

大学関連特許の総合調査(Ⅰ)

特許出願から見た東北大学の  
知的貢献分析

2007年9月

文部科学省 科学技術政策研究所

科学技術動向研究センター

金間 大介

奥和田 久美

---

A Study on University Patent Portfolios:  
Portfolio of Patent Application from Tohoku University

September 2007

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

本報告書の複製、転載、引用を行うには、科学技術政策研究所の承認手続きが必要です。

---

## <目次>

概 要 .....	1
<b>1. 調査の目的・方法と全体傾向 .....</b>	<b>7</b>
1.1 調査の目的 .....	7
1.1.1 調査の目的 .....	7
1.1.2 調査フロー .....	8
1.2 大学関連特許と機関帰属の問題点 .....	9
1.3 大学関連特許の抽出とモデル大学の設定 .....	12
1.4 東北大学関連特許の抽出 .....	14
1.4.1 東北大学関連特許の抽出フロー .....	14
1.4.2 個人帰属特許の抽出 .....	15
1.4.3 大学発（東北大学）特許の抽出 .....	16
1.4.4 TLO 発（東北テクノアーチ）特許の抽出 .....	16
1.4.5 重複分の除去 .....	16
1.4.6 目視による確認 .....	16
1.4.7 東北大学関連特許の確定 .....	16
<b>2. 東北大学関連特許の全体傾向 .....</b>	<b>17</b>
2.1 特許出願の経年変化 .....	17
2.2 特許 1 件あたりの発明者数 .....	19
2.3 IPC（国際特許分類）でみた技術領域分布 .....	19
2.4 特許出願数の違いによる傾向分析 .....	20
2.5 調査対象期間内における発明者の登場回数分布 .....	23
2.6 東北大学関連特許の全体傾向のまとめ .....	24
<b>3. 注目技術領域 1「合金・材料領域」 .....</b>	<b>25</b>
3.1 注目技術領域 1 の設定 .....	25
3.2 分析母集団の設定 .....	29
3.2.1 分析母集団の設定 .....	29
3.2.2 分析母集団の特徴と東北大学発明者の存在感 .....	32
3.3 分析結果 .....	35
3.3.1 出願傾向の分析 .....	35
3.3.2 パテントマップによる全体像の大局的把握・インパクト分析 .....	37
3.3.3 年推移をベースとした分析 .....	38
3.3.4 東北大学関連特許の位置付け .....	40
3.4 詳細分析 1：個別の技術領域に着目した分析 .....	42
3.4.1 技術領域_1_アルミニウム合金に関する技術領域 .....	44

---

3.4.2	技術領域_2_結晶成長・単結晶に関する技術領域	46
3.4.3	技術領域_3_鋼板（亜鉛めっき鋼板等）に関する技術領域	48
3.4.4	技術領域_4_焼結合金に関する技術領域	50
3.4.5	技術領域_5_シャドウマスク用材料に関する技術領域	52
3.4.6	技術領域_6_非晶質合金に関する技術領域	54
3.5	詳細分析 2：「合金・材料領域」で特に特許出願の多い人物に着目した分析	56
3.5.1	「東北大発明者_01」に着目した分析	57
3.5.2	「発明者_02」に着目した分析	60
3.5.3	「発明者_03」に着目した分析	63
3.6	注目技術領域 1「合金・材料領域」のまとめ	66
<b>4.</b>	<b>注目技術領域 2「半導体領域」</b>	<b>67</b>
4.1	注目技術領域 2 の設定	67
4.2	分析母集団の設定	71
4.2.1	東北大学における半導体領域の分析	71
4.2.2	分析母集団の特徴	79
4.3	分析結果	83
4.3.1	出願傾向の分析	83
4.3.2	パテントマップによる全体像の大局的把握・インパクト分析	85
4.3.3	年推移をベースとした分析	86
4.3.4	東北大学関連特許の位置づけ	88
4.4	詳細分析 1：個別の技術領域に着目した分析（半導体領域）	89
4.4.1	技術領域_1_プラズマ処理装置・方法に関する技術領域	89
4.4.2	技術領域_2_半導体・トランジスタに関する技術領域	90
4.4.3	技術領域_3_磁気素子・磁気装置に関する技術領域	91
4.5	詳細分析 2：個別の技術領域に着目した分析（プラズマ処理）	92
4.5.1	技術領域_1_マイクロ波の利用・制御方法に関する技術領域	92
4.5.2	技術領域_2_プラズマエッチング・プラズマ CVD に関する技術領域	94
4.5.3	技術領域_3_プラズマ処理装置における周辺装置に関する技術領域	96
4.5.4	技術領域_4_プラズマ洗浄・プラズマ処理における損傷・汚染等の低減に関する技術領域	98
4.6	詳細分析 3：「プラズマ処理」で特に特許出願の多い人物に着目した分析	100
4.6.1	東北大発明者_1 関連特許の分布	100
4.6.2	東北大発明者_1 と各企業の共同出願特許の分布	101
4.6.3	東北大発明者_1 以外の東北大学関連特許の分布	103
4.7	注目技術領域 2「半導体領域」のまとめ	104
<b>5.</b>	<b>全体のまとめと本調査の意義・今後の課題</b>	<b>105</b>
5.1	全体のまとめ	105
5.2	本調査の意義	106

---

5.3 今後の課題.....	106
6. 参考資料.....	108

<図表リスト>

図表 1-1 調査フロー	8
図表 1-2 出願人/権利者に国立7大学(大規模総合大学)名を含む特許出願の推移	10
図表 1-3 用語に関する備考	10
図表 1-4 大学関連特許の出願人構成(イメージ)	13
図表 1-5 東北大学関連特許の抽出フロー(上図)と、	14
図表 2-1 東北大学関連特許の出願傾向	17
図表 2-2 東北大学関連特許の発明者のべ登場回数上位40名	18
図表 2-3 東北大学関連特許1件あたりの発明者数	19
図表 2-4 東北大学関連特許の筆頭IPC(国際特許分類)分布と各セクションの概要	19
図表 2-5 東北大学関連特許の発明者のべ登場回数(上位40名)(再掲)	21
図表 2-6 東北大学関連特許3,627件の内訳	21
図表 2-7 発明者登場回数の上位30名が登場する特許と、上位30名が登場しない特許の経年変化	22
図表 2-8 発明者届から抽出された279名の発明者としての登場回数別の人数分布	23
図表 3-1 東北大学関連特許における筆頭IPC(国際特許分類)分布	25
図表 3-2 IPC分類のセクション概要	26
図表 3-3 図表3-1で登場するIPCの概要	26
図表 3-4 筆頭IPCとして上位に位置付けられるC-セクションのIPC	27
図表 3-5 抽出結果のIPC別件数分布(第一段階目)	29
図表 3-6 抽出結果のIPC別件数分布(年推移)	30
図表 3-7 抽出結果のIPC別件数分布(分析母集団)	31
図表 3-8 分析母集団の設定フロー	31
図表 3-9 当該領域に出願している東北大学発明者上位30名	33
図表 3-10 母集団全体(4,422件)における東北大学発明者の存在感	33
図表 3-11 出願人のべ登場回数:東北大学関連特許(200件)	34
図表 3-12 出願人のべ登場回数;上位30位:母集団全体(4,422件)	34
図表 3-13 母集団全体(4,422件):公開件数年推移	35
図表 3-14 東北大学関連特許(200件):公開件数年推移	35
図表 3-15 IPC別公開件数推移	36
図表 3-16 パテントマップ(全体像)	37
図表 3-17 年推移(当該年が50%以上を占めるクラスター(緑))	39
図表 3-18 東北大学関連特許が含まれるクラスター	40
図表 3-19 参入比率推移(東北大学関連特許が占める比率が条件を満たす場合(赤))	41
図表 3-20 パテントマップ(全体像);図表3-16の再掲	42
図表 3-21 分析母集団(4,422件)と、東北大学関連特許(200件)の関係	42
図表 3-22 出願人分布(母集団全体4,422件):左=累積、右=年別(上位5出願人)	43
図表 3-23 出願人分布(Cluster_1、Cluster_3、Cluster_5):左=累積、右=年別	44

---

図表 3-24	Cluster_1、Cluster_3、Cluster_5 に含まれる東北大学関連特許	45
図表 3-25	出願人分布 (Cluster_2、Cluster_13) : 左 = 累積、右 = 年別	46
図表 3-26	Cluster_2、Cluster_13 に含まれる東北大学関連特許	47
図表 3-27	出願人分布 (Cluster_4、Cluster_15) : 左 = 累積、右 = 年別	48
図表 3-28	Cluster_4、Cluster_15 に含まれる東北大学関連特許	49
図表 3-29	出願人分布 (Cluster_6、Cluster_7) : 左 = 累積、右 = 年別	50
図表 3-30	Cluster_6、Cluster_7 に含まれる東北大学関連特許	51
図表 3-31	出願人分布 (Cluster_9、Cluster_17) : 左 = 累積、右 = 年別	52
図表 3-32	Cluster_9、Cluster_17 に含まれる東北大学関連特許	53
図表 3-33	出願人分布 (Cluster_11、12、14、18、20、30) : 左 = 累積、右 = 年別	54
図表 3-34	Cluster_11、12、14、18、20、30 に含まれる東北大学関連特許	55
図表 3-35	のべ登場回数上位者の略歴	56
図表 3-36	発明者に「東北大発明者_01」を含むクラスター(緑)	57
図表 3-37	発明者に「発明者_01」を含む特許の公開年分布	58
図表 3-38	発明者に「発明者_01」を含む特許の出願人分布: のべ登場回数: 年別	58
図表 3-39	発明者に「発明者_01」を含む特許の出願人分布: のべ登場回数 : 累積	59
図表 3-40	発明者に「発明者_02」先生を含むクラスター(緑)	60
図表 3-41	発明者に「発明者_02」を含む特許の公開年分布	61
図表 3-42	発明者に「発明者_02」を含む特許の出願人分布: のべ登場回数: 年別	61
図表 3-43	発明者に「発明者_02」を含む特許の出願人分布: のべ登場回数 : 累積	62
図表 3-44	発明者に「発明者_03」を含むクラスター(緑)	63
図表 3-45	発明者に「発明者_03」を含む特許の公開年分布	64
図表 3-46	発明者に「発明者_03」を含む特許の出願人分布: のべ登場回数: 年別	64
図表 3-47	発明者に「発明者_03」を含む特許の出願人分布: のべ登場回数 : 累積	65
図表 4-1	東北大学関連特許における筆頭 IPC 分布	67
図表 4-2	IPC 分類のセクション概要	68
図表 4-3	で登場する IPC の概要	68
図表 4-4	H01L 系列の累積件数(東北大学関連特許、IPDL)	70
図表 4-5	発明者のべ登場回数: 東北大学関連特許(半導体分野 526 件)	72
図表 4-6	発明者のべ登場回数の年推移: 東北大学関連特許(半導体分野 526 件)	72
図表 4-7	出願人のべ登場回数推移: 東北大学関連特許(半導体分野 526 件)	73
図表 4-8	出願人のべ登場回数の年推移: 東北大学関連特許(半導体分野 526 件)	73
図表 4-9	母集団全体(526 件): 公開件数年推移	74
図表 4-10	IPC 別公開件数推移	75
図表 4-11	パテントマップ(東北大学関連特許・半導体分野 526 件・全体像)	76
図表 4-12	年推移(当該期間が 50%以上を占めるクラスター(緑))	77
図表 4-13	分析母集団の設定フロー	78
図表 4-14	発明者のべ登場回数: 東北大学関連特許(58 件)	80
図表 4-15	発明者のべ登場回数: 母集団全体(3620 件)	80
図表 4-16	出願人のべ登場回数: 東北大学関連特許(58 件)	81

---

図表 4-17	出願人のべ登場回数:母集団全体 (3620 件) .....	81
図表 4-18	出願人のべ登場回数の年推移:東北大学関連特許 (58 件) .....	82
図表 4-19	出願人のべ登場回数の年推移:母集団全体 (3620 件) .....	82
図表 4-20	東北大学関連特許(58 件):公開件数年推移 .....	83
図表 4-21	母集団全体(3620 件):公開件数年推移 .....	83
図表 4-22	IPC 別公開件数推移 .....	84
図表 4-23	パテントマップ(プラズマ処理分野 3620 件・全体像) .....	85
図表 4-24	年推移(当該期間が 50%以上を占めるクラスター(緑)) .....	87
図表 4-25	特許マップ(東北大学関連特許に着目) .....	88
図表 4-26	出願人分布(Cluster_1、Cluster_7、Cluster_13):左=累積、右=年別 .....	89
図表 4-27	出願人分布(Cluster_2、Cluster_3、Cluster_8、Cluster_9):左=累積、右=年別 .....	90
図表 4-28	出願人分布(Cluster_11、Cluster_16、Cluster_24、Cluster_34):左=累積、右=年別 .....	91
図表 4-29	出願人分布(Cluster_1、Cluster_2、Cluster_6):左=累積、右=年別 .....	92
図表 4-30	Cluster_1、Cluster_2、Cluster_6 に含まれる東北大学関連特許 .....	93
図表 4-31	出願人分布(Cluster_3、Cluster_8、Cluster_12):左=累積、右=年別 .....	94
図表 4-32	Cluster_1、Cluster_2、Cluster_6 に含まれる東北大学関連特許 .....	95
図表 4-33	出願人分布(Cluster_4、Cluster_17、Cluster_19):左=累積、右=年別 .....	96
図表 4-34	Cluster_4、Cluster_17、Cluster_19 に含まれる東北大学関連特許 .....	97
図表 4-35	出願人分布(Cluster_5、Cluster_7、Cluster_10):左=累積、右=年別 .....	98
図表 4-36	Cluster_5、Cluster_7、Cluster_10 に含まれる東北大学関連特許 .....	99
図表 4-37	特許マップ(東北大発明者_1 関連特許に着目) .....	100
図表 4-38	特許マップ(東北大発明者_1 とシャープ株式会社の共願特許に着目) .....	101
図表 4-39	特許マップ(東北大発明者_1 と東京エレクトロン株式会社の共願特許に着目) .....	102
図表 4-40	特許マップ(東北大発明者_1 とアルプス電気株式会社の共願特許に着目) .....	102
図表 4-41	特許マップ(東北大発明者_1 以外の東北大学関連特許に着目) .....	103
図表 6-1	従来の特許分析との違い(概念図) .....	111
図表 6-2	ベクトル化イメージ .....	111
図表 6-3	ベクトル化イメージ(再掲) .....	112
図表 6-4	クラスター化結果イメージ .....	112
図表 6-5	クラスター間の距離計算結果イメージ .....	113
図表 6-6	マップとしての可視化イメージ .....	114



## 概要

### 1. 目的

大学の知的財産に関する体制やルール策定などの基盤整備が進み、共同研究や受託研究が増加し、国公立大学からの特許出願件数やライセンス件数も増加している。しかし、個々の国立大学は、特に法人化前において、自らの大学の研究者が関わってきた特許出願活動の全容を、必ずしも正確に把握していなかったのが実情である。

本調査では、特定の大学をモデルとして、当該大学の研究開発の成果のうち特許出願に関連する全情報を把握・分析することで、特許出願に対する大学の知的貢献活動の実態を明らかにすることを目的とした。

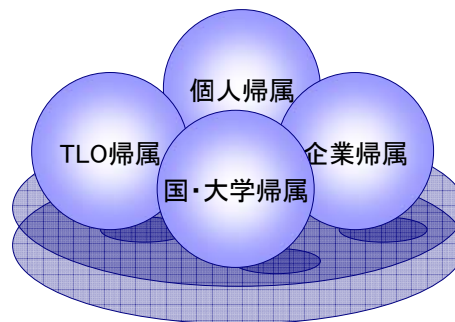
### 2. 調査手法

大学が関連する特許の調査方法としては様々な方法が試みられている。特許出願に対する大学の知的貢献活動は、これまで中心となっていた出願人を用いた抽出方法では権利者としての把握しかできなかつたため、実態よりも少なく見積もられてきた可能性が高い。

そこで本調査では、大学の研究者が発明者として加わっているものを全て大学発の特許とみなし、出願特許の抽出を試みた(以降、これらを総称して大学関連特許と呼ぶ)。すなわち、本調査では、大学の研究者が関わった全ての特許出願を分析することで、より広い社会への知的貢献の把握を試みた。

調査手法における本調査のポイントは、以下の3点である。

- 1) 大学関連特許には、国や大学に帰属するものの他に、TLOに帰属するもの、共同研究先(主に企業)に帰属するもの、研究者個人に帰属するものが存在する。大学関連特許の分析には、これらの全体的な把握が不可欠である。本調査では、東北大学をモデル大学として、これらをデータベース化し、分析を行った。
- 2) 大学関連特許の経時変化を追うことで、産学連携活動や知財創出のダイナミズムを考察した。
- 3) 大学関連特許が、ある特定の技術領域の発展にどのようなインパクトをもたらしたのかを、特許出願の観点から分析するために、パテントマップ作成手法を用いて可視化した。



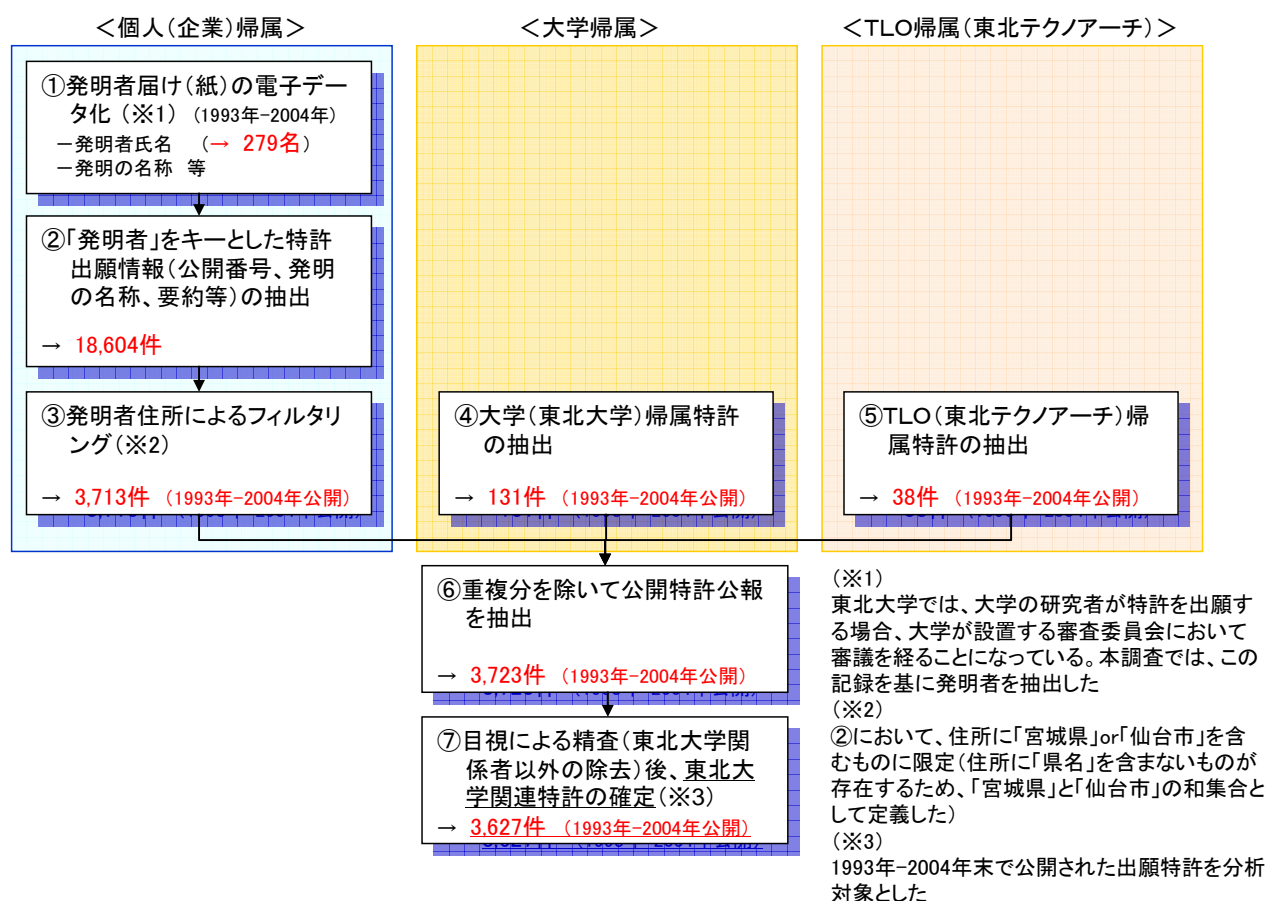
(備考) 実際には、共同所有の場合が存在する

図表 1 大学関連特許の様々な形態

### 3. モデル大学の選定と大学関連特許の抽出

本調査では、検討対象となるモデル大学として、大学関連特許の件数が多いこと、注目すべき技術領域を有していること、知財部門の協力が得られること等を総合的に勘案して、東北大学を選定した。

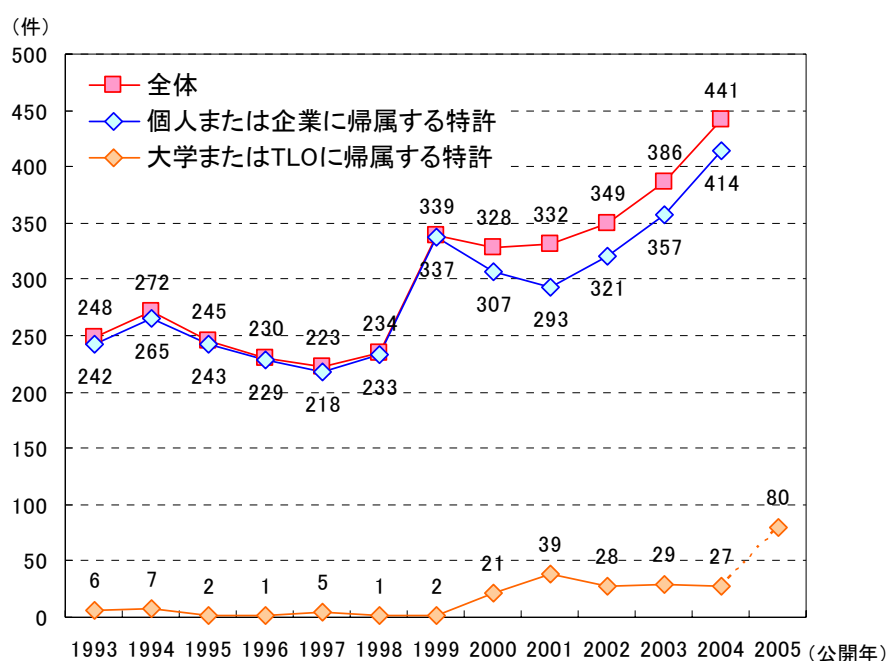
東北大学関連特許を全て抽出するには、大学帰属およびTLO帰属に加え、共同研究先企業に帰属する特許出願、研究者個人に帰属する特許出願を把握する必要がある。本調査では、発明者に東北大学の研究者が含まれているかどうかを基準として、含まれている全ての特許出願を抽出し、重複を排除した形でデータベースを作成した。図表2に示すように、1993年～2004年(公開年)の間における東北大学関連特許は、合計3627件となった。



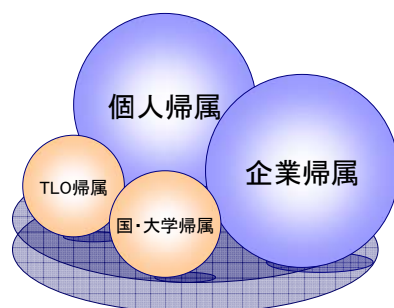
図表2 東北大学関連特許の抽出フロー

#### 4. 東北大学関連特許の全体傾向(1)

図表3に、調査対象期間における東北大学関連特許の出願傾向を示す(ピンクで表示)。年によって、ある程度の増減はあるものの、全体的には増加傾向にあり、東北大学の研究者は、法人化以前から活発に特許出願活動に貢献してきたことがわかる。また、その内訳を見ると、本調査対象期間に公開された東北大学関連特許3627件のうち約95%は、個人あるいは企業に帰属していることが明らかになった(青)。逆に、これまで多くの場で機関帰属として把握・議論されてきた大学及びTLOに帰属する特許は、東北大学においてはわずか約5%であった(オレンジ)。すなわち、東北大学の研究者は、権利者としてではなく、発明者として知財の創出に関わることで、非常に多くの知的貢献を行ってきたということが定量的に明らかになった。



図表3 東北大学関連特許における帰属別推移



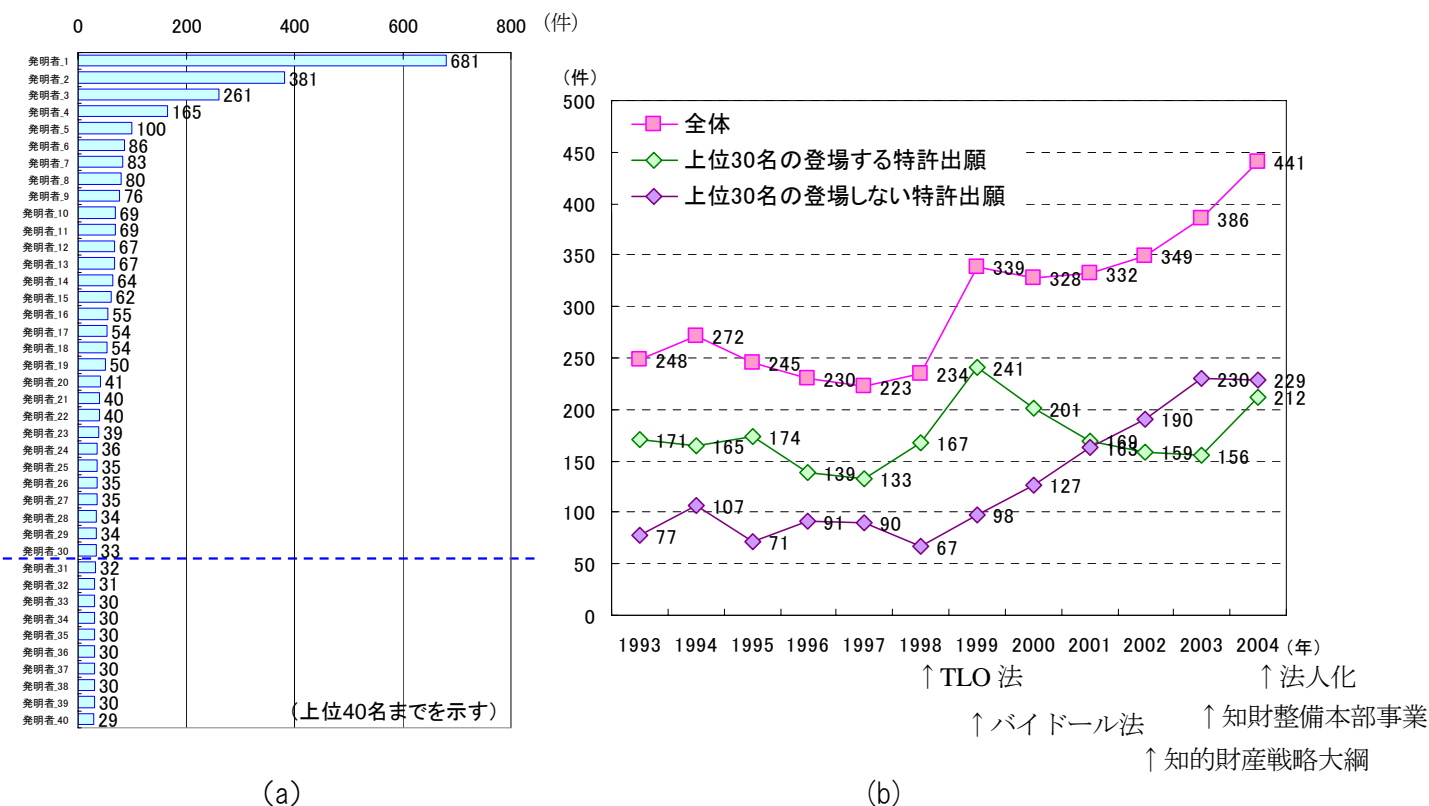
図表4 調査対象期間における大学関連特許の帰属関係の実態イメージ

#### 4. 東北大学関連特許の全体傾向(2)

図表5(a)に、東北大学関連特許において、発明者の延べ登場回数上位40名の分布を示す。上位数名が非常に多くの出願を行っていることがわかる。

次に、発明者を上位30名のグループとそれ以下のグループに分けたところ、全特許3627件のうち、半数以上の2087件が上位30名の関連した特許(緑)であった。ただし、これらの出願傾向の経年変化を見ると(図表5(b))、上位30名の関連する特許出願数は、1999年のピークを除きほぼ一定で推移しているのに対し、上位30名以外の関連する特許出願数(紫)は1999年以降大きく増加しており、2001年から2002年にかけて、上位30名の関連する特許を逆転している。結果的に、この上位30名以外の関連する特許出願が、1999年以降の全体数の増加要因となっている。

大学等技術移転促進法(TLO法)が1998年に設立された後、東北大学の関連では、同年12月に株式会社東北テクノアークがTLOとしての承認を受けている。また、産学活力再生特別措置法(日本版バイドール法)が、1999年に施行されている。従って、これらの産学連携諸施策やTLOの活動の影響は、従来より特許出願活動が活発であった出願件数の上位組にではなく、これまで出願件数があまり多くなかった研究者、あるいは新たに特許出願を行うようになった研究者に対して大きかったと言える。



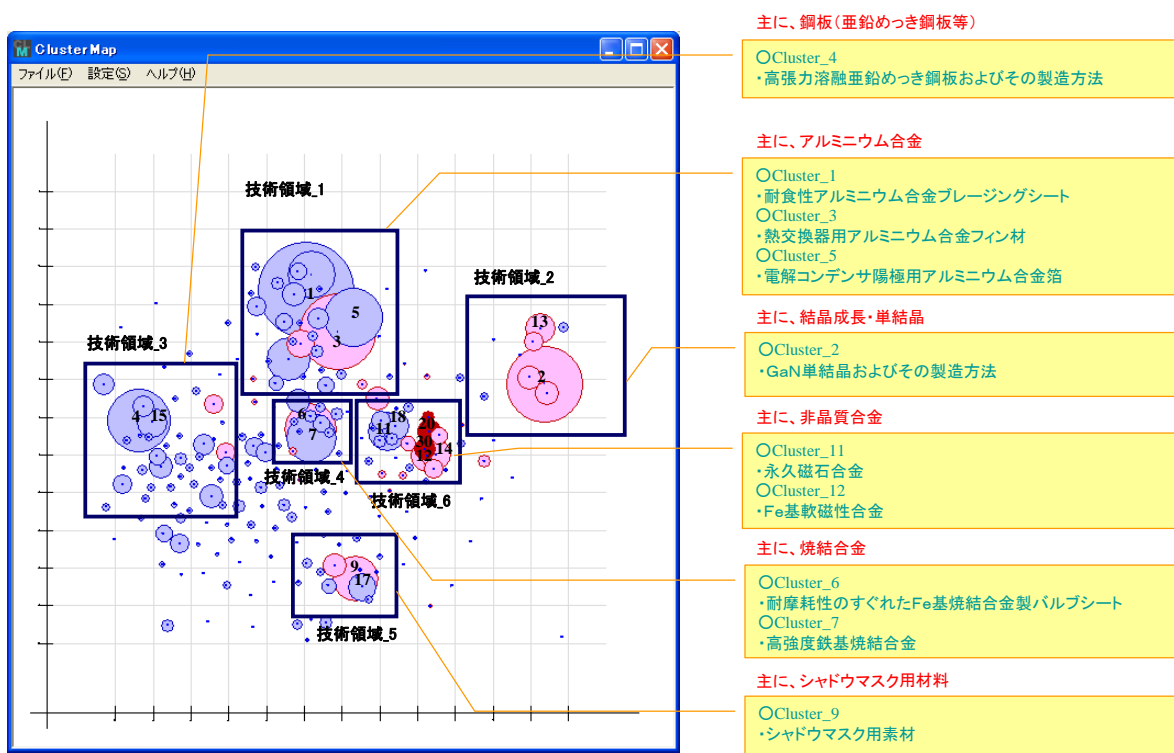
図表5 東北大学関連特許の発明者延べ登場回数(a)と出願傾向(b)

## 5. 注目技術領域の patents マップ

次に、東北大学関連特許が数多く属する特定の技術領域を抽出し、当該領域の日本全体の patents マップを作成して、その中での東北大学の存在感を可視化した。出願特許の抽出は、特許に割り振られているIPC (国際特許分類) を基に行った。関連特許が多かった技術領域は、「合金・材料領域」および「半導体領域」であった。

図表6に、「合金・材料領域」の patents マップを示す。同領域の日本全体の特許出願は4422件であり、図表5の patents マップは、この4422件の関係を、特許明細に含まれる技術用語の類似度によってクラスター化して示している。同領域に属する東北大学関連特許は、200件であった。

図表6では、東北大学関連特許の比率が50%を超えるクラスターを濃い赤色で、また東北大学関連特許が1件でも含まれるクラスターを薄い赤色で示した。この技術領域(合金・材料領域)では、東北大学の研究者は活発に特許出願活動に貢献してきたが、特に非晶質合金に関する技術領域(技術領域6)で、東北大学の占有率が高い。



青色 ; 0% = クラスター内の東北大学関連特許比率  
 薄赤 ; 0% < クラスター内の東北大学関連特許比率 ≤ 50%  
 濃赤 ; 50% < クラスター内の東北大学関連特許比率

図表6 日本全体の「合金・材料領域」の patents マップと其中での東北大関連特許の存在感 (マッピング手法:(株)三菱総合研究所「ぱっとチャート」)

## **6. まとめと今後の展開**

### **(1) 東北大学関連特許の全体傾向**

- 従来、大学を対象とする類似調査では、大学、TLOの機関帰属分のみを取り扱うケースが殆どであり、特許出願に対する知的貢献活動の実態は把握できていなかった。本調査により、東北大学の研究者が関連するほぼ全ての出願特許を把握することができた。
- 東北大学の研究者は、法人化以前から活発に特許出願活動に貢献してきた。本調査対象期間(1993～2004年)における東北大関連特許3627件のうちの約95%は、東北大学の研究者を発明者として、研究者個人あるいは企業に帰属していることが明らかになった。
- 東北大学の研究者は、権利者としてではなく、発明者として知財の創出に関わることで、多くの知的貢献を行ってきたということが定量的に明らかになった。
- 東北大学では、数百件にのぼる非常に多くの特許出願に貢献する研究者や、近年に入り特許出願活動を開始し、徐々にその件数を増やしつつある研究者などが存在する。特に、これまであまり特許出願に関わっていなかった研究者は、産学連携関連施策の施行や、大学知財本部の整備を受けて、徐々に特許出願に関わるようになったと推測される。

### **(2) 技術領域別の分析**

- 東北大学関連特許の多い特定の技術領域に注目しパテントマップを作成することで、当該技術領域における日本全体の中での東北大学の位置付け等の把握が可能となった。例えば、東北大学が強いと言われている「合金・材料領域」では、特許出願の観点からもその存在感が確認された。

### **(3) 今後の展開**

- 2004年4月の法人化後、国立大学からの特許出願は一部を除いて原則機関帰属となっている。今後は、法人化後の実態に関する調査も必要となってくる。
- 本調査対象を東北大学以外にも広げ、他大学との比較を行い、各大学の特徴を明らかにすることで、今後の大学の知財戦略に貢献できると考えられる。

備考:本調査は、科学技術政策研究所、東北大学、(株)三菱総合研究所の共同プロジェクトとして行われたものである。

## 1. 調査の目的・方法と全体傾向

### 1.1 調査の目的

#### 1.1.1 調査の目的

イノベーション創出に対する科学技術の重要性が広く認識されるようになると共に、大学等における研究開発の成果が、革新的イノベーションの創出、新たな技術開発分野の開拓、産業技術基盤の向上等につながることを期待されている。その中で、大学における研究開発の成果が経済・社会へ及ぼす影響を把握することは今後の科学技術政策やイノベーション政策にとって重要であり、特に大学から発信される特許という「知」は、新たな分野の開拓や産学連携の指標になり得るという観点から年々その重要性が認識されているところである。

一方、大学の知財管理は、5ヵ年計画の大学知的財産本部整備事業(2003～2007)が最終年度に入っている。これまでの取組みにより、知的財産に関する体制やルール策定などの基盤整備が進み、共同研究や受託研究が増加し、大学からの特許出願件数やライセンス件数も増加した。しかし、国際的な産学官連携や基本特許の国際的な権利取得など、知的財産の活用や国際展開等に関し、より戦略性が求められる状況にある<sup>1</sup>。今後は大学発の知的財産の管理・活用を組織的かつ戦略的に推進していくことが求められる。

しかし、個々の国立大学は、特に法人化前において、自らの大学の研究者が関わってきた特許出願活動の全容を、必ずしも正確に把握していなかったのが実情である。

本調査では、特定の大学をモデルとして、当該大学の研究開発の成果のうち特許出願として公開された全情報を把握・分析することで、特許出願に対する大学の知的貢献活動の実態を明らかにすることを目的とした。

大学が関連する特許の調査方法としては様々な方法が考えられる。特許出願に対する大学の知的貢献活動は、従来から主流となっている特許の帰属関係を用いた抽出方法では、特に法人化以前においては、権利者としての把握しかできなかつたため、実態よりも少なく見積もられてきた可能性が高い。そこで本調査では、大学の研究者が発明者として加わっている出願特許を全て抽出した(以降、これらを総称して大学関連特許と呼ぶ)。このことによって本調査は、特許登録といった帰属権利だけではなく、知的財産に関する、より広い大学の知的貢献活動の成果を把握しようとするものである。

本調査の具体的な取組みとして、以下のポイントが挙げられる。

- 1) 大学関連特許には、国や大学に帰属するものの他に、共同研究先(主に企業)に帰属するもの、研究者個人に帰属するもの、TLOに帰属するものが存在する。実際には、これらの中で共有とするものも多い。大学関連特許の分析には、これらの全体的な把握が不可欠となる。本調査では、東北大学をモデル大学として、これらをデータベース化し、分析を行った。
- 2) 大学関連特許の経時変化を追うことで、産学連携活動や知財創出のダイナミズムを考察した。
- 3) 大学関連特許が、ある特定の技術領域の発展にどのようなインパクトをもたらしたのかを、特許出願の観点から分析するために、パテントマップ作成手法を用いて可視化した。

なお、産学連携や特許出願活動の活発な研究者に対しインタビューを行い、研究を進める上で、知財の創出と活用に関わる様々な課題問題点を探る。

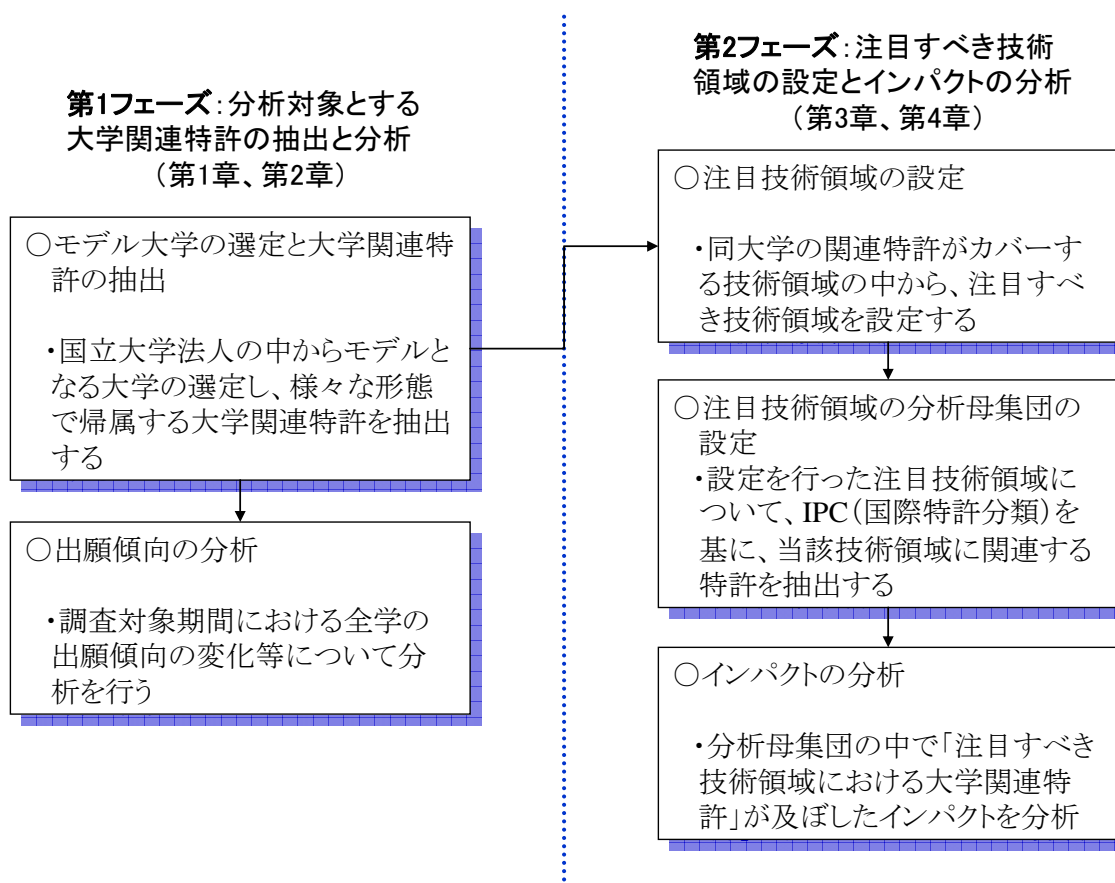
<sup>1</sup> 総合科学技術会議「知的財産戦略について」(2007年5月)

### 1.1.2 調査フロー

図表 1-1に、調査フローを示す。

図表 1-1に示すとおり、本調査は、大きく、2つのフェーズから構成されており、まず「第1フェーズ」において分析対象とする大学関連特許の抽出とその分析を行い、次く「第2フェーズ」において注目すべき技術領域の設定と同大学のインパクトの分析を実施する。

図表 1-1 調査フロー





## 1.2 大学関連特許と機関帰属の問題点

---

図表 1-2に、公開特許公報(公開、公表、再公表:図表 1-2下参照)において「出願人／権利者」に主要国立7大学(大規模総合大学)名を含むものの特許出願推移を示す。一般に大学の知財活動は、このようなデータによって議論されてきた。

図表 1-2では、単純に「出願人／権利者に〇〇大学を含むもの」を検索条件としているため、例えば、東京大学TLOなどというように、必ずしも大学法人が出願人／権利者でなくても、大学名を含む全ての機関がカウントされている。また、年については、公開年をベースとしている。したがって、例えば公開特許公報については、原則として出願から1年6ヶ月後の公開となっている点に留意する必要がある<sup>2</sup>。

これらの点に留意しつつ図表 1-2を見ると、大局的に、2000年以降徐々に公開件数は増加傾向にあり、特に2005年以降、急激に増加していることが分かる。2005年以降における急激な増加の背景には、その一つとして、国立大学等の法人化の動きがあると思われる<sup>3</sup>。また、必ずしも法人化によるものだけでなく、例えば、大学等技術移転促進法(TLO法:1998年)や産学活力再生特別措置法(日本版バイドール法:1999年)の施行を通じて、大学等における技術に関する研究成果が、新たな特許出願につながった結果であると捉えることもできる<sup>4</sup>。

ただし、図表 1-2はあくまでも機関帰属特許の状況であり、それ以外の帰属形態を持つ特許は全く反映されていない。ここに本調査を実施するにあたって大きな問題意識が存在する。すなわち、機関帰属が原則とされていなかった法人化以前においても、実際には、大学の研究者は図表 1-2より遥かに多くの特許出願に貢献していた。したがってこれら全てを抽出しない限り、産学連携の諸施策の影響を考察し、それを科学技術政策へ反映させることは不可能と考えられる<sup>5</sup>。また、各大学において、より優れた知財戦略を策定していくため、機関帰属以外の特許出願状況を把握することは重要である。

なお、法人化以前の特許出願は、大学に法人格がなかったため、図表 1-2において2005年10月以前にカウントされた出願特許は、全て「大学長」が出願人とされている。

---

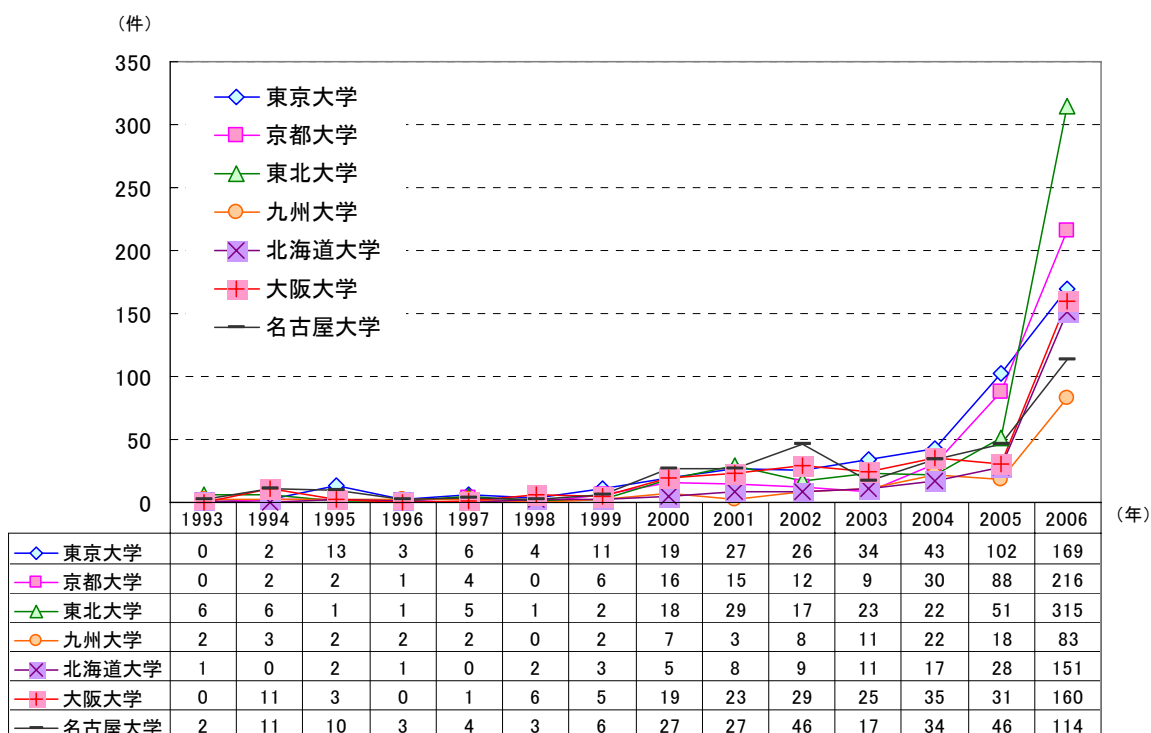
<sup>2</sup> 以降、特に断りのない限り、公開年をベースとして年表記を行う。

<sup>3</sup> 具体的には、例えば、従来大学教官等が個人名や共同研究相手先企業の名称で出願していたものを、法人化の動きにあわせて、大学名で出願するようになったケース等。

<sup>4</sup> この他にも、近年の日本の産業競争力の復興、産学連携の活性化、技術の高度複雑化による基礎研究の重要化等、ここで取り上げた2005年以降の急激な増加の背景には、いくつかの要因が考えられる。

<sup>5</sup> 法人化以後にも、機関帰属でない大学関連特許は、数量的には減少したものの、存在している。

図表 1-2 出願人/権利者に国立7大学(大規模総合大学)名を含む特許出願の推移



図表 1-3 用語に関する備考

用語に関する備考	
公開	「公開特許公報」の略称、もしくは当該公報の発行により発明が国内で公知となることを指す。特許法に基づき国内に出願されたものが掲載対象となり、原則として出願から1年6月を経過した後に発行される。
公表	「公表特許公報」の略称、もしくは当該公報の発行により発明が国内で公知となることを指す。日本を指定国としたPCT出願※(外国語)であって国内移管されたものが掲載対象となり、PCT出願が国際公開され、国内移管された後に発行される(翻訳文のあるものに限る)。
再公表	「再公表特許」の略称、もしくは当該公報の発行により発明が国内で公知となることを指す。日本を指定国としたPCT出願(日本語)であって国内移管されたものが掲載対象となり、PCT出願が国際公開され、国内移管された後に発行される。

※PCT出願(「特許協力条約(PCT: Patent Cooperation Treaty)に基づく国際出願」の略称)

ひとつの出願願書を条約に従って提出することによって、PCT加盟国であるすべての国に同時に出了願したと同じ効果を与える出願制度。あくまで「出願」を省力化させる制度であり、特許権を付与するかどうかは各国特許庁の審査に委ねられる。この対象国での審査へ手続きを継続させることを「国内移管」と呼ぶ。

