

世界のフォーサイトの動向  
- コロナ禍の影響と今後の活動 -

2022 年 10 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所  
科学技術予測・政策基盤調査研究センター

【調査研究体制】

浦島邦子	科学技術予測・政策基盤調査研究センター
岡村麻子	科学技術予測・政策基盤調査研究センター
黒木優太郎	科学技術予測・政策基盤調査研究センター
横尾淑子	科学技術予測・政策基盤調査研究センター

【Contributors】

URASHIMA Kuniko	Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
OKAMURA Asako	Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
KUROGI Yutaro	Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
YOKOO Yoshiko	Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

本報告書の引用を行った際には、以下を参考に出典を明記願います。

Please specify reference as the following example when citing this NISTEP RESEARCH MATERIAL.

科学技術予測・政策基盤調査研究センター、「世界のフォーサイトの動向-コロナ禍の影響と今後の活動-」, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.320, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <https://doi.org/10.15108/rm320>

Center for S&T Foresight and Indicators, “Foresight’s global trends – impacts of COVID-19 and future activities –,” *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.320, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.

DOI: <https://doi.org/10.15108/rm320>



## 世界のフォーサイトの動向-コロナ禍の影響と今後の活動-

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測・政策基盤調査研究センター

### 要旨

本報告書は、2021 年度に他国や国際機関が実施しているフォーサイトの取組から、現状把握や今後の活動に参考となる示唆を得るとともに、国内外の幅広いコミュニティ形成やネットワーク構築の一助とすることを目的として実施された国際セミナーの記録及び取りまとめ結果である。科学技術における政策や社会との関係性、フォーサイト手法の現状を把握するために、二つのテーマを設定し、セミナーを開催した。テーマ A では新型コロナウイルス感染症流行のようなワイルドカード(不確実な将来の機会や脅威)の扱いや政策立案への影響、テーマ B では、外挿だけでは見えない未来を描くための共創(多様なステークホルダー参加)や創造性(想像力やストーリーテリング等)を活用する上の課題等の紹介があった。6名の発表者より、フォーサイト活動において、将来に対する複数のイメージを持つ、より多くのステークホルダーを巻き込み、政府との関係構築や結果を政策に提供するパスをあらかじめ設計しておく重要性等が指摘された。また、市民の参加も今後は重要であるが、目的に沿った方法論の検討、時間制約のある中での議論方法の検討、情報過多にならない適切な情報の提供・活用方法の検討が必要である。この他、分析ツールの活用、及び、共創と創造性を活かしたワークショップ設計、フォーサイト研究に関する教育、世界的ネットワークの必要性といったことが指摘された。

## Foresight's global trends - impacts of COVID-19 and future activities -

Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

### ABSTRACT

This report provides suggestions for understanding the current situation and future activities from Foresight's efforts carried out by other countries and international organizations, that helps to build a wide range of communities in Japan and overseas and to build Foresight networks. In Theme A, the treatment of wildcards (uncertain future opportunities and threats) such as the epidemic of the new coronavirus infection and its impact on policy making, In Theme B, issues related to co-creation (participation of various stakeholders) and creativity (imagination, storytelling, etc.) for drawing a future that cannot be seen by extrapolation alone were explained. As a result, from the six international speakers, in Foresight activities, involve more stakeholders with multiple images of the future, build relationships with the government, and design a path to provide the results to the policy in advance was pointed out. In addition, the participation of citizens will be important in the future, and we will consider methodologies according to the purpose, discussion methods within time constraints, and appropriate information provision and utilization methods that will not cause information overload. For Foresight design, the use of analytical tools, workshop design utilizing co-creation and creativity, education on foresight research, and the need for a global network were pointed out for future activities.



# 目次

概要.....	i
本編	
1. 目的 .....	1
2. 方法 .....	2
2.1. テーマ設定 .....	2
2.2. 講演者の選定 .....	3
3. 講演概要 .....	7
3.1. 第1回セミナー.....	7
3.1.1. ロシアにおけるフォーサイト .....	7
3.1.2. エジプトにおけるフォーサイト .....	21
3.2. 第2回セミナー.....	30
3.2.1. タイ及びAPECにおけるフォーサイト .....	30
3.2.2. 中国におけるフォーサイト .....	40
3.3. 第3回セミナー.....	57
3.3.1 欧州におけるフォーサイト：フォーサイト活動における共創 .....	57
3.3.2 欧州におけるフォーサイト：未来を理解し共に形作るための 参加型未来洞察 .....	70
4. 今回の講演から見る海外のフォーサイト活動について .....	78
4.1. ロシア「科学技術フォーサイト」 .....	78
4.2. エジプト「Egypt Beyond COVID-19」 .....	81
4.3. タイ「ポストコロナ・フォーサイト」 .....	82
4.4. 中国上海市「テクノロジー・フォーサイト」 .....	84
4.5. EU「CIMULACT」 .....	86
4.6. EU「After the new normal」 .....	87
4.7. EU「Stories from 2050」 .....	89
5. 講演及び意見交換のまとめ .....	92
5.1 COVID-19がフォーサイト活動に与えた影響 .....	92

5.2	改めて、フォーサイトが今なぜ必要か .....	93
5.3	フォーサイトの手法について .....	93
5.3.1	誰がフォーサイトに参加すべきか .....	93
5.3.2	手法 .....	94
5.4	政策や社会との関係 .....	96
5.4.1	政策へのインパクトをどのように高めるか .....	96
5.4.2	市民参加によるフォーサイトの取り組み .....	97
5.4.3	どのように伝えるか .....	97
5.5	これからのフォーサイトの取り組み .....	98
5.6	まとめ .....	99

## 資料編

講演資料：ロシアにおけるフォーサイト .....	101
講演資料：エジプトにおけるフォーサイト .....	121
講演資料：タイ及び APEC におけるフォーサイト .....	136
講演資料：中国におけるフォーサイト .....	149
講演資料：欧州におけるフォーサイト～フォーサイト活動における共創 .....	174
講演資料：欧州におけるフォーサイト～未来を理解し共に形作るための 参加型未来洞察 .....	192

## 図表

図表 2-1	セミナーの概要 .....	5
図表 2-2	発表者一覧 .....	5
図表 2-3	セミナー参加登録数と割合(全体) .....	6
図表 3-1	HSE/ISSEK の研究分野 .....	7
図表 3-2	HSE/ISSEK における優先度の高い研究分野 .....	8
図表 3-3	HSE/ISSEK のアカデミック・ジャーナル .....	8
図表 3-4	iFORA (Intelligent Foresight Analytics System) の概要 .....	9
図表 3-5	検索条件乗算器 (Multiplier of Search Conditions) の 機能のイメージ .....	10
図表 3-6	HSE における科学技術フォーサイトに関連する取組 .....	10
図表 3-7	ロシアの国家戦略経計画立案における科学技術フォーサイトの役割 .....	11
図表 3-8	アプリケーション駆動型の科学技術フォーサイト .....	12
図表 3-9	ロシアにおける科学技術フォーサイトの手法と重要な要素 .....	13
図表 3-10	グランドチャレンジとメガトレンドの変化に関する分析 .....	13
図表 3-11	世界的なトレンドを分析するための一般的なテンプレート .....	14
図表 3-12	将来の市場に関する分析 (IoT の例) .....	14
図表 3-13	ワイルドカードの例 .....	15
図表 3-14	労働市場に対するテクノロジーのトレンドの影響 .....	16
図表 3-15	将来スキルのトレンドマップ .....	17
図表 3-16	科学技術の優先順位付けに関する主な手順 .....	17
図表 3-17	ロードマップ全体のスキーム .....	18
図表 3-18	科学技術のフロンティアを分析するアプローチ .....	19
図表 3-19	人的資本に関する研究 .....	19
図表 3-20	HSE におけるデジタル経済に関する研究 .....	20
図表 3-21	HSE で開始した社会経済・科学技術フォーサイトに関する研究 ....	20
図表 3-22	ユネスコ未来学講座 (UNESCO Chair on Future Studies) の概要 .	21
図表 3-23	エジプトにおけるフォーサイトの歴史 .....	22
図表 3-24	エネルギーに関するフォーサイト研究の事例 .....	24
図表 3-25	水に関するフォーサイト研究の事例 .....	25
図表 3-26	エジプトのフォーサイトの課題 .....	26
図表 3-27	コロナ後の将来における優先事項 .....	27
図表 3-28	グリーン輸送のシナリオ .....	29

図表 3-29	第4時産業革命、新興技術に関するシナリオ .....	30
図表 3-30	タイにおけるポストコロナの政策シナリオ作成の流れ .....	31
図表 3-31	ポストコロナの状況に関する4つのシナリオ .....	32
図表 3-32	4つのシナリオにおける公衆衛生的・社会的・経済的・ 教育的な予測 .....	33
図表 3-33	ポストコロナにおける5つの中核戦略 .....	34
図表 3-34	中核戦略「GDPを超えてよりバランスのとれた成長を見る」 .....	35
図表 3-35	中核戦略「教育と人的資本を再構築する」 .....	35
図表 3-36	中核戦略「誰も取り残さない」 .....	36
図表 3-37	中核戦略「開かれたレジリエントな社会を創る」 .....	36
図表 3-38	サーキュラー・エコノミーにおける Value Hill の概念 .....	37
図表 3-39	サーキュラー・エコノミーの開発の枠組み .....	38
図表 3-40	サーキュラー・エコノミーに関連する課題への対策 .....	39
図表 3-41	APEC/PPSTI との優先順位におけるつながり .....	39
図表 3-42	APEC サーキュラー・エコノミー・テクノロジー・ フォーサイトの時間軸 .....	40
図表 3-43	上海市科学学研究所 (SISS) のビジョン .....	41
図表 3-44	SSI におけるテクノロジー・フォーサイト活動の歴史的な流れ .....	41
図表 3-45	SISS のテクノロジー・フォーサイトの5年サイクルのスキーム .....	42
図表 3-46	ビジョンの構築 .....	42
図表 3-47	技術水準の評価 .....	43
図表 3-49	テクノロジー・フォーサイトにより提案した主要プロジェクト .....	44
図表 3-50	テクノロジー・ロードマップ .....	45
図表 3-51	2035年に向けた上海の目標とビジョン .....	45
図表 3-52	上海テクノロジー・フォーサイトのプロセス .....	46
図表 3-55	「科学技術の進歩」に関するインサイト .....	48
図表 3-58	都市別のテクノロジー水準評価結果 .....	50
図表 3-59	国別のテクノロジー水準の評価結果 .....	50
図表 3-60	潜在能力のある上海イノベーションクラスター .....	51
図表 3-61	11の都市における被引用度の高い論文の分析 .....	51
図表 3-62	11のグローバル都市の科学技術の発信源評価の構成 .....	52
図表 3-63	自動抽出・分析したデータリソース .....	53
図表 3-64	語彙の頻度とその関係性に関する分析 .....	53
図表 3-65	マルチデータ自動取り込み・分析による問題解決のイメージ .....	54
図表 3-66	マルチデータ抽出分析プラットフォームの機能 .....	54

図表 3-67	テクノロジー・フォーサイトで識別した 426 のキーテクノロジー..	55
図表 3-68	2035 年の上海シナリオとシーン構築の流れのイメージ .....	55
図表 3-69	2035 年の上海シナリオで策定した長期的な科学技術の開発目標 ...	56
図表 3-70	FhG-ISI のコンピテンスセンターとビジネスユニット .....	58
図表 3-71	FhG-ISI のフォーサイト・サイクル .....	59
図表 3-72	フォーサイト活動における共創と参加 .....	60
図表 3-73	CIMULACT の概要 .....	61
図表 3-74	クラスター化ワークショップ .....	61
図表 3-75	CIMULACT プロジェクトのフロー .....	62
図表 3-76	全欧州カンファレンスの様子 .....	63
図表 3-77	ドイツハイテク戦略 .....	63
図表 3-78	ハイテクイノベーション戦略における参加型プロセス .....	64
図表 3-79	COVID-19 後のシナリオの概要 .....	65
図表 3-80	シナリオワークショップの概要 .....	66
図表 3-81	5 つのシナリオ .....	67
図表 3-82	デルファイ調査とセンスメーカー .....	69
図表 3-83	プロジェクトの概要 .....	71
図表 3-85	キックオフワークショップ .....	72
図表 3-87	ストーリーライン設計ワークショップ .....	74
図表 3-88	Three Horizons ワークショップ .....	75
図表 3-89	ステークホルダーとヒーロー物語 .....	76
図表 4-1	フォーサイト活動事例（セミナー事例より） .....	78
図表 4-2	ロシア HSE 「科学技術フォーサイト」の概要 .....	79
図表 4-3	エジプト ASRT 「Egypt Beyond COVID-19」の概要 .....	81
図表 4-4	フューチャーホイール法の概要 .....	82
図表 4-5	タイ NXPO 「ポストコロナ・フォーサイト」の概要 .....	83
図表 4-6	上海市 SISS 「テクノロジー・フォーサイト」の概要 .....	84
図表 4-7	EU 「CIMULACT」の概要 .....	86
図表 4-8	EU 「After the new normal」の概要 .....	88
図表 4-9	EU 「Stories from 2050」の概要 .....	90





## 概要

### 1. 目的

現在、フォーサイト<sup>1</sup>は世界各国・機関で幅広く実施されている。それぞれの目的や対象等にあわせて様々な手法が適宜組み合わせられて適用され、その結果は政策形成プロセスに組み込まれるようになってきている。科学技術・学術政策研究所では科学技術予測調査を実施しているが、政策立案への貢献、社会・経済的視点の取り入れ、データ活用等について、常に最新の知見を取り込む必要がある。そこで、他国や国際機関の取組から示唆を得るとともに、国内外の幅広いコミュニティ形成やネットワーク構築の一助とすることを目的として、本調査を実施した。

### 2. 方法

フォーサイト専門家によるセミナーをオンラインにて開催し、フォーサイトの検討プロセスや手法、政策との関係性などについて情報や知見を収集するとともに意見交換を行った。本調査では、科学技術における政策や社会との関係性、フォーサイト手法について最新の情報を把握することを目的として、二つのテーマを設定した。

#### ○テーマ A：コロナ禍がフォーサイトに与えた影響

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）流行のようなワイルドカード（不確実な将来の機会や脅威）の扱いやフォーサイトの政策立案への貢献など、今後のフォーサイト活動の方向性への示唆が期待されることから本テーマを設定した。

#### ○テーマ B：フォーサイトにおける共創と創造性

外挿だけでは見えない未来を描くための共創（多様なステークホルダー参加）や創造性（想像力やストーリーテリング等）を活用する上の課題等への示唆が期待されることから本テーマを設定した。

上記テーマの検討に資する事例として、第 1 回は、政策検討に資するフォーサイトを実施している世界最大規模のグループを持つロシアと、アフリカにおけるフォーサイトのハブを目指しているエジプト、第 2 回は、APEC（Asia Pacific Economic Cooperation）のフレームで長年フォーサイトを実施しているタイと、地域を主体としたフォーサイトを実施している中国の上海、第 3 回は参加型プロセスを重視しているヨーロッパの 2 事例の全 6 講演を設定した。概要を図表 1 に示す。なお、講演者の選定や講演の実施は、ロシアのウクライナ侵攻前であったことを明記しておく。

---

<sup>1</sup> 未来を予見し、デルファイアンケート、シナリオ作成、ワークショップなど複数の手法を組み合わせ、目指すべき社会の姿を描き、その実現に貢献する科学技術や社会システム等を抽出する試み。

図表1 セミナーの概要

開催回／開催日	概要
<b>第1回セミナー</b> 2021年12月9日 (木) 16:00～18:00	[テーマ] コロナ禍がフォーサイトを与えた影響 ◆ 講演1：HSEにおける科学技術フォーサイト：方法論と実践 (Dr. Alexander Sokolov, HSE, Russia) ◆ 講演2：COVID-19以降のエジプト、その機会と課題 (Dr. Mohamed Ramadan A. Rezk, ASRT, Egypt)
<b>第2回セミナー</b> 2021年12月16日 (木) 15:00～17:00	[テーマ] コロナ禍がフォーサイトを与えた影響 ◆ 講演1：タイ及びAPECにおけるフォーサイト活動 (Dr. Surachai Sathitkunarat, NXPO, Thailand) ◆ 講演2：上海における技術フォーサイトの研究と実践 (Dr. Zhuang Jun, SISS, China)
<b>第3回セミナー</b> 2022年1月20日 (木) 16:30～18:30	[テーマ] フォーサイトにおける共創と創造性 ◆ 講演1：フォーサイト活動における共創～欧州フォーサイト における多様なアプローチ～ (Prof. Dr. Kerstin Cuhls, FhG- ISI, Germany) ◆ 講演2：未来を理解し共に形作るための参加型未来予測の事 例 (Ms. Tanja Schindler, Futurist, Germany)

セミナーの参加登録は約120名で、その内訳は、民間企業19%、大学32%、国立研究開発法人9%、行政機関10%、個人2%、海外20%、その他9%(兼任含む)であった<sup>2</sup>。

### 3. 講演概要

#### 3-1. ロシアにおけるフォーサイト

ロシア・国立研究大学高等経済学院(HSE)からは、国家戦略のための科学技術フォーサイトに関して、ビッグデータ分析、定量的分析、専門家の意見・結果の検証などの紹介がなされた。

#### フォーサイト活動の特徴

- ・ 科学技術フォーサイトは、国家安全保障戦略、社会経済開発戦略、科学技術戦略の背景となっており、これに基づいて優先度の高い科学技術分野と重要技術が特定される。
- ・ HSEのフォーサイトは、さまざまな目的に対応した活動を行う、アプリケーション駆動型である。グローバルトレンド等を把握した上で科学技術発展に関するシナリオを

<sup>2</sup> セミナーはオンラインで開催したため、セミナーごとの参加登録ではなく、1回から3回の全体について参加登録を行った。

作成する。続いて市場、製品・サービス、新技術、新研究分野などから優先事項を特定し、ロードマップを作成する。

- ・ 500 万以上の文書を含み、非構造化データ処理ツールを備えた分析システム iFORA (Intelligent Foresight Analytics System) を整備している。人工知能を用いて、主要トレンド、主要市場、必要な教育とスキルの特定、ベンチマーキング、政策分析等が可能となっている。

#### フォーサイト活動の現在

- ・ [トレンド分析]  
主要なトレンドを特定した上で、そのドライバーと障害を明確化する。続いて STEEPV<sup>3</sup>分析を行い、ロシアにとっての機会と課題を特定する。続いて、トレンドにしたがってタイムラインを作成し、将来の重要イベントを特定する。これらを踏まえ、市場の潜在可能性を評価するとともに、iFORA を用いて技術の経済的影響、各領域のキープレーヤーなどの情報を得る。また、ワイルドカード分析も実施する。
- ・ [スキル需要予測]  
将来のスキル需要予測を重視している。トレンドや市場変化を踏まえて労働市場への影響を分析し、将来的なスキルの必要性を分析する。
- ・ [科学技術の優先順位付けとロードマップ作成]  
フォーサイト結果やモニタリング情報(科学技術情報、社会・経済的課題)を基に重要技術を特定し、そのロードマップを作成する。作成に当たっては、主要市場→主要製品→必要な特性の特定→必要な技術の特定、と検討を進める。
- ・ [科学技術のフロンティア分析]  
iFORA を利用し、2020 年に最も急速に発展した分野を特定した。
- ・ [人的資本プロジェクト]  
トレンド、雇用とスキル、技術変革などの研究を実施しており、教育プログラムへの提言も行っている。この大きなプロジェクトの中にフォーサイトが含まれ、COVID-19 パンデミックが社会の発展に与える影響に焦点を当てて検討している。
- ・ [デジタル経済]  
デジタル経済に関する多くの新しい研究を行っており、最も急速に発展している高度技術の特定を行っている。各分野からのデジタル技術の需要も評価した。

#### フォーサイト活動の今後

- ・ HSE は AI 研究センターを立ち上げた。ロシアで大規模なコンペティションが行われ、HSE を含む 6 機関が多額の資金を得た。このプロジェクトの中で科学技術活動にお

---

<sup>3</sup> 社会(Social)、技術(Technological)、経済(Economic)、環境(Environmental)、政治(Political)、人々の価値観の変化(Values)の6つの視点を行き来して、物事を複数の側面から把握する手法のこと。

る自動分析サービスを開発する予定である。

- ・ ロシア政府から 10 年間の開発プログラム助成金を獲得した。このプログラムの下で多くの戦略的プロジェクトを開始する。さらなる方法論開発、教育コース開発、フォーサイト研究を計画している。

### 3-2. エジプトにおけるフォーサイト

エジプト・科学研究・技術アカデミー (ASRT) からは、COVID-19 後のエジプトの将来に関する研究、特に輸送、ICT、産業、教育、科学研究をテーマに、デルファイ法、シナリオライティング、フューチャーホイール法等を手法として取り入れている紹介があった。

#### フォーサイト活動の歴史

- ・ エジプトでは、1970 年代半ばから包括的なレベルで未来研究を行うイニシアチブが開始された。1970～1980 年代には、FAO(国際連合食糧農業機関)、OECD(経済協力開発機構)、Third World Forum などによるフォーサイトが実施された。
- ・ 1996 年から 1997 年にかけて、「エジプト 2020」プロジェクトが立ち上げられ、エジプトのフォーサイトに新たな転機が訪れた。首相直属の未来研究センターが設立され、2004 年から 2020 年の間に、エジプト科学技術イノベーション展望研究所 (ASRT-ESTIO)、未来研究・リスク管理評議会など、多くの新しい組織が生まれた。
- ・ ASRT-ESTIO は、政策立案者や意思決定者に科学的支援を提供することを目的としている。様々な機関の専門家から構成され、評議会と協力する責任を担っている。

#### フォーサイト活動の現在

- ・ 現在、コロナ禍後を見据えてエネルギー、水、交通、ICT、産業、教育、高等教育、科学研究などでイニシアチブが開始されている。例えば、エネルギーに関しては、ナイル大学、NISTEP 及び MIGHT (マレーシア) との共同でフォーサイトを実施した。デルファイ法とシナリオライティング手法を用いて、二つのシナリオを作成、高等教育・科学研究大臣、電力省、首相に提出した。水に関しては、専門家 30 名による検討によってシナリオ (最善/最悪など) を作成した。
- ・ フォーサイト実施に当たってのエジプトの課題は、人材、文化、研究資金、協力関係などの不足である。専門家が少なく、学位やカリキュラムもない。
- ・ エジプトにおける COVID-19 パンデミックの影響としては、経済的影響 (海外投資や企業収益減、オンライン取引増、デジタルインフラ整備)、科学技術への影響 (医学、薬学、医療、公衆衛生、健康、情報技術への投資増)、社会的影響 (不十分な医療システム、対人業務や共同研究の中断) が見られた。これを踏まえ、ASRT は、ポストコロナ世界の科学研究の優先順位の明確化を行い、高等教育・科学研究省は優先事項に関するロードマップを作成した。
- ・ ASRT は、輸送、ICT、産業、高等教育などさまざまな分野で、COVID-19 後のエジプ

トの未来像の策定に関する一連の研究を開始した。約 400 名の専門家が参加し、デルファイ法、シナリオライティング法、フューチャーホイール法等を適用して検討を行っている。例えば、グリーン交通シナリオ、教育の未来、第 4 次産業革命等に関する様々なシナリオを作成している。

#### フォーサイト活動の今後

- ・ エジプトでは 7、8 年前には誰もフォーサイトについて話していなかったが、今は大統領から支援を受けるまでになった。高等教育・科学研究大臣や ASRT 会長からの支援もある。エジプトでは政策決定の文化が変わりつつあり、フォーサイト研究が発展していくだろう。

#### 3-3. タイ及び APEC におけるフォーサイト

タイでは、APEC 技術予測センター (APEC CTF) が APEC を対象として長年フォーサイトを実施している。また近年は、国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会事務局 (NXPO) がタイ国内をターゲットとしたフォーサイトを実施している。ポスト COVID-19 フォーサイトについて NXPO が検討している事例や、COVID-19 収束後に取るべき政策立案に資することを目的に実施してまとめた、政策審議会に提示した中略戦略について説明があった。スキヤニング、シナリオライティング、インタビュー、STEEPV 分析が主な手法である。

#### タイのフォーサイト活動の現在

- ・ [ポストコロナに関するフォーサイト]  
NXPO は、COVID-19 後の政策立案に向けて、シナリオライティングによるフォーサイトを実施した。文献調査、有識者パネル、STEEPV 分析を基に 4 つのシナリオ (COVID-19 流行状況軸×経済状況軸) を作成した。シナリオでは、公衆衛生的・社会的・経済的・教育的側面の検討を行った。シナリオに基づき、5 つの中核戦略を設定した。
- ・ [サーキュラー・エコノミー・テクノロジー・フォーサイト]  
2 年ほど前からプロジェクトを実施している。政府ばかりでなく他の組織に対しても、新しい持続可能なエンジンとして、また経済モデルとして、BCG (バイオ/サーキュラー/グリーン・エコノミー) モデルを提唱し、タイ政府は、BCG モデルを国のアジェンダとして来年に向けた取組を検討中である。コンセプトモデル (Value Hill) に沿って、付加価値を循環させる。自発的な基準、規制案、需要側/供給側のインセンティブなどが実現にむけた課題として挙がっている。

#### APEC のフォーサイト活動の現在

タイのプロジェクトを APEC にも提案した。タイ政府の自己資金によるプログラムで、

チリ、インドネシア、チャイニーズ・タイペイ（台湾）等が共同スポンサーになっている。目的は、技術ロードマップ作成、グローバルマーケットの探索、APEC メンバー間の協力体制の検討である。APEC 政策パートナーシップともつながっている。2022 年の APEC サミットでワークショップを実施する予定であり、パートナー国からの提案があれば、政策勧告を APEC 閣僚会議等の会合で提案できる。

### 3-4. 中国におけるフォーサイト

中国では、近年地域をターゲットとした技術フォーサイトが大都市ごとに実施されている。今回は、上海市科学学研究所（SISS）から 2035 年のグローバルなイノベーション都市のビジョン策定、ミッション指向型技術フォーサイトを実施した内容について説明があった。俯瞰的フォーサイト、キーテクノロジーの体系的分析が主な調査内容である。

#### フォーサイト活動の歴史

- ・ 上海市科学学研究所（SISS）は、テクノロジー・フォーサイトを 2001 年から 20 年ほど実施している。都市レベルでフォーサイトを実施する目的は、地元の社会・経済への貢献、賢明かつ合理的な投資の支援、科学技術イノベーションのガバナンス、フォーサイト環境の醸成、である。
- ・ テクノロジー・フォーサイトは、5 年サイクルのスキームで実施している。ビジョン（15 年後の上海）構築、技術水準評価、中核となるキーテクノロジーの優先順位付けを行う。次に、政府に主要プロジェクトを提案し、受け入れられるとロードマップを作成する。主要プロジェクト提案は、いくつかの技術を組み合わせてプロジェクトに仕立てたものである。5 年前のフォーサイトでは 16 件提案したが、上海第 13 次科学技術イノベーション 5 か年計画に挙げられたプロジェクトの約 9 割が、提案に関連していた。

#### フォーサイト活動の現在

- ・ [ビジョン]  
上海の 2035 年ビジョン（エコシティ、イノベーション都市、人間中心都市）を達成するためにどのような技術イノベーションが求められるか、ミッション指向型のフォーサイトを実施した。まず、上海と他のグローバル都市との比較（技術トレンド、ビジョン、将来動向）を実施し、科学技術進歩、マクロ環境変化、都市開発について、16 の将来都市インサイトを得た。次に国別の技術水準評価を実施して上海の現状を把握した。
- ・ [キーテクノロジー]  
テクノロジー・フォーサイトとして、キーテクノロジーリストを作成した。まずインサイト分析により初期リストを作成、続いてトピックグループ（4 分野 + X 分野（横断領域））ごとにキーテクノロジーを選定し、デルファイ調査やグループディスカッション等により、それらの調査及び評価を行った。キーテクノロジーとして 426 の技術が

識別された。

- ・ [シナリオ]

426のキーテクノロジーと16の将来都市インサイトを組み合わせ、4モジュール(基礎研究、地域イノベーション、スマートシティ、市民の幸福感向上)を形成し、これをサポートする技術として、17研究分野、54応用分野、341技術を特定した。これに基づき、四つのシナリオ(各々3シーンで構成)を作成した。これを踏まえて設定された40のミッションは、2035年技術計画に取り込まれることになる。また、四つの長期的科学技術開発目標も設定した。

- ・ [マルチデータ抽出分析プラットフォーム]

科学関連レポートの分析に基づく技術用語抽出、論文分析に基づくホットエリア抽出、グローバル都市別キーワード抽出、ウェブサイト情報のセグメンテーション分析によるホットワード抽出等を実施している。政府情報(政府レポート)、学術情報(論文等)、生活情報(ソーシャルメディア)、メディア情報(伝統的メディア)、産業情報(web上の証券情報、ベンチャーキャピタルニュース等)といった多次元の情報を収集・分析するプラットフォームを用意し、ホットテクノロジーのランキングや変遷の追跡等を実施している。

### 3-5. 欧州におけるフォーサイト：フォーサイト活動における共創

欧州では共創型フォーサイトが盛んに行われている。フラウンホーファー・システム・イノベーション研究所(FhG-ISI)から、EU全域またドイツでの関連事例を紹介頂いた。EUから研究助成を受けたプロジェクトとして、持続可能な望ましい未来についてのビジョンを策定し、将来の研究・イノベーション政策やテーマに係る提言を得ることを目的としたCIMULACT(Citizen and Mutli-Actor Consultation on Horizon 2020)や、ポスト COVID-19時代に欧州社会に利益をもたらす研究・イノベーション政策の選択肢を明らかにすることを目的とした Foresight on Demand After the new normal プロジェクトの事例、及びドイツ政府のハイテク戦略における事例が紹介された。

#### フォーサイトにおける共創とは

- ・ プロセスに人々を関与させ、プロセスを実施する側も学んでいくのがフォーサイトにおける共創である。
- ・ 欧州レベルではビジョン構築のためのフォーサイトが盛んであり、これは特に研究開発、イノベーション分野で必要とされている。市民関与の必要性が高まっており、より多くの人、より多くの視点を導入しようとしている。

#### CIMULACT プロジェクト

- ・ EUの研究開発枠組み計画(FP9)「Horizon Europe」に欧州市民のアイデアをイン

プットすることを目的として実施された。

- ・ 第 1 ステップとして、全 EU 加盟国でアカデミア、産業、市民、学生などが参加するワークショップを実施し、新しい枠組み計画への需要・期待を議論した。続いて、出されたアイデアをクラスタリングするワークショップを実施し、12 クラスタ、26 社会ニーズを特定した。
- ・ 第 2 ステップとして、共創ワークショップを開催し、社会ニーズに基づくビジョンから研究・イノベーションのアジェンダ設定を行った。展示会方式で事前情報（前ステップの結果）を共有した上で、市民が作業し、48 研究課題とシナリオを作成した。
- ・ これを基に、全欧州カンファレンスにおいて専門家等が研究課題を精査し、複数のプログラムを欧州委員会に提案した。

#### ドイツのハイテク戦略における参加型プロセス

- ・ 政策形成との関係で成功した事例として、ドイツのハイテク戦略にかかるビジョン形成プロセスがある。
- ・ ハイテク戦略の 12 のミッションをクラスタリングし、地域参加型の共創ワークショップを実施した。専門家も含めた市民参加ワークショップで議論を進め、その結果はハイテク戦略の検討の場に直接インプットされた。

#### Foresight on Demand After the new normal

- ・ 欧州の COVID-19 後のシナリオ、人類が迎える全く新しい世界について 2040 年を視野に入れたプロジェクトで、クライアントである欧州委員会自体も参加者となって、共創ワークショップを実施した。
- ・ メガトレンドや New signal の探索等のホライズン・スキヤニング後、短期間でシナリオを作成する「シナリオスプリント」を実施した。インフルエンス・マトリックス等を用いて経済的・政治的要因を明確化し、2040 年に向けて様々な前提を置いて検討を行った。欧州委員会の部局関係者も参加し、共同で様々な代替案を議論した。続くワークショップでは、政策形成に関わる様々なランクの関係者が参加し、将来につながる道筋を検討した。
- ・ ワorkshop作業を通じて、4 本のシナリオが作成されたが、欧州委員会の求めに応じ、よりポジティブなシナリオ 1 本が追加された。デルファイ調査で得られた情報は、シナリオやストーリーに埋め込まれた。

#### フォーサイト活動の今後

- ・ 市民の関与への要求はますます高まっている。フォーサイトに有用な形で市民を参加させるには困難を伴い、時間制約の解決や大量の情報の提供・活用方法等が鍵となる。より多くのスポンサーやクライアントを直接関与させること、オープンでクリエイティブなワークショップを行うことが肝要である。異なるレンズを通して未来を見通すプロセスに多くの人に関与してほしいと思う。



### 3-6. 欧州におけるフォーサイト：未来を理解し共に形作るための参加型未来予測

欧州より研究助成を受けた研究プロジェクトとして、将来を探索するための手段としてのストーリー・ナラティブ作成を中心に据えた Stories from 2050 プロジェクトについて、紹介があった。Clean Planet 2050 のビジョンの達成、及びそのための European Green Deal の実施を支援するため、地球に住めなくなるとの前提で、ワークショップ、専門家パネル、ストーリー、ナラティブといった手法を用いてラディカルなシナリオが作成された。

#### Story from 2050

- ・ ストーリーは、将来を探求したり、様々な視点を導入したりするための非常に強力な手段となる。本プロジェクトは、欧州グリーンディール戦略の長期ビジョンの開発支援、及び、市民参加を通じたグリーンディール実施の支援を目的として実施された。様々なアイデアを組み合わせて参加型で未来を形作るプロセスをとった。
- ・ ウィークシグナルや個人ベースの未来ストーリーをプラットフォーム上で共有するほか、共創プロセスにより未来ストーリーを新たに作成した。ストーリー作成のために、三つの検討ストリームが設定された。一つ目のストリームは、ストーリーライン設計ワークショップである。まず、キックオフワークショップでワークショップ参加者からのインプットに基づきプラネット・ナラティブ（ある惑星に関する記述）が作成された。次いで、ペルソナ設定やエンパシーマップを利用して当該惑星での未来の 1 日が描かれた。二つ目のストリームでは、プラネット・ナラティブと個人のストーリーを統合させ、プラットフォーム上で未来のイメージやそれに対する感情を共有した。三つ目のストリームでは、プラネット・ナラティブやスキミング情報等を基に専門家による議論を行った。ステークホルダーを特定してバックキャストの検討を行い、政策立案者や市民がなすべきことを明らかにして、ヒーロー物語を作成した。
- ・ [プラネット・ナラティブ] 地球にはもはや住めず、それぞれ異なる惑星を訪れる設定とした。惑星の特徴、資源、住民の価値観、システム（社会、技術、経済、環境、政治等）等を設定し、最終的に、各惑星に関する長いナラティブを作成した。
- ・ [ストーリーライン設計] プラネット・ナラティブを基に、登場人物を設定して、感情移入してストーリーラインを作成した。
- ・ [専門家の検討] プラネット・ナラティブを基に、地球の未来ビジョンの観点から専門家が分析を行った。未来ビジョンを設定した上で、現在の課題、望ましい未来への経路、最悪ケースの警告等を検討した。続いて、ステークホルダーのなすべきことやビジョン実現のステップを検討し、ヒーロー物語を作成した。

#### フューチャースペース

- ・ フォーサイト活動の能力開発を目的として、世界の知識を集めてトピックを探索している。現在 80 か国以上、500 以上の都市に住む 1,100 以上の人が参加している。
- ・ フォーサイト手法を理解し、ナラティブをまとめ、共有していくことを目標としている。

様々な国、文化の未来について考え、参加者の洞察をフォーサイトに取り込んでいく。

#### 4. 講演及び意見交換のまとめ

全3回で6名の発表者を通じて、得られた知見や提案に基づき、考察した点を以下にまとめる。

##### ○フォーサイトの意義

- 世界的に、フォーサイト活動が爆発的に増えていて、技術的な可能性や新たなツールの利用が拡大しつつある。また新たなアクターの参入や複数のコミュニティが生まれ、フォーサイトの担い手・ネットワークが拡大している。
- 将来に対する複数のイメージを持つことが重要である。例えば想定とは異なる社会が到来したときに何をすべきか見えてくる。
- 将来をつくっていくという視点が重要である。将来のイメージを作り、現在何をすべきかを考える実践は、将来に対してのエンパワーメントにつながる。誰もがフォーサイトのスキルを備え、将来を考えるべきである。

##### ○フォーサイトの手法に関して

###### 参加者

- いろいろな形を設定し、様々なアクターを関与させることで共創が生まれ、アイデアの多様性が増す。
- アーティストやデザイナーなど、これまであまり参加していない分野も含め、様々な分野とオープンにつながる事が重要である。
- 様々なステークホルダーとコミュニケーションをとりプロセスに乗ってもらうこと、関心を喚起していくことが重要である。その際、議論における透明性やオープンネスの確保が鍵となる。
- OECD、EC、UNESCO など公的機関のネットワークや民間のネットワークが築かれつつあり、今後ネットワーク間の調整が求められよう。

###### 手法

- AI活用のビッグデータ分析ツールにより、将来予測の可能性は広がる。しかし、そのみでなく、人間の感性・専門性も加え、高精度な分析につなげるべきである。
- 共創・創造性を活かすアプローチとして、市民によるビジョン策定、社会ニーズに基づく研究プログラム提案、参加者自身のストーリー（ナラティブ）作成などがある。

##### ○政策や社会との関係

###### 政策へのインパクト

- 政策決定者とのコミュニケーションを通じてニーズを把握し、プロセスに反映させる。
- 政策決定者を初期段階から関与させる。

###### 社会からの参加

- 様々な関係者を関与させることで、政策決定者にとって興味深い情報を得ることができる。インプット方法の工夫により、市民からもオリジナルな意見を得られる。
- 社会からの参加を継続させるためには、インプットと共創の場としてプラットフォーム構築が重要である。

#### 情報の伝え方

- フォーサイト結果を市民に伝える会議やパブリックコメントを行う。
- 政策決定者や市民がフォーサイト結果にアクセスできる環境を整える。
- 政策決定者に対して、フォーサイトグループに入ってもらいように働きかける。
- フォーサイト結果が政策的観点から何を意味するのか、政策決定者と共に解釈する。社会におけるフォーサイトへの関心と認識を高め、様々な関係者にプロセスに加わってもらい。

#### ○これからの取組

- 将来何が起きうるかをできるだけ幅広く事前に推測し、緊急時の対策を考える能力を持つことがフォーサイトの役割として非常に重要である。このためには、ホライズン・スキニングによる、社会ニーズの把握、多量の情報を活用した先端技術の把握等が不確定な未来の検討のための情報として重要である。
- 科学技術のみならず、芸術、文化、美意識等の観点も組み合わせて、将来をデザインすることが大切である。

フォーサイトは、世界で多くの国や機関が政策決定のツールとして活用しており、今回の6講演を通じてその事例が紹介された。いずれも目的や予算によって実施規模や方法が異なるが、将来に対する複数のイメージを持つことの重要性が挙げられ、より多くのステークホルダーを巻き込んで議論することが共通して必要とされた。そのため、フォーサイトの実施に際しては主体者のみならず、政策決定者を含めて調査の詳細を決め、得られた結果を政策議論に提供できるようなパスも予め設計しておくことが有用とされた。

また市民の参加に関しては、今後ますます重要性が高まるとされ、共創と創造性を活かしたワークショップ設計や目的に沿った方法論の検討、時間制約のある中での議論方法の検討、情報過多にならない適切な情報の提供・活用方法の検討などが必要とされた。

さらに、フォーサイト活動を支える多種多様なデータは俯瞰的に収集・分析するツールの高度化と活用、フォーサイトに関する教育、そして世界的フォーサイトネットワーク構築の重要性が指摘された。

また、日本が長年実施しているデルファイ調査に関して、講演者からは「技術予測には有用なツールであり、継続して実施していることから実現時期や実現しなかった理由なども測定でき、大変参考になる」という意見もあり、実際日本を参考にデルファイ調査を行っているという説明もあった。

フォーサイトを通じて未来に関するデータを収集できることから、エビデンスベースの

施策検討には有効かつ必要な活動であり、また、フォーサイトに参加することで皆で未来を創るということに関心が高まり、政府のみならず、研究機関などでも今後も活発に実施されるであろう、という意見が共通して出された。

# 本編



## 1. 目的

フォーサイト活動は1990年代に欧州で本格化し、現在では世界各国や国際機関において盛んに取り組まれている。その活動は多様であり、それぞれの目的、対象、規模等にあわせて、各種の手法が適宜組み合わせられて適用されている。近年では、多様なステークホルダーを交えて、未来について考え、今後なすべきことを議論することに加え、そこから得られた示唆を施策や戦略の議論にいかに取り入れていくかが重点とされ、政策形成プロセスの中にフォーサイトが組み込まれるようになってきた。

日本では、科学技術庁（当時）による第1回技術予測調査が1971年に実施され、以降4回の調査が行われた。第5回調査（1988年）以降は科学技術・学術政策研究所（NISTEP）が引き継ぎ、直近の第11回調査（2019年）まで、社会背景を考慮し、各回様々な手法を取り入れた科学技術予測調査を実施してきた。政策関係者への適切な情報提供（時期、内容、提供方法等）と政策立案への貢献は、科学技術予測調査を実施するに当たっての本質的かつ継続的な課題であり続けている。また、今後フォーサイト活動を進めていく上で重視すべきと考えられるアプローチ、例えば、社会的・経済的視点の取り込みや定量データの活用などについては、最新の知見を取り入れて検討する必要がある。特に、国際的な視点や地域の視点の取り入れについては、ワークショップや文献調査などを試みているが、経験から得られた知見は限定的である。また、新型コロナウイルス感染症の世界的大流行という想定外のイベント発生への対応については、これまでの調査の中への組み込みは不十分である。

そこで、これまでNISTEPでは十分に取り組んでこなかったアプローチや課題に焦点を当て、他国や国際機関のフォーサイトの取組から示唆を得るとともに、国内外の幅広いコミュニティ形成やネットワーク構築の一助とすることを目的として、本調査を実施した。

## 2. 方法

コロナ禍による行動制限がある中で、他国及び国際機関でフォーサイトに取り組んでいる専門家によるセミナーをオンラインにて開催した。発表者の組織で実施しているフォーサイトに関する事例の紹介や、検討のプロセス、手法、政策との関係性などについて講演いただき、そこから情報や知見を収集するとともに意見交換を行った。セミナーは3回シリーズとし、各回専門家2名から講演、その後意見交換（質疑応答を含む）を行った。

### 2.1. テーマ設定

セミナー開催に当たり、NISTEPにおけるフォーサイト活動の経験及び社会変化を踏まえ、今後のフォーサイト活動に関する問題意識を以下のように整理した。

- 政策との関係性
  - ・ 政策策定との関係をどのように構築し、政策検討に貢献する活動とするか。
- 社会との関係性
  - ・ 科学技術と社会との関係性の深化にどのように対応するか。
  - ・ 多様なステークホルダーの関与をどのように設計するか。
- 手法
  - ・ 様々な手法をどのように発展させるか。
  - ・ どのような意図で、どのような異なる手法をつなぎ、統合するか。
  - ・ 将来の機会と脅威の特定と対応、不確実性への対応、優先順位付けにどのように取り組むか。

本セミナーでは、上述の問題意識を踏まえ、二つのテーマを設定した。

#### ◇ テーマA（第1回、第2回）：コロナ禍がフォーサイトに与えた影響

新型コロナウイルス感染症の大流行は、社会に大きな変化をもたらしている。こうしたワイルドカード事象の発生を受けて、フォーサイト活動は何ができるのか、何をすべきなのか、改めて問い直す必要が生じている。NISTEPの科学技術予測調査は、将来の社会変化を見通した検討を行ってきたが、世界規模の戦争や天変地異は起こらないことを前提としている。今回の講演及び意見交換を通じて、ワイルドカード事象、すなわち不確実な将来の機会や脅威をどのように扱うのか、政策立案者からの要請に迅速にかつ的確に答えるには何が必要か、政策立案に貢献するフォーサイトの条件は何か、フォーサイト活動はどのように発展するのかなど、今後のフォーサイト活動の方向性への示唆が期待される。



## ◇ テーマB（第3回）：フォーサイトにおける共創と創造性

多様なステークホルダーを巻き込み参加型で未来をつくる〈共創〉と、想像力・インスピレーションを用いてナラティブ・、ストーリーテリング等を作成する〈創造性〉を用いて、現在からの外挿だけでは見えない未来を描いていくことが今、求められている。

新たな価値創造や複雑な社会的課題解決の解探索に向けて、マルチステークホルダーによる共創が必要である。多様なバックグラウンドを持つ者が、課題解決のために様々な方法・アイデアを統合し、社会が進化する過程で科学技術がどのように埋め込まれるのかを議論するには、未来を想起させるための創造性が不可欠である。これらは、昨今の科学技術イノベーション政策の方向性として注目される責任ある研究イノベーションや予見的ガバナンス、科学技術イノベーションの民主化とも関連する。

今回の講演及び意見交換を通じて、ステークホルダーの関与の在り方、専門的知見と市民の意見とのバランス、共創や創造性を活用する上の課題等の示唆が期待される。

## 2.2. 講演者の選定

講演者の選定に当たっては、前述のテーマに関するプロジェクトの実施など、適任と考えられる経験を有している者であるとともに、世界の動向を知る観点から地域性を考慮した。

2021年6月～11月に検討・調整を行い、本セミナーでは、欧州、アフリカ、アジアの活動を取り上げることとし、欧州、ロシア、エジプト、タイ、中国の専門家に講演を依頼した。講演者の選定や講演の実施は、ロシアのウクライナ侵攻前であったことを明記しておく。各国・地域の状況は以下のとおりである。

### ➤ ロシア

フォーサイトを実施している代表的機関として、国立研究大学高等経済学院（HSE: The National Research University Higher School of Economics）がある。HSEは、世界最大とも言えるフォーサイトグループを抱え、様々な手法を取り入れて政策側の求めに応じて活動している。各国・機関のフォーサイト専門家の招へい、国際会議の定期的開催、専門誌発行など、世界のフォーサイトの情報が集約されている組織である。近年は、定量データの分析・可視化を強化している。

### ➤ エジプト

フォーサイトを実施している代表的機関として、エジプト科学アカデミー（ASRT: Academy of Scientific Research and Technology）下のエジプト科学技術イノベーション展望研究所（ESTIO: Egyptian Science, Technology and Innovation Observatory）がある。エジプトは、アフリカ地域において自国でフォーサイトに取り組んでいる数少ない国の一つであり、フォーサイト活動においてアフリカのハブとなることを

目指している。国として大きな課題である水やエネルギーなどテーマを絞った活動を主として行っている。

➤ タイ

アジア太平洋経済協力（APEC: Asia Pacific Economic Cooperation）技術予測センター（APEC CTF: APEC Center for Technology Foresight）において、APEC のほか ASEAN を中心として国際的な活動を行っている。またセンターのメンバーによる、国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会事務局（NXPO: Office of National Higher Education Science Research and Innovation Policy Council）において国のフォーサイトを実施している。このように国際的な活動を通じた経験と知見を生かし、国内の活動を発展させている。

➤ 中国

国レベルのフォーサイト活動のほか、地域での活動が活発である。代表的な例として、北京市や上海市では科学学研究所（北京科学学研究中心（BJSS: Beijing Research Center for Science of Science）、上海市科学学研究所（SISS: Shanghai Institute for Science of Science））が設置され、その中でフォーサイト活動が実施されている。国の機関あるいは市の機関間で会議参加など交流も行われている。

➤ 欧州

欧州委員会の研究・イノベーション枠組みプログラムの下で様々なフォーサイト活動が展開された。欧州では、長期展望を基にした政策策定の根拠となることを目的とした戦略的フォーサイトを実施しており、市民を含む多様なステークホルダーの参画は、活動の主要ポイントの一つとなっている。またドイツは、フラウンホーファー・システム・イノベーション研究所（FhG-ISI: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research）などを中心に欧州のフォーサイト活動において主導的役割を果たしてきた。



以下、各回の概要を図表 2-1 に、発表者を図表 2-2 に、参加登録状況を図表 2-3 に示す。

図表 2-1 セミナーの概要

開催回／開催日	概要
<b>第1回セミナー</b> 2021年12月9日(木) 16:00～18:00	[テーマ] コロナ禍がフォーサイトに与えた影響 ロシア及びエジプトにおけるフォーサイトの取組を紹介。それに基づき方法論、実践上の課題等について意見交換。 ◆ 講演1：HSEにおける科学技術フォーサイト：方法論と実践 ◆ 講演2：COVID-19以降のエジプト、その機会と課題
<b>第2回セミナー</b> 2021年12月16日(木) 15:00～17:00	[テーマ] コロナ禍がフォーサイトに与えた影響 ASEAN地域及びタイ、並びに中国上海におけるフォーサイトの取組を紹介。それに基づき方法論、実践上の課題等について意見交換。 ◆ 講演1：タイ及びAPECにおけるフォーサイト活動 ◆ 講演2：上海における技術フォーサイトの研究と実践
<b>第3回セミナー</b> 2022年1月20日(木) 16:30～18:30	[テーマ] フォーサイトにおける共創と創造性 欧州のフォーサイトにおける共創と創造性を用いた取組を紹介。それに基づき、共創や創造性の活用に向けた課題等について意見交換。 ◆ 講演1：フォーサイト活動における共創～欧州フォーサイトにおける多様なアプローチ～ ◆ 講演2：未来を理解し共に形作るための参加型未来予測の事例

図表 2-2 発表者一覧

開催回	氏名	所属	
第1回	Dr. Alexander Sokolov	Deputy Director, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge (ISSEK) at Higher School of Economics (HSE) University	
	Dr. Mohamed Ramadan A. Rezk	Director, Egyptian Science, Technology and Innovation Observatory (ESTIO) at Academy of Scientific Research and Technology (ASRT)	
第2回	Dr. Surachai Sathitkunararat	Assistant to the President of the Office of National Higher Education, Science, Research and Innovation Policy Council	
	Dr. Zhuang Jun	Associate research fellow and Director, Industrial Innovation Research Office at Shanghai Institute for Science of Science	

開催回	氏名	所属	
第3回	Prof. Dr. Kerstin Cuhls	Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (Fraunhofer ISI), Germany	
	Ms. Tanja Schindler	Futurist, Germany	

図表 2-3 セミナー参加登録数と割合(全体)

所属	登録者数	割合
民間企業	23	19%
大学	39	32%
国立研究開発法人	11	9%
行政機関	12	10%
個人	2	2%
海外	25	20%
NISTEP	11	9%
総計	123	100%

セミナーはオンラインで開催したため、セミナーごとの参加登録ではなく、1回から3回の全体について参加登録を行った。

### 3. 講演概要

#### 3.1. 第1回セミナー

##### 3.1.1. ロシアにおけるフォーサイト

演題：Science and Technology Foresight at HSE University: Methodologies and Practices

Dr. Alexander Sokolov

Dr. Sokolov は、ロシア国立研究大学高等経済学院（HSE）の教授であり、HSE 統計・知識経済学研究所（ISSEK）の副所長を務めている。同博士は、ユネスコが HSE を拠点と定めた未来学講座の責任者、HSE の論文誌「Foresight and STI Governance」の副編集長、また、国際論文誌「Foresight」の国内編集者として活躍している。さらに、ロシア国内外で数十件の大規模なフォーサイト・プロジェクトを運営し、複数の書籍を含む 200 以上の論考を執筆している。

#### ISSEK の主な研究分野

図表 3-1 HSE/ISSEK の研究分野



- 我々の主な研究分野は、科学技術、イノベーションおよびデジタル経済の統計的測定のための高度な方法論とツールの開発である。また、持続可能な経済成長、社会福祉、産業、地域、企業の競争力、そして何よりも科学技術の発展といった問題に取り組んでいる。政策分析に関しては、科学、技術、イノベーション、そしてデジタル経済を研究対象としているが、この分野は急速に発展しており、我々としては、統計学や測定ツールを開発し、この分野のさまざまな分析を行っている(図表 3-1)。

図表 3-2 HSE/ISSEK における優先度の高い研究分野



- 我々の研究の優先度が高いのは、測定、政策分析およびフォーサイトである（図表 3-2）。主に、R&D とイノベーション、人材、教育、科学技術イノベーション政策、政策評価、政策開発、国家イノベーションシステム、ビジネスのためのイノベーション戦略、フォーサイトと関連するあらゆる分野の将来研究に焦点を当てている。国際的にも国内でも多くの学術論文を発表し、国内の出版物にも多く携わっている。BRICS やユネスコ、OECD の国際報告書にも寄稿しており、国際機関の多くのワーキンググループにも積極的に参加している。

図表 3-3 HSE/ISSEK のアカデミック・ジャーナル

**“FORESIGHT AND STI GOVERNANCE” ACADEMIC JOURNAL**

➤ Published quarterly since 2007 in Russian and since 2014 in English

Indexed in: Scopus (Q1), Web of Science (ESCI), EBSCO, SSRN, RePEc, New Jour, EconLit, Academic Search Premier, DOAJ, EconStor, ERIH PLUS, SHERPA RoMEO, DRJI

Launch	Russian Science Citation Index	Scopus (archive included)	English version	Changing the title and design	Becoming open access	Promotion in Scopus, WoS	Promotion in Q1 Scopus
2007	2010	2013	2014	2015	2017	2019	2020-2021

**RSCI five-year impact factor:**

- 1<sup>st</sup> in S&T Studies
- 1<sup>st</sup> in Organisation and Management
- 2<sup>nd</sup> in Economics

**2017-2021:** included in the Web of Science Core Collection, ProQuest, DOAJ, EconStor, ERIH PLUS, SHERPA RoMEO, DRJI

**Q1 in Scopus**

- Decision Sciences;
- Economics, Econometrics and Finance;
- Social Sciences;
- Social Sciences: Development;
- Statistics, Probability and Uncertainty

**Special issues published:**

2021 – Foresight and Roadmapping Methodology; Green Economy; Entrepreneurship: New Challenges and Strategies  
 2020 – Strategic Management in the Concept of Dynamic Capabilities; Competitive Intelligence  
 2019 – Entrepreneurial Ecosystems; Impact of Technological Progress on Employment and Skills Development

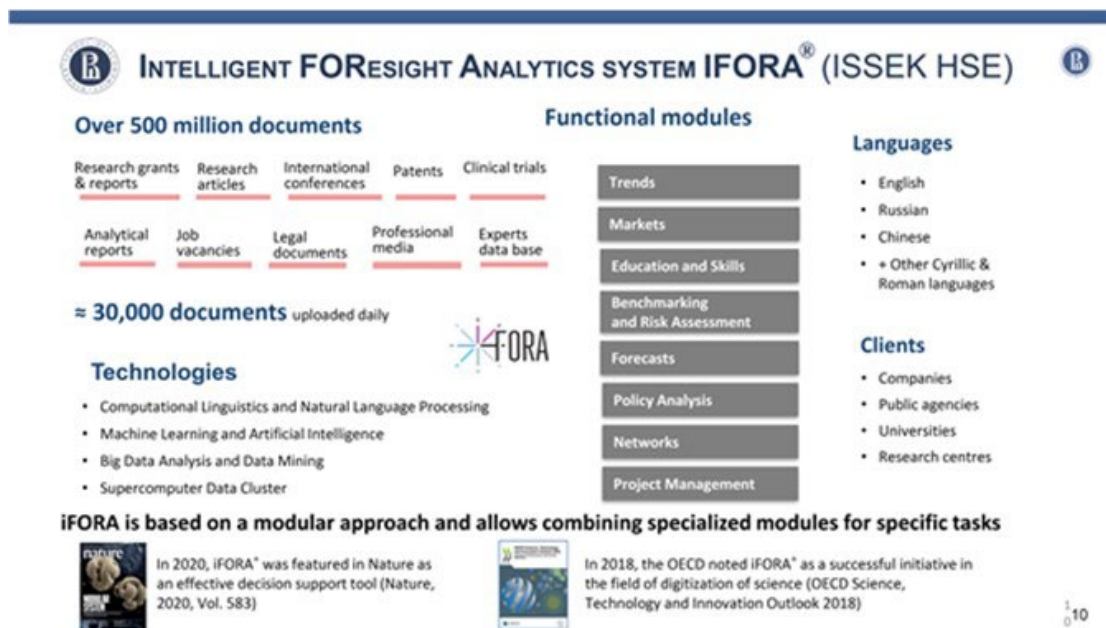
<https://foresight-journal.hse.ru/en/>



- 我々は、「Foresight and STI Governance」というジャーナルを持っている。15年ほど前に始めた学術誌で、今では Scopus の Q1 と Q2 に 5 つの分野で掲載され、Web of Science にも収録されている（図表 3-3）。また、Springer-nature から 10 冊以上の本を出版しており、来年はフォーサイトに関する本を数冊出版する予定である。そのうちの 1 冊は南アフリカのフォーサイトについて、もう 1 冊は中国のフォーサイトについて、そしてもう 1 冊はパンデミックに関連したフォーサイトについてである。

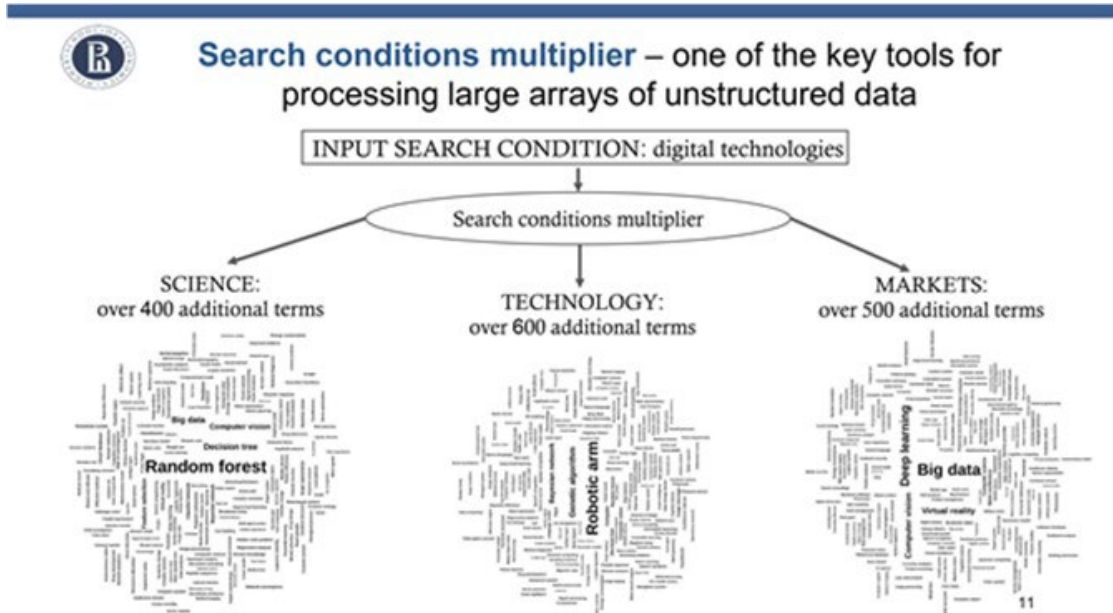
## 研究インフラ整備：iFORA

図表 3-4 iFORA (Intelligent Foresight Analytics System) の概要



- 我々の研究所では、将来の研究のための先進的なインフラを整備している。最も興味深いのは、iFORA (Intelligent Foresight Analytics System) と呼ばれる分析システムである。500 百万以上の文書が含まれており、英語、ロシア語、中国語、その他多くの言語に対応している。このシステムのクライアントは、企業、公的機関、大学、研究所などである。高度な人工知能ツールを用いて、科学技術に関連するさまざまな問題の分析を可能にするだけでなく、主要トレンドや主要市場を特定し、経済的視点から求められる将来の教育スキルを特定することができる。我々は、さまざまな分野のベンチマークやリスク評価、予測、数値予測、政策分析ネットワーク、その他の手段を創り出している。

図表 3-5 検索条件乗算器 (Multiplier of Search Conditions) の機能のイメージ



- 大量の非構造化データ処理に使用するのが、「検索条件の乗算器 (Multiplier of Search Conditions)」と呼ばれる重要なツールである (図表 3-5 参照)。例えば、デジタル技術 (digital technologies) という言葉を与えると、このシステムは近い分野を見つけ出すことができる。それは科学、技術や市場に関連するものかもしれない。このように、市場に関する技術を見ることで、専門家が重要な問題についてさらに分析し、議論するための非常に豊かな背景を得ることができる。
- 我々は、トレンド、弱いシグナル、ワイルドカード等に関するデータを保有し、また、定量的な予測をするためのマクロ経済モデルも開発済である。

### フォーサイトの取組

図表 3-6 HSE における科学技術フォーサイトに関連する取組

**STI Foresight at HSE: 100+ sectoral Foresight studies and technology roadmaps**

**International initiatives:**

- OECD Government Foresight Community
- EU Framework Programmes
- Network of global Foresight Centres: NISTEP (Japan); CGEE (Brazil); KISTEP (Korea); TIFAC (India); CASTED (China); VTT (Finland) etc.
- Consultancies and projects for foreign clients: Finland, UK, South Africa, China, Morocco, India, Vietnam, Colombia, Sri Lanka, Belarus, Armenia, Uzbekistan, etc.

