



RIETI Discussion Paper Series 23-J-013

サプライチェーン及び技術ノウハウ管理をめぐるアンケート調査

岡崎 友里江
嘉悦大学

齊藤 孝祐
上智大学

土屋 貴裕
京都先端科学大学

佐橋 亮
経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

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

サプライチェーン及び技術ノウハウ管理をめぐるアンケート調査¹

岡崎友里江
嘉悦大学

齊藤孝祐
上智大学

土屋貴裕
京都先端科学大学

佐橋亮
東京大学／経済産業研究所

要 旨

米中対立の激化に伴い、重要技術を管理することの重要性が高まっている。本調査は、サプライチェーン及びイノベーションエコシステムの管理をめぐる各国（特に日米中）の政策・制度が、①企業の認識、及び②実際の経営判断にいかなるかたちで反映されるのかを明らかにするため、令和3年の特許出願件数上位5,000社のうち、自治体や大学等を除く3,794社を対象としてアンケート調査を行った。その結果305社の有効サンプルを得ることができた（有効回収率8.0%）。

調査の結果、多くの業種において技術ノウハウ管理を実施していない企業が一定数存在することがわかった。また、技術流出のパターンとしては退職者を通じた流出との回答が最も多く見られる一方、実際の技術ノウハウ管理においては退職者の動向追跡を行っているケースはほとんどなかった。

また、回帰分析の結果からは、中国と米国のどちらとも取引があり、米中双方から投資・資金を受けている場合、米中対立からマイナスの影響を受けていることが示された。他方で、海外展開する企業、特許保有件数の多い企業は米中対立の否定的な影響を受けやすいものの、技術ノウハウ管理を実施することによってその影響を相殺する傾向が示された。

キーワード：サプライチェーン、技術ノウハウ管理、米中対立、経済安全保障、アンケート調査、回帰推計

JEL classification : F52、M16、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、所属する組織及び（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 本稿は、独立行政法人経済産業研究所（RIETI）が実施したグローバル・インテリジェンス・プロジェクト（国際秩序の変容と日本の中長期的競争力に関する研究）における「経済安全保障と産業政策・科学技術政策に関する比較研究」プロジェクトの成果の一部である。本稿のアンケートの設計と分析に当たっては、吉岡（小林）徹講師（一橋大学）、眞鍋雅史教授（嘉悦大学・大阪大学）、本プロジェクトのメンバー及び経済産業省経済安全保障室各位より多方面にわたってアドバイスをいただいた。ここに記して、感謝の意を表したい。なお、本稿の原案はRIETIのディスカッション・ペーパー検討会で発表したものである。検討会参加者からの有益なコメントにも記して感謝したい。

1. はじめに

人材の流動性と産業及び企業活動のグローバル化が、各国の産業育成における重要な課題となってきた。しかし、今日の米中対立によって、こうしたグローバルな技術開発・技術を用いた製品の取引に制約がかかりつつある。とりわけ、新興技術をめぐる競争が激化する中、単に自由な経済活動や技術開発を通じて、経済的価値を追求することだけではなく、国家の安全保障、また国際秩序の安定という観点から、重要技術をいかにして保護するかが重要な政策課題となっている。

こうしたなか、我が国においては、経済安全保障推進法の成立をはじめとする技術保護のための一連の取り組みが進展してきた。しかし、そうした取り組みは政府だけが行うことで達成されるものではなく、企業も技術保護のために取り組むことが肝要である。しかし、そこではいくつかの問題が浮上する。

企業は自由な経済活動に基づく利潤追求と、国家安全保障の観点からの法規制の遵守、または自主規制に基づく特定の経済活動の変更を天秤にかけることになる。また、技術管理に係るコストの問題も生じる。それゆえに、経済界からは政府の規制に対する一定の反発も見られるし、同時に、政府も一律に企業の活動を制約することについては必ずしも積極的なわけではない。

そのため、経済安全保障の観点から技術管理を効率的かつ効果的に実施するためには、とりわけ今日の米中対立の文脈に即して企業が置かれている状況を正確に把握し、経済活動と安全保障のバランスをとりながら政策のあり方をうまくデザインすることが求められる。

たとえば、米中対立の中で、中国への過度な依存を低下させ、米中対立による負の影響を低減させるためにはサプライチェーンの多角化が必要となる。サプライチェーンの多角化を図る上では、技術流出リスクの低減、すなわち技術ノウハウ管理の強化が不可避である。しかし、現実には企業が保有する技術ノウハウはその把握を含めて管理が徹底されているとはいえない。企業が保有する技術ノウハウの保有現状に関する実態調査の結果、実際に企業が認識できている流出はごく一部であることも指摘されている（渡部・平井、2016）。しかし、上述の環境変化にともなって、サプライチェーンの多角化や技術ノウハウの流出防止のための取り組みによるイノベーションエコシステムの管理が喫緊の課題となっている。

そこで本研究は、サプライチェーン及びイノベーションエコシステムの管理をめぐる各国（特に日米中）の政策・制度が、①企業の認識、及び②実際の経営判断にいかなるかたちで反映されるのかを明らかにするために調査を実施した。とりわけ米中において政治対立の進展に伴う経済貿易関係の再編努力が進む中、米中双方もしくはどちらかに軸足がある企業が、米中デカップリングからどのような影響を受けているか、製造業／非製造業、あるいは技術分野ごとの対応に差異は見られるか、また企業はどのように対処する／しようとしているのかを検証する。

2. 先行研究

日本国内主要産業団体による米中対立の企業への悪影響に関する懸念や対応の必要性について、企業側はどのように認識しているのだろうか。本研究に先行するアンケートとしては、以下のものが挙げられる。

まず、アジア・パシフィック・フォーラム（Asia Pacific Initiative : API）は、2021 年度に大企業を中心として影響が米中対立の影響が大きいと考えられる企業 100 社にアンケートを行っている²。同調査によれば、事業に米中対立の影響が出ている企業は 60.8%、経済安全保障を意識していると回答した企業は 98.0%にのぼった。また、86.9%の企業が同問題に対する取り組みをすでに行っていると回答する等、対象企業が経済安全保障問題に敏感に反応し、対応を進めていることが示唆されている。こうしたなか、中国・米国双方との取引を増加させようとする意識も見られる一方、米国の規制強化によるコスト増を懸念する企業も多く見られることが指摘されている。

また、日本経済研究センター（2020）は、日本在住で日系の上場企業に正社員として勤務する 20 歳以上、3000 人にアンケートを行っている。同調査によれば、日本企業は、中国の大手 IT 企業や研究機関との戦略提携やスタートアップ企業への投資を進めてきたが、今後は減らしていくべきとの回答が 46.2%となっている³。

これに対して、米中対立への対応いまだ限定的なものにとどまるとの見方もある。JETRO（2020）の調査では、米中対立に伴う保護貿易主義に対して、全回答企業の 22.5%が既に何らかの対応策を実施済み、29.2%が今後実施を検討と回答した。また、米中対立からマイナスの影響を受けている企業のうち、サプライチェーンの見直しを行っている企業は限定的であり、とくに中小企業の対応が出遅れていることも示唆される⁴。

このような状況について、伊藤（2021）は、中国に依存することへの経営上の合理性ゆえに、企業による脱中国の動きが限定的なものにとどまっていることを指摘している⁵。同様に Vortherms and Zhang（2021）は、米中対立の激化による政治的リスクを考慮して米国及び同盟関係にある国の多国籍企業が中国市場から撤退する可能性は高くないとの調査結果を示している。このように、政治的リスクではなく経済的リスクによって企業が撤退を決定するという傾向は、日本に留まらず指摘されている⁶。

² Asia Pacific Initiative（2021）「経済安全保障に関する日本企業 100 社アンケートの結果を発表」Asia Pacific Initiative、2021 年 12 月 24 日、<https://apinitiative.org/2021/12/24/30696/>。

³ 日本経済研究センターグローバル研究室（2020）「【集計速報】『ポストコロナ時代の米中関係と日本』上場企業 3000 人調査」、2020 年 9 月 4 日。
https://www.jcer.or.jp/jcer_download_log.php?f=eyJwb3N0X2lkIjo2ODQyMSwiZmlsZV9wb3N0X2lkIjo0MjJlIjQ=&post_id=68421&file_post_id=68422。

⁴ 日本貿易振興機構（2020）「2019 年度日本企業の海外事業展開に関するアンケート調査」2020 年 2 月、
<https://www.jetro.go.jp/world/reports/2020/01/1057c5cfeec3a1ee.html>。

⁵ 伊藤信悟（2021）「サプライチェーンの見直しと中国の新構想：日本に必要な多面的努力」宮本雄二、伊集院敦、日本経済研究センター編集『米中分断の虚実：デカップリングとサプライチェーンの政治経済分析』第 7 章、日本経済新聞出版、2021 年、184-186 頁。

⁶ Vortherms, Samantha and Zhang, Jiakun Jack (2021), Political Risk and Firm Exit: Evidence from the US-China Trade War, “21st Century China Center Research Paper,” No. 2021-09, September 2, 2021, <https://ssrn.com/abstract=3916186> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3916186>.

しかし、政治的リスクを完全に無視することもできないだろう。現在の米中関係のダイナミクスは技術競争から重大な軍事的事態に展開する可能性があり、そうしたシナリオへの備えが必要であるとの指摘もなされている⁷。あるいは、今後中国が外国の法令や措置を「不当な域外適用」として対抗措置を講じつつ、中国の知的財産法や規制を域外適用するという「二重基準」によって、「安全と利益」を確保しようとすることも想定され得る。すなわち、中国の経済安全保障に関連した国内法は、中国企業の利益保護や他国に対する経済的強制の手段として、あるいは中国に対する規制を抑止する手段としても適用される可能性がある。2020年11月10日、日本国内主要産業団体が経済産業省に対して提出した「中国及び米国の域外適用規制について（要請）」でも示されているように、中国の国内法が「国際競争力や優位性の維持・発展のために運用がなされるのでは」との懸念も生じている⁸。

こうした一方的な規制や技術流出をはじめとする対中懸念、及び米中対立が深まる中で、日本企業はどのように対応すべきであろうか。高橋（2020）は、大企業については「技術流出を抑えるためにも、国内・海外の研究開発（R&D）担当部署を中心に、国内の全ての事業部門や海外工場に技術管理の枠組みと対処方法を周知することが求められる」と指摘する。一方、中堅・中小企業については、「安全・危機管理の人材育成支援とともに、どのようなケースや対象企業であれば輸出管理法等での違反になるかといった情報の提供や普及啓蒙」が行政対応として必要であると述べている⁹。

日本企業の技術ノウハウの保有状況とその管理については、RIETIが2014年度に実施した「技術ノウハウとその管理に関するアンケート調査」、及び同調査に基づいて作成された「日本企業の技術ノウハウの保有状況と流出実態に関する質問票調査」（渡部・平井、2016）が本調査の先行研究となっている。渡部・平井（2016）では、流出が起きていても検知されていない可能性が強く示唆されるとともに、検知活動そのものに流出件数の抑止効果があることも示唆された。

それでは、米中において政治対立の進展に伴う経済貿易関係の再編努力が進む中、実際に企業はどのように対処する／しようとしているのだろうか。規制強化に伴って期待されるようになるセキュリティ・クリアランスを、各企業はどのように担保していくのか。また、輸出管理の強化にいかにして対処しているのか。安全保障上重要な技術ノウハウを保有しているという自認の有無と、上記経営判断に関連性が認められるのだろうか。また、米中どちらかに軸足がある企業は、米中デカップリングに対してどのような対応を行っているのだろうか。以下、これらの問いを検討するために実施した本アンケート調査について説明する。

⁷ Green, Michael J. and Kennedy, Scott (2022), "U.S. Business Leaders Not Ready for the Next U.S.-China Crisis," CSIS, May 16, 2022, <https://www.csis.org/analysis/us-business-leaders-not-ready-next-us-china-crisis>.

⁸ CISTEC 事務局（2020）「経済産業省に対して米中の域外適用規制について要請書を提出－中国輸出管理法及び米国の拡大直接製品規制に関して」『CISTEC journal』No.190（安全保障貿易情報センター、2020年11月）、37-41頁、https://www.cistec.or.jp/service/china_law/20201110.pdf。

⁹ 高橋俊樹（2020）「米中対立の狭間での日本企業の選択」『国際貿易と投資』No.122、60-77頁、<https://www.iti.or.jp/kikan122/122takahashi.pdf>。

3. データ

本研究では、独立行政法人経済産業研究所（RIETI）が実施した「サプライチェーン及び技術ノウハウ管理をめぐるアンケート調査」のデータを使用した。本調査は、サプライチェーン及び技術ノウハウ管理をめぐる各国（特に日米中）の政策・制度が、企業の認識や実際の経営判断にいかなるかたちで反映されるのかを明らかにすることを目的とした研究の一環として、2022年4月～7月に実施されたものである。アンケート調査票は、日本国内の大企業、中小企業（スタートアップ、ユニコーン企業を含む）のうち、令和3年の特許出願件数上位（特許出願数累積100件以上）5,000社を対象とし、自治体や大学等を除いた3,845社のうち、倒産・廃業等を除いた3,794社に送付された。回収したサンプルからWEB・郵送の重複2件を調整した307社のうち、白紙返送2件を除く305社の有効サンプルを得た。有効回収率は8.0%であった。

なお、アンケート調査票は、RIETIが2014年度に実施した「技術ノウハウとその管理に関するアンケート調査」、及び同調査に基づいて作成された「日本企業の技術ノウハウの保有状況と流出実態に関する質問票調査」（渡部・平井、2016）における分析を一部踏襲し、米中対立の影響を中心に質問項目を追加、再構成したものである。具体的には、米中対立が企業の活動に与える具体的な影響を把握するために、①米中それぞれとの取引の有無、②米中対立から受ける経営上の影響、③米中の輸出管理・投資規制からの影響、④経済産業省の指導の状況、⑤当該問題に係る技術ノウハウ管理への対策、といった項目を新たに調査票に含め、上記項目と合わせて回答を依頼した。

本研究における「技術ノウハウ」の定義については、上述の2014年度調査を踏襲し、「秘密性を有し、適当な形で特定・識別され、かつ財産的な価値を持つ一群の技術情報であって、特許及び著作物では包含されない知的財産」とした。

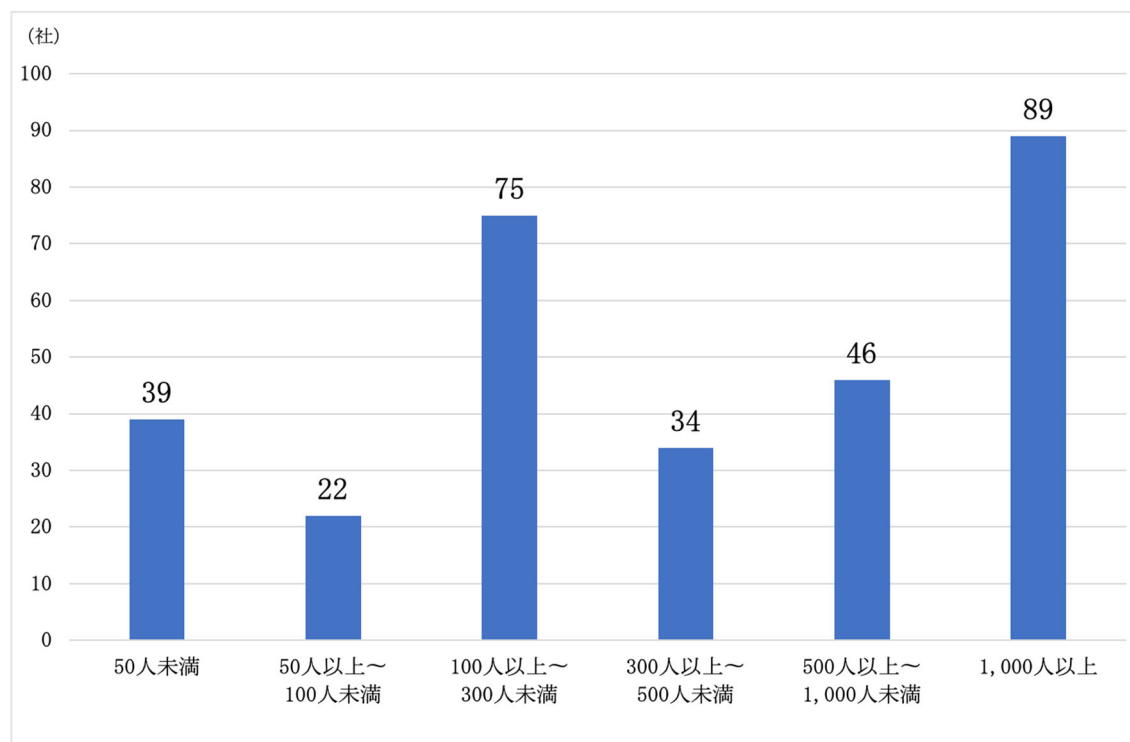
また、技術ノウハウには「形式知化されているもの」及び「人の技能に化体しているもの」を含むとした。「形式知化されているもの」（以下、「形式知化」と表記）とは、「文章・図表等の形式言語で表すことができ、客観的で一般的な法則に基づく技術ノウハウ」とし、「人の技能に化体しているもの」（以下、「人に化体」と表記）とは、「技能者等が習得しておりマニュアル等に記載されていない技術ノウハウ、文章・図表等で明示的に表しにくく、主観的で個人的な経験・体験に基づく技術ノウハウ」とした。

一方、本アンケートでは、米中対立の影響を受け得る技術ノウハウについてより詳細に把握するため、「安全保障上重要な技術ノウハウ」と限定した調査を実施した。この「安全保障上重要な技術ノウハウ」とは、社外に流出した場合に日本国及び世界の平和や安全を脅かす恐れのある技術であり、外為法等を通じて輸出管理の対象となっている技術・製品や、人工知能（AI）や量子等をはじめとする「新興技術」（輸出管理の明確な対象となっていないものの流出が懸念される知識・技術）を含む機微な技術ノウハウを指すものとした。

