



RIETI Discussion Paper Series 12-J-033

発明者から見た 2000 年代初頭の日本のイノベーション過程： イノベーション力強化への課題

長岡 貞男

経済産業研究所

塚田 尚稔

経済産業研究所

大西 宏一郎

大阪工業大学

西村 陽一郎

神奈川大学



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

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

発明者から見た2000年代初頭の日本のイノベーション過程 ：イノベーション力強化への課題

長岡 貞男（経済産業研究所）
塚田 尚稔（経済産業研究所）
大西 宏一郎（大阪工業大学）
西村 陽一郎（神奈川大学）

要 旨

本報告書は、2010年から2011年にかけて実施した発明者サーベイの結果の概要を報告している。イノベーションの根幹は新たな知識の創造とその新活用であり、発明者サーベイはその過程の把握を目的としている。対象は日本特許庁と欧州特許庁に出願された、優先権主張年が2003年から2005年の発明である。欧州の学者との国際共同研究プロジェクトとして実施した。完全な回答は3306件(回収率は19.3%、未達はがきを母数から除くと23.2%)、部分回答を含めると5289件(回収率は30.9%)であり、日本の発明者の積極的な協力があって、欧米より回収率は高かった。

サーベイは質問内容として、発明者とその所属組織のプロファイル、発明者のモビリティ、発明プロセス(研究協力、知識源、研究競争など)、発明への動機及び報酬、標準の活用と標準開発への参加、特許化の動機、特許の利用(自社利用、売却・ライセンス、スタートアップ)および特許群の価値、発明の進歩性と早期特許付与への需要をカバーしている。

サーベイの結果、学歴毎の発明活動(特に論文博士と課程博士の差)、発明者による研究競争の事前の認識とその特徴、知識ストックとしての特許文献の重要性、発明およびその実施にリンクした発明者報酬の状況、特許権の譲渡とライセンス対象の特許の特徴、標準に依拠した発明や標準開発への参加状況やその効果、特許の「群」としての経済価値、発明の進歩性の水準毎の発明の利用状況や経済価値、そして早期審査への需要などについて新しい知見を得ることができた。

報告書では、日本の発明者からの回答を中心としつつ、日米欧の比較も適時含めて新サーベイの結果概要を述べるとともに、これを踏まえて、今後のイノベーション強化への政策的な課題等について述べている。

キーワード：発明、発明者、イノベーション過程、特許

JEL classification：O31、O32、O34

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、(独)経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

¹ 謝辞：本研究には、経済産業研究所の及川耕造前理事長、中島厚志理事長、藤田昌久所長をはじめとする幹部とサポートスタッフの方から、有益なコメントと強い支援を頂いたことに感謝申し上げます。また、同研究所の「日本企業の研究開発の構造的特徴と今後の課題研究会」および「イノベーション過程とその制度インフラのマイクロデータによる研究」のメンバーの方々にも感謝を申し上げます。サンプル構築、サーベイの実施・回収・データ整備は非常に労力のかかる作業であり、これらを強力に支援いただいたリサーチアシスタントの各位(蔡咏芸、武村快、鎌田真太郎氏)に感謝を申し上げます。

本報告書の基本統計の集計データは、今後公表の予定である。また、サーベイを利用した研究成果も今後以下のサイトから順次公表する予定である。http://www.rieti.go.jp/jp/projects/research_activity/innovation2010/result.html

目次	
1. はじめに	3 頁
2. 日米欧発明者サーベイのねらいとサーベイの設計	3 頁
2.1 ねらい	
2.2 質問票の設計	
2.3 サンプル設計	
3. 調査結果概要	
3.1 所属組織、技術分野ならびに発明者のプロフィール	
3.1.1 集計対象のサンプル：発明者の所属組織および発明の技術分野	5 頁
3.1.2 発明者のプロフィール	7 頁
3.1.3 発明件数と論文発表件数の分布	10 頁
3.1.4 年齢、収入およびリスク選好度	14 頁
3.2 発明者のモビリティ	20 頁
3.3 発明のプロセス	
3.3.1 発明者のチーム及び研究協力	24 頁
3.3.2 アイデアの起源と発明の創造プロセス	39 頁
3.3.3 研究開発の知識源	42 頁
3.3.4 研究競争	48 頁
3.3.5 発明への時間と資源の投入	54 頁
3.4 発明者報酬及び発明への動機	60 頁
3.5 標準の活用と標準開発への参加	69 頁
3.6 特許化の動機	71 頁
3.7 発明の利用(自社利用、売却・ライセンス、スタートアップ)	73 頁
3.8 特許群(「ファミリー」)の価値	81 頁
3.9 発明の進歩性と早期特許付与への需要	84 頁
4. まとめ	90 頁
付録 発明者サーベイのサンプリングと回収	94 頁
1. データ	
2. サンプリング	
3. 回収状況	

参考文献

1. はじめに

本概要報告書は、2010年から2011年にかけて日本で実施した発明者サーベイの結果の概要を報告する。イノベーションの根幹は新規性のある知識の創造とその問題解決への活用であり、発明者サーベイはその過程の把握を基本的な目的としている。特許出願自体は開示されているものの、発明過程における知識の流れ、特許の利用状況等は第三者には不明だからである。

サーベイの対象とした発明は優先権主張年が2003年から2005年の欧州特許(EPO 特許出願)に対応する日本特許である。本サーベイは、アルフォンソ・ガンバデッラ教授(イタリア、ボッコーニ大学)及びディートマー・ハーホフ教授(独、ミュンヘン大学)が率いるチームと協力して実施し、国際共同研究プロジェクトとして実施した¹。調査は欧州の調査会社がWEBベースで行った。日本では、最後の設問まで回答した「完全な回答」は3306件(回収率は19.3%、未達はがきを母数から除くと23.2%)、回答を途中でやめた「部分回答」を含めると5289件(回収率は30.9%)であり、日本の発明者の積極的な協力があって、欧州と比較しても回収率は高かった²。本報告書は主として日本のサーベイの結果を示しているが、日米欧の比較データも適時紹介している。

本サーベイは経済産業研究所が2007年に行った第一回サーベイに続く二回目である。第一回サーベイは主として1990年代後半の発明を対象としており(優先権主張年が1995年から2001年)³、今回サーベイは2000年代の半ばの発明を対象としている。

2. 日米欧発明者サーベイのねらいとサーベイの設計

2.1 ねらい

イノベーションにおいては、新しい知識の創造とその問題解決への活用が中核的役割を果たす。特許出願自体は開示されているが、発明過程における知識の流れ、特許の利用状況等は第三者には不明である。しかしながらこのようなイノベーション過程の把握がイノベーション促進のための制度や政策の在り方を分析していく上で非常に重要である。したがって、現実の問題解決に資する技術の開発を担っている発明者へのサーベイはそのための重要なマイクロデータを提供する。

今回のサーベイは、以下のような特徴を持っている。第一に、研究開発競争、公開特許文献からのスピルオーバー、特許群(パテント・ファミリー)の経済価値、公刊されている

¹ 欧州委員会からの研究予算補助を受けている。米国の調査にはMIT(マサチューセッツ工科大学)のスローン スクール(フォン・ヒッペル教授)が協力した。欧州では20カ国(ベルギー、デンマーク、独、フィンランド、フランス、英国、ギリシャ、アイルランド、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、ノルウェー、オーストリア、ポーランド、スウェーデン、スイス、スロベニア、スペイン、チェッコ及びハンガリー)が対象である。

² 完全な回答の回収率は、日本が19%であったのに対し、欧州平均で約17%、独が約18%、米国で約8.5%であった。

³ 第一回サーベイは、ジョージア工科大学のジョン・オルシュ教授と協力して日米サーベイとして行った。日本調査の概要は、長岡・塚田(2007)、日米サーベイの概要は長岡(2010)、詳細はNagaoka and Walsh (2009a, b) およびWalsh and Nagaoka (2009a, 2009b)を参照。

技術標準を活用あるいはそれに依拠した発明かどうか、発明の進歩性、発明者への報酬の種類など、第一回サーベイにはなかった重要な新規項目を加えている。第二に、発明者のモビリティ、新規企業の設立などについて、これらのメカニズムの理解につながる詳しい質問を行っている。第三に、今回サーベイは2000年代の半ばの発明(優先権主張年が2003年から2005年)を対象としており、第一回サーベイと比較することで、この間の制度改革などの影響を分析することも可能としている。第四に、日米欧それぞれの発明者による同時期の発明を対象に、ほぼ完全に統一した質問票によって、比較分析を可能とする初めての調査となる。

2.2 質問票の設計

調査票は以下の7つの分野から成り立っている。

- A. 教育
- B. 雇用とモビリティ(所属企業等の機関の特性含む)
- C. 発明の過程
- D. 発明への動機と報酬
- E. 発明の利用と価値
- F. 特許制度
- G. 個人の属性情報

質問票の内容において第一回サーベイと比較して新規な点は主として以下の通りである。「A. 教育」では、博士号取得者に対して課程博士であるか論文博士であるかを尋ねた。日本では、産業界で活躍している科学者、技術者が卒業後に論文博士を取得するケースが多く、その特徴を知るために、日本の質問票では、これを対象としている。

次の、「B. 雇用とモビリティ」では、所属企業の設立年、スピンオフかどうか等を尋ねている。新しい技術をイノベーションに結実させていく上でスタートアップがどの程度重要な経路であるか理解することが目的である。発明者についても発明の履歴(最初の発明年、研究開発への最初の従事年)に加えて、転職とその理由、転職の効果を尋ねており、発明者のモビリティのメカニズムと効果を明らかにするデータを得ている。関連する「G. 個人の属性情報」では、発明者の年間総収入、リスク選好度について尋ねている。

「C. 発明の過程」では、研究におけるチームワーク組織、発明者間の連携、外部の組織との協力、発明の創造プロセスの他、発明への競争、発明への情報源としての特許文献および非特許文献からのスピルオーバーの重要性やメカニズムについて尋ねていることが特徴的である。

「D. 発明への動機と報酬」では、発明にリンクした報酬の現状、発明への誘因や環境について包括的に尋ねている。具体的には、発明への動機に加えて、発明が、給与の増加・ボ

ーナス・ロイアリティ収入の分配・昇進につながったか、研究チームのオートノミー、発明とその活用のための資源の状況等について尋ねている。

「E. 発明の利用と価値」では、特許化を求める理由、発明の利用状況等に加えて、発明が技術標準を活用あるいは依拠したものであるかどうか、新企業の創設の有無、パテント・ファミリー(関連した特許群)の金銭的な価値を尋ねている。「F. 特許システム」では、進歩性の水準、早期特許付与を望む発明の割合について尋ねている。

2.3 調査対象サンプルの設計

先ず、最も古い優先権主張年が 2003 年から 2005 年で、かつ日本に居住する発明者が最低一人存在する欧州特許庁に出願された特許出願を特許データベースから抽出し、それを母集団としてランダムサンプリングによって調査対象の特許出願を選択した。そして優先権主張の関係から欧州特許庁への各出願に対応する日本特許庁への特許出願を特定し、その発明者に対して調査依頼を行った。こうした抽出過程の詳細は本報告書の付録 1 に記載されている。欧州特許庁に出願されている特許は欧州各国で効力を持つので、欧州における事業基盤が相対的に強い欧州企業の方が特許を獲得する誘因が、日本企業や米国企業より高い。したがって、日米発明者の特許の方が欧州発明者の特許より選別されている(すなわち、より重要な特許を EPO に出願している)と考えられるので、日米欧の比較においてはこうしたバイアスが存在することに留意が必要である

完全な回答(質問票のほぼ全てに回答を頂いた発明者)は 3306 件(回収率は 19.3%、未達はがきを母数から除くと 23.2%)であった。付録 1 に示すように、特許発明の属性から判断した大きな回収バイアスは存在しない(発明者数は若干少なく、登録率は若干高い)。

3. 調査結果概要

3.1 所属組織、技術分野ならびに発明者のプロフィール

3.1.1 集計対象のサンプル：発明者の所属組織および発明の技術分野

以下では、質問票の最後まで回答をいただいたサンプル(3306 サンプル)を対象にした集計結果を示す。集計サンプルには電気、計測、化学、プロセス・エンジニアリング、機械・エンジニアリング、消費財・建設の全ての技術分野⁴が含まれる。また、特に付記が無ければ、民間企業、政府系研究機関、大学・他の教育機関、その他を含む、全ての種類の組織に所属する発明者の発明が含まれる。

発明者の所属組織としては、表 3-1-1 に示すように、民間企業の割合が 94%と圧倒的に高く、大学その他の教育機関が 3.2%、政府系研究機関は 1.7%である⁵。欧州、米国の調査結果でも、民間企業所属の発明者が約 8 割から 9 割を占めており、日米欧いずれでも発明活動

⁴ ISI 分類(各特許に付されている筆頭 IPC から作成。IPC を 6 技術分野、30 の詳細技術分野に分類したもの)を利用した。詳細は Giuri et.al. (2007)を参照のこと。

⁵ 各組織の所属先のシェアであり、出願人としてのシェアではないことに留意が必要である。

は主として民間企業が担っている。全体を集計した結果は、こうした民間企業の発明者の発明活動を主として反映している。

表 3-1-1 (B2mod) 所属先組織

	Freq.(N)	Percent
民間企業	3,094	94.1%
政府系研究機関	55	1.7%
大学、その他教育機関	106	3.2%
その他の政府機関	3	0.1%
非営利民間等	18	0.5%
その他	13	0.4%
Total	3,289	100%
分からない/無回答	17	

前回のサーベイ(3 極出願特許)と比較すると、所属先として大学その他の教育機関の割合は 2.3%から 3.2%に増加し、また政府系の研究機関(政府機関を含む)の割合も 0.7%から 1.8%に増加した。大学、国研などにおける発明と特許出願活動の活発化を反映している可能性がある。所属組織の各サンプル数の制約から、以下の節では、主として、民間企業、大学その他の教育機関、及びその他の政府機関を含めた政府系研究機関の三つの所属組織カテゴリーで集計する。

対象となった発明の技術分類を見ると、電気(IT、半導体、通信などを含む)が 29%、計測(光学、計測制御などを含む)が 17%、化学(ポリマー、有機化学、バイオテクノロジーなどを含む)が 23%、プロセス・エンジニアリング(敷物・繊維・印刷の製造過程、印刷、化学工学などを含む)が 11%、機械エンジニアリング(輸送、モーター、機械要素などを含む)が 18%、消費財・建設が 3%であった。詳細な技術分類による内訳は付録 1(「発明者サーベイのデータ解説」)の表 3 を参照していただきたい。

表 3-1-2 対象発明の技術分類

発明の技術分野	Freq.	Percent
電気	951	28.8
計測	547	16.6
化学	748	22.6
プロセス・エンジニアリング	367	11.1
機械・エンジニアリング	590	17.9
消費財・建設	103	3.1
合計	3,306	100

3.1.2 発明者のプロフィール

表 3-1-3 は、発明当時での雇用・勤務状況を、国際比較と共に示している。日本では企業などの組織に雇用され、かつその組織に勤務していた発明者の割合が 95%であり、1.1%は派遣・出向中であり、学生が 1.5%であった。このように日本では雇用されている発明者が 97%と大半であった。これと比較して、欧米では自営業の発明者の比率が比較的に高い。米国とドイツで 7%、欧州平均で 8.5%であり、日本が 0%であったのと大きく異なる。

表 3-1-3(B1) 雇用・勤務状況

	日本		EU(欧州)	DE(独)	US(米国)
	Freq.(N)	Percent	Percent	Percent	Percent
企業などの組織に雇用され、かつその組織に勤務	3,143	95.4	84.7%	88.1%	90.8%
雇用されていたが、別組織に派遣・出向していた	37	1.1			
自営	0	0.0	8.5%	7.3%	6.9%
無職	9	0.3	0.4%	0.3%	0.3%
学生	51	1.5	1.0%	0.8%	0.5%
そのほか(具体的にご記入ください)	54	1.6	5.5%	3.5%	1.5%
合計	3,294	100	100%	100%	100%
分からない/無回答	12				
合計	3,306	3,294	10,329	4,098	3,098

注 合計はサンプル数を示す。

発明者の学歴を見ると(表 3-1-4)、「当該発明」時点での最終学歴において、日本では大学卒ではない発明者は 9%であり、大学卒が 35%、修士卒が 41%、博士が 16%である。博士は論文博士を含んでいる。前回のサーベイでは博士号は 12%であり、増加している。また、性別では、どの最終学歴でも女性の発明者の比率は非常に低い(全体で 2.7%)。これは日本における女性研究者比率約 11%(2003 年から 2005 年の科学技術研究調査報告)⁶と比べても、4分の1の低い水準となっている。

表 3-1-5 は、海外との比較を示しており、ドイツにおいて学士卒が 50%で最も多く、次いで博士が 27%である。米国では博士が 33%と最も多く、学士(30%)と修士(27%)と続いている。日本の博士の割合 16%は、欧米と比較して大幅に小さい。

⁶科学技術研究調査によると、2003 年(平成 15 年)で 11.2%、2005 年(平成 17 年)で 11.9%であった(<http://www.stat.go.jp/data/kagaku/topics/topics20.htm>)。

表 3-1-4(A1) 発明者の学歴（「当該発明」時点での最終学歴）

	Freq.(N)	Percent	累積、%	女性比率
中学校もしくはそれ以下	5	0.2	0.2	0.0
高校卒業もしくはそれと同等	131	4.0	4.2	0.8
高専・短大卒業もしくはそれと同等	152	4.6	8.8	2.6
学士号もしくはそれと同等	1,147	35.0	43.8	3.1
修士号もしくはそれと同等	1,327	40.5	84.3	2.6
博士号もしくはそれと同等	514	15.7	100	2.8
合計	3,276	100		2.7

注 無回答=30

表 3-1-5(A1) 発明者の学歴（「当該発明」時点での最終学歴）：日米欧比較

	N	中学校もしくはそれ以下	高校卒業もしくはそれと同等	高専・短大卒業もしくはそれと同等	学士号もしくはそれと同等	修士号もしくはそれと同等	博士号もしくはそれと同等	合計
JP	3271	0%	4%	5%	35%	41%	16%	100%
EU	10195	7%	12%	3%	36%	18%	24%	100%
DE	4053	8%	6%	2%	50%	6%	27%	100%
US	3072	0%	4%	5%	30%	27%	33%	100%

図 3-1-1 は、最終学歴が博士号である発明者について、それが課程博士であったか論文博士であったかその構成を集計したものである。これによると、サンプル全体で 43%が論文博士であり、博士号取得者の半数弱を占めることがわかる。組織別では、政府系機関、大学において比較的課程博士が多い傾向があり、民間企業では論文博士の取得者が多いが、大学等でも論文博士の割合が約 4 割となっており、少なくとも過去では大学でも同様な状況にあった。すなわち、日本の組織では、研究開発活動に従事する上で博士号を持っていることは要件になっておらず、発明者あるいは研究者ががある程度企業内で研究開発の業績を上げた後に論文博士を取得するという傾向と一致する。

図 3-1-1 (A4) 論文博士と課程博士の割合：組織類型別比較

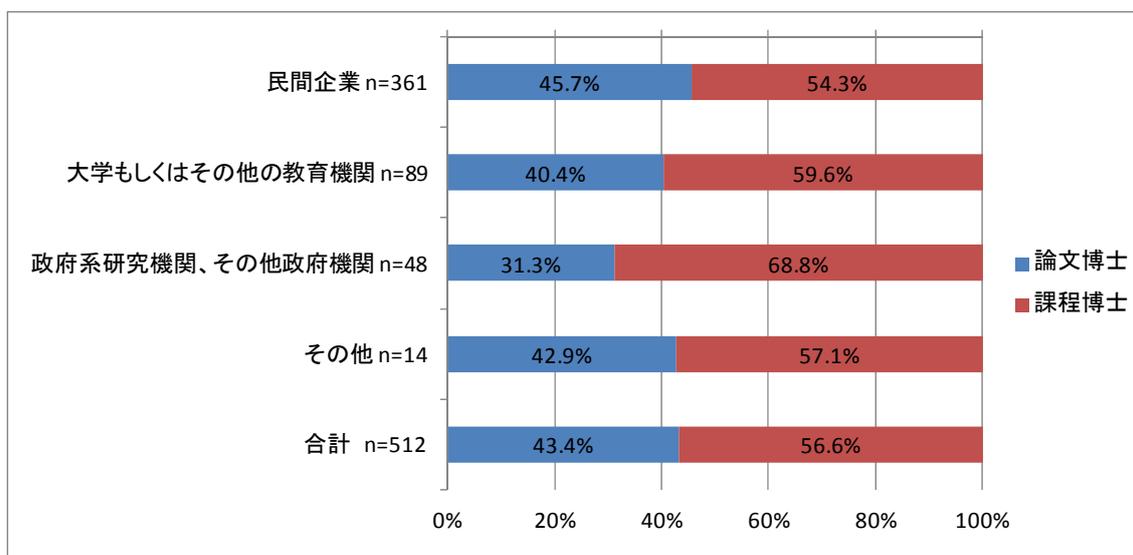
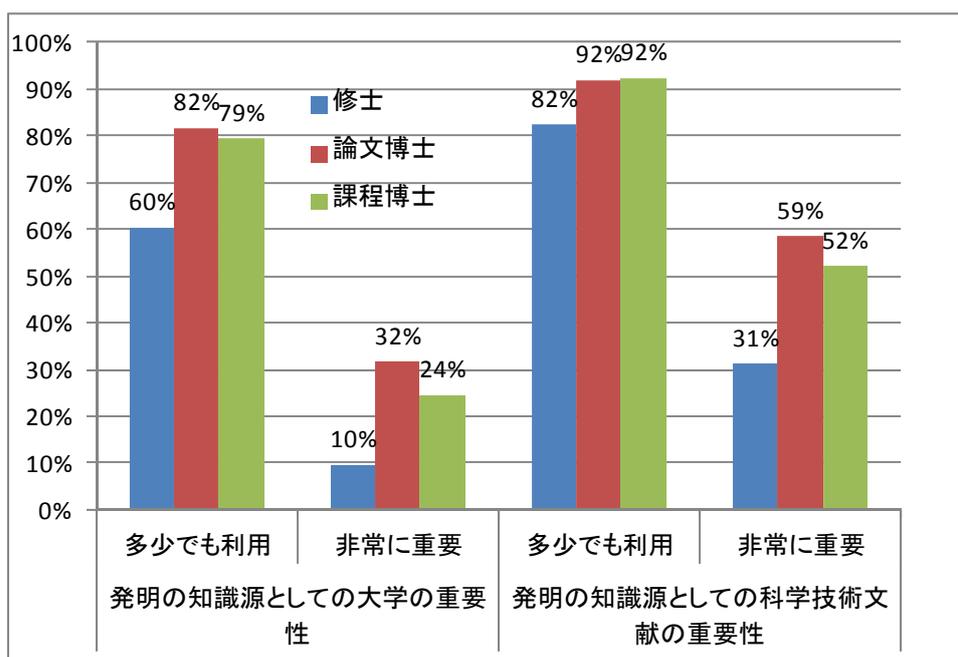


図 3-1-2 は、博士(課程博士、論文博士)の発明者が大学(大学の研究者など)と科学技術文献を、それぞれ発明の知識源として活用した程度を修士卒の発明者と比較して示している。本サーベイの対象となった当該発の発明プロセスにおいて、大学と公刊された科学文献をそれぞれ知識源として利用したかどうか、またそれが「非常に重要」であったかどうかの頻度を示している。興味深いことに、大学や科学技術文献を知識源として利用する頻度で課程博士と論文博士はほぼ同じ水準であり、それが「非常に重要」であった割合は論文博士の場合が最も高い。大学が知識源として非常に重要である割合は、論文博士が 32%、課程博士が 24%、科学技術文献が非常に重要である割合は、論文博士が 59%、課程博士が 52% である。他方で、修士と比較すると、博士号を取得している発明者の「大学」あるいは「科学技術文献」からの知識の吸収と活用の程度は著しく高い。したがって、少なくとも論文博士と課程博士の間で、サイエンスの成果を吸収する能力に大きな差はない。論文博士の制度が日本の発明のサイエンス基盤の強化に貢献してきたことが示唆される⁷。

図 3-1-2 大学や科学技術文献を発明の知識源として活用する程度 (修士、課程博士および論文博士)



注 「多少でも利用」は、利用しなかった場合以外の場合である。

⁷ 論文博士を取得する発明者は能力や意欲が高いというセレクション・バイアスがあることに留意する必要がある。

3.1.3 発明件数と論文発表件数の分布

表 3-1-6 は、組織別に調査時点までの 1 人当たりの平均発明件数、発明件数の中央値、標準偏差、最大値、最小値を見たものである。いずれの組織の発明者でも、中央値(民間企業の発明者で 30 件)より平均値(民間企業の発明者で 56 件)の方がかなり大きく、1 人当たりの発明件数の分布には件数の大きい方向に偏りがある。実際に、以下の図 3-1-3 に示すように、1 人当たりの発明件数の対数の分布を Kernel density で平滑化した分布は正規分布に近く、1 人当たりの発明件数の分布は対数正規分布で近似できることが分かる。組織別では、中央値でも平均値でも民間企業で多く(中央値で 30 件)、政府系研究機関・大学等で少なく、(中央値でそれぞれ政府系研究機関等の発明者が 20 件、大学等の発明者が 12 件)、それぞれ民間企業の 3 分の 2、3 分の 1 である。

表 3-1-6(B13) 1 人当たりの発明件数(特許を受けてない発明を含む)：組織類型別比較

	サンプル数	平均	中央値	標準偏差	最小値	最大値
民間企業	2951	55.6	30.0	77.3	1	1000
大学もしくはその他の教育機関	102	37.9	12.0	56.4	1	300
政府系研究機関	51	35.5	20.0	41.4	1	200
その他	33	41.7	12.0	63.6	2	280
計	3142	54.5	30.0	76.2	1	1000

注) 調査時点までの発明件数の累計。以下の二つの表も同様。計には所属先組織を不明としたサンプルを含む。その他には、「その他の政府機関」、「病院、財団法人など」及び「その他」を含む。

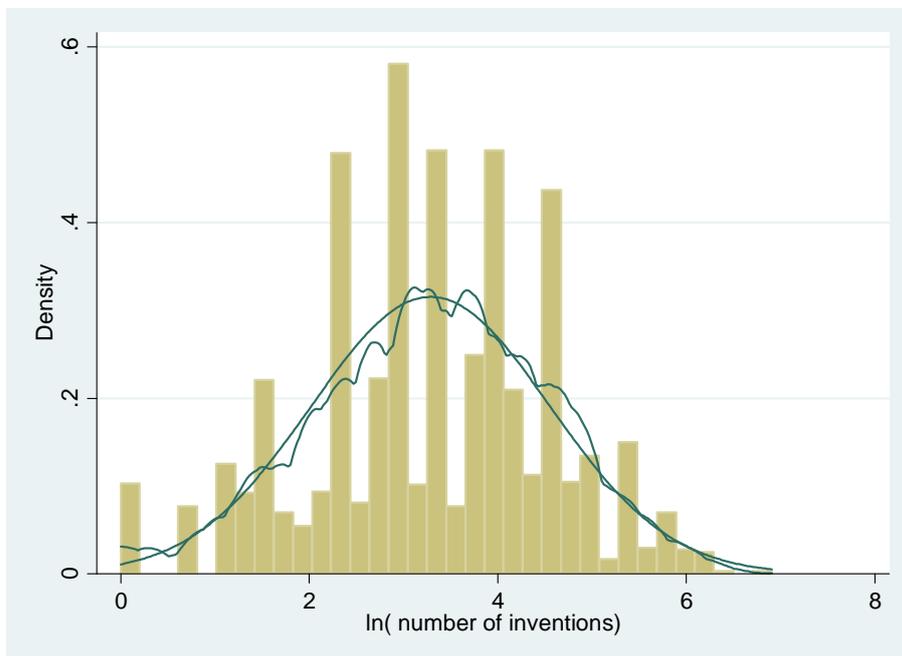
表 3-1-7 は、民間企業について出願企業の従業員規模別に 1 人当たり発明件数の統計量を見たものである。従業員規模が 1000 人以上の企業において、1 人あたり平均発明件数が多く、中央値でみても多い。大企業では、発明及びその商業化をサポートする補完的な資産が充実していることが、発明への組織的能力と発明への意欲を高めていると考えられる(発明への補完的な資産の利用可能状況については 3.3.5 節「発明への資源投入」を参照)。

表 3-1-7(B13) 1 人当たりの発明件数(特許を受けてない発明を含む)：従業員規模別比較

	サンプル数	平均	中央値	標準偏差	最小値	最大値
1-99	55	46.4	20.0	62.9	1	350
100-249	71	43.6	20.0	67.9	1	310
250-499	132	48.2	20.0	102.6	1	1000
500-999	178	38.7	20.0	47.8	1	400
999-4999	949	53.4	30.0	70.7	1	1000
5000-	1202	63.5	30.0	84.6	1	600
計	2587	56.4	30.0	78.2	1	1000

注) 民間企業が対象。

図 3-1-3(B13) 発明者 1 人当たりの累積発明件数の分布



注 Kernel density と正規分布を示す。exp(2)=7.4、exp(4)=55、exp(6)=403。

また、表 3-1-8 は回答者の所属組織類型別に、発明の特許出願の割合(特許出願した発明の割合)の基本統計量を示したものである。大変興味深いことに、どの組織においても発明の平均的な特許出願率は約 3 分の 2 である。但し、各組織類型の中で 100%特許出願を行っている組織がある反面、特許出願率が 50%を下回っている組織も多く、ばらつきは大きい。大学等と民間企業を比較しても出願性向の平均値に大きな差がないことは興味深く、この結果は大学、政府系研究機関等と民間企業との所属組織間における、1 人当たりの特許出願件数の差は、特許出願性向の差ではなく、「発明」自体の件数の差にあることを示唆している。

表 3-1-9 では、発明の特許出願率を民間企業(出願企業)の従業員規模別に示している。結果から、従業員規模によっても発明の特許出願率に大きな違いがないという結果を示している。

表 3-1-8(B14) 特許出願した発明の割合 (%) : 組織類型別比較

	サンプル数	平均	中央値	標準偏差	最小値	最大値
民間企業	2923	65.9	70.0	29.4	0.05	100
大学もしくはその他の教育機関	103	66.3	80.0	33.7	1	100
政府系研究機関、その他政府機関	54	69.0	71.0	28.8	4	100
その他	31	63.5	66.0	30.4	0.9	100
計	3111	66.0	70.0	29.5	0.05	100

表 3-1-9(B14) 特許出願した発明の割合 (%) : 従業員規模別比較(民間企業)

	サンプル数	平均	中央値	標準偏差	最小値	最大値
1-99	53	68.3	72.0	27.8	10	100
100-249	71	64.6	60.0	28.8	5	100
250-499	129	61.9	60.0	30.2	5	100
500-999	175	61.7	60.0	28.2	1	100
999-4999	944	66.2	70.0	29.1	0.1	100
5000-	1186	66.8	70.0	29.6	1	100
計	2558	66.0	70.0	29.3	0.1	100

表 3-1-10 は、調査時点までの 1 人当たりの発明件数の累計を日米欧で比較した結果である。発明件数では中央値でも平均値でも日本が欧米と比較して非常に多く、その次が米国であり、欧州が最も少ない。日本の発明者の年齢が比較的若いので(図 3-1-6 を参照)、年齢の差が日本の発明者の発明が多い原因となっていない。また、表 3-1-11 は特許出願した発明の割合の日米欧比較を示しているが、平均値、中央値で見ても日本が最も高く、米国がそれに続き、欧州が最も低い。

表 3-1-10(B13) 1 人当たりの発明件数(特許を受けてない発明を含む) : 日米欧比較

	サンプル数	平均	中央値	標準偏差	最小値	最大値
JP	3138	55.2	30.0	83.8	1	2000
EU	10205	24.0	10.0	61.6	1	2000
DE	4052	25.9	12.0	54.0	1	1120
US	3071	39.7	20.0	76.4	1	1000

注) 調査時点までの発明件数の累計。

表 3-1-11(B14) 特許出願した発明の割合 (%) : 日米欧比較

	サンプル数	平均	中央値	標準偏差	最小値	最大値
JP	3111	66.0	70.0	29.5	0.05	100
EU	10108	57.2	60.0	34.1	0	100
DE	4017	59.7	60.0	32.1	0	100
US	3055	60.2	63.0	33.2	0	100

表 3-1-12 は、回答者の組織別に、調査時点までの学術雑誌での 1 発明者当たりの論文発表数を見たものである。大学等に所属している発明者で論文数が最も多く(中央値で 90 本)、政府系研究機関等がこれに続き(中央値で 44 本)、民間企業が最も少ない値(中央値で 1 本)となっている。正値の割合とは、論文発表がある発明者の割合を示しているが、大学等では 100%近い発明者が論文発表を行っているのに対し、民間企業で 57%となっている。すなわち、企業発明者の半分弱の発明者は論文を一度も発表しておらず、民間企業発明者と大学等の発明者との大きな違いとなっている。

表 3-1-12 (B15) 発明者の学術雑誌での論文発表数：組織類型別比較

	サンプル数	平均	正値の割合	中央値	標準偏差	最小値	最大値
民間企業	2981	4.8	57%	1.0	14.7	0	300
大学もしくはその他の教育機関	106	134.6	98%	89.5	181.5	0	1600
政府系研究機関、その他政府機関	56	77.8	98%	44.0	117.4	0	700
その他	31	37.4	90%	6.0	57.7	0	230
計	3174	10.8	59%	1.0	46.8	0	1600

表 3-1-13 は同様の結果を日米欧で比較した結果である。米国で、中央値、平均値で高い割合となっており（中央値で3論文、日欧は1論文）、これは米国において博士号の取得者の割合が高い事とも整合する。一方で日欧間では、中央値は同じであり、また正値の割合では日本の方が高い。

表 3-1-13 (B15) 発明者の学術雑誌での論文発表数：国別比較

	サンプル数	平均	正値の割合	中央値	標準偏差	最大値
JP	3174	10.8	59%	1.0	46.8	1600
EU	10098	11.8	52%	1.0	37.0	800
DE	4009	9.5	51%	1.0	29.1	611
US	3065	16.2	66%	3.0	44.2	831

学術雑誌での論文発表と年平均発明数の関係を、学士と修士の最終学歴別にみたのが以下の表 3-1-14 である。累積論文数がゼロの発明者と比較して5本以上ある発明者は、年平均発明件数が6割から7割多い。学士と比較して修士卒の方が、論文を執筆する可能性は大幅に高いが(5本以上の論文がある発明者の割合が24%対13%)、累積論文数をコントロールすると、学歴の影響は小さい。学歴によらず、科学的な知識を吸収する能力の構築が発明活動に重要であることを示唆している。

表 3-1-14 (B13, B15) 民間企業所属発明者の学術論文発表と年平均発明件数

	累積論文数	年平均発明件数、平均	年平均発明件数、中央値	研究期間、年	N	%
学士	0	2.4	1.4	16.2	598	62%
	<=4	3.1	1.8	18.9	247	25%
	>=5	4.1	2.2	22.2	125	13%
修士	0	2.8	1.8	12.2	423	37%
	<=4	3.1	2.0	14.8	455	39%
	>=5	4.3	3.1	17.9	278	24%

注 研究期間=2010年-研究開始年、年平均発明件数=発明件数/研究期間

3.1.4 年齢、収入およびリスク選好度

当該発明の研究開始時の平均年齢（研究開始年－出生年）は、37.0歳である。以下の図3-1-4に示したように、回答した発明者の中で最も多い年齢層は30代で約43%を占め、次いで40代（28%）、20代（20%）、50代（7%）で、これらの年齢層が全体の99%を占めており、日本の発明のほぼ全てを担っているといえる。この図では技術分野別に集計した研究開始時の年齢も示しており、技術分野別の年齢構成に著しい違いは見られないが、電気工学（Electrical Engineering）や機械工学（Mechanical Engineering）の分野では20代の発明者による発明が比較的多い。図3-1-5に示したように民間企業よりも大学や政府系研究機関等の方が比較的年齢層が高い。

図 3-1-4(C31, G2) 当該発明をもたらした研究の開始時の年齢：技術部分野別比較



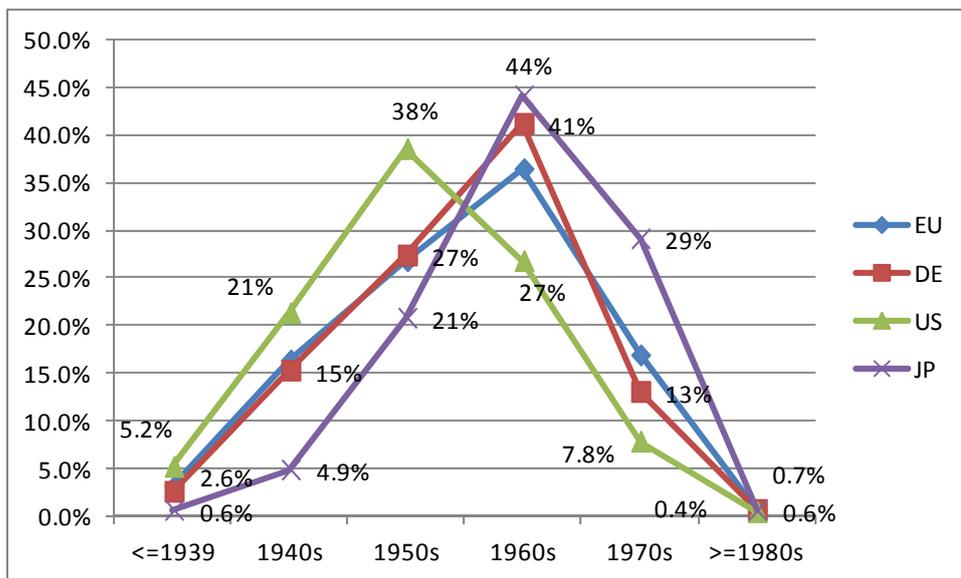
図 3-1-5(C31, G2) 当該発明をもたらした研究の開始時の年齢：組織類型別比較



図3-1-6が示すように、欧米各国と比較して、日本では比較的若い発明者が多い。誕生日が1970年代以降の発明者が日本では全体の30%存在するが、米国ではそれは約8%であり、

独でも 14%である。逆に、米国では 1940 年代の誕生日(2010 年で 60 代)の発明者の割合が 21%存在する。

図 3-1-6 発明者の誕生日の分布(%)：日米欧比較



各発明者の年間総収入（特許出願した時点）の分布を表 3-1-15 に示した。約 4 分の 3 の発明者の年間所得は 420 万円から 980 万円の間である。男性と女性を比較すると、女性の方が総収入の分布が低くなっている。男性では 980 万円以上の収入を持っている発明者が 20%以上存在するが、女性では 0%である。また、学歴との関係では、学士卒と修士卒をみると必ずしも高学歴の方が所得水準が高いとはいえないが、博士号取得者では、分布が高収入の方に偏っている（表 3-1-16）。