**and also:**

- International Advisory Board on Foresight (leading experts from USA, Canada, UK, Japan, Korea, Brazil, Austria, Singapore, China etc.) – since 2010
- UNIDO Technology Foresight Centre
- UNESCO Chair on Future Studies

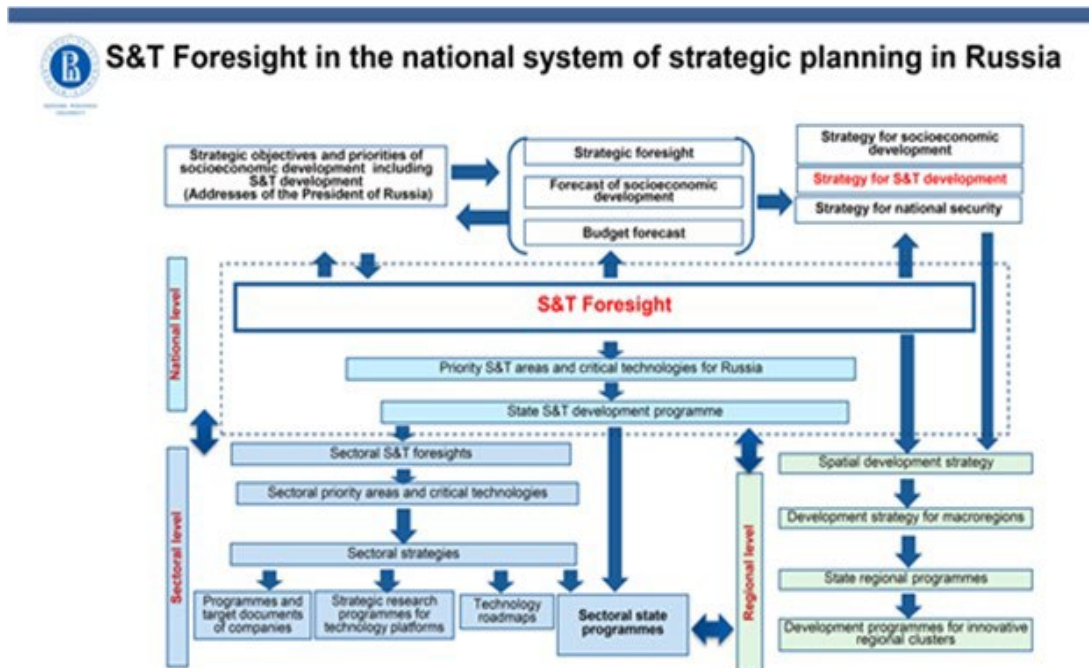
**Methodology and infrastructure**

- System for intelligent analysis of big data (FORA (500+ min documents); data base 5000+ trends, weak signals, wild cards)
- Macroeconomic models for quantitative forecasting
- Trainings for companies; teaching in training programmes of UNIDO, Manchester University, Oxford university; Master's programme Governance of STI in English
- Journal "Foresight and STI Governance" – Web of Science and Scopus – Q1
- 20+ books, 100+ papers in leading journals (Futures; Technological Forecasting and Social Change; Foresight; Research Policy; Technovation etc.)
- 4 books in Springer-Nature + 3 more to be printed in 2022
- Annual conference Foresight and STI Policy



- 我々はまた、科学技術フォーサイトに関連するさまざまな取り組みを行っている（図表 3-6 参照）。OECD のフォーサイトコミュニティ（OECD Government Foresight Community）や EU のフレームワーク計画など、国際的イニシアチブに全体として関わっている。また、NISTEP をはじめとする世界中のフォーサイト機関のネットワークがあり、このネットワークを活性化させ、このネットワークの中で共同活動を開始する予定である。また我々は、多くの外国のクライアントに対してコンサルティングを提供している。最近では、南アフリカ共和国に対して科学技術フォーサイトを実施した。さらに、我々には国際フォーサイト諮問委員会（International Advisory Board on Foresight）がある。また、UNIDO のテクノロジー・フォーサイトセンターがあり、2021 年の 9 月には UNESCO の Chair on Future Studies がスタートした。

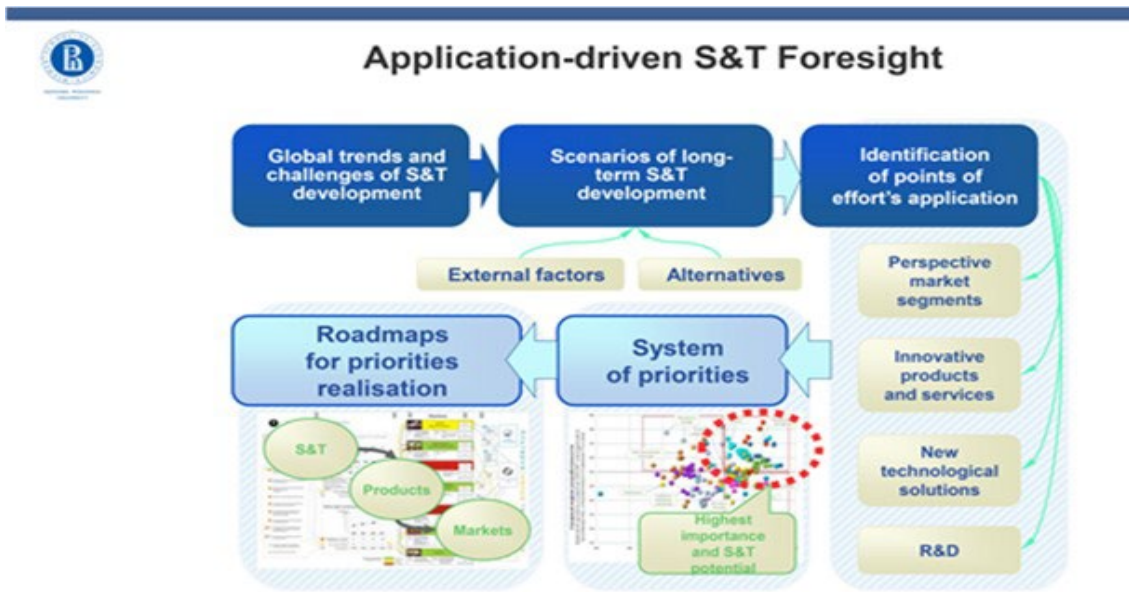
図表 3-7 ロシアの国家戦略経計画立案における科学技術フォーサイトの役割



- ロシア連邦では、科学技術フォーサイトはどのように組織化されているのか？科学技術フォーサイトは、ロシア連邦にとって国家戦略計画立案の重要な要素の 1 つである。ロシア連邦には戦略立案に関する特別な法律があり、これには、社会経済開発見通し、予算見通し、戦略的フォーサイト等が含まれる。それは、国家安全保障戦略、社会経済開発戦略、科学技術戦略との関連性が高く、科学技術フォーサイトが上述の 3 つの見通し・フォーサイトの背景となって、これに基づいてロシア連邦の優先度の高い科学技術分野と重要技術が特定される。このように、国家科学技術開発プログラムは科学技術フォーサイトの結果に大きく基づく。これらはすべて国

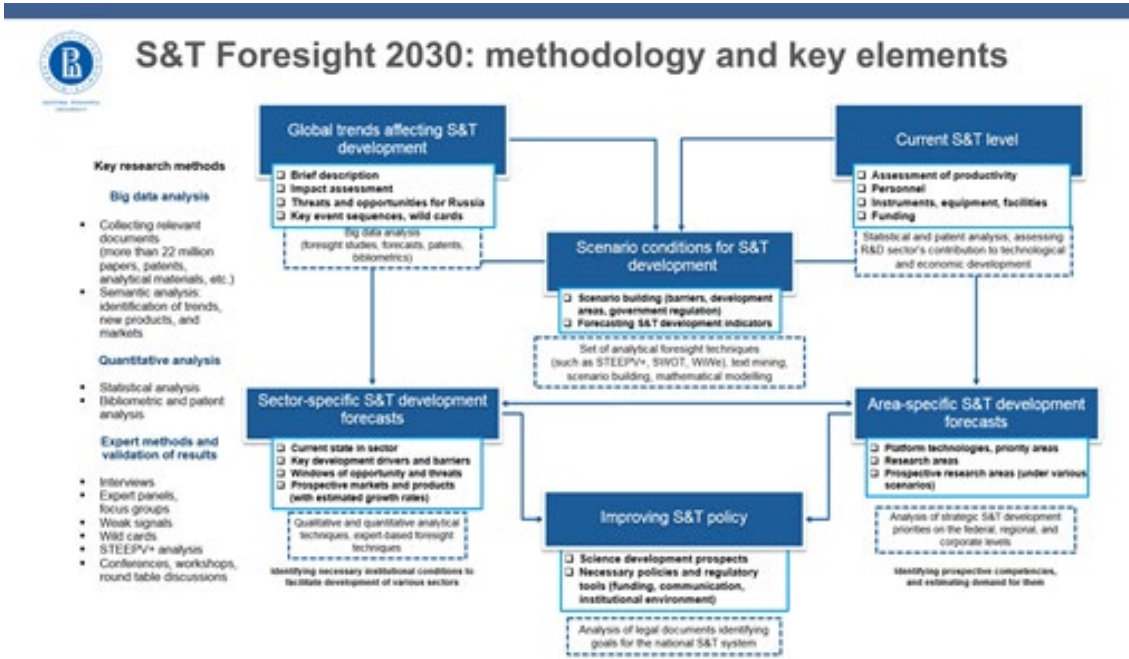
家レベルで提供されるものであるが、我々はセクターレベルでも多くのことを行っている。国家レベルの科学技術フォーサイトは、セクターレベルのフォーサイト研究の背景として利用される。また、地域レベルでも、特別開発戦略や地域開発プログラムのような活動があり、そこでもフォーサイト研究が利用される（図表 3-7）。

図表 3-8 アプリケーション駆動型の科学技術フォーサイト



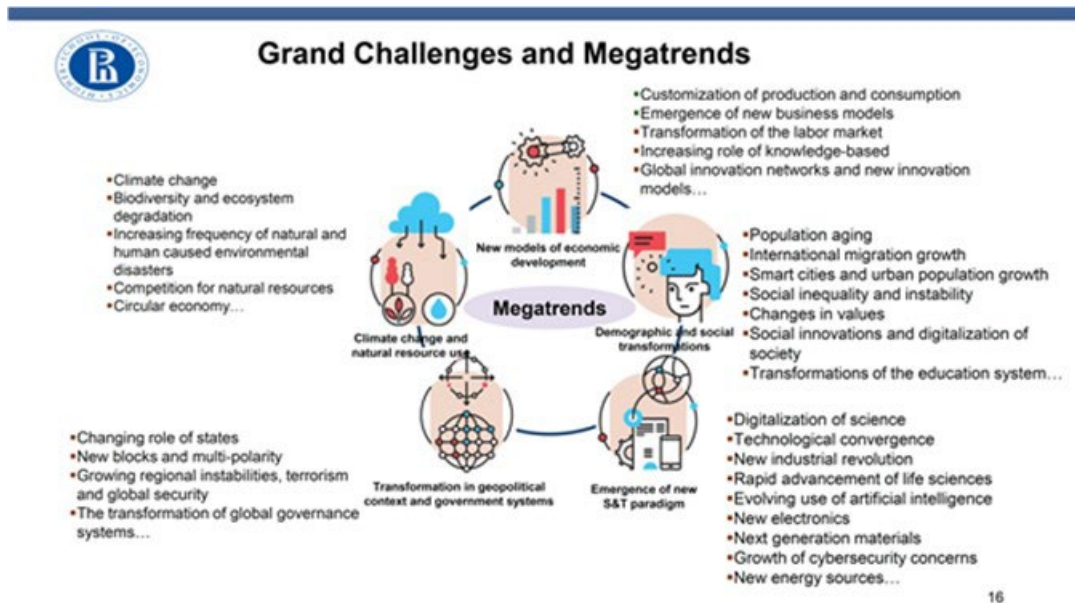
- 我々の科学技術フォーサイトはアプリケーション駆動型である（図表 3-8）。我々は、科学技術だけでなく、より広い分野の科学技術開発に関するグローバルな課題およびグローバルなトレンドを特定する。科学技術の発展に関するシナリオをよく練った上で、異なる選択肢を用いたり、外的要因を考慮したりして、科学技術の発展に関するシナリオを特定する。
- このシナリオに基づいて、市場、製品・サービス、新技術、新研究分野など、政府や社会が取り組むべきアプリケーションの重要なポイントを特定する。これに基づいて、国家的な優先事項に関するシステムが特定され、これら優先事項に基づいて、その実現や実施のためのロードマップが作成される。

図表 3-9 ロシアにおける科学技術フォーサイトの手法と重要な要素



- 科学技術フォーサイトには、グローバル・トレンド分析、現在の科学技術水準の評価など、さまざまな要素が含まれる（図表 3-9）。ロシアでは、科学技術に関連するセクター別の予測、科学技術政策への提言、地域別の科学技術開発の予測などを行っている。そのため、我々はさまざまな方法を用いるが、その方法は非常に良く開発されており、さまざまな目的のために 20 以上の方法を用いている。

図表 3-10 グランドチャレンジとメガトレンドの変化に関する分析

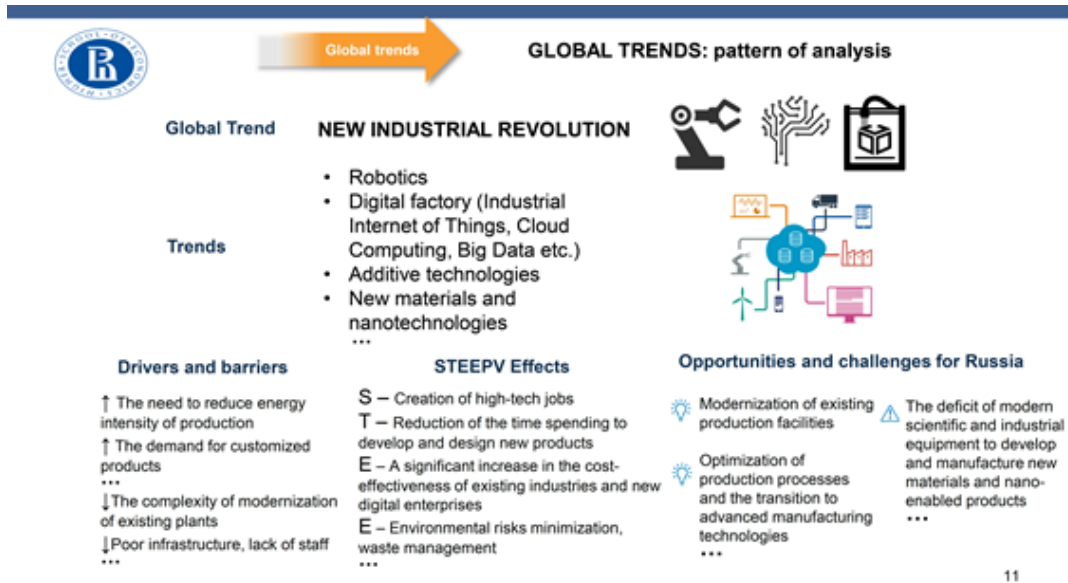




- グランドチャレンジとメガトレンドについては、データベースを定期的に更新し、気候変動、経済発展、人口動態や社会の変化、新興科学技術の出現、問題の変化、地政学的な状況など、さまざまな分野の変化を特定している。このように、我々は様々な問題に取り組みながら、フォーサイトの研究を進めている（図表 3-10）。

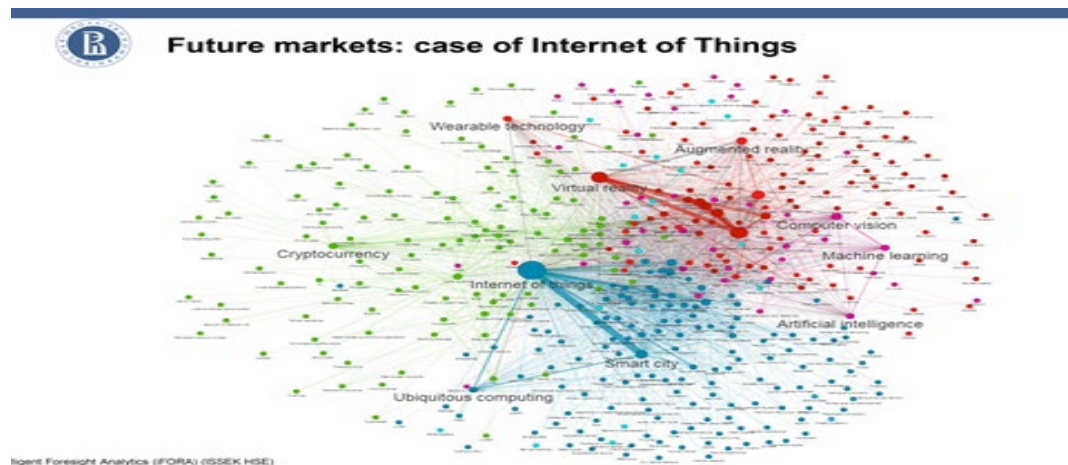
## トレンド分析

図表 3-11 世界的なトレンドを分析するための一般的なテンプレート



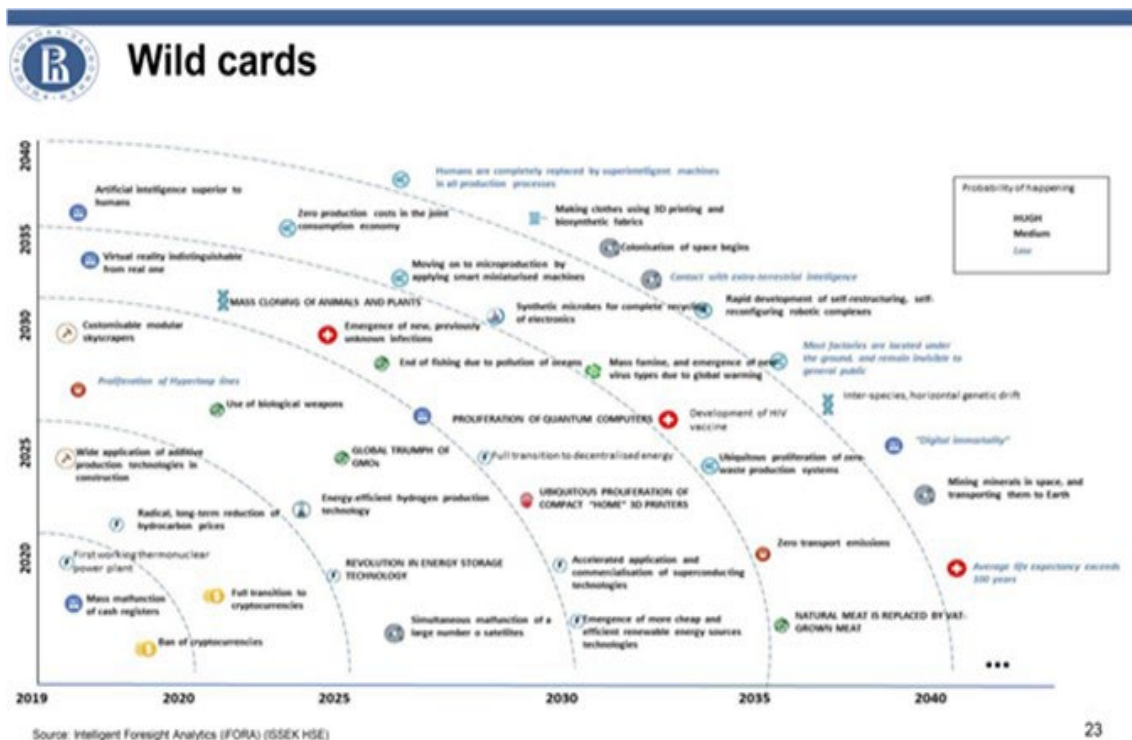
- グローバルなトレンドを分析するための一般的なテンプレートは図表 3-11 のとおりである。まず、新産業革命のような、大きな世界的トレンドに対する主要なトレンドを特定する。この大きなトレンドに含まれる小さなトレンドを特定し、それぞれについてドライバーと障害を特定する。科学技術、経済、環境、政策および価値観に対する STEEPV 効果を評価し、その後、ロシアにとっての機会と課題を特定する。

図表 3-12 将来の市場に関する分析 (IoT の例)



- 特定したトレンドについては、タイムラインを作成する。制度的な問題や社会的な発展の問題、経済、科学技術、天然資源、気候、環境などを特定し、それぞれの分野で将来に影響を与えるような重要な出来事を特定する。
- トレンドを把握した上で、どの市場が発展し、どの市場が台頭し、どの市場が停滞するのかを見極め、重要な市場を特定する。また、iFORA システムをベースにしたツールにより、これらの市場の数量や将来の潜在的な数量を評価し、特定している(図表 3-12)。
- さまざまなテクノロジーが、特定の経済分野やセクターに与える影響も評価する。異なるテクノロジーが異なるセクターでどのように使用されているのか、また、どのテクノロジーが特定のセクターや産業にとって最も重要であるかということ把握する。
- また、さまざまな分野のキープレーヤーを特定し、グラフ上で、誰が、なぜその分野で最も重要なプレーヤーなのかを示している。

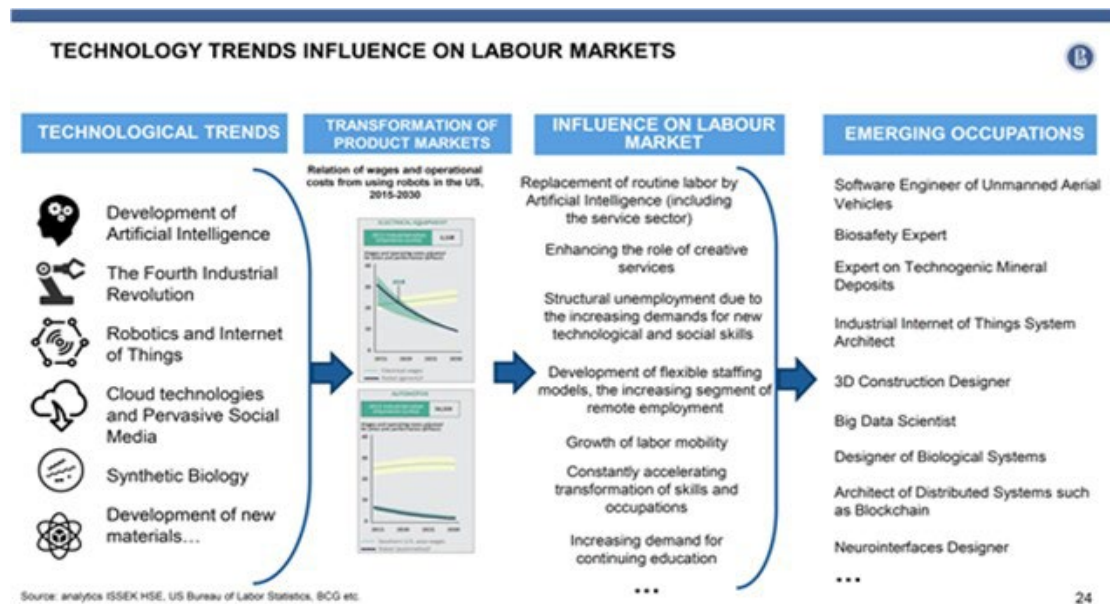
図表 3-13 ワイルドカードの例



- フォーサイトを展開する際には、ワイルドカードの分析も行っている。図表 3-13 は、前回の科学技術フォーサイトで用いたワイルドカードの例である。我々は、このようなワイルドカードが発生する確率を評価する。ここに大きな文字で書かれているのが最も可能性の高いワイルドカードである。これは、科学技術や産業に関連して勧告を行った際に、より注意を払うことに役立つ。

## 将来のスキル需要の予測

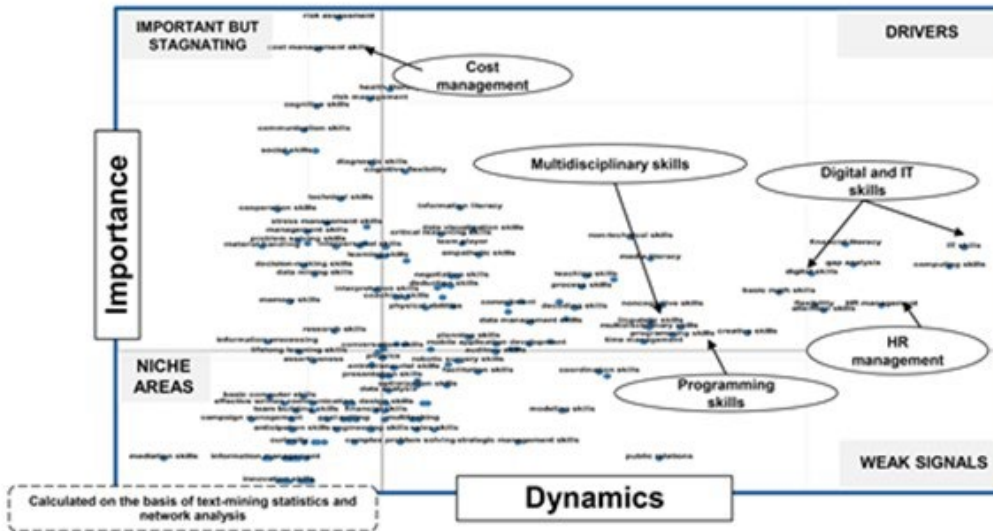
図表 3-14 労働市場に対するテクノロジーのトレンドの影響



- 我々のフォーサイトでは、将来のスキルの需要に関するフォーサイトの開発が重要になる。我々の研究では、まず、技術的なトレンドに基づいて、製品市場がどのように変化するか、成長するものはどれか、停滞するものはどれか、衰退するものはどれかを定義し、それらが労働市場にどのような影響を及ぼすのかを分析する。AIが定型労働の代替を加速するのか否か、労働移動の成長にとって重要であるのか否か等について分析する（図表 3-14）。
- これを踏まえて、新興の職業を分析する。分析に当たっては、iFORA を使用している。例えば、欠員や雇用に関する発表の情報を分析し、どのスキルがより必要とされているか、どの職業が最も興味深いかを見る。結果は、レポートや新興の職業に関するアトラスを出版するほか、他大学も含めて教育プログラムの改訂の提言にも利用している。

図表 3-15 将来スキルのトレンドマップ

TREND-MAP OF FUTURE SKILLS: EARLY WARNING FOR HR

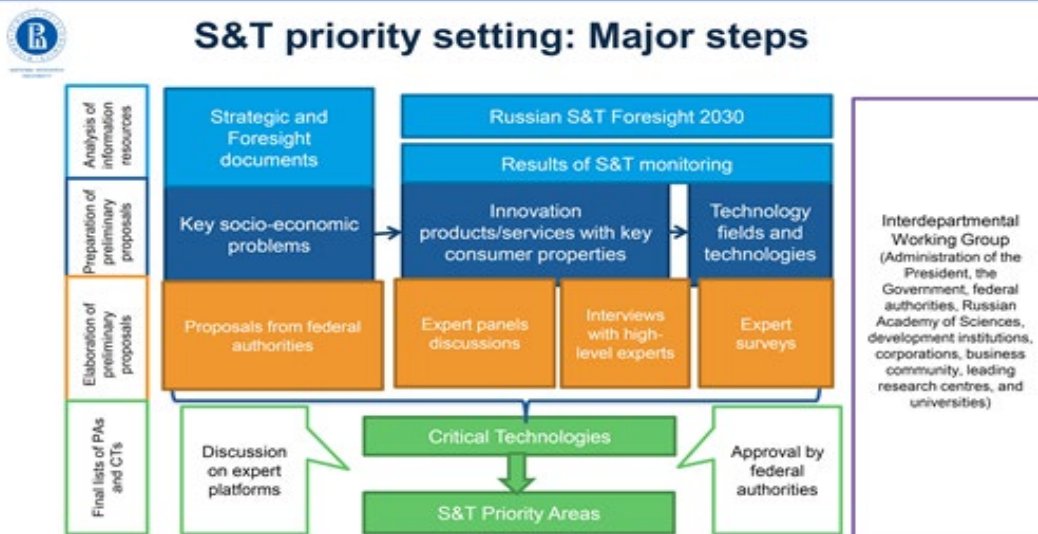


Source: Intelligent Foresight Analytics (FORA) (GSEK HSE)

- どのスキルがどの職業で必要とされているかだけでなく、既存の職業や新興の職業の中でどのスキルが必要とされるかも見る。我々は、最近のダイナミクスに基づき、デジタル・ITスキルのように、重要性が高く変化をもたらすドライバーとなるスキル、コスト管理のように重要だがあまり発展していないスキル、今後の可能性を示すウィークシグナルを見出すことができる。ニッチな分野として、将来的に本当に重要になるかもしれないスキルを見出すことができる（図表 3-15）。

科学技術の優先順位付け

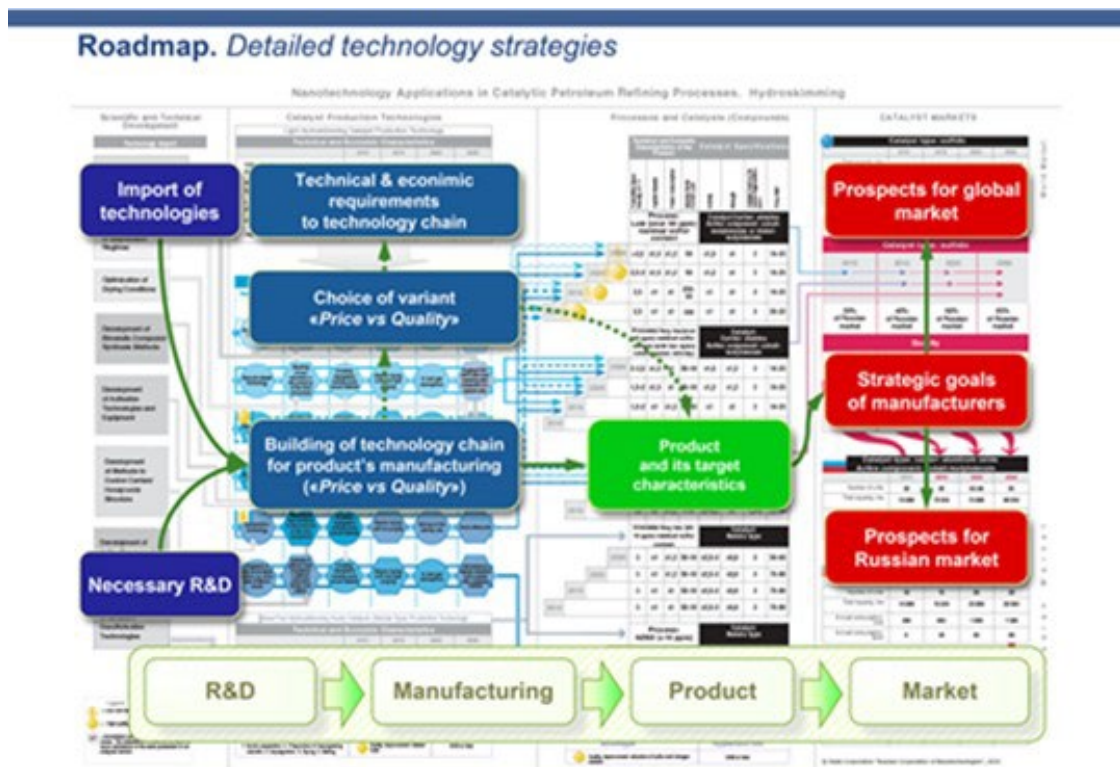
図表 3-16 科学技術の優先順位付けに関する主な手順





- 科学技術の優先順位付けも行っている。科学技術フォーサイトの結果や、さまざまな角度から科学技術をモニタリングした結果をもとに、今後必要とされる主要技術を特定する。一方、戦略文書や予測文書に基づいて、社会や経済における主要な問題を特定し、これらの問題を新しい技術や製品、サービスにマッチさせ、これに基づいて特定の分野の多くの専門家を巻き込んで重要技術のリストを特定する（図表 3-16）。

図表 3-17 ロードマップ全体のスキーム

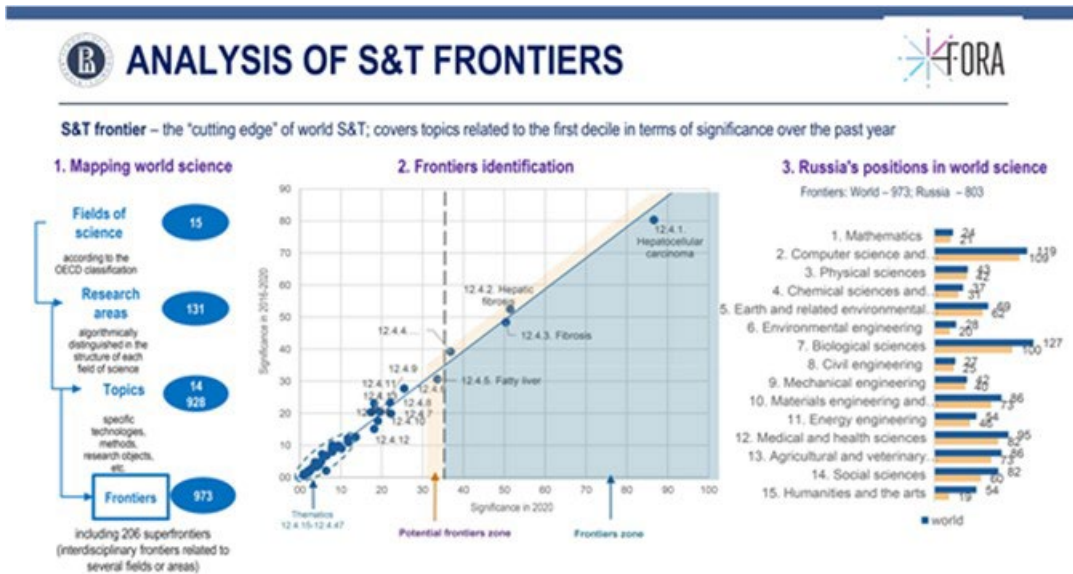


- テクノロジー・ロードマップを提供する際には、フォーサイトを行って、特定の分野に対する優先順位を決定し、テクノロジー・ロードマップを作成する。これは、多くのクライアントがロードマップに興味を持っているからである。
- 図表 3-17 は、ロードマップの全体のスキームである。ロードマップは右から左へとロードマップを構築していく。つまり、主要な市場を特定するのである。主要製品を特定し、その市場でどのような特性が求められるか、どのような特性を持つ製品を製造するためにどのような技術が必要か、その技術を開発するためにどのような研究開発が必要かを明らかにする。そして、企業は自社で研究開発を行ったか、重要な技術を利用するかを決定する。ロードマップは左から右へと使用され、代替案が生じる可能性のある重要なポイントを特定し、どちらかの道に進むことができる。



科学技術のフロンティア分析

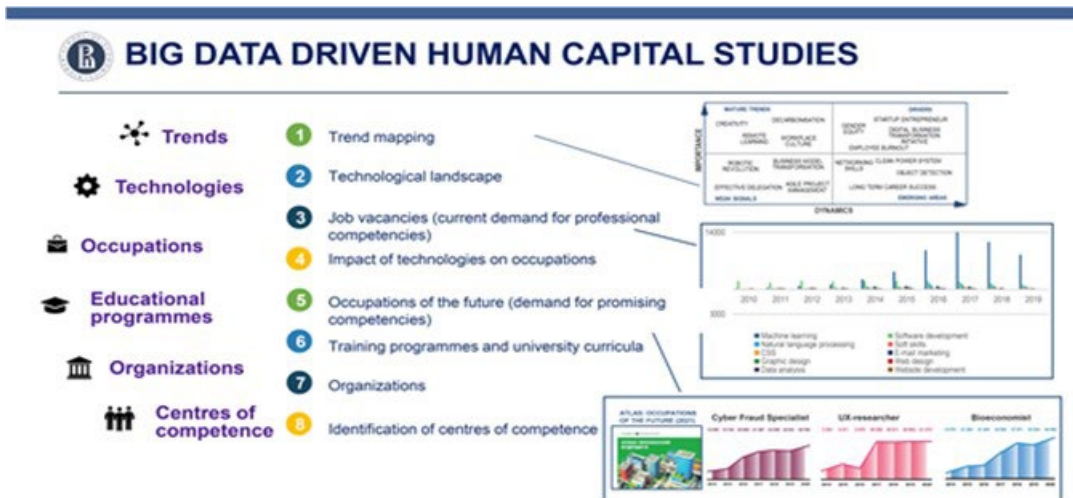
図表 3-18 科学技術のフロンティアを分析するアプローチ



- 図表 3-18 は、科学技術のフロンティアが何であるかを分析するための非常に新しい方法である。このツールにより、2020 年で最も急速に発展した主要な分野を特定した。我々は、このように、さまざまな分野を特定し、それをもとに、世界の研究のキーフロンティアが何であるかを見ている。我々は、OECD の Fields of Science の 15 分類を使用して、各科学分野の構造の中の 131 の研究分野を特定し、約 15,000 の異なる課題を分析した。その中から約 1,000 のフロンティアを特定し、国の科学技術計画の見直しに利用した。これは、ロシア政府の要請で実施した。

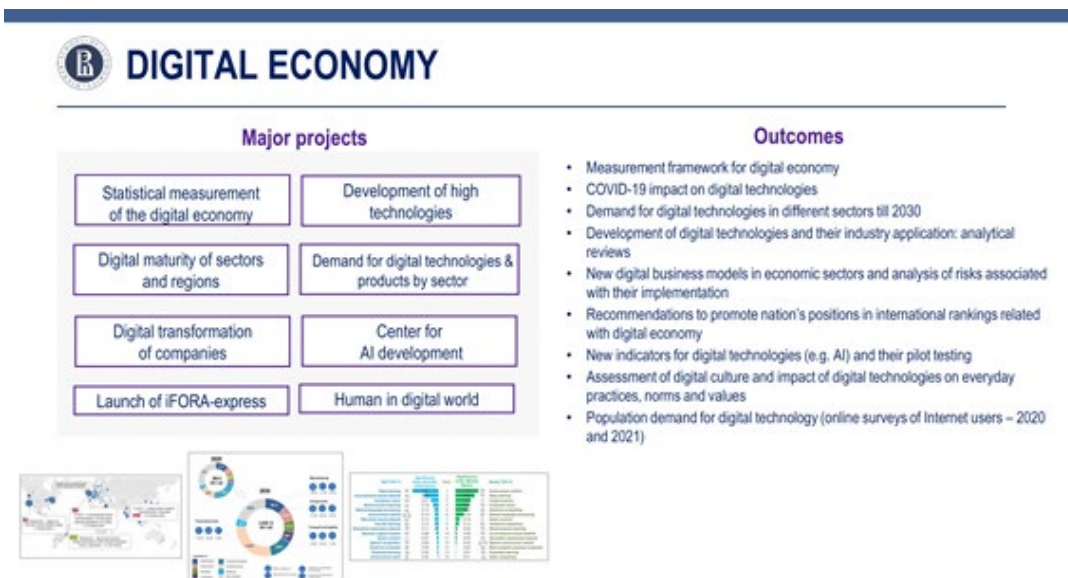
人的資本プロジェクト

図表 3-19 人的資本に関する研究



- 人的資本に関する特別プロジェクトの中でさまざまな研究を行っている。このプロジェクトでは、トレンド、技術、職業、組織、センター・オブ・コンピテンス等のマッピングに関する研究や、教育プログラムに関する提言を行っている（図表 3-19）。我々は、このプロジェクトの中でいくつかの大きな活動をしており、そのうちの 1 つがフォーサイトに関するものである。COVID-19 が社会の発展に与える影響に焦点を当てたもので、2022 年に結果を発表できると思う。

図表 3-20 HSE におけるデジタル経済に関する研究



- デジタル経済に関する多くの新しい研究を行っており、最も急速に発展している高度な技術を特定している。我々はデジタル技術に対する需要を分野別に評価した。

図表 3-21 HSE で開始した社会経済・科学技術フォーサイトに関する研究



- 我々は、AI 研究センターを立ち上げた。ロシアで大規模なコンペティションが行われ、HSE を含む 6 機関が多額の資金を得てこのステータスを獲得した。このプロジェクトの中で科学技術活動における自動化分析のための推薦サービスを開発する予定である。
- 我々は、ロシア政府から、10 年間の開発プログラム助成金を獲得した(図表 3-21)。このプログラムの下で多くの戦略的プロジェクトが開始する。このため、我々は、さらなる方法論開発、教育コース開発、フォーサイト研究を計画している。

図表 3-22 ユネスコ未来学講座 (UNESCO Chair on Future Studies) の概要



**UNESCO Chair on Future Studies**

---

**Agreement signed: September 2021**

**Partners: 18 organisations from Europe, Asia, Africa & Latin America**



**Key planned activities:**

- **Methodologies** – theory and methods of futures studies; guides, practical manuals
- **Research** – joint projects in S&T and innovation foresight
- **Short-term training** – educational and training programmes on futures studies; exchange with teachers
- **Institutional development** – a global trend database
- **Knowledge dissemination** – trend-letters on key global trends and TrendLook with a collection of most impactful trends

UNESCO-HSE Chair presentation scheduled for February 2022

- また、最近の動きとしては、2021 年 9 月にユネスコ事務局長と協定を締結した「ユネスコ未来学講座」がある(図表 3-22)。18 機関が参加しており、我々は、方法論の開発、研究の機会の提供、短期研修、その他の活動を計画している。

### 3.1.2. エジプトにおけるフォーサイト

演題：Egypt beyond COVID-19, The opportunities and challenges

Dr. Mohamed Ramadan A. Rezk

Dr. Mohamed Ramadan A. Rezk は現在、エジプト科学研究・技術アカデミー (ASRT) のエジプト科学技術イノベーション展望研究所 (ESTIO) の所長であり、未来研究・リスク管理協議会会員、アラブ STI 研究協会副会長である。また、「輸送、産業、情報技術、教育、高等教育におけるコロナ後のエジプト (Egypt Beyond Corona in Transport, Industry, Information Technology, Education and Higher Education)」や「気候変動と



持続可能性：2050年に向けての水・エネルギー・食糧のつながり（The Water-energy-food nexus in the context of climate change and sustainability 2050）」など、多くの国家プロジェクトに参加している。フォーサイトや STI 政策に関する論文も多数発表している。多くの大学や国家機関でフォーサイトに関し教鞭を執る。

### エジプト文明に見るフォーサイト

- 本日の主題に入る前に、古代エジプトの神殿を眺めながら、古代エジプト人の死後の第二の人生のためのフォーサイトについてお話ししたい。エジプトでは、ファラオの時代からフォーサイトが始まっていた。私は ESTIO で働いており、科学技術やイノベーション指標の分析、科学技術フォーサイト、評価とモニタリングなど、さまざまな分野で仕事をしている。本日の私の発表では、エジプトにおけるフォーサイトの歴史、現在のフォーサイトのアプローチ、フォーサイト研究の例、COVID-19 の課題と影響、COVID-19 に対するエジプトの政策、COVID-19 を超えた新しい未来の優先事項、エジプトと COVID-19 シナリオを超えたエジプトの例についてお話しする。

### エジプトにおけるフォーサイトの歴史

図表 3-23 エジプトにおけるフォーサイトの歴史



- エジプトでは、1975年の早い時期に3つのフォーサイト研究を開始した。実は、フォーサイトの手法は、半世紀以上前からエジプトの戦略立案に取り入れられていた。しかし、1970年代半ばから、より包括的なレベルで未来研究を行ったためのイニシアチブがいくつか取られるようになった。
- 1975年から1977年にかけて、FAO（国連食糧農業機関）が行った有名な研究は、

多部門のマクロ経済シミュレーション・モデルを用いて代替開発戦略の影響を調査するものであった。また、1977年にOECD（経済協力開発機構）が行った2番目の重要な研究は、「相互未来プロジェクト」であり、さらに地域レベルのものでは、1980年に第3世界フォーラム（Third World Forum）が行った「アラブの代替的未来」においてエジプトの未来についての研究が行われた。

- 1970年から1997年にかけて、「エジプト2020（Egypt 2020）」プロジェクトが立ち上げられ、エジプトのフォーサイトに新たな転機が訪れた。このプロジェクトが、エジプトの関係者にフォーサイト研究への関心を復活させることとなった。
- フォーサイトを行った上で、一般的には、国家的な全体像を形成する必要がある。この時代以降、首相直属の未来研究センターが設立され、2004年から2020年の間にESTIO、未来研究・リスク管理評議会など、多くの新しい組織が生まれた。
- 国家計画を策定する研究機関でも多くのフォーサイト活動が行われている。水やエネルギーなどに関し多くの未来研究を行い、COVID-19後の未来を見据えたエジプト社会に関連する研究にも力を注いでいる。この間、日本のNISTEP、韓国のSTEPIのような国際的な組織と多くのコラボレーションを行ってきた。

#### エジプトにおけるフォーサイトの現在

- 現在エジプトでは、ASRTのエジプト社会の専門家集団が、科学技術指標とフォーサイト研究に焦点を当てたESTIOを設立し、フォーサイトに対する意識の向上を図っている。
- ESTIOは、あらゆるレベルの政策立案者や意思決定者に科学的支援を提供することを目的としている。さまざまな研究機関、省庁、大学の専門家から構成されており、多くの勧告を作成し、いくつかの将来研究を実施し、さまざまな評議会と協力する責任を担っている。
- 最近では、ESTIOは国際的な研究機関である応用システム分析研究所（Institute of Applied System Analysis）と共同で、北アフリカ応用システム分析センター（North African Applied System Analysis Center）を設立し、各省の職員に向けてオンラインで応用研究指向の研修プログラムを開発している。
- ESTIOはエジプトや北アフリカ、アラブ諸国の課題に関する応用研究のコラボレーションを推進し、システム思考とエビデンスに基づいて意思決定者を支援するため政府や企業にコンサルティングを提供している。

#### フォーサイト能力の強化

- フォーサイトについては、意思決定者や研究機関の間にはその利用に抵抗感がある場合もある。なぜなら、彼らは従来の計画について考えてはいるが、未来について考えていないからである。そこで、技術移転オフィスや起業家クラブ、大学や研究

機関のメンバーや学生を対象に、Zoom や対面でフォーサイトに対する認識を高めるためのトレーニングを実施し、能力向上に取り組んでいる。

### 現在のプロジェクト

- 現在のエジプトのフォーサイト研究のアプローチについての視点を提供したい。現在、エジプトではコロナ禍後を見据えてエネルギー、水、交通、ICT、産業、教育、高等教育、科学研究など、あらゆる分野でさまざまなイニシアチブが開始されている。また、エジプトでは、この間、いくつかの国際会議が開催され、将来の研究のための科学的ネットワークが形成されている。

### ○エネルギーに関するフォーサイト研究

図表 3-24 エネルギーに関するフォーサイト研究の事例

### 3. Example of foresight studies -Energy

- This project brings together Academy of Scientific Research and Technology and Nile University to develop the foresight for Energy future in Egypt as a whole not for a specific technology.
- 14 themes related to the future of energy in Egypt including technology areas, socio-cultural areas, legal framework and urban planning areas
- 200 Experts
- Methodology : Delphi and Scenario Writing



www.asrt.sc.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

- 図表 3-24 は、エネルギーに関するフォーサイト研究の例である。この研究は、日本の NISTEP、マレーシアのハイテク産官機構（Malaysian Industry-Government Group for High Technology : MIGHT）との共同研究で、ESTIO における最初の研究である。ASRT とナイル大学との共同研究でもあり、エジプトにおける将来のエネルギーに関する様々なフォーサイト手法を開発することを目的としている。
- 将来のエネルギー、原子力、再生可能エネルギー、太陽エネルギー、さらには社会文化分野における法的枠組み、制度など、エジプトのあらゆる分野を網羅する約 14 のテーマが関連している。
- この研究では、約 200 人の専門家が参加し、デルファイ法とシナリオライティング法を用いて、最終的に 2 つのテーマを設定した。シナリオ 1 は、暗闇に戻るというものである。これは災害悪化のシナリオであり、もう一つのシナリオは太陽が輝い

ているという好転シナリオである。報告書は、この研究に関わったすべての専門家の勧告を含めて、高等教育・科学研究大臣、電力省、首相に提出される。

○水に関するフォーサイト研究

図表 3-25 水に関するフォーサイト研究の事例

### 3. Example of foresight studies -Water

- A future study on Egypt's water security and building possible scenarios (pessimistic scenarios and optimistic scenarios).
- 30 experts in water resources, drinking water, agriculture, irrigation, industry, African politics, international politics, international law, future studies, geophysics, climate change and other related fields participated in the study.
- Methodology : Scenario Writing

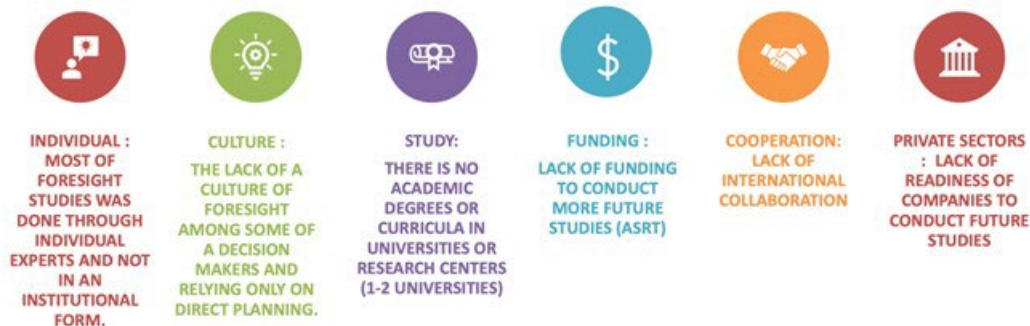


- 図表 3-25 に示したものが水に関する最新のフォーサイト研究である。エジプトは水不足に直面しており、エチオピアのダムは水の安全保障のためにも必要である。この研究は、飲料水、農業灌漑、産業、アフリカ政治、国際政治、未来研究など水資源の専門家 30 人が参加し、高等教育・科学研究大臣と科学研究アカデミー会長も参加して、エジプトの未来について、何が懸念され何が希望であるか、また、この問題に関し何が最善で何が最悪か、いくつかのシナリオを作成した。

## エジプトにおけるフォーサイトの課題

図表 3-26 エジプトのフォーサイトの課題

### 4.Challenges



- エジプトでフォーサイトを運用する場合、多くの課題がある。人材の問題、文化的な問題、研究資金、協力関係の欠如などである。フォーサイト研究は、個人の専門家を対象に行われたものであり、このような専門家が所属する組織としてはエジプトに1つか2つの機関があるだけで、組織的な規模の研究とまでは言えない。また、多くの大学や研究所にはフォーサイトに関する学位やカリキュラムがなく、少数の大学で教えられているのみであるし、ASRTがいくつかの研究に資金を出している以外は、フォーサイト研究を行うための公的な研究資金の枠組みもない。

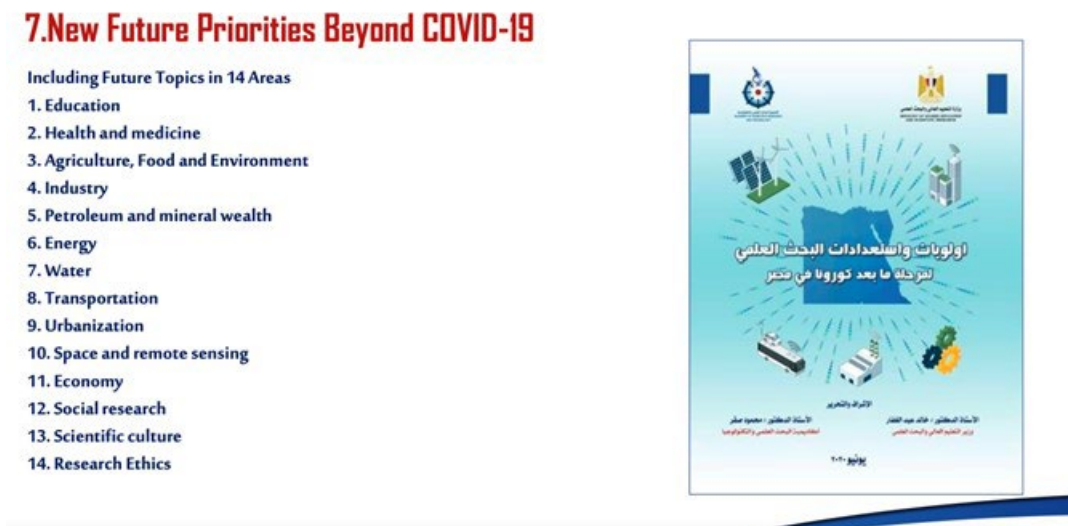
## エジプトにおけるコロナ禍の影響

- COVID-19 パンデミックの後に世界が変わってきていると言われている。エジプトでは、経済、社会、科学技術など、さまざまな分野で影響を及ぼしている。COVID-19が経済に影響を与え、産業部門への海外直接投資（FDI）の流れが減少し、いくつかの投資計画が中断された。
- また、企業収益が減少し、給与の削減や従業員の解雇が増える中で、ソーシャルディスタンスの制限もあり、オンラインショッピングの増加につながった。これはCOVID-19が電子商取引やオンラインショッピングを増加させたポジティブな影響である。エジプトではCOVID-19の検査のために約1000億エジプトポンドの特別予算が計上され、遠隔教育システムを活性化するためのデジタルインフラを提供するためのコストも投じられている。
- 医薬品やワクチンの研究開発に直接的に使われる研究開発費も増加した。もう一つは、研究開発費で、政府は科学技術開発基金とASRTから約8000万エジプトポンドを割り当て、医学、薬学、医療、公衆衛生、健康、情報技術の分野でパンデミックに対応するための先端科学研究を実施することになっている。



- COVID-19 の社会的影響については、エジプトの医療システムは、2020 年のパンデミックの最初の段階で、パンデミックと戦うには不十分なレベルであった。また、観光業をはじめとするサービス業や、その他の対人業務、学術的な共同研究が渡航禁止で中断していること、オンライン学習に切り替える際に障害者の特別なニーズへの配慮が十分ではないといった問題が生じている。また、多くの大学が渡航制限により、留学生を失っている。
- また、COVID-19 と戦っている病院に供給する目的で、人工呼吸器や体温計を製造するための革新的なイニシアチブもある。エジプトでパンデミックが発生した最初の段階では、多くの政府機関が準備不足でありその影響が大きかったが、現在は、次のパンデミックや将来のためにどう準備するかを協議している。

図表 3-27 コロナ後の将来における優先事項



- 私たちアカデミーや高等教育・科学研究省は、COVID-19 が科学技術に与える影響を軽減しようと努めている。2020 年 3 月、ASRT は、COVID-19 の医療と保健当局の能力の欠如に対するソリューションを探索するために、イノベーションアイデアを実施するための多くのイニシアチブを開始した。また、図表 3-27 にあるように、教育、健康、医療、農業、食品産業など、ポストコロナの世界のための科学研究の優先順位の明確化を行った。

#### エジプトにおけるコロナ関連政策

- エジプトでは、COVID-19 の影響を克服するため、いくつかの政策に取り組んでいる。その一つが、エジプト経済への 1,000 億ドルの拠出や、研究開発への支出を奨励するための税制優遇措置など、民間セクターへのインセンティブ付与に関するものである。
- エジプト議会は、イノベーション支援基金や臨床試験・臨床研究法など、科学研究

を支援するいくつかの法律を承認した。

- 高等教育・科学研究省は、エジプトにおけるポストコロナ時代の科学研究の新たな優先事項と準備に関するロードマップを発表した。これは、ASRT 内の委員会が作成したもので、関連してエジプトでは多くのフォーサイトが開始された。
- 図表 3-27 にあるように、コロナ禍後のエジプトにおける将来の優先事項に関する新しい戦略として、教育、健康・医療、農業・食品環境、産業、石油・鉱物、エネルギー、水、交通、社会研究、科学文化、経済、研究など、さまざまな分野で 14 の将来エリアが設定され、優先順位が与えられている。この戦略では、70 の緊急対策が提唱されている。それらのほとんどは、様々なレベルの教育や高等教育における遠隔教育システムの活性化や、オンラインと通常の教育を融合させた新しいハイブリッドシステム、またエジプトのあらゆる医療ニーズをカバーするための医学教育の拡大などである。エジプトでは将来的には医師数を増やしていく予定である。
- 教育産業と呼ばれる教育・技術分野への投資も行っている。さまざまな教育段階において、個人の ICT スキルやコンピューターリテラシーなどのカリキュラムを開発することが優先される。
- また、エジプト・ゲノム・バンクを立ち上げた。これは、エジプト人のための遺伝子地図を作成するエジプト最大のプロジェクトである。また、医薬品有効成分の現地生産を支援するため、科学研究と産業界との提携を奨励している。
- 新種の農作物を開発するための国家プログラムも立ち上げた。塩分、干ばつ、暑さ、水不足に強く、早熟で、病気に強い作物を生産する。他には疾病管理・予防センターの設立、医療機器の国産化、エネルギーアプリケーション、太陽電池、スマートシステムの開発などが挙げられる。
- バイオディーゼル生産と再生可能エネルギーへの移行、水処理に使用される技術の近代化が計画されている。アプリケーションは、地下鉄の乗客の動きを把握し、インテリジェントな交通システムを提供する。これら 70 の緊急措置には 2 つの異なる省と複数の研究機関がその実現に取り組むことになる。

#### エジプトにおけるコロナ禍後の将来に関するフォーサイト

- ASRT は、輸送、ICT、産業、高等教育などさまざまな分野で、COVID-19 後のエジプトの未来像の策定に関する一連の研究を開始した。この研究を行うにあたり、約 400 名の専門家が参加した。前高等教育・科学研究大臣や、さまざまな研究所、大学の研究者たちが参加している。
- この研究では、デルファイ法、シナリオライティング法、フューチャーホイール法などを適用した。例えば、交通の分野では、交通が将来もたらす直接的、間接的な影響を定義し、特定する作業を行っている。そうしたものとして、輸送部門の閉鎖、ドローンの使用、多くの企業の倒産や輸送への依存、空飛ぶロボットやドローンの

技術、ブロックチェーン、モノのインターネット、人工知能、3D プリンティング、近隣諸国を支援する地域備蓄センターの設立、新しい道路の建設、経済成長を支える人口動態、サービスとしてのモビリティ、グリーン輸送、遠隔活動、インフラ、地政学、電子貿易、国際協力などの要素が挙げられる。こうした駆動力となる要素を考慮して、多くのシナリオの開発に取り組んでいる。

## ○グリーン交通

図表 3-28 グリーン輸送のシナリオ

### Green Transportation Scenario

Egypt has adopted a green transport policy by relying on green and environmentally friendly means of transportation, such as hydrogen as a source of clean energy for aircraft, the use of electric cars, roads integrated with solar panels, and the use of solar and wind energy in operating ships, ports and all facilities in the Suez Canal region. An integrated program has been implemented in the replacement of vehicles. The ships that use fuel with natural gas, solar energy and hydrogen fuel. Many ships have been replaced by new generations. The Egyptian ports have become environmentally friendly and are equipped to receive modern ships that are environmentally friendly. Consequently, the Egyptian ports have become in the white list worldwide, and the Suez Canal has become at the forefront of the important green marine paths in the navigation movement. And international trade because of its low carbon footprint, which reduces the pricing of the supply chains passing through it.

www.asrt.sci.eg      أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

- 図表 3-28 はグリーン交通のシナリオで、例えば、環境に優しいグリーン交通政策が実行され、エジプト港は環境配慮型の港湾になっており、スエズ運河はグリーンな海洋経路となるといったシナリオが提示されている。

## ○教育の将来

- 教育の将来については、私たちはフューチャーホイール法を応用し、COVID-19の直接的、間接的な効果を測定した。例えば、自信の欠如、教育プロセスの質、親に対する圧力の増加、さらには技術や社会的影響などである。また、学校行事への影響や、将来の教育に対するさまざまな間接的影響も存在する。継続的な教育訓練、教育システムの多様性、ICT インフラ、AI 教育やインタラクティブ技術の利用、仮想現実や拡張現実などの新しい技術の利用など、いくつかのドライバーも存在する。
- 教育に関する多くのシナリオを作成した。そのうちの 1 つは、教育における AI、オンライン教育を用いた場合の効果などに関するものである。

## ○第 4 次産業革命、新興技術

- 第4次産業革命や新興技術に関する研究も行い、エジプトが第4次産業革命に追いつくためのシナリオを作成した。

図表 3-29 第4次産業革命、新興技術に関するシナリオ

### The Fourth Industrial Revolution and Emerging Technologies Scenario

Egypt was able to catch up with the Fourth Industrial Revolution, which provided smart digital applications and services and achieved higher levels of management and control in communications networks, through the coordinated smart use of communications and information technology along with the use of leading technologies, which include, for example, artificial intelligence techniques and block chains And the analysis of big data, Internet of things technology, smart and sustainable cities and communities, and Egypt has implemented a clear strategy towards digital transformation, which arose the need for it after the Corona pandemic, which started with some research initiatives such as the Academy of Scientific Research and Technology, which achieved successes in 2022, and the state became a clear strategy.