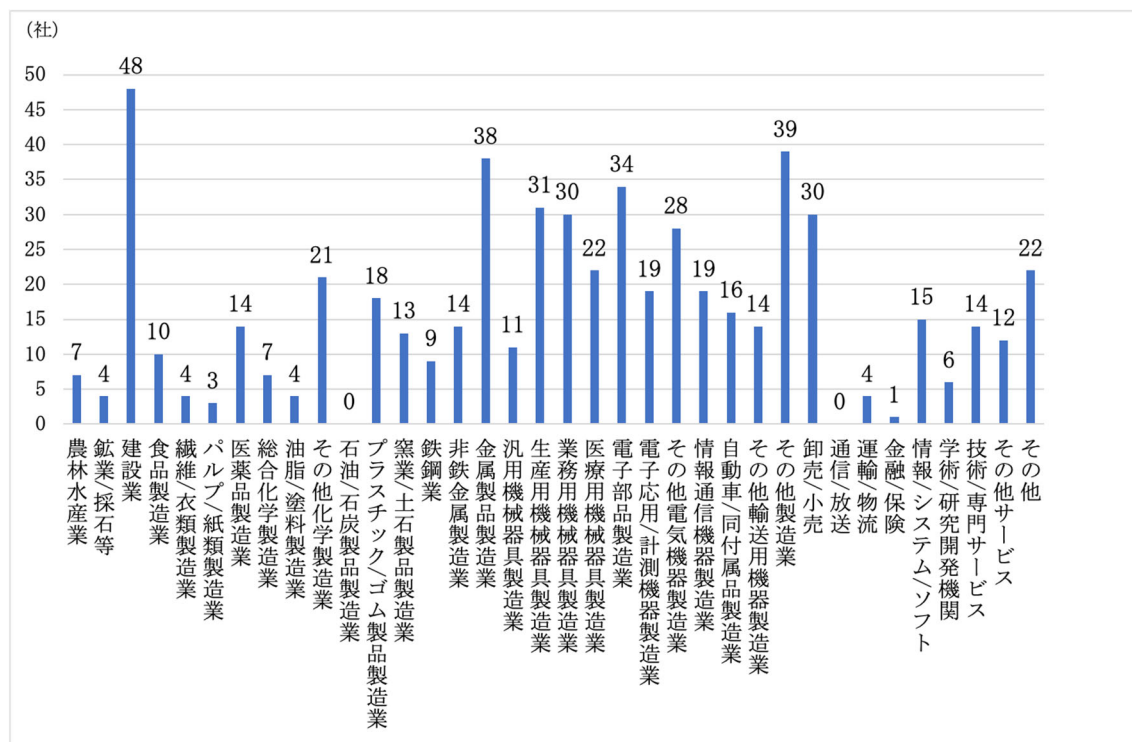
4. 記述統計

4-1. 回答企業の属性

図表1は、従業員数について、図表2は、業種（複数回答）についての回答企業の属性を示すグラフである。従業員数は50人未満から1,000人以上の規模の企業で、その他を含む36種の業種が調査対象に含まれる。うち、石油・通信を除く34種の業種から回答が得られた。



図表 1. 従業員数



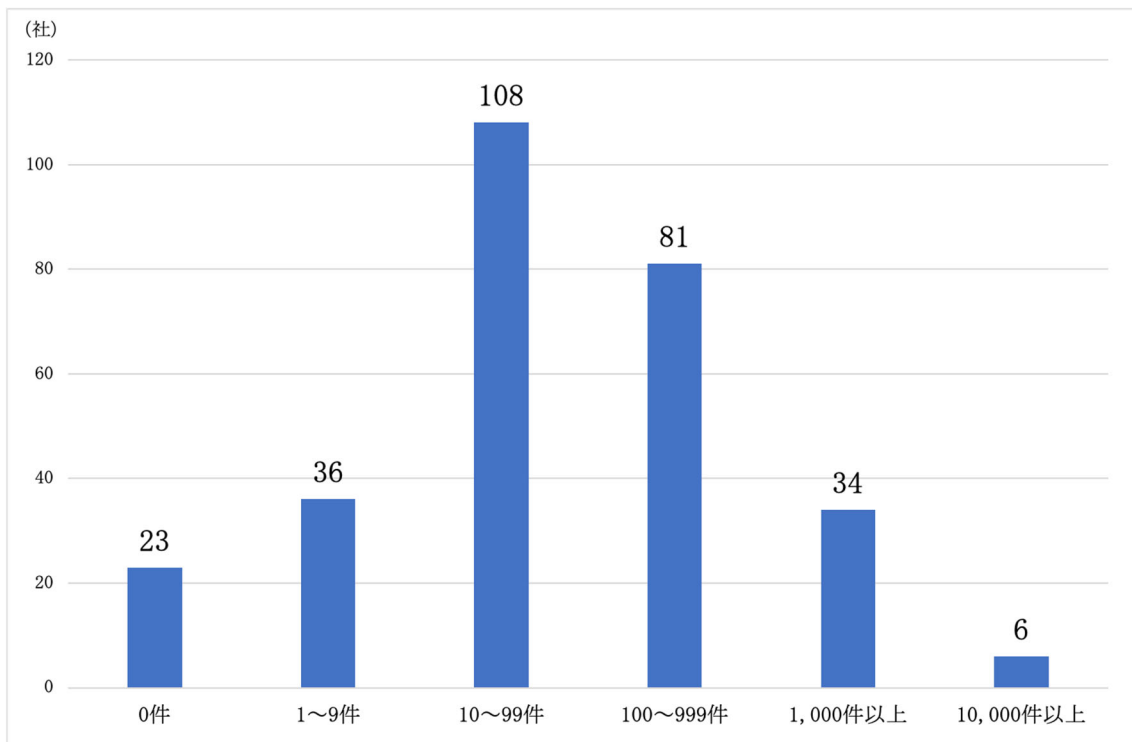
図表 2. 自社のカバーする業種（複数回答）

4-2. 技術ノウハウの保有状況

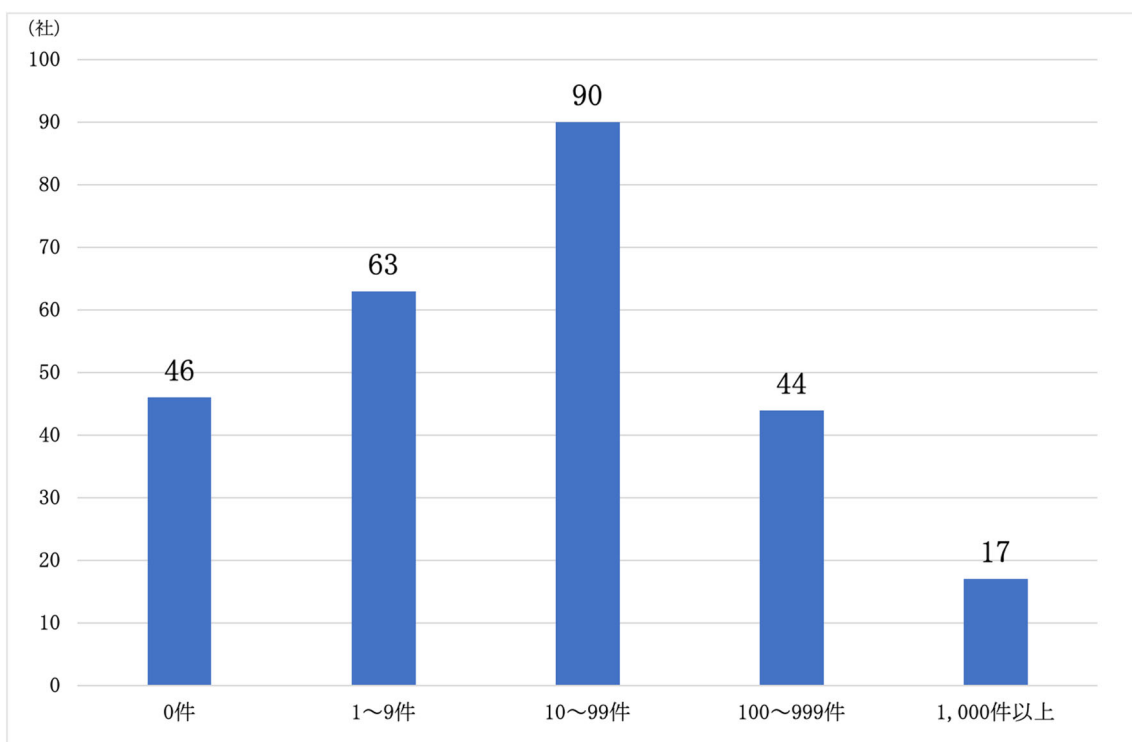
4-2-1. 保有件数と使用率

図表 3～図表 5 は、特許及び技術ノウハウ（形式知化されているものと人の技能に化体しているもの）の保有件数についてのグラフである。図表 6～図表 8 は、2021 年 3 月末時点で使用していた特許と技術ノウハウの割合を示したグラフである。保有件数は、技術ノウハウ（形式知化されているもの）が最も多く、次に特許が多いが、大きな差は見られないことがわかる。

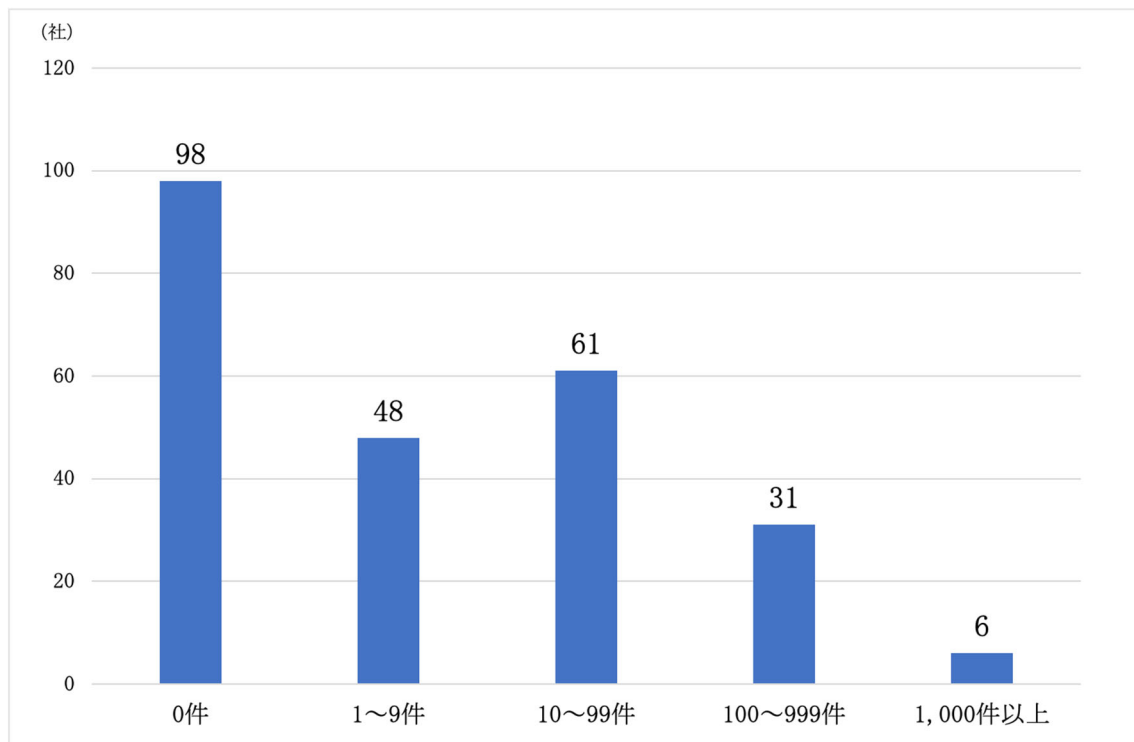
図表 9 は、技術ノウハウのライセンス経験を示した円グラフで、約 3 割の企業が他社へのライセンス経験があることがわかる。この傾向は、2014 年度調査から大きな変化は見られない。



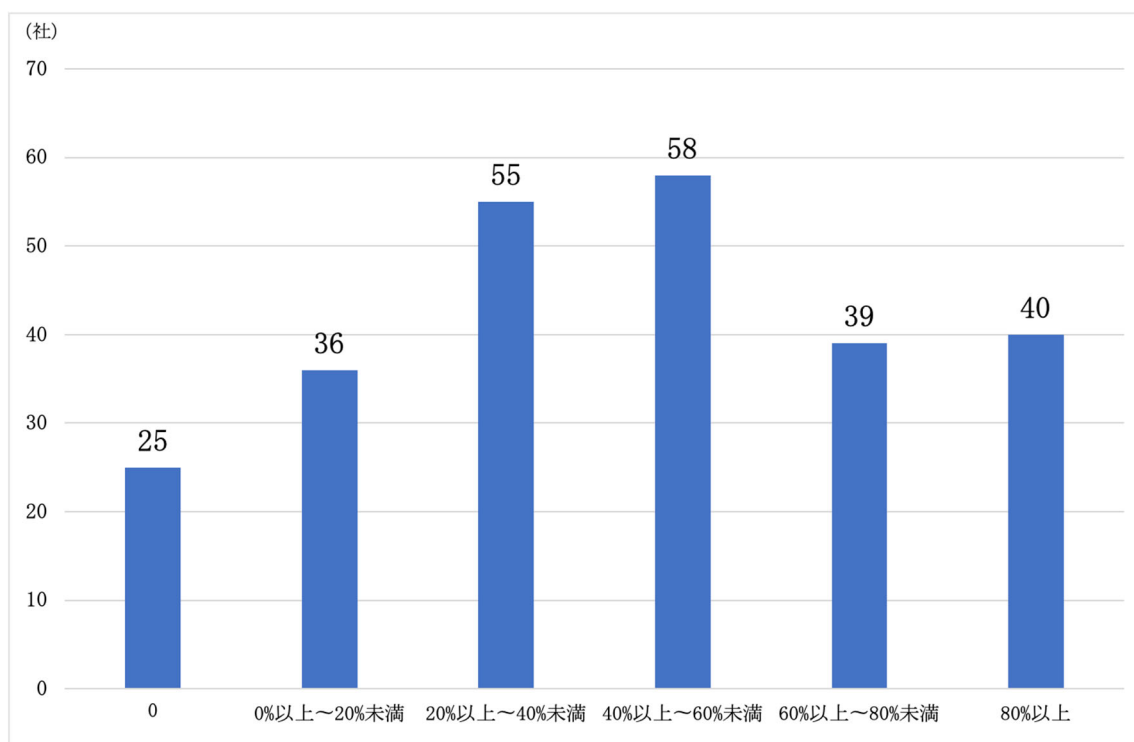
図表 3. 保有特許件数



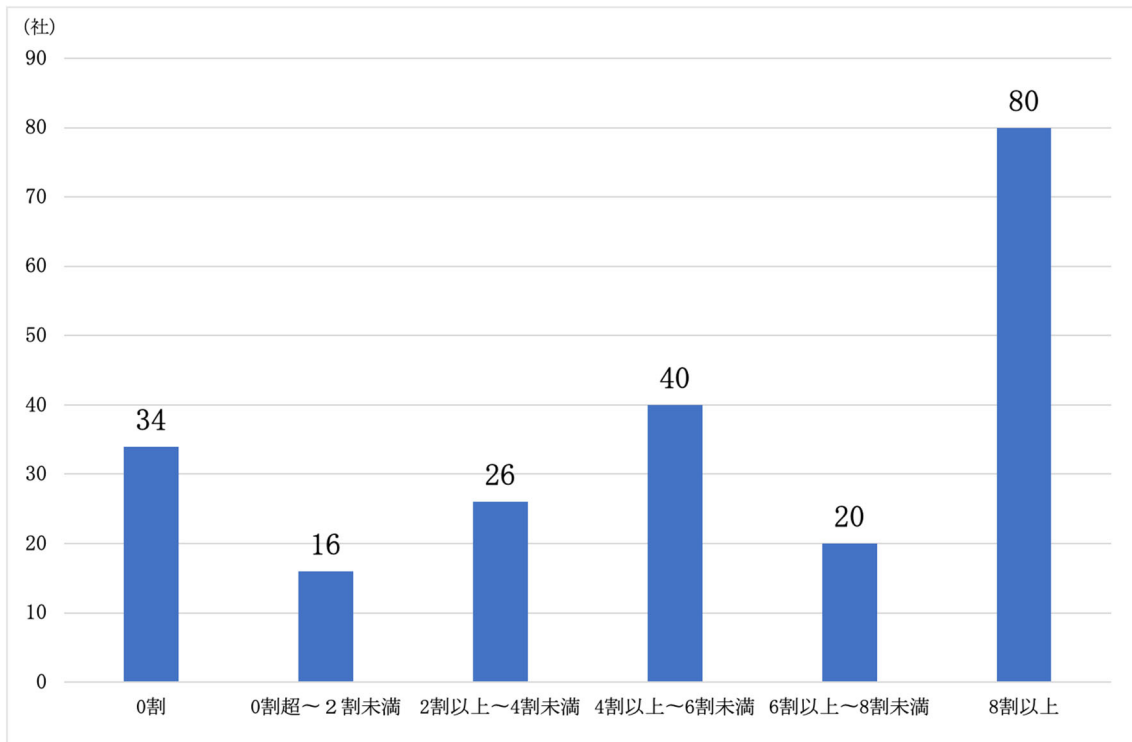
図表 4. 保有技術ノウハウ半数 (形式知化)



