

「減災・高齢社会の未来」シナリオの検討
—第7回予測国際会議 ワークショップ開催報告—

2016年7月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測センター

NISTEP NOTE(政策のための科学)は、科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」に関する調査研究やデータ・情報基盤の構築等の過程で得られた結果やデータ等について、速報として関係者に広く情報提供するために科学技術予測センターが取りまとめた資料である。

NISTEP NOTE (Science of Science, Technology and Innovation Policy) is published as outputs of researches for “Science of Science, Technology and Innovation Policy,” as well as results from data and information infrastructure, and it aims to circulate under the Science and Technology Foresight Center (STFC) as a preliminary report to the party concerned.

【調査研究体制】(2016年3月現在)

斎藤 尚樹	総務研究官(兼、科学技術動向研究センター長)
梅沢 加寿夫	科学技術動向研究センター
柿崎 文彦	科学技術動向研究センター
林 和弘	科学技術動向研究センター
村田 純一	科学技術動向研究センター
浦島 邦子	科学技術動向研究センター
小柴 等	科学技術動向研究センター
相馬 りか	科学技術動向研究センター
横尾 淑子	科学技術動向研究センター

【Contributors】(as of March 2016)

Naoki SAITO	Deputy Director General, NISTEP, MEXT
Kazuo UMEZAWA	STFC, NISTEP, MEXT
Fumihiko KAKIZAKI	STFC, NISTEP, MEXT
Kazuhiro HAYASHI	STFC, NISTEP, MEXT
Jun-ichi MURATA	STFC, NISTEP, MEXT
Kuniko URASHIMA	STFC, NISTEP, MEXT
Hitoshi KOSHIBA	STFC, NISTEP, MEXT
Rika SOMA	STFC, NISTEP, MEXT
Yoshiko YOKOO	STFC, NISTEP, MEXT

本報告書の引用を行う際には、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 NOTE.

科学技術予測センター、「『減災・高齢社会の未来』シナリオの検討—第7回予測国際会議 ワークショップ開催報告—」, *NISTEP NOTE(政策のための科学)*, No.20, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <http://doi.org/10.15108/nn020>

Science and Technology Foresight Center, “Scenarios for the Disaster Risk Reduction and Aging Society in the Future – Discussion at the Workshop in the 7th International Conference on Foresight–” *NISTEP NOTE(Science of Science Technology and Innovation Policy)*, No.20, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.

DOI: <http://doi.org/10.15108/nn020>

「減災・高齢社会の未来」シナリオの検討—第7回予測国際会議ワークショップ開催報告—

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター

要旨

科学技術・学術政策研究所は、2016年3月、第7回予測国際会議の一環として国際ワークショップを開催した。ワークショップでは、「減災」と「高齢社会」をテーマに据え、オープンサイエンスの潮流を考慮しつつ、2030年のあり得る将来像の検討を行った。参加者は、各国の科学技術予測、科学技術政策、減災、高齢社会の専門家である。

「減災」については、2グループに分かれて検討を行った。一つのグループは、「技術の制御」と「学習能力」を条件として4ケースの将来社会を設定し、「希望と知恵」「脆弱なユートピア」「未経験の暗闇」「利己主義者の社会」と題するシナリオを作成、もう一つのグループは、「災害の影響度」と「災害への関心度」を条件とした4ケースについて、「そよ風」「風」「暴風」「台風」と題するシナリオを検討した。一方、「高齢社会」については、「社会の一体性」と「財政状況」を条件として4ケースを設定し、「共に幸せに」「不平等な未来」「オリンポス陥落」「天国か地獄か、行き着く先は」と題するシナリオを検討した。併せて、発生頻度は小さいが将来に多大な影響をもたらす事象(ワイルドカード)として新興感染症及び薬剤耐性菌を取り上げ、将来像の検討を行った。

Scenarios for the Disaster Risk Reduction and Aging Society in the Future – Discussion at the Workshop in the 7th International Conference on Foresight-

Science and Technology Foresight Center, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

We, NISTEP, held the international workshop as part of the 7th International Conference on Foresight in March 2016. We discussed our future vision of 2030 on the themes of “Disaster Risk Reduction” and “Aging Society”, considering the effect of the Open Science trend. The workshop was attended by experts in the field of foresight, science and technology policy, disaster risk reduction and aging society.

We examined “Disaster Risk Reduction” in 2 groups. The first group discussed ‘control of technology’ and ‘ability to learn from the past’ as the key-drivers. Then we created 4 scenarios as follows: ‘Hope and wisdom’, ‘Utopia and vulnerability’, ‘Age of Naive Darkness’ and ‘Era of Egoism’. The second group discussed ‘Impact’ and ‘Public Urgency-Anxiety re Disaster’ as the key-drivers. Then we created 4 scenarios as follows: ‘Breeze’, ‘Wind’, ‘Storm’ and ‘Typhoon’.

For “Aging Society”, we discussed ‘cohesion’ and ‘financial’ as the key-drivers. After that, we created 4 scenarios as follows: ‘Happy Together’, ‘Unequal Futures’, ‘Olympus has fallen’, and ‘Heaven, Hell or nowhere.’ Additionally, emerging infectious diseases and drug resistant bacteria were covered as lists of wild cards refer to events with perceived low probability of occurrence but with high impact of influence in the future society.

目次

概要	i
1. 目的	1
2. 方法	2
2.1. 開催概要	2
2.2. 検討方法	3
3. 結果	6
3.1. 「減災」に関する検討	6
3.2. 「高齢社会」に関する検討	13
3.3. 総合討論	19
4. ワークショップからの示唆	20
[付 録]	
付録1: 第7回予測国際会議開催概要	23
付録2: ワークショップ参加者名簿	24
付録3: 専門家による話題提供	26
付録4: 検討結果	53

概要

1. 目的

科学技術・学術政策研究所は、2013～2015年に「第10回科学技術予測調査」を実施した。将来社会における課題解決の方向性について国際的視点から検討を行う中、災害対応及び高齢化対応が、国際競争や国際協調・協働の場で存在感を高める恰好の事例として挙げられた。一方、オープンサイエンスは、今後研究の方法や科学技術と社会の関係性を大きく変える可能性があることから、将来社会の検討において考慮すべき項目の一つとなっている。

このような背景を踏まえ、災害対応及び高齢化対応を題材とし、オープンサイエンスという新しい概念を付加した検討を行うこと、及び、科学技術の国際展開に向けての示唆を得ることを目的として、本ワークショップを開催した。

2. 方法

2016年3月、当研究所主催の第7回予測国際会議の一環として2日間の国際ワークショップを開催した。減災及び高齢社会をテーマとして、2030年頃の科学技術や社会について、シナリオ作成のためのグループワークを行った。参加者は、国内外の科学技術政策または科学技術予測の専門家、及び国内の減災または高齢社会の専門家、計15か国の35名である。

(1) 検討の要件

- ◆ ターゲットイヤーを2030年頃とする。
- ◆ 想定される社会的・経済的な状況と共に、各ケースにおいて大きなインパクトを与えると想定される科学技術についても検討を行う。
- ◆ 5通りのシナリオを作成する。このうち第1～第4シナリオは、縦横軸4象限のケース設定から導かれるものである。第5シナリオは、可能性は小さいが、発現した場合にはその社会的影響が大きい事象(ワイルドカード)が発現したシナリオとする。
- ◆ イメージを想起させやすい形(ストーリー仕立てなど)で将来の姿を記述する。

(2) 検討手順

ステップ1: 現状把握及び将来見通し

- ・ 専門家からの話題提供と自由討論。

ステップ2: 軸の設定

- ・ 当該テーマの将来の方向性に影響を及ぼすと考えられる変化要因を検討、その中から重要性及び不確実性の高い要因を2項目特定し、縦軸・横軸として設定。

ステップ3: 要素項目の検討

- ・ 設定したケース(縦軸・横軸で作られる象限)毎に、社会的・経済的事象や関連科学技術を書き出し、シナリオの要素項目として集約・整理。

ステップ4: シナリオの作成

- ・ 2軸で切り分けた4ケースのシナリオ、及びワイルドカード発現による第5シナリオを作成。

ステップ5: 総合討論

3. 結果

(1) 「減災」に関する検討

2グループに分かれて検討を行った。一つのグループは、「技術の制御」と「学習能力」を変化要因として取り上げて4ケースの将来社会を設定した。各シナリオは、その特徴から「希望と知恵」「脆弱なユートピア」「未経験の暗闇」「利己主義者の社会」と題された。もう一つのグループは、「災害の影響度」と「災害への関心度」を変化要因とし、「そよ風」「風」「暴風」「台風」と題するシナリオを検討した。発生頻度は小さいが将来に多大な影響をもたらす事象(ワイルドカード)については、新興感染症が両グループから挙げられた。

(2) 「高齢社会」に関する検討

様々な変化要因の中から、軸にふさわしいものとして「社会の一体性」と「財政状況」が取り上げられた。この2軸により、「共に幸せに」「不平等な未来」「オリンポス陥落」「天国か地獄か、行き着く先は」と題する4ケースを設定してシナリオが検討された。発生頻度は小さいが将来に多大な影響をもたらす事象(ワイルドカード)については、薬剤耐性菌が取り上げられた。

4. ワークショップからの示唆

(1) オープンサイエンスとテーマとの関わり

「減災」については、災害に対する人の関心や学習能力がシナリオのケース設定の軸の一つとして挙げられた。これは、オープンサイエンスのうちシチズンサイエンスに絡む、より社会に開かれた研究に関する問題提起である。一方、「高齢社会」については、研究の国際的プラットフォームなど、オープンサイエンスの進展による学術的発展の可能性が示された。

(2) 国際的視点からの示唆

「減災」については、長期的な思考に基づく持続的な投資や計画への言及が見られた。また、気候変動や開発に伴う環境の変化も取り上げられたことは、国内の議論にはない視点であった。一方、「高齢社会」については、高齢者の生活ではなく、増加する高齢者を支える社会の在り方や社会の様々な構成員への言及が見られたことが、新しい視点であった。

(3) 検討プロセスについて

新しい概念を導入した議論には、入念な準備ステップ、及び当該領域専門家のファシリテーションが求められる。

(4) 政策形成過程への展開について

各国事情に見合った付加的な検討を行うこと、及び、今後の科学技術発展の可能性及びその将来インパクトについて、科学技術専門家による追加検討を行う必要がある。これにより、国内参加者の議論だけでは得られない視点に気づき、思考の枠を広げることができると考えられる。

1. 目的

科学技術・学術政策研究所は、2013～2015年に「第10回科学技術予測調査」*を実施した。この調査では、グローバル化のさらなる進展が見込まれる中、将来社会における課題解決の方向性について国際的視点から検討を行い、以下の示唆を得た。

○社会課題の側面から

我が国が課題解決の成功事例を海外展開することにより、国際競争や国際協調・協働の場で存在感を高める方向性が考えられる。災害対応及び高齢化対応は、以下の理由により恰好の事例と言える。

- ・ 災害対応は、我が国の技術力や人的資源を生かして国際協調・協働につなげることができる領域である。
- ・ 高齢対応は、先行事例として、研究フィールドとして、またビジネスチャンスとして、各国から注目が集まっている領域である。

○科学技術の側面から

ICTの急速な発展を背景として、多様かつ大量なデータの共有・利用及び人工知能が様々な領域で新たな展開を見せる。

一方、近年、ICTを利用した研究データの共有・利用の可能性が広がり、オープンサイエンスに世界的な注目が集まっている。我が国においても、総合科学技術・イノベーション会議などにより概念整理と推進に向けた検討が行われている。研究者間に、また市民など幅広い関係者間にオープンサイエンスの仕組みが取り入れられることにより、研究の方法や科学技術と社会の関係性が大きく変わる可能性があり、将来社会の課題解決を議論するに当たり横断的に考慮すべき項目の一つとなっている。

このような背景を踏まえ、災害対応及び高齢化対応を題材とし、オープンサイエンスという新しい概念を付加した検討を行うこと、及び、科学技術を鍵とした国際展開に向けて海外の科学技術政策の専門家から示唆を得ることを目的として、第7回予測国際会議の一環でシナリオ検討のための国際ワークショップを開催した。なお本検討は、第10回科学技術予測調査のフォローアップであると共に、複数テーマを掛け合わせてその相互作用や目標両立の可能性を検討する新たな試みでもある。

* 第10回科学技術予測調査

将来ビジョンの検討、科学技術の中長期発展の検討、シナリオプランニングの3パートから構成される。

「科学技術予測に資する将来社会ビジョンの検討 ～2013年度実施ワークショップの記録」(調査資料-248)

「分野別科学技術予測」(調査資料-240)

「国際的視点からのシナリオプランニング」(NISTEP REPORT No.164)

2. 方法

2016年3月、当研究所主催の第7回予測国際会議(付録1参照)の一環として国際ワークショップを開催し、グループワークにより2030年頃の科学技術や社会について検討した上で、将来シナリオを作成した。災害対応については、被害を可能な限り減じるとの意から「減災」を、高齢化対応については、高齢者のみではなく高齢化率の高い社会全体に焦点を当てる意から「高齢社会」をテーマとして設定した。

以下にワークショップの概要と検討手順を示す。

2.1. 開催概要

ワークショップの開催概要は以下の通りである。

日程: 2016年3月3日(木)～4日(金)
場所: 東京理科大学 PORTA神楽坂6階会議室1、7階会議室2
テーマ: 減災、高齢社会

ファシリテーター:

「全体」 Jack Smith オタワ大学客員教授(カナダ)
「減災」 Jack Smith オタワ大学客員教授(カナダ)
松原美之 東京理科大学教授
「高齢社会」 Nares Damrongchai ライフサイエンス研究拠点長(タイ)
浦島邦子 (科学技術・学術政策研究所)

話題提供者*:

「減災」 丸山宏 統計数理研究所教授
「システムレジリエンス—学際的アプローチ」
佐伯琢磨 防災科学技術研究所研究員
「南海トラフ地震の重大リスク評価」
古橋大地 青山学院大学教授
「OSMを超えて:次世代の自発的な地理情報収集」
「高齢社会」 浦島邦子 (科学技術・学術政策研究所)
「高齢化の将来ビジョン—第10回科学技術予測調査から」
森川高行 名古屋大学教授
「高齢化の進む地域における相互支援によるモビリティシステム」
小川全夫 アジアンエイジングビジネスセンター理事長
「高齢化の進むアジアとそのレジリエンス」

参加者: 国内外の科学技術政策または科学技術予測の専門家、及び国内の減災または高齢社会の専門家、計35名(15か国。ファシリテーターを含む。)(付録2参照)

スケジュール:

- 第1日: 10:00 全体説明
(以降、テーマ別に並行開催)
10:30 話題提供
・減災／高齢社会研究の状況と将来見通し
・各国の状況(減災／高齢化／科学技術予測／科学技術政策)
13:00 セッションⅠ
16:00 終了
- 第2日: 10:00 セッションⅡ
(以降、2テーマ合同)
15:30 セッションⅢ(ラップアップ)
17:30 終了

*注:

前日(3月2日(水))に開催した公開シンポジウムにおいても、減災、高齢社会、オープンサイエンスのセッションを設け、話題提供を行った。

減災: 辻本誠 東京理科大学 国際火災科学研究科長

「オープンサイエンスによるアジア地域における火災リスクの抑制」

安藤尚一 政策研究大学院大学教授

「災害マネジメントの科学技術:現状の課題と展望」

高齢社会: 秋山弘子 東京大学 高齢社会総合研究機構特任教授

「高齢社会における研究課題と方法論」

新開省二 東京都健康長寿医療センター研究所副所長

「高齢者の栄養管理:疾病管理における役割」

オープンサイエンス:

Jeroen Bosman ユトレヒト大学図書館 専門図書館員(オランダ)

「学術コミュニケーションにおける緩やかな変革」

林和弘 (科学技術・学術政策研究所)

「研究活動及び社会を変えるオープンサイエンスの可能性」

2.2. 検討方法

「減災」と「高齢社会」の2テーマについて、以下の手順で将来シナリオの検討を行った。テーマ別に並行して進めることとし、さらに各テーマの検討において数名ずつのグループに分かれて作業を行った。

(1) 検討の要件

シナリオとは、将来の変化要因の検討に基づいて将来のあり得る姿を描いたものであり、望ましい未来の実現に向けてなすべきことの示唆を含む。制御可能な、または不可能な条件を整理して

示すことにより、将来の複数の方向性を提示し、新しい発想を促す役割を果たす。また、ワークショップ形式によるシナリオ作成に向けた議論は、多様な参加者から多様な視点を取り入れて検討するという過程自体にも意義が見出されている。

本ワークショップでは、国際的な視点を加味して背景や条件等を整理し、新しい発想を促すためのベースとなるシナリオを検討することを試みた。シナリオ作成の未経験者が含まれていること、及び時間制約を考慮し、将来社会の方向性を決定する主要な変化要因を二つ抽出して縦軸・横軸に割り振り、将来像を四つのケースに切り分けてシナリオを検討する方法を採ることとした。検討の要件を以下に示す。

- ◆ ターゲットイヤーを2030年頃とする。
- ◆ 想定される社会的・経済的な状況と共に、各ケースにおいて大きなインパクトを与えると想定される科学技術についても検討を行う。
- ◆ 5通りのシナリオを作成する。このうち第1～第4シナリオは、上述の2軸4象限のケース設定から導かれるものである。第5シナリオは、この軸設定とは次元を異にするものであり、可能性は小さいが、発現した場合にはその社会的影響が大きい事象(ワイルドカード)を特定し、それが発現したと想定したシナリオを描く。
- ◆ イメージを想起させやすい形(ストーリー仕立てなど)で将来の姿を記述する。

(2) 検討手順

図表1、図表2に検討手順を示す。シナリオワークショップにおいては、将来見通しの議論、変化要因の検討とシナリオの条件設定(軸や分岐点の設定)、シナリオ作成、将来戦略の検討などのプロセスがあるが、本検討は特定の国・地域を対象としていないため、シナリオ作成までを実施する。

ステップ1: 現状把握及び将来見通し

- ・ [情報共有] 専門家からの話題提供を通じて、現状及び将来見通しについて情報を共有する。
- ・ [討論] 上述の情報を踏まえ、関連する科学技術が社会実装された際のインパクトも含めて、将来の可能性等について自由討論を行う。

ステップ2: 軸の設定

- ・ [変化要因の検討] 当該テーマの将来の方向性に影響を及ぼすと考えられる変化要因(ドライビングフォース)をリストアップする。
- ・ [軸の検討] 上述の変化要因の中から、重要性及び不確実性の高い要因(キードライバー)を2項目特定し、4ケース(象限)に切り分ける縦軸・横軸として設定する。