表 3-1-15(G12) 年間総収入：性別比較

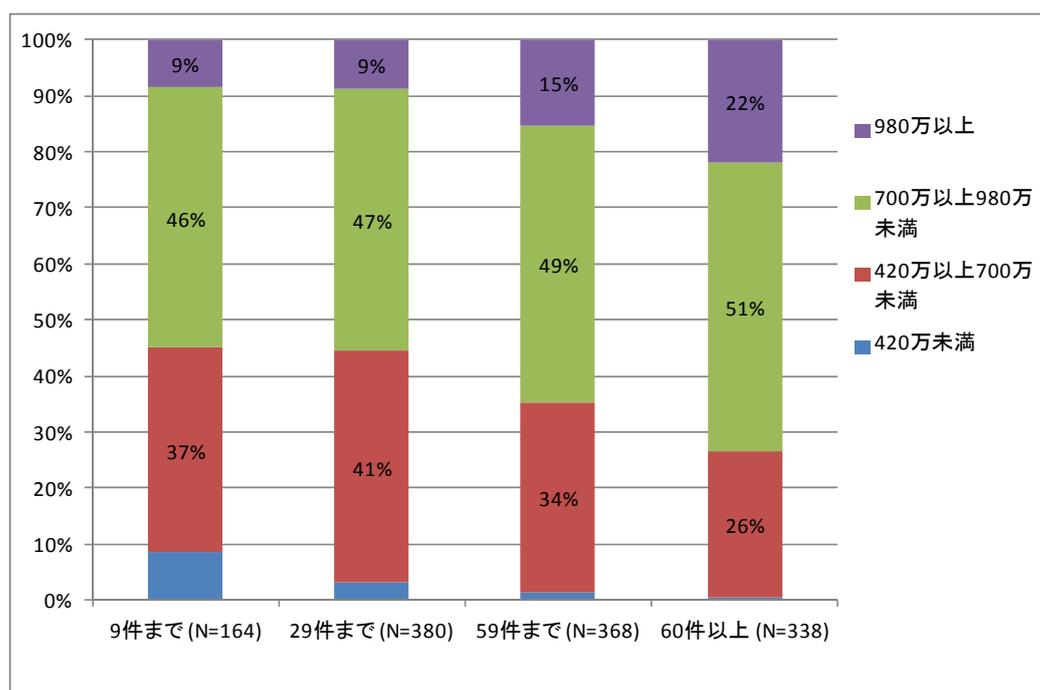
年間総収入	男性	女性	Total
140万未満	0.5%	2.4%	0.5%
140万以上420万未満	5.0%	25.3%	5.6%
420万以上700万未満	37.0%	47.0%	37.3%
700万以上980万未満	36.8%	25.3%	36.4%
980万以上1400万未満	18.0%	0%	17.5%
1400万以上	2.7%	0%	2.6%
Total	2,829	83	2,912
無回答	335	6	341

表 3-1-16 (A1, G12) 年間総収入：学歴別比較

	高校以下	高専/短大	学士	修士	博士	Total	無回答
140万未満	0.9%	0%	0.5%	0.8%	0.2%	0.6%	0
140万以上420万未満	11%	4.6%	5.6%	6.4%	2.0%	5.5%	2
420万以上700万未満	43%	36%	35%	45%	21%	37%	4
700万以上980万未満	32%	48%	41%	32%	36%	37%	2
980万以上1400万未満	9.4%	11%	17%	14%	33%	17%	2
1400万以上	4.3%	0.8%	2.0%	1.4%	7.4%	2.6%	0
Total	113	130	1,036	1,178	448	2,909	18
無回答	18	22	104	139	59	351	8

図 3-1-7 は、発明の実績と所得分布の関係を示している。2010 年時点で年齢が 40 歳から 50 歳で民間企業に従事している発明者が対象である。発明者の累積発明数が多いほど、所得分布は高い方にシフトすることが分かる。発明の数は研究開発活動の活発さの尺度と考えることができ、そうした発明者は昇給、昇格の機会が多いことを示唆している。

図 3-1-7 (B13, G12) 発明の実績と所得分布



注) 2010 年時点で年齢が 40 歳から 50 歳で民間企業に従事している発明者。

質問票では「一般的に言って、貴方はリスクを取ることを全く厭わないタイプですか、それとも全くリスクを取りたくないタイプですか。」という問いで発明者自身のリスク選好度を 11 段階のリッカートスケールで評価してもらった。表 3-1-17 はその結果である。極端にリスク回避的、または極端にリスク愛好的な回答者は少なく、その中間が多い。男性

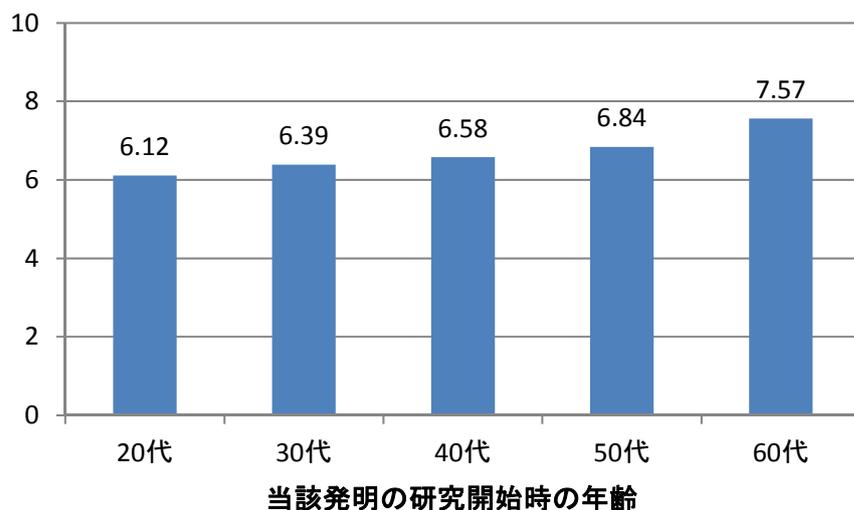
と女性を比較すると、男性の方がリスクを厭わず、女性の方がリスク回避的である傾向がある。

表 3-1-17(G14) リスク選好度：性別比較

リスク選好度	← リスクを取りたがらない					リスクを厭わない →						Total	平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
男性	3.1%	2.2%	8.2%	13.1%	6.6%	17.8%	8.5%	18.4%	13.9%	3.2%	4.8%	3,149	6.42
女性	5.7%	3.4%	17.0%	14.8%	3.4%	14.8%	6.8%	22.7%	8.0%	0.0%	3.4%	88	5.67
Total	3.2%	2.3%	8.5%	13.2%	6.5%	17.8%	8.4%	18.5%	13.7%	3.2%	4.8%	3,237	6.40

図 3-1-8 には、研究開始時の年齢層別の平均リスク選好度を示した（人数の少ない 10 代と 70 代は除いた）。年齢層の高い発明者の方がリスクを厭わない性格と自己評価している傾向にある。これはコホートの効果ではなく、リスクを厭わない発明者の方が生産性が高く、発明者としてサバイブし易いことを反映している可能性がある。

図 3-1-8(G14) 年齢層別平均リスク選好度



所属組織のタイプや企業規模別にみると、大学や政府系研究機関などに所属している発明者の方が、民間企業に所属している発明者よりもリスク選好度が平均的に高い（表 3-1-9）。また、民間企業の中では、249 人以下の中小企業に所属する発明者の方が、大企業の発明者よりもリスクを厭わないと自己評価している傾向にあることが分かる。学歴別にみると、博士号取得者のリスク選好度が高い傾向にある。

表 3-1-19(G14, B2, B3) 平均リスク選好度と所属組織の類型/企業規模/学歴

	民間企業 (従業員規模)							政府系研究機関、その他政府機関	大学、もしくはその他の教育機関	その他
	全体	1-99人	100-249人	250-499人	500-999人	1000-4999人	5000人以上			
リスク選好度	6.34	7.39	6.70	6.30	6.20	6.42	6.13	7.19	7.21	7.71
N	3051	57	73	137	185	979	1242	57	103	31

	中高・高専・短大	学士	修士	博士
リスク選好度	6.71	6.24	6.22	7.02
N	284	1132	1313	502

以下の図 3-1-9 は、発明者のリスク選好度と発明のパフォーマンスの関係を見ている。リスク選好度が高い発明者の方が、発明の数も、当該発明の経済価値がトップ 10%である可能性も高くなっていることが分かる。その相関の程度は特に当該発明の経済的な価値が大きく、リスク選好度が比較的に低い場合は 10%程度の発明者が経済価値がトップ 10%であるとしているのに対して、リスク選好度が高い上位 8%程度の発明者の 20%以上が肯定的に答えている。発明の数もリスク選好度が高い発明者の方が 10 件以上高い。

図 3-1-9(G14, B13, E16) 平均的な発明件数及び当該発明の価値と発明者のリスク選好度との関係 (赤: 発明数の累計、青: 当該発明が経済価値がトップ 10%である確率)

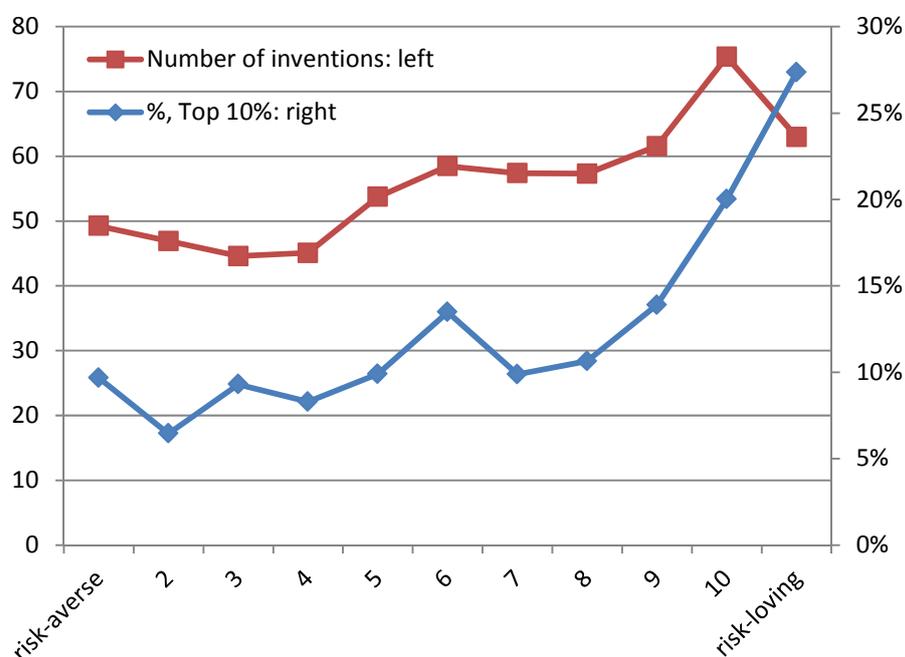
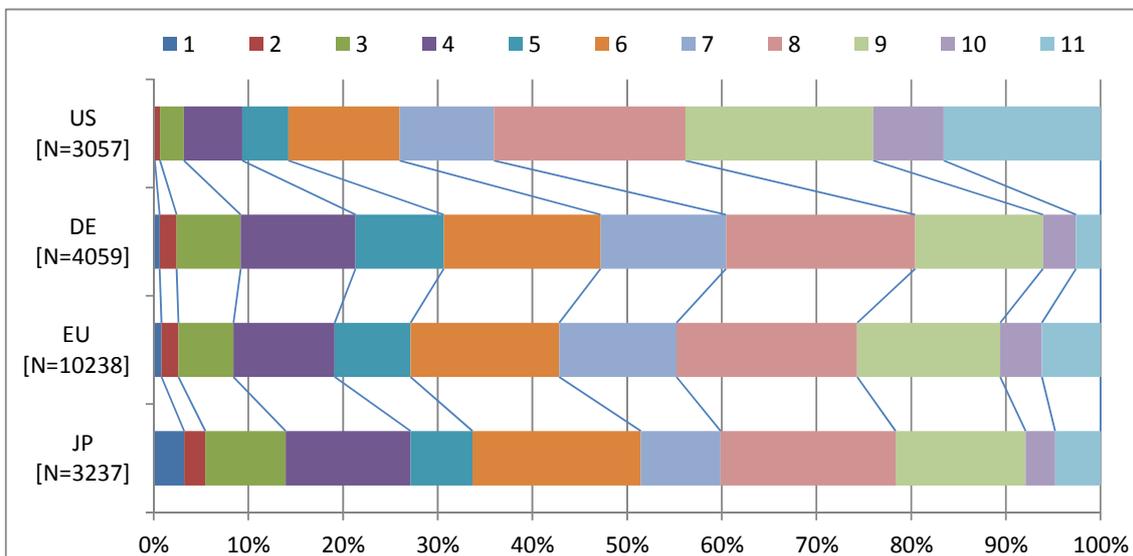


図 3-1-10 は、リスク選好度について日米欧の違いを示している。リッカートスケールによる評価の分布を単純に国際比較することは難しいが、米国は日欧と比較してかなり高い

リスク選好度を回答している傾向にあることが分かる。

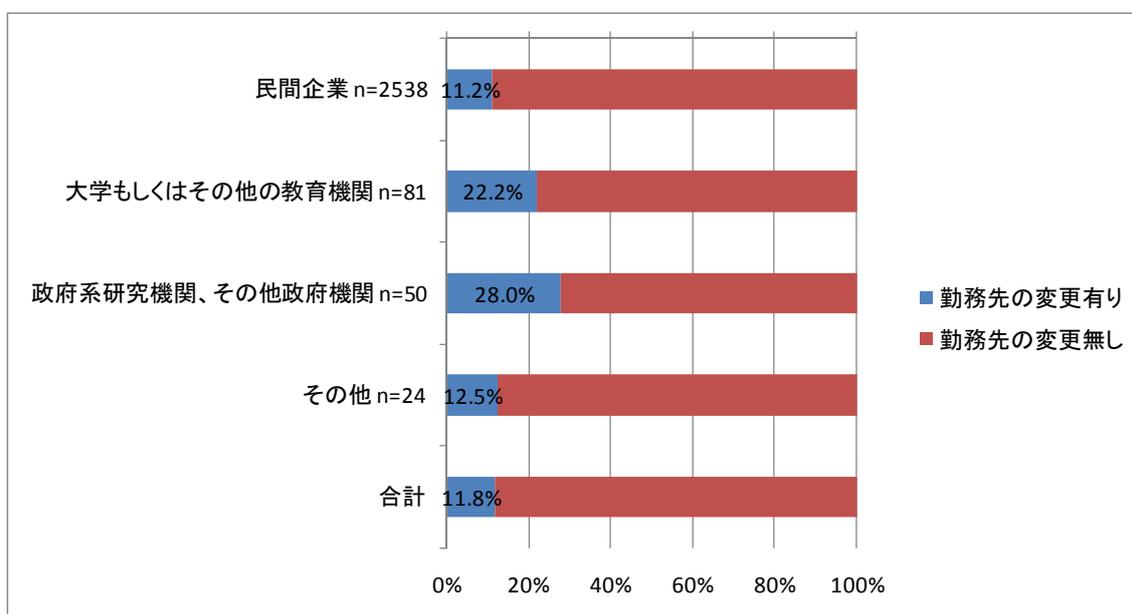
図 3-1-10 (G14) リスク選好度：日米欧比較



3.2 発明者のモビリティ

図 3-2-1 は、当該発明前 5 年以内に勤務先の変更があったかどうかを、発明者の所属組織別に集計した結果である。学生から就業への移行は対象外としている。なお、勤務先変更年の回答が優先権主張年から大きく異なっている場合には無回答と扱っている。勤務先の変更があった人数は 321 人で、その割合は 11.8%と、全体としては低い。組織別では大きな差があり、政府系機関、大学において 20%以上であり、民間企業所属の発明者 11%と比較して、倍以上となっている。

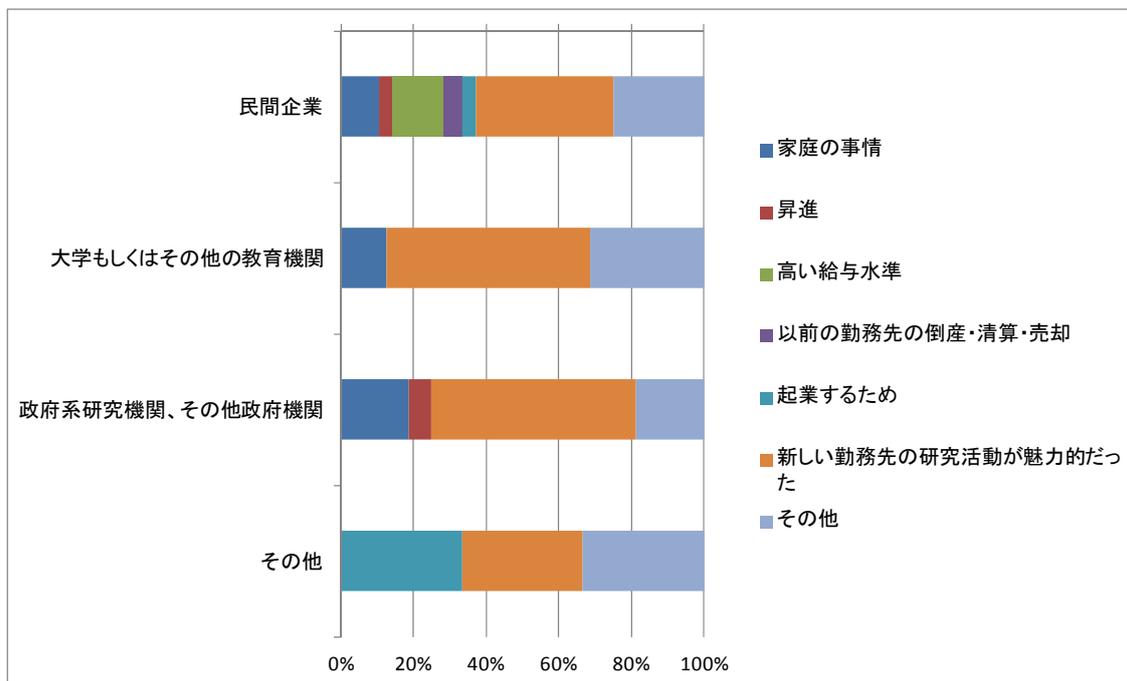
図 3-2-1 (B16mod) 「当該発明」を生み出す前の 5 年間の勤務先の変更の有無：組織類型別比較



※ 勤務先変更年の回答が優先権主張年から大きく異なっている場合には無回答と扱っている。以下、図 3-2-2、図 3-2-3、図 3-2-4、図 3-2-5、表 3-2-2、表 3-2-3 も同様。

図 3-2-2 は、勤務先を変更した者について、変更理由を集計した結果である。変更理由では、「新しい勤務先の研究活動・発明活動が魅力的だった」が最も多く、研究・発明環境が勤務先を変える大きな要因となっていることを示している。これと比較すると「家庭の事情」はその約 3 分の 1 である。「その他」の回答の頻度はその次に多いが、派遣・出向がその中に位置づけられている。

図 3-2-2 (B18) 勤務先変更の理由 (複数回答可) : 組織類型別比較



注 1 集計サンプルは勤務先変更者のみ含まれる。

表 3-2-1 は勤務先変更の有無を日米欧で比較した結果を示している(全てのサンプルが対象)。米国が 44%で半数弱の発明者が勤務先を変更しており、それより少ないものの EU 全体では 30%、ドイツでも 28%と日本の 16%と比較して 10%ポイント以上、高い値となっている。日本での研究人材の流動性の低さが際立っている。

表 3-2-1 (B16) 「当該発明」を生み出す前の 5 年間の勤務先の変更の有無 : 日米欧比較

	移動経験あり (%)	N (=Yes+No)
JP	15.7%	2823
EU	29.6%	10220
DE	27.8%	4080
US	44.0%	3011

注) 日本での全てのサンプルが対象。

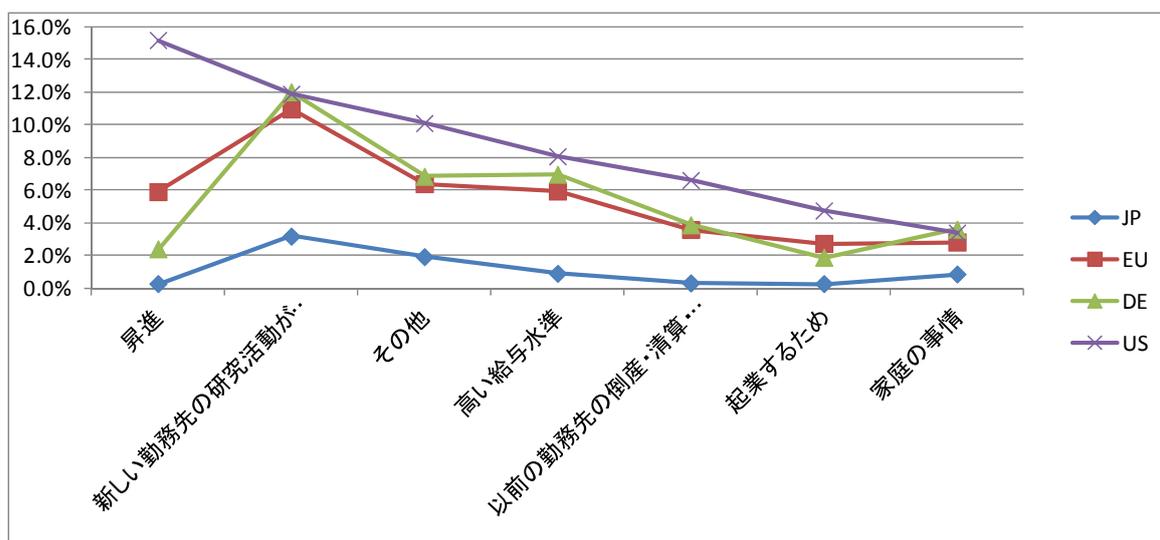
日本での研究人材の流動性が何故低いのか、その原因を理解する上で、勤務先変更の理由の国際的な差が重要な情報を与える。表 3-2-2 は、勤務先を変更した発明者に関して、勤務先変更の理由の頻度を日米欧で比較した結果であり、図 3-2-3 は、分母に勤務先を変更しなかった発明者も含めて、各理由の頻度を示している。人材の流動性の差を理解する上では、後者の方がより示唆的である。これによると、日米を比較すると、昇進を理由とした移動の頻度の差が非常に大きい。日本ではほぼゼロに近く、米国では 15%であり、日米

の移動性の差の約半分に相当する(重複回答があるが)。より高い給与水準、異動先の研究環境の改善、及び勤務先の倒産、清算、売却等の理由においても、それぞれで約6%から8%程度の差が日米にあり、起業でも約4%の差がある。独との比較では差はより小さいが、異動先の良い研究環境及び給与水準、それぞれ6%と5%の頻度の差がある。

表 3-2-2 (B18) 勤務先変更の理由の頻度 (複数回答可) : 日米欧比較 (分母は勤務先変更者)

	家庭の事情	昇進	高い給与水準	以前の勤務先の倒産・清算・売却	起業するため	新しい勤務先の研究活動が魅力的だった	その他	N
JP	12.4%	4.0%	13.0%	4.5%	4.0%	45.8%	27.7%	177
EU	9.5%	19.9%	20.1%	12.1%	9.2%	37.0%	21.6%	3024
DE	12.9%	8.6%	25.0%	13.9%	6.8%	43.1%	24.6%	1136
US	7.7%	34.5%	18.3%	15.0%	10.8%	27.0%	22.9%	1326

図 3-2-3 (B18) 勤務先変更の理由の頻度 (複数回答可) : 日米欧比較 (分母には勤務先を変更しなかった発明者も含む)



注) 日米の頻度差が大きい順番で理由が並べてある。日本のみ、勤務先変更年の回答が優先権主張年から大きく異なっている場合には無回答と扱っている。

表 3-2-3 は、発明前 5 年以内に勤務先を変更した回答者の発明時点の組織別に、移動前の勤務先を集計した結果である。表では「民間企業」の発明者は同じ「民間企業」から移った人が大半であることを示している。ただ、大学等からの移動も少数であるが存在する。「大学等」所属者は、「大学」からの異動が多い。一方で、「政府系研究機関、その他政府機関」の所属者は、大学等からの移動が多い。「民間企業」から政府系機関への異動も、政府機関間の移動と同様に重要である。

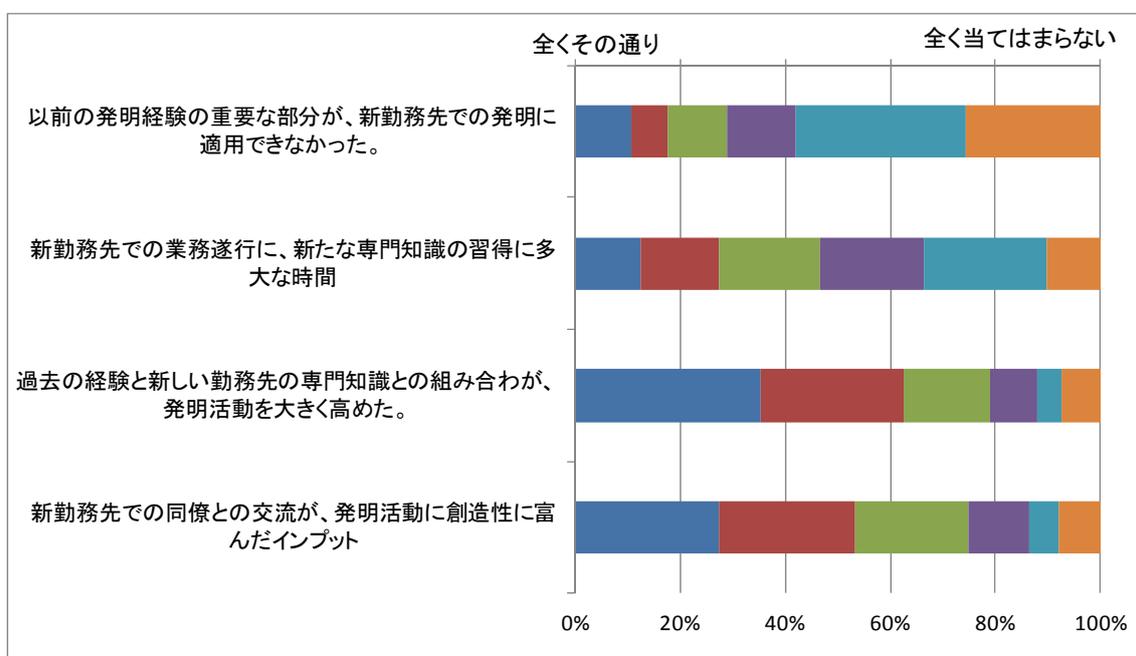
表 3-2-3 (B20) 発明者の組織間の移動

	移動前: 民間企業 (139名)	移動前: 大学もしくは その他の教育機関 (19名)	移動前: 政府系研究 機関、その他政府機 関(7名)	移動前: その他 (6 名)
移動後: 民間企業 n=142	133	5		4
移動後: 大学もしくはその他の教育機関 n=15	2	8	3	2
移動後: 政府系研究機関、その他政府機関 n=13	4	5	4	
移動後: その他 n=1		1		

注) このサンプルでは移動の時期が発明以前の5年間と大きく異なる場合は対象にしていない。

図 3-2-4 は「直前の勤務先が変わった結果」としてどのような効果が得られ、また同時に問題が生じたのかを集計した結果である。これによると、以前の勤務先の経験が活かせなかったケースや、新しい知識の取得に時間を取られたとする回答がある一方、以前の勤務先で得た知識によって発明活動が高まったケースや新たな勤務先での交流が発明活動にプラスに働いたケースの方がより多い。この結果は、勤務先の移動の理由で最も多い理由は「新しい勤務先の研究活動・発明活動が魅力的だった」であり、このような研究開発環境の改善を求めた自発的な移動ではその便益がそのコストを上回る場合に生ずるとの予想と整合的である。

図 3-2-4 (B22) 勤務先の変更の効果



3.3 発明のプロセス

3.3.1 発明者のチーム及び研究協力

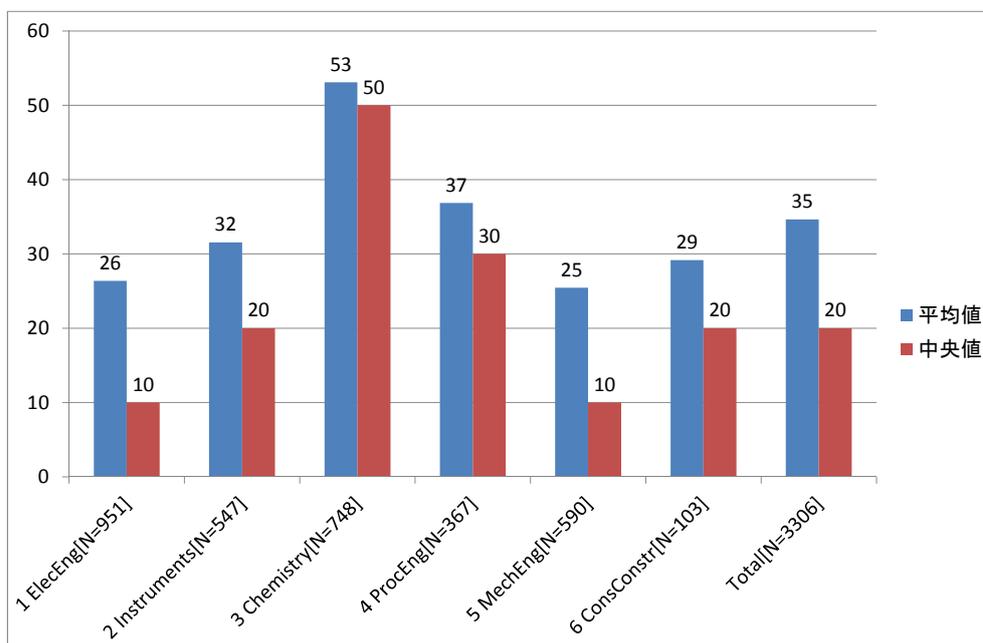
勤務時間全体のうち発明活動に費やす時間についての有効回答者数は 2620 人であり、その平均値は 34.7%、中央値は 20%であった。勤務時間全体のうち、発明活動に費やす時間が 1～10%未満が最も多く(22%)、次いで 10～20%未満であり(18%)、発明者といえどもそれほど多くの時間を発明活動にあてていない方が多い。

表 3-3-1 (C1) 勤務時間全体のうち、発明活動に費やす時間、%

	Freq.	Percent
1%未満	9	0.34%
1～10%未満	567	21.64%
10～20%未満	470	17.94%
20～30%未満	310	11.83%
30～40%未満	221	8.44%
40～50%未満	42	1.60%
50～60%未満	331	12.63%
60～70%未満	110	4.20%
70～80%未満	173	6.60%
80～90%未満	217	8.28%
90～100%未満	93	3.55%
100%	77	2.94%
無回答	686	
合計	3,306	100.00%

技術分野別にみると、化学分野のみにおいて、他の技術分野とは異なり、平均的な発明者が勤務時間全体のうち半分以上の時間（平均は 53%、中央値が 50%）を発明活動に費やすと回答しているのが特徴的である（図 3-3-1）。

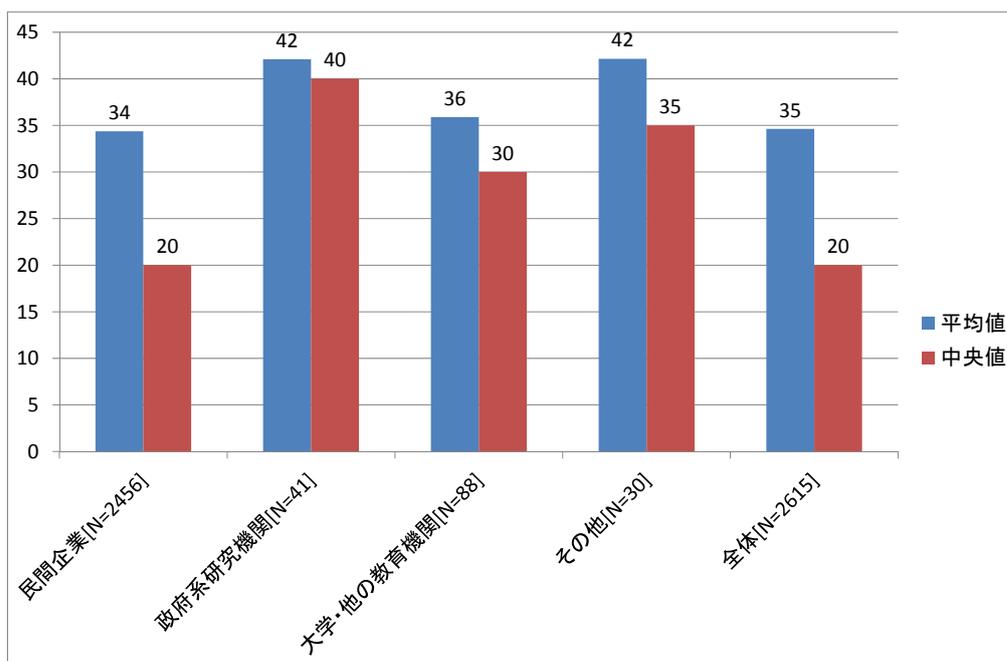
図 3-3-1 (C1) 勤務時間全体のうち、発明活動に費やす時間（技術分野別）



注1 集計サンプルには民間企業、政府系研究機関、大学・他の教育機関、その他が含まれる。

また、組織別にみると、政府系研究機関において、若干、発明活動に割く時間の割合が他の組織形態と比較して多い。

図 3-3-2 (C1) 勤務時間全体のうち、発明活動に費やす時間（組織類型別）



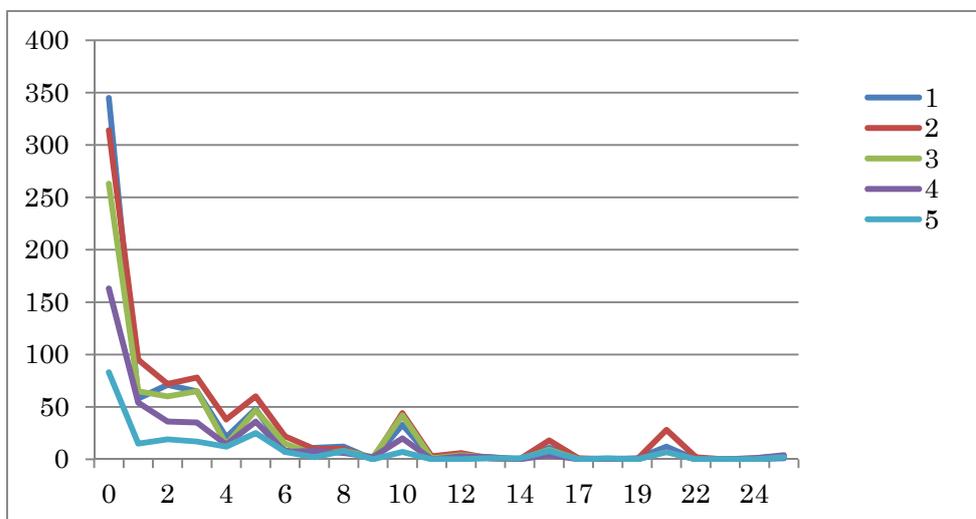
今回のサーベイでは、回答を依頼した発明者は各特許の発明者の中からランダムに選択しているため、リーダー格の発明者とそうでない発明者の両方をカバーしている。このため、以下の表に示すように、部下を持っていない発明者数が約 4 割と非常に多いが、同時に、5 人の部下を持っている方がもう一つのピークとなっている。非常に多数の部下(11人以上)をもっている発明者も 9%存在している (表 3-3-2)。

表 3-3-2 (C2) 部下の数の分布

	Freq.	Percent
0人	1,269	41.65%
1人	296	9.71%
2人	284	9.32%
3人	276	9.06%
4人	110	3.61%
5人	449	14.74%
6~10人	103	3.38%
11人以上	260	8.53%
無回答	259	
合計	3,306	100.00%

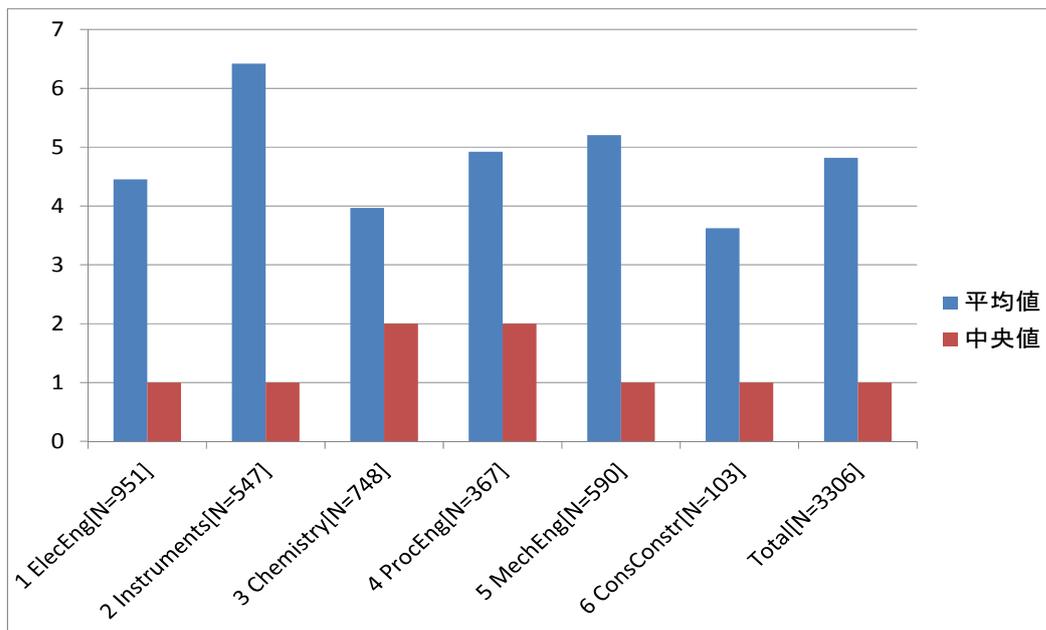
当該発明が単独発明であっても、部下が存在することはあり得る。以下の図 3-3-3 は、各特許の発明者数毎に、部下の数を示している。これによると、例えば単独発明の場合(全部で 719 発明)は、部下が居ない場合が最も多いが(345 発明)、部下が 1 人ないし複数存在する場合が半分以上存在する。また、部下の数は 5 の倍数が多い傾向にあり、これは概数を回答している影響があると考えられる。

図 3-3-3 (C2) 発明当たりの発明者の数と部下の数



技術分野別の平均値をみると、計測 (Instrument) の分野と機械エンジニアリング (MechEng) の分野において部下が多い。ただし、中央値では、化学 (Chemistry) とプロセス・エンジニアリング (ProcEng) の分野では部下 2 名で最も多く、他の分野では中央値は部下 1 名である (図 3-3-4)。

図 3-3-4 (C2) 部下の数 (技術分野別)