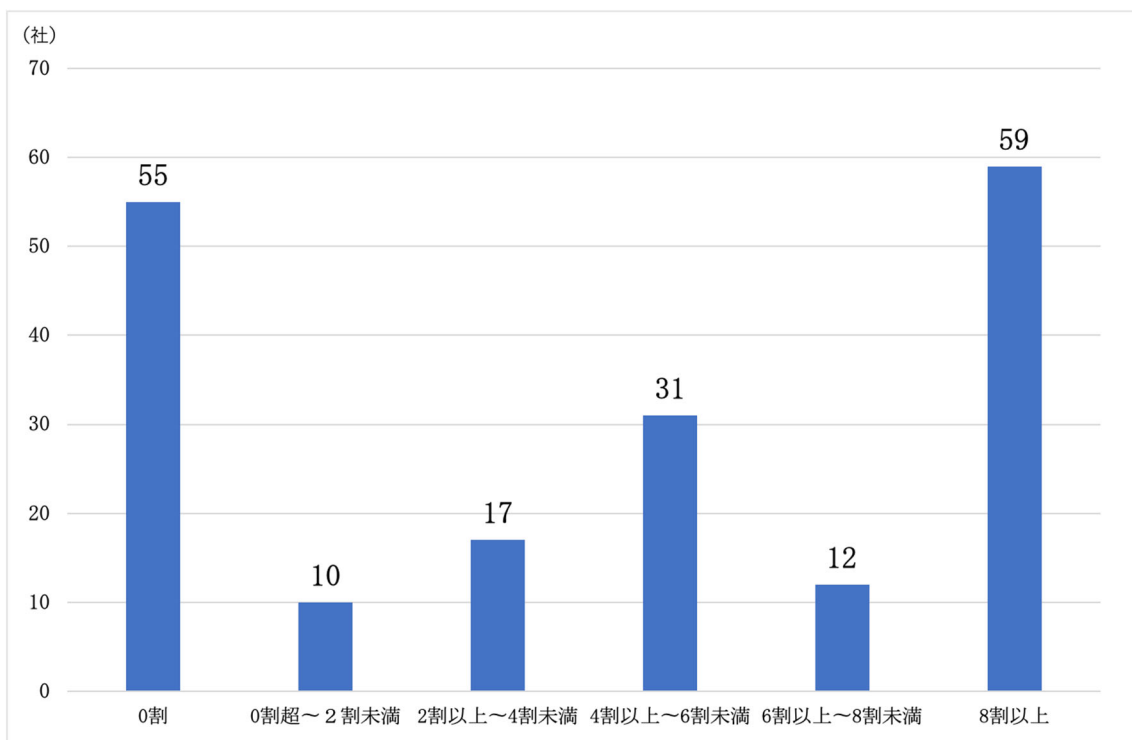
図表 5. 保有技術ノウハウ件数（人に化体）



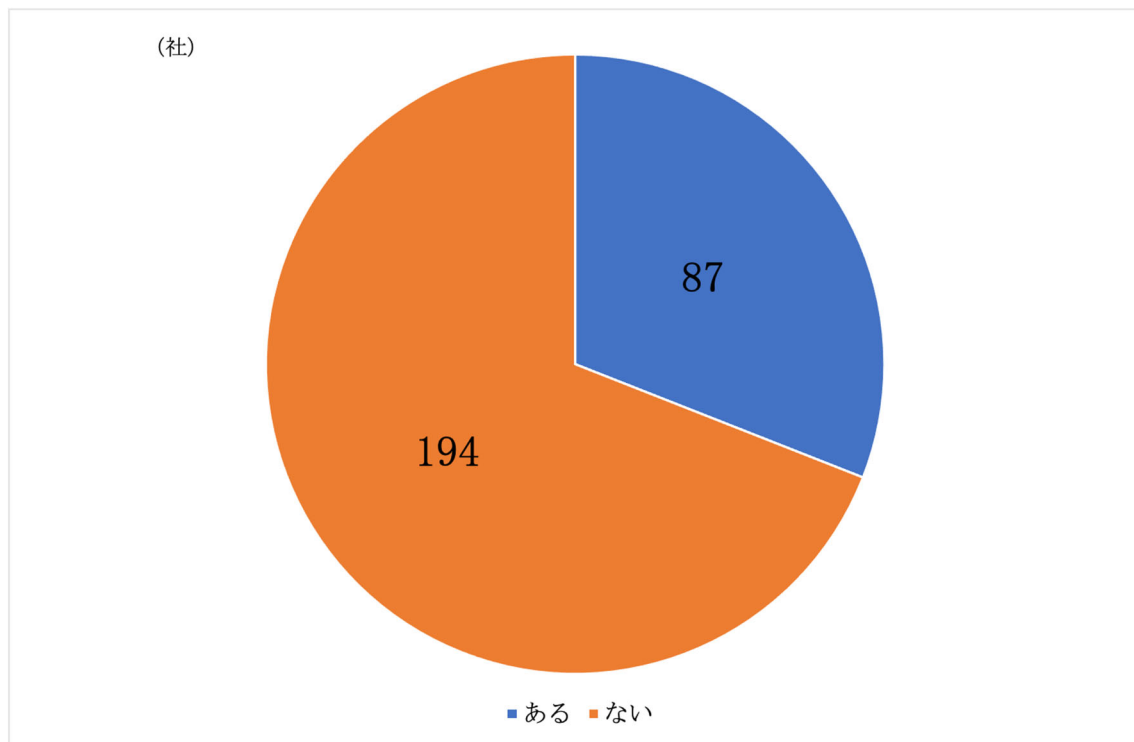
図表 6. 保有特許の使用率



図表 7. 保有技術ノウハウの使用率（形式知化）



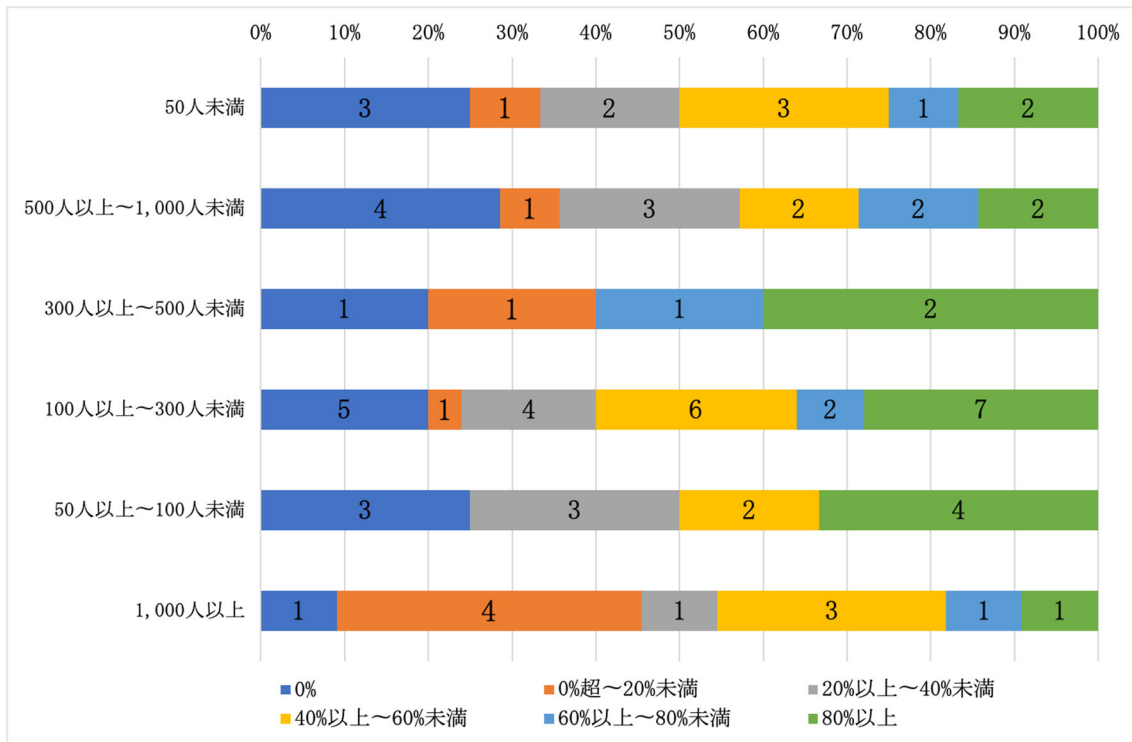
図表 8. 保有技術ノウハウの使用率（人に化体）



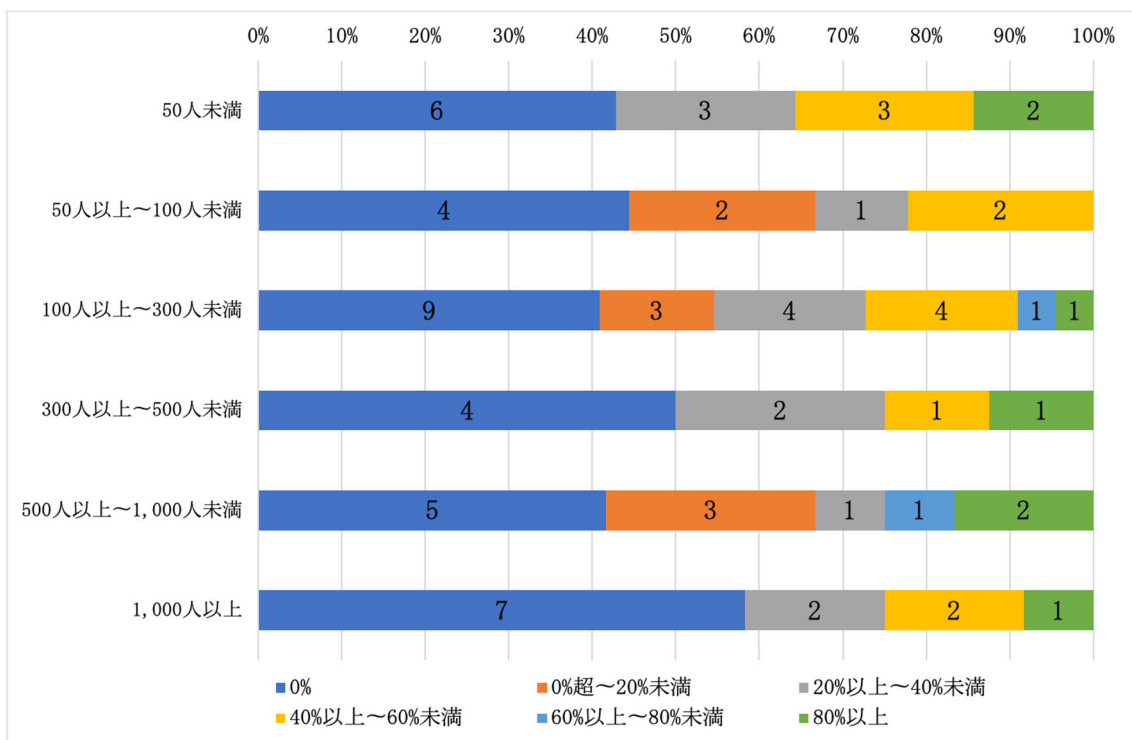
図表 9. 他社へのライセンス経験

4-2-2. 特許との補完関係

図表 10 と図表 11 は、保有している特許を実施しようとする場合に技術ノウハウが必要なものの割合について、形式知化されているものと人の技能に化体しているものを従業員別にそれぞれ集計したグラフである。従業員規模に関係なく、特許だけでは実施できず、技術ノウハウを要するものの割合が高いことがわかる。とりわけ、形式知化されている技術ノウハウを要すると回答した企業の割合は、人に化体している技術ノウハウを要すると回答した企業よりも多いことがわかる。



図表 10. 実施に技術ノウハウが必要な特許の割合（（形式知化）（従業員数別）



図表 11. 実施に技術ノウハウが必要な特許の割合（（人に化体）（従業員数別）

4-3. 技術ノウハウの流出

図表 12 は、国内または海外において意図せざる技術ノウハウの流出が 1 件以上発生したことがあるかについての円グラフである¹⁰。16 件（5.4%）が「流出した」、20 件（6.7%）が「流出が疑われる」、200 件（66.9%）が「流出はないと思われる」、63 件（21%）が「不明」と回答している。

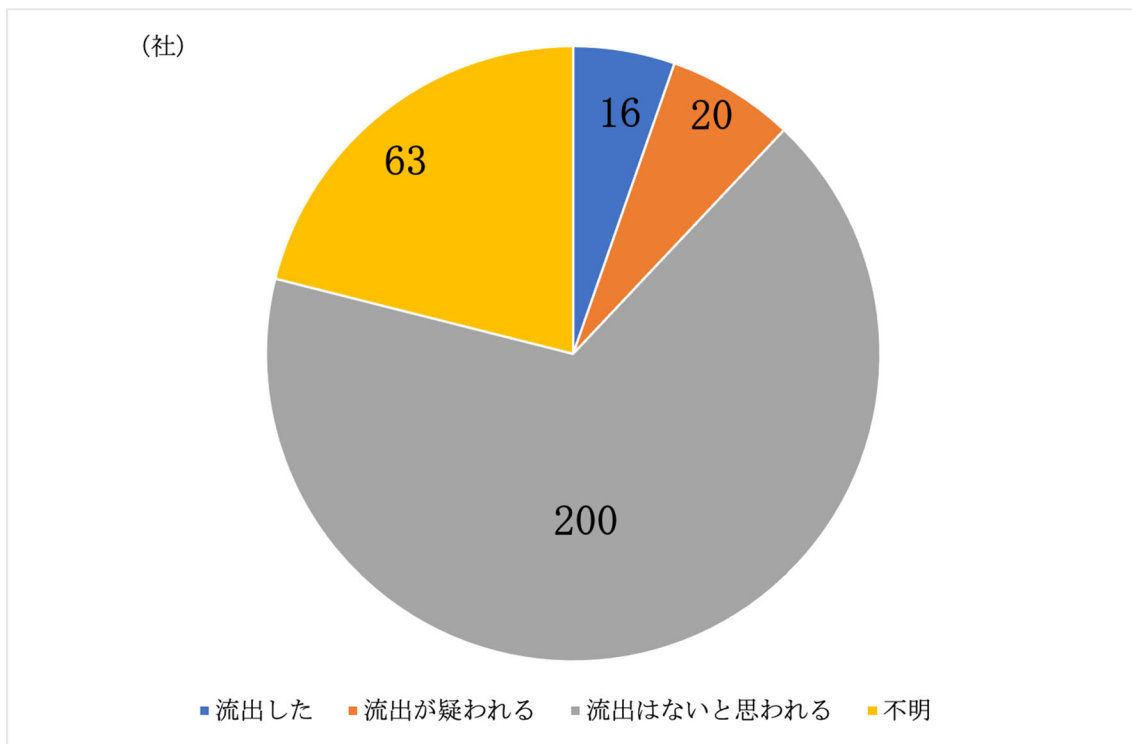
図表 13 は、図表 12 において「流出した」または「流出が疑われる」と回答した企業に対して、推定被害額のおおよその総額について尋ねた回答のグラフである。「1 億円未満」と回答した企業が最も多く、18 件存在する。

図表 14 は、図表 12 において「流出した」または「流出が疑われる」と回答した企業に対して、どのようなパターンで発生したと考えられるか尋ねたもので、「自社退職従業員による流出」との回答が 13 件で最も多く、次に「ものを通じた流出（公開していない製造装置・重要部品・試作品等）」が 10 件となっている。この結果は、独立行政法人情報処理推進機構（2021）が行った企業における営業秘密管理に関する実態調査の結果とも整合的である¹¹。

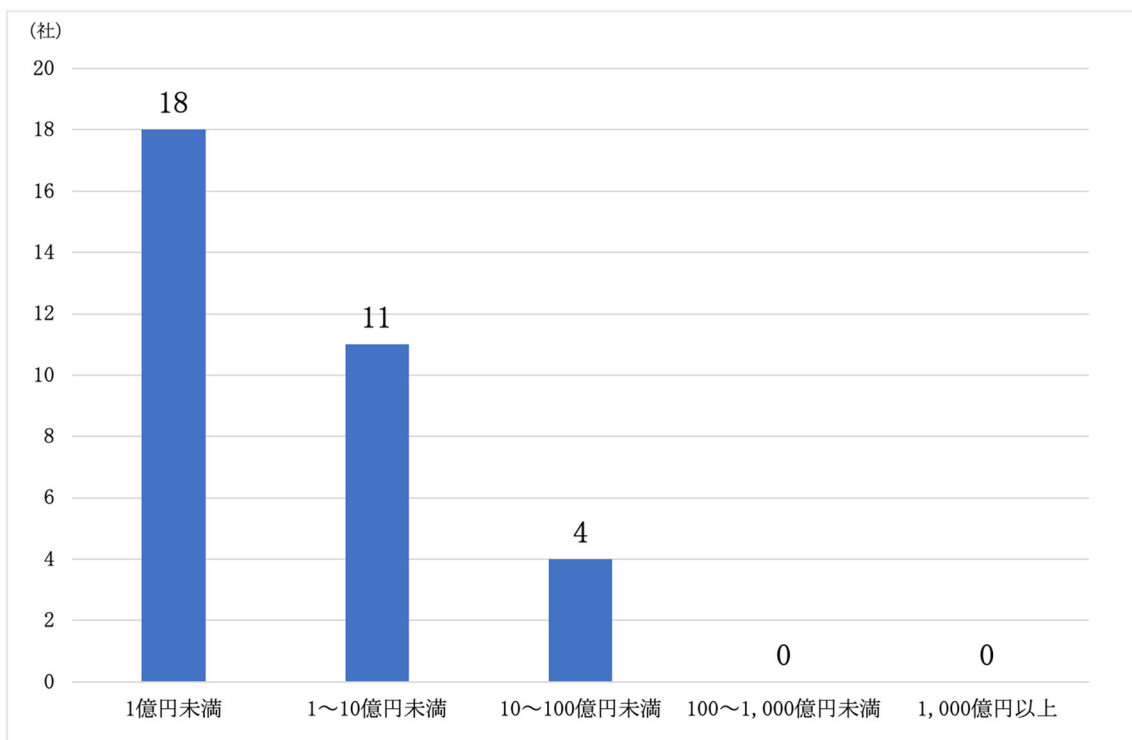
なお、技術ノウハウの流出に関する自由回答では、「顧客を通じた図面情報流出の疑いがあり、図面から寸法をとって製造までされていた」、「取引先、委託先を通じて流出した」、「リバースエンジニアリングされた」等の記述が見られた。ただし、サイバーをはじめ、流出の手段が多様化する中で、企業が流出したことに気づいていない可能性もある。流出に気づいた企業は、「技術ノウハウの流出を検知するために市場の類似商品を調査している」ことで、調査をした結果として流出の存在に気付けたという見方もできる。

¹⁰ 技術ノウハウの「意図せざる技術流出」は、一定の管理の下にあり他社には知られていないと考えている技術情報が、予想外に流出したか、または流出が疑われる事例を対象としている。この中には、不正な営業秘密窃盗によって流出するもの（営業秘密侵害）も含まれる。一方、外部に公開される情報や商品・製品等を通じて不可避免的に他社に知られてしまう技術情報の拡散は「技術ノウハウの流出」には含まれない。

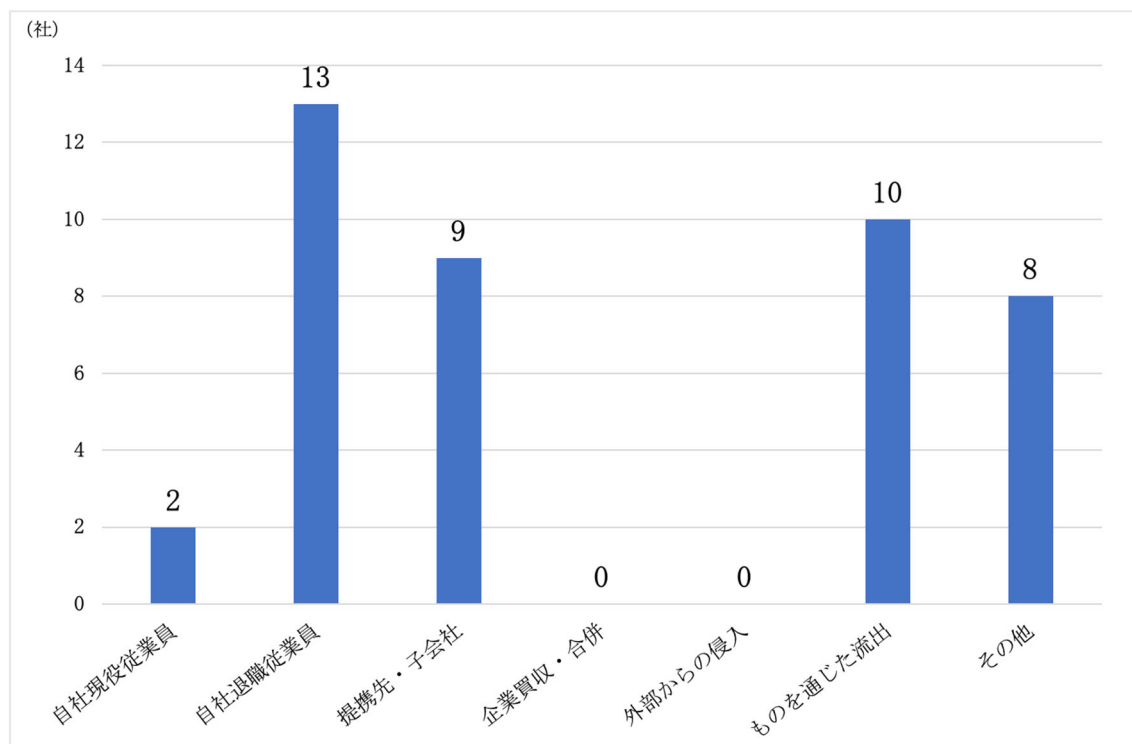
¹¹ 独立行政法人情報処理推進機構（2021）『企業における営業秘密管理に関する実態調査 2020 調査実施報告書』、2021 年 3 月、<https://www.ipa.go.jp/files/000089191.pdf>。