ステップ3: 要素項目の検討

- ・ [要素項目抽出] 設定したケース毎に、軸によって与えられた条件の下で、発生するとと思われる社会的・経済的事象や重要な科学技術とその成果について、個人の意見を付箋に書き出し、該当するケース(象限)に貼り付ける。
- ・ [要素項目整理] ケース(象限)毎に付箋の内容について議論して類似の意見を集約し、

シナリオの要素項目として整理する。

- ・ [題名付け] シナリオの要素項目を基に当該ケースの概要を明確化し、適切な題名をつける。

ステップ4: シナリオの作成

- ・ [ケースシナリオ] 2軸で切り分けた4ケースの概要をわかりやすく表現するため、ケース毎にシナリオを作成する。
- ・ [第5シナリオ] ステップ2で検討したキードライバーには含まれない、発生頻度は低いが多大な影響を及ぼすドライバー(ワイルドカード)とその影響の検討を行い、第5シナリオを作成する。

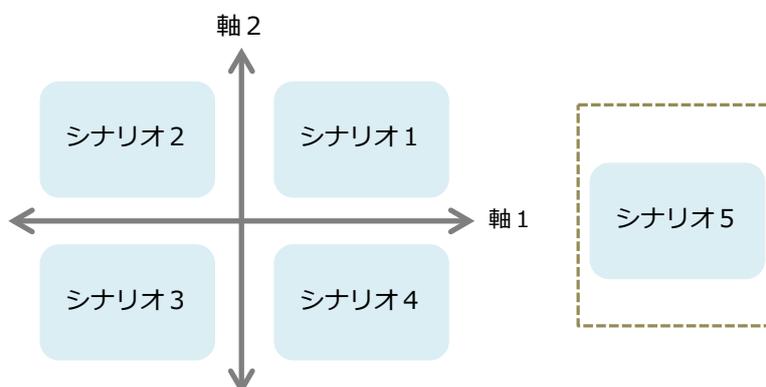
ステップ5: 総合討論

- ・ [発表] テーマ毎に検討過程における要点及び作成したシナリオの発表を行い、情報を共有する。
- ・ [討論] シナリオ作成から得られる示唆について自由討論を行う。

図表 1: 検討プロセス



図表 2: 作成するシナリオの種類



3. 結果

3.1. 「減災」に関する検討

減災テーマについては、2グループに分かれ、グループ毎に5通りのシナリオの検討を行った。

ステップ1-1: 現状把握及び将来見通し(情報共有)

まず話題提供として、日本の専門家3名より、減災に関する技術動向や研究開発の現状等が紹介された。

統計数理研究所教授の丸山宏氏からは、生物学、生態学、経済学、エンジニアリング、社会学、ビジネス管理等の多種多様な領域にて現存するレジリエント(強靱)なシステムに共通する特徴についての検討結果が示された。

次いで、防災科学技術研究所の佐伯琢磨氏からは、数理モデルで予測されている、南海トラフにおける大地震のリスクの評価結果が報告された。

最後に、青山学院大学教授の古橋大地氏からは、発災時の避難や救助で必要となる被災状況の迅速で正確な情報収集のための技術として、人工衛星や無人航空機(ドローン)を用いた地図作成活動についての報告があった。

続いて、各国参加者からの話題提供として、中国、エジプト、韓国、トルコ、ベトナムの5か国より、自国における減災への取り組みや科学技術予測(フォーサイト)の活動状況に関する報告があった。

話題提供の後、2グループに分かれて検討を行った。

[グループ1]

ステップ1-2: 現状把握及び将来見通し(討論)

災害は多種多様であり、減災対策は災害により異なる。そこで、まず多種多様な災害の中から今回焦点を当てる災害を特定することを検討した。その結果、災害を自然災害、人災、複合災害に類型化し、自然災害については地震(もしくはそれに起因する災害)、人災については原子力災害、複合災害については地すべりの3つを象徴的なものとして取り上げることとした。

ステップ2: 軸の設定

減災のためには、技術と知識(学習能力)の2要素が特に重要である。減災のための要素として、技術と知識(学習能力)の視点から議論した。

ステップ3: 要素項目の検討

ステップ1-2で議論した個々の災害について、図表3に示すように、技術による制御力、知識(学習能力)が高い場合、低い場合の状況について議論した。これに基づき、各ケースの要素項目整理し、適切な題名をつけた。題名を図表4に、要素項目を図表5に示す。

図表 3: 災害ごとの状況想定

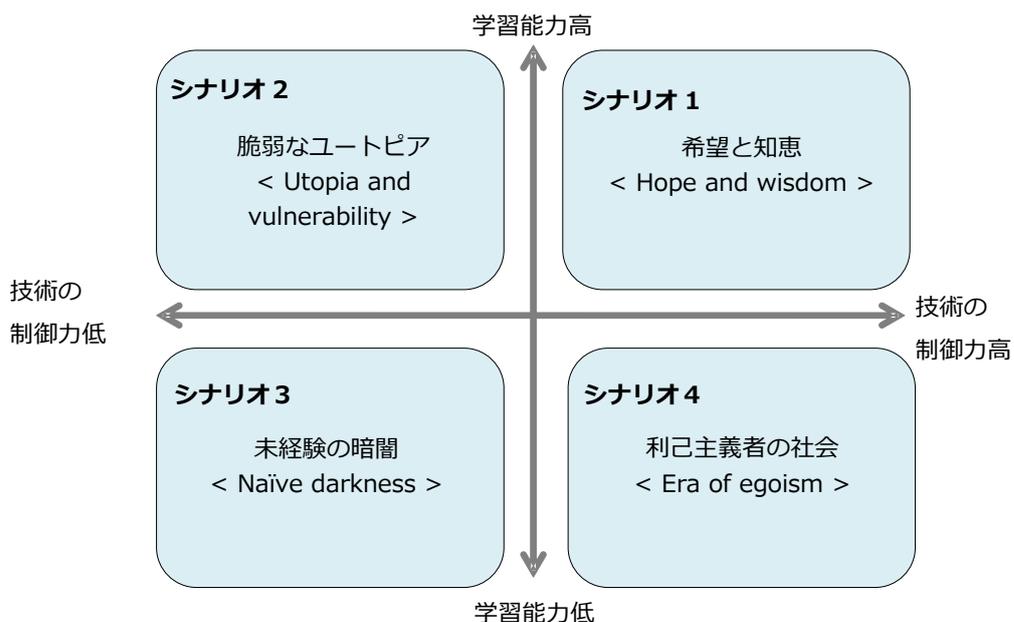
技術による制御

	技術による制御力が高い状況	技術による制御力が低い状況
原子力	原子力安全のための高い基準の必要性	放射能汚染
		持続性の無い技術(廃棄物管理?)
地すべり	地すべりを予防するシステム	全球観測システムの性能が不十分 (負の投資になる懸念から整備が進まない)
	地盤安定化のための対策	
地震	建物の耐震構造	二次的な影響の理解が限定的

学習能力

	学習能力が高い状況	学習能力が低い状況
原子力	原子力課題に対する説明責任の高さ	-
	緊急時の意思決定サイクル時間の短さ	
地すべり	建築許可の制限	-
	二次的影響についての知識 (例えば、谷(斜面)の補強)	
地震	-	建築法規が何も執行されない
一般	地域、国、国際的レベルに応じたデータ開示	政治的行き詰まり
		社会的責任が果たされない
		縁故主義

図表 4: 減災シナリオの題名 (グループ1)

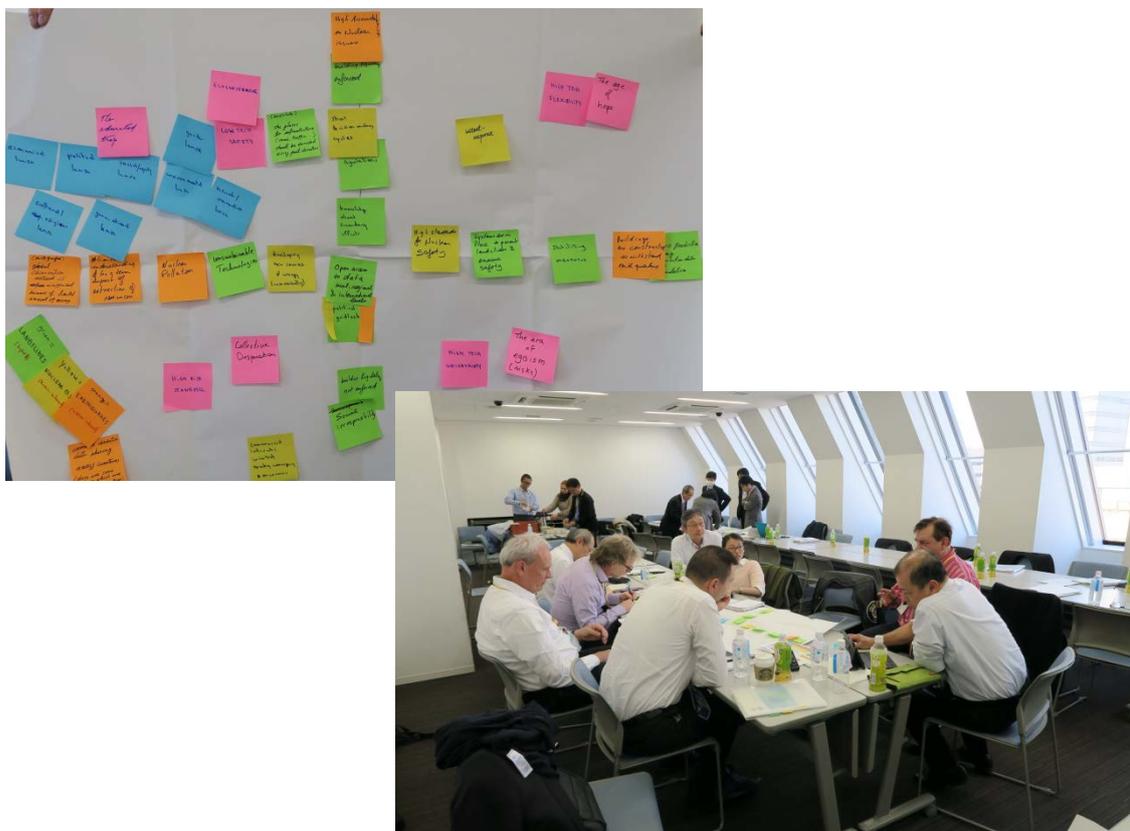


図表 5: 減災シナリオの要素項目 (グループ1)

	状況	項目
シナリオ1:	学習能力 高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比較的安定、ほどほどの経済成長 ・ 人々は満足しており、暴動なども無い
希望と知恵	技術の制御力高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 信頼できるが、最初の段階ではまだ極めて独裁的なリーダーシップ ・ 教育への投資のプラス効果が実現 ・ 未来に対する責任感が向上 ・ 当局への公的権限の委譲が進む ・ 長期投資のための支援取得への投資が進む? ・ 技術的進歩のチェックの必要性の認識が普及 ・ 革新的で適当な技術への継続的な投資が進む
シナリオ2:	学習能力 高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高い精神性、自然との調和 ・ 高等教育を受けた人口の割合が増加
脆弱なユートピア	技術の制御力低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術災害に対する反応は、技術への適応ではなく拒絶 ・ より多くの人々が地方で生活 ・ 自給自足の生活と地方自治の充実 ・ 負の成長の危険を伴うが、社会に受け入れられている低い成長率 ・ 技術への投資不足により迫られる選択あるいは強制
シナリオ3:	学習能力 低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「火事は起きたら消す」(という場当たりの対応に終始した) 事前考察や構造的思考の欠如
未経験の暗闇	技術の制御力低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 持続的な投資の欠如 ・ 生き残り日々の活動にのみ集中 ・ 長期計画の欠如 ・ 行動の影響への無関心 ・ 技術への無関心と理解不足 ・ 災害危機削減のためのデータマネジメントの欠如
シナリオ4:	学習能力 低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済への偏重と大企業の躍進 ・ 政府のトップとビジネスリーダーの密接な関係
利己主義者の社会	技術の制御力高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚職の増加 ・ 税の低下 ・ 市場に依存した緊縮政策 ・ 自己責任の風潮と責任を取らない組織 ・ 給与格差の拡大 ・ 国際的な波に乗った不安定な経済 ・ 教育への投資の削減と教育者の質低下 ・ 産業拡大に向けた科学技術への偏重と社会科学的な視点の欠如

ステップ4: シナリオ作成

第5シナリオの検討では、発現頻度は低いが多大な影響を及ぼすドライバー(ワイルドカード)として「国際的に制御不能になった感染症」が挙げられた。十分な情報が行き渡らず、社会的大混乱が起こる可能性と、適切な初動を促し協力体制を作る可能性が議論された。



[グループ2]

ステップ1-2: 現状把握及び将来見通し(討論)

まず、現在頻発する災害を抽出するため、過去5年程度の間に起こった災害のうち印象の強いものを書き出した。次いで、今後の影響範囲について、地球規模に及ぶのか、特定の地域や国家単位か、必要なのは技術の開発・展開か、規則や制度かなどの議論を行った。

ステップ2: 軸の設定

災害の種類として、温暖化に起因するものを想起しつつ、その他の自然災害、ヒューマンエラー、システムエラーを個々に書き出し、図表6のように整理した。これを基に、軸1として発生する「災害の影響度(程度または頻度)」、軸2として「災害への関心度」の2軸を設定した。

図表 6: 災害の種類整理

災害の種類	具体例 (重複を含む)
温暖化に起因	集中豪雨・豪雪、農村部の洪水、季節変動、砂漠化、スーパー台風、アジアでの洪水、生息領域の変化(面積縮小)、食料不足、海面上昇、アフリカの干ばつ、都市での洪水、生体系の変化
自然災害	地震、火山、集中豪雨・豪雪、砂漠化、アジアでの洪水、食料不足、津波、アフリカの干ばつ、森林火災、海岸浸食、水危機
ヒューマンエラー	大停電、火山、生息領域の変化(面積縮小)、食料不足、大規模交通事故：航空、列車、船舶、新興疾患(感染症)、工場からの有害薬品漏洩、都市での洪水、海岸浸食、水危機(水不足)、生体系の変化、都市の大火災、戦争・地域紛争

ステップ3: 要素項目の検討

2000～2015年と比較した2030年の社会を想定し、災害の影響度(程度または頻度)、災害への関心度の変化について検討し、各シナリオにおいて主として考慮すべき災害について図表7のように整理した。

シナリオ1: 発生頻度が高く、影響が大きいので、対策が進んで被害が小さく抑えられる災害

シナリオ2: 災害そのものは想定されるが、現象として捉えられない、または何らかの理由で対策が取られていない災害

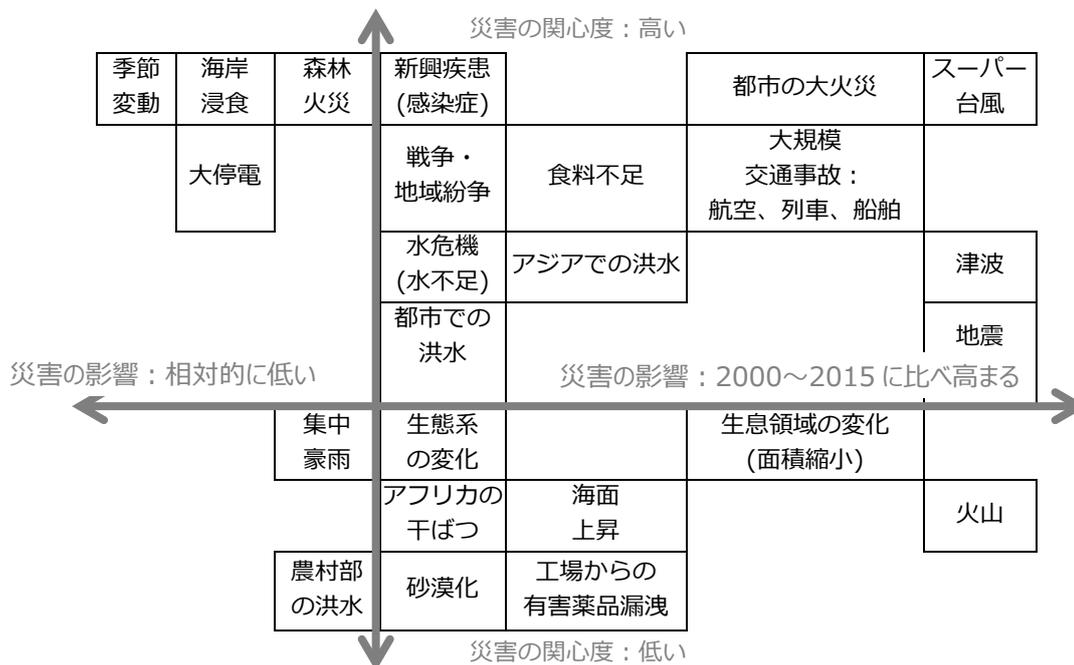
シナリオ3: ごくまれに起こるか、災害範囲が限定的なので関心が低い。しかし一度起こると人的・社会的な被害は大きい災害

シナリオ4: 突発的または想定範囲を超え、人的・社会的被害がかなり大きな災害

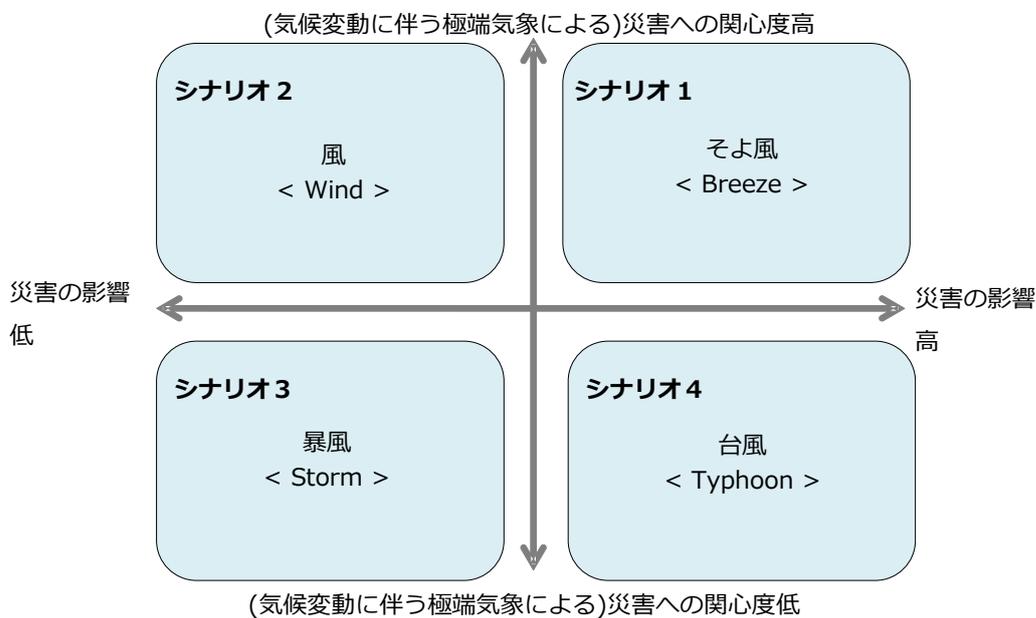
各ケースの要素項目を検討し、気象用語になぞらえて便宜的に「そよ風」、「風」、「暴風」、「台風」シナリオと名付けた。題名を図表8に、要素項目を図表9に示す。