注1 集計サンプルには民間企業、政府系研究機関、大学・他の教育機関、その他が含まれる。

組織形態別に部下の数をみると、発明者が大学・他の教育機関に所属する場合において、その中央値も平均値も最も高い傾向にある（図 3-3-5）。

図 3-3-5 (C2) 部下の数（組織類型別）

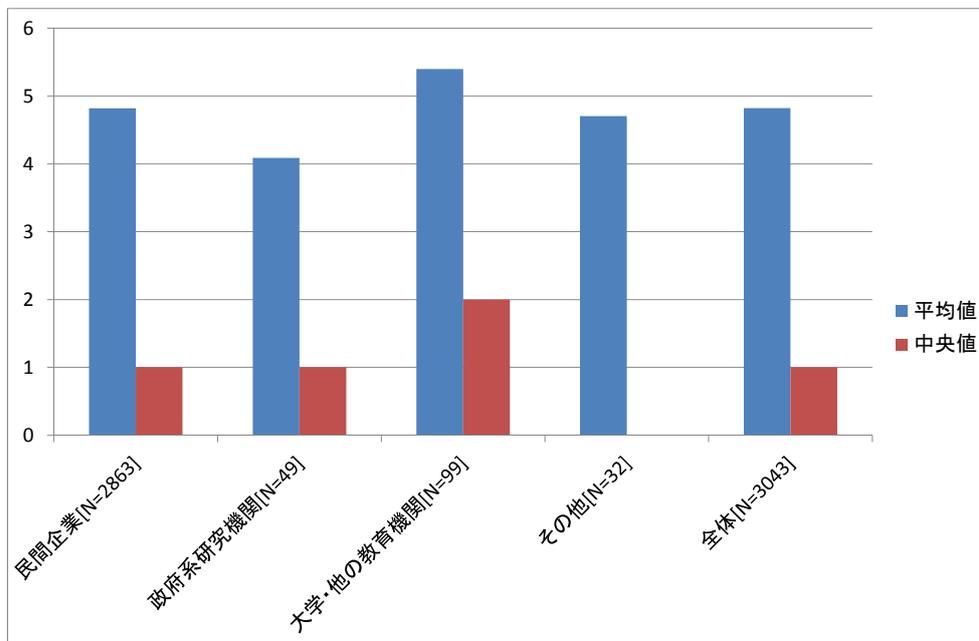


表 3-3-3 が示すように、おおよそ 70%強の発明者はチームワークによって当該特許発明をもたらしたと回答した。同時に、個人での研究活動も意外に多い(28%)。技術分野別や組織形態別にはほとんど差がない。

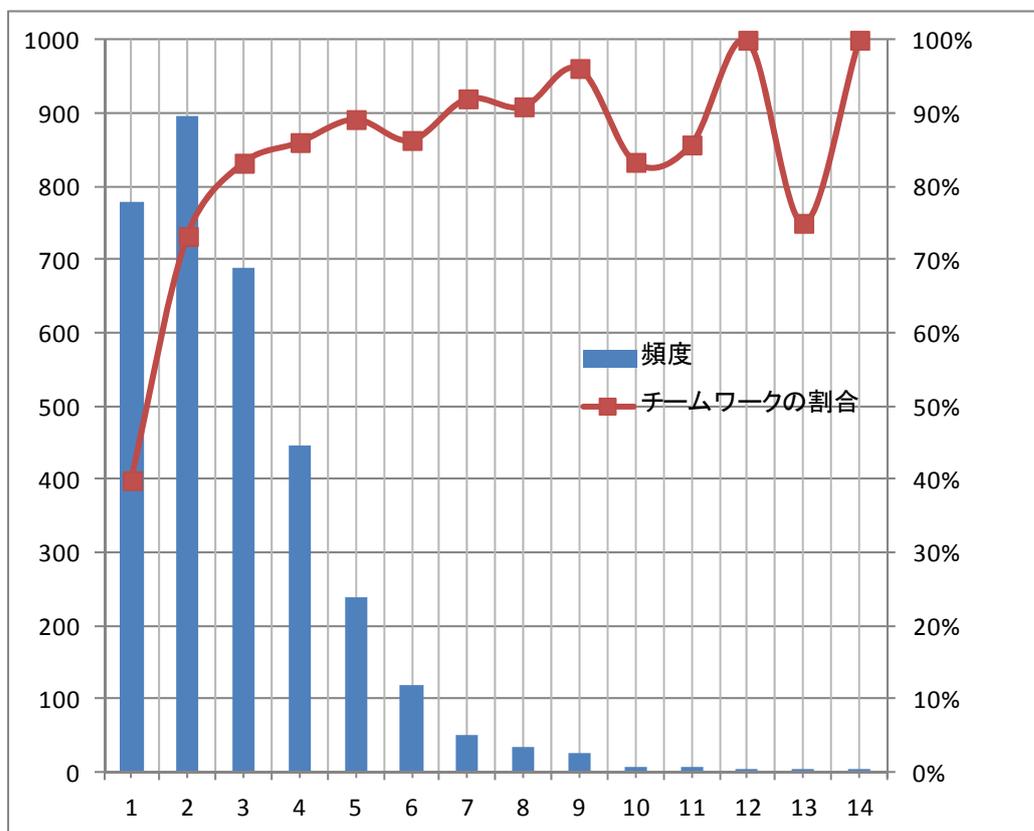
表 3-3-3 (C3) 当該発明をもたらした発明活動のチームワークの分布

	Freq.	%
チームワーク	2,285	72%
単独	901	28%
不明	120	
合計	3,306	

共同発明者の数が大きくなると、チームワークの頻度は高くなると予想される。以下の図 3-3-6 はこれを確認している。横軸は特許文献に記載されている発明者の数を示している。棒グラフはその頻度であり、二人の発明者による共同発明の頻度が最も高く、その次が単独発明、続いて三人の発明者による共同発明である。チームワークの比率(=チームでの研究活動/(チームでの研究活動+個人での研究活動))は単独発明でも 40%であり、発明者にはならない研究協力者が単独発明の場合も存在している場合が多いことを示している。共同発明者の数が 5 名となると、チームワークの確率は 9 割となる。ただ、発明者の数が

多い場合にもチームワークの比率は 100%にはならない。これらの結果は、共同発明＝チームワークでは必ずしも無いことを示している。

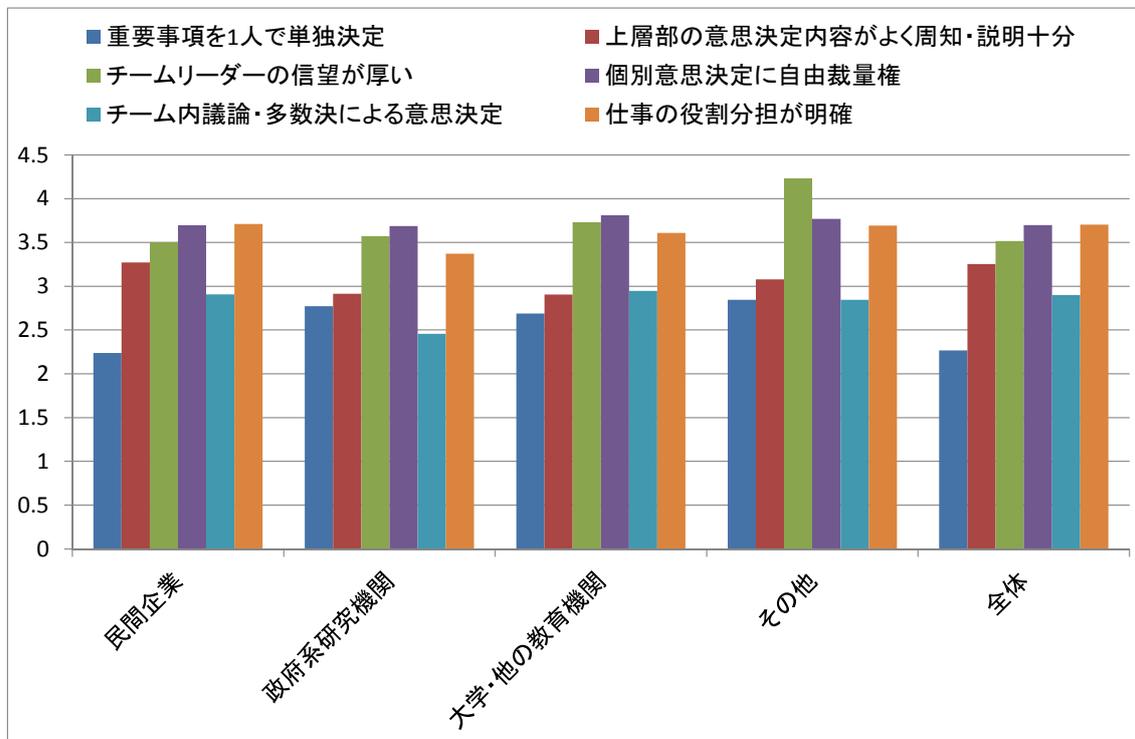
図 3-3-6 (C3) 各特許の発明者数(横軸)の分布(左縦軸)とチームワークの頻度(%、右縦軸)



注. チームワークの割合=チームでの研究活動/ (チームでの研究活動+個人での研究活動)。
N=3306

このように、研究開発プロジェクトは往々にしてチームで行われるが、図 3-3-7 に示すように、研究開発プロジェクトの管理のあり方についても、重要事項を一人が単独で意思決定していた場合は少ない(「全くその通り」が 5%で、「全く当てはまらない」が 31%)。しかし、個別の意思決定に関してチームメンバーがかなりの自由裁量権を与えられていた場合がそうでない場合よりも多い(「全くその通り」が 18%で、「全く当てはまらない」が 1.5%)。また、意志決定が議論され多数決で決められている場合よりもそうでない場合の方が多(「全くその通り」が 8.6%で、「全く当てはまらない」が 11%)。チームメンバー間の仕事の役割分担が明確に行われている場合も多かった(「全くその通り」が 20%で、「全く当てはまらない」が 1.2%)。したがって、チームワークの場合でもチームメンバーは自由裁量権が与えられているが、同時に、役割分担も明確にされ、意思決定は多数決ではない場合が多い。また、このような傾向が組織形態別に大きく異なるということはない。

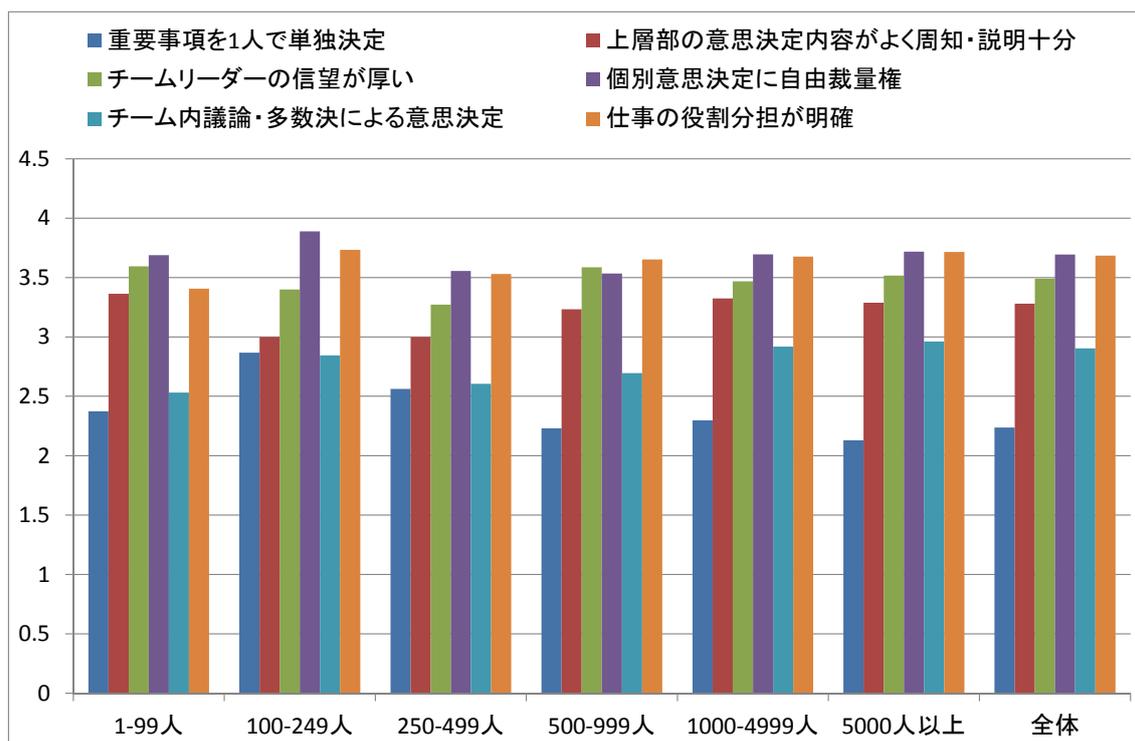
図 3-3-7 (C6) 研究開発プロジェクトの管理における意思決定、裁量、役割分担：平均値
(組織形態別)



(注)「全くその通り」が5で、「全く当てはまらない」が1であり、リッカートスケールの平均値が示されている。

また、企業規模別にみると、規模が大きい企業ほど重要事項の単独意思決定が少なく、チーム内議論・多数決による意思決定、仕事の役割分担が明確などの項目でスコアが高い。つまり、規模が大きい企業ほど組織的に研究開発を行っている傾向を強く示している（図3-3-8）。

図 3-3-8 (C6) 研究開発プロジェクトの管理に関する平均値（規模別）



(注) 民間企業のみサンプルを絞っている。出願企業の規模によって分類している。

外部の組織(企業・機関)との共同発明及びそれ以外の協力

以下の表 3-3-4 は、発明者とは別の組織(企業・機関)に雇用されている共同発明者が存在する割合を日米欧で比較している。まず、単独発明(一人の発明者の発明)の割合⁸を見ると、日本では 20%、米国では 19%と日米はほぼ等しく、独では 24%、欧州全体では 30%となっており、日本は欧州よりも少ない。全体の発明に対する外部組織の発明者との共同発明の割合は日本では 16.5%と最も高く、米国の 12%、独の 13%を上回っている。日本の水準は前回サーベイよりかなり高く⁹、質問票の設問では組織＝企業・機関と定義としているが、

⁸ 日本では、特許の書誌情報に記載されている発明者の数では、単独発明:23.6%、共同発明:76.4% であり、必ずしも発明者の回答と一致しない。ここでは、発明者の回答に基づいて集計している。

⁹ 前回の発明者サーベイでは三極出願で、異なる組織との共同発明の比率は日本が約 13%、米国が 12%であり(Walsh and Nagaoka (2009))、日本のみ今回調査の水準がかなり高くなっている。前回のサーベイでは発明者の所属組織の類型(自社、サプライヤー、ユーザーなど)を選択するように求めていたが、今回は「所属する勤務先・組織」とそれ以外に分けているのみである。

日本では「組織」が発明者によって企業内の組織としてより狭く解釈されている可能性があることに留意する必要がある。

表 3-3-4 (C7) 共同発明の分布

	N	単独発明	共同発明(同一組織)	共同発明(異なる組織)	合計
EU	10,271	27.9%	57.7%	14.4%	100%
DE	4,084	23.8%	63.3%	12.9%	100%
US	3,072	18.8%	69.3%	11.9%	100%
JP	3,209	19.5%	64.0%	16.5%	100%

注) 日本では「組織」が狭く解釈されている可能性があり、高めに評価されている可能性がある。

技術分野別にみると、異なる組織に所属している者との共同発明が多いのは、化学 (Chemistry) と計測 (instrument) の分野である。また、化学 (chemistry) の分野では、同一組織内の共同発明も多く、単独発明が 8% と非常に少ない (図 3-3-9)。

図 3-3-9 (C7) 共同発明の分布 (技術分野別)

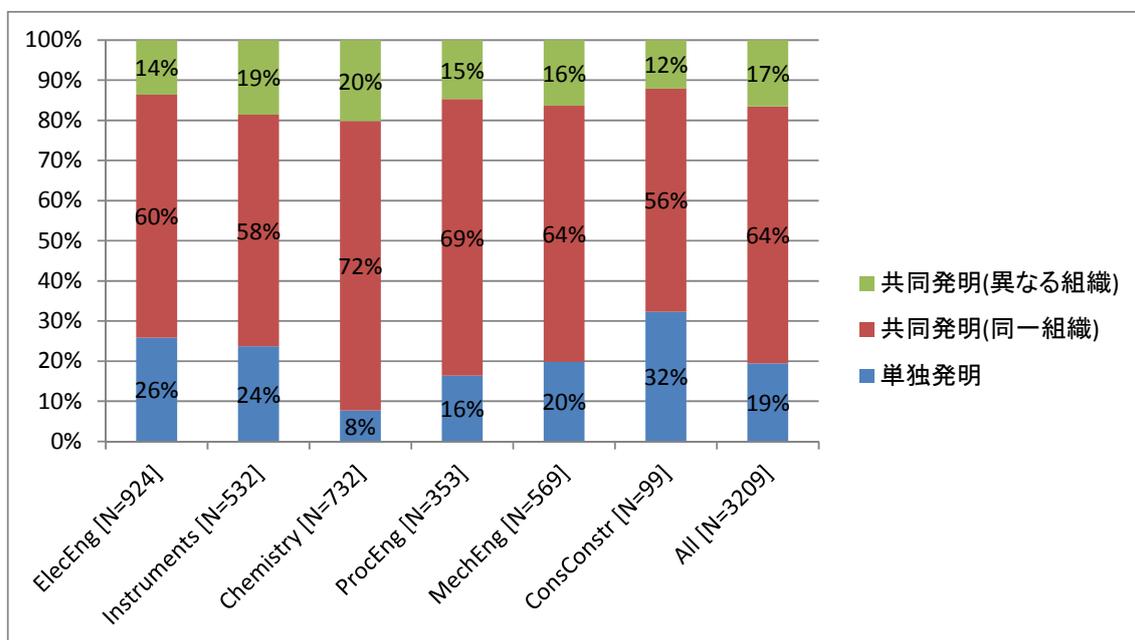
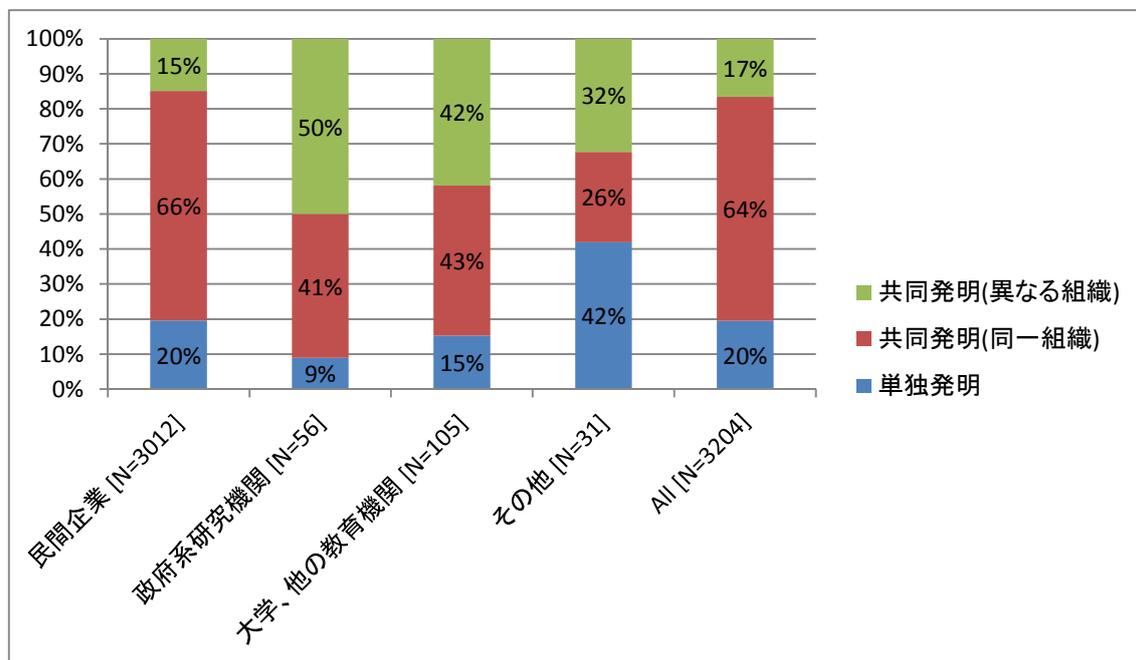


図 3-3-10 (C7) 共同発明の分布 (組織類型別)



以下の表 3-3-5 は外部組織に所属する共同発明者がいた場合に、その組織が共同出願者になっているか、国際比較をした結果である。「はい」は、外部からの共同発明者の中で特許出願人ではない場合である。その比率は日本が最も低く、21%である。米国と欧州では外部の組織からの発明者がいてもその組織は共同所有者にならない割合が3分の1と高くなっている。日本では異なる企業間での共同発明が、多くの場合に共同出願になる(79%強)。

表 3-3-5 (C9) 外部組織からの共同発明者がいた場合に、その組織が特許出願人ではない場合(=「はい」)の割合、%

	はい	いいえ	わからない	全体
EU	535	874	65	1,474
DE	187	321	17	525
US	119	216	33	368
JP	107	393	30	530
	N	はい	いいえ	全体
EU	1409	38.0%	62.0%	100%
DE	508	36.8%	63.2%	100%
US	335	35.5%	64.5%	100%
JP	500	21.4%	78.6%	100%

外部組織の共同発明者との協力以外にも研究協力は多く実施されている。以下の表 3-3-6 は民間企業所属の発明者に注目しているが、最も重要な協力はサプライヤーやユーザーとの垂直的な関係にある企業間協力であることがわかる。部品、資材、装置等のサプライヤーとの協力関係が調査対象の発明の 24.5%で存在する（正式な協力が 15.2%、非公式な協力関係が 9.7%存在）。また、顧客あるいは製品ユーザーとの協力関係が調査対象の発明の 19.8%で存在する（正式な協力関係が 11.9%、非公式な協力関係が 8.4%）。他方で、競争企業間の水平的な協力は少なく、2.6%にとどまる（正式な協力関係にある割合が 1.4%、非公式な関係が 1.3%）。垂直的でも水平的でも無い企業間の協力は 9.2%である（正式な関係で 5.5%、非公式な関係で 3.9%）。以上のように、垂直的な取引関係にある企業との協力の頻度が高いことは、取引関係の存在が研究協力にとって重要であることを示している。

次に大学などの高等教育機関との協力関係が 13.6%（正式な関係で 8.7%、非公式な関係で 5.2%）、政府系研究機関との協力関係が、4.2%（正式で 2.5%、非公式で 1.8%）となっている。民間病院、財団法人、もしくは、民間研究機関との協力関係も、競合企業間の協力よりも頻度が高い。

外部の組織のいずれかと協力関係がある企業（共同発明者との協力関係以外）は正式な協力関係で約 30%、非公式な協力関係で約 19%であり、研究開発は多くの場合外部組織との協力を含む過程であることを示唆している。

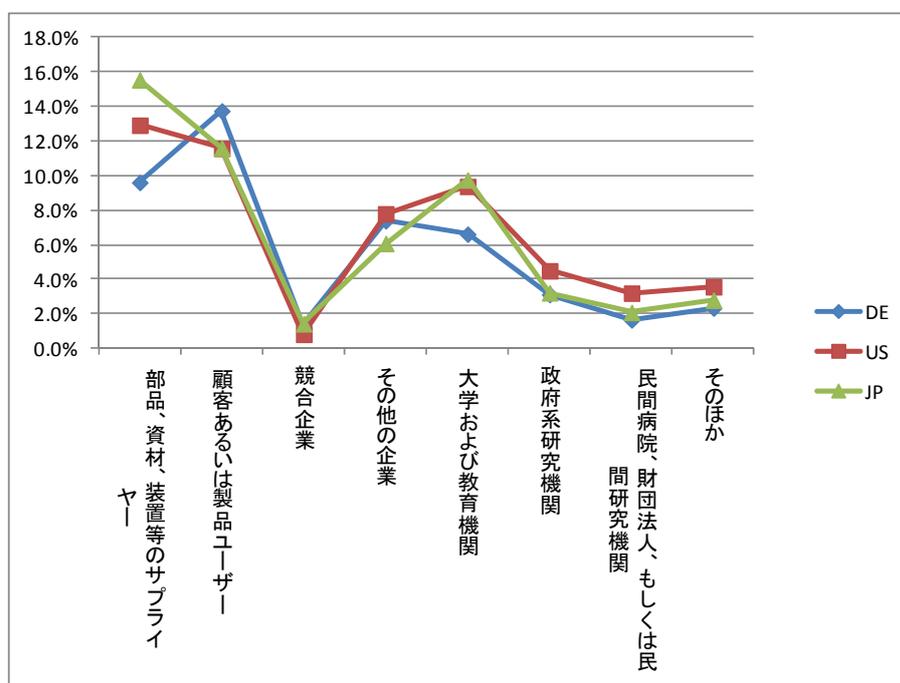
表 3-3-6 (C10) 「当該発明」の発明プロセスにおける外部の提携パートナーとの正式あるいは非公式な協力関係に関する分布(共同発明者との提携関係をのぞく)

b2=民間企業のみ	協力関係あり	正式な協力関係	非公式な協力関係	合計
部品、資材、装置等のサプライヤー	24.5%	15.2%	9.7%	2835
顧客あるいは製品ユーザー	19.8%	11.9%	8.4%	2813
競合企業	2.6%	1.4%	1.3%	2763
その他の企業	9.2%	5.5%	3.9%	2767
大学および教育機関	13.6%	8.7%	5.2%	2806
政府系研究機関	4.2%	2.5%	1.8%	2754
民間病院、財団法人、もしくは民間研究機関	3.5%	1.5%	2.0%	2755
そのほか	3.8%	2.7%	1.1%	1091

注1 集計サンプルには民間企業のみ限定してある。

以下の図は、日米独について、正式な協力関係の頻度をパートナーのタイプ毎に示している。これによると、日米独の協力のパターンはよく似ている。垂直的な取引関係にある企業との協力が最も重要であり、その次に、大学等の教育機関(日米)あるいはその他の競争関係にも取引関係にもない企業(独)である。日本は比較的サプライヤーとの協力が多。

図 3-3-11 (C10) 「当該発明」の発明プロセスにおける外部の提携パートナーとの正式な協力関係(日米独、組織類型別、%)



非公式な研究交流の相手先との組織・時間距離

当該発明につながる研究における非公式な交流相手先(共同発明者との交流や正式な協力関係を除く)を、所属する組織(関連企業を含む)の内部か外部か、また、おおよその時間距離が1時間以内かどうかの基準で4つのグループに区分して、重要性を評価した結果(リッカートスケールの分布の平均値と中央値)が以下の通りである。交流には討論、会議、アイデアの交換などを含む。共同発明者との交流と正式な協力関係を除いているので、プロジェクトへの人を通じたスピルオーバー(知識の流入)の大きさを直接示している。

図3-3-12に示したように、前回のサーベイの結果と同じく、組織内部については距離が近い方が交流先としてより重要であるが、組織外部については遠い交流相手の方がより重要である傾向がある(但し政府系研究機関を除く)。図3-3-13に示すように、このような傾向は日本だけではなく、米国(独、欧州全体)でも同様の傾向がみとれる。これは以下の二つの要因の存在を示唆している。組織内では交流の便益を高めるように組織内の研究者などの地理的な配置が設計されており、またそもそも企業全体として特定地域に集積している。他方で、組織間では、潜在的な交流相手としては、遠隔地に多く、同時に地理的に離れていても研究開発への非公式な交流は可能である。

図 3-3-12 (C11) 組織内外及び時間距離の大小による研究の交流によるスピルオーバーの重要性に関する平均値・中央値(組織類型別)

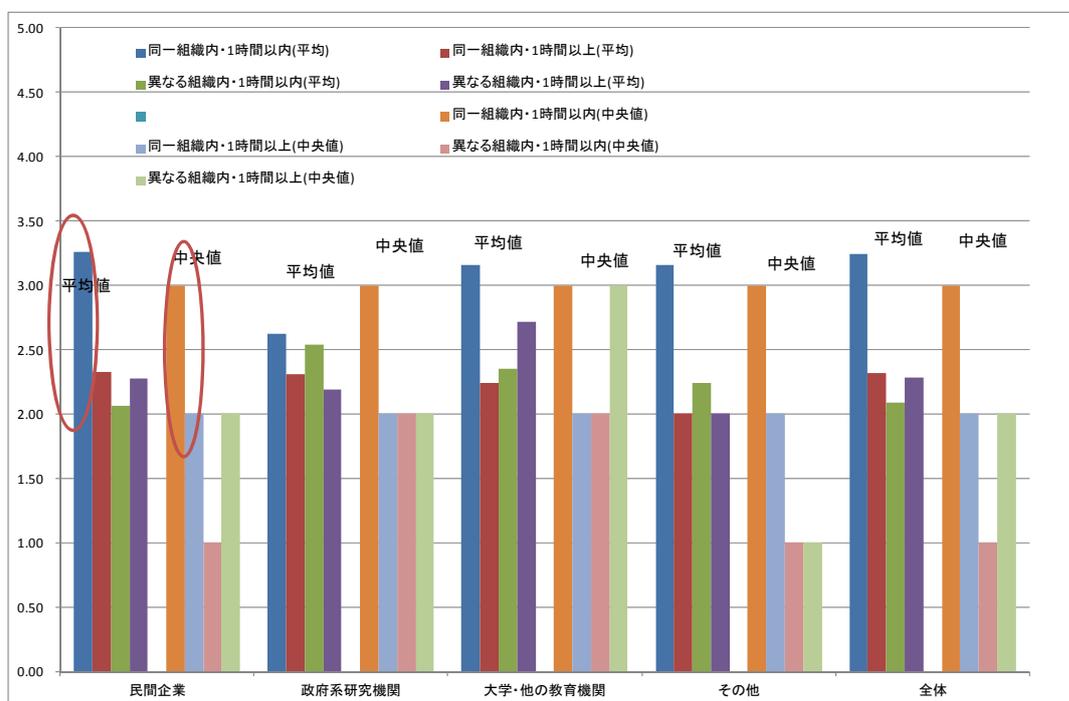
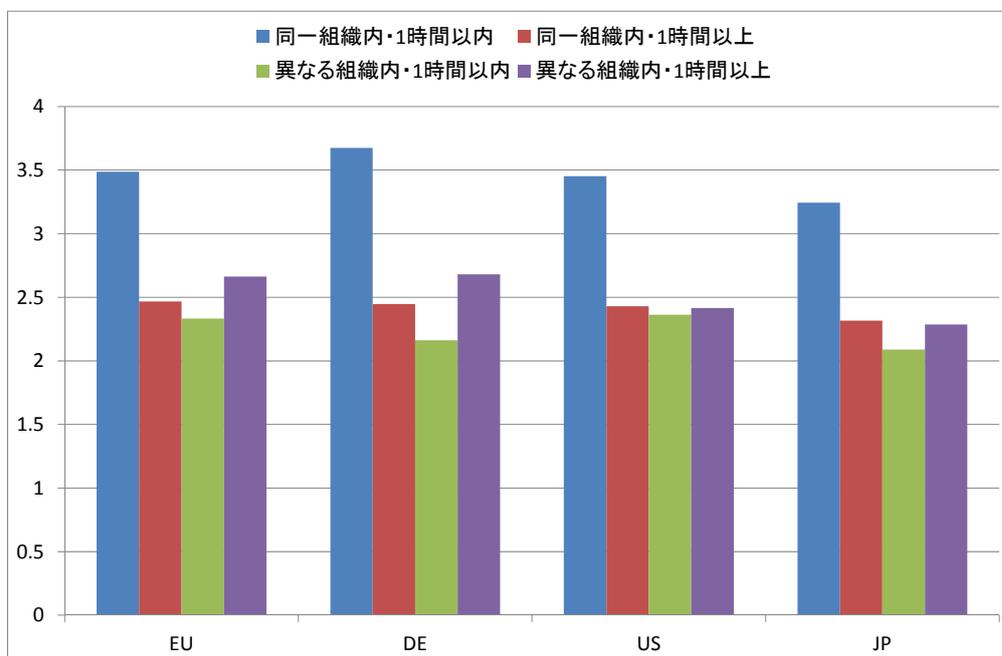


図 3-3-13 (C11) 組織内外及び時間距離の大小による研究の交流によるスピルオーバーの重要性に関する平均値・中央値 (国別)



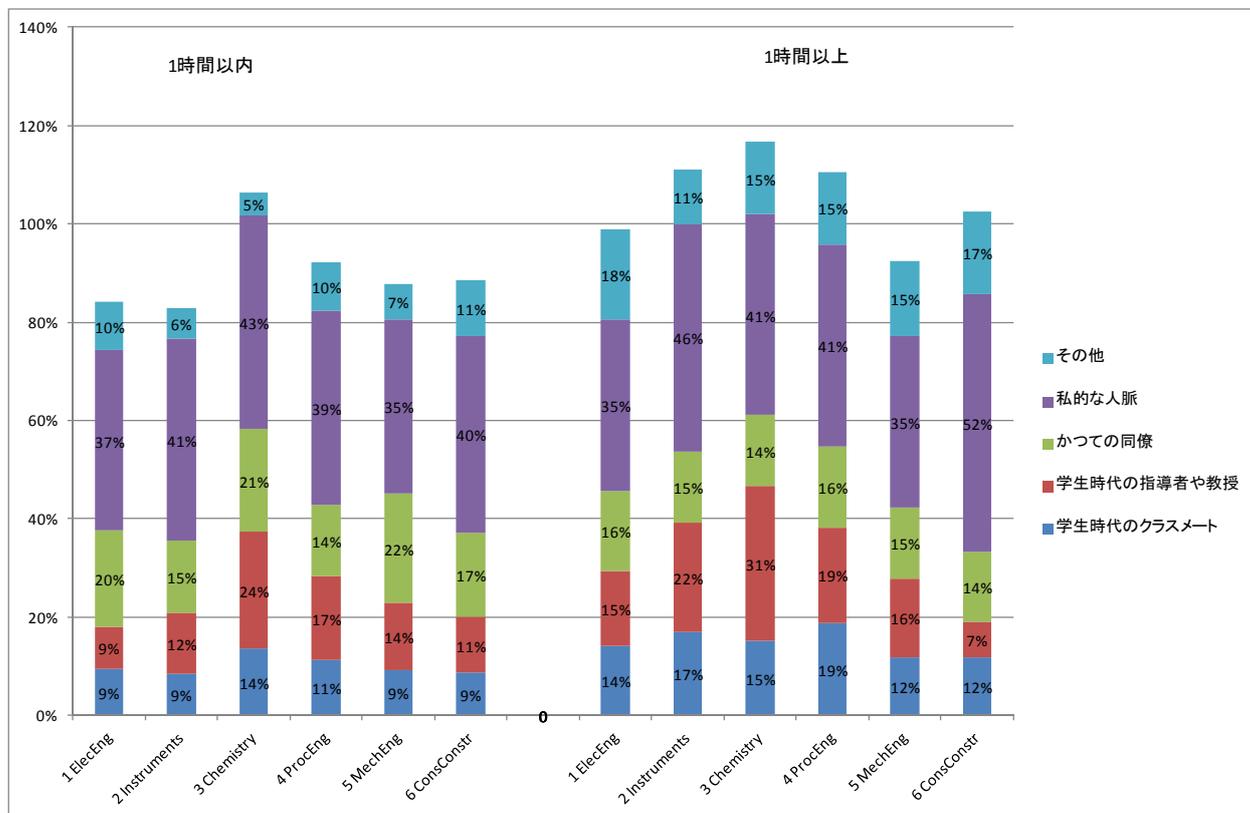
(注) 国別は平均値のみ

組織外の非公式な交流相手先との距離

発明者の 38% のケースで、1 時間以内の距離にある他の企業・機関(関係会社ではない)に所属する人たちとの交流があり、44% のケースで 1 時間超の距離にある他の企業・機関(関係会社ではない)に所属する人たちとの交流がある。重要ないし非常に重要な交流がそれぞれ 6%、9% である。

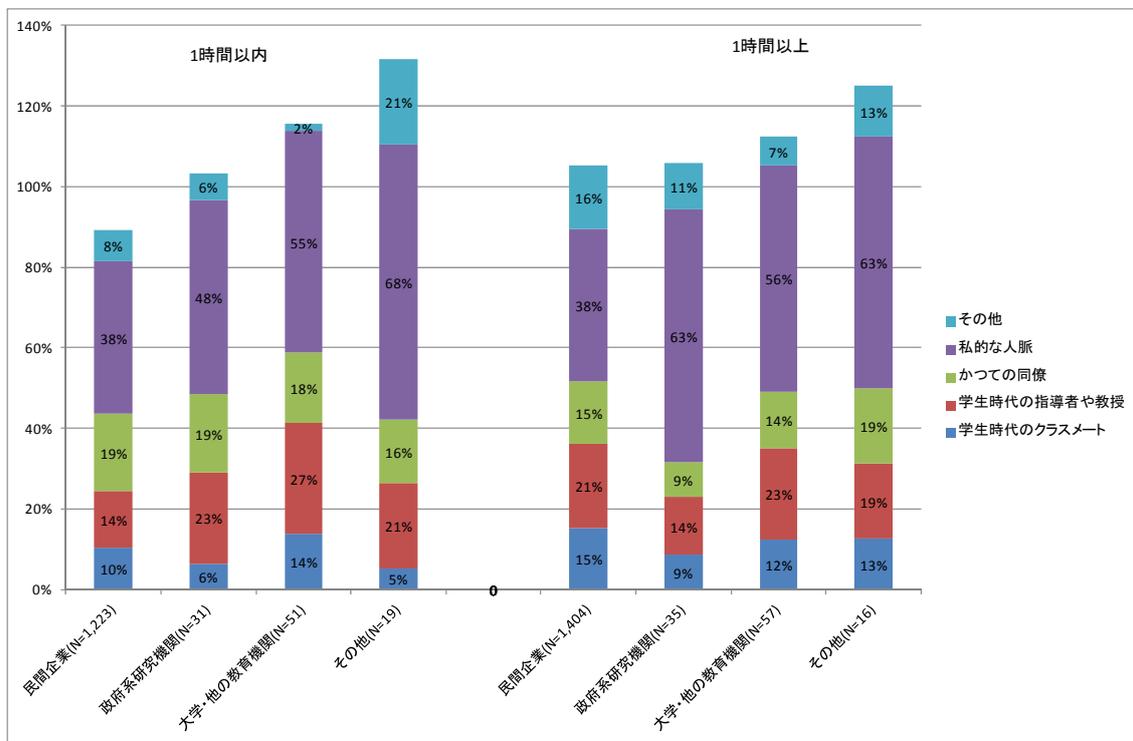
以下の図 3-3-14 は、他の企業・機関(関係会社ではない)に所属する人たちとの交流があった場合(重要度にかかわらず)の交流先の類型を技術分野別に示している。クラスメート、かつての同僚、学生時代の指導者や教授、それぞれにかなりの頻度があるが、それ以外の私的な人脈が最も多かった。時間距離で分けると、学生時代のクラスメートや学生時代の指導者や教授は相対的に 1 時間以上の場合が多く、かつての同僚は 1 時間以内の場合が多く、私的な交流は同じような割合である。かつての同僚は就職後に同じ場所で勤務をしていたはずで、こうしたランキングの結果は予想通りの結果である。化学(Chemistry)の分野では、時間距離によらず、学生時代の指導者や教授との交流が他の技術分野よりも大きい。この分野では発明のサイエンス・ベースが高く、大学との交流が重要であることを示唆していると考えられる。