図表 12. 技術ノウハウ流出の有無



図表 13. 技術ノウハウ流出による推定被害額



図表 14. 技術ノウハウの流出パターン（複数回答）

4-4. 技術ノウハウの管理

4-4-1. 技術ノウハウ全体の管理

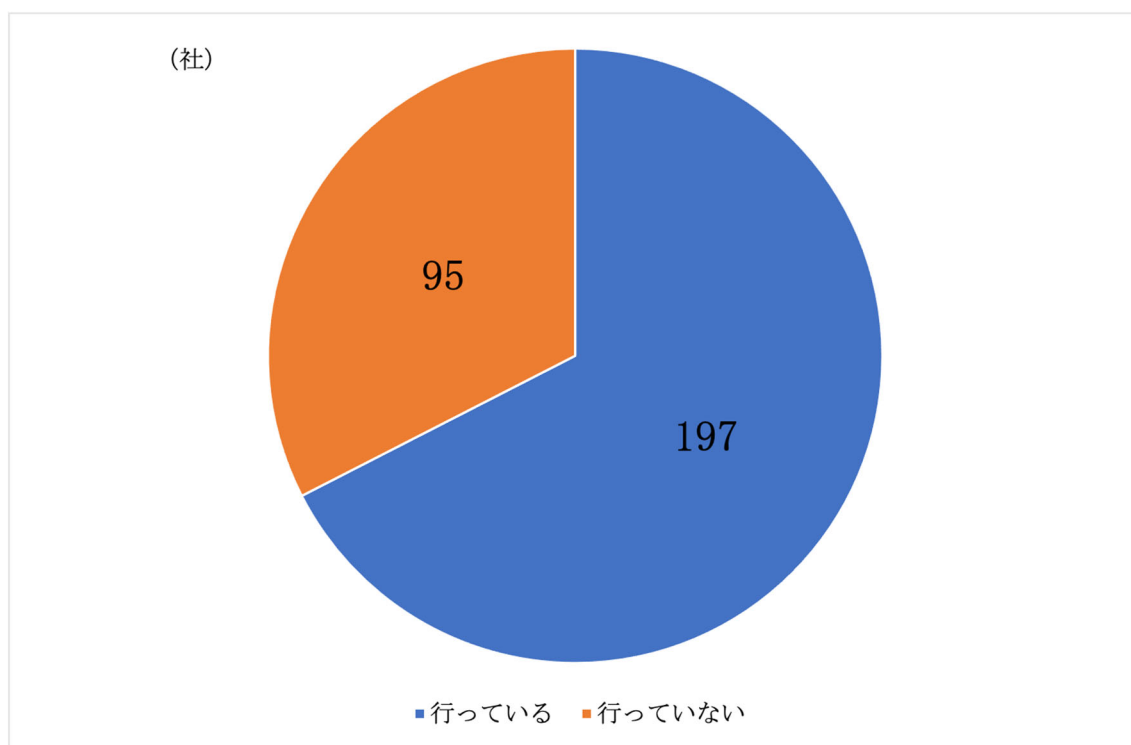
図表 15 は、技術ノウハウの管理を行っているかについて尋ねた回答をグラフにしたものである。197 社（67%）が管理を行っていると回答している。図表 16 は、図表 15 の技術ノウハウの管理について、従業員別に集計したグラフである。従業員規模が 50 人を超える企業では、60%以上が管理を行っていることがわかる。この結果についても、2014 年度調査と同じ傾向の結果が得られた。

一方、従業員規模が 50 人未満の企業については、今回調査では 50%を下回る結果となっており、必ずしも技術ノウハウの管理が行われているとは言えないことが読みとれる。この点について、2014 年度調査（渡部・平井、2016）では、「規模の小さい企業では、所謂家族経営的な環境の中で従業員の動向を把握しやすく、管理がしやすいのではないか」との考察がなされたが、今回のアンケートでは「技術ノウハウの管理の必要性を認識しているが、中小企業の現場では手が回っていない」との回答も見られる。

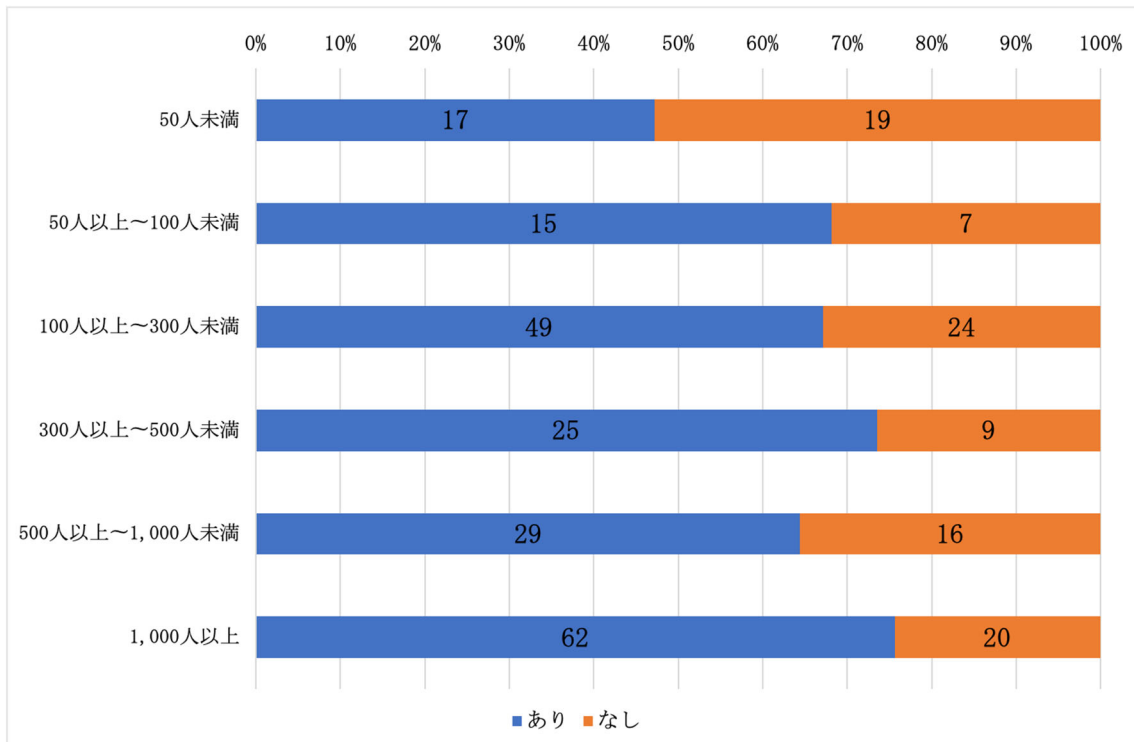
図表 17 は、図表 15 の技術ノウハウの管理について業種別に集計したグラフである。総じて技術ノウハウの管理を行っていることが読み取れるが、ほぼ全ての業種において、技術ノウハウの管理を行っていない企業が存在していることがわかる。

図表 18 と図表 19 は、具体的な技術ノウハウの管理について国内と海外のそれぞれで示したグラフである。国内と海外の両方で「取引先の大半の企業と秘密保持契約を締結している」と回答した企業が最も多いことがわかる。

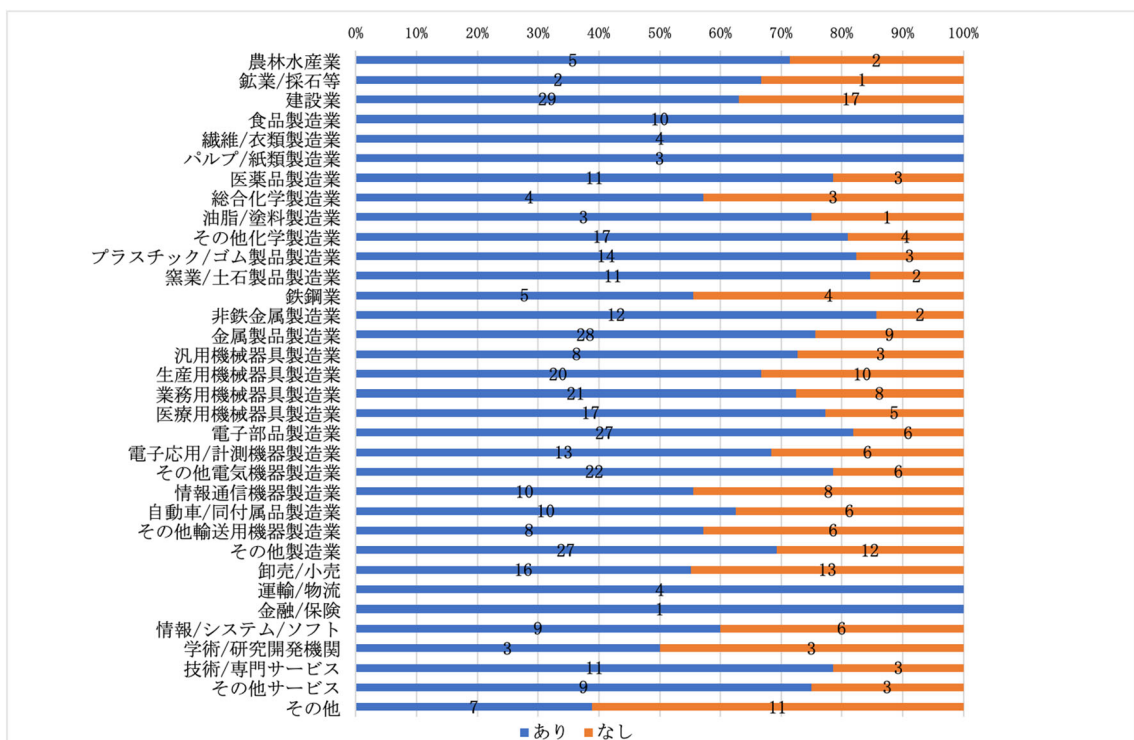
図表 20 と図表 21 は、それぞれ国内と海外の技術ノウハウの流出を検知するための具体的方法をグラフにしたものである。国内においては「競合相手の製品、模倣が疑われる製品等、主要な他社の商品・製品を分析している」が 74 社で最も多く、海外においては「情報セキュリティ上の漏えいモニター（ログ管理）を実施している」が 37 社で最も多いことがわかる。一方、「退職者に対する調査を行っている」との回答が国内・海外ともに最も少ない結果となった。このことは、自社退職従業員からの流出が多い（図表 14 参照）ことと相反するように思われる。