図表 7: 2030年に想定される災害



図表 8: 減災シナリオの題名 (グループ2)



図表 9: 減災シナリオの要素項目 (グループ2)

	状況	項目
シナリオ1: そよ風	災害への 関心度 高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気候変動による極端気象が頻発 ・ 気候変動への社会的関心度は高い
	被災の程度 高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際組織による協定が各国の法制度に適用されている ・ 再生可能エネルギーや省エネルギーの研究開発が非常に活発で、(石油資源に依存した)従来のエネルギーの代替が可能 ・ 地震や津波の予測技術が進歩 ・ 国際協定が地域紛争の防止に効果をあげている
シナリオ2: 風	災害への 関心度 高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 季節変動の程度を超えた海岸浸食が徐々にではあるが明らかに進行している ・ しかし、緩やかな変化が確実に社会に影響を及ぼすことは認識している
	被災の程度 低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林には多くの天然資源があるため、森林火災への関心度が高い ・ 停電がインフラ崩壊を引き起こすことへの不安が大きい
シナリオ3: 暴風	災害への 関心度 低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 集中豪雨やそれに伴う洪水は、特定の地域(主に農村)のみで頻発しているため、社会的関心度は低い ・ しかし、農村洪水の農業に及ぼす経済的影響は高い
	被災の程度 低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農村洪水は、その地域へのアクセスのためのインフラに影響を及ぼす ・ 集中豪雨は地方で洪水を引き起こすので、インフラへのダメージが大きい
シナリオ4: 台風	災害への 関心度 低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術力の向上は干ばつや砂漠化などの農業問題を解決することが可能 ・ 干ばつや砂漠化、海面上昇は対象地域からの移住を余儀なくし、移住先の住民との対立を引き起こす可能性がある
	被災の程度 高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農民は(栽培する農作物を変更するなどして)生態系の変化に適応する必要があり、一方で生態系の変化は(収穫可能な)魚の品種も変えてしまう ・ 火山噴火予報の信頼精度の向上により、(火山噴火による)災害への社会的関心度は低い ・ 有害化学物質の漏えいは工場周辺住民の避難を余儀なくする ・ しかし、このような状況になる頻度は低いので、社会的関心度も低い

ステップ4: シナリオ作成

第5シナリオの検討においては、発現頻度は低いが多大な影響を及ぼすドライバー(ワイルドカード)として、新興感染症、地震、大停電、火山活動、津波が挙げられた。

3.2. 「高齢社会」に関する検討

高齢社会テーマについては、ステップ3の要素項目抽出までを全員参加で実施した。その後、4つのグループに分かれ、1グループが1ケース(象限)を担当する形で、ステップ3の要素項目整理と題名付け、及びステップ4を実施した。

ステップ1: 現状把握及び将来見通し

まず、日本の専門家3名より、高齢社会の見通し及び将来に向けた取組の方向性が紹介された。科学技術・学術政策研究所より、世界及び我が国における高齢化の現状と見通しや当研究所で実施した第10回科学技術予測調査の中から高齢社会に関連する部分について説明を行った。

次いで、名古屋大学教授の森川高行氏からは、高齢化の進む中山間地域でのモビリティ支援の実証実験紹介があった。愛知県豊田市から15km離れた足助町(高齢化率37%)をモデル地域として、ICTを活用して様々な移動手段を組み合わせた相互支援システムにより、活力に満ちた生活を送るための持続可能なシステム構築に向けた取組が示された。

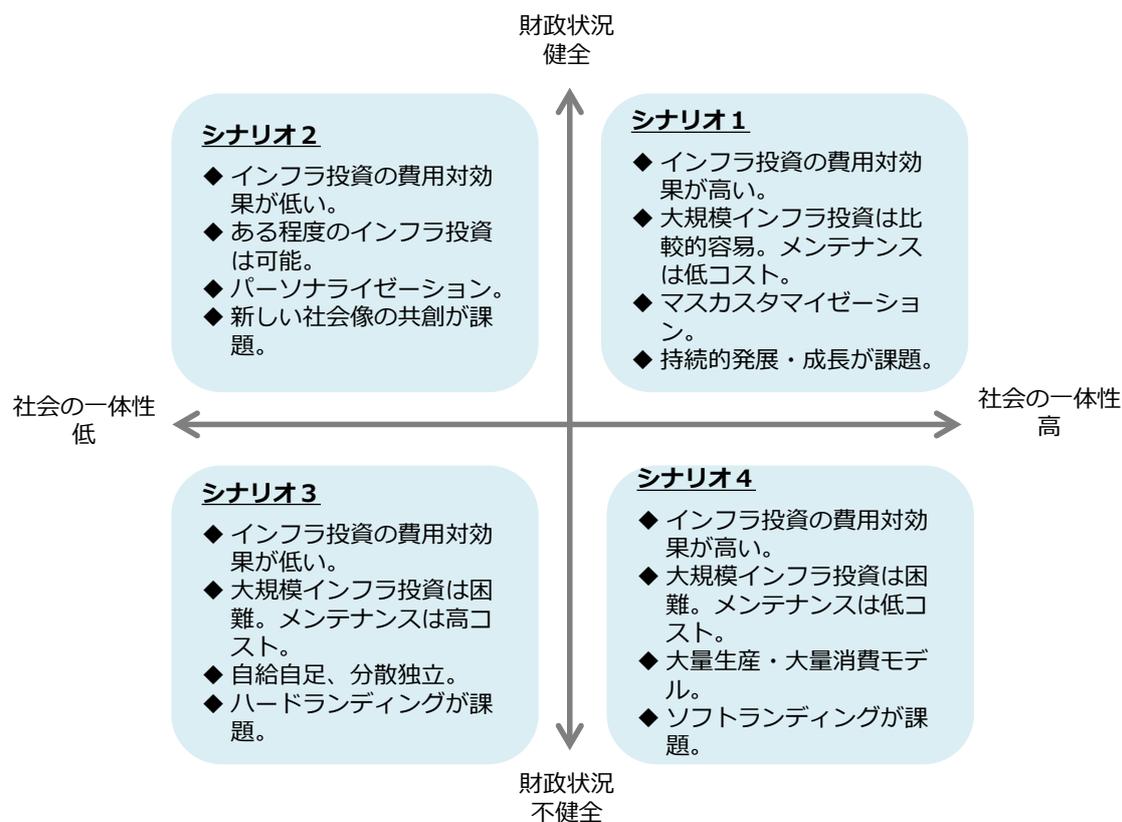
最後に、アジアエイジングビジネスセンター理事長の小川全夫氏からは、まずアジア諸国の経済成長と高齢化の概況紹介、次いで、「アクティブエイジング」をキーワードとしてパラダイムシフトを起こすビジネスの可能性についての提案があった。

続いて、各国参加者から、自国の高齢化に関する現状や将来展望に関する話題提供があった。フィンランドからは、自国で行われている様々な取組の紹介があった。マレーシアからは、少子高齢化の進行に関する概況紹介に続き、国の将来展望の中で高齢社会に関して掲げられている課題及び、国・民間における現在のイニシアチブについての紹介があった。ロシアからは、自国の労働人口減や高齢化が今後進行することが紹介され、労働市場、年金制度、医療、貧困等に大きな影響を及ぼす可能性のあることが示された。シンガポールからは、まず自国におけるモニタリング・スキャンニングから戦略設定までのフォーサイトサイクルの紹介がなされ、次いで、高齢社会への政策対応としてのアクションプラン策定、最後に、社会・技術・経済・環境・政治的要素が高齢化社会の方向性を変えるとの将来展望が示された。

ステップ2: 軸の設定

ステップ1の現状把握及び将来見通しを参考に、将来への高齢社会に方向性に大きな影響を及ぼす項目(ドライビングフォース)をリストアップし、重要性、及び、軸の両極に置かれる状況設定の観点から検討を行った。その結果、キードライバーとして「社会の一体性」(高←→低い)と「財政状況」(健全←→財政難)が設定された。図表10に2軸によって切り分けられた各ケース(象限)の特徴を示す。

図表 10: 各ケース(象限)の特徴



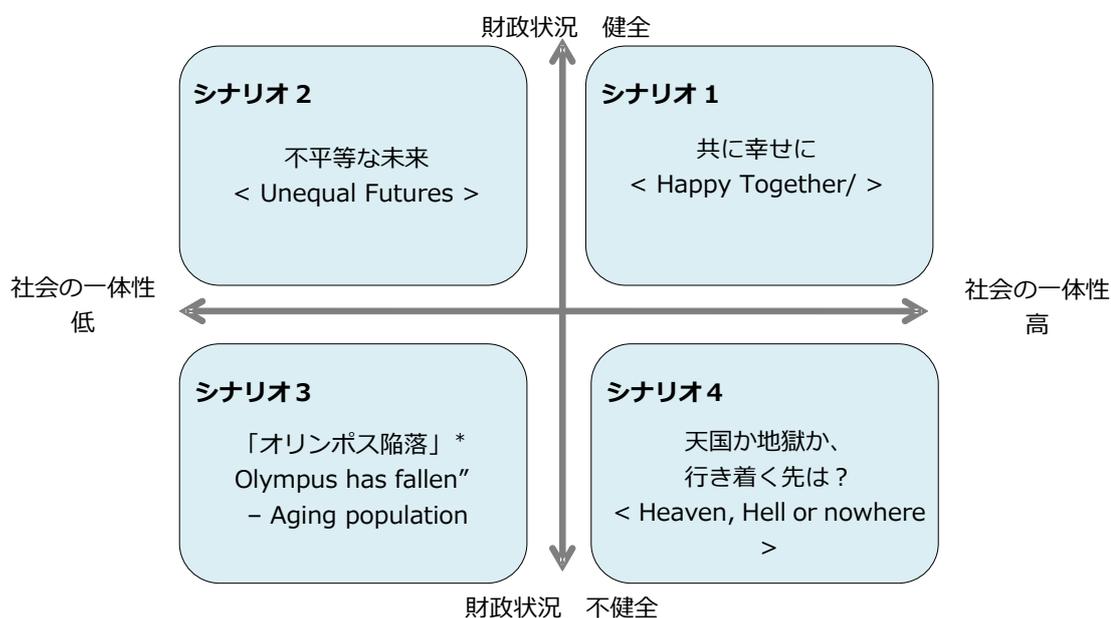
ステップ3: 要素項目の検討

各ケース(象限)の条件下で、高齢社会に関連して起こり得る事象の抽出を行った。具体的には、起こり得る事象を付箋に書き出し、あてはまる象限に貼り付けた。

次いで、4つのグループに分かれ、各グループが担当するケース(象限)の検討を行った。まず挙げられた項目を精査し、不足項目の追加及び集約を行った。これに基づき、内容を端的に表す題名を付した。題名を図表11に、要素項目を図表12に示す。



図表 11: 高齢社会シナリオの題名



* 「オリンポス陥落」とは、ホワイトハウスがテロリストに占拠され、合衆国大統領が人質にとられたという設定で描かれた米国映画の題名。映画の中で、ホワイトハウスのコード名として「オリンポス」が用いられている。

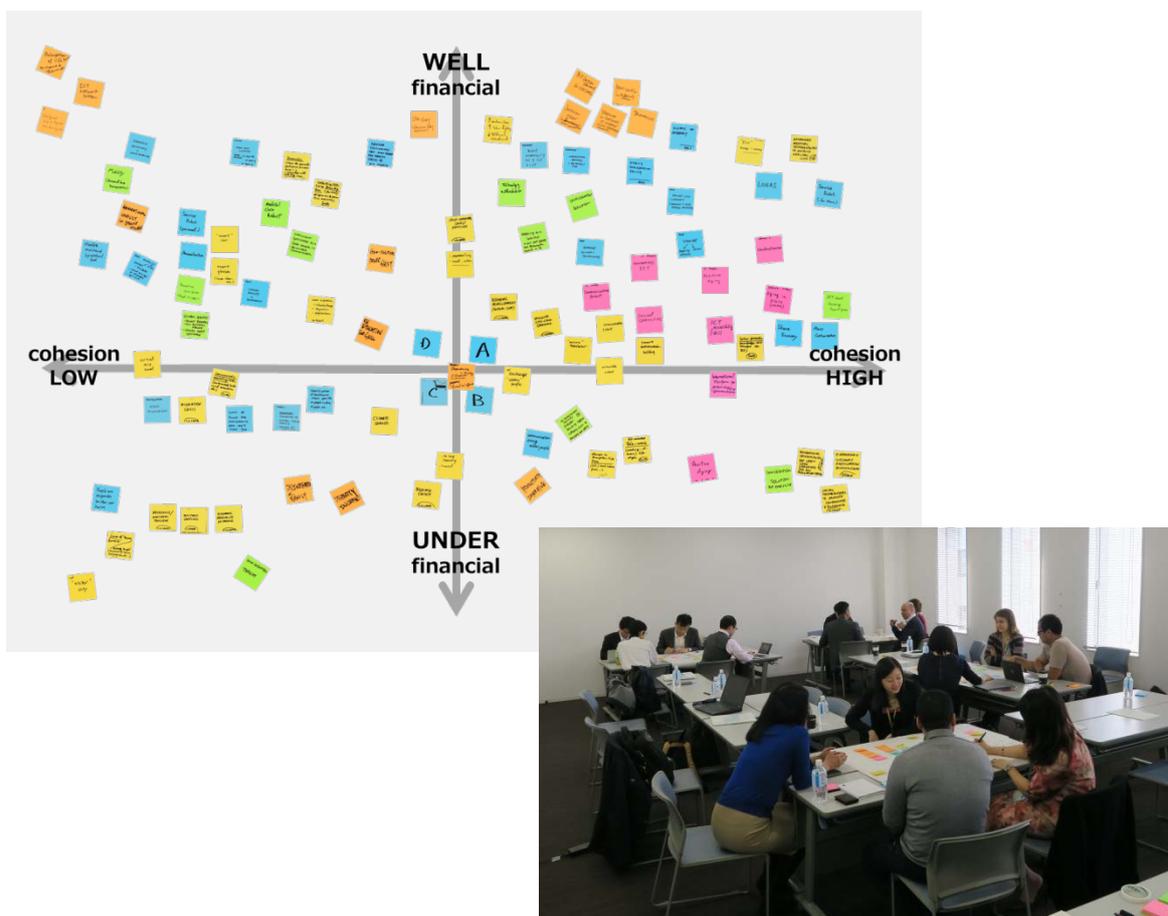
図表 12: 高齢社会シナリオの要素項目

	状況	項目
シナリオ 1: 共に幸せに	財政状況 健全	<ul style="list-style-type: none"> ・ マスカスタマイゼーション ・ シェアエコノミー
	社会的一体性 高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 厳しい移民政策 ・ ポジティブエイジング ・ LOHAS ・ 社会的関係性の維持・強化、自宅でのエイジング ・ インクルーシブ生涯教育 ・ スマート化（スマートシティ、スマートビルディング、エコフレンドリーな経済） ・ ICT との調和（アクセシビリティ、スキル向上） ・ AI の活用 ・ ロボットの活用（サービス、コミュニケーション、ウェアラブル） ・ 先端センサー技術の活用 ・ 医療・介護における ICT の活用（介護支援システム、遠隔医療等） ・ 先進的な医療技術による健康寿命の延伸 ・ 人工臓器 ・ 脳科学の展開（アルツハイマー等） ・ 人体機能（記憶等） 増強のための医療（薬品） ・ マイクロ翻訳機 ・ モビリティサービス（自動運転、乗客へのワンストップサービス）

	状況	項目
シナリオ 2 : 不平等な未来	財政状況 健全	<ul style="list-style-type: none"> ・ パーソナライゼーション ・ シェアエコノミー→クラウドソーシング ・ 地政学的パワーシフト
	社会の一体性 低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人の大量移動（気候変動による、移民、等） ・ 資源配分等を巡る世代間対立 ・ 技能の再教育 ・ 高齢者の理想郷 ・ ICT の活用（ネットワークシステム、スマートグラス） ・ 国を超えたサービス提供（遠隔診断、海外コールセンター、バーチャル支援ソフトウェア） ・ バーチャルリアリティの利用（旅行等） ・ モビリティの向上（デマンド交通、自動運転自動車、スマートカー） ・ 科学技術による寿命の延伸 ・ 予防的介護システム（ICT、IoT の利用、センサー技術による高齢者の健康状態モニター、機能食品による健康維持、等） ・ ロボット（医療、介護ト、ボディースーツ、個人サービス用） ・ 知的ソフトウェアによるケア（記憶想起、コミュニケーション） ・ 認知症の予防、先送り、適応 ・ 脳ビッグデータの収集・利用
シナリオ 3 : 「オリンポス 陥落」	財政状況 不健全	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気候変動の深刻化 ・ 移民問題の深刻化（脅威、失業移民のための基金増加、集団移住） ・ 軍事的衝突、地域間・国家間の緊張
	社会の一体性 低	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際的な姉妹都市の締結 ・ 格差の拡大 ・ 家族の価値の喪失、家族の離散、ライフスタイルの変化 ・ 生涯教育 ・ 高齢化のさらなる進行 ・ 高齢者貧困から起こりつつある問題（犯罪、孤独死等） ・ 自己責任による健康管理 ・ ヘルスケアにおける地域固有項目の特定 ・ コミュニケーション支援技術（自動翻訳等）
シナリオ 4 : 天国か地獄か、 行き着く先 は？	財政状況 不健全	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産性向上が必須 ・ セキュリティ問題のため予算は軍事へ、新サービスの余裕なし ・ 移民による解決（ただし高価）
	社会の一体性 高	<ul style="list-style-type: none"> ・ e-デモクラシー（市民参加のための技術） ・ 調和・寛容促進のための社会技術 ・ ワーク-ライフバランスの変化 ・ ポジティブエイジング ・ 全世代のための生涯教育技術 ・ 国際的な高齢者交流 ・ 高齢者間コミュニケーションの増加 ・ ICT 支援によるテレワーク（在宅勤務） ・ 疫学・ゲノムサイエンスのための国際的なプラットフォーム

ステップ4: シナリオ作成

第5シナリオについては、シナリオ2を担当したグループが検討を行った。発現頻度は低いが多大な影響を及ぼすドライバー(ワイルドカード)として薬剤耐性菌を取り上げた。



書き下したシナリオを以下に示す。

[シナリオ1] (財政状況健全、社会の一体性高)

Happy Together - Mohamed' Life in 2030 (共に幸せにー2030年のモハメッド家の生活)