出典:特許庁HPより作成

用語に関する備考（続き）

	出願手順	出願言語	公開時期	国内移行期限	閲覧可能な公報類
1	日本国特許庁へ出願する場合	日本語	出願後18ヶ月経過後に、日本国特許庁が発行する「公開特許公報」に掲載される。これは一般に「公開」と略称される。	—	①出願後18ヶ月経過後→「公開特許公報」
2	PCT出願（「特許協力条約に基づく国際出願」）を日本国内に移行させる場合	外国語	出願後18ヶ月経過後に、WIPOホームページ「Search International Patent Applications（国際公開検索ページ）」上に外国語で電子的掲載が行われる。これは一般に「国際公開」と略称される。	出願後30ヶ月。 出願人はこの期限内に日本国特許庁へ日本語翻訳文の提出が求められる。提出された翻訳文は移行期限経過後に、日本国特許庁が発行する「公表特許公報」に掲載される。これは一般に「公表」と略称される。	①出願後18ヶ月経過後→「(WIPO国際公開情報)※ただし外国語」 ②出願後30ヶ月経過後→上記に加え「公表特許公報」
3	〃	日本語	出願後18ヶ月経過後に、WIPOホームページ「Search International Patent Applications（国際公開検索ページ）」上に、日本語で電子的掲載が行われる。これは一般に「国際公開」と略称される。	出願後30ヶ月。 移行期限経過後に、日本国特許庁は「国際公開」内容を「再公表特許」として発行する。これは一般に「再公表」と略称される。 なお「再公表」とは、既に日本語で「国際公開」されている事実を公衆が再度認識できるよう行われる、あくまで付随的なサービスであり、法的には何の効力も有しない。	①出願後18ヶ月経過後→「(WIPO国際公開情報)」 ②出願後30ヶ月経過後→上記に加え「再公表特許」

出典：特許庁HP、下道晶久「出願人のための特許協力条約（PCT）」（発明協会、2005年11月）より作成

< 検索条件等 >

	検索条件等
検索データベース	特許庁 特許電子図書館(IPDL)
検索対象	公開特許公報（公開、公表、再公表）
検索条件	出願人／権利者に「大学」を含むもの

### 1.3 大学関連特許の抽出とモデル大学の設定

---

特定の大学に着目した場合、当該大学が関連している特許の帰属先構成は、大きく分けて図表 1-4に示す通り、「国・大学帰属」、「TLO帰属」、「個人帰属」、「企業帰属」の4つから構成される。図表 1-2に示した数値は、このうち主に「国・大学帰属」分に該当するが(一部、TLO発分を含む)、1大学あたりで見れば、最も件数の多い2006年の東北大学でさえも、年間300件程度となっている。もしこの中で特定分野での分析を行おうとした場合、上記の内数となるため、大学関連特許の数は更に減少することとなる。後の分析を考えた場合には、大学関連特許の件数がある程度多い大学をモデル大学として設定することが望ましい。

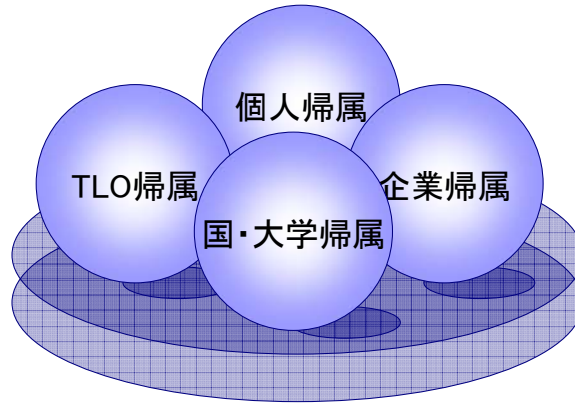
また、前述の通り、特許出願件数の2005年以降における急激な増加の背景の一つとして、国立大学等の法人化の動きがある。より具体的には、法人化前に、大学教官等が「出願人」を大学名ではなく個人や共同研究先(例えば企業等)の名称としていたものが、国立大学等の法人化に伴って出願人を大学名とすることで、見かけ上、大学関連特許の出願件数が大幅に増加したように見えている可能性がある。しかしながら、より正確に大学の知財創出活動を把握するためには、図表 1-4全体で大学の動きを捉えることが望ましい。

こうした解析を可能にするための方法として、「出願人」ではなく「発明者」に、各大学の大学教官等の名前が含まれているかどうかで、大学別の特許出願を抽出する方法が考えられる。ただし、このような方法を実施しようとした場合には、例えば以下の実務上の課題が生じることとなる。

1. 大学に所属する教官名等を把握する、あるいは、特許出願に関わった(発明者となった)教官名等を把握する必要がある
2. 特許電子図書館(IPDL)上での記載表記は、必ずしも名寄せが行われているわけではないことから、表記揺れが存在する
3. 大学教官等の所属は、異動などに伴って変化する 等

こうした実務上の課題を解決するためには、大学側の協力を得る必要がある。モデル大学を設定するにあたっては、上記の「ある程度、大学関連特許の件数が多い大学であること」という基準に加え、大学側の協力を得ることができるかどうかについても判断の基準とした。結果として、本調査では、東北大学をモデル大学として設定し、調査の進行・分析にあたっては、同大学産学官連携推進本部知的財産部の協力を頂いた。また、(株)三菱総合研究所の特許に関する調査のノウハウを全面的に採用した。

図表 1-4 大学関連特許の出願人構成(イメージ)



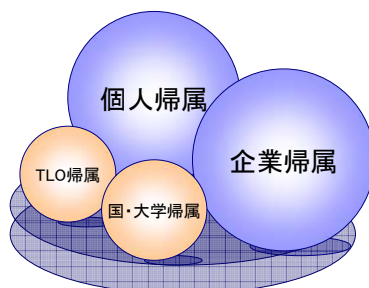
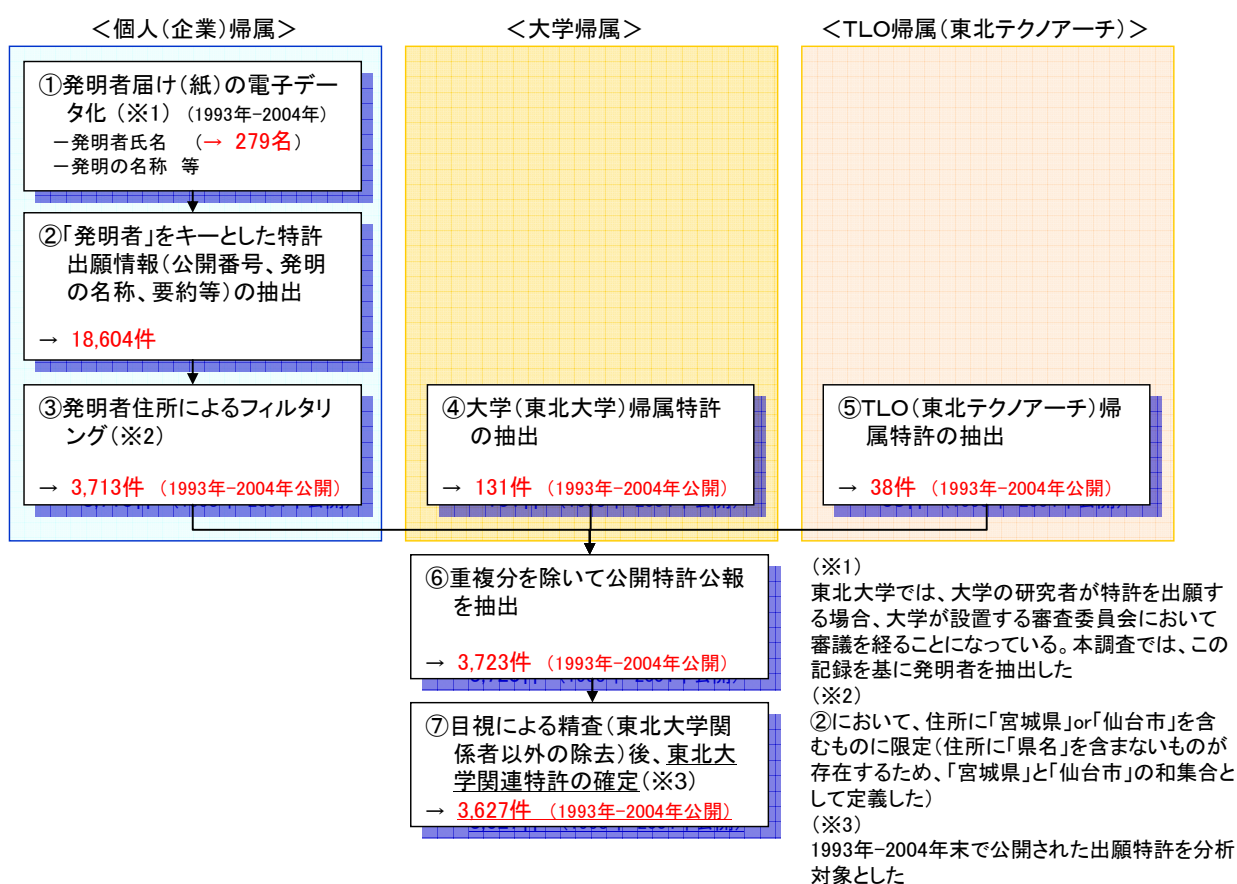
備考) 実際には、共同所有の場合が存在する

## 1.4 東北大学関連特許の抽出

### 1.4.1 東北大学関連特許の抽出フロー

図表 1-5に、東北大学を対象とした大学関連特許(以降、東北大学関連特許と呼ぶ)の抽出フローを示す。調査対象機関は、1993年から2004年に設定した。なお、前述の通り、大学関連特許は、大きく「国・大学帰属」「TLO帰属」「個人帰属」「企業帰属」から構成されるが、このうち「TLO帰属」分については、東北大学の場合は「株式会社東北テクノアーチ<sup>6</sup>」が該当する。

図表 1-5 東北大学関連特許の抽出フロー(上図)と、  
大学関連特許の各帰属関係の実態イメージ(下図)



<sup>6</sup> 株式会社東北テクノアーチ:「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律(大学等技術移転促進法)」による承認日 1998年12月4日

#### 1.4.2 個人帰属特許の抽出

##### ① 発明者届け（紙）の電子データ化

東北大学の協力により、過去の発明者届け（紙データ）に記載されている情報のうち、発明者名、発明の名称、発明者の所属・職名を電子データ化した。発明の名称については、発明届けを大学側に提出した段階のものであり、実際に特許庁へ出願した際の発明の名称ではない場合がある。すなわち、大学に対する「発明届け」で利用した発明の名称と、特許庁に対する「出願書類」で利用した発明の名称は必ずしも一致しない。従って、電子データ化した項目のうち、実際の検索キーとして利用できるものは「発明者名」のみであり、その他情報については、あくまでも参考として活用した。

因みに、「発明者名」についても、電子データ化されているものは、あくまでも大学への発明届けに記載される表記そのものであり、特許庁への出願書類における表記と必ずしも一致しないものが存在することに留意した。

結果として、東北大学関連特許の発明者として、279名が抽出された（図表 1-5上図の①）。

##### ② 「発明者名」をキーとした特許出願書誌情報（公開番号、発明の名称、要約（課題）等）の抽出

次に、前節における「発明者名」をキーとして、279名に対して特許庁特許電子図書館（IPDL）より、書誌情報（公開番号、発明の名称、要約（課題）等）の抽出を行った。結果的に、18,604件の検索結果を得た（図表 1-5上図の②）。

IPDLにおいて単純に「発明者名」をキーとして検索を行った場合、例えば以下のような問題が発生する。

1. 仮に発明者が「斉藤 健」氏である場合、「斉藤 健一」「斉藤 健二」「斉藤 健三」といった表記を含む検索結果が返される（実際には全くの別人であっても、自らの氏名が他人の氏名の部分集合となる場合、当該他人分についても検索結果として抽出される）
2. 仮に発明者が「斉藤 健」氏である場合、「齋藤 健」「齋藤 健」「齋藤 健」といった表記については検索結果が返されない（実際には同一の人物であっても、表記が異なる場合、それらについては検索結果として抽出されない）

このうち「2.」については、特許公開広報が出願書類に基づいて作成されているため、表記揺れが（発明者レベルでは）データベース上で考慮されていないことによる。そこで本調査では、まず、「2.」に対応するため、表記揺れが存在する可能性がある「発明者名」について、予め複数の表記を用意した。

##### ③ 発明者住所によるフィルタリング

前節で触れたとおり、IPDLにおいて単純に「発明者名」をキーとして検索を行った場合、全くの別人による公報が抽出されている可能性がある（前節「1.」の例）。そこで、前節において抽出を行った18,604件の検索結果の中から発明者の住所情報を利用して、第1段階目のフィルタリングを実施した。具体的には、18,604件の検索結果のうち、発明者住所が「宮城県」もしくは「仙台市」である

ものに限定を行った<sup>7</sup>。これは、東北大学の教官の多くが「宮城県」内に在住していることから、当人の在学中における成果であれば、発明者住所が「宮城県」となっている可能性が高いことに着目したことによる。結果として、3,554件が抽出された(図表 1-5上図の③)。

#### 1.4.3 大学発（東北大学）特許の抽出

IPDLより、出願人として「東北大学」をキーとして、公開特許公報の抽出を行った。結果として、131件が抽出された(図表 1-5上図の④)。

#### 1.4.4 TLO発（東北テクノアーチ）特許の抽出

東北大学、および、株式会社東北テクノアーチ協力のもと、東北大学に関連するTLO帰属特許について抽出を行った。結果的に、38件が抽出された(図表 1-5上図の⑤)。

#### 1.4.5 重複分の除去

前節までに抽出を行った結果を合成した後、重複分を除外した。結果として、3,723件が抽出された(図表 1-5上図の⑥)。

#### 1.4.6 目視による確認

最後に、上記3,723件に対して、目視によるノイズの除去を行った。結果的に、上記3,723件のうち、東北大学関連特許ではなかったもの96件を除外し、最終的に東北大学関連特許3,627件を確定した<sup>8</sup>(図表 1-5上図の⑦)。

#### 1.4.7 東北大学関連特許の確定

結果として、本調査対象期間に公開された東北大学関連特許の約95%は、個人あるいは企業に帰属していることが明らかになった。逆に、これまで機関帰属として把握・議論してきた特許は、同大学においてはわずか約5%であり、残りの全ては大学の研究者を発明者として、企業あるいは研究者個人を出願人として出願されている(図表 1-5の下図)。したがって、法人化以前の実態は、図表 1-4とは大きく異なるものであった。

---

<sup>7</sup> 住所に「県名」を含まないものが存在するため、「宮城県」と「仙台市」の和集合として定義した

<sup>8</sup> 1993年-2004年末。公開特許公報のみ。公表・再公表を含まない。本調査では、以降、公開特許公報のみを分析対象とし、公表・再公表を含まないものとした(データ制約による)。

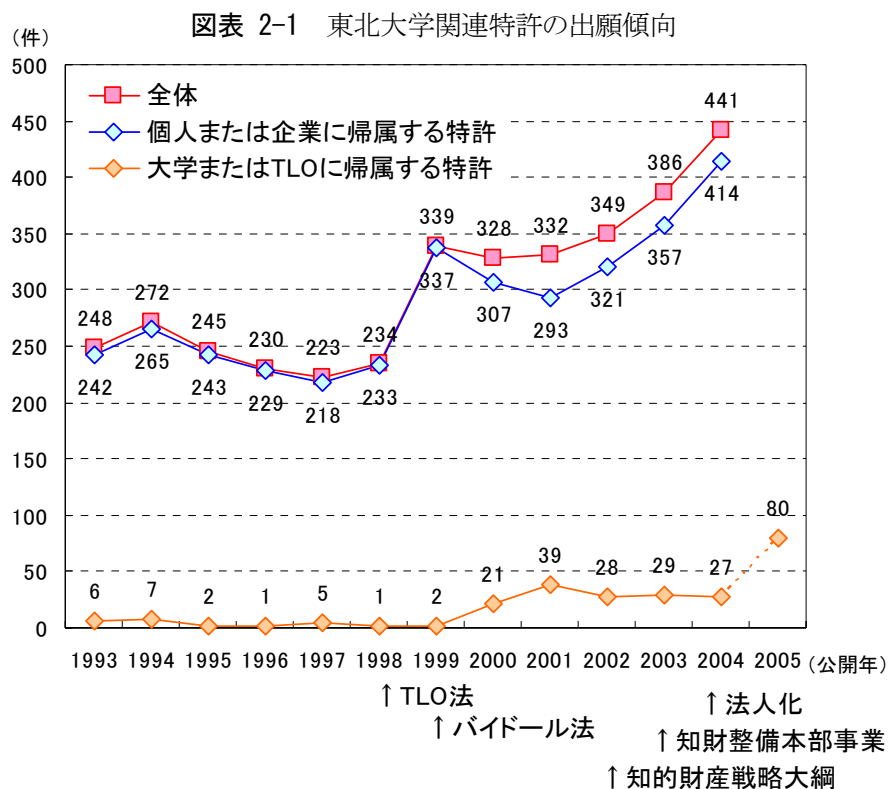


## 2. 東北大学関連特許の全体傾向

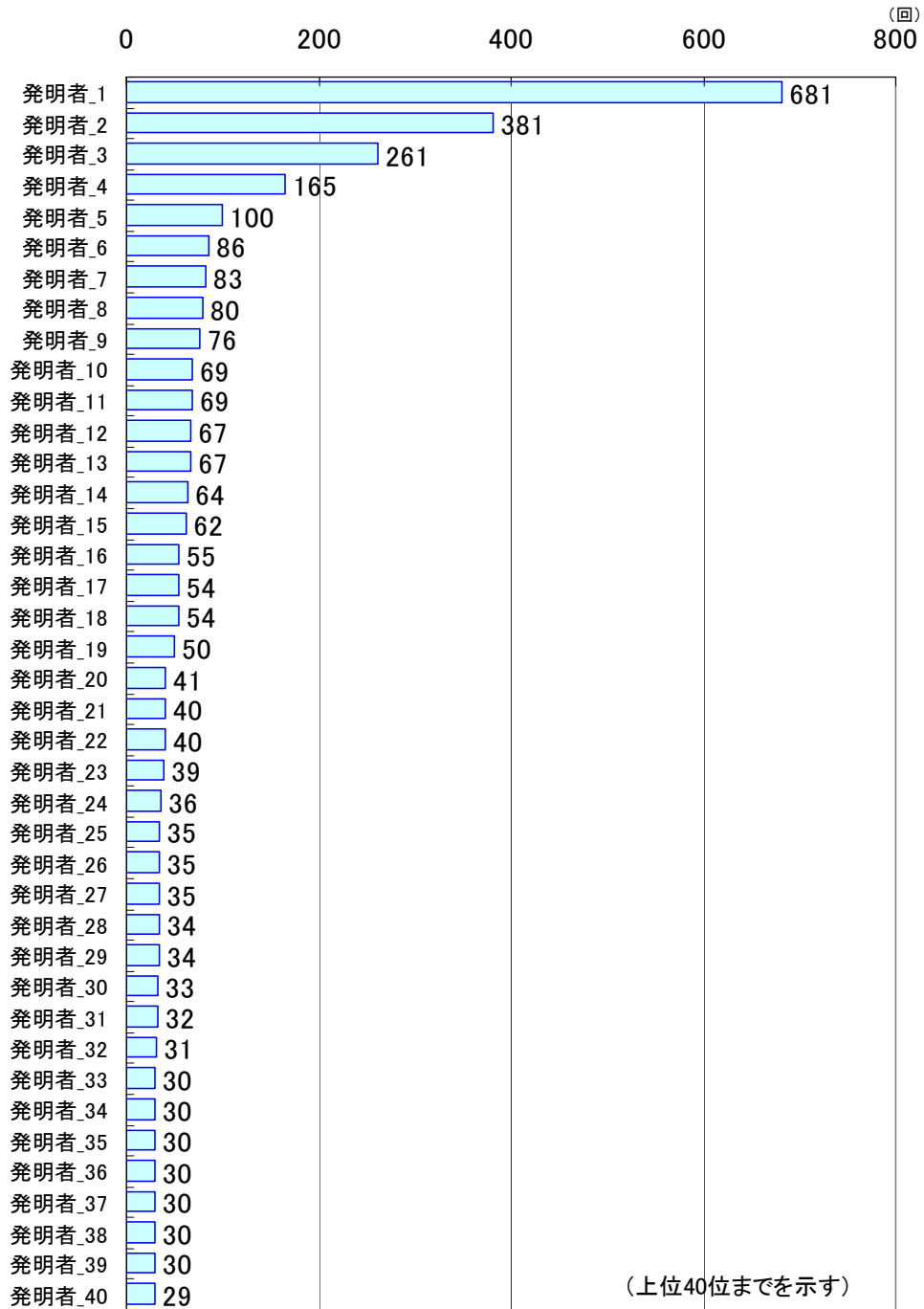
### 2.1 特許出願の経年変化

図表 2-1に、調査対象期間における東北大学関連特許の出願傾向を示す。年によって、ある程度の増減はあるものの、全体的には増加傾向にあり、東北大学の研究者は、法人化以前から活発に特許出願活動に関わってきたことがわかる。また、その内訳を見ると、本調査対象期間に公開された東北大学関連特許の約95%は、個人あるいは企業に帰属していることが明らかになった。逆に、これまで多くの場で機関帰属として把握・議論されてきた大学及びTLOに帰属する特許は、東北大学においてはわずか約5%であった。すなわち、帰属の実質的なイメージは図表 1-4ではなく、図表 1-5(下図)であった。すなわち、東北大学の研究者は、権利者としてではなく、発明者として知財の創出に関わることで、非常に多くの知的貢献を行ってきたということが定量的に明らかになった。

また、図表 2-2に、東北大学関連特許において「発明者」としての「のべ登場回数」上位40名を示す。発明者\_1の681件をトップとして、発明者\_2(381件)、東北大発明者\_4(261件)、発明者\_4(165件)、発明者\_5(100件)と続いている



図表 2-2 東北大学関連特許の発明者のべ登場回数上位40名

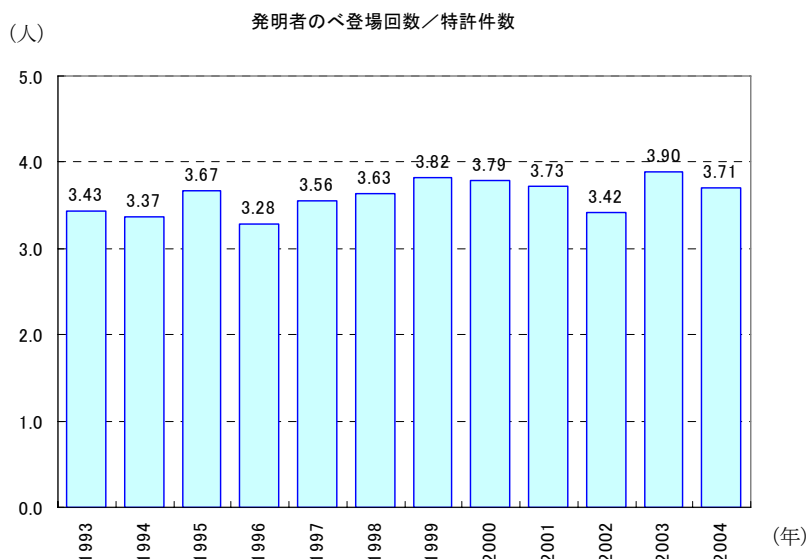


備考) 発明者の番号は、本報告書における登場順に振ったものである。

## 2.2 特許1件あたりの発明者数

図表 2-3に、東北大学関連特許1件あたりの発明者数を示す。年によって、若干の増減はあるものの、約3.7人付近ではぼ一定となっている。

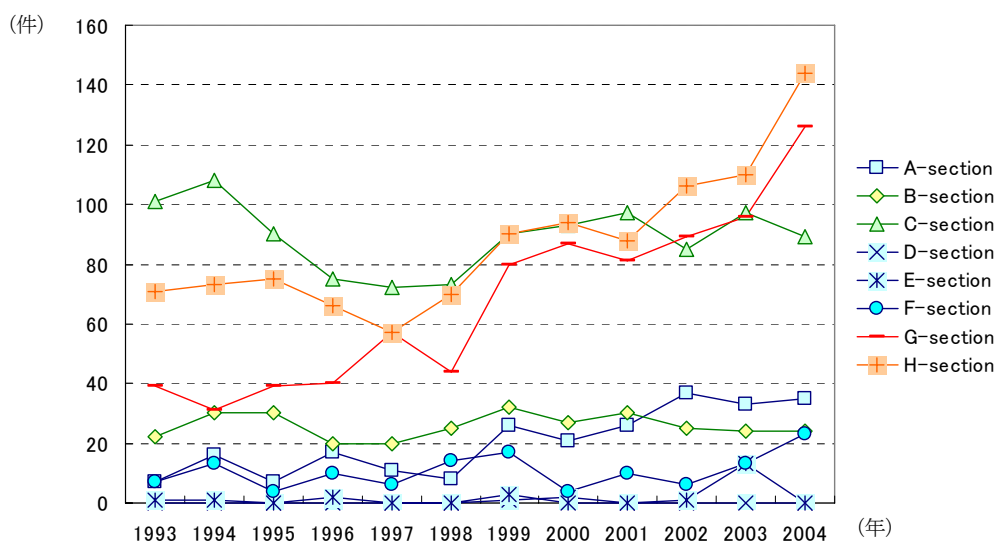
図表 2-3 東北大学関連特許1件あたりの発明者数



## 2.3 IPC（国際特許分類）でみた技術領域分布

図表 2-4に東北大学関連特許の筆頭IPCの分布を示す。全体として、近年、HセクションとGセクションの伸びが顕著となっている。件数自体は少ないものの、AセクションやFセクションなども微増の傾向を示している。1997年までは最も多かったCセクションは、ほぼ横ばいで推移している。次章で具体例を示すが、HセクションやGセクションは、主に半導体やエレクトロニクス関係の出願が多く、Cセクションは金属等の材料分野からの出願が多い。

図表 2-4 東北大学関連特許の筆頭IPC (国際特許分類) 分布と各セクションの概要



IPC分類	概要
Aセクション	生活必需品
Bセクション	処理操作;運輸
Cセクション	化学;冶金
Dセクション	繊維;紙
Eセクション	固定構造物
Fセクション	機械工学;照明;加熱;武器;爆破
Gセクション	物理学
Hセクション	電気

#### 2.4 特許出願数の違いによる傾向分析

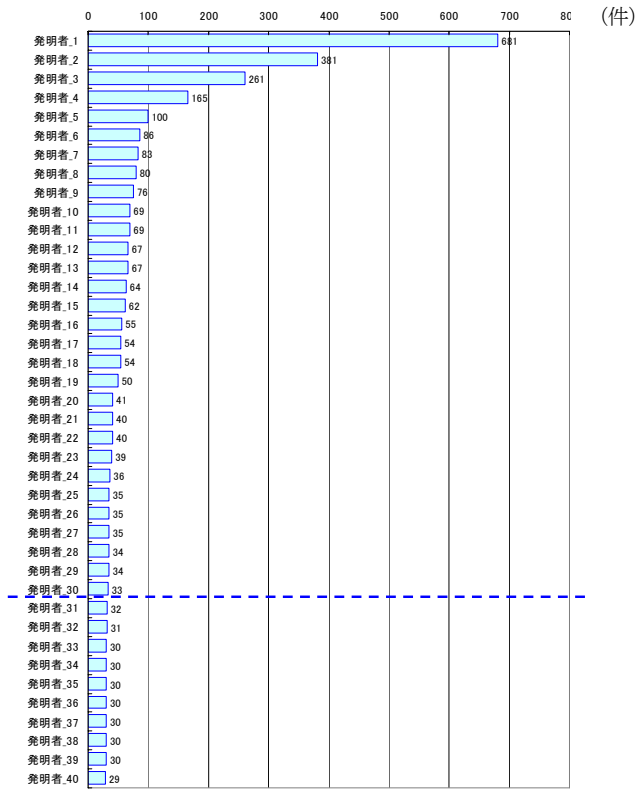
図表 2-2には、東北大学関連特許の出願件数上位40名の発明者ランキングを再掲した。特許出願件数の大小によって、経年的な出願傾向は異なるのだろうか。ここでは、発明者を上位30名のグループとそれ以外のグループに分けて、出願傾向の違いを見てみた。

まず、東北大学関連特許3,627件を、発明者登場回数の上位30名のうち一人でも登場する特許と、上位30名が登場しない特許に分類した結果を、図表 2-6に示す。結果として、上位30名が関連する特許が、2,087件(57.5%)と半数以上を占めた。30名という人数は、発明者全体(279名)の約1割であることを考慮すると、この1割が東北大学関連特許全体の過半数に関係していることになる。

次に、図表 2-7に、発明者登場回数の上位30名が登場する特許と、上位30名が登場しない特許の経年変化を示す。まず、上位30名の登場する特許を見てみると、1999年にピークがあるものの、対極的には200件前後でほぼ一定となっている。それに対し、上位30名が登場しない特許は、1999年から一貫して増加傾向を示している。

東北大学では、大学等技術移転促進法(TLO法)が1998年に設立された後、いち早く同年12月に株式会社東北テクノアーチがTLOとしての承認を受けている。また、1999年には、産学活力再生特別措置法(日本版バイドール法)が施行されている。従って、これらの産学連携諸施策の影響は、従来から特許出願活動に対する貢献が活発であった上位組ではなく、これまでは特許出願には関わってこなかったが、新たに特許出願に関わるようになった研究者に対し、一定の効果を及ぼしたという可能性が考えられる。ただし、これら施策の影響の他にも、同時期に見られる大学と企業の共同研究数の増加や、産学連携をベースにした研究開発に対する政府系予算の増額など、様々な要因が考えられる。

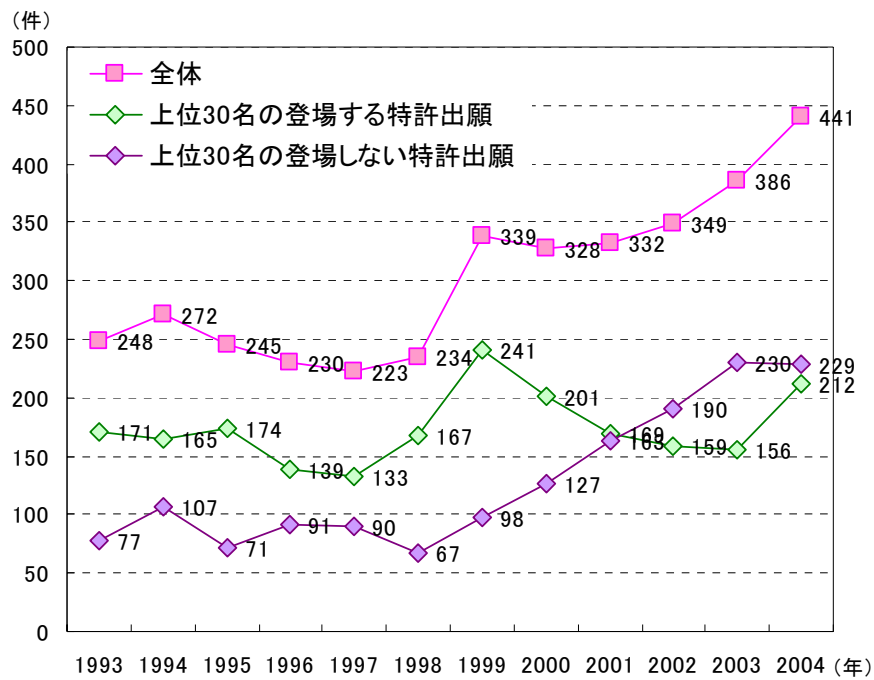
図表 2-5 東北大学関連特許の発明者のべ登場回数(上位40名)(再掲)



図表 2-6 東北大学関連特許3,627件の内訳  
(発明者登場回数上位30名が関連する特許とそれ以外)

	件数	比率
東北大学関連特許	3,627	-
のべ登場回数上位30位以内の発明者が一人でも登場する特許	2,087	57.5%
のべ登場回数上位30位以内の発明者が関わっていない特許	1,540	42.5%

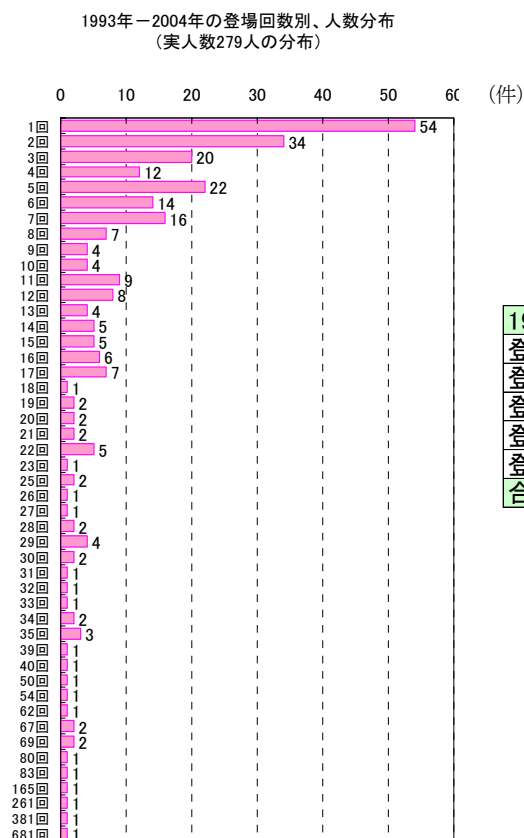
図表 2-7 発明者登場回数の上位30名が登場する特許と、上位30名が登場しない特許の経年変化



## 2.5 調査対象期間内における発明者の登場回数分布

次に、この調査対象期間内において、新たに特許出願に関わるようになった研究者はどのくらいいるのかを検討してみた。図表 2-8は、発明者届から抽出された279名の発明者としての登場回数別の人数分布である。一見して、回数の少ない方に分布しており、登場回数が4回以下の研究者が全体の43%を占めている。特に、これは図表では示していないが、上位30名以外の特許の中で、発明者としての出願件数が2件以下の研究者は88名であり、そのうち68名(88名のうちの77%)が1999年以降に新たに出願を始めている。1999年以降には、特許出願に対する新規参入の増大が見られる。このことは、産学連携諸施策の影響によって、これまでは特許出願には関わってこなかった研究者が、新たに特許出願に関わるようになったという2.4節の仮説を支持している。実際は、これら施策の影響の他にも、同時期に見られる大学と企業の共同研究数の増加や、産学連携をベースにした研究開発に対する政府系予算の増額など、様々な要素からの影響も考えられる。今後は、これらの分析を引き続き進めることで、産学連携諸施策の影響等を明らかにする必要がある。また、他の大学でもこのような産学連携諸施策の影響等を明らかにしていく必要がある。

図表 2-8 発明者届から抽出された279名の発明者としての登場回数別の人数分布



1993年-2004年の実質登場回数	人	比率
登場回数1回	54	19%
登場回数2回	34	12%
登場回数3回	20	7%
登場回数4回	12	4%
登場回数5回以上	159	57%
合計	279	100%

## 2.6 東北大学関連特許の全体傾向のまとめ

---

本調査により、東北大学における大学教官等を発明者として抽出することで、機関帰属特許だけでは把握できなかった同大学が関連するほぼ全ての出願特許を把握することができた。従来、大学を対象とする類似調査では、機関帰属分のみを取り扱うことが殆どで、こうした調査では法人化前における動向を正確に捉えることが難しかった。このデータベースの構築により、今後様々な分析が可能となった。

本調査対象期間(1993～2004年)における東北大学関連の出願特許は、全部で3,627件が抽出された。これらの約95%は、個人あるいは企業に帰属していることが明らかになった。これまで機関帰属として把握・議論してきた出願特許は、同大学においてはわずか約5%であり、残りの全ては大学の研究者を発明者として、企業あるいは研究者個人を出願人として出願されている。わずか5%の特許出願に対して、東北大学全体の特許活動を議論することには無理があったと言わざるを得ない。

ただし、2004年4月の法人化後は、一部を除いて原則機関帰属となっている。これまで個人あるいは企業帰属となっていた特許の多くは、法人化以後、大学あるいはTLO帰属となっているため、これ以後の活動については数年後に別途、調査が必要である。

東北大学の研究者は、法人化以前から、年間200件以上の特許出願に関わるなど、活発な特許出願活動が行われていたことが分かった。この傾向は、1990年代後半から発展的に続いている。一般に日本の大学のライセンス収入はまだまだ少ないとされているが、本調査による東北大学の例で見られたように、権利者としてではなく、発明者として知財の創出に関わることで、大学はその本来の役割のひとつとして、すでに多くの知的貢献を行ってきたと言えるだろう。

東北大学において、特許出願に関わってきた研究者は、以前から多くの特許に貢献してきた研究者と、近年に入り特許出願活動を開始した研究者の、2つのタイプに分類されることが明らかになった。特に、後者であるこれまで特許出願に関わっていなかった研究者は、産学連携関連施策の施行や、大学知財本部の整備・促進を受けて、特許出願に関わるようになったと推測される。今後は、他大学でも、大学全体における特許出願傾向の推移や技術領域別の動向、産学連携関連施策の与えた影響等を分析していく必要がある。



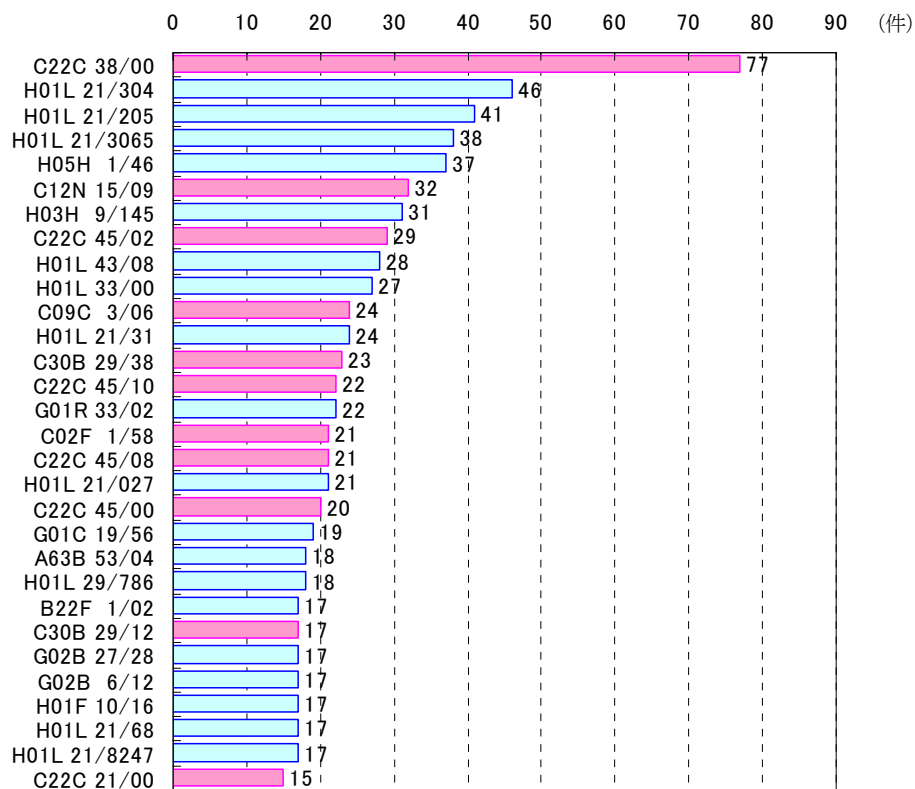
### 3. 注目技術領域 1 「合金・材料領域」

#### 3.1 注目技術領域 1 の設定

本調査では、以降に示すようなプロセスを経て、東北大学における注目技術領域の設定を行った。結果的に、1つ目の注目技術領域として「合金・材料領域」を設定した。

まず、東北大学関連特許について、筆頭IPC (国際特許分類)<sup>9</sup>分布の確認を行った。結果を図表 3-1に整理する。なお、ここで登場しているIPCの概要については図表 3-2、図表 3-3に示す。

図表 3-1 東北大学関連特許における筆頭IPC (国際特許分類) 分布



備考) 赤色はC-セクションを表す

<sup>9</sup> 国際特許分類 (International Patent Classification)。特許出願された発明を分類するため国際的に統一された分類。なお、IPC 第8版への移行にともない、識別記号の取り扱いが変化しており、以降の分析において対象とするIPCの中では、C22C 38/00がこの影響を受けることとなる。本調査では、基本的に公開特許公報記載のIPCに基づくが、以降において、上記「C22C 38/00」が関与するものうち、筆頭関係 (第1分類) が変わるもの等については、一部IPC 第8版に基づいて集計等を行っている箇所がある。

図表 3-2 IPC分類のセクション概要

セクション	概要
Aセクション	生活必需品
Bセクション	処理操作; 運輸
Cセクション	化学; 冶金
Dセクション	繊維; 紙
Eセクション	固定構造物
Fセクション	機械工学; 照明; 加熱; 武器; 爆破
Gセクション	物理学
Hセクション	電気

図表 3-3 図表 3-1で登場するIPCの概要

IPC	IPC概要
C22C 38/00	鉄合金, 例. 合金鋼(合金鋳鉄37/00)②
H01L 21/304	機械的処理, 例. 研摩, ポリッシング, 切断②
H01L 21/205	固体を析出させるガス状化合物の還元または分解を用いるもの, すなわち化学的析出を用いるもの②
H01L 21/3065	プラズマエッチング; 反応性イオンエッチング⑥
H05H 1/46	電磁界を用いるもの, 例. 高周波またはマイクロ波エネルギー(1/26が優先)③
C12N 15/09	組換えDNA技術⑤
H03H 9/145	弾性表面波を用いる回路網のためのもの③
C22C 45/02	主成分として鉄を含むもの⑤
H01L 43/08	磁界制御抵抗②
H01L 33/00	光, 例. 赤外光, の放出に特に適用される少なくとも1つの電位障壁または表面障壁を有する半導体装置; それらの装置またはその部品の製造, あるいは処理に特に適用される方法または装置; それらの装置の細部(51/50が優先; 1つの共通基板内または上に形成された複数の構成部品からなる装置27/00; 光ガイドと光電気素子との結合G02B6/42; 半導体レーザH01S5/00; 電場発光光源自体H05B33/00)②⑧
C09C 3/06	無機化合物による処理②
H01L 21/31	半導体本体上への絶縁層の形成, 例. マスキング用またはフォトリソグラフィック技術の使用によるもの(電極を形成する層21/28; 封緘層21/56); これらの層の後処理; これらの層のための材料の選択②⑤
C30B 29/38	窒化物③
C22C 45/10	主成分としてモリブデン, タングステン, ニオブ, タンタル, チタン, またはジルコニウムを含むもの⑤
G01R 33/02	磁界または磁束の方向または大きさの測定(33/20が優先; 航行または測量的ため地球の磁場の方向または大きさの測定G01C; 探鉱のためのもの, 地球の磁界を測定するためのものG01V3/00)④
C02F 1/58	特定溶存化合物の除去(イオン交換によるもの1/42; 水の軟化5/00)③
C22C 45/08	主成分としてアルミニウムを含むもの⑤
H01L 21/027	その後のフォトリソグラフィック工程のために半導体本体にマスクするもので, グループ21/18または21/34に分類されないもの⑤
C22C 45/00	非晶質の合金⑤
G01C 19/56	振動質量, 例. 音叉, をもつ回転感応装置

IPC	IPC概要
A63B 53/04	ヘッド
H01L 29/786	薄膜トランジスタ⑥
B22F 1/02	粉末の被覆②
C30B 29/12	ハロゲン化物③
G02B 27/28	偏光用(立体視鏡に使うもの27/26)
G02B 6/12	集積回路型のもの(単結晶の製造または加工C30B;電気的集積回路H01L27/00)④
H01F 10/16	コバルトを含むもの(10/13が優先)③⑦
H01L 21/68	位置決め, 方向決め, または整列のためのもの(移送のためのもの21/677)②⑧
H01L 21/8247	電氣的にプログラムできるもの(EPROM)⑥
C22C 21/00	アルミニウム基合金

ここで、図表 3-1の東北大学関連特許における筆頭IPC分布でトップにくるC-セクションに着目すると、C-セクションでは、図表 3-4の11のIPCが上位に位置付けられていることが分かる(図表 3-2では、C-セクションのIPCを赤色で表示している)。

図表 3-4 筆頭IPCとして上位に位置付けられるC-セクションのIPC

IPC	IPC概要
C22C 38/00	鉄合金, 例. 合金鋼(合金鋳鉄37/00)②
C12N 15/09	組換えDNA技術⑤
C22C 45/02	主成分として鉄を含むもの⑤
C09C 3/06	無機化合物による処理②
C30B 29/38	窒化物③
C22C 45/10	主成分としてモリブデン, タングステン, ニオブ, タンタル, チタン, またはジルコニウムを含むもの⑤
C22C 45/08	主成分としてアルミニウムを含むもの⑤
C02F 1/58	特定溶存化合物の除去(イオン交換によるもの1/42;水の軟化5/00)③
C22C 45/00	非晶質の合金⑤
C30B 29/12	ハロゲン化物③
C22C 21/00	アルミニウム基合金

備考: 赤色部分は、「合金・材料領域」に関連性が特に深いと思われるIPC

図表 3-4から分かるとおり、例えば、C22C 38/00は、鉄合金(例:合金鋼)となっており、上記IPCのカバーする領域は、その多くが東北大学の強い研究領域として一般的にも認識されている「合金・材料領域」に該当したものである。

本調査では、この中から、「合金・材料系」に関連するIPCとして、「C22C」、「C30」を取り上げ(図表 3-4における赤色部分の8つのIPC)、これらIPCがカバーする技術領域に着目することとした。

これらの技術領域を注目技術領域1として分析対象とすることで、一般的に認識された東北大学の当該技術領域における強みが、知財の観点からどのように見えるのかが分かることとなる。東北大学関連特許の全3,627件のうち、上記8つのIPCを筆頭IPCとする出願特許は224件である。

## 3.2 分析母集団の設定

### 3.2.1 分析母集団の設定

「合金・材料領域」の設定を行った前節と同一の条件、すなわち、以下8つのIPCを筆頭にもつ特許という条件で、日本全体に対する公開特許公報の抽出を行った。具体的には、IPDL(特許電子図書館)の公開データベースにおいて、筆頭IPCを以下の通り指定することで抽出を行った。

#### ○ 検索条件

<筆頭IPCが以下の8つのいずれか>

C22C38/00?@F C22C45/02@F C30B29/38@F C22C45/10@F C22C45/08@F C22C45/00@F  
C30B29/12@F C22C21/00@F

備考:「@F」は検索対象を筆頭に限定するためのもの。なお、C22C38/00?@Fにおける「?」は、IPC第8版への移行に伴う「識別記号の取り扱いの変化」に対応するために付したもので、前方一致検索を行っていることを表す。なお、前述の通り、上記IPCの中では、当該影響を受けるのは「C22C38/00」のみとなっている(同様に「?」を付しても同じ)。

<公開日>

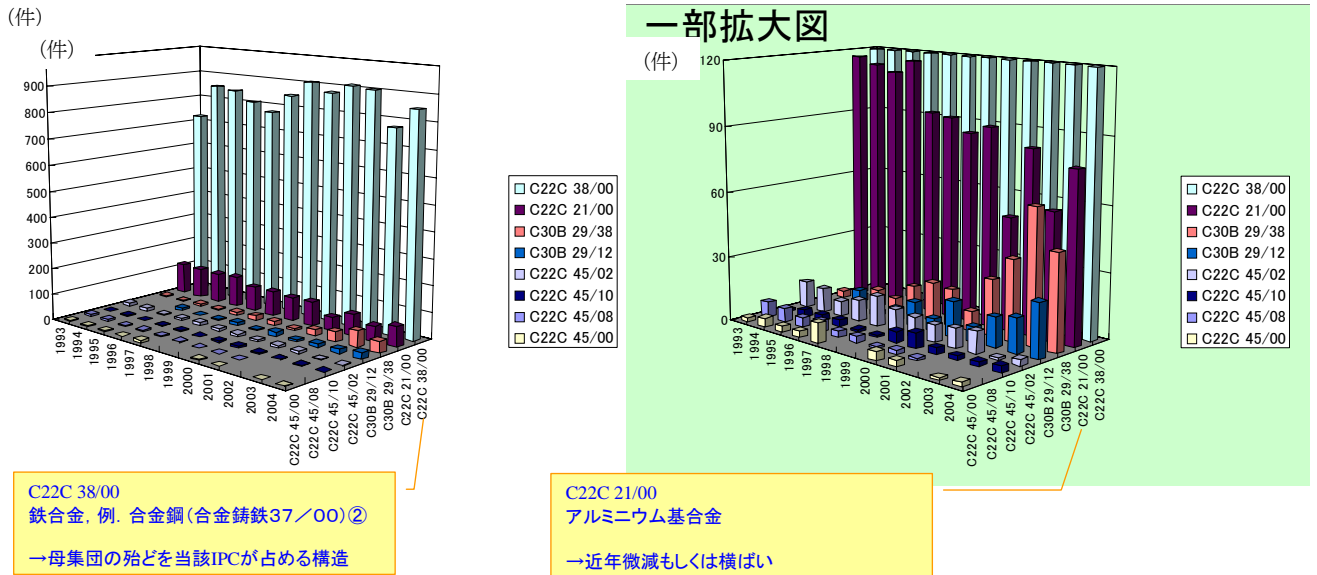
1993年01月01日－2004年12月31日

上記条件によって抽出された公開特許公報のIPC別件数分布を図表 3-5、図表 3-6に示す。これらから分かるとおり、今回対象とした8つのIPCのうち、「C22C 38/00」の件数が極端に大きくなっている。これにより他のIPCや東北大学関連特許の動向が埋もれてしまわぬよう、本調査では、当該IPCについて特定キーワードによる制約条件を付加し、範囲を限定することとした。具体的には、「C22C 38/00?@F」の条件に加え、「要約+請求の範囲」に「合金」というキーワードを含むものに限定することとした。これにより、抽出結果のIPC別件数分布は図表 3-7の通りとなった。以降、この4,422件を分析母集団として、分析を進めることとする。なお、東北大学関連特許についても、上記と同様の条件(「C22C 38/00?@F」の条件に加え、「要約+請求の範囲」に「合金」というキーワードを含むものに限定)とすることで、当初条件で抽出されていた224件から、200件へと変化している。