図 3-3-14 (C12) 他企業・機関(関係会社ではない)に所属する交流先との頻度と時間距離の分布(技術分野別)



また組織形態別にみると、1時間以内では、非公式な交流先の頻度は、民間企業<政府系研究機関<大学・その他の教育機関の順に大きくなる。その原因は、学生時代の指導者や教授との交流や私的な人脈との交流の頻度が拡大することで、研究の非公式な協力のネットワークが民間企業より大学に所属している研究者の方が大きいことを示唆している。政府系研究機関に所属する発明では1時間を超える距離にある場合とそうでない場合とで傾向が大きく異なる。また、1時間を超える場所に位置する人との交流先として、民間企業に所属する発明者の場合、学生時代の指導者や教授の重要性が大きい。

図 3-3-15 (C12) 他の企業・機関(関係会社ではない)に所属する人たちとの交流先の分布
(組織類型別)



海外に拠点を有している企業に所属する発明者について、海外で勤務した経験がある人と発明への重要な交流があるかどうかを尋ねた結果が以下の通りであり、6割の発明者には重要な交流はない。

表 3-3-7 (C13) 海外で勤務した経験がある人たちと発明への重要な交流に関する分布

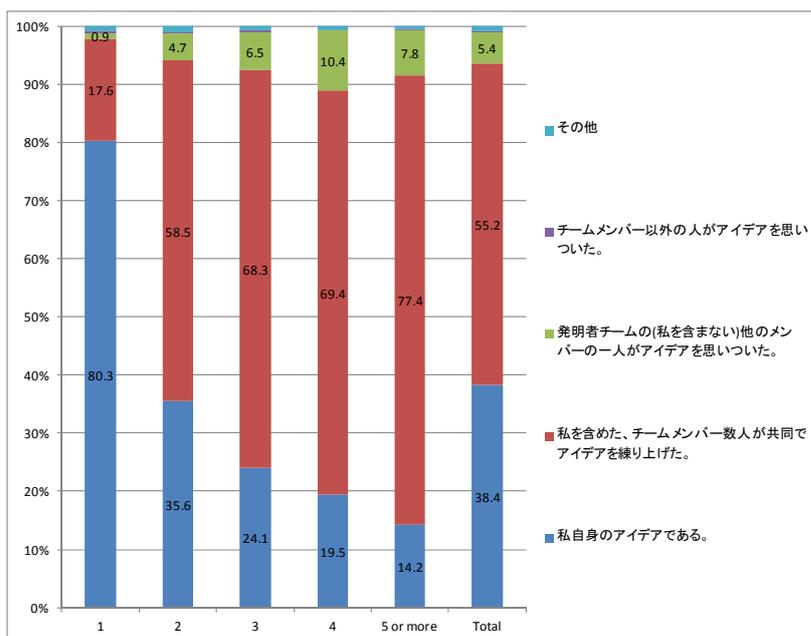
	Freq.	Percent
海外で勤務した経験がある人と重要な交流がある	977	37.1%
海外で勤務した経験がある人と重要な交流がなし	1,654	62.9%
わからない	197	
合計	2,828	

3.3.2 アイデアの起源と発明の創造プロセス

発明のアイデアの起源として、単独(発明者自身、あるいは他のメンバーの一人)、チームメンバー間の共同、そしてチームメンバー以外と3つに分けることが可能である。以下の図は、当該発明の発明者の人数毎に、その割合を示している。先ず、チームメンバー以外の人アイデアを思いついたケースは非常に少なく、アイデアを創出した場合には発明者に同時になっている場合が多く、アイデアの創出者は発明者となる場合が大半である。

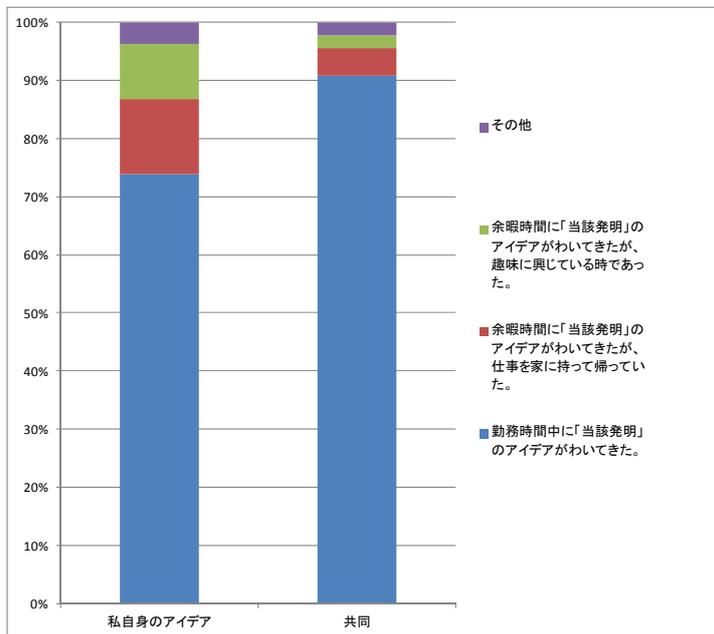
単独発明者の場合は、発明のアイデアが単独の割合が80%であり、アイデアが共同の割合が18%である。二人の共同発明の場合、アイデアが単独の場合が約4割であり、共同の場合が約6割となる。3人の共同発明の場合はアイデアが単独の場合が約3割であり、共同の場合が約7割となる。このように共同発明者数が多い発明はアイデア自体が共同で練り上げられた比率が高くなる。

図 3-3-16 (C35) 発明当たりの発明者の数とアイデアの源泉者、%



次に、アイデアを得たのが(1)勤務時間中であったか、(2)仕事を家に持って帰っていたか、(3)趣味に興じている時であったかを示したのが、以下の図である。アイデアが発明者の単独のものであった場合には、勤務時間中が7割強であり、仕事をもち帰っている場合が1割強、趣味に興じている時が1割弱である。単独のアイデアの場合は、職場以外でアイデアを得ることがかなりあることが注目される。他方で、共同発明の場合は勤務時間中の場合が9割強であり、職場が非常に重要となっている。

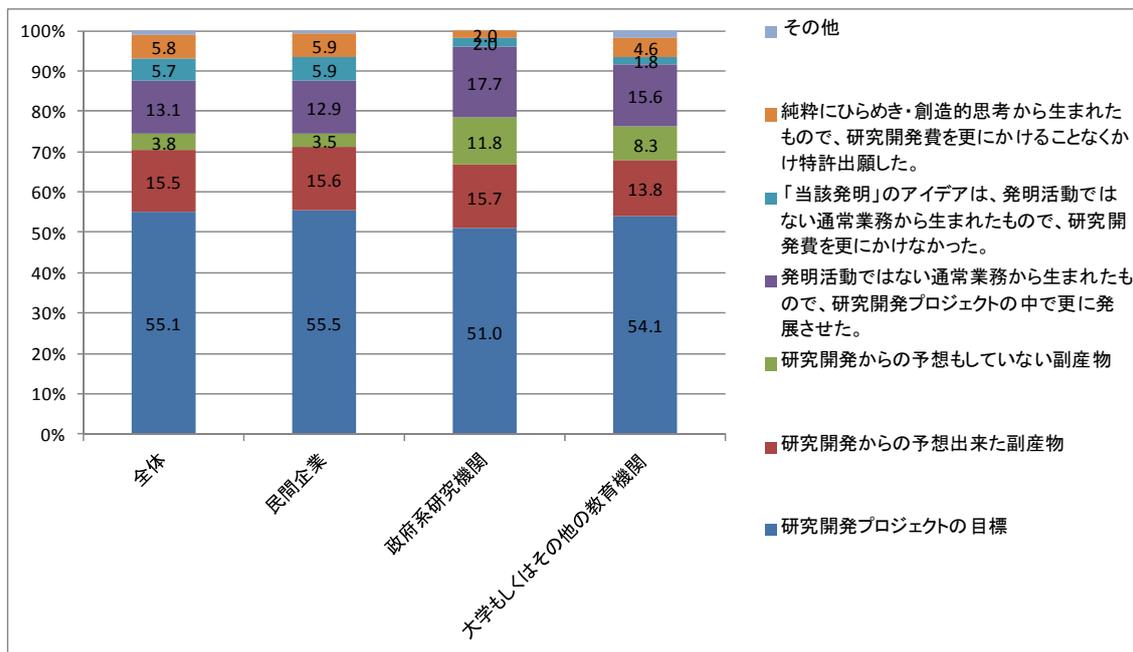
図 3-3-17 (C36) アイデアがわいた場所、%



次に発明の創造プロセスを見ると、図 3-3-18 に示すように、当該発明が研究開発プロジェクトの目標であった場合は民間企業では 56%であり、予想された副産物である場合の 16%を合計すると、約 7 割となる。発明のアイデア自体は通常業務からもたらされ、その完成のためにのみ研究開発をした場合が民間企業で 13%である。このことは、発明のアイデアは、研究開発とは異なる部署で得られることもかなりあることを示唆している。最後に、研究開発が関与していない発明が、民間企業の場合、通常業務から生まれた発明を直接特許出願した発明が 5.9%、純粋なひらめき・創造的な思考であった場合も 5.9%であり、合計して約 12%存在する。これらは前回サーベイとほぼ同じ水準である。

大学や政府研究機関の発明では研究開発プロジェクトの目標であった割合が少し低下する。予想もしていない副産物の割合は民間企業では 3.5%に過ぎないが、政府の研究機関の発明では 12%、大学では 8%でありかなり多い。これらの機関では不確実性がより高い研究を行っていることを示唆する。他方で、政府系研究機関と大学等では、発明のアイデア自体が通常業務からもたらされ、その完成のためにのみ研究開発をした割合が、それぞれ 18%と 16%と多い。民間企業の発明者とは異なって、発明を研究開発の目的と考えていない研究者も大学等には多いことを反映しているからだと考えられる。研究開発が関与していない発明の比率は、政府系研究機関と大学の場合は低く、研究開発が関与している割合が高い。

図 3-3-18 (C37) 発明の創造プロセス

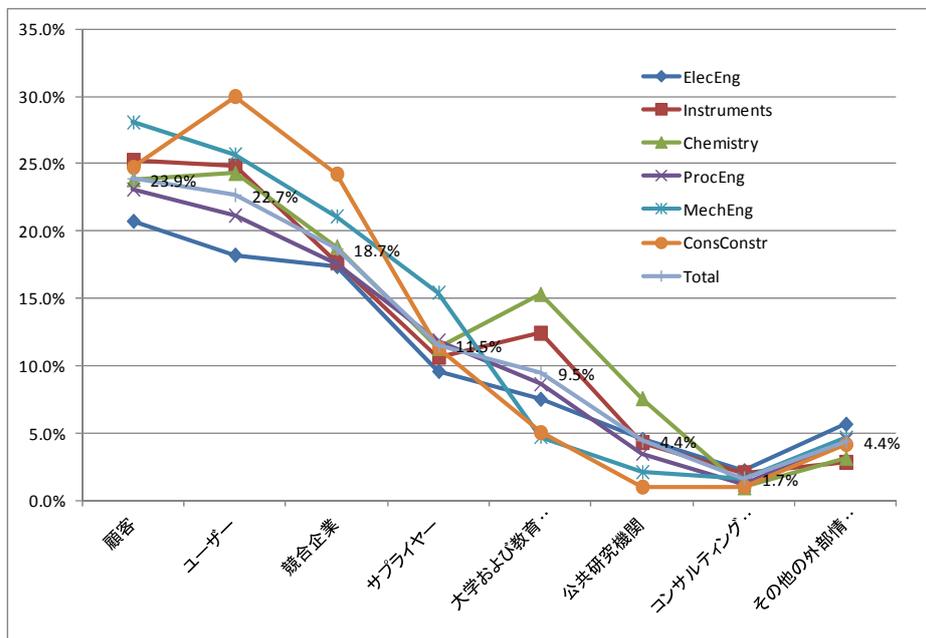


3.3.3 研究開発の知識源

次に、発明のプロセスにおいて重要であった発明者チームの外からの知識源として何が重要であったかについての結果を述べる。知識源を文献とそれ以外に分け、更に文献以外を組織内と外部組織に分け、外部組織をユーザー、顧客、競合企業、サプライヤー、大学、公的研究機関、コンサルティング企業に区分している。なお、顧客とユーザーは往々にして同一であるが、顧客は購入者、ユーザーは当該企業の商品を実際に利用する者であり、例えば卸売り業者は直接の顧客であるが、ユーザーではない場合もあり、両者を区別をしている。

以下の図は民間企業の発明者について、発明を6つの分野毎に分けて、「非常に重要」のシェア(%)を示したものである(分母には、「知識源として使わなかった」を含む)。これによると、民間企業全体(「total」)では顧客、ユーザーが非常に重要な知識源となる頻度が最も高く、次いで競合企業、サプライヤーであり、更に次いで大学、公的研究機関、コンサルティングである。化学、計測などサイエンス・リンケージが高い分野では、サプライヤーより大学の方が知識源として重要である。また、消費財・建設分野では、購入者よりユーザーの方が重要だと評価されていることは興味深い。こうした分野では仲介業者が販売に当たって重要であることを反映しているかも知れない。

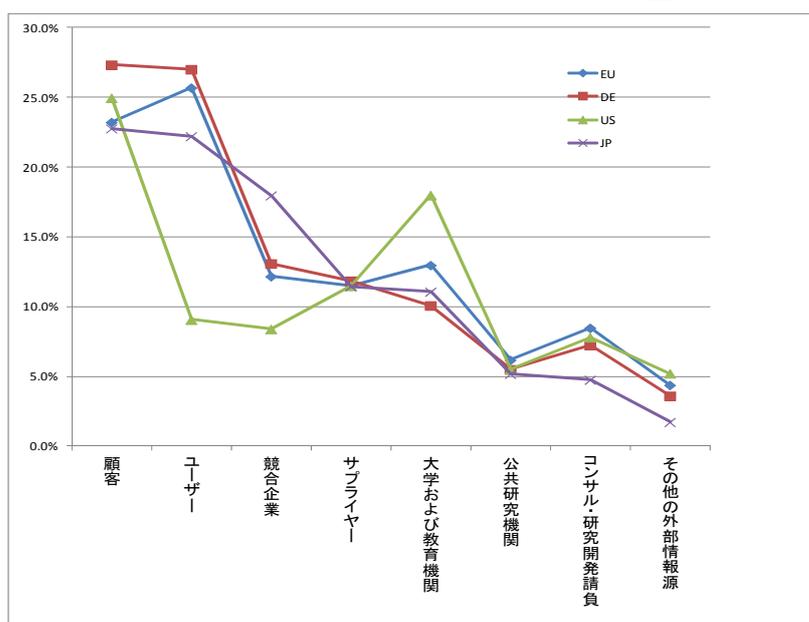
図 3-3-19 (C14) 知識源としての外部組織、「非常に重要」のシェア(%)、技術分野別



注 数値は民間企業全体(“Total”)

次の図は、知識源としての各外部組織の重要性の頻度の日米欧比較をしている。顧客ないしユーザーが最も頻度が高い点では、日米欧共通している。その次に頻度が高いのは米国では大学等の教育機関であり、日本のみで競合企業が重要である。サプライヤーについては、たまたま非常に重要である頻度が日米欧でほぼ等しく、これらに続いている。

図 3-3-20 (C14) 知識源としての外部組織、「非常に重要」のシェア(%)、日米欧比較



以下では、発明が組織内の何処で生み出されているかを示している。勤務部署と発明場所とは必ずしも同じではないが、いずれでも研究開発部門が最重要である(場所の92%、所属先の90%)。次いで生産部門がいずれにおいても3%を占めている。場所と所属は一致している場合が多いが、物流における発明は大半が研究開発部門の所属発明者が行い、販売・マーケティングにおける発明は主として物流部門の発明者が行っている点は興味深い。

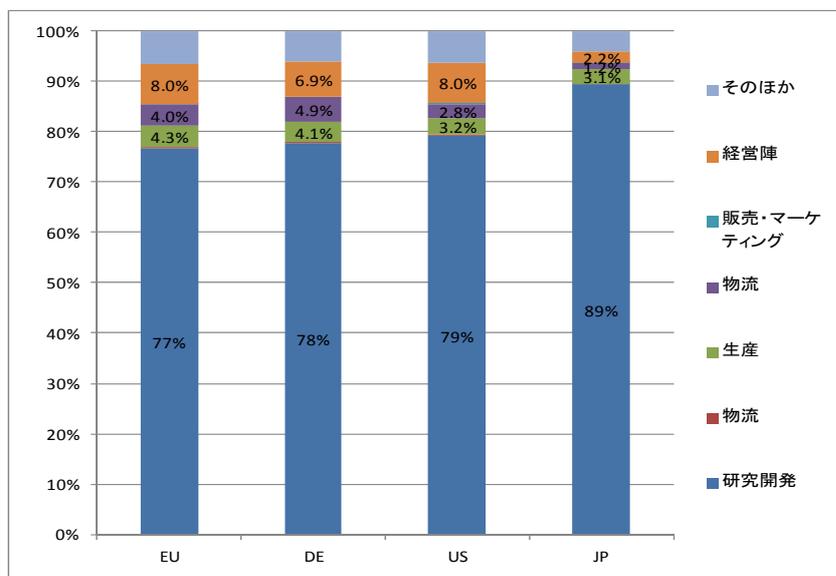
表 3-3-8 (C15) 「当該発明」の期間中の勤務部署と発明が生み出された部署

		「当該発明」の場所						
		研究開発	生産	物流	販売・マーケティング	経営陣	そのほか	計
貴方の勤務する職場	研究開発	88.7%	1.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.3%	90.4%
	生産	1.1%	2.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	3.3%
	物流	0.4%	0.1%	0.0%	0.6%	0.0%	0.1%	1.3%
	販売・マーケティング	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.1%	1.6%
	経営陣	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.9%	3.3%
	そのほか	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	計	91.5%	3.3%	0.1%	0.8%	0.8%	3.5%	100.0%

注) 民間企業に所属する 2,687 名の発明者

以下の図は、発明者の勤務部署の日米欧比較をしている。研究開発部門への所属が最も多いのが日本であり、欧米より 10%ポイント高い。経営陣の発明のシェアが、米国及び欧州の平均では 8%であり、日本の 2.2%を大きく上回っている。欧米では自営業所属の発明者が多いことを(表 3-1-3)反映していると考えられる。

図 3-3-21 (C14) 「当該発明」の期間中の勤務部署



企業内において、どの部署とどの程度の頻度で当該発明についてコミュニケーションを示しているのが、以下の表 3-3-9 である。一番下の横の列が、組織内の知識源としての頻度を示している。これによると研究開発部門が 80%と最も重要であり、これに続いて、生産部門が 15%、販売・マーケティング部門が 14%である。

表 3-3-9 (C16) 当該発明についてコミュニケーションを、週 1 回程度以上の頻度で連絡をする頻度、%

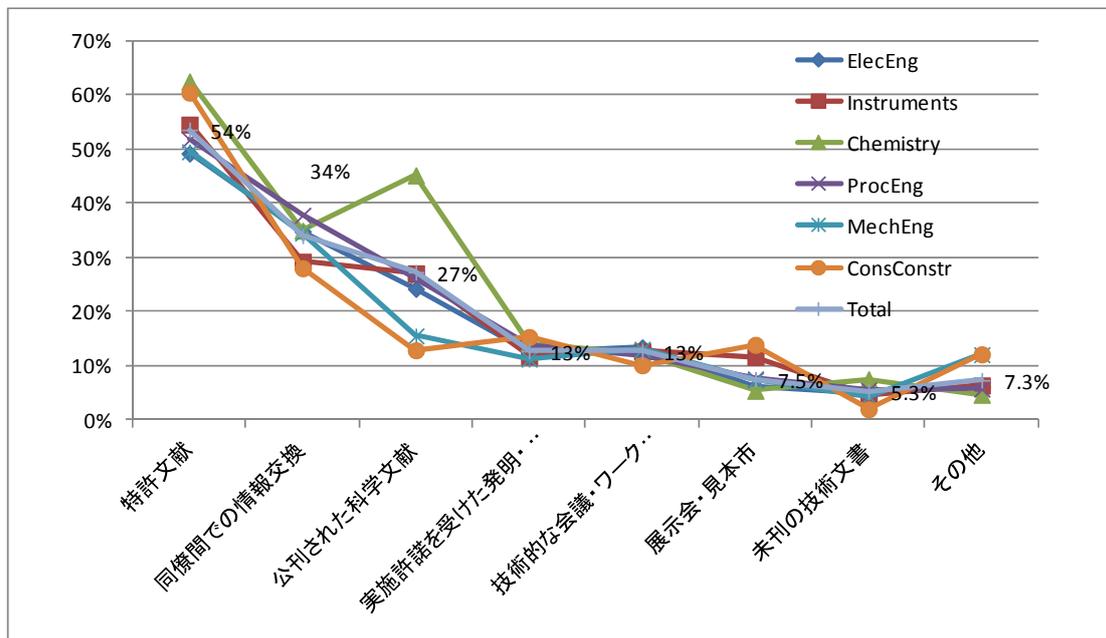
		研究開発	物流	生産	販売・マーケティング	人事	経営陣	そのほか
貴方の勤務する職場	研究開発	85%	1.6%	13%	12%	0.4%	4.6%	0.8%
	生産	33%	2.5%	62%	13%	1.2%	6.2%	0.0%
	販売・マーケティング	46%	6.1%	24%	69%	0.0%	8.8%	7.1%
	経営陣	53%	12%	25%	35%	17%	43.6%	10.0%
	そのほか	20%	2.1%	15%	11%	0.0%	5.1%	27.3%
	計	80%	1.9%	15%	14%	0.7%	5.5%	2.3%

注 物流所属発明者からの回答無し。N=2687。

知識源としての文献やワークショップなど

次に文献などについては、特許文献、同僚間での情報交換、公刊された科学技術文献、実施許諾を受けた発明・ノウハウ、技術的な会議・ワークショップ、展示会・見本市、未刊の技術文書について、情報源としての重要性を尋ねている。民間企業の平均では、この順番で「非常に重要」と評価される頻度が高い。外部組織では、非常に重要な知識源となる頻度は顧客あるいはユーザーが 24%と最も高いが、特許文献、同僚間での情報交換、公刊された科学技術文献が「非常に重要である」頻度はこれらよりも高い。科学技術文献の重要性は技術分野で大きな差があり、化学分野(Chemistry)では同僚間での情報交換よりも重要であり、消費財・建設の分野では逆である。

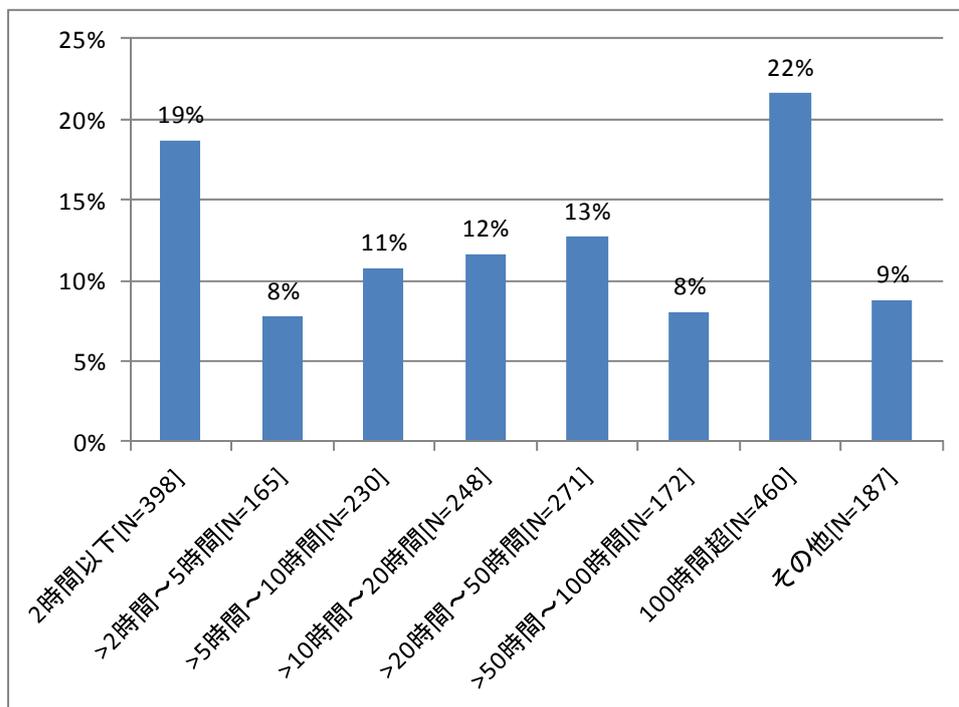
図 3-3-22 (C23) 知識源としての文献等の重要性 (技術分野別)



注 民間企業のサンプル。数値は技術分野全体の平均値

以上のように、特許文献は研究開発の非常に重要な知識源として頻度が高いが、それがどの程度重要であったかを定量的に推定する作業を発明者をお願いしている。すなわち、「当該発明」時点で、貴方が利用した特許文献いずれについて、仮に該当する情報が全く利用できなかったと仮定した場合、当該特許文献の知識がないために、貴方の「当該発明」に到達するまでの時間が追加でどれくらいかかっていたかを推定」することをお願いした。以下がその集計結果を示している。特許文献を利用しなかった場合を除いている。これによると、100 時間を超えると回答した発明者が 22%存在し、特許文献の存在は発明の知識源として重要であることがわかる。

図 3-3-23 (C24) 発明者としての貴方の研究に特許文献がどれほど重要であったか



注) 「その他」の回答は、上限値のみあるいは下限値のみの回答である。無回答数が 861。

発明は科学知識ストックを活用する過程であると同時に、その形成にも貢献する。特許は、民間企業の研究者が論文発表を行うことを促す。以下の表は、当該発明に関連した科学技術論文執筆の頻度を示している。民間企業の場合は、15%のケースで論文を公刊しており、その場合当該発明に関連して平均で約 2.3 本、中央値で 1 本の論文を公刊している。大学や政府系の研究機関の場合、それぞれ 86%、78%の頻度で論文を公刊している。また論文を公表した場合の平均値は、約 7 本、中央値は大学の発明者が 4 本、政府系研究機関の発明者が 3 本で、民間企業の場合と比較してかなり多い。

表 3-3-10 (C27、C28) 当該発明に関連した科学技術論文執筆の執筆

	当該発明に関連する論文を発表	その場合、当該発明に関連した論文の公刊件数、平均値	その場合、当該発明に関連した論文の公刊件数、中央値	N
民間企業	15%	2.3	1	442
政府系研究機関	78%	7.1	3	41
大学、その他教育機関	86%	7.0	4	89

以下は技術分野別に科学技術論文公刊の頻度を示している。化学の分野で最も高く、25%のケースで科学技術論文が公刊されており、他の分野より 10%ポイント高い。消費財・建設 (ConsConstr) 及び機械工学 (MechEng) の分野が低い。

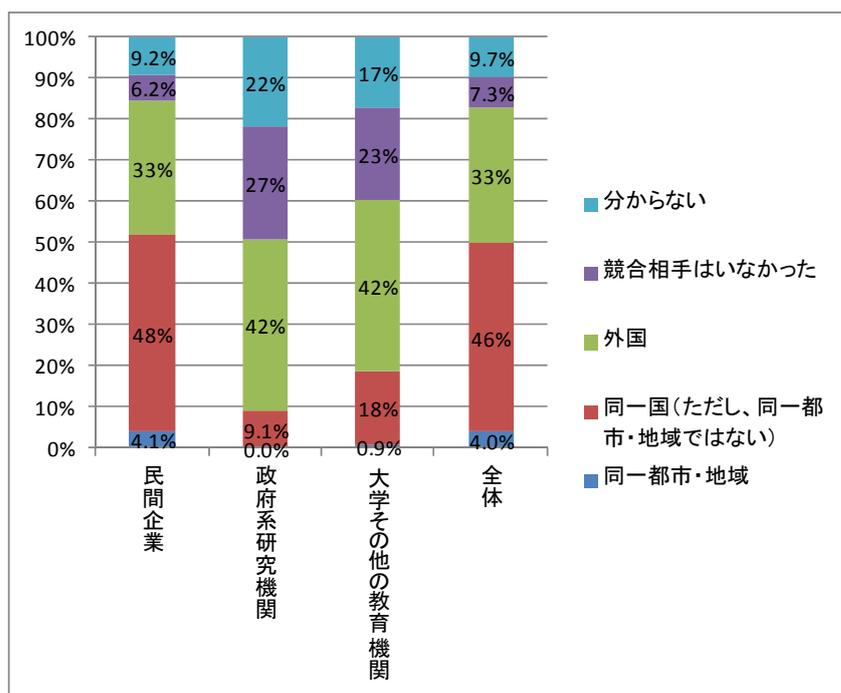
表 3-3-11 (C27) 当該発明に関連した科学技術論文公刊の頻度

	学術論文公刊率	N
ElecEng	13%	912
Instruments	14%	499
Chemistry	25%	647
ProcEng	14%	353
MechEng	11%	580
ConsConstr	8%	101
Total	15%	3,092

3.3.4 研究競争

以下は、研究競争の状況についての回答を概観する。質問票の「当該発明の時点で、本特許と同一技術分野における最強の競合相手の所在場所はどこでしたか？」に対する回答の分布が、図 3-3-24 に示されている。民間企業の場合は約 5 割の発明において、最強の競合相手の所在地が国内であり（4%が国内の同一地域、48%が国内同一地域ではないが国内）、約 33%が外国である。他方で競合相手は居ない場合は 6.2%と少なく、また競合相手の所在が「分からないとした」のが 9%であり、全体として競争の状況は、最強の競合相手の所在地を含めて、良く認識されており、かつ競争に直面している場合が多い。競争者が認識されている場合、その 6 割は国内である。

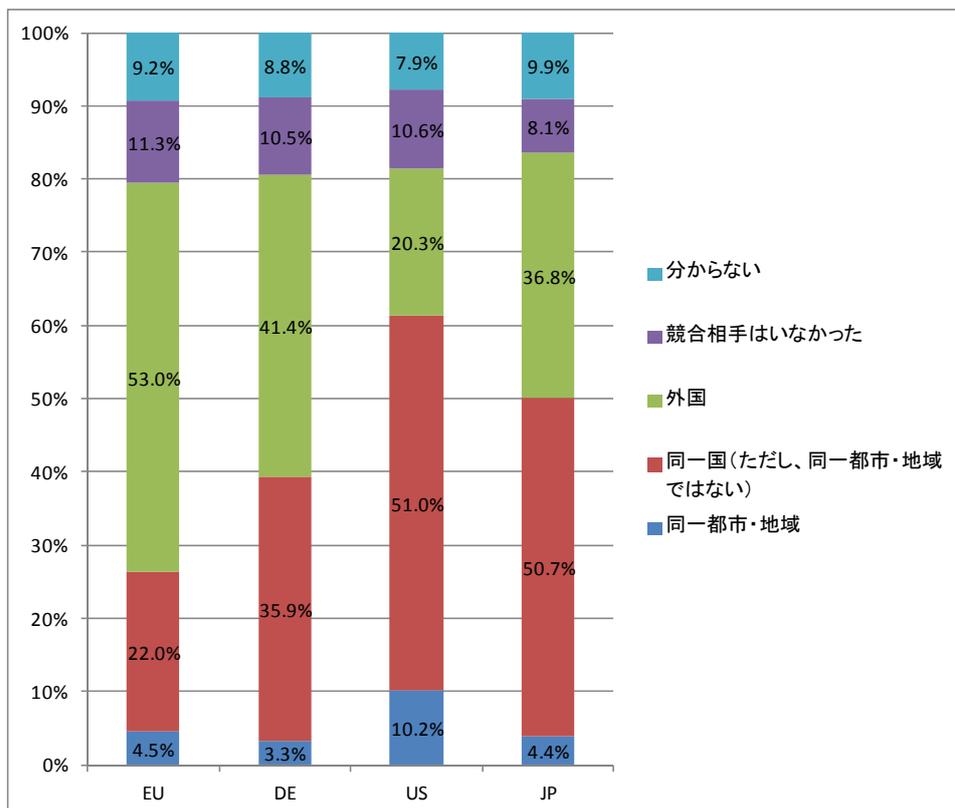
図 3-3-24 (C18) 発明時に認識していた最強の競争相手の存在場所、%（当該特許と同じ技術分野における競争者の所在地、組織類型別）



他方で、国立研究機関、大学の場合は、「分からない」の回答が多く(約2割)、競合相手が居ない場合がそれぞれ27%、22%と多い。また、競合相手が居る場合は、外国の場合が多く、その割合がそれぞれ45%と43%であった。国立研究機関、大学の発明者の場合、発明より科学的成果で競争していることを反映しているからだと考えられる。

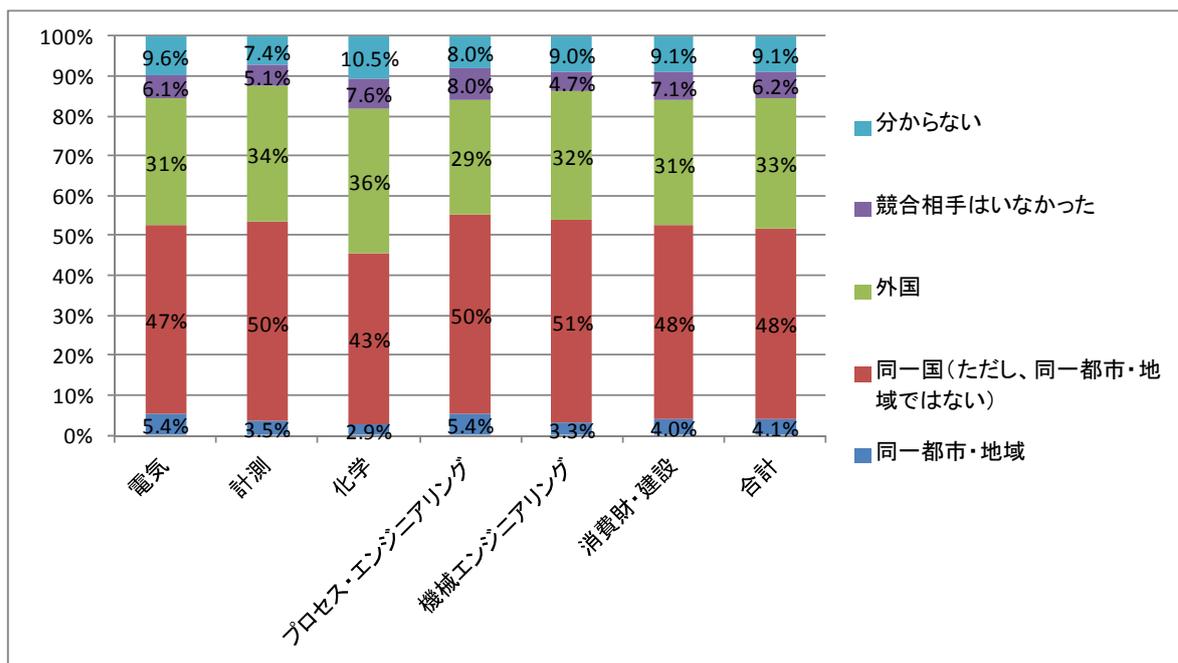
以下の図は、競合相手企業の所在地についての国際比較を示している。日米欧とも競合相手がいない割合あるいは「分からない」の割合は低く、競争が認識されている場合が8割以上である。最強の競争相手が国内である割合は、米国が最も高く、その次が日本、それから欧州である。競争者が認識されている場合、米国では国内が75%であり、日本では約6割が国内、欧州では約5割である。米国では、最強の競争相手が同一都市・地域にある場合も約10%と、競争がローカルであることが注目される。

図 3-3-25 (C18) 当該特許と同じ技術分野における最強の競争相手の存在場所、% (国別)



以下の図は、民間企業所属の発明者について、6つの技術分野別に競合企業の所在地を示している。このレベルでは技術分野別の大きな差はないが、化学の分野で競合企業が外国にいる割合が最も高かった。化学の分野で更に詳細に見ると、有機化学、医薬、バイオなどで4割以上発明で、その最強の競合企業は外国に存在していた。

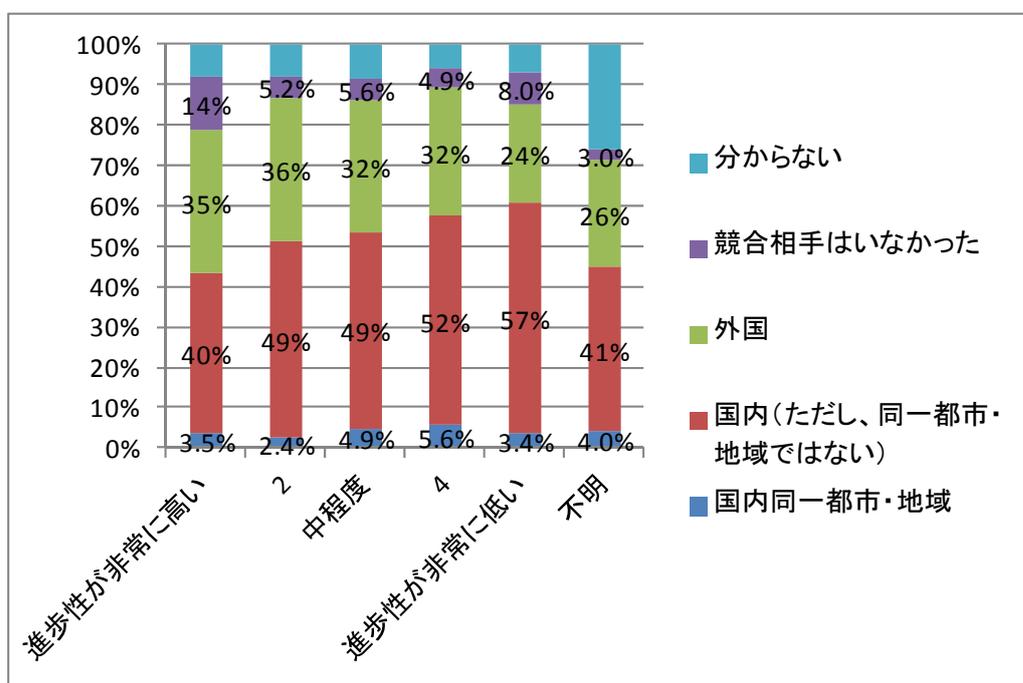
図 3-4-26 (C18) 当該特許と同じ技術分野における最強の競合相手の存在場所、% (技術分野別)