モハメッド一家(本人、妻、子供2名、本人及び妻の両親の計8名)を主人公として、あらゆる世代が快適かつ満足度の高い生活を送っている姿が描かれた。

- ・ 就労世代は、スマートビル内での生活、在宅勤務、ICTによる個々の状況に合わせた生活サポート、センサーによる環境コントロールなどを利用し、効率的かつ快適な生活を送っている。
- ・ 一方、高齢者は、スマート車椅子、健康保険が適用されたウェアラブルロボットの利用、介護機器のシェア、コミュニティのための活動、オープンカレッジでの学習など、加齢に伴う機

能低下を先端科学技術で補いつつ、社会における自身の役割を果たし、学び続けるなど、充足感のある生活を送っている。

- ・ 若い世代に対する文化間・世代間のコミュニケーション能力の涵養にも注力され、社会の分裂や対立が回避されている。

[シナリオ2] (財政状況健全、社会の一体性低)

Unequal Futures (不平等な未来)

資源配分の不平等、人の移動(気候変動や地政学的対立等による)、富裕層の長寿命化、エリート主導の独裁等を背景に社会における不平等が進み、自動化(ロボット、AI 等)を始めとする科学技術の便益と生活の質が異なる形で結びついている姿が描かれた。

- ・ 第一層の人々は、新しい身体を手に入れ、カスタマイズされたサービスを受け、ネットワーク化された社会において仮想世界と現実世界を融合させ、スマートな交通システムを利用、高度な予防医療を受けるなど、ロボットの支援も受けつつ様々な便益を享受し、質の高い生活を送っている。
- ・ 第二層の人々は、モビリティやネットワークアクセスの手段が限定されて社会とのつながりが低下し、機器により自動化された介護を受け、予防医療の質も低く、食欲のわからない機能性食品に頼るなど、精神的満足度の低い生活を送っている。

[シナリオ3] (財政状況不健全、社会の一体性低)

“Olympus has fallen” – Aging population- (「オリンポス陥落」—高齢人口)

劣悪な財政状況かつ社会的な一体性が欠けた社会において、治安の悪化、経済活動の停滞、医療制度の破綻、失業者の増加、富裕層や研究者の海外流出、都市部から地方への人口の移動などが生じている姿が描かれた。

- ・ 慢性的な財政難を抱えたままかろうじて安定した社会を維持してきた社会において、ある日突然、積年の市民の不満を原因とする暴動が発生、それをきっかけに社会が一変し、そこに暮らす家族の状況も大きく変化した。

[シナリオ4] (財政状況不健全、社会の一体性高)

Heaven, Hell or nowhere (天国か地獄か、行き着く先は)

2030年の生活の姿が、その後の方向性を決めるターニングポイントになる時期として描かれた。

- ・ 政府、NGO、NPO、その他コミュニティの間で良好な関係が構築され、様々な社会サービスがボランティアベースで運営されることにより、経済的な制約を乗り越える取組がなされている。科学技術もそれに一役買っている。
- ・ 一方、財政状況回復のための公的研究開発投資の増加、持続性のためのリサイクル促進、移民など外部からの受け入れ等については、関係者の意見が分かれ、停滞する。政治は、右傾化、ポピュリズムの傾向を示し、不安定となる。

[シナリオ5]

Peak Antibiotics（抗生物質のピーク）

発生頻度は低いが多大な影響を及ぼすドライバー（ワイルドカード）として、薬剤耐性菌の猛威を取り上げた。野生動物、家畜の多くが死に至り、食料不足が顕在化し、旅行や労働といった人の移動に制限が掛けられるようになる。貿易やグローバル化の崩壊、生産性の大幅低下、短命化等が起こった世界が描かれた。

3.3. 総合討論

総合討論では、テーマ毎の発表と質疑、その後全員で議論が行われた。

「減災」については、議論の焦点をどこに置くのが最大の課題であった。災害は、自然災害、人災、複合災害とその種類が多様であり、また発生頻度や被害の大きさも地理的条件や開発状況により千差万別なためである。実際に、条件や関心の異なる各国からの参加者による焦点の絞り込みは非常に難しく、災害の分類に多くの時間が費やされた。本テーマでは、どちらのグループにおいても、災害に対する一般市民の姿勢（災害や関連技術に対する関心や学習の度合い）が将来社会を描くに当たってのキードライバー（軸の一つ）として挙げられたことが、注目された。

「高齢社会」については、社会的条件や制度等の違いはあるものの、大枠では認識が共有されていた。2030年の社会が増加した高齢者人口を支えることができているか否かによってシナリオが書き分けられ、国家間の緊張による不安定化から住民の意識まで社会的要素がシナリオに多く盛り込まれたことが注目された。

発現頻度は低いが多大な影響を及ぼすドライバー（ワイルドカード）による第5シナリオについては、減災テーマの検討においては「新興感染症」、高齢社会テーマの検討においては「薬剤耐性菌」をドライバーとして、制御不能の突発的な感染拡大による社会への大打撃が議論された。

さらに、シナリオ検討の意義についても議論された。参加者が15か国にわたったことから、シナリオ検討は共通して考えられる最大公約数的な範囲に留まった。各国における将来戦略の検討に資するシナリオとするためには、これを基に発展的な検討が必要であることが指摘された。

4. ワークショップからの示唆

本ワークショップでは、15か国35名の参加により、「減災」並びに「高齢社会」をテーマとして、2030年の社会に関するシナリオの検討を行った。主たる変化要因(キードライバー)を縦軸・横軸としてケース設定した第1～第4シナリオ、及び、発現頻度は低いが多大な影響を及ぼすドライバー(ワイルドカード)の発現した第5シナリオの検討を行い、将来の姿を具体性を持って描くことを試みた。本ワークショップから得られた示唆は以下の通りである。

(1) オープンサイエンスとテーマとの関わり

● 減災に関して

オープンサイエンスの進展により地球観測データの利用が進み、減災に貢献するであろうことは言うまでもない。これは単に研究者間のデータ利活用を促進するだけでなく、市民を含むより広い関係者(ステークホルダー)の関心を引き込むことにもつながる。

今回のワークショップでは、「災害への関心」及び「学習能力」といった、人の態度や能力が将来社会の方向性を決定するキードライバーになることが示された。これは、オープンサイエンスのうち、シチズンサイエンスに絡む、より社会に開かれた研究に関する問題提起であり、学際的(Trans-Disciplinary)な研究は今後の減災の検討において不可欠な枠組みとなろう。

技術の進展により詳細な情報の入手と解析が可能となり、またそれらが広く公開されるに至ってきているが、それを正確に理解し判断に利用できなければ有効な情報とは言えない。よって、情報の持つ意味と限界を理解し、それを自身やコミュニティの行動に結びつけられることが、よりよい未来の社会構築には必要な要素である。また、こうした情報を国や地方公共団体の施策に対する判断の根拠とすることができる能力の涵養が、個々人に求められる。さらに、市民自身が情報の発信者となるには、災害に対して関心を強く持ち、災害の質や強度などに関する理解度を高めるとともに、有用な情報を適時に発信するための感度、想像力、行動力が求められる。

● 高齢社会に関して

高齢者のみを対象としているわけではないが、疫学やゲノムサイエンスの国際的なプラットフォームなど、オープンサイエンスの進展による学術的発展の可能性が示された。また、様々なセンサーやICTを利用した診療や治療が要素項目として示されており、こうしたデータの蓄積、さらに多様なデータの組み合わせによる新しい知や価値の発見によって、高齢社会における課題を解決する新たな研究が展開する可能性があることが示唆された。

(2) 国際的視点からの示唆

● 減災に関して

減災の議論においては、長期的な思考に基づく持続的な投資や計画への言及が多く見られた。地震を始め様々な自然災害にしばしば見舞われる我が国では様々な検討が進んでいるものの、気候変動に起因する台風の大型化やゲリラ豪雨、また想定されていなかった場所での群発型地震といった自然災害に関して、長期的かつ持続的な取組の重要性が再認識された。

また、今回の検討において、水危機、干ばつ、生態系変化など気候変動や開発に伴う環境変化に関わる事象も取り上げられたことは国内の議論にはない視点であった。国際的な検討を進めるに当たっては、「災害」が意味する範囲の広さ、地理的条件による各国の関心や切迫感等の差異を認識した上で、議論が発散しないよう視点を設定する必要がある。

- 高齢社会に関して

高齢社会の議論は、国内では、高齢者に直接関係する健康・医療・介護に関わる事項に焦点が当てられることが多い。シナリオについても将来の高齢者の生活を描きがちである。本ワークショップにおいては、様々な国からの参加を得たことにより、高齢者を支えるのは社会であるとの視点、あるいは高齢化が社会全体にどのような影響をもたらすかとの視点が強調された。様々な構成員を含む社会全体についてのシナリオが描かれ、社会の安定性についての言及が多く見られた。家族制度の崩壊、格差・貧困、政治情勢の不安定化、さらに、移民、地域間・国家間の緊張などにも言及された。

こうした観点は、今後の我が国における検討において示唆に富むものである。また、国際的な検討を進めるに当たっては、こうしたマクロな社会情勢の扱いについての条件設定が求められる。

(3) 検討プロセスについて

新たな概念の導入や複数テーマの掛け合わせで新たな発想を促すなど、これまでとは異なる思考を期待する場合、入念な準備ステップが必要となることが示唆された。今回オープンサイエンスという新しい概念との掛け合わせの議論を試みたが、十分な理解の下に検討がなされたとは言い難い。話題提供のみではオープンサイエンスについて具体性を持った理解が進まず、議論に取り込むことが難しかったと考えられる。議論誘導とならない範囲での具体事例の提示、新しい概念の専門家をファシリテーターの補佐として配置し、適宜問題提起を行うなど議論を活発化するための工夫が求められよう。

また、テーマや参加者の特性に合わせてプロセスに柔軟性をもたせることの重要性も示唆された。今回のワークショップは、2テーマで同じ方法で進める計画であった。しかし、実際作業を開始すると、テーマの性格、参加者の専門性や経験などにより、テーマ毎に異なる方法で進めることとなった。限られた時間内で最大限の成果を得るためには、様々な条件を考慮した上で一定の枠内で議論しやすい環境を作り出すことも有効と考えられる。

(4) 政策形成過程への展開について

政策形成過程への展開に当たっては、各国事情に見合った付加的な検討を行うこと、及び、今後の科学技術発展の可能性及びその将来インパクトについて、当該領域の専門家による追加検討を行うことが必要である。今回の社会的視点からのシナリオをベースとしてこうした検討を行うことにより、国内参加者の議論だけでは得られない視点に気づき、思考の枠を広げることができると考えられる。また、国際プロジェクト提案など国際的な活動の検討に当たっては、我が国の独り善がりではない議論に寄与することが期待される。

付録1： 第7回予測国際会議開催概要

第7回予測国際会議 ～減災と高齢社会の未来を展望する

科学技術・学術政策研究所が2013～2015年に実施した第10回科学技術予測調査においては、我が国の存続、また国際協調・協働の観点から、減災及び高齢社会が重要課題として議論されました。一方、近年のICTの急速な発展を背景に、多様かつ多量なデータの共有・利用や市民の関与等による新しい可能性についても様々な言及がなされました。本会議では、それぞれの分野の専門家を招き、こうしたオープンサイエンスの新潮流の下での減災の未来・高齢社会の未来についての最新状況の共有と議論を行います。

主催： 文部科学省科学技術・学術政策研究所

共催： 東京理科大学

開催日： 2016年 3月2日(水) シンポジウム (公開)

3月3日(木) ワークショップ 第1日(非公開)

3月4日(金) ワークショップ 第2日 (非公開)

場所： 東京理科大学 森戸記念館 第1フォーラム (東京都千代田区神楽坂4-2-2)

PORTA 神楽坂 会議室 (東京都新宿区神楽坂2-6-1)

言語： 英語

シンポジウム構成：

セッションⅠ チャンスを捉えリスクに備えるフォーサイト

セッションⅡ 高齢社会の未来

セッションⅢ 減災の未来

セッションⅣ オープンサイエンスが持つ可能性

付録2: ワークショップ参加者名簿

太字下線は、ファシリテーター
Gの欄は、シナリオ検討を行った際の所属グループ

テーマ: 減災

(2016年3月現在)

国	氏名	所属	G
カナダ	<u>Jack Smith</u>	University of Ottawa	-
日本	<u>松原 美之</u>	東京理科大学	-
エジプト	Tyseer Aboulnasr	Nile University	1
エジプト	Haiam Helmy Ibrahim Mahmoud	Academy of Scientific Research and Technology	2
オランダ	Jeroen Bosman	Utrecht University Library	1
韓国	Moonjung Choi	Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning	2
タイ	Surachai Sathitkunararat	APEC Center for Technology Foresight	2
中国	Li Ling	Beijing Research Center for Science of Science	1
トルコ	Samet Hacilar	Scientific and Technological Research Council of Turkey	1
ブラジル	Marcio de Miranda Santos	Center for Strategic Studies and Management in Science, Technology and Innovation	1
ベトナム	Bach Tan Sinh	National Institute For Science And Technology Policy And Strategy Studies	2
日本	安藤 尚一	政策研究大学院大学	2
日本	藤井 章博	法政大学	1
日本	斎藤 尚樹	科学技術・学術政策研究所	-
日本	梅沢 加寿夫	同上	2
日本	柿崎 文彦	同上	2
日本	野村 稔	同上	1
日本	林 和弘	同上	1
日本	村田 純一	同上	2

テーマ: 高齢社会

(2016年3月現在)

国	氏名	所属	G
タイ	<u>Nares Damrongchai</u>	Thailand Center of Excellence for Life Sciences	C
日本	<u>浦島 邦子</u>	科学技術・学術政策研究所	A
エジプト	Mohamed Ramadan A. Rezk	Academy of Scientific Research and Technology	A
韓国	Byeongwon Park	Science and Technology Policy Institute	B
シンガポール	Joan Moh	Centre for Strategic Futures, Strategic Policy Office, Public Service Division, Prime Minister's Office	A
中国	Bao Chuang	東京大学	B
フィンランド	Teppo Turkki	Finnish Funding Agency for Innovation	D
米国	Jairus Grove	University of Hawaii at Manoa	D
マレーシア	Mohd Nurul Azammi Mohd Nudri	Malaysian Foresight Institute	C
ロシア	Liliana N. Proskuryakova	Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge Higher School of Economics	D
日本	池内 朋子	東京都健康長寿医療センター	A
日本	伊東 美緒	東京都健康長寿医療センター	-
日本	涌井 智子	東京都健康長寿医療センター	D
日本	小柴 等	科学技術・学術政策研究所	B
日本	相馬 りか	同上	C
日本	横尾 淑子	同上	B

付録3: 専門家による話題提供

テーマ「減災」

丸山宏氏（統計数理研究所教授）.....	27
〔演題〕 システムレジリエンス—学際的アプローチ	
佐伯琢磨氏（防災科学技術研究所）.....	33
〔演題〕 南海トラフ地震の重大リスク評価	
古橋大地氏（青山学院大学教授）.....	36
〔演題〕 OSMを超えて:次世代の自発的な地理情報収集	

テーマ「高齢社会」

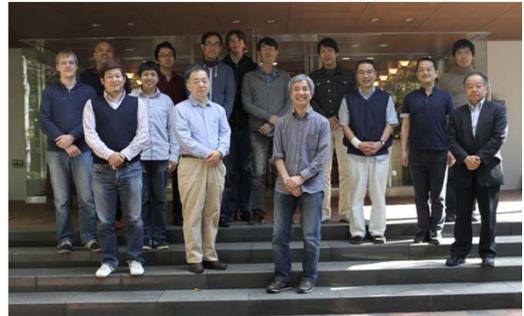
浦島邦子（科学技術・学術政策研究所）.....	43
〔演題〕 高齢化の将来ビジョン—第10回科学技術予測調査から	
森川高行氏（名古屋大学教授）.....	45
〔演題〕 高齢化の進む地域における相互支援によるモビリティシステム	
小川全夫氏（アジアエイジングビジネスセンター理事長）.....	49
〔演題〕 高齢化の進むアジアとそのレジリエンス	

Systems Resilience

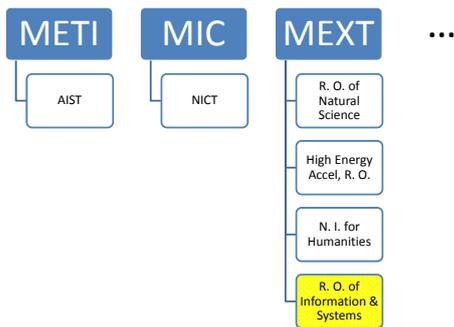


Hiroshi Maruyama
<http://systemsresilience.org>

Who are we? Interdisciplinary Research Group at Research Organization of Information and Systems



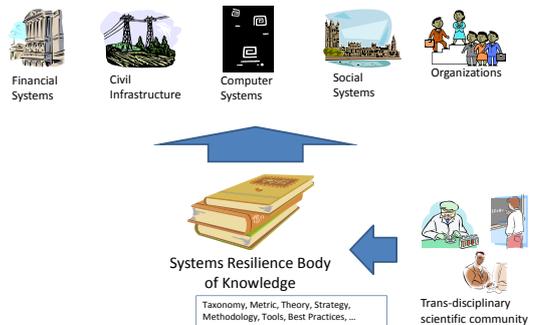
National Research Organizations in Japan



Research Organization of Information & Systems



Hypothesis: There are Common Strategies for Resilience



Taxonomy: Dimensions of Resilience

1. Resilience against what? – Type of shock
2. Resilience of what? – The system
3. Type of recovery

7

1. Resilience against what? – Type of shock

- Cause: natural vs intended
 - Natural disaster ⇔ Intentional attack
- Frequency
 - Frequent incidents (e.g., traffic accidents) ⇔ Very rare events (e.g., large-scale tsunami)
- Level of anticipation
 - Predictable ⇔ Unknown unknown
- Time scale
 - Acute (e.g., earthquake) ⇔ Chronicle (e.g., global warming)
- Source
 - External (e.g., natural disaster) ⇔ Internal (e.g., financial crisis)

8

2. Resilience of what? – The system

- Domains
 - Biological systems, engineering systems, civil infrastructure, financial systems, organizations, community, society, etc.
- Passive vs Active
 - Autonomous (e.g., biological systems) ⇔ Managed (e.g., companies)
- Granularity / Scope
 - Individual ⇔ Community (single type) ⇔ Ecosystem (multiple types)
- Stakeholders
 - Resilience for whom?
- Objectives
 - Simple ⇔ Complex (e.g., multiple conflicting stakeholders)

9

3. Type of Recovery

- Structural :
 - Return to the original – preserving structural identity
- Functional :
 - May change to a different structure, but preserving its functionality
- Adaptive / Transformative :
 - Innovates to be a new system (“bouncing forward” as opposed to “bouncing back”)