図表 3-5 抽出結果のIPC別件数分布(第一段階目)

IPC	抽出結果	東北大学関連特許
C22C 38/00	10,066	77
C22C 21/00	1,096	15
C30B 29/38	247	23
C30B 29/12	113	17
C22C 45/02	104	29
C22C 45/10	34	22
C22C 45/08	32	21
C22C 45/00	31	20
合計	11,723	224

図表 3-6 抽出結果のIPC別件数分布(年推移)



IPC	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	総計
C22C 38/00	723	854	842	805	776	848	907	876	910	902	775	848	10,066
C22C 21/00	117	114	111	117	94	93	87	91	52	84	58	78	1,096
C30B 29/38	3	3	8	6	14	18	17	9	26	37	62	44	247
C30B 29/12			10	2	6	11	6	16	7	14	16	25	113
C22C 45/02	12	11	7	10	14	10	9	8	9	10	1	3	104
C22C 45/10	1	3	3	3	1	1	5	7	3	2	2	3	34
C22C 45/08	7	6	4	5	3	3	1	2	1				32
C22C 45/00	2	4	3	3	9			4	3		1	2	31
合計	865	995	988	951	917	984	1,032	1,013	1,011	1,049	915	1,003	11,723

図表 3-7 抽出結果のIPC別件数分布(分析母集団)

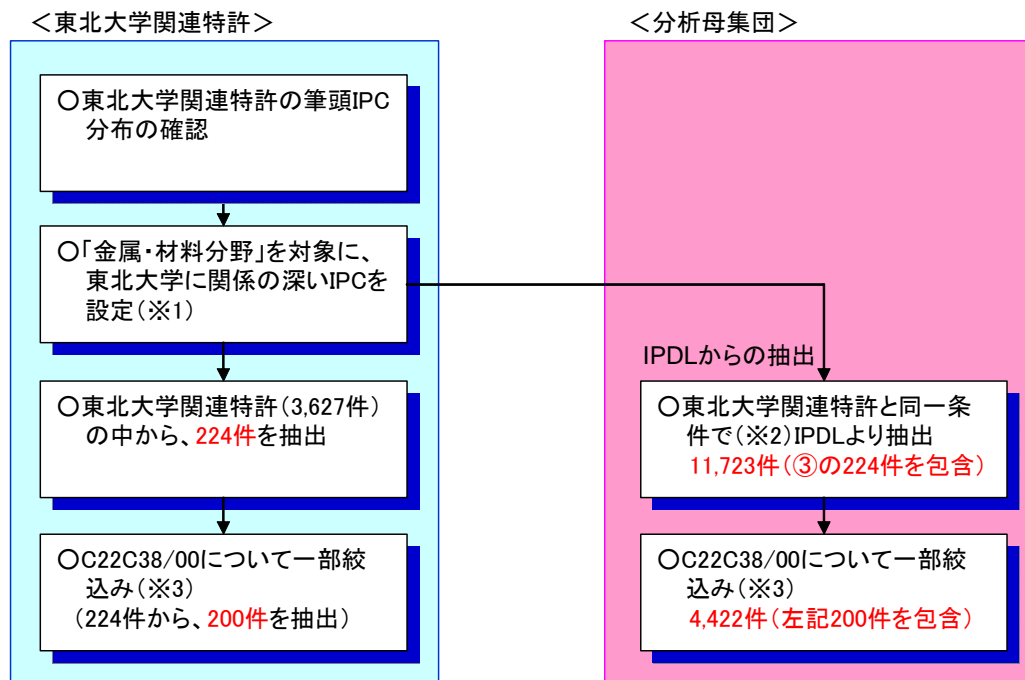
IPC	母集団全体	東北大学関連特許	
		全体	「C22C 38/00」を一部限定※
C22C 38/00	2,765	77	53
C22C 21/00	1,096	15	15
C30B 29/38	247	23	23
C30B 29/12	113	17	17
C22C 45/02	104	29	29
C22C 45/10	34	22	22
C22C 45/08	32	21	21
C22C 45/00	31	20	20
合計	4,422	224	200

※ 当該IPCで、かつ、「要約+請求の範囲」に「合金」をKWとして含むものに限定

ここまでの流れを整理すると、図表 3-8の通りとなる。

結果的に、日本全体に対する公開特許公報として(=分析母集団として)4,422件の公開特許公報の抽出を行い、当該件数の中には、内数として200件分の東北大学関連特許が含まれていることとなる。

図表 3-8 分析母集団の設定フロー



(※1)  
結果的に以下8IPCを抽出(筆頭IPCに限定)  
C22C 38/00、C22C 45/02、C30B 29/38、C22C 45/10、  
C22C 45/08、C22C 45/00、C30B 29/12、C22C 21/00

(※3)  
「C22C 38/00」について、「要約+請求の範囲」に「合金」を  
キーワードとして含むものに限定

(※2)  
IPDLによる検索条件は以下の通り  
<IPC>  
C22C38/00?@F C22C45/02@F C30B29/38@F C22C45/10@F  
C22C45/08@F C22C45/00@F C30B29/12@F C22C21/00@F  
<公開日>  
1993年01月01日-2004年12月31日

### 3.2.2 分析母集団の特徴と東北大学発明者の存在感

まず、前節までにおいて設定を行った分析母集団について、その全体像を概観する。

図表 3-9は、東北大学関連特許(200件)における発明者の「のべ登場回数(上位30位以内の発明者)」を示したものである。図表 3-9から分かるとおり、当該技術領域(合金・材料領域)において最も登場回数の多い「東北大発明者\_01」は、東北大学関連特許全体で登場する回数381件のうち、136件を今回対象とした技術領域で出願している。また、図表 3-10に示すとおり、「東北大発明者\_01」は、母集団全体(4,422件)で見た場合にも、上位に位置付けられていることが分かる。

なお、図表 3-10で、東北大発明者95、129、42は、東北大学以外に在籍している期間にも特許を出願しており、それらを合計した結果、上位に位置していると考えられる。

あわせて、図表 3-11、図表 3-12に、出願人の「のべ登場回数(上位30位以内の出願人)」を示す。図表 3-12から分かるとおり、母集団全体(4,422件)で見た場合には、当該技術領域は、新日本製鐵株式会社、大同特殊鋼株式会社、株式会社神戸製鋼所、日立金属株式会社、三菱マテリアル株式会社、日本鋼管株式会社、住友金属工業株式会社、川崎製鉄株式会社が出現上位となっている<sup>10</sup>。

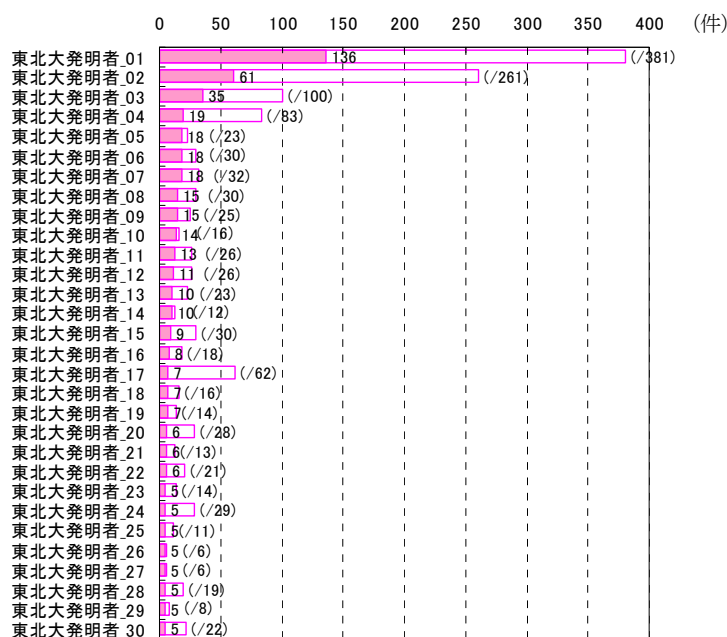
しかし、東北大発明者01と02は図表 3-12においても、第12位、第20位を占めており、東北大の研究者個人がこの領域で非常に大きな存在感を示していると考えられる。

---

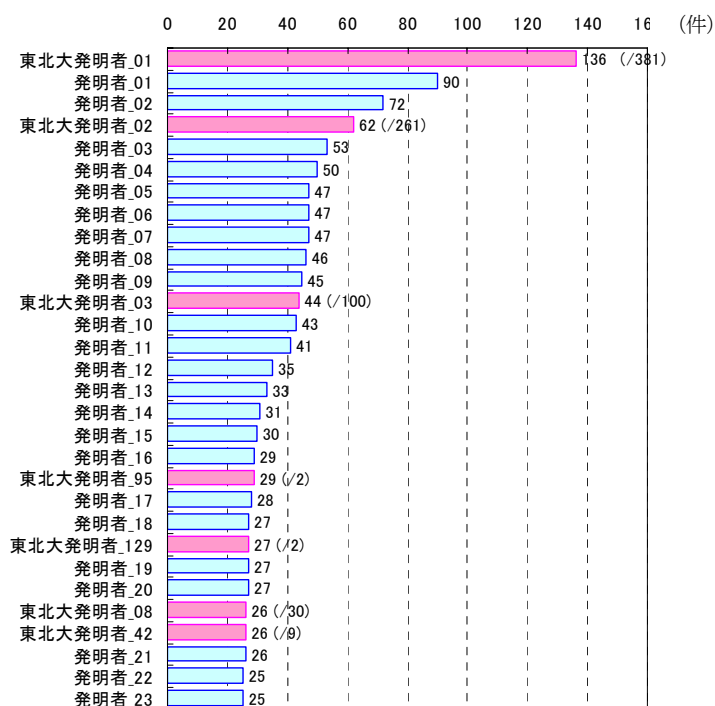
<sup>10</sup> 本調査では、IPDL の表記を正として集計を実施している。主な出願人の合併・再編・企業名変更等の状況については参考資料を参照のこと。



図表 3-9 当該領域に出願している東北大学発明者上位30名



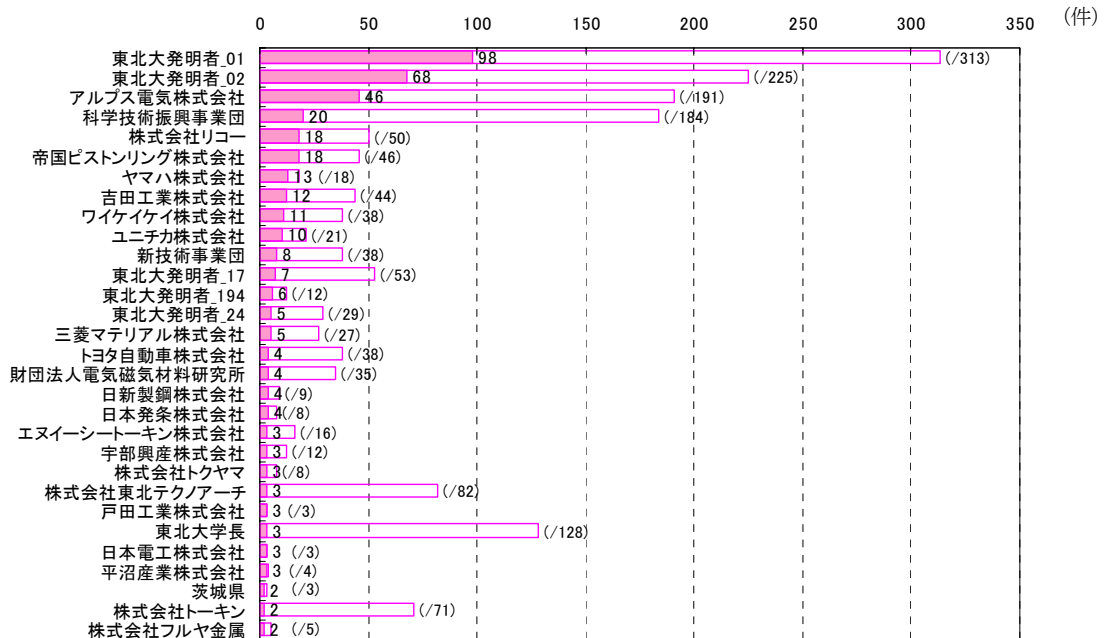
図表 3-10 母集団全体(4,422件)における東北大学発明者の存在感



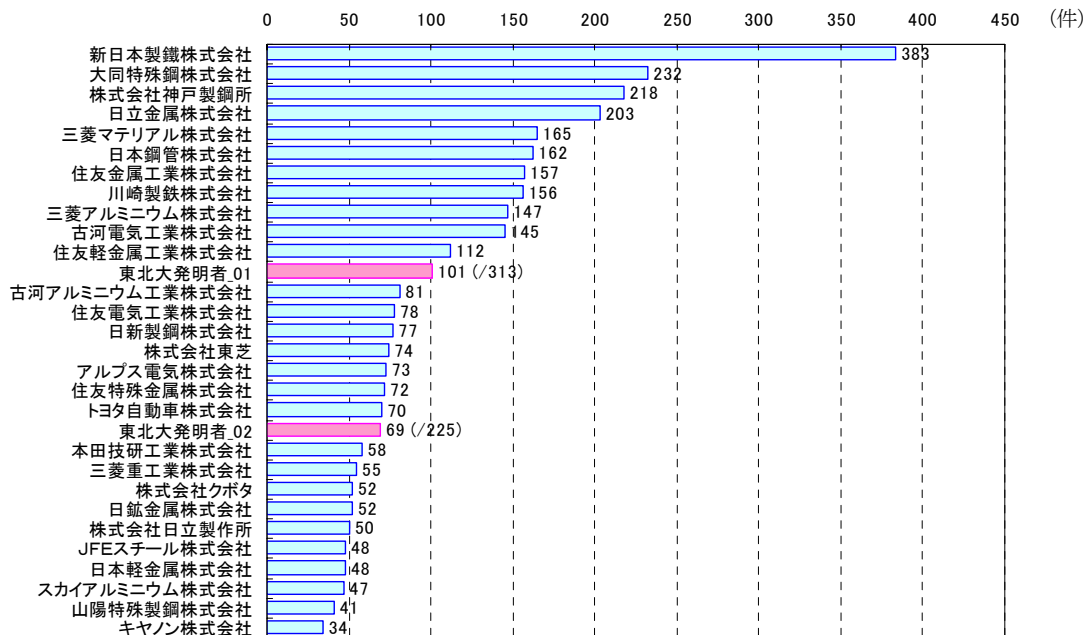
備考)

図中括弧内の数値は、東北大学関連特許全体(3,627件)におけるのべ登場回数を表す。また、下図における赤色部分は、東北大学関連特許に含まれる発明者を表す。また、本調査では、出願人名称や発明者名称についてはIPDLの表記を正として集計を実施している。発明者によっては東北大学在席時以外の出願、あるいは期間によっては宮城県以外の住所登録による出願もあり、上下でのべ登場回数異なる場合がある。

図表 3-11 出願人のべ登場回数: 東北大学関連特許 (200件)



図表 3-12 出願人のべ登場回数; 上位30位: 母集団全体 (4,422件)



備考)

図中括弧内の数値は、東北大学関連特許全体(3,627件)におけるのべ登場回数を表す。また、下図における赤色部分は、東北大学関連特許に含まれる出願人のうち、個人が出願人となっているものを表す。前頁同様、上下でのべ登場回数異なる場合がある。

### 3.3 分析結果

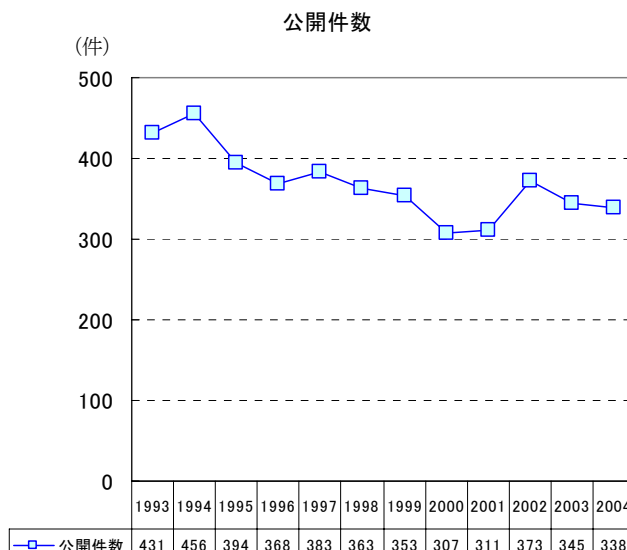
#### 3.3.1 出願傾向の分析

本節では、注目技術領域1として設定を行った「合金・材料領域」について、分析母集団の全体像を大局的に把握する。

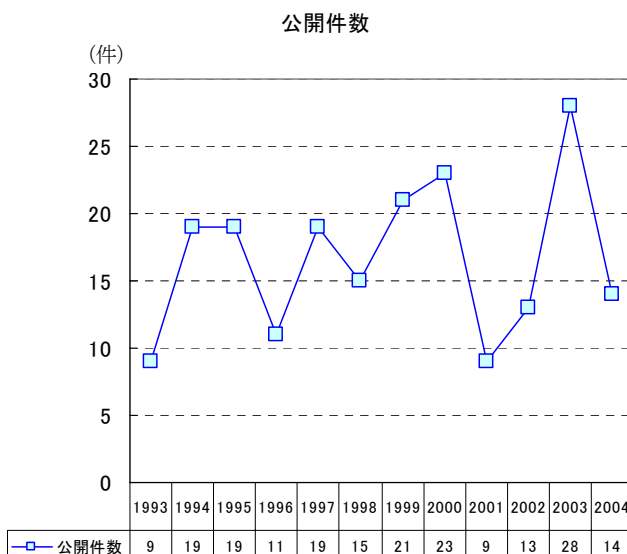
図表 3-13は、分析母集団全体(4,422件)の公開件数の年推移を図示したものである。この図から分かるとおり、今回着目した技術領域においては、全体的に若干の減少もしくは、ほぼ横ばいで公開件数が推移していることが分かる。

なお、この内数として図表 3-14に、東北大学関連特許(200件)の公開件数の年推移を図示する。年によってバラつきはあるものの、大局的には東北大学関連特許においても、ほぼ横ばいで推移している。

図表 3-13 母集団全体(4,422件)：公開件数年推移

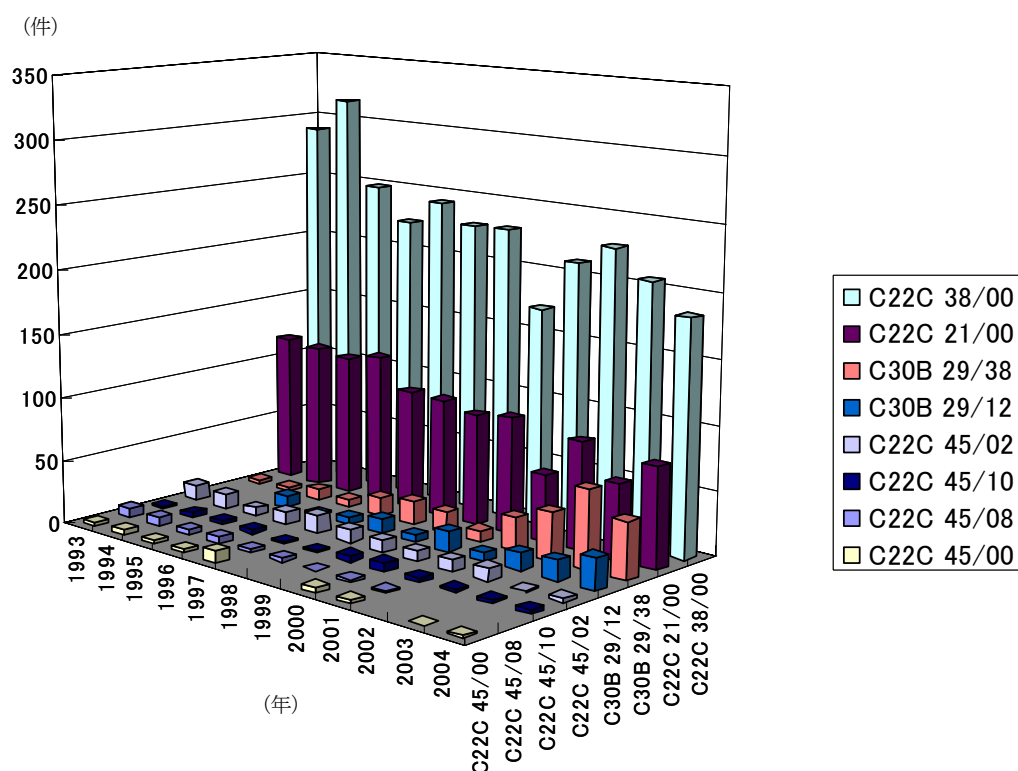


図表 3-14 東北大学関連特許(200件)：公開件数年推移



図表 3-15に、分析母集団全体(4,422件)のIPC別公開件数推移を図示する。今回の分析母集団で最も多いのは「C22C 38/00(鉄合金, 例. 合金鋼)」であることが分かる。「C22C 38/00」以外では、「C22C 21/00(アルミニウム基合金)」が近年微減(もしくはほぼ横ばい)に推移していること、および、「C30B 29/38(窒化物)」が近年微増していること等が読み取れる。

図表 3-15 IPC別公開件数推移



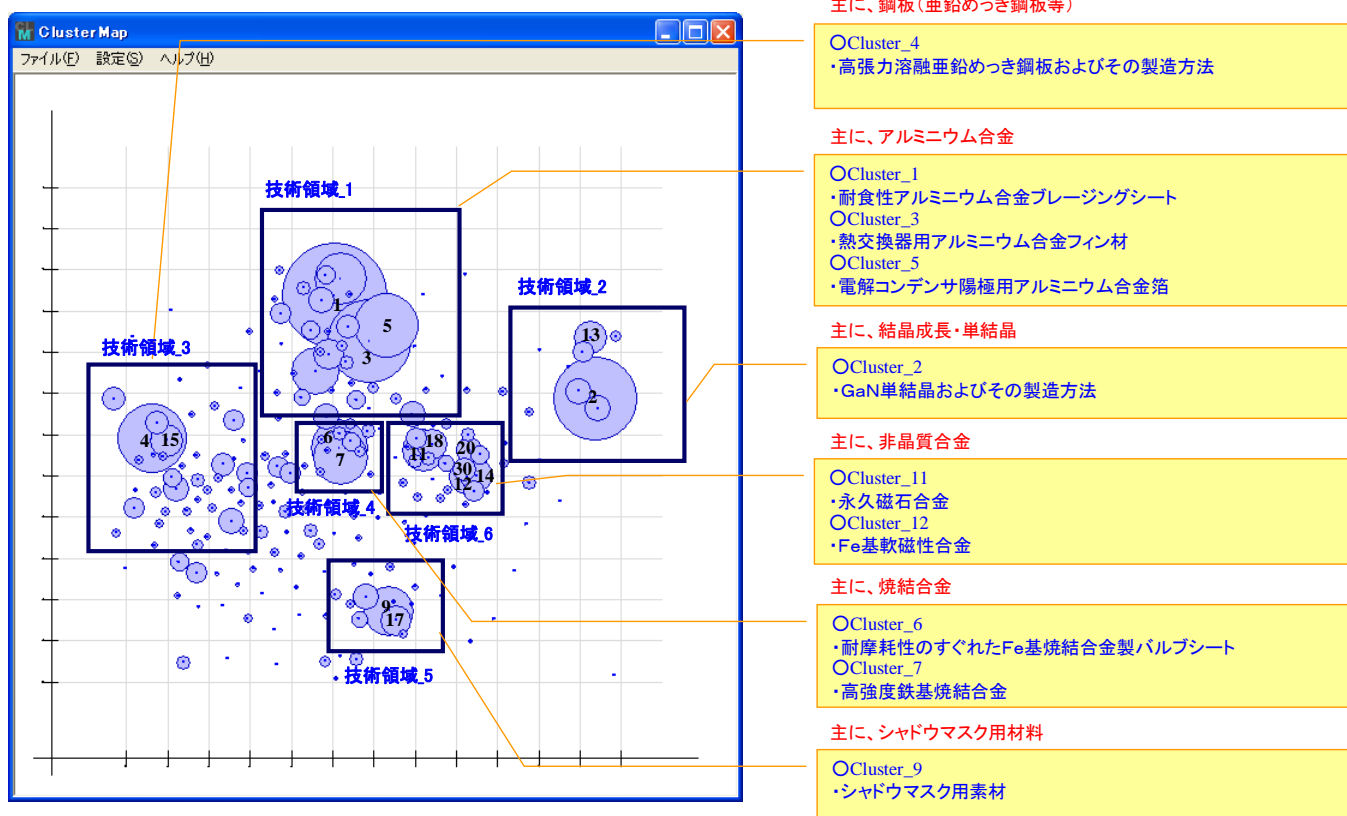
IPC	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	総計
C22C 38/00	289	315	248	222	242	227	228	170	210	226	205	183	2,765
C22C 21/00	117	114	111	117	94	93	87	91	52	84	58	78	1,096
C30B 29/38	3	3	8	6	14	18	17	9	26	37	62	44	247
C30B 29/12			10	2	6	11	6	16	7	14	16	25	113
C22C 45/02	12	11	7	10	14	10	9	8	9	10	1	3	104
C22C 45/10	1	3	3	3	1	1	5	7	3	2	2	3	34
C22C 45/08	7	6	4	5	3	3	1	2	1				32
C22C 45/00	2	4	3	3	9			4	3		1	2	31
総計	431	456	394	368	383	363	353	307	311	373	345	338	4,422

### 3.3.2 パテントマップによる全体像の大局的把握・インパクト分析

図表 3-16に、本調査において注目技術領域1として設定を行った「合金・材料領域」に対する、パテントマップの全体像を示す。

まず、当該パテントマップを大局的に見ると、上段中央領域に最も規模の大きいクラスターを含む、主にアルミニウム合金に関する技術領域(例えば、Cluster\_1,3,5;技術領域\_1)、中段右領域に、主に結晶成長・単結晶に関する技術領域(例えば、Cluster\_2,13;技術領域\_2)、中段左領域に、主に鋼板(亜鉛めっき鋼板等)に関する技術領域(例えば、Cluster\_4,15;技術領域\_3)、中段中央やや左に、主に焼結合金に関する技術領域(例えば、Cluster\_6,7;技術領域\_4)、下段中央領域に、主にシャドウマスク用材料に関する技術領域(例えば、Cluster\_9,17;技術領域\_5)、中段中央やや右に、主に非晶質合金に関する技術領域(例えば、Cluster\_11,12,14,18,20,30;技術領域\_6)が分布している。

図表 3-16 パテントマップ(全体像)



パテントマップの作成手法と読み方(詳細は第6章参考資料を参照)

まず、各特許の「類似度」の計算をする。特許の明細全文に対し形態素解析(文章を単語毎に分解すること)を行い、各特許を「文章」の形から「単語の集合体(単語群)」に変換する。助詞等の一般的な用語を省くと同時に、技術的な専門用語に重み付けを行い、各特許が持つ単語群を比較することで、各特許の類似度を算出する。ある閾値以上の類似度を持つ特許を同一のクラスター(円)にまとめる。次に、一つのクラスターを一特許をみなして、同様の操作を行う。結果的に、各クラスターの類似度がそのままクラスター間の距離として表現することが可能となり、この距離情報を2次元に落とし込んだものがパテントマップとなる。

したがって、クラスターの大きさは特許の件数を表し、クラスター間の距離は、各クラスター同士の技術的な類似度を表す。ある程度のクラスターのまとまりは、同一の技術領域を表している可能性が高い。また、本パテントマップは、クラスター同士の距離情報を2次元に落とし込んだものであるため、縦横軸は意味を持たない。

なお、右枠吹き出し上部「主に、○○」と書かれた箇所は、各クラスターに含まれる特許から、そのクラスターを代表すると考えられる特許の発明の名称を目視により抽出したものである。また、右枠吹き出し内で表現しているクラスターの名称は、各クラスターの内容をキーワード及び目視により大局的に把握した後に、概ねのガイドラインとして付けたものである。

### 3.3.3 年推移をベースとした分析

図表 3-17に、公開年の推移をパテントマップ上で表示したものを整理する。この図から分かる通り、本調査において注目技術領域1として設定を行った「合金・材料領域」を大局的に俯瞰した場合、比較的公開時期の古いものは、マップの中心付近に存在していることが分かる。

例えば、「1994年以前が50%以上」の図を見ると、この段階で色付けされているクラスターはCluster\_22であり、「高強度高靱性アルミニウム基合金」系が中心のクラスターとなっている。その後、非晶質合金系の一部(例えば、Cluster\_11「永久磁石合金」等)での公開が顕著となり、「1996年以前が50%以上」の段階となると、焼結合金系の一部(例えば、Cluster\_7「高強度鉄基焼結合金」等)を始めとして、各技術領域での公開が顕著となり始めている。

「1999年以前が50%以上」辺りを見ると、この段階でほぼ技術領域1のアルミニウム合金系部分の公開はどのクラスターも50%以上となり、「2001年以前が50%以上」の段階で、技術領域2の結晶成長・単結晶に関する技術領域を除く多くのクラスターで50%以上の公開となっている。

図表 3-17 年推移(当該年が50%以上を占めるクラスター(緑))

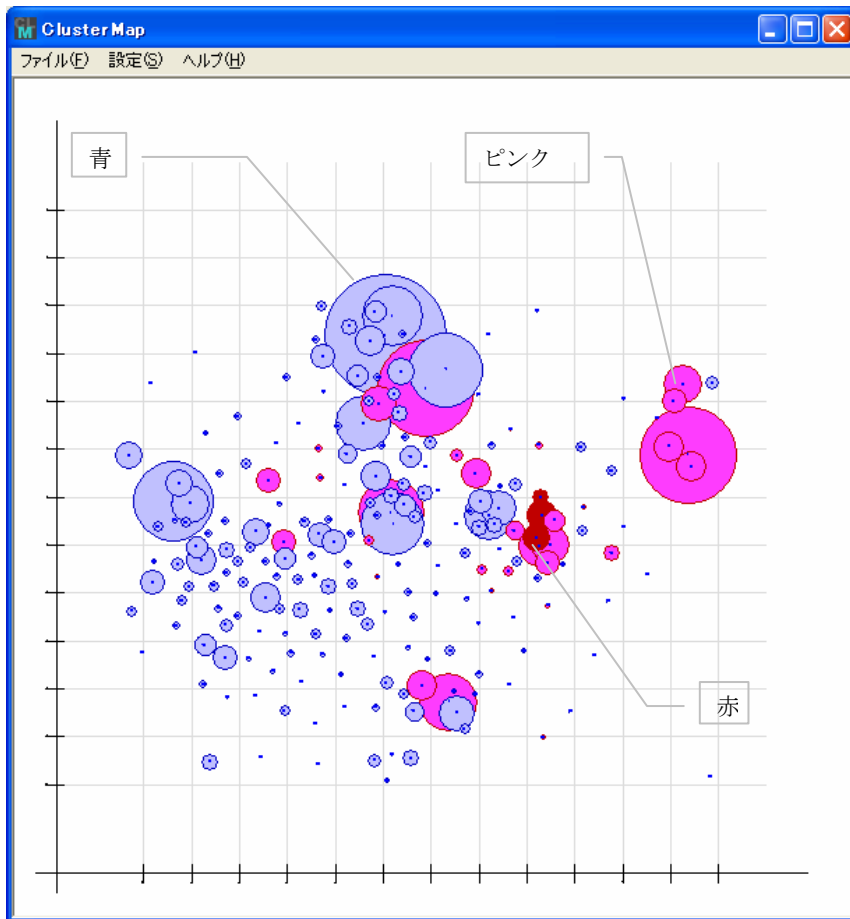


### 3.3.4 東北大学関連特許の位置付け

図表 3-18に、東北大学関連特許が含まれるクラスターをピンク色・赤色で表示したパテントマップを図示する(色つけのルールについては、図表下の注を参照。当該図表において、ピンク色・赤色となっているクラスターについては、東北大学関連特許を少なくとも1件以上含んでいる)。

図表 3-18、図表 3-19から分るとおり、図表 3-16に示した技術領域の中で、特に、技術領域2(主に、結晶成長・単結晶に関する領域)と、技術領域6(主に、非晶質合金に関する領域)の占有率が高い。特に後者については、各クラスターで東北大学関連特許の占有率が50%以上となっているクラスターが複数存在する形となっている。

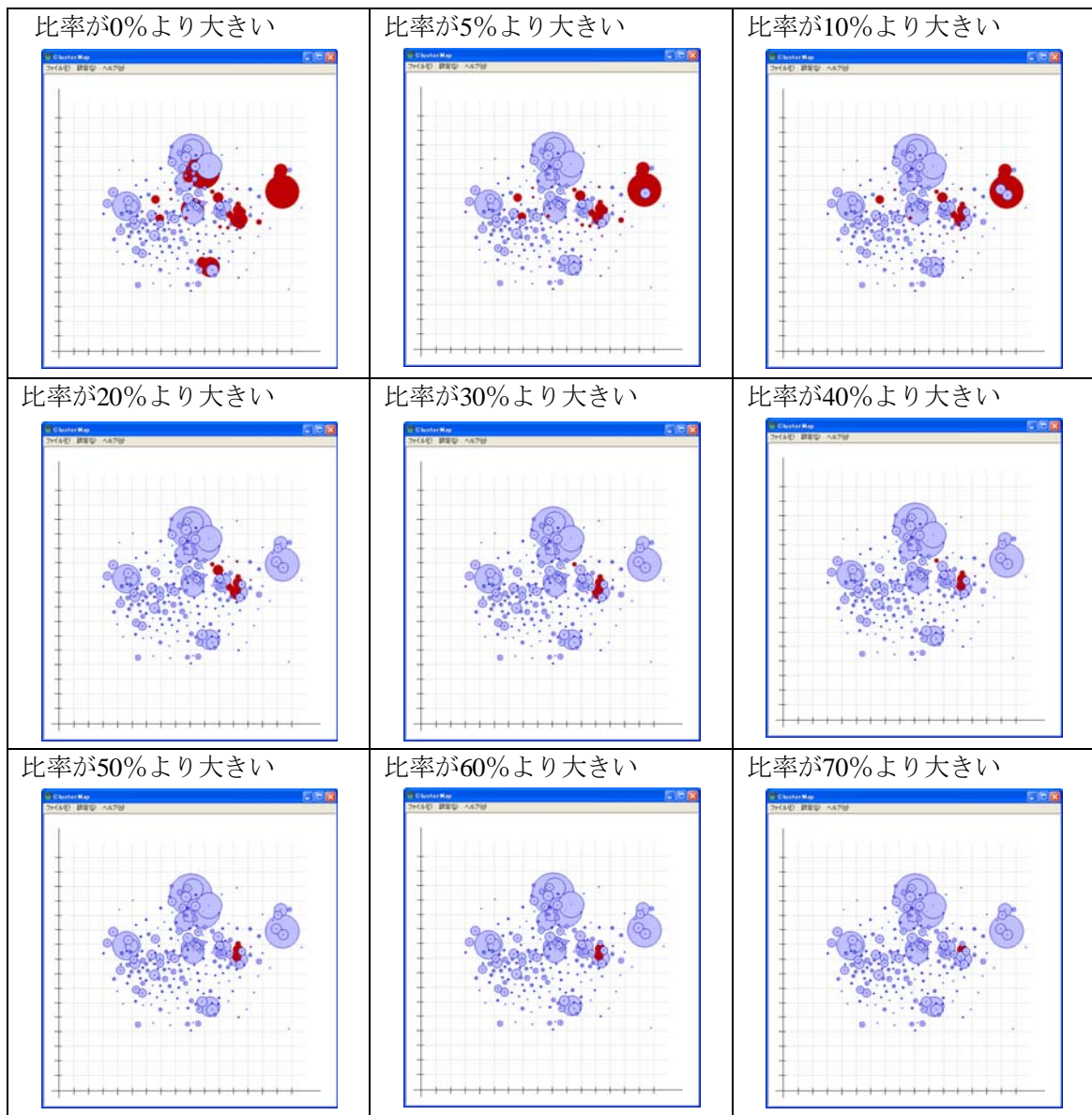
図表 3-18 東北大学関連特許が含まれるクラスター



- 注) 青 ;0%＝クラスター内の東北大学関連特許比率  
 ピンク ;0%＜クラスター内の東北大学関連特許比率≤50%  
 赤 ;50%＜クラスター内の東北大学関連特許比率



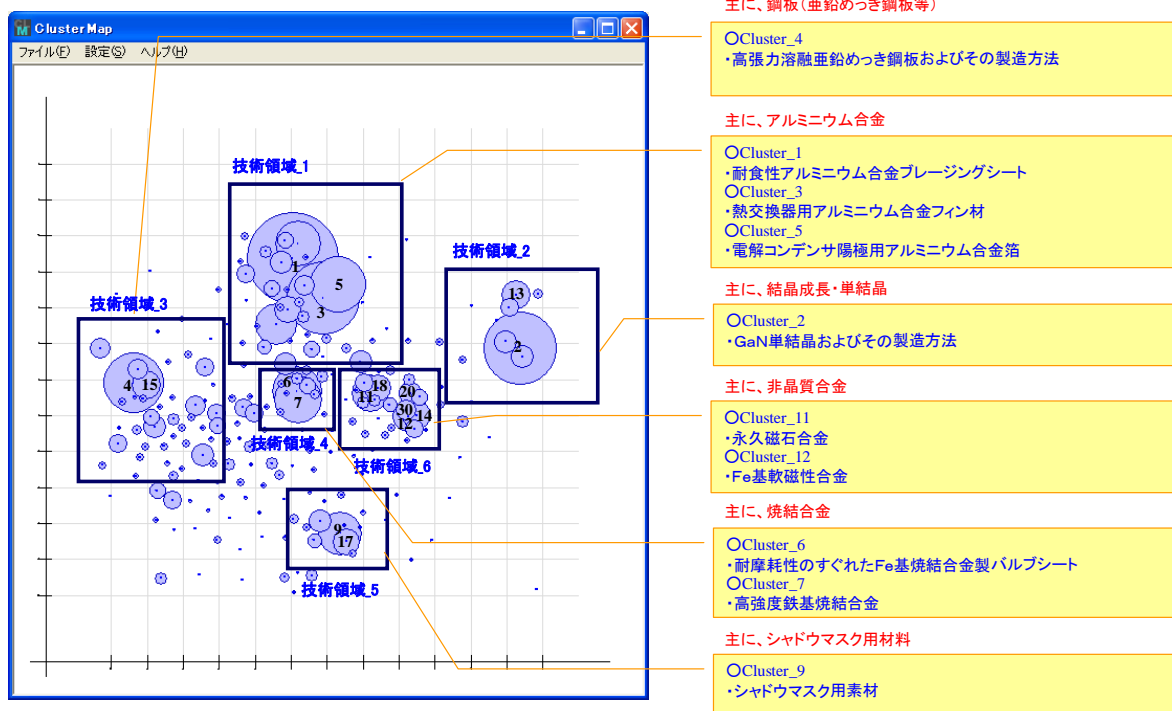
図表 3-19 参入比率推移(東北大学関連特許が占める比率が条件を満たす場合(赤))



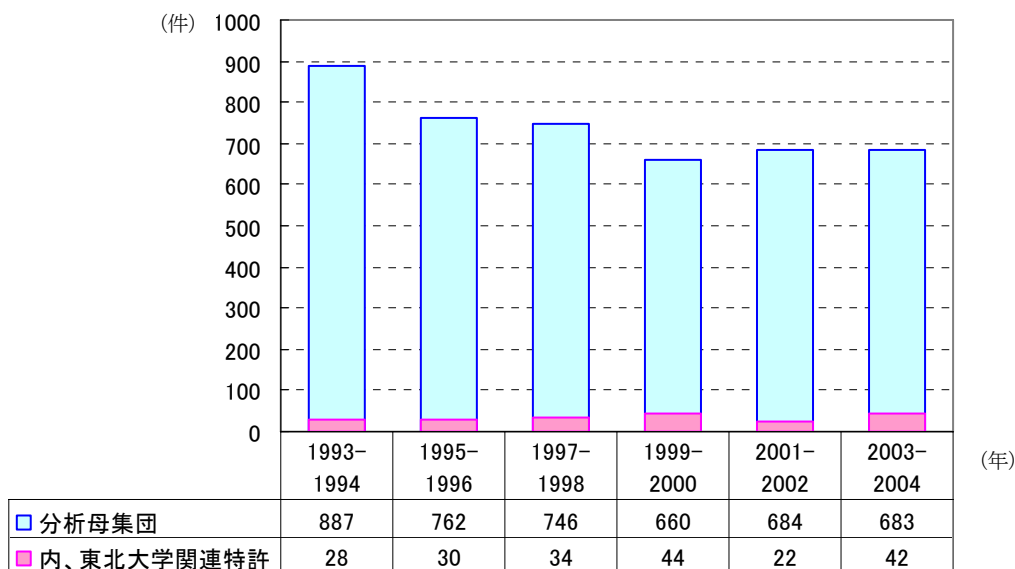
### 3.4 詳細分析1：個別の技術領域に着目した分析

以降では、図表 3-16において設定を行った「技術領域1」～「技術領域6」について、各技術領域を構成する特許を概観することとする。

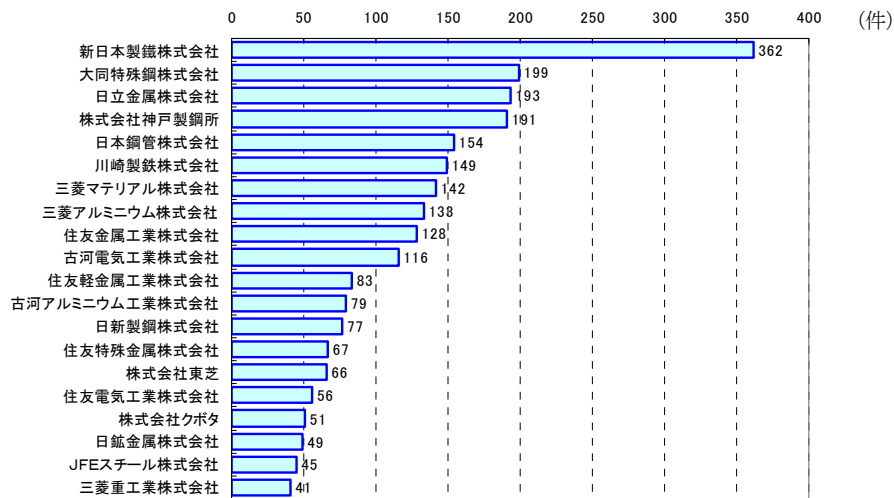
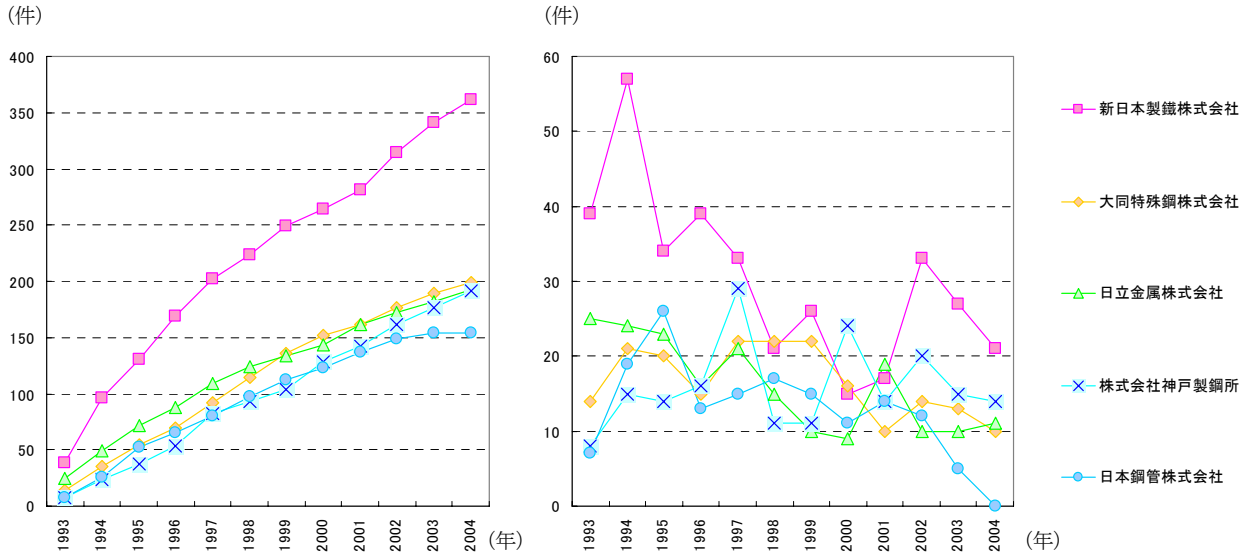
図表 3-20 パテントマップ(全体像);図表3-16の再掲



図表 3-21 分析母集団(4,422件)と、東北大学関連特許(200件)の関係



図表 3-22 出願人分布<sup>11</sup>(母集団全体4,422件):左=累積、右=年別 (上位5出願人)

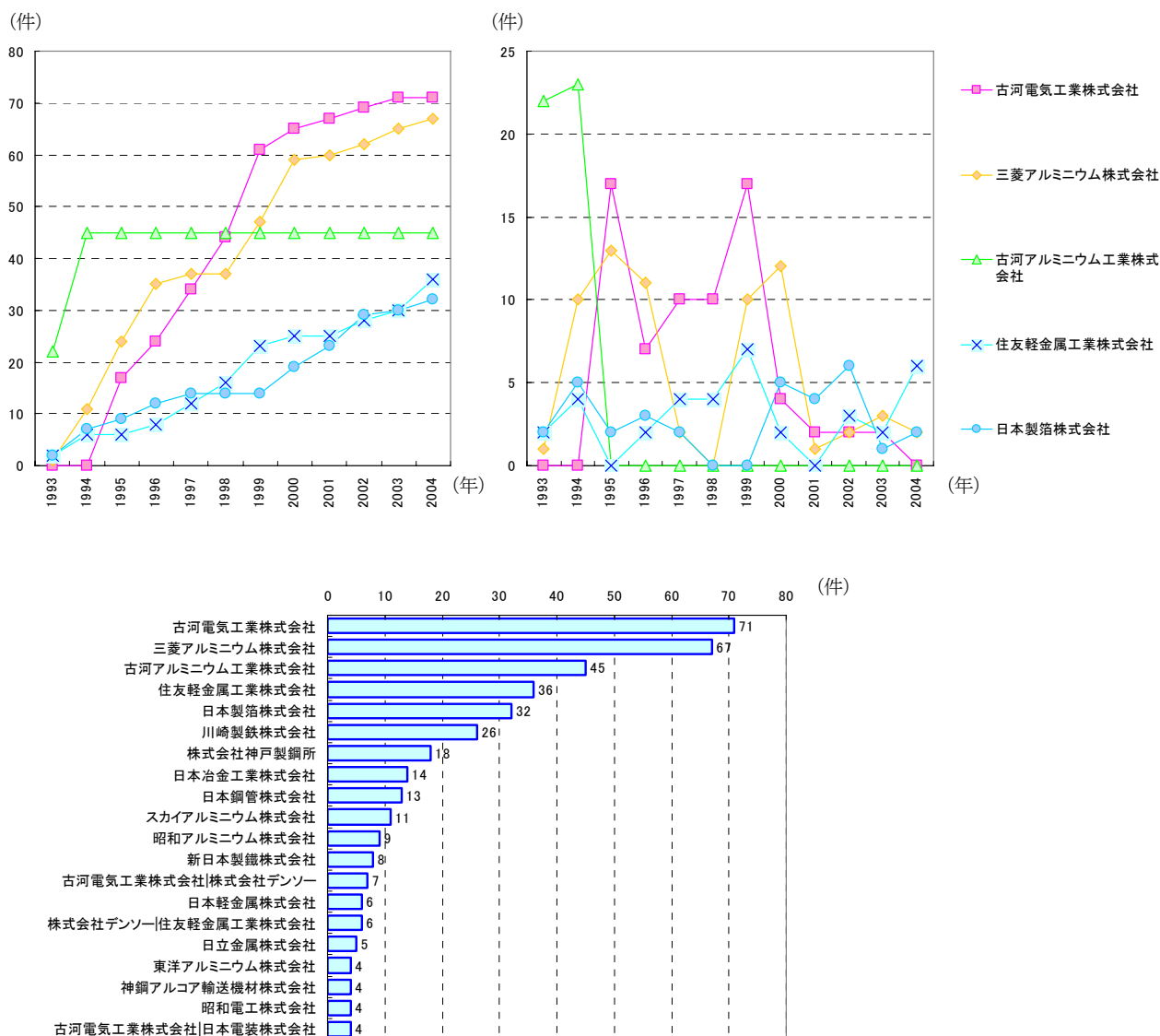


<sup>11</sup> 以降、特許件数と対応させるため、のべ数ではなく、出願人単位(共同出願人が存在する場合、それら共同出願人1組を1件とカウントする形)で集計をおこなっている。