図表 15. 技術ノウハウの管理

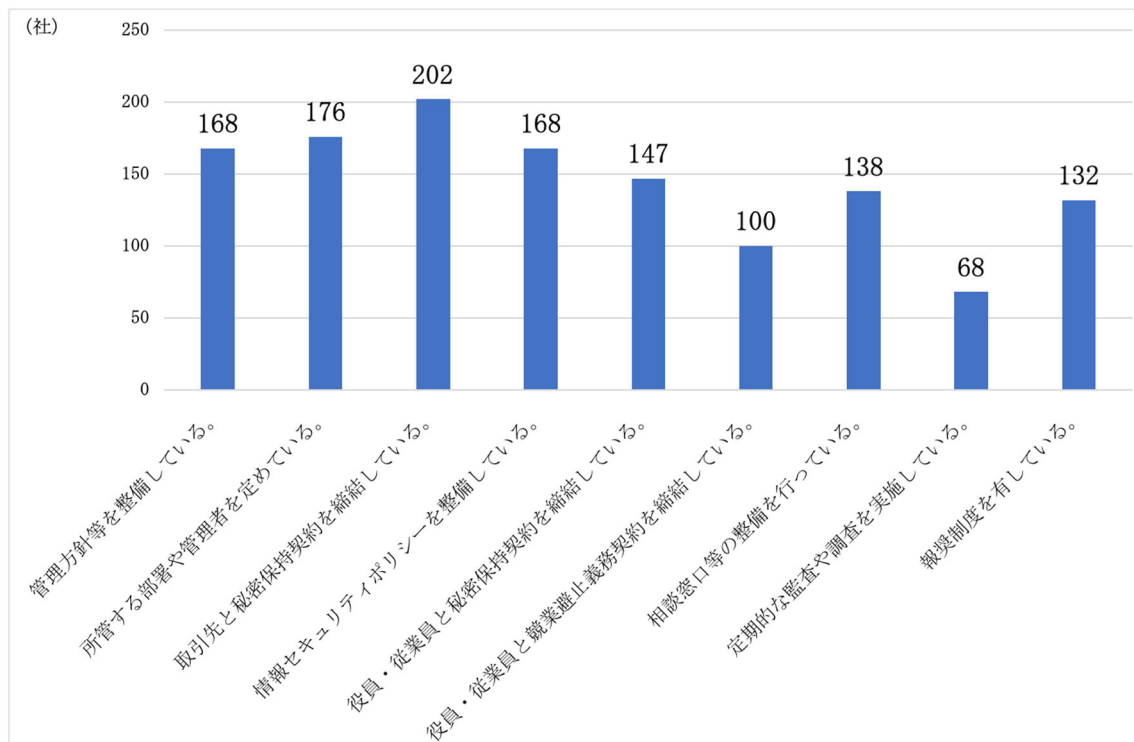


図表 16. 技術ノウハウの管理（従業員数別）

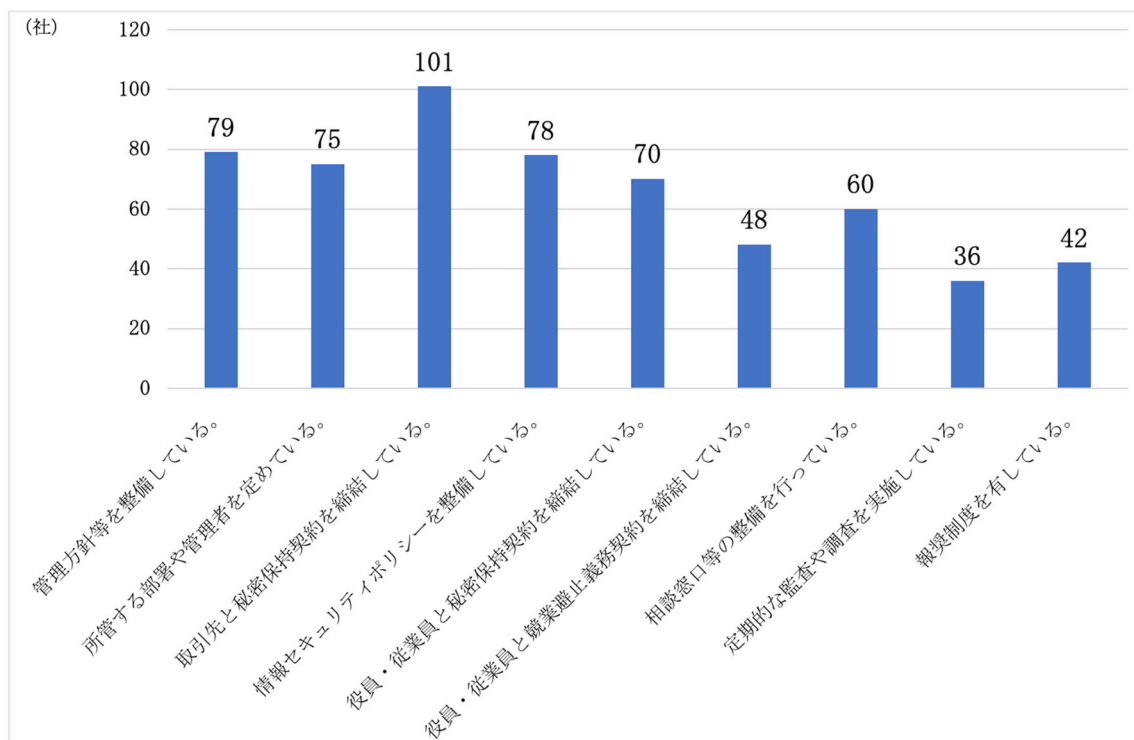


図表 17. 技術ノウハウの管理（業種別）¹²

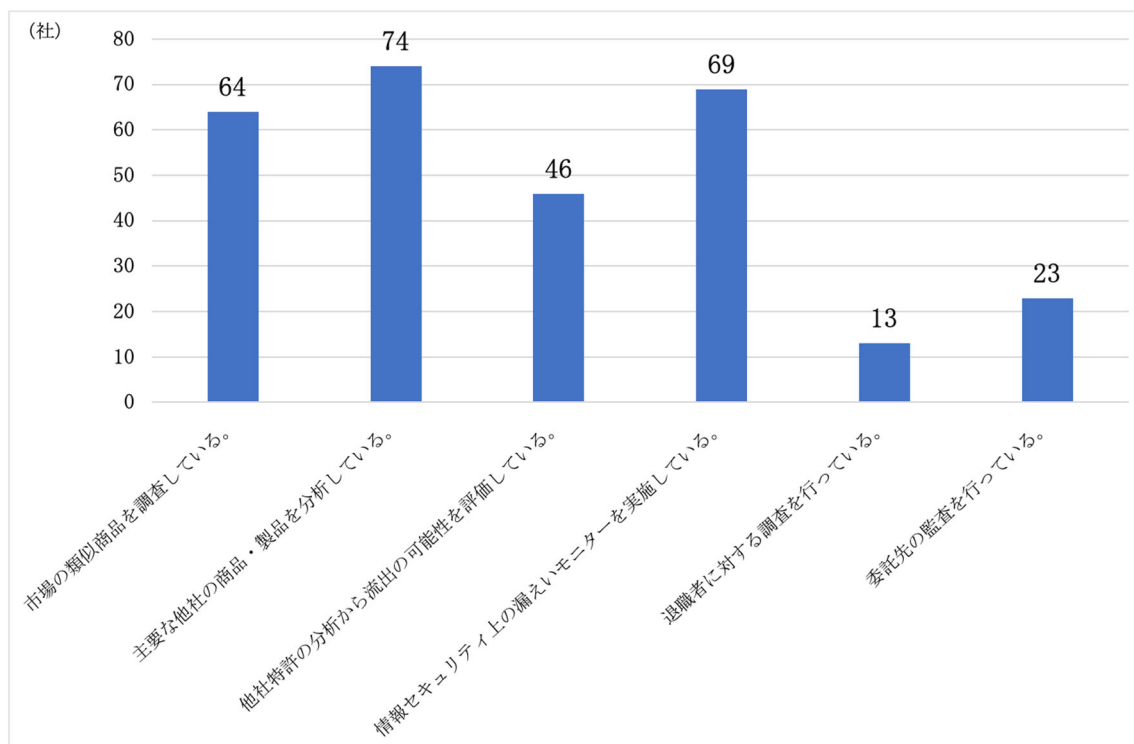
¹² 石油・通信については回答数0のため、記載を省略。



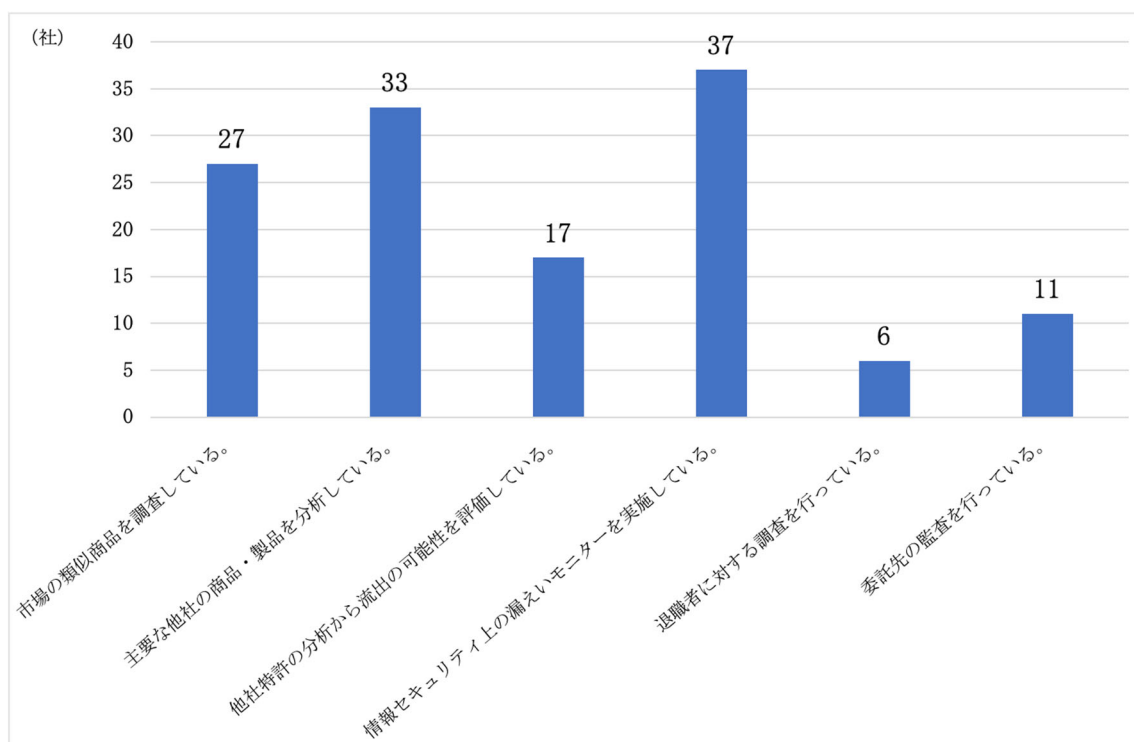
図表 18. 技術ノウハウの国内での管理（複数回答）



図表 19. 技術ノウハウの海外での管理（複数回答）



図表 20. 技術ノウハウの国内での検知活動（複数回答）



図表 21. 技術ノウハウの海外での検知活動（複数回答）

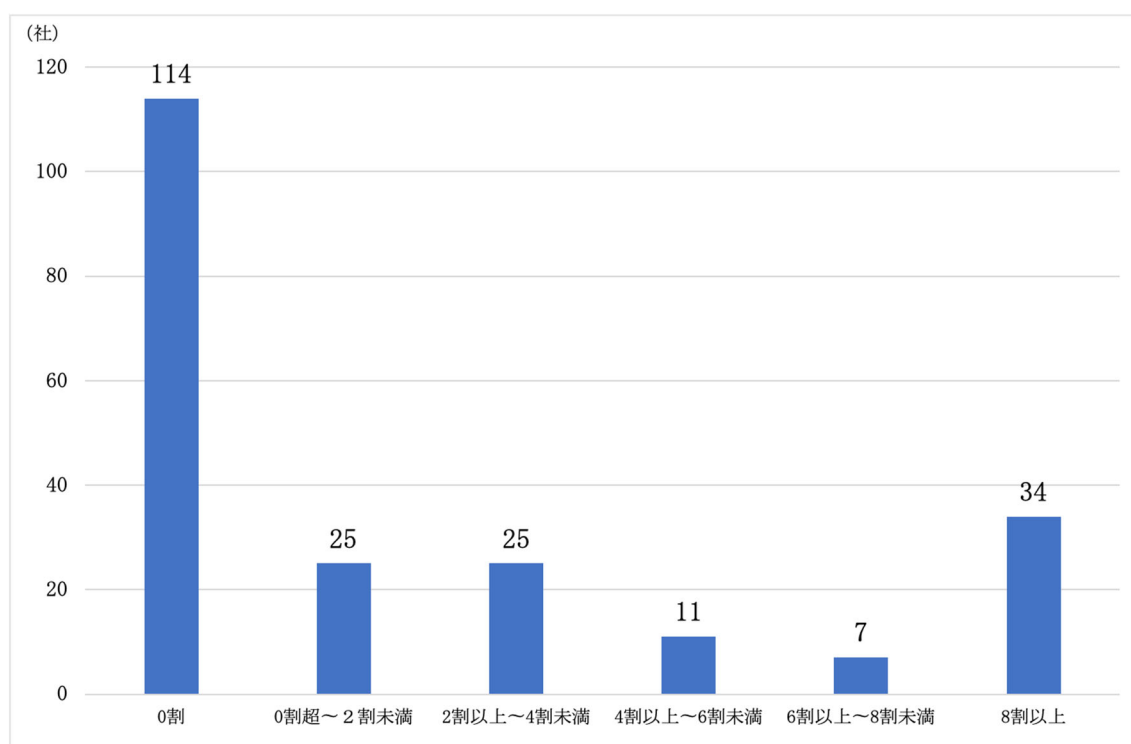
4-4-2. 特許管理システムを用いた管理

図表 22、図表 23 は、保有している技術ノウハウのうち、2021 年 3 月末時点で特許管理システムを用いて管理している割合についてのグラフである。2014 年度調査と同様、形式知化しているものは人の技能に化体しているものと比較して、特許管理システムを用いて管理している技術ノウハウの件数が多いことがわかる。

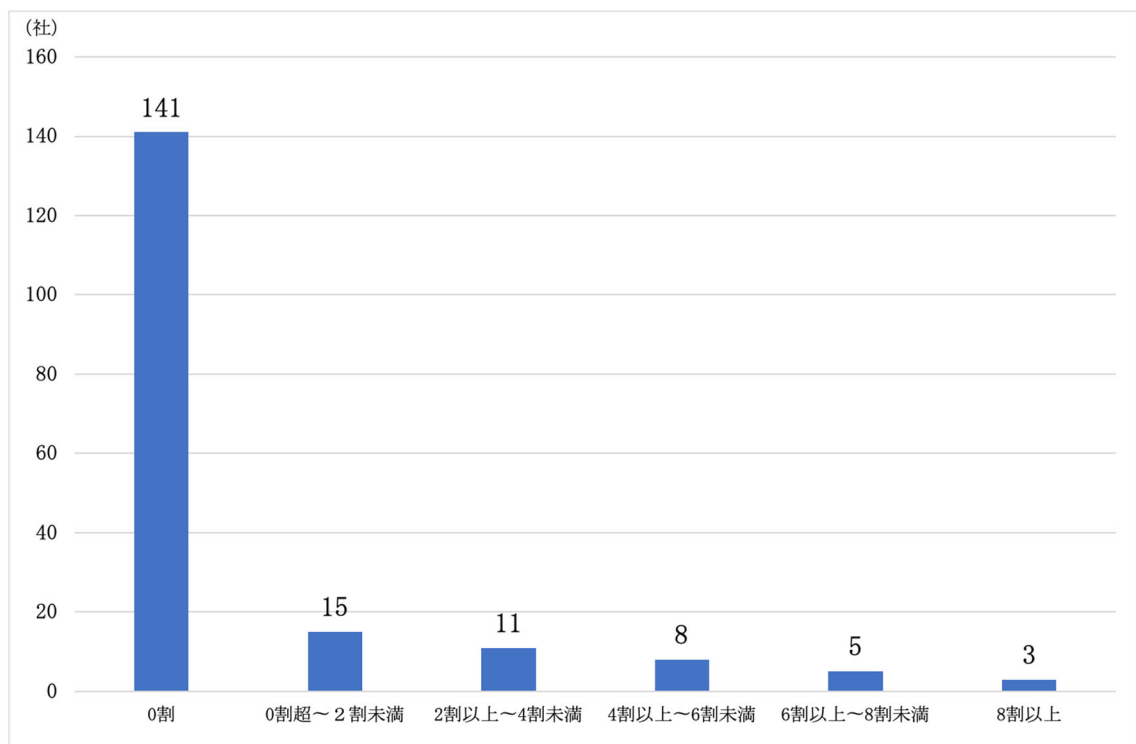
また、図表 22 からは、特許管理システムを用いて管理されている形式知にかかる技術ノウハウは、8 割以上であると回答した企業が多いことがわかる。

図表 24～図表 27 は、国内と海外において、技術ノウハウの開発に対する報奨制度を有しているかどうかについて、特許管理システムを用いた管理の割合を示したグラフである。

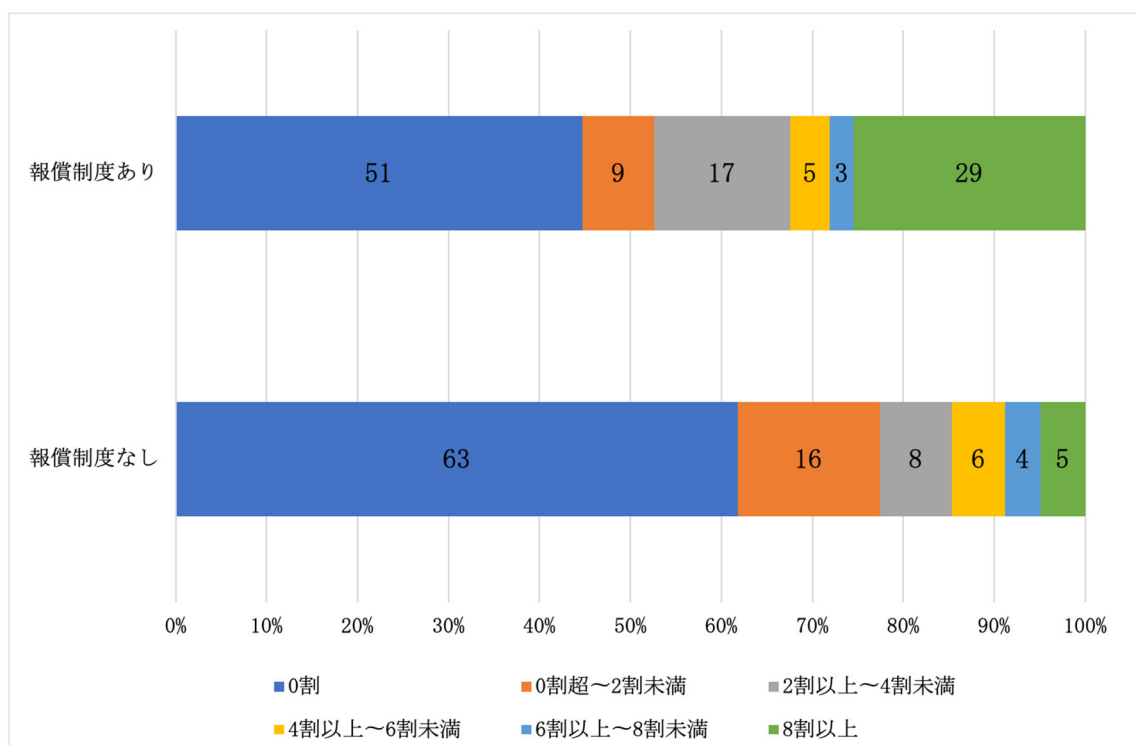
報奨制度がある場合、半数以上の回答企業が形式知化されている技術ノウハウについて少なからず特許管理システムを用いて管理している。一方、報奨制度の有無に関わらず、人の技能に化体している技術ノウハウについては、特許管理システムを用いた管理の割合は低い傾向が見られる。この点に関しては、サンプルが少ないため断定できないものの、形式知化している技術ノウハウの方が人に化体している技術ノウハウと比べて管理の割合が高くなっていた 2014 年度調査とは結果が逆転している。



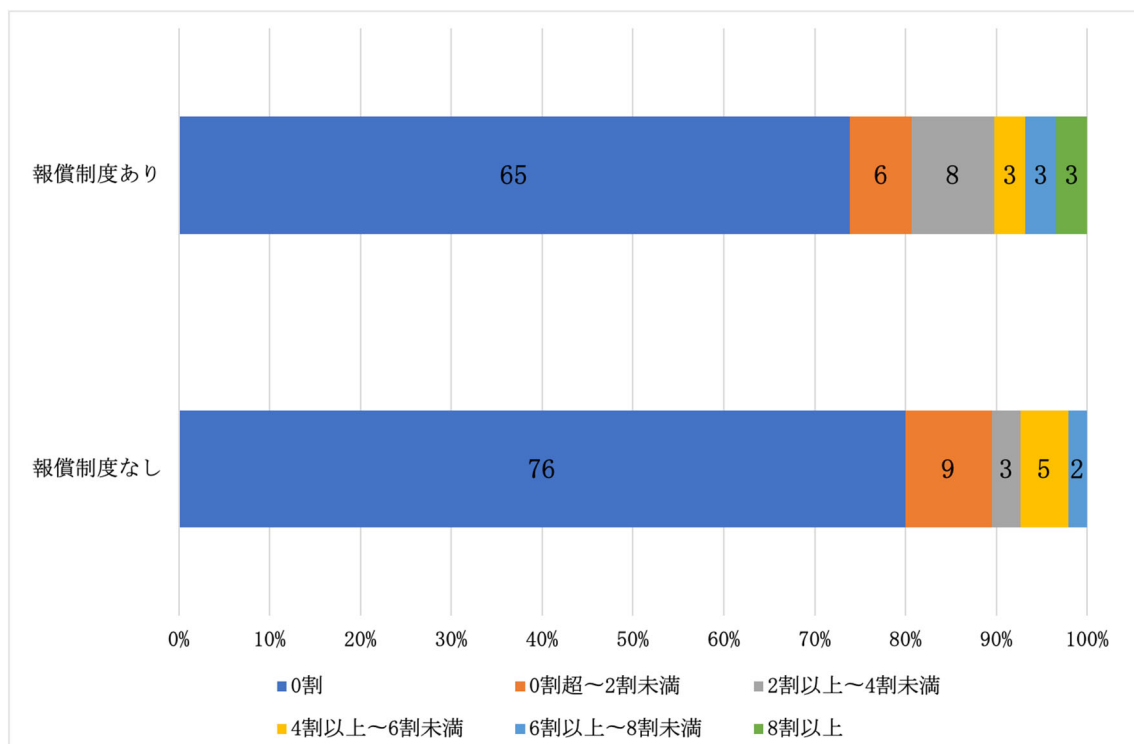
図表 22. 特許管理システムを用いて管理していた技術ノウハウの割合（形式知化）



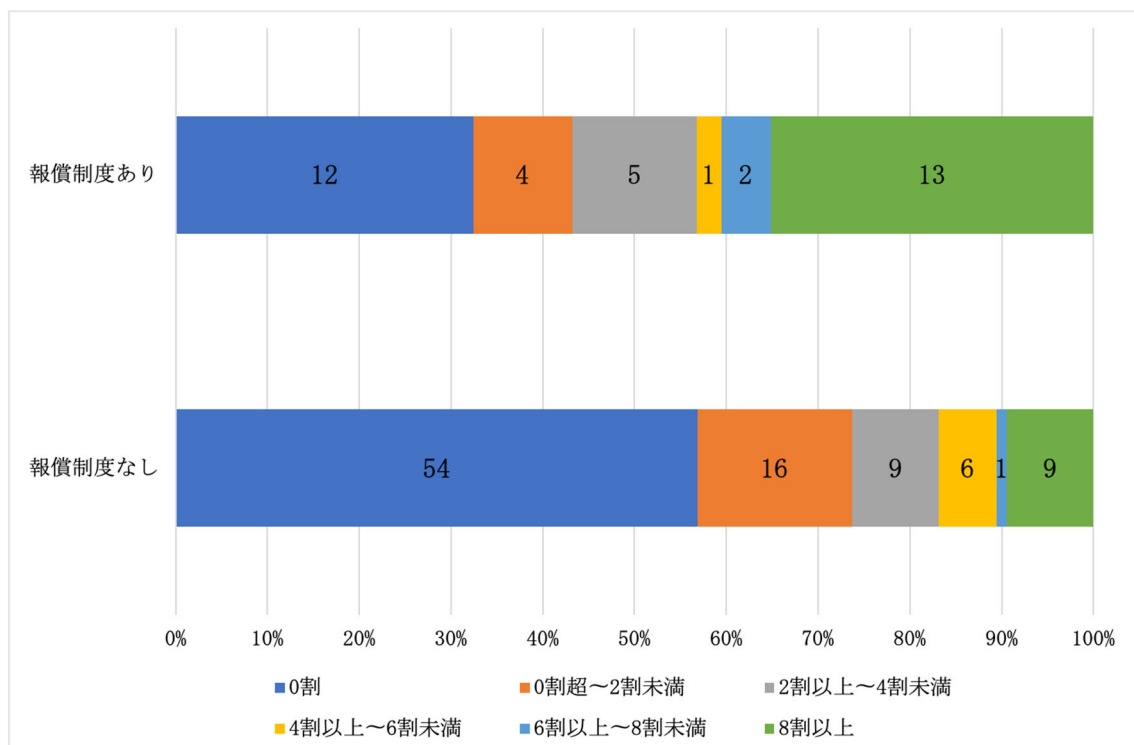
図表 23. 特許管理システムを用いて管理していた技術ノウハウの割合（人に化体）