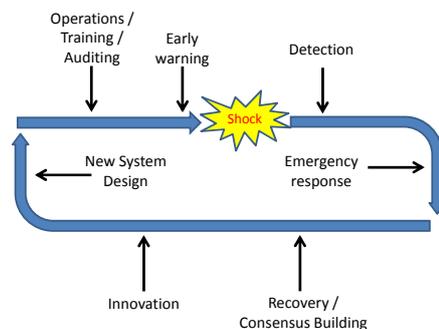
10

1. Taxonomy
2. Strategies
3. Metric



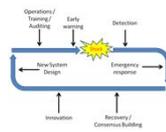
11

Resilience Cycle



12

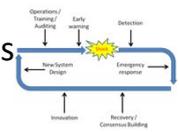
Design-Time Strategies



- Redundancy
 - Higher margin
 - Duplication / backup
 - Interoperability / modularity
- Diversity
 - Control by diversity metric
 - Portfolio management
 - Diversity by diminishing return
- Decentralization
- Risk transfer
 - Insurance coverage

13

Operation-Time Strategies



- Maintain readiness
 - Scheduled training
 - Unnoticed training (e.g., “Game Day” in large data centers)
- Adapt to changing environments
 - Management cycle (e.g., PDCA)
- Stockpiling resources
 - Efficient operations
- Deterrence

14

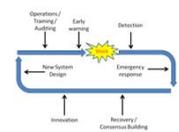
Strategies for Early Warning



- Prediction
 - Data collection / monitoring
 - Analytics / Predictive models
- Alert system
 - Predefined alert levels (e.g., WHO Pandemic Alert Phase)
 - Early evacuation

15

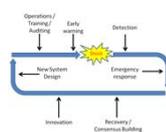
Strategies for Emergency



- Situational awareness
 - Data collection / analysis
 - Damage assessment
- Damage control
 - Automatic shutdown
 - Isolation / separation
- Empowerment of field personnel
 - Policy switching
 - Encouragement of improvisation

16

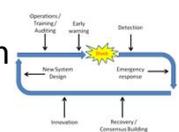
Recovery-Phase Strategies



- Resource Optimization
- Altruism
- Boundary expansion

17

Strategies for Innovation



- Investigation / forensics
- Consensus building
 - Participatory planning
 - Co-regulation
- Investment on R&D

18

Taxonomy-Strategy Matrix

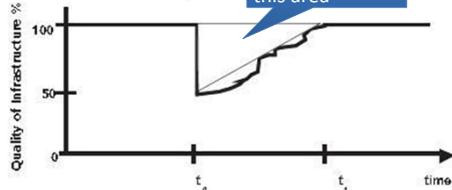
19

1. Taxonomy
2. Strategies
- ➔ 3. Metric

20

Bruneau's "Resilience Triangle"

FIGURE 1 The Resilience Triangle



Michel Bruneau, et al., 2003

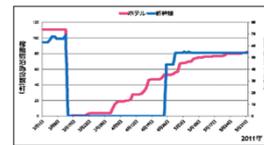
21

21

Recovery of hotel operation after Tohoku earthquake

Operating Hotels in Tohoku

of Shinkansen trains operated



Sonehara, et al., 2011

22

22

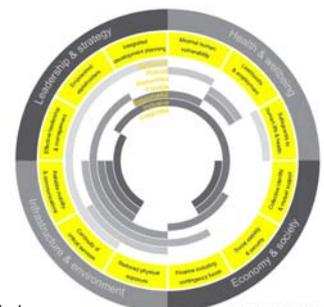
*These are postmortem,
or "performance metric."
They do not tell us if the current system is
resilient against future events*

23

23

100 Resilient Cities by Rockefeller Foundation

- Developed by Arup Consulting
- Method: interviews in 16 cities
- Factor analysis
- Indicators have not been published



http://www.100resilientcities.org/#/_/

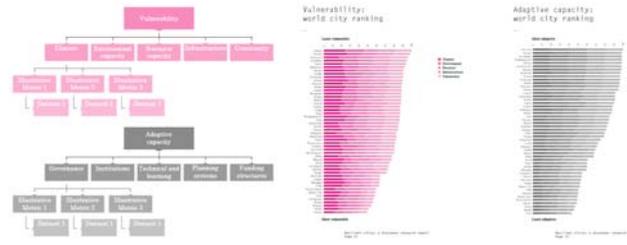
24

New Zealand's Resilience Indicators



McManus, S., Seville, E., Brunson, D., & Vargo, J. (2007). *Resilience management: a framework for assessing and improving the resilience of organisations*. Resilient organisations research report.

Grosvenor's



Performance vs Competency Metric

Performance Metric

- Against past events
- Demonstrated
- Objective
- Absolute (e.g., Brunequ's triangle)
- Consider single timeline

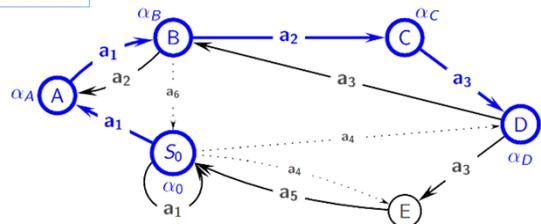
Competency Metric

- Against future events
- In theory
- Subjective
- Relative (system A is more resilient than system B)
- Consider multiple scenarios

Usually with indirect indicators, such as GDP per capita and unemployment rate

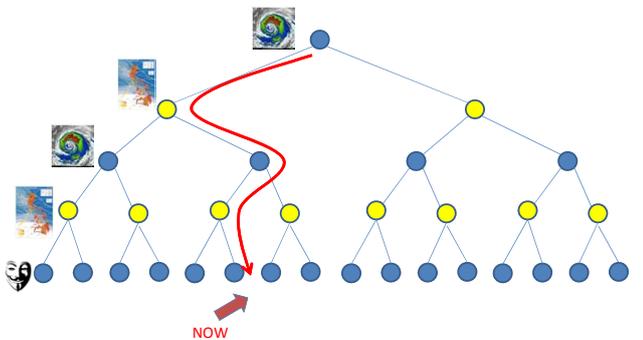
How to Measure Resilience? Dynamic Systems Approach

SR-Model

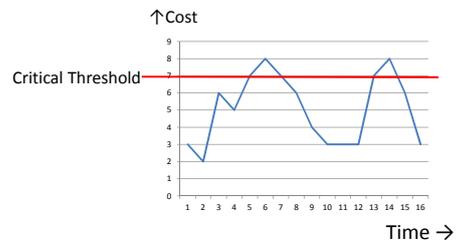


Nicolas Schwind, Tenda Okimoto, Katsumi Inoue, Hei Chan, Tony Ribeiro, Kazuhiro Minami, and Hiroshi Maruyama, "Systems Resilience: a Challenge Problem for Dynamic Constraint-Based Agent Systems," In *Proc. of the 12th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS)*, May, 2013

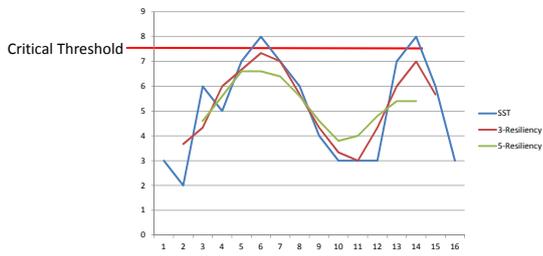
... and System Trajectory as Two-Player Game



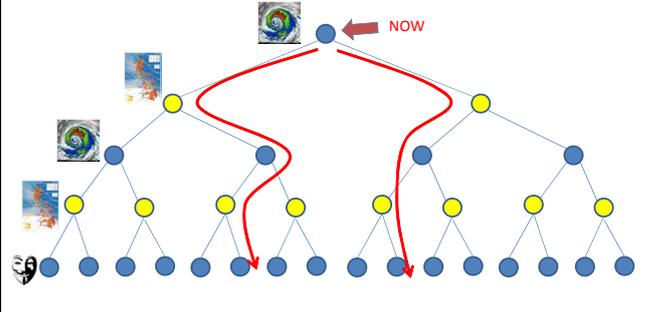
System state trajectory (SST) indicates (postmortem or "performance") metric



Smoothing (Moving Average)
if short-time excess can be tolerated

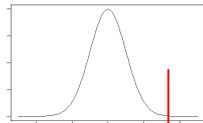


“Competency” metric is defined as resilience for any future trajectories



Implication: System Trajectory as a Random Process

- Example: Random Walk (each turn is i.i.d.)
 - Attacker increases the cost (Prob. p)
 - Defender decreases the cost (Prob. q)
- If we consider unlimited timeline with $p=q=1/2$, for any $Th>0$, Threshold
 - $Prob(cost(S_t)>Th \text{ for some } t>0) = 1$
- Given a finite time horizon H , we can determine the ranges of p and q s.t.
 - $P(cost(S_t)>Th \text{ for all } t<H) < \epsilon$



➡ Competency resilience is meaningful only when there is a time horizon

Thank You

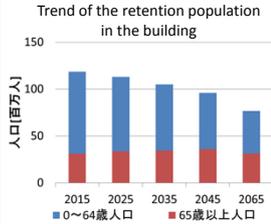


Hiroshi Maruyama, Roberto Legaspi
<http://systemsresilience.org>

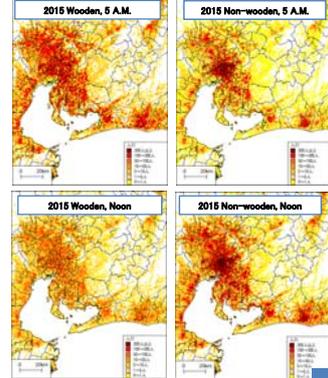
Exposure — Population Model

Population Exposures Model in the future are developed. This model is the retention population in the building which reflected migration of a day.

- Evaluation year: As of 2015/2025/2035/2045/2065
- Evaluation Unit: 250m grid



Examples of Population Model (Around Nagoya)



7

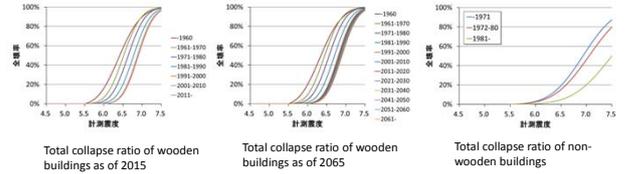
Fragility — Evaluation Method of Building Damage

Wooden Buildings

Nakashima and Okada(2008): Relation between damage ratio and seismic intensity (A long-term deterioration is considered.)

Non-wooden Buildings

Central Disaster Management Council(2004): Relation between damage ratio and seismic intensity (A long-term deterioration is not considered.)



Total collapse ratio of wooden buildings as of 2015

Total collapse ratio of wooden buildings as of 2065

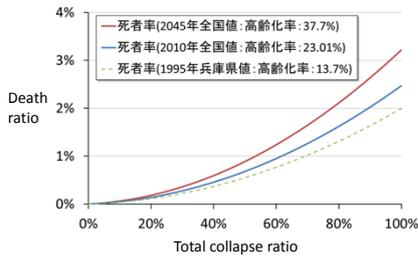
Total collapse ratio of non-wooden buildings

8

Fragility — Evaluation Method of Injury Damage

Number of death

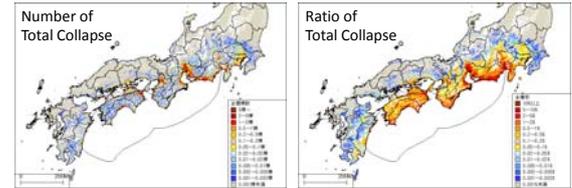
Based on Fukushima(1997), number of death is evaluated.



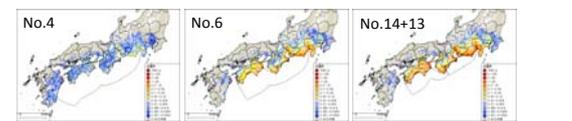
9

Result of Risk Evaluation — Building Damage Risk(1) As of 2015

➤ 30 years Expectation Value (Total of Nankai-trough)



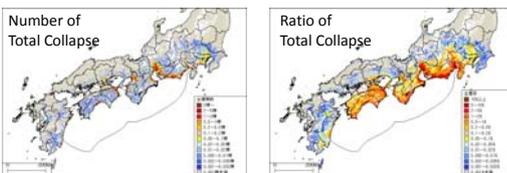
➤ 30 years Expectation Value of Total Collapse Ratio for each occurrence patterns



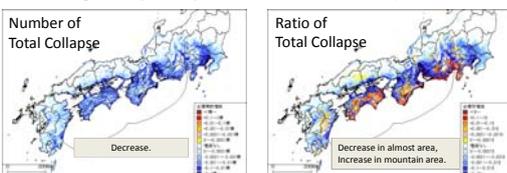
10

Result of Risk Evaluation — Building Damage Risk(2) As of 2045

➤ 30 years Expectation Value (Total of Nankai-trough)



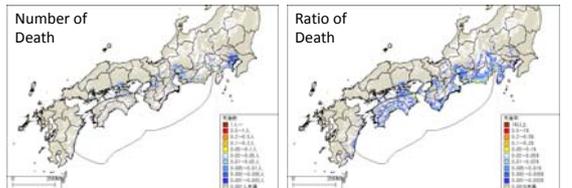
➤ The Change of 30 years Expectation Value (2015 → 2045)



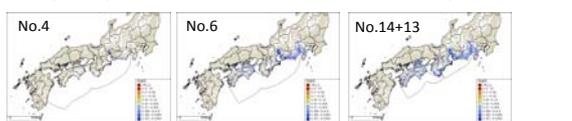
11

Result of Risk Evaluation — Injury Damage Risk(1) As of 2015

➤ 30 years Expectation Value (Total of Nankai-trough)



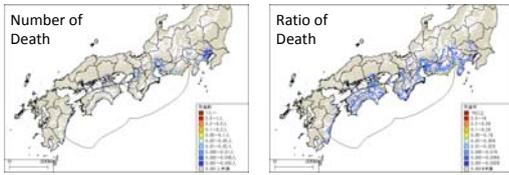
➤ 30 years Expectation Value of Death Ratio for each occurrence patterns



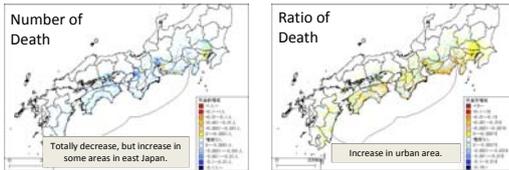
12

Result of Risk Evaluation — Injury Damage Risk(2) As of 2045

➤ 30 years Expectation Value (Total of Nankai-trough)



➤ The Change of 30 years Expectation Value (2015 → 2045)



13

Summary

- Based on the seismic source model of Nankai-trough by the Headquarters for Earthquake Research Promotion, the seismic risk for Nankai-trough earthquake from present to the future is evaluated.
- The Change of risk from present to the future is affected by various factors such as raise of occurrence rate of Nankai-trough earthquake, improvement of seismic resistance capacity, a long-term deterioration, Aging, or change of human exposure, etc.
- In next step, we will consider Tsunami risk as well as seismic risk.

14

Beyond the OSM

~ Next generation of VGI - Volunteered Geographic Information ~



@mapconcierge
青山学院大学 地球社会共生学部



本業：地図屋

I am a mapper

地球社会共生学部
SCHOOL OF GLOBAL STUDIES AND COLLABORATION
(2013年4月創設)

Exchange Student Program
大正機構 資料請求
青山学院大学

学部案内 What is GSC | 3つのポリシー Policies | 特色 Characteristics | 教員紹介 Faculty | キャリアデザイン Career Design | 学生生活 Student Life

top > 教員紹介 > 授業を通して身につく力 > インタビュー 台橋大樹

地図のない
地域での海外活動。
あなたは
何をすべきか。

3

Prof. of Aoyama Gakuin Univ.
President of MAPconcierge Inc.
Director of OpenStreetMap Foundation Japan / OSGeo Japan
@mapconcierge



OpenStreetMap

The world free wiki map



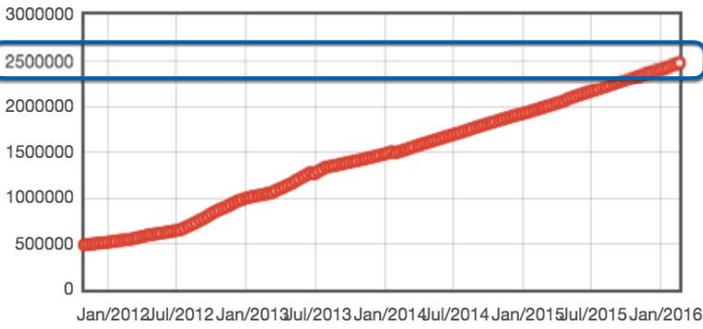
CC BY-SA by Taichi FURUHASHI



OSM has 2.5M mappers in the world

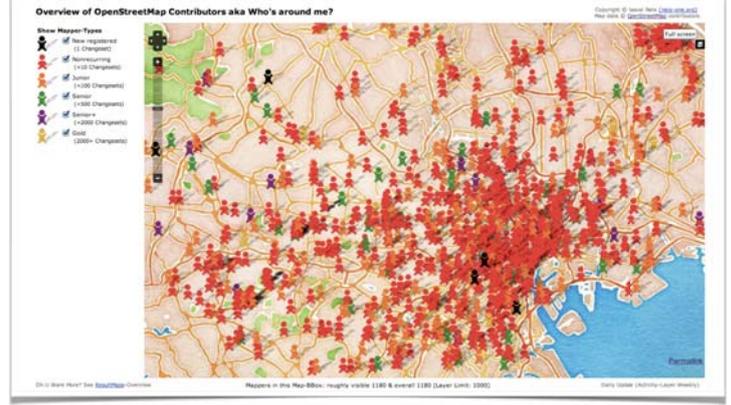
(2,482,576 registered mappers, 2016/02/22)

No. of registered OSM members



<http://osmstats.neis-one.org/>

Active mappers in Tokyo area



<http://resultmaps.neis-one.org/ococ?zoom=11&lat=35.73308&lon=139.61465&layers=OBOTFFI>



<http://demo.f4map.com/>

#lat=35.5671926&lon=139.4018055&zoom=18&camera.theta=59.897&camera.phi=95.311



<http://demo.f4map.com/>

#lat=35.6214521&lon=139.7765377&zoom=17&camera.theta=69.351&camera.phi=49.561

Our collaborators for commercial uses.