### 3.4.1 技術領域\_1\_アルミニウム合金に関する技術領域

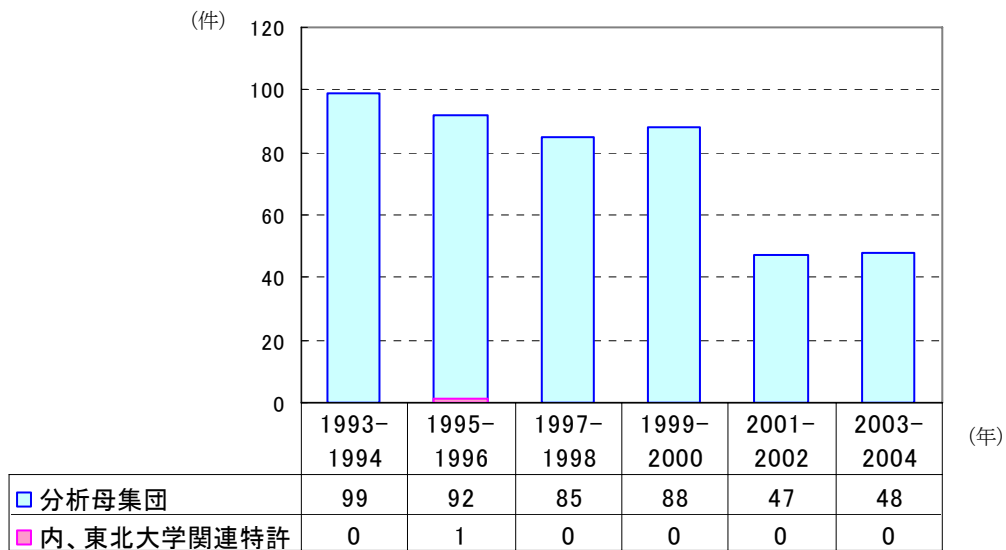
当該技術領域を代表するクラスターとして、クラスター規模上位3クラスター(Cluster\_1、Cluster\_3、Cluster\_5)に着目すると、その出願人分布は図表 3-23の通りとなる。Cluster\_1、Cluster\_3、Cluster\_5を集計単位とした場合には、古河電気工業株式会社、および、三菱アルミニウム株式会社が数多く公開を行っていることが分かる。因みに、古河アルミニウム工業株式会社は、1993年10月に古河電気工業株式会社に吸収合併されているため(HPより)、実際には、図表 3-23よりも古河電気工業株式会社の公開件数が多くなる。

図表 3-23 出願人分布(Cluster\_1、Cluster\_3、Cluster\_5) : 左=累積、右=年別



対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 3-24に示す。アルミニウム合金に関する技術領域については、近年、全体として件数を減少しつつあることが分かるとともに、東北大学関連特許は殆ど存在していない領域であることが分かる。

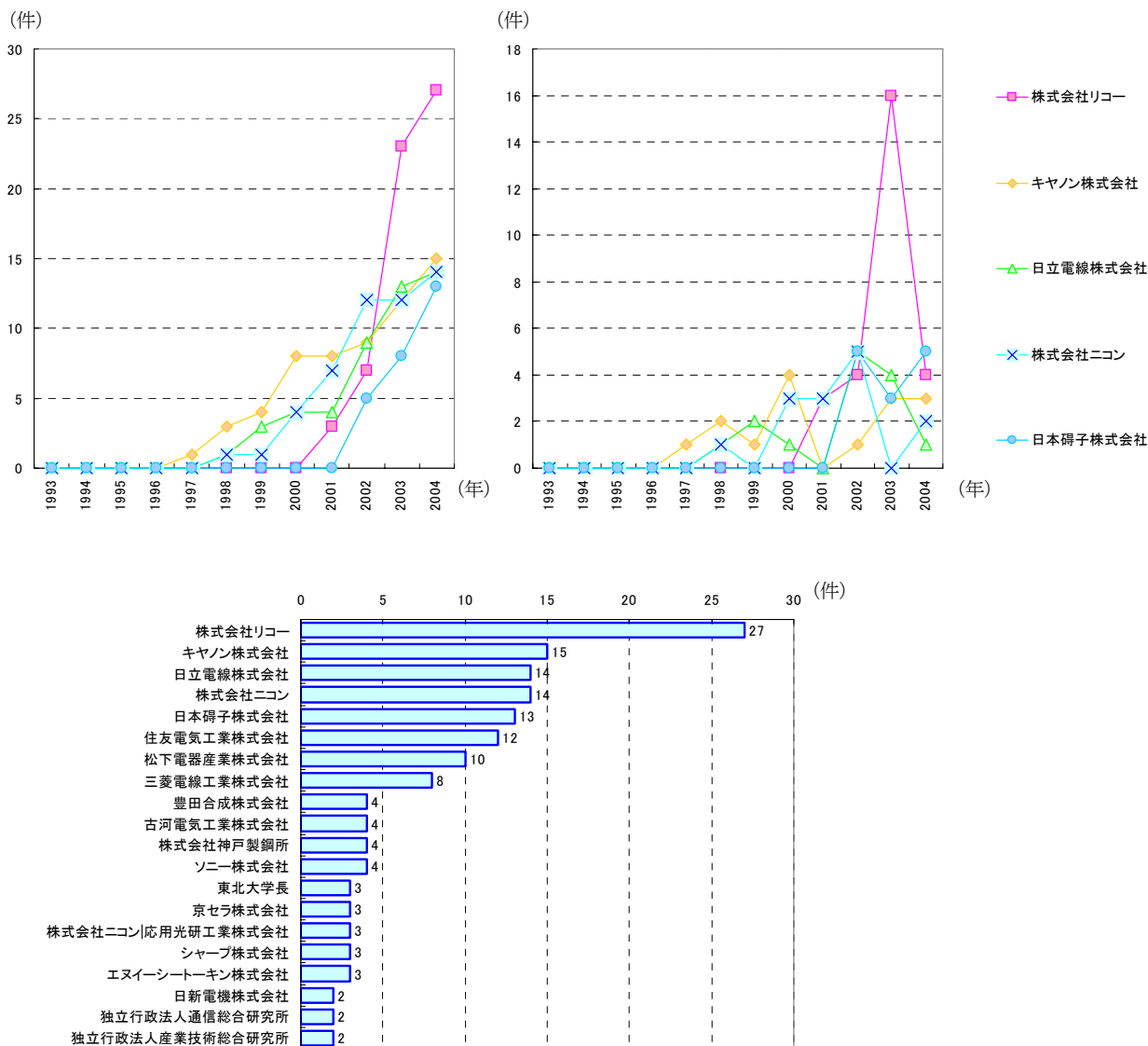
図表 3-24 Cluster\_1、Cluster\_3、Cluster\_5に含まれる東北大学関連特許



### 3.4.2 技術領域\_2 結晶成長・単結晶に関する技術領域

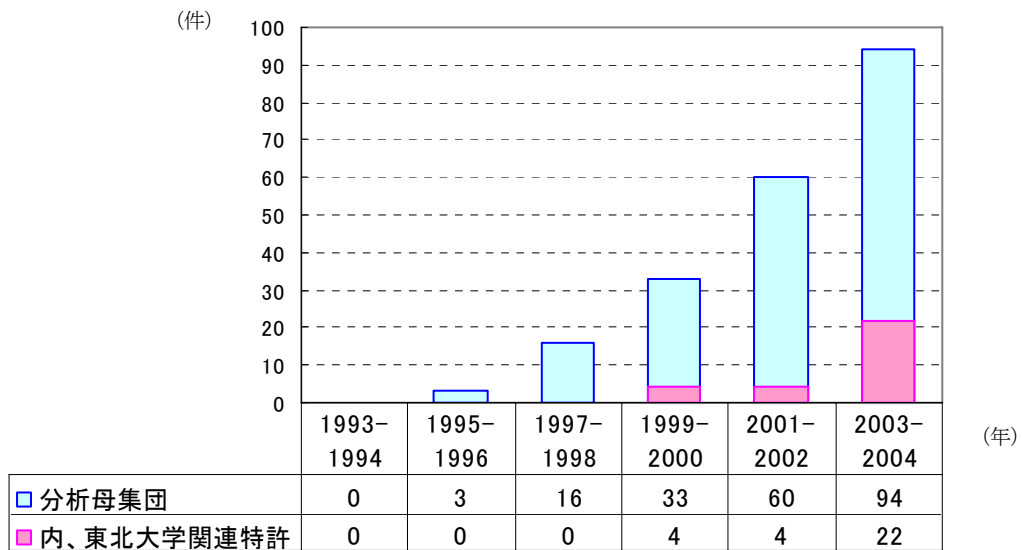
当該技術領域を代表するクラスターとして、クラスター規模上位2クラスター（Cluster\_2、Cluster\_13）に着目すると、その出願人分布は図表3-25の通りとなる。Cluster\_2、Cluster\_13を集計単位とした場合には、株式会社リコーが2003年以降、急激に件数を増やしていることが分かる。なお、Cluster\_2は主にGaN単結晶およびその結晶方法を扱った領域である。

図表 3-25 出願人分布(Cluster\_2、Cluster\_13):左=累積、右=年別



対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 3-26に示す。結晶成長・単結晶に関する技術領域については、近年、全体として件数を伸ばしつつあることが分かるとともに、東北大学関連特許も同様に件数を増やしている領域であることが分かる。

図表 3-26 Cluster\_2、Cluster\_13に含まれる東北大学関連特許

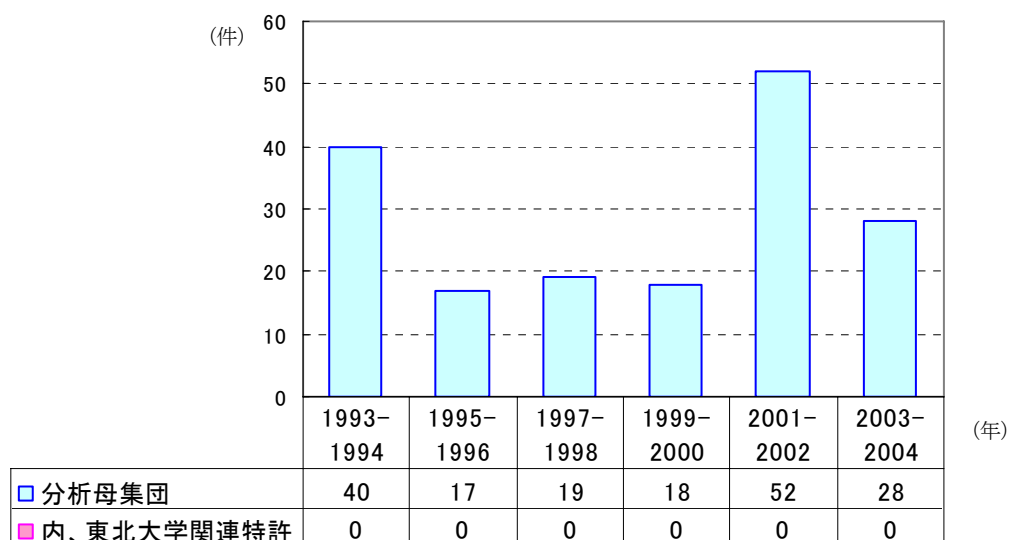






対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 3-28に示す。鋼板(亜鉛めっき鋼板等)に関する技術領域については、2001年以降(特に、2001年～2002年)の段階で、件数を増加させていることが分かる。

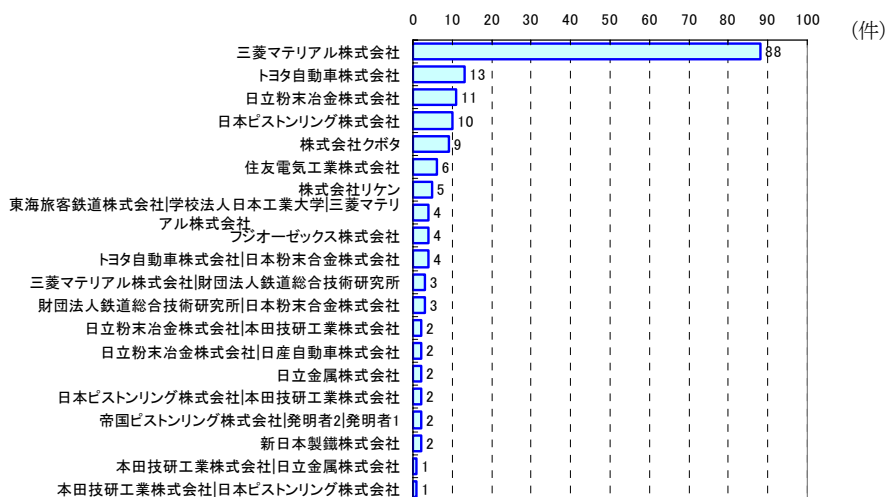
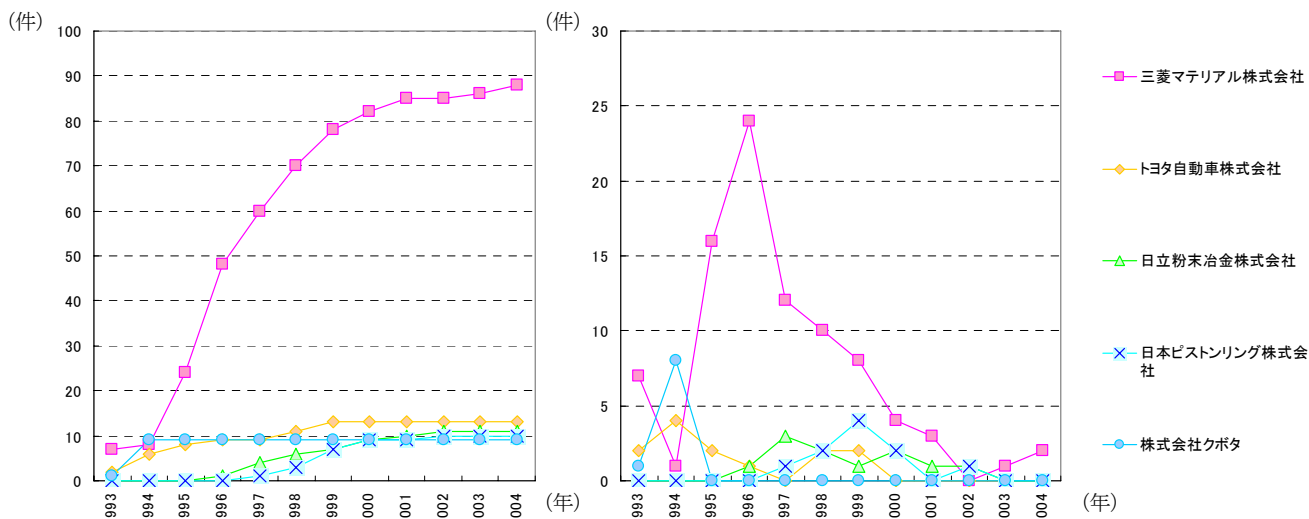
図表 3-28 Cluster\_4、Cluster\_15に含まれる東北大学関連特許



### 3.4.4 技術領域\_4\_焼結合金に関する技術領域

当該技術領域を代表するクラスターとして、クラスター規模上位2クラスター(Cluster\_6、Cluster\_7)に着目すると、その出願人分布は図表 3-29の通りとなる。Cluster\_6、Cluster\_7を集計単位とした場合には、三菱マテリアル株式会社が多く公開を行っていることが分かる。但し、公開のピークは1996年頃となっており、それ以降については、三菱マテリアル株式会社自体も減少していることが分かる。

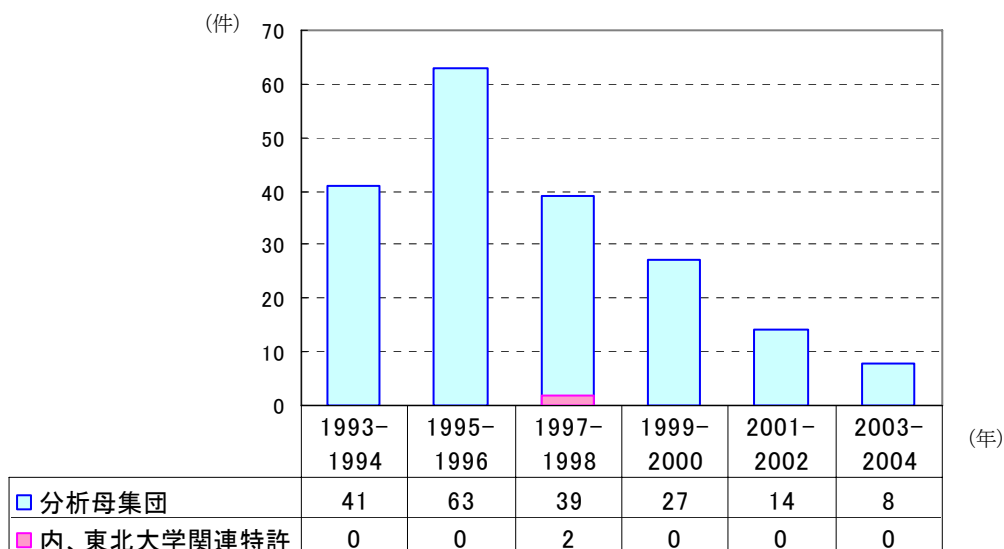
図表 3-29 出願人分布(Cluster\_6、Cluster\_7):左=累積、右=年別



対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 3-30に示す。焼結合金に関する技術領域については、1995～1996年公開をピークとして、減少傾向となっていることが分かる。

なお、この図から分かるとおり、当該技術領域には、東北大学関連特許も2件含まれているが、これら2件の公開特許公報については、耐摩耗性を有するアルミニウム基合金に関するものであり（耐摩耗性、合金、急冷凝固、熱処理等のキーワードによりCluster\_6に含まれているのみで）、前述の三菱マテリアル株式会社を中心となっている公開には、（内容的には）直接関係していないと思われる。

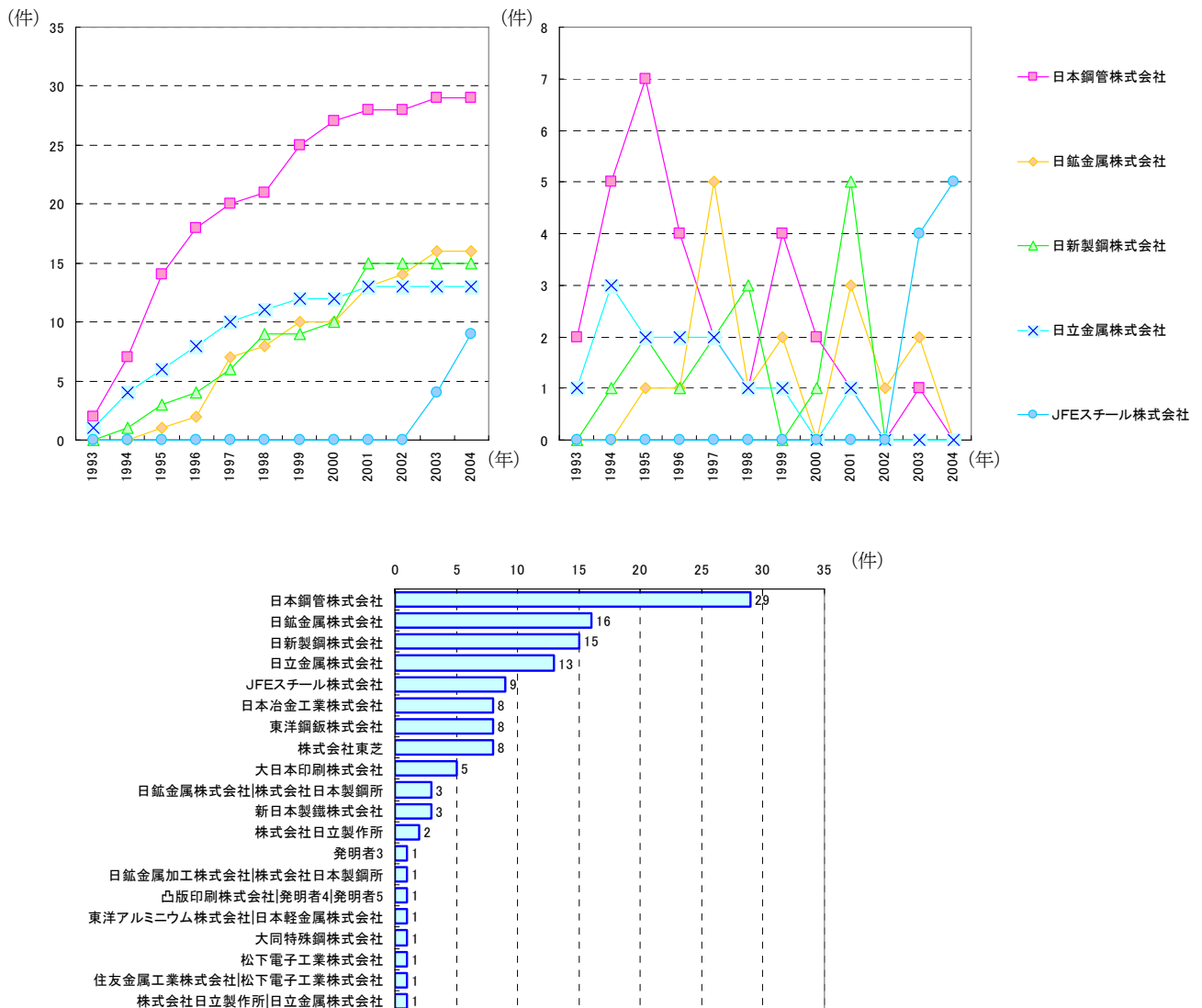
図表 3-30 Cluster\_6、Cluster\_7に含まれる東北大学関連特許



### 3.4.5 技術領域\_5\_シャドウマスク用材料に関する技術領域

当該技術領域を代表するクラスターとして、クラスター規模上位2クラスター（Cluster\_9、Cluster\_17）に着目すると、その出願人分布は図表 3-31の通りとなる。Cluster\_9、Cluster\_17を集計単位とした場合には、日本鋼管株式会社が多く公開を行っていることが分かる。なお、参考資料編に示すとおり、日本鋼管株式会社と川崎製鉄株式会社は、2002年、JFEホールディングス株式会社として経営統合をしており、そのもとでJFEスチール株式会社が存在するため、図表 3-31を見る際には注意する必要がある。

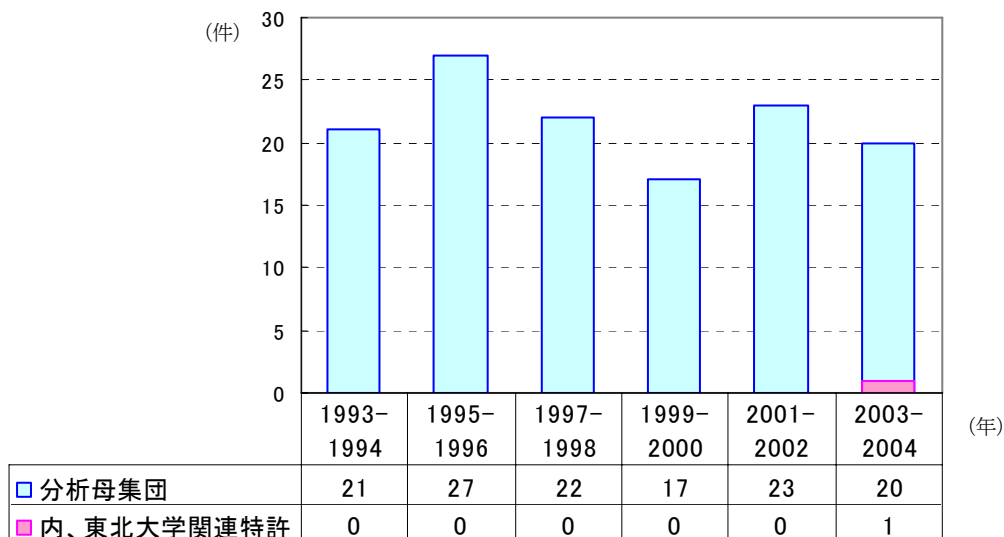
図表 3-31 出願人分布(Cluster\_9、Cluster\_17) :左=累積、右=年別



対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 3-32に示す。シャドウマスク用材料に関する技術領域については、ほぼ一定の公開件数で推移していることが分かる。

なお、この図から分かるとおり、当該技術領域には、東北大学関連特許も2件含まれているが、これら2件の公開特許公報については、耐摩耗性を有するアルミニウム基合金に関するものであり(耐摩耗性、合金、急冷凝固、熱処理等のキーワードによりCluster\_6に含まれているのみで)、前述の三菱マテリアル株式会社を中心となっている公開には、(内容的には)直接関係していないと思われる。

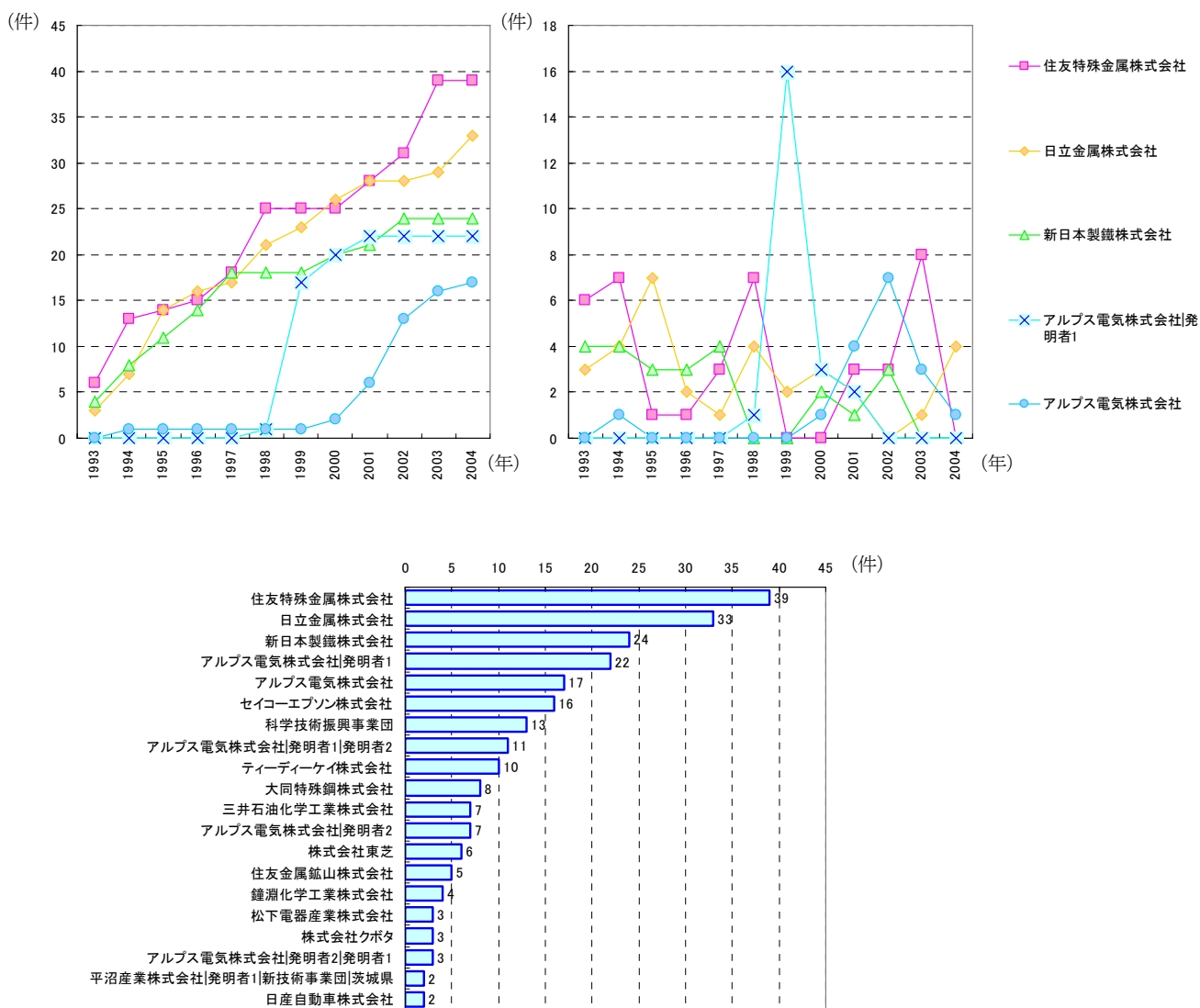
図表 3-32 Cluster\_9、Cluster\_17に含まれる東北大学関連特許



### 3.4.6 技術領域\_6\_非晶質合金に関する技術領域

当該技術領域を代表するクラスターとして、クラスター規模上位6クラスター (Cluster\_11、Cluster\_12、Cluster\_14、Cluster\_18、Cluster\_20、Cluster\_30)に着目すると<sup>12</sup>、その出願人分布は図表 3-33の通りとなる。Cluster\_11、12、14、18、20、30を集計単位とした場合には、住友特殊金属株式会社、日立金属株式会社、新日本製鐵株式会社、アルプス電気株式会社が当該技術領域を主導していることが分かる。なお、アルプス電気株式会社については、東北大学の「発明者1」や「発明者2」との共同出願件数も多く、それらを合わせれば当該集計範囲では最も件数が多くなる(のべ登場回数では最も件数が多くなる)点に注意する必要がある。

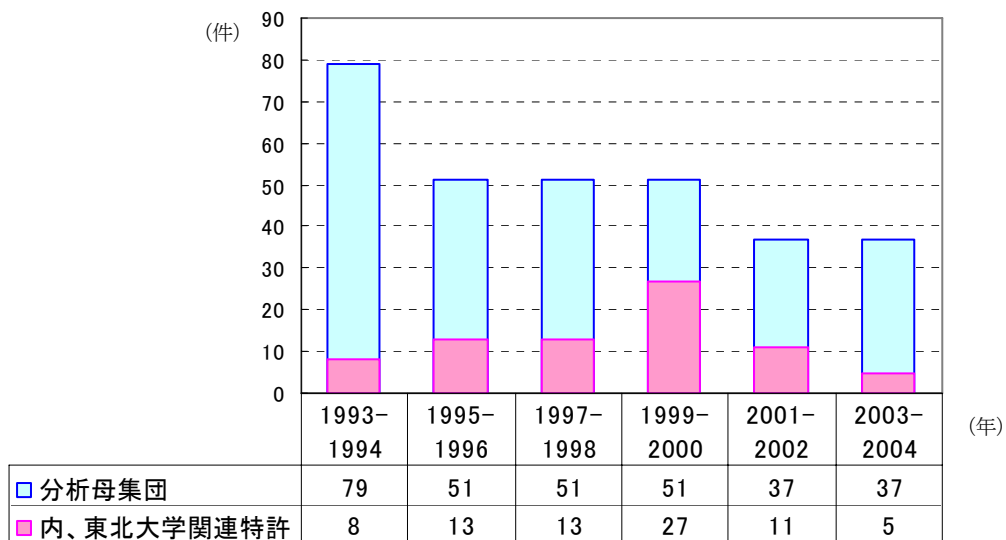
図表 3-33 出願人分布 (Cluster\_11、12、14、18、20、30) :左=累積、右=年別



<sup>12</sup> 当該技術領域については、東北大学関連特許を比較的多く含むことから、対象 Cluster を広めに設定した。

対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 3-34に示す。まず、非晶質合金に関する技術領域については、2001年以降若干の減少傾向があることが分かる。なお、この図から分かるとおり、Cluster\_11、12、14、18、20、30には、東北大学関連特許が比較的多く含まれている(非晶質合金に関する技術領域は、件数として、東北大学の割合が高い技術領域であることが分かる)

図表 3-34 Cluster\_11、12、14、18、20、30に含まれる東北大学関連特許



### 3.5 詳細分析2：「合金・材料領域」で特に特許出願の多い人物に着目した分析

本節では、特定人物に着目した分析を実施する。前記の東北大学関連特許(200件)において、「発明者のべ登場回数」の上位3名を取り上げ、個別に分析を行うこととする。参考として、これら上位3名の2007年7月現在までの略歴を図表 3-35に整理する。

図表 3-35 のべ登場回数上位者の略歴

	東北大発明者_01	東北大発明者_02	東北大発明者_03
現所属	役員会	(財)電気磁気材料研究所・ 所長	金属材料研究所 附属金属ガラス総合研究セ ンター
現職名	総長	名誉教授	教授
経歴	昭和50年3月 東北大学大学 院工学研究科金属材料工学 専攻博士課程修了 平成 2年 5月 東北大学金 属材料研究所 教授 平成17年 4月 東北大学 副学長 平成18年11月 東北大学 総長	東北大学・名誉教授 東北大学大学院工学研究科 金属工学専攻修了(1960年) 東北大学金属材料研究所教 授、同所長等を歴任	アルプス電気(株) 秋田県立大学 システム科 学技術学部 機械知能シス テム学科教授 現在、東北大学教授
専門分野	金属材料学・非平衡物質工学	磁気材料	構造・機能材料(金属ガラス)
研究概要	アモルファス金属、ナノ結晶金 属、ナノ準結晶金属およびバ ルク金属ガラスなどの非平衡 金属の材料科学・工学的研究 を行っている。特に、バルク金 属ガラスは従来の結晶金属と 対比しえる新金属として世界 的注目を集め、金属分野に革 新を巻き起こしている	材料物性工学、特にアモル ファス金属研究で世界をリー ドしたほか、準結晶、ナノ結 晶などの新材料の研究に従 事	ナノ結晶軟磁性材料の磁性 と微細構造の研究(ナノ結晶 合金、軟磁性、非晶質合金 の結晶化)  金属ガラスの磁気特性(金属 ガラス、広過冷却液体領域、 軟磁性)

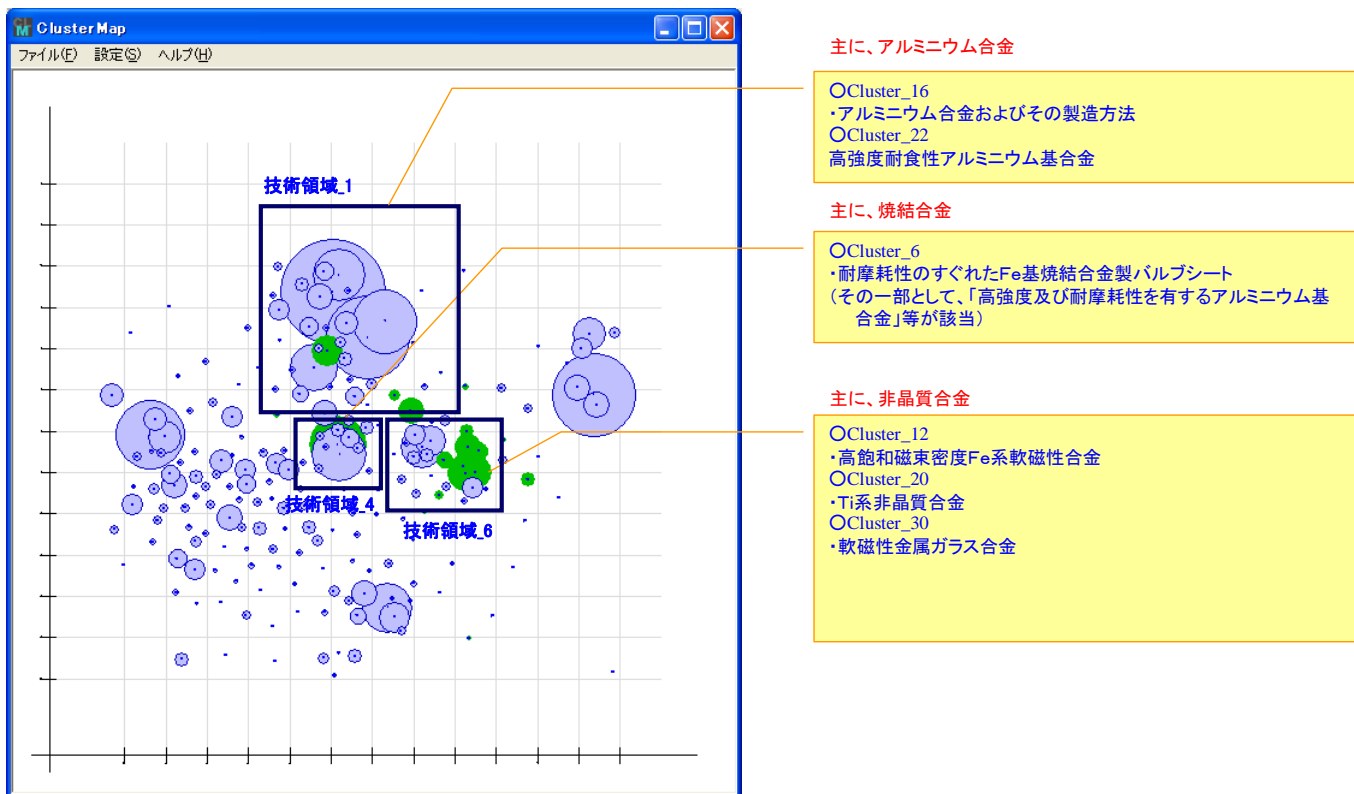
出典：HP情報等をもとに作成



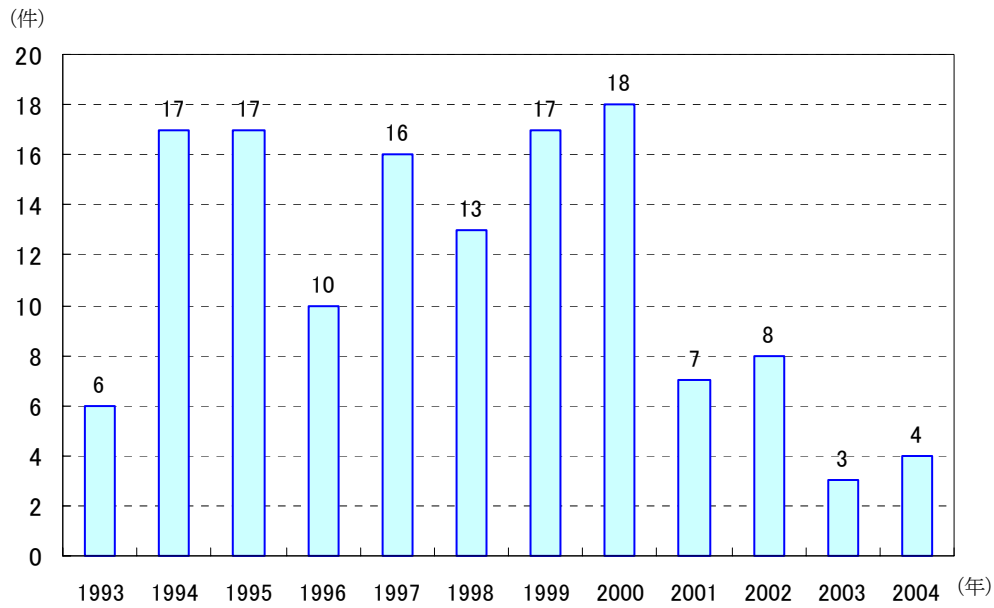
### 3.5.1 「東北大発明者\_01」に着目した分析

東北大発明者\_01」を含むクラスタを緑色で表示したものが図表 3-36である。あわせて、図表 3-37に「東北大発明者\_01」を含む特許の公開年分布を、図表 3-38、図表 3-39に出願人分布(のべ登場回数)を示す。図表 3-36から分るとおり、「東北大発明者\_01」が関わる出願特許は、技術領域としては、主に非晶質合金部分と、アルミニウム合金部分に集中していることが分かる。また、図表 3-38から分るとおり、「東北大発明者\_01」の共同研究相手(共同出願人)としては、過去(1994年、1995年)は「東北大発明者\_02」等が多かったものの、1997年以降2000年頃まではアルプス電気株式会社が多く、2000年以降は減少したが科学技術振興事業団等が中心になっていることが分かる。

図表 3-36 発明者に「東北大発明者\_01」を含むクラスタ(緑)

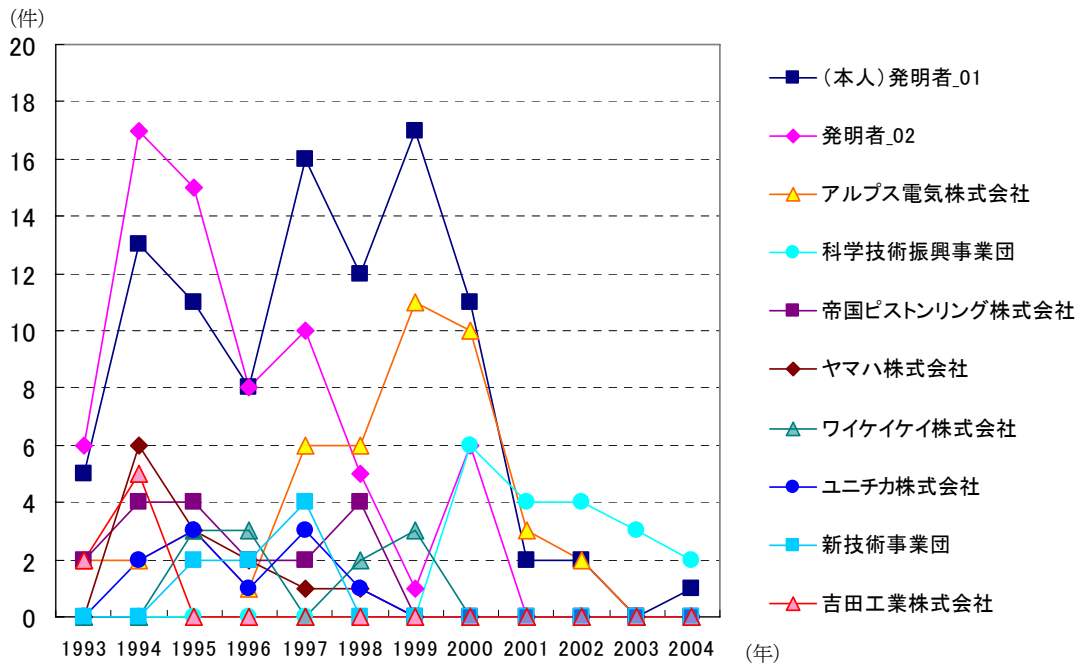


図表 3-37 発明者に「発明者\_01」を含む特許の公開年分布

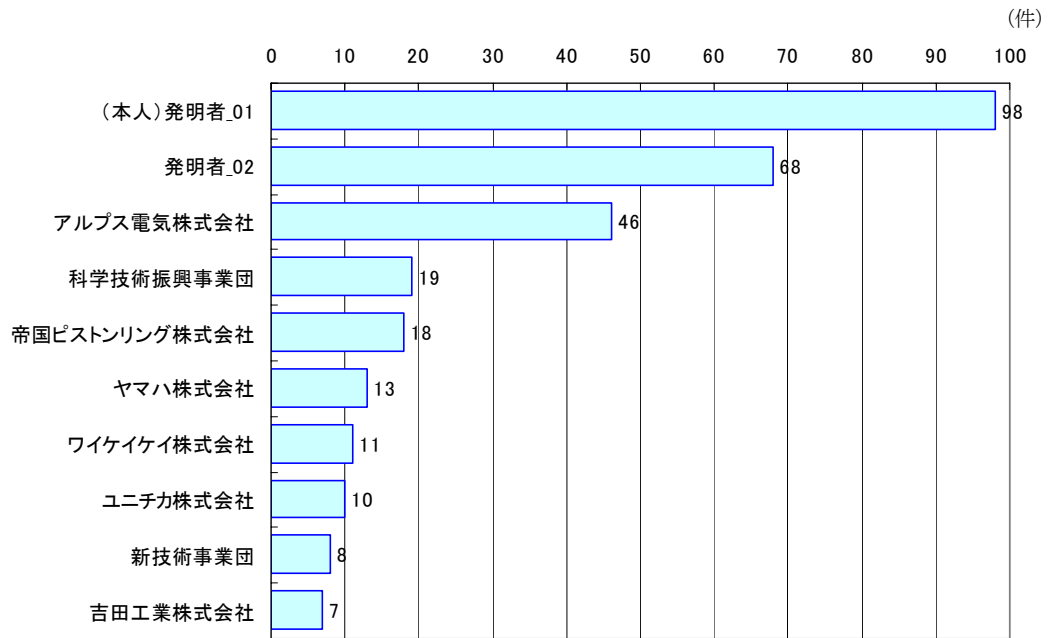


計136件

図表 3-38 発明者に「発明者\_01」を含む特許の出願人分布:のべ登場回数:年別



図表 3-39 発明者に「発明者\_01」を含む特許の出願人分布:のべ登場回数 :累積

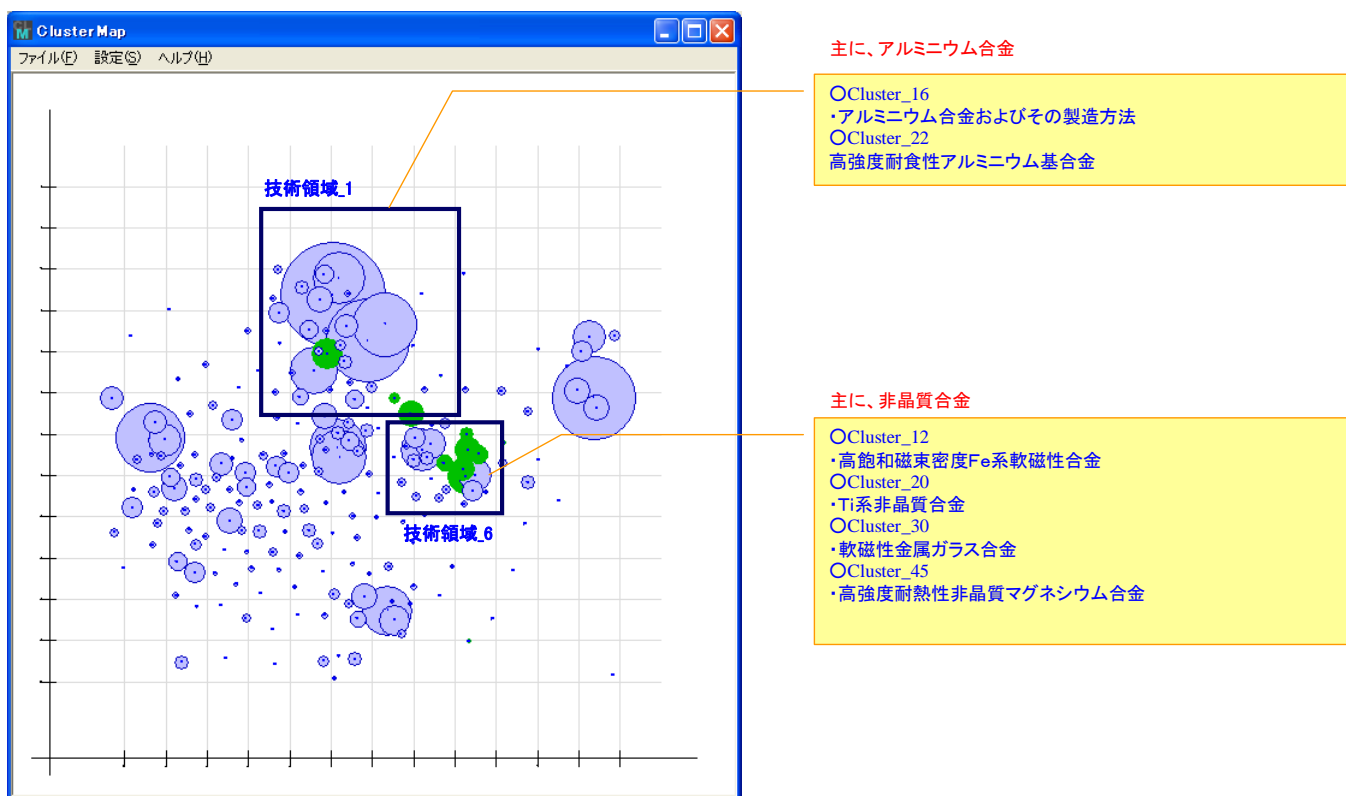


### 3.5.2 「発明者\_02」に着目した分析

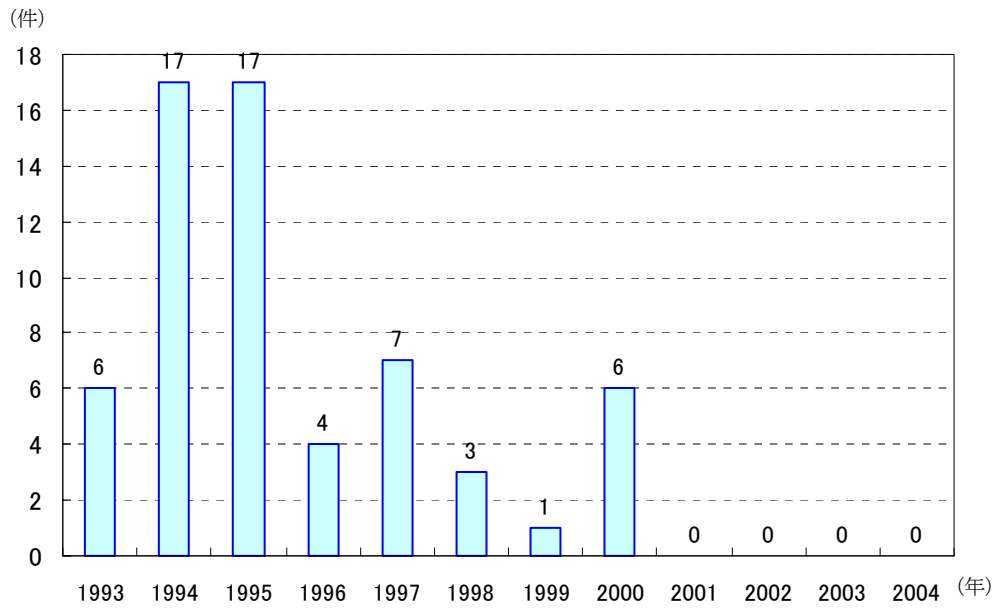
東北大学関連特許(200件)における発明者の「のべ登場回数」が2位である「発明者\_02」を含むクラスターを緑色で表示したものが図表 3-40である。あわせて、図表 3-41に「発明者\_02」を含む特許の公開年分布を、図表 3-42、図表 3-43に出願人分布(のべ登場回数)を示す。