#### エジプトにおけるフォーサイトの将来

- 昨日、シシ大統領が高等教育・科学研究フォーラムを開催し、最初のセッションで将来の仕事について講演を行った。エジプトでは7、8年前には誰もフォーサイトについて話していなかったが、今はこのように大統領からサポートを受けるまでになった。高等教育・科学研究大臣やASRT会長からの支援もある。
- このように、エジプトでは政策決定者の文化が変わりつつあり、近い将来、フォーサイトの研究が発展していくだろう。

### 3.2. 第2回セミナー

#### 3.2.1. タイ及びAPECにおけるフォーサイト

演題：Foresight Activities in Thailand & APEC

Dr. Surachai Sathitkunarath

発表者の Dr. Surachai は、タイにおいて著名な未来学者の一人であり、現在、国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会事務局 (NXPO) 事務局長補佐の職にあって、APEC 技術予測センター (APEC CTF) のエグゼクティブ・ディレクターを務めている。同センターは、地域を代表する世界で初めての予測センターであり APEC の 21 のメン

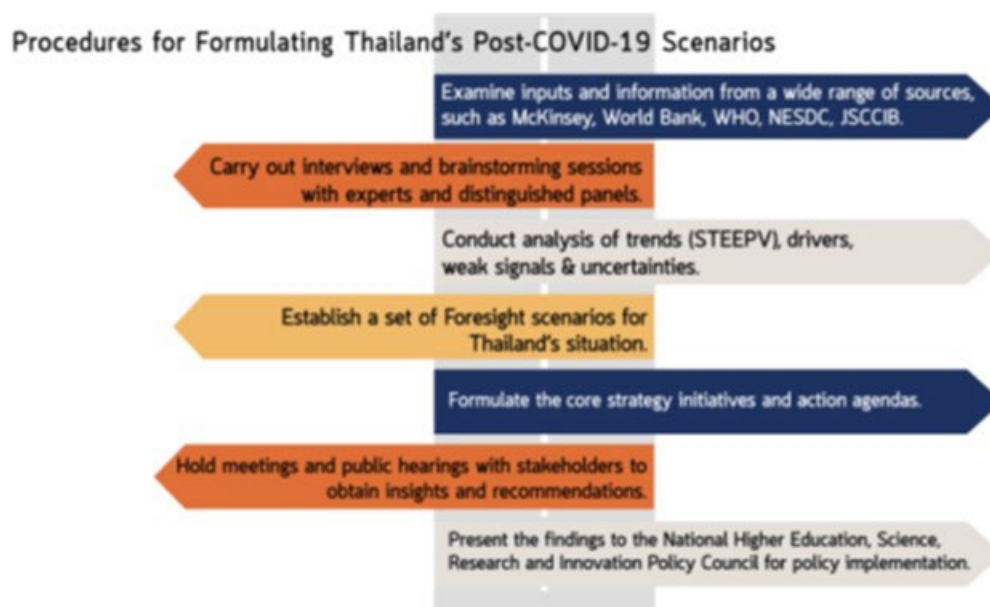


バーから構成されている。同博士は、高等教育・科学・研究・イノベーション大臣のスタッフも兼務し、タイの高等教育、科学、研究、イノベーション政策の政策立案に大きく貢献している。

#### タイのポストコロナに関するフォーサイト

- ポストコロナに関するフォーサイトは、国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会事務局のプロジェクトの一つであり、新型コロナ収束後の政策立案に向けての活動である。フォーサイトを行ったための定性的・定量的ツールは多数あるが、本プロジェクトではシナリオを使った。

図表 3-30 タイにおけるポストコロナの政策シナリオ作成の流れ



- 図表 3-30 に示したのは、国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会事務局における政策立案に向けてのステップである。最初に、著名な国際機関やコンサルティング機関が公表している文献などから得た情報を検討した。その後、専門家・有識者パネル会合でコメントを得た。そして、STEEPV (Social、Technological、Economic、Environmental、Political、Values) フレームワークを活用して、トレンド分析を行った。これは、社会、テクノロジー、経済、環境、政治及び人々の価値観の変化に基づくフレームワークである。ここで、不確実さの要因や弱いシグナルの特定を行った。これは、シナリオ設定において重要なことである。
- 以上を踏まえて、フォーサイトにより、タイのポストコロナにおける感染状況や経済的状况に対応したシナリオを4つ作成し、中核的な戦略イニシアチブと行動アジェンダを策定した。この内容を国民に対して伝える会議を開催し、公衆からコメントを求めた。これは、政策立案に向けて非常に重要なステップである。国家高等教

育科学研究イノベーション政策審議会に対して、これらの活動で得た結果をプレゼンテーションした。

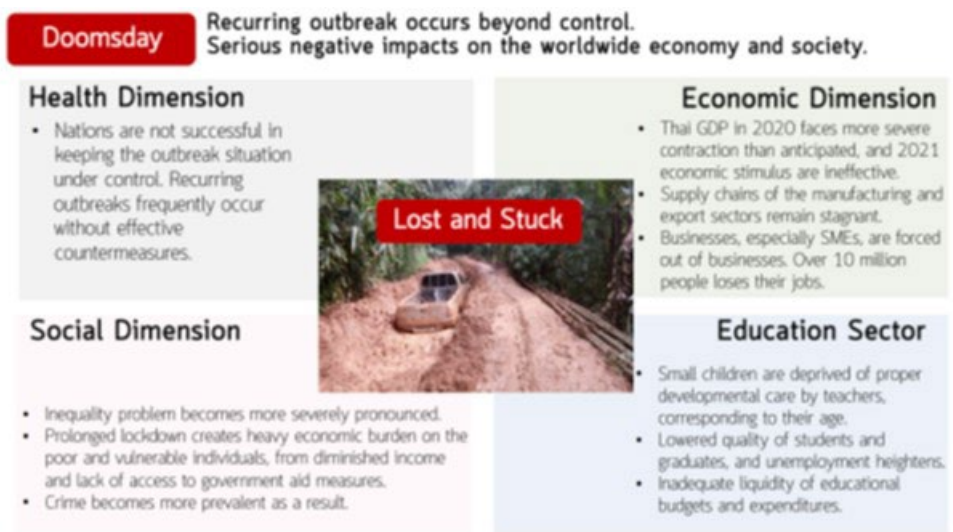
図表 3-31 ポストコロナの状況に関する 4 つのシナリオ



- 図表 3-31 は、タイのポストコロナの状況に関する可能性のあるシナリオを示したものである。X軸は COVID-19 の感染状況、Y軸は経済状況である。
- 右上のシナリオはベストケースのシナリオである。高速道路のようなもので、感染も抑制され、経済が改善し、完全な回復に向けて前進するシナリオである。一方、左上のシナリオは、崖路を進むようなもので、感染は続くが、経済は回復するというシナリオである。そして左下のシナリオは最悪のケースで、感染が続き、経済が低迷するというシナリオである。右下のシナリオは、感染がコントロールされ、経済は長期的にはゆっくりと回復の方向に向かうが、完全には回復しないというシナリオである。
- 我々は、政策立案者のために多くの選択肢や政策を出すよりは、それぞれのシナリオの次元を詳しく説明することになっている。すなわち、それぞれのシナリオの下で、公衆衛生的・社会的・経済的・教育的次元で将来何が起きるかを検討している。

図表 3-32 4つのシナリオにおける公衆衛生的・社会的・経済的・教育的な予測





- 図表 3-32 は、先程の 4 つのシナリオにおける公衆衛生的・社会的・経済的・教育的次元で何が起きるかを検討し、将来を予測したものである。タイのポストコロナの状況に関する各シナリオは、このように 4 つの次元に基づき予測した。

図表 3-33 ポストコロナにおける 5 つの中核戦略



- 次に、これらのシナリオに基づき、ポストコロナについて 5 つの中核戦略を政策審議会に提案した。
- 1 番目は、「人間の安全保障を優先する」こと。エネルギーの安全保障ではなく人間の安全保障を最優先事項とした。
- 2 番目は、「GDP を超えてよりバランスのとれた成長を見る」として、バイオ・サーキュラーエコノミーという新しい提案を試みた。
- 3 番目は、「教育と人的資本を再構築する」こと。
- 4 番目は、「誰も取り残さない」ことで、貧しい人たち、特に農村地域も配慮しなければならない。
- そして 5 番目は、「開かれたレジリエントな社会を創る」ことであり、我々の状況下においては重要な点である。これら以外に、戦略として、食料安全保障、健康安



全保障、エネルギー安全保障、雇用の安全保障などもあるが、ここでは割愛する。

図表 3-34 中核戦略「GDP を超えてよりバランスのとれた成長を見る」



- 図表 3-34 は、中核戦略「GDP を超えてよりバランスのとれた成長を見る」で、その内訳は、国家スコアカードを設計し直す。バイオエコノミー、循環型のグリーンな経済をつくる。デジタルコマースを確立する。産業を再構築する。コロナの状況を考えて地元の経済を活性化する。そして現在の成長エンジンだけではなく、AI、ブロックチェーンなどのような将来の成長エンジンを考える。

図表 3-35 中核戦略「教育と人的資本を再構築する」



- 図表 3-35 は、中核戦略「教育と人的資本を再構築する」である。これには、「高品質の教育」、「将来のスキル」、「高等教育」及び「生涯学習」が含まれるが、グローバル指数で見ると、タイの高等教育の質は良くない。「生涯学習」は、学生のみならず全ての国民にとって重要なことである。

図表 3-36 中核戦略「誰も取り残さない」



- 図表 3-36 は、貧困を撲滅といったところに焦点を当てている。そして新しい社会のセーフティーネットにも焦点を当てている。スピードが重要である。改善が求められている。

図表 3-37 中核戦略「開かれたレジリエントな社会を創る」



- 図表 3-37 は、中核戦略「開かれたレジリエントな社会を創る」の構成である。我々の国をオープンデータでオープンガバメントとしていきたい。そして人々の声を聞く。いろいろなデバイス、メタバースとかデジタル技術を使いながら、我々の方から政府に対してコメントを提供する。また同時に、官民連携も強化していきたい。もし将来的に私たちにいろいろな危機があった場合には、危機対応システムも必要になる。

## サーキュラー・エコノミー・テクノロジー・フォーサイト

- 「サーキュラー・エコノミー・テクノロジー・フォーサイト」は、非常に重要なプロジェクトである。国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会事務局では、将来の世界はリニア・エコノミーではなくサーキュラー・エコノミーであるとして、タイ政府に新しい政策提案を行っている。気候変動への対応や持続可能な社会への対応とともに、サーキュラー・エコノミーも重要である。
- このプロジェクトは、2年ほど前から進められている。サーキュラー・エコノミーについて政策研究も開始している。国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会事務局では、タイ政府ばかりでなく他の組織に対してもサーキュラー・エコノミーを提案している。新しい持続可能なエンジンとして、また経済モデルとして、BCG（バイオ／サーキュラー／グリーン・エコノミー）モデルを提唱している。
- タイ政府には、2年ほど前に BCG モデルの提案をした。タイ政府は我々の提案を受け入れ、政府の政策として活用している。今年（2021年）、タイ政府は BCG モデルを国のアジェンダとして来年に向けた取組を考えており、首相が国際的フォーラムで発表している。例えば、COP19 関連のフォーラムの中で BCG モデルを提唱し、主な議論のポイントとして取り上げられた。来年（2022年）の APEC サミットでも、BCG モデルを取り上げる予定である。BCG は、タイが世界に対して提案したいモデルである。
- リニア・エコノミーとサーキュラー・エコノミーは異なる。資材への対応の仕方だけではなく、製造方法、利用方法、処分方法、そして廃棄方法も異なる。Make・Use・Return が、サーキュラー・エコノミーの本質である。

図表 3-38 サーキュラー・エコノミーにおける Value Hill の概念

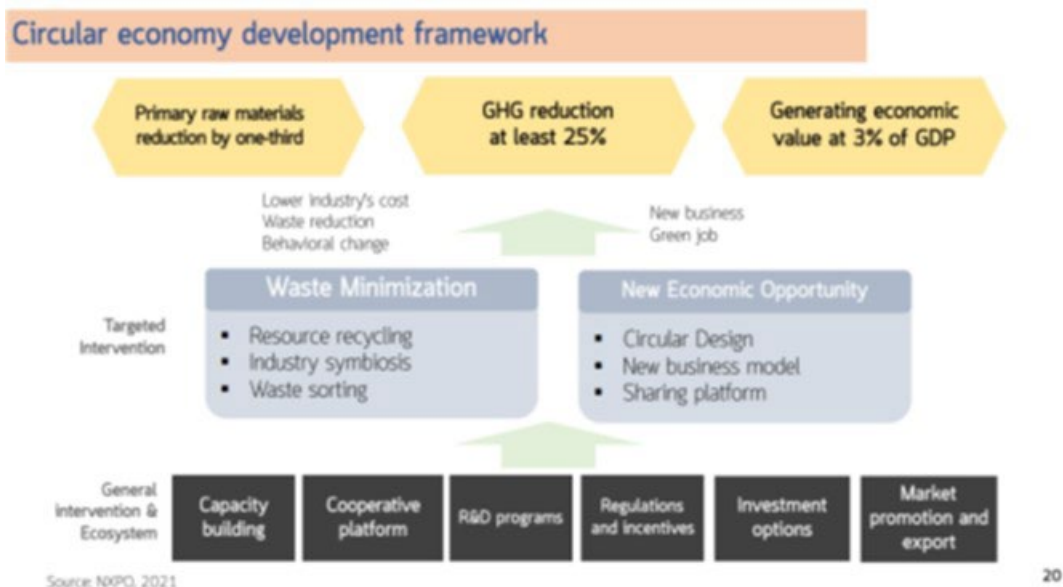


Source: Master Circular Business with the Value Hill, Sustainable Finance Lab, Circle Economy, Nuovalerts, TU Delft, Hengroembren, 2016

13

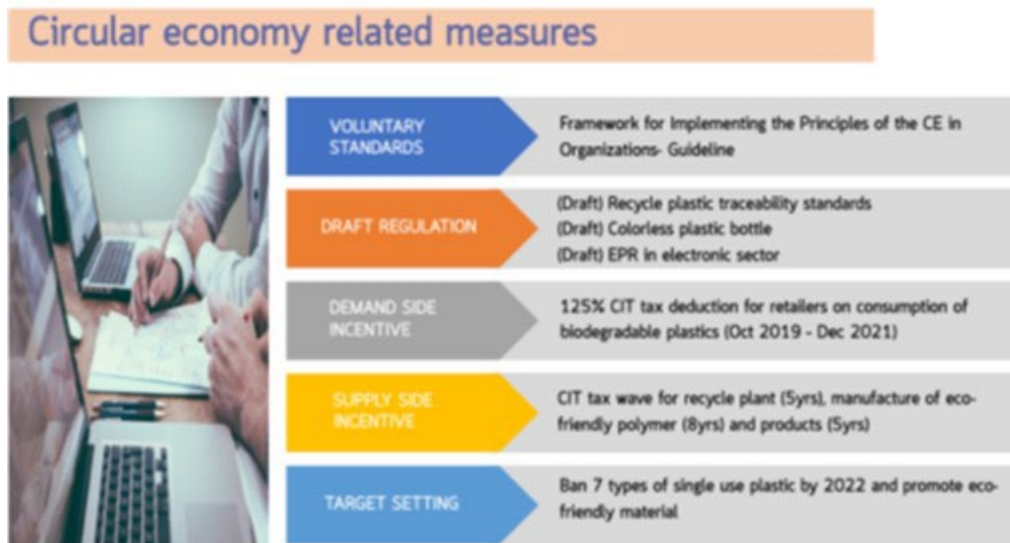
- 図表 3-38 に示したコンセプトを「Value Hill」と呼ぶ。左側の図では、「PRE-USE・USE・POST-USE」となっており、POST-USE で終わりである。右側の図は、「PRE-USE・USE・POST-USE」を循環させることで、付加価値を提供するものになる。これは、我々の考え方を考えるものになる。付加価値を提供後、その価値を循環させる。製品やサービスを共有し、修繕し、維持し、再利用し、再配分し、リサイクルする。私たちは、ライフサイクルを通して、製品やサービスの価値を維持することを実施している。

図表 3-39 サークュラー・エコノミーの開発の枠組み



- 図表 3-39 は、サーキュラー・エコノミーの開発枠組みである。我々の目的は、主要な原材料については 1/3 を削減、温室効果ガスについては少なくとも 25%ほど低減、そして GDP を 3%程度で経済的な価値を生み出す。これにより、産業コスト減、廃棄物減となり、行動変容を促すことになる。また、新たな経済的な機会もつくっていく。課題は、例えばキャパシティ・ビルディングの問題、規制、インセンティブ、投資の機会、研究開発などである。これらを全部含めてサーキュラー・エコノミーを実現することになる。

図表 3-40 サークュラー・エコノミーに関連する課題への対策



21

- 図表 3-40 は、サーキュラー・エコノミーに関連する課題への対策を示したものである。課題は、自発的な基準、規制案、需要側／供給側のインセンティブである。また、幾つかの製品・材料の使用禁止に関する目標設定も必要になる。

#### APEC のサーキュラー・エコノミー・テクノロジー・フォーサイト

- 我々は、このプロジェクトを APEC にも提案している。APEC のプロジェクト名称も「サーキュラー・エコノミー・テクノロジー・フォーサイト」である。これは、タイ政府の自己資金によるプログラムで、チリ、インドネシア、チャイニーズ台北（台湾）等が共同スポンサーになっている。このプロジェクトは既に始まっており、2022 年 8 月には完了する予定である。
- このプロジェクトの目的は、技術的な能力を評価し、技術ロードマップを確立すること、サーキュラー・エコノミー技術を活用するために、グローバル需要やマーケットを模索すること、また、APEC メンバーが、科学技術イノベーションの観点から協力できる方向性と戦略を議論していくことである。

図表 3-41 APEC/PPSTI との優先順位におけるつながり

#### -Ties to APEC/PPSTI Priorities-

- Ties to THAILAND Host Priorities: advancing sustainable, balanced, and inclusive growth through the concept of Bio-Circular-Green (BCG) Economy.
- Ties to PPSTI Priorities: the project is expected PPSTI 2022 theme and priority in the context of Bio-Circular-Green (BCG) Economy.



- 図表 3-41 は、APEC／政策パートナーシップ（Policy Partnership for Science, Technology and Innovation: PPSTS）との優先順位におけるつながりである。タイはホストとして APEC の PPSTS とのつながりを持っている。

図表 3-42 APEC サーキュラー・エコノミー・テクノロジー・フォーサイトの時間軸

-Timeline-

Date	Key activity	Outputs
Oct - Nov 2021	Understanding the landscape of the circular economy and its needs of technology.	Preliminary study
Dec 2021 - Jan 2022	Analyzing drivers and trends, implications, key success factors, technology through the foresight technique.	Preliminary study
Feb 2022	Extending the preliminary circular economy technology roadmap to APEC region through a series of workshop with experts	Workshop
Aug 2022	Progress report PPST1	Policy recommendation



- 図表 3-42 は、APEC サーキュラー・エコノミー・テクノロジー・フォーサイトの時間軸を示したものである。2022 年に、APEC サミットがあり、この中で、少なくともタイでワークショップを行う予定である。APEC の友好国から提案等があれば、我々の政策勧告を APEC 閣僚会議等の会合で提出し、提案できる可能性がある。

### 3.2.2. 中国におけるフォーサイト

演題：Research and Practices of Technology Foresight in Shanghai

Dr. Zhuang Jun

Dr. Zhuang は、科学技術イノベーションの世界的な動向把握を専門とし、上海市科学学研究所（SISS）の副研究員であり、産業イノベーション研究室長を務めている。同博士は、主に産業イノベーション管理、技術フォーサイト、技術ロードマップ等に関する研究プロジェクトに従事している。

上海市科学学研究所 (SISS) について

図表 3-43 上海市科学学研究所 (SISS) のビジョン



- 上海市科学学研究所 (SISS) は、40 年前に設立された、中国で最も古いソフトサイエンスの研究機関である。ビジョンは、高レベルかつ専門的なプラットフォーム型の科学技術イノベーションのシンクタンクとなることである (図表 3-43)。
- SISS ではテクノロジー・フォーサイトに関する活動を 20 年程度行ってきた。なぜ都市レベルでテクノロジー・フォーサイトを行ったのかについては、4つの理由がある。1 番目は、地元の社会や経済に長期的に資することである。2 番目は、より賢明かつ合理的な投資を支援することである。3 番目は、科学技術イノベーションのガバナンス改善である。4 番目は、フォーサイト環境の醸成である。イノベーションのアイデア、方法、ツールなどを押し広げて考えることを望むのであれば、フォーサイトは良い方法である。

SISS のテクノロジーフォーサイト

図表 3-44 SSI におけるテクノロジー・フォーサイト活動の歴史的な流れ



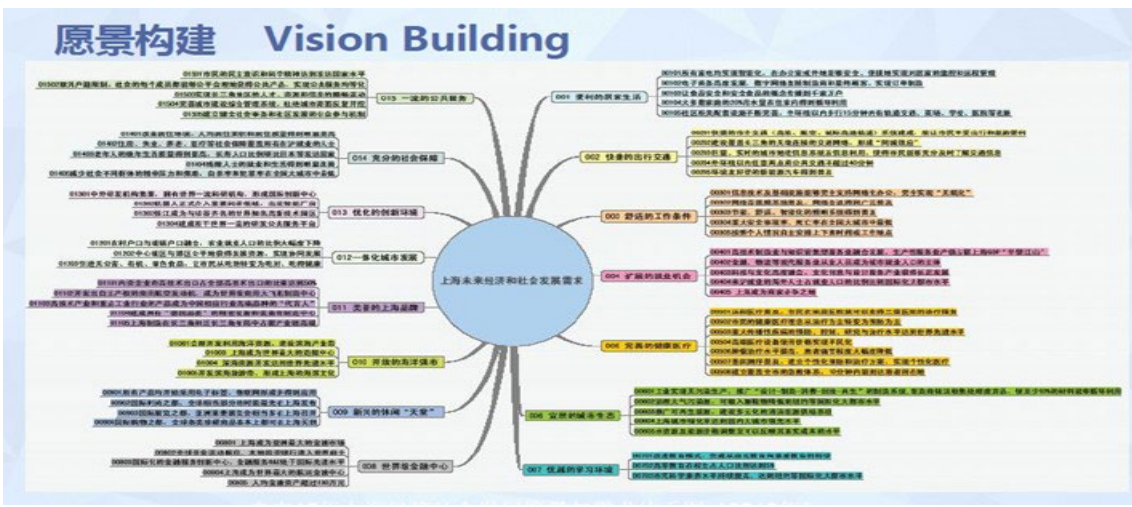
- 図表 3-44 は、SISS におけるテクノロジー・フォーサイト活動の歴史である。テクノロジー・フォーサイトは 2001 年に始まり、20 年継続している。その活動の規模は拡大しており、SISS のメンバー 60 人のうち 10 人がテクノロジー・フォーサイトに焦点を置いて研究を行っている。

図表 3-45 SISS のテクノロジー・フォーサイトの 5 年サイクルのスキーム



- 図表 3-45 は、SISS のテクノロジー・フォーサイトの 5 年サイクルのスキームである。最初にビジョンを作り、技術水準の評価を行った。
- そして SISS のテクノロジー・フォーサイトの中核となるのがキーテクノロジーの優先順位づけである。そして、政府に対して主要なプロジェクトを提案し、それが受け入れられた時点でテクノロジー・ロードマップを作成する。我々は、この計画に協力してもらうため、政府や一般国民が我々の研究によりアクセスできるようにしたいと思っている。

図表 3-46 ビジョンの構築







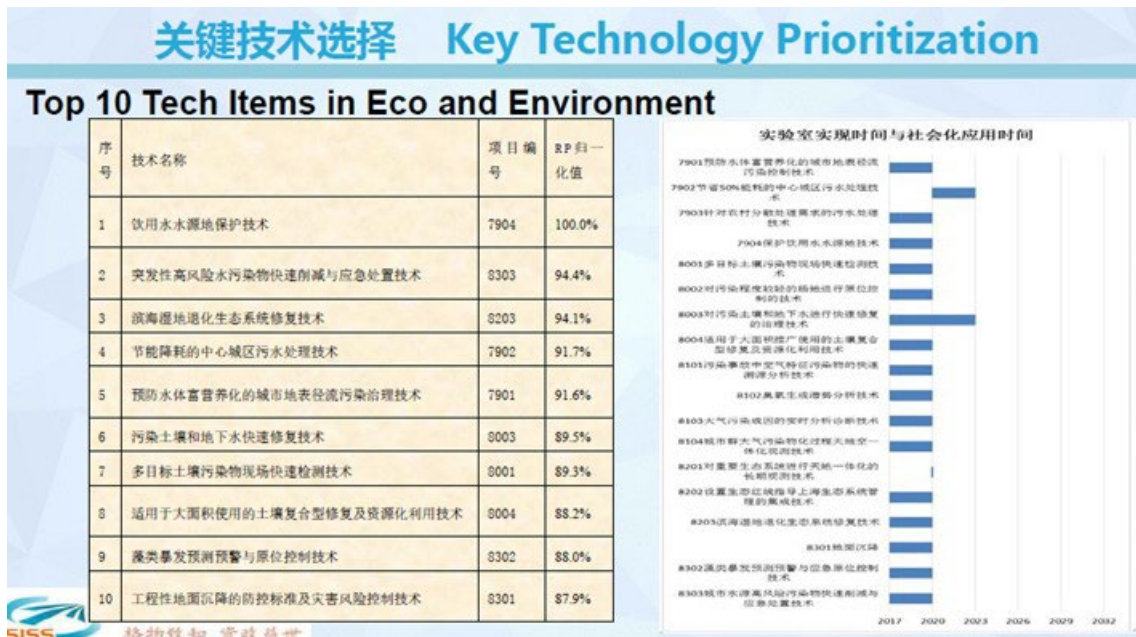
- まずビジョン構築である。15年先の上海がどうなるかを想像し、最も国民が必要とするものは何であるかを検討した。

図表 3-47 技術水準の評価



- 次に、技術水準の評価を実施した。行きたい所に行くためには、まず現在の位置を知らなければならない。そこで、世界のレベルなども参考に現在の技術水準の評価を行った（図表 3-47）。

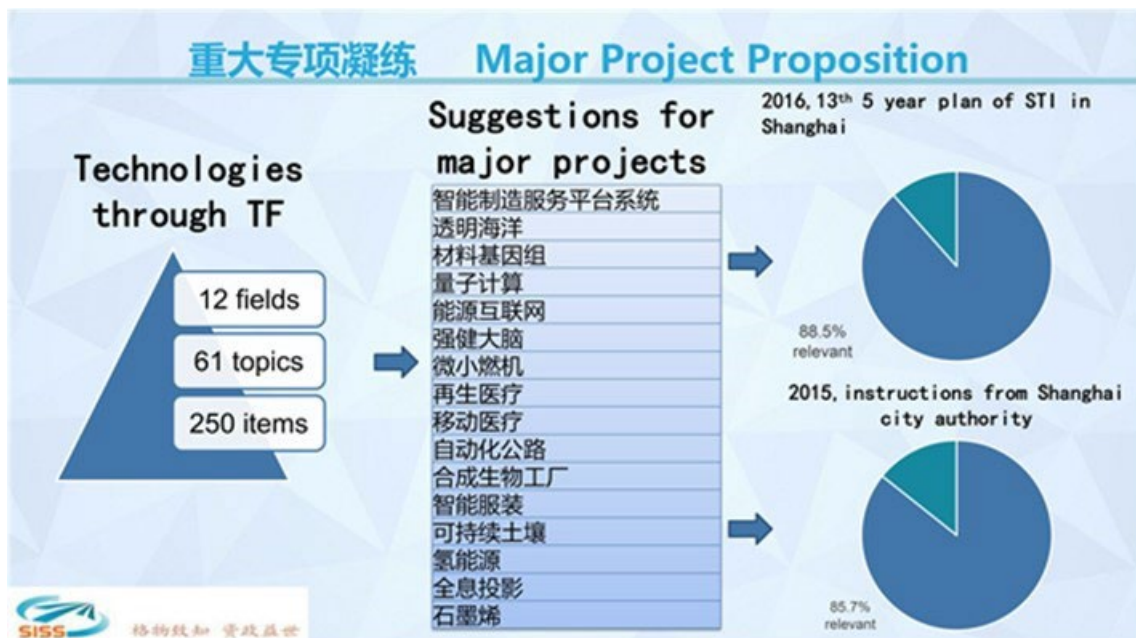
図表 3-48 エコと環境に関するキーテクノロジートップ10



- 過去の調査では、エコ・環境分野におけるトップ10のキーテクノロジーの提示を行った例や、優先度の高いキーテクノロジーとしてウェアラブル無線センサー・チップなどを取り上げた例がある（図表3-48）。

「グローバルなイノベーションのメガシティ」に向けた新たなフォーサイト

図表 3-49 テクノロジー・フォーサイトにより提案した主要プロジェクト

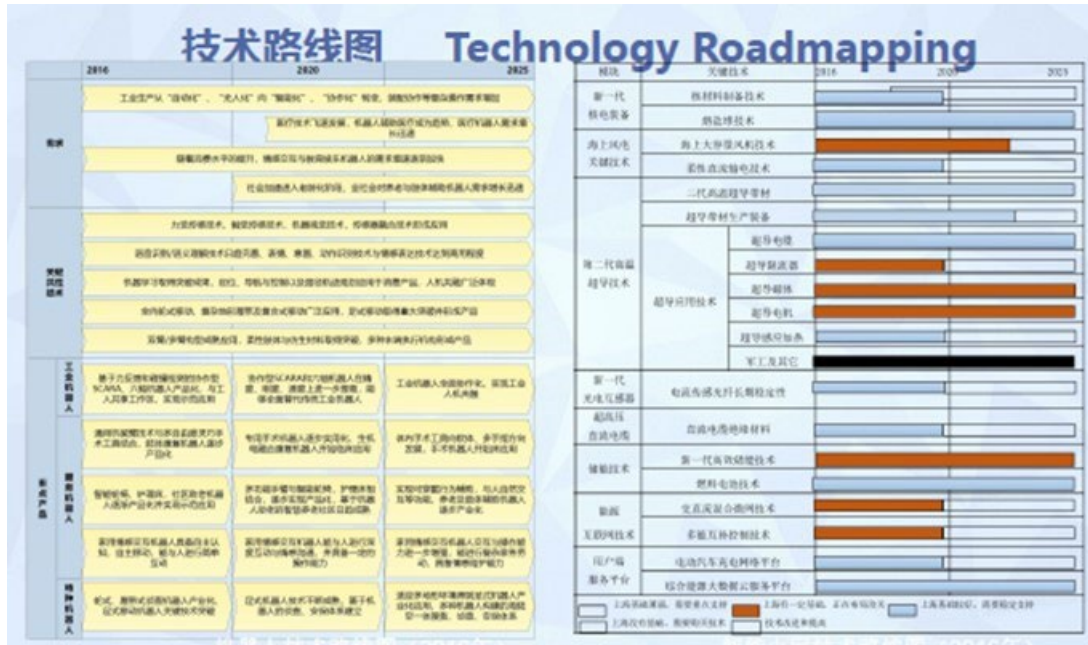


- 図表 3-49 は、主要プロジェクトの提案イメージである。我々の研究所は、政府の科学技術部門に対して提案する役割があるが、他の政府機関と比較して小規模な研



究所である。そこで、より上層の政府機関に注目してもらうため、いくつかの技術を組み合わせて主要プロジェクトに仕立てている。

図表 3-50 テクノロジー・ロードマップ



- 5年前のテクノロジー・フォーサイトでは16の主要プロジェクトを提案した。上海の第13次科学技術イノベーション5か年計画に挙げられたプロジェクトの88.5%が、我々が提案した主要プロジェクトに関連していた。またテクノロジーロードマッピングも実施した。

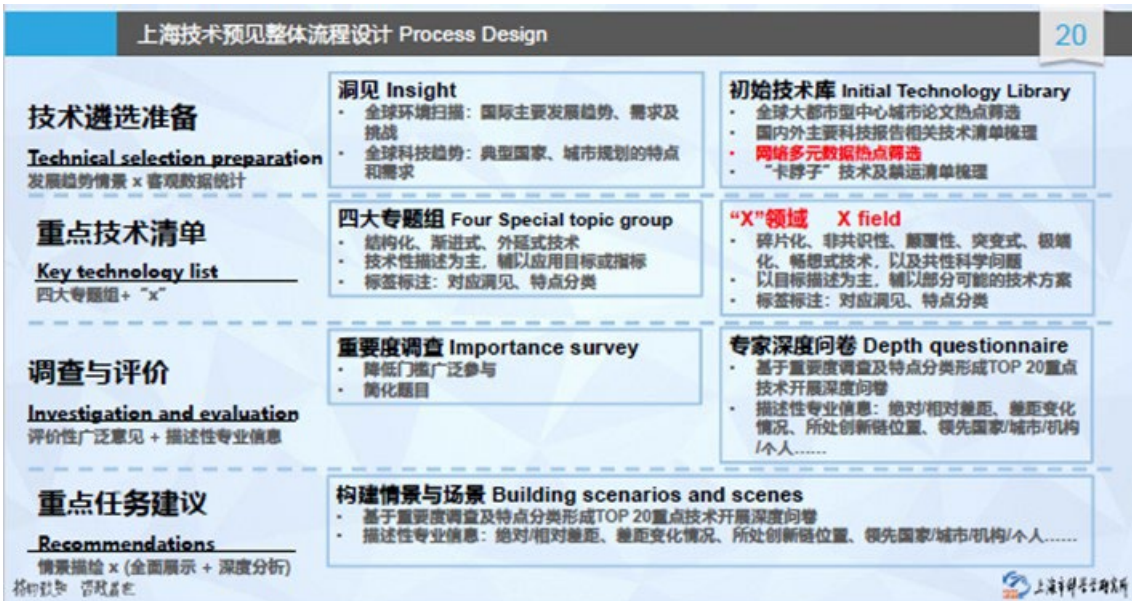
「グローバルなイノベーションのメガシティ」に向けた新たなフォーサイト

図表 3-51 2035年に向けた上海の目標とビジョン



- 現在、我々は、上海市をグローバルなイノベーションのメガシティにしていくうえで、非常に明白な目標を持っている。これは、ある意味国家の戦略でもある。上海は、よりグローバルな影響力やインパクトを持つために、科学技術、特にイノベーションにもっとエネルギーを投じていく必要がある。上海をグローバルなイノベーション都市にするために、我々だけではなく、科学者や起業家も集まって、①包括的な国家科学センターを造る、②研究開発の拠点と機能変換プラットフォームを構築する、③科学技術イノベーションクラスターを開発する。④起業家精神を促進し、大衆イノベーションを広げていく、⑤幾つかの重要な戦略的なプロジェクトを立ち上げ、実施していく、という5つの主要なタスクを特定した。
- 図表 3-51 は、2035 年に向けて設定した都市のビジョンや目標を達成するには、どのような技術イノベーションが求められるか、というミッション指向型のテクノロジー・フォーサイトの必要性を示したものである。
- 上海の 2035 年に向けた目標・ビジョンは 3 つある。エコシティ、イノベーション都市、人間中心型都市の 3 つである。この 3 つの核となるのが技術イノベーションである。

図表 3-52 上海テクノロジー・フォーサイトのプロセス



- SISS は、3 年前に、キーテクノロジーリスト作成を目的とした、上海テクノロジー・フォーサイトのプロセスを設計した (図表 3-52)。
- 最初のプロセスは、キーテクノロジー選定の準備である。インサイト分析を行い、初期のテクノロジーリストを策定した。
- 第 2 プロセスは、キーテクノロジーリストの策定である。我々は、バイオ、医学など 4 つのトピックグループを設定し、グループごとにキーテクノロジーを選定



した。このうち、X分野とは一般的には受け入れられにくいサイエンスフィクションに近い技術に焦点を当てたものである。

- 第3プロセスは、調査と評価である。ここで、デルファイ調査やグループディスカッション等を実施した。
- 最終プロセスでは、シナリオを構築し、技術や主要プロジェクトに関する提案を行った。

図表 3-53 世界のメガシティのビジョン



- 今後 20~30 年で、上海と他の主要都市でこういった技術が共通するものとなるか

を知るため、ニューヨーク、シンガポール、東京等と比較を行った。

- 各都市は独自の明確なビジョンを持っている（図表 3-53）。例えば、2030 年においては、ニューヨークは「強くかつ公正な都市」、パリは「グローバルな魅力の強化」、香港は「アジアの中の世界都市」などである。上海の 2035 年のビジョンは、優れたグローバル都市となることである。

図表 3-54 16 の未来都市インサイト



- 全てのメガシティに関する情報を収集して、将来の動向についてインサイト分析を行った。将来の動向は、「科学技術の進歩」、「マクロ環境の変化」及び「都市開発のトレンド」の3つの軸で分析した（図表 3-54）。

図表 3-55 「科学技術の進歩」に関するインサイト



- 我々は科学技術のトレンドと環境の変化を組み合わせることで16項目のインサイトを引き出した。「科学技術の進歩」に関するインサイトでは、「データは王様」、「健康・長寿」、「脳の解明」、「材料革命」及び「機械とのパートナー関係」が挙げられている



(図表 3-55)。

図表 3-56 「マクロ環境の変化」に関するインサイト



- 「マクロ環境の変化」に関するインサイトは、「エネルギー構造の変容」、「人口の変動」、「気候変動」などから構成される（図表 3-56）。

図表 3-57 「都市開発のトレンド」に関するインサイト



- 「都市開発のトレンド」に関するインサイトは、「マルチセンター空間」、「インフラの老朽化」、「高齢化・少子化」、「経済の統合化」などから構成される（図表 3-57）。

図表 3-58 都市別のテクノロジー水準評価結果



- 我々は、このような新たな状況下でフォーサイトを継続して行っている。データ分析も試みた。また、いくつかの方法で、都市の技術水準評価も実施した(図表 3-58)。

図表 3-59 国別のテクノロジー水準の評価結果



- 次に、国別の技術水準の評価を実施し、現在の上海の技術水準に関してコンセンサスを得た。最初に、国レベルで技術に関する研究を行った。どの国に属する機関が特定の技術を持っているのかを専門家に回答してもらったところ、米国が1位、日本が2位、中国が4位という結果であった。最先端技術を76個特定し、この76技術のうち、各国で持っている技術の数を専門家に回答してもらったところ、米国が64個で1位、中国は20個で5位という結果であった(図表 3-59)。



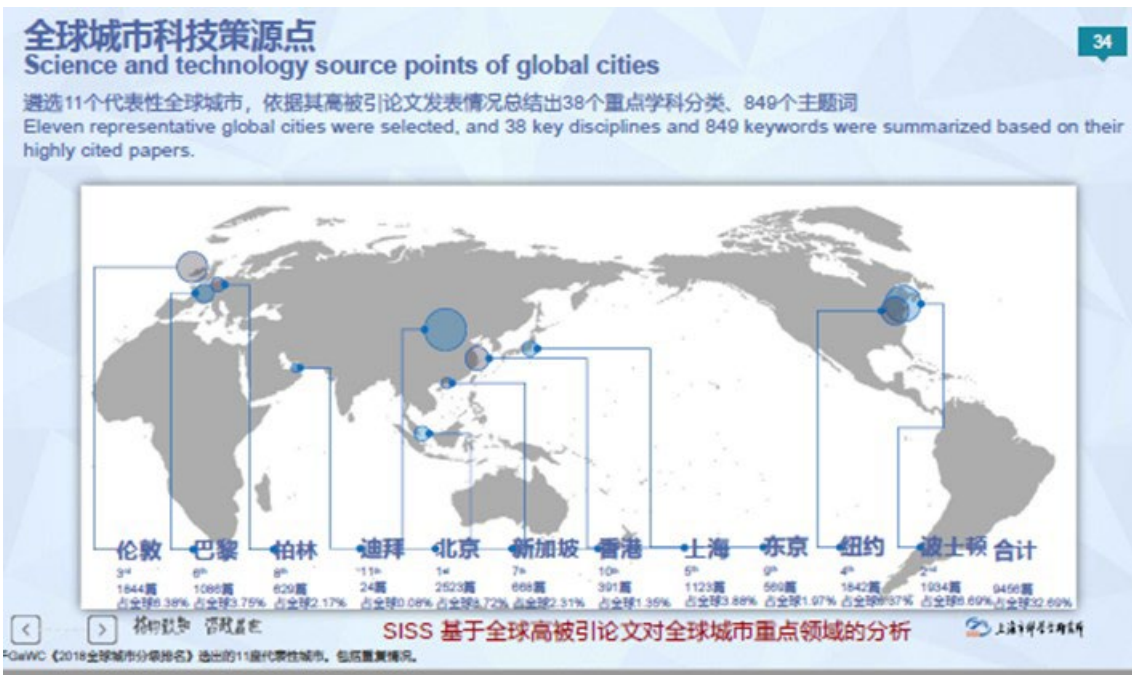
- この技術水準評価を踏まえて、現在の上海の技術水準は、世界の都市中でトップランクに位置するとの結論を得た。ただし、世界のトップ3の都市(全て米国の都市)と比較して大きなギャップがある。

図表 3-60 潜在能力のある上海イノベーションクラスター



- 現在の上海の技術水準評価を見ると、上海は、イノベーションクラスターを形成する潜在的能力があるということを提言できる。

図表 3-61 11の都市における被引用度の高い論文の分析



- 我々はデータ分析も多少行っている。我々は、66の国際的に権威のある科学レポートから1,152の技術用語を識別した。そして、被引用度の高い論文の分析を行った。11の都市に対して、どのような基礎研究が行われているのか、どこが基礎研究のホットエリアなのかを調査した。

図表 3-62 11のグローバル都市の科学技術の発信源評価の構成

**全球城市科技策源点**  
**Science and technology source points of global cities**

遴选11个代表性全球城市，依据其高被引论文发表情况总结出38个重点学科分类、849个主题词  
 Eleven representative global cities were selected, and 38 key disciplines and 849 keywords were summarized based on their highly cited papers.

北京	Chemistry, Multidisciplinary	Materials Science, Multidisciplinary	Chemistry, Physical	Nanoscience & Nanotechnology	Physics, Applied	Multidisciplinary Sciences	Physics, Condensed Matter	Engineering, Electrical & Electronic	Energy & Fuels	Environmental Sciences
伦敦	Medicine, General & Internal	Multidisciplinary Sciences	Oncology	Cardiac & Cardiovascular Systems	Public, Environmental & Occupational Health	Psychiatry	Astronomy & Astrophysics	Neurosciences	Clinical Neurology	Respiratory System
纽约	Multidisciplinary Sciences	Oncology	Medicine, General & Internal	Cardiac & Cardiovascular Systems	Cell Biology	Biochemistry & Molecular Biology	Neurosciences	Astronomy & Astrophysics	Psychiatry	Public, Environmental & Occupational Health
新加坡	Chemistry, Multidisciplinary	Materials Science, Multidisciplinary	Chemistry, Physical	Nanoscience & Nanotechnology	Physics, Applied	Multidisciplinary Sciences	Physics, Condensed Matter	Engineering, Electrical & Electronic	Energy & Fuels	Engineering, Chemical
香港	Engineering, Electrical & Electronic	Materials Science, Multidisciplinary	Chemistry, Multidisciplinary	Chemistry, Physical	Multidisciplinary Sciences	Nanoscience & Nanotechnology	Medicine, General & Internal	Physics, Applied	Computer Science, Artificial Intelligence	Oncology
巴黎	Medicine, General & Internal	Multidisciplinary Sciences	Astronomy & Astrophysics	Oncology	Cardiac & Cardiovascular Systems	Physics, Particles & Fields	Physics, Multidisciplinary	Gastroenterology & Hepatology	Meteorology & Atmospheric Sciences	Cell Biology
东京	Multidisciplinary Sciences	Medicine, General & Internal	Chemistry, Multidisciplinary	Oncology	Physics, Particles & Fields	Astronomy & Astrophysics	Physics, Multidisciplinary	Materials Science, Multidisciplinary	Biochemistry & Molecular Biology	Chemistry, Physical
迪拜	Medicine, General & Internal	Cardiac & Cardiovascular Systems	Endocrinology & Metabolism	Peripheral Vascular Disease	Virology	Chemistry, Analytical	Clinical Neurology	Critical Care Medicine	Electrochemistry	Geosciences, Multidisciplinary
上海	Chemistry, Multidisciplinary	Materials Science, Multidisciplinary	Chemistry, Physical	Nanoscience & Nanotechnology	Physics, Applied	Multidisciplinary Sciences	Physics, Condensed Matter	Engineering, Electrical & Electronic	Oncology	Engineering, Environmental
柏林	Multidisciplinary Sciences	Medicine, General & Internal	Oncology	Physics, Particles & Fields	Biochemistry & Molecular Biology	Chemistry, Multidisciplinary	Environmental Sciences	Cardiac & Cardiovascular Systems	Chemistry, Physical	Neurosciences
波士顿	Medicine, General & Internal	Multidisciplinary Sciences	Oncology	Cardiac & Cardiovascular Systems	Cell Biology	Public, Environmental & Occupational Health	Biochemistry & Molecular Biology	Medicine, Research & Experimental	Neurosciences	Peripheral Vascular Disease

来源: SISS 基于全球高被引论文对全球城市重点领域的分析

- 図表 3-62 は、被引用度の高い論文に基づく、11のグローバル都市の科学技術の発信源評価の構成である。38の重要な科学技術分野、849のキーワードで整理した。また同時に、主要な科学技術分野及びキーワードのクラスタリングも実施した。

#### マルチデータ抽出分析プラットフォーム

- 近年は、オンラインで、ウェブサイト情報のセグメンテーション分析を行っている。これは、自動で文章のセグメンテーションを抽出し、語彙分析を行った。これにより、新技術のホットワードを特定し、弱いシグナルを見つけ出す。

図表 3-63 自動抽出・分析したデータリソース



- 図表 3-63 は、自動抽出・分析したデータリソースを、5つの次元で示したものである。政策的側面（政府関係の報告書等）、学問的側面（論文等）、生活的側面（ソーシャルメディア等）、メディア的側面（伝統的なメディア）、そして産業・経済的側面（ウェブサイト上の証券情報、ベンチャーキャピタルのニュース等）である。

図表 3-64 語彙の頻度とその関係性に関する分析



- また、2つの異なる機関間、あるいは2つの異なる技術間で、語彙の頻度によりどのような関係性があるかも分析した。



図表 3-65 マルチデータ自動取り込み・分析による問題解決のイメージ



- このようなマルチデータ抽出・分析プラットフォームにより、ホットスポットの技術を選定することができ、地域間競争といった全体像を理解することができる。そして、このような弱いシグナルを通して、関係する先進的な機関や中心研究者等について調査できる。

図表 3-66 マルチデータ抽出分析プラットフォームの機能



- マルチデータ抽出・分析プラットフォームには、例えば、ホットテクノロジーのランキング化、ホットテクノロジーランキングの上昇率の検知、新しい語彙の選定、ホットテクノロジーの追跡等の機能がある。



2035 年の上海シナリオ構築

図表 3-67 テクノロジー・フォーサイトで識別した 426 のキーテクノロジー



- 最近、テクノロジー・フォーサイトの一部として、4 領域+1 横断的領域に関して、計 426 のキーテクノロジーを識別した。これらのキーテクノロジーは共通の特徴を持っている。例えば、最先端、工学分野を超える、などである。そして上海には、こうした技術を開発するための基本的な研究基盤があるということが分かった。おそらく産業基盤もある。

図表 3-68 2035 年の上海シナリオとシーン構築の流れのイメージ



- 2035 年の上海シナリオ構築を行った。426 のキーテクノロジーと 16 の将来都市インサイトと組み合わせることで、4 つのモジュールを形成した。基礎研究、地域のイノベーションの発展及びスマートシティ、及び、市民の幸福度の向上である。我々は、このモジュールをサポートするものとして、17 の研究分野、54 の特定応用分

野、341の技術的ポイントを明らかにした。

- 我々は、これらより4つのシナリオを作成した。1つのシナリオは3つのシーンを持つので、計12シーンとなる。これらを踏まえて、後で政府と共有するために40のミッションを検討した。これらは、2035年に向けた技術計画に取り込んでいくことになる。
- 基礎研究に関しては、「人間の未知なる境界の探索」という部分をハイライトしたい。上海が国際的により影響力を持つためには、基礎研究にエネルギーを投入する必要がある。例えば宇宙の本質、物性の本質及び生命の本質を探究することである。また、データサイエンスの開発もそうである。これは、新しい研究領域、新しい研究の方法であり、基礎研究として重要な部分になる。

図表 3-69 2035年の上海シナリオで策定した長期的な科学技術の開発目標



- また我々は、4つの長期的な科学技術の開発目標として、健康安全、スマートライフ、インテリジェント・トラベル、エコシティを設定した。これらの4つの目標の中に具体的なミッションも取り込んでいる。
- 市のレベルの研究は、国のレベルの研究に比べてより明確化したい、予測可能なものにしたい。SISSは、2022年4月に、「Disruptive Technology and Global Harmony」をテーマとしたイノベーション・フォーラムを開催する。もし参加いただけるなら、オフラインであってもオンラインであっても色々な議論ができると思う。

### 3.3. 第3回セミナー

#### 3.3.1 欧州におけるフォーサイト：フォーサイト活動における共創

演題：Co-creation in Foresight Processes – different approaches from European Foresight Processes

Prof. Dr. Kerstin Cuhls

Prof. Dr. Kerstin Cuhls は、1992年よりフラウンホーファー・システム・イノベーション研究所 (FhG-ISI) にて科学プロジェクトマネージャーを務める。日本学、中国学、経済学・経営学を専門とする。ハンブルグ大学にて、日本における技術フォーサイト研究で日本学の博士号を取得し、それらの知見を未来研究に応用している。クールス教授は、欧州委員会のEFFLA(European Forum for Forward-Looking Activities)、RISEハイレベル専門家グループ、Strategic Foresight 専門家グループのメンバーである。また、欧州委員会の第5回 SCAR Foresight を実施した SCAR Foresight の専門家メンバーでもある。内外及び地域における政府当局の調査プロジェクトにおいて、膨大なレポートリーのフォーサイト手法を開発している。

#### はじめに

- フォーサイトにおける共創の重要性は高まっているが、本日はヨーロッパの観点から話したい。フォーサイトのプロセスに多くの人を関与させることは、日本においてもヨーロッパにおいても課題はあるが、プロセスに実際に参加すると、多くは、プロセスを気に入り、もっと関与したいとなる。共創活動を通じてクリエイティブになる、将来に対して個人的な意見を持つ、皆で未来を創るということに関心を持つようになる。

#### フォーサイトについて

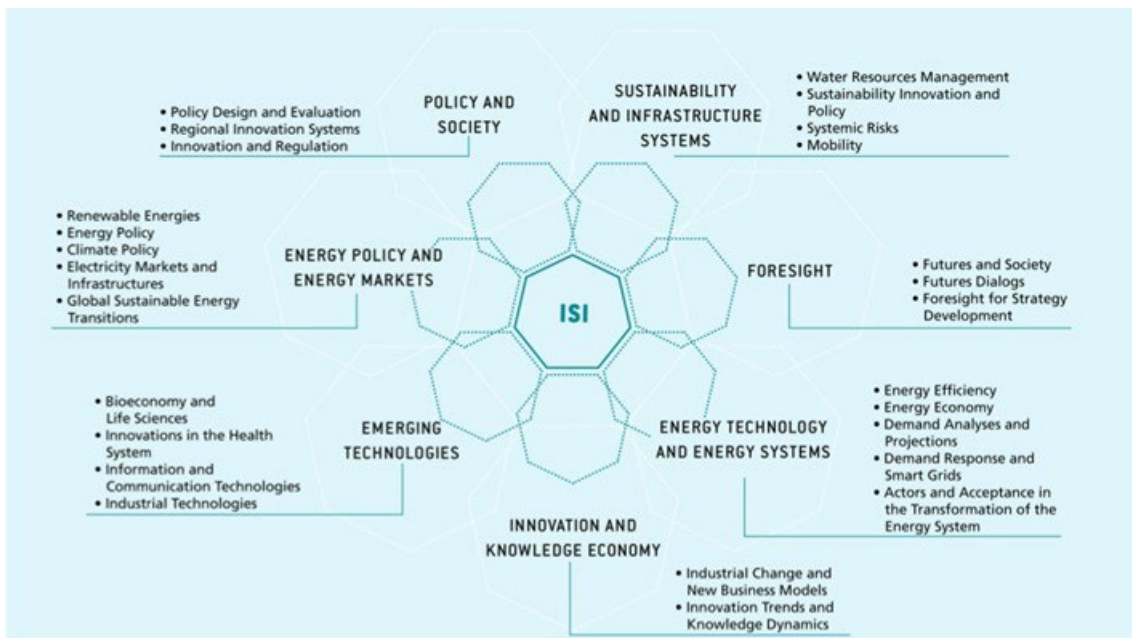
- フォーサイトには様々な定義があるが、我々は、フォーサイトとは異なる複数の未来そして複雑な未来に関しての体系的なディベートであると考えている。様々な意見を持つアクターと議論をしていくことが共創アプローチであり、フォーサイトのプロセスの中でどの時点においてもいろいろな形で様々なアクターが関与できる。
- 1990年代に私は日本のNISTEPに籍を置いたことがあるが、当時日本ではデルファイ法に基づくフォーサイトが行われていた。私はその手法をドイツの国レベルで導入した。幅広い分野を対象にしてテーマごとに、ステップ・バイ・ステップのやり方でフォーサイトを行った。はじめは科学技術の問題を取り扱っていたが、次第に社会的な問題にも焦点を当てるようになった。
- フォーサイトプロセスに人々を関与させ、実施側も学んでいくのがフォーサイトにおける共創である。これを通じて関与者が創造的になり、個人的な意見を持つこと

ができる。そして未来をつくることに関心を持つことにつながる。

フラウンホーファー・システム・イノベーション研究所 (FhG-ISI) のフォーサイト

- FhG-ISI は非営利団体である。我々はプロジェクトベースでフォーサイト活動を行っており、そのクライアントは、ドイツの省庁や政府機関、欧州委員会、民間企業など様々である。クライアントが持つ様々な課題やクエスチョンに応じて、多様なフォーサイトを行っている。FhG-ISI では、伝統的なイノベーション研究を行うとともに、将来の設計や未来の包括的な評価にも関与している。また、イノベーションシステムにおける人、アクターは我々にとって重要な観点である。