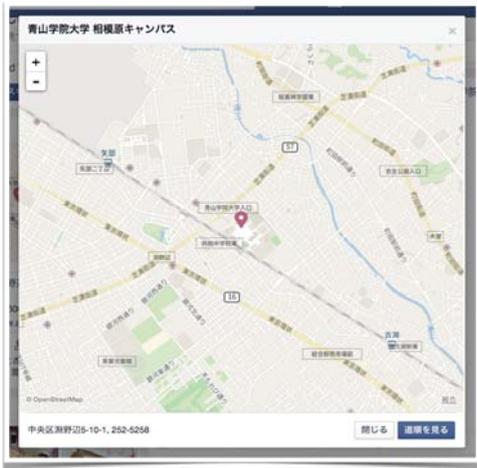


Welcome,



by mapconclerge





by mapconclerge



13

Welcome,



by mapconclerge



14



<https://www.carnny.com/magazine/266>

15



by mapconclerge



16

Big 3 geospatial contents

- Maps → OSM
- Satellite/Aerial photos
- StreetView → Mapillary

17

We have started
new Open Community

18

with
“DRONE”

19

Drone Impact Challenge

2015.11.07 sat
Drone Impact Challenge
開始

Starting Drone Impact Challenge... 1DAY 2HOUR 57MIN 27SEC 25

【駐車場ご案内】 当日の駐車場について、注意事項はこちら。
【NEWS】 フジテレビ放送決定！12月25日、30日に大会映像を放映します。

<http://dichallenge.org>

20

**Drone Impact Challenge
is a Open Community**

21

Big 3 geospatial contents

- Maps → OSM
- Satellite/Aerial photos
- StreetView → Mapillary

22

**Our target is Aerial photos
How to launch?**

23

**My answer is
“Disaster Response”.**

24



25



26

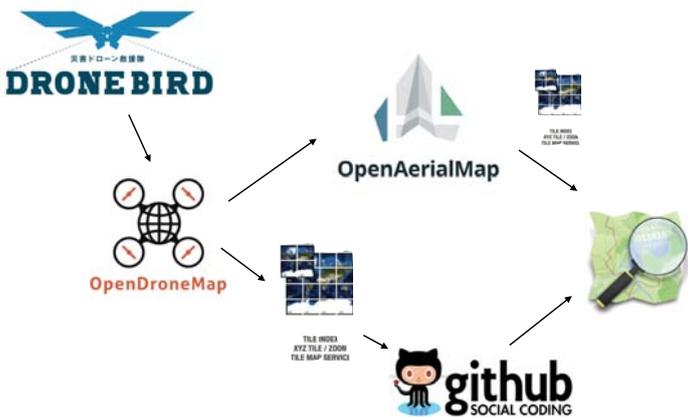


27



<http://beta.openaerialmap.org/#/>

28



29

Equipments of DRONE BIRD

SenseFly (Swiss)
eBee/eBee RTK

約300万円/約650万円

飛行時間：約1時間
撮影面積：10-20平方キロ
撮影高度：150m~250m
空間分解能：約5cm-10cm

Parrot (French)
DISCO

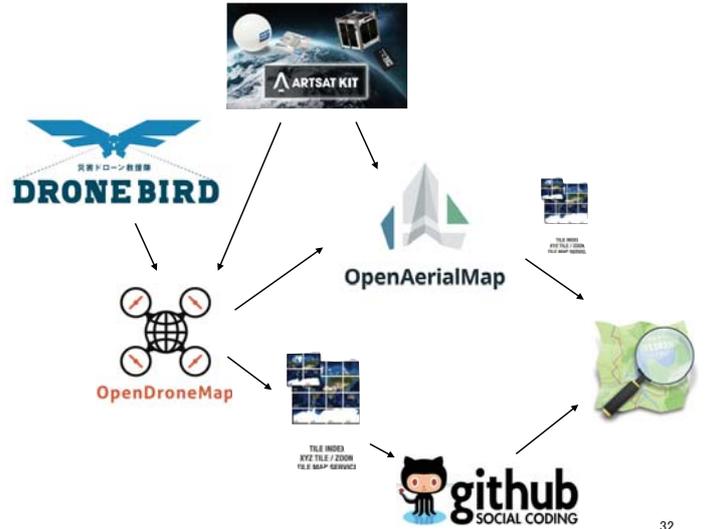
推定価格：約20万円 (2016年秋発売予定)



30

Recent
NEO-Geographers,
They have own drones.

31

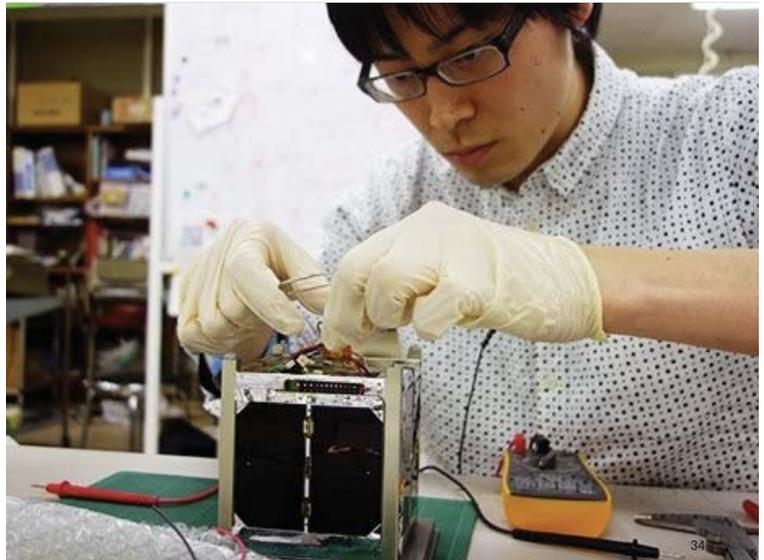


32



That price is about 7,000 USD

33



34



<https://www.makuake.com/project/artsatkit/>

35

Next generation of
NEO-Geographers,
They have own satellite.

36

@mapconcierge



37



Future Vision of Aging from The 10th S&T Foresight Survey

3 March 2016

Kuniko Urashima, Ph.D.

S&T Foresight Center
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science & Technology (MEXT),
Japan



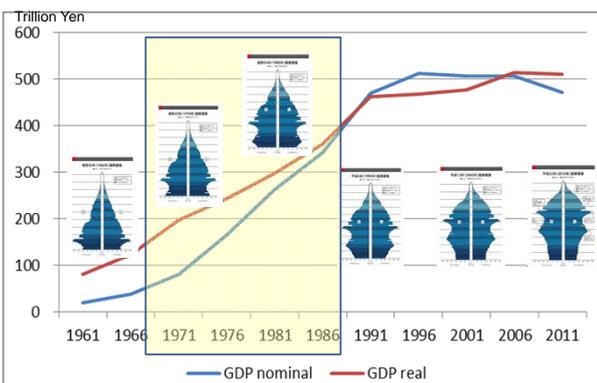
Outline

1. An aging society situation in Japan
2. Example of Scenarios from the 10th Foresight Survey for aging society

2



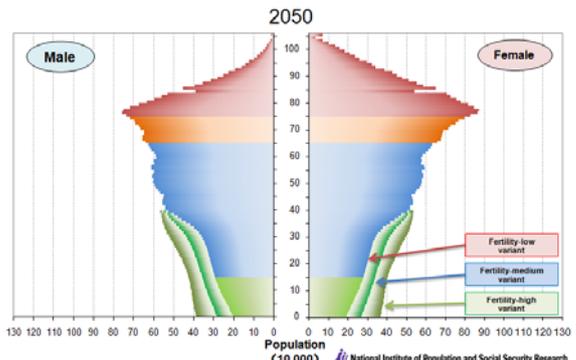
Japanese GDP and population structure



Source: GRIP

3

Population Pyramid in Japan: 1950-2050



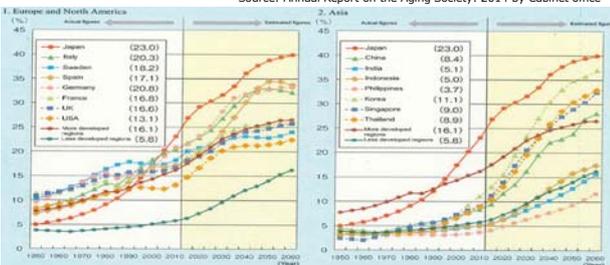
Sources: Census (1920-2010) and "Population Projections for Japan:2011-2060" (2015-2060)
Source: <http://www.ipss.go.jp/site-ad/TopPageData/2050e.png>

4



Worldwide Ratio Trends of Aging Society - Europe, North America and Asia

Source: Annual Report on the Aging Society: 2014 by Cabinet office



Source: UN, World Population Prospects: The 2012 Revision
(Note) However, data on Japan before 2010 is taken from "Populative Census" (Ministry of Internal Affairs and Communications) and after 2010 from "Population Projections for Japan 2011 to 2060" in January 2012, based on the estimated figure with Medium-Fertility and Medium-Mortality Assumptions (National Institute of Population and Social Security Research).
(Note) The more developed regions include North America, Japan, Europe, Australia and New Zealand. The less developed regions include Africa, Asia (excluding Japan), Latin America and the Caribbean, Melanesia, Micronesia and Polynesia.

2012 Japan 23% UK 16.6%	→	2050 Japan 38% UK 22%
2012 China 8.4% Korea 11.1%	→	2050 Japan 38% China 28% Korea 36%

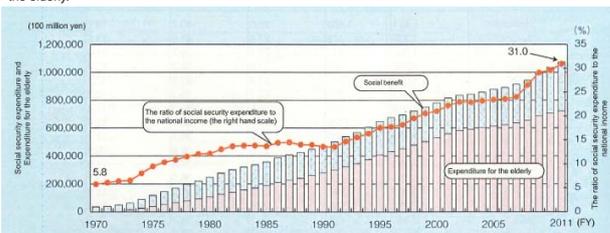
5



Japanese Social Security Expenditure Trends

Highest recorded cost of social security

- The social security expenditure in FY 2011 was on the largest scale ever and amounted to 107.4950 trillion yen.
- The ratio of social security expenditure in the national income rose from 5.8% in FY 1970 to 31.0%.
- In FY 2011, 72.1940 trillion yen, or 67.2% of social security expenditure, was used on social security for the elderly.



Source: National Institute of Population and Social Security Research "The Cost of Social Security in Japan" (FY 2011)
(Note 1) Expenditure for the elderly is the aggregate cost for pension benefits and medical care, welfare services and subsidies for elderly employees, having been aggregated since 1973.
(Note 2) Expenditure for the elderly includes expenditures from former Health Services Scheme for the Aged till FY 2007, latter-stage elderly healthcare system in FY 2008 and expenditure from former Health Services Scheme for the Aged on March 2008.

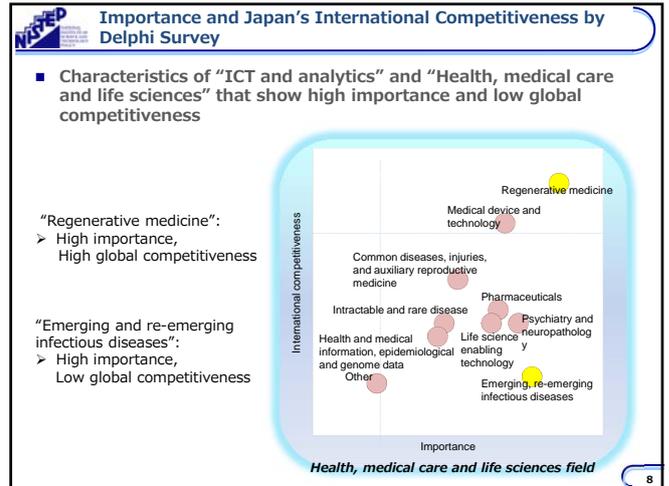
Source: Cabinet, <http://www8.cao.go.jp/koure/english/annualreport/2014/pdf/c1-1.pdf>

6

Example of aging issue topics for Delphi Survey

Field	Topic
Health	Inexpensive, easy-to-introduce dementia care assistance system.
Health	Preventative medicines which inhibit the development of carcinogenesis from a precancerous state.
Service	Various knowledge about related to health care and nursing services for the elderly will be systemized and then utilized as a common language for various multidisciplinary service providers involved.
Service	The generalization of robot inspection technology to inspect buildings or infrastructures that would be more dangerous or costly for humans to inspect.
Service	To achieve a healthy aging society, information about the hobbies, health, medical records, and daily activity of elderly people will be managed and analyzed in a single database.
ICT	A health care system that monitors the condition of patients in real time to provide optimal nursing or medical care at a low cost.
Social	A system to support public policy decision-making through simulation using a social mathematical model based on the mathematical analysis of future social activities.
Social	A transportation system for an extremely aged society which enables elderly people to travel from one place to another alone with confidence while seamlessly connecting a local district to the wider region.

7



8

International Harmonization & Collaboration Scenarios to Solve Global Challenges (Targeting 2030)

Overview

- Address declining **population and aging**
- Overview globally not only addressing changes on social structure but also on living environment
- Address social changes not only from hard side such as dealing with the infrastructure development toward the **2020 Olympics** but also from soft side such as **risk management**
- Address the best mix of energy and important global challenges that could not be solved by Japan alone
 - Policies to optimize mineral resources and natural energy efficiently
 - Addressing energy, ecosystem preservation and food fully considering climate change
 - Prevention of infectious **diseases and cyberterrorism and disaster** reduction and prevention

Focused Directionalities

Approaches to common issues in international community including climate change and infectious disease etc.

- Leverage the strengths in S&T assertively and creatively and clarify our intention to build an open, liberal, peaceful and prosperous world through **S&T Diplomacy** that Japan could show a leadership

International contribution to solve global challenges through S&T

- A situation where **Japanese technology** internationally plays an important role or Japan benefits from it
- Promote diplomatic activities directly encouraging citizens in foreign countries and public opinion through PR and cultural exchange in cooperation with private sectors instead of government to government
- Aim to **improve Japan's presence in the world** by appealing its charm including manners, values, and culture that we should be proud of

9

Autonomy Scenarios Related to Infrastructure for Life and Social Existence in Japan (Targeting 2030)

Overview

- Address workforce shortage associated with an aging society with fewer children and declining population
- Enhance the image of Japanese brands with traditional and cultural background while maintaining its international competitiveness for services and products
- Maintain our natural environment and city function that underline the foundation of life and social environment

Focused Directionalities

Society with high QoL where virtuous cycle is achieved

- Support the rehabilitation of persons with difficulty in employment due to mental disorder with the progress in **mental health** and innovation within organizational society
- Understand individuals and groups' situations in real time through SNS
 - Maintain social vitality
 - System offering appropriate advice and risks is penetrating the society

Vibrant hilly and mountainous areas in harmony with natural environment and food production

- Rediscover the natural environmental sustainability functions of hilly and mountainous areas, accounting for 70% of the national land
 - (Reducing natural disaster, maintaining water resources, and stabilizing renewable energy)
 - Ecosystem conservation of river basin/coast, food production hub by local production for local consumption energy, and tourism resources

Maintenance of city function landscape by using automation technology

- Activities toward sustainable social economic development and policies to turn our culture into tourism resources
 - Expand the use of **ICT to maintain and manage city landscape and social infrastructure** and the use of automation technology by robots

10

Acknowledgment

- Foresight center net work member
- My colleagues in NISTEP

Thank you so much for your kind attention

For more information, please visit
<http://www.nistep.go.jp>

11

Mutual-Support Mobility System for Aging Rural Communities

March 3, 2016

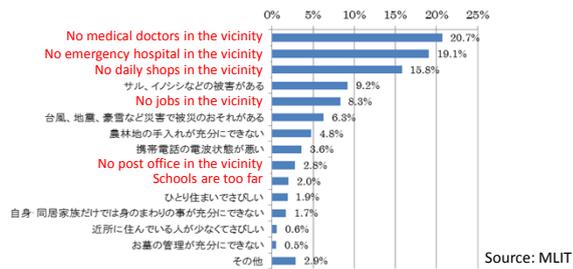
Takayuki Morikawa
Nagoya University

Background (1): General Evolving Issues

- Rapidly aging and depopulating rural regions typically in semi-mountainous areas
 - Degraded public transport services
 - Decreased local facilities such as gas stations and shops
- “Mobility issues” for the elderly (especially who have surrendered their driving licenses)
- Preference of the elderly : Aging and living in familiar surroundings

Background (2): Issues in Semi-Mount. Areas

Difficulties of Living in Semi-Mountainous Communities

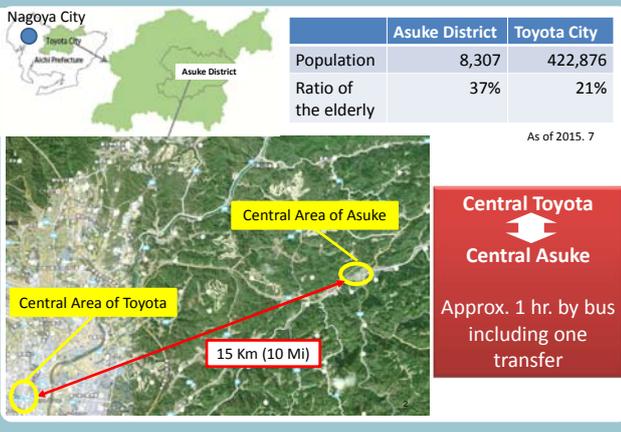


Accessibility to medical doctors and shops is the main issue in those areas.

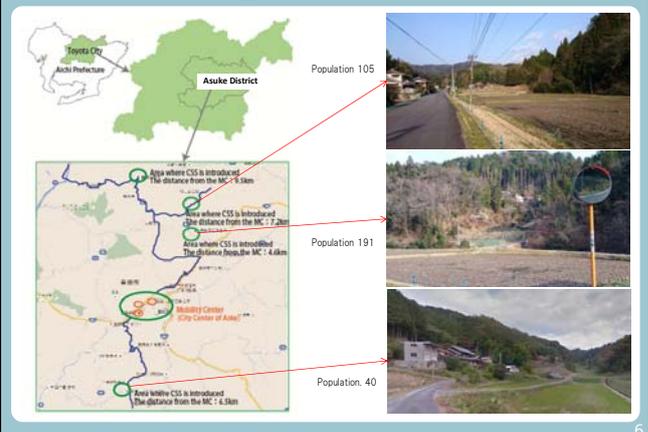
Background (3): Values of Semi-Mount. Areas

- 70% of Japan’s land is semi-mountainous and mountainous areas.
- Benefits from farm lands and forests in those areas include:
 - food supply, water supply, erosion control, debris flow mitigation, CO2 absorption, landscape, etc.
- Farm lands and forests must keep maintained by people to fully deliver the benefits.
- It is demonstrated by economic analysis that the social benefit by maintaining semi-mountainous communities exceeds the cost in many cases.