図表 3-40から分かるとおり、「発明者\_02」は、技術領域としては、主に非晶質合金部分と、アルミニウム合金部分の一部に集中していることが分かる。また、図表 3-42から分かるとおり、「発明者\_02」の共同研究相手(共同出願人)としては、「発明者\_01」が多く、2000年近辺ではアルプス電気株式会社等が多いことが分かる。

図表 3-40 発明者に「発明者\_02」先生を含むクラスター(緑)

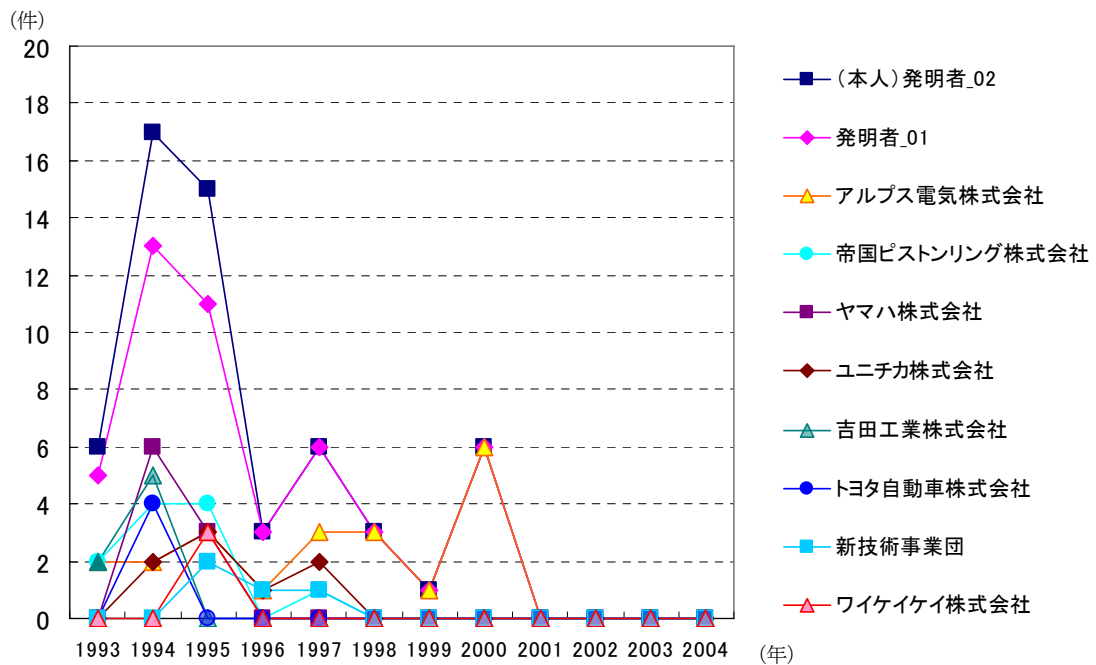


図表 3-41 発明者に「発明者\_02」を含む特許の公開年分布

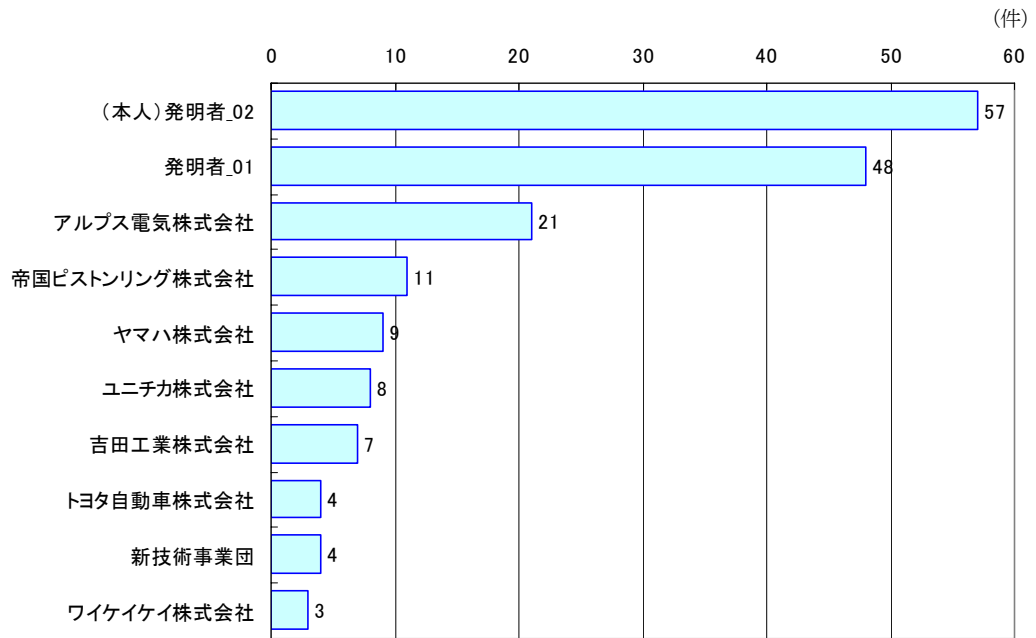


計61件

図表 3-42 発明者に「発明者\_02」を含む特許の出願人分布:のべ登場回数:年別



図表 3-43 発明者に「発明者\_02」を含む特許の出願人分布:のべ登場回数 :累積

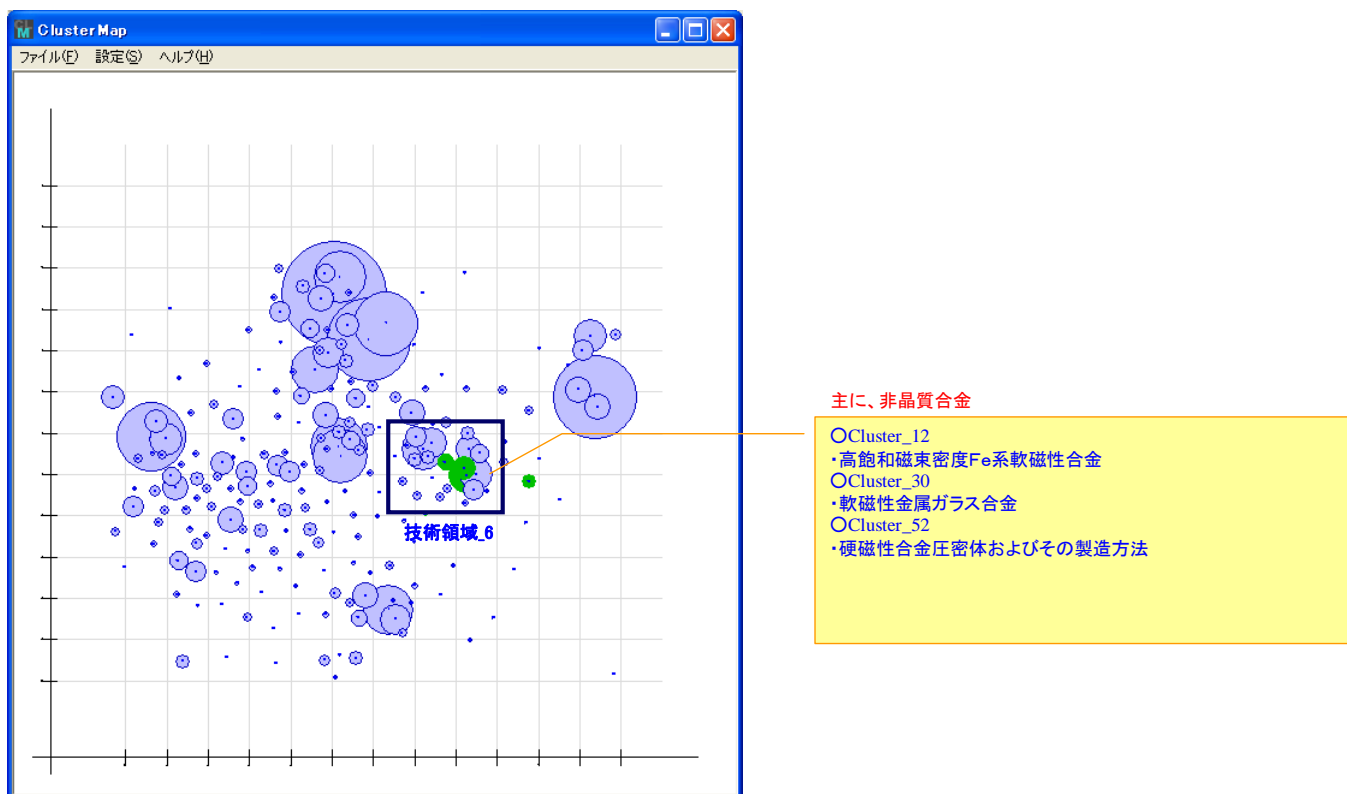


### 3.5.3 「発明者\_03」に着目した分析

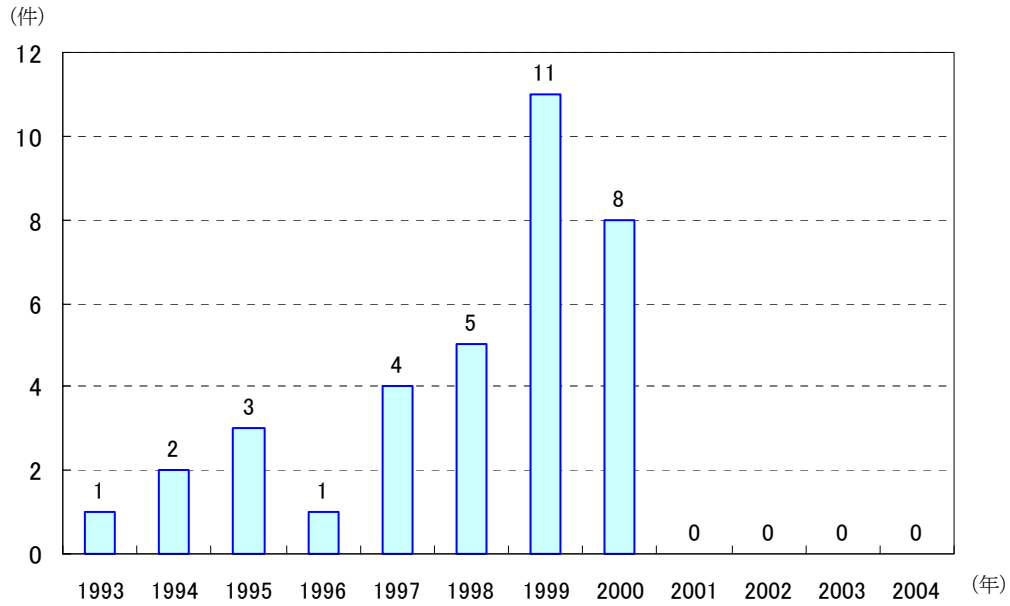
東北大学関連特許(200件)における発明者の「のべ登場回数」が3位である「発明者\_03」を含むクラスターを緑色で表示したものが図表 3-44である。あわせて、図表 3-45に「発明者\_03」を含む特許の公開年分布を、図表 3-46、図表 3-47に出願人分布(のべ登場回数)を示す。

図表 3-44から分かるとおり、「発明者\_03」は、技術領域としては、主に非晶質合金部分の一部(特に、磁性合金関係)に集中していることが分かる。また、図表 3-46から分かるとおり、「発明者\_03」の共同研究相手(共同出願人)としては、アルプス電気株式会社、及び、「発明者\_01」が多いことが分かる。

図表 3-44 発明者に「発明者\_03」を含むクラスター(緑)

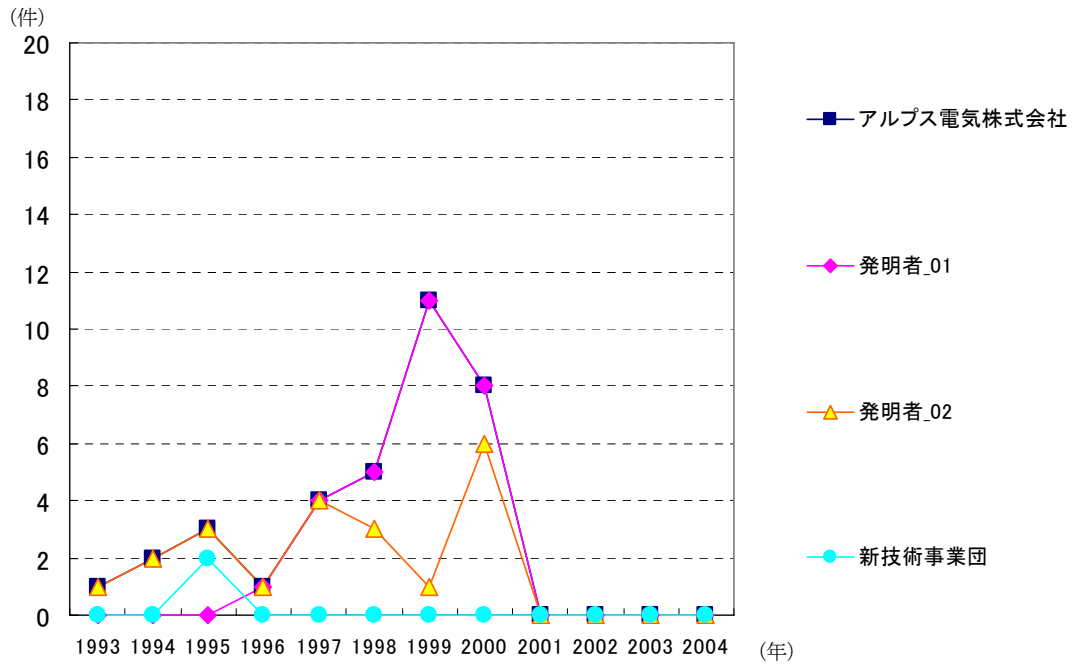


図表 3-45 発明者に「発明者\_03」を含む特許の公開年分布



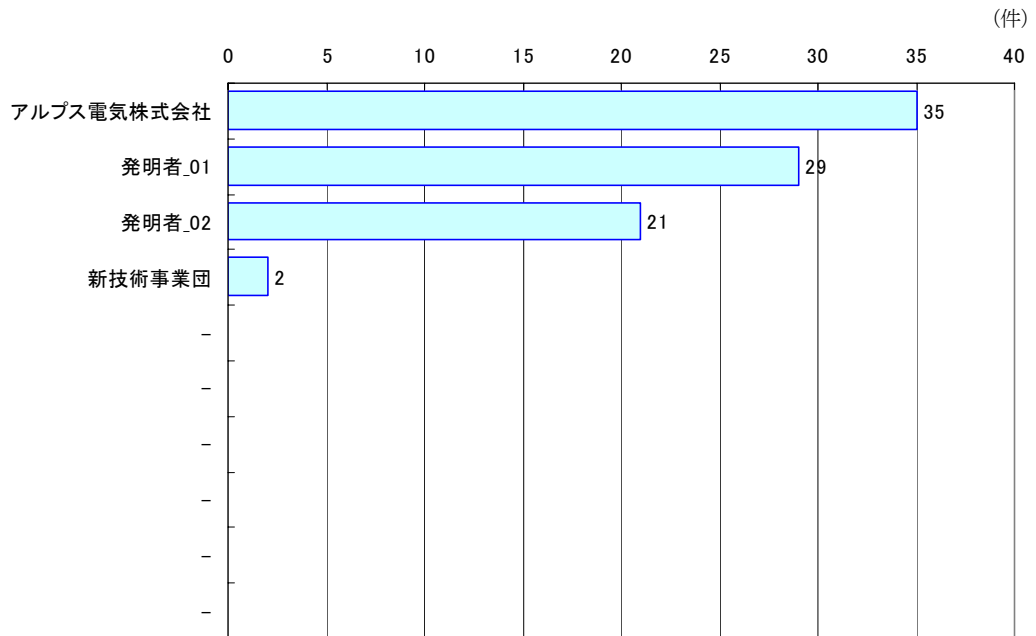
計35件

図表 3-46 発明者に「発明者\_03」を含む特許の出願人分布:のべ登場回数:年別





図表 3-47 発明者に「発明者\_03」を含む特許の出願人分布:のべ登場回数 :累積



### 3.6 注目技術領域1「合金・材料領域」のまとめ

---

ある特定の技術領域に注目しパテントマップを作成することで、日本全体を母集団とした当該技術領域における東北大学の位置付け等の把握が可能となった。

東北大学関連特許(出願)の筆頭IPC(国際特許分類)を確認したところ、Cセクション(化学;冶金)およびHセクション(電気)の筆頭IPCを持つ特許の出願が多くなされていることが分かった。ここでは、Cセクションに注目し、その中でも合金・材料に関連する8つのIPCに焦点を絞り、合計で200件の「合金・材料領域」に関連する同大学関連特許を抽出した。この領域の分析母集団として、日本全体の公開特許広報から同様の条件下で抽出を行ったところ、合計で4,422件の出願特許が抽出された。この領域では、調査対象期間を通してほぼ一定の割合で特許出願がなされていた。

この日本全体の4,422件に対し、パテントマップの作成を行った。パテントマップ作成には、(株)三菱総合研究所が開発した分析ツール「ぱっとチャート」を活用した。「ぱっとチャート」とは、一言で言えば、「公開特許広報の内容の類似度を可視化(マップ化)」するためのツールである。

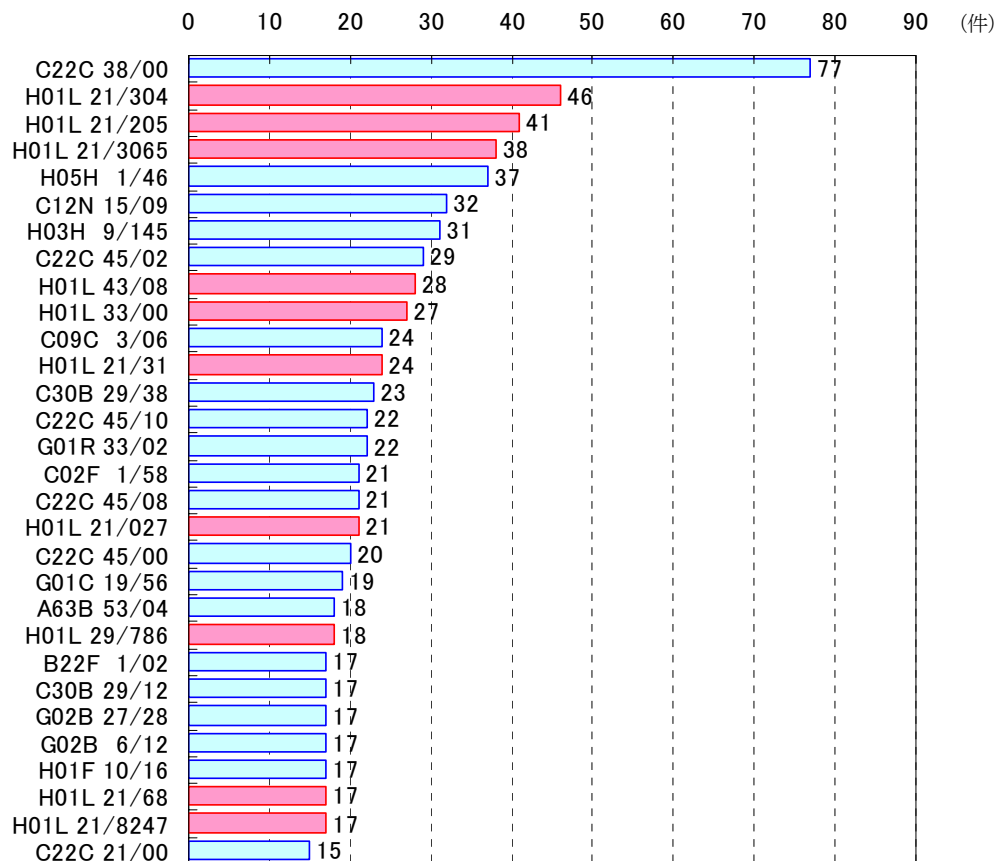
結果として、この技術領域では、東北大学の研究者は幅広い研究活動と特許出願を行っていることが分かった。特に、主に非晶質合金を扱う技術領域では、その占有率が高いことが見てとれた。なお、東北大学はこの領域で、平成18年度産学官連携推進功労者表彰内閣総理大臣賞を受賞するなど多くの成果を挙げている。また、GaN単結晶等を含む結晶化技術の領域でも、同大学の貢献度が高いことが分かった。これらの技術領域は産業的にも比較的新しく、東北大学はここでも強みを発揮しようとしていると考えられる。

## 4. 注目技術領域 2 「半導体領域」

### 4.1 注目技術領域 2 の設定

本調査では、以降に示すようなプロセスを経て、2つ目の注目技術領域として「半導体領域」を設定した。その中でも特に詳細に分析の対象とする領域として「プラズマ処理」を設定した。まず、東北大学関連特許について、筆頭IPC分布の確認を行った。結果を図表 4-1に整理する。なお、IPCの概要については図表 4-2図表 4-3を参照されたい。

図表 4-1 東北大学関連特許における筆頭IPC分布



備考) 赤色は、H01L系列を表す

図表 4-2 IPC分類のセクション概要

セクション	概要
Aセクション	生活必需品
Bセクション	処理操作; 運輸
Cセクション	化学; 冶金
Dセクション	繊維; 紙
Eセクション	固定構造物
Fセクション	機械工学; 照明; 加熱; 武器; 爆破
Gセクション	物理学
Hセクション	電気

図表 4-3 で登場するIPCの概要

IPC	IPC概要
C22C 38/00	鉄合金, 例. 合金鋼(合金鑄鉄37/00)②
H01L 21/304	機械的処理, 例. 研磨, ポリシング, 切断②
H01L 21/205	固体を析出させるガス状化合物の還元または分解を用いるもの, すなわち化学的析出を用いるもの②
H01L 21/3065	プラズマエッチング; 反応性イオンエッチング⑥
H05H 1/46	電磁界を用いるもの, 例. 高周波またはマイクロ波エネルギー(1/26が優先)③
C12N 15/09	組換えDNA技術⑤
H03H 9/145	弾性表面波を用いる回路網のためのもの③
C22C 45/02	主成分として鉄を含むもの⑤
H01L 43/08	磁界制御抵抗②
H01L 33/00	光, 例. 赤外光, の放出に特に適用される少なくとも1つの電位障壁または表面障壁を有する半導体装置; それらの装置またはその部品の製造, あるいは処理に特に適用される方法または装置; それらの装置の細部(51/50が優先; 1つの共通基板内または上に形成された複数の構成部品からなる装置27/00; 光ガイドと光電気素子との結合G02B6/42; 半導体レーザーH01S5/00; 電場発光光源自体H05B33/00)②⑧
C09C 3/06	無機化合物による処理②
H01L 21/31	半導体本体上への絶縁層の形成, 例. マスキング用またはフォトリソグラフィック技術の使用によるもの(電極を形成する層21/28; 封緘層21/56); これらの層の後処理; これらの層のための材料の選択②⑤
C30B 29/38	窒化物③
C22C 45/10	主成分としてモリブデン, タングステン, ニオブ, タンタル, チタン, またはジルコニウムを含むもの⑤
G01R 33/02	磁界または磁束の方向または大きさの測定(33/20が優先; 航行または測量のため地球の磁場の方向または大きさの測定G01C; 探鉱のためのもの, 地球の磁界を測定するためのものG01V3/00)④
C02F 1/58	特定溶存化合物の除去(イオン交換によるもの1/42; 水の軟化5/00)③
C22C 45/08	主成分としてアルミニウムを含むもの⑤
H01L 21/027	その後のフォトリソグラフィック工程のために半導体本体にマスクするもので, グループ21/18または21/34に分類されないもの⑤
C22C 45/00	非晶質の合金⑤

IPC	IPC概要
G01C 19/56	振動質量, 例. 音叉, をもつ回転感応装置
A63B 53/04	ヘッド
H01L 29/786	薄膜トランジスタ⑥
B22F 1/02	粉末の被覆②
C30B 29/12	ハロゲン化物③
G02B 27/28	偏光用(立体視鏡に使うもの27/26)
G02B 6/12	集積回路型のもの(単結晶の製造または加工C30B; 電氣的集積回路H01L27/00)④
H01F 10/16	コバルトを含むもの(10/13が優先)③⑦
H01L 21/68	位置決め, 方向決め, または整列のためのもの(移送のためのもの21/677)②⑧
H01L 21/8247	電氣的にプログラムできるもの(EPROM)⑥
C22C 21/00	アルミニウム基合金

ここで、図表 4-1の東北大学関連特許における筆頭IPC分布において2位、3位、4位を占めるH01L系列(半導体装置, 他に属さない電氣的固体装置)に着目する。H01L系列の東北大学関連特許は合計で526件と、東北大学関連特許3627件のうちの14.5%を占めており、東北大学が注力している分野の1つであることが伺える。

以上から本調査では、分析対象とする注目技術領域2の候補として「半導体領域」を設定した。半導体領域の東北大学関連特許を「筆頭IPCがH01L系列」という条件により抽出すると、合計で526件であった。

ただし、半導体領域は多様な技術からなり、多数の特許出願がなされている。例えばIPDLによると、1999年から2004年までに公開されたH01L系列の特許は206432件である(図表 4-4参照)。そこで本調査では、まず半導体領域の東北大学関連特許526件を対象として特許マップ等による俯瞰的な分析を行うことで、東北大学における半導体領域の特許出願動向を明らかにし、その上で半導体領域の中でも特に詳細に分析の対象とする注目技術領域を設定した。

結果的には、後述する分析結果より、H01L系列の東北大学関連特許において「2000年以降多くの出願がなされている分野」として「プラズマ処理」が挙げられるため、東北大学関連特許中の「プラズマ処理」を詳細に分析する領域として設定した。

「プラズマ処理」に関する東北大学関連特許を、「筆頭IPCがH01L系列」であり、「発明の名称に“プラズマ”」を含む、という条件により抽出したところ、合計で58件であった。

図表 4-4 H01L系列の累積件数(東北大学関連特許、IPDL)

筆頭IPC	東北大学関連特許(件)	IPDL(件)	東北大比率(%)
H01L 21/304	46	7553	0.61
H01L 21/205	41	5964	0.69
H01L 21/3065	38	5653	0.67
H01L 43/08	28	1114	2.51
H01L 33/00	27	7023	0.38
H01L 21/31	24	1772	1.35
H01L 21/027	21	15331	0.14
H01L 29/786	18	4559	0.39
H01L 21/68	17	8205	0.21
H01L 21/8247	17	2368	0.72
H01L 全体	526	206432	0.25

備考) IPDLでは「公開日が1993年1月1日から2004年12月31日」の特許について、筆頭IPCを条件に抽出した。

## 4.2 分析母集団の設定

---

本調査では東北大学における半導体領域の特許を俯瞰的に分析し、その結果、「半導体領域」の中でも詳細に分析すべき対象として「プラズマ処理」を設定した。

### 4.2.1 東北大学における半導体領域の分析

#### (1) 分析母集団の特徴

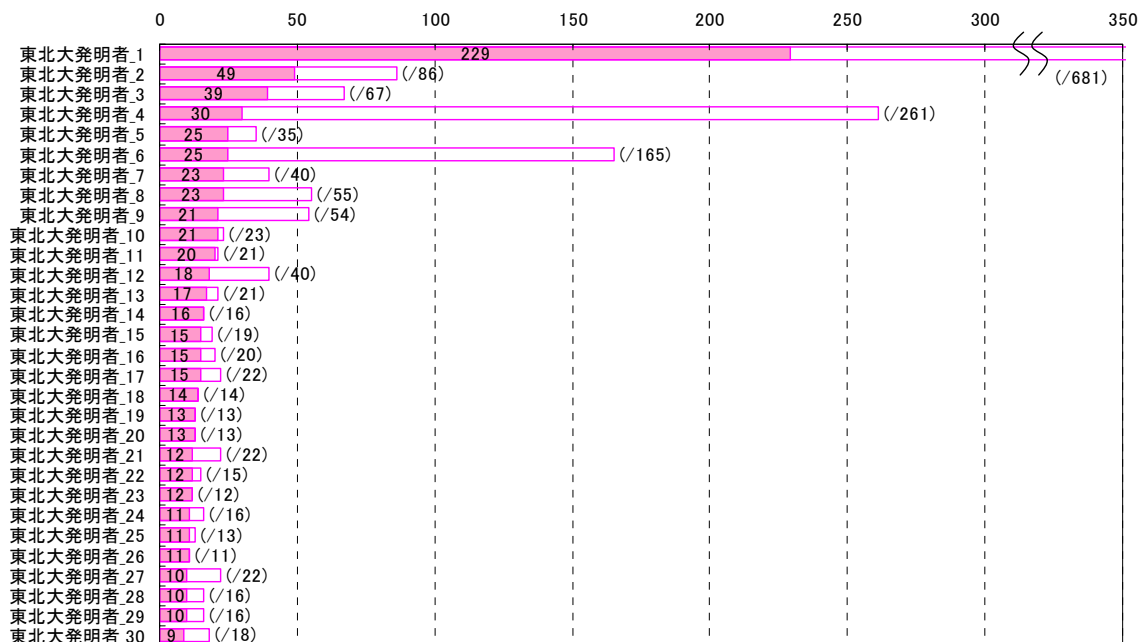
東北大学関連特許のうち、筆頭IPCがH01L系列である526件を抽出・分析した。

半導体領域の東北大学関連特許526件について、発明者のべ登場回数を図表 4-5に、発明者のべ登場回数の年推移を図表 4-6に示す。発明者のべ登場回数では、東北大発明者\_1(229件)が圧倒的に多く、2位の東北大発明者\_2(49件)の4倍以上の登場回数である。3位以降は、東北大発明者\_3(39件)、東北大発明者\_4(30件)、東北大発明者\_5(25件)と続いている。発明者のべ登場回数の年推移でも、東北大発明者\_1は期間を通じて常に最も登場回数が多い。また、東北大発明者\_1の登場回数は、2003年には一度減少が見られるものの、全体として2000年以降増加傾向にある。その他に、東北大発明者\_2、東北大発明者\_5、東北大発明者\_7等が近年では登場回数が増加している。

また、出願人のべ登場回数を図表 4-7に、出願人のべ登場回数の年推移を図表 4-8に示す。出願人のべ登場回数でも、発明者の場合と同様に、東北大発明者\_1(206件)が圧倒的に多い。以降、シャープ株式会社(61件)、財団法人半導体研究振興会(31件)、科学技術振興事業団(28件)、と続いている。年推移でもやはり東北大発明者\_1の登場回数が多く、また、発明者の場合と同様に近年増加傾向にあることが伺える。その他に近年登場回数が増加傾向にある出願人として、シャープ株式会社、東京エレクトロン株式会社、東北大発明者\_5等が挙げられる。

図表 4-5 発明者のべ登場回数:東北大学関連特許(半導体分野526件)

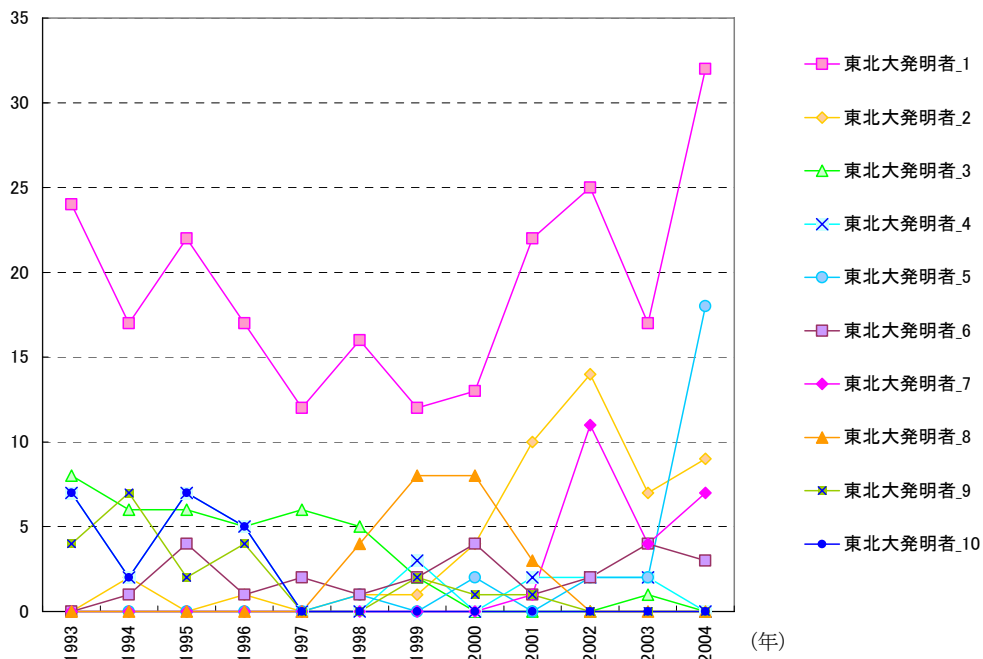
(件)



備考) 図中括弧内の数値は、東北大学関連特許全体におけるのべ登場回数を表す。

図表 4-6 発明者のべ登場回数の年推移:東北大学関連特許(半導体分野526件)

(件)

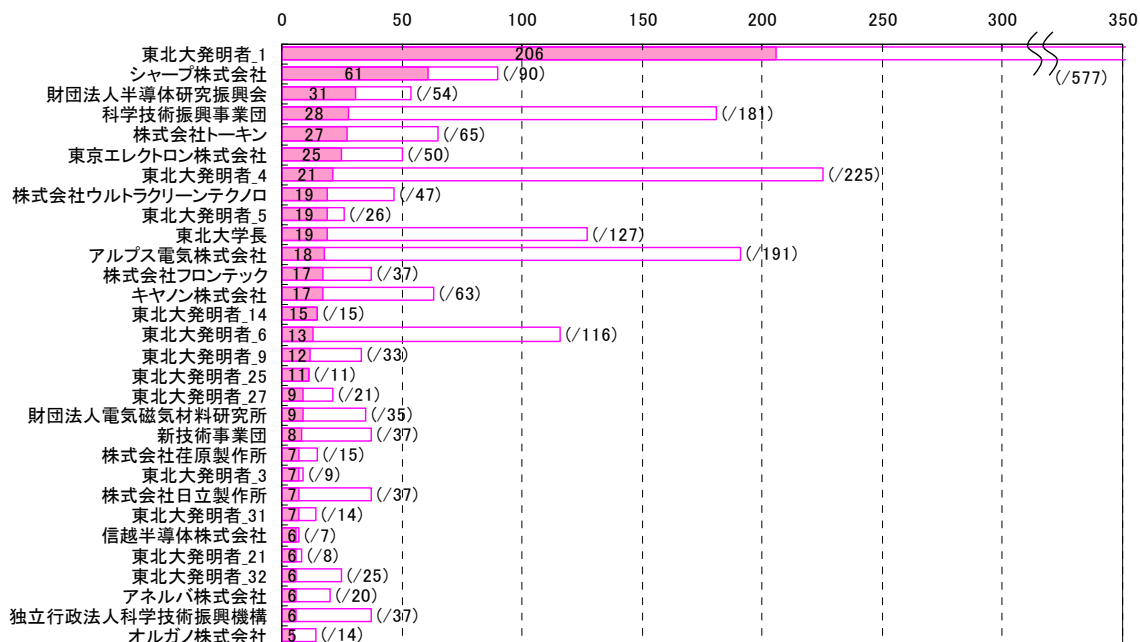


備考) 発明者の番号は、本報告書における登場順に振ったものである。



図表 4-7 出願人のべ登場回数推移:東北大学関連特許 (半導体分野526件)

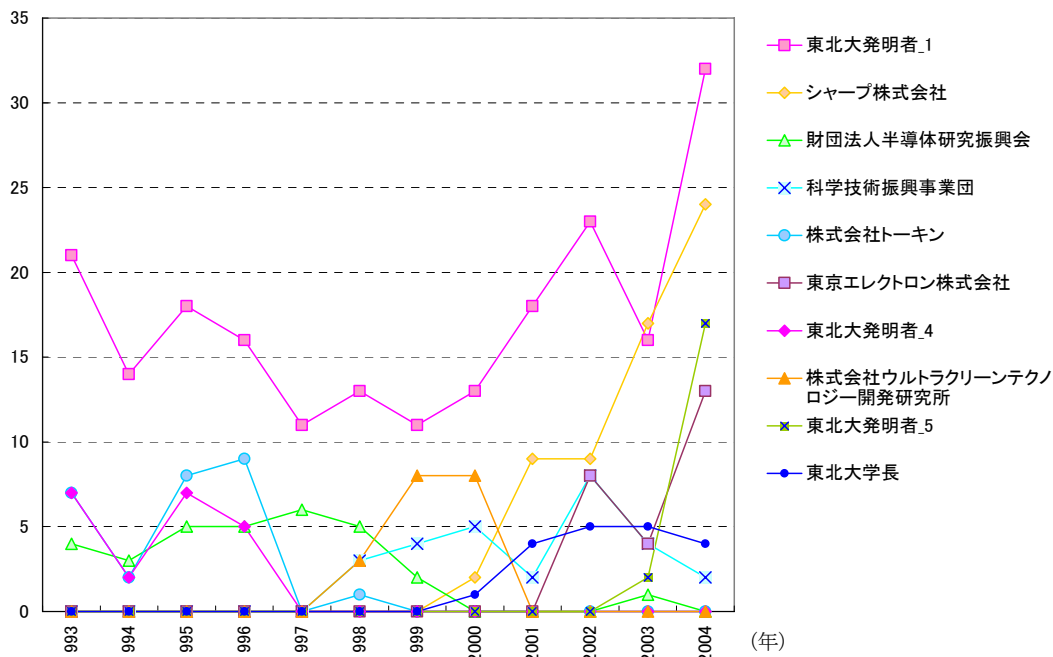
(件)



備考) 図中括弧内の数値は、東北大学関連特許全体におけるべ登場回数を表す。

図表 4-8 出願人のべ登場回数の年推移:東北大学関連特許 (半導体分野526件)

(件)



備考) 発明者の番号は、本報告書における登場順に振ったものである。

## (2) 分析結果

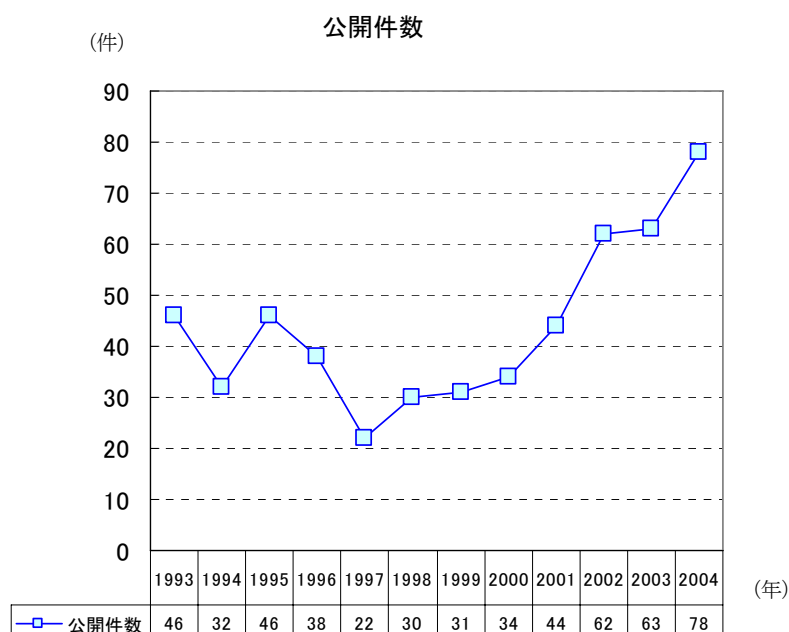
### (a) 出願傾向の分析

本節では、分析対象の母集団(東北大学関連特許における半導体領域)について、その全体像を大局的に把握する。

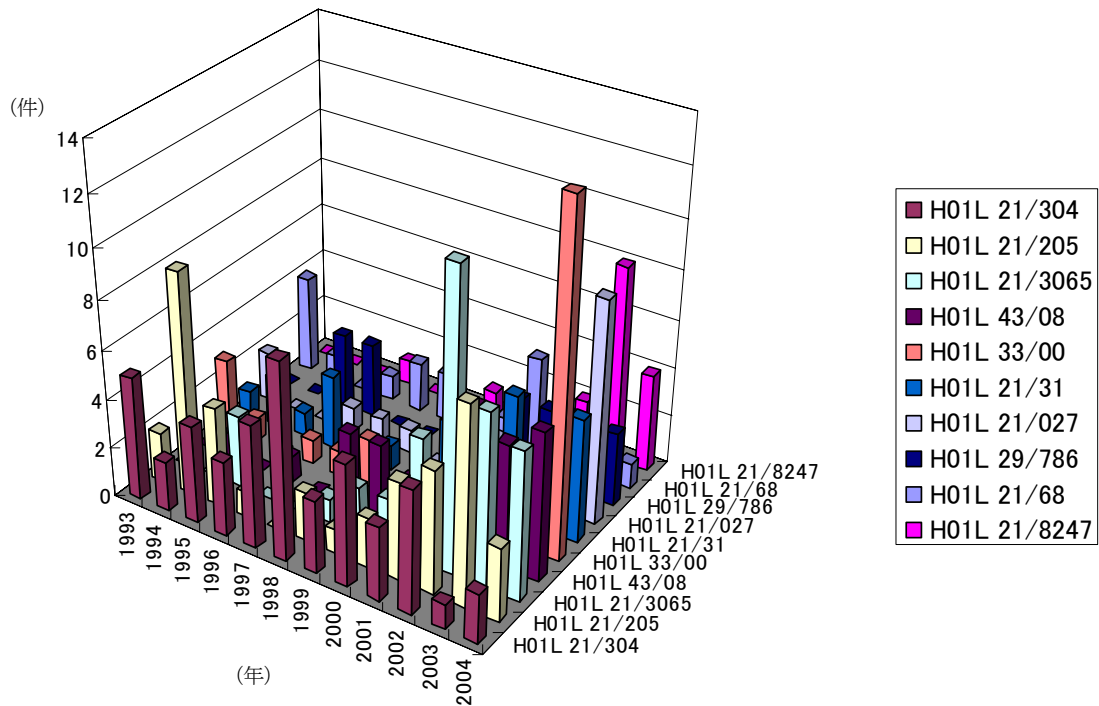
図表 4-9は、分析母集団全体(526件)の公開件数の年推移を図示したものである。1997年以降、継続して増加傾向にあることが分かる。

図表 4-10は、分析母集団における筆頭IPCごとの公開件数の推移を、主要なIPC(東北大学関連特許におけるH01L系列の上位10IPC)について示したものである。H01L 21/304(機械的处理)やH01L 21/205(固体を析出させるガス状化合物の還元または分解を用いるもの、すなわち化学的析出を用いるもの)は、1993年から2004年までほぼ毎年数件の公開がなされている。一方、H01L 21/3065(プラズマエッチング)は2002年に、H01L 33/00(光、例、赤外光、の放出に特に適用される少なくとも1つの電位障壁または表面障壁を有する半導体装置)は2004年に件数が急増している。

図表 4-9 母集団全体(526件):公開件数年推移



図表 4-10 IPC別公開件数推移



IPC	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	総計
H01L 21/304	5	2	4	3	5	8	3	5	3	5	1	2	46
H01L 21/205	2	9	4	1	0	2	1	2	4	5	8	3	41
H01L 21/3065	0	0	3	0	0	1	2	2	5	12	7	6	38
H01L 43/08	0	1	0	1	0	3	3	2	1	6	5	6	28
H01L 33/00	3	1	0	1	1	2	0	1	0	2	2	14	27
H01L 21/31	1	2	1	3	0	1	0	3	3	5	0	5	24
H01L 21/027	2	0	0	1	1	1	0	0	2	1	4	9	21
H01L 29/786	0	0	3	3	0	0	0	1	3	3	2	3	18
H01L 21/68	4	1	0	1	2	2	0	1	4	0	1	1	17
H01L 21/8247	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	8	4	17
総計	17	16	15	15	9	20	10	17	26	41	38	53	277

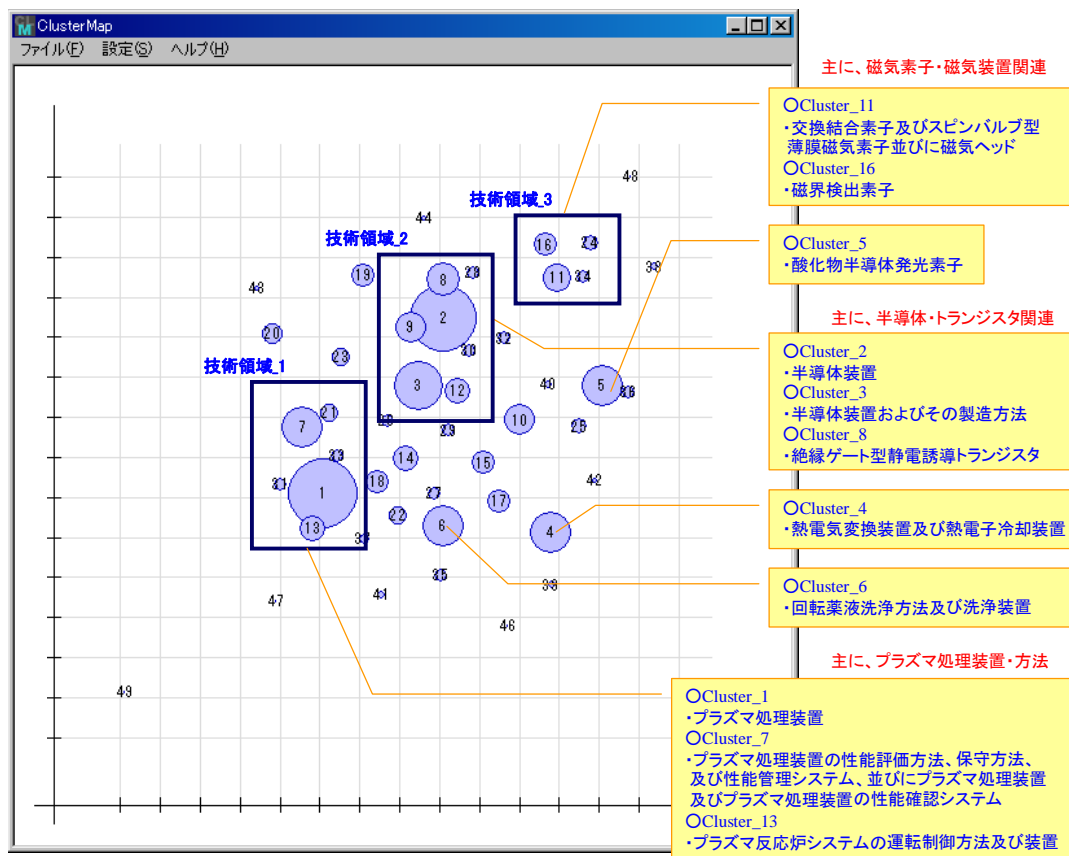
### (b) パテントマップによる分析

半導体領域の東北大学関連特許526件について、特許文献のクラスター化とパテントマップ化を実施した。パテントマップにおいては、類似した特許群が集まったクラスターが2次元上に配置されている。一般的に、類似したクラスターほど近くに配置される。クラスターの大きさは、含まれる特許の件数を示している(詳細は第6章参考資料を参照)。