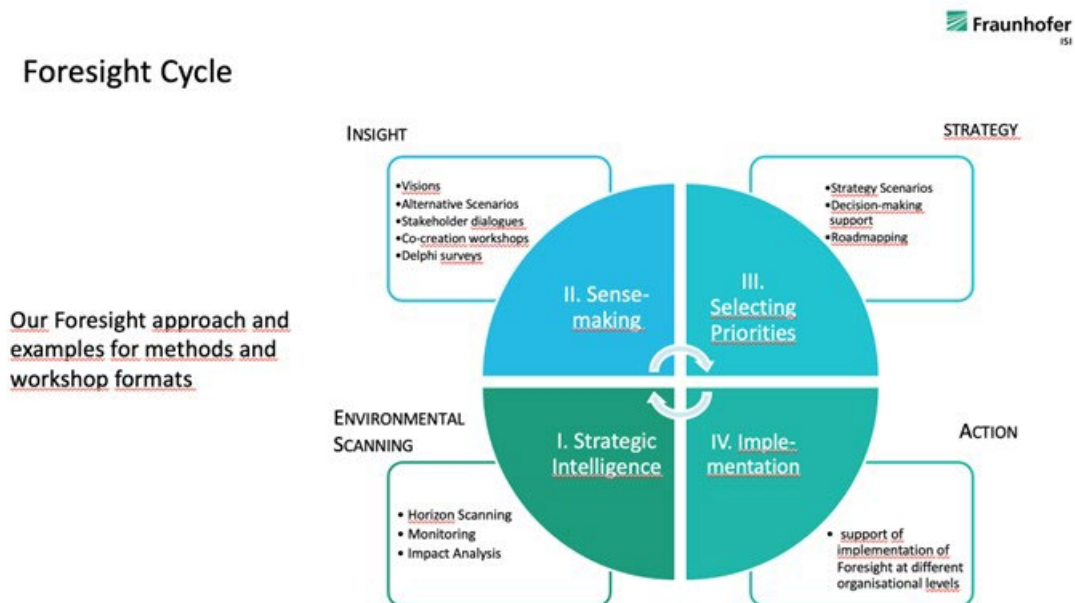
図表 3-70 FhG-ISI のコンピテンスセンターとビジネスユニット



- FhG-ISI には、部門に相当する7つのコンピテンスセンターがあり、そのうちのひとつが Foresight センターである。未来と社会、そして未来に向けた対話をテーマとした活動を行っている。そこではアクターを実際に対話に巻き込み、共創的な対話を促し、様々な方法論を用いてフォーサイトを実施し戦略設計を行っている。



図表 3-71 FhG-ISI のフォーサイト・サイクル



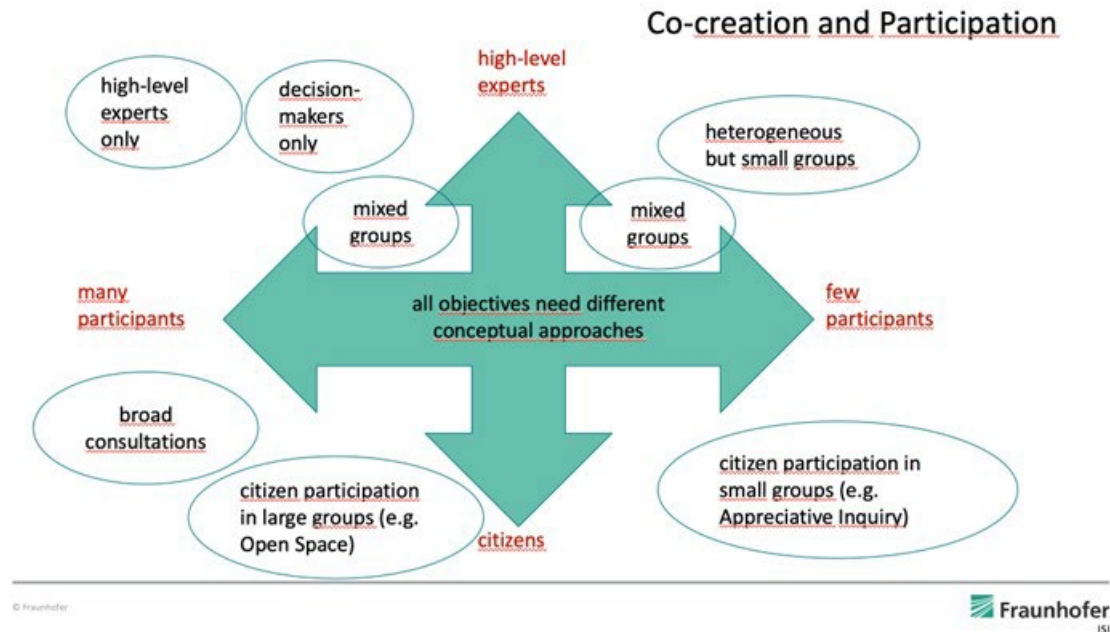
- フォーサイト活動のプロセスを模式化したものが、フォーサイト・サイクルである（図表 3-71）。欧州では、フォーサイト・サイクルにおいて何を取り入れるべきか合意した上でフォーサイトを実施している。我々のフォーサイト・サイクルでは、各過程に共創に基づく洞察性（Insight）を取り込み、クライアントだけでなく多様なステークホルダーからの洞察を取り込んでいる。
- そこではまず、ホライズン・スキャニングなどの方法による環境スキャニングを行う。その次に、クライアントの課題や質問に対する洞察を得て、意味付け”sense-making”を行う。そこでは、クライアントの未来に対する問いは何か、未来について何を知りたいのかを明確にすることが重要である。
- それから、クライアントを取り巻く様々な状況や環境を考慮した上で戦略策定を行う。最後はアクションであるが、創造力を生かして、様々な手法を導入しなければならない。ここは研究資金を供与されて実施していた昔のフォーサイト活動では対応ができないところである。当初は困難もあったが、FhG-ISI ではうまくいっている。またこのサイクルは、今後何をしていくかといった’Mission’や’Vision’創出にも使うことができる。

#### フォーサイトへの参加の形

- 欧州レベルではビジョンを得るためのフォーサイト活動が活発に行われている。ビジョンは、特に研究開発やイノベーション分野で必要であり、ますます市民の関与が増加している。いつものメンバーでの議論だけでなく、より多くの人たちのより多くの視点を導入し、多くのアイデアや異なる見方を得るのである。また、ハイレベルの専門家でも市民であることを認識する必要がある。このような専門家が、

議論を通じて、観点・観方を変えていくということもある。

図表 3-72 フォーサイト活動における共創と参加



- フォーサイトへの参加や創造性を発揮する方法については、多くのやり方がある。ハイレベルの専門家のみ関与させるアプローチもあり、より広い市民を取り込むアプローチもある。また、参加者を小人数に限定する手法もあり、多数の人が参加する手法もある。
- インターネットやその他のプラットフォームを活用して社会一般の人にリーチすることもできるが、何を達成したいのかその目的を明確にすることが重要である。非常に多くの人々が議論すると、最終的に分析不能になる可能性もある。FhG-ISIは市民対話のデータを収集しているが、分析は難しく、参加の方法論が不可欠である。他にも、例えば、デルファイ調査とその解析、書誌情報分析、大小のグループによるオンライン／対面やオープン／クローズドの議論など様々な形態がある。
- 多様なステークホルダーとの議論において重要なことは、全ての意見を受け入れることである。参加者は時に政治的に正しい言葉遣いでなかったり、モデレーターと考えが全く違っていたりするかもしれないが、それらを受け入れることで、議論における透明性や、オープンネスを確保することが重要である。政府・省庁のハイレベルなところで、受け入れることができない議論が出てくることもあるが、そこは異なる外のスペースでの議論であることを認識すべきである。
- また一方で、専門家グループが政策決定者のための小規模でクローズドな議論を多様ではないメンバーで行い、未来予測の詳細を深掘りすることもあろう。



## CIMULACT (Citizen and Mutli-Actor Consultation on Horizon 2020) について

図表 3-73 CIMULACT の概要

### Example 1: CIMULACT – Citizen and Multi-Actor Consultation on Horizon 2020



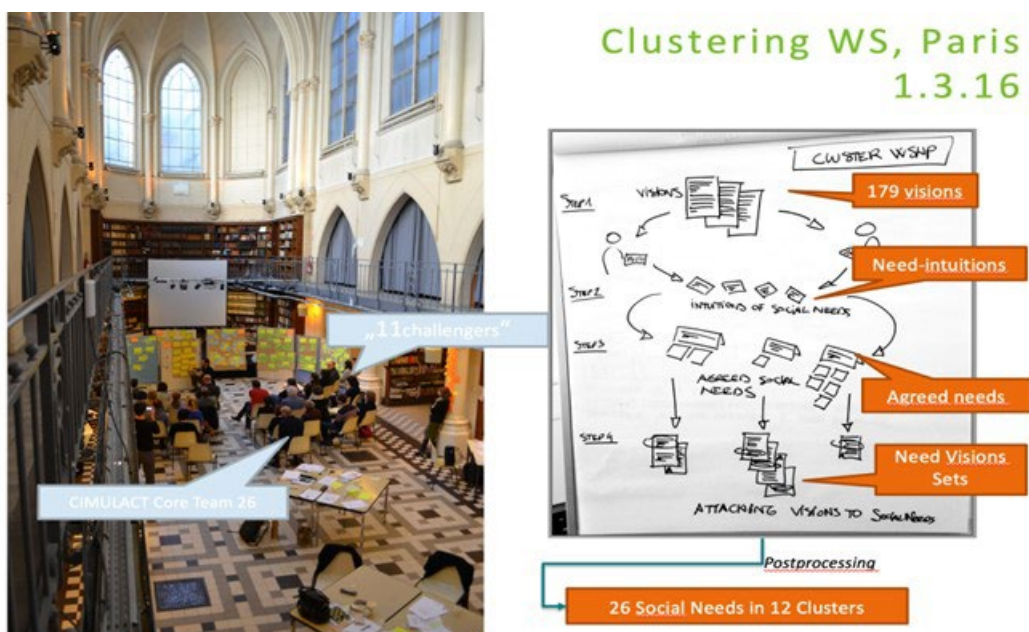
- European project to identify the ideas of European citizens
- transfer into the next Framework Programme
- workshops in every EU country
- with a standard format for open ideas
- different formats for clustering, scenario generation and defining research areas
- reports for every country
- highly aggregated, low use
- project from 2015 - 2018

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer  
ISI

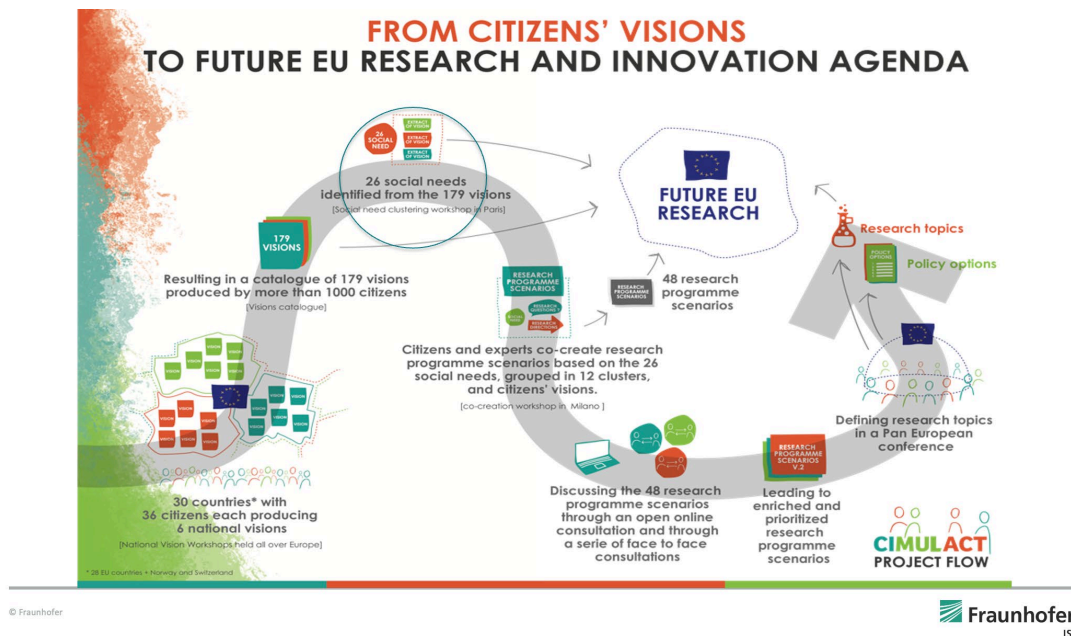
- EU レベルで行われたプロジェクトとして”CIMULACT”がある。これは、EU の研究開発枠組み計画 (FP9) 「Horizon Europe」に欧州市民のアイデアをインプットすることを目的として実施されたものである。パンデミック前に完全オフラインでヨーロッパ全土でワークショップを行った。成果の多くが政策形成に活用されたとは言えないが、プロセスは非常に興味深く、多くの有用な提案が含まれている。

図表 3-74 クラスター化ワークショップ



- 最初のステップとして、全 EU 加盟国で標準化されたワークショップを実施した。アカデミア、産業、市民、学生などがオープンな形でワークショップに参加し、新しい枠組み計画 (FP) へのニーズ側からの需要・期待を議論した。その後、出されたアイデアをクラスタリングするワークショップを実施した (図表 3-69)。通常ワークショップを行う場ではない教会のなかで開催した。そこでは、小さなグループで、あるいは全体で、アイデアから出てくる様々なビジョンを議論した。ビジョン選択の作業を経て、12 クラスター、26 社会ニーズを特定した。さらに、プロセスを継続・発展させ、その意義を追求していった。議論の結果のまとめはテンプレート化し、ホワイトボード上の議論結果を、オンラインで見られるようにしている。

図表 3-75 CIMULACT プロジェクトのフロー



- 2 番目のステップは、将来の研究・イノベーションのアジェンダの特定である。これは市民のビジョンから発生したボトムアップ型のプロセスで、社会ニーズに基づくビジョンを解釈し実際の政策に形作っていく作業である。
- この共創ワークショップ (2016 年実施) では、まず、展示会方式でこれまでの検討結果を提示し、インプット情報として参加者に届けた。参加者には膨大な資料を読む時間がないことが、展示会方式採用の理由である。参加者は、展示された情報になじんでから、小グループで議論を行った。専門家やプロジェクト関係者なども含む 12 のグループで市民が作業し、アイデアを文書化しテンプレートにまとめた。その結果、48 のリサーチプログラムと小シナリオにまとめられた。

図表 3-76 全欧州カンファレンスの様子

## Pan-European Conference Participants



- これらを統合して、次のステップである全欧州カンファレンスにつなげた。リサーチトピックを欧州レベルで精緻化し、専門家、プロジェクトオフィサー、CIMULACT チームの参加者に提示した。得られたドキュメントを集めて、最終選択を行い、複数のプログラムを欧州委員会に提出した。
- 成果報告書では市民から提出された 23 のリサーチトピックを取り上げた。その他の勧告も行い、新しい枠組み計画策定に貢献することが期待されたが、残念ながら、欧州委員会にはあまり伝わらなかったように感じている。重要なことは、成果を手渡しするだけでなく、組織の中とつながることと、そして誰に届けるかということも同時に重要である。

### ドイツのハイテク戦略における参加型プロセス

図表 3-77 ドイツハイテク戦略

#### How to organize participation for STI policy? The example of Germany's innovation strategy



Federal Ministry  
of Education  
and Research



**HIGHTECH  
STRATEGIE**  
2025  
Köpfe. Kompetenzen. Innovationen.

**12 missions within 3 fields of action  
addressing specific societal challenges**

For its implementation and further development,  
it aims at going beyond mere stakeholder involvement

- Inter-ministerial cooperation
- **Hightech Forum (Mission Board)**
- Participation process

© Fraunhofer  
Seite 24



- 政策形成との関係でよりうまくいった事例として、ドイツの例ではハイテク戦略にかかるビジョンの形成プロセスがある。ハイテク戦略は首相府において策定作業が行われると同時に、連邦教育研究省（BMBF）が組織したハイテクフォーラム等でも検討される。ハイテク戦略では 12 のミッション（様々な社会課題、オープン・イノベーション、リスク文化、ドイツの将来の競争力、生活の安全安心等を含む）、3 つの重点分野が既に特定されている。

図表 3-78 ハイテクイノベーション戦略における参加型プロセス

**How to organize participation for STI policy?  
The example of Germany's innovation strategy**

**Seven regional dialogues**

Artificial intelligence in agriculture and forestry (Osnabrück), Bio-IT innovation in the health sector (Köln), sustainable urban mobility (Karlsruhe), sustainable circular economy (Bremerhaven), flexible careers in science (Frankfurt a. M.), citizen participation for regional change (Lusatia), open science for society (Berlin) → all together almost 500 participants

**Uptake**

Federal Ministry of Education and Research, High-Tech Forum and the Federal State Secretary Roundtable



© Fraunhofer  
Seite 25

Fraunhofer  
ISI

- これらの 12 のミッションを再度クラスタリングして、地域参加型の共創ワークショップを様々な地域で行った。テーマは、農林業における AI、ヘルスケアにおける バイオ×IT のイノベーション、サステイナブル・モビリティ、サーキュラー・エコノミー、柔軟性のある科学キャリア、地域変革のための市民参加、オープンサイエンスなどである。専門家も入りつつ、市民参加によるワークショップで議論を進め、その結果はハイテク戦略の検討に直接的にインプットされた。このような政策に戻るパスがあったため、次のステップにつながっている。



図表 3-79 COVID-19 後のシナリオの概要

## The Process: Scenario Sprint



1. Horizon Scanning: 2 background papers
2. Scenario Sprint with three workshops + internal meetings (European Commission officers – Horizon Europe Network)



3. Delphi survey
4. Sense-making



- 最後に紹介するフォーサイト・オンデマンド（Foresight On Demand）COVID-19 後のシナリオのプロセスでは、クライアントである欧州委員会自体が参加者でもあり、共創ワークショップ等にも参加している。このプロジェクトでは、欧州の COVID-19 後のシナリオ、人類が迎える全く新しい世界について 2040 年を視野に見ようとした。

### 1) ホライズン・スキャニング

- まずは古典的なやり方として、ホライズン・スキャニング、文献研究を行い、バックグラウンドペーパーを作成した。

### 2) シナリオスプリント（Scenario Sprint）

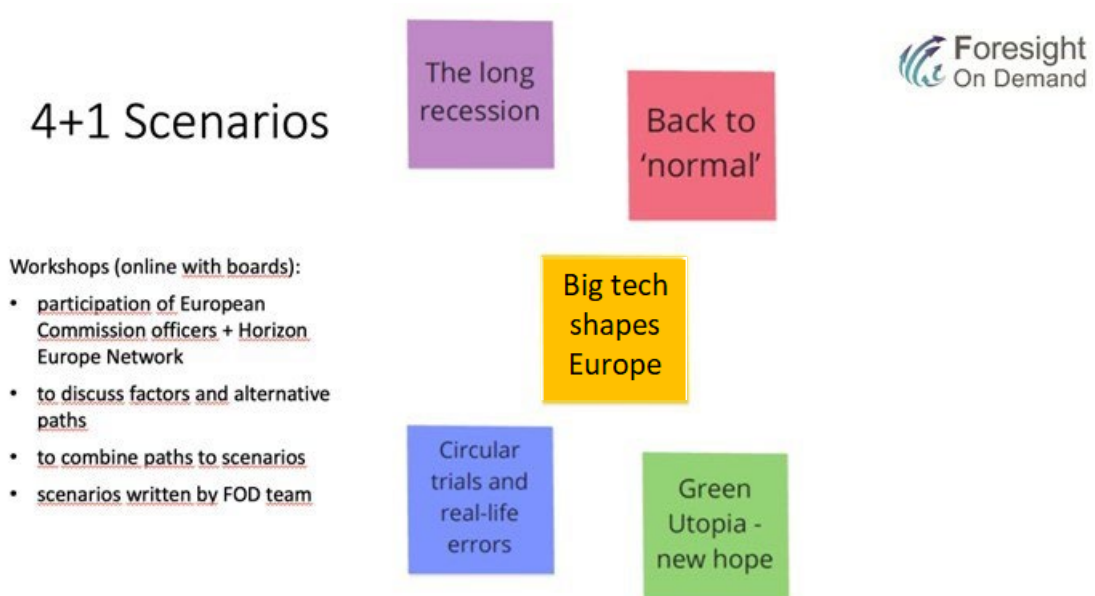
- 次にシナリオを短期間で作成するシナリオスプリントを行った。最初にワークショップを開催し、インフルエンス・マトリックス等を用いて、経済的・政治的要因など、我々が見ていくべき主要な要因は何か、定義を行った。

- そこから、想像力を用いて、2040 年に向けて様々な前提や代替案を置き、経済・保健システムなど 23 の要因がそれぞれどのように展開していくかを見た。ここでは欧州委員会などから多様な観点が持ち込まれた。もちろん文献調査の結果も利用している。

- また、欧州委員会内の新たなネットワークである Horizon Europe ネットワークのフォーサイト関係者や欧州委員会のあらゆる部局の関係者が参加した。つまり、欧州委員会のそれぞれの部局の情報や様々な観点をを持った人々が関与している。彼らが共同で、様々な前提・代替案を検討した。

- 続くワークショップでは、将来につながる道筋を検討した。先ほど紹介した CIMULACT は完全オフライン、それからドイツのハイテク戦略はオフラインとオンラインでしたが、このプロジェクトはすべてオンラインであった。ビデオツールや MURAL ボードも活用された。政策形成に関し様々なランクの関係者が作業を行い、異なる前提を将来の異なる道筋につなげた。

図表 3-80 シナリオワークショップの概要



- ワークショップでの作業を通じて、4つのシナリオが作成された。「長い景気後退」や、「'通常'状態に戻る」というシナリオが代表的である。ここでいう'通常'状態とは、今までの通常状態とは異なり、大きく変容した日常生活を意味する。さらには「Big tech が欧州を乗っ取り変容させる」や、「循環型への試行と現実生活でのエラー」である。
- これらはすべてネガティブであり、欧州委員会がもう少しポジティブなものが必要ということで、ポジティブな前提等を抜き出し統合して「緑のユートピアー新たな希望」というシナリオを追加した。



図表 3-81 5つのシナリオ

## The long recession

- Severe and long-term economic decline
- Regime changes around the world
- "My country first - me first"
- EU Member States have left or had their membership revoked
- Social disparities emerged, unsettled and disenfranchised population
- Disinformation undermined trust in governing institutions
- There is a lost generation and a stagnant SME ecology
- Paralyzed policy to address climate change



## Back to 'Normal'

- Citizens want their old 'normal' back
- Nationalism
- increasing disparities between member states of the EU
- consensus a scarcity
- continued growth paradigm
- wealth and consumption are highly valued
- increasingly unequal society
- tied economic recovery to industrial production
- worsening 'offshored' emissions
- increase of food insecurity



## Big tech shapes Europe

- Large and medium-sized companies, science spin-offs, and start-ups rescue the European economy
- the companies are from all sectors: digital, AI, chemistry, bio...
- European businesses have entered the global market with innovative solutions
- Market-driven forces and libertarian views dominate
- Little attention to planetary boundaries
- New consumption patterns emerged
- Inequalities and widened the social divide
- High-quality vocational services provided by companies compensate for the lack of public education provision



## Circular trials and real-life errors

- circular economy
- a further acceleration of the consumption of products and resources
- Europe is on a 'green path'
- values changed, 'European values' of 2020 forgotten
- emphasis on national self-sufficiency
- New and safe modes of interaction at the work place
- some critical ecosystems have already been lost
- Access to the internet is a means of power and still unequally distributed
- bubbles create communities



## Green Utopia - New Hope

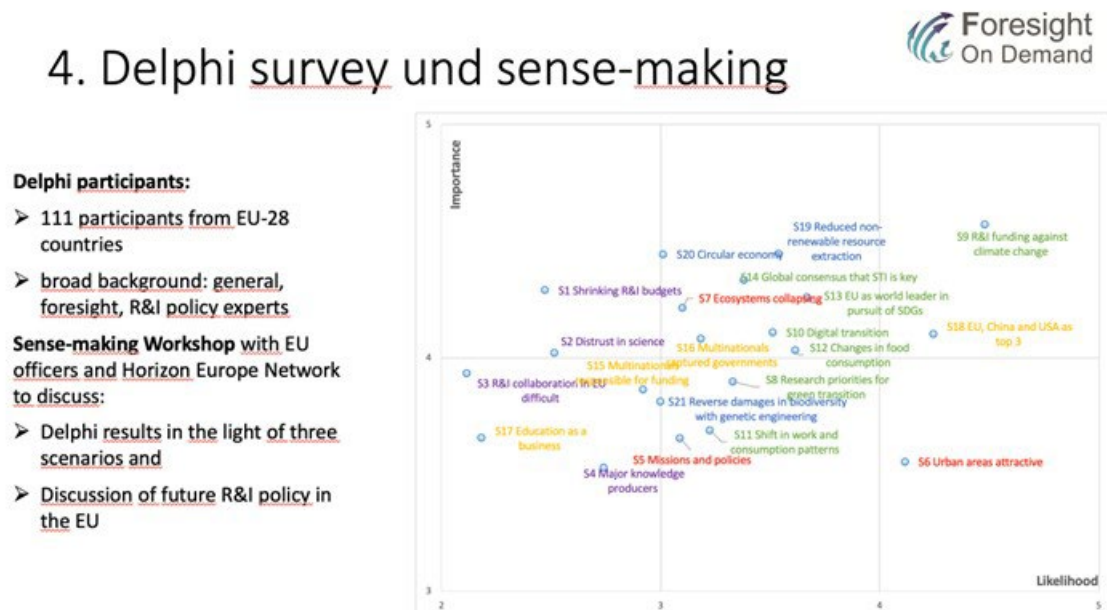
- in Europe, and globally we are better prepared for the next crisis
- citizens and companies are supporting green values in a strong societal movement
- economic growth is no longer the prevailing paradigm
- Europe in 2040 has a strong SME landscape
- food has become an expensive trade good - 'real prices'
- quality more important than quantity - healthy diets
- new digital age with digital learning and agile working
- people have taken on more responsibility for their own health



- シナリオについては詳しく述べないが、ここにあるスライドや画像を用いて、欧州委員会やプロジェクトのオーガナイザーであるコンソーシアムのメンバーが、ストーリー作成を行った（図表 3-81）。

### 3) デルファイ

図表 3-82 デルファイ調査とセンスメーカー



- デルファイ法自体は共創手法ではないが、妥当性確保のために必要である。我々は非常にクリエイティブなやり方で、2040 年に向けて変わっていくであろう問題や政策課題を抜き出してデルファイ・ステートメントとして作成し、デルファイ調査を行った。収集した意見を判断するため、再び 111 人の専門家による議論が行われた。提示された膨大な情報は、シナリオやストーリーの中に埋め込まれた。

### フォーサイトの将来

- オフラインで行われてきたフォーサイト活動はオンラインに移行していこう。オンラインのワークショップではオンラインボードを用いて、従来とは異なるコンセプトや手法を導入したものになる。アイスブレイクやアイデア提出・評価・投票も多様なツールを用いてネット上で行われるなど可能性が広がる。一方で、参加者間の議論をどう構造化していくかは引き続き重要であり、ファシリテーションが重要である。共創ワークショップは、タスクの特性に応じてオンラインとオフラインのハイブリッド、あるいはブレンド型で行うべきである。
- 市民の関与への要求はますます高まっている。フォーサイトに有用な形で市民を参加させるには困難を伴うが、オンライン化によりさらに困難になる可能性がある。彼らの関心の低さや専門家や産業界の参加者との議論に参加したくないとかではなく、時間制約や情報過多の問題をどう解決するかが重要である。
- 今我々に必要なのは、より多くのスポンサーやクライアントを直接関与させること、オープンでクリエイティブなワークショップを行うことである。異なるレンズを通

して未来を見るプロセスに関与してほしいと思う。

### 3.3.2 欧州におけるフォーサイト：未来を理解し共に形作るための参加型未来洞察<sup>4</sup>

演題：Examples of participatory futures processes to understand and shape the future collaboratively

Ms. Tanja Schindler

Ms. Tanja Schindler は、精力的かつ国際的に活躍する様々な賞を受賞したフューチャリストであり、フォーサイト、イノベーション、リーダーシップ、戦略といった分野で7年以上の研究実績を有する。グローバルなコミュニティである Futures Space の創設者であり、様々な国のメンバーと共に未来を探求している。また、欧州委員会における参加型の未来デザインに焦点を当てたフォーサイト・プロジェクトを主導している。2021年1月からは、Association of Professional Futurists の副会長も務めている。

#### はじめに

- 本日は2つのプロジェクトを紹介したい。欧州委員会からの委託により行った2050年の未来社会のストーリー（Stories from 2050）、そしてオンライン上の国際的なコミュニティ（Futures Space）で行われている未来を共創する取り組みである。

#### Stories from 2050

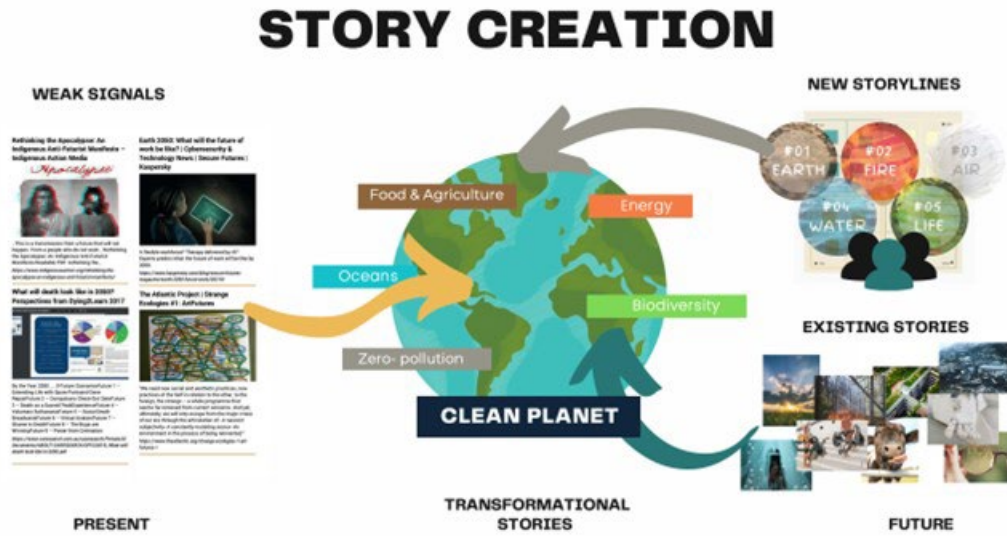
- “Stories from 2050”は、2050年からのストーリーである。なぜストーリー・物語が重要か。我々は皆、物語からできている。例えば子供にものごとを教えたり、人にアドバイスを与えたりする時に物語を用いる。物語は、将来を探求したり、様々な視点を導入したりするための非常に強力な手段となりうる。
- 欧州委員会は、欧州グリーンディールに関する戦略的長期ビジョン「皆のためのクリーンな地球（A Clean Planet for all）」を有している。本プロジェクトは、示唆に富んだイメージ・ナラティブを集め、そして創り出すことで、このビジョンの開発をサポートすることと、市民参加等を通じた欧州グリーンディールの実施をサポートすることを目的とした。将来の課題や機会をより理解することで、より健康的で、公正で、レジリエントな欧州をつくるのが目的である。

---

<sup>4</sup> 発表資料 [https://www.canva.com/design/DAE1Fuhbka8/Rtv7uVhEP0CcqDZKf3GSNQ/view?utm\\_content=DAE1Fuhbka8](https://www.canva.com/design/DAE1Fuhbka8/Rtv7uVhEP0CcqDZKf3GSNQ/view?utm_content=DAE1Fuhbka8)

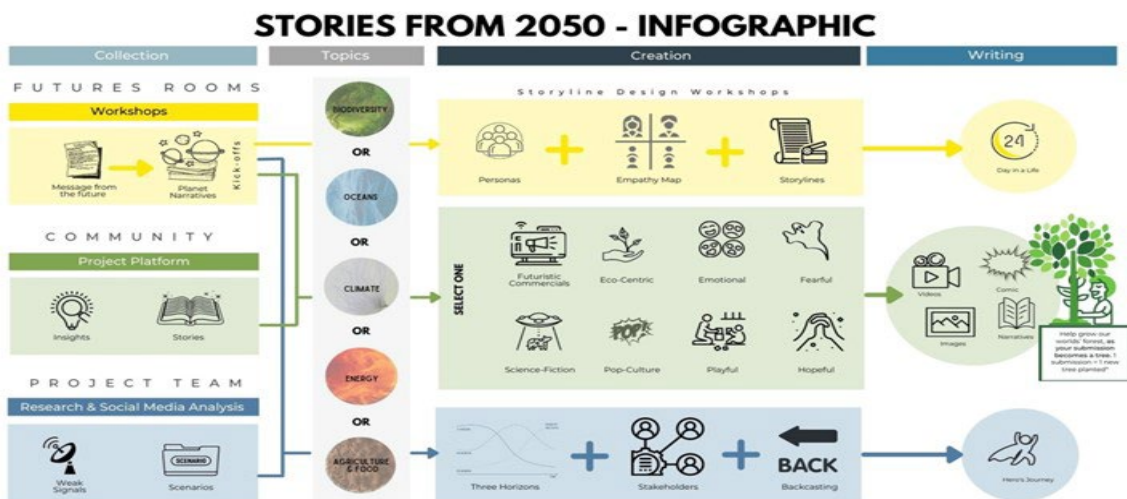


図表 3-83 プロジェクトの概要



- このプロジェクトは参加型であることが強く求められた。人々は異なる地域で生まれ異なる言語を話し、将来に対しても異なるビジョンを持つ。様々なアイデアを組み合わせることで参加型の将来（'Participatory Futures'）を形作るプロセスをとった。
- まずは、プロジェクトのコアメンバーが、現在何が起こっていて、それらがグリーンディールへの挑戦において将来的にどのような異なる影響を及ぼし得るかを把握するため、ウィークシグナルの収集を始めた。さらに、未来に関するストーリーのインプットは二つあった。一つはオンラインプラットフォーム上で、個々人が持つ未来ストーリーを掲載していった。もう一つは、新しく作成したストーリーで、共創プロセスによって、欧州のみならず様々な地域の人々が欧州の未来を検討したものである。

図表 3-84 Story from 2050 プロジェクトの流れ





- ストーリー形成プロセスとして三つの検討ストリームが設定された。焦点を当てるトピックとして、生物多様性、海洋、気候、エネルギー、農業・食料が設定され、3つの検討ストリームそれぞれにおいて用いられた。
- 一つ目の検討ストリーム（黄ライン）は、ストーリーライン設計ワークショップである。まず、参加者が見たいと思う 2050 年からのメッセージを出し合い、これらをインプットとしてプラネット・ナラティブを作成するキックオフワークショップを開催した。尚、ここで作成されたプラネット・ナラティブは、三つの検討ストリームすべてにおいてインプットとして使われている。その後、人々は様々な惑星に生活することを想像しペルソナを作成し、またエンパシーマップも用いるなどしてストーリーラインを作成し、これを用いて未来の 1 日を描いた。
- 二つ目の検討ストリーム（緑ライン）では、プラットフォーム上の活動が中心であり、プラネット・ナラティブも統合している。プラットフォーム上で、環境中心型の未来のイメージや、未来について感じる恐れや喜びなどの感情について、参加者からイメージ、ビデオ、記事等の形で提出してもらった。
- 三つ目の検討ストリーム（青ライン）では、プラネット・ナラティブとソーシャルメディア・スキャニング等により収集した情報を用いつつ、専門家による議論を行った。Three Horizons 手法により重要なステークホルダーを特定し、バックキャスト的ステップを用いて、最終的にヒーロー物語を作成した。その際、ストーリーに描かれた目標やアイデアを達成するために、政策立案者または市民の視点から何をすべきかを検討した。
- このプロジェクトの主要かつ難しいパートがプラットフォームであり、「2050 年からのストーリーへようこそ」と題したプラットフォームを構築し、ディスカッション・ボードなどを用いて参加者が様々なアイデアを共有できるようにした。

## プラネット・ナラティブ作成

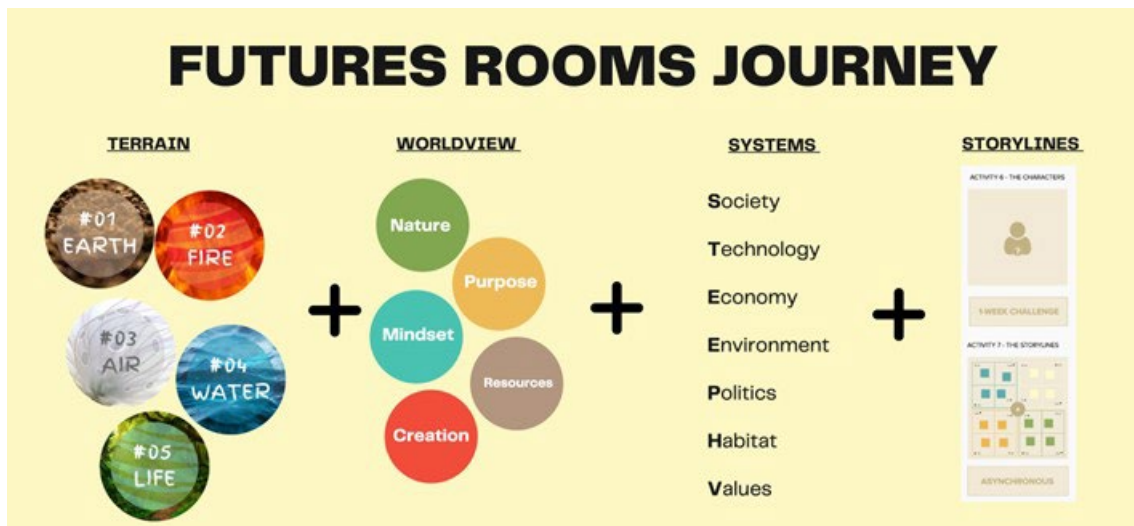
図表 3-85 キックオフワークショップ

The image shows a digital interface for a workshop titled "KICK-OFF WORKSHOPS" for "STORIES FROM 2050". The date is Friday 19th of March 2022. The interface is divided into several sections:

- WELCOME to Stories from 2050:** A central banner with a goal statement: "The goal of the Future Rooms is to collaboratively explore and construct pieces of narratives that will be utilized to create 20 stories from 2050."
- WHAT IS HAPPENING TODAY?:** A vertical list of five activity cards:
  - ACTIVITY 1 - NARRATIVE
  - ACTIVITY 2 - MESSAGE FROM THE FUTURE
  - ACTIVITY 3 - WORLDVIEW
  - ACTIVITY 4 - SYSTEM
  - ACTIVITY 5 - PITCH
- THE PLANETS:** A grid of planet-themed cards labeled #01 EARTH, #02 FIRE, #03 AIR, and #04 WATER, each with a corresponding illustration and a small data visualization.
- VISIONING:** A text box with a scenario: "Imagine the year 2050. Our planet Earth has become an uninhabitable place where all natural resources were exploited and climate change has turned many places into zones of destruction. You are part of a few people selected to go on a Space Mission to search for a new planet, a new home. Each of you will be part of one of five space teams whose purpose is to find a different planet. Due to the advances in Space exploration in 2050, you and your team are able to travel even to galaxies far, far away. After months of being in Outer Space, your team finally finds a promising planet. It is ruled by one of the main elements and is inhabited by an intelligence species." Below this is a "WHAT'S NEXT?" section with two options: "1 WEEK CHALLENGE" and "ASYNCHRONOUS".
- ACTIVITY 6 - THE CHARACTERS:** A section with a character icon and a "1 WEEK CHALLENGE" button.
- ACTIVITY 7 - THE STORYLINES:** A section with a storyline grid icon and an "ASYNCHRONOUS" button.

- キックオフワークショップでは、参加者に、未来の世界に身を置いてもらった。現在の外挿から見える未来ではなく、人々が未来に対して持つ見方を大きく変えてもらう必要があったため、資源が枯渇し環境が破壊された地球にはもはや住めず、それぞれ数名から成るグループが異なる惑星を訪れる設定とした。それぞれの惑星は5つのトピック（生物多様性、海洋、気候、エネルギー、農業・食料）について異なる特性を持っている。参加者は新しい地球（地球 2.0）を探す旅に出るが、見つかった惑星も上述のトピックに関する問題を抱えている。こうした中で、惑星をどうやってポジティブに変化させるのかを考えてもらった。
- 参加者が宇宙探索のムードを共有できるよう、ビデオも活用した (<https://vimeo.com/537411013>)。

図表 3-86 ナラティブ作成のプロセス



- プラネット・ナラティブ作成の順序は図表 3-81 のとおりである。上述の5つのトピックに対応する Earth、Fire、Air、Water、Life のグループに分かれて、ブレイクアウトセッションを行った。まず、惑星の外観や印象を語ってもらった。次に惑星の性質や目的、そこの人々はどのような考え方をしているか、どのような種が住んでいるのか、何がリソースとしてあるのか、何がその惑星で創造されているのかなどを語ってもらった。また、惑星のシステムとして、社会、技術、経済、環境、政治、居住地、価値観などを説明してもらった。このプロセスは、大まかには、Sohail Inayatullah が開発した Causal Layered Analysis (CLA) に基づいている。
- 4時間続いたワークショップの最後のプロセスとして、自分の見つけた惑星のよいところや、人々が訪れるべきなのか（訪れるべきではないのか）など、自分の惑星を売り込んでもらうピッチを全体討論で行った。興味深いことに、参加者の中には、エコシステムが不安定なのでこの惑星へは訪れるべきではなく破壊すべ

きといった発言をするものがあるなど、地球への環境インパクトと同様の議論を行っていた。

- ワークショップ後、各グループは自分の惑星に関する長いナラティブを作成した。このナラティブは、その後のプロセスにおいて継続的に再利用することになる。

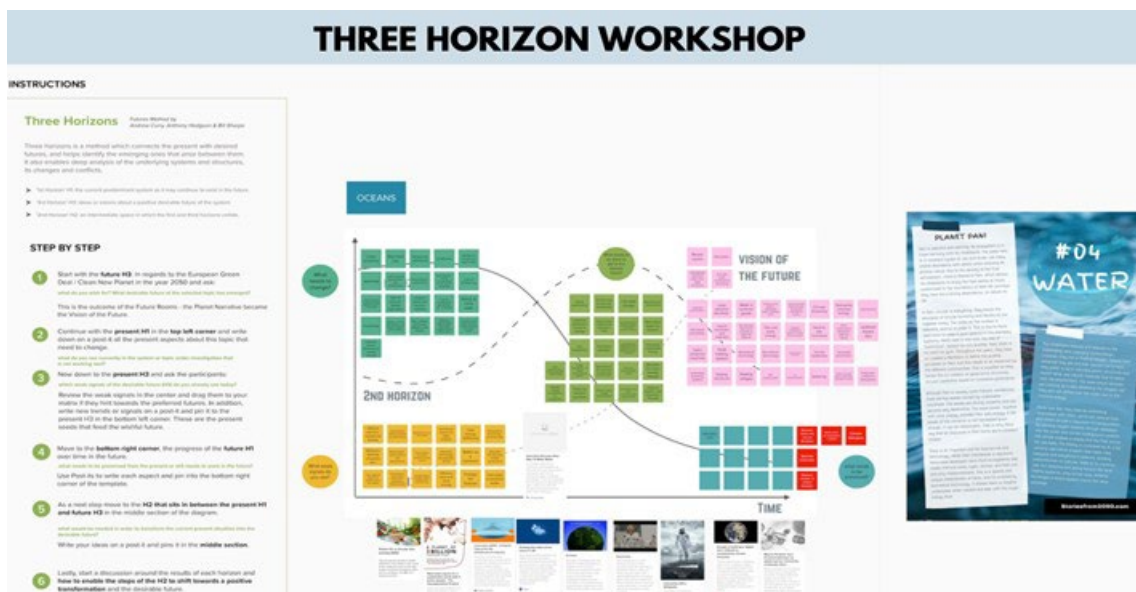
## ストーリーライン設計

図表 3-87 ストーリーライン設計ワークショップ



- 数週間後に、ストーリーライン設計のワークショップを開催した。作成済みのプラネット・ナラティブは惑星についての大まかな描写であったが、今回のプロセスでは、この想像上の世界にどのような登場人物がいるか説明するものを作成した。どのような生物・動物・人がいて、どのような感情を持ち反応をし合うのか、どのような目的を持っているか等についてアイデアを出した。各参加者が登場人物を描きだし感情移入してストーリーラインを書き、最終的にその惑星に住んでいる人の1日についてのストーリーとした。そして最後に、この惑星がどのような変化の経路を辿るかも語ってもらった。

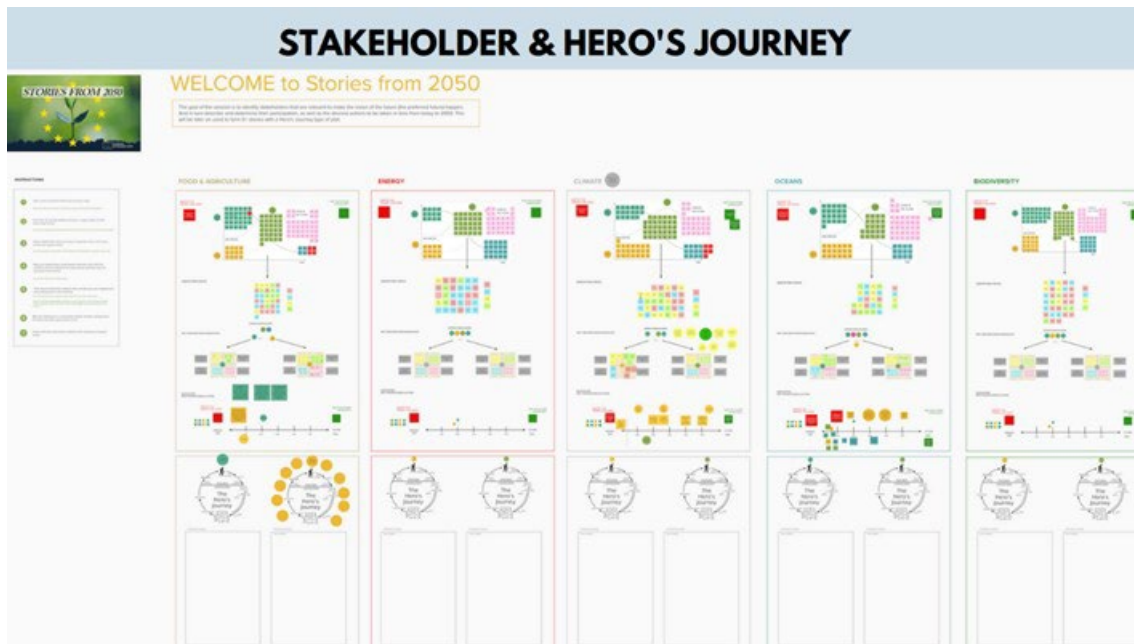
図表 3-88 Three Horizons ワークショップ



- 専門家の知見を活用するため、Three Horizons ワークショップを開催した（図表 3-83）。共創的に作成されたナラティブを専門家が分析し、地球の未来ビジョンという観点からどのように解釈・評価できるか、どのようなアイデア・コンセプト・技術らが含まれているのか、トピック毎に議論した（紫のタイトル）。ここでは Andrew Curry、Anthony Hodgson、Bill Sharpe らが共同開発した手法をベースとしており、将来の到達点、現状、到達への経路について議論するために役立つ方法である。
- 将来ビジョン（紫のタイトル、Horizon 3）について設定した後に、現在に目を転じ、変わる必要がある事柄、例えば水の領域であれば海洋汚染や水不足など現在うまくいっていないことを描きだした（左上の緑のタイトル、Horizon 1）。次に、現在ウィークシグナルとして見えている、未来のナラティブの根拠、希望が持てる要素、望ましい未来に到達する経路を強化しうるものを検討した（左下の黄タイトル、Horizon 3）。続いて、現状に対して何も対応せず、移行が起きなかった場合に受け入れるべきこと、あるいは保ちたいと思うものについて、右下の緑タイトルに示している。また最悪のケースとして何が起こりうるかの警告を赤のタイトルに書き込んでいる（右下、Horizon 1）。そして最後に、真ん中が転換（transformation）のスペースである。我々はどこに行きたいか、どのようなシグナルが出ていて、政策はどうしたらいいのか、どのような技術が必要なのか、人々は行動をどう変えたいのかを検討した（真ん中の緑タイトル、Horizon 2）。



図表 3-89 ステークホルダーとヒーロー物語



- 数週間後に開催した2回目のワークショップでは、ステークホルダーとヒーロー物語を検討した。Three Horizonsで作成したフレームワークを使用し、次に、どこで遷移が生じ、今後どのような方向に行きたいかをみるためにクラスタリングを行っている。続いて、ステークホルダー（市民、政府など）がやるべきことを検討し、最後に、紫タイルに示されているビジョン実現にはどのようなステップが必要なのか、ステークホルダーは何をすべきかなど、バックキャストイングを行った。
- 最後はヒーロー物語の作成である。登場人物はどうなるのか、望ましい未来に到達するために市民社会、政府は何をしたらよいのか、学ぶべきことは何なのか、どのようなツールが必要か、どのような人とつながるのか、地域や国の役割は何かなどを検討した。これらはテンプレートに沿ってまとめられた。

#### 結果の統合

- 最後に、専門のストーリーライターに依頼し、共創的プロセスを経た一般市民からのインプットと専門家からのインプットを合わせて、各トピック3～4ページ程度の2050年ストーリーを作成し、公開している  
(<https://www.storiesfrom2050.com/stories>)。このようなプロセスを経ることで、クリエイティブかつオープンに2050年のストーリーを作ることができた。ワークショップでの議論も含めて公開されている。

#### フューチャースペースについて

- フォーサイト活動の能力開発のため、世界の知識を集めてどのようなトピックを



見出すか、これがフューチャースペースにおける活動である (community.futurespace.com)。

- これまでの3年間にフューチャリストのネットワークをつくり、現在80か国以上、500以上の都市に住む1,100以上の人が参加している。異なる専門性を持ち、経歴も様々な人々が、未来に関する対話を行っている。
- これは、代替的な未来を考えるワークショップとして2019年に始まった。最初はオフラインで、ベルリンで半年間に6回のワークショップを行い、徐々に共創の形をとるようになった。未来の仕事、食物、家、モビリティなど、様々なテーマを扱っている。ベルリンは人種のるつぼで、多様な人が参加したが、活動拡大のためオンライン方式とした。これはパンデミック前の2020年のことである。
- 最終的には、この空間の中に人々をまとめていき、自分たちの未来をつくっていきたい。フォーサイト手法を理解し、ナラティブをまとめ、共有していくことを目標としている。様々な国、文化の未来について考え、参加者の洞察をフォーサイトに取り込んでいく。

#### 4. 今回の講演から見る海外のフォーサイト活動について

セミナーから得られたフォーサイト活動について、その目的と手法をまとめたのが図表 4-1 である。ロシアやタイからは国家戦略等へのインプットに向けた活動事例、エジプトや EU (After the new normal) からはコロナ禍後の社会と研究・イノベーションとの関わりを検討した活動事例、中国上海市と EU (CIMULACT、Stories from 2050) からは持続可能な望ましい未来を検討した活動事例が報告された。

図表 4-1 フォーサイト活動事例（セミナー事例より）

事例	概要	主な手法
科学技術フォーサイト (ロシア・HSE)	国家戦略のための科学技術フォーサイト	ビッグデータ分析 定量的分析 専門家の意見・結果の検証
COVID-19 後のエジプト (エジプト・ASRT)	COVID-19 後のエジプトの将来に関する研究 (輸送、ICT、産業、教育、科学研究)	デルファイ法 シナリオライティング フューチャーホイール法等
ポスト COVID-19 フォーサイト (タイ・国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会)	COVID-19 収束後に取りべき政策立案に資することを目的に実施 (中核戦略を政策審議会に提示)。	スキャニング シナリオライティング インタビュー STEEPV 分析
技術フォーサイト (中国上海市 科学学研究所)	2035 年のグローバルなイノベーション都市のビジョン策定、ミッション指向型技術フォーサイトを実施。	俯瞰的フォーサイト キーテクノロジーの体系的分析
CIMULACT (EU: 欧州連合による助成を受けた研究プロジェクト)	持続可能な望ましい未来についてのビジョンを策定し、将来の研究・イノベーション政策やテーマに係る提言	ワークショップ 市民調査 ビジョン策定
After the new normal (EU: 欧州連合による助成を受けた研究プロジェクト [Foresight on Demand])	ポスト COVID-19 時代に欧州社会に利益をもたらす研究・イノベーション政策の選択肢を明らかにする。	メガトレンド New signal の探索 シナリオスプリントワークショップ (シナリオ策定)
Stories from 2050 (EU: 欧州連合、欧州環境庁による助成を受けた研究プロジェクト [Foresight on Demand])	地球に住めなくなるとの前提で、ラディカルなシナリオを作成。	ワークショップ 専門家パネル ストーリー、ナラティブ

以降、各事例の概要、プロセスや手法に係る課題等を示す。

##### 4.1. ロシア「科学技術フォーサイト」

###### (1) 概要・目的

科学技術フォーサイトは、ロシア連邦にとって国家戦略計画立案の重要な要素の 1 つであり、これに基づいて、ロシア連邦の優先度の高い科学技術分野と重要技術が特定さ

れる。このような科学技術フォーサイトに関する研究は、すべて国家レベルで提供されるものであるが、HSE では、セクターレベルでも科学技術フォーサイトを行っている。国家レベルの科学技術フォーサイトは、セクターレベルのフォーサイトの背景として利用される。また、地域レベルでも、特別開発戦略や地域開発プログラムのような活動があり、そこでもフォーサイトが利用される。

ロシア HSE における科学技術フォーサイトはアプリケーション駆動型である。科学技術だけでなく、より広い分野の科学技術の R&D に関するグローバルな課題およびトレンドを特定する。科学技術の発展に関するシナリオを練った上で、異なる選択肢を用いたり、外的要因を考慮したりして、科学技術の発展に関するシナリオを特定する。このシナリオに基づいて、市場、製品・サービス、新興技術、新しい研究分野など、政府や社会が取り組むべきアプリケーションの重要なポイントを特定する。これに基づいて、国家として優先的に取り組むべき政策事項が特定され、この優先事項の実現や実施のためのロードマップが作成される。

HSE の科学技術フォーサイトには、科学技術の展開に影響を及ぼすグローバル・トレンド分析、現在の科学技術水準の評価、科学技術の展開に関するシナリオの構築等が含まれ、これらを踏まえて、科学技術に関連するセクターや分野別の予測を行い、科学技術政策への提言が行われている。

図表 4-2 ロシア HSE 「科学技術フォーサイト」の概要

項目	内容	
実施期間	15 年以上（フォーサイト研究全般）	
予測対象年	（2030 年のロシアの科学技術フォーサイト研究が含まれる）	
手法	国家戦略計画立案等に資する科学技術フォーサイトで、以下のような手法が使用されている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ビッグデータ分析</li> <li>・ 計量書誌学的分析、特許分析</li> <li>・ 統計分析</li> <li>・ 文献調査</li> <li>・ 意味論分析（トレンド、新製品および市場の特定）</li> <li>・ ウィークシグナル、ワイルドカード</li> <li>・ STEEPV、SWOT 等</li> <li>・ 専門家インタビュー、パネル</li> <li>・ カンファレンス、ワークショップ</li> </ul>	
関与者	専門家	
手法	<input type="radio"/>	文献調査
	<input type="radio"/>	専門家パネル検討
	<input type="radio"/>	専門家以外パネル検討
	<input type="radio"/>	スキャニング／トレンド分析
	<input type="radio"/>	ワークショップ
	<input type="radio"/>	シナリオ
	<input type="radio"/>	デルファイ

項目	内容	
	○	SWOT
	○	インタビュー
	○	その他 iFORA (Intelligent Foresight Analytics System) : 知的フォーサイト分析システム (知的なビッグデータ分析ツール) 検索条件の乗算器 (Multiplier of Search Conditions) : 大量の非構造化データを処理するために使用
出典・参考	講演資料	

## (2) プロセスや手法に関する課題・示唆

### ①概要

講演を踏まえて、HSE 科学技術フォーサイトの主なプロセス等を示す。

- ・ グローバル・トレンド分析
  - 大きな世界トレンド (例えば新産業革命) に対する主要トレンドを特定。
  - 主要トレンドに含まれる小さなトレンドを特定し、それぞれについてドライバー及び障害を特定。
  - 科学技術、経済、環境、政策および価値観に対する評価 (STEPPV)。
  - ロシアにとっての機会と課題を特定。
- ・ 将来トレンドのタイムライン作成
- ・ 将来市場分析 (トレンドに基づき、重要な市場を特定)
- ・ テクノロジー・インパクト分析 (技術の経済やセクターへの影響を評価)
- ・ センター・オブ・コンピテンスの特定 (キープレイヤーの特定)
- ・ ワイルドカード分析 (ワイルドカードの識別と確率評価)
- ・ 労働市場に対するテクノロジー・トレンドの影響分析
- ・ 将来スキルのトレンド分析 (どのスキルが、どの職業で必要とされるか、既存の職業や新興の職業の中でどのスキルが必要とされるのかを分析)
- ・ 科学技術の優先順位付け
  - これまでの検討から今後必要とされる主要技術を特定。
  - 文書や予測文書に基づいて社会や経済における主要な問題を特定し、新技術や製品・サービスと照合して重要技術リストを作成。
- ・ テクノロジー・ロードマップの作成
  - 科学技術のフロンティアに関する分析 (急速に発展した主要な分野を特定し、世界の研究のキーフロンティアを分析)。

### ②課題

- ・ AI によるビッグデータ分析への依存
  - AI ツールによるビッグデータ分析は重要であるが、すべて分析できるわけではなく、人間の専門家の関与が必要である。

- ・ フォーサイト研究のモビリティ
  - 大きなプロジェクトには資金が必要である。グローバルフォーサイト実施に当たって、ユネスコなど国際機関の枠組を活用することで、途上国と緊密な関係を築くことができる。様々な専門家を交えて、オープンに取り組む必要がある。

③新規性

- ・ 未来のスキル需要に関するフォーサイト（大学の教育プログラム検討に繋げる）
- ・ 科学技術のフロンティアに関する分析（世界の研究キーフロンティア（急速に発展した分野）を特定・分析し、国の科学技術計画の見直しに利用する）

## 4.2. エジプト「Egypt Beyond COVID-19」

### （1）概要・目的

ジプト科学研究・技術アカデミー（ASRT）は輸送、ICT、産業、教育・高等教育、科学研究など重要部門における COVID-19 後のエジプトの未来に関するフォーサイトを実施した。

図表 4-3 エジプト ASRT「Egypt Beyond COVID-19」の概要

項目	内容	
実施期間	不明	
予測対象年	COVID-19 後の中長期的未来	
手法	デルファイ法、シナリオライティング法、フューチャーホイール法など	
関与者	専門家	
手法	○	文献調査
	○	専門家パネル検討
		専門家以外パネル検討
		スキャニング／トレンド分析
		ワークショップ
	○	シナリオ
	○	デルファイ
		SWOT
		インタビュー
	○	その他（具体的な例：フューチャーホイール法）
出典・参考	講演資料	