Role-Model District

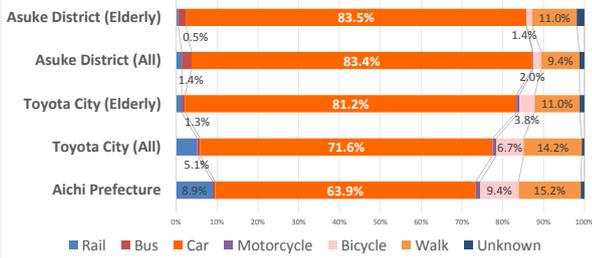


Role-Model Villages



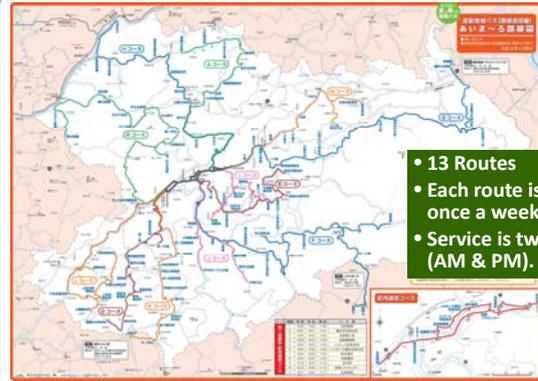
Mobility Facts in the District (1)

Mode Shares (weekdays, 2011)



- More than 80% of the elderly's trips are made by cars.
- This share is even higher in Asuke District.

Mobility Facts in the District (2)

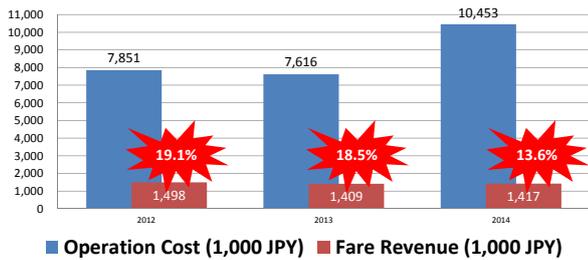


- 13 Routes
- Each route is served once a week.
- Service is twice a day (AM & PM).

Routes of Community Bus in Asuke District

Mobility Facts in the District (3)

Cost and Revenue of the Local Bus Service



- Average ridership is 5.7 passengers per service.
- Average revenue is 1,000 JPY per service.
- Revenue covers less than 15% of the operation cost.

Objective of the Project

Provide variety of mobility options by exploiting the driving and ICT skills of the elderly to build "mutually-supporting" sustainable communities in semi-mountainous areas.

- Local governments provide public transportation such as community bus in those areas.
 - Subsidy cost of the government is enormous.
- Car and driving license ownership of the elderly has been rapidly increasing.
 - So has their ICT literacy.

The Main System to be Developed

Mobility Blend System (MBS)

What does the system blend?

- Travel modes (multi-modal & inter-modal service)
 - rideshare, taxi share, micro-car share, demand response bus, regular bus, etc.
- Offer & Request in rideshare

How does the system blend?

- Residents send travel requests through tablets and then receive blended travel solutions from the server and/or human blenders.

Tablet for MBS



Mobility Center (MC) and Mobility Spot (MS)

Mobility Center (MC)

- A district hub of various transportation modes
 - rail station, bus stop, taxi bays, parking lots, depots of shared-mobility, etc.
- Facility concentration for various services
 - super market, hospital, clinic, local government office, bank, post office, school, etc.

Mobility Spot (MS)

- Smaller version of MC that serves limited transportation modes and facilities.
 - bus stop, parking lots, convenience store, community center, etc.

13

Images of MC and MS



MC (a major bus stop at the entrance of a major hospital)



MS (local bus stops and assembly houses)



A house in a village



14

Need for Extended Framework

The ultimate goal of the project: To build a sustainable society where the elderly spend a vibrant life in semi-mountainous areas without being forced to move to urban areas.

To reach this goal,

- Only the enhancement of mobility for the elderly is not enough.
- **Measures to stimulate outings and watch health conditions for the elderly are also needed.**

15

Motion Censoring at the Elderly's Homes

- Motion sensors equipped at the elderly's homes send motion data to a designated person in the community and the medical doctor.
- The doctor also use the data for making a diagnosis.



16

Challenge of Leading-Edge Technology

Micro EV with automated driving technology will be tested for the last mile part of trips.

- The terminal part of the trip between MS (or MC) and home is the main target.
- Fixed route, slow speed, and mixed but light traffic



17

Mutual Support Promotion Point (MSPP)

Mutual Support Promotion Point (MSPP)

- MSPP is provided to drivers who gave a ride
- MSPP will function as "Community Money" in the future
 - Local transportation
 - Local food
 - Works for maintaining the life in the district
- IC cards are used for point transaction



18

Community Support System (CSS)

CSS is an integrated computer/human system to manage the solution set that includes:

- Mobility Blend System (MBS)
- Information provision for stimulating outings
- Health condition monitoring
- Mutual Support Promotion Point (MSPP)

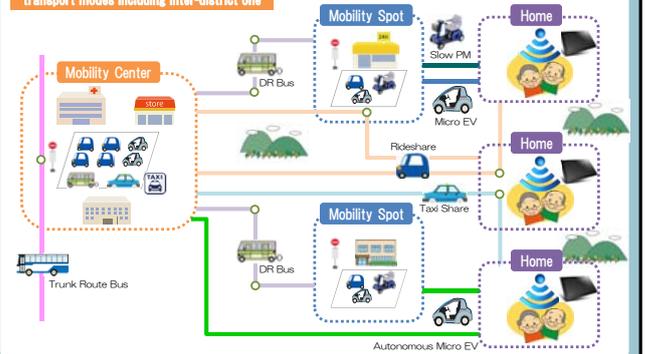
The tablet functions also as a mobile navigation (GPS) and communication device.



19

Geographical Components of the System

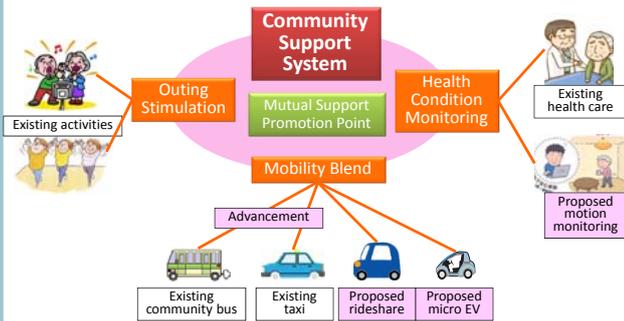
- Stimulate outings
- Facilitate transfers among various transport modes including inter-district one
- Facilitate transfers among various transport modes
- Watch health conditions
- Provide tablets for CSS



20

CSS as a Bonding Agent and Fillers

CSS works as a bonding agent and fillers to the existing community system.



21

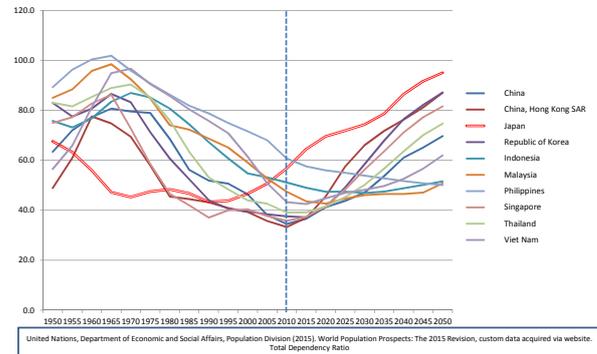
Aging Asia and its Resilience

Takeo Ogawa, Ph.D.
 President
 (NPO) Asian Aging Business Center



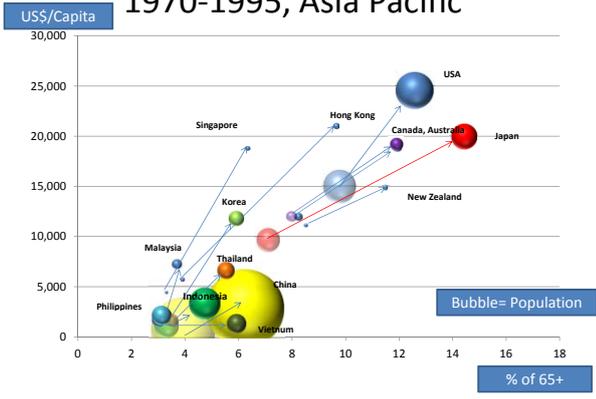
1

From Demographic Bonus to Onus in East and South East Asia



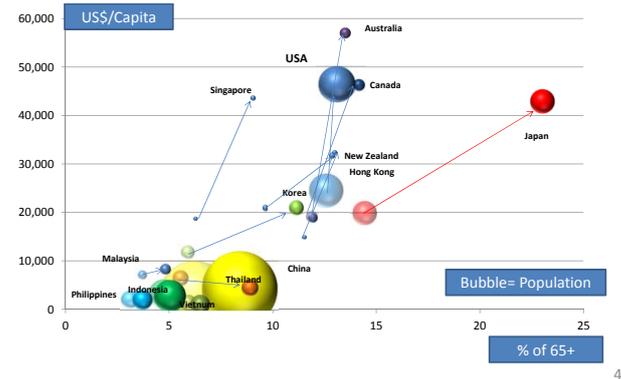
2

Economic Growth and Aging 1970-1995, Asia Pacific



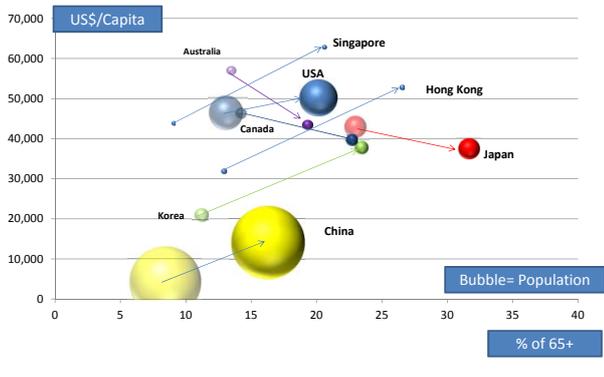
3

Economic Growth and Aging 1995-2010, Asia Pacific



4

Estimated Economic Growth and Aging 2010-2030, Asia Pacific



5

Data & Acknowledgements

- UN. World Population Prospects: 2012 Revision
- Angus Maddison. Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP & Annual Report on National Accounts, Japan (2010)
- The 21st Century Public Policy Institute. 2012. "Estimation of 2030: Global Japan: 2050 Simulations and Strategies." A scenario, in which the level of Japanese productivity of GDP/capita at 2012 is even to an average of developed countries.

6

Promote life-long learning

Initiatives that increase access to education, re-training, culture & arts, and intergenerational exchange.
MatildaWhite Riley

Old Age: Leisure and Volunteering

Middle Age: Work and Family

Youth: Education

Age-differentiated life | Age-integrated life

Active Aging

Active Aging is the process of optimizing opportunities for health, participation, & security in order to enhance quality of life as people age.

World Health Organization
2002 Policy Framework

Age-friendly Cities & Communities

Initiatives to:

- Increase accessibility and supportiveness of physical environments.
- Increase participation of all ages in community life and decision making.

ACAP's Schema for Active Ageing as Individual, Family, Community & Social Policy Partnership

Opportunities for:

- Sharing history and culture
- Participating in government
- Contributing to family
- Lifelong learning
- Digital literacy
- Volunteering

Opportunities for:

- Showing positive images of ageing
- Self development

Opportunities for:

- Continued work
- Transition training
- Living wage jobs
- Lifelong savings

Freedom of worship

Access to:

- Basic medical care
- Health promotion
- Home/community care
- Quality LTC workforce

Support for:

- Physical activity & healthy foods
- Elder-friendly environment
- Walk-able communities
- Universal design

Universal safety net & other protections

Social Policy Environment

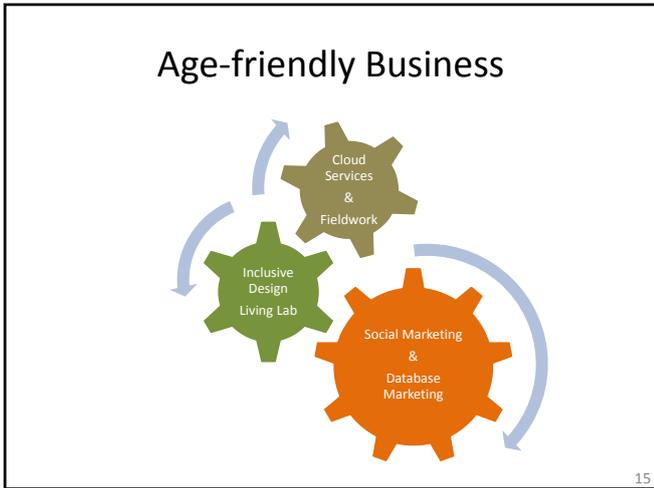
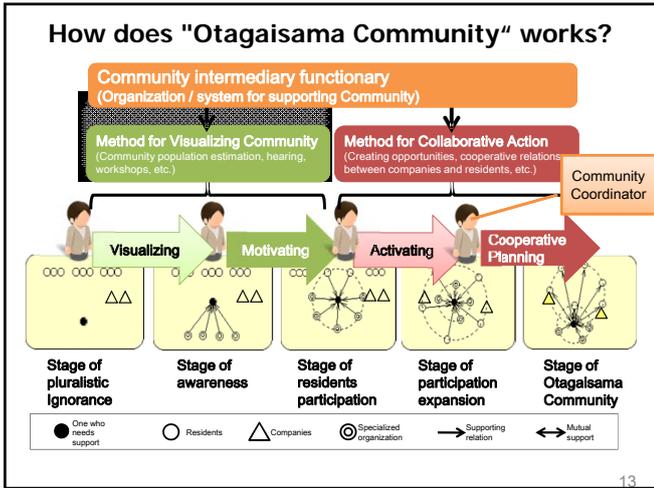
Platform on Asian Aging

Harmonization of LTC Certificate

Japan: Not-qualified care givers, Induction Training for Beginners, Practical On-the-job Training, Candidate Training for National Qualification, Certified Care Worker, Senior Certified Care Worker, Specialized Nurse.

Indonesia: Promotus, Nurse SPK, Nurse Diploma3, Nurse S1/Diploma4, S2 (Master), S3 (Doctor).

Specialized fields: Gerontology and Geriatrics, Geriatric Nursing.



Paradigm Shift 1

Utilizing Demographic Bonus	Resilient to Demographic Onus
Environmental Value <ul style="list-style-type: none"> Scrape and Build Mass Consumption of Energy 	Environmental Value <ul style="list-style-type: none"> Long Durability and Reuse Local Recyclable Energy
Social Value <ul style="list-style-type: none"> Free Competition Family Care & Institutional Care 	Social Value <ul style="list-style-type: none"> Collaboration Integrated Community Care
Economic Value <ul style="list-style-type: none"> Employed Work Activating Younger Generations Depend on Export 	Economic Value <ul style="list-style-type: none"> Prosumer (A. Toffler) Activating Older Persons In-Bound Economy

Paradigm Shift 2

Utilizing Demographic Bonus	Resilience to Demographic Onus
Research and Development <ul style="list-style-type: none"> Developed by Specialist only Ex Post Facto & Palliative Professional Labs in Universities & Factories Standardized Module of Commodity and Services 	Research and Development <ul style="list-style-type: none"> Developed by Everyone Backcasting & Preventive Amateur Living Lab Customized Commodity and Services for Every Consumer

Paradigm Shift 3

Utilizing Demographic Bonus

Social Degeneracy

- Empty Nest Family, Live Alone
- No Replacement Migrants
- Decreasing Women in Pregnancy
- Long Stay without Community Involvement
- Death Alone
- Ramshackle Infrastructure

Resilience to Demographic Onus

Sustainable Community

- Modified Extended Family, New Community Tie
- Replacement Immigrants
- Inter-marriage, Foster Family, Foster Grandparents
- Community Involvement with Concierge
- Recognizing Living Will
- Remodeling Infrastructure

19

Paradigm Shift 4

Utilizing Demographic Bonus

Traditional Community Tie

- Over Conformed Relations
- Stability-oriented
- Homogenous
- Skepticism to Outsiders
- Social Discrepancy
- Emotional Approach
- Division of Labour, Professional Development
- Gerontocracy
- Meeting, Majority Rule

Resilience to Demographic Onus

New Collaborative Network

- Practical Collaboration
- TPO-oriented
- Heterogeneous
- Intercourse Friendly
- Interdependency
- Long-range Approach
- Enhancement of Prosumer
- Ageless
- Representative System

20

Paradigm Shift 5

Utilizing Demographic Bonus

Degeneracy of Convenient Market

- Shopping through Motorization in Wide Area
- Degeneracy of Convenient Stores
- Difficulties of Drive and Shop
- Digital Divide
- Deflation and Propensity to Save

Resilience to Demographic Onus

New Convenient Market

- Community Restaurant, Community Café
- Ubiquitous Delivery System
- Life Traffic and Convenient Store for Disabled
- Sharing and Club Goods
- Community Banking, Net Banking, Local Currency

21

Paradigm Shift 6

Utilizing Demographic Bonus

Declining Community Activities

- Decline of Grass-root Autonomy
- Managed Social Events
- Over Differentiated Community Activities
- Paper and Broadcast Media
- Hard to Access to Facilities
- Commercialized Rites of Passage

Resilience to Demographic Onus

Community Redesign

- Citizen Club, Citizen Coop
- Dedication, Pilgrimage, or Worship to Social Events
- Designing Community Calendar and Partnership
- ICT
- Easy Access to One-stop Service Station
- Community-based Rite of Passage

22

付録4： 検討結果

<u>テーマ「減災」</u>	
グループ1	54
グループ2	57
<u>テーマ「高齢社会」</u>	59

"Disaster Risk Reduction" - Group 1

Disastrous scenarios

BY DISASTER GROUP 1;
NISTEP
FORESIGHT WORKSHOP,
3-4 MARCH 2016, TOKYO

Steps taken

- ▶ Disaster typology
- ▶ Driver elements
- ▶ Populating scenarios (X)
- ▶ Naming scenarios
- ▶ Imagining the average country
- ▶ Imagining possible trajectories towards the various scenario's A, B, C, D (backcasting)
- ▶ Putting dates on order of developments (X)
- ▶ The wildcard
- ▶ The narrative (X)

2

Disaster typology

- ▶ Nature-induced: earthquake (but e.g. also caused by extraction)
- ▶ Man induced: nuclear disaster
- ▶ Hybrid types: landslides

3

Two drivers

- ▶ Driver 1: Control of technology
 - ▶ interpreted as machine power
- ▶ Driver 2: Ability to learn from the past
 - ▶ interpreted as brain power

4

Driver 1: (tech control) elements: high

- ▶ Nuclear:
 - ▶ High standards of nuclear safety
- ▶ Landslides:
 - ▶ Systems to prevent landslides
 - ▶ Stabilizing measures
- ▶ Earthquakes:
 - ▶ Buildings are constructed to withstand earthquakes

5

Driver 1: (tech control) elements: low

- ▶ Nuclear:
 - ▶ Nuclear pollution
 - ▶ Unsustainable technologies (waste?)
- ▶ Landslides:
 - ▶ Global (weather) observation system is insufficient (because of disinvestment)
- ▶ Earthquakes:
 - ▶ Limited understanding of the secondary effects of extraction