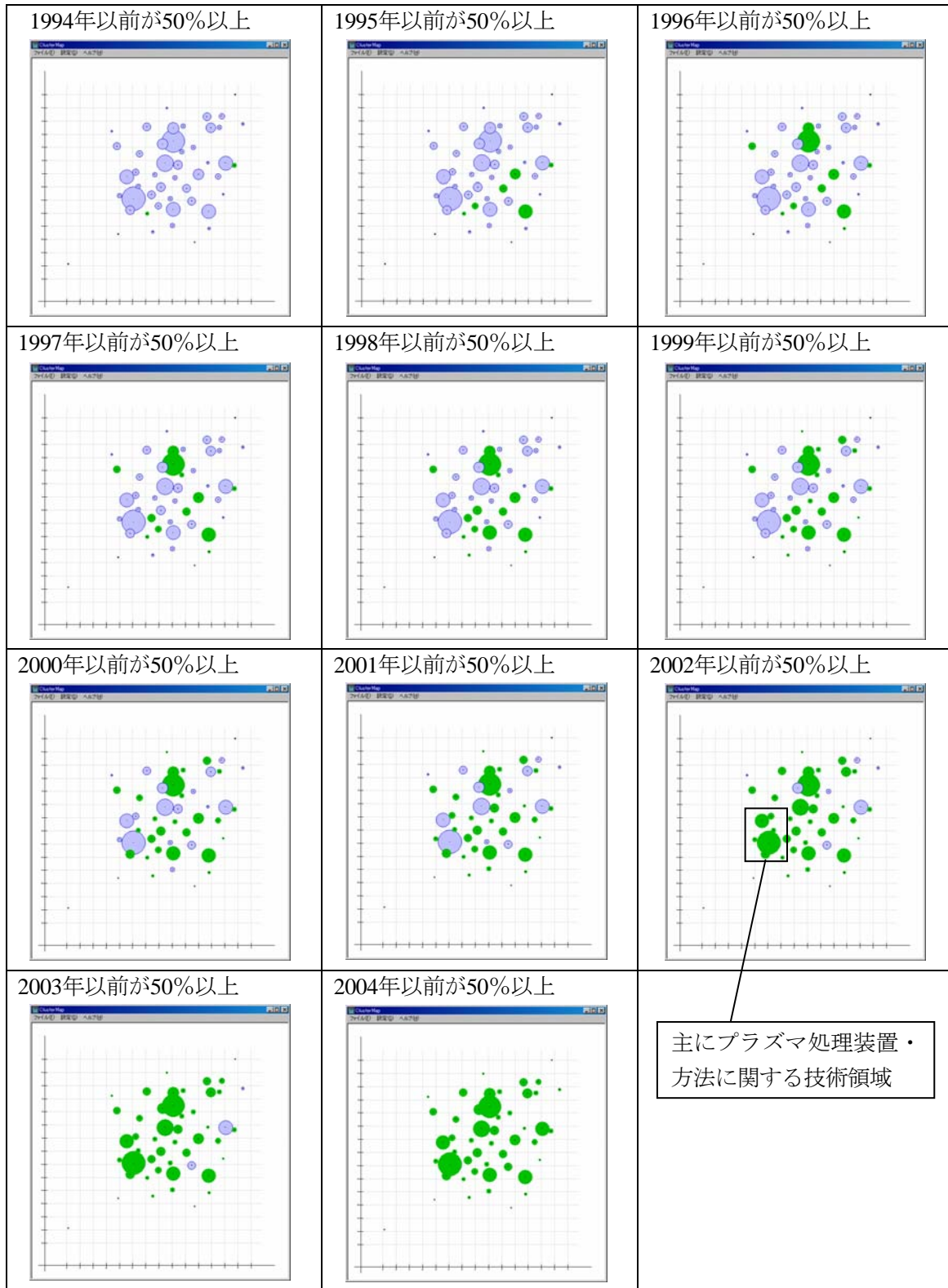
母集団の全体像を図表 4-11に示す。プラズマ処理に関する特許のクラスター群がマップの左下に見られる。また、マップ中央上には半導体装置に関する特許のクラスター群が、マップ右上には磁気素子・磁気装置に関する特許のクラスター群が見られる。

図表 4-12に、公開年の推移をパテントマップ上で表示したものを整理する。東北大学関連特許における半導体領域では、左下のプラズマ処理に関する特許のクラスター群や、右上の磁気素子・磁気装置に関する特許のクラスター群、中央右の酸化半導体発光素子に関するクラスター5等が比較的新しい特許の比率が多い領域であることが伺える。特に、クラスター1を含むプラズマ処理に関する領域は、東北大学の関連する特許の件数も多い領域である。

図表 4-11 パテントマップ(東北大学関連特許・半導体分野526件・全体像)



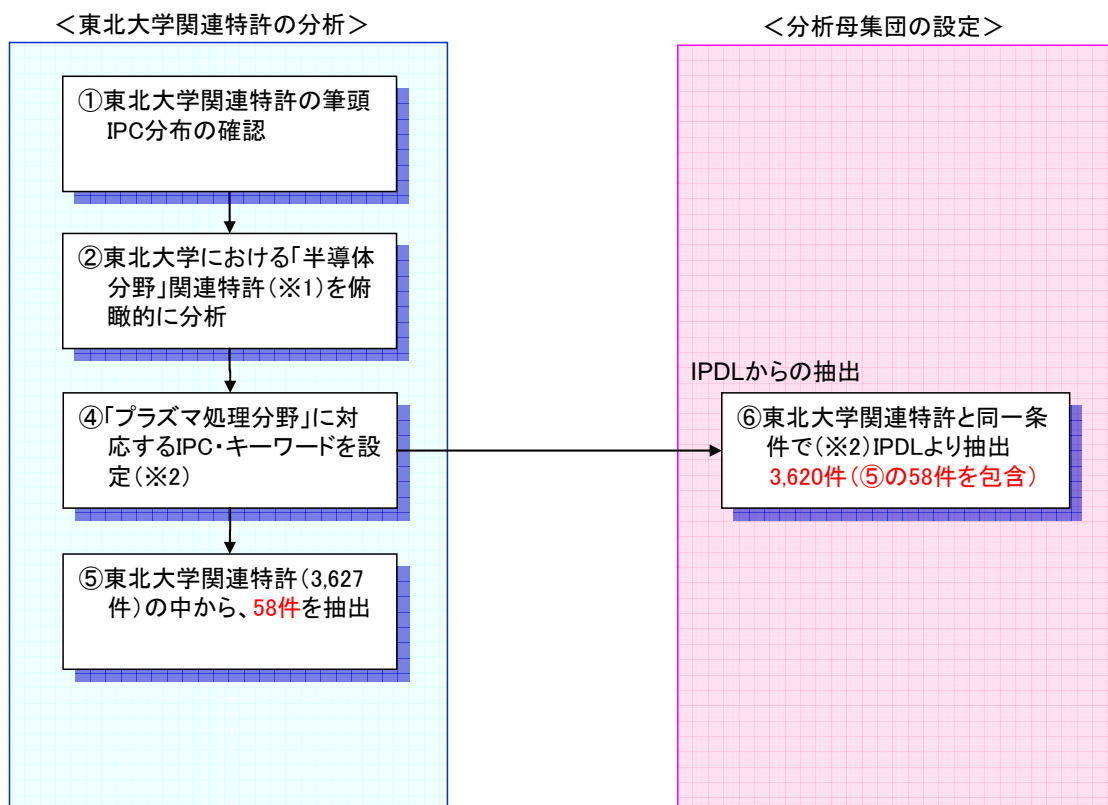
図表 4-12 年推移(当該期間が50%以上を占めるクラスター(緑))



以上を踏まえ、本調査では「東北大学における半導体領域」の中で特に詳細に分析すべき対象として、「プラズマ処理」を分析母集団として設定して分析を行った。母集団の抽出条件を以下に示す。また、今までの議論を踏まえた母集団の抽出の課程を図表 4-13に示す。

- プラズマ処理分野(東北大学内外)
  - ◇ 抽出条件 :IPDLを用いた検索
    - 筆頭IPC :H01L
    - 公開日 :1993年1月1日～2004年12月31日
    - 発明の名称 :「プラズマ」を含む
  - ◇ 抽出件数 :3620件(うち東北大学関連特許58件)

図表 4-13 分析母集団の設定フロー



(※1) 東北大学関連特許のうち、以下の条件のもの  
筆頭IPC :H01L系列

(※2) 東北大学関連特許のうち、以下の条件のもの  
筆頭IPC :H01L系列  
発明の名称 :「プラズマ」を含む

(※3) IPDLによる検索条件は以下の通り  
筆頭IPC :H01L系列  
発明の名称 :「プラズマ」を含む  
公開日 :1993年1月1日～2004年12月31日

#### 4.2.2 分析母集団の特徴

まず、本調査において以下の条件により抽出した母集団、3620件(うち東北大学関連特許58件)の全体像を俯瞰する。

- 筆頭IPC :H01L
- 公開日 :1993年1月1日～2004年12月31日
- 発明の名称 :「プラズマ」を含む

東北大学関連特許58件における発明者のべ登場回数を図表 4-14に、母集団全体3620件における発明者のべ登場回数を図表 4-15に示す。東北大学関連特許では、東北大発明者\_1(47件)、東北大発明者\_2(31件)、東北大発明者\_15(15件)の順に登場回数が多い。母集団全体でも、発明者\_1(72件)、発明者\_2(57件)に続き、東北大発明者\_1(47件)が来ている。なお母集団全体で25番目に登場する東北大発明者\_38(27件)は、東北大学関連特許での登場は4件に留まっている。同氏が発明者である特許の出願人から、東京エレクトロン株式会社の所属と推察される。

あわせて、図表 4-16図表 4-17に、東北大学関連特許および母集団全体における出願人のべ登場回数を示す。東北大学関連特許では、発明者の場合と同様に東北大発明者\_1(47件)が最も多く、以降シャープ株式会社(18件)、東京エレクトロン株式会社(12件)、アルプス電気株式会社(7件)と続いている。なお、シャープ株式会社出願特許のうちの17件、東京エレクトロン株式会社出願特許12件全て、アルプス電気株式会社出願特許7件全ては、それぞれ東北大発明者\_1との共同出願特許であり、これら3社と同氏のつながりが伺える。

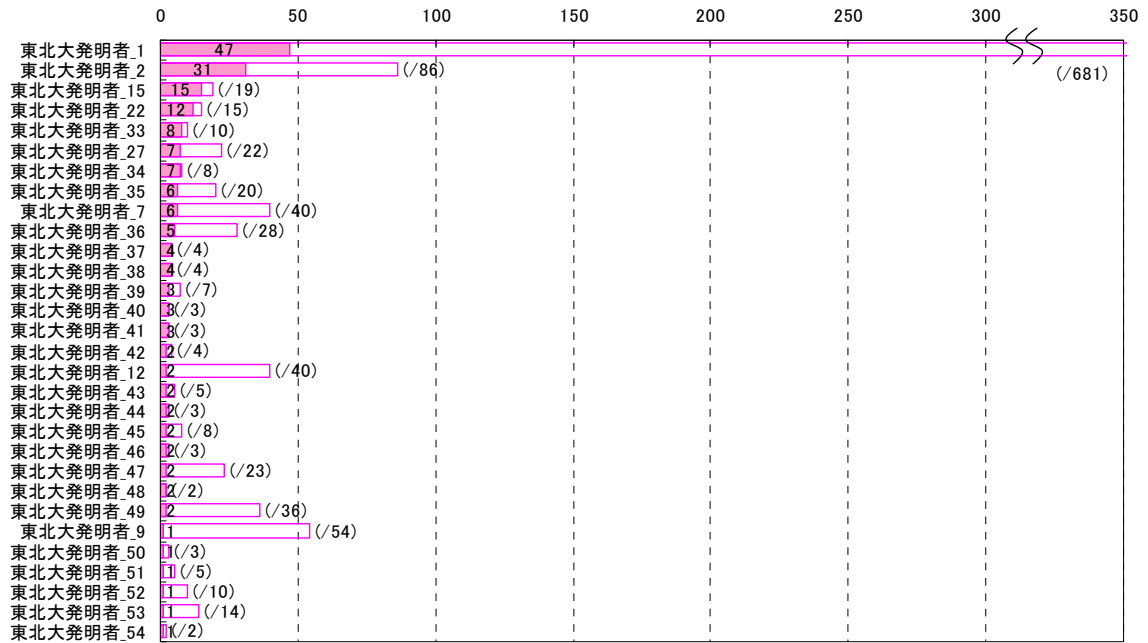
母集団全体では、東京エレクトロン株式会社(496件)が最も多く、以降株式会社日立製作所(453件)、松下電器産業株式会社(311件)、ソニー株式会社(191件)と続いている。母集団全体における上位2出願人はいずれも、東北大学関連特許においても登場した出願人である。東北大学関連特許において1位であった東北大発明者\_1(47件)も、17番目に登場している。

また、出願人のべ登場回数の年推移を、東北大学関連特許について図表 4-18に、母集団全体について図表 4-19に示す。東北大学関連特許では、2000年以降の東北大発明者\_1の増加が顕著である。シャープ株式会社は2001年に、東京エレクトロン株式会社は2002年に、アルプス電気株式会社は2003年にそれぞれピークを迎えており、その後減少している。東北大発明者\_1も、2002年をピークに減少している。母集団全体では、東京エレクトロン株式会社、松下電器産業株式会社に件数の伸びが伺える。一方、株式会社日立製作所、ソニー株式会社等は件数が近年減少している。

なお本技術領域に関連して、東北大発明者\_1は東京エレクトロン株式会社と共同のNEDOプロジェクト「大口径・高密度プラズマ処理装置の開発」にて、2003年6月、「第2回産学官連携推進会議 の産学官連携功労者表彰」において内閣総理大臣賞を受賞している。

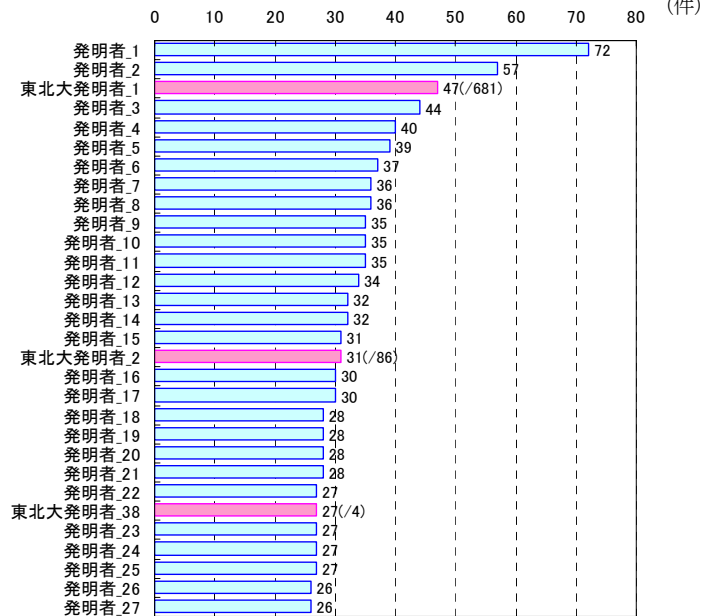
図表 4-14 発明者のべ登場回数:東北大学関連特許 (58件)

(件)



図表 4-15 発明者のべ登場回数:母集団全体 (3620件)

(件)



備考)

発明者の番号は、本報告書における登場順に振ったものである。

図中括弧内の数値は、東北大学関連特許全体におけるのべ登場回数を表す。

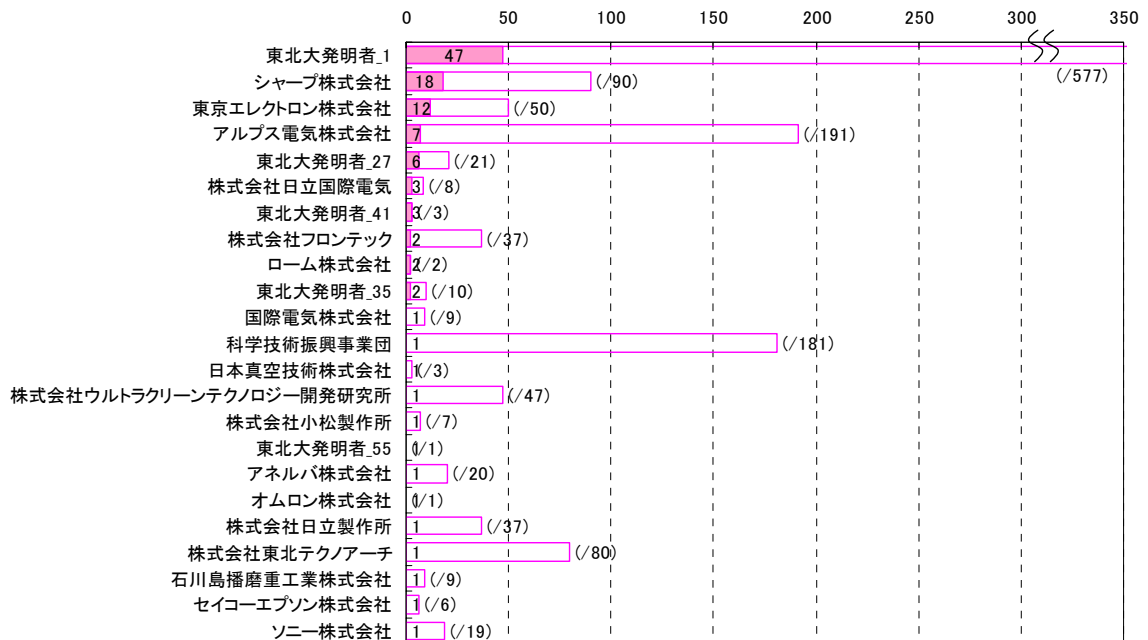
下図における赤色は、上図に入っている発明者を表す(東北大学関連特許内に現れる発明者で、上位30位以内の発明者)

なお、上図において、同一人物でも、左右でのべ登場回数が異なる場合が存在する(例:東北大発明者\_38)



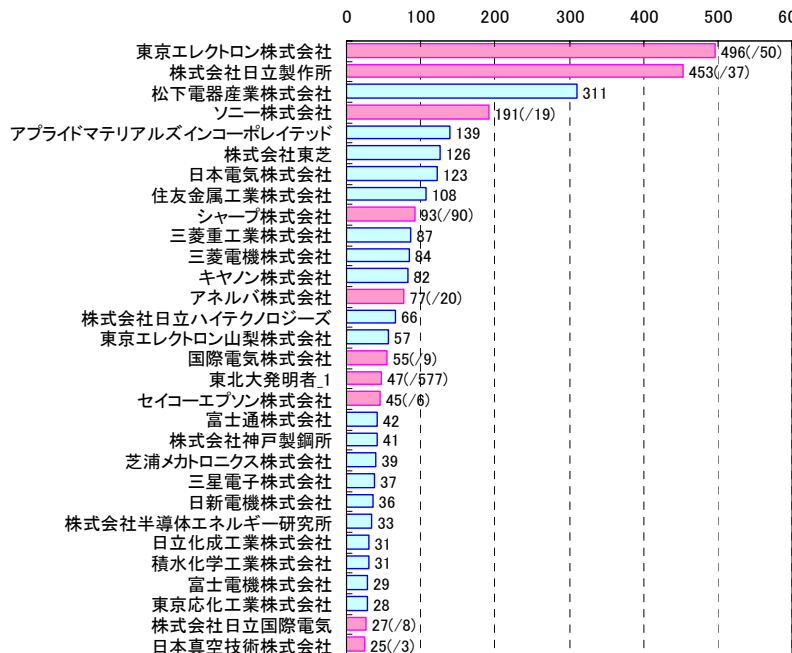
図表 4-16 出願人のべ登場回数: 東北大学関連特許 (58件)

(件)



図表 4-17 出願人のべ登場回数: 母集団全体 (3620件)

(件)



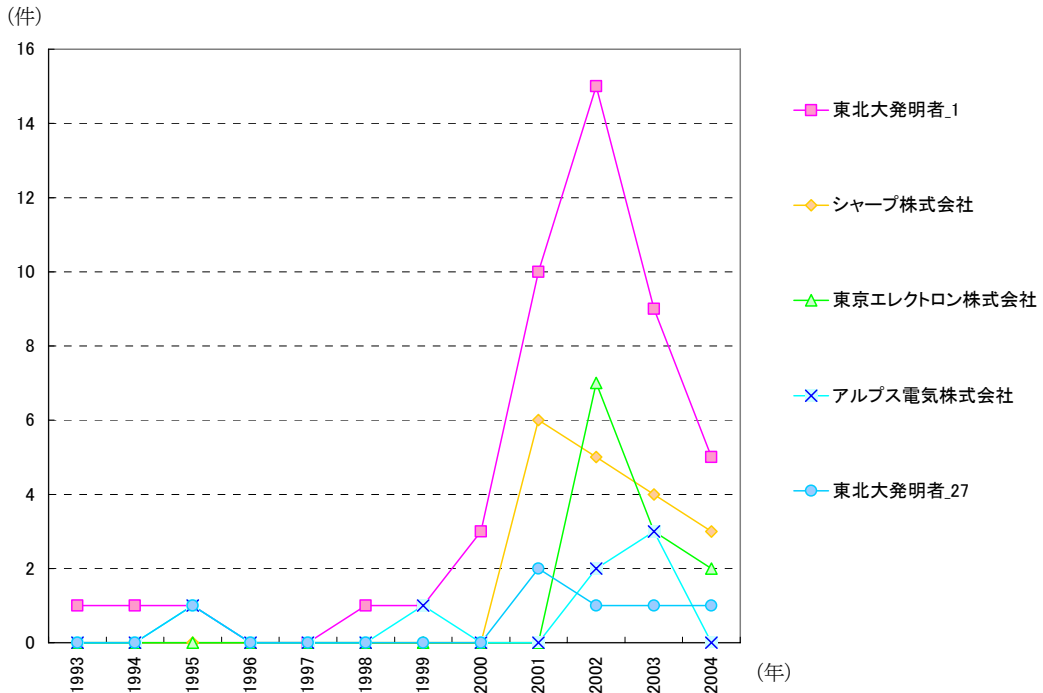
備考)

発明者の番号は、本報告書における登場順に振ったものである。

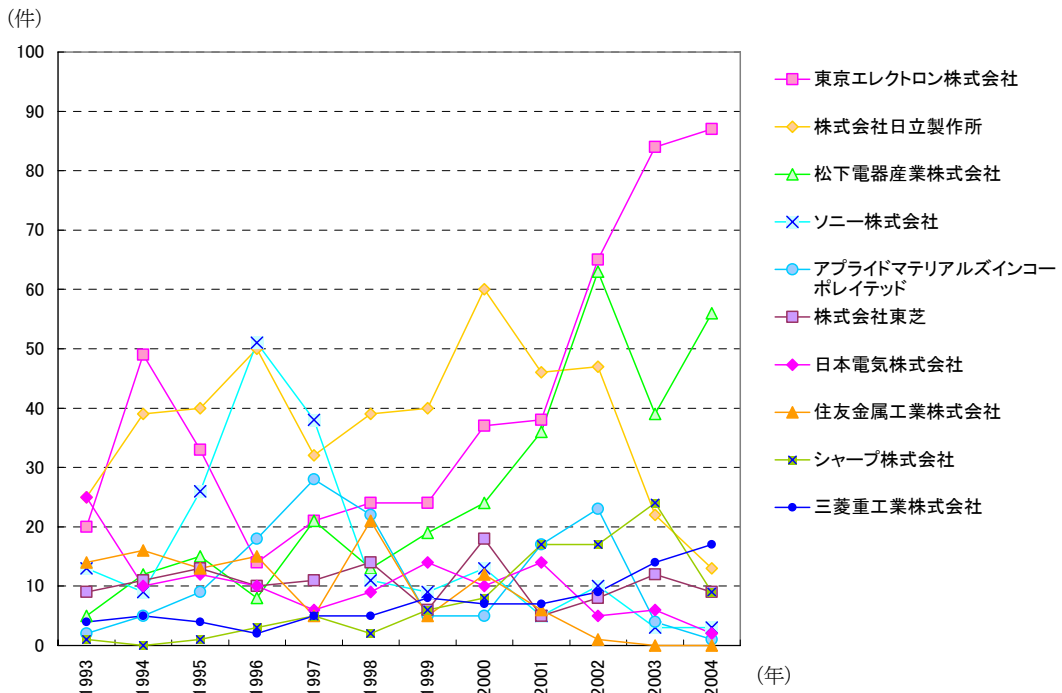
図中括弧内の数値は、東北大学関連特許全体におけるのべ登場回数を表す。

下図における赤色は、上図に入っている出願人を表す(東北大学関連特許内に現れる出願人で、上位30位以内の出願人)

図表 4-18 出願人のべ登場回数の年推移:東北大学関連特許 (58件)



図表 4-19 出願人のべ登場回数の年推移:母集団全体 (3620件)

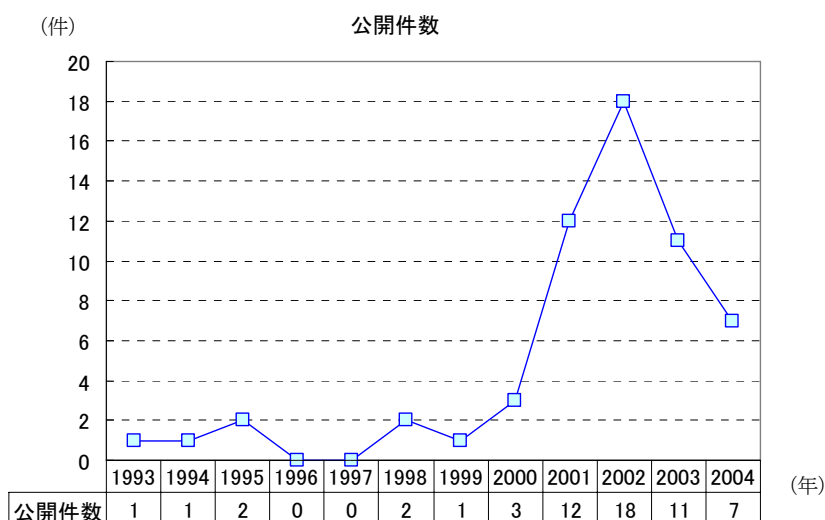


### 4.3 分析結果

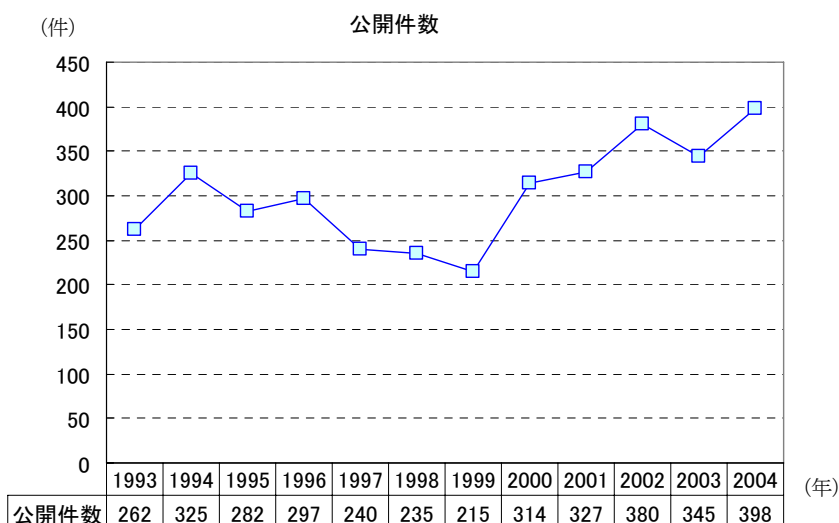
#### 4.3.1 出願傾向の分析

公開件数の年推移を、分析母集団のうちの東北大学関連特許58件について図表 4-20に、分析母集団全体3620件について図表 4-21にそれぞれ示す。東北大学関連特許においては2000年以降の公開件数の増加が顕著であり、2000年以前については数件の公開が見られるのみである。一方の母集団全体においては、2000年以降の公開件数は東北大学関連特許と同様に増加傾向が見られ、また2000年以前についても、1994年から1999年にかけて減少傾向が見られるものの、毎年200件以上の公開件数があることが見てとれる。

図表 4-20 東北大学関連特許(58件):公開件数年推移

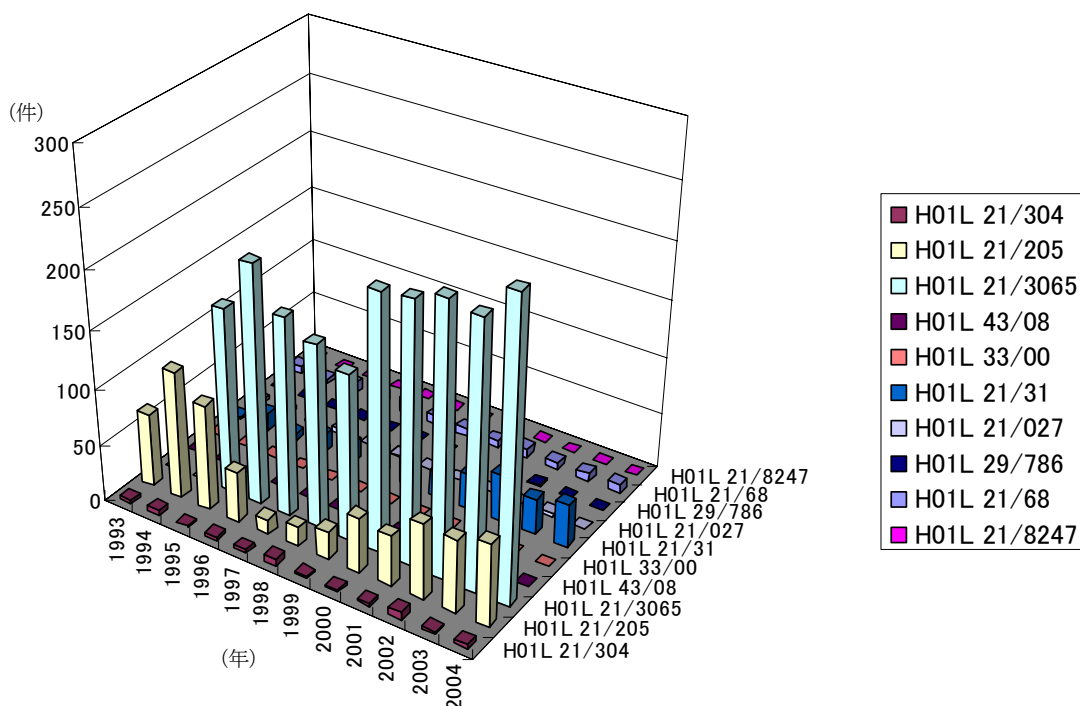


図表 4-21 母集団全体(3620件):公開件数年推移



図表 4-22は、分析母集団における筆頭IPCごとの公開件数の推移を、主要なIPC（東北大学関連特許におけるH01L系列の上位10IPC）について示したものである。H01L 21/3065（プラズマエッチング）が最も多い。また、H01L 21/205（固体を析出させるガス状化合物の還元または分解を用いるもの、すなわち化学的析出を用いるもの）は、1997年にかけて減少傾向にあり、その後再び増加に転じている。H01L 21/31（半導体本体上への絶縁層の形成）は増加傾向にあることが伺える。

図表 4-22 IPC別公開件数推移



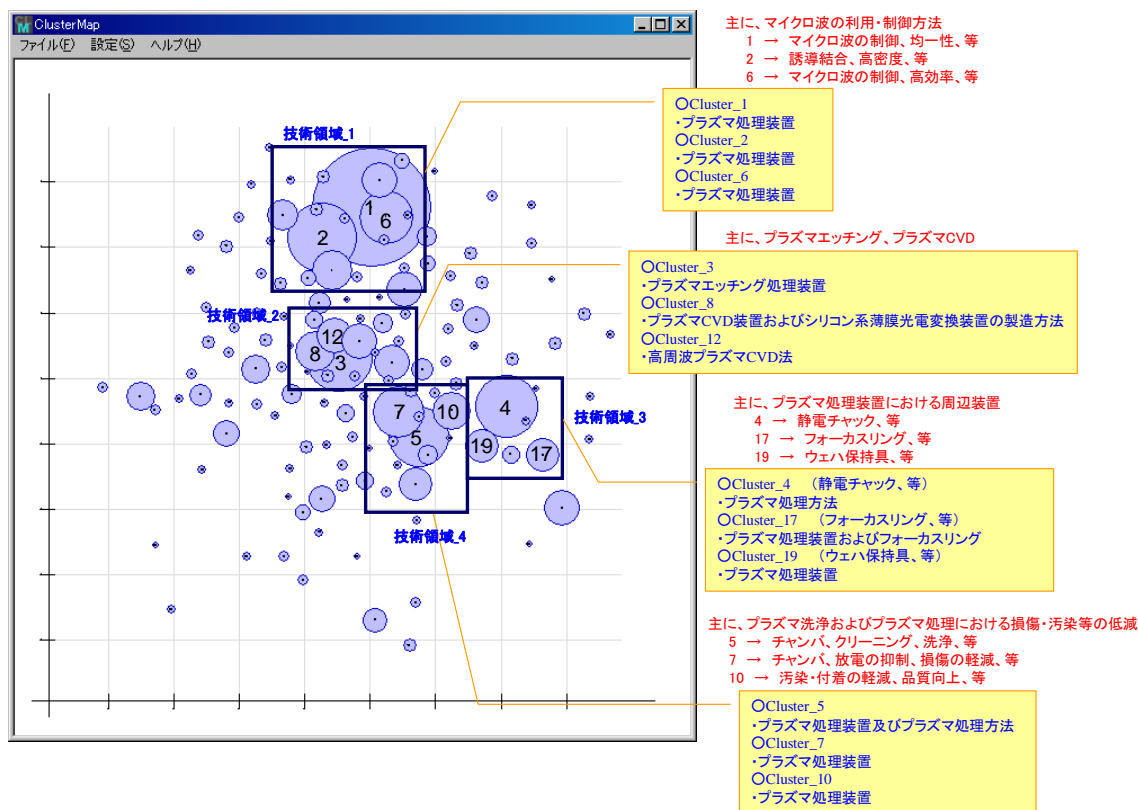
IPC	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	総計
H01L 21/304	3	4	1	3	3	6	2	2	2	7	2	4	39
H01L 21/205	65	112	93	44	13	17	25	48	44	66	64	72	663
H01L 21/3065	0	0	162	208	173	160	145	221	224	234	229	257	2013
H01L 43/08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H01L 33/00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H01L 21/31	2	16	7	16	18	22	22	22	31	42	32	38	268
H01L 21/027	3	2	1	5	1	1	0	0	1	0	2	0	16
H01L 29/786	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
H01L 21/68	7	4	10	8	14	8	7	6	9	7	7	7	94
H01L 21/8247	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
総計	80	138	275	284	222	215	201	299	311	357	336	378	3096

### 4.3.2 パテントマップによる全体像の大局的把握・インパクト分析

プラズマ処理に関する特許母集団3620件について、パテントマップを作成した。パテントマップにおいては、類似した特許群が集まったクラスターが2次元上に配置されている。一般的に、類似したクラスターほど近くに配置される。クラスターの大きさは、含まれる特許の件数を示している(詳細は第6章参考資料を参照)。

母集団の全体像を図表 4-23に示す。主にプラズマ処理におけるマイクロ波の利用・制御方法に関する特許のクラスター群が、マップ中央上に見られる。また、マップ中央には、主にプラズマエッチング、プラズマCVDに関連する特許のクラスター群が、マップ右下には主にプラズマ処理装置におけるチャック、フォーカスリング、保持具等の周辺装置に関連する特許のクラスター群が見られる。マップ中央下には、主にプラズマ洗浄やプラズマ処理における損傷・汚染等の軽減に関する特許のクラスター群が見られる。

図表 4-23 パテントマップ(プラズマ処理分野3620件・全体像)



### 4.3.3 年推移をベースとした分析

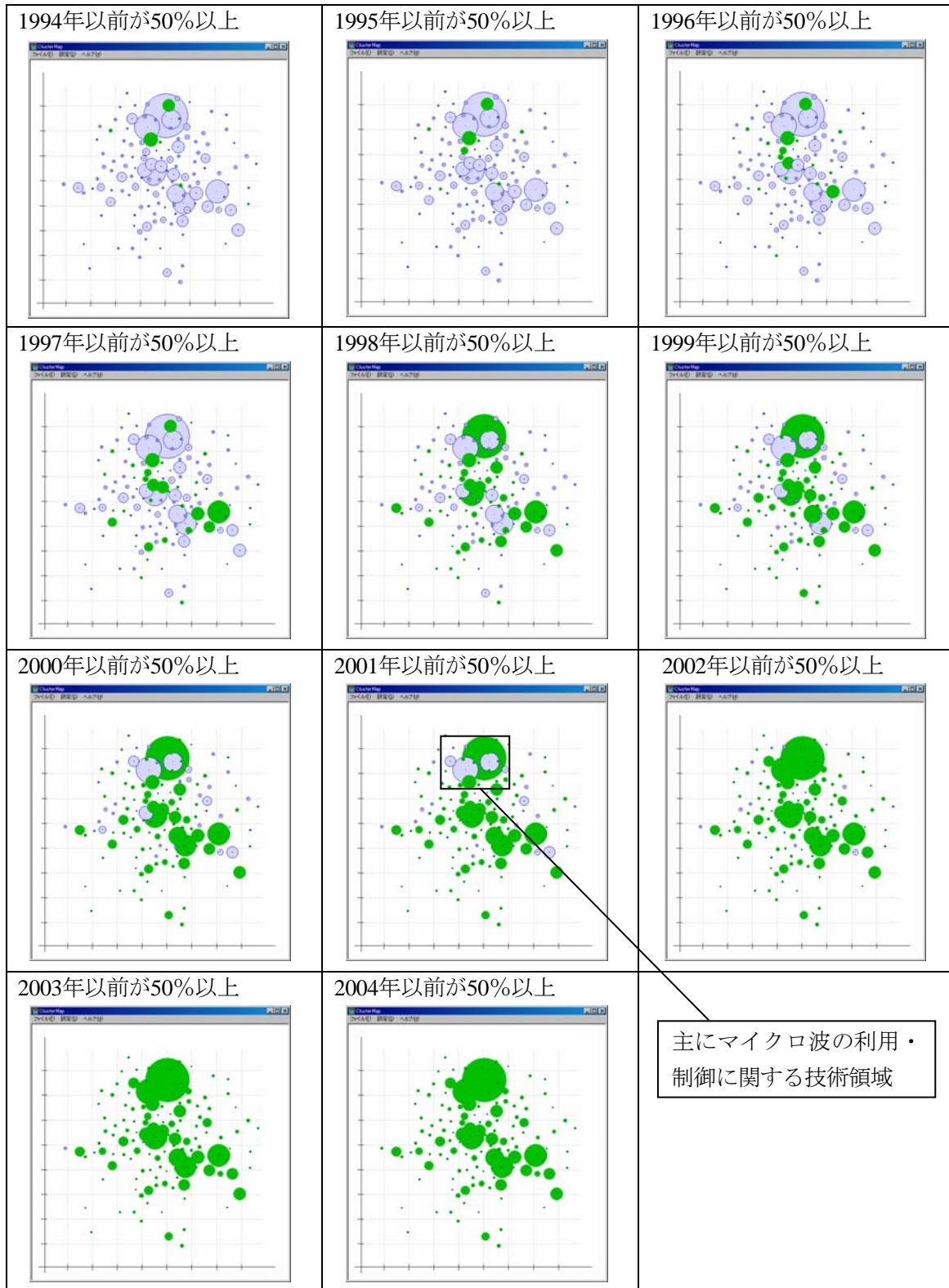
図表 4-24に、公開年の推移を特許マップ上で表示したものを整理する。図表 4-24から分かるとおり、プラズマ処理領域においては、技術領域の大きな遷移は見られず、いずれの技術領域についても比較的古い特許により構成されるクラスターと、比較的新しい特許により構成されるクラスターとが混在している。このことから、多様な技術領域について、継続的な研究開発が行われている分野であると推察される。

その中で、近年に公開された特許の割合が大きいのは、中央上のマイクロ波の利用・制御等の領域である。本領域は、後述するように、東北大学関連特許が多く分布する領域である。また、同じく後述するように、東北大発明者\_1の関連特許が多く分布する領域でもある。

出願傾向の分析において、プラズマ処理に関連する技術領域における東北大学関連特許は、2000年以前は公開件数が少なく2000年以降に増加しているのに対し、母集団全体では2000年以前にも毎年200件以上の公開があるという傾向を述べた。従って、マイクロ波の利用・制御等の領域は、近年東北大学主導で研究開発が進められている領域である可能性がある。

一方で、中央のプラズマエッチング・プラズマCVDに関連した領域や、中央下のプラズマ洗浄やプラズマ処理における損傷・汚染等の軽減に関連した領域、右下のプラズマ処理装置における周辺装置に関連した領域については、近年に公開された特許の割合が大きいクラスターもあるが、比較的古い時期に公開された特許の割合が大きいクラスターが多くを占めている。これらの技術領域は、その公開時期から、産業界主導で研究開発が進められてきた領域と推測される。

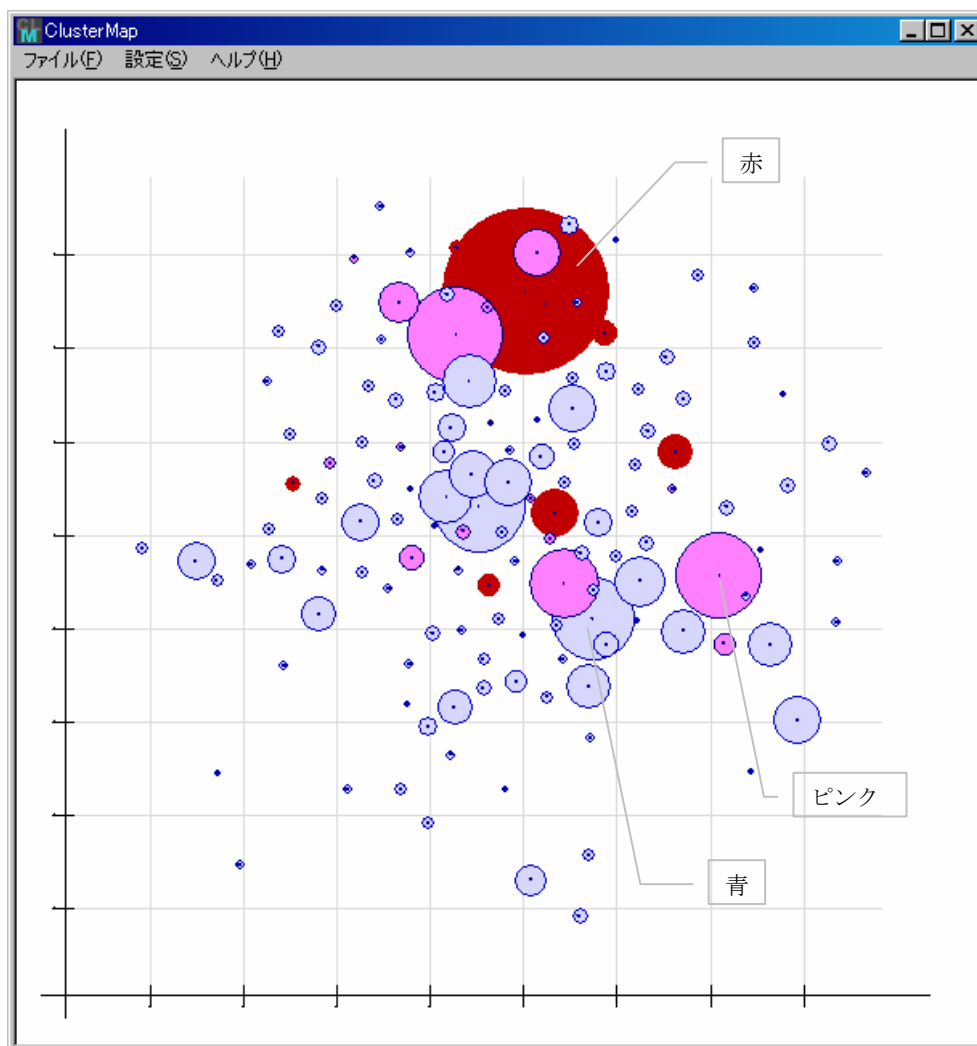
図表 4-24 年推移(当該期間が50%以上を占めるクラスター(緑))



#### 4.3.4 東北大学関連特許の位置づけ

東北大学関連特許に着目した特許マップを図表 4-25に示す。クラスター内に1件でも東北大学関連特許を含むクラスターをピンク色で、2件以上含むクラスターを赤色で示している。中央上の、主にマイクロ波の利用・制御方法等の特許クラスターが配置された領域に、赤色のクラスターが多いことが見てとれる。当該領域は、図表 4-24に見られるように、近年公開された特許が比較的多く分布する領域である。

図表 4-25 特許マップ(東北大学関連特許に着目)



- 青 ;0件＝クラスター内の東北大学関連特許件数
- ピンク ;1件＝クラスター内の東北大学関連特許件数
- 赤 ;2件≦クラスター内の東北大学関連特許件数



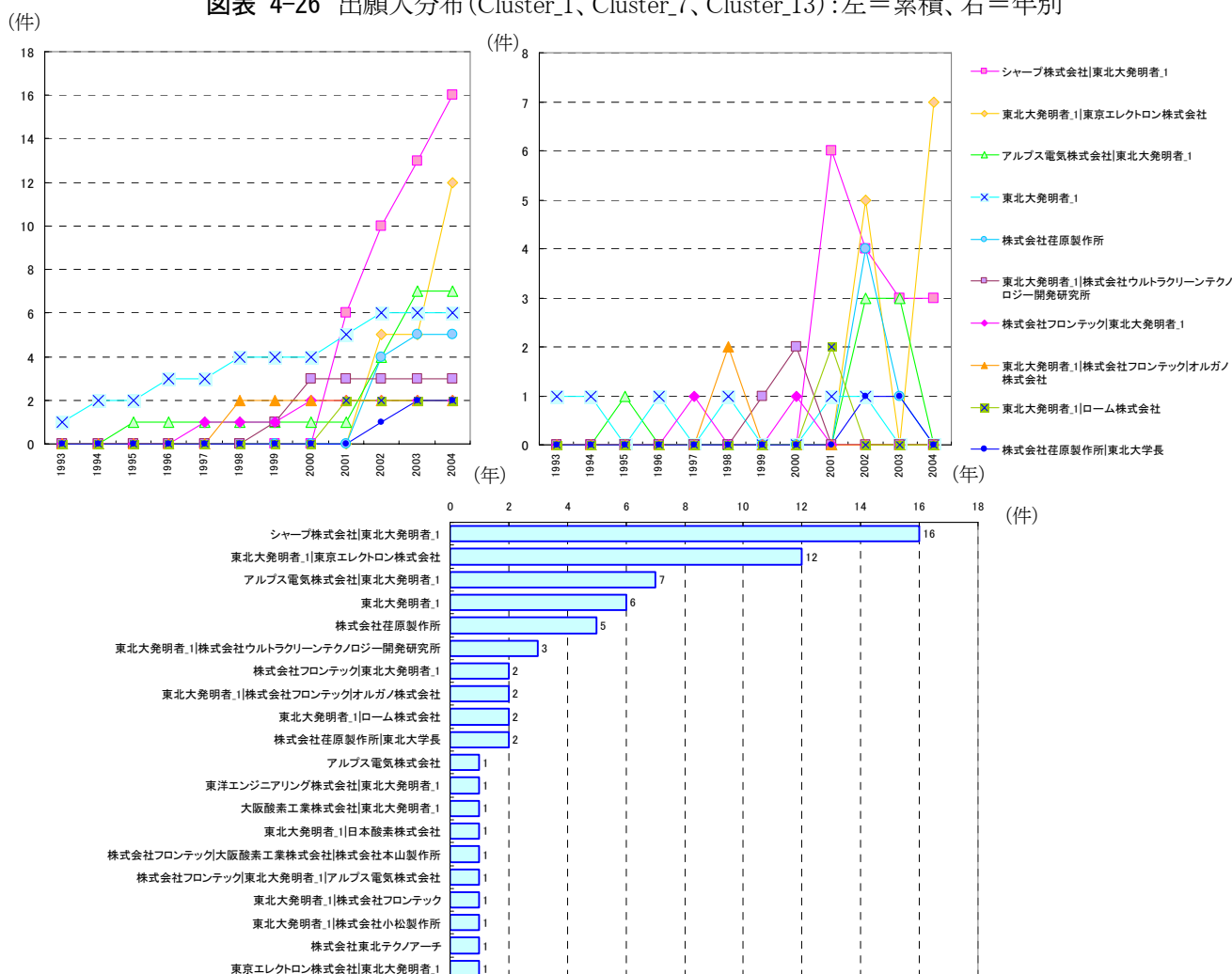
#### 4.4 詳細分析1：個別の技術領域に着目した分析（半導体領域）

以降では、図表 4-11にて設定を行った「技術領域\_1」～「技術領域\_3」について、各技術領域を構成する特許を概観する。

##### 4.4.1 技術領域\_1\_プラズマ処理装置・方法に関する技術領域

当該技術領域を代表するクラスターとして、例えば、Cluster\_1、Cluster\_7、Cluster\_13に着目すると、その出願人分布<sup>13</sup>は図表 4-26の通りとなる。Cluster\_1、Cluster\_7、Cluster\_13を集計対象とした場合には、シャープ株式会社と東北大発明者\_1の共同出願による特許が、2001年以降に急激に増加していることが伺える。また、東北大発明者\_1と東京エレクトロン株式会社の共同出願による特許についても、2002年以降に増加が見られる。