注 民間企業所属の発明者による発明のみ

以下の図は当該発明の進歩性の程度と発明時に認識されていた競争者の所在との関係を見たものである。進歩性が高い発明ほど競争相手は海外に存在するか、競争者が存在しなかったと認識されていた。進歩性が非常に高い発明については、事前に競合相手が居なかった場合が14%存在し、逆に非常に低い場合はそれが8%である。進歩性が非常に高い発明については最強の競争相手が外国であった確率は35%であり、逆に非常に低い場合は24%である。進歩性が非常に低い場合に国内の競争相手が最強であった割合は約60%であり、これが非常に高い場合の44%に単調に減少していく。

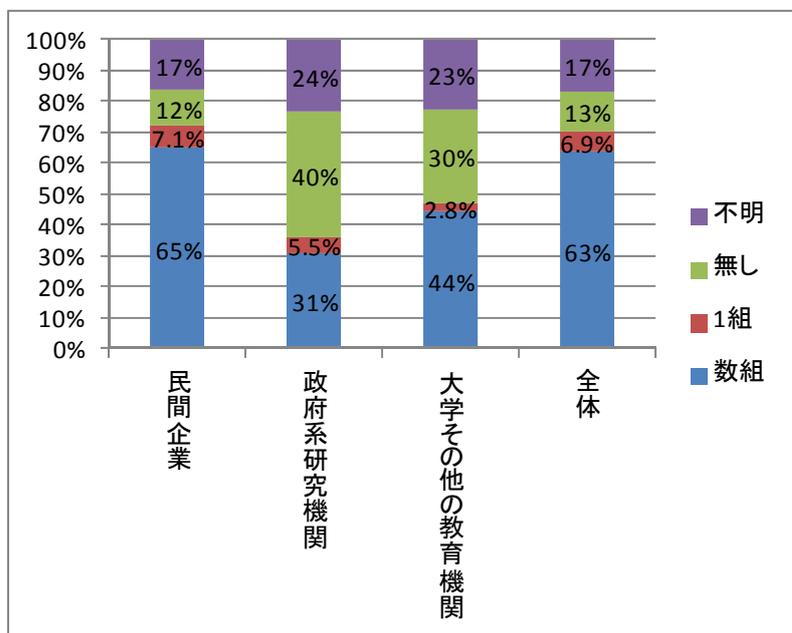
図 3-4-27 (C18F1) 当該発明の進歩性の程度と最強の競合相手の有無と存在場所(当該特許と同じ技術分野における)



注 民間企業所属の発明者による発明のみ

以下の図は、当該特許の獲得に関して研究開発実施当時に認識していた競合相手の数であり、民間企業の場合は複数の場合が65%である。これに対して、大学、政府系研究機関の場合はそれぞれ45%、35%であり、競合相手の数においても、競争の程度は小さいと認識されている。いずれの組織類型の場合も、当該特許についても競争状況を認識していた場合が多く、民間企業、政府系研究機関そして大学等それぞれの約8割のケースで、当該特許にかかる競合相手数は、「無い」か、「1社」か、「複数社」かであった。政府系研究機関そして大学等では競争相手が無いと認識されている割合がそれぞれ39%、29%と高い水準であり、競争者が存在する割合はそれぞれ39%、49%であった。これに対して、民間企業の場合は競争相手が無い場合は12%と少数であり、65%で複数組の競争相手が存在していた。

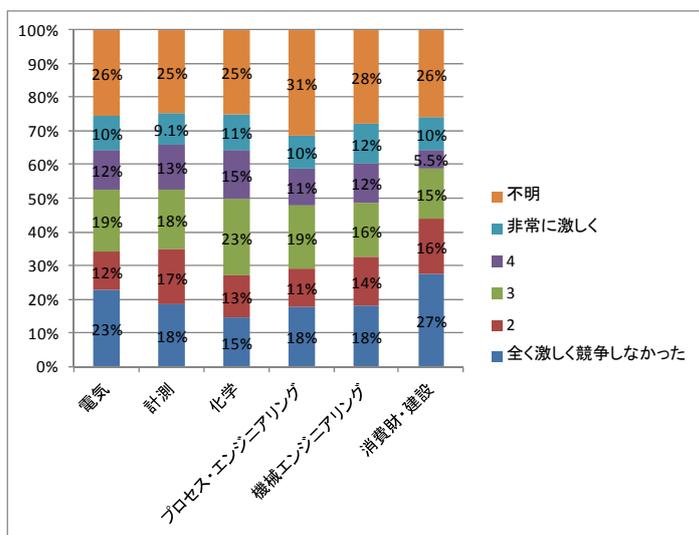
図 3-4-28 (C19) 当該特許の獲得への競合相手の数



次に、当該特許の獲得に、競合相手が存在していた場合に、研究競争の激しさ自体の認識及びそれに対する自社の対応に関する調査結果を報告する。以下の図は、技術分野別に研究競争の激しさ自体の認識の分布を示している（リッカートスケール）。競争者が存在していてもそもそも競合相手の競争的な行為の激しさが不明だとする企業の発明者が 4 分の 1 から 3 割存在しており、発明者は競争者の存在自体は認識していても、かなりの場合、事後的にも競争相手企業の行動を具体的に把握していない。

競合相手が存在しても、「非常に激しく競争した」と認識されているのは各分野で 10%程度である。他方で、また、競合相手がいても「全く激しく競争しなかった」場合が、15%から 27%存在している。リッカート・スケールで 4 及び 5 の場合を合計で判断すると、最も競合が厳しいのは、化学で 26%、次に機械エンジニアリングで 24%、最も緩やかな技術分野が消費財・建設で 16%であった。潜在的な競争者の有無は良く認識されているが、当該特許を巡っての競争は事後的にも不明な場合が多い

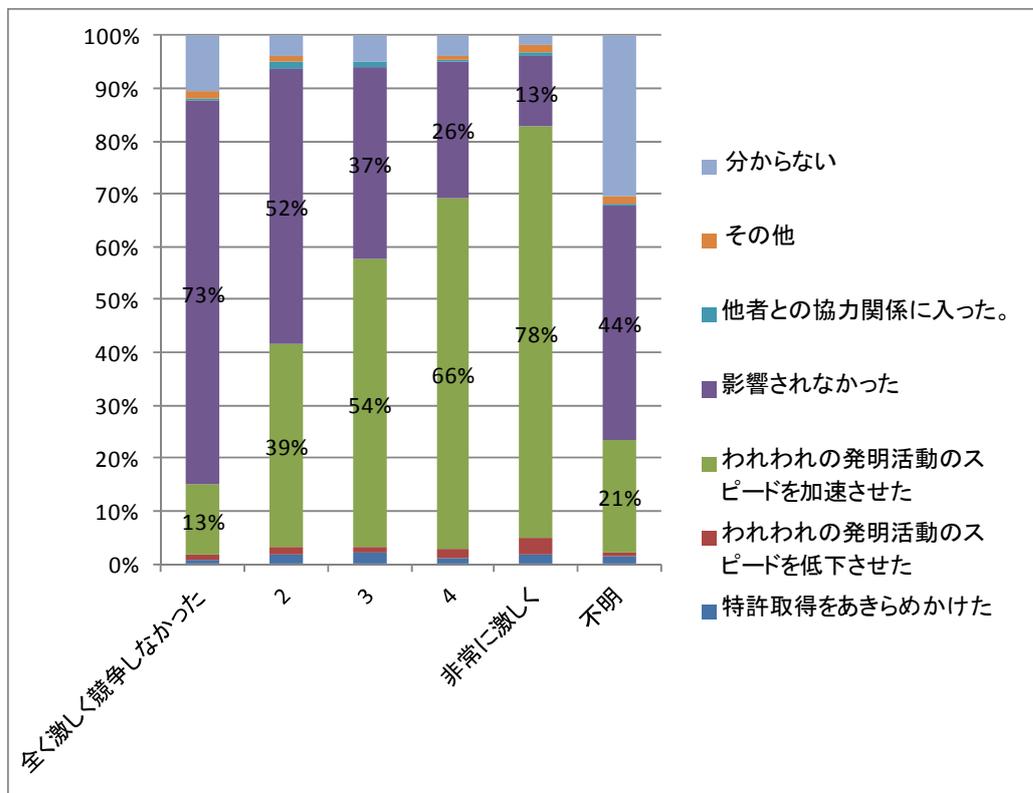
図 3-4-29 (C20) 競合相手が存在する場合に、どの程度に激しく競争をしたか



注 民間企業に所属する発明者について

最後に、研究競争の激しさ自体の認識及びそれに対する自社の対応を見ると、以下のよう
 に、認識していた競争が厳しいほど、自社の発明活動を加速化している。すなわち、競
 合相手が非常に激しく競争した場合には、発明活動を加速化した場合が 78%存在し、それ
 に対して、競争しなかった場合は 13%のみである。逆に、影響されなかった割合が 13%から 73%
 に増大した。発明活動のスピードを低下させるあるいはあきらめたケースは非常に少ない
 が、これにはセレクション・バイアスが存在している可能性が高い。あきらめたケースは
 特許取得ができないので、本サーベイの対象とはならないからである。この図が示す、競
 争の認識と企業の研究開発強化行動の間の正の関係は、企業の研究開発投資の戦略的な補
 完関係によっても、サンプル・セレクションによってももたらされることに留意する必要
 がある。

図 3-3-30 (C21) 研究競争の激しさ(競争相手の行動)の認識と自社の行動

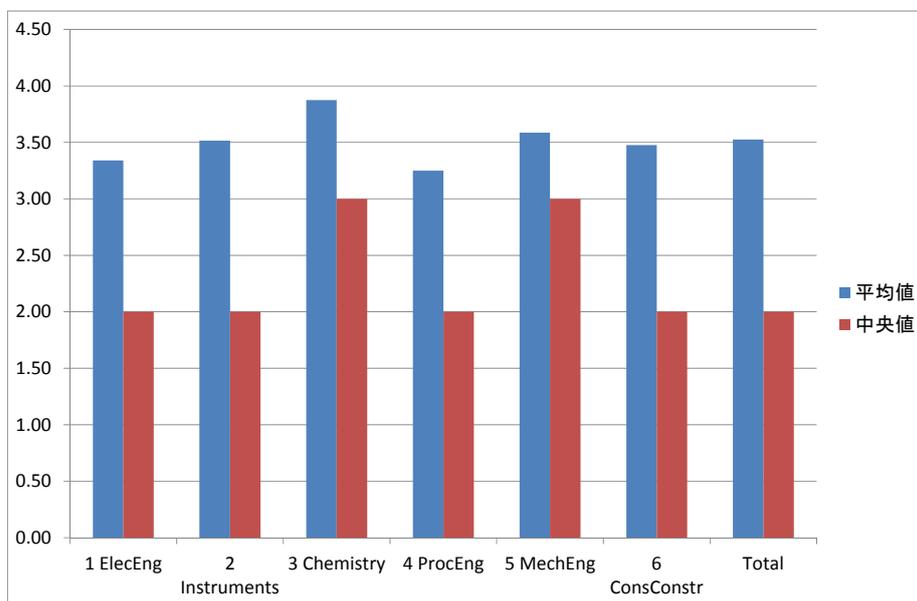


3.3.5 発明への時間と資源の投入

研究に要した物理的な時間

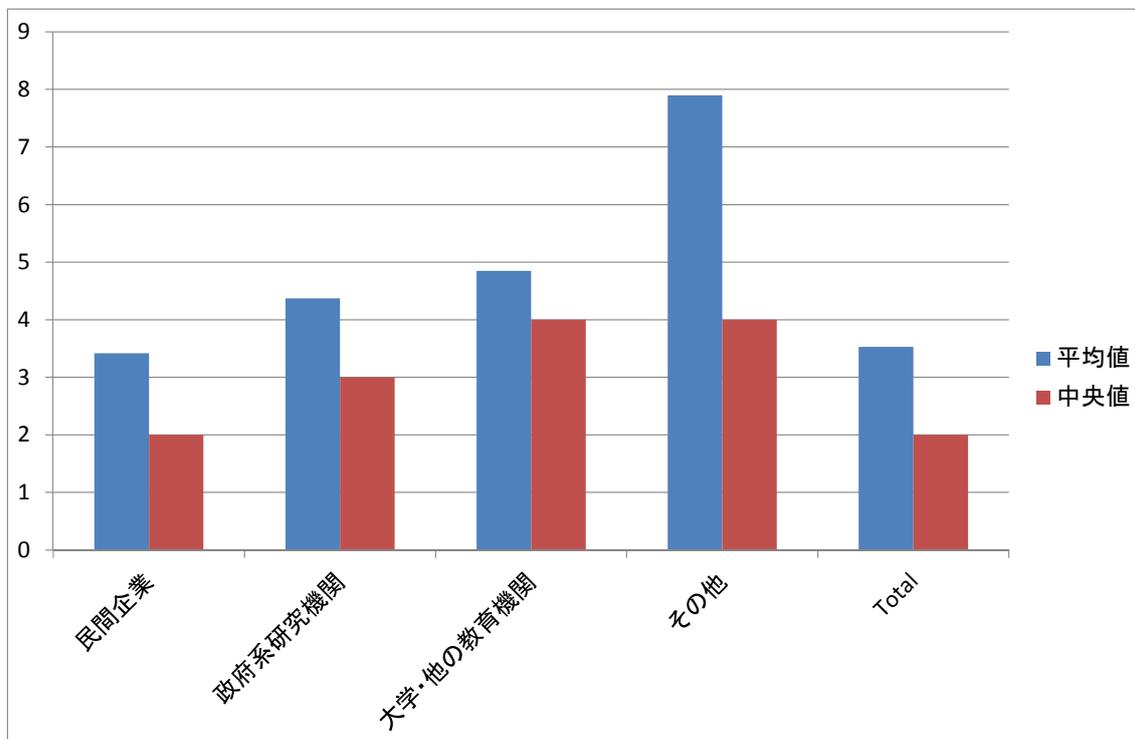
今回調査対象とした特許発明は 2003 年から 2005 年に優先権出願があるが、サーベイではこれをもたらした研究の開始時期を尋ねている。その回答によって、研究の開始時期から優先権主張までの期間分布を技術分野別にみると、以下の図 3-3-31 に示すように、先ず全体で、平均値は 3.5 年であり、中央値は 2 年である。技術分野別には化学(chemistry)の分野において比較的長く、他方でプロセス・エンジニアリング(process engineering)の分野において短期である。図 3-3-32 が示すように、組織形態別にみると、民間企業では短く、政府系研究機関や大学・その他の教育機関では長い。中央値では、それぞれ 2 年、3 年、4 年となっている。民間企業では、研究開発を要しない発明もかなり存在するなど短期の開発プロジェクトの比率が高く、他方で、大学や政府系の研究機関では比較的長期のプロジェクトに取り組んでいることを示唆している。

図 3-3-31 (C31) 研究の開始時期から優先権主張までの期間分布（平均値・中央値、技術分野別）



注1 集計サンプルには民間企業、政府系研究機関、大学・他の教育機関、その他が含まれる。

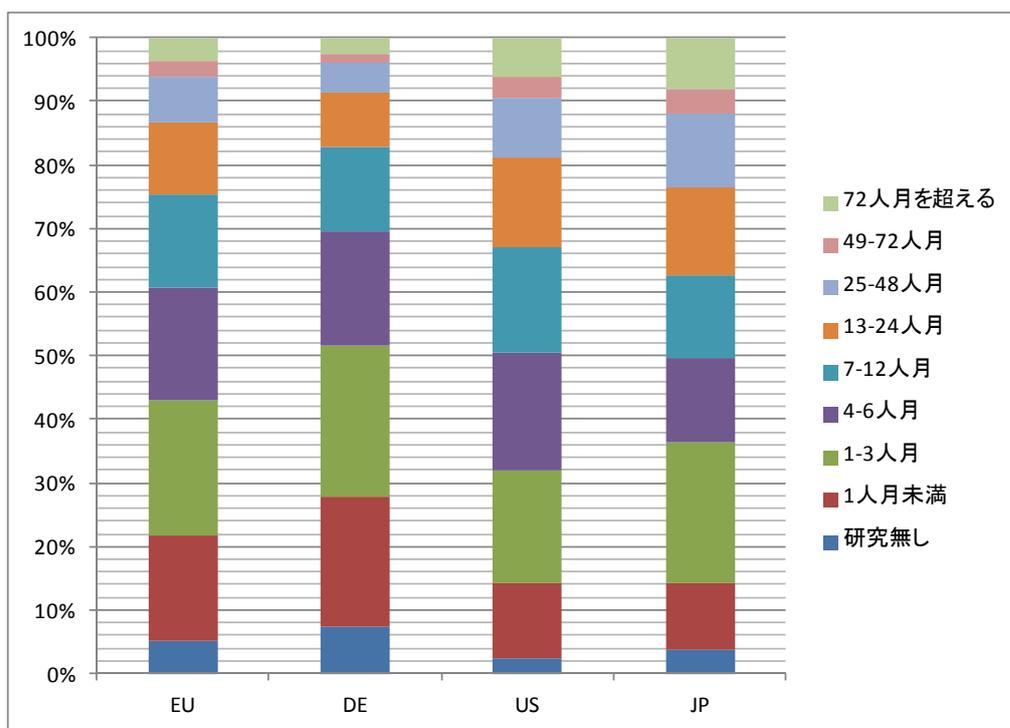
図 3-3-32 (C31) 研究の開始時期から優先権主張までの期間分布（平均値・中央値、組織類型別）



研究に要した人月

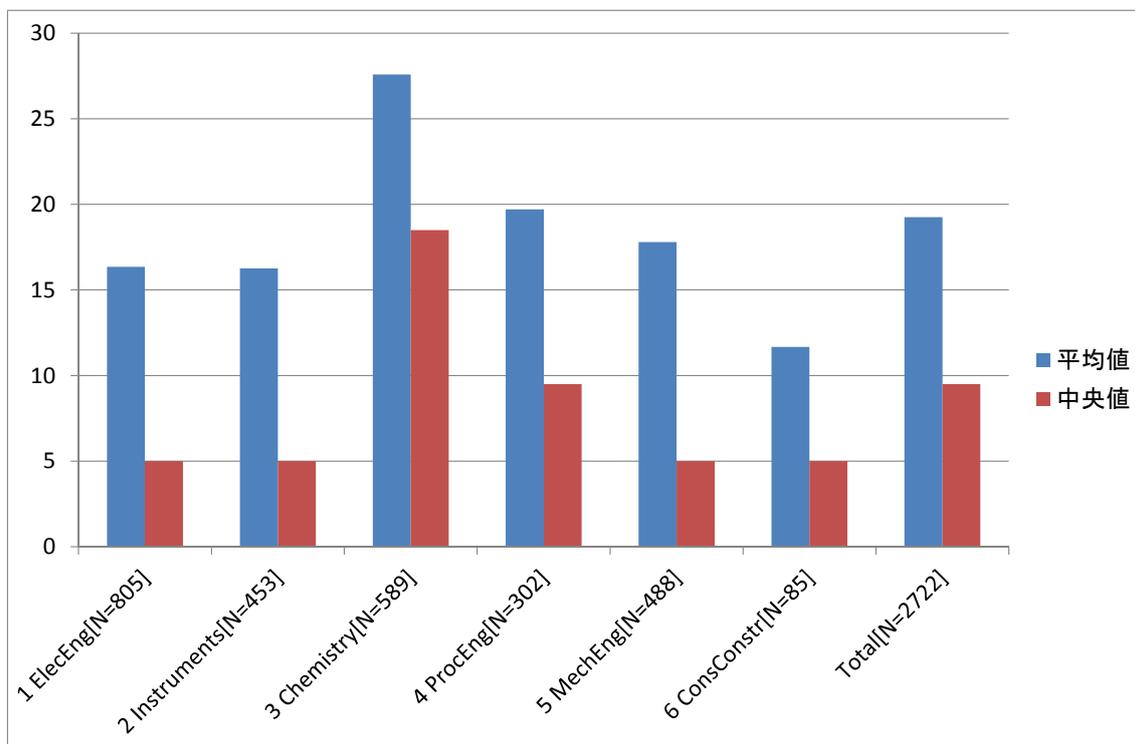
当該発明につながる研究に、協力者を含めて、おおよそ何人月の延べ研究時間を投入したかを質問票では尋ねており、その回答の分布が図 3-3-33 である。12 人月以下の労力のみを要した発明は日本では 63%であるが(研究を要しなかったもの 4%を含む)、この割合は米国では更に高く 67%、独では 83%であり、日本では比較的に人月を投じている。独あるいは欧州全体の発明者が研究に要している人月が最も小さいのは、今回のサンプルが欧州特許庁に出願している特許を母集団としていることに原因がある可能性が高い。なお前回の RIETI 発明者サーベイの 3 極出願の場合は 1 人年(12 人月)までの労力を要した研究のシェアは 52%であり、これよりかなり少ない。

図 3-3-33 (C32) 発明者の所要時間(人月)の分布 (国別)



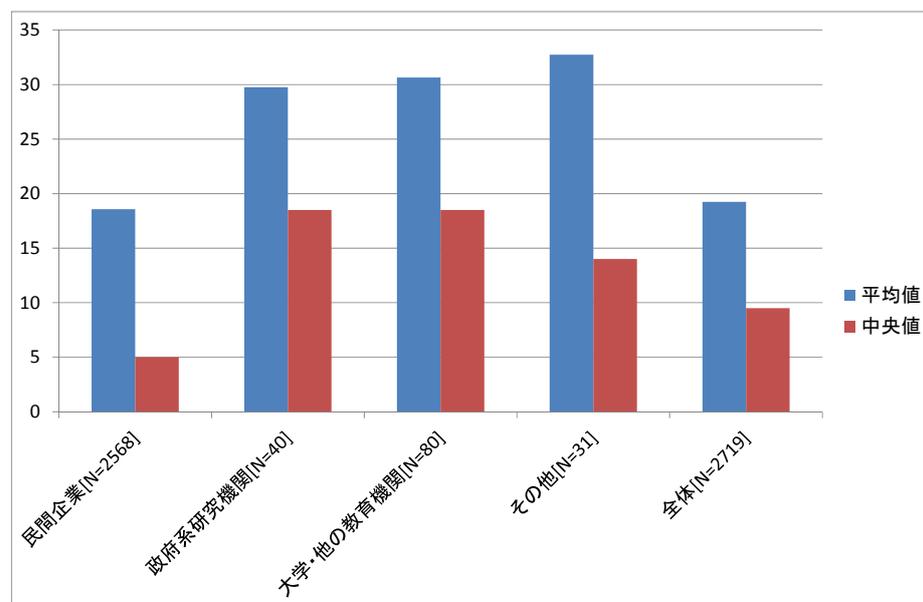
技術分野別にみると、図 3-3-34 に示すように、化学(chemistry)の分野では他分野よりも多い人月の延べ研究時間を投入している。なお、質問票では発明に要した人月を範囲で指定することを求めているが、各範囲の中央値を利用して平均値、中央値を算出している。例えば、範囲が 4 人月から 6 人月の場合、中央値の 5 人月を使っている。同様に、組織形態別に見ると、特に民間企業において研究時間があまり投入されていない発明も多いことを反映して、中央値も平均値も著しく低い(中央値が大学等の 3 分の 1 の水準)。なお、図 3-3-36 に示すように、企業規模別に延べ研究時間の投入量に大きな差異がない。

図 3-3-34 (C32) 発明者の所要時間(人月)の分布 (技術分野別)



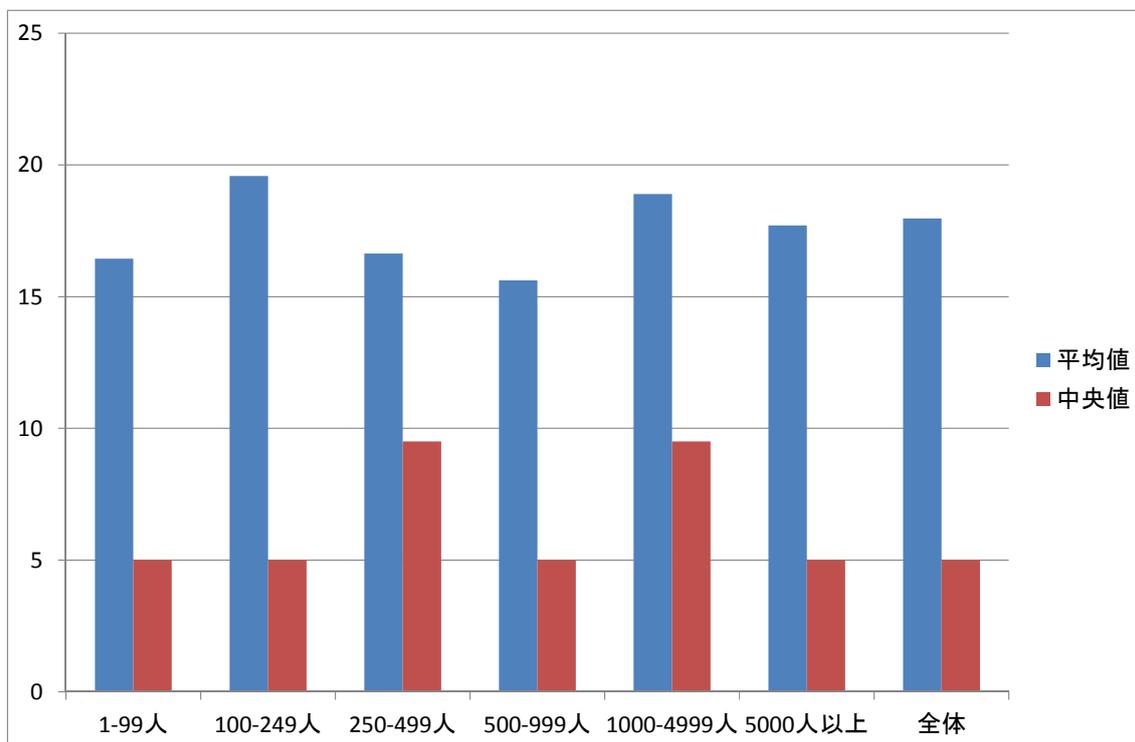
注) 質問票では発明に要した人月を範囲で指定しているが、各範囲の中央値を利用して平均値、中央値を得ている(例: 範囲が4人月から6人月の場合、範囲の中央値の5人月を利用)。

図 3-3-35 (C32) 発明者の所要時間(人月)の分布 (組織類型別)



注) 質問票では発明に要した人月を範囲で指定することを求めているが、各範囲の中央値を利用して平均値、中央値を算出している。

図 3-3-36 (C32) 発明者の所要時間(人月)の分布 (企業規模別)

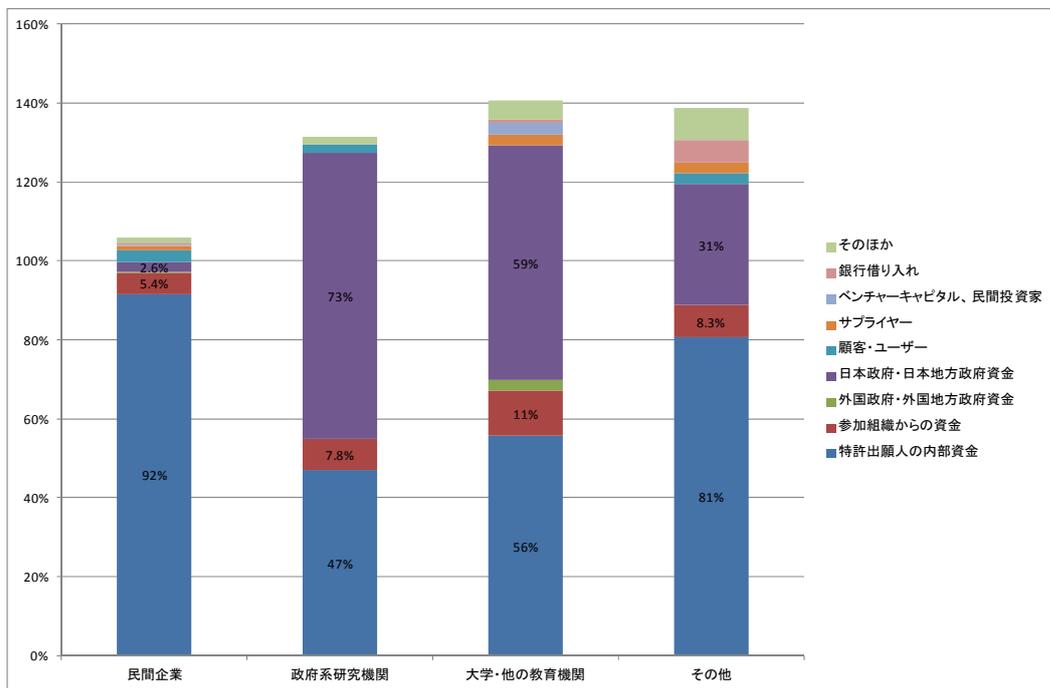


(注) 民間企業のサンプルのみ。質問票では発明に要した人月を範囲で指定することを求めているが、各範囲の中央値を利用して平均値、中央値を算出している。

研究資金源

研究資金については各資金源の利用頻度を尋ねている。民間企業においては、研究の資金源として、特許出願人の内部資金の頻度が最も多い(92%)。これに続いて、他の参加企業(5.4%)、ユーザー(2.9%)及び日本政府資金(2.6%)である。ベンチャーキャピタルの頻度は小さく、研究開発への銀行借入れの方がむしろ頻度が高い。政府系研究機関と大学の場合は、内部資金と同等あるいはそれ以上に、日本政府資金が重要である(大学等で59%、政府系研究機関で73%)。プロジェクトへの参加企業も大学発明の11%、政府系研究機関等で8%ぐらいの頻度で資金を提供している。

図 3-3-37 (C34) 「当該発明」に至った研究の資金源の利用頻度、%



国別にみると日本では、出願人の内部資金や研究への他の参加組織からの資金の頻度が欧米よりかなり高い。その原因として、日本では政府系資金の利用頻度が少ない(政府系資金の利用頻度は独では9%、欧州平均では14%であり、日本と米国は6%強)こと、顧客・ユーザーからの資金の利用頻度が低いこと(日本が2.8%であるのに対して、独で8.5%であり、米国が3.5%)、ベンチャーキャピタルの利用頻度が低いこと(米国ではベンチャーキャピタル等民間投資家資金の参加頻度が6.9%と高く、日本が0.4%、独が1.2%)が指摘される。

表 3-3-12 (C34) 「当該発明」に至った研究の資金源の利用頻度、%

	内部資金	参加組織(但し関連企業を除く)からの資金	外国政府資金	国内政府資金	顧客またはユーザー	部品、資材、装置、ソフトウェア等を供給するサプライヤー	ベンチャーキャピタル、および、民間投資家	銀行借入れ	その他	N
EU	80.0%	1.8%	3.7%	10.2%	8.2%	1.9%	2.3%	1.4%	5.9%	10,351
DE	86.7%	1.6%	2.3%	6.8%	8.5%	1.6%	1.2%	0.8%	3.9%	4,106
US	78.0%	1.4%	0.0%	6.2%	3.5%	1.6%	6.9%	0.5%	9.1%	3,099
JP	89.6%	5.7%	0.2%	5.9%	2.8%	1.0%	0.4%	0.6%	1.9%	3,245

3.4 発明者報酬及び発明への動機

図 3-4-1 は当該発明の発明者が発明の結果として得た金銭的な報酬の有無(複数回答あり)を聞いた結果である。まず、全体の 46.5%の発明者が固定的な給与に加えて特許開示、出願、登録時に伴う一時的な支払いを受けていると認識している。日本の多くの企業でそのような支払いが行われていることを反映しているが、金額は通常小さいので発明者によってボーナス支払いとして認識されていない可能性もある。また発明の商業化を条件にした支払いも 20.5%と比較的高い値となっており(後述の国際比較を参照)、実績に応じた支払いもかなり行われていることを示している。

他方で、発明による「ベース給与のアップ」や「昇進・キャリアアップ」につながったという回答割合は低く、単独の発明の実績がベース給与の上昇や昇進には直接結びついていないことが多いことがわかる。但し、次の表 3-4-1 に見るように、発明の経済価値が高い場合には、「昇進・キャリアアップ」にかなりの頻度でつながっている。すなわち、上位 10%の経済価値がある特許発明の場合、その結果として「昇進・キャリアアップ」する確率は 10%あり、経済価値が 50%以下の場合、その確率は 2%しかない。

図 3-4-1(D1) 「当該発明」を生み出した結果として発明者が得た金銭的報酬(%)

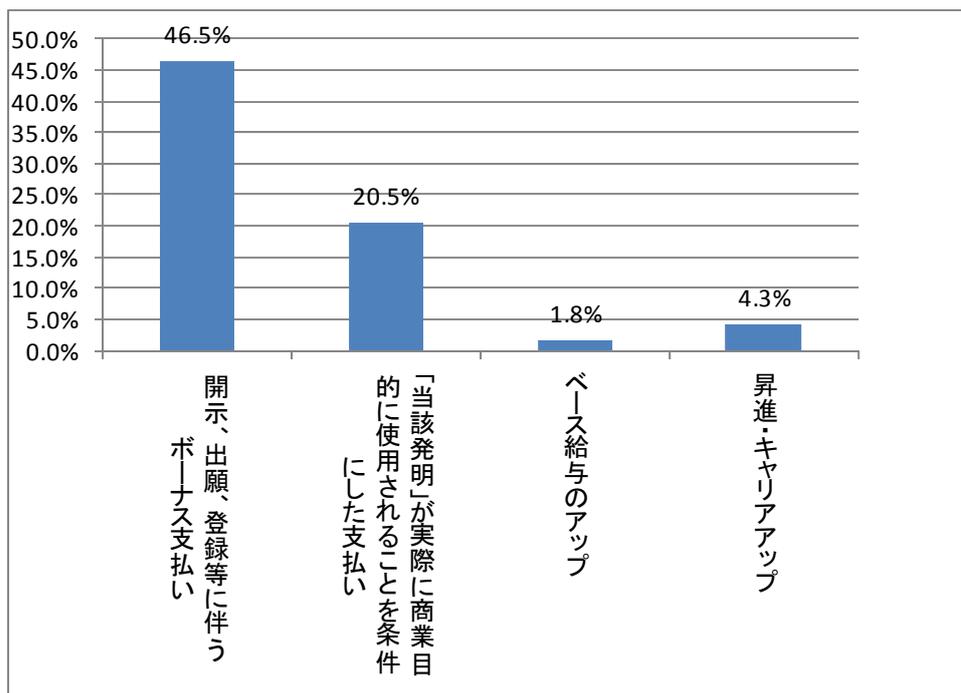


表 3-4-1 (D1, E16) 「当該発明」の経済価値とそれを生み出した結果としての昇進・キャリアアップの頻度 (%)

	昇進・キャリアアップ
上位10%	10.6%
上位25%には入るが、上位10%には入らない	6.6%
上位50%には入るが、上位25%には入らない	3.8%
下位50%	1.9%

表 3-4-2 は、「当該発明」を生み出した結果、発明者が得た金銭的報酬の日米欧比較であるが、開示、出願、登録等に伴うボーナス支払いは各国とも頻度が高く、米国が 68%、独が 62%と日本の 47%を上回る。また、日本と同様に個別の発明に対する補償制度が存在するドイツでは商業化を条件にした支払いの割合が 38%と高い一方、米国ではその割合は 11%と低くなっている。他方で、米国では、ベースアップ、昇進・キャリアアップに伴う金銭的報酬の頻度が日本より高い。ベース給与のアップにつながった頻度は米国が 5.3%、日本が 1.8%、昇進・キャリアアップでは米国が 10.3%、日本が 4.3%であり、米国の方がより長期的なインセンティブを利用していることが注目される。

表 3-4-2 「当該発明」の結果、発明者が得た金銭的報酬の有無 (%) : 日米欧比較

	開示、出願、登録等に伴うボーナス支払い	「当該発明」が実際に商業目的に使用されることを条件にした支払い	ベース給与のアップ	昇進・キャリアアップ	N
JP	47%	21%	1.8%	4.3%	3,306
EU	62%	26%	3.3%	6.7%	6,299
DE	62%	38%	1.0%	4.1%	2,966
US	68%	11%	5.3%	10.3%	1,923

表 3-4-3 は、2008 年度の総年収額（総所得額）のうち、それまでのすべての発明によって追加的に発明者が得た報酬の割合の調査結果を組織別に示している（質問票は以下の通りである。「あなたの総年収額（総所得額）のうち、あなたが今までに生み出したすべての発明に帰することができる追加報酬部分は何パーセントに相当しますか」）。中央値は 0.5%と小さい。平均値で見ると、予想通り、民間企業で高くなっており、政府系機関、大学等と比較した場合、発明からの直接収入がより重要であることを示唆している。ただ、民間企業所属の発明者の場合も、追加報酬の割合の平均が 2.1%であり、95%値の発明者、すなわち追加報酬の割合においてトップ 5%の発明者の場合も、発明報酬は総所得額の 10%である。

表 3-4-3(D2) 貴方の総年収額（総所得額）のうち、貴方のすべての発明に帰することができる追加報酬部分（%）：組織類型別比較

	サンプル数	平均値	中央値	95%	最小値	最大値
民間企業	2683	2.1	0.5	10.0	0	100
大学もしくはその他の教育機関	98	1.5	0.0	5.0	0	50
政府系研究機関、その他政府機関	50	0.9	0.0	5.0	0	10
その他	30	7.0	0.1	50.0	0	100
計	2861	2.1	0.5	10.0	0	100

表 3-4-4 は民間企業(出願企業)の従業員別に示した結果である。中央値では企業規模が大きくなるほど、発明報酬の総額に占める割合は上昇する傾向がある。他方で、トップ5%（下から95%）においては従業員数249人以下の企業でその割合が20%と高い値となっており、また平均値でも規模が小さい企業ほど割合が大きくなっており、従業員規模が小さい企業においては、一部の企業で発明成果とのリンクが強い賃金が導入されていることがわかる。

表 3-4-4(D2) 貴方の総年収額（総所得額）のうち、貴方のすべての発明に帰することができる追加報酬部分（%）：従業員規模別比較

	サンプル数	平均値	中央値	95%	最小値	最大値
1-99	53	2.9	0.1	20.0	0	40
100-249	69	3.4	0.3	20.0	0	80
250-499	137	2.0	0.5	10.0	0	50
500-999	174	2.1	0.2	10.0	0	100
999-4999	895	1.8	0.5	8.0	0	100
5000-	1125	2.0	0.5	8.0	0	100
計	2453	2.0	0.5	10.0	0	100

表 3-4-5 は、日米欧の中央値の比較である。各国とも非常に低く、米国では0、欧州平均で0.1%であり、日本では0.5%、独が1%である。発明のパフォーマンスに直接的にリンクした報酬は多くの発明者にとって低い水準にとどまっている。