6

Driver 2: (learning) elements: high

- ▶ Nuclear:
 - ▶ High accountability on nuclear issues
 - ▶ Short decision making cycles in case of emergency
- ▶ Landslides:
 - ▶ Enforced building regulation
 - ▶ Knowledge about secondary effects (e.g. blocked valleys)
- ▶ General:
 - ▶ Open data at local, national, and international levels

7

Driver 2: (learning) elements: low

- ▶ Nuclear:
 - ▶ ?
- ▶ Landslides:
 - ▶ ?
- ▶ Earthquakes:
 - ▶ No enforcement of building regulations
- ▶ General:
 - ▶ Political gridlock
 - ▶ Social irresponsibility, nepotism

8

Populating scenario's

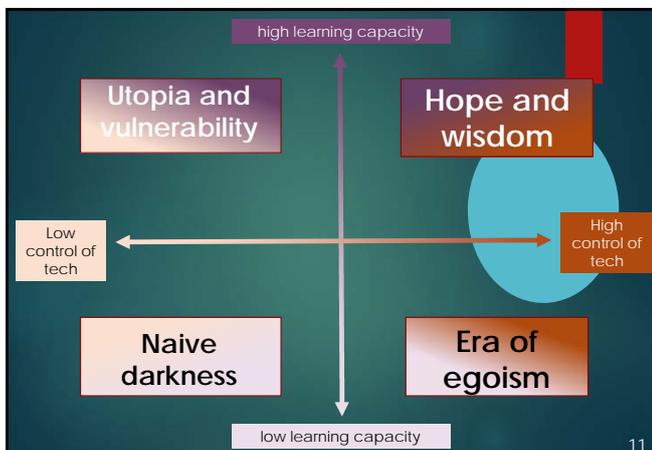
This only got fleshed out
when doing the backtracking

9

Naming scenario's

- ▶ A: High tech, high learning: "**Hope and wisdom**"
- ▶ B: High tech, low learning: "**Era of Egoism**"
- ▶ C: Low tech, low learning: "**Age of Naive Darkness**"
- ▶ D: Low tech, high learning: "**Utopia and vulnerability**"

10



11

That most average country

- ▶ 50M population
- ▶ Politically relatively stable, but new government with new sense of direction every 4 years
- ▶ Coastal location with delta's but also high mountains inland
- ▶ Subtropical location
- ▶ Immature democracy
- ▶ Relatively high income inequality
- ▶ Diverse economy with modern but also traditional sectors
- ▶ Relatively open to outside influences
- ▶ Not necessarily Turkey

12

Trajectory in scenario A: "Hope and wisdom"



- ▶ Relatively stable but not too high economic growth
- ▶ People are content, no uprisings etc.
- ▶ Responsible but at first still quite autocratic leadership
- ▶ Realization of positive effects of investment in education
- ▶ People become more responsible and engaged in with their futures
- ▶ People empowered to hold authorities accountable
- ▶ Invest in getting support for long term investments
- ▶ Realization of the necessity to have checks on technological advances
- ▶ Continued investment in innovative, adapted technologies

13

Trajectory in scenario B: "Era of egoism"



- ▶ High economic concentration, powerful companies
- ▶ Close links between top government and business leaders
- ▶ Increasing corruption
- ▶ Lowering of taxes
- ▶ Market driven, austerity measures
- ▶ No institutional responsibility
- ▶ Increasing income differences
- ▶ Volatile economy, riding on international waves
- ▶ Cuts in educational expenditure, low status of teachers
- ▶ Exclusive focus on STM, less on social sciences

14

Trajectory in scenario C: Age of naive darkness



- ▶ "Extinguishing fires", no forward thinking or structural planning
- ▶ Lack of sustainable investment
- ▶ Focussed on survival and day to day activities
- ▶ No long term planning
- ▶ No attention to impact of actions
- ▶ No checks on technologies, lack of understanding
- ▶ No management of data for disaster risk reduction

15

Trajectory in scenario D: Utopia and vulnerability



- ▶ High spirituality, harmony with nature
- ▶ Increasing proportion of population is highly educated
- ▶ Reaction to tech disaster is not adaptation but rejection of technology
- ▶ More people organize themselves locally
- ▶ Local food production, self regulated communities
- ▶ Slow growth, with risk of negative growth, but accepted
- ▶ Either by choice, or forced because of lack of investment in technology

16

Timeframes for the scenario's

?

(we're not the
experts)

17

The wildcard: infectious disease globally out of control

- ▶ There will be not well-informed decisions that can go either way
- ▶ Negative wind down
 - ▶ No trust
 - ▶ Everybody tries but fails to protect himself
 - ▶ Massive social conflicts
- ▶ Well understood self-interest
 - ▶ stimulates fast action
 - ▶ collaboration

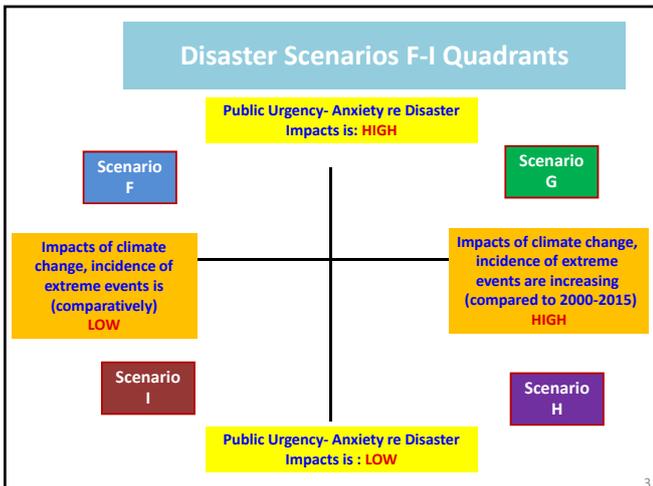
18

"Disaster Risk Reduction" - Group 2

Disaster
Group 2

Team Member

Name	Role
Surachai Sathitkunararat	Facilitator
Bach Tan Sinh	Co-Facilitator
Moonjung Choi	Note Taker
Haiam Helmy Ibrahim Mahmound	Team member
Funihiko Kakizaki	Team member
Kazuo Umezawa	Team member
Jun-ichi Murata	Team member
Shoichi Ando	Team member



Scenario F

- Seasonal variation and coastal erosion have seen occurred gradually for long time.
- But people knows the effect of those gradual change impacts real life for sure.
- There are lots of natural resources in forest, so people concerns a lot about forest fire.
- People's anxiety is high because blackout cause collapse of infrastructure.

Scenario G

- The occurrence of C.C is more frequent.
- Public anxiety is very high because the results of directly effects them.
- The agreement of international organization is implemented to each countries regulation.
- R&D for renewable energy and energy saving is very active, and it can compete with conventional energy.
- Detect technology of earthquake is improved so we can predict earthquake and tsunami.
- International agreement is effective to prevent regional conflicts.

Scenario H

- Technology improvement can solve agricultural problems in drought and desertification.
- The impact of drought, desertification, and sealevels rise force migration. It cause potential conflict with original inhabitant.
- The farmers need to adapt to ecosystem change. For addition, fish species are changed by ecosystem change.
- Technology for prediction of volcano eruption become more reliable, so public anxiety becomes low.
- Leak of hazardous chemicals cause evacuation of resident because plant area.
- But the frequency of this situation is low, that's why people's concern is low.

7

Scenario I

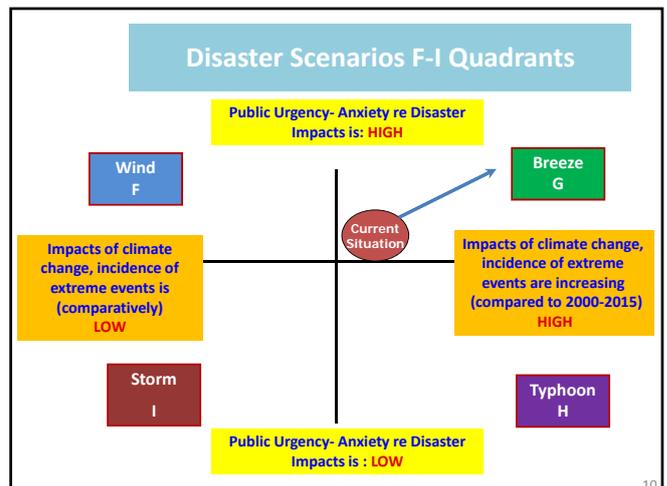
- The impacts of cloud burst or rural flood is defined to specific area, so people's anxiety is not wide.
- But the economic effects of rural flood is high to agriculture.
- Rural flood affects infrastructure such as accessibility to the area.
- Cloud burst cause flood in urban area so the damage of infrastructure might be huge.

8

Wild cards

- Emerging Diseases
- Earthquake
- Block out
- Volcano
- Tsunami

9



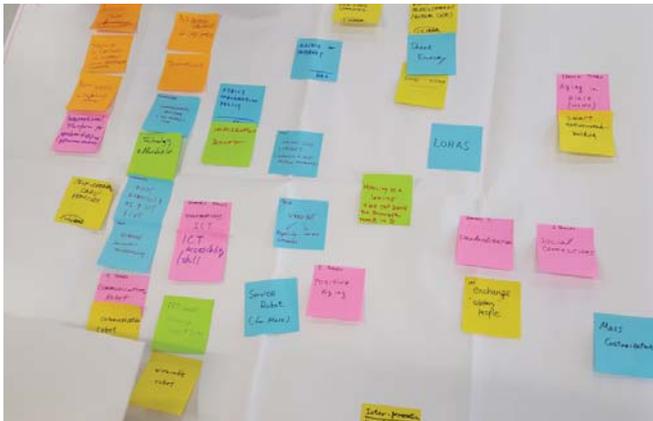


**Scenario 1:
Happy Together - Mohamed'
Life in 2030**

Happy Together Mohamed' Life in 2030

Group 1: Kuniko Urashima, Mohamed Rezk, Tomoko Ikeuchi, Joan Moh

**Financial condition: good
Social cohesion: high**



- I am Mohamed Suzuki, 29 years old, working for an IT company and my work now involves international collaboration about creating standards for cloud systems. It's 5 am now, and I just wake up. I am preparing breakfast for my whole family. We eat breakfast together every day. The main menu of our breakfast is salad, and the vegetables are from our rooftop garden. It seems I cook better than my wife.
- We are a family of eight. My wife and I have two children. My wife's parents and my parents are living in the same smart building, but we are in different floors.
- My wife, Tomoko, is now caring my son and daughter, getting ready for school. Our parents already wake up, and are enjoying exercise in the gym, which they do every day. She is a brain scientist, specializing in dementia, but now she is interested in LOHAS. Therefore, we decide to go to South pole for our next family trip.
- Tomoko has already gone to work by bike. My parents are taking the children to school. Tomoko goes to work very early, I work at home most of the time. We have busy schedule with work, so my wife and I have less communications, which is giving me a headache. Our problems may be solved during our family time, because my company gives us a trip of two weeks to South pole once a year. I really appreciate our government supporting a half of the cost of our trip.



- My father has a difficulty walking, so uses a smart wheelchair run by hydrogen energy. He is excited about our trip as well. OMG, I forgot to buy a new battery for our wearable robot for my father Jack, who uses the long-term care insurance. My micro translator will help to buy a new battery in South pole. The robot was paid by the insurance. I am happy now that everything in our living environment is controlled by smart sensors and monitoring system for all ages. Oh, I just remembered that I need to by my medication that was reminded by my doctor Naoki because he was alerted by my empty medicine cabinet.



- My boy, Nares, is good at taking care of my parents, because he just finished the course for elderly care. His school provides good multicultural and multigenerational education and history.

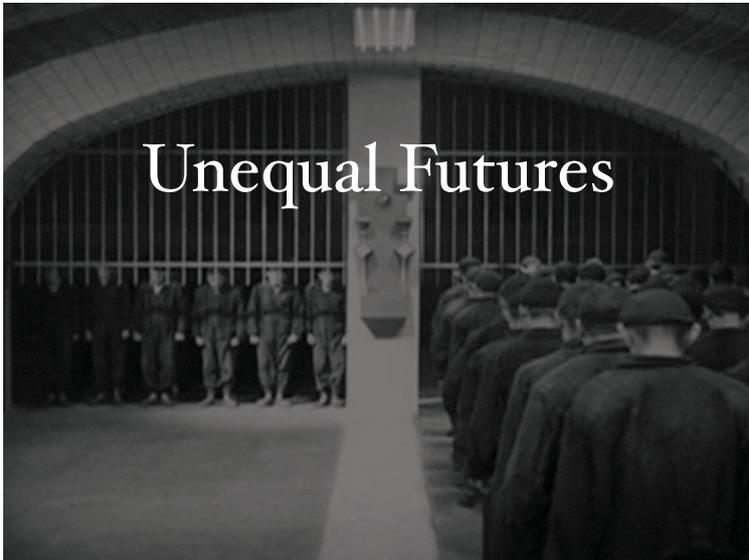
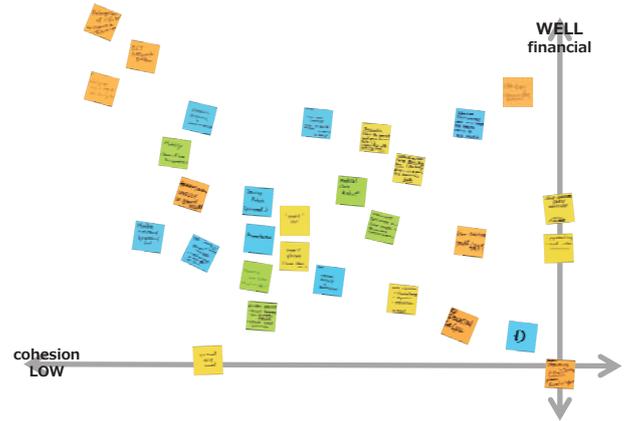
- Oh, I need to help my mother-in-law, because she plays a role of leading the community. In our community, we are sharing the caregiving machine, but everyone wants to use it, so it is her job to decide whose turn it is. She is also busy this week organizing a workshop where the nursing expert from Russia will share advice with everyone in the community who is taking care of elderly persons.
- My mother Haiam takes care of my daughter Yoshiko who is 2 years old. They go to the open university twice a week. Haiam studies science and technology policy funded by NISTEP, and Yoshiko plays with other children of different cultures. Oh, I hope Yoshiko will be able speak Arabic without a smart phone
- Oh... I was so busy talking, now I am late, I have to go and prepare breakfast now!





Scenario 2: Unequal Futures

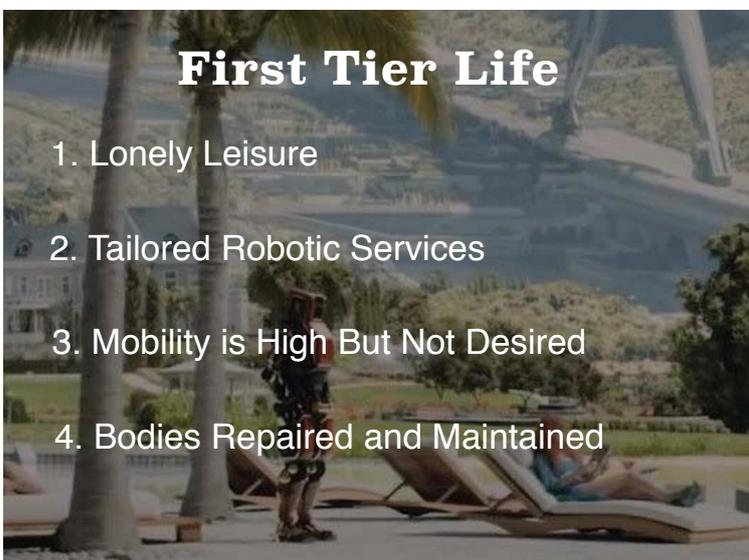
Financial condition: good
Social cohesion: low



External Drivers

The Future Is Never Evenly Distributed -William Gibson

1. Automization (Robotics, Sensor Tech, Personalization)
2. Unequal Distribution of Resources
3. Human Travel (Climate Change, Geopolitical Conflict, Capitalism)
4. Post-Agriculture Society
5. Increased Longevity for the Rich
6. Elite Driven Authoritarianism



First Tier Life

1. Lonely Leisure
2. Tailored Robotic Services
3. Mobility is High But Not Desired
4. Bodies Repaired and Maintained



Tier 1 Living

New bodies, personalized care, mixed reality rather than virtual reality, networked reality, smart cars and automobility, high quality preventive medicine. Robotic help. high end Soylent

Second Tier Life

1. Lack of Mobility
2. Limited Network Access and Premade Virtual Worlds
3. Boring and Cheap Food
4. No Political Participation or Representation

Tier 2 Living

Generic web based and automated care, donor source, non-networked virtual reality, low quality preventive medicine. boring artificial food (soylent creates lower social cohesion eat by yourself



Scenario 3: "Olympus has fallen" – Aging population-

Financial condition: bad
Social cohesion: low

Group 3: Low Resources & Low Social Cohesion

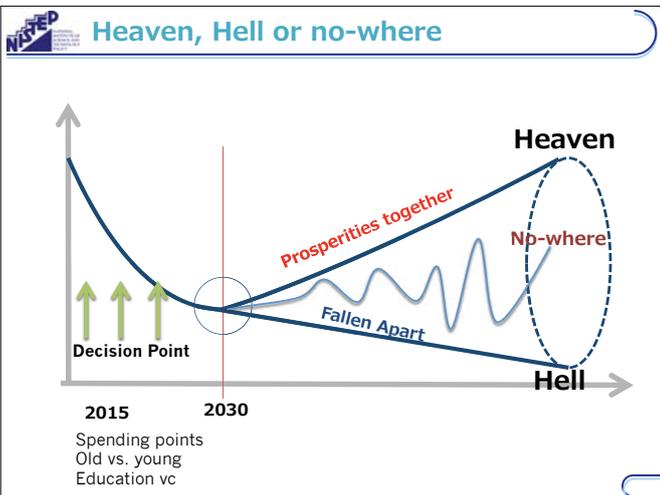
"Olympus has Fallen" -Aging population-





Scenario 4: Heaven, Hell or nowhere

Financial condition: bad
Social cohesion: high



Scenario 5:

Wild card: Peak antibiotics



NISTEP NOTE(政策のための科学) No. 20

「減災・高齢社会の未来」シナリオの検討
—第7回予測国際会議ワークショップ開催報告—

2016年7月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測センター

〒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 FAX:03-3503-3996

Scenarios for the Disaster risk reduction and Aging society in the Future
- Discussion at the Workshop in the 7th International Conference on Foresight-

July 2016

Science and Technology Foresight Center
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<http://doi.org/10.15108/nn020>



<http://www.nistep.go.jp>