図表 4-26 出願人分布 (Cluster\_1、Cluster\_7、Cluster\_13) : 左 = 累積、右 = 年別



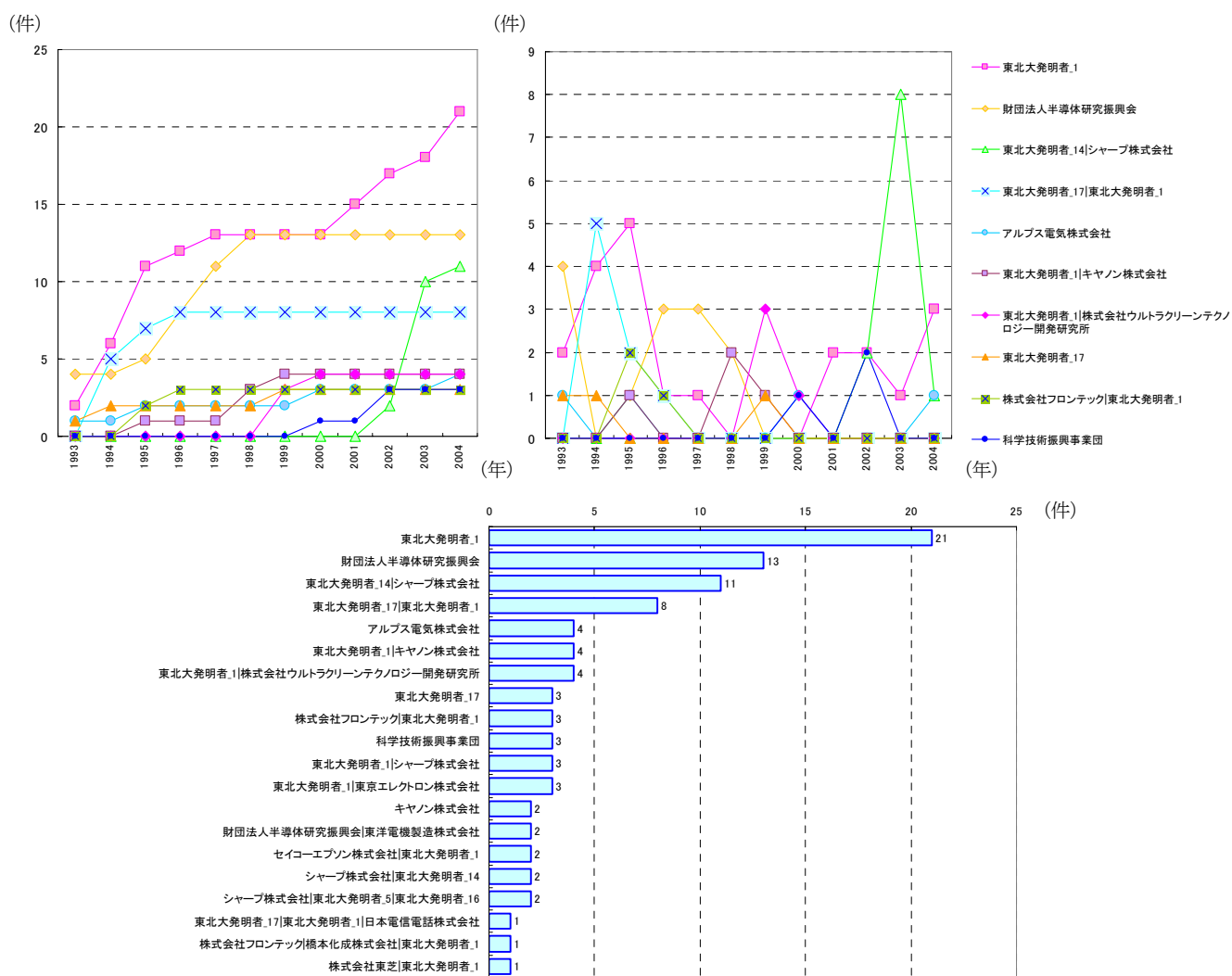
<sup>13</sup> 以降、特許件数と対応させるため、のべ数ではなく、出願人単位(共同出願人が存在する場合、それら共同出願人1組を1件とカウントする形)で集計をおこなっている。

#### 4.4.2 技術領域\_2\_半導体・トランジスタに関する技術領域

当該技術領域を代表するクラスターとして、例えば、Cluster\_2、Cluster\_3、Cluster\_8、Cluster\_9に着目すると、その出願人分布は図表 4-27の通りとなる。Cluster\_2、Cluster\_3、Cluster\_8、Cluster\_9を集計対象とした場合には、東北大発明者\_1による特許が、1993年から1997年、及び2001年から2004年の間に増加傾向にあることが伺える。また、財団法人半導体研究振興会による特許は、全て1993年から1998年の間に公開されたものである。

図表 4-27 出願人分布 (Cluster\_2、Cluster\_3、Cluster\_8、Cluster\_9) :

左=累積、右=年別

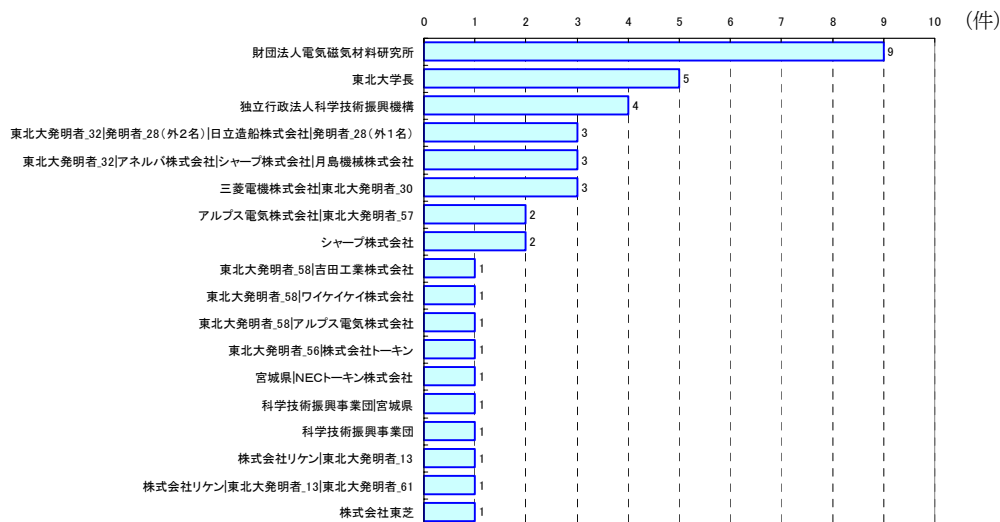
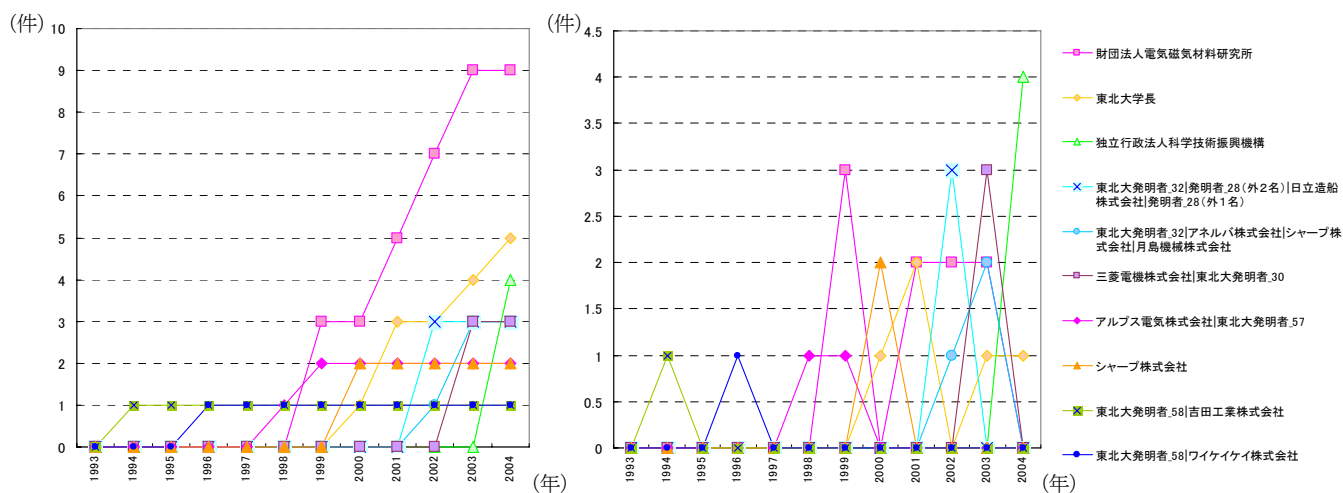


### 4.4.3 技術領域\_3\_磁気素子・磁気装置に関する技術領域

当該技術領域を代表するクラスターとして、例えば、Cluster\_11、Cluster\_16、Cluster\_24、Cluster\_34に着眼すると、その出願人分布は図表 4-28の通りとなる。Cluster\_11、Cluster\_16、Cluster\_24、Cluster\_34を集計対象とした場合には、財団法人電気磁気材料研究所による特許が、1998年から2003年にかけて件数を伸ばしていることが伺える。

図表 4-28 出願人分布(Cluster\_11、Cluster\_16、Cluster\_24、Cluster\_34)：

左=累積、右=年別



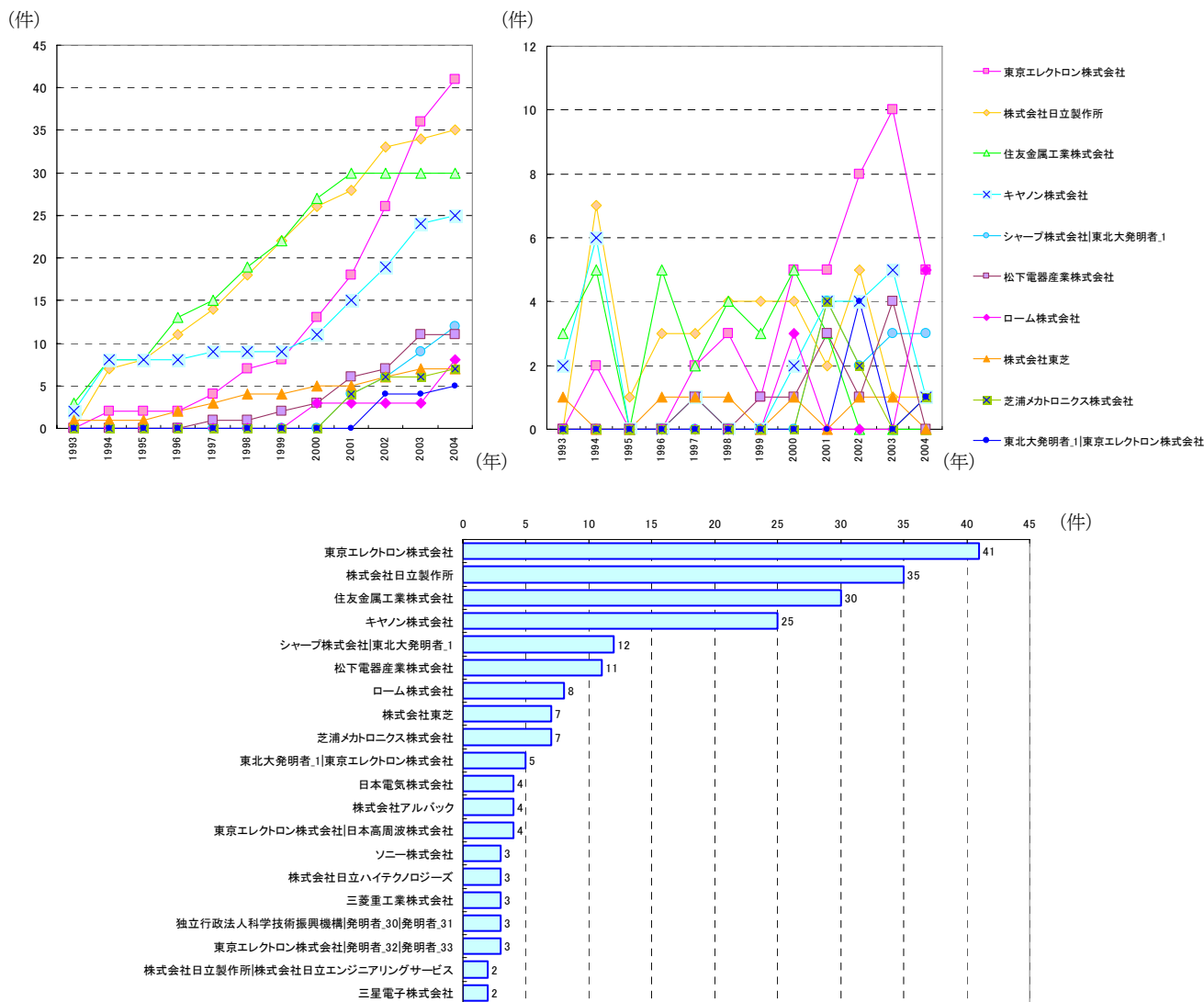
#### 4.5 詳細分析2：個別の技術領域に着目した分析（プラズマ処理）

以降では、図表 4-23にて設定を行った「技術領域\_1」～「技術領域\_4」について、各技術領域を構成する特許を概観する。

##### 4.5.1 技術領域\_1\_マイクロ波の利用・制御方法に関する技術領域

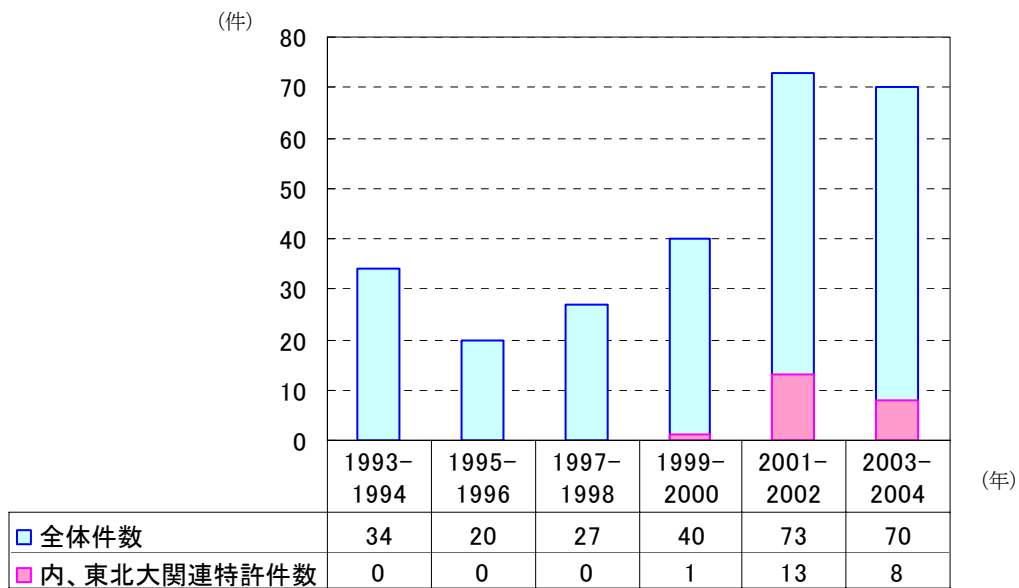
当該技術領域を代表するクラスターとして、例えば、Cluster\_1、Cluster\_2、Cluster\_6に着目すると、その出願人分布は図表 4-29の通りとなる。Cluster\_1、Cluster\_2、Cluster\_6を集計対象とした場合には、東京エレクトロン株式会社、株式会社日立製作所、住友金属工業株式会社等が累積件数の上位に登場している。特に東京エレクトロン株式会社については、2000年以降の伸びが顕著である。

図表 4-29 出願人分布(Cluster\_1、Cluster\_2、Cluster\_6)：左＝累積、右＝年別



対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 4-30に示す。マイクロ波の利用・制御方法に関する技術領域は、全体としては1995年－1996年頃に減少が見られるもののその後再び増加している。東北大学関連特許は、1998年までは0件であり、1999年以降に公開が見られることから、比較的新しく取組みが行われている領域であると推察される。件数のピークは、全体、東北大学関連特許ともに2001年－2002年である。

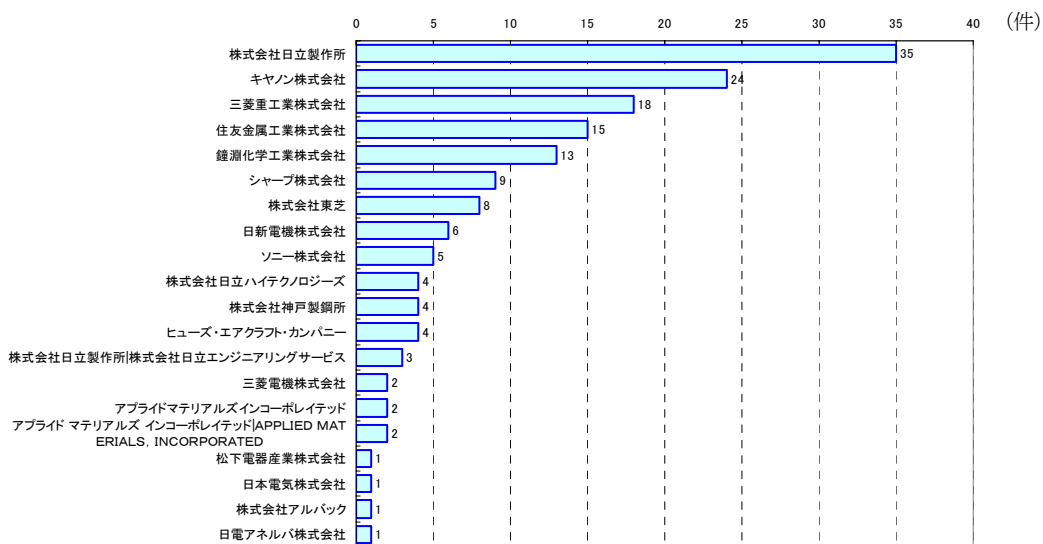
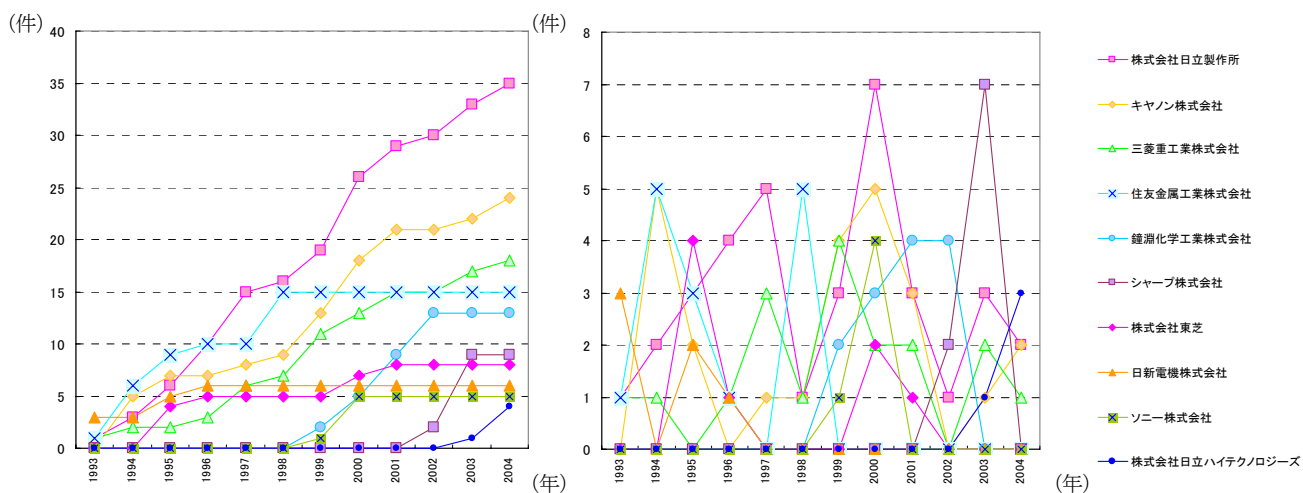
図表 4-30 Cluster\_1、Cluster\_2、Cluster\_6に含まれる東北大学関連特許



#### 4.5.2 技術領域\_2\_プラズマエッチング・プラズマCVDに関する技術領域

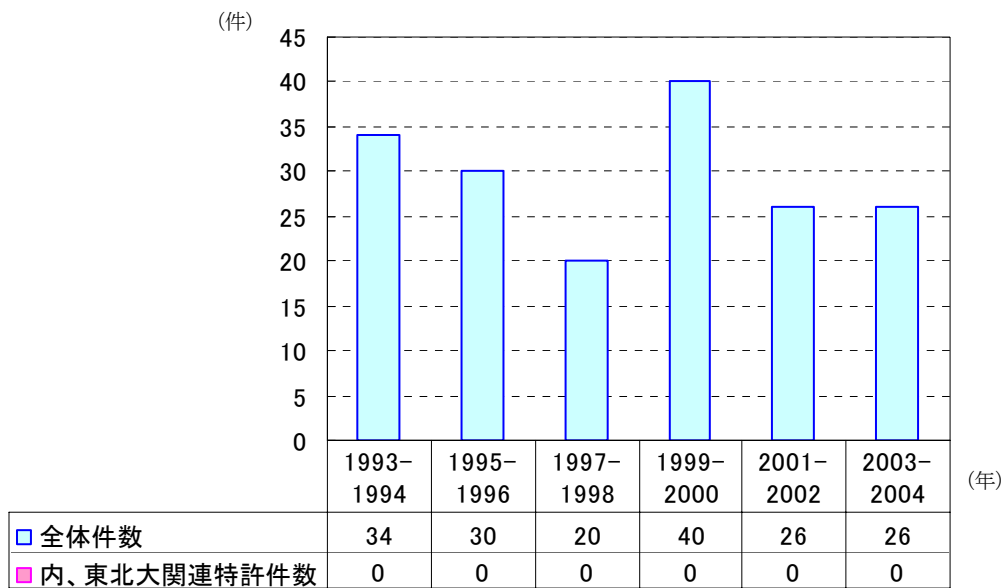
当該技術領域を代表するクラスターとして、例えば、Cluster\_3、Cluster\_8、Cluster\_12に着目すると、その出願人分布は図表 4-31の通りとなる。Cluster\_3、Cluster\_8、Cluster\_12を集計対象とした場合には、株式会社日立製作所、キヤノン株式会社、三菱重工工業株式会社等が件数の上位に来ている。上位の3社ともに、2001年以前に多くの特許公開が見られる。近年では、シャープ株式会社が2003年に、株式会社日立ハイテクノロジーズが2004年に、それぞれ件数のピークが見られるのが特徴的である。

図表 4-31 出願人分布 (Cluster\_3、Cluster\_8、Cluster\_12) : 左 = 累積、右 = 年別



対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 4-32に示す。プラズマエッチング・プラズマCVDに関する技術領域は、全体としては1997年－1998年にかけて件数が減少傾向にあるが、その後再び増加に転じ横ばいになっている。なお、Cluster\_1、Cluster\_2、Cluster\_6には、東北大学関連特許は含まれていない。

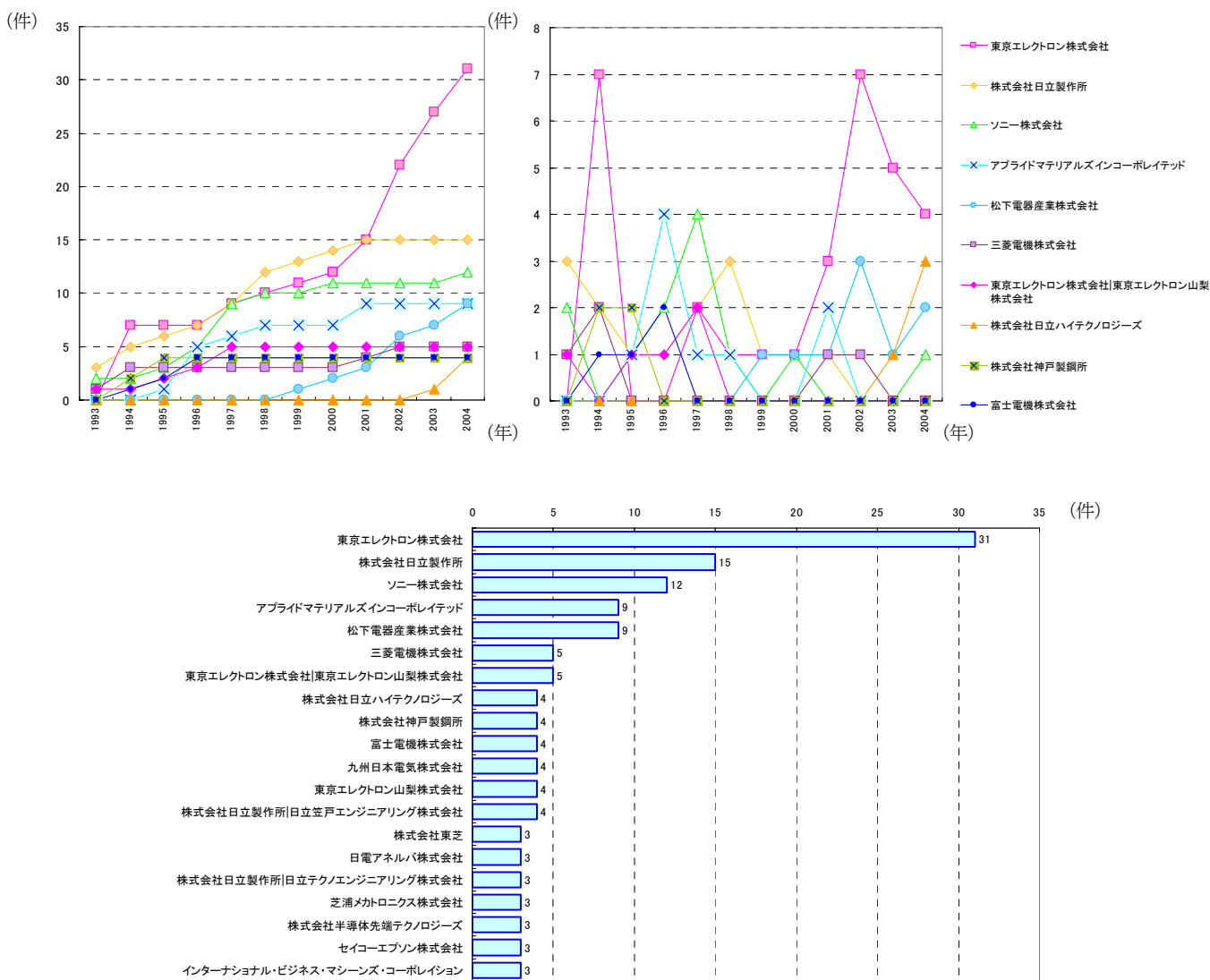
図表 4-32 Cluster\_1、Cluster\_2、Cluster\_6に含まれる東北大学関連特許



### 4.5.3 技術領域\_3\_プラズマ処理装置における周辺装置に関する技術領域

当該技術領域を代表するクラスターとして、例えば、Cluster\_4、Cluster\_17、Cluster\_19に着目すると、その出願人分布は図表 4-33の通りとなる。Cluster\_4、Cluster\_17、Cluster\_19を集計対象とした場合には、東京エレクトロン株式会社、株式会社日立製作所、ソニー株式会社等が累積件数の上位にきている。東京エレクトロン株式会社は、2001年から2004年にかけての件数の伸びが顕著である。一方の株式会社日立製作所、ソニー株式会社については、近年は公開件数が少ない。

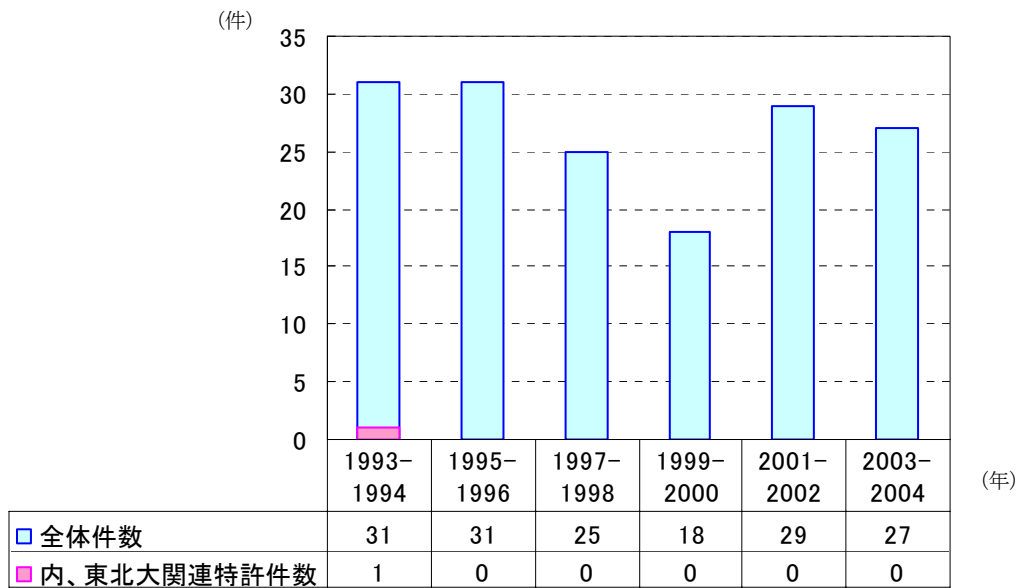
図表 4-33 出願人分布 (Cluster\_4、Cluster\_17、Cluster\_19) : 左=累積、右=年別





対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 4-34に示す。プラズマ処理装置における周辺装置に関する技術領域は、全体としては1999年－2000年にかけて件数が減少傾向にあるが、その後2001年－2002年に再び増加に転じている。東北大学関連特許は、1993年－1994年に1件のみ含まれている。

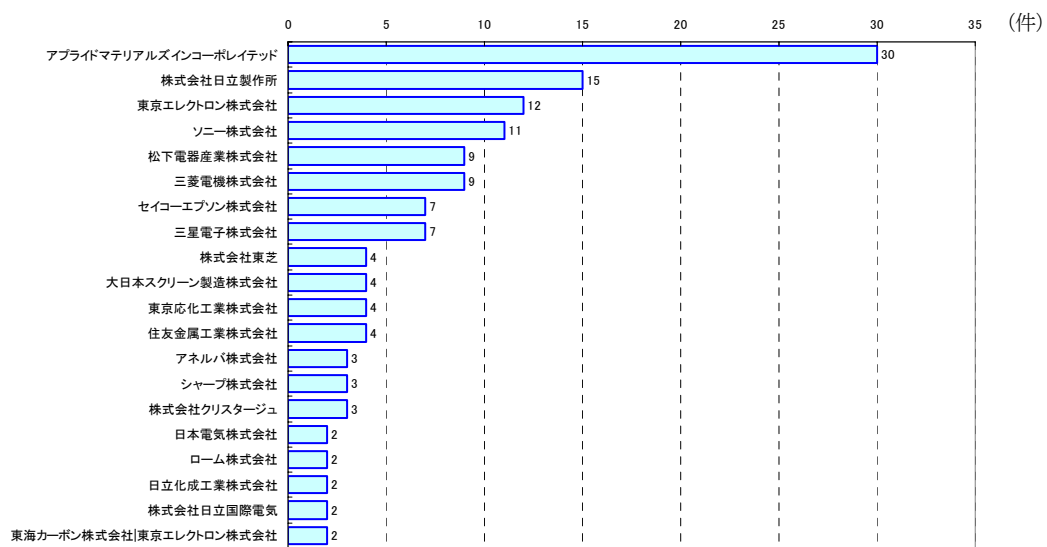
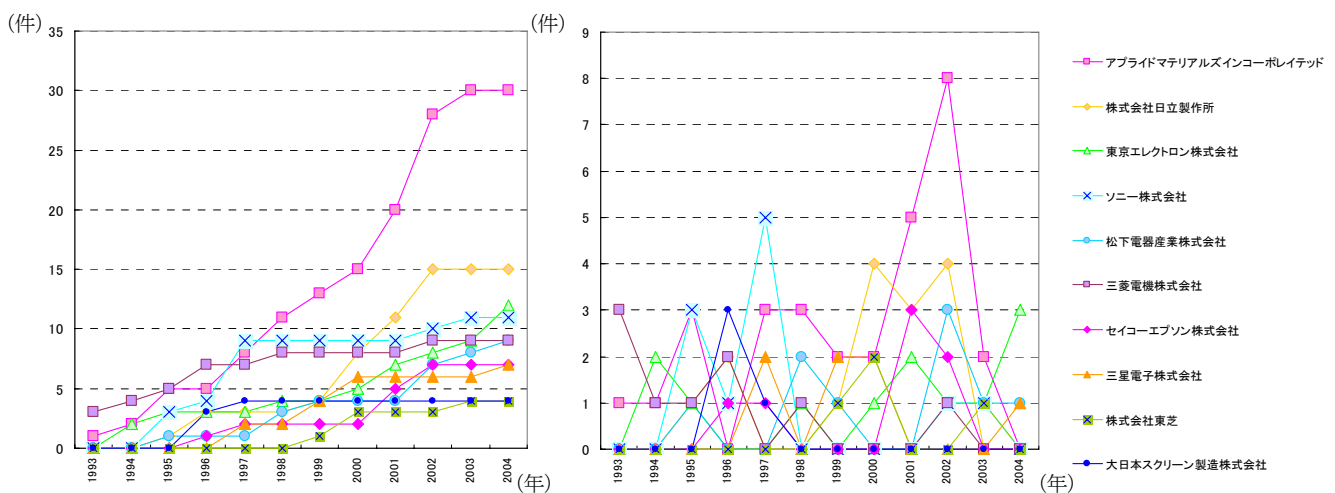
図表 4-34 Cluster\_4、Cluster\_17、Cluster\_19に含まれる東北大学関連特許



#### 4.5.4 技術領域\_4\_プラズマ洗浄・プラズマ処理における損傷・汚染等の低減に関する技術領域

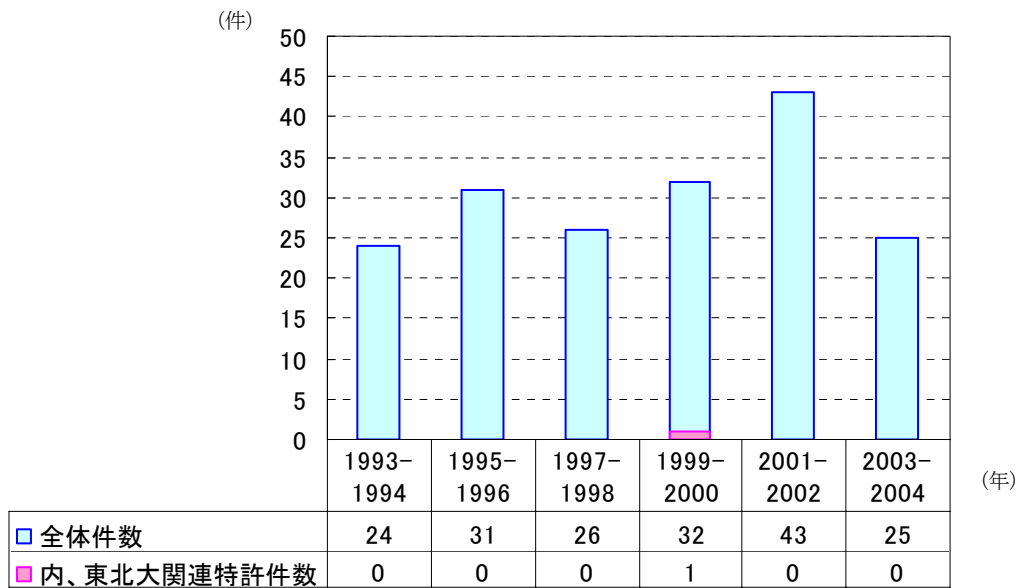
当該技術領域を代表するクラスターとして、例えば、Cluster\_5、Cluster\_7、Cluster\_10に着目すると、その出願人分布は図表 4-35の通りとなる。Cluster\_5、Cluster\_7、Cluster\_10を集計対象とした場合には、アプライドマテリアルズインコーポレイテッド、株式会社日立製作所、東京エレクトロン株式会社等が累積件数の上位に来ている。アプライドマテリアルズインコーポレイテッドは1997年から2003年にかけて、株式会社日立製作所は2000年から2002年にかけて、それぞれ件数の伸びが顕著である。

図表 4-35 出願人分布 (Cluster\_5、Cluster\_7、Cluster\_10) : 左 = 累積、右 = 年別



対象としたクラスターに含まれる特許件数を2年単位で集計した結果を図表 4-36に示す。プラズマ洗浄・プラズマ処理における損傷・汚染等の低減に関する技術領域は、全体としては2001年－2002年まで多少の増加傾向が伺えるが、2003年－2004年には減少に転じており、総じてほぼ横ばいである。東北大学関連特許は、1999年－2000年に1件のみ含まれている。

図表 4-36 Cluster\_5、Cluster\_7、Cluster\_10に含まれる東北大学関連特許

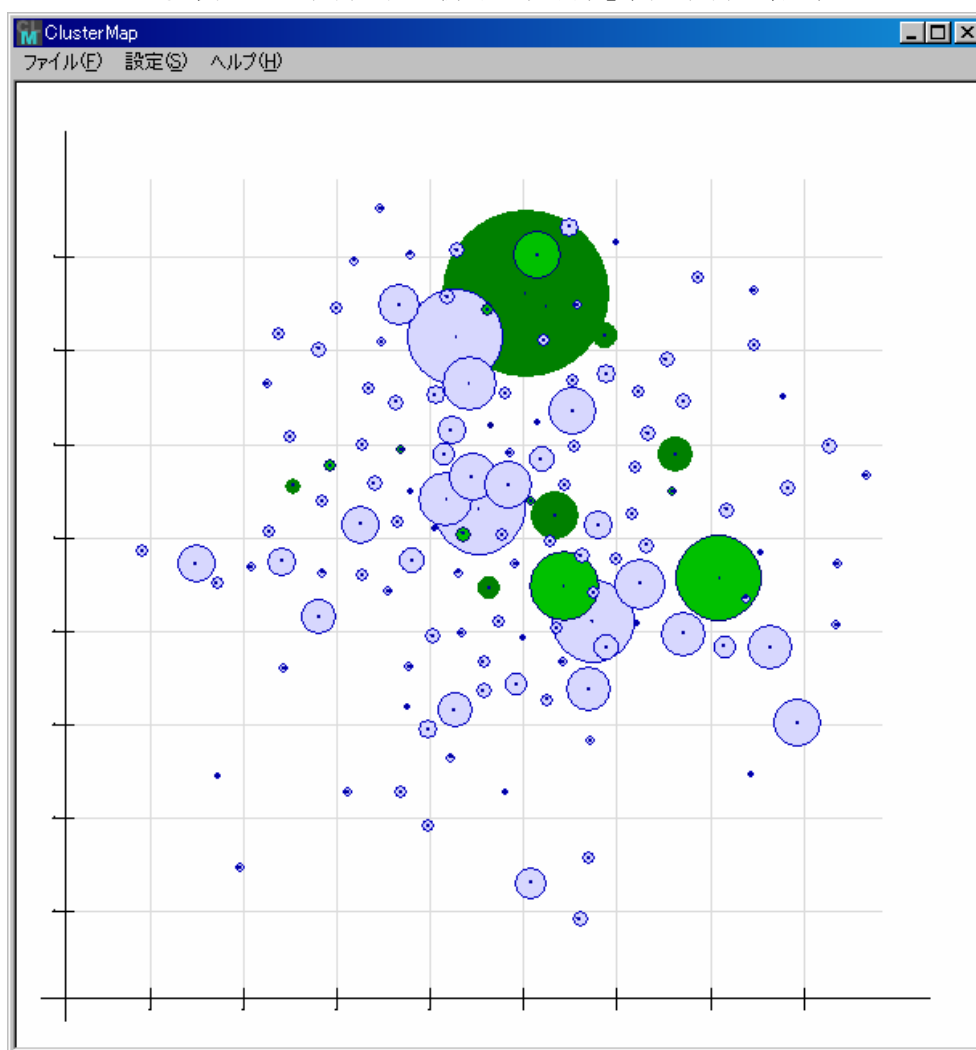


## 4.6 詳細分析3：「プラズマ処理」で特に特許出願の多い人物に着目した分析

### 4.6.1 東北大発明者\_1関連特許の分布

図表 4-14の東北大発明者\_1関連特許における発明者のべ登場回数、および図表 4-16の東北大発明者\_1関連特許における出願人のべ登場回数のいずれにおいても最多であった東北大発明者\_1関連特許に着目した特許マップを図表 4-37に示す。クラスター内に1件でも「発明者に東北大発明者\_1を含む特許」を含むクラスターを薄い緑色で、2件以上が含まれているクラスターを濃い緑色で示している。ほぼ東北大発明者\_1関連特許全体と同様の傾向を示しており、中央上の、主にマイクロ波の利用・制御方法等の特許クラスターが配置された領域に、緑色のクラスターが多いことが見てとれる。

図表 4-37 特許マップ(東北大発明者\_1関連特許に着目)



- 青 ;0件＝クラスター内の東北大発明者\_1関連特許件数
- 薄緑 ;1件＝クラスター内の東北大発明者\_1関連特許件数
- 濃緑 ;2件≦クラスター内の東北大発明者\_1関連特許件数

#### 4.6.2 東北大発明者\_1と各企業の共同出願特許の分布

東北大発明者\_1は企業との共同出願が多く、シャープ株式会社と17件、東京エレクトロン株式会社と12件、アルプス電気株式会社と7件の特許をそれぞれ共同で出願している。

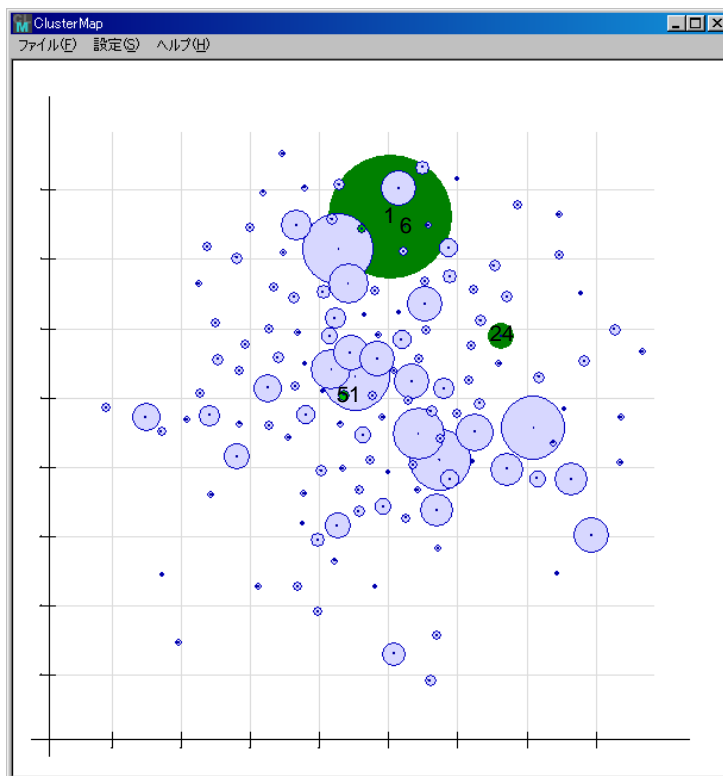
シャープ株式会社との共同出願の分布を図表 4-38に、東京エレクトロン株式会社との共同出願の分布を図表 4-39に、アルプス電気株式会社との共同出願の分布を図表 4-40にそれぞれ示す。それぞれのマップにおいて、共同出願特許をクラスター内に1件でも含む場合に薄い緑色で、2件以上含む場合に濃い緑色で示している。

図表 4-38を見ると、シャープ株式会社との共同出願特許が多いクラスターは中央上(クラスター1やクラスター6等)であり、東北大発明者\_1を発明者を含む特許が多く分布する領域と同様の、マイクロ波等に関する特許の領域である。また、クラスター24にも、異常プラズマの発生を防止する技術に関連する特許が2件、共同出願されている。

図表 4-39を見ると、東京エレクトロン株式会社との共同出願特許も、シャープ株式会社との共同出願特許と同様、中央上のマイクロ波等に関する特許の領域に多く分布している。また、クラスター30にも、反射波の悪影響を抑制する技術に関する特許が3件、共同出願されている。

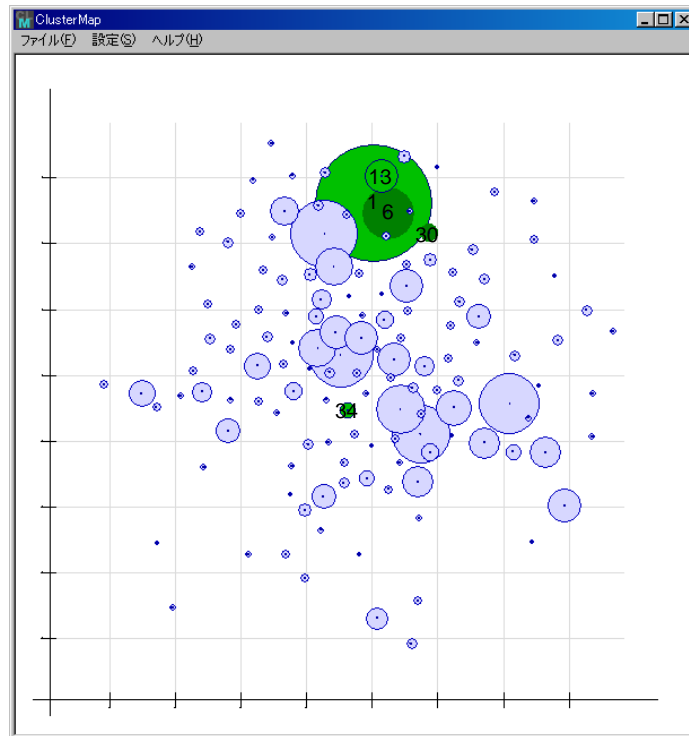
また、図表 4-40を見ると、アルプス電気株式会社との共同出願特許は、シャープ株式会社や東京エレクトロン株式会社の場合と異なる領域に分布している。アルプス電気株式会社との共同出願特許7件のうちの4件が中央左のクラスター48に含まれている。

図表 4-38 特許マップ(東北大発明者\_1とシャープ株式会社の共願特許に着目)