表 3-4-5(D2) 貴方の総年収額（総所得額）のうち、貴方のすべての発明に帰することができる追加報酬部分（%）：日米欧比較

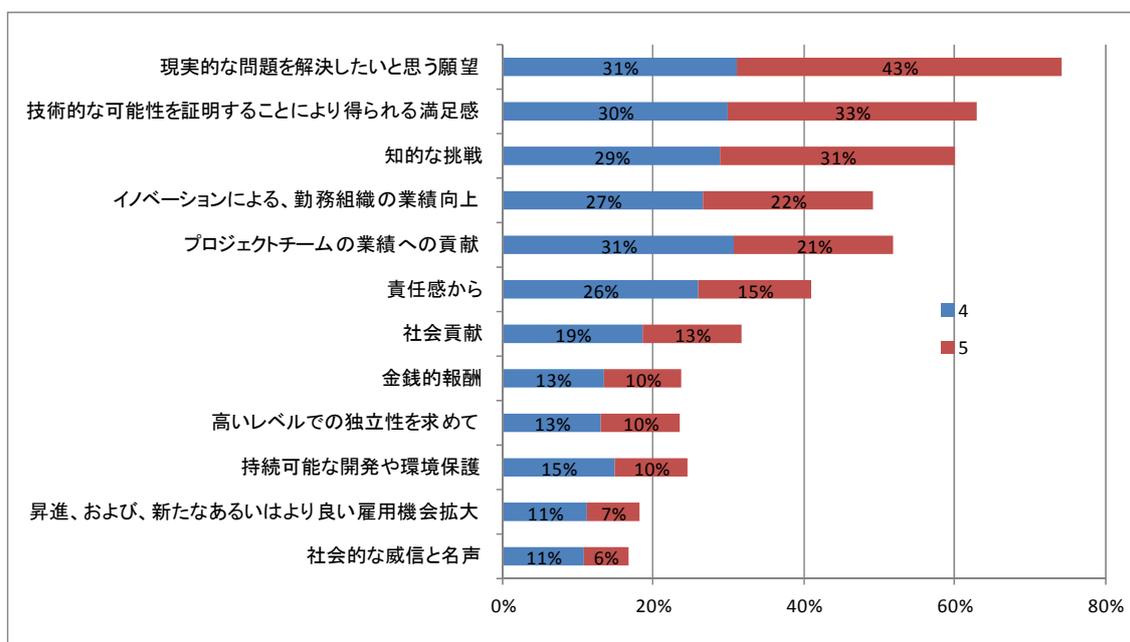
	サンプル数	中央値
JP	2861	0.5
EU	8804	0.1
DE	3432	1.0
US	2762	0.0

発明への動機

図 3-4-2 は、「当該発明」の発明の動機について、12 のカテゴリーの動機の重要性を調査した結果である。結果を見ると、「非常に重要である」または「重要である」との回答が多い（5 及び 4）項目は、「現実的な問題を解決したいと思う願望」であり、続いて「技術的な可能性を証明することにより得られる満足感」、「知的な挑戦」となっている。「重要」及び「非常に重要」を合計して、それぞれ、74%、63%、60%の発明者が、重要な動機だとしている。いずれも発明をすること自体の満足感、すなわち発明行為自体に内在するタスク・モチベーションが大きな動機になっていることを示している。これに続いて、「プロジェクトチームの業績への貢献」、「イノベーションによる勤務組織の業績向上」など組織的な動機も比較的重要であると回答をした発明者が多い。

その一方で、「当該発明」の発明への動機として重要だとの回答が少ない項目は、「社会的な威信と名声」、「昇進、および、新たなあるいはより良い雇用機会拡大」、「金銭的報酬」、「高いレベルでの独立性を求めて」であり、発明による本人への金銭的、非金銭的、社会的な報酬は重要な動機とはなっていないことを示唆する結果を得た。また、「社会貢献」や「持続可能な開発や環境保護」も重要だとした回答は少なく、社会全体への貢献という現実の研究課題になりにくい面は発明の動機とは直接結びつかないとした人が多いことを示している。

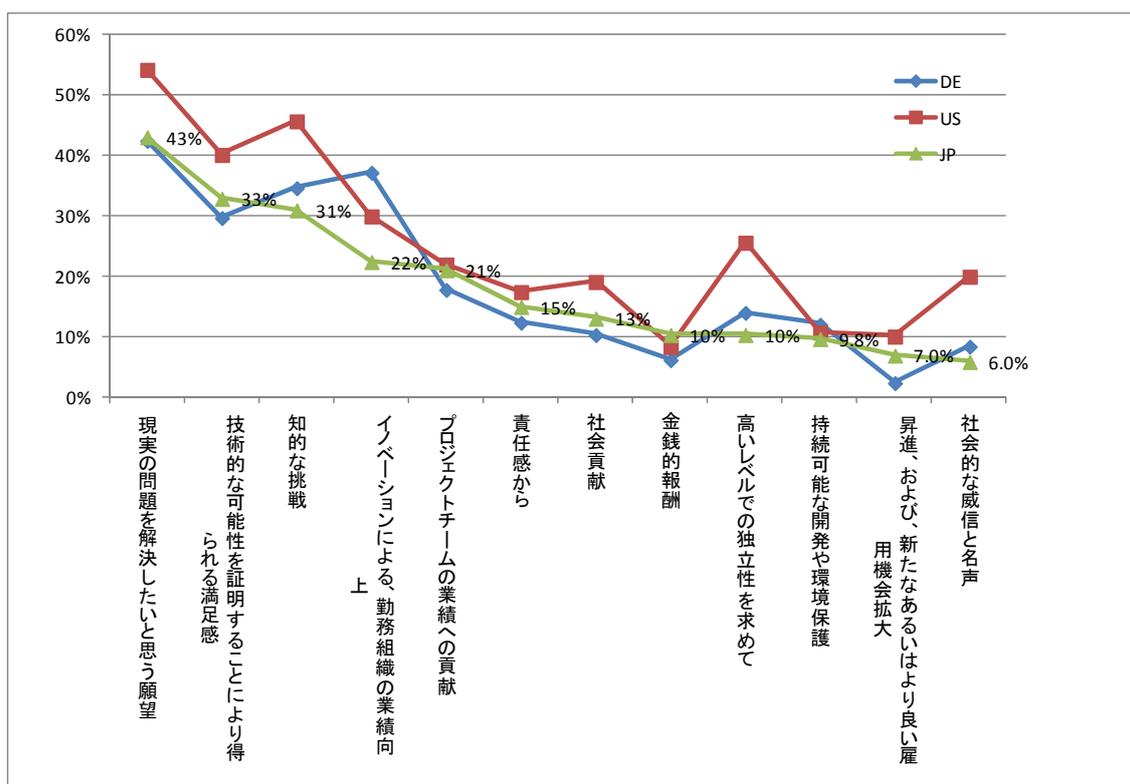
図 3-4-2 (D3) 「当該発明」の発明の動機



次に図 3-4-3 は国際的な比較を示している。「非常に重要」の回答の割合である。日米独の発明者が直面している企業内外の状況はかなり異なると考えられるが、彼らの動機の構

造は類似している。発明に内在する三つのモチベーションが上位に来ること、特に「現実の問題を解決したいと思う願望」が最上位であることは、日米独に共通である。米国の発明者では、「高いレベルでの独立性を求めて」と「社会的な威信と名声」が他の動機と比較して高いのが特徴的である。米国においては発明者の流動性が高いことを反映していると考えられる。

図 3-4-3 (D3) 「当該発明」の発明の動機(「非常に重要」の割合%)：日米独比較



経済的に重要な発明をもたらしたプロジェクトでは発明の動機として、「現実的な問題を解決したいと思う願望」や「知的な挑戦」など発明行為自体に内在するタスク・モチベーションも重要となり、他方で金銭的な報酬は動機としての重要性は余り大きく増加しない(図 3-4-4、図 3-4-5、図 3-4-6 参照)。タスク・モチベーションと経済的な価値が整合的であることを示している。

図 3-4-4(D3, E16) 発明の経済的な価値と発明の動機において「現実的な問題を解決したい
 と思う願望」が重要であった割合(%)

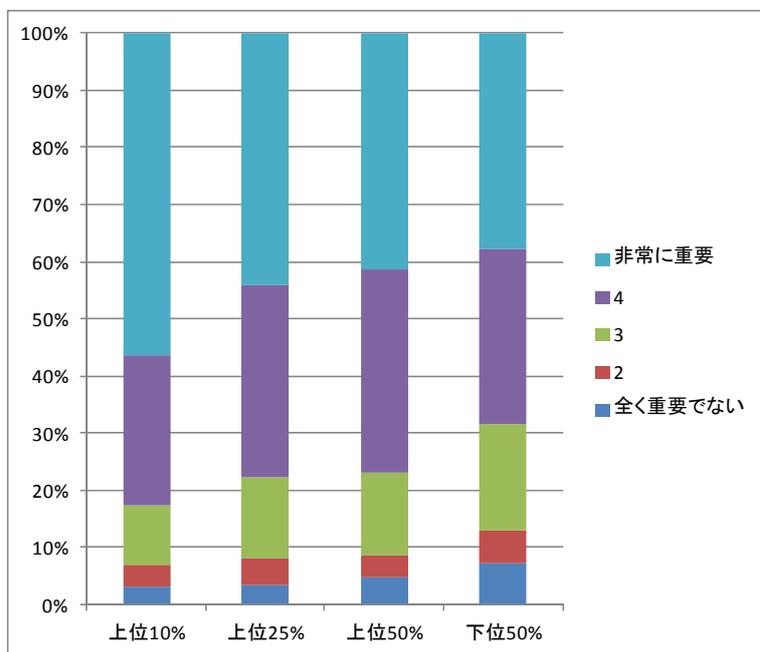


図 3-4-5(D3, E16) 発明の経済的な価値と発明の動機において「知的な挑戦」が重要であつた割合(%)

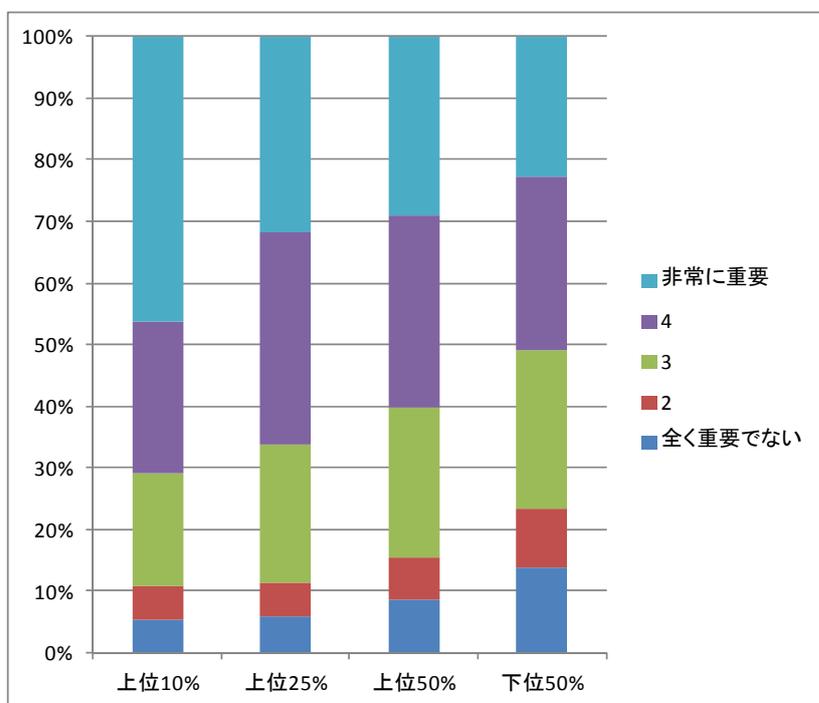


図 3-4-6(D3, E16) 発明の経済的な価値と発明の動機において「金銭的報酬」が重要であった割合(%)

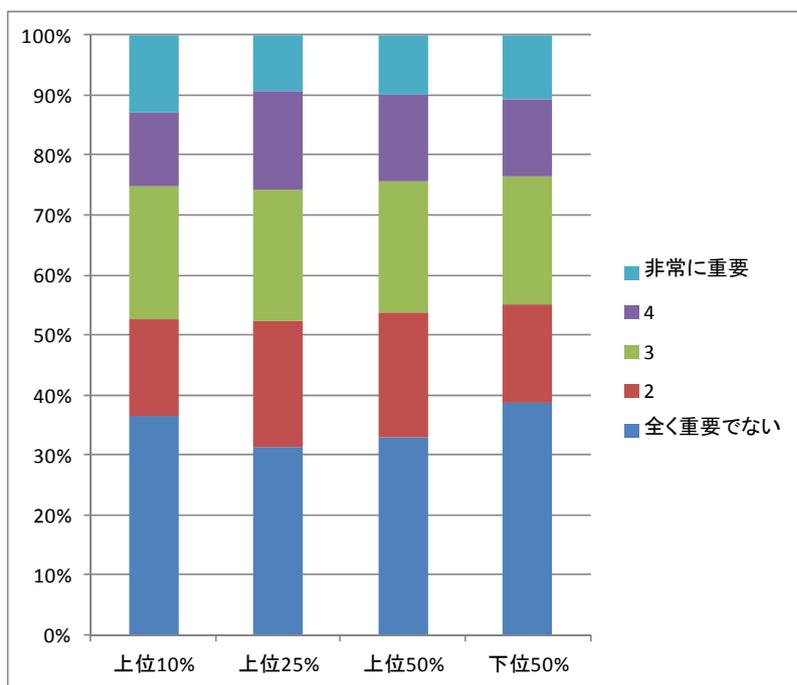


表 3-4-6 は、当該発明当時にどの程度「ルーティンで余りやりがいのない業務」に時間を費やしていたかの割合を組織別に見たものである。表から、大学等が最もやりがいのないルーティンワークに費やした時間が長く、次いで政府系研究機関等、民間企業、その他と続いている。ただし、どのような業務を「やりがいがいい」と考えるかは、個人や業種によって大きく異なると思われる。

表 3-4-6 「ルーティンで余りやりがいを感しないような業務」に費やした時間割合(%) : 組織類型別比較

	サンプル数	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値
民間企業	2929	28.4	20.0	21.2	0	100
大学もしくはその他の教育機関	103	33.2	30.0	21.0	0	90
政府系研究機関、その他政府機関	54	31.2	27.5	22.9	0	80
その他	30	23.6	20.0	20.5	0	80
計	3116	28.6	20.0	21.3	0	100

図 3-4-7 は当該発明について、勤務時間外（スポーツやドライブ、自由時間中等）でどの程度の頻度で考えたかを 6 段階のスケールで調査した結果である。頻繁に考えた割合（リッカートスケールで 4 と 5）では、大学等が最も高く、政府系研究機関等、民間企業の順で低下していく。民間企業において勤務内と勤務外の切り替えがよりはっきりしている。

図 3-4-7(D6) 貴方の勤務時間外に、本特許のことについてどれくらいの頻度で考えたか

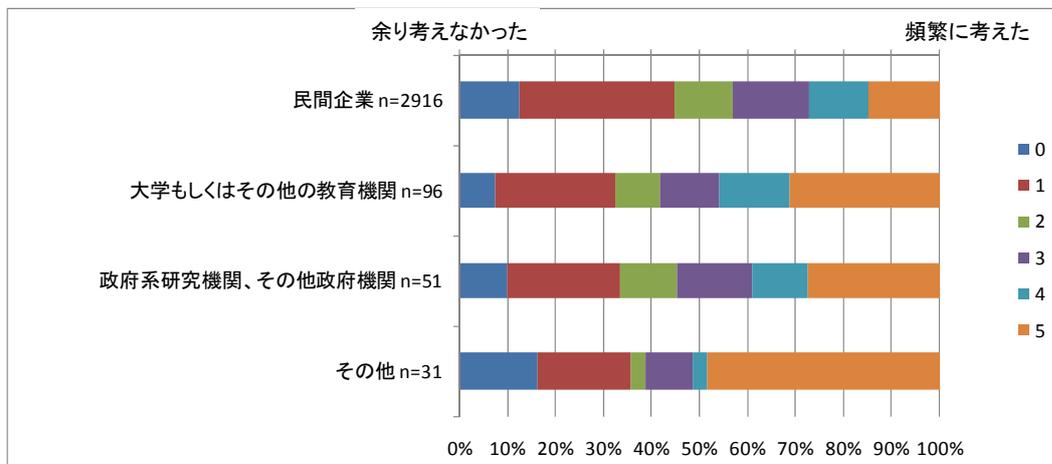


図 3-4-8 は、当該発明当時、回答者あるいは所属チームの自由裁量の度合いを調査した結果である。これによると、「勤務時間のフレキシブルな設定」「異なる仕事やプロジェクト間における勤務時間の配分」「仕事あるいはプロジェクトの選定」という時間配分については、6 割から 4 割の発明者が自由裁量が高いあるいは非常に高いと回答している。一方で、「仕事に必要な予算規模」「予算の支出に対する自由度」「組織外への情報公開」については、3 割から 2 割の発明者が自由裁量が高いあるいは非常に高いと回答しているのみである。また、「組織外への情報公開」については、「裁量無し」の回答も多く、組織によって裁量があるケースとないケースが極端に分かれる傾向を伺わせる結果となった。

図 3-4-8(D7) 貴方あるいは貴方が所属していたチームの自由裁量度

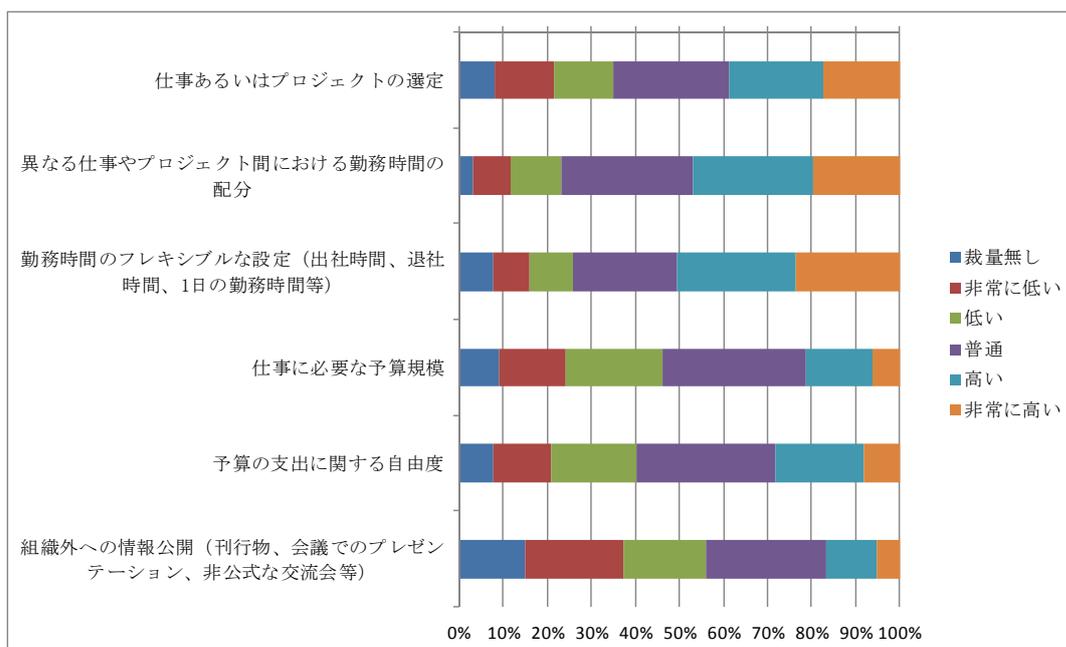


図 3-4-9 は、当該発明当時における研究開発およびその成果の商業化のための予算、設備等の充実度（同意レベルが 4 及び 5 の割合の合計）を組織類型別に集計した結果である。どの組織においても、またどの資産に関しても、充実していると回答している発明者の割合は半分に届かない場合が多かった。発明を新商品、新プロセスなど経済的価値のあるものに変換するための資産では、民間企業の充実度が総じて高いが、それでも 4 割程度であり、大学や政府系研究機関では 2 割であった。設備あるいは予算など以外の「科学あるいは技術を促進するような環境」では、逆に政府機関や大学ほど整っていることを示している。また、政府系研究機関と大学との比較では、これら 5 つの指標ではいずれにおいても前者が後者を上回っており、研究環境においては政府機関に属する国立研究所の方が総じて研究環境が優れていることを示している。

図 3-4-9 (D9) 研究開発及び商業化のための補完資産：組織類型別比較

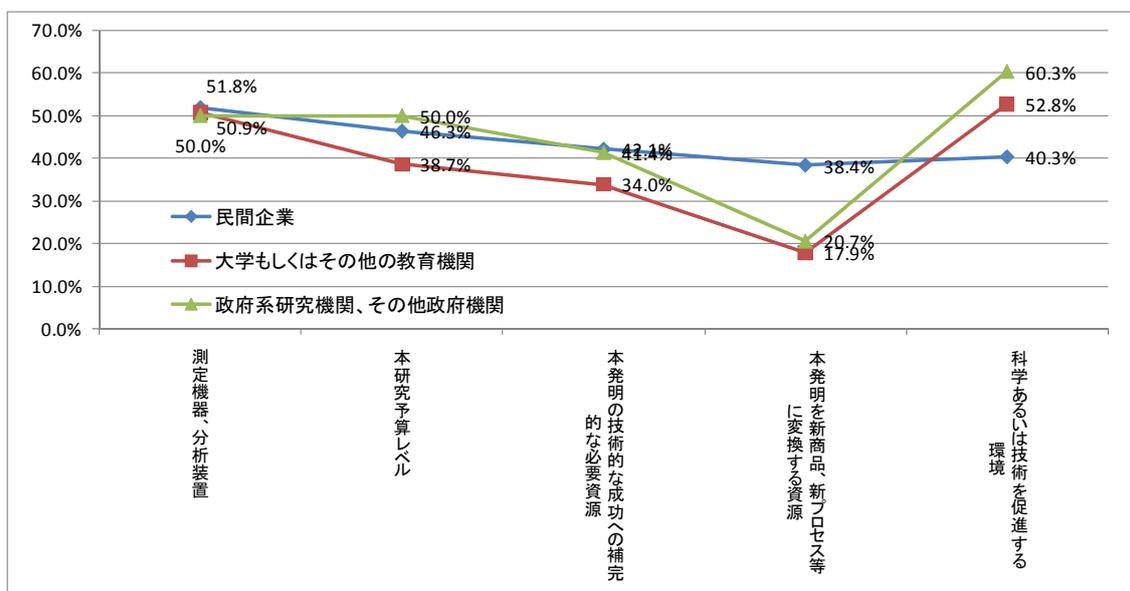
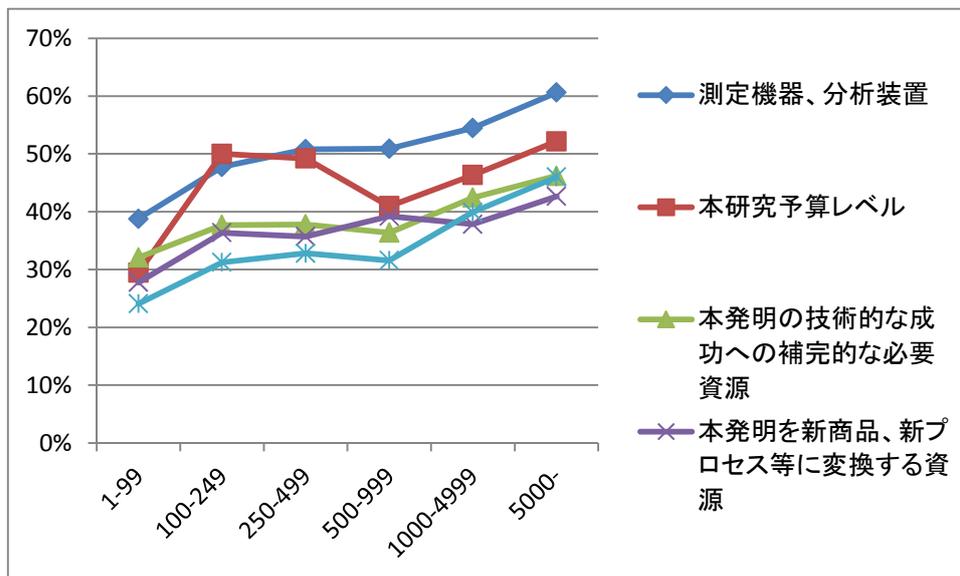


図 3-4-10 は出願企業の従業員規模別の結果を示しているが、大企業の方がほぼ全ての条件でより充実している傾向にある。特に 100 人を下回るかどうか、また 1000 人を超えるかどうかで大きな差が生ずることを示唆している。

図 3-4-10 (D9) 研究開発及び商業化のための補完資産充実度：従業員規模別



注) 充実度の評価レベルが 4 及び 5 の割合の合計、民間企業所属発明者のみ

3.5 標準の活用と標準開発への参加

近年、技術標準がイノベーションに与える影響が重要になっており、標準に依拠した発明や発明者の標準開発への参加状況を把握するために、先ず当該特許発明が ISO や JIS 等の標準化機関が定めた技術標準を活用または依拠しているかどうかを先ず、尋ねている。表 3-5-1 は技術分野別の集計結果である。標準に依拠した発明の比率は全体の約 20%であり、予想外に多い（但し、不明は分母から除いているが、不明が約 3 分の 1 と多い）。技術分野間の大きな差はないが、より詳細な技術分類で 20 件以上のサンプルがある分野に限ってみると、Polymers、Agric/Food、Telecom、Machine Tools、Thermo Processes などの分野が高い値を示している。

表 3-5-1 (E2a) 標準に依拠した発明の割合（技術分野別）、標準化活動への参加の有無

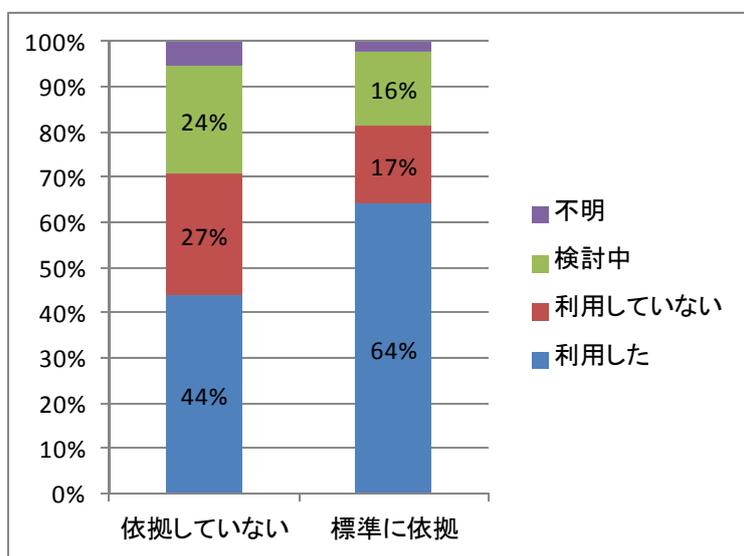
ISI mainarea	標準に依拠		依拠していない		Total	分からない	標準化活動に参加した	標準に依拠した発明に対する比率
ElecEng	132	19.4%	549	80.6%	681	270	28	21%
Instruments	70	18.7%	305	81.3%	375	172	6	9%
Chemistry	113	23.3%	371	76.7%	484	264	11	10%
ProcEng	50	20.3%	196	79.7%	246	121	5	10%
MechEng	74	19.1%	314	80.9%	388	202	9	12%
ConsConstr	17	25.4%	50	74.6%	67	36	1	6%
Total	456	20.3%	1,785	79.7%	2,241	1,065	60	13%

また、当該技術標準自体の開発にも参画した発明者が存在している発明は、全体としては発明が標準を活用あるいはこれに依拠している場合の約 13%でしかないが(分母には不明

を含む、不明を含めないと 17%)、電気の分野では高く (21%)、特に Telecom の分野では約 30%である。この分野では標準化技術に特許発明が利用されることが他の分野よりも多いことがうかがえる。標準化団体としては、ISO/IEC、IEEE、ITU-T、JIS などが比較的多い。

発明が標準に依拠している場合、発明が商業化される可能性はかなり高くなる。図 3-5-1 は出願人あるいは関連企業によって製品・サービスあるいは製造過程で利用されている割合であるが、発明が標準に依拠している場合、利用されている割合は 64%、そうでない場合は 44%と大きな差がある。標準に依拠している場合、発明を利用できる市場が大きいこと、当該発明を補完する発明も多いことなどが、発明の利用可能性を高めると考えられる。

図 3-5-1 (E2a) 標準依拠別に見た当該発明の商業化割合



また、表 3-5-2 は、当該標準の開発にも参加したかどうかを区別して、当該発明の経済的な価値(上位 10%の特許発明である頻度、%)を示している。標準に依拠していない場合、その頻度は 12%であるが、依拠している場合、標準開発に参加していない場合でもそれが 15%に増大し、更に標準開発にも参画していると 27%に大きく増大している。発明が標準に依拠している場合、差別化を弱めることになるが、同時に既に述べたような、大きな市場での活用、補完的な発明とのシナジーなどがあり、平均的に見ると後者の効果が大きいことを示唆している。発明者が標準開発に参画している場合、その発明は標準の必須特許となる可能性が高まる。標準の必須特許である場合には RAND 条件(合理的かつ無差別の条件で)ライセンスを行うという条件が課せられるものの、標準が成功すれば幅広くライセンスをすることが可能である。

表 3-5-2 (E2a, E2b) 標準依拠・標準開発参加の有無別に見た当該発明の経済的な価値(上位10%の特許発明である頻度、%)

		上位10%発明 である頻度	N
標準に依拠	全体	17%	447
	標準開発に参加	27%	59
	参加していない	15%	293
	不明	15%	93
依拠していない		12%	1,627
標準の利用を検討中		21%	116

日米欧の比較では、標準に依拠した発明の比率にはあまり差はない。しかし、標準化活動に参加した発明者の比率は、日本は17%、独が25%、米国が29%であり、日本の発明者の参加比率は大幅に低い。

表 3-5-3 標準依拠・標準開発参加の日米欧比較、%

	標準に依拠しているか				N	技術標準の開発に参加したか		
	はい	いいえ	検討中	N		はい	いいえ	N
EU	19.4%	76.6%	4.0%	9,147	26.6%	73.4%	1,613	
DE	18.9%	78.6%	2.4%	3,726	25.2%	74.8%	651	
US	19.9%	76.3%	3.8%	2,704	28.6%	71.4%	482	
JP	20.3%	74.3%	5.4%	2,241	16.8%	83.2%	357	

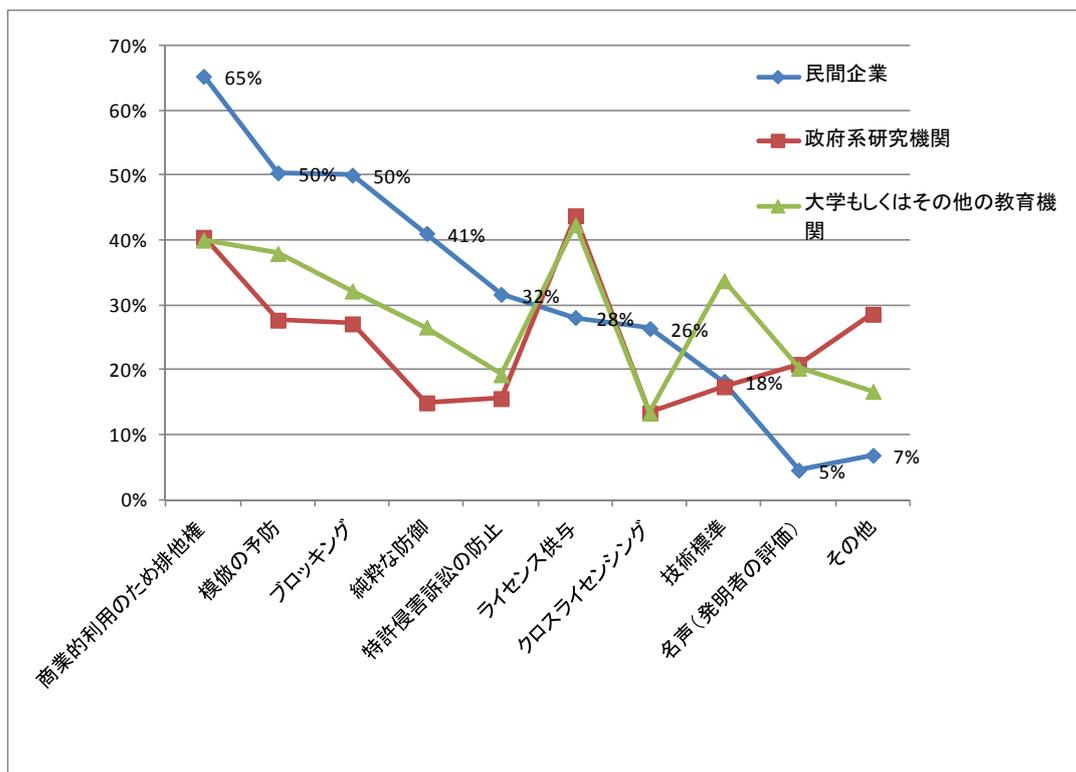
3.6 特許化の動機

特許出願時点において、「当該発明」の特許化を求める動機として以下の項目はどの程度重要であったかを図 3-6-1 は示している(「非常に重要な割合」, %)。民間企業の場合、

- (1) 商業的利用のための排他権(「当該発明」を経済的にメリットある形で活用するために排他権を取得する)、
- (2) 模倣の予防(迂回発明の特許化し、現在または将来の発明を保護しておく)、
- (3) ブロッキング(第三者が、類似の発明、補完的発明あるいは代替的発明の特許を得ることを阻止する)、
- (4) 純粋な防御(自社技術の使用が第三者によって阻止されることがないようにする)がこの順で「非常に重要」の割合が高く、40%以上である。その後、
- (5) 特許侵害訴訟の防止(「第三者が、貴方の組織を相手に特許侵害で訴訟を起こす場合に、貴方の組織も当該第三者に対して特許侵害の訴訟を提起できるように、クレダブルな脅威による抑止力を構築する」)、
- (6) ライセンス供与(ライセンス料収入を確保するために排他権を取得する)、
- (7) 技術標準(技術標準の一部として有益な発明を保護する)、
- (8) 名声(発明者や研究部門の評価要因の一つとして特許化する)が続く。

大学、政府研究機関の場合は、特許化で、「非常に重要」の割合は低く、ライセンス供与が最も重要であり、また大学は技術標準も重要視している。

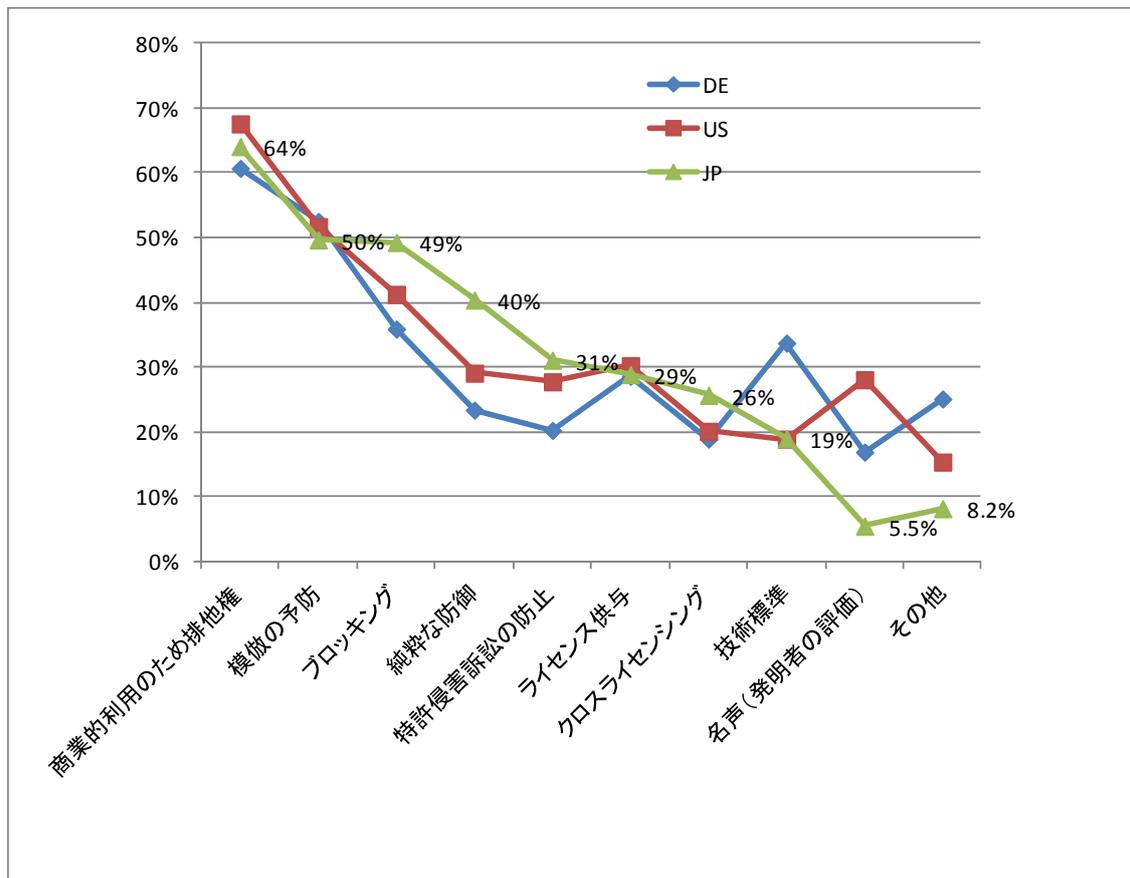
図 3-6-1(E1) 「当該発明」の特許化を求める理由(%)、組織類型別



注) 「非常に重要である」の割合

次の図は、日米独を比較している。「当該発明」の特許化を求める各動機の重要性は日米独で似ている。特に、商業的利用のための排他権及び模倣の予防が最も重要な動機であること、またそれに続いてブロッキングが重要であることは共通である。特徴的な点としては、これらに続いて、日本では純粋な防御が重要であるのに対して、独では技術標準が重要であることである。また米国では名声が、ライセンス、純粋な防御、特許侵害訴訟の防止と同じような頻度で重要である。

図 3-6-2(E1 「当該発明」の特許化を求める理由、国際比較



注) 「非常に重要である」の割合

3.7 発明の利用(自社利用、売却・ライセンス、スタートアップ)

発明の利用には、自社(出願企業あるいは関連企業)が社内で使用する場合、親子関係にない第三者に売却あるいはライセンスする場合、利用のために新会社を設立する場合の三つの形態がある。なお、自社で利用しつつ他社にもライセンスをすることもできるので、排他的な選択肢ではないことに注意を要する。以下では自社利用、売却・ライセンス、新会社設立の順番で検討する。

表 3-7-1 に見るように、約 51%の特許発明(不明・無回答を母数に含めると 47%の特許発明)は、自社の製品、サービス、あるいは製造工程で使用したことがある。また、検討中まで含めると、4分の3が利用されているか利用予定である(不明・無回答を母数に含めると7割)。したがって、今までに商業目的で使用したことがないし、検討もされていない特許発明は25%ほど(不明・無回答を含めると35%)であった。商業目的への使用の予定がない発明も、他社使用を排除するために特許権が利用されている場合もある。前回のサーベイでは、ライセンス等も含めても利用されていない発明についてその理由を尋ねているが、ブロッキング・迂回防止の他に、事業環境の変化や応用技術が未発展など技術的な理