### （2）プロセスや手法に関する課題・示唆

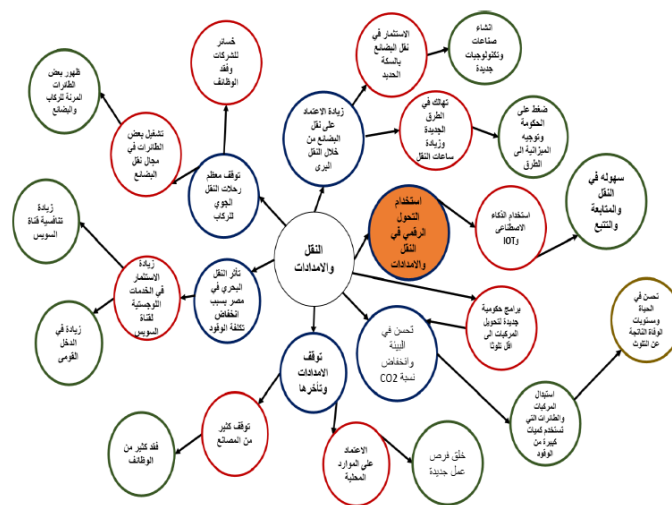
#### ①概要

- ・ 前高等教育・科学研究大臣、研究所・大学研究者など、約 400 名の専門家が参加。



- ・ デルファイ法、シナリオライティング法、フューチャーホイール法などを適用。
- ・ 未来に影響を与える要因、COVID-19の直接的・間接的な影響、技術や社会の影響などを分析。
- ・ 未来社会形成の駆動力となる要因を考慮して、シナリオ作成。
  - ・ エジプトでは、水予測 2025 においても、課題の可視化のため、フューチャーホイール法を用いている。これは、スキヤニングを踏まえ、将来トレンドや事象等の影響を把握するために、シナリオ、ビジョン検討の最初段階で整理される問題マップである。

図表 4-4 フューチャーホイール法の概要



## ②課題

- ・ 政策決定者のフォーサイトへの関心の低さが課題であったが、現在は国家レベルでの戦略的フォーサイト活動が多数行われ、その一部は大統領から支援を受けている。政策決定者の文化が変わりつつあり、フォーサイトの発展が見込まれる。

### 4.3. タイ「ポストコロナ・フォーサイト」

#### (1) 概要・目的

タイのポストコロナ・フォーサイトは、国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会事務局 (NXPO) のプロジェクトであり、新型コロナウイルス感染症の収束後に取るべき政策立案に資することを目的として実施された。フォーサイトツールのうち古典的アプローチにより、タイにおけるポストコロナの経済的状况に関して可能性のある4つのシナリオを作成した。国家高等教育科学研究イノベーション政策審議会事務局は、このシナリオに基づいて、ポストコロナに関する中核戦略を審議会に提案した。

図表 4-5 タイ NXPO 「ポストコロナ・フォーサイト」の概要

項目	内容	
実施期間	COVID-19 アウトブレイク直後から数か月（2020年4月30日の段階でドラフトを発表）	
予測対象年	COVID-19がある程度収束した時期～数十年後（対象時期の設定なし）。感染が継続する状況も考慮。	
手法	著名な国際機関やコンサルティング機関の公表資料などから得た情報を検討。 ・ 専門家・有識者パネルによる意見収集。 ・ STEEPVによるトレンド分析。	
関与者	専門家	
手法	<input type="radio"/>	文献調査
	<input type="radio"/>	専門家パネル検討
	<input type="radio"/>	専門家以外パネル検討
	<input type="radio"/>	スキャニング／トレンド分析
		ワークショップ
	<input type="radio"/>	シナリオ
		デルファイ
		SWOT
	<input type="radio"/>	インタビュー
	<input type="radio"/>	その他（STEPPV）
出典・参考	講演資料	

## （２）プロセスや手法に関する課題・示唆

### ①概要

- ・ 以下のプロセスにより、新型コロナウイルス感染症の継続性やその経済的影響のパターンを設定して、想定される四つのシナリオを作成した。
  - 国際機関やコンサルティング機関の公表資料などから得た情報を検討する。
  - 専門家・有識者パネルで会合を行い、意見を収集する。
  - STEEPVにより社会的・技術的・経済的・政策的・価値的な視点からトレンド分析を実施、不確実性の要因やウィークシグナルを特定する。

### ②課題

- ・ フォーサイト結果を政策立案者に説明する場合、簡素化する必要がある。また、政策策定に係るステークホルダーを考慮する必要がある。
- ・ AIによるビッグデータ解析には、質の高い入力情報が必要である。また、専門家や政策策定者などの見方を加える必要がある。

### ③新規性

- ・ 外部環境の不確実性に対応するため、STEPPVにV(Values)を加えたSTEPPVの枠組みを用いて、不確実性の要因やウィークシグナルを探索している。

#### 4.4. 中国上海市「テクノロジー・フォーサイト」

##### (1) 概要・目的

上海市科学学研究所 (SISS) では、2035 年に向けて、上海をグローバルなイノベーション都市にしていくことを目的として、三つのビジョン (エコシティ、イノベーション都市、人間中心の都市) がどのような技術イノベーションにより達成されるのか、ミッション指向型の技術フォーサイトが実施された。研究の枠組みは以下のとおりである。キーテクノロジーと未来都市インサイトを組み合わせるシナリオを作成した。

- ・ 上海が 2035 年にグローバル・イノベーション都市なるための洞察
- ・ 上海のキーテクノロジーの抽出と評価
- ・ シナリオ作成とミッション設定

図表 4-6 上海市 SISS 「テクノロジー・フォーサイト」の概要

項目	内容	
実施期間	2018 年～	
予測対象年	2035 年	
手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 未来洞察 主要グローバル都市のビジョン等の分析および技術水準評価等をもとに上海がグローバル都市となるための目標を特定。</li> <li>・ データ分析 社会や技術の動向分析、論文等データ分析によるホットエリア特定、国内外の技術レポート分析、多元データ分析 (マルチデータ抽出分析プラットフォーム構築、政策、生活、研究、産業等の情報を自動収集) 等。</li> <li>・ キーテクノロジー選定と評価 データ分析に基づき、キーテクノロジーリスト作成。技術の重要度や特徴を明確化。</li> <li>・ シナリオ作成</li> </ul>	
関与者	専門家	
手法	<input type="radio"/>	文献調査
	<input type="radio"/>	専門家パネル検討
	<input type="radio"/>	専門家以外パネル検討
	<input type="radio"/>	スキャニング／トレンド分析
		ワークショップ
	<input type="radio"/>	シナリオ
	<input type="radio"/>	デルファイ
		SWOT
	<input type="radio"/>	インタビュー
	<input type="radio"/>	その他 (マルチデータ抽出分析プラットフォームを使用した、ウェブサイト情報のセグメンテーション・語彙分析等)
出典・参考	講演資料	

## (2) プロセスや手法に関する課題・示唆

### ①概要

上海をグローバルなイノベーション都市にしていくためのキーテクノロジーに焦点を当て、ミッション指向のプロジェクトを実施した。

- ・ グローバル未来都市の洞察
  - 主要グローバル都市等の分析（ビジョン、技術動向、都市計画の特徴、ニーズ等に関する情報に基づく）、上海市の技術レベル評価を実施。3区分（科学技術発展、マクロ環境変化、都市開発）計16の未来都市洞察を導出。
- ・ キーテクノロジーリストの選定
  - 社会及び技術関連情報を収集・分析（グローバル都市におけるホット科学技術トピック、論文等の総合分析、科学技術関連レポート分析、ウェブサイト情報のセグメンテーション・語彙分析等に基づく）。
  - 4分野（情報・インテリジェンス、バイオ創薬、先進製造・材料、エネルギー・環境保全・交通）+1横断的領域に関して426のキーテクノロジーを特定。
  - 専門家パネルやデルファイ調査によるキーテクノロジーの評価（Top20を特定。イノベーションにおける位置づけ、主要プレイヤー等の詳細情報）。
- ・ シナリオ作成
  - グローバル未来都市に関する16の洞察と426のキーテクノロジーを組み合わせ、4つのモジュール（基礎研究、地域イノベーション、スマートシティ、市民の幸福感向上）を特定し、これらをサポートする研究や技術を特定。
  - 2035年に向けた上海の発展に関する4つのシナリオと12のシーンを作成、これを踏まえて40のミッションを提言。

### ②課題

- ・ フォーサイトの成果測定が求められる。
- ・ メタバースなど、現在のフォーサイト活動の範囲を超えた情報が政策立案者から要求されることがあり、こうした新規性の高い事項への対応も必要となる。
- ・ 政策立案者はすぐに回答を求めるが、フォーサイトのプロセスには時間を要する。
- ・ フォーサイトが地域の政策立案に役立つものになるには、グローバルな視点を持ってローカルに役立てる視点が重要である。

### ③新規性

- ・ マルチデータ抽出・分析プラットフォームを利用して、ウェブサイト情報のセグメンテーション・語彙分析等を行い、新興技術に関するホットワードを特定し、ウィークシグナルを見つけ出そうとしている。

#### 4.5. EU「CIMULACT」

##### (1) 概要・目的

CIMULACT は、欧州の研究・イノベーションの課題を再定義し、それによって研究・イノベーションを社会にとって適切で責任あるものにするために、市民を巻き込んで行われた。このプロジェクトでは、欧州 30 カ国の 1,000 人以上の市民が、持続可能な望ましい未来についてのビジョンを策定し、他のアクターと議論しつつ発展させ、将来の研究・イノベーション政策やテーマについての提言を作成した。その目的は市民のアイデアを特定し、EU の研究枠組計画 Horizon Europe に取り込むことである。

プロジェクトでは、オープンなアイデアを募るべく、全 EU 加盟国でワークショップが開催され、アカデミア、産業界、市民、学生などがオープンな形で参加した。

CIMULACT は、技術評価、科学普及、イノベーション、研究、コンサルティングの分野の組織からなる欧州コンソーシアムがメンバーで、デンマーク技術財団がコーディネートした。

図表 4-7 EU「CIMULACT」の概要

項目	内容	
実施期間	2015 年～2018 年	
予測対象年	Horizon Europe の実施対象年	
手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国家ビジョン作成 ワークショップにより、30 か国 36 人の市民が 6 つの国家ビジョンを作成</li> <li>・ ビジョンカタログ作成 ワークショップにより、1000 人以上の市民が 179 のビジョンを作成</li> <li>・ 社会ニーズ特定 ワークショップにより、179 のビジョンをクラスタリング、26 の社会ニーズを特定</li> <li>・ 研究プログラムシナリオ作成 ワークショップにより、市民と専門家が 26 の社会ニーズに基づき 48 の研究プログラムのシナリオ共創</li> <li>・ 研究プログラムシナリオの肉付け 48 の研究プログラムシナリオをオープンにオンラインで議論。シナリオを肉付け。優先課題の特定。</li> <li>・ 研究トピック確定 全欧州カンファレンスで研究トピックを特定、政策の選択肢の検討、研究トピックの確定。</li> </ul>	
関与者	専門家、市民	
手法	<input type="radio"/>	文献調査
	<input type="radio"/>	専門家パネル検討
	<input type="radio"/>	専門家以外パネル検討
		スキャニング／トレンド分析
	<input type="radio"/>	ワークショップ
	<input type="radio"/>	シナリオ
		デルファイ
		SWOT



項目	内容	
		インタビュー
	○	その他（具体的な例：オンラインのオープンな討論）
出典・参考	講演資料	

## （２）プロセスや手法に関する課題・示唆

### ①概要

ワークショップが重視され、オープンなアイデアを得るため、標準化されたフォーマットで、28EU加盟国及びノルウェー、スイスで実施された。ワークショップ間で差異が生じないように、実施にあたり調整もなされた。アイデアのクラスタリング、シナリオ創出、研究領域の特定のために、様々なフォーマットが用いられた。専門家による研究領域の特定の手法も併用された。全ての国に対する報告書が作成され、検討結果は政策提言とともに、将来の EU 研究枠組計画への示唆として欧州委員会に提供された。

### ②課題

- ・ 大規模かつ組織的に行われたフォーサイト活動であったが、欧州委員会が実際にその結果を十分活用したとは言いがたい。

### ③新規性

- ・ 市民がフォーサイト活動に関与し政策提言を行った参加型プロジェクトであった。
- ・ 同様のワークショップを連続的に行った設計であったため、検討されるトピックの意義を後続のワークショップで発展させて追求する必要があるがあった。このためホワイトボードを使ったトピック記述を電子テンプレートに替え、オンラインで提供した。

## 4.6. EU 「After the new normal」

### （１）概要・目的

"After the new normal: Scenarios for Europe in post COVID-19 world" は、EU の研究・イノベーション (R&I) 政策に戦略的背景情報を提供するため Foresight on Demand (FOD) の枠組みで実施されたプロジェクトである。この研究では、ポスト COVID-19 の時代に欧州社会に利益をもたらす政策の選択肢を明らかにする。そのために、危機が長期的に欧州 R&I 政策の文脈にどのような影響を与えうるかを記述した長期シナリオ (2040 年まで) を作成した。

図表 4-8 EU「After the new normal」の概要

項目	内容	
実施期間	2020-2021年	
予測対象年	2040年まで	
手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シナリオの作成 メгатレンド、新しいシグナル、COVID-19の長期的影響に関する研究・フォーサイトを再検討することにより、R&amp;I政策の文脈に影響を与える主要な要因を特定した。</li> <li>・対話型のスコーピングワークショップ 要因とその長期的展開の可能性を詳細に検討するためWSを行った。</li> <li>・シナリオスプリントワークショップ さらに、多様な背景を持つ者が参加したで、本格的なシナリオへと発展させた。</li> </ul>	
関与者	専門家、市民	
手法	○	文献調査
	○	専門家パネル検討
		専門家以外パネル検討
		スキャニング／トレンド分析
	○	ワークショップ
	○	シナリオ
	○	デルファイ
		SWOT
		インタビュー
		その他
出典・参考	講演資料、フラウンホーファー-ISIウェブサイト	

## (2) プロセスや手法に関する課題・示唆

### ①概要

- ・シナリオの作成には、確立されたメгатレンド、新しいシグナル、COVID-19の長期的影響に関する研究・フォーサイトを再検討することにより、研究・イノベーション政策の文脈に影響を与える主要な要因を特定した。要因とその長期的な展開の可能性を詳細に検討するため、対話型のスコーピングワークショップを行った。さらに、多様な背景を持つ参加者が参加した2つのシナリオスプリントワークショップで、本格的なシナリオへと発展させた。
- ・シナリオから、研究・イノベーション政策をめぐる潜在的な展開について記述したステートメントを導き出した。これらのシナリオは、起こりうる事象の可能性と重要性を評価するデルファイ調査のために作成された。最後のワークショップでは、欧州委員会のスタッフと外部の研究・イノベーション政策の専門家が、ロバストな政策オプションについて考えるために質的検討を加える検討を行った。

### ②新規性

- ・シナリオスプリントワークショップでは、創造的な視点を持って異なる経路の可

能性が探究された。異なる前提、異なる代替案を置き、2040年に向けて、どのようなシナリオがあるかを検討した。

- ・ シナリオ検討にあたっては、欧州委員会の中のネットワークからも参加があり、共に共創のプロセスに取り組んだ。

#### 4.7. EU「Stories from 2050」

##### (1) 概要・目的

将来を探索するための手段としてのストーリー・ナラティブへの注目が高まっている。ストーリー・ナラティブは、将来起こりうる出来事に備え、不確実な状況から代替的な結果を想像し、リスクと機会を評価し、また最終的には未来を形作るのに役立つ、フォーサイトの有用なツールである。

欧州委員会及び欧州環境庁（EEA）などの機関は、ありうる未来（Plausible futures）としての参照シナリオ（Reference scenarios）を作成しているが、これらは主には科学者、産業界、政策担当者などの「エリート」の意見が反映されたものである。将来の不確実性や不安定性を前提とすると、既成の「エリート」を超えたコミュニティを巻き込んで、よりラディカルなストーリー・ナラティブを作成することで、将来の規範的シナリオを見直し、持続可能な将来についてより創造的な方法で理解し追求することができる。

現在の視点からのみ作成されたシナリオに依存すると、将来に対する誤った安心感を与えたり、将来に対する備えが不十分になったりしかねない。将来については常に予測不可能で不確実であるが、だからこそ、ストーリー・ナラティブにより、普段の考えを超えて、想像力を開放するための空間を作る必要がある。また、まだ認識されていないが潜在的にインパクトのあるナラティブや心象が特に重要である。これらがこれまで過小評価されてきた未来の課題や機会、成功や失敗の帰結、起こりそうもないが非常にインパクトの大きい「ワイルドカード」事象の新たに発見につながることを期待できる。

本プロジェクトでは、Clean Planet 2050 のビジョンの達成、及びそのための European Green Deal の実施を支援するため、新たなナラティブ、既成概念にとらわれない考え方(out of the box thinking)、論争的・対照的(controversial/contrasting)なビジョンを政策議論に持ち込むことを目的としている。具体的には、架空の惑星での生活という極端な想定を通じて、生命維持システムの破壊（過酷な環境への適応）、技術による新たな能力の蓄積、他者への感情・共感・好奇心（人間であることの意味の再認識）といった点に焦点を当てたストーリー・ナラティブ作成から示唆を得ることを目的として実施された。なお、本プロジェクトも Foresight on Demand (FOD)の枠組みの下で実施された。

図表 4-9 EU「Stories from 2050」の概要

項目	内容	
実施期間	2021 年	
予測対象年	現在と 2050 年の過渡的な状態を対象	
手法	ワークショップを中心とする多様な参加者による未来洞察の取り組み。 ・ ナラティブ（コミュニティワークショップ） Causal Layered Analysis（CLA）を基にした設計 参加者の物語をプロジェクトチームがまとめる。 ・ ストーリーライン設計（ストーリーライン設計ワークショップ） ・ オンラインプラットフォームにおける意見集約 ・ 専門家ワークショップ〈Three Horizons ワークショップ〉 現在と 2050 年の過渡的な状態を想像〈ヒーロー物語〉	
関与者	専門家、市民	
手法	○	文献調査
	○	専門家パネル検討
		専門家以外パネル検討
	○	スキャニング／トレンド分析
	○	ワークショップ
	○	シナリオ
	○	デルファイ
		SWOT
		インタビュー
	○	その他（具体的な例：ソーシャルメディア・スキャニング）
出典・参考	講演資料、ウェブサイト	

## （２）プロセスや手法に関する課題・示唆

### ①概要

- ・ まず、ナラティブの作成がコミュニティワークショップにおいて市民参加で行われた。参加者に地球に住めなくなったことを告げ、新しい惑星を探索する宇宙ミッションを展開した。
- ・ ワークショップにおいて参加者の物語が作成され、プロジェクトチームがそれをまとめた。その後ストーリーライン設計ワークショップが行われ、惑星についての長い物語が完成された。続く専門家ワークショップ〈Three Horizons ワークショップ〉では、専門家が現在と 2050 年の過渡的な状態を想像しストーリーを作成した。コミュニティワークショップの結果を基に、「何を変更する必要があるか?」、「ウィークシグナルは何か?」、「希望する未来に到達するために何が必要か?」、「何を保存する必要があるか?」、「将来のビジョンは何か?」といった点について判断がなされ、最終的なストーリーが示された。

### ②課題

- ・ 参加者の興味関心を持続させることが課題である。

### ③新規性

- ・ 伝統的なアプローチでは、専門知識を欠く市民は未来を語れないと思われていた。ナラティブの作成は通常のフォーサイトとは異なり、市民の意見を数多く抽出することができる。オープンな状態でストーリーを作る作業を通じて、専門家にもたらされるフィードバックも示唆に富んだものとなる。
- ・ オンラインプラットフォームを構築し、市民等からの意見集約を試みている。
- ・ ワークショップでの議論結果についても MURAL ボードを公開するなど、議論内容の可視化を行っている。



## 5. 講演及び意見交換のまとめ

先述のとおり、セミナー開催に当たって、フォーサイトの意義や手法、政策や社会との関係性などについて、世界の現状を把握することを目的に、事前に各発表者とディスカッションして、講演を依頼した。そしてこれらの観点を中心として、セミナー講演やその後のディスカッションを行ったが、多岐にわたる議論に及び、さまざまな示唆を得ることができた。

特に 1-2 回のセミナーでは、長期にわたるコロナ禍がフォーサイトに与えた影響について講演内容に含めていただいたこともあり、海外で取り組んでいるフォーサイト活動において、新型コロナウイルス感染症流行のようなワイルドカード（不確実な将来の機会や脅威）の扱いや、フォーサイトが政策立案へどのように貢献しているかなど、参考となる事例が示された。

また、3 回目のセミナーでは、フォーサイトにおける共創と創造性を紹介していただき、外挿だけでは見えない未来を描くための共創（多様なステークホルダー参加）や創造性（想像力やストーリーテリング等）を活用する上の課題等への示唆が示された。

以下に特に参考となるディスカッションの内容をまとめ、今後のフォーサイト活動に参考となる観点についてまとめる。

### 5.1 COVID-19 がフォーサイト活動に与えた影響

すべての発表者から、コロナ禍によって行動が制限されたことから、多くのプロジェクトの遅延が指摘された。コロナ禍によるフォーサイトの影響については、流行収束後のフォーサイト活動に向けた準備状況について、以下に示すような説明があった。継続的・定常的なフォーサイト活動の経験と資産が適時の対応を可能にしたと考えられ、フォーサイトの重要性が改めて認識された。

- ロシアの事例では、COVID-19 が社会の発展に与える影響やデジタル経済に与える影響の分析が開始された。エジプトの事例では、エネルギー、輸送、ICT、産業、高等教育などの分野を対象として、COVID-19 後のエジプトの未来像に関する研究が開始された。タイの事例では、COVID-19 感染状況及び経済状況からケース設定を行ったシナリオが作成され、公衆衛生・社会・経済・教育の視点から検討が行われた。欧州の事例では、2040 年を視野に入れた COVID-19 後シナリオを短期間で作成するプロジェクトが実施された。
- ワイルドカード、ウィークシグナル、ホライズン・スキャンニングなど、変化の兆候を把握し備える取り組み重視の方向性が見られた。
- 内容に関しては、経済発展や GDP の追求という旧来の方向性ではなく、バイオエコノミーや循環経済など、地球規模課題の解決や持続可能な発展を追求する方向性が注目されるようになった。

## 5.2 改めて、フォーサイトが今なぜ必要か

世界的に、フォーサイト活動が爆発的に増えていて、技術的な可能性や新たなツールの利用が拡大しつつある。また新たなアクターの参入や複数のコミュニティが生まれ、フォーサイトの担い手・ネットワークが拡大している。政府機関だけでなく民間でもフォーサイト活動は盛んであり、今後、フォーサイトの一部は企業に任せていく必要もでてくるだろう。

フォーサイトの意義について、多くの観点からの指摘があった。フォーサイト活動により、将来に対する複数のイメージを持つことが重要である。例えば想定とは異なる社会が到来したときにどうなるか、複数のイメージを持っていれば、何をすべきか見えてくる。将来を考えないと思考麻痺した状態になり、変化を見失う可能性がある。

将来を予測するのではなく、つくっていくという視点が重要である。現在の意思決定が、将来の方向を左右している。将来に対する恐れよりも、楽しみながら将来のイメージを作り、現在何をすべきかを考える。これを実践することにより、将来に対してのエンパワーメントにつながる。また、小規模なレベルでは、ある特定の機関のためにフォーサイトを実施して、組織を変革させることもできる。

将来について考えることは限られた人だけのものではない。将来の問題は、人生の問題として、誰もが個々人として考えていくべきであり、フォーサイトのスキルは個人も備えるべきである。学校教育では歴史は教えるが将来への考え方は教えていない。将来について皆が考え、お互いにエンパワーしていく必要がある。

一方で、例えば気候変動の問題など、昔から指摘されてきた問題がまた新たな問題となっている。これはフォーサイトの結果が活用されてこなかったことを示している。未来に関しての対話だけでは不十分で、定期的かつ継続的にフォーサイト活動を行い、意義を高めていく必要がある。

## 5.3 フォーサイトの手法について

### 5.3.1 誰がフォーサイトに参加すべきか

フォーサイトに参加すると、個々人が未来を創ることに関心を持つことにつながる。フォーサイトのどのプロセスにおいても、いろいろな形で様々なアクターを関与させることができる。共創により、参加者の多様性が増し、より多くの人たちからより多くの視点・アイデアを導入することができる。

しかし、目的によって誰を招待するか、誰が対応するか、誰を特定するかは実際難しい。性別、年齢構成、セクター等のバランスを図るが、ワークショップの目的ごとに設計する。企業、市民、NPO や、特定の専門家を招くこともあるが、場合によっては、ジェネラリストも必要である。専門家も共創プロセスに参加することで、観点・観方が

変わっていくことにも意義がある。様々な分野とオープンにつながっていくことが重要であり、新たな視点やイノベーションを起こすためには、アーティストやデザイナーといった、これまであまり参加していない分野の視点を入れていくことも重要である。

一方で、ステークホルダーの関与における課題についても議論された。フォーサイト活動への参加者は増えているが、他方、フォーサイト活動に時間を割けなかったり、関心を持たなかったり、プロセスにコミットすることを義務感でやっている人も多く、人々にどのように関心をもってもらうかは引き続き課題である。様々なステークホルダーとコミュニケーションをとりプロセスに乗ってもらうこと、活動を継続することで関心を喚起していくことは重要であるが、対象が参加者であれ意思決定者であれ、積極的な関与を維持するのは、実際には非常に難しい問題である。また今後のフォーサイト活動はよりオンライン、バーチャルの世界を活用したものになっていくが、多くの非オンライン人口を対話の場から失う可能性があることも意識する必要がある。

また、多様なステークホルダーとの議論においては、(時には受け入れがたい) 様々な発言がある可能性がある。議論を徹底的に行い、自分とは異なる意見であっても受け入れていくこと、特に議論における透明性やオープンネスを確保していくことが重要である。多様な関係者間の将来の共通項を探ることが大切である。

様々な国が関与して議論する場合などは、仲介的なプロセスが必要である。教育も重要である。フォーサイト研究に関する修士号を設けている大学もあり、人材育成が進み、よりコミュニティが広がるであろう。

公的機関の世界的なネットワークとして、OECD Government Foresight Community、EC の Horizon Europe Foresight Network、UNESCO を中心としたネットワークなどがある。また民間では、オンライン上の国際的なコミュニティとして、フューチャリストのネットワーク (Futures Space) をつくり、現在 80 か国以上、500 以上の都市に住む 1,100 以上の人々が参加している。これ以外にも世界では様々なネットワークが築かれつつあるが、複数のネットワークが同じことをするのは非効率であり、ネットワーク間での調整をしていくことも今後必要となってくるであろう。

### 5.3.2 手法

新たなフォーサイト手法の中で特徴的なものとして、ビッグデータ等の分析ツールの活用、及び様々なアクターによる議論設計 (ワークショップ設計) 等が挙げられる。

#### AI やビッグデータ等の活用

ビッグデータ分析ツールとして、ロシア HSE が開発した iFORA システムがあり、これは将来の研究領域探索のためのインフラで、多言語に対応した 500 百万以上の文書のデータベースである。人工知能を搭載し、科学技術に関連する様々な問題を分析するとともに、主要トレンド、主要市場を、将来の教育スキルなどを特定することができる。

また、上海ではマルチデータ自動抽出・分析システムを開発し、多様なデータ（政策文書、論文、ソーシャルメディア、経済情報等）を活用した分析により、ホットテクノロジーの特定や追跡、競争力評価、機関間の関係性分析、キープレイヤーの探索などを行うことができる。

AI やビッグデータを活用することで、新たなものの見方を得たり、過去から現在に至る歴史の洞察やリスク・かく乱要因等を見ていたりなど、将来予測の可能性は広がる。このようにビッグデータや AI を用いて分析をしていくスキルは必要であるが、すべてがビッグデータや AI で分析できない。AI 等での分析を行う前に、対象としている課題についてしっかりと理解をすることが重要であり、人間の専門家がクリエイティビティを持ち関与していく必要がある。それがビッグデータのノイズを排除し、より高精度な分析にもつながる。

このように多くのエビデンスをもとに様々な分析ができるようになってきていることから、今までのデルファイやシナリオといった手法に生かすことができるであろう。

#### 共創・創造性を活かすアプローチ

CIMULACT(欧州)では、市民によるビジョンの策定、社会ニーズの特定、社会ニーズに基づく研究プログラムのシナリオ作成等を行い、研究プログラムをオープンな環境で議論し、優先付けを行っている。議論の素材を知ってもらうための展示会等も行われた。また、Stories from 2050(欧州)では市民の関与により、クリエイティブな視点を持つシナリオ検討を行った。より広い参画の方法として、オンラインのプラットフォームの活用、参加者自身のストーリー作成などが試みられた。このように、ワークショップ形式のフォーサイトも増えている。

その他、現在からの外挿だけでは見えない未来を描くために、過去に達成したことを書きだし、その紙を破り、一から将来を検討したり、地球外への惑星探索といった極端な状況を想定した議論を行ったりするなど、人々が未来に対して持つ見方を大きく変えるようなフューチャーデザインも実施されている。

#### その他

日本が長年実施しているデルファイ調査に関して、講演者からは「技術予測には有用なツールであり、継続して実施していることから実現時期や実現しなかった理由なども測定でき、大変参考になる」という意見もあり、実際日本を参考にデルファイ調査を行っているという説明もあった。このように伝統的なアプローチとして引き続き有益ではあるものの、5、結果の解析においては幾つかの課題がある。継続的な参加を維持することが難しい点や、専門家は自分の専門分野の技術は重要であると考えがちであり、このような課題を認識し、デルファイ法を改善していくことが必要である。

## 5.4 政策や社会との関係

### 5.4.1 政策へのインパクトをどのように高めるか

フォーサイトの結果を政策立案者や企業に一方的に提供しても、必ずしも活用されるわけではなく、政策へのインパクトを高めるためには、利害関係者とのコミュニケーションがまず大切である。特に、政策を動かすステークホルダーを関与させることが必要である。フォーサイトのすべてのプロセスの中でコミュニケーションを図ることが重要であるが、初期段階のプロセスにおいて社会のニーズがわかると、フォーサイト研究でもよりの確に指摘することができる。

今回の講演からは、政策との関係性や、政府関係者との距離感については様々である事例が紹介された。ロシアでは大学研究機関が行ったフォーサイト事例が紹介されているが、ロシア連邦の国家戦略に位置付けられており、ハイレベルな政策担当者が関与している。エジプトの場合、首相直属の未来研究センターがフォーサイトを行っており、政策形成に直接組み込まれているといえる。タイの事例では、政策担当部局が主体として行ったプロジェクトが紹介された。上海の事例については、上海市の研究所によるプロジェクトであるが、政府の科学技術部門へプロジェクトを提案する役割を持ち、受け入れられた時点で、テクノロジー・ロードマップを作成するなどの関係を持っている。欧州では、欧州委員会の助成による研究プロジェクトや、ドイツ省庁が実施主体となるフォーサイトの事例が紹介された。欧州委員会においては、フォーサイトに対して多くの関心が集まっており、フォーサイトの結果をオープンで取り入れる姿勢が出てきていて、実際活用され始めている。プロジェクト報告書の序言を、欧州委員会の委員が執筆するなど、多くの政策関係者が直接関わり、欧州委員会にとっての重要性を示していくことも効果的である。

いずれの事例からも、クライアントのニーズを理解することが重要であることが示された。クライアントの未来に対する問いは何か、未来について何を知りたいかを明確にすることが重要である。

国家的な政策であれば、政策策定に経験がある人や科学技術コミュニティに地位がある人などがフォーサイト活動の擁護者になることが重要である。そうすれば他の重要な地位にある人を巻き込むことができフォーサイト結果が政策に利用されるようになる。

新しい情報を政策立案者に提供し、視野を広げてもらうことも大切である。報告書を作成し、政策立案者に見せることで十分だとの意見もあるが、もっと初期段階から関与させることで、政策ニーズを反映させることが重要である。

一方、意思決定者や研究機関には、フォーサイトへの抵抗感がある場合もある。エジプトでは、オンライン・オフラインあわせてフォーサイトに対する認識を高めるためのトレーニングを行った。大統領、高等教育・科学研究大臣からのサポートもあり、フォ



ーサイトに対する政策決定者の文化が変わりつつあることが紹介された。

#### 5.4.2 市民参加によるフォーサイトの取り組み

伝統的なアプローチでは、専門的知識を欠く市民は将来について語るができないと思われていた。しかし、共創と創造性を活かしたワークショップに市民を参加させると、普通と違うインプット方法によってオリジナルな意見が出てくる。数百のシナリオが出てくるので、政策立案者にとっても興味深いものとなる。全てのステークホルダーが大切であるが、意思決定の最初の段階にさまざまなステークホルダーを関与させることが重要である。一方で、非常に多くの人々が議論すると、最終的に分析不可能になる可能性もある。参加の方法論とともに、何を達成したいのか、そもそもの目的を明確にすることが重要である。

Stories from 2050（欧州）の参加者は、将来について考えたい人をキャンペーンで募った。欧州以外からも多く参加し、興味深い参加者として米国の先住民がいたが、自然に関する洞察に富んだ知識を持っていた。この時に明確となったが、実は政策担当者も、普段聞くことが難しい意見を持つ参加者からの声を聴きたいと思っていることが分かった。またドイツハイテク戦略では、政府が実施者となり市民ワークショップを開催した。このフォーサイトの結果は政策の次のステップにつながっているが、政策に戻すパスをあらかじめ設計していたことが肝要であった。

社会からの参加を継続させるためには、長期のプロセスとしてプラットフォームを作り、社会とやりとりをすることも重要である。プラットフォームに参加してもらい、インプットしてもらい共創の場を創っていく。また、人々にとって、何が重要で何がもはや重要でないかについては、どんどん変わっていくため、ソーシャルネットワークを使った分析も行いながら、どのように市民をフォーサイト活動に連携させるか検討していくことが重要である。

一方で、市民の関与においては、時間制約や情報過多の問題が課題である。多くの情報をインプットする必要がある場合は、展示会方式も有効である。

#### 5.4.3 どのように伝えるか

欧州委員会では、フォーサイトの結果を国民に伝える会議、パブリックコメントを行っている。政府や一般国民が我々の研究にアクセスできるようにしている。

フォーサイトの結果が政策形成に活用されるためには、成果を手渡しするだけでは十分ではない。組織の中とつながり、そして、誰に成果を届けるかが重要である。政策決定者に対しては、フォーサイトグループに入ってもらい働きかけることが大切である。ハイレベルの政策決定者への対応では、直接話をするのが重要である。特に政策決定者との議論や材料の提供は、先方にとっても有益なことから感謝される。

また、フォーサイト結果を解釈し、翻訳し、政策決定者・政治家が理解できる言葉で語る事が大切である。出来上がったシナリオなど、フォーサイトの結果が、クライアントにとって何を意味するのか、クライアントとともにいき、腹落ちさせることが重要である。やり方として、政策立案者に多くの選択肢を出すのではなく、それぞれのシナリオの次元を説明し、例えば公衆衛生・社会・経済・教育の次元で何が起こりうるかを示すという方法もありうる。ストーリーを語り、主要な洞察を語れば、彼ら・彼女らの関心を引いて、もっと情報を受け取りたいと思うようになるかもしれない。

フォーサイトの終了段階では、メディアの関与が大切である。メディアと社会の反応は意思決定に影響を及ぼす。フォーサイトを継続させる上でもコミュニケーションは大切である。マスメディアだけでなく、SNSも重視すべきである。

## 5.5 これからのフォーサイトの取り組み

上記に記した問題に加えて、これからのフォーサイト活動においては、どのようなことに留意して取り組んでいくべきか。

コロナ禍で明らかになったように、将来何が起きうるかをできるだけ幅広く事前に推測し、緊急時の対策を考える能力を持つことがフォーサイトの役割として非常に重要である。これは一方で、問題が大きすぎて放置され続けている問題について改めて認識することにもつながる。このためには、マイナスだけでなく良い兆候もあわせて、社会的な情報入手・分析するホライズン・スキャニングを日常的に行うことが重要である。例えばロシアでは、毎日のようにホライズン・スキャニングを担当する者がいる。

さらに、科学技術の社会実装のプロセスを見通すためには、社会ニーズを分析することにも意義がある。社会的ニーズがあるからこそ資金が動き、産業での活用や生活の改善につながる。特に応用研究の今後の動向については、社会的なニーズや緊急性があるかについて観察をしていくことが重要である。

また追求すべき社会将来像として、GDP 成長というこれまでのやり方を目標とし続けていくことはできない。タイの事例では、バイオエコノミー、循環経済への転換をターゲットとした取組みが紹介された。社会一般、産業に草の根レベルで、このモデルを普及・適用することが、社会全体の生産性をあげていく鍵となる。タイでは同時に、貧困撲滅のため、所得レベル分析を行い所得向上政策の立案につなげている。EU の事例では、欧州 Green Deal の前提としての Clean Planet 2050 や、持続可能な将来社会というビジョンに向けたフォーサイトの活動などが紹介された。

先端技術の把握・特定については、できるだけ多くの情報・機会を利用することが重要となる。上海の事例では、STI の情報を集め、6-7 程度の基本的な調査研究を行い、先行研究も踏まえて、具体的な技術を選定する。その際、地域の情報（例えば上海におけるキーテクノロジーの研究段階）や、中央（北京）の研究者の意見も聞いて、技術の

スクリーニングをする。上海の現状を踏まえた上で、分野ごとにどの技術をキーテクノロジーとするか決める。対象とする技術の数ではなく、技術を選ぶまでの議論の進展が重要である。10年前は500人程度であったが、現在は300-400名程度の研究者を対象として情報を収集している。特定の研究分野を定める場合は、20-50名程度の規模となる。

フォーサイトの手法として、今後は、オフラインで行われてきたフォーサイト活動のオンライン化が進むことが想定される。参加者間の議論の構造化のため、ファシリテーションが、これまで以上により重要となる。タスクの特性に応じてオンラインとオフラインのハイブリッド、あるいはブレンド型が増えていくだろう。

フォーサイトは、芸術であり、サイエンスでもある。ハードな側だけでなく、クリエイティビティのようなソフトな面も強調すべきである。科学技術のみならず、芸術、文化、美意識等の観点も組み合わせて、将来をデザインすることは大切である。特に日本においては、カラフルな文化を強みとして、フォーサイトに活かしていくべきである。

先述のように、フォーサイト活動は爆発的に増え、関与するアクター・ネットワークが拡大している。同時に、ビッグデータ・AIを使った方法論の進展や、市民や多様なステークホルダーと共創する取組み、それから現在からの外挿だけでは見えない未来を描くための創造的手法など、新たな可能性が拡大している。政策へのインパクトを高める方法や、伝統的なアプローチでは将来について語るができないと思われていた市民の巻き込みについては、今回紹介した国・地域において、いまだ多くの課題はあるものの、試行錯誤のなか取り組まれていることがわかった。NISTEPでは従来、専門家を中心としたフォーサイト活動を行ってきたが、各国・地域の上述の経験も踏まえながら、国内外の幅広いコミュニティ形成やネットワーク構築とともに、新たな可能性を探索していくことが重要である。

## 5.6 まとめ

フォーサイトは、世界で多くの国や機関が政策決定のツールと活用しており、今回の6講演を通じてその現状が紹介された。いずれも目的や予算によって実施規模や方法が異なるが、将来に対する複数のイメージを持つことの重要性が挙げられ、より多くのステークホルダーを巻き込んで議論することが共通して必要とされた。そのため、フォーサイトの実施に際しては主体者のみならず、政策決定者を含めて調査の詳細を決め、得られた結果を政策議論に提供できるようなパスも予め設計しておくことが有用とされた。

また市民の参加に関しては、今後ますます重要性が高まるとされ、共創と創造性を活かしたワークショップ設計や目的に沿った方法論の検討、時間制約のある中での議論方法の検討、情報過多にならない適切な情報の提供・活用方法の検討などが必要とされ

た。

さらに、フォーサイト活動を支える多種多様なデータは俯瞰的に収集し、よりよい分析ツールの活用や、フォーサイトに関する教育、そして世界的フォーサイトネットワーク構築の重要性が指摘された。

また、日本が長年実施しているデルファイ調査に関して、講演者からは「技術予測には有用なツールであり、継続して実施していることから実現時期や実現しなかった理由なども測定でき、大変参考になる」という意見もあり、実際日本を参考にデルファイ調査を行っていているという説明もあった。

フォーサイトを通じて未来に関するデータを収集できることから、エビデンスベースの施策検討には有効かつ必要な活動であり、また、フォーサイトに参加することにより皆で未来を創るということに関心が高まり、政府のみならず、研究機関などでも今後も活発に実施されるであろう、という意見が共通して出された。

# 資料編（講演資料）





講演資料：ロシアにおけるフォーサイト

Science and Technology Foresight at HSE University: Methodologies and Practices



NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS

INSTITUTE FOR STATISTICAL STUDIES AND ECONOMICS OF KNOWLEDGE

# SCIENCE AND TECHNOLOGY FORESIGHT AT HSE UNIVERSITY: METHODOLOGY AND PRACTICES

Alexander Sokolov

Foresight Workshop. NISTEP. Tokyo, 9 December 2021



## CONTENTS

- HSE ISSEK at a Glance
- Infrastructure
- Foresight Activities
- S&T Foresight
- Recent Initiatives
- Potential Areas for NISTEP-HSE Co-operation

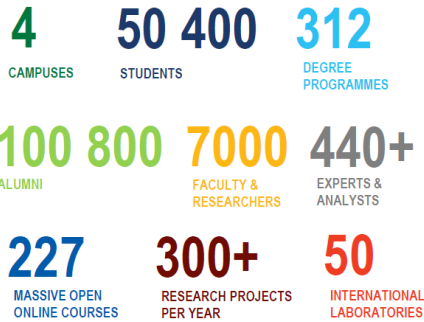
2



## HSE UNIVERSITY AT A GLANCE

Largest educational and research centre for social studies and humanities in Eastern & Central Europe

### Key figures



### HSE in Rankings

		Global	Russia
	QS – World University Rankings by subject, 2021	Politics & International Studies: 45	2
		Sociology: 50	1
		Education: 64	1
	QS – Top 50 Under 50, 2020	76	1
		Economics & Econometrics: 76	1
	THE Young University Rankings, 2021	31	1
	THE World University Rankings by subject, 2021/2022	Law: 57	1
		Social Sciences: 85	1
	ShanghaiRanking's Global Ranking of Academic Subjects, 2021	Mathematics: 76–100	1
		Political Sciences: 101–150	1
		Public Administration: 151–200	1

3



## ISSEK – KEY FIGURES: 20 YEARS SINCE 2002



Leading centre of excellence in STI  
Largest HSE research unit



19 research centres  
2 international laboratories  
International Advisory Board



~ 200 staff members  
60+ doctorate holders + 4 new PhDs defended (2021)  
10+ invited foreign professors  
60+ research assistants annually

80% of young scholars (below 39 y.o.)  
published in journals indexed in Scopus/ WoS



**Master's Programme**  
"Governance of STI" – EPAS  
accreditation in 2021

**500+**

RESEARCH PROJECTS

**350+**

REPORTS AT INTERNATIONAL  
CONFERENCES

**110+**

WORKING PAPERS  
INDEXED IN SSRN

**260+**

ARTICLES IN LEADING  
SCIENTIFIC JOURNALS

**90%**

OF PUBLICATIONS IN Q1/Q2  
SCIENTIFIC JOURNALS

**70+**

INTERNATIONAL  
BOOK CHAPTERS



'FORESIGHT AND STI GOVERNANCE' JOURNAL  
indexed in Web of Science and Scopus (Q1)



HSE-SPRINGER BOOK SERIES 'SCIENCE,  
TECHNOLOGY AND INNOVATION STUDIES'  
> 100 000 paid downloads

EDITING OF INTERNATIONAL JOURNALS  
14 scholars are editors / editorial board members at leading STI  
journals

4



## RESEARCH AREAS



### Measurement

Advanced methodologies and tools for **statistical measurement of science, technology and innovation** and its socio-economic impacts



### Foresight

**Foresight** for sustainable economic growth, social welfare, and competitiveness of industries, regions, companies



### Policy analysis

Design and evaluation of **impact-oriented policies for innovation-driven growth**: theory, toolkit, empirical studies, practical recommendations



### Digital economy

**Statistics and measurement of digital economy**: level of digital maturity of industries, digital technologies and trends in digital transformation, policy measures

5



## RESEARCH PRIORITIES



### Measurement

Advanced methodologies and tools for **statistical measurement of STI** and its socio-economic impacts



### Policy analysis

Design and evaluation of **impact-oriented policies for innovation-driven growth**: theory, toolkit, empirical studies



### Foresight

**Foresight** for sustainable economic growth, social welfare, and industrial competitiveness

- R&D and innovation
- Human resources for S&T
- Emerging technologies
- Social impact of STI
- Education

- STI policy evaluation
- National innovation systems
- Corporate innovation strategies
- Regional and cluster policies

- Monitoring of global trends
- Long-term STI Foresight
- Skills
- Priority setting
- Technology road-mapping

### Priority areas

- Digital economy
- Creative economy
- Technological transformation
- Future studies
- Open and user innovation
- Human resources in and for S&T

6



## ACADEMIC PUBLICATIONS AND INTERNATIONAL REPORTS

### Academic publications



Encyclopedia of Organizational Knowledge, Administration, and Technology, IGI Global, 2021



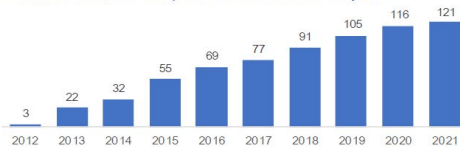
Handbook of Labor, Human Resources and Population Economics, Springer 2020



The Challenges of Technology and Economic Catch-up in Emerging Economies, Oxford University Press, 2021

### HSE Working papers “Science, Technology and Innovation”

Editors: Dirk Meissner, Ozcan Saritas, Tugrul Daim  
Indexed in SSRN; Over a half published in international scientific journals



### International reports



Global Innovation Index, WIPO/ INSEAD/Cornell University



OECD STI Scoreboard



OECD STI Outlook



BRICS Innovation Competitiveness Report 2018, 2021



UNESCO Science Report 2010, 2016, 2021



Handbook of Innovation Indicators and Measurement 2018, 2021

### Information bulletins series

45+ bulletins in 2021 (230+ in total)  
4 series: “Science, Technology & Innovation”, “Digital Economy”, “IFORA-express” (new), “Human Capital” (new)  
<https://issek.hse.ru/expressinformation/>

7



## “FORESIGHT AND STI GOVERNANCE” ACADEMIC JOURNAL

➤ Published quarterly since 2007 in Russian and since 2014 in English

Indexed in: Scopus (Q1), Web of Science (ESCI), EBSCO, SSRN, RePEc, New Jour, EconLit, Academic Search Premier, DOAJ, EconStor, ERIH PLUS, SHERPA RoMEO, DRJI



Launch	Russian Science Citation Index	Scopus (archive included)	English version	Changing the title and design	Becoming open access	Promotion in Scopus, WoS	Promotion in Q1 Scopus
2007	2010	2013	2014	2015	2017	2019	2020-2021

**RSCI five-year impact factor:**

- 1<sup>st</sup> in S&T Studies
- 1<sup>st</sup> in Organisation and Management
- 2<sup>nd</sup> in Economics

**2017-2021:** included in the Web of Science Core Collection, ProQuest, DOAJ, EconStor, ERIH PLUS, SHERPA RoMEO, DRJI

**Q1 in Scopus**

- Decision Sciences;
- Economics, Econometrics and Finance;
- Social Sciences;
- Social Sciences: Development;
- Statistics, Probability and Uncertainty



### Special issues published:

2021 – Foresight and Roadmapping Methodology; Green Economy; Entrepreneurship: New Challenges and Strategies

2020 – Strategic Management in the Concept of Dynamic Capabilities; Competitive Intelligence

2019 – Entrepreneurial Ecosystems; Impact of Technological Progress on Employment and Skills Development

<https://foresight-journal.hse.ru/en/>

8





## HSE – SPRINGER NATURE BOOK SERIES “SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION STUDIES”

> **100 000** paid downloads of books and book chapters edited by ISSEK staff



**Editors of the series:**  
Leonid Gokhberg  
Dirk Meissner

<https://www.springer.com/series/13398>

### Books in the pipeline for 2022:

- COVID-19 and the Society: Socio-Economic Perspectives on the Impact, Implications and Challenges
- 21st Century Foresight: Shaping the Future of Sustainable Social, Economic & Environmental Development in South Africa
- Foresight and S&T Planning in China



Meissner D., Gokhberg L., Kuzminov Y., Cervantes M., Schwaag Serger S. (Eds.)  
The Knowledge Triangle, 2021



Daim T., Meissner D. (Eds.)  
Innovation Management in the Intelligent World, 2020



Meissner D., Erdil E., Chataway J. (Eds.)  
Innovation and the Entrepreneurial University, 2018



Meissner D., Gokhberg L., Saritas O. (Eds.)  
Emerging Technologies for Economic Development, 2019



Daim T., Kim J., Phan K. (Eds.)  
Research and Development Management, 2017



Gokhberg L., Meissner D., Sokolov A. (Eds.)  
Deploying Foresight for Science Technology and Innovation, 2016



Gokhberg L., Shmatko N., Auriol L. (Eds.)  
The Science and Technology Labor Force: The Value of Doctorate Holders and Development of Professional Careers, 2016



Miles I. D., Saritas O., Sokolov A. (Eds.)  
Foresight for Science Technology and Innovation, 2016  
(translated into Portuguese)



Meissner D., Gokhberg L., Sokolov A. (Eds.)  
Technology and Innovation Policy for the Future – Potentials and Limits of Foresight Studies, 2013

9



## INTELLIGENT FORESIGHT ANALYTICS SYSTEM IFORA® (ISSEK HSE)



### Over 500 million documents

Research grants & reports    Research articles    International conferences    Patents    Clinical trials  
Analytical reports    Job vacancies    Legal documents    Professional media    Experts data base

≈ 30,000 documents uploaded daily

### Technologies

- Computational Linguistics and Natural Language Processing
- Machine Learning and Artificial Intelligence
- Big Data Analysis and Data Mining
- Supercomputer Data Cluster



### Functional modules

Trends  
Markets  
Education and Skills  
Benchmarking and Risk Assessment  
Forecasts  
Policy Analysis  
Networks  
Project Management

### Languages

- English
- Russian
- Chinese
- + Other Cyrillic & Roman languages

### Clients

- Companies
- Public agencies
- Universities
- Research centres

iFORA is based on a modular approach and allows combining specialized modules for specific tasks



In 2020, iFORA® was featured in Nature as an effective decision support tool (Nature, 2020, Vol. 583)

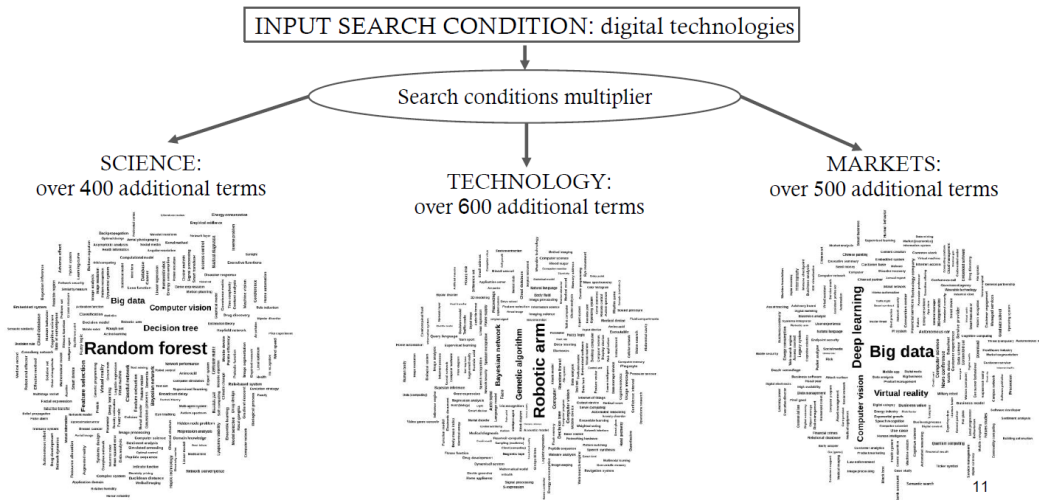


In 2018, the OECD noted iFORA® as a successful initiative in the field of digitization of science (OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018)

10



## Search conditions multiplier – one of the key tools for processing large arrays of unstructured data



## STI Foresight at HSE: 100+ sectoral Foresight studies and technology roadmaps

### International initiatives:

- OECD Government Foresight Community
- EU Framework Programmes
- Network of global Foresight Centres: NISTEP (Japan), CGEE (Brazil), KISTEP (Korea), TIFAC (India), CASTED (China), VTT (Finland) etc.
- Consultancies and projects for foreign clients: Finland, UK, South Africa, China, Morocco, India, Vietnam, Colombia, Sri Lanka, Belarus, Armenia, Uzbekistan, etc.

### and also:

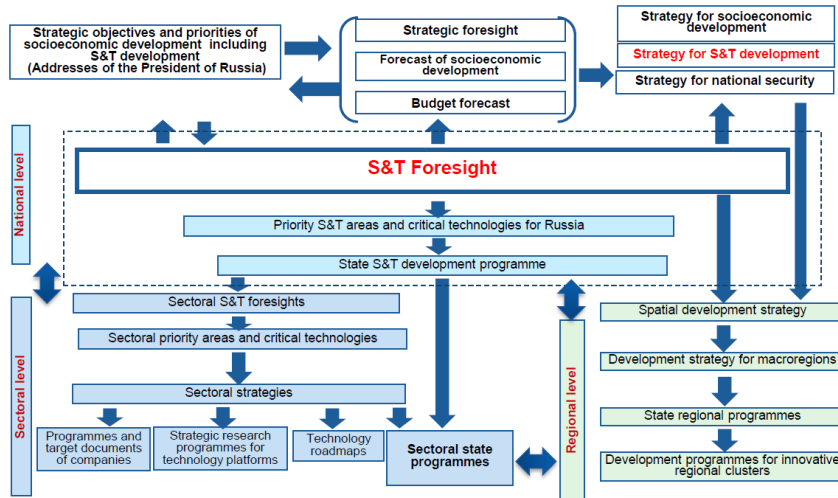
- International Advisory Board on Foresight (leading experts from USA, Canada, UK, Japan, Korea, Brail, Austria, Singapore, China etc.) – since 2010
- UNIDO Technology Foresight Centre
- UNESCO Chair on Future Studies



### Methodology and infrastructure

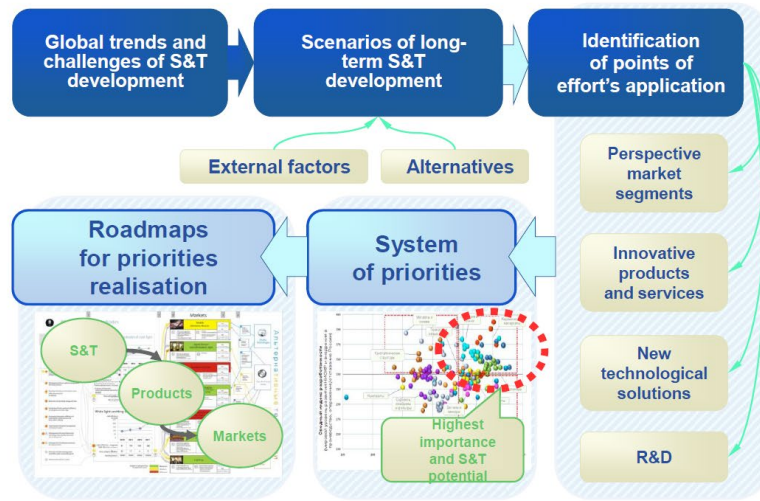
- System for intelligent analysis of big data iFORA (500+ mln documents); data base 5000+ trends, weak signals, wild cards
- Macroeconomic models for quantitative forecasting
- Trainings for companies; teaching in training programmes of UNIDO, Manchester University, Oxford university; Master's programme Governance of STI in English
- Journal "Foresight and STI Governance" – Web of Science and Scopus – Q1
- 20+ books, 100+ papers in leading journals (Futures, Technological Forecasting and Social Change; Foresight; Research Policy; Technovation etc.)
- 4 books in Springer-Nature + 3 more to be printed in 2022
- Annual conference Foresight and STI Policy



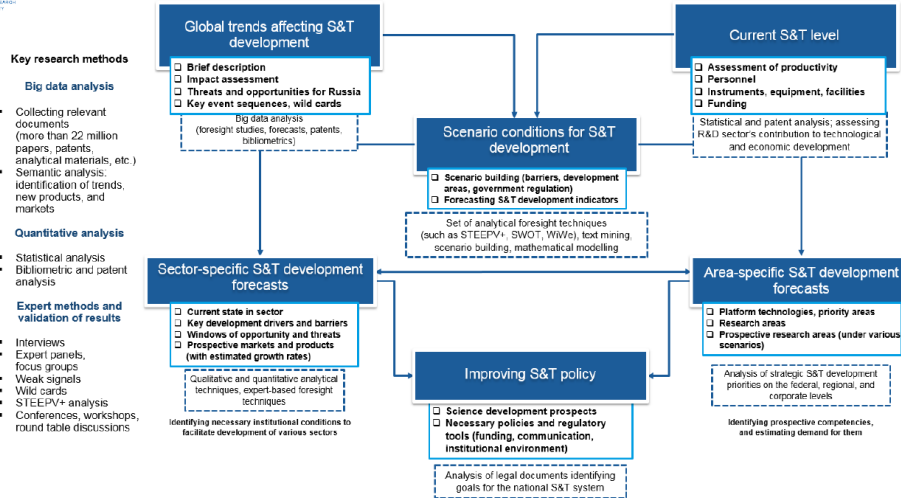


13

## Application-driven S&T Foresight

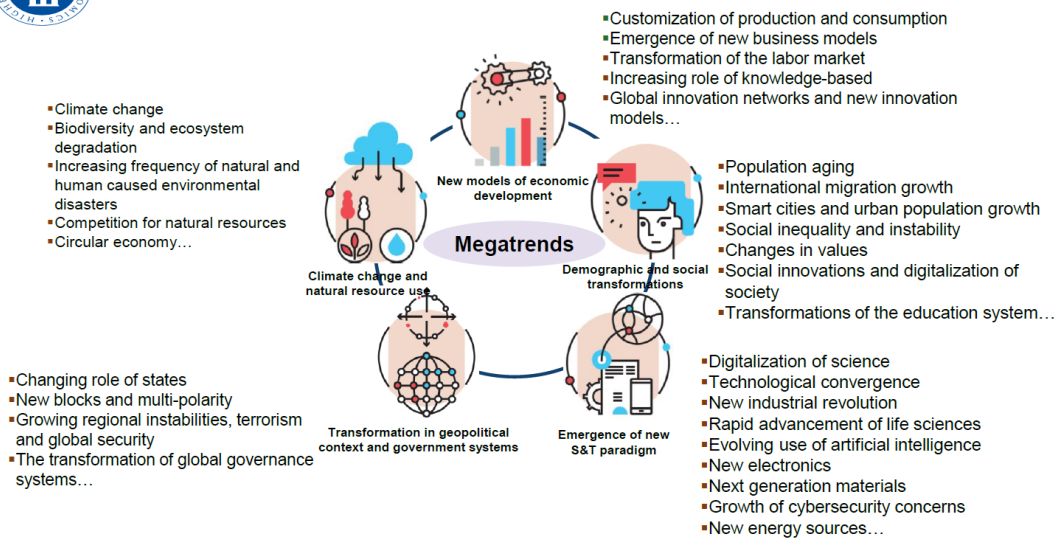


14

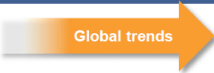


16

## Grand Challenges and Megatrends



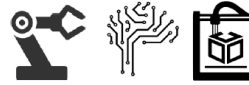
16



### GLOBAL TRENDS: pattern of analysis

Global Trend

#### NEW INDUSTRIAL REVOLUTION



Trends

- Robotics
- Digital factory (Industrial Internet of Things, Cloud Computing, Big Data etc.)
- Additive technologies
- New materials and nanotechnologies
- ...