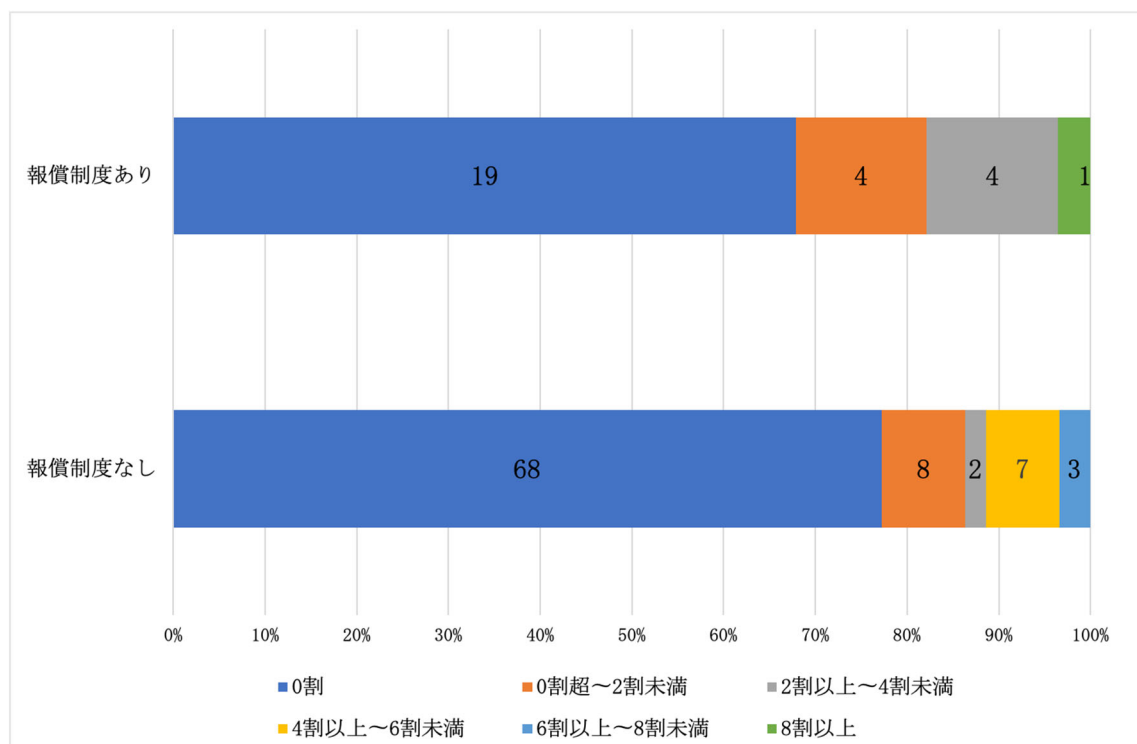
図表 24. 特許管理システムを用いて管理していた技術ノウハウの割合（形式知化）（国内における報奨制度別）



図表 25. 特許管理システムを用いて管理していた技術ノウハウの割合（人に化体）（国内における報奨制度別）



図表 26. 特許管理システムを用いて管理していた技術ノウハウの割合（形式知化）（海外における報奨制度別）



図表 27. 特許管理システムを用いて管理していた技術ノウハウの割合（人に化体）（海外における報奨制度別）

4-5. 安全保障上重要な特定の技術ノウハウ

4-5-1. 安全保障上重要な特定の技術ノウハウの特徴

ここでは、保有する技術ノウハウのうち、「安全保障上重要な技術ノウハウ」について調査を行なった¹³。

図表 28 の安全保障上重要な対象技術ノウハウの技術区分からは、製造作業技術、研究開発技術、製品設計技術、生産技術について、安全保障上の重要性が高いとの自己認識が読み取れる。なかでも製造作業技術が 35 社で最も多く、次いで研究開発技術が 26 社であった。

図表 29 の安全保障上重要な対象技術ノウハウの技術知識の種類は、形式知化されているものが 85 社（73%）で、人の技能に化体しているものが 32 社（27%）であった。

安全保障上重要な対象技術ノウハウが、特定の特許技術を実施する際に必要かどうかについては、必要であるとの回答が 58 社で、特許とは関係なく独立した技術ノウハ

¹³ 「安全保障上重要な技術ノウハウ」とは、社外に流出した場合に日本国及び世界の平和や安全を脅かす恐れのある技術であり、輸出管理の対象となっている技術・製品や、AI や量子等をはじめとする「新興技術」（輸出管理の明確な対象となっていないものの流出が懸念される知識・技術）を含む機微な技術ノウハウを指す。

ウであるとの回答が 60 社とほぼ同じ割合であった。また、国内・海外企業へのライセンスは、国内、海外ともに「あり」が 14 企業、「なし」が 109 企業であった。

図表 30 は、安全保障上重要な対象技術ノウハウを共同作業等を通じて共有できるかどうかについての質問に対して、共有できると回答した企業が 27 社、共有することは困難であると回答した企業が 32 社で、困難であると回答した企業がわずかに多いことがわかる。

図表 31 の開発期間に関する質問では、最も多かったのが 1～3 年未満、次に 3～5 年未満と回答した企業が多いことがわかった。

図表 32～図表 36 は、安全保障上重要な対象技術ノウハウに関わるメンバーについて示されている。図表 32 のメンバー規模に関しては、1～9 人程度が最も多く 58 社で、次に 10～99 人程度が 47 社で、企業の安全保障上重要な対象技術に関わるメンバー規模の割合は少ない方が多いことがわかる。その一方で、100～999 人程度と回答した企業が 10 社あった。

図表 33 のメンバーの流動性に関しては、入れ替わりが多いと回答した企業が 8 社、入れ替わりは少ないと回答した企業が 75 社、どちらともいえないと回答した企業は 35 社で、入れ替わりは少ない企業が多いことがわかる。

図表 34 からは、メンバーの他組織（他企業等）との情報交換の頻度がときどきあると回答した企業が 43 社で最も多く、まったくないと回答した企業は 8 社であった。

図表 35 のキーパーソン¹⁴のおおよその人数は、およそ 1～10 人と回答した企業が最も多く、88 社であった。

図表 36 のキーパーソンが技術ノウハウを習得・確立するまでに要したおおよその期間は、1～3 年未満が 29 社、3～5 年未満が 30 社で、5 年未満で習得・確立できる割合が高いことがわかった。

図表 37 の直近 5 年間における競合企業による対象技術のキャッチアップ速度と、図表 38 の類似品の出現頻度は、安全保障上の技術とそれ以外でとくに大きな違いが見られないと答える企業が半数（以上）を占めている¹⁵。

図表 39 の対象技術ノウハウが利用される商品・製品の 2020 年度の売上は、1～50 億が 55 社で最も多い。当該年度に関しては、売り上げ無しの場合も含まれる。

図表 40 の対象技術ノウハウが利用される商品・製品の 2020 年度の商品・製品の市場規模は、国内市場、海外市場共に 1～99 億円程度の企業が最も多い。国内市場は、100～999 億程度が 27 社、1,000～9,999 億程度が 5 社で、市場規模が大きくなるにつれて企業数が減っているが、海外市場は 100～999 億程度と 1,000～9,999 億程度の市場規模と回答した企業がどちらも 17 社であった。

図表 41 は、対象技術ノウハウが利用される商品・製品の国内、海外でのおおよその業界内シェアを示している。国内は、80%以上が 13 社、海外は 7 社であった。これ

¹⁴ 「キーパーソン」とは、対象技術に関わるメンバーのうち、他社に転職されると自社の競争力が著しく低下するような（製品差別化が著しく困難になる、コスト競争力が著しく低下する等）技術ノウハウを保有しているメンバーを指す。

¹⁵ 「対象技術」とは、技術ノウハウに限らず、関連特許や対象技術ノウハウが利用される商品・製品に関連するすべての技術を指す。

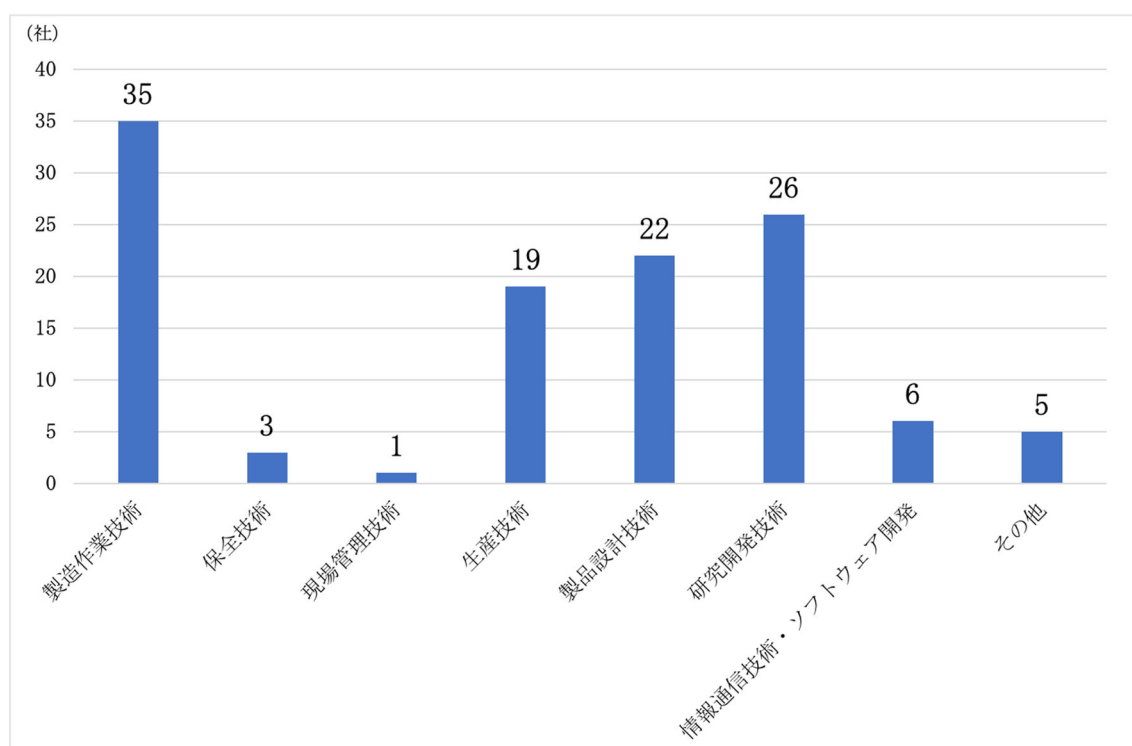
は、技術ノウハウがマーケットシェアを高めることに寄与していることを示している。

図表 42 の安全保障上重要な対象技術ノウハウが過去に流出した可能性を示すグラフからは、「流出が疑われる事象があった」「明らかな流出があった」と回答した企業が共に 6 社であった。

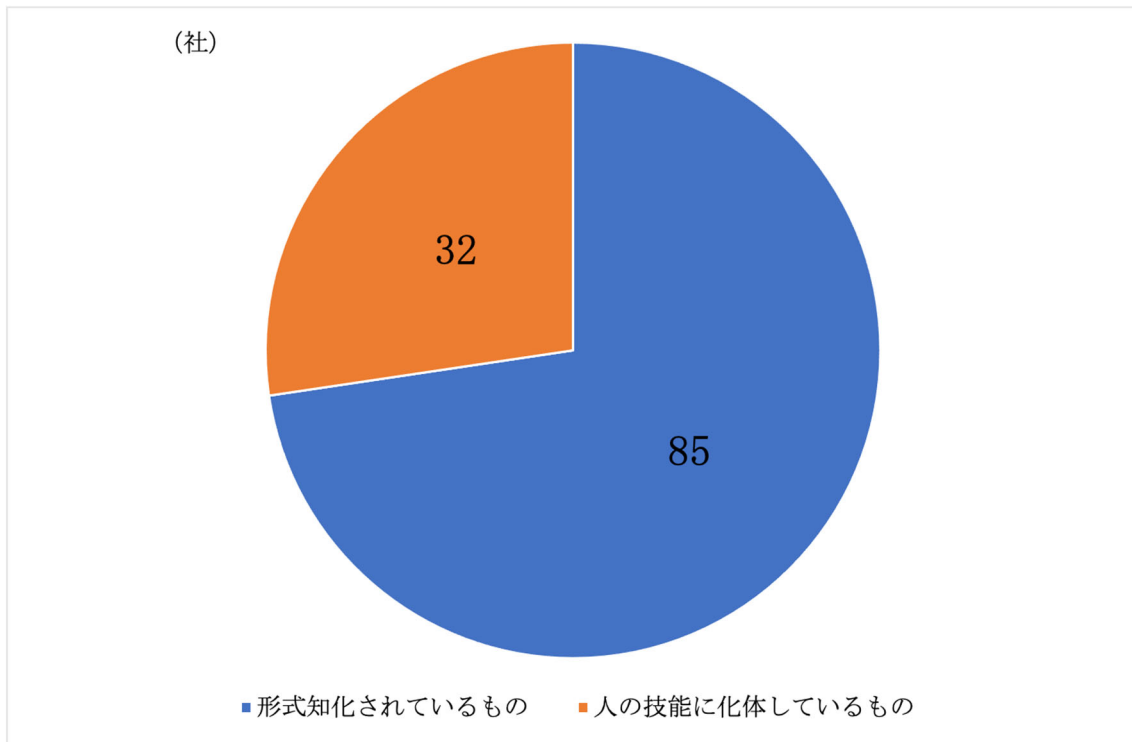
図表 43 の新興技術分野に安全保障上重要な対象技術ノウハウが含まれるとの認識の有無は、「ある」が 33 社、「ない」が 37 社、「わからない・検討したことがない」が 59 社であった。

外国政府から、外国での特許申請（海外子会社等の発明で自国出願第一主義の下で特許申請）にあたり、いわゆる「秘密特許」の対象になった技術があると回答したのは、1 社のみであった。

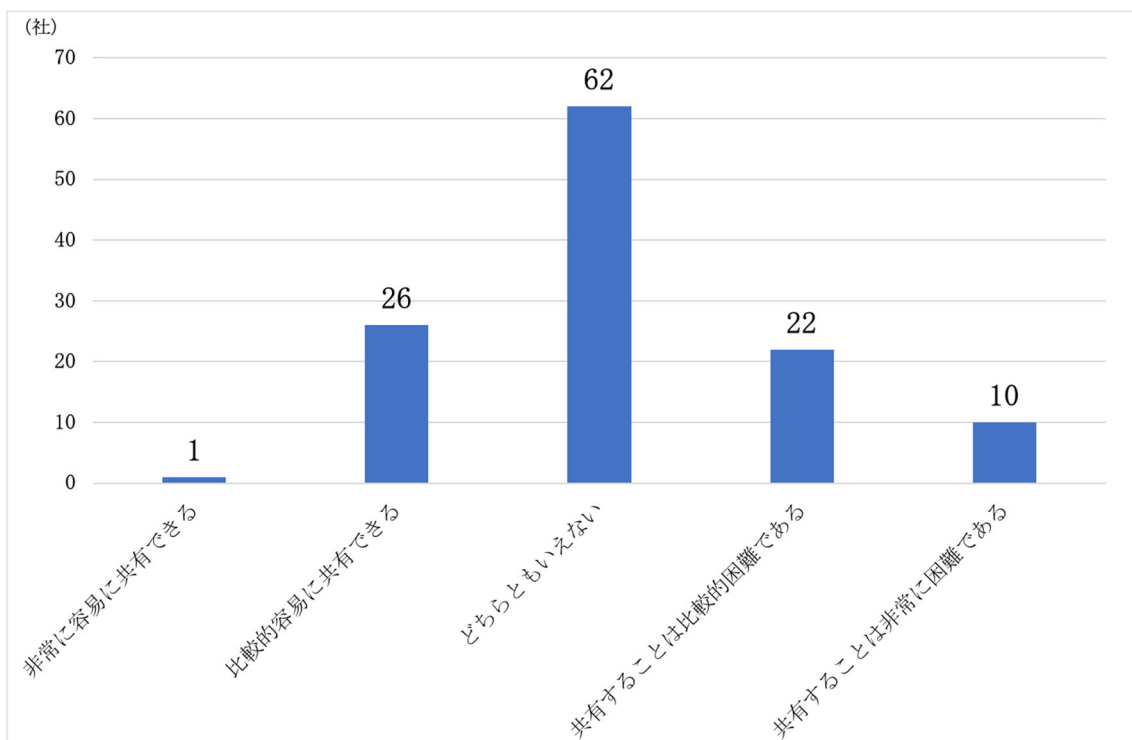
図表 44 の安全保障上重要な技術ノウハウがかかわる産学連携研究を実施するにあたり、技術ノウハウの管理や共同研究における技術流出の可能性に配慮した契約締結（複数回答）では、「秘密保持契約の締結」が 133 件、「研究開発に関わる人材の制限」が 38 件、「提携先における技術ノウハウ・情報等の管理状況の確認」が 39 件であった。