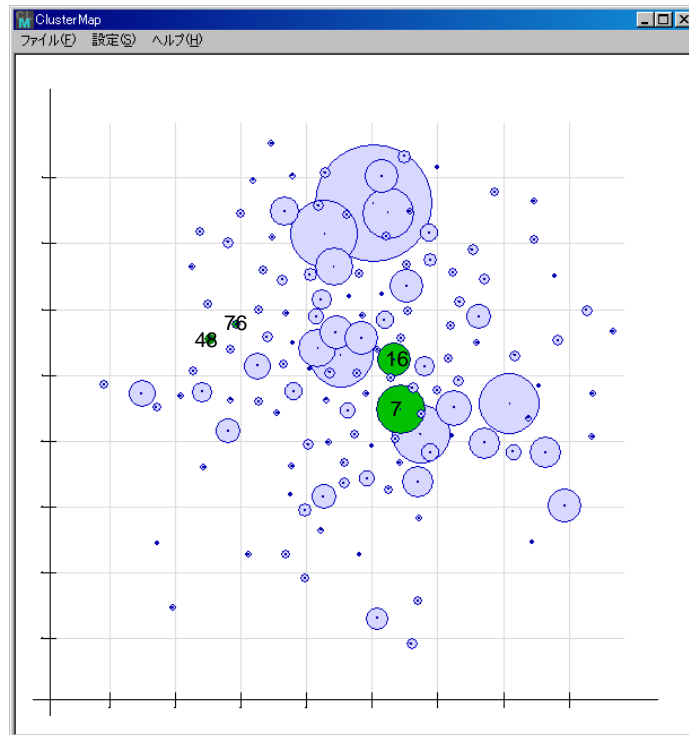
(備考)クラスター中に該当特許が2件以上含まれていれば濃い緑で、1件含まれていれば薄い緑で表示

図表 4-39 特許マップ(東北大発明者\_1と東京エレクトロン株式会社の共願特許に着目)



(備考)クラスター中に該当特許が2件以上含まれていれば濃い緑で、1件含まれていれば薄い緑で表示

図表 4-40 特許マップ(東北大発明者\_1とアルプス電気株式会社の共願特許に着目)

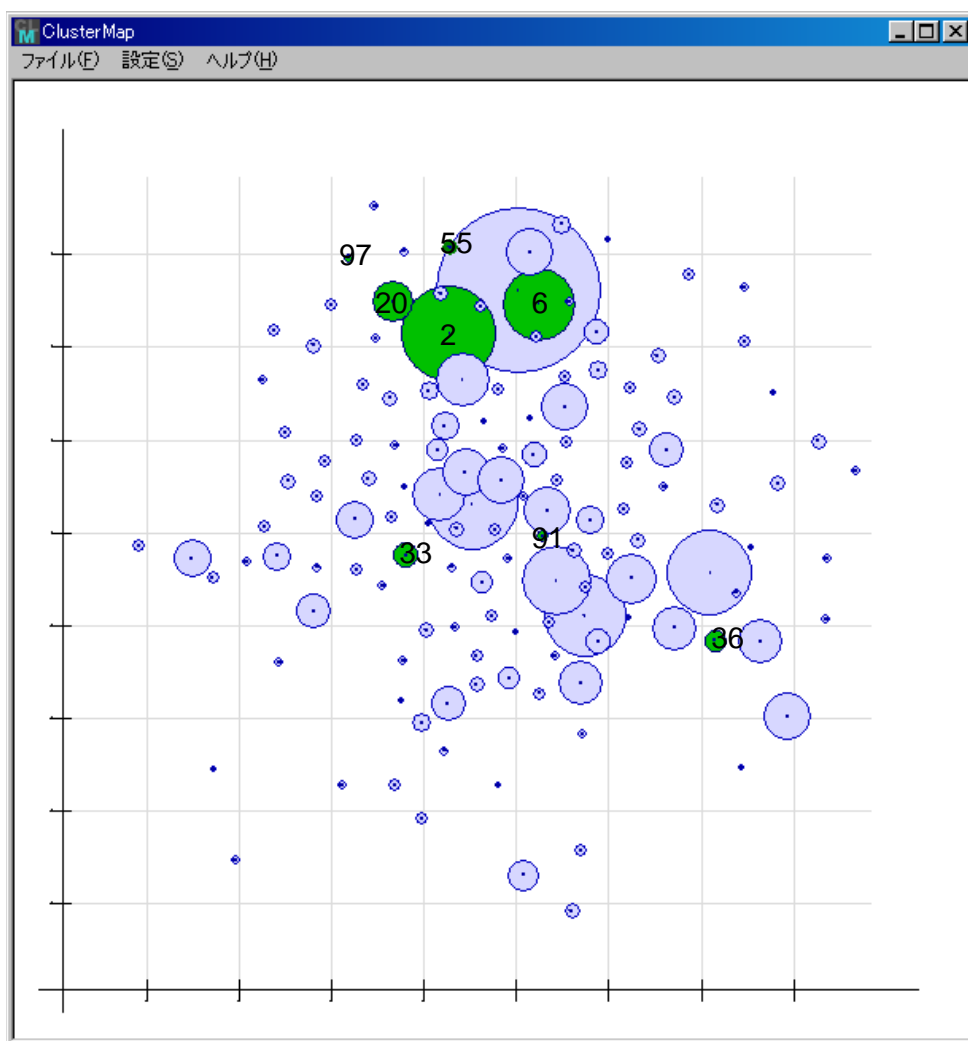


(備考)クラスター中に該当特許が2件以上含まれていれば濃い緑で、1件含まれていれば薄い緑で表示

### 4.6.3 東北大発明者\_1以外の東北大学関連特許の分布

東北大発明者\_1以外の東北大学関連特許に着目した特許マップを図表 4-41に示す。クラスター内に1件でも「発明者に東北大発明者\_1を含まない東北大学関連特許」を含むクラスターを薄い緑色で、2件以上が含まれているクラスターを濃い緑色で示している。薄い緑色の領域は分散して複数存在するが、濃い緑色の領域は中央上のクラスター55のみである。クラスター55には、発明者に東北大発明者\_27を含む東北大学関連特許が3件出願されている。

図表 4-41 特許マップ(東北大発明者\_1以外の東北大学関連特許に着目)



(備考)クラスター中に該当特許が2件以上含まれていれば濃い緑で、1件含まれていれば薄い緑で表示

#### 4.7 注目技術領域2「半導体領域」のまとめ

---

ある特定の技術領域に注目しパテントマップを作成することで、日本全体を母集団とした当該技術領域における東北大学の位置付け等の把握が可能となった。

注目技術領域1の分析により、東北大学関連特許の筆頭IPCを確認したところ、Cセクション(化学; 冶金)およびHセクション(電気)の筆頭IPCを持つ特許の出願が多くなされていることが分かった。そこでCセクションに注目した注目技術領域1に続き、本章ではHセクションに注目した。ただし、Hセクションの出願数は日本全体の公開特許広報の件数も非常に多く、半導体に関連すると思われるH01L系列だけでも20万件を超える。従って、まずはH01L系列「半導体領域」に属する東北大学関連特許526件のみでマップ化を行い、同大学が注力している技術領域を探った。H01L系列に属する同大学関連特許は、1997年以降、顕著に増加している。結果として、半導体領域の中でも「プラズマ処理」領域に焦点を絞った。

筆頭IPCにH01Lを持ち、発明の名称の中に「プラズマ」を含むものを抽出した結果、同大学関連特許として58件、母集団全体として3620件の特許が抽出された。本章では、これを母集団としてパテントマップを作成した。

プラズマ処理領域においては、技術の大きな遷移は見られず、いずれの技術についても比較的古い特許により構成されるクラスターと、比較的新しい特許により構成されるクラスターとが混在していた。このことから、同領域内の多様な技術について、継続的な研究開発が行われている分野であると推察される。その中で、近年に公開された特許の割合が大きいのは、マイクロ波の利用・制御等の領域であった。本領域は、東北大学関連特許が多く分布する領域である。

出願傾向の分析において、プラズマ処理に関連する技術領域における東北大学関連特許は、2000年以前は公開件数が少なく2000年以降に増加しているのに対し、母集団全体では2000年以前にも毎年200件以上の公開があるという傾向を述べた。従って、マイクロ波の利用・制御等の領域は、近年東北大学主導で研究開発が進められている領域である可能性がある。また、共同出願先企業についても把握を行った。これにより、大学と企業との繋がりの様子等が把握できた。



## 5. 全体のまとめと本調査の意義・今後の課題

### 5.1 全体のまとめ

本調査は、特定の大学をモデルとして、当該大学の研究開発の成果のうち特許出願として公開された全情報を把握し、それらを分析することで、特許出願に対する大学の知的貢献活動の実態を明らかにすることを目的とした。

大学が関連する特許の調査方法としては様々な方法が考えられる。特許出願に対する大学の知的貢献活動は、従来から主流となっている特許の帰属関係を用いた抽出方法では、特に法人化以前においては、権利者としての把握しかできなかつたため、実態よりも少なく見積もられてきた可能性が高い。そこで本調査では、大学の研究者が発明者として加わっているものを全て大学発の知財とみなし、全ての出願特許の抽出を試みた。このことによって、主に以下の点が新たな知見として明らかとなった。

#### (1) 東北大学関連特許の全体傾向

- 従来、大学を対象とする類似調査では、大学、TLOの機関帰属分のみを取り扱うケースが殆どであり、特許出願に対する知的貢献活動の実態は把握できていなかった。本調査により、東北大学の研究者が関連するほぼ全ての出願特許を把握することができた。
- 東北大学の研究者は、法人化以前から活発に特許出願活動に貢献してきた。本調査対象期間(1993～2004年)における東北大関連特許3627件のうちの約95%は、東北大学の研究者を発明者として、研究者個人あるいは企業に帰属していることが明らかになった。
- 東北大学の研究者は、権利者としてではなく、発明者として知財の創出に関わることで、多くの知的貢献を行ってきたということが定量的に明らかになった。
- 東北大学では、数百件にのぼる非常に多くの特許出願に貢献する研究者や、近年に入り特許出願活動を開始し、徐々にその件数を増やしつつある研究者などが存在する。特に、これまで特許出願にあまり関わっていなかった研究者は、産学連携関連施策の施行や、大学知財本部の整備を受けて、徐々に特許出願に関わるようになったと推測される。

#### (2) 技術領域別の分析

- 大学関連特許のIPC分布を定量的に把握することで、東北大学が強みを持つ技術領域を知財の観点から定量的に示すことができた。従来より、各大学の強みは、感覚的に議論されることが多かったが、こうした分析を行うことで、定量的に大学の知財活動を示すことが可能となる。
- 東北大学関連特許の多い特定の技術領域に注目しパテントマップを作成することで、日本全体を母集団とした当該技術領域における東北大学の位置付け等の把握が可能となった。例えば、東北大学が強いと言われている「合金・材料領域」では、特許出願の観点からもその強みが確認された。特に、非晶質合金の領域や、GaN単結晶等を含む結晶化技術の領域などで、強みが発揮されている。

## 5.2 本調査の意義

---

### (1)イノベーション創出拠点として、大学の知財創出活動を正しく把握する

日本はこれまで、科学技術創造立国の確立を目指し、産学官をあげて研究開発活動の強化に努めている。大学は本来、主に基礎研究を実施する組織として、これまでも多くのアイデアを産み出している。この認識から、大学は、科学技術に根ざしたイノベーションを創出するための拠点として高い期待を集めている。大学からの技術知識移転活動を促進し、大学発イノベーションの創出の本格化を展望するとき、今後、発明者を軸に抽出された特許情報は、大学の研究者の「知」の創出活動をはかる一指標として大きな意味を持ち得ると考えられる。

### (2)特色ある大学作りへ向けた有効な基礎情報を与える

近年、各大学は国際競争力を強化すべく、大学全体の経営改革を迫られている。国立大学の法人化がこの流れを後押ししている。特に、科学技術に関する知識が急速に拡大する中、選択と集中による大学の競争力の強化は最重要課題と言える。グローバルCOEプログラム、イノベーション創出拠点の形成事業、大学を各とした知的クラスター創出事業など多くの施策が、選択と集中を展望し、各大学の自主的な経営改革と戦略の強化を求めている。本調査により得られた手法と知見は、このような大学の経営改革のための有効な基礎情報を与えると考えられる。

### (3)産学官連携関連の各施策を評価する

日本では、90年代後半から、経済基盤を立て直す活動の一環として、産学官連携活動を強化させてきた。産学の共同研究数が指数関数的に増加し、産業界から大学へ入る研究資金も徐々に増えている。

産学官連携を基盤とした研究開発プロジェクトが次々と打ち出され、大学等技術移転促進法(TLO法:1998年)や産学活力再生特別措置法(日本版バイドール法:1999年)等の各施策が進められた。これらが与えた影響を正しく評価することは重要であり、そのために正確な情報が必要である。本調査から得られた知見をベースとして、議論を進めることができると思われる。

## 5.3 今後の課題

---

### (1)今後の課題

国立大学においては、2004年4月の法人化後、特許出願は一部を除いて原則機関帰属となっている。これまで個人あるいは企業帰属となっていた特許の多くが、法人化以後、大学あるいはTLO帰属に移行している。今後、法人化後の実態に関する調査も必要となってくる。また、本調査対象を東北大学以外にも広げ、他大学との比較を行うことによって各大学の特徴を明らかにすることで、多くの大学の知財戦略に貢献できると考えられる。また、本調査では検討できなかった特許の質の測定や、国際性の把握なども、残された課題と言える。

## (2) 知財学の活性化

知的財産に関する研究は、近年に入り急速に拡大している。他の多くの学問と違い、知財学は、近年顕在化してきた経済社会が直面する知財に関する課題の解決法を提示する、いわゆるニーズオリエンテッドな学問である。

繰り返しになるが、発明者を軸とした特許の大規模な調査は、これまでほとんど行われていない。表記揺れ等をはじめとするデータの未整備、発明者名簿の確立の難しさ、およびその取り扱いを含む個人情報保護の問題など、様々な課題がその原因となっている。本調査によって得られた知見を基に、まだ萌芽期にある知財学の活性化につなげる。

## 6. 参考資料

本調査では、三菱総合研究所が開発した分析ツール「ぱっとチャート」を活用した。その詳細な分析手法を参考資料1として示す。また、2～4章までの調査分析結果を裏付けるために行った発明者等へのインタビュー結果を参考資料2に、本調査に登場する主要企業の名称変更等の経緯を参考資料3に示す。

参考資料 1 パテントマップ分析手法

参考資料 2 インタビュー結果概要

参考資料 3 主要企業の合併・再編・企業名変更等の状況

## 参考資料 1 パテントマップ分析手法

以下に、(株)三菱総合研究所作成の分析手法解説を掲載する。

### パテントマップの意義

---

「ぱっとチャート」とは、一言で言えば、「公開特許公報の内容の類似度を可視化（マップ化）」するためのツールである。本節では、まずパテントマップの効用等について概説する。

知財の管理・活用については、近年、至る所でその重要性が謳われている。しかし、現状においてその多くは「効率的な明細書管理<sup>14</sup>」や「大学内や自社内の技術の把握」の域に留まっているのが実態である。ここでは、「パテントマップ」について概説する前段階として、技術情報として公開特許公報を活用する意味について整理する。

大学・企業には、ノウハウ等を含む明文化されていない広義での技術情報が存在する。この意味で、公開特許公報に開示される情報はそのごく一部の限定的な情報であると捉えることもできる。一方で、公開特許公報に開示される情報以上に体系的・網羅的な情報は他に存在しない。従って、特許情報が持つ可能性を最大限に引き出すとともに、それを戦略的に活用する方法を考えていく必要がある。

では、実際の現場において、どういう活用シーンが存在するのか。以下にその例を示す。

- ・ 技術の大局的な方向性を検討したい
- ・ 自大学・自社の技術的ポジショニングを把握したい
- ・ 他社・他大学等との連携・M&Aを検討したい
- ・ 効率的な研究開発投資を検討したい
- ・ 侵害リスクを低減したい

現在、こうした検討を行う上での判断材料は「経験と勘」に基づくものが多く、また、仮に定量的な情報であっても、断片的な情報を、状況に応じて寄せ集めている場合が多い。こうしたシーンにおいて特許情報が十分活用されていない背景には、特許情報が

- ・ 文章情報であること
- ・ 情報量が膨大であること
- ・ 内容が専門的であること

といった課題が存在することに起因する。こうした課題を解決する有効な手段の一つとして、現在、注目されているのが「パテントマップ」と呼ばれる、特許情報の可視化ツールである。「パテントマップ」を利用することによって、次節に示すような効用が生まれることとなる。

---

<sup>14</sup> 例えば、権利申請から取得・権利維持の判断経過等をデータベース化し、社内一元管理をする等

## パテントマップの効用

---

以下は、パテントマップの概ねの作成フローである。

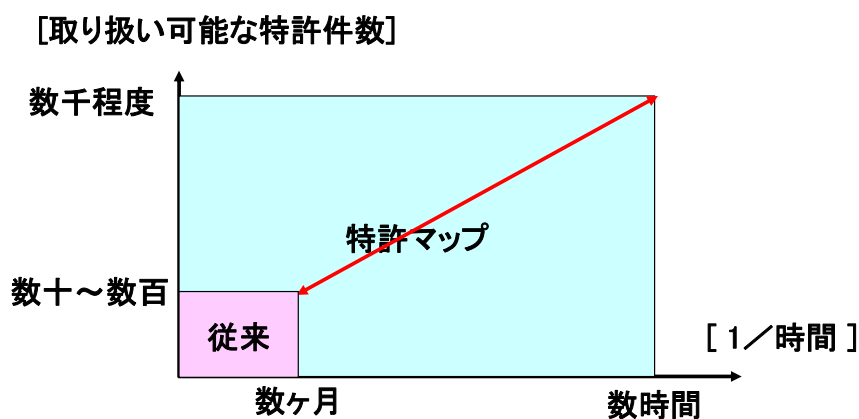
1. 公開特許公報(=文章情報)のベクトル化(=数値情報化)
2. 内容の類似性に応じたクラスター化
3. クラスター間の距離計算
4. マップとして可視化

前述の通り、これまで公開特許公報が技術情報として有効に活用されてこなかった背景の一つは、情報自体が文章情報であることが大きな理由の一つとなっていた。これを「1.」のようにベクトル化することにより、統計的な処理が可能となることから、一度に取り扱うことのできる情報量が飛躍的に向上することとなる。図表 6-1は、従来の特許分析との違いを概念的に図示したものである。縦軸に取り扱い可能な特許件数、横軸に分析に要する時間の逆数を取っている。従来の方法では弁理士や知財部員が目視による分析を行っていたため、一人が取り扱うことのできる件数は概ね数十～数百が限度であり、その分析時間は(分析深度にもよるものの)概ね数ヶ月というオーダーであった。これが上記のように一旦文章情報をベクトル化することによって、一度に取り扱うことのできる件数は数千となり、その分析時間は数時間というオーダーとなっている。

これらが意味するものは、単に取り扱い可能件数の増加、分析時間の短縮というものだけでなく、例えば、以下に示すような効用を間接的にもたらすと考えることができる。

- ・ **【大局的な観点からの分析】**
  - 取り扱い件数が増加したことにより、分野横断的な分析や、大学・企業単位の分析等、大局的な観点からの分析が可能となる
- ・ **【分析者の裾野の拡大】**
  - 分析フローの一部がツール化されたことにより、専門家以外にも、ある程度の分析が可能となる(=弁理士/知財担当者等、高付加価値(≒高コスト)な人間が、膨大な時間を費やして分析を行う必要は一部低減する)
- ・ **【分析時間の短縮・活用シーンの拡大】**
  - 分析時間が短縮されたことにより、経営の意志決定等、迅速な判断が必要となるシーンでの活用の幅が広がる
- ・ **【統計的手法を活用した多様な分析】**
  - 文章情報が数値情報化(ベクトル化)されたことにより、これまでに蓄積のある各種統計手法を活用した多様な分析が可能となる

図表 6-1 従来の特許分析との違い(概念図)



パテントマップの作成過程

(a) 公開特許公報(=文章情報)のベクトル化(=数値情報化)

図表 6-2に、ベクトル化のイメージ(文章情報を数値情報に変換する際のイメージ)を示す。図表 6-2の例では、縦軸に分析対象とする4つの文章を、また、横軸にそれら分析対象に現れる単語を配置し、各文章に表れる単語の頻度を整理したものである。

今、図表 6-2を行単位で見ると、1つの文章が、単語の出現頻度を要素とするベクトルとして表現されていることが分かる。ここで、図表 6-2における1つの文章(1行)を、公開特許公報1件の明細書全文とすれば、同様の手順で公開特許公報が1つのベクトルとして表現されることが分かる。当該ベクトルは単語の数分の次元を持ち、その多次元空間の中で公開特許公報が1つのベクトルとして存在することとなる。

図表 6-2 ベクトル化イメージ

	文書	検索	関連	の	記事	です	技術	に	関する	文字	入力	政治	経済	書籍
文書検索関連の書籍です	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
文書の検索技術に関する文書です	2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
文字入力関連の記事です	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
政治経済関連の記事です	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0

(b) 内容の類似性に応じたクラスター化

図表 6-3 図表 6-2を再掲する。この図から分かるとおり、例えば「の」や「です」といった単語は、分析対象の4つの文章全てに同じ頻度で出現しており、当該分析対象の中においては、各文章を特徴付ける単語としてはあまり意味がないことが分かる。逆に、「技術」「文字」「入力」「政治」「経済」「書籍」といった単語は各文章固有に出現しており、4つの文章を分類する上では特徴的な単語であることが分かる(ハッチ部分)<sup>15</sup>。

この例に示すように、文章の内容と関係性の低い一般的な単語については単語としての重みを低くし、文章固有の単語については単語としての重みを高くすることで、ベクトルの各要素に重み付けを行い、それらデータでベクトル間の距離を計算し<sup>16</sup>、クラスタリングを実施している(文章内容の類似している公開特許公報を、一つのクラスターとして捉えている)。

図表 6-3 ベクトル化イメージ(再掲)

	文書	検索	関連	の	記事	です	技術	に	関する	文字	入力	政治	経済	書籍
文書検索関連の書籍です	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
文書の検索技術に関する文書です	2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
文字入力関連の記事です	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
政治経済関連の記事です	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0

図表 6-4 クラスタ化結果イメージ

pat_No	cluster No	発明の名称	出願人	IPC
P2000-144349A	19	Fe基軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2000-73148A	19	Fe基軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2000-73150A	19	Fe基軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2002-322546A	19	Fe基軟磁性合金およびそれを有する軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2000-144347A	19	Fe基軟磁性合金及びその磁歪率を有する軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2000-144346A	19	高飽和磁束密度低鉄損Fe系軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2000-204451A	19	高飽和磁束密度低鉄損Fe系軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2002-155348A	19	軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2004-2949A	19	軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2001-262292A	19	非晶質軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2001-316782A	19	非晶質軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P2002-226956A	19	非晶質軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 45/02
P2000-119826A	19	非晶質軟磁性合金射出成形体	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 45/02
P2000-345308A	19	非晶質軟磁性合金焼結体及びその磁歪率を有する軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 45/02
P2001-279404A	19	微細結晶組織を有する軟磁性合金	アルプス電気株式会社 井上明	C22C 38/00
P1993-331579A	20	カラー発色アルミニウム合金	トステム株式会社	C22C 21/00
P1994-116667A	20	遠赤外線放射体	スカイアルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1994-299278A	20	色選別面形成用発色アルミニウム合金	昭和アルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1995-113138A	20	色選別面形成用発色アルミニウム合金	昭和アルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1995-118779A	20	色選別面形成用発色アルミニウム合金	昭和アルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1995-118780A	20	色選別面形成用発色アルミニウム合金	昭和アルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1994-330212A	20	陽極酸化処理後の色調が安定なアルミニウム合金	スカイアルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1993-132731A	20	陽極酸化処理後の色調が黄金色になるアルミニウム合金	スカイアルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1993-17842A	20	陽極酸化処理用アルミニウム合金	スカイアルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1993-17844A	20	陽極酸化処理用アルミニウム合金	スカイアルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1994-73478A	20	陽極酸化処理用アルミニウム合金	スカイアルミニウム株式会社	C22C 21/00
P1994-81064A	20	陽極酸化処理用アルミニウム合金	スカイアルミニウム株式会社	C22C 21/00

内容の類似した公開特許公報を一つのかたまりとして、クラスタ化

<sup>15</sup> この例では、例えば「に」や「関する」といった単語も特定の文章にしか表れていないが、母集団の数が増えると、これら一般的な単語は多くの文章に登場することとなる。

<sup>16</sup> 具体的には、ベクトル間の内積値を計算している(以降同様)。



(c) クラスター間の距離計算

前節において実施したクラスタリング結果に基づき、同一クラスター内のベクトル（公開特許公報ベースのベクトル）の合成ベクトルを作成することによって、当該クラスターを表現するベクトル（クラスターに対するベクトル）を作成する。仮に前節におけるクラスタリングによって、N個のクラスターが形成されると仮定した場合、上記クラスターに対するベクトルがN個作成されることとなる。

この時、当該ベクトル（クラスターに対するベクトル）について、N×Nの距離行列を計算することによって（図表 6-5）、N×N空間上の距離関係（クラスター間の距離関係）が分かることとなる。

図表 6-5 クラスター間の距離計算結果イメージ

	クラスター1	クラスター2	クラスター3	クラスター4	クラスター5	⋮	クラスターN
クラスター1	-	0.904	0.138	0.297	0.914	:	0.519
クラスター2	0.904	-	0.428	0.430	0.240	:	0.529
クラスター3	0.138	0.428	-	0.878	0.182	:	0.561
クラスター4	0.297	0.430	0.878	-	0.618	:	0.430
クラスター5	0.914	0.240	0.182	0.618	-	:	0.429
⋮	:	:	:	:	:	-	0.360
クラスターN	0.519	0.529	0.561	0.430	0.429	0.360	-

(d) マップとして可視化

図表 6-5は、N個のクラスターについて、その距離関係が数値として正確に表現されているものの、例えば、クラスター1に着目した場合には、N-1次元の関係が表現されており、これらクラスター間の距離関係を全クラスターについてイメージするのは容易ではない。

こうした課題に対応するため、本調査では、図表 6-5のN×N次元の関係を、お互いのクラスターの位置関係に着目して2次上に表現する方法をとっている。

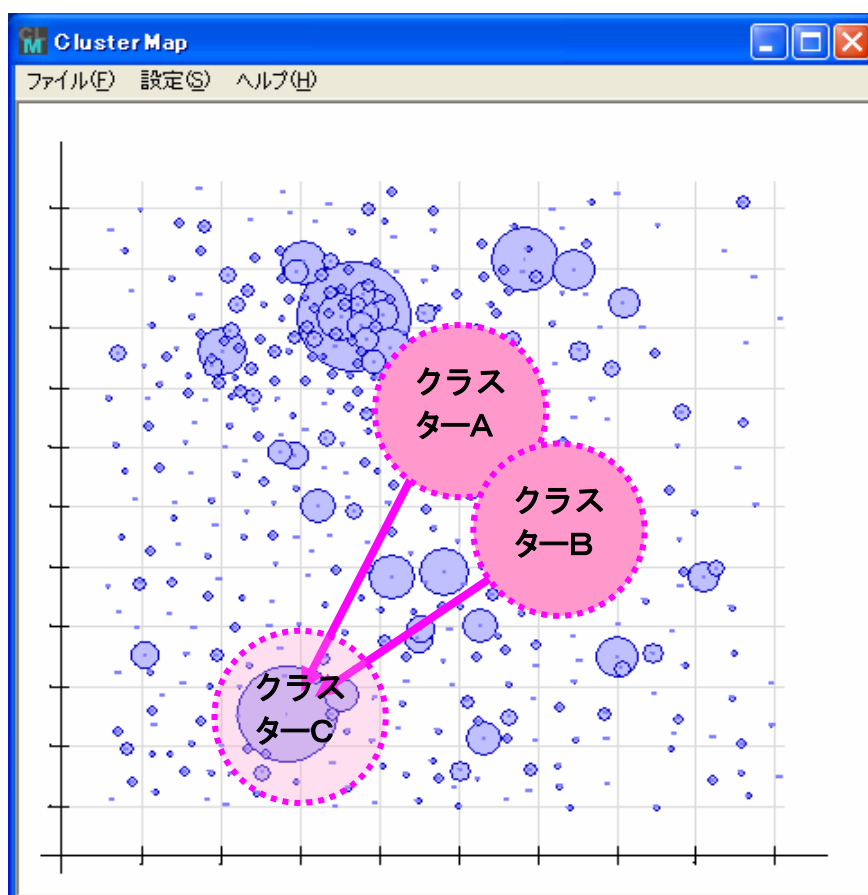
具体的には、以下のようになる。

まず、クラスター間の位置関係（順序関係）を把握する。例えば、図表 6-5では、クラスター1は、クラスター3に最も近く、次いで、クラスター4、クラスターN、…、クラスター2、クラスター5という関係となっている。これはクラスター2についても同様に把握することができる（クラスターNまで同様）。

次に、把握した位置関係(順序関係)を最も正確に表現できるような2次元上の座標を計算する。上記の例で言えば、クラスター1をベースとした場合の順序関係(3、4、N、…、2、5の関係)を2次元上で表現するための座標を計算し、次に、クラスター2をベースとした場合の順序関係についても表現できるような座標を再計算するというステップを全クラスターについて繰り返す。図表 6-6に模式的に示すとおり、(A-B間の距離) < (B-C間の距離) < (A-C間の距離)という順序関係を可視化することで、どのクラスターとどのクラスターが内容的に類似しているのかという点を大局的に把握することが可能となる。

これらから分かるとおり、本調査では、各クラスターの正確な「距離関係」を表現するのではなく、距離の「順序関係」がなるべく正確に表現できるように最適化を行っている点に特徴がある。

図表 6-6 マップとしての可視化イメージ



## パテントマップの基本的な読み方等

---

「パテントマップ」の基本的な読み方は、概ね以下の通りである。

- ・ 【**クラスターの大きさ**】
  - 当該クラスターに含まれる特許数が多いことを表す
- ・ 【**クラスターの位置関係**】
  - クラスター間の類似性が高いもの同士が近くに配置されている。但し、多次元空間上の距離関係を2次元空間上にマッピングしているため、2次元空間上では見かけ上離れていても、実際には類似性が高い場合があることに注意が必要である

なお、クラスターにふられている番号(クラスター番号)は、クラスター規模の大きい順(≡含まれる特許数の多い順)に、若い番号が振られている。

## パテントマップに現れる特徴的なパターン

---

「パテントマップ」に現れる特徴的なパターンとしては、例えば、以下のようなものがある。

- ・ クラスターの密集領域について
  - ある技術領域に、クラスターが密集している場合、当該技術領域への参入企業が多くかつ競争が激しいケースが多い
  - また、クラスターが密集している時、中心に位置するクラスターもしくは規模の大きなクラスター(含まれる特許数が多いクラスター)は、当該技術領域で中心的な役割を果たしているケースが多い
- ・ 技術領域と技術領域の間に分布するクラスターについて
  - 技術領域と技術領域の間に分布するクラスターは、お互いの技術領域を結びつける役割を果たしている場合がある。例えば、それらクラスターを構成する特許が比較的新しいような場合には、領域横断的な技術が生まれている場合がある。

## 参考資料 2 インタビュー結果概要

A氏(東北大学金属材料研究所教授):2007年4月13日

1. 自身が東北大金属材料研究所の出身で、そこで得た知識を活かし、同社へ入社後は、出身研究室を含む研究グループと奨学寄附金制度を利用した共同研究を行った。
2. ここで抽出された特許の多くは、会社に所属していた時に出したもの。同社では、80年代半ば頃から東北大学金属材料研究所と共同で研究を行っていて、毎年一人程度は同社から東北大へ研究員派遣を行っていた。派遣研究員は博士号の取得なども行っていた。
3. 当時、同社では、磁性材料の研究を積極的に行っていた。共同研究の成果は、すでに実用化されている。
4. 社内の研究環境の変化などから、転職し今のポストについている。
5. 今後も、鉄系の金属ガラスの結晶化研究に力を入れていくつもりだ。今後の省エネや希少金属の代替の必要性を考えると、鉄系の研究は必須のものだ。海外も含めて、知財はある程度積極的に出していきたい。
6. 最後に人材について。もちろん日本人の優秀な学生もいるが、中国からの留学生の質・量ともに向上しているのを感じる。彼らが国に帰ったあと大きな仕事をするとすると、日本の材料産業にとっても脅威になるかもしれない。

B氏(東北大学大学院工学研究科教授):2007年3月30日

1. 自身の研究グループでは、多くの企業と共同で研究を行っているが、そのきっかけや形態は様々だ。基本的には、特許化した後に論文や学会で発表することとしている。発表自体を止められる事はほとんどないが、(もしそういう話があったとしても)それらは全て断るだろう。特に学生も担当するケースがあるため、大学としては発表することが前提だ。
2. 特許は企業との共同出願とするケースが多いが、やはり資金が問題になる。特許化の資金はどうしても個人で獲得した研究費から捻出することになる場合が多い。昔のように研究者個人と企業の話し合いで進めるのはやりやすかったが、現状のように全て大学を通すというのは、やむを得ないのかもしれないが、やはり手間がかかる。
3. 大学側はある程度の自由度と特許化の資金を研究者個人に持たせて欲しい。例えば、特許化の際は、個人帰属で企業と共同出願できることとし、利益が出たらその一部を大学に還元するルールとしたらどうだろうか。

C氏(東北大学多元物質科学研究所教授):2007年3月29日

1. 当時助教授だったC氏の研究発表に、企業の研究員がアプローチし研究と情報の交流がスタートした。年間100万円程度の奨学寄附金を受け取った。彼らは社としてのミッションではなく、彼ら独自の研究計画として(ボトムアップ的に)アプローチしてきたようだ。

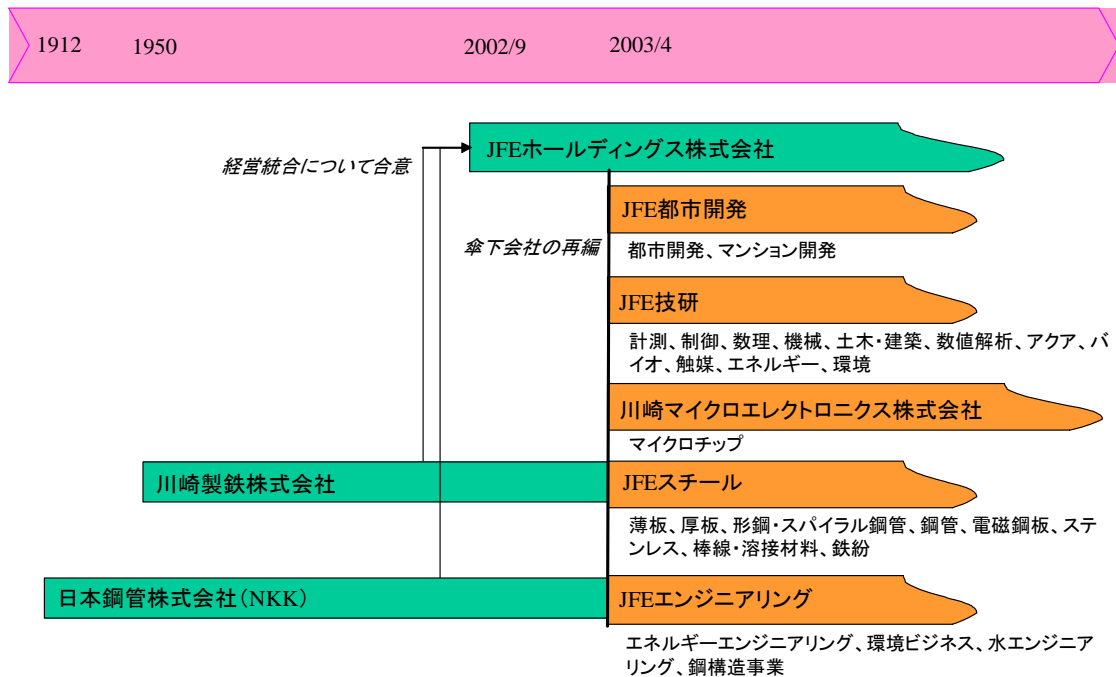
2. 奨学寄附金による研究は大学の法人化前まで行われた。その後、法人化に応じて今後の取り組みは大学の事務局を通すことを条件とし、共同研究という形としてスタートさせた。また、共同研究において振興調整費プロジェクトがスタートした。企業サイドは、自分らの共同研究とそのプロジェクトのすみ分けを提案してきたが、内容的に難しく、共同研究は2006年度で終了となった。
3. 以前の奨学寄附金は自由度が高かったが、当該企業とは守秘義務契約を交わしていた。論文を執筆するのは、当該企業が特許を出した後(数ヶ月)を常としていた。当時まだ信用が無く柔軟性も低かった大学のポリシーが強く関与してくるのを危惧し、共同研究をストップさせたのかもしれない。
4. 特許という意味では、当該企業は(当時)強いIP戦略をとっており、研究員に対しても特許出願の強いインセンティブが働いていたようだ。従って、彼らは当該技術を社内で実用化する・しないに関わらず、そのような(パテント戦略の)中で将来の画期的なテーマを探していたものと思われる。事実、当時C氏の研究にアプローチしてきたのは当該企業だけだった。研究開発としては、それだけまだまだリスクの高いものだったと思う。
5. 研究は、奨学寄付金という形でサポートしてもらい、数ヶ月に一度程度の割合で情報交換を行った。寄付金であれば、自由に研究してもらおう代わりに、研究成果を受託し、C氏を発明者に、100%の比率で当該企業特許とすることができた。共同研究とすることをきらったのも、特許の権利の問題もあったのかもしれない。
6. ただし、当該企業は近年、東北大のそれを上回る性能を持つ実験装置を購入しており、今後、関連特許は当該企業単体で出願してくる可能性が高いだろう。
7. これらの経験から、大学が特許を所有することの意義に、やや疑問に感じている。本来は、科学を追究したいと考えており、これが大学の役割とも考えている。今回の成果は、あくまでもこの研究の一環として(偶発的に)、有意義な材料と製造プロセスが見つかったもの。この材料は実用化が近く、日本としても重要な技術と認識しているので結果的に研究活動におけるエフォートはこれが圧倒している。
8. 学生(工学系)の中には、このような実用的な研究に興味を示し、自分たちの発明として発展させたいと思うものも多いが、学生たちには、大学の役割(科学的追求の重要性)と、イノベーションに繋がる社会貢献の両方の意義を学んで欲しい。新しい発見は、科学的追究の結果から生まれると考えている。

(以下、補足)

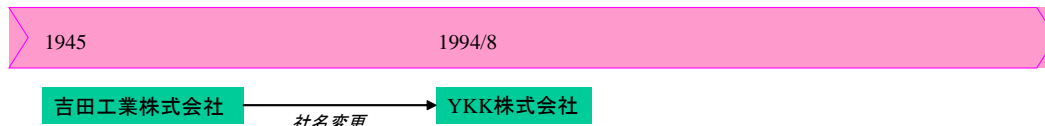
9. 現在の「イノベーションの加速・効率化」は、テクノロジー・マネジメントの発展と導入を強く促した。一方で、「新技術に繋がるような新しい発見」は、サイエンスの追及から生まれる。テクノロジー・マネジメントの促進は確かにイノベーションを加速させるかもしれない。しかし、それは同時に発見の機会を奪う要素ともなり得る。すなわち、イノベーションの加速と新しい発見は、ある種のトレード・オフになり得るという可能性を示唆している。
10. 結果的に、見かけ上、典型的な産学連携の好事例に累計され得る。すなわち、研究初期に大学が技術シーズを生みだし、企業の研究員がそれに注目し、自由度の高い奨学寄付金という形で研究をサポート、合わせて同社の資金で大学教授を発明者として特許化を行う。その後、技術が成熟するに従って、完全に技術が移転され、特許は同社から単独で出願されるという流れになっている。

参考資料 3 主要企業の合併・再編・企業名変更等の状況

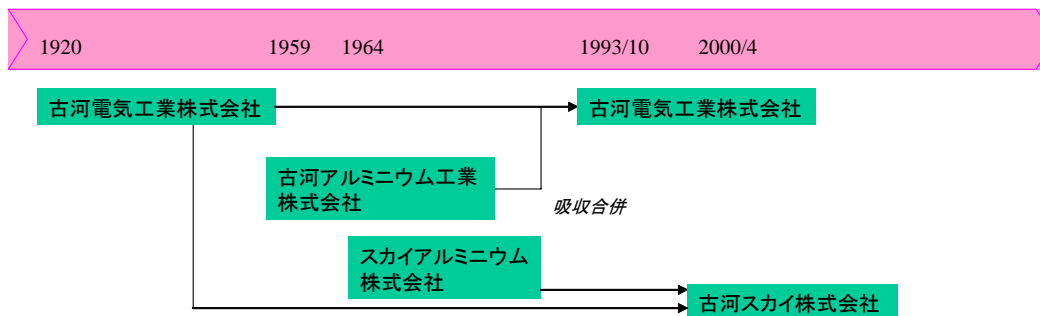
JFEスチール



YKK株式会社



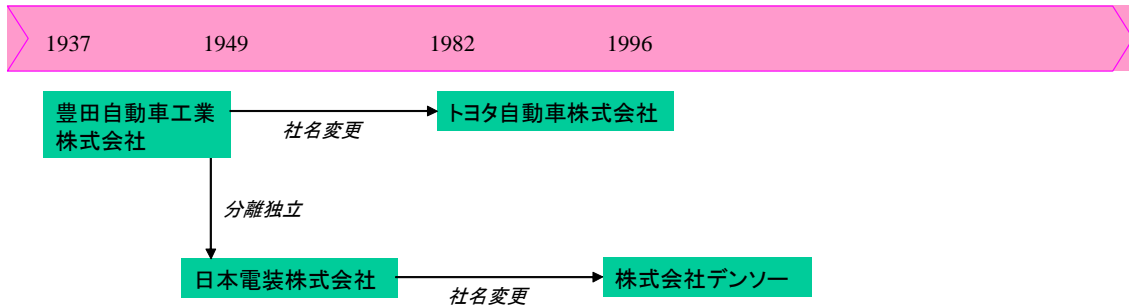
古河電気工業株式会社



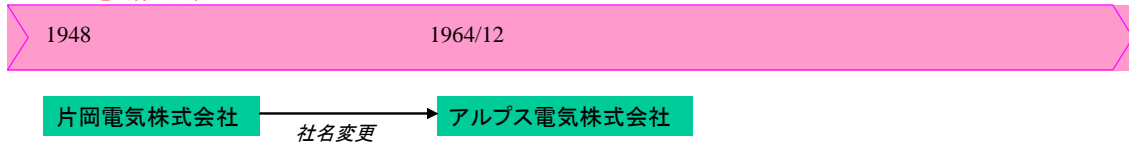
住友軽金属工業株式会社



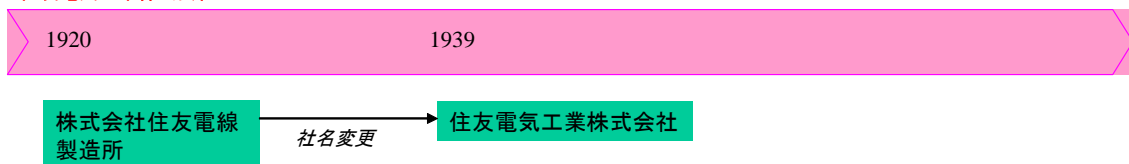
### トヨタ自動車株式会社



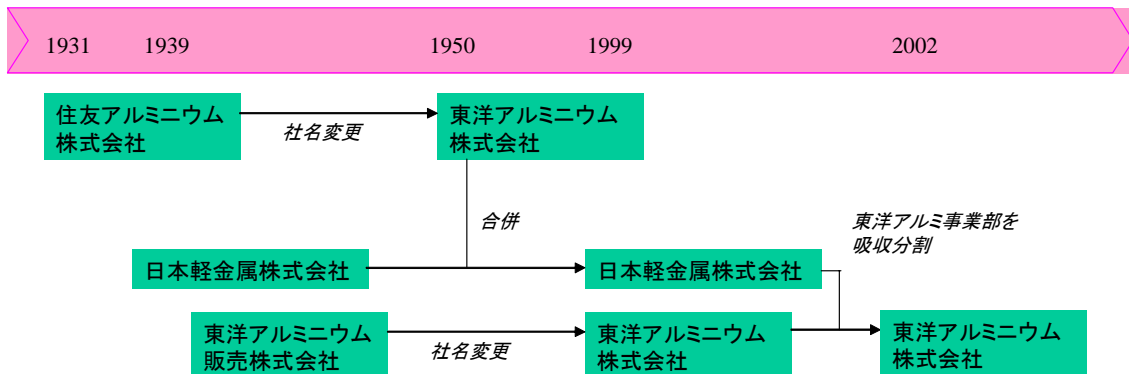
### アルプス電気株式会社



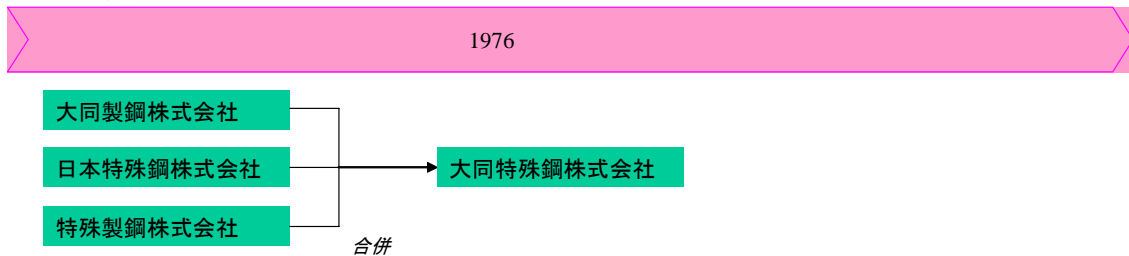
### 住友電気工業株式会社



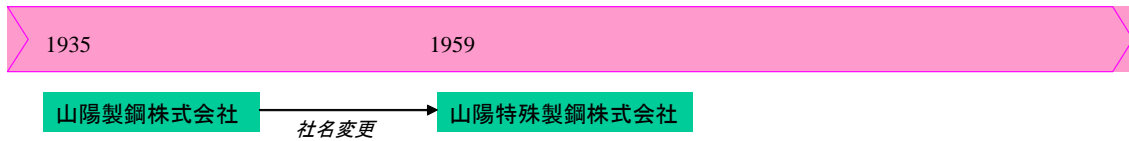
### 東洋アルミニウム株式会社



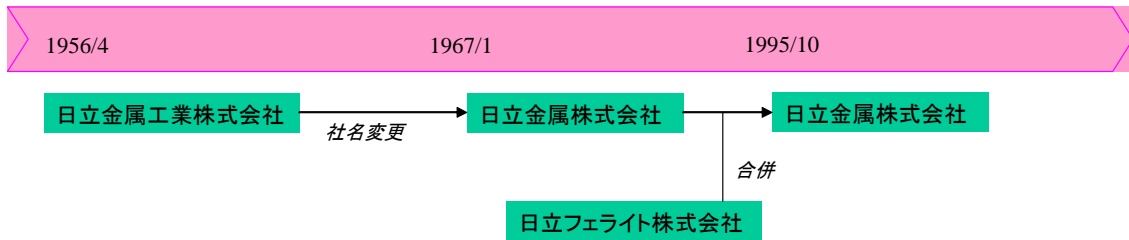
### 大同特殊鋼株式会社



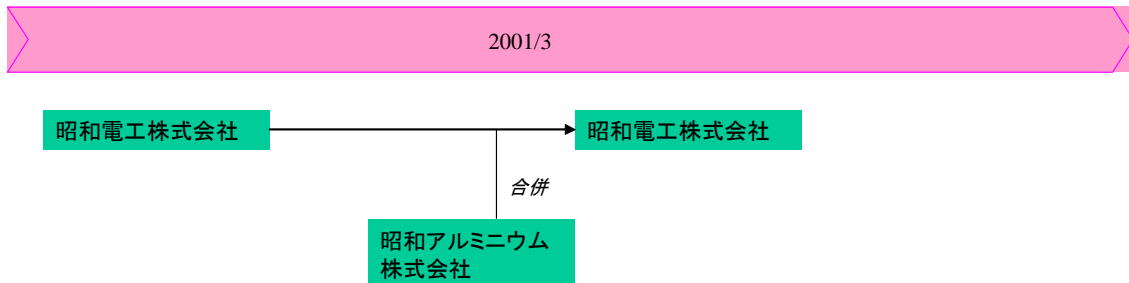
山陽特殊製鋼株式会社



日立金属株式会社



昭和電工株式会社





## 本調査に係る調査実施体制および参加者一覧

本調査にあたっては、文部科学省科学技術政策研究所の調査設計・取りまとめのもと、特許の抽出および各分析を、文部科学省科学技術政策研究所および株式会社三菱総合研究所が実施した。また、本調査に係る企画立案、情報提供、分析において、国立大学法人東北大学産学官連携推進本部のご協力を得た。

(調査設計・全体取りまとめ)

文部科学省 科学技術政策研究所

金間 大介 科学技術動向研究センター 研究員

奥和田 久美 科学技術動向研究センター 上席研究官

(特許分析)

株式会社 三菱総合研究所

三浦 義弘 科学技術研究本部 技術マネジメントグループ 研究員

瀬川 友史 科学技術研究本部 技術マネジメントグループ

高橋 寿夫 科学技術研究本部 技術マネジメントグループ 主席研究員

(調査協力)

国立大学法人 東北大学

塩谷 克彦 産学官連携推進本部 知的財産部 部長

澤里 明子 産学官連携推進本部 知的財産部 知財活用室員