由も重要であった(長岡・塚田(2007))。

以下の表が示すように、使用された発明の場合には進歩性が非常に高い割合は13%、使用されなかった場合は6.4%であり、進歩性の水準と発明の利用頻度には高い相関がある。また、現時点で利用されていないにもかかわらずそれが検討されている発明にも進歩性が高い発明の割合が、利用されている発明以上に高い。進歩性が非常に高い発明の商業化には、新たな補完的資産の構築が必要となるため、より時間がかかることを示唆していると考えられる(後述するように、スタートアップに使われる発明は進歩性が高い場合が多いことと整合する)。

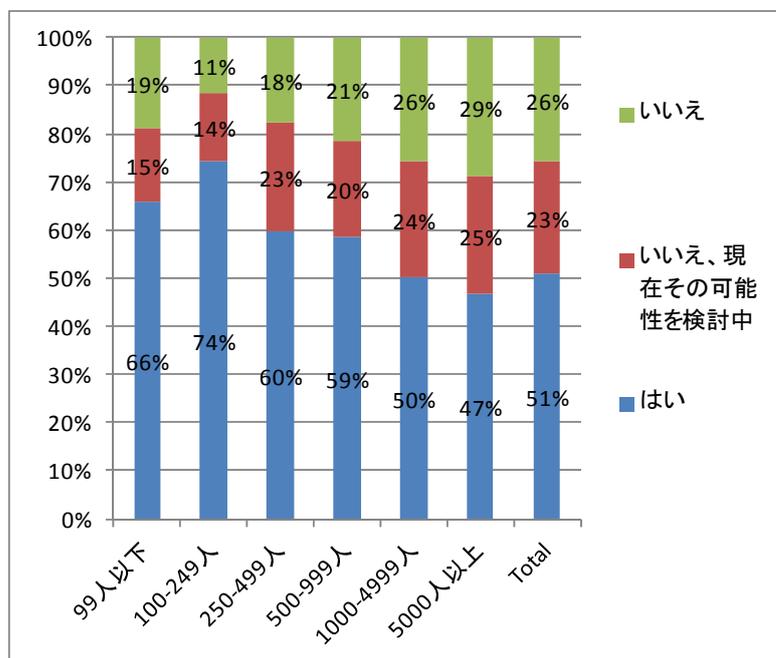
表 3-7-1 (E2) 当該発明を自社(出願企業あるいは関連企業)が商業目的(すなわち、製品、サービス、あるいは製造工程)で使用した割合

関連企業を含む)	Freq.(N)	Percent	Percent(不明除く)	進歩性が非常に高い割合	N
使用された	1,394	45.1%	51.4	13.0%	1,311
使用されなかった	687	22.2%	25.3	6.4%	645
使用を検討中	632	20.4%	23.3	16.7%	606
分からない	286	9.2%		8.8%	228
無回答	93	3.0%			
	3,094	100%	100		

注) 民間企業の所属する発明者の発明のみ

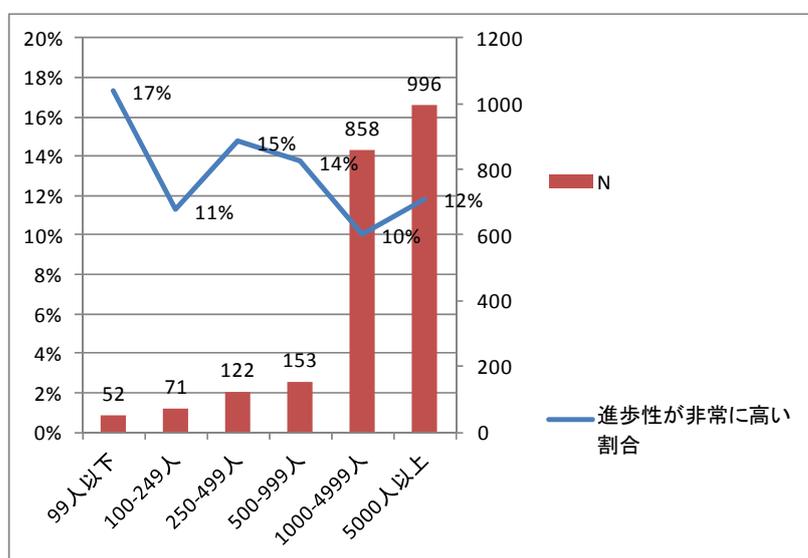
次に、図 3-7-1 が示すように、発明者の所属企業の規模別の自社実施頻度(出願人または関連企業での使用)を見ると、規模が小さな企業に所属する発明者の発明の方が明らかにより実施されている。小さな企業の方が、発明を適用できる企業の事業規模が小さく、同時に特許化のコストが高いために、比較的選別して特許化を行っていると考えられる。この点は、企業規模別に発明の進歩性を示した図 3-7-2 でも確認できる。発明の進歩性が「非常に高い」割合は99人以下の小企業からの発明に多い。

図 3-7-1 (E6) 発明者の所属企業の規模別の自社実施頻度(出願人または関連企業での使用)、%



注) 民間企業の単独出願人の場合のみ。従業員数は帝国データバンクから。N=2208。

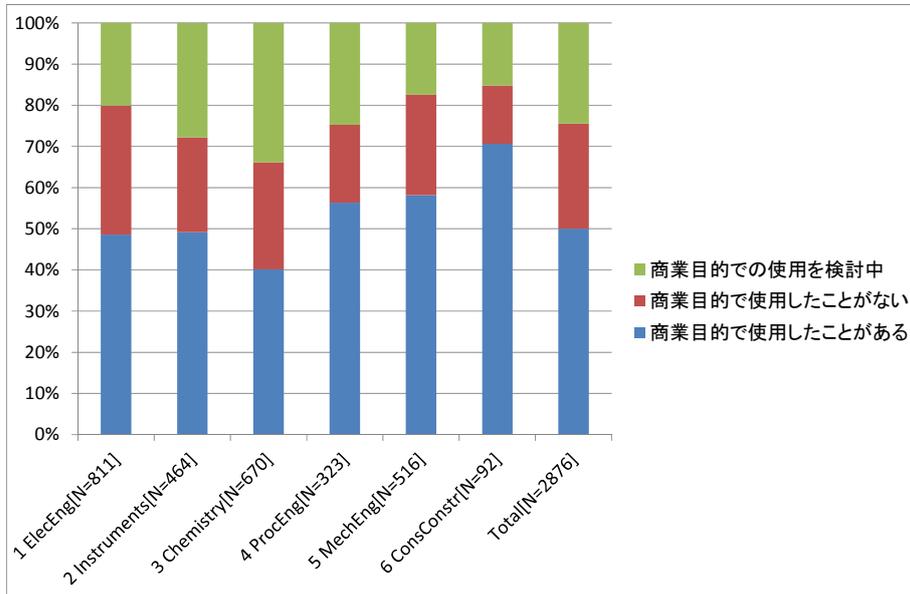
図 3-7-2 (E6) 発明者の所属企業の規模別の発明の進歩性(「非常に高い」の割合、%)



注) 民間企業の単独出願人の場合のみ。従業員数は帝国データバンクから。N=2208。

技術分野レベルでは、化学の分野で実施比率が低く(約 50%)、消費財・建設の分野で高い(約 70%) (図 3-7-3)。

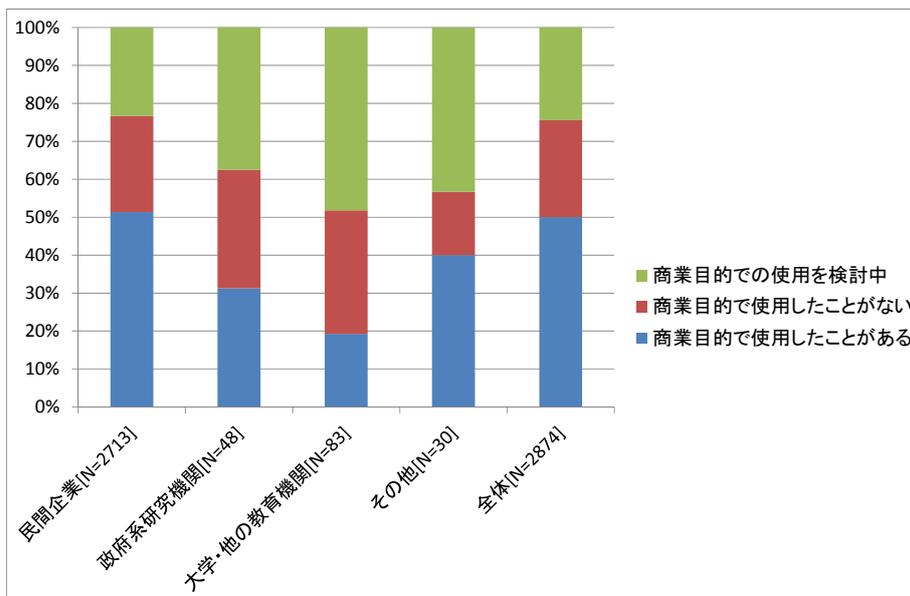
図 3-7-3 (E2) 当該発明自社実施頻度（出願人または関連企業での使用）（技術分野別）



注1 集計サンプルには民間企業、政府系研究機関、大学・他の教育機関、その他が含まれる。

また、組織類型別に見ると、発明者が所属する組織が発明実施のための補完的な資産を有している民間企業の発明の方が実施されている（図 3-7-4）。

図 3-7-4 (E2) 当該発明を使用した割合（組織類型別）



発明の売却(譲渡)とライセンス

表 3-7-2 は売却、あるいは売却が検討されている特許の割合を示している。売却された特許は 3%であり、高い割合ではないが、かなりの発明が売却されている。調査時点で売却されていないが「売却して良い」と考えている特許は更に 7%あり(分からないと無回答を母数にいった場合は 6%)、全体で特許の約 10%を占め、その 3分の1のみが実際に売却されている。以下のライセンスと異なって、売却された発明はそうでない発明と比較して、進歩性に大きな差はないが、その原因は今後検討が必要である。

表 3-7-2 (E3) 特許の所有権を、親子関係にはない他の企業や機関へ売却した割合、%

	Freq.	Percent	Percent(不明除く)	進歩性が非常に高い割合	N
売却された	91	2.8	3.1	11.8%	85
売却されていない	2,641	79.9	90.1	12.5%	2,514
いいえ、ただし、売却は可能	198	6.0	6.8	20.6%	189
分からない	341	10.3		13.1%	245
無回答	35	1.1			
	3,306	100	100		

また、ライセンスをされている特許も 4.3%(分からないと母数に含めると 3.7%)と少ない。ライセンスされていないがして良いと考えている特許は更に 9.5%あり、全体で特許の 15%を占め、その 3分の1弱のみがライセンスされている(表 3-7-3)。前回調査と比較して、ライセンスされている率が大幅に低い理由として(日米欧の 3 極特許の場合で 23%)、親子関係にはない他の企業や機関へのライセンスのみに今回のサーベイでは限定していること、比較的最近の発明が多いこと、前回のサーベイとは異なって「分からない」の回答が多いことが原因として考えられる(前回のサーベイは必須回答項目であった)。ライセンスがクロスライセンス契約であった割合は 14%であり、これも前回サーベイの結果より少し低い(表 3-7-4)。ライセンスされている発明は明らかに進歩性が高く(自社利用された発明の平均よりも高い、表 3-7-1 を参照)、売却とは異なる点である。質の良い発明がライセンスされる傾向にあること、またライセンスされなくてもその意図がある発明の進歩性が高いことは、ライセンスにおいて逆選択の問題が重要ではないことを示唆する既存の研究結果と整合的である。

表 3-7-3 (E4) 特許を、親子関係にはない他の企業や機関へライセンスした割合、%

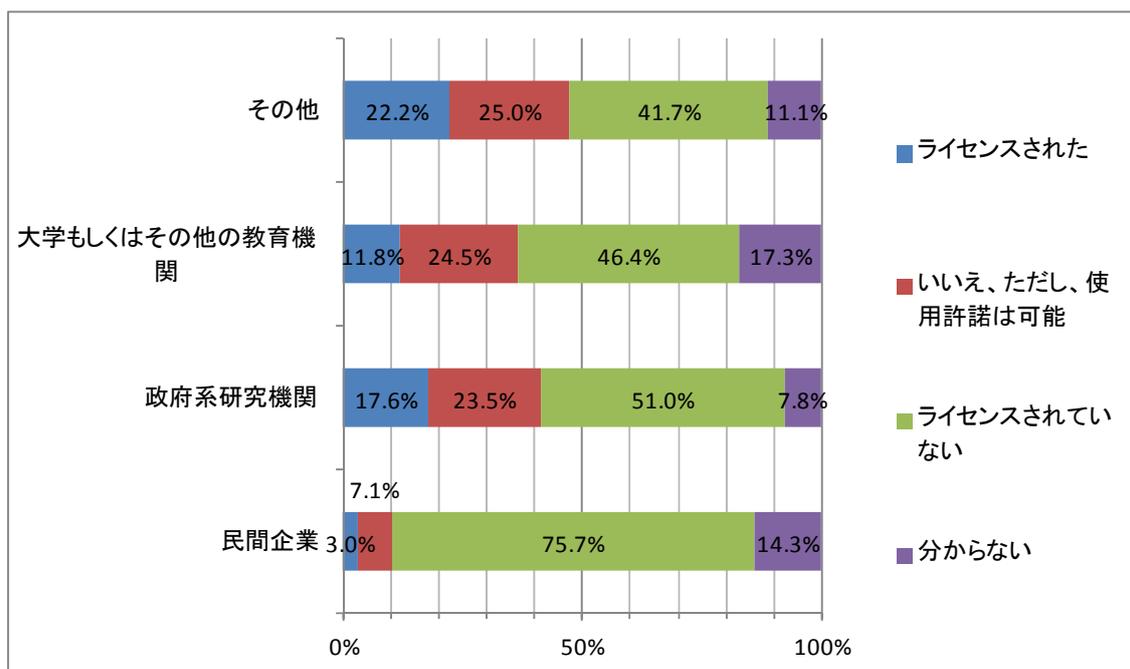
	Freq.	Percent	Percent(不明除く)	進歩性が非常に高い割合	N
ライセンスされた	122	3.7	4.3	23.3%	116
ライセンスされていない	2,434	73.6	86.2	11.5%	2,317
いいえ、ただし、使用許諾は可能	268	8.1	9.5	26.4%	254
分からない	482	14.6		10.1%	356
	3,306	100.0	100		

表 3-7-4 (E5) ライセンスされた特許はクロスライセンス契約であったかどうか

	Freq.	Percent
クロスライセンス契約だった	13	14.4%
クロスライセンス契約ではなかった	77	85.6%
わからない	31	
合計	121	100.0%

組織形態別にライセンス形態は大きく異なる（図 3-7-5）。政府系研究機関や大学・他の教育機関と比較して、民間企業では片務ライセンスもクロスライセンスも比率としては少ない。発明を商業化する補完的な資産を保有している企業とそうではない大学や政府系機関との差があることに加えて、これは既に述べたように、民間企業の関連企業へのライセンスは対象としていないこと等に留意が必要である。

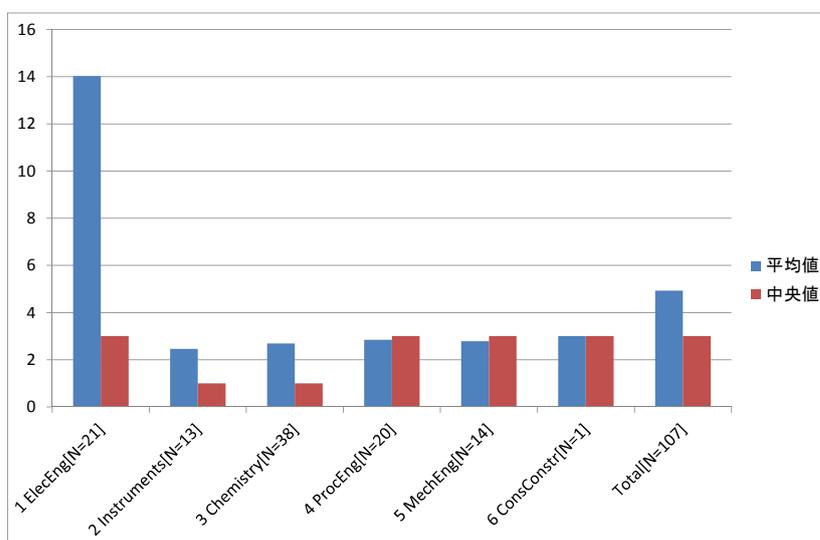
図 3-7-5 (E4) 親子関係にはない他の企業や機関に本特許をライセンス（組織類型別）



注1 標本数は民間企業 3092、政府系研究機関 51、大学他の教育機関 その他 36。

図 3-7-6 は、ライセンス時のライセンシーの数を技術分野別に平均値、中央値で表したものである（親子関係は除く）。ライセンシーの数については、1 事業者との間の契約が半数弱で、多くても 2~4 事業者との間のライセンス契約しか締結しないことが明らかである。ただし、電気の分野では平均値が非常に高く、多数の企業へのライセンスがなされている場合があることを示している。

図 3-7-6 (E6) 本特許の許諾を受けた親子関係にはない企業や他の機関の数の分布（技術分野別）



注) ライセンシーの数は範囲で尋ねており、この図では、範囲の中央値を使っている。例えば、11 機関から 50 機関の場合は 30.5 機関としている。また 50 機関を超える場合には、75.5 機関としている。

表 3-7-5 は新会社設立のために本特許を使用したか、あるいは今後使用する可能性があるのかどうかを質問した結果である。特許発明を実施する方法として、新企業を設立した割合は 1%強であり、前回サーベイの結果(4%)と比較しても低い。比較的最近の発明が多いこと、企業環境の悪化が原因として考えられる。スタートアップの対象となった発明(あるいはそれが検討されている発明)は進歩性が高い頻度が著しく高い。進歩性が非常に高い発明では、企業の既存資産の当該発明への有用性が低下するので、既存企業による自社実施やライセンスよりスタートアップの優位性が高まることを示唆している。

表 3-7-5 (E7) 新会社設立のために本特許を使用,%

	Freq.	Percent	Percent(不明除く)	進歩性が非常に高い割合	N
設立された	35	1.1	1.2	35.5%	31
現在検討中	22	0.7	0.7	50.0%	20
いいえ	2,945	89.1	98.1	12.3%	2,778
分からない	304	9.2		15.0%	214
	3,306	100	100		

表 3-7-6 は設立検討中の場合を含めて(57 ケース)、誰が設立の創業者となっているのかを尋ねている。特許出願者より発明者が創業者となって設立するケースが多いことを確認で

きる(発明者自身が創業者として関与している割合が 7 割程度)。特許出願者が新会社を設立する場合は、スピンオフに当たると考えられるが、発明者よりも頻度が低い。

表 3-7-6 (E8) 創業者の分布(複数回答あり)

	該当有り	該当無し	合計
発明者自身	26	3280	3306
他の共同発明者の人たち	10	3296	3306
特許出願者	13	3293	3306
その他	6	3300	3306
分からない	5	3301	3306

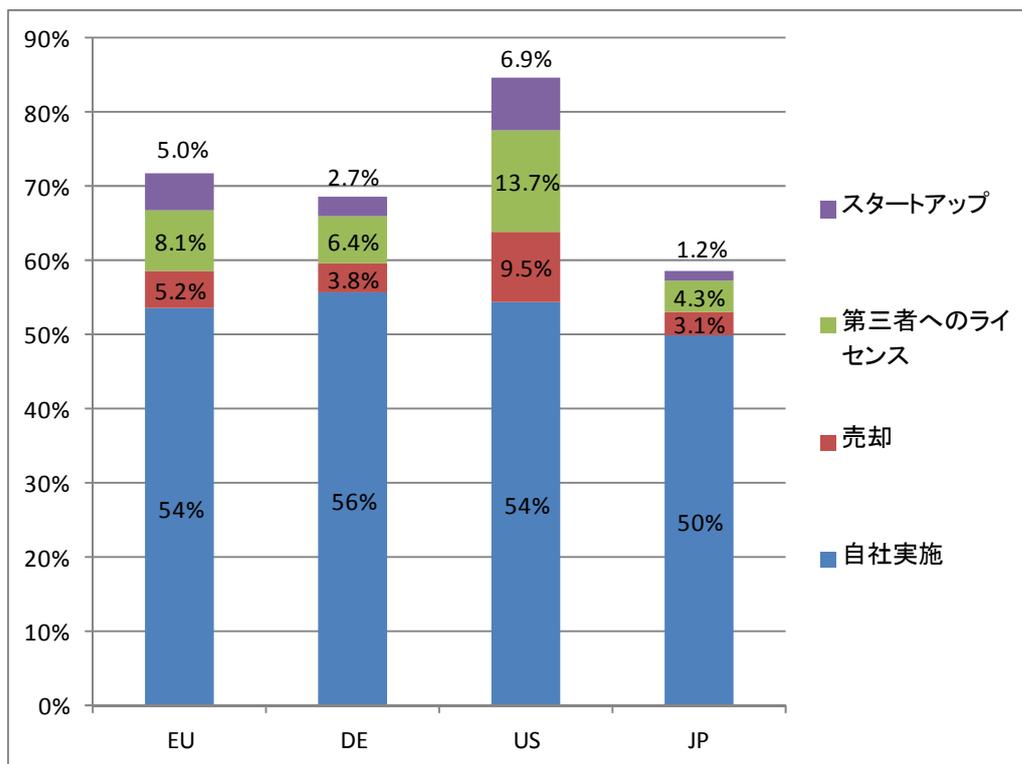
表 3-7-7 は、本特許を利用した新会社の設立に当たり、誰が出資するのかを調査した結果である。新会社の創業者となる場合、多くの場合、発明者が出資して会社を設立すると回答している。また、出願者や特許権者が発明者と共同で一部出資するといった形態も多い。発明者が出資している頻度は非常に高い(8 割以上)。

表 3-7-7 (E10) 新会社への出資者

	Freq.	Percent
発明者が一部出資	23	46.0%
出願者・特許権者が一部出資	19	38.0%
独立	8	16.0%
わからない	6	
合計	56	100.0%

図 3-7-7 は、日米欧について、発明の自社実施、売却、第三者へのライセンス、スタートアップ別にその利用率を示している。これら 4 つの発明の利用経路は排他的ではないので、合計が発明の総合的な実施率ではない(例えば、自社実施と売却は排他的であるが、自社実施とライセンスは必ずしも排他的ではない)。各国とも自社実施が最も重要な発明の利用経路であるが、特に米国では、売却、ライセンス、スタートアップを合計すると 30%であり、自社実施比率の約半分の水準となる。どの経路でも米国の発明が最も利用頻度が高く、日本が最も低い。米国では、売却された特許の割合が 9.5%と日本の 3.1%の 3 倍である。またスタートアップは 6.9%で日本の 1.2%の 5 倍である。

図 3-7-7 (E6) 発明の利用状況、日米欧比較、%



注) これら 4 つの発明の利用経路は排他的ではないので、合計値が発明の総合的な利用水準にはならない。

3.8 特許ファミリーと価値

今回の調査では発明者に調査対象とした発明を含む特許ファミリーの金銭的な価値についての質問をした。調査対象となった発明を含む特許ファミリー全てを潜在的な競争相手に売却するとした場合の最低価格を発明者に尋ねている（当該特許の出願日において当該特許の価値に関する情報をすべて持っていたと仮定する）。複数の特許発明を組み合わせることで初めて商業的な価値が生じる場合もあるため、調査対象となった発明を含む特許ファミリーの商業的価値を尋ねている。今回の質問票では「技術面あるいは特許価値の面で重要な相互依存関係にある一連の特許群」を特許ファミリーと定義しており、これらは「同一の優先権主張された特許出願を含む場合もあり、一連の研究成果から生み出されたものである場合もあり」、優先権主張による通常の特許ファミリーの定義とは必ずしも一致しない。

図 3-8-1 には ISI 分類ごとのファミリーの規模¹⁰の分布を示した。Consumer/Construction

¹⁰ 関連した最初の問いでは「本特許は、日本特許庁に複数の出願がある特許ファミリーの一部」か否かを尋ねており、「はい」と回答した人に対して、次の問いで、そのファミリーに含まれる JPO 特許件数を尋ねている。ここでは最初の問いで「いいえ」と回答した場合のファミリーサイズを 1 件として、次の問い

や Mechanical Engineering の分野では、11 件以上の特許を含む頻度が小さく、Process Engineering の分野では大きい傾向にあり、技術面・経済価値の面から相互に依存関係のある特許の件数は、技術分野別に異なる。

図 3-8-1 (E11, E11a) 技術分野別の特許ファミリー数

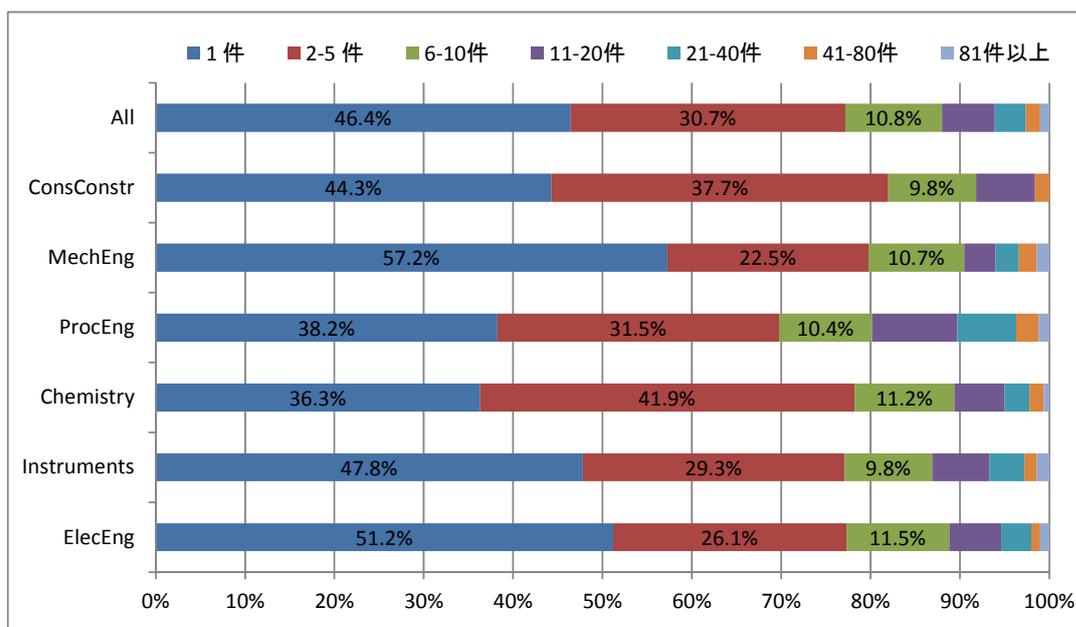


図 3-8-2 は、特許ファミリーの規模とそのファミリーの最低売却価格の関係を示している。特許ファミリー全体の売却価格が高いほど、平均的な規模は大きい傾向にある。最低売却価格の技術分野別の分布の差を図 3-8-3 に示しており、Chemistry の分野では、売却価格が高額になる場合が多いことが分かる。

また、特許ファミリー単位での想定売却価格に関する質問とは別に、同一の技術分野の他の特許と比較した場合の当該特許の相対的な経済的価値についても尋ねた。図 3-8-4 は、経済的価値の相対評価と、その発明を生み出すのにかけた人月（発明者×月数）の関係を表したものである。投入した人月が少なくても相対的な経済的価値が高い発明もあるが、価値の高い発明にはより多くの人と時間が必要である場合が多いという傾向ははっきりとしている。

の結果と合わせて集計している。

図 3-8-2 (E14) 最低売却価格と特許ファミリーの規模

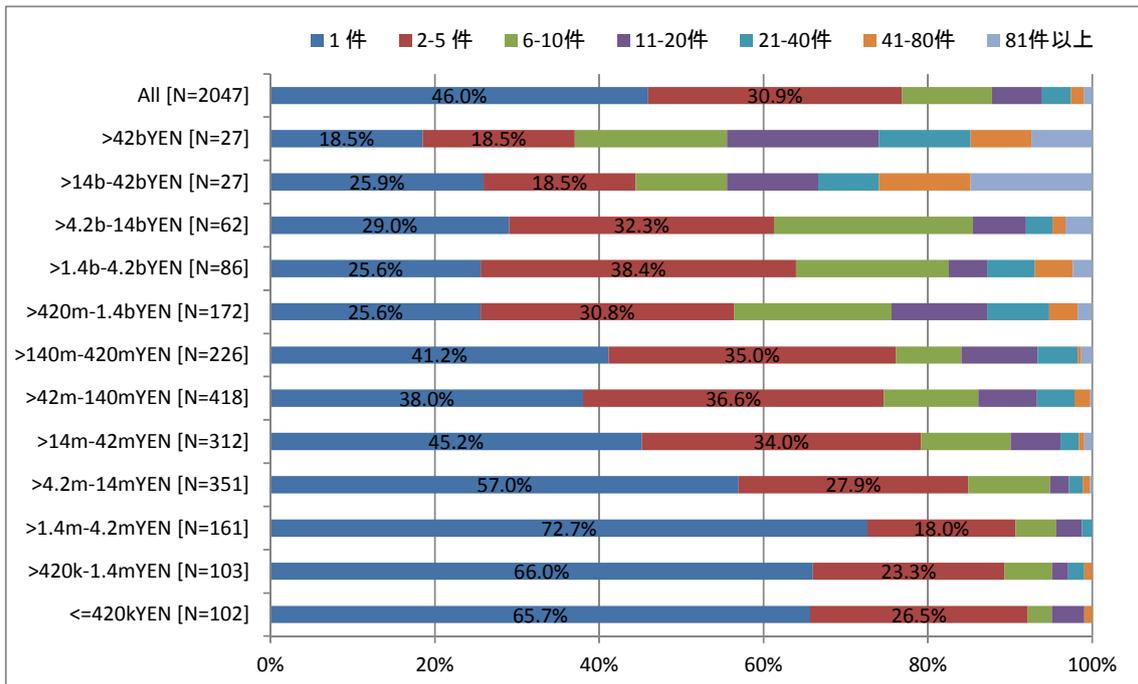


図 3-8-3 (E14) 技術分野別での最低売却価格

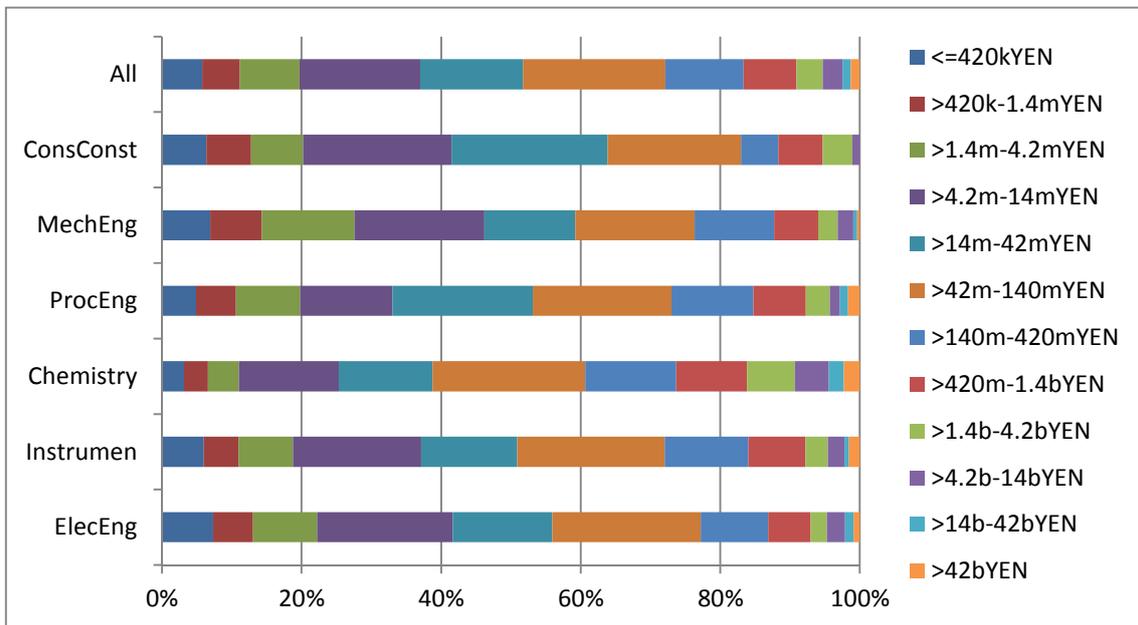
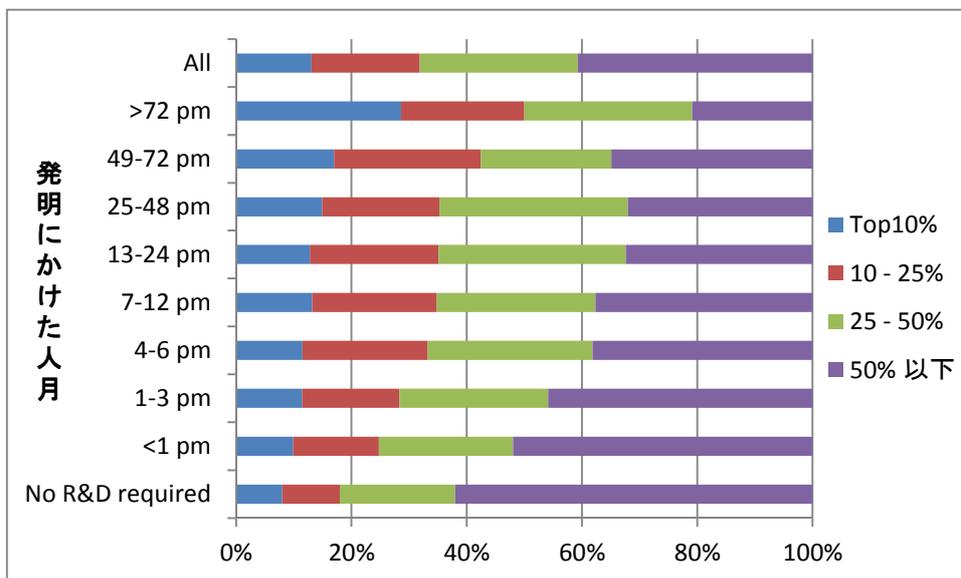


図 3-8-4(C32, E16) 同一分野の他の特許と比較したときの当該特許発明の経済的価値の評価と、その発明を生み出すのにかけた人月との関係



経済的価値の高い特許の方が、非特許文献の引用は多い（EP 特許の引用）が、特許文献の引用（EP 特許の引用）は必ずしも多くはない（表 3-8-1）。平均的な出願国数は多い。

表 3-8-1 (E14) 経済的価値とその他の特許属性との関係

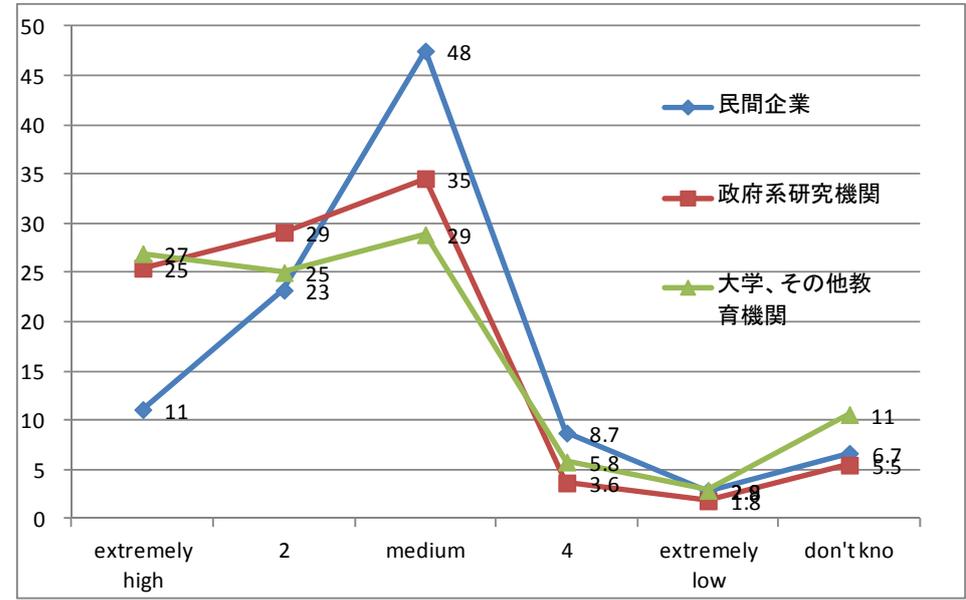
	人月	発明者数	出願国数	特許引用 件数	非特許文献 引用件数
Top10%	29.81	3.04	4.68	5.11	2.93
10 - 25%	22.06	2.85	4.63	5.45	2.37
25 - 50%	20.62	2.86	4.59	5.27	2.64
50% 以下	14.56	2.83	4.33	5.12	2.72

3.9 発明の進歩性と早期特許付与への需要

進歩性

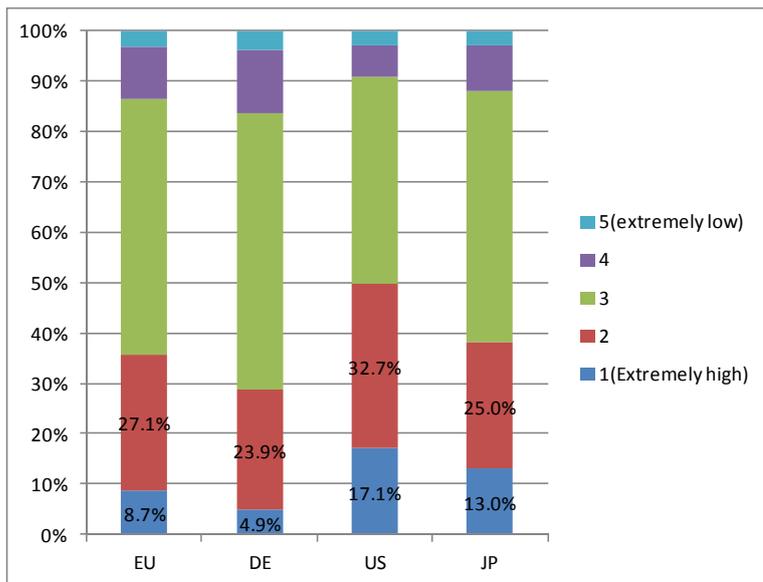
図 3-9-1 は、査定される特許の質を高めるために、進歩性の基準の在り方が特許制度の検討で重要な問題となっており、本調査では「当該発明」の特許出願時における出願書に記載された「当該発明」の進歩性の度合いを各発明者に尋ねた結果である。進歩性が非常に高いと考えている発明者が民間企業では 11%存在し、大学、政府研究機関では更に高く、3 割近い水準である。進歩性が非常に低いと考えている発明者はどの組織類型にも少なく、3%以下である。