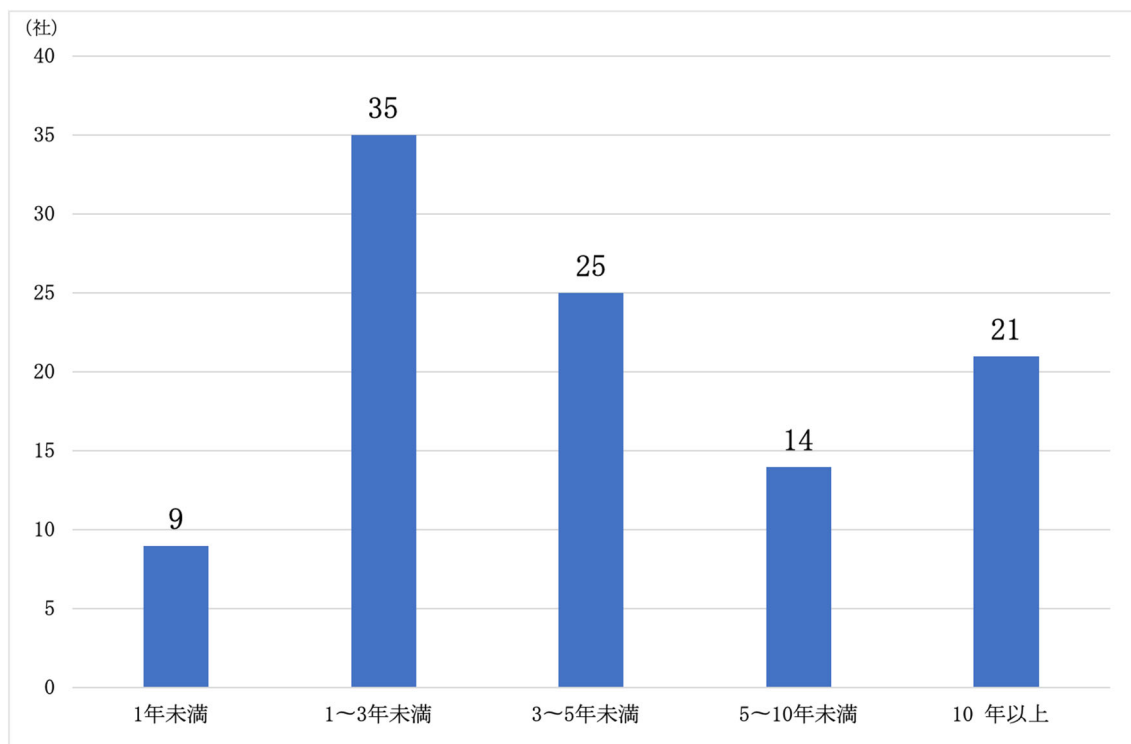
図表 28. 安全保障上重要な対象技術ノウハウの技術区分



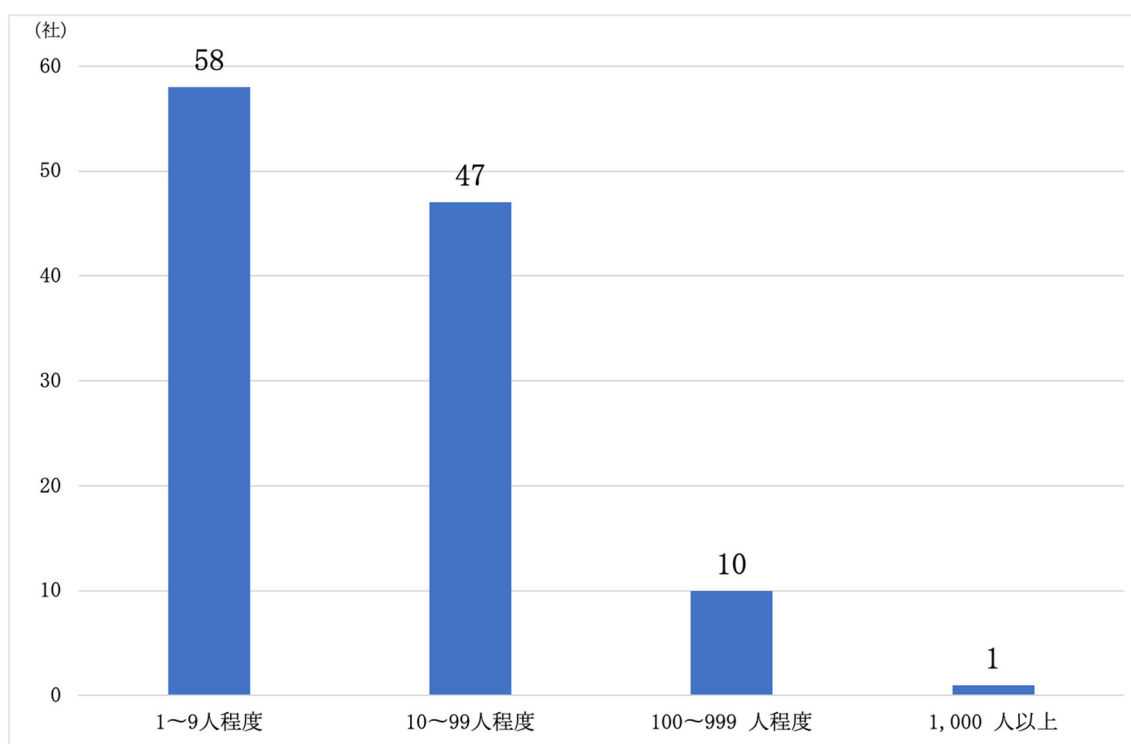
図表 29. 安全保障上重要な対象技術ノウハウの技術知識の種類



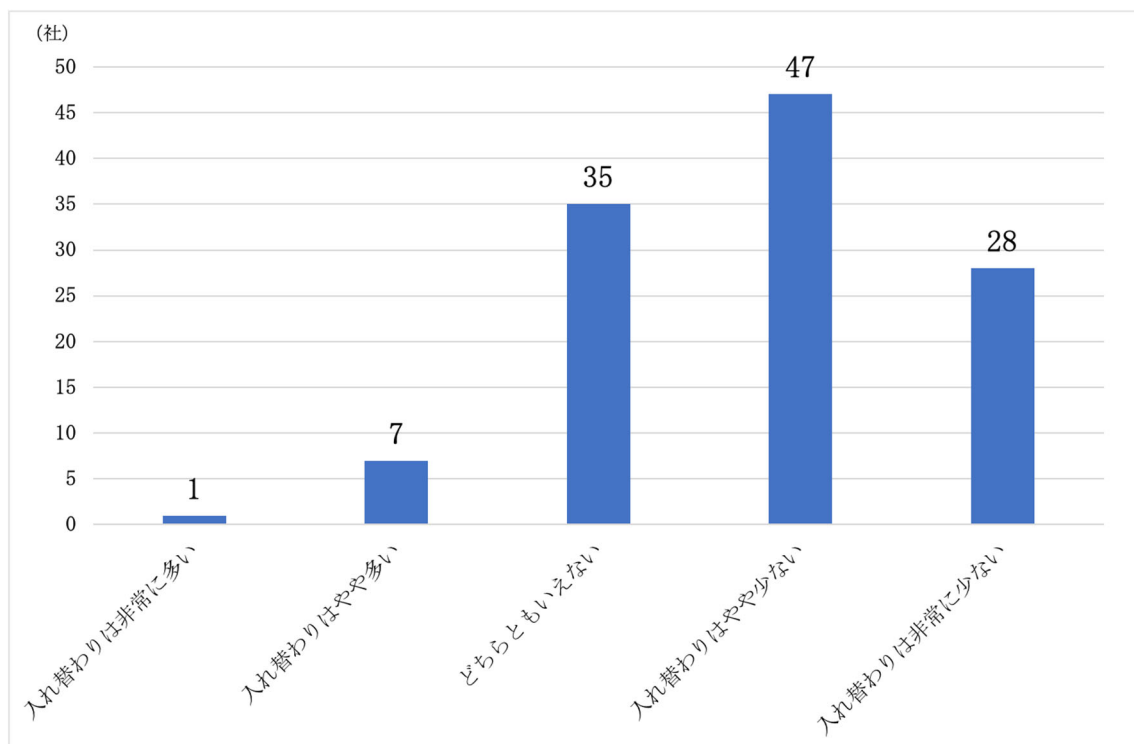
図表 30. 安全保障上重要な対象技術ノウハウの共同作業等を通じた共有の容易性



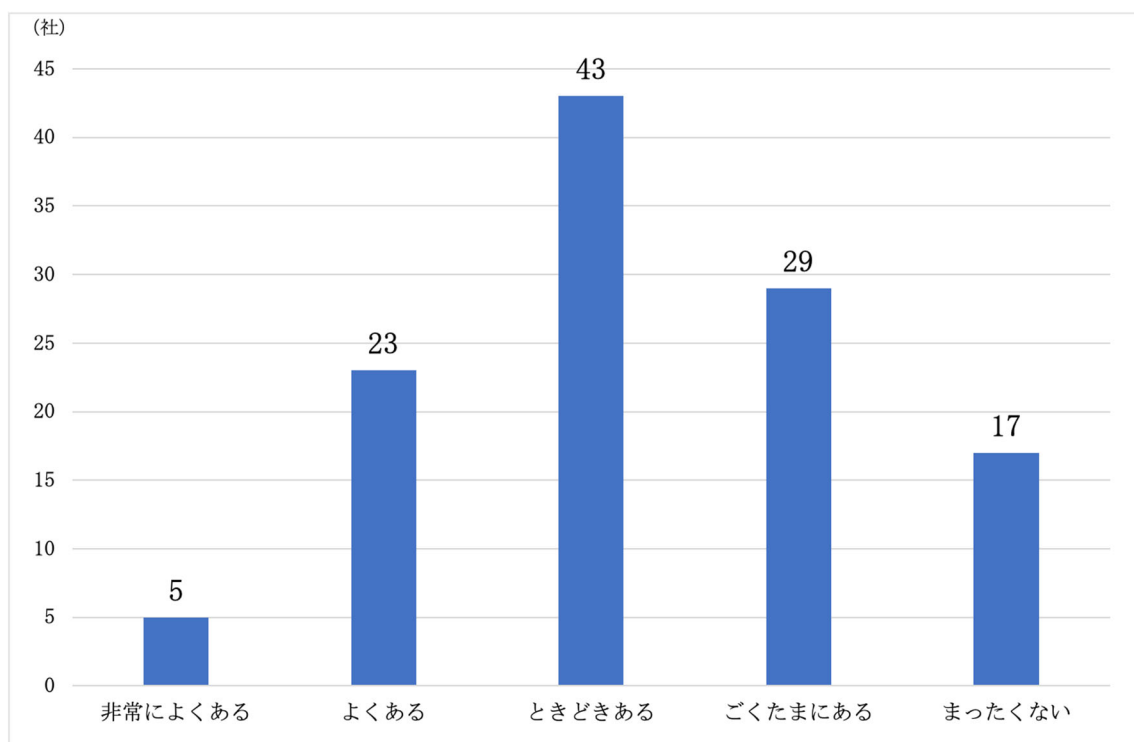
図表 31. 安全保障上重要な対象技術ノウハウの開発期間



図表 32. 安全保障上重要な対象技術に関わるメンバーの規模

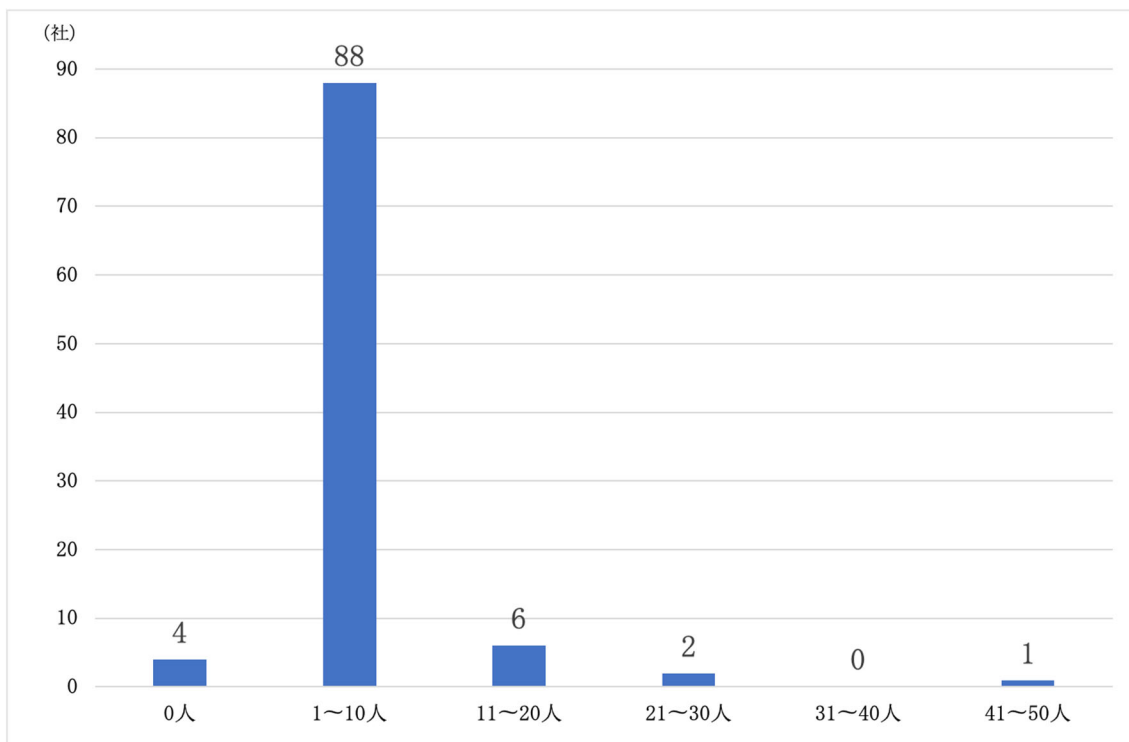


図表 33. 安全保障上重要な対象技術に関わるメンバーの流動性

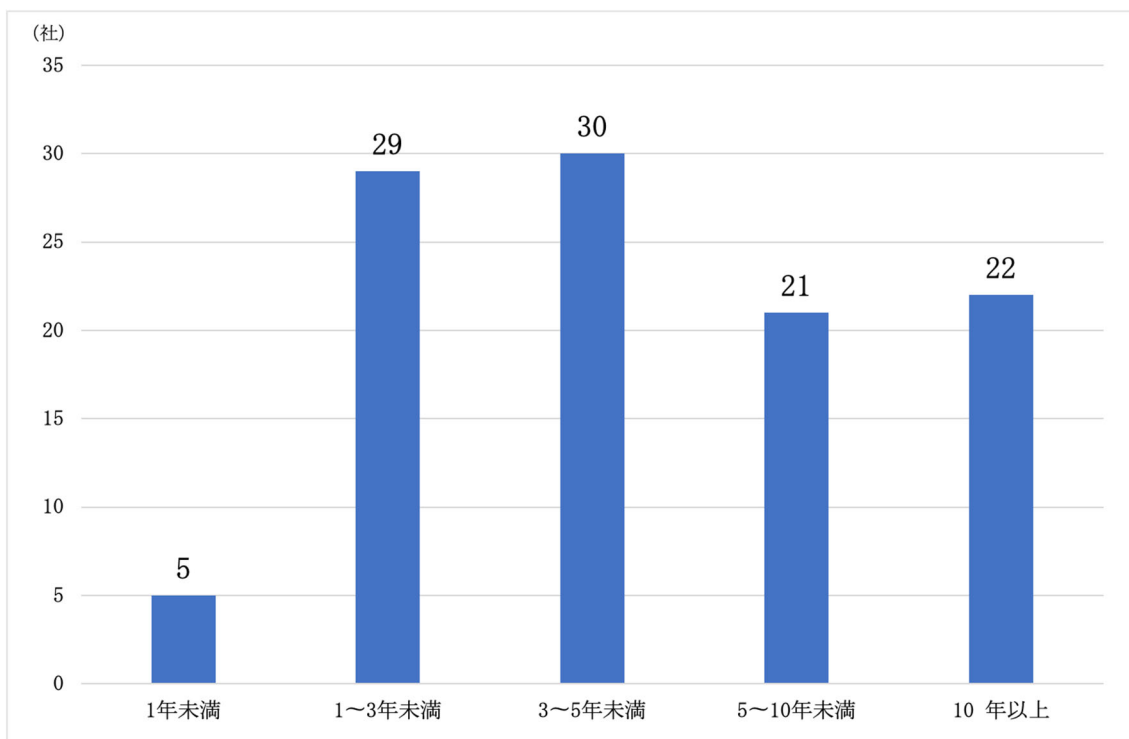


図表 34. 安全保障上重要な対象技術に関わるメンバー¹⁶の他組織との情報交換の頻度

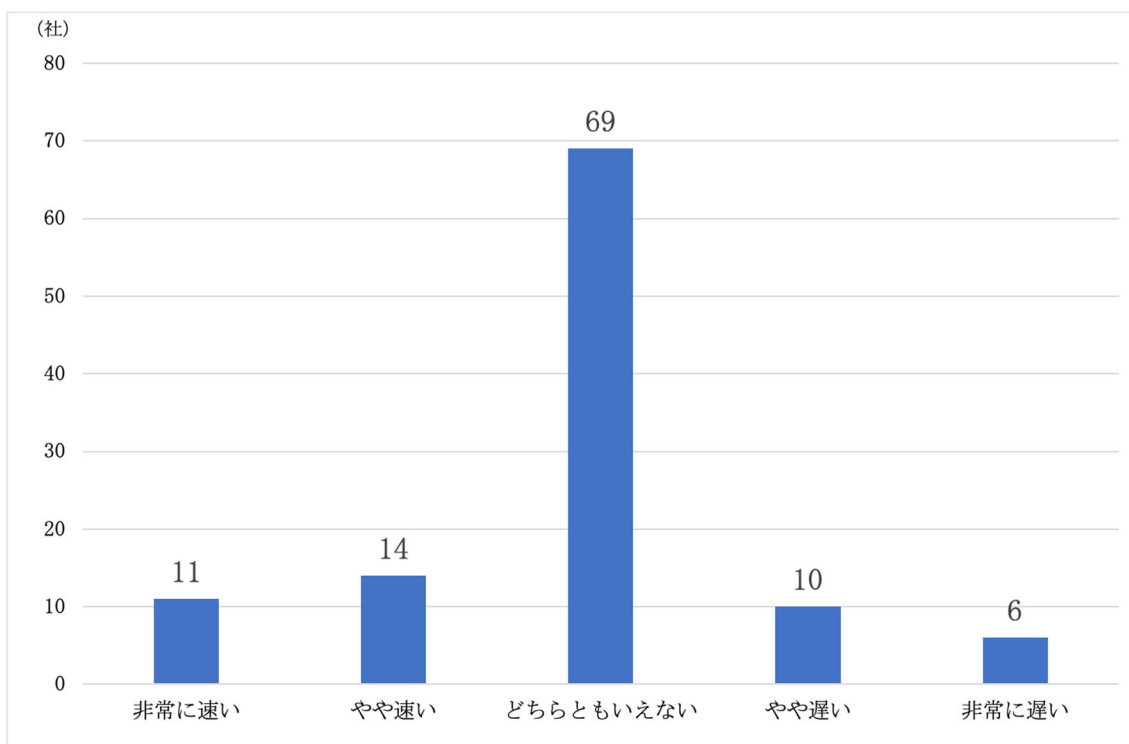
¹⁶ 「対象技術に関わるメンバー」とは、技術ノウハウに限らず、関連特許に関わるメンバーも含め、選んだ技術ノウハウに関係する技術に関わるすべてのメンバーを指す。