Drivers and barriers

- ↑ The need to reduce energy intensity of production
- ↑ The demand for customized products
- ...
- ↓ The complexity of modernization of existing plants
- ↓ Poor infrastructure, lack of staff
- ...

STEEPV Effects

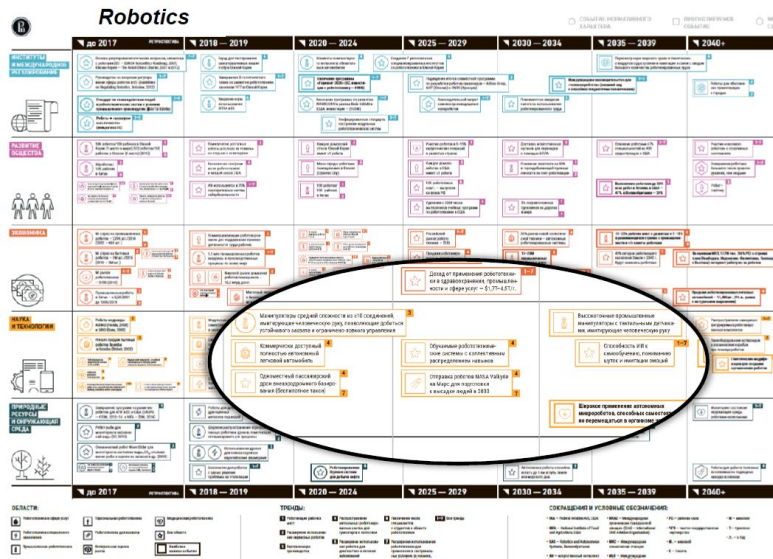
- S – Creation of high-tech jobs
- T – Reduction of the time spending to develop and design new products
- E – A significant increase in the cost-effectiveness of existing industries and new digital enterprises
- E – Environmental risks minimization, waste management
- ...

Opportunities and challenges for Russia

- 💡 Modernization of existing production facilities
- 💡 Optimization of production processes and the transition to advanced manufacturing technologies
- ...
- ⚠️ The deficit of modern scientific and industrial equipment to develop and manufacture new materials and nano-enabled products
- ...



### TIMELINES OF FUTURE TRENDS

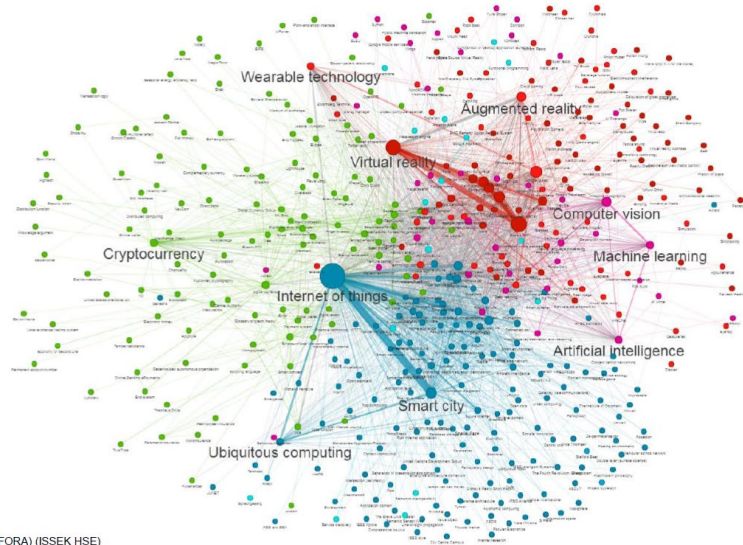


Source: Intelligent Foresight Analytics (FORA) (ISSEK HSE)





## Future markets: case of Internet of Things



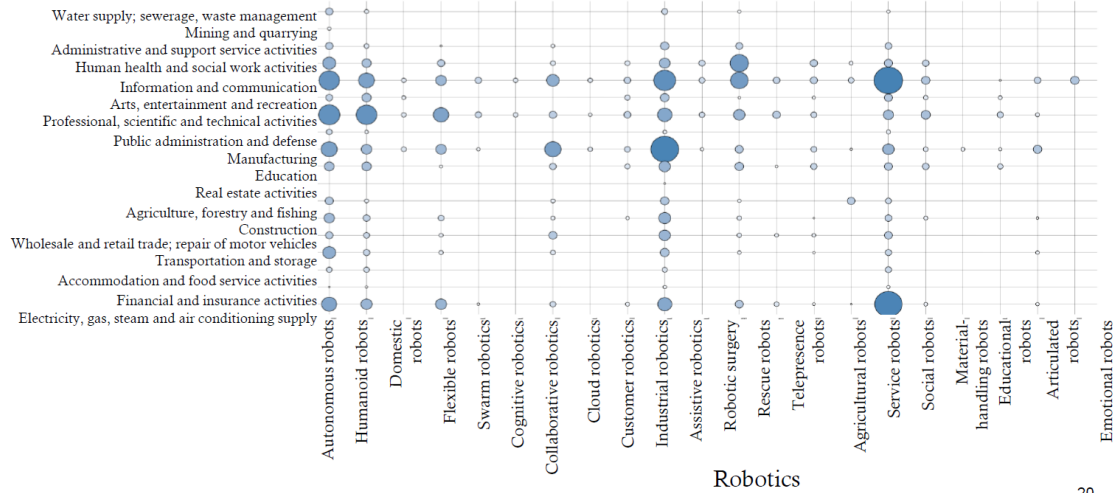
Source: Intelligent Foresight Analytics (IFORA) (ISSEK HSE)

19



## IMPACT OF TECHNOLOGIES

### NACE 2

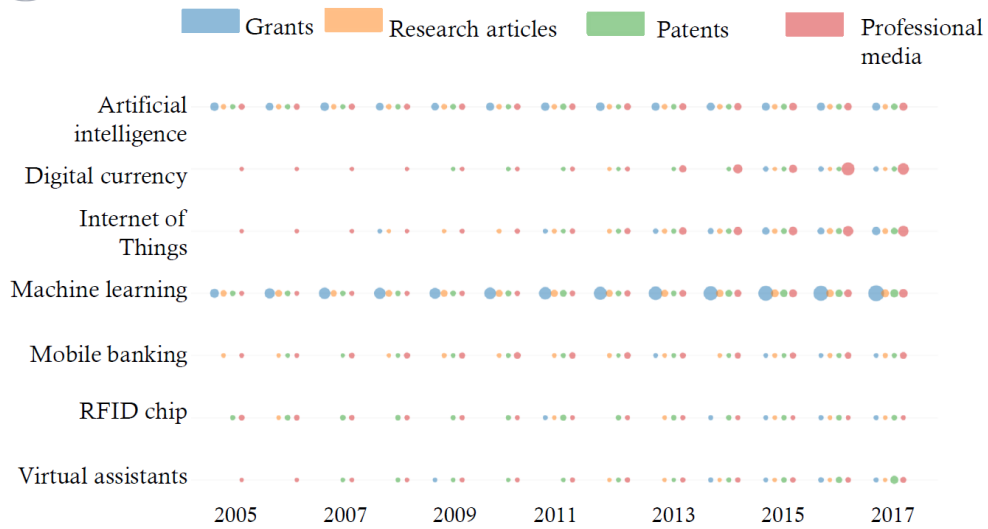


Source: Intelligent Foresight Analytics (IFORA) (ISSEK HSE)

20



## TECHNOLOGY LIFE CYCLE

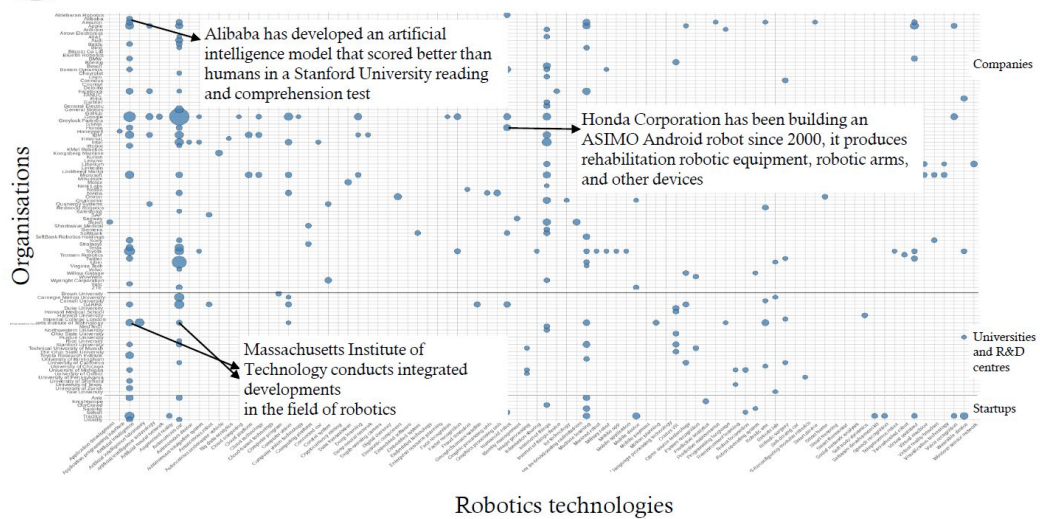


Source: Intelligent Foresight Analytics (IFORA) (ISSEK HSE)

21



## IDENTIFICATION OF CENTRES OF COMPETENCE

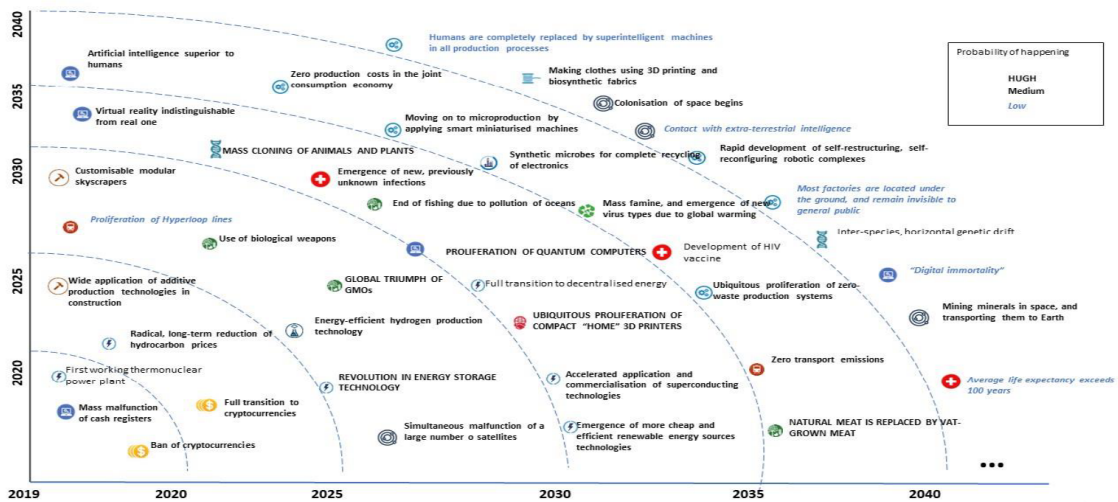


Source: Intelligent Foresight Analytics (IFORA) (ISSEK HSE)

22

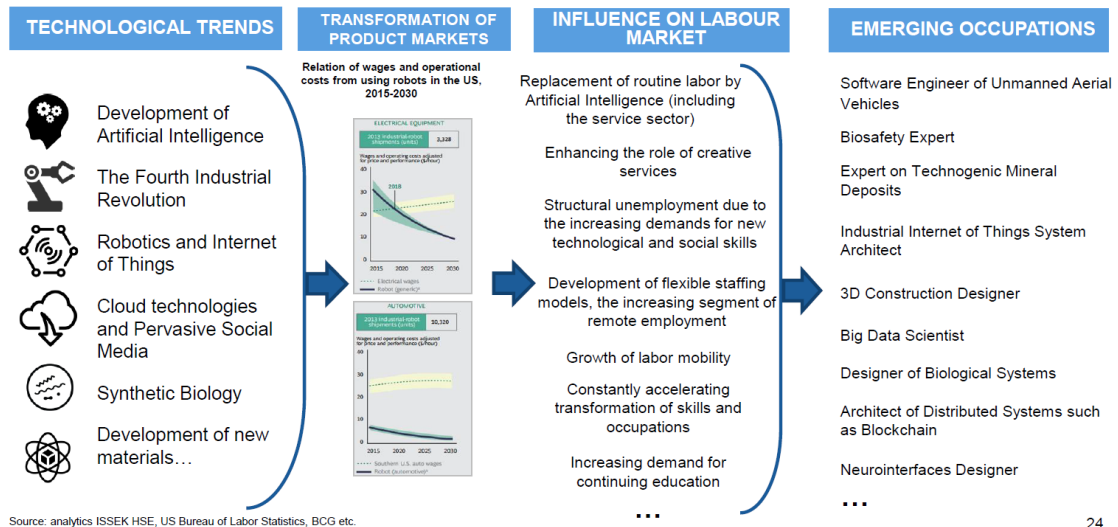


# Wild cards



Source: Intelligent Foresight Analytics (IFORA) (ISSEK HSE)

## TECHNOLOGY TRENDS INFLUENCE ON LABOUR MARKETS

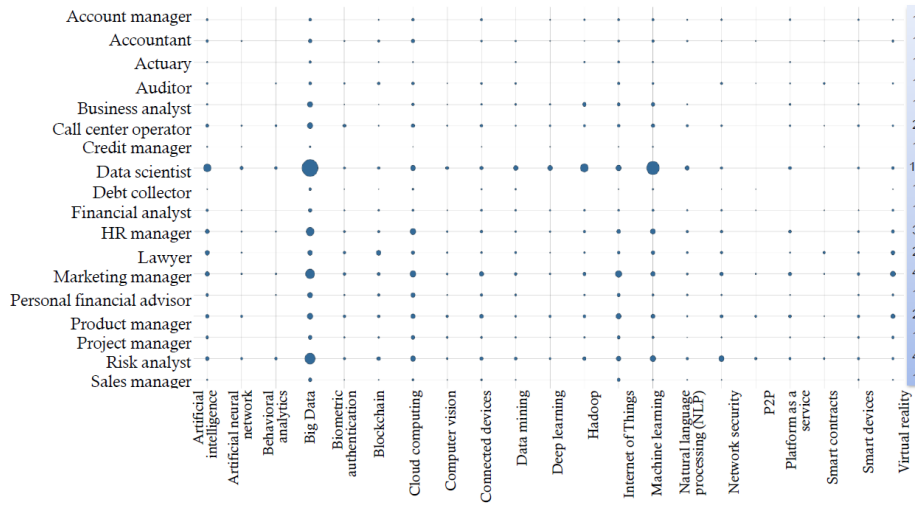


Source: analytics ISSEK HSE, US Bureau of Labor Statistics, BCG etc.



# IMPACT OF TECHNOLOGIES ON OCCUPATIONS

(a case of the finance sector)

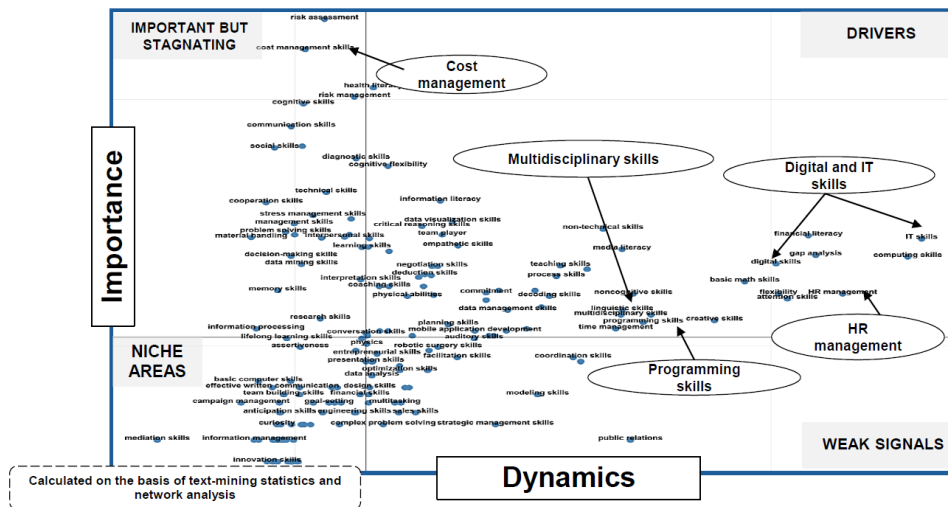


The impact of technology on the profession

Source: Intelligent Foresight Analytics (IFORA) (ISSEK HSE)

25

## TREND-MAP OF FUTURE SKILLS: EARLY WARNING FOR HR

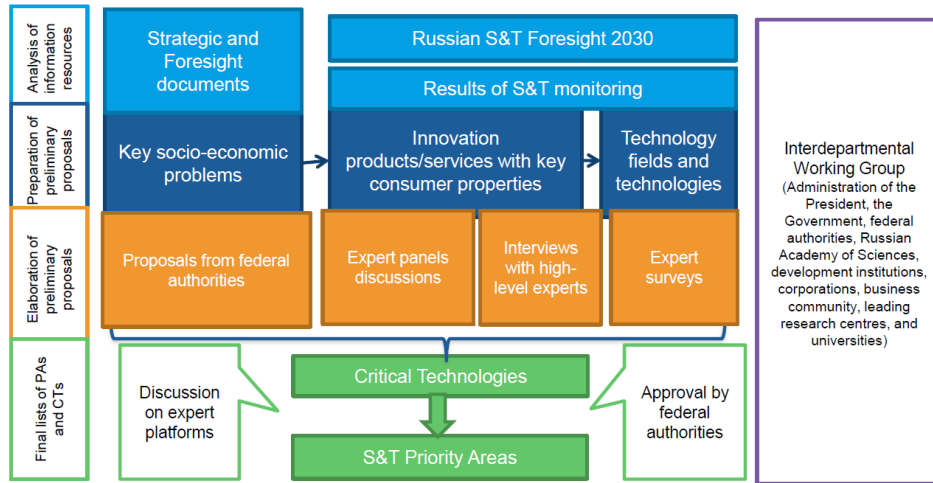


Source: Intelligent Foresight Analytics (IFORA) (ISSEK HSE)

26



## S&T priority setting: Major steps

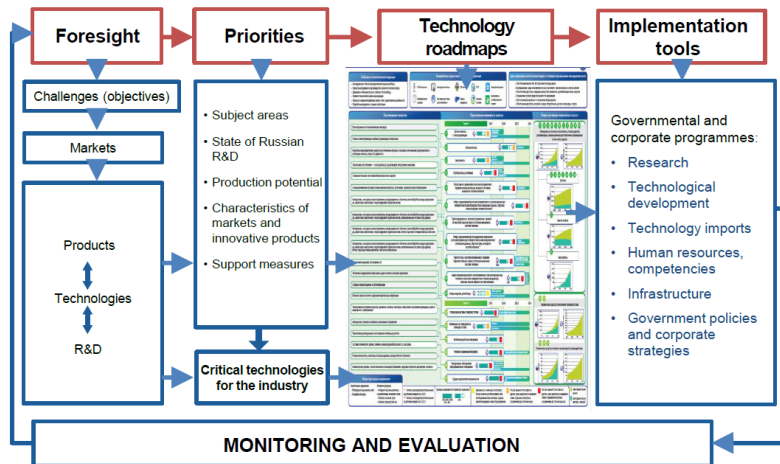


27



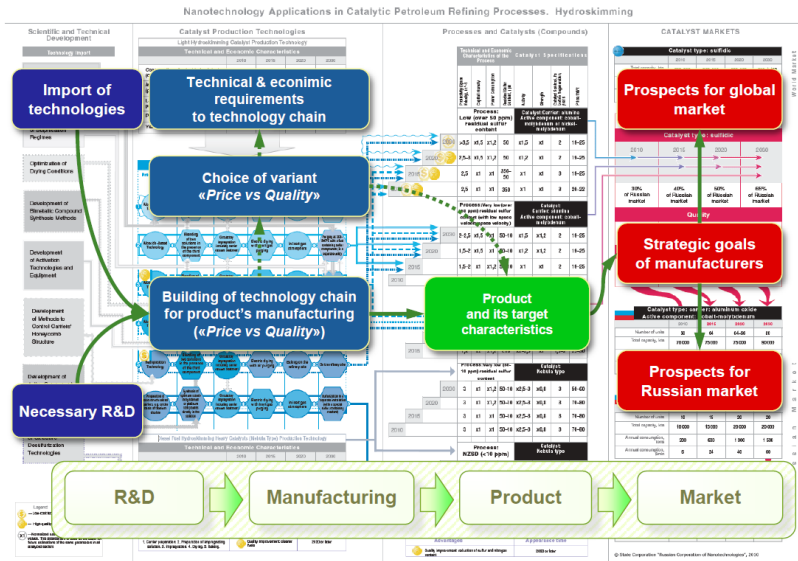
## Technology roadmaps:

translating for S&T Foresight into projects and investments



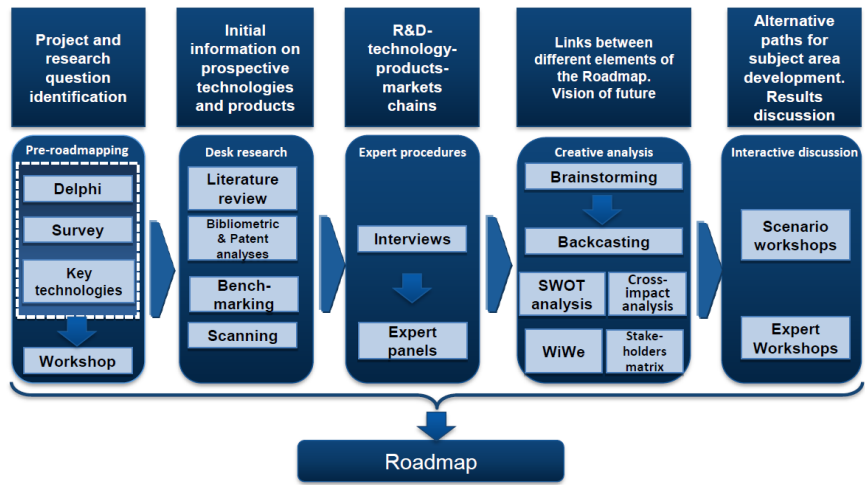


## Roadmap. Detailed technology strategies



29

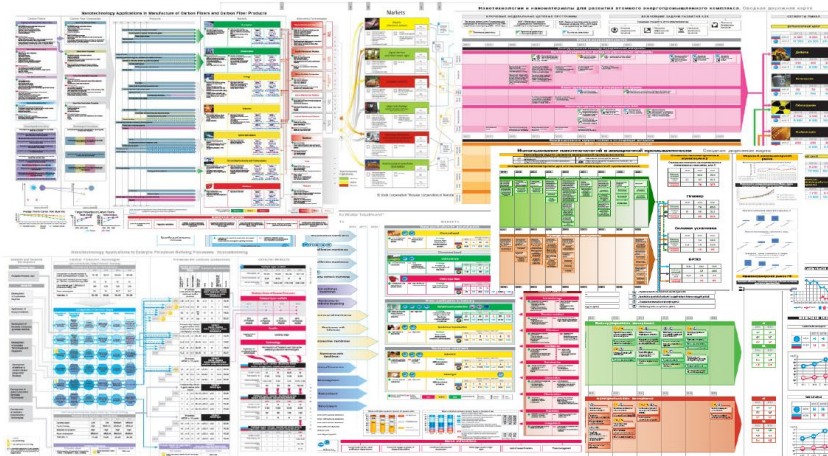
## Methods Used in Roadmapping



30



## Different types of visualization



31

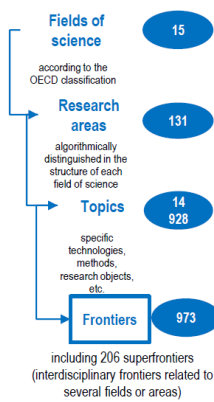


## ANALYSIS OF S&T FRONTIERS

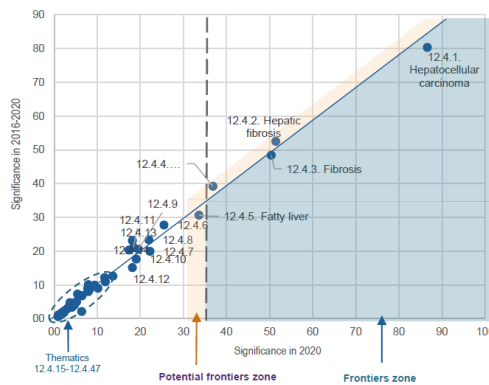


**S&T frontier** – the “cutting edge” of world S&T; covers topics related to the first decile in terms of significance over the past year

### 1. Mapping world science

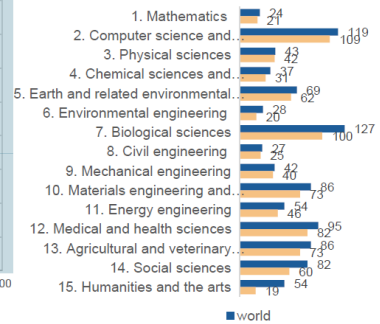


### 2. Frontiers identification



### 3. Russia's positions in world science

Frontiers: World – 973; Russia – 803

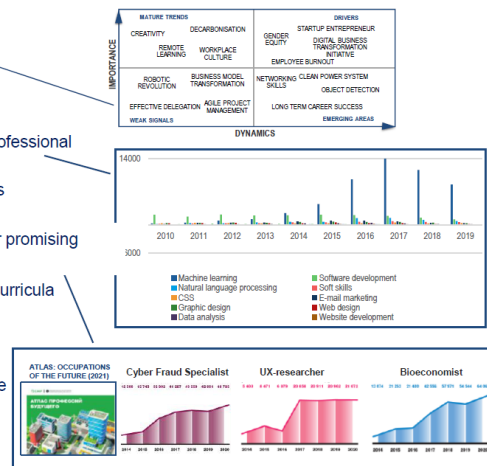


3



## BIG DATA DRIVEN HUMAN CAPITAL STUDIES

- Trends
  - Technologies
  - Occupations
  - Educational programmes
  - Organizations
  - Centres of competence
- 1 Trend mapping
  - 2 Technological landscape
  - 3 Job vacancies (current demand for professional competencies)
  - 4 Impact of technologies on occupations
  - 5 Occupations of the future (demand for promising competencies)
  - 6 Training programmes and university curricula
  - 7 Organizations
  - 8 Identification of centres of competence



3



## HUMAN CAPITAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH CENTRE

2020-2024

<https://ncmu.hse.ru/en/>



Social Dimension of Human Potential

Employment and New Skills

Mankind in the Era of Technological Transformation

### ISSEK research agenda

#### Creative Economy

- Creative industries
- Creative cities
- Creative employment

#### Mankind in the Era of Technological Transformation

- **Foresight**, with a particular focus on effects of the COVID-19 pandemic on societal development
- Digital divide and transformative effects of digital technology
- Open and user innovation
- Human resources for science and technology

#### Global Trends in Sustainable Development

- Water-food-energy nexus and its impact on health and quality of life
- Database of global and national trends

### Main research topics

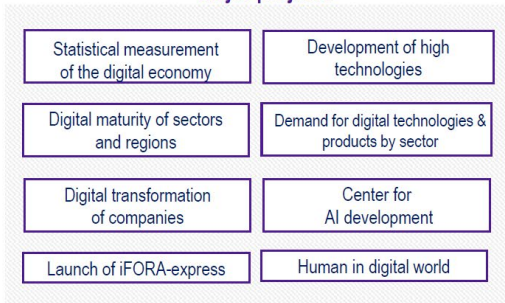
- **Global human capital trends**
- Reproduction of human resources for S&T
- **New occupations and skills in S&T**
- Academic mobility and international networking
- Motivation and careers patterns
- New forms of employment and precarization in S&T
- Postgraduate education in Russia
- Transition from education to S&T employment
- Policies for human resources in S&T
- Innovation culture in the paradigm of open innovation
- Creative employment trends
- Creative capabilities of global cities

34



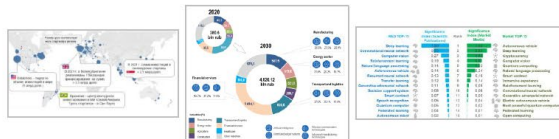
# DIGITAL ECONOMY

## Major projects



## Outcomes

- Measurement framework for digital economy
- COVID-19 impact on digital technologies
- Demand for digital technologies in different sectors till 2030
- Development of digital technologies and their industry application: analytical reviews
- New digital business models in economic sectors and analysis of risks associated with their implementation
- Recommendations to promote nation's positions in international rankings related with digital economy
- New indicators for digital technologies (e.g. AI) and their pilot testing
- Assessment of digital culture and impact of digital technologies on everyday practices, norms and values
- Population demand for digital technology (online surveys of Internet users – 2020 and 2021)



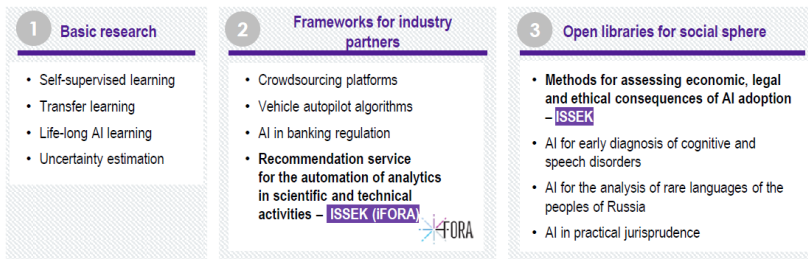
3



# ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH CENTRE (2021-2024)

**2021: Government grant to create AI Research Centre**  
**(competition under Artificial Intelligence federal project – 36 participants, 6 winners)**

- Co-funded by businesses
- HSE Faculty of Computer Science and >20 HSE departments
- 25 projects



## Industry partners



3



## NATIONAL CENTRE FOR SOCIO-ECONOMIC AND S&T FORESIGHT starts in 2022

One of the 5 strategic projects in the framework of a grant for the 10-year HSE Programme “Priority 2030”

### Challenges:

- Global transformations, Accelerating technology changes, Emerging opportunities and threats
- Growing uncertainties and demand for futures studies
- Methodological divide between S&E and S&T Foresight studies; extrapolation models and expert-based methods do not reflect complexity and dynamics of changes
- Research and education programmes follow the inertia and do not envisage future shocks

### Envisaged outputs

**A number of full scale Foresight studies:** from socio-economic trends and education

**2022-2024** – Monitoring of science frontiers

AI-based system for long-term Foresight



National network of Foresight centres at leading universities and research centres

Russian S&T Foresight – 2050

Sectoral Foresight studies for emerging markets, e.g. Hydrogen Energy, New Pharma, etc.

Foresight studies and strategies for companies (markets, technologies, skills etc.)

**2026-2030** – Foresight-as-a-Service – A growing number of Foresight studies, e.g. for international clients

**Development of skills, dissemination of best practices**

**2022-2024** – Observatory of Foresight methods: evidence-based methods, integration of big data based

predictive analytics into mathematical forecasting models

National standard of Foresight studies

An international network of Foresight centres

**2026-2030** – A complex of models for analysis and forecast of complex systems dynamics National and

international expert panels for key application areas

**Education and training**

**2022-2024** – Foresight courses in HSE education programmes (in economics, management, sociology etc.)

Trainings for teachers, researchers, business practitioners, government officers

**2026-2030** – Upscaling of education and training programmes at leading Russian universities

3



## UNESCO Chair on Future Studies

**Agreement signed:** September 2021

**Partners:** 18 organisations from Europe, Asia, Africa & Latin America



### Key planned activities:

- **Methodologies** – theory and methods of futures studies; guides, practical manuals
- **Research** – joint projects in S&T and innovation foresight
- **Short-term training** – educational and training programmes on futures studies; exchange with teachers
- **Institutional development** – a global trend database
- **Knowledge dissemination** – trend-letters on key global trends and TrendLook with a collection of most impactful trends

UNESCO-HSE Chair presentation scheduled for February 2022

38





## Areas for Potential Collaboration NISTEP–HSE



Human Capital  
Multidisciplinary  
Research Centre

Research mobility (internships, guest lectures, trainings, etc.)

Joint research:

- A comparative study of Russian and Japanese S&T Foresight projects
- Trends in human capital (Society 5.0, human enhancement, etc.)



Joint publications (e.g. in HSE journal and HSE-Springer-nature book series)

Global Foresight Network

UNESCO Chair activities

Engagement in HSE projects (within new initiatives) – methodology, research, policy discussions, training, etc.

39

**Thank you!**

**sokolov@hse.ru**

<http://issek.hse.ru>

<http://foresight.hse.ru>



40

講演資料：エジプトにおけるフォーサイト

Egypt beyond Covid-19, The opportunities and challenges



## Egypt beyond Covid-19, The opportunities and challenges

**Dr. Mohamed Ramadan A. Rezk**

**Director of Egyptian Science, Technology and innovation Observatory (ESTIO)  
Academy of Scientific Research and Technology**

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

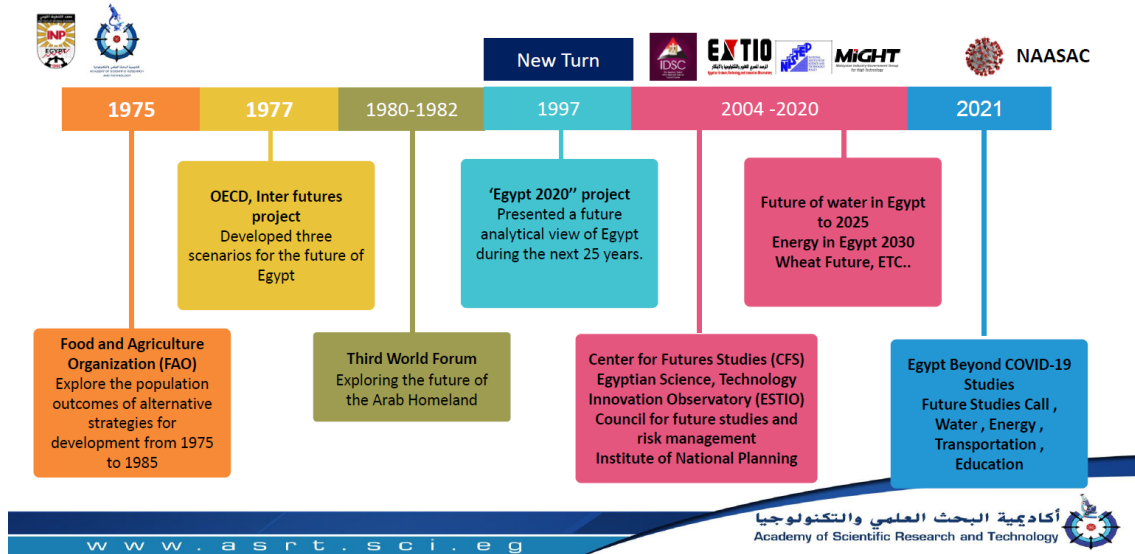
### Content

1. History of foresight in Egypt
2. Current foresight approach
3. Example of foresight studies
4. Challenges
5. Impact of Covid-19
6. Egypt Policy to Covid-19
7. New Future Priorities Beyond COVID-19
8. Egypt Beyond Covid-19 Scenarios.
9. Suggestions to NISTEP

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

## I. History of Foresight in Egypt



## 2. Current Foresight approach

### New Entities for Foresight

- ASRT (Egyptian House of Expertise in Egypt), established the Egyptian Science and Technology Observatory (ESTIO), which focuses on STI indicators and conducting future studies and increase awareness of Foresight.
- The Council for Future Studies and Risk Management at the Academy to provide scientific support to policy makers and decision makers at all levels, whether scientific or executive

*It consists of 15 experts in future studies and risk management from different ministries and authorities, and it is responsible for developing many recommendations and conducting some future studies .*

## 2.Current Foresight approach

### New Entities for Foresight

- North African Applied System Analysis Centre (NAASAC) in collaboration with International Institute on Applied Systems Analysis (IIASA)

*Development of online applied research-oriented diploma*

*Driving applied research collaborations on challenges relevant to the Egyptian/North African/Arab decision makers*

*Providing consultation for government as well as businesses on issues requiring systems thinking and evidence-based decision-making expertise.*

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

### Capacity Building

- Training in foresight for research centers and Universities to increase awareness and changing the ways of planning in future. via zoom or physically



www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

## Foresight Studies

- Several initiatives for future studies have been launched in all fields such as Energy 2030 , future of water, Egypt Beyond COVID-19 ( Transportation, ICT, industry , Education , Scientific research) , NEXUS 2050
- Several international conferences have been held in future studies
- A scientific network for future studies has been formed

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

### 3. Example of foresight studies -Energy

- This project brings together Academy of Scientific Research and Technology and Nile University to develop the foresight for Energy future in Egypt as a whole not for a specific technology.
- 14 themes related to the future of energy in Egypt including technology areas, socio-cultural areas, legal framework and urban planning areas
- 200 Experts
- Methodology : Delphi and Scenario Writing



www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology



**Disastrous Scenario:**  
back to darkness *لمتجاز*



**Legal Framework**

Investment in renewable energy stopped, investors lost confidence. Disputes in energy exploration continue. Crime is spreading because of lack of law enforcement. Energy theft is rampant with residential, business as well as industrial consumers. As corruption grows, companies are not guaranteed being paid for energy they feed into the network and as such stopped producing energy. With reduced production, reduced income and sporadic maintenance, energy is now scarce and the price is out of reach of those not stealing it. With no law requiring energy efficiency in products, Egypt became dumping grounds for low efficiency products further straining the energy supplies. The government itself is a terrible example with excessive energy waste in government buildings. Industry looks for the cheapest operation mechanisms and pollution is consistently on the rise.

**Governance**

- Weak, insecure leadership focuses on avoiding public anger and meeting immediate needs rather than dealing with the underlying sources of the problem.
- There is no long term vision or consistent direction.
- Government continues to be highly centralized with no follow-up action.
- Focus is on looking good to the people rather than doing good.
- Laws are passed but not enforced.
- Corruption continues to spread.
- Sense of exclusion and public anger is growing as the problems grow and government's ability to deal with symptoms weakens.

**Culture / Education**

- No action was taken to limit population growth. Ignorance, poverty, unemployment are growing. Wasteful energy consumption as well as energy theft are accepted social

**Transformative Scenario:**  
the sun is shining *حلاوة شمسنا*



**Legal Framework**

Legislation is in place to guarantee responsible energy production, transmission and consumption including 40% renewable energy in new residential and business buildings with incentives for those who exceed minimum requirement, high standards for energy efficiency of all products and in manufacturing including solar street lighting, ban on non-solar water heaters and minimum temperature requirements on air conditioners as well as energy

**Governance**

- Strong confident leadership is focused on long term welfare of the nation, clear vision, consistent direction with regular follow-up/ monitoring of progress and clear measurable performance indicators. A sense of inclusion, trust and collective desire to work towards a better future prevails. Corruption is basically the rare exception with strong control systems in place. Citizens are engaged and empowered to implement government plans, each in their own role. A special body is tasked with ensuring laws on energy production, transmission and consumption are actually enforced, consistently and fairly.

**Culture / Education**

- Population growth is under control freeing up

**3. Example of foresight studies -Water**

- A future study on Egypt's water security and building possible scenarios (pessimistic scenarios and optimistic scenarios).
- 30 experts in water resources, drinking water, agriculture, irrigation, industry, African politics, international politics, international law, future studies, geophysics, climate change and other related fields participated in the study.
- Methodology : Scenario Writing



## 4.Challenges



**INDIVIDUAL :**  
MOST OF  
FORESIGHT  
STUDIES WAS  
DONE THROUGH  
INDIVIDUAL  
EXPERTS AND NOT  
IN AN  
INSTITUTIONAL  
FORM.



**CULTURE :**  
THE LACK OF A  
CULTURE OF  
FORESIGHT  
AMONG SOME OF  
A DECISION  
MAKERS AND  
RELYING ONLY ON  
DIRECT PLANNING.



**STUDY:**  
THERE IS NO  
ACADEMIC  
DEGREES OR  
CURRICULA IN  
UNIVERSITIES OR  
RESEARCH CENTERS  
(1-2 UNIVERSITIES)



**FUNDING :**  
LACK OF FUNDING  
TO CONDUCT  
MORE FUTURE  
STUDIES (ASRT)



**COOPERATION:**  
LACK OF  
INTERNATIONAL  
COLLABORATION



**PRIVATE SECTORS**  
: LACK OF  
READINESS OF  
COMPANIES TO  
CONDUCT FUTURE  
STUDIES

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

### 5.a. Impact of COVID-19 on Economy



- FDI flows to the industrial sector was declined, and some investment plans were suspended
- A decrease in corporate revenues led to salary cuts and layoffs of some employees.
- Social distancing measures have led to an increase of e-commerce and online shopping.
- Allocating a special budget to confront the Corona virus of 100 billion Egyptian pounds
- A high cost to provide a sufficient digital infrastructure to activate the distance education system.

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

## 5.a. Impact of COVID-19 on Economy



- An increase in unemployment levels due to the economic downturn
- R&D Spending directed to research and clinical trials to find a drug or vaccine for COVID-19
- Allocating about 80 million Egyptian pounds from the Science and Technological Development Fund and the Academy of Scientific Research and Technology; To conduct advanced scientific research in the fields of medicine, pharmacy, medical supplies, public health and information technology to meet the pandemic.

w w w . a s r t . s c i . e g

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

## 5.b. Impact of COVID-19 on Social



- The health system was not sufficient to fight with the pandemic.
- Jobs in the service industries are affected, including tourism
- Some joint research for academics have been suspended due to the travel ban
- The special and individual needs of people with disabilities are not sufficiently when switching to online learning.
- Many universities have lost many International students as a result of travel restrictions.

w w w . a s r t . s c i . e g

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

### 5.c. Impact of COVID-19 on STI



- In March 2020, Academy of Scientific Research and Technology Launched an initiative to implement the innovative ideas to find alternative solutions to the lack of therapeutic and health capabilities to confront the global epidemic caused by the emerging corona virus.
- ASRT has funded future, economic and social studies to explore the effects of the COVID-19 on various sectors.
- In June 2020, New call related to the priorities and preparations of scientific research for the post-Corona stage included areas of education, health, medicine, agriculture, food, industry and energy.
- Innovation initiatives to manufacture respirators and other thermometers for the purpose of supplying hospitals that are fighting the Corona virus.

w w w . a s r t . s c i . e g

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology 

### 6. Egypt Policy to Covid-19

- Governments seek to provide incentives to the private sector, such as tax breaks, to encourage spending on research and development, following the Corona crisis
- The Egyptian Parliament has approved several legislations supporting scientific research, including the Innovators Support Fund and the Clinical Trials and Clinical Research Law.
- In June 2020, the Ministry of Higher Education and Scientific Research issued a roadmap for the new priorities and preparations of scientific research for the post-Corona era in Egypt, which was prepared by the specific councils of the Academy of Scientific Research.
- Launched many Foresight Studies for Egypt Beyond Covid-19

w w w . a s r t . s c i . e g

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology 

## 7. New Future Priorities Beyond COVID-19

Including Future Topics in 14 Areas

1. Education
2. Health and medicine
3. Agriculture, Food and Environment
4. Industry
5. Petroleum and mineral wealth
6. Energy
7. Water
8. Transportation
9. Urbanization
10. Space and remote sensing
11. Economy
12. Social research
13. Scientific culture
14. Research Ethics



www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

### The strategy recommended 70 urgent measures:

- Activating the distance education system at various levels of education and higher education with the possibility of merging it with the usual education system (the hybrid system).
- The necessity of expanding medical education to cover the needs of the state, as Egypt suffers from a severe shortage of doctors, as the ratio of doctors in Egypt is 0.5 per 1000 citizens, while the global ratio is 1.5 doctors per 1000 citizens.
- Investment in the field of educational technologies (the education industry).
- Develop curricula in the different educational stages to develop personal skills.
- Completing the laws, legislation and regulations regulating and motivating clinical trials.
- Launching the Egyptian Genome Project, in order to draw a reference genetic map for the Egyptian people.
- Encouraging and forming alliances between scientific research and industry to assist in the local production of Active Pharmaceutical Ingredients.

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

### **The strategy recommended 70 urgent measures:**

- Establishment of a Center for Disease Control & Prevention (CDC).
- Launching a national program to develop new strains of food, clothing and fodder crops that are more tolerant of salinity, drought, heat, water scarcity, early maturity and disease resistance.
- Attention to the development of the manufacture of medical devices and supplies locally.
- Application of energy storage technology.
- Developing smart systems in the energy sector on both production and use aspects to obtain the optimal combination, which is referred to as Integrated Resource/Use Planning.
- A national biodiesel production project was adopted.
- Modernization of technologies used in water treatment.

### **The strategy recommended 70 urgent measures:**

- The application of an intelligent transportation system to manage the movement of metro passengers in order to achieve safe distances between passengers.
- Restructuring the work environment in the public and private sectors to activate the possibility of remote work.
- Expansion of electric vehicles and the necessary charging stations for them, the use of mobile applications to track cars, and the use of artificial intelligence to detect car malfunctions and self-repair.
- Using remote sensing technology and geographic information systems to choose the best sites for the presence of new cities and discover the various mineral areas.
- Develop the industrial sector to encourage local industrialization, especially for basic needs.





## Driving Forces

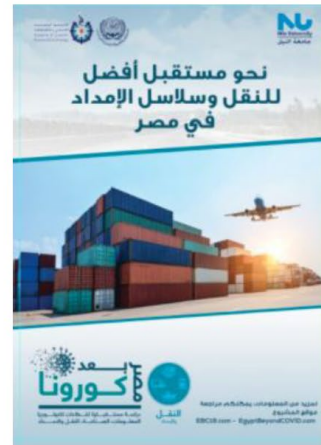
- Economic growth
- Population
- Mobility as a service
- Green transport (Hydrogen, electric cars, integrated road with solar, .....)
- Cloud technology (security, data protection, .....)
- Tourism (freedom of movement, .....)
- Work (from home, field, .....)
- Remote activities
- Infrastructure (ICT, Building, .....)
- Geopolitics
- Resilience supply chain
- Electronic trade
- Emerging technology ( Drones, AI, Autonomous Cars, Robots, 3D printing ,.....)
- Global collaboration
- National political leadership
- Culture and social attitudes

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

## Green Transportation Scenario

Egypt has adopted a green transport policy by relying on green and environmentally friendly means of transportation, such as hydrogen as a source of clean energy for aircraft, the use of electric cars, roads integrated with solar panels, and the use of solar and wind energy in operating ships, ports and all facilities in the Suez Canal region. An integrated program has been implemented in the replacement of vehicles. The ships that use fuel with natural gas, solar energy and hydrogen fuel. Many ships have been replaced by new generations. The Egyptian ports have become environmentally friendly and are equipped to receive modern ships that are environmentally friendly. Consequently, the Egyptian ports have become in the white list worldwide, and the Suez Canal has become at the forefront of the important green marine paths in the navigation movement. And international trade because of its low carbon footprint, which reduces the pricing of the supply chains passing through it.



www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

# Egypt Beyond Covid-19 in Education

## Indirect future effects on the Education sector

- Not suitable for digital transformation for primary school students
- Lack of interaction between teacher and student (lack of communication)
- Pressure on the state budget
- An expected loss of investment in the education sector
- Lack of confidence in the quality of the educational process
- Influence on social interaction among students
- Increasing pressure on parents
- Increasing innovation in education
- Impact on school activities
- The emergence of investment opportunities and job opportunities and new jobs



## Driving Forces

- Continuing education and training
- Diversity of education systems.
- Project-based Learning
- ICT infrastructure in the educational system

Assistive visual educational aids (television or digital films or simulation films) as a means of distance learning

- Uses of artificial intelligence (AI) as an aid in the educational process
- Education through gamifications
- Interactive VR And AR

## AI in Education Scenario

The educational curricula have been developed and integrated into the artificial intelligence system in order to benefit from the applications of artificial intelligence in the follow-up and control of the educational process to show the extent to which the required goals have been achieved, the extent to which the student absorbs information and the efficiency of performing tasks by faculty members and supervisors of the educational process. Programming and its principles have been introduced as a basic subject at different levels in various disciplines, as it is the future tool for dealing with and controlling things.

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

## The Fourth Industrial Revolution and Emerging Technologies Scenario

Egypt was able to catch up with the Fourth Industrial Revolution, which provided smart digital applications and services and achieved higher levels of management and control in communications networks, through the coordinated smart use of communications and information technology along with the use of leading technologies, which include, for example, artificial intelligence techniques and block chains And the analysis of big data, Internet of things technology, smart and sustainable cities and communities, and Egypt has implemented a clear strategy towards digital transformation, which arose the need for it after the Corona pandemic, which started with some research initiatives such as the Academy of Scientific Research and Technology, which achieved successes in 2022, and the state became a clear strategy.



www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology

## 9. Suggestions to NISTEP

- More cooperation with the Academy of Scientific Research and Technology in spreading future foresight education in Africa.
- Conducting joint studies and projects on COVID preparedness.
- NISTEP can provide more services to the Arab region in the field of future foresight.
- Joint Publication, research between NISTEP and ASRT in many Areas.

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology



Thank  
you

E TIO

المركز المصري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار  
Egyptian Science, Technology and Innovation Observatory

www.asrt.sci.eg

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا  
Academy of Scientific Research and Technology





講演資料：タイ及び APEC におけるフォーサイト

## Foresight Activities in Thailand & APEC

**APEC**  
Asia-Pacific  
Economic Cooperation  
APEC Center for Technology Foresight

**nxpo**  
OFFICE OF NATIONAL HIGHER EDUCATION  
SCIENCE RESEARCH  
AND INNOVATION POLICY COUNCIL

# Foresight Activities in Thailand & APEC

Dr. Surachai Sathitkunarath

Executive Director  
APEC Center for Technology Foresight (APEC CTF)

Assistant to the President  
Office of National Higher Education, Science, Research and Innovation Policy Council (NXPO), Thailand

*NISTEP Seminar Series "International Foresight Trend", Institute for Future Engineering (IFENG), Japan  
16 Dec 2021*

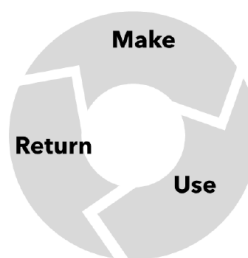
## Contents

Thailand Post Covid-19 Foresight

Circular Economy Technology Foresight



### Circular economy



2



# Thailand Post Covid-19 Foresight

3

## Procedures for Formulating Thailand's Post-COVID-19 Scenarios



4

## 4 Possible Scenarios of Thailand' Situation, Post-COVID-19



Photography by: Post today, Suthee Ponchaudeekul, Autodeft, Thailandplus

5

### **Rosy Scenario** Effective control over the outbreak. The economy exhibits the "V-Shape" recovery pattern.

#### Health Dimension

- Lockdown is lifted smoothly, and outbreak is successfully kept in check.
- People are accustomed to a "new normal" way of life, where health and safety concerns are the norm.

#### Social Dimension

- Digital platforms are adopted in all sectors.
- All people can access health and digital infrastructures equally.



#### Economic Dimension

- Government's economic measures are efficient and promotes steady recovery.
- Businesses adapt quickly, and "economic resiliency" is formed.

#### Education Sector

- The majority of students are able to resume normal schooling.
- Measures are present to allow businesses to accept students as interns.

6

## Risky Business

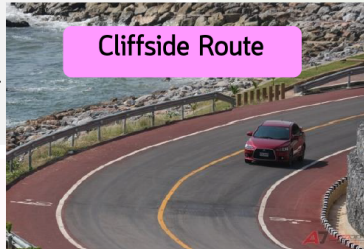
The economy is able to recover, but constant risks of COVID re-emergence remains.

### Health Dimension

- Outbreak remains at large and a constant risk to society.
- Shortage of necessary health supplies and services.
- Lack of access to effective vaccine.

### Social Dimension

- Society drifts apart, people become more isolated and distrusting.
- Social distancing measures remain.
- Outbreak persists outside Thailand, causing continued risks of contagion and outbreak, from illegal immigrants and tourists.



Cliffside Route

### Economic Dimension

- Economy recovers through consumption of goods and services and domestic travel, with digital platforms acting as transaction medium.
- Government investment promotes Thailand towards being a food security and health hub.

### Education Sector

- Education is implemented through both online courses and physical attendance alike, in times of risk. Online courses from abroad are introduced.

7

## Slow but Sure

Effective control is exerted over the outbreak situation, but the economy remains in decline.

### Health Dimension

- Effective cure, medicines and vaccines are discovered, curbing the outbreak within 18 months.
- People are highly mindful with personal hygiene, thereby reducing contagiousness of other diseases as well.

### Social Dimension

- The burden of economic hardships falls most intensely on the poor and the vulnerable, due to diminished income. Problems such as debt, inequality, crime and mental health issues arise as a result.



### Economic Dimension

- Economic stimuli packages ineffective due to implementation problems.
- Thai GDP Growth at approx. -6.7%
- Estimated unemployment at 6 million persons or higher.
- Severe impacts on the tourism, services and exports sectors.

### Education Sector

- Education shifts to a hybrid system using both online and offline channels, but there will be some students who are left behind in terms of online accessibility.

8

## Doomsday

Recurring outbreak occurs beyond control.  
Serious negative impacts on the worldwide economy and society.

### Health Dimension

- Nations are not successful in keeping the outbreak situation under control. Recurring outbreaks frequently occur without effective countermeasures.



Lost and Stuck

### Economic Dimension

- Thai GDP in 2020 faces more severe contraction than anticipated, and 2021 economic stimulus are ineffective.
- Supply chains of the manufacturing and export sectors remain stagnant.
- Businesses, especially SMEs, are forced out of businesses. Over 10 million people loses their jobs.

### Social Dimension

- Inequality problem becomes more severely pronounced.
- Prolonged lockdown creates heavy economic burden on the poor and vulnerable individuals, from diminished income and lack of access to government aid measures.
- Crime becomes more prevalent as a result.

### Education Sector

- Small children are deprived of proper developmental care by teachers, corresponding to their age.
- Lowered quality of students and graduates, and unemployment heightens.
- Inadequate liquidity of educational budgets and expenditures.

9

## Core Strategies for Post COVID-19

**1** Put Human Security First

**2** Moving Beyond GDP, towards Balanced Growth

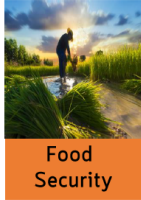
**3** Reinventing Education and Human Capital

**4** Leaving No One Behind

**5** Create Open & Resilient Society

10

# 1 Put Human Security First : Shifting from Economy as the central priority, towards human security as the top priority.



Ensuring adequate access to food supplies, with effective distribution and appropriate prices, at the household, community and national levels alike.



Enhancing health capacity and strengthening the public health system, providing adequate medical supplies and promoting health literacy to the general public.



Aiming to provide sufficient energy supplies, shifting towards increased usage of renewable energy, and enhancing effectiveness of energy consumption.



Improving skills for working-age people, investing in new jobs for the future, and designing new social safety nets to encompass independent and informal workers.

11

# 2 Moving Beyond GDP : Rethinking economic goals from GDP growth maximization towards balanced growth.

- Redesigning National Scorecard:** Establish and develop new sets of indicators, in order to encompass and accommodate balanced and sustainable national development, such as SDGs.
- BCG:** Realization of the Bioeconomy, Circular economy and Green Economy Initiatives
- Digital commerce:** Establish effective ecosystem as foundation for e-commerce and cashless society
- Reinventing Industry:** Emphasizing on High Value, High Productivity, Job Creation, Smart & Appropriate Technology initiatives
  - Agriculture:** Smart Farming, Sharing Machinery, Digital Platform
  - Food:** online services, food safety, food for health, organic and functional foods
  - Tourism:** diffusion and de-cluttering of tourist destinations and revenue, health tourism, premium tourism
  - Retail:** online retailing, personalized retail, contactless transactions, trust-based retail
- Local economy:** Strengthen the local economy (GI, Craft, Local Food, Local Trade, Local Tourism)
- Future Growth Engines:** Establish future driving engines for the future, such as EEC, AI, Blockchain economy, 5G/IoT/Smart economy, Creative Economy

12



### 3 Reinventing Education and Human Capital : Promoting high quality education and workforce



**High Quality of Education:** Enhance the quality of the education system, promoting universal accessibility and establish models to accommodate future needs.



**Higher Education:** Strengthen the higher education institutions, integrate online teaching and learning into the system, provide internship and apprentice programs, and promote R&D and knowledge creation for national and social benefits.



**Skills for the Future:** Invest in re-skilling and up-skilling the working-age population to prepare for future challenges.



**Lifelong Learning:** Implement lifelong learning initiative towards realization.

13

### 4 Leaving No One Behind : Address the poverty and inequality problems in all aspects.



**Targeting Poverty Eradication**

Tackle poverty at the individual level, empowering and strengthening the poor. Transform the underprivileged to the equally privileged.



**New Social Safety Net**

Reform the social welfare system to adequately cover people's needs, using big data, as well as adopting the UBI (universal basic income scheme) and targeting welfare as needed. The national ID card should be a one-stop portal for verifying a citizen's aid benefits.




**Emergency Welfare Scheme**


Augment and enhance emergency aid and assistance systems for the people in emergency situations





14

# 5 Create Open & Resilient Society



 **Open Data and Open Government :**  
Establish open collaboration platforms to facilitate national development through effective utilization of society-wide knowledge.