図 3-9-1 (F1) 進歩性の分布



日米欧を比較すると、進歩性が高いと回答した割合は、米国及び日本の発明者に多い (図 3-9-2)。非常に高いとした発明者の割合は、米国で 17%、日本で 13%であるが独で 5%と、日米の半分未満である。EPO 特許でサンプリングをしていることによるセレクションの影響があると考えられる。

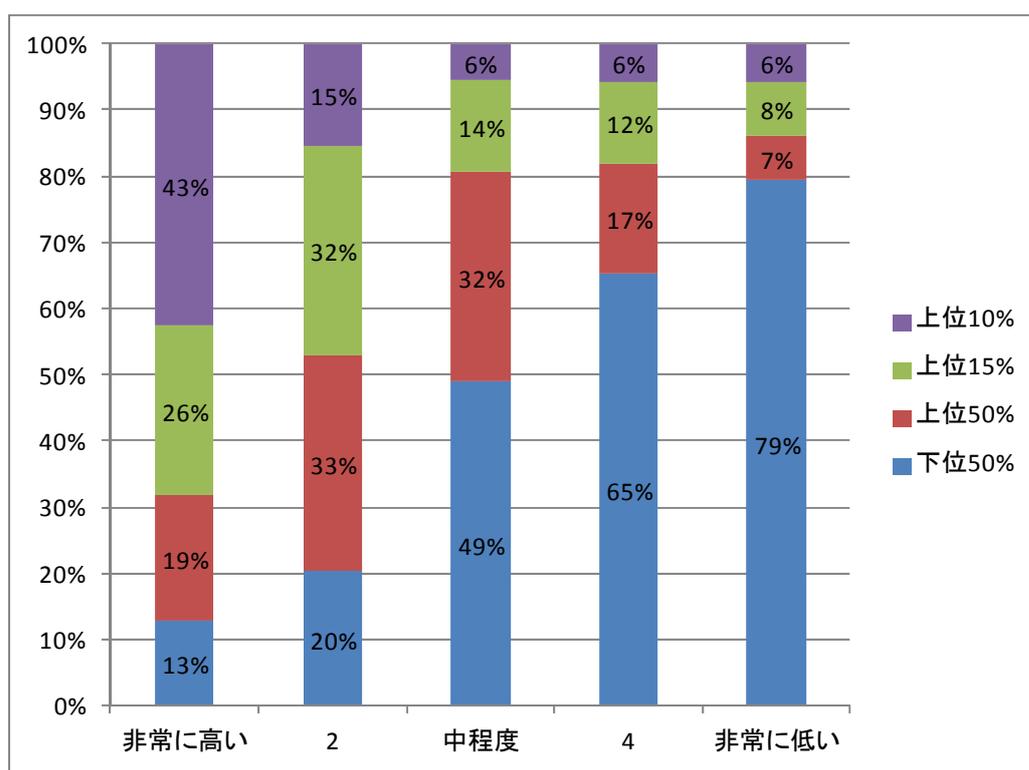
図 3-9-2 (F1) 進歩性の分布



また次の図 3-9-3 に示すように、進歩性が高い発明はその特許の経済的な価値も高い傾

向にある。進歩性が非常に高い発明は、その 43%が上位 10%の経済価値があると発明者が判断しているのに対して、進歩性が非常に低い発明では上位 10%の経済価値があるのは 6%のみである。進歩性が高い発明が特許権で排他性が保護されている場合、進歩性に応じた価格プレミアムあるいはコストの削減が可能となるので、これは予想される結果と非常に整合的である。

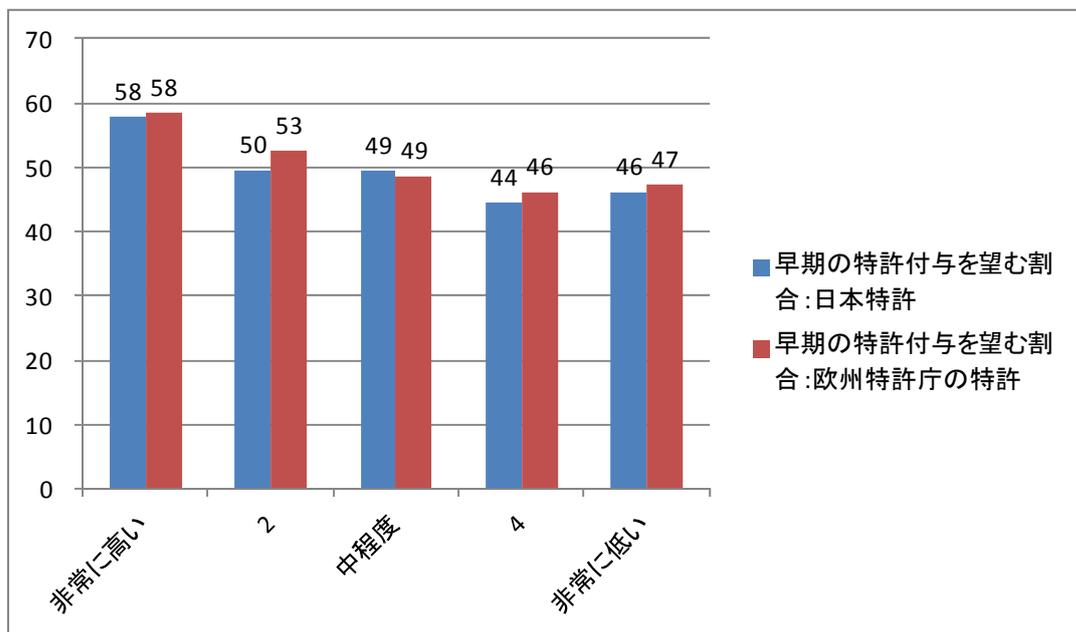
図 3-9-3 (E14F1) 進歩性(横軸)と経済的価値の分布(縦軸)との関係



注 民間企業所属発明者の発明のみが対象

このように発明の進歩性と特許の経済価値は強い相関があるので、進歩性が高い発明ほど、早期に特許権が付与されることへの需要は高いと予想される。図 3-9-4 は、これを支持する結果となっている。進歩性が非常に高い発明とそうでない発明では、早期特許登録への需要は 10ポイントほど異なる。ただ、進歩性が高い発明でも、補完的な技術の開発や市場に不確実性が高く商業化可能性の見通しに時間を要する場合も多いと考えられ、こうした場合には早期特許権登録への需要は無い。こうした点もあるので、早期特許登録への需要への影響はマイルドである。日本特許庁と欧州特許庁への日本の発明者からの早期付与の需要はほぼ同じ結果となっている。

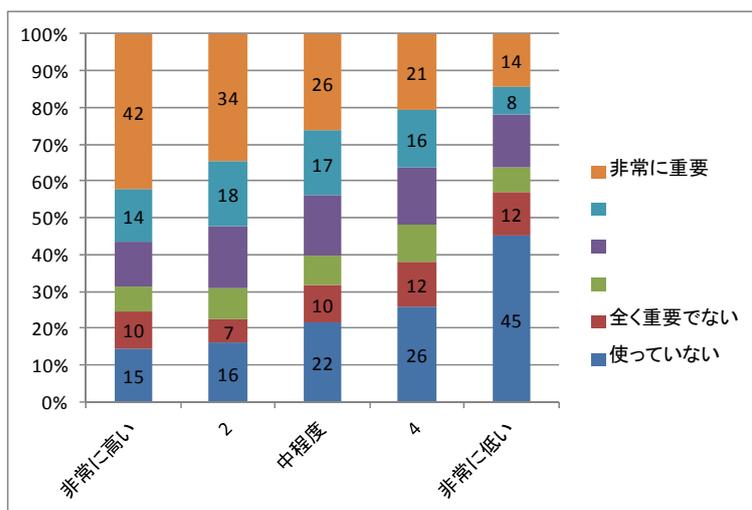
図 3-9-4 (F1F2) 発明の進歩性と早期特許登録への需要、%



注 サンプル数は日本特許について 1327、欧州特許庁の特許について 1288。

進歩性が高い発明の獲得には、サイエンスの活用が重要であると考えられる。図 3-9-5 は、進歩性の程度に応じて、発明過程で公刊された科学文献がどの程度重要であったかを示している。進歩性が非常に高い発明では、42%の発明で科学文献が非常に重要であり、進歩性が低い発明ではそれが 14%にとどまる。サイエンスの吸収能力が重要であることを強く示唆している。

図 3-9-5 (F1C23) 発明の進歩性と発明過程における科学技術文献の重要性、%

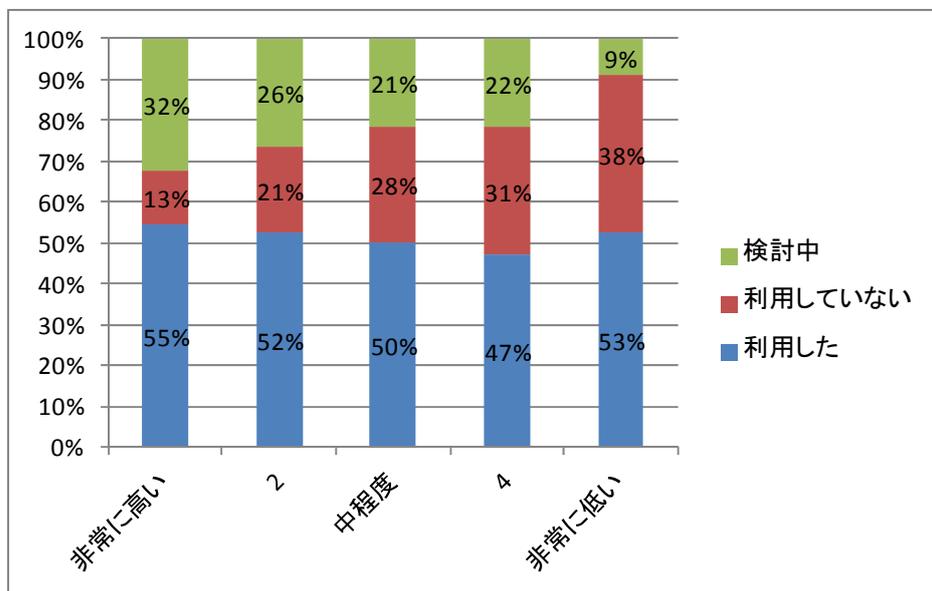


注 サンプル数は 3,042。

世界的に見ると特許出願が急増しており、同時に「質の低い」特許権が問題視されている。この中で、特許性の判断における進歩性の基準を高めるべきだとの主張も存在する。特許庁の審査能力を一定とすれば、進歩性の低い特許の出願で特許審査のスピードが遅れるので確かにこのような主張も合理性を持っている。しかし、特許審査の能力は強化ができるとすれば、このような審査面でのトレードオフ関係は成立しない。検討すべき点は、進歩性が低い発明がどのような目的で特許化されており利用されているかである。もし専ら他者のブロッキングのために利用されている場合、発明の利益を高める効果（専有可能性）よりも、競争を抑制する効果の方が大きくなる可能性もある。

こうした観点から、以下では、進歩性の水準毎に発明の自社利用と特許権のブロッキングへの利用の重要性を比較している。図 3-9-6 は、進歩性のレベル毎に発明の自社(出願企業または関連企業)による利用頻度がどのように変化するかを示している。結果を見ると、進歩性が低い発明の自社内での利用度が低いわけではない。但し、利用を検討している割合は進歩性が低い発明の方が有意に低い。次に、図 3-9-7 が示すように、特許化におけるブロッキング動機の重要性においても、進歩性が低い発明においてより重要ではなく、進歩性が非常に高い発明でその重要性が高くなっている。

図 3-9-6 (F1E2) 発明の進歩性と発明の利用(出願企業あるいは関連企業による自社使用%)

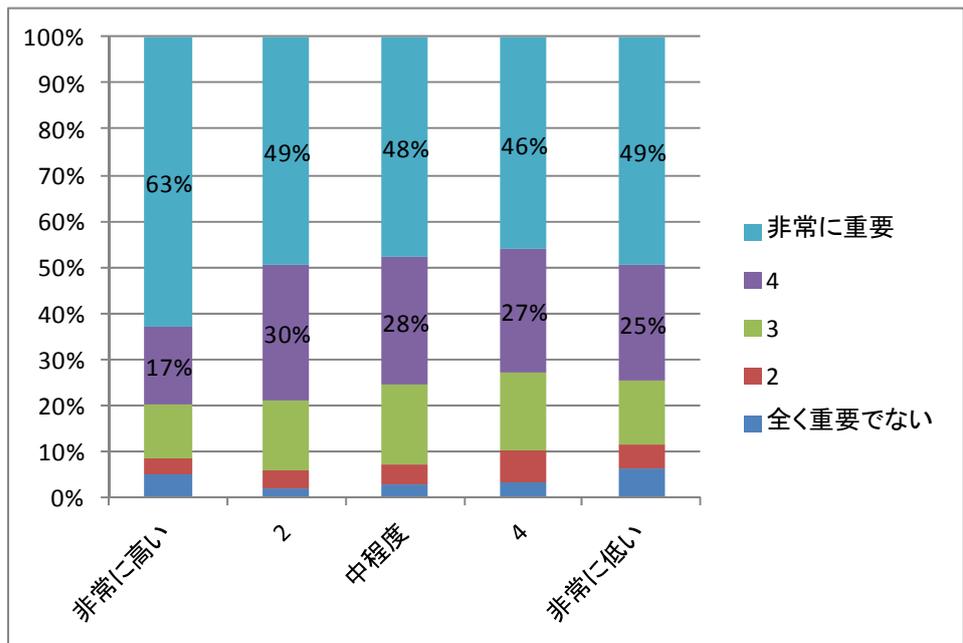


注 民間企業のみ。N=2562

以上の比較は調査時点のものであるが、発明が利用されるかどうか、そして特許権が維持されるかどうかは各発明のライフサイクルによって変化していく。もし進歩性が低い発明は利用できないことが明確になると共に特許権が維持されなくなる場合には、ブロッキ

ング効果はなくなる。もしそうではなく、自社利用ができなくても特許権が維持されると、進歩性が低い発明はブロッキング効果が大きくなる。進歩性の在り方については、こうした点も踏まえて更に今後の研究が重要である。

図 3-9-7 (F1E1) 発明の進歩性と発明の特許化動機におけるブロッキングの重要性 (%)



注 民間企業のみ。サンプル数は 2771 件

4. まとめ

先ず、今回のサーベイの主要な知見をまとめると以下の通りである。

1) **論文博士のサイエンス吸収能力**：日本の発明者の約 16%が博士号を取得しており、その割合は、2000 年代に増加したと考えられるが、欧米と比較してなお大幅に低い。博士号を持っている発明者の 4 割強が論文博士である。大学との連携や科学技術文献を発明の知識源として活用する程度において、論文博士の発明者は課程博士の発明者に遜色はなく(むしろ上回る傾向がある)、論文博士の制度は日本の発明のサイエンス基盤の強化に有用であった可能性がある。

2) **大学等所属発明者の特許取得の増加**：前回のサーベイ(3 極出願特許、優先権主張年が 1995 年から 2001 年)と比較すると、今回のサーベイ(優先権主張年が 2003 年から 2005 年)では、発明者の所属先として大学その他の教育機関の割合は 2.3%から 3.3%に増加し、また政府系の研究機関(政府機関を含む)の割合も 0.7%から 1.5%に増加している。

3) **若い日本の発明者**：欧米各国と比較して、日本では比較的若い発明者が多い。誕生年が 1970 年代以降の発明者が日本では全体の 30%存在するが、米国ではそれは約 8%であり、独でも 14%である。

4) **発明者の生産性**：発明者 1 人当たりの調査時点までの累積発明件数は対数正規分布で近似が可能で、ばらつきが大きい。科学技術論文の刊行数が多く、またリスクを厭わない発明者の方が発明件数は多い。国際的に見ると、日本の発明者は、その平均年齢が米国や独の発明者より若いにもかかわらず、その発明件数の累計は最も多い。同時に日本の発明者の特許出願性向も高い。

5) **発明者の流動性の国際的な差の源泉**：発明者の流動性は、日本が最も低く、米国が最も高く、独と欧州平均が中間である。移動理由を比較すると、昇進を理由とした移動が米国では最も重要で、15%の発明者がこれを理由に過去 5 年程度の期間に移動している。他方で日本では昇進を理由とした移動はゼロに近く、これが日米の流動性の差の約半分を説明する。起業を理由とする移動においても日米で差は大きく、米国では 6%強の発明者が起業を理由に過去 5 年程度の期間に移動している。

6) **進歩性の高い発明と研究競争の認識**：民間企業の発明者の多くは、当該特許獲得への事前の研究競争を認識しており、「競合相手がいなかった」あるいは「分からない」とした者は合計で 15%程と少数である。競争者が存在する場合、日本の発明者の最強の競争相手の所在地は 6 割のケースで国内である。大学や政府研究機関の発明者の場合、「競合相手がいな

かった」あるいは「不明」の場合が4割以上であり、競争者が存在する場合に外国が多い。進歩性が高い発明ほど競争相手は海外に存在するか、あるいは競争者がいなかったと認識されている。日米独を比較すると、競争相手が国内である割合は米国の発明者で最も高く、独で最も低かった。

7)知識源としての特許文献の重要性：前回のサーベイの結果と同じく、日本の発明において最も重要な知識源として認識された頻度が高いのは特許文献であった(但し、重要性が高い特許で特許文献は必ずしも重要ではない)。発明者の2割強が「当該特許文献の知識がないと「当該発明」に到達するまでの時間が100時間を超えて追加で」必要であったであろうと回答しており、特許文献の開示は研究開発の効率性に重要な影響を与える。日米独とも知識源としての外部組織では顧客・ユーザーが最も重要であるが、これに続いて米国では大学が重要であり、日本では競合企業が重要である。

8)外部資金の活用：日本では、出願人の内部資金や研究への他の参加組織からの資金のみを利用していることが最も多い。その原因として、日本では政府系資金の利用頻度(あるいは機会)が少ない(政府系資金の利用頻度は独では9%、欧州平均では14%であり、日本と米国は6%強)こと、顧客・ユーザーからの資金の利用頻度が低いこと(日本が2.8%であるのに対して、独で8.5%であり、米国が3.5%)、ベンチャーキャピタルの利用頻度が低いこと(米国ではベンチャーキャピタル等民間投資家資金の参加頻度が6.9%と高く、日本が0.4%、独が1.2%)が指摘される。

9)発明に直接リンクした報酬の国際比較：日本では約6割の発明者が当該発明とリンクした支払いを受け、約3割が発明の実施にリンクした報酬を得ているが、発明に直接リンクした追加的報酬が発明者の所得に占める割合は中央値で0.5%と低く、これは日米独共通である。同時に長期的なインセンティブも重要である。上位10%の経済価値がある発明者の場合、1割の頻度で昇進・キャリアアップがあったと日本の発明者は認識しており、また、年齢をコントロールして、高水準で発明を行っている発明者の所得水準は高い。

10)発明へのタスク・モチベーションの重要性：個別の発明への最も重要な動機は、前回のサーベイ結果と同様に「現実的な問題の解決」など発明行為自体に内在するタスク・モチベーションであり、これは日米独に共通である。また、経済的に重要な発明ほどタスク・モチベーションがより強い。米国では、「高いレベルでの独立性を求めて」と「社会的な威信と名声」が比較的に高い頻度を占めているのが特徴的である。

11)技術市場拡大の重要性：日本の発明の約50%が出願人ないしその関連企業で実施され、第三者へのライセンスと売却対象となった発明がそれぞれ3%と4%であった。日本において

ライセンスあるいは売却の可能性のある発明これらの倍以上存在し、また対象発明の進歩性は高いので、こうした技術取引が実現することの効果は大きい。

12) **標準を活用した発明はどの程度あるのか、また標準開発への参加が如何に重要か**：標準を活用している発明あるいはそれに依拠している発明は、日米独それぞれで、全体の約2割である(「分からない」を分母に入れても14%)。標準に依拠した発明は商業化される可能性が高く、経済価値も高い傾向にある。標準に依拠した発明は、一方で発明による差別化を弱めることになるが、市場が大きいこと、補完的な発明が多いことなどが、発明の利用可能性を高めかつその価値を高める原因であると考えられる。標準に依拠した発明の発明者の中で13%が標準の開発にも参加しており、その場合は特に発明の経済価値が高い。標準化活動に参加した発明者の比率は、日本は17%、独が25%、米国が29%であり、日本の発明者の参加比率は大幅に低い。

13) **スタートアップへの発明者の関与**：発明が新会社設立に利用されている割合は1%強と、非常に低い(米国が7%、低い独でも3%弱)。こうした新会社の創業者として発明者自身が関与している場合が多く、特許の出願者の場合を大幅に上回る。ライセンスと新会社設立に利用される発明の進歩性の水準は高い。

14) **米国における技術市場やスタートアップの重要性**：日米独各国とも自社実施が最も重要な発明の経路であるが、特に米国では、自社実施以外の三つの経路：売却、ライセンス及びスタートアップを合計すると26%であり、自社実施比率の約半分の水準となり、技術市場やスタートアップが重要な役割を担っている。米国では、売却された特許の割合が9.5%と日本の3.1%の3倍であり、スタートアップは6.9%で日本の1.2%の5倍である。

15) **特許群の重要性**：約6割の発明には(不明を除く)、特許価値を高めるために重要な相互依存関係にある他の特許が存在し、「群」(=「ファミリー」)として特許を把握することが重要である。このような特許群の規模はかなり大きい場合があり、3割以上で6件以上の特許が「ファミリー」を構成している。

16) **発明の進歩性の源泉とその効果**：発明の進歩性は発明において科学技術文献が重要な役割を果たすほど高く、また進歩性が高い発明の経済的な価値は高い傾向にある。1割強の発明者が調査対象発明の進歩性は「低い」か「非常に低い」と判断している。しかし、調査時点で見えた場合、進歩性が低い発明の自社による商業的な利用頻度が低いわけではなく、また、そうした発明の特許化においてブロッキングが他の発明と比較してより重要な動機ではない。

政策等への含意は以下の通りである。

日本の多くの発明者が最強の競争相手は国内だと認識している。国内で世界的に見てもユニークでまた水準の高い研究開発が行われている側面もあるが、同時にサーベイによれば、日本の発明者では、研究の知識源として、科学技術文献より特許文献、また大学より競合企業を重要と考えている頻度がより高いことは、世界で活用できる発明の創出のための研究開発の質を更に高めていくことの重要性を示唆している。世界的な競争を認識しながら独自性のある研究を進める基盤を強化していくことが重要である。

そのための重要なステップとして、サイエンスの先端的な成果を吸収しイノベーションに活用する能力の一層の強化が重要である。博士課程卒業者を活用できる柔軟な雇用制度を構築すると共に、論文博士の制度の経験を活用し、研究と教育の両方を射程に入れた産学連携の強化が重要であろう。

また、サーベイ結果によれば、標準に依拠した発明はかなり多く、そうした発明は利用される可能性が高く、かつ経済的な価値も大きい。標準は市場を拡大し、企業の研究開発の補完性を高めて研究開発の産業界全体としての効率性を高める可能性がある。日本の発明者は欧米と比較して標準化活動への参加比率は大幅に低く、標準の形成に影響力のある研究開発の実施と標準化活動への積極的な関与が重要である。オープンとなる標準技術の開発のみでは独自のイノベーションの追求は困難であるが、標準の革新とそれを活用した独自のイノベーションを組み合わせる追求していくことが重要である。

第三者へのライセンスと売却をしても良いと考えている特許発明の 3 分の 1 未満がその対象となっているに過ぎず、加えて、ライセンスと売却の可能性はあるが実現していない発明は進歩性が高い場合が多い。技術市場の活性化の効果が大きいことを示唆している。また、発明が、既存企業からのスピノフを含めて、新会社設立に利用されている割合も各国と比較して、非常に低い。出願者より発明者がスタートアップに創業者として関与する場合が大幅に多いことは、VC などの一層の整備と機能強化が重要であることを示唆している。

世界的には特許出願の急激な増大を背景に特許の質が問題になっており、進歩性を高くすることが一つの選択肢として考えられている。審査能力が限られている中で重要な発明を早く審査するためには有効な面もあるが、進歩性が低い発明でも利用されており、また特許は群として価値を持つ面もあり、進歩性の在り方についての今後の研究が重要である。

発明に直接リンクした報酬が発明者の所得に占める割合は低いですが、重要な発明は昇進・キャリアアップに結びつくと認識されている。重要な発明ほど発明行為に内在する動機も強く、同時に発明が商業的成果に結びつく過程には不確実性の要素も大きく、直接的な金銭的な報酬の強化はリスク回避的な行動をもたらす可能性もある。発明に内在するタスク・モチベーションを生かしつつ、同時に発明を魅力のある活動としていくために効率的

な制度設計を探求していく必要がある。

特許制度は、特許文献の公開によって研究開発への知識ストックを拡大し研究開発の効率性を高める機能を持っていることが今回のサーベイで具体的に確認されたが、その効果を高めるための制度の在り方の研究も重要であろう。

付録 発明者サーベイのデータ説明発明者サーベイのサンプリングと回収

A. 1. データ

本節では、今回のアンケートで調査対象とした調査サンプルの構築について説明する。調査サンプルは、基本的には、最も古い優先権主張年が 2003～2005 年で、かつ日本に居住する発明者が最低一人存在する欧州特許庁に出願された特許出願を特許データベースから抽出し、それを母集団としてランダムサンプリングによって選択されたものである。そして優先権主張の関係などからその EP 特許出願に対応する日本特許庁への特許出願を特定し、その発明者に対して調査依頼を行った。

最初の段階の、EP 特許出願のサンプリングは、今回の調査プロジェクトのドイツ・チームが担当し、ランダムサンプリングによって選択された 25,500 件の EP 特許出願番号を受け取り、日本チームが対応日本特許出願を特定して調査票送付対象発明者を選択し、日本の特許データベースから発明者住所を抽出する作業を担当した。サンプルの構築にあたっては、主に以下の二つの特許データベースを利用した。

- EPO Worldwide Patent Statistical database (September 2009 version)
- 株式会社人工生命研究所研究者用特許データベース (PATR0811)
- 株式会社人工生命研究所特許公報データベース

A2. サンプル構築

最初の EP 特許出願のサンプリングについては、まず、優先権主張年（優先権主張がない出願に関してはその出願の出願年）が 2003～2005 年である EP 特許出願を PATSTAT で検索すると 381,282 件存在する。このうち、日本居住の発明者を含む出願は 67,828 件ある。EU チームは、これらの EP 特許出願を母集団としてランダムサンプリングして 25,500 件を選択した。

この EP 特許をもとに、対応する日本出願を検索した。対応日本特許出願の定義は、以下のいずれかに当てはまる出願である。なお、ドイツ・チームから送付されてきた 25,500 件の EP 特許の対応日本特許出願を検索する際に利用した上記の特許データベースには、特に再公表データの欠損レコードが多かったことが判明したため、これらを補うために神奈川大学・西村陽一郎准教授が収集した公報のデータも利用した。

- ① EP 特許が優先権主張している日本への出願（EP 特許の親）
- ② 上記の日本出願を優先権主張している日本出願（EP 特許の兄弟）
- ③ EP 特許を優先権主張している日本への出願（EP 特許の子）
- ④ EP 特許が PCT 出願であった場合はその PCT 出願に関して、上記 3 つと同じ関係の日本

への出願

実際のデータ構築の流れは以下のとおりである。

- EP 特許:25,500 件(100%) (INPADOC ファミリー単位で 25,240 件)
- 対応日本特許出願がある EP 特許:24,937 件(97.8%) (INPADOC ファミリー単位で 24,683 件)
- 最低 1 件の公報データがある EP 特許:24,128 件(94.6%) (INPADOC 単位で 23,879 件)
- 前頁①②③④の関係によるファミリーごとに、公報データがある JP 特許出願の中で最も古い出願のみを選択
- プレテスト・サンプルとしてランダムに 497 件+499 件=996 件を選択。
- プレテスト・サンプルを除いて、本調査用サンプルの作成
- プレテスト、本調査サンプルともに
 - 日本居住者でも、カタカナの名前の発明者は除外
 - 海外居住者のみの出願は除外（この段階では存在しないはずだったが、PATSTAT の発明者情報と公報データの発明者情報の不一致のためと思われる）
 - 各発明者の調査対象特許は 1 件のみ
 - 上記の方針で、発明者をランダムサンプリング
- 本調査サンプルとなった JP 特許出願：18,539 件（対応する EP 特許は 18,692 件）
- 送付先の住所単位で 150 件のシーリングをかけた結果、16,125 件が本調査用サンプルとなった。

注意点

データベースでの欠損データの存在のせいで、例えば PATSTAT の優先権主張データやファミリーデータは正確性を欠いていると思われる。したがって、データベース上では JP サンプル特許出願の優先権主張年は必ずしも 2003-2005 年の範囲になっていない。

A3. 調査の実施

調査の実施スケジュールは以下のとおりである。

- ① プレテスト 1：2010 年 5 月、497 件をドイツから船便で発送
 - ② プレテスト 2：2010 年 6 月 29 日、499 件をドイツから航空便で発送
 - ③ 本調査：2010 年 10 月 27 日、16,125 件をドイツから発送
 - ④ 第 1 回リマインダー：2011 年 1 月 12 日、RIETI が発送
 - ⑤ 第 2 回リマインダー：2011 年 6 月 10 日、ドイツから発送
 - ⑥ 回答終了：2011 年 6 月
- プレテストと本調査の合計は 17,121 件

- プレテスト、本調査ともにオンラインでの Web 調査
- 紙媒体や PDF・Word ファイルでの質問票による回答を希望した発明者には、それらを個別に送付

リマインダー葉書の送付対象を確定するために、2010年12月14日、2011年2月25日時点での回答状況の報告を受けている。表1、表2にそれぞれの時点での回答状況を示している。最後のページまで回答した人は Complete、途中でやめてしまった人¹¹は Incomplete、回答用 Web サイトに1度もアクセスしていない人は Notaccess としている（住所不明・退職・転職等の理由により調査依頼状が届かなかったケースや回答拒否も、全て Notaccess に分類してある）。

表1 第1回リマインダーの発送前後での回答状況の変化

		2011/02/25 の回答状況			Total
		Complete	Incomplete	Not access	
2010/12/14 の回答状況	Complete	1,402			1,402
	Incomplete	190	1,029	1	1,220
	Not access	1,194	861	12,444	14,499
Total		2,786	1,890	12,445	17,121

表2 第2回リマインダーの発送前後での回答状況の変化

		2011/08/07 の回答状況			Total
		Complete	Incomplete	Not access	
2010/02/25 の回答状況	Complete	2,786			2,786
	Incomplete	149	1,741		1,890
	Not access	354	245	11,846	12,445
Total		3,289	1,986	11,846	17,121

リマインダーの効果を見ると、1回目のリマインダーによって、それまで回答用 Web サイトにアクセスしていなかった14,499人中の1,194人(8.2%)が Complete になり、861人(5.9%)が Incomplete になった。また、Incomplete だった1,220人中の190人(15.6%)が Complete になった。2回目のリマインダーによって、アクセスしていなかった12,445人のうちで Complete になった発明者が354人(2.8%)、Incomplete になった発明者が245人(2.0%)、Incomplete だった1,890人中の149人(7.9%)が Complete となった。2回目のリマインダーでは効果が低下しているものの、Complete になった回答者は合計503人もおり、分析サンプルの確保に大きく貢献したといえる。

¹¹ Error も Incomplete としてカウントした。

A4. 回収状況

最終的には、5,289 件の回答サンプルを得たが、質問票の最後のページまで回答した発明者は 3,306 人（回答率 19.3%）である。ただし、最後のページまで進んだ回答者が必ずしも全ての問いに答えているとは限らない。

また、送付した依頼状・リマインダーの葉書が、宛先不明、対象者の転職・退職、回答拒否等の理由で返送されてきたケースもある。未達葉書を除いた件数に対する回答率は 23.2%であった。

表 3 送付サンプルに対する回答率（分野別）

Main ISI area	ISI area	送付数	回答件数		回答率(対・送付数)		未達葉書	回答率(対・届Complete)
			Access	Complete	Access	Complete		
ElecEng	Electr/Energy	1,534	464	283	30.2%	18.4%	267	22.3%
	Audiovisual	965	259	162	26.8%	16.8%	203	21.3%
	Telecom	1,253	336	195	26.8%	15.6%	294	20.3%
	IT	929	260	167	28.0%	18.0%	186	22.5%
	Semiconductors	738	234	144	31.7%	19.5%	135	23.9%
Instruments	Optical	962	265	157	27.5%	16.3%	155	19.5%
	Analysis/Measurement/ControlTechn	1,159	383	246	33.0%	21.2%	208	25.9%
	MedicalTechn	750	210	130	28.0%	17.3%	91	19.7%
	NuclearTechn	59	16	14	27.1%	23.7%	10	28.6%
Chemistry	OrganicChem	668	234	156	35.0%	23.4%	107	27.8%
	Polymers	749	206	131	27.5%	17.5%	129	21.1%
	Pharmaceuticals/Cosmetics	552	194	118	35.1%	21.4%	82	25.1%
	Biotechnology	432	132	89	30.6%	20.6%	99	26.7%
	Agric&Foods	96	31	20	32.3%	20.8%	14	24.4%
	PetrolChem/materialsChem	269	96	71	35.7%	26.4%	47	32.0%
	SurfaceTechn	335	119	60	35.5%	17.9%	40	20.3%
	Materials	494	171	103	34.6%	20.9%	79	24.8%
ProcEng	ChemEngineering	304	106	70	34.9%	23.0%	39	26.4%
	Matprocessing/Textiles/Paper	554	193	129	34.8%	23.3%	65	26.4%
	Handl/Printing	776	211	127	27.2%	16.4%	112	19.1%
	Agric&FoodProcess-Machines	55	15	9	27.3%	16.4%	10	20.0%
	Environment	152	50	32	32.9%	21.1%	28	25.8%
MechEng	MachineTools	360	116	71	32.2%	19.7%	41	22.3%
	Motors	611	233	156	38.1%	25.5%	87	29.8%
	ThermProcesses	223	72	42	32.3%	18.8%	38	22.7%
	MechElements	600	227	130	37.8%	21.7%	69	24.5%
	Transportation	897	285	191	31.8%	21.3%	136	25.1%
	SpaceTech/Weapons	12	1	0	8.3%	0.0%	2	0.0%
ConsConstr	ConsGoods	507	133	80	26.2%	15.8%	86	19.0%
	ConstrTechn	125	37	23	29.6%	18.4%	21	22.1%
N/A		1	0	0	0.0%	0.0%	1	-
Total		17,121	5,289	3,306	30.9%	19.3%	2,881	23.2%

A5. 回収サンプルと未達・未回収サンプルの差

以下の表 4 に示すように、登録済み特許の方が Complete Response の回収率が約 2%ポイント高かった(20.4%対 18.3%)。また表 5 に示すように、審査請求済みの特許の方が、Complete Response の回収率が約 3%ポイント以上高かった(19.5%対 16.3%)。したがって、

価値が高い特許にやや回収バイアスがあることが示唆される。

表 4 送付サンプルに対する回答率（特許登録の有無）

登録 (PATR1023)	Complete		Incomplete		Total		質問票送付 付 サンプ
登録済み	1,708	20.4%	972	11.6%	2,680	32.0%	8,366
未登録	1598	18.3%	1011	11.5%	2,609	29.8%	8755
Total	3,306	19.3%	1,983	11.6%	5,289	30.9%	17,121

表 5 送付サンプルに対する回答率（審査請求の有無）

審査請求の有無 (PATR1023)	Complete		Incomplete		Total		質問票送付 サンプル数
審査請求あり	3,141	19.5%	1,883	11.7%	5,024	31.2%	16,111
審査請求なし	165	16.3%	100	9.9%	265	26.2%	1010
Total	3,306	19.3%	1,983	11.6%	5,289	30.9%	17,121

本論では Complete サンプルに注目して分析を行っている。Complete サンプルとそれ以外のサンプル（Incomplete・未回収・未達サンプル）について、特許の書誌情報から得られるデータを比較しサンプル・バイアスの確認を行った。出願年、出願人数は、両サンプルの間に有意な差はみられない。請求項数¹²、発明者数は、Complete サンプルの方が統計的に有意に少なく、PCT 出願、審査請求済み特許、登録済み特許の比率は、Complete サンプルの方が統計的に有意に大きい。いずれも著しい差ではないが、今後の分析においては注意を払う必要がある。

表 6 回収バイアスの評価

	N		平均		標準偏差		検定	
	Complete	それ以外	Complete	それ以外	Complete	それ以外	t値	p-value
出願年	3,306	13,815	2004.253	2004.227	0.872	0.872	1.538	0.1241
請求項数	3,061	12,820	10.820	11.228	9.228	10.048	-2.160	0.0308 **
出願人数	3,306	13,815	1.133	1.138	0.406	0.427	-0.652	0.5144
発明者数	3,306	13,815	2.868	2.991	1.809	1.906	-3.475	0.0005 ***
PCT出願 (=1, o/w 0)	3,306	13,815	0.257	0.240	0.437	0.427	1.983	0.0237 **
審査請求あり (=1, o/w 0)	3,306	13,815	0.950	0.939	0.218	0.240	2.468	0.0068 ***
登録済み (=1, o/w 0)	3,306	13,815	0.517	0.482	0.500	0.500	3.585	0.0002 ***

¹² 請求項数に関してサンプル数が少ないのは、利用したデータベースにおいて欠損があったためである。

参考文献

Giuri, Paola, Myriam Mariani, Stefano Brusoni, Gustavo Crespi, Dominique Francoz, Alfonso Gambardella, Walter Garcia-Fontes, Aldo Geuna, Raul Gonzales, Dietmar Harhoff, Karin Hoisl, Christian Le Bas, Alessandra Luzzi, Laura Magazzini, Lionel Nesta, Onder Nomaler, Neus Palomerias, Pari Patel, Marzia Romanelli, , and Bart Verspagen, "Inventors and invention processes in Europe: Results from the PatVal-EU survey," *Research Policy*, 2007, 36, 1107-1127.

Nagaoka, Sadao and John Walsh (2009a) "The R&D process in the U.S. and Japan: Major findings from the RIETI-Georgia Tech inventor survey," *RIETI Discussion Paper Series*, 09-E-010.

Nagaoka, Sadao and John Walsh (2009b) "Commercialization and other uses of patents in Japan and the U.S.: Major findings from the RIETI-Georgia Tech inventor survey," *RIETI Discussion Paper Series*, 09-E-011.

Walsh, John and Sadao Nagaoka (2009a) "How "Open" is Innovation in the U.S. and Japan?: Evidence from the RIETI-Georgia Tech inventor survey," *RIETI Discussion Paper Series*, 09-E-022.

Walsh, John and Sadao Nagaoka (2009b) "Who invents?: Evidence from the Japan-U.S. inventor survey," *RIETI Discussion Paper Series*, 09-E-034.

長岡貞男・塚田尚稔 (2007) 「発明者から見た日本のイノベーション過程：RIETI 発明者サーベイの結果概要」 *RIETI Discussion Paper Series*, 07-J-046.

長岡貞男 (2010) 「日米のイノベーション過程：日米発明者サーベイからの知見」 *RIETI Policy Discussion Paper Series*, 10-P-013.