 **Public Private Partnership:**  
Strengthen PPPs as well as social enterprises, civil society initiatives and public volunteering programs

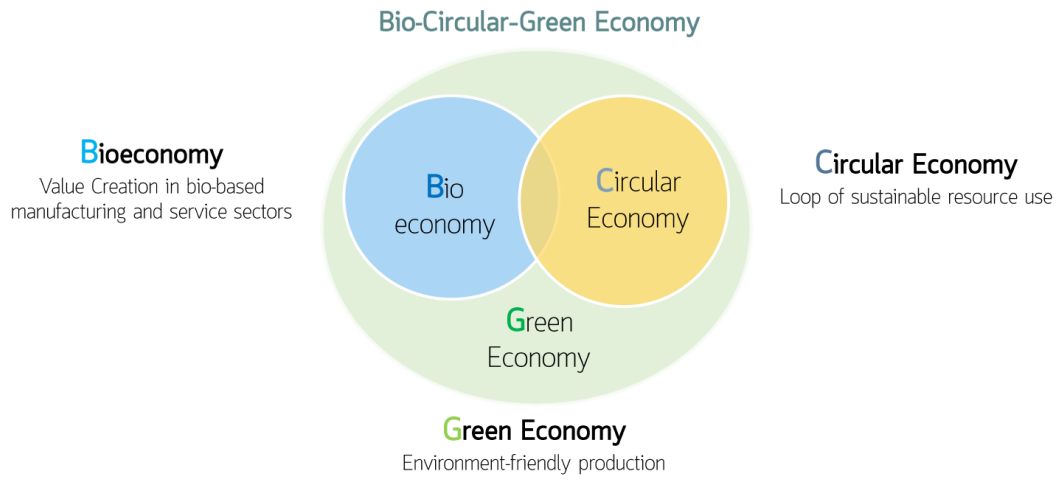
 **Crisis Response System:**  
Set up efficient crisis management and response systems to Prepare for future upcoming challenges ahead

15

# Circular Economy Technology Foresight

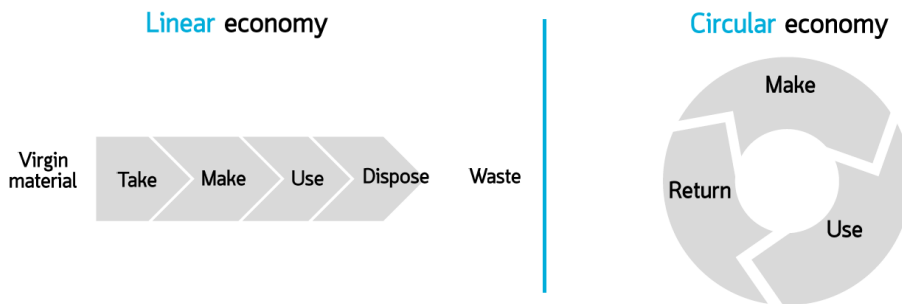
16

**BCG Model** The New Sustainable Growth Engine



17

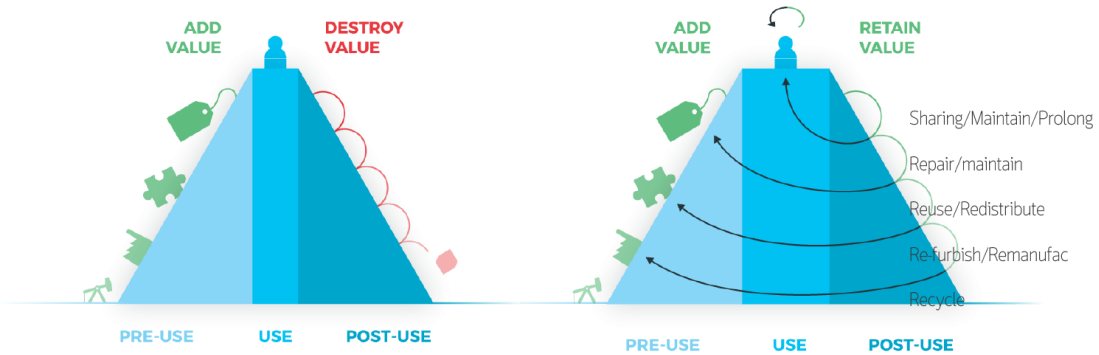
**Circular Economy**



Source: STI Whitepaper, NXPO, 2019

18

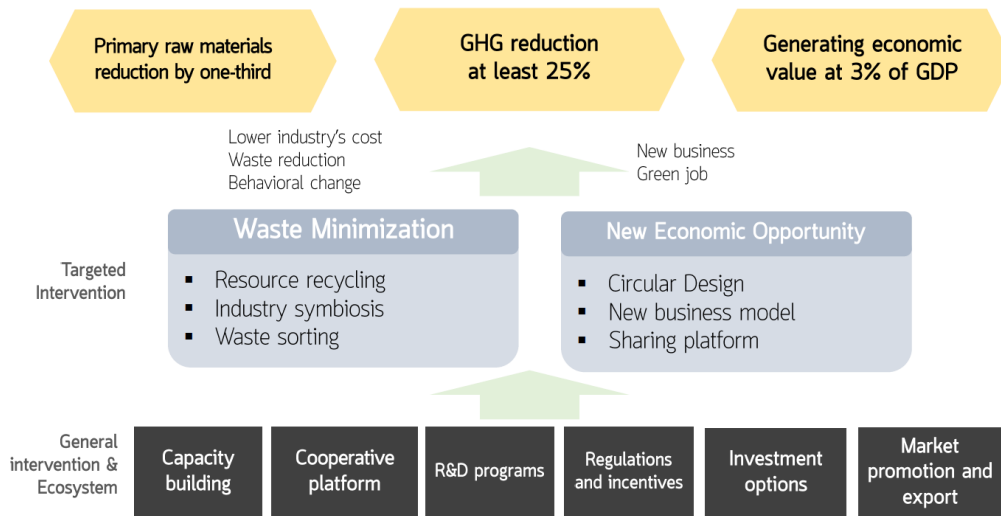
## Master Circular Business with the Value Hill



Source: Master Circular Business with the Value Hill, Sustainable Finance Lab, Circle Economy, Nuovalente, TUDelft, Hetgroenbrein, 2016

19

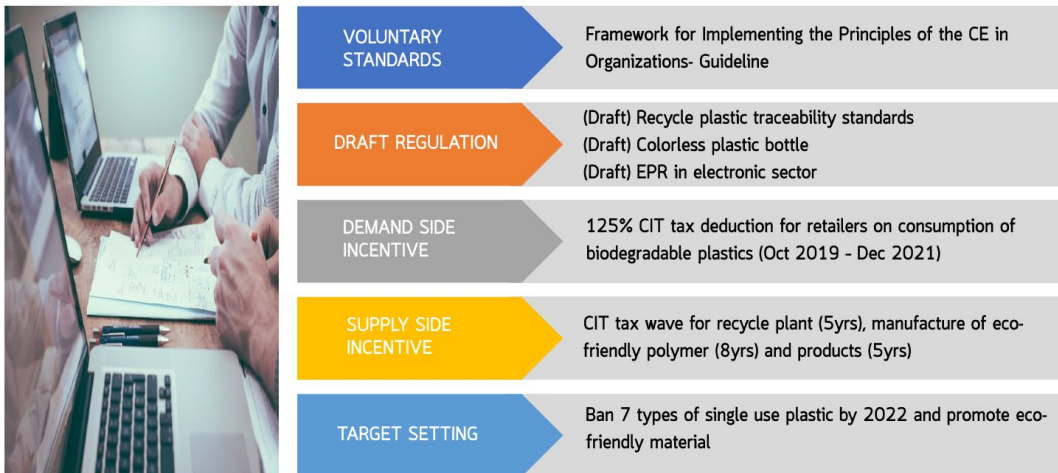
## Circular economy development framework



Source: NXPO, 2021

20

## Circular economy related measures



21

## -APEC PPSTI Self-Funded Project-

Project Name:	Expected Project Duration:
Circular Economy Technology Foresight	Oct 2021 - Aug 2022
Proposing Economy	
THAILAND	
Confirmed Co-sponsors	
Chile; Indonesia; Chinese Taipei.	





## -Objectives-

- To assess technological capacity and establish the technology roadmap for the development of Circular Economy.
- To explore the global demand and market opportunities for the use of essential Circular Economy technology.
- To examine the direction and strategy that APEC economies cooperate in terms of STI.



## -Ties to APEC/PPSTI Priorities-

- Ties to THAILAND Host Priorities: advancing sustainable, balanced, and inclusive growth through the concept of Bio-Circular-Green (BCG) Economy.
- Ties to PPSTI Priorities: the project is expected PPSTI 2022 theme and priority in the context of Bio-Circular-Green (BCG) Economy.



## -Timeline-

Date	Key activity	Outputs
Oct ~ Nov 2021	Understanding the landscape of the circular economy and its needs of technology.	Preliminary study
Dec 2021 - Jan 2022	Analyzing drivers and trends, implications, key success factors, technology though the foresight technique.	Preliminary study
Feb 2022	Extending the preliminary circular economy technology roadmap to APEC region through a series of workshop with experts	Workshop
Aug 2022	Progress report PPST121	Policy recommendation



Thank you  
very much

Contact: Dr.Surachai Sathitkunarat  
E-mail: [surachai@nxpo.or.th](mailto:surachai@nxpo.or.th)



**nxpo**  
OFFICE OF NATIONAL HIGHER EDUCATION  
SCIENCE RESEARCH  
AND INNOVATION POLICY COUNCIL

講演資料：中国におけるフォーサイト

## Research and Practices of Technology Foresight in Shanghai



### About SISS

The Shanghai Institute for Science of Science (SISS) is one of China’s earliest soft science research institutes established in January 1980. The Institute is focusing on fields as innovation strategies, public policies and industrial technology foresight. Integrating research and consulting, SISS is dedicated to functioning as a high-level platform-type science, technology and innovation think tank.



#### **Vision**

going towards the world based in Shanghai and China, and building a high-level professional platform-type science, technology and innovation think tank



#### **Core values**

soberness, pragmatism, innovation, action



#### **Moto of the institute**

studying the phenomena of nature to gain knowledge, aiding the governance and benefiting the people



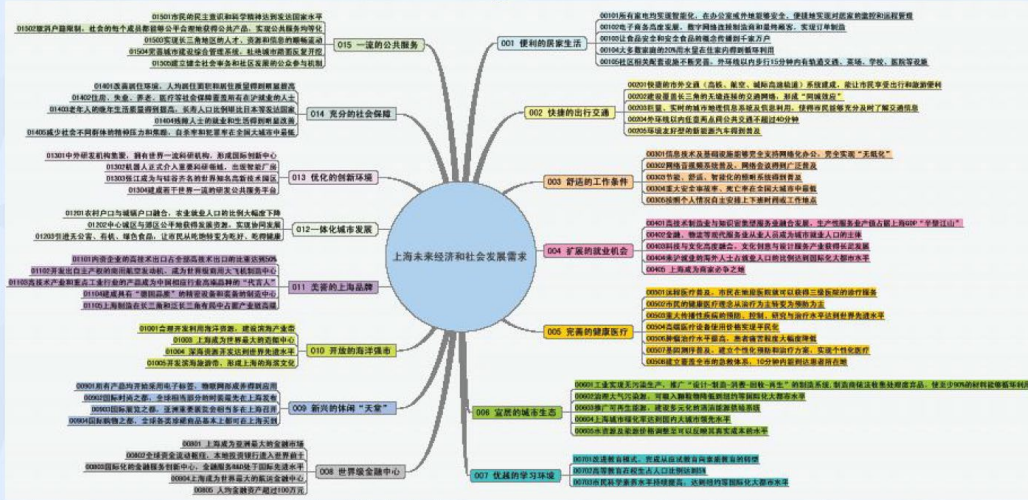
#### **Research culture**

sticking to demand guidance, problem guidance and application guidance, doing research with emotion, thought and depth



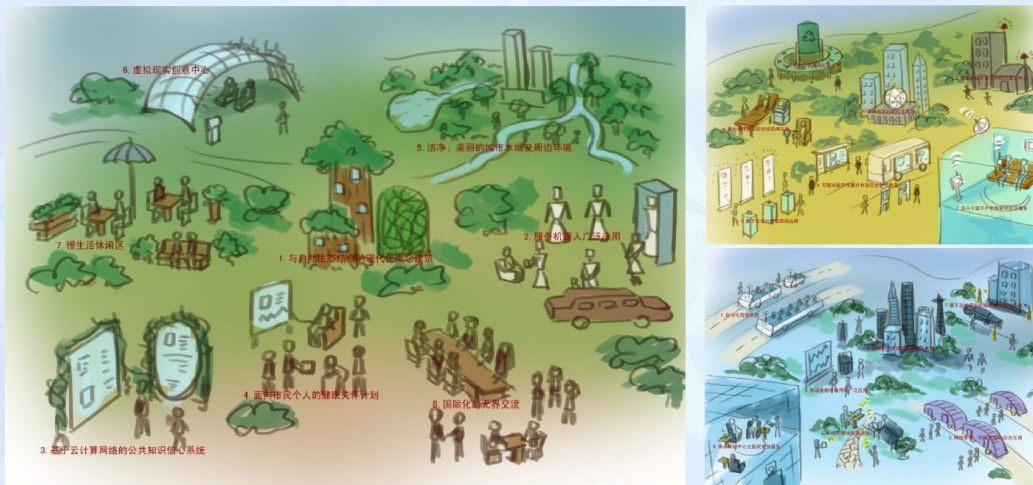


# 愿景构建 Vision Building

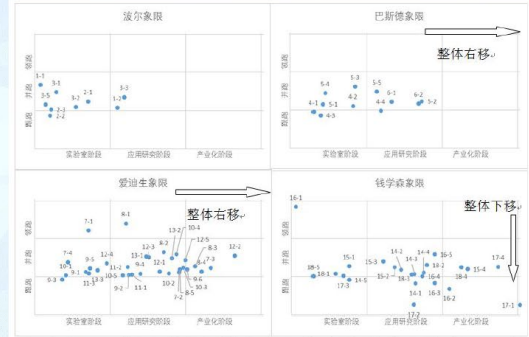
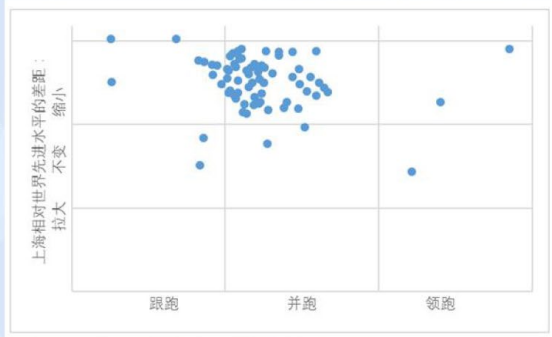


未来15年上海经济社会发展愿景与需求体系图(2010年)

# 愿景构建 Vision Building



## 技术能级评价 Level Evaluation



以纽约目前的总体科技水平为100分，目前上海整体科技水平得分为75.6分。

上海重点领域技术能级评价（2017年）

## 关键技术选择 Key Technology Prioritization

### Top 10 Tech Items in Eco and Environment

序号	技术名称	项目编号	RP归一化值
1	饮用水水源保护技术	7904	100.0%
2	突发性高风险水污染物快速削减与应急处置技术	8303	94.4%
3	滨海湿地退化生态系统修复技术	8203	94.1%
4	节能降耗的中心城区污水处理技术	7902	91.7%
5	预防水体富营养化的城市地表径流污染治理技术	7901	91.6%
6	污染土壤和地下水快速修复技术	8003	89.5%
7	多目标土壤污染物现场快速检测技术	8001	89.3%
8	适用于大面积使用的土壤复合型修复及资源化利用技术	8004	88.2%
9	藻类暴发预测预警与原位控制技术	8302	88.0%
10	工程性地面沉降的防控标准及灾害风险控制技术	8301	87.9%





## 关键技术选择 Key Technology Prioritization

### 适宜人体穿戴的芯片级无线传感器

### Wearable Wireless Sensor-on-the-chip

- 无线传感器网络是物联网的重要支撑，传感器节点的低功耗研究和传感器件的微型化研究就显得尤为重要。
- 穿戴式装置对发热、EMI（电磁干扰）、电源管理、防触电、防汗/防水/防尘、舒适度、精准度、体积重量，甚至时尚等要求更为严格。

技术项目	研发优先级	研发风险*	技术在上海实验室实现时间	技术在上海社会化应用时间	承担该技术研发的上海适宜主体*
适宜人体穿戴的芯片级无线传感器	90.3%	0.51			

注：\* 研发风险值域为[0,1]，值越大风险越高。  
图例：a高校 b公共科研机构 c大型企业  
d中小微企业 e在沪外资企业/机构  
最外圈为50%

■ 2016~2018年 2019~2021年 2022~2024年  
■ 2025~2027年 2028~2030年 2030年以后

## 重大专项凝练 Major Project Proposition

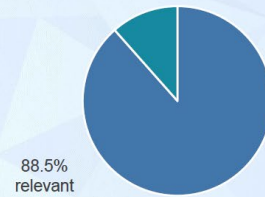
### Technologies through TF



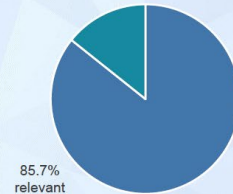
### Suggestions for major projects

- 智能制造服务平台系统
- 透明海洋
- 材料基因组
- 量子计算
- 能源互联网
- 强健大脑
- 微小燃机
- 再生医疗
- 移动医疗
- 自动化公路
- 合成生物工厂
- 智能服装
- 可持续土壤
- 氢能源
- 全息投影
- 石墨烯

2016, 13<sup>th</sup> 5 year plan of STI in Shanghai



2015, instructions from Shanghai city authority



# 技术路线图 Technology Roadmapping

	2016	2020	2025
需求	工业生产从“自动化”、“无人化”向“智能化”、“协作化”转变,装配动作等复杂操作需求增加		
	医疗技术飞速发展,机器人辅助医疗成为趋势,医疗机器人需求增长迅速		
	随着消费水平的提升,休闲交互与教育娱乐机器人的需求增速逐渐加快		
关键共性技术	社会加速进入老龄化阶段,全社会对养老与肢体辅助机器人需求增长迅速		
	力觉传感技术、触觉传感技术、机器视觉技术、传感器融合技术形成应用		
	语音识别/语义理解技术日趋完善,表情、姿态、动作识别技术与情感表达技术达到商用程度		
	机器学习取得突破或成果,定位、导航与控制以及路径规划应用于消费产品,人机具广泛体现		
	全向轮式移动、复杂地形履带及轮式移动广泛应用,足式移动机器人重大突破并形成产品		
工业机器人	基于力反馈和碰撞检测的仿人型SCARA、六轴机器人产业化,与工人共享工作区,实现示范应用		
	协作型SCARA和六轴机器人在精度、刚度、速度上进一步提高,能够全面替代传统工业机器人		
	工业机器人全面协作化,实现工业人机共融		
重点产品	通用机械臂技术与多自由度灵巧手工具相结合,形成智能机器人通用产品化		
	专用手术机器人逐步实用化,生物电融合康复机器人开始临床应用		
	体动手术工具的款式、多手方向发展,手术机器人开始应用		
特种机器人	智能轮椅、护理床、社区助老机器人等新产品产业化示范应用		
	多功能手臂与智能轮椅、护理床相结合,逐步实现产品化,基于机器人助老的智慧养老社区日趋成熟		
	实现可穿戴行为辅助,与自然交互等功能,养老及肢体辅助机器人逐步产业化		
特种机器人	家用情感交互机器人具备自主认知,自主移动,能与人进行简单互动		
	家用情感交互机器人能与人进行深度互动与情感沟通,并具备一定的操作能力		
	家用情感交互机器人交互与操作能力进一步增强,能进行复杂任务劳动,具备情感理解能力		
特种机器人	轮式、履带式仿人机器人产业化,足式移动机器人关键技术突破		
	足式机器人技术不断成熟,基于机器人的护理、安保体系建立		
	适应多地形环境轮式机器人产业化应用,多种机器人的建设为社交一体建设、应用、安全保障		

机器人技术路线图 (2016年)

模块	关键技术	2016	2020	2025	
新一代核电装备	核材料制备技术	■	■	■	
	熔盐堆技术	■	■	■	
海上风电关键技术	海上大容量风机技术	■	■	■	
	柔性直流输电技术	■	■	■	
第二代高温超导技术	二代高温超导带材	■	■	■	
	超导带材生产装备	■	■	■	
	超导应用技术	超导电缆	■	■	■
		超导限流器	■	■	■
		超导储能	■	■	■
		超导电机	■	■	■
		超导感应加热	■	■	■
军工及其它	■	■	■		
新一代光电互感器	电流传感光纤长期稳定性	■	■	■	
	超高压直流电缆	■	■	■	
储能技术	新一代高倍储能技术	■	■	■	
	燃料电池技术	■	■	■	
能源	交直流混合微网技术	■	■	■	
互联网技术	多维互补控制技术	■	■	■	
用户端服务平台	电动汽车充电网络平台	■	■	■	
服务平台	综合能源大数据云服务平台	■	■	■	

智能电网技术路线图 (2016年)

11

## National Strategy : Building Shanghai into a STI Hub with Global Influence

国家战略：将上海建设成为具有全球影响力的科创中心



# Building a Science and Technology Innovation Hub with Global Influences

建设具有全球影响力的科创中心

## Goal: Become a Global Innovation City

建设目标：进入全球创新城市行列

### Main Tasks:

- To build Shanghai Zhangjiang Comprehensive National Science Center
- To build a batch of R&D and conversion functional platforms
- To develop a batch of scientific technological innovation clusters
- To promote widespread entrepreneurship and mass innovation
- To set up and implement a number of significant strategic projects and foundation works

主要任务：

建设上海张江综合性国家科学中心  
建设一批研发与转化功能型平台  
发展一批科技创新集聚区  
推动大众创业、万众创新  
布局和实施一批重大战略项目和基础工程

## 上海2035的愿景目标 Shanghai 2035 Vision and Goal

14

### 上海城市总体规划 (2035)

#### SHANGHAI MASTER PLAN

2035年基本建成卓越的全球城市

Basically become an excellent global city in 2035

### 具有全球影响力科技创新中心

#### Science and Technology Innovation

#### Center with Global Impact

到2030年，要形成科技创新中心城市的核心功能

Form the Core Function of Science and Technology

Innovation Center City in 2030



14



格物致知 启迪益世

上海市科学学研究所



## 更具活力：一座创新之城 More Dynamic: An Innovation City

15

上海将依托国家创新体系建设，充分发挥服务长江经济带的龙头城市和“一带一路”建设桥头堡的作用，带动形成具有全球竞争力的长三角世界级城市群，基本建成具有全球影响力的科技创新中心。



**提升全球城市核心功能**  
Improve core functions as a  
global city



**追求枢纽门户地位稳步提升**  
Seek steady rise in status  
as a gateway city



**实现交通服务能力不断优化**  
Optimize service capability  
of city transportation



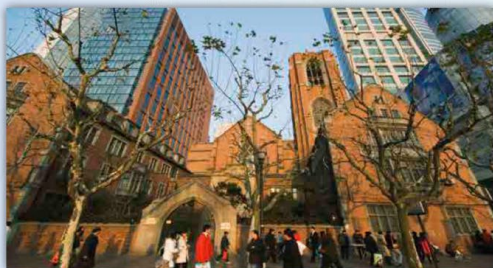
**促进就业创业环境快速形成**  
Promote creation of sound  
employment and business start-  
up environment



## 更富魅力：一座人文之城 More Attractive: A Humanistic City

16

面对老龄化程度日趋严重、人口结构更加多元的未来社会，上海致力于通过对城市品质魅力的不懈追求，成为文化治理完善、市民高度认同并共同参与，兼具人文底蕴和时尚魅力的幸福、健康的人文城市。



格物致知 智取益世

- 01 构建多元融合的15分钟社区生活圈  
Build a 15-minute community living circle of  
diversification and inclusiveness
- 02 保护风格独特的历史遗产  
Conserve unique historical heritage
- 03 塑造特色凸起的城乡风貌  
Create featured urban-rural landscapes
- 04 培育兼收并蓄的文化氛围  
Cultivate an inclusive culture milieu

上海市科学会研究所

## 更可持续发展：一座生态之城 More Sustainable: An Eco-City

17

面对全球气候变化和环境资源约束带来的发展瓶颈，上海致力于在2035年建设成为拥有更具适应能力和韧性的生态城市，并通过空间领域和基础设施方面的示范，成为引领国际超大城市绿色、低碳、可持续发展的标杆。



开展气候变化的积极应对  
Proactively respond to climate change



营造绿色开放的生态网络  
Create a green and open eco-network



建设科学全面的环保治理体系  
Establish a sound and comprehensive environmental regulation system



形成稳定高效的综合防灾能力  
Achieve stable and efficient comprehensive disaster prevention capability



## 新科技革命背景下，上海市城市总体规划为上海科技创新带来的挑战

Under the Background of New Scientific and Technological Revolution, the Challenge of Shanghai's Scientific and Technological Innovation brought by SHANGHAI MASTER PLAN 2017-2035

18

**人口规模和城市规模之间的相互约束，亟需合理分配城市发展战略资源。**  
Mutual constraints between population size and city size urgently require rational allocation of strategic resources for urban development.

**交通拥堵已经成为制约城市发展的瓶颈，建设更高效的综合交通体系。**  
Traffic jamming has become a bottleneck restricting urban development and building a more efficient comprehensive transportation system

**资源环境的持续收紧带来城市可持续发展的问题。**  
Sustainable tightening of resources and environment brings about the problem of urban sustainable development

**新科技革命下技术的快速迭代引发对经济社会的冲击。**  
The impact of rapid iteration of technology on economy and society under the new scientific and technological revolution



**科技创新中心的建设对城市科技创新能力、产业空间布局、产业转型升级提出了新要求。**  
The construction of science and technology innovation center has put forward new requirements for urban science and technology innovation ability, industrial spatial layout, industrial transformation and upgrading.

**国家“一带一路”、长三角一体化高质量发展的战略背景下，城市空间结构上需优化城乡体系，形成“网络化、多中心、组团式、集约型”的结构。**

Under the strategic background of the "one belt and one way" integration and the Yangtze River Delta integration high quality development, the urban spatial structure needs to optimize the urban and rural system, and form the structure of "networking, multi center, cluster type and intensive type".

**城市老龄化、高层次人才比重偏低，城市发展的软环境仍待改善。**  
With the aging of cities and the low proportion of high-level talents, the soft environment of urban development still needs to be improved.

18



格物致知 习践益世

上海市科学会研究所



# 新形势下预见研究的初步进展

Preliminary Progress of Foresight Research under the New Situation



- 多方参与寻求“洞见”
- Multi-party participation and seeking "insights"
- 区域技术能级评价
- Regional technology level evaluation

- 报告综合分析
- Comprehensive analysis of reports
- 全球城市科技策源点
- Science and technology source points of global cities
- 多元数据自动抓取及分析
- Multi-data automatic grabbing and analysis

- 上海中长期科技发展规划(2021-2035)战略研究: 上海中长期科技发展的重点方向研究
- Strategic Research on Shanghai's Medium-and Long-Term Science and Technology Development Plan (2021-2035): Key Directions of Shanghai's Medium-and Long-Term Science and Technology Development

## 上海技术预见整体流程设计 Process Design

### 技术遴选准备

Technical selection preparation  
发展趋势情景 x 客观数据统计

#### 洞见 Insight

- 全球环境扫描: 国际主要发展趋势、需求及挑战
- 全球科技趋势: 典型国家、城市规划的特点和需求

#### 初始技术库 Initial Technology Library

- 全球大都市型中心城市论文热点筛选
- 国内外主要科技报告相关技术清单梳理
- 网络多元数据热点筛选
- “卡脖子”技术及禁运清单梳理

### 重点技术清单

Key technology list  
四大专题组 + “x”

#### 四大专题组 Four Special topic group

- 结构化、渐进式、外延式技术
- 技术性描述为主, 辅以应用目标或指标
- 标签标注: 对应洞见、特点分类

#### “X”领域 X field

- 碎片化、非共识性、颠覆性、突变式、极端化、畅想式技术, 以及共性科学问题
- 以目标描述为主, 辅以部分可能的技术方案
- 标签标注: 对应洞见、特点分类

### 调查与评价

Investigation and evaluation  
评价性广泛意见 + 描述性专业信息

#### 重要度调查 Importance survey

- 降低门槛广泛参与
- 简化题目

#### 专家深度问卷 Depth questionnaire

- 基于重要度调查及特点分类形成TOP 20重点技术开展深度问卷
- 描述性专业信息: 绝对/相对差距、差距变化情况、所处创新链位置、领先国家/城市/机构/个人.....

### 重点任务建议

Recommendations  
情景描绘 x (全面展示 + 深度分析)

#### 构建情景与场景 Building scenarios and scenes

- 基于重要度调查及特点分类形成TOP 20重点技术开展深度问卷
- 描述性专业信息: 绝对/相对差距、差距变化情况、所处创新链位置、领先国家/城市/机构/个人.....



## 典型地区对标 Typical city

城市 City	规划名称 Planning name	愿景目标 Vision
纽约	One NYC(2040): 一个强大而公正的纽约	将纽约市建设成为“ <b>蓬勃发展、公平平等、可持续发展的城市</b> 、面对挑战具有抗性和弹性的城市”，来“巩固纽约在全球城市中的领导地位”
新加坡	挑战稀缺土地——2030新加坡概念规划	在熟悉的环境中打造新居；高层建筑的 <b>城市生活享受</b> ——迷人魅力景观； <b>更多休闲娱乐选择</b> ；更大的商业发展弹性；全球商业中心；四通八达的铁路网；强调各地区的特色
墨尔本	可持续发展的规划——2030墨尔本规划	将墨尔本建设成为一个供居民生活的 <b>宜居城市</b> 、供企业发展的 <b>繁荣城市</b> 和供游客旅游的魅力城市
台北	生态城市 - 2030台北规划	建设一个 <b>绿色休闲、民主人文</b> ，安康便捷、信息高效、国际互动的台北
伦敦	2036大伦敦空间发展战略规划	将伦敦市建设成为国际大都市的典范， <b>为民众和企业拓展更为广阔的发展机会，实现环境和生活质量的最高标准</b> ，领导世界应对21世纪城市发展、尤其是气候变化所带来的挑战
首尔	全球气候友好城市 - 2030首尔规划	<b>以人为本，低碳绿色</b> 的气候友好城市、 <b>绿色增长</b> 城市和先进的适应性城市
约翰内斯堡	约翰内斯堡市2040增长和发展战略规划	成为世界级的非洲城市，充满活力的、公平的、多样性的非洲城市； <b>提供给人民高质量的生活，可持续发展的环境，有弹性和宜居的城市</b>
巴黎	确保21世纪的全球吸引力——2030大巴黎规划	着眼于可持续发展的理念，目标在于提升巴黎的吸引力和巴黎大区的辐射力度，将整个巴黎区域纳入新的发展模型中，具体包括：连接和架构，实现一个 <b>更加紧密联系和可持续发展的地区</b> ；极化和均衡，建立一个 <b>更多元化、宜居和有吸引力</b> 的地区；保护提高和发展一个更加有活力、更绿色的大区
香港	香港2030: 亚洲国际都会	追求真正的 <b>可持续发展模式</b> ，使香港成为亚洲城市的典范，包括： <b>提供优质生活环境</b> ，保护自然和文化遗产，提升香港作为经济枢纽的功能，加强香港作为国际及亚洲金融商业中心、贸易、运输及物流中心的地位，进一步发展成为华南地区的科技创新中心等
悉尼	大悉尼2056: 3个城区构成的大都市圈	将大悉尼分为3个主要城区，通过更有效地利用土地，提高居民住房可负担能力、缓解交通拥堵问题，实现平衡发展，改善整个地区的自然环境，打造一个 <b>更具有生产力、宜居和可持续的城市</b>
法兰克福	网络城市——2030法兰克福规划	<b>改善在法兰克福感受到的生活质量</b> ，包括：改善环境质量及房屋供应量，吸引高素质劳动力落户于此；持续性地发挥区位优势，提升城市的国际地位；加强经济、教育和研究紧密联网，推动整个产业的成长
北京	北京2035: 建设国际一流的和谐宜居之都	将北京建设成为全国政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心
上海	上海2035: 卓越的全球城市	将上海建设成为令人向往的创新之城、人文之城、 <b>生态之城</b> ，具有世界影响力的社会主义现代化国际大都市

## 全球大城市的愿景目标 Visions of mega cities around the world

2021

2030

## 纽约 New York

愿景：一个强大而公正的城市

Vision: A Strong And Just City

- 成长的繁荣城市
- 公平公正的城市
- 可持续发展的城市
- 富有弹性的城市



## 巴黎 Paris

愿景：确保21世纪的全球吸引力

Vision: Enhance The Region's Attractiveness

- 促进地区的经济活力
- 提高交通运输能力
- 开发具吸引力基础设施
- 可持续管理的自然生态系统



## 香港 Hong Kong

愿景：亚洲国际都会

Vision: Asia's World City

- 提供优质生活环境
- 提升经济竞争力
- 加强于内地的联系



格物致知 启践益世

上海市科学研究所

# 全球大城市的愿景目标 Visions of mega cities around the world

2035

## 上海 Shanghai

愿景：卓越的全球城市

Vision: The Excellent Global City

- 更具活力的繁荣创新之城
- 更富魅力的幸福人文之城
- 更可持续的韧性生态之城



2036

## 伦敦 London

愿景：一个更好的全球城市

Vision: Excel Among Global Cities

- 应对经济和人口增长挑战的城市
- 具有国际竞争力的城市
- 宜居居住环境的城市
- 绿色城市
- 高效率交通系统的城市



2050

## 墨尔本 Melbourne

愿景：发展成为充满机遇和选择的全球城市

Vision: Continue To Be A Global City Of Opportunity And Choice

- 经济发展
- 住房规则
- 交通系统
- 社区规划



2056

## 悉尼 Sydney

愿景：具有生产力、宜居性和可持续发展的城市

Vision: Enable A More Productive, Livable And Sustainable Greater Sydney

- 更具生产力
- 更宜居
- 更可持续



< > 播物致知 智政益世

上海市科学会研究所



## 16个未来城市洞见 16 Future City Insights

### 科学技术进步推动 Scientific and technological progress

- 数据为王
- 健康长寿
- 大脑解密
- 材料革命
- 机器伙伴

### 宏观环境变化带来 Macro environmental change

- 能源结构转型
- 全球气候变化
- 人口滑铁卢
- 经济一体化

### 城市发展趋势导致 Urban development trend

- 基础设施老化
- 生态环境压力
- 可达的生活圈
- 高龄少子结构
- 国际化的社会
- 3D立体城市

播物致知 智政益世

上海市科学会研究所



## 多方参与寻求“洞见” Multi-party participation and seeking "insights"

25

综合环境扫描及科技趋势，并结合预见方法导出的16个上海2035目标场景。  
Combine the scanning of environment with the science trends, sixteen future target scenes of Shanghai 2035 were educed.



### 数据为王 Data is King

数字技术改变了经济、通讯、政治、个人生活的方方面面，甚至包括货币和人际关系，带来更多的方便和可能性。

### 健康长寿 Health and longevity

人类致死疾病越来越少，通过健康管理和新医疗手段，寿命不断延长，或以其他的方式获得“永生”。

### 大脑解密 Brain decryption

破解人类大脑，脑疾病得到全面预防治疗，并能非入侵式的捕获大脑活动意识，便捷地与数字设备交互作用。

### 材料革命 Material revolution

新兴材料涌现，随之颠覆目前的工艺、模式和产品，并使得传统产业焕发活力、重现风华。

### 机器伙伴 Machine partners

机器在更多的场合成为脑力和体力担当，并具有更为人性化的外形、情感和互动界面，成为不可或缺的生活伙伴。

植物致知 智践益世

SISS 上海2035的未来目标场景

上海市科学学研究所

## 多方参与寻求“洞见” Multi-party participation and seeking "insights"

26

综合环境扫描及科技趋势，并结合预见方法导出的16个上海2035目标场景。  
Combine the scanning of environment with the science trends, sixteen future target scenes of Shanghai 2035 were educed.

### 能源结构转型 Energy structure transformation

能源的选择更为多元，不依赖于有限能源，鼓励可负担的、可靠的、可持续的能源供给，拥有弹性的、安全的、多样的能源供应系统。



### 全球气候变化 Global Climate Change

全球平均气温上升、降水量增加、海平面上升，继而产生一系列破坏和灾难，衍生出应对上述变化和挑战的设计、设施、工程、系统，等等。

### 人口滑铁卢 Population Waterloo

人类人口数量在不远的未来将达到峰值，此后人口数量将大幅减少，人口负增长时代即将到来。



### 经济一体化 Economic Integration

由西方主导迈入多极世界的格局，世界经济一体化程度进一步提高，中、印等新兴国家迅速崛起并在全球经济中占据更大比重。

植物致知 智践益世

SISS 上海2035的未来目标场景

上海市科学学研究所

## 多方参与寻求“洞见” Multi-party participation and seeking "insights"

27

综合环境扫描及科技趋势，并结合预见方法导出的16个上海2035目标场景。  
Combine the scanning of environment with the science trends, sixteen future target scenes of Shanghai 2035 were educed.



< > 梧桐数知 智融益世

SISS 上海2035的未来目标场景

上海市科学学研究所

## 区域技术能级评价 Regional technology level evaluation

28

上海当前-技术发展水平：**我国发展全面但引领性较弱**  
Current Technology Development Level in Shanghai: **China's technology development is comprehensive, but its guidance is weak**

提名数为基准 Based on the nomination numbers	国家 Country	美国 US	日本 Japan	德国 Germany	中国 China	英国 UK	法国 France	其余 Others
	数量		1475	582	545	470	402	133
领先数为基准 Based on the advanced technology numbers	国家 Country	美国 US	德国 Germany	日本 Japan	英国 UK	中国 China	其余 Others	
	数量		64	36	36	22	20	≤5

< > 梧桐数知 智融益世

SISS 面向中长期预见的技术能级评价研究

上海市科学学研究所



## 区域技术水平评价 Regional technology level evaluation

29

上海当前-技术发展水平：**上海处于国际第一梯队但同顶级水平仍有差距**  
Current Technology Development Level in Shanghai: **Shanghai is in the first rank in the world, but there is still a gap with the world advanced level**

### 以提名数为基准

Based on the nomination numbers

全球城市 Global Cities	提名数量 Nomination numbers	我国城市 Chinese Cities	提名数量 Nomination numbers
美国硅谷	428	中国上海	254
美国波士顿	399	中国北京	84
美国纽约	268	中国深圳	41
日本东京	260	中国杭州	24
中国上海	254	中国郑州	22
英国伦敦	199	中国合肥	19
美国旧金山	186	中国天津	8
美国洛杉矶	97	中国南京	7

### 以占据领先地位的重点技术数为基准

Base on the Key Technologies in the Advanced Position

全球城市 Global Cities	进入TOP3次数 TOP3 Numbers	我国城市 Chinese Cities	进入TOP3次数 TOP3 Numbers
波士顿	27	中国上海	15
硅谷	24	中国北京	2
纽约	22	中国杭州	2
东京	18	中国常州	1
旧金山	15	中国合肥	1
上海	15	中国无锡	1
巴黎	5	中国长沙	1
伦敦	4	中国郑州	1

### 总体科技水平相对得分

Relative score of overall scientific and technological level



← → 数据知识 资源基地

SISS 面向中长期预见的技术能级评价研究

上海市科学学研究所

## 区域技术水平评价 Regional technology level evaluation

30

上海当前-技术发展水平：**围绕上海具备形成区域创新集群的潜力**  
Current Technology Development Level in Shanghai: **Around Shanghai, with the potential to form regional innovation clusters**



← → 数据知识 资源基地

SISS 面向中长期预见的技术能级评价研究

上海市科学学研究所



## 区域技术水平评价 Regional technology level evaluation

31

上海当前-技术发展水平: **上海领先科研机构多样, 但缺乏顶级综合性机构**

Current Technology Development Level in Shanghai: **The advanced scientific research institutions in Shanghai are diversified, but lack of top-level comprehensive institutions**

全球机构 Global institutions	提名数量 Nomination numbers	我国机构 Chinese institutions	提名数量 Nomination numbers
加州大学	64	中国科学院	36
哈佛大学	64	华为公司	10
麻省理工大学	52	同济大学	10
中国科学院	36	上海交通大学	10
马克斯普朗克研究所	35	复旦大学	8
斯坦福大学	27	阿里巴巴	8
Google	26	清华大学	6
IBM	22	中国科学院上海生命科学研究院	5
通用电气	17	中国科学院上海微系统与信息技术研究所	5

- 调查所涉及的约200家国内机构中, 上海机构约占25%, 机构类型涵盖了高校、研究所和企业等各种类型。
- 除了中科院(以整体计)外, 上海及我国尚缺乏在多领域广泛具有顶级科研水平的综合性科技创新机构。

植物知识 跨越世纪

SISS 面向中长期预见的技术能级评价研究

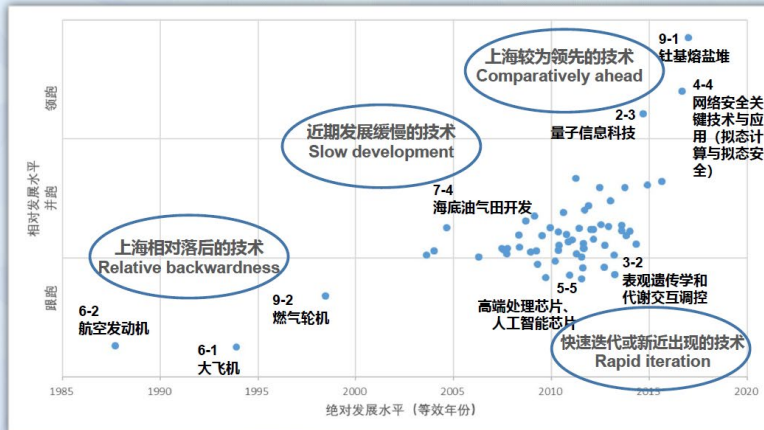
上海市科学学研究所

## 区域技术水平评价 Regional technology level evaluation

32

上海当前-技术发展水平: **特异技术类型值得关注**

Current Technology Development Level in Shanghai: **The specific type of technology is worthy of attention**



植物知识 跨越世纪

SISS 面向中长期预见的技术能级评价研究

上海市科学学研究所

## 报告综合分析 Comprehensive analysis of reports

33

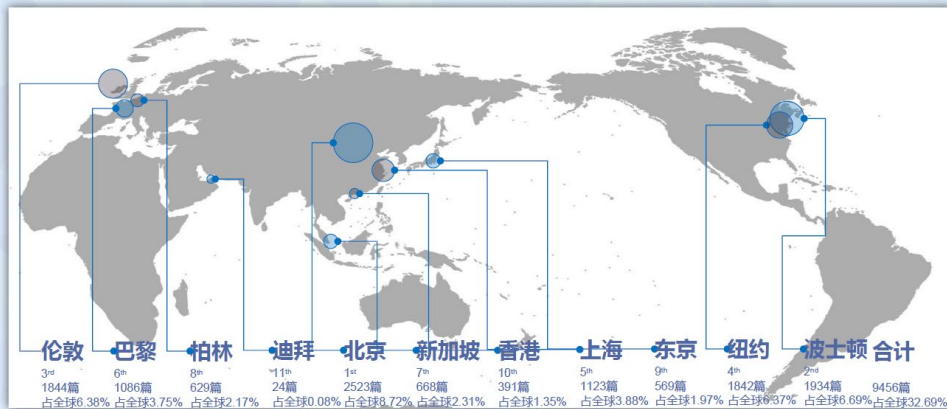
通过对66篇国际权威科技报告相关技术清单梳理，遴选出1152个技术词汇  
Sort out the relevant technical list of 66 international authoritative scientific reports, 1152 technical terms were selected.



## 全球城市科技策源点 Science and technology source points of global cities

34

遴选11个代表性全球城市，依据其高被引论文发表情况总结出38个重点学科分类、849个主题词  
Eleven representative global cities were selected, and 38 key disciplines and 849 keywords were summarized based on their highly cited papers.



SISS 基于全球高被引论文对全球城市重点领域的分析  
\*基于GaWC《2018全球城市分级排名》选出的11座代表性城市，包括重复情况。

## 全球城市科技策源点 Science and technology source points of global cities

35

遴选11个代表性全球城市，依据其高被引论文发表情况总结出38个重点学科分类、849个主题词  
Eleven representative global cities were selected, and 38 key disciplines and 849 keywords were summarized based on their highly cited papers.

北京	Chemistry, Multidisciplinary	Materials Science, Multidisciplinary	Chemistry, Physical	Nanoscience & Nanotechnology	Physics, Applied	Multidisciplinary Sciences	Physics, Condensed Matter	Engineering, Electrical & Electronic	Energy & Fuels	Environmental Sciences
伦敦	Medicine, General & Internal	Multidisciplinary Sciences	Oncology	Cardiac & Cardiovascular Systems	Public, Environmental & Occupational Health	Psychiatry	Astronomy & Astrophysics	Neurosciences	Clinical Neurology	Respiratory System
纽约	Multidisciplinary Sciences	Oncology	Medicine, General & Internal	Cardiac & Cardiovascular Systems	Cell Biology	Biochemistry & Molecular Biology	Neurosciences	Astronomy & Astrophysics	Psychiatry	Public, Environmental & Occupational Health
新加坡	Chemistry, Multidisciplinary	Materials Science, Multidisciplinary	Chemistry, Physical	Nanoscience & Nanotechnology	Physics, Applied	Multidisciplinary Sciences	Physics, Condensed Matter	Engineering, Electrical & Electronic	Energy & Fuels	Engineering, Chemical
香港	Engineering, Electrical & Electronic	Materials Science, Multidisciplinary	Chemistry, Multidisciplinary	Chemistry, Physical	Multidisciplinary Sciences	Nanoscience & Nanotechnology	Medicine, General & Internal	Physics, Applied	Computer Science, Artificial Intelligence	Oncology
巴黎	Medicine, General & Internal	Multidisciplinary Sciences	Astronomy & Astrophysics	Oncology	Cardiac & Cardiovascular Systems	Physics, Particles & Fields	Physics, Multidisciplinary	Gastroenterology & Hepatology	Meteorology & Atmospheric Sciences	Cell Biology
东京	Multidisciplinary Sciences	Medicine, General & Internal	Chemistry, Multidisciplinary	Oncology	Physics, Particles & Fields	Astronomy & Astrophysics	Physics, Multidisciplinary	Materials Science, Multidisciplinary	Biochemistry & Molecular Biology	Chemistry, Physical
迪拜	Medicine, General & Internal	Cardiac & Cardiovascular Systems	Endocrinology & Metabolism	Peripheral Vascular Disease	Virology	Chemistry, Analytical	Clinical Neurology	Critical Care Medicine	Electrochemistry	Geosciences, Multidisciplinary
上海	Chemistry, Multidisciplinary	Materials Science, Multidisciplinary	Chemistry, Physical	Nanoscience & Nanotechnology	Physics, Applied	Multidisciplinary Sciences	Physics, Condensed Matter	Engineering, Electrical & Electronic	Oncology	Engineering, Environmental
柏林	Multidisciplinary Sciences	Medicine, General & Internal	Oncology	Physics, Particles & Fields	Biochemistry & Molecular Biology	Chemistry, Multidisciplinary	Environmental Sciences	Cardiac & Cardiovascular Systems	Chemistry, Physical	Neurosciences
波士顿	Medicine, General & Internal	Multidisciplinary Sciences	Oncology	Cardiac & Cardiovascular Systems	Cell Biology	Public, Environmental & Occupational Health	Biochemistry & Molecular Biology	Medicine, Research & Experimental	Neurosciences	Peripheral Vascular Disease

← 检索知识 跨越壁垒

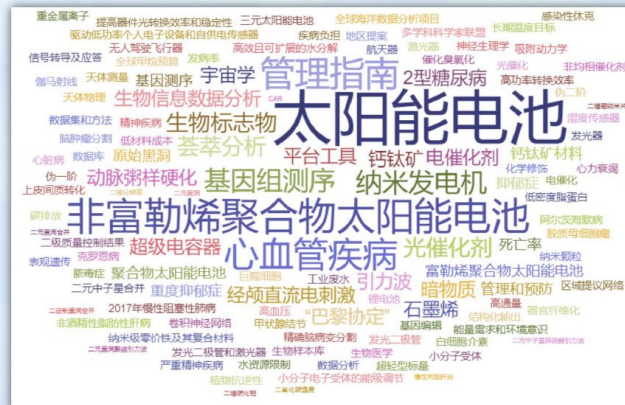
SISS 基于全球高被引论文对全球城市重点领域的分析

上海市科学学研究所

## 全球城市科技策源点 Science and technology source points of global cities

36

遴选11个代表性全球城市，依据其高被引论文发表情况总结出38个重点学科分类、849个主题词  
Eleven representative global cities were selected, and 38 key disciplines and 849 keywords were summarized based on their highly cited papers.



← 检索知识 跨越壁垒

SISS 基于全球高被引论文对全球城市重点领域的分析

上海市科学学研究所



## 多元数据自动抓取及分析 Multi-data automatic grabbing and analysis

37

特点1: 以单词为基本统一单元, 平台现已抓取600万分词

1<sup>st</sup> characteristic: With words as the basic unit, 6 million segmentation have been grabbed.



< > 播物致知 智践益世

SISS 多元数据分析平台

上海市科学数据研究所

## 多元数据自动抓取及分析 Multi-data automatic grabbing and analysis

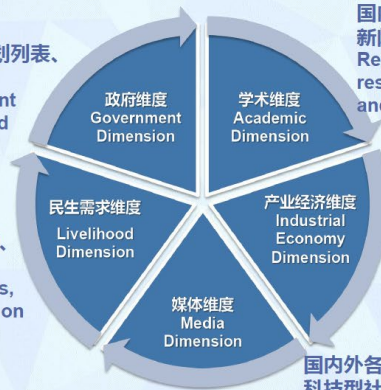
38

特点2: 打破不同计量数据的壁垒

2<sup>nd</sup> characteristic: Breaking the barrier of different measurement data

国内外政府报告、规划、科技计划列表、新闻等  
Domestic and foreign government reports, plans, list of science and technology plans, news, etc.

国内外各主要网站民生版块, 微博、贴吧等热议民生活题  
Major websites livelihood sections, Weibo, tieba and other hot topics on people's livelihood at home and abroad



国内外主要研究机构及咨询机构的报告、规划、新闻等; 论文文献及专利数据  
Reporting, planning and news of major research and consulting institutions at home and abroad; papers and patent data

券商报告、创投资讯  
Securities Reporting, Venture Capital News

国内外各主要网站科技版块、科技相关微信公众号、科技型社交网站等来源的数据资源  
Data resources from major websites science and technology sections, technology-related Wechat Subscription, technology-based social networking sites, etc.

< > 播物致知 智践益世  
上海市科学数据研究所

SISS 多元数据分析平台

## 多元数据自动抓取及分析 Multi-data automatic grabbing and analysis

39

特点3: 高度的灵活性

3<sup>rd</sup> characteristic: High flexibility

词频及关联关系:

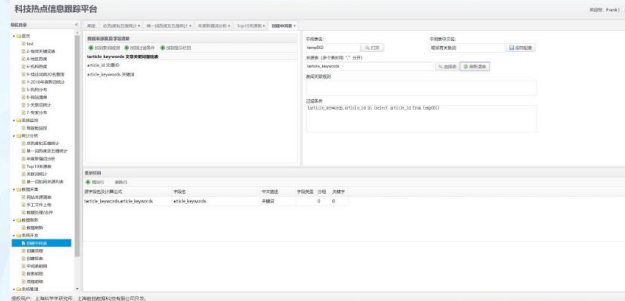
Word frequency  
and Association:

- 科技名词
- 相关机构名
- 相关人名
- 相关地名

可用筛选条件:

Available filter  
criteria

- 来源网站
- 来源文章
- 所属维度
- 所属领域
- 特征标签
- 发布时间
- 原文点击数
- .....



“2010~2018年, 北京和上海两地, 对于人工智能在农业领域应用的关注度和科研成果比较, 以及连续三年活跃度较高的专家、机构”

< > 植物知识 智慧农业

SISS 多元数据分析平台

上海市科学学研究所

## 多元数据自动抓取及分析 Multi-data automatic grabbing and analysis

40

解决四大问题

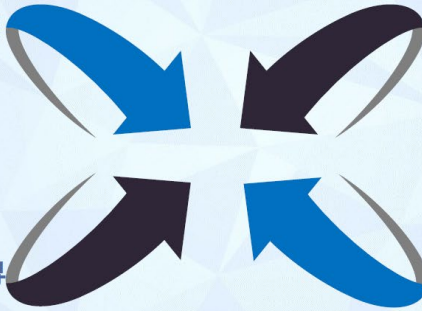
Solving Four Major Problems

1、对技术热点的筛选  
1. Selection of Hot spot  
Technology

2、地区竞争情况评估  
2. Regional Competition  
Assessment

3、相关领先机构搜寻  
3. Search for relevant  
advanced institutions

4、相关重要专家搜寻  
4. Search for key experts



< > 植物知识 智慧农业

SISS 多元数据分析平台

上海市科学学研究所



## 多元数据自动抓取及分析 Multi-data automatic grabbing and analysis

41

解决了四大问题：一、对技术热点的筛选  
Solving Four Major Problems: 1. Selection of Hot spot Technology



**总热度排行**  
Total Fever Ranking  
技术整体热度排行



**“热得快”检测**  
“Fever Rate” Detection  
年度热度增幅排行



**新词遴选**  
New Word Selection  
年度新词



**热度跟踪**  
Fever Tracing  
技术年度热度走势对比



**技术关联度分析**  
Analysis of Technical Relevancy  
勾连技术与应用

## 多元数据自动抓取及分析 Multi-data automatic grabbing and analysis

42

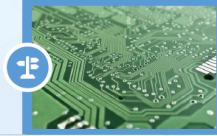
解决了四大问题：二、国内外地区竞争情况评估  
Solving Four Major Problems: 2. Domestic and foreign regional Competition Assessment

International and Domestic Fever Distribution in the Field of Artificial Intelligence



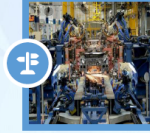


信息及智能领域 108项  
Information and intelligence  
108 items



生物医药领域 81项  
Biomedicine 81 items

先进制造及材料领域 83项  
Advanced manufacturing  
and materials 83 items



能源环保及交通领域 112项  
Energy, environmental protection  
and transportation 112 items

“X”技术 42项 “X” technology 42 items

技术特性  
Technical characteristics

- 关键共性技术
- 前沿引领技术
- 现代工程技术
- 颠覆性技术创新

技术对应的上海科研基础  
Shanghai Research  
Foundation

- 上海有水平和针对性较好的科研基础
- 上海具有某些相关的科研基础要素
- 上海不具备某些必备的科研基础

技术对应的上海产业基础  
Shanghai Industry  
Foundation

- 上海有水平和针对性较好的产业基础
- 上海具有某些相关的产业基础要素
- 上海不具备某些必备的产业基础

对技术的需求度  
Demand

- 应对上海自身的重要需求
- 应对国家重大战略需求

格物致知 穷理尽性

上海市科学学研究所





科学研究是上海建设**具有全球影响力的科技创新中心的源泉和基石**。围绕宇宙本质、物质属性和生命本质等人类最具挑战的研究方向，发挥**卓越的全球城市**在人类科学探索中的**关键枢纽作用**，为构建**人类命运共同体**注入**国际科学共同体**的力量。



**探索宇宙本质**  
Explore the essence of the universe



**2个研究领域：**黑洞与星系演化、天文观测

**8个技术点：**原始黑洞研究、SKA亚洲科学中心建设、空间氢原子钟技术等



**探索物质属性**  
Exploring material properties



**3个研究领域：**物理科学、化学科学、材料科学

**24个技术点：**凝聚态物理、催化与光电界面化学、量子材料等



**探索生命本质**  
Explore the essence of life



**4个研究领域：**分子细胞科学、脑与认知、基础医学、生命过程与生物制造

**22个技术点：**RNA代谢与功能调控、非人灵长类高级认知功能模型和机理研究、个体衰老与老年病等



**发展数据科学**  
Developing data science



**2个研究领域：**数据科学、类脑智能

**10个技术点：**RNA代谢与功能调控、非人灵长类高级认知功能模型和机理研究、个体衰老与老年病等

**构建发达可信的健康保障**  
Health Protection



- 更加精准的疾病诊断
- 更加有效的疾病治疗
- 更加科学的康复重建

**打造便捷智慧的生活体验**  
Smart Life



- 更加快速的信息传输
- 更加直接的人机交互
- 更加多元的生活供给

**创造丰富智能的出行模式**  
Intelligent Travel



- 更加便捷的位置服务
- 更加智能的交通工具
- 更具未来感的出行体验

**营造宜居宜业的生态空间**  
Eco-City



- 更加清洁的产能制造
- 更加高效的环境修复
- 更加友好的生态空间

# WELCOME TO SHANGHAI

We cordially invite you to partake in the  
Pujiang Innovation Forum

— 2022 International Science, Technology and Innovation Think Tank Forum

- Host: SISS
- Theme (provisional): **Disruptive Technology and Global Harmony**
- Date (provisional): **April 22-23<sup>rd</sup>, 2022**
- Venue (provisional): No.1634 Middle Huaihai Road, Shanghai



上海市科学研究所  
SHANGHAI INSTITUTE FOR SCIENCE OF SCIENCE  
格物致知 穷理尽性

**THANK YOU**  
FOR WATCHING

ご清聴ありがとうございました

Website: <http://eng.siss.sh.cn/>



講演資料：欧州におけるフォーサイト～フォーサイト活動における共創

Co-creation in Foresight Processes – different approaches from European Foresight Processes

---

## CO-CREATION IN FORESIGHT PROCESSES - DIFFERENT APPROACHES FROM EUROPEAN FORESIGHT PROCESSES

Prof. Dr. Kerstin Cuhls

NISTEP, January 2022



© Fraunhofer

Fraunhofer  
ISI

---

## AGENDA

- Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research
- Participation in Foresight: different approaches in the Foresight Cycle
- Examples:
  - European Union project CIMULACT
  - German Hightech strategy
  - Foresight on Demand scenarios for the European Union
- Outlook

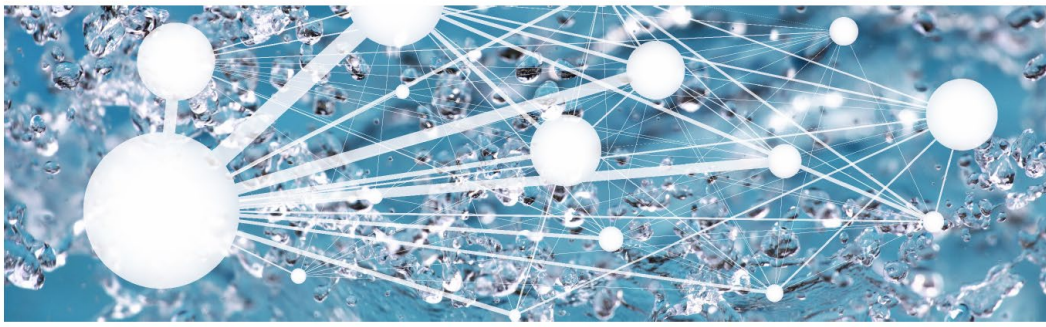
© Fraunhofer  
Seite 2

Fraunhofer  
ISI

---

# THE FRAUNHOFER ISI

The Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI



© Fraunhofer



---

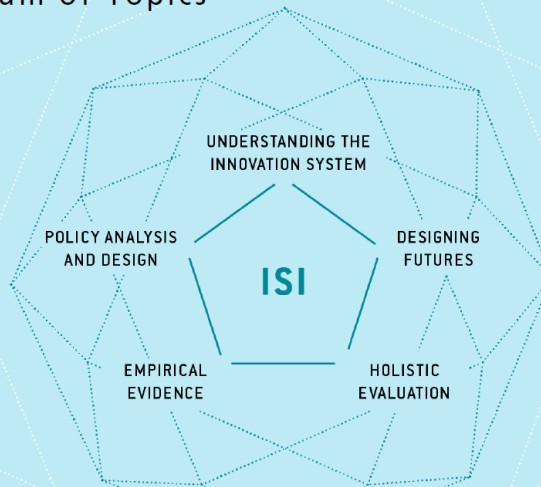
## The Fraunhofer ISI: Pioneer for Industry, Policy-makers and Society

- Supports decision-makers in politics, industry and society with **perspectives for understanding innovation in a sustainable way**
- evaluates economic, social and political **potentials and the limits** of technical innovations
- helps decision-makers in industry, science and politics in **setting a strategic course**
- Utilizes the newest **theories, models**, social-science measurement instruments and databases and constantly develops them further
- handles circa **400 research projects** per year
- **influenced** the German innovation landscape for 45 years as no other research institution has

© Fraunhofer  
Seite 4

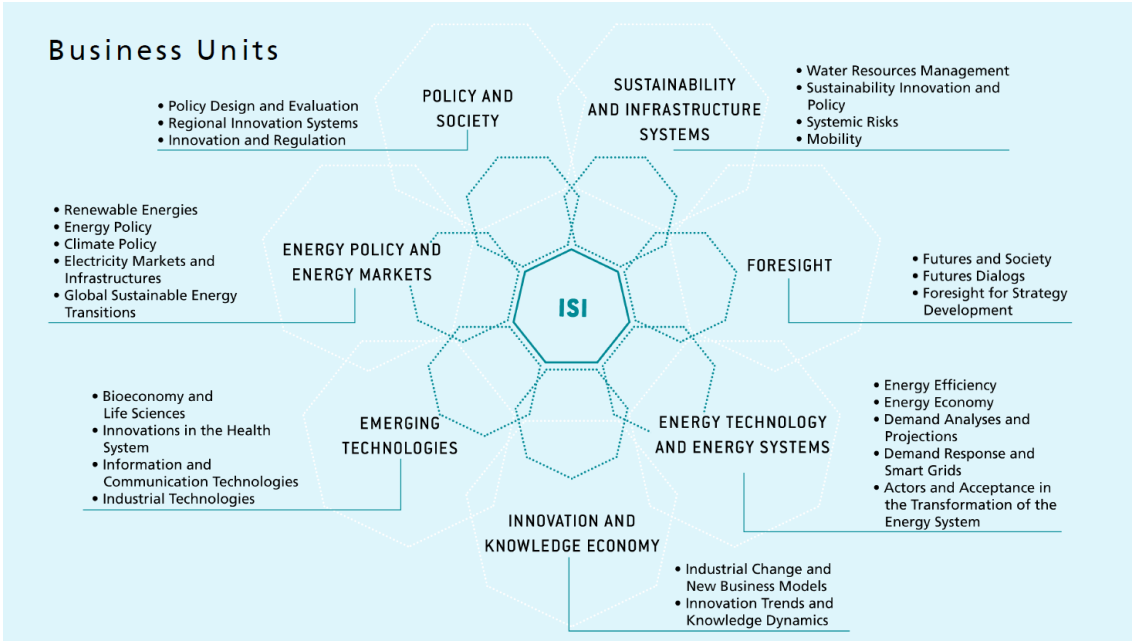


## Core Competences: Excellent Base for a Broad Spectrum of Topics



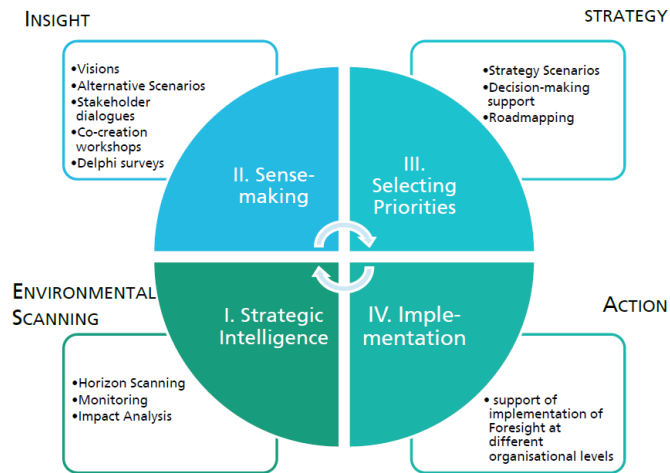
## Competence Centers



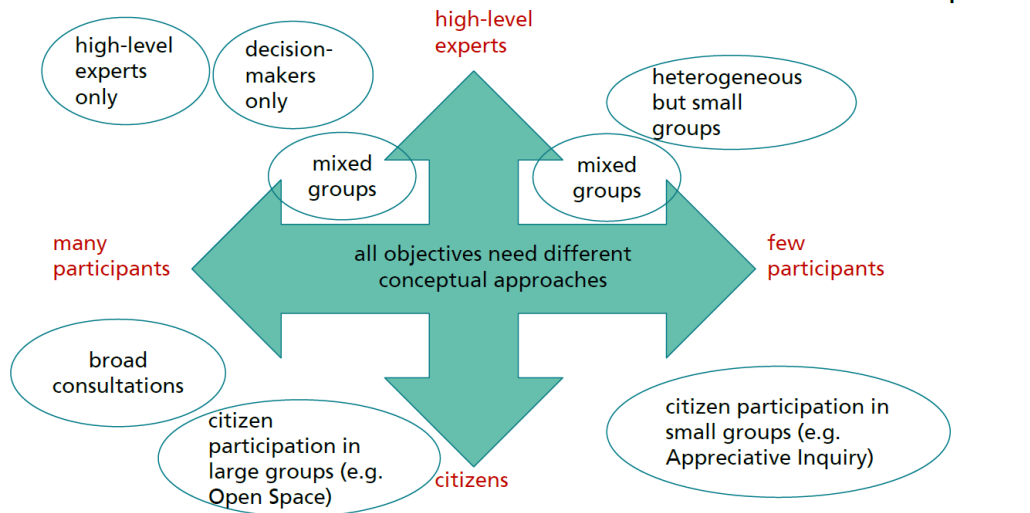


## Foresight Cycle

Our Foresight approach and examples for methods and workshop formats



## Co-creation and Participation



© Fraunhofer

Fraunhofer  
ISI

### Example 1: CIMULACT – Citizen and Multi-Actor Consultation on Horizon 2020



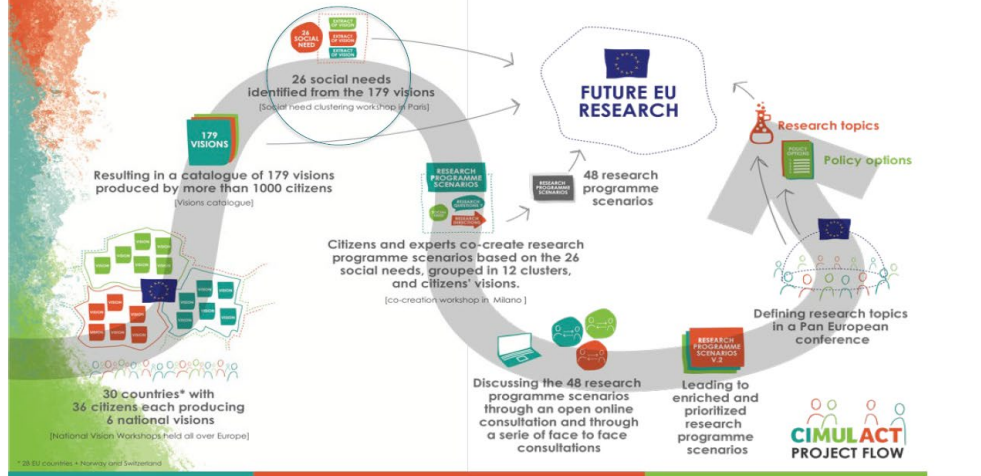
- European project to identify the ideas of European citizens
- transfer into the next Framework Programme
- workshops in every EU country
- with a standard format for open ideas
- different formats for clustering, scenario generation and defining research areas
- reports for every country
- highly aggregated, low use
- project from 2015 - 2018

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer  
ISI

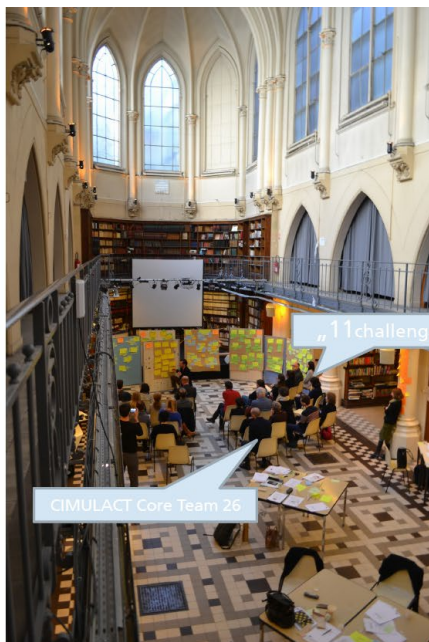


# FROM CITIZENS' VISIONS TO FUTURE EU RESEARCH AND INNOVATION AGENDA

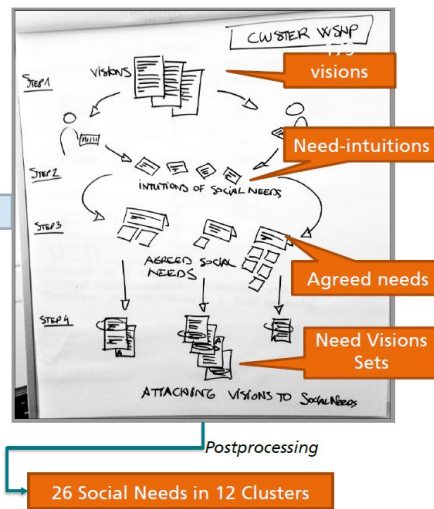


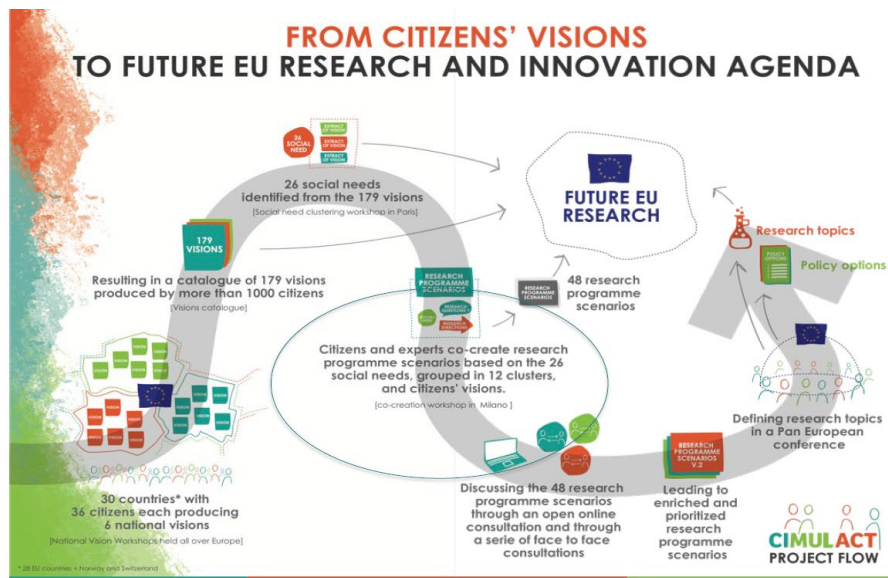
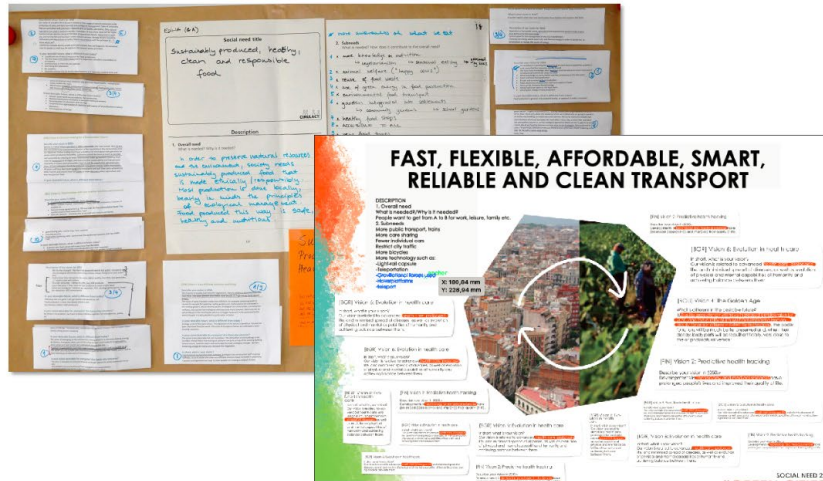
© Fraunhofer

Fraunhofer  
ISI



## Clustering WS, Paris 1.3.16





# Milano Co-Creation Workshop 21/22.4.16

## Starting Point Exhibition

Social Needs  
Exhibition:  
26 social needs in  
12 clusters



© Fraunhofer

Fraunhofer  
ISI

## Milano Co-Creation Workshop

### Key elements

- In-depth table coordinator and consortium participants training (detailed briefing document)
- Exhibition as starting point
- Work in 12 mixed groups a 8-9: 2 citizens, 2 experts, 2 consortium 1 coordinator (partly in sub-groups), consortium members and citizens acting as representatives of WP1 visions
- Structuring template for all steps
- Systematic approach to creating different directions for research addressing the key drivers of change in the domain
- Dedicated phases for citizens and experts to work on state of the art on their own
- Citizens visions = expected impact of proposed research

**Outcome:** Deliverable 2.1: 48 Research program scenarios



© Fraunhofer  
Seite 17

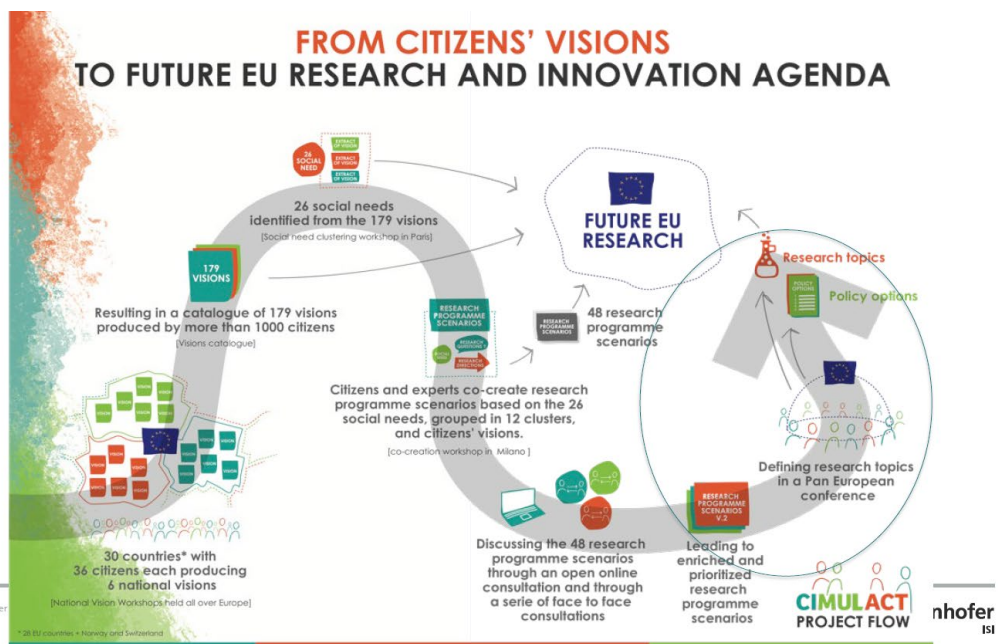
Fraunhofer  
ISI

## Integration of Results

2nd Reporting period

- Transfer of research program scenarios to online survey (simplification & creation of arguments)
- 2 days core partner meeting for integration of WP3 and 4 results as an input for the Pan-European Conference
- Outcomes:
  - 48 Cover Pages with key information for each research topic (challenge, scope, impact)
  - 48 Supporting background documents assembling all input from survey and face to face workshops

Exhibition, Table Material, Pan-European Conference





# Pan-European Conference Participants



## Pan-European Conference - Concept

- Exhibition as starting point
- In-depth facilitated interaction in groups at mixed tables to create
  - feasible and cutting edge proposals for H2020 calls
  - Related policy recommendations
- CIMULACT consortium trained to act as ambassadors of the citizens visions
- Experts specifically selected to cover the 48 programs to support state of the art formulation
- Project Officers co-creation to ensure feasibility and impact



## Final Steps

---

- Post production with full consortium directly after conference partly in interaction with PO's and experts to finalise the topics and policy recommendations
- ISI&MP: Writing up of „raw version“ of deliverable D2.2 including 23 elaborated proposals for social needs based research topics
- Outcome: Deliverable 2.2 (Report)
  - 23 elaborated citizen-based research topics & related CIMULACT policy recommendations
  - Annex: Exhibition posters & research topics background material full versions

---

## EXAMPLE 2: GERMAN HIGHTECH STRATEGY NATIONAL LEVEL

---

## How to organize participation for STI policy? The example of Germany's innovation strategy



12 missions within 3 fields of action  
addressing specific societal challenges

For its implementation and further development,  
it aims at going beyond mere stakeholder involvement

- Inter-ministerial cooperation
- Hightech Forum (Mission Board)
- Participation process



© Fraunhofer  
Seite 24



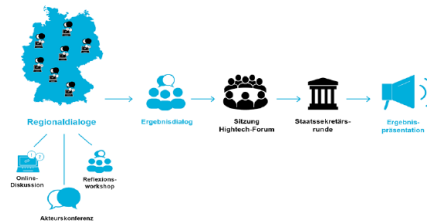
## How to organize participation for STI policy? The example of Germany's innovation strategy

### Seven regional dialogues

Artificial intelligence in agriculture and forestry (Osnabrück), Bio-IT innovation in the health sector (Köln), sustainable urban mobility (Karlsruhe), sustainable circular economy (Bremerhaven), flexible careers in science (Frankfurt a. M.), citizen participation for regional change (Lusatia), open science for society (Berlin) → all together almost 500 participants

### Uptake

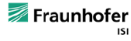
Federal Ministry of Education and Research, High-Tech Forum and the Federal State Secretary Roundtable



© Fraunhofer  
Seite 25



## EXAMPLE 3: AFTER THE NEW NORMAL: SCENARIOS FOR EUROPE IN THE POST COVID-19 WORLD A FORESIGHT ON DEMAND PROJECT



© Fraunhofer



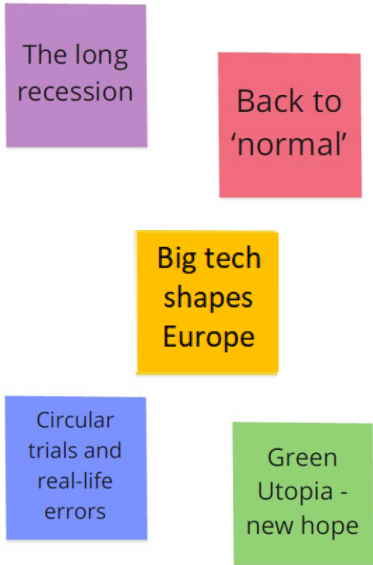
### The Process: Scenario Sprint

1. Horizon Scanning: 2 background papers
2. Scenario Sprint with three workshops + internal meetings (European Commission officers – Horizon Europe Network)

3. Delphi survey
4. Sense-making



# 4+1 Scenarios



Workshops (online with boards):

- participation of European Commission officers + Horizon Europe Network
- to discuss factors and alternative paths
- to combine paths to scenarios
- scenarios written by FOD team

## The long recession

- Severe and long-term economic decline
- Regime changes around the world
- "My country first - me first"
- EU Member States have left or had their membership revoked
- Social disparities emerged, unsettled and disenfranchised population
- Disinformation undermined trust in governing institutions
- There is a lost generation and a stagnant SME ecology
- Paralyzed policy to address climate change

Photos by [Tom Parsons](#), [Shail Sharma](#), [Prateek Mahesh](#), [Richard Burlton](#), [Stuart Frisby](#) and [Maxim Hopman](#), all on [Unsplash](#)

## Back to 'Normal'

- Citizens want their old 'normal' back
- Nationalism
- increasing disparities between member states of the EU
- consensus a scarcity
- continued growth paradigm
- wealth and consumption are highly valued
- increasingly unequal society
- tied economic recovery to industrial production
- worsening 'offshored' emissions
- increase of food insecurity



Photo by [Prateek Mahesh](#) on [Unsplash](#)

## Big tech shapes Europe

- Large and medium-sized companies, science spin-offs, and start-ups rescue the European economy
- the companies are from all sectors: digital, AI, chemistry, bio...
- European businesses have entered the global market with innovative solutions
- Market-driven forces and libertarian views dominate
- Little attention to planetary boundaries
- New consumption patterns emerged
- Inequalities and widened the social divide
- High-quality vocational services provided by companies compensate for the lack of public education provision



Photos by [Sue Carroll](#), [Warren Wong](#), [Possessed Photography](#), [Joshua Sortino](#), Michael and [Yuyeung Lau](#), all on [Unsplash](#)



## Circular trials and real-life errors

- circular economy
- a further acceleration of the consumption of products and resources
- Europe is on a 'green path'
- values changed, 'European values' of 2020 forgotten
- emphasis on national self-sufficiency
- New and safe modes of interaction at the work place
- some critical ecosystems have already been lost
- Access to the internet is a means of power and still unequally distributed
- bubbles create communities



Photos by [John Cameron](#), [Bernard Hermant](#), [The Creative Exchange](#), [Alexander Abero](#) and [Edward Howell](#), all on [Unsplash](#)

## Green Utopia - New Hope

- in Europe, and globally we are better prepared for the next crisis
- citizens and companies are supporting green values in a strong societal movement
- economic growth is no longer the prevailing paradigm
- Europe in 2040 has a strong SME landscape
- food has become an expensive trade good - 'real prices'
- quality more important than quantity - healthy diets
- new digital age with digital learning and agile working
- people have taken on more responsibility for their own health



Photos by [Noah Buscher](#), [Joao Vitor Marcilio](#), [Markus Spiske](#), [Michael Dziedzic](#), all on [Unsplash](#)

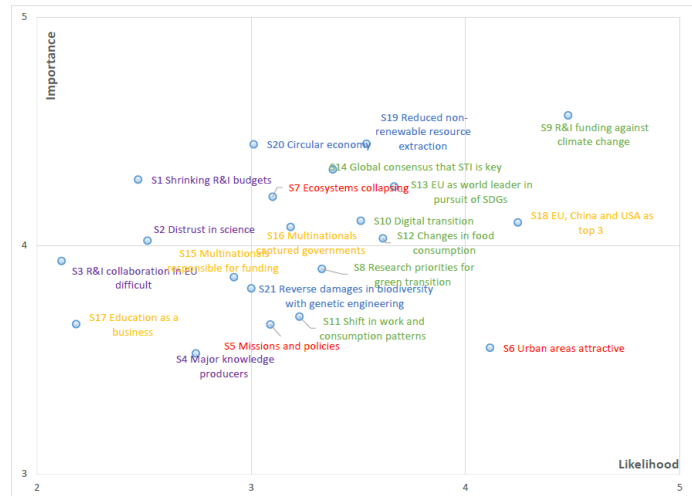
## 4. Delphi survey und sense-making

### Delphi participants:

- 111 participants from EU-28 countries
- broad background: general, foresight, R&I policy experts

### Sense-making Workshop with EU officers and Horizon Europe Network to discuss:

- Delphi results in the light of three scenarios and
- Discussion of future R&I policy in the EU

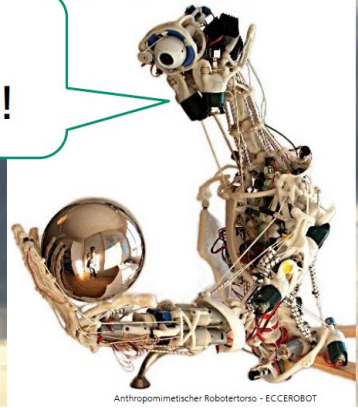


### Outlook - We observe the following developments:

- more citizen-involvement demanded but difficult to achieve
- more involvement of our „sponsors“, especially in scenario and workshop processes
- many co-creation (future) workshops offline with different concepts – in all hierarchical levels
- co-creative scenario generation and future theme/ cluster formulation (from Horizon Scanning)
- co-creative online workshops using different concepts on boards (e.g. Miro, Mural, Concept Board), structured discussions with participant involvement
- all co-creation workshops online, offline, sometimes hybrid or blended (split in tasks)

Co-create a  
bright future!

Prof. Dr. Kerstin Cuhls  
[kerstin.cuhls@isi.fraunhofer.de](mailto:kerstin.cuhls@isi.fraunhofer.de)



Anthropomimetischer Robotertorso - ECCEROBOT

講演資料：欧州におけるフォーサイト～未来を理解し共に形作るための参加型未来洞察

Examples of participatory futures processes to understand and shape the future collaboratively





## Project Goals

Collecting and creating inspiring and thought-provoking imagery and narratives

- to support the further development of the vision of a Clean Planet 2050
- to support the implementation of the European Green Deal
- to better understand future challenges and opportunities
- to create a healthier, fairer, more prosperous and resilient Europe.

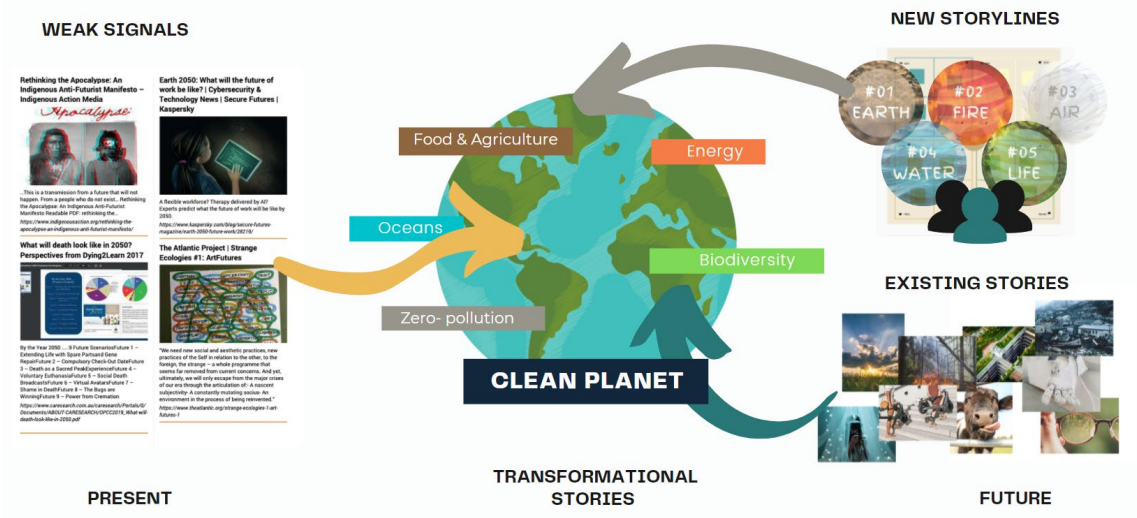


STORIES FROM 2050

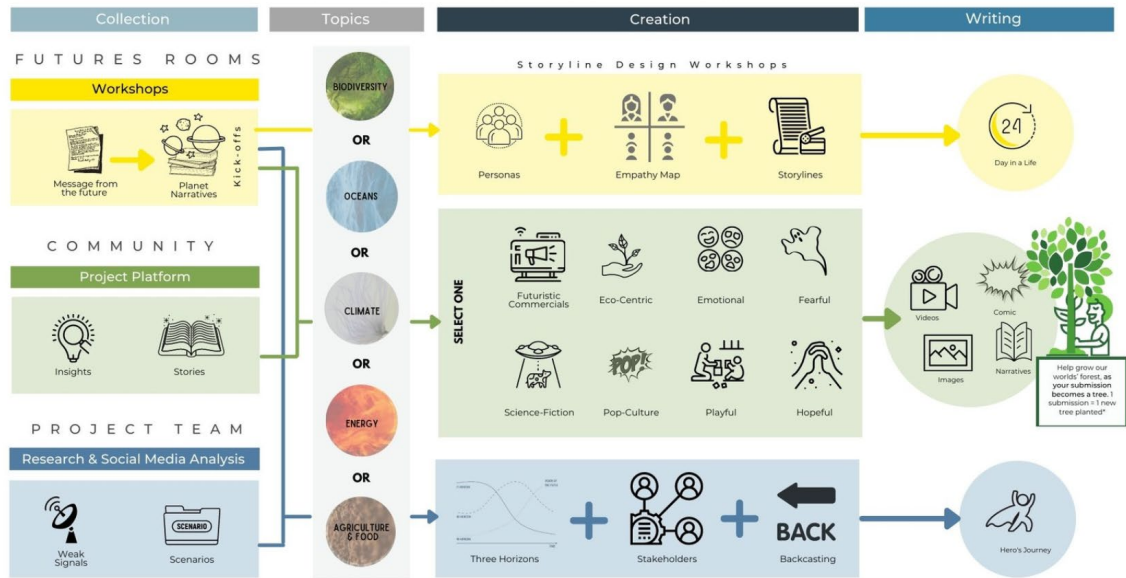




# STORY CREATION



# STORIES FROM 2050 - INFOGRAPHIC



## PROJECT PLATFORM

Stories from 2050

Log In

### WELCOME TO STORIES FROM 2050



### SHARE YOUR STORY

Share your favourite or provoking stories, images and videos from the future and join our online forum to discuss and make sense out of the future.

[Start here](#)

## SHARE YOUR STORY & DISCUSS

Do share the unusual stuff - think radical, share something you think we haven't seen, yet. Provide your

[Provide us here with your consent for attribution so that we can add your story and mention you in our publications.](#)

Create New Post



SCIENCE FICTION

Follow

Share images or provoking science fiction image, video or story about the future.



FUTURISTIC COMMERCIALS

Follow

Please share with us your favourite ads or create your own.



EMOTIONAL

Follow

When thinking about the future, which emotions pop into your head?



ECO-CENTRIC

Follow

Share here those images and stories that put nature in the focus.

# KICK-OFF WORKSHOPS



## WELCOME to Stories from 2050

The goal of the Future Rooms is to collaboratively explore and construct pieces of narratives that will be utilized to create 20 stories from 2050.

VISIONING

Friday 19th of March 2022

Imagine the year 2050. Our planet Earth has become an uninhabitable place where all natural resources were exploited and climate change has turned many places into zones of destruction. You are part of a few people selected to go on a Space Mission to search for a new planet, a new home. Each of you will be part of one of five space teams whose purpose is to find a different planet. Due to the advances in Space exploration in 2050, you and your team are able to travel even to galaxies far, far away. After months of being in Outer Space, your team finally finds a promising planet. It is ruled by one of the main elements and is inhabited by an intelligence species.

### WHAT IS HAPPENING TODAY?

ACTIVITY 1 - NARRATIVE

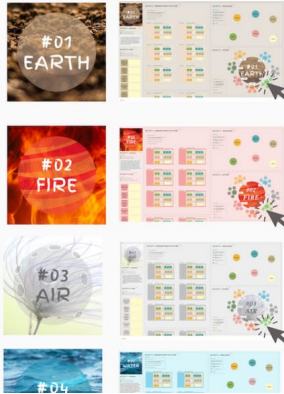
ACTIVITY 2 - MESSAGE FROM THE FUTURE

ACTIVITY 3 - WORLDVIEW

ACTIVITY 4 - SYSTEM

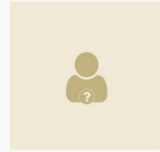
ACTIVITY 5 - PITCH

### THE PLANETS



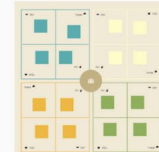
### WHAT'S NEXT?

ACTIVITY 6 - THE CHARACTERS



1-WEEK CHALLENGE

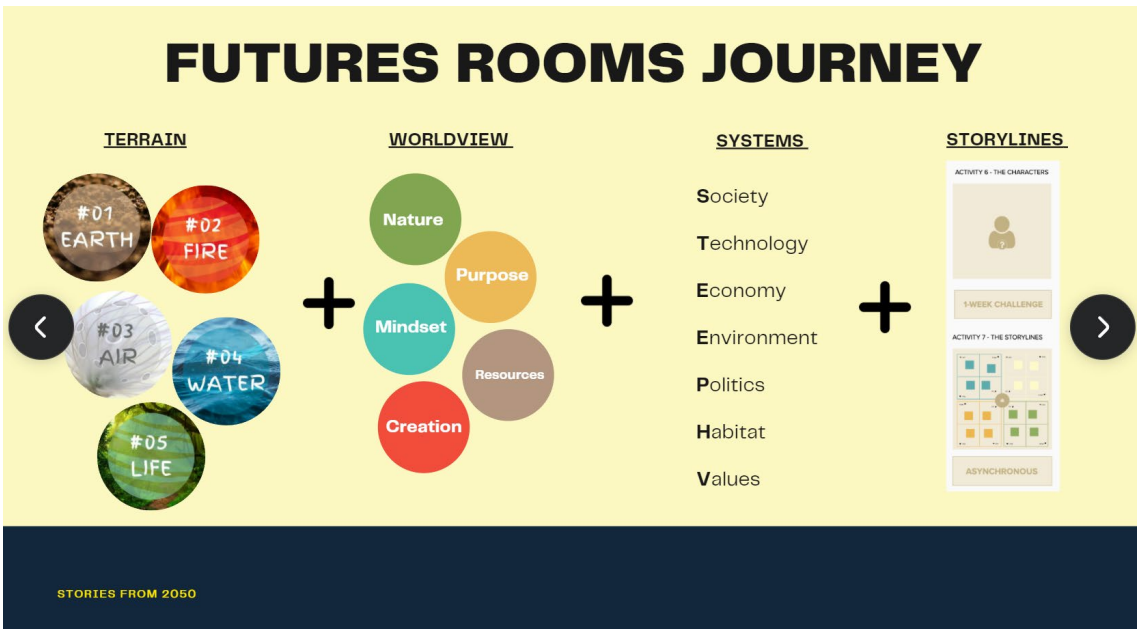
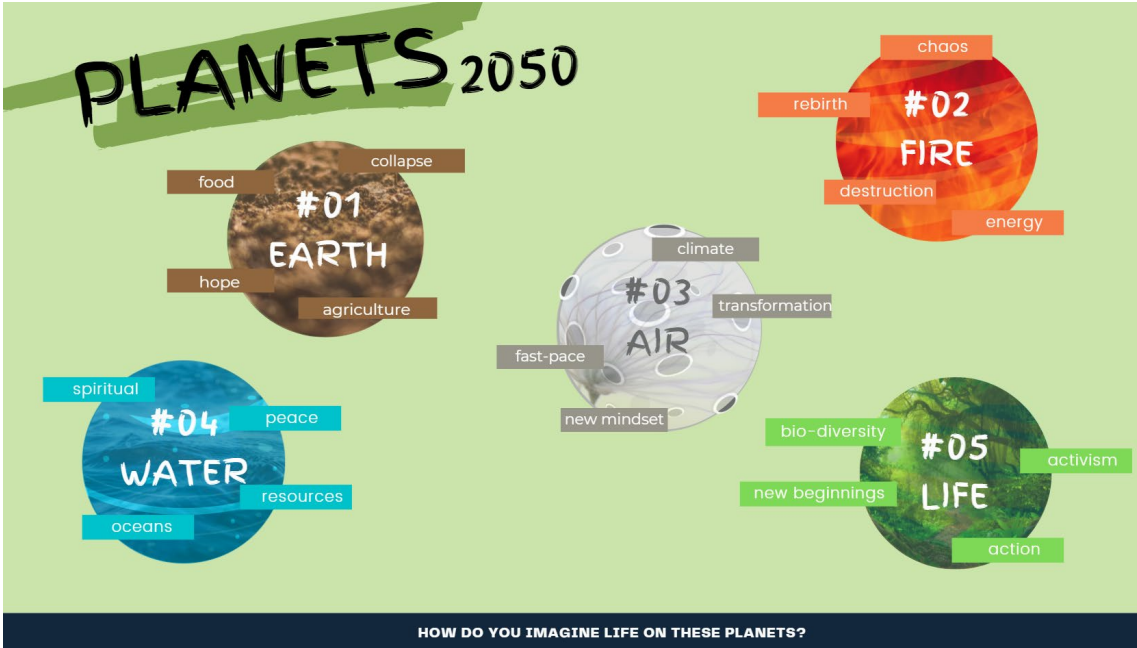
ACTIVITY 7 - THE STORYLINES

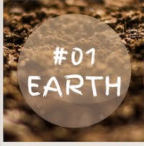


ASYNCHRONOUS









**ACTIVITY 1 - Narrative**

No matter what planet they are called Earth is the home of the humanity. Almost you all planet Earth is a home where the only beginning of the human race. Some of the existing structures have collapsed and some areas are now abandoned. But there are pockets of hope. Some areas need to be rebuilt and others that the inhabitants of the planet were able to take from the change in climate and the population of. These are, therefore, represent new ways of producing and consuming food.

**ACTIVITY 5 - Pitch**

What is the name of your planet?

What is happening on the planet?

How was your experience on the planet?

What did you learn?

Should others visit or avoid it?

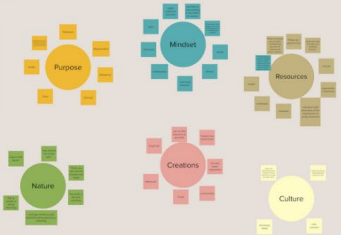
**ACTIVITY 2 - MESSAGE FROM THE FUTURE**

Describe a vision of the future of your planet. How do you see the world in 100 years? What are the challenges and opportunities? How do you see the future of your planet? How do you see the future of your planet? How do you see the future of your planet?


Describe a vision of the future of your planet. How do you see the world in 100 years? What are the challenges and opportunities? How do you see the future of your planet? How do you see the future of your planet? How do you see the future of your planet?

Describe a vision of the future of your planet. How do you see the world in 100 years? What are the challenges and opportunities? How do you see the future of your planet? How do you see the future of your planet? How do you see the future of your planet?

**ACTIVITY 3 - WORLDVIEW**



**ACTIVITY 4 - SYSTEM**



**PLANET NANGUN WRUK**


Planet Nangun wruk can be described as the better Earth. The atmosphere on the planet seems to swallow sound; it is soothing, calm and safe. Although the general surface of this planet looks dry, there is lots of underground water. Pockets of oasis thwart the drought and provide soil of mud where food is produced. There is a collaborative mindset. Wrukies are looking out for each other. Overall, it seems they could preserve some resources as they live now quietly and modestly and in unison with nature. They are part of the ecosystem and are ethically conscious of what they decide to consume. Food production is focused on zero-waste, and agriculture is balanced with small forests and desert areas. Nature is getting a chance to recover.

Blockchain data is tracking the use of the resources, and an algorithm reminds the population when to slow down and when to stop producing. All-natural resources are communal, for example, it is illegal to eat fish whenever they want. There is a tracking system of the fish population living in underground lakes. As a consequence, Wrukies follow mostly a vegetarian diet with a few exceptions during community holidays. There are gatherings every weekend where they drink rice wine and play music. Self-sufficient townships are all connected with each other, and a competition on which area uses the least resources arose. New crops, fruits and vegetables with equal nutrition value have been developed artificially, the daily intake of food is measured and adjusted to personal needs. Their credit system evaluates the environmental impact; each town's budget depends on that.

Everybody is appreciated on this planet, and the population's skills are used to their best potential. There is a social support system amongst each profession, and it is not about the money you earn but rather on the value you provide to society. Wrukies are learning from spending time outside and observing nature.

Their children learn the relationship with nature before any other skill; to preserve nature, plants and animals for generations to come. Although there seems to be no law enforcement, the habitants live up to ethical rules. Their purpose is to build resilience and leave as little footprint as possible.

However, it has not always been like that. They were times where Wrukies had to focus on pure survival. During those times, when the planet was drying out and before discovering the underground waters, they learned that only if they are truly a community they will find a way to survive with the little resources they had. Only when they valued each community member equally and counted on their knowledge and different skills, they learned to survive. Their collective knowledge built new shelters embedded with nature, which provided the beginning of it all, allowing for the oasis to grow. After the underground water was discovered, they built a recycling system enabling them to use water for multiple purposes, for washing and agriculture, before filtering it and releasing it back to the ground.





# STORYLINE DESIGN WORKSHOPS

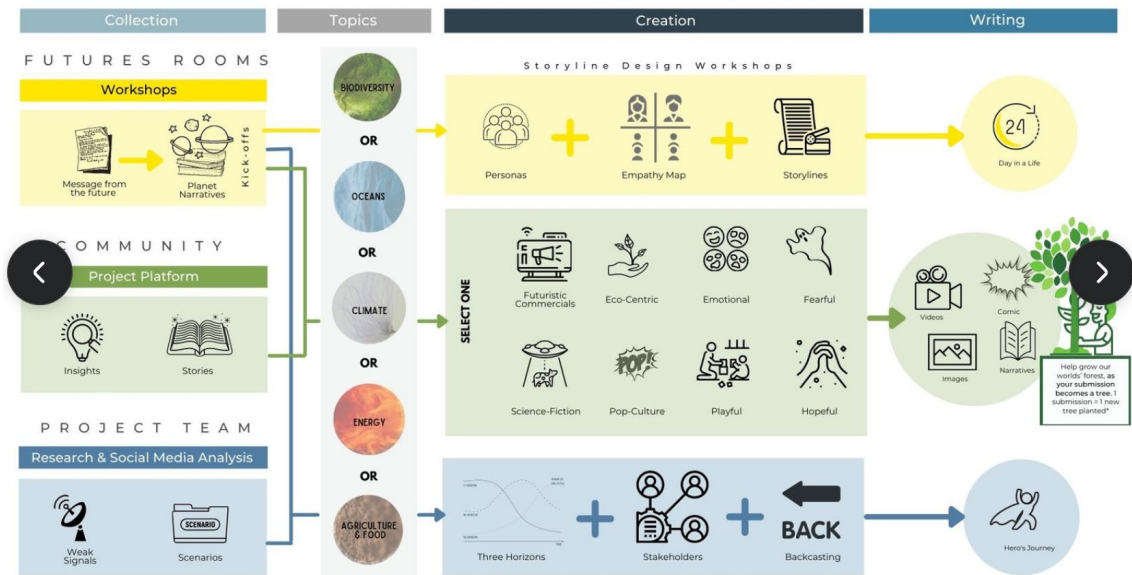
**ACTIVITY 1: OPENING** **THEME: FOOD & AGRICULTURE**

**THE SETTING**

CHARACTER 1	GAINS	PAINS	CHARACTER 3
<p><b>PICTURE</b> Inhabitant name: Deena</p> <p><b>General Info</b></p> <p>WANTS</p> <p>GOALS</p>			<p><b>PICTURE</b> Inhabitant name: Greed</p> <p><b>General Info</b></p> <p>WANTS</p> <p>GOALS</p>
<p><b>PICTURE</b> Inhabitant name: Gaia</p> <p><b>General Info</b></p> <p>WANTS</p> <p>GOALS</p>			<p><b>PICTURE</b> Inhabitant name: ...</p> <p><b>General Info</b></p> <p>WANTS</p> <p>GOALS</p>

**THE SETTING**

# STORIES FROM 2050 - INFOGRAPHIC



# THREE HORIZON WORKSHOP

## INSTRUCTIONS

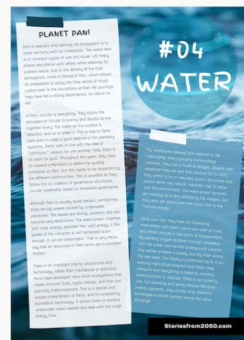
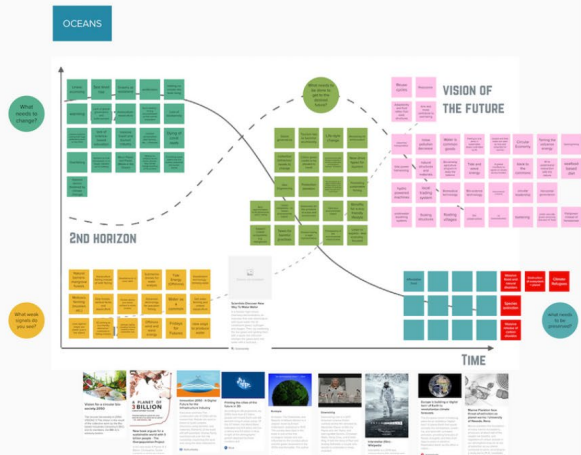
**Three Horizons** Future Method by Andrew Curry, Anthony Hodgson & Bill Sharpe

Three horizons is a method which connects the present with desired futures, and helps identify the emerging ones that arise between them. It also enables deep analysis of the underlying systems and structures, its changes and conflicts.

- '1st Horizon' H1: the current predominant system as it may continue to exist in the future.
- '3rd Horizon' H3: ideas or visions about a positive desirable future of the system.
- '2nd Horizon' H2: an intermediate space in which the first and third horizons collide.

### STEP BY STEP

- 1** Start with the **future H3** in regards to the European Green Deal / Clean New Planet in the year 2050 and ask: *what do you wish for? What desirable future of the selected topic has emerged?*  
This is the outcome of the Future Rooms - the Planet Narrative became the Vision of the Future.
- 2** Continue with the **present H1** in the **top left corner** and write down on a post-it all the present aspects about this topic that need to change.  
*what do you see currently in the system or topic under investigation that is in need of change?*
- 3** Now down to the **present H3** and ask the participants: *which weak signals of the desirable future (H3) do you already see today?*  
Review the weak signals in the center and drag them to your matrix if they best towards the preferred futures. In addition, write new trends or signals on a post-it and pin it to the present H3 in the bottom left corner. These are the present seeds that feed the wishful future.
- 4** Move to the **bottom right corner**, the progress of the **future H1** over time in the future.  
*what needs to be preserved from the present or moved to work in the future?*  
Use Post-its to write each aspect and pin into the bottom right corner of the template.
- 5** As a next step move to the **H2** that sits in between the **present H1** and **future H3** in the middle section of the diagram.  
*what would be needed in order to transform the current present situation into the desirable future?*  
Write your ideas on a post-it and pins it in the **middle section**.
- 6** Lastly, start a discussion around the results of each horizon and **how to enable the steps of the H2 to shift towards a positive transformation** and the desirable future.



# STAKEHOLDER & HERO'S JOURNEY



## WELCOME to Stories from 2050

The goal of this session is to identify stakeholders that are relevant to make the vision of the future (the preferred future) happen. And to form decision and determine their participation, as well as the desired actions to be taken in time from today to 2050. This will be done in order to form 50 stories with a hero's journey type of plot.

### INSTRUCTIONS

1. Identify the stakeholders relevant to the vision of the future.
2. Determine the role of each stakeholder in the vision of the future.
3. Determine the participation of each stakeholder in the vision of the future.
4. Determine the desired actions to be taken in time from today to 2050.

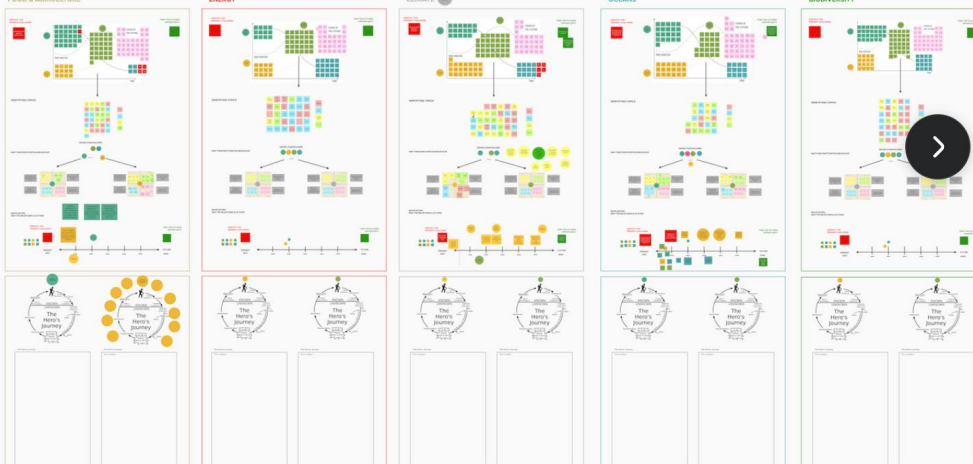
### FOOD & AGRICULTURE

### ENERGY

### CLIMATE

### OCEANS

### BIODIVERSITY



#stories2050

# STORIES FROM 2050

Radical, inspiring and thought-provoking narratives around challenges and opportunities of futures.

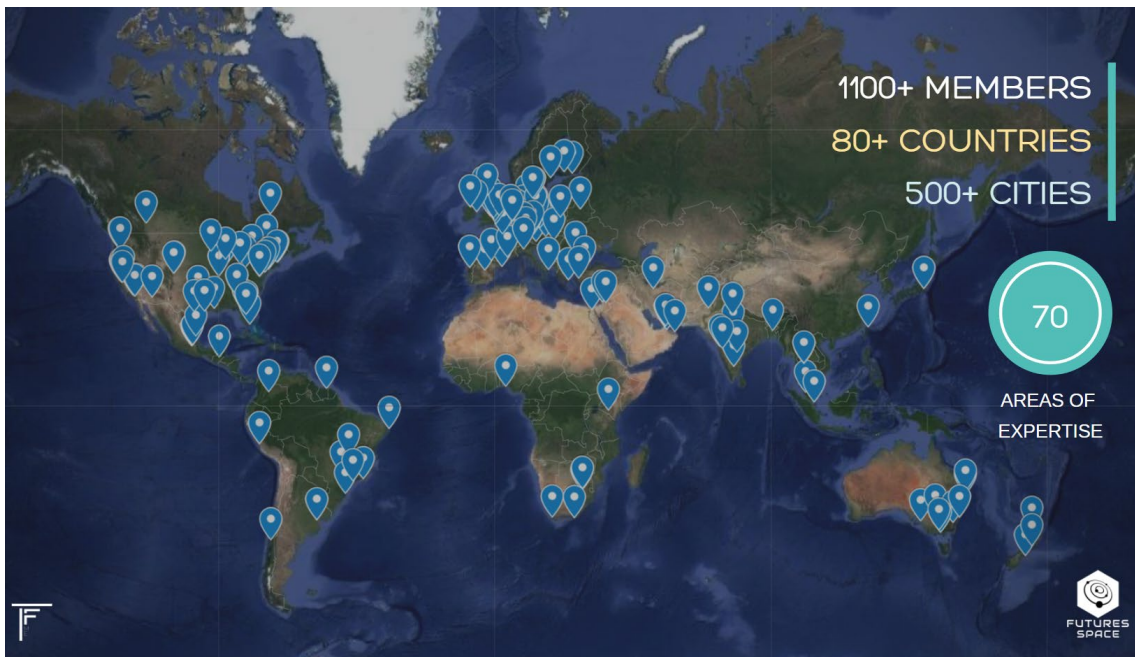


START READING NOW!

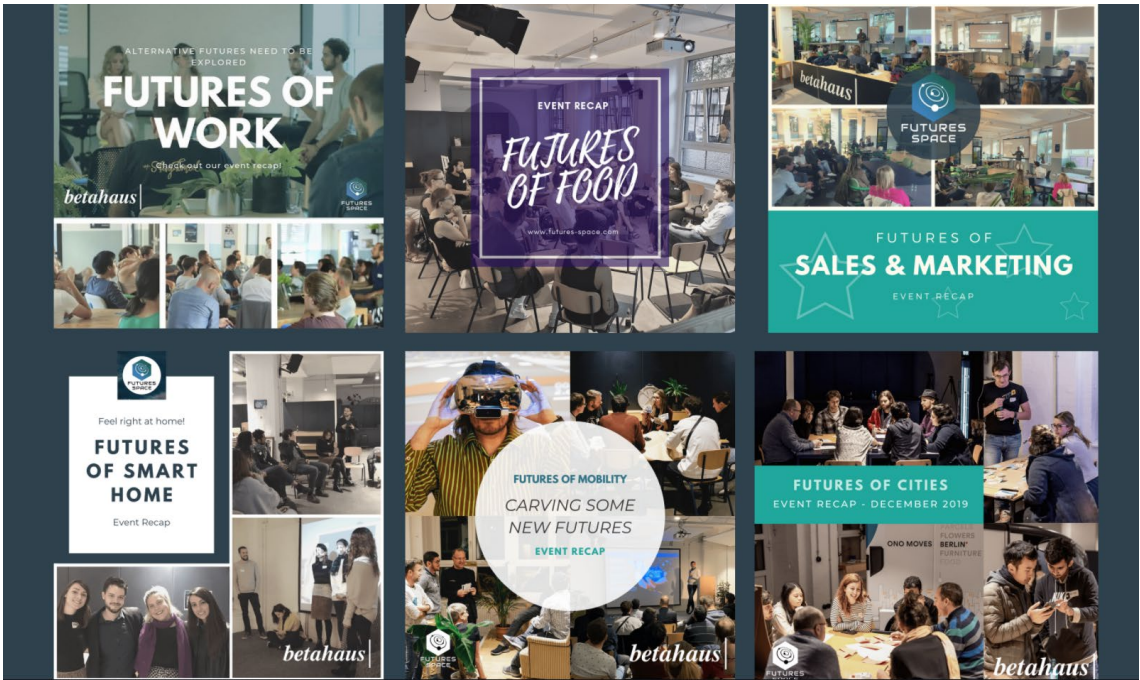


European Commission

© European Union, 2021







# FUTURES OF CITIES

### BATTERY AS A SERVICE

A company based in Magdeburg facilitated transporting batteries from solar and wind power plants to their clients. They use all-electric transportation and their clients are distant farmers and distant drone chargers.

**AMBITIOUS COMPANY MOBILITY**

### CYBER PARADE

The foresightful city is having a parade about cyber policing to celebrate and promote more awareness.

**FORESIGHTFUL PARADE POLICING**

### CLOTH RECYCLING CENTER

Cloth recycling center and creative fashion center

collect → recycling → creating design

expo → export it → sell it

**ARTISTIC INSTITUTION GARBAGE**

### VR MUSEUM OF THE PAST & THE FUTURE

The museum is very spacious, especially in the underground area. It's much taller underground than overground. It shows 3D visualisations of people's demographics history, developments and foresights (time travels) by using VR technology

**FAST-PACED CITY MUSEUM DEMOGRAPHICS**

# FUTURES METHODS SNIPPETS

**PULL OF THE FUTURE**

**PUSH OF THE PRESENT**

**WEIGHT OF THE PAST**

@ Sohail Inayatullah

# FUTURES TRIANGLE



# FUTURES METHODS SNIPPETS



@ Sohail Inayatullah

## CAUSAL LAYERED ANALYSIS

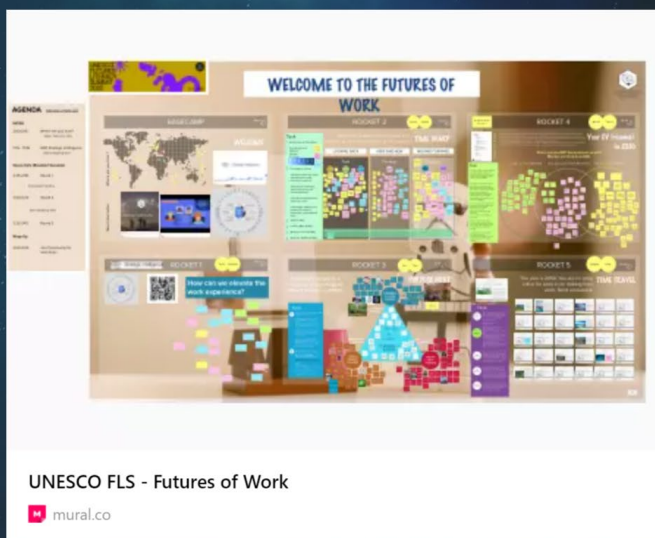
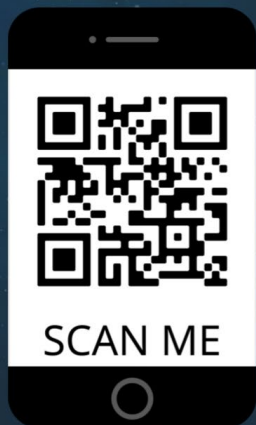
# FUTURES METHODS SNIPPETS



@ Jerome C. Glenn

## FUTURES WHEEL

# PARTICIPATORY FUTURES



ROCKET 2
Sandra
Sophia
20 min

**Task**

1 Introduction to Time Warp:

- Post-Its by Color
- PESTLE
- Images
- Chat box

P E S T L E

2 Essential Questions:

- What are some key trends and innovations that emerged in that era?
- Were there underlying values that drove this trend/innovation?
- Did values and behaviors shift as a result?
- How might stakeholders (leaders, managers, individuals, organizations) feel?

3 2020 (5 Min)

4 Looking Back (5 Min)

5 Moving Forward (5 Min)

6 Wrap-Up: Patterns (5 Min)

Explore the patterns from the past and present to better make sense of the futures.

LOOKING BACK
HERE AND NOW
MOVING FORWARD

Past

1850s-1890s    1960s-1980s    1990s-2000s

Present

2020

Futures

2030    2050

TIME WARP

What underlying trends, values or behaviors prevail or are consistent across time eras? Notice any other patterns?

# ROCKET 3

Ann Dave 20 min

## PURPOSE HUNT

How might we get to a collective vision-image of Work's Purpose in 2050?

**Task**

**1** Explore the notion of Purpose over time: FUTURE, PAST, PRESENT.  
Post images/word phrases indicating your PREFERRED Purpose for Working, personally, considering the impact you want your work to have on you + the collective. (4 mins)

Note: do the same to indicate what's holding you back from achieving the Purpose, that's anchored in the PAST. (4 mins)

Finally, point the same regarding emerging trends/innovations in our PRESENT acting as almost a bridge between the past vs preferred sense of Purpose you seek. (4 mins)

**2** Based upon our insights from the transformation of Purpose, what now: Why will we work in 2050? How might we get there? (5 mins)

**Prompts**  
STEEP Institutions  
- social, tech, economic, enviro, political  
TRENDS DRIVERS=HABITORS  
UNCONSCIOUS BIAS=PREJUDICE

Futures of Food & Snacking 07:02 left Facilitator All changes saved!

## ROCKET 1: TIME WARP

LOOKING BACK

HERE AND NOW

MOVING FORWARD

PARTICIPATORY FUTURES





WE BRING  
PEOPLE  
TOGETHER

INTO A  
SPACE  
TO  
CREATE  
OUR OWN



FUTURES  
SPACE

FUTURES



TANJA  
FUTURE<sup>ME</sup>

WEBSITE  
[TanjaFuture.me](http://TanjaFuture.me)

EMAIL ADDRESS  
[hello@tanjafutureme.com](mailto:hello@tanjafutureme.com)

SOCIAL MEDIA  
[@tanjafutureme](https://www.instagram.com/tanjafutureme)





調査資料-320

世界のフォーサイトの動向-コロナ禍の影響と今後の活動-  
2022年10月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所  
科学技術予測・政策基盤調査研究センター

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第7号館 東館 16階  
TEL: 03-3581-0605

Foresight's global trends – impact of COVID-19 and future activities –

October 2022

Center for S&T Foresight and Indicators  
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)  
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<https://doi.org/10.15108/rm320>



<https://www.nistep.go.jp>