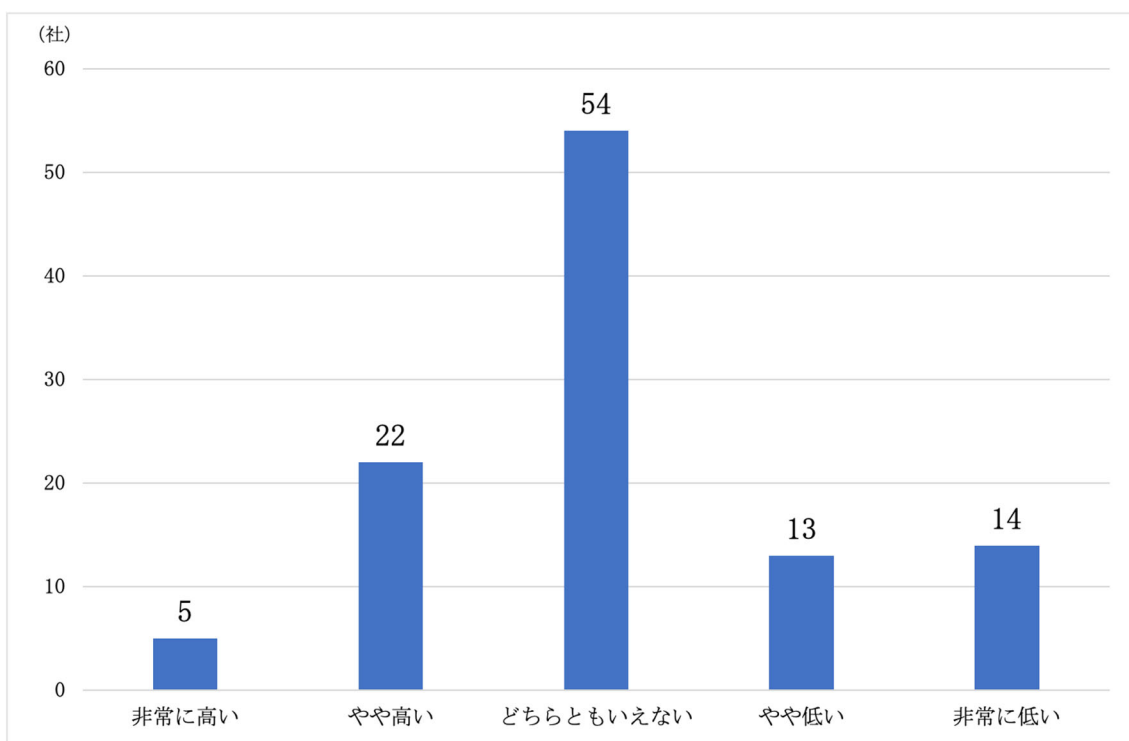
図表 35. 安全保障上重要な対象技術のキーパーソンのおおよその人数



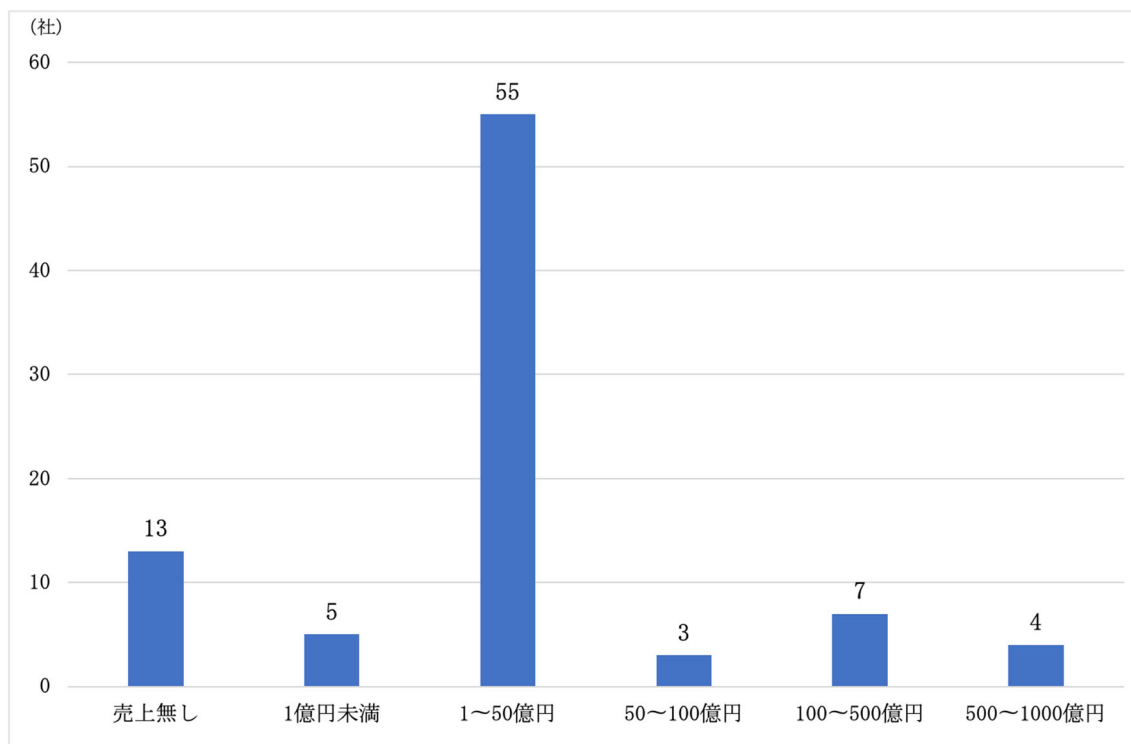
図表 36. 安全保障上重要な対象技術ノウハウの開発を開始してから、キーパーソンが技術ノウハウを習得・確立までに要したおよその期間



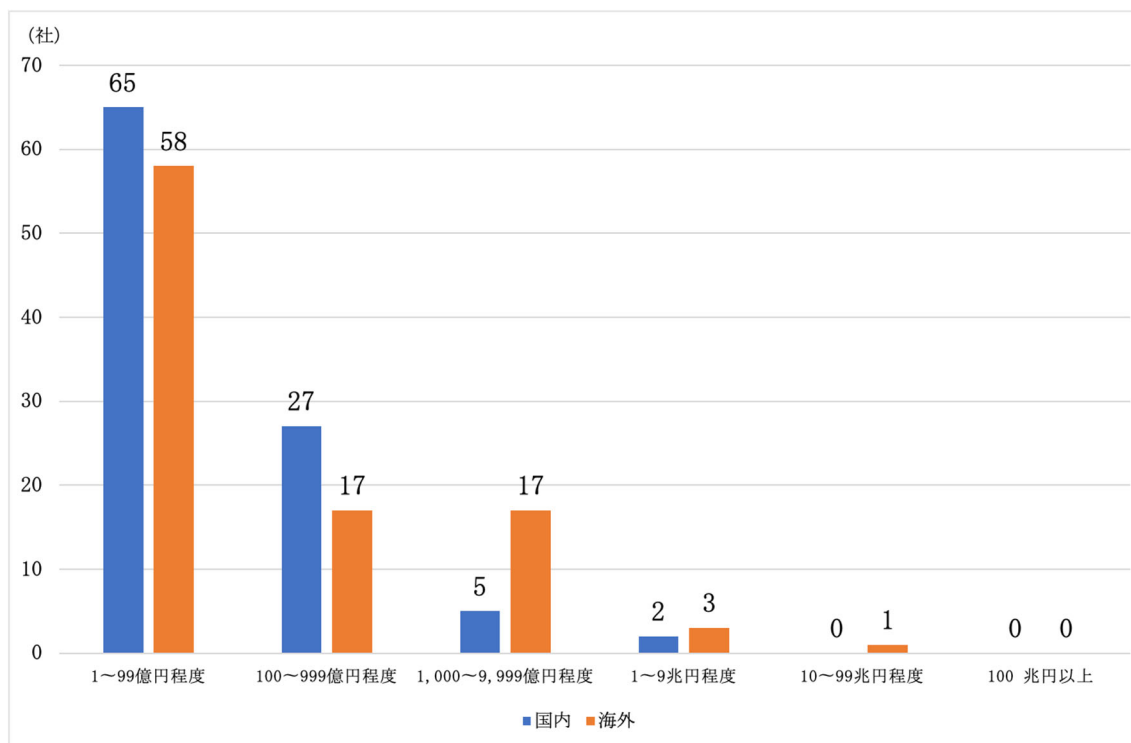
図表 37. 直近 5 年間に於ける競合企業による対象技術のキャッチアップ速度



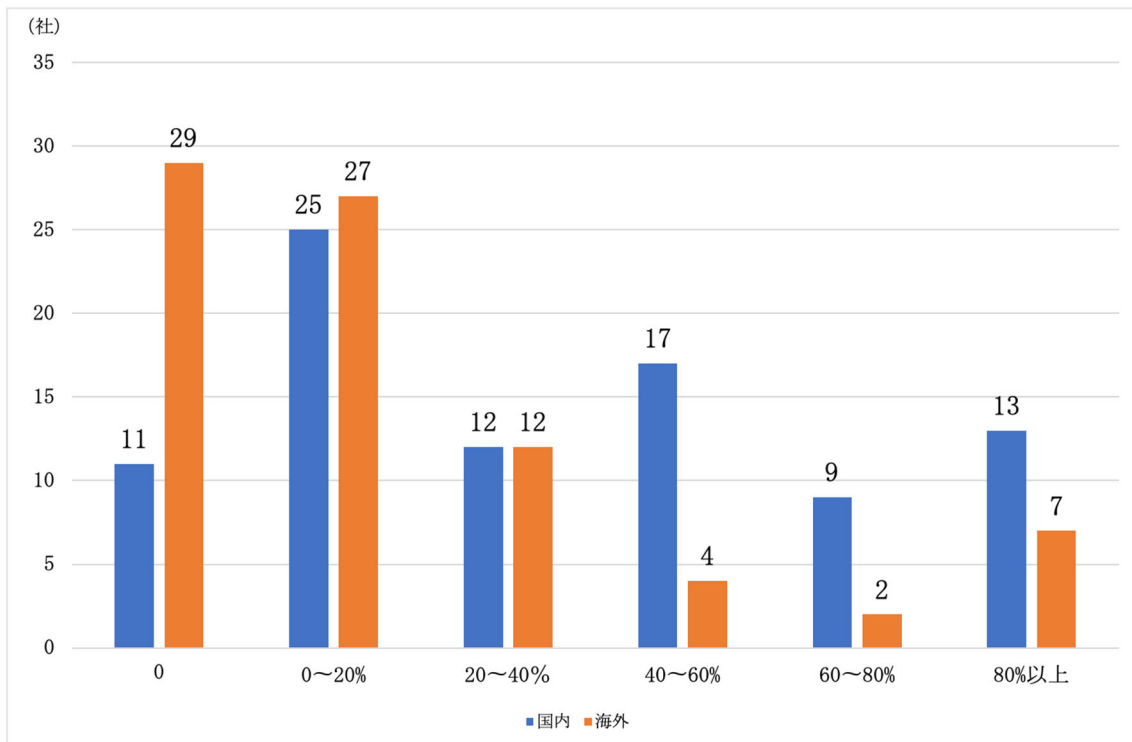
図表 38. 直近 5 年間に於ける対象技術を用いたと思われる類似品の出現頻度



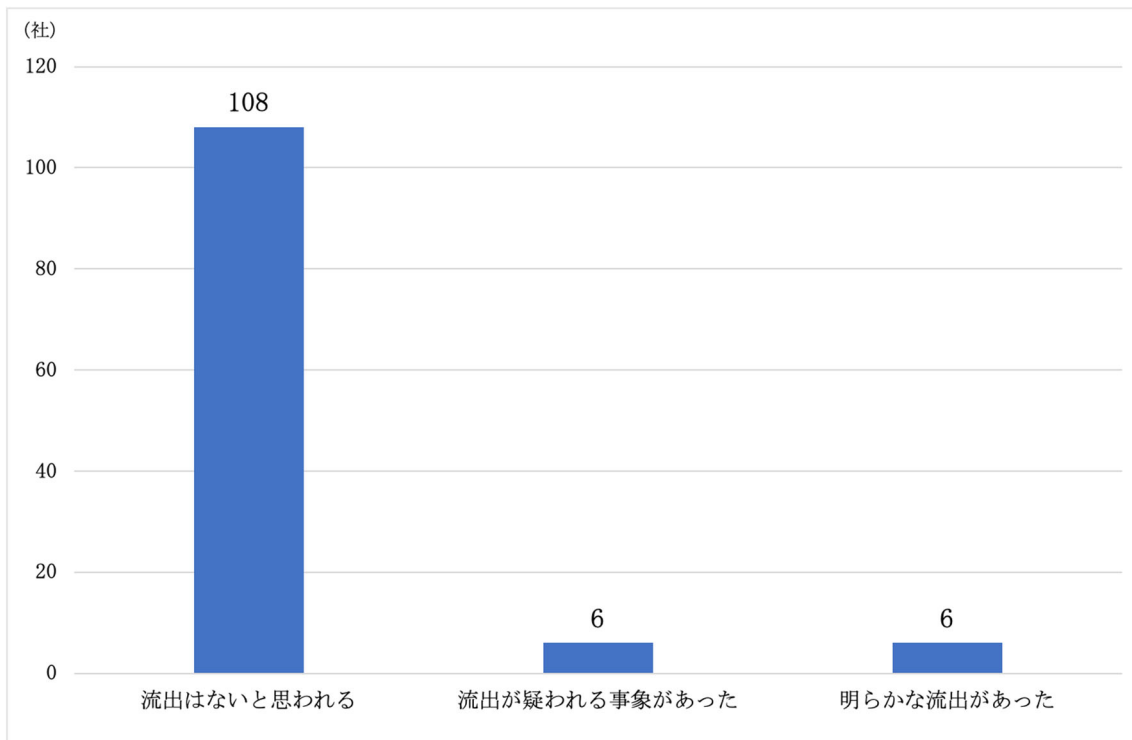
図表 39. 安全保障上重要な対象技術ノウハウが利用される商品・製品の 2020 年度の売上高



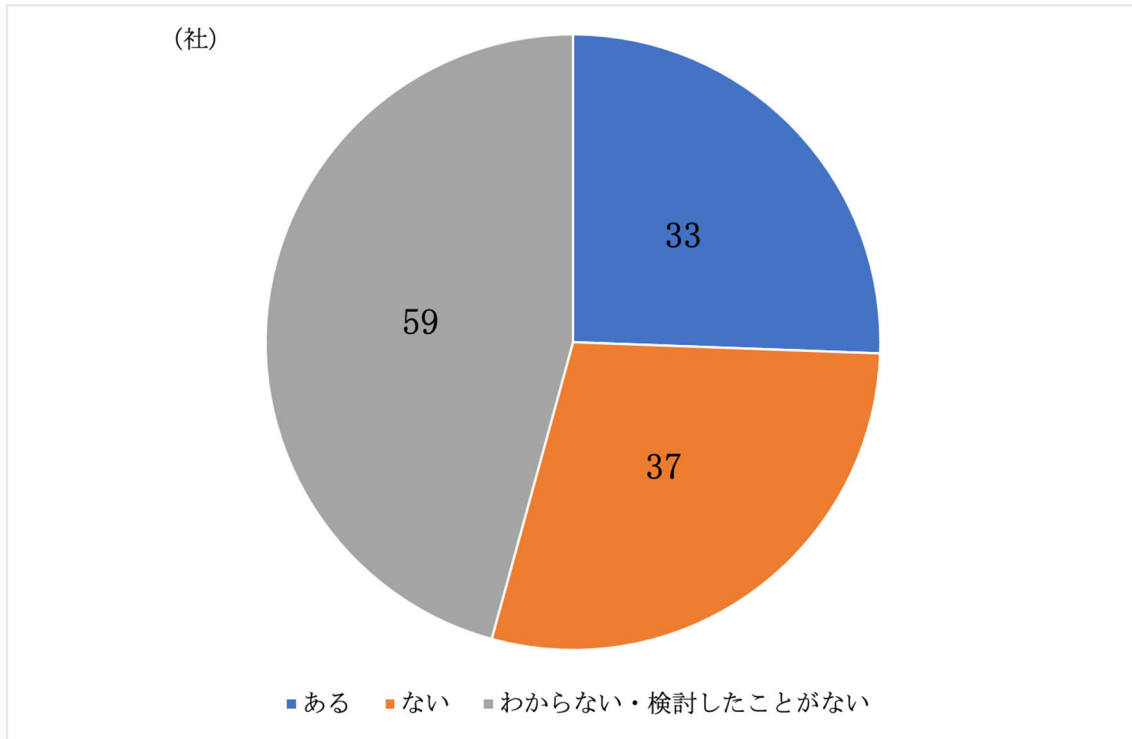
図表 40. 安全保障上重要な対象技術ノウハウが利用される商品・製品の 2020 年度の商品・製品の市場規模



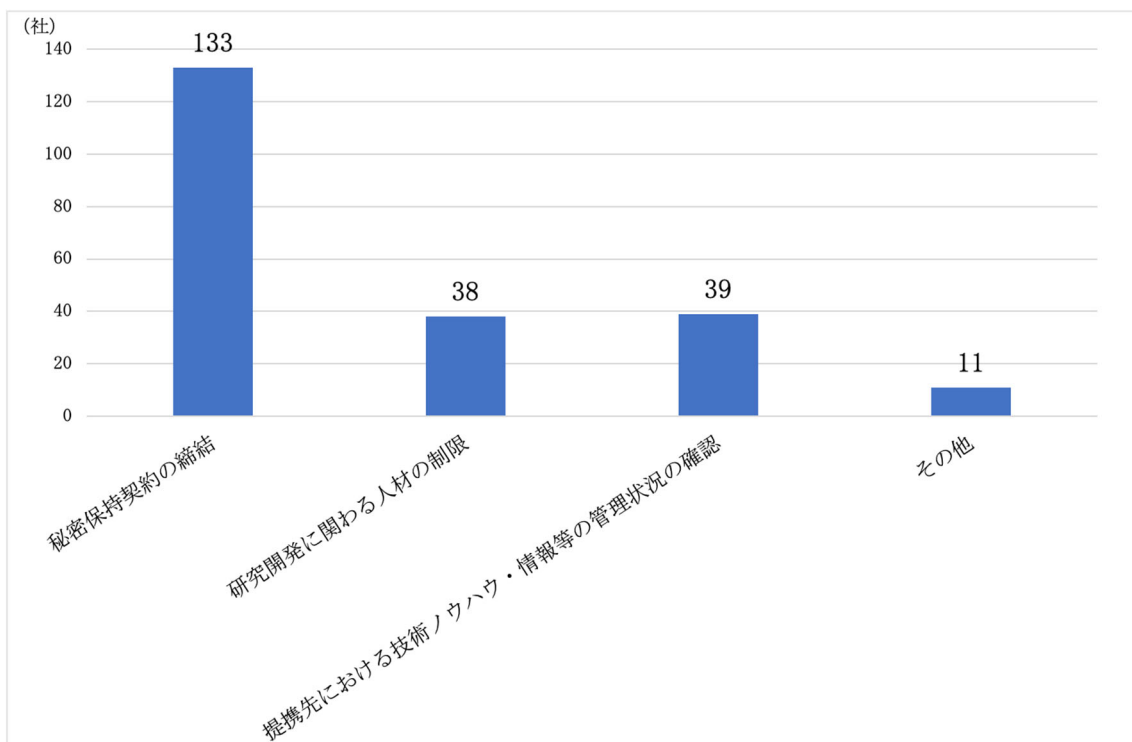
図表 41. 安全保障上重要な対象技術ノウハウが利用される商品・製品の業界内シェア



図表 42. 安全保障上重要な対象技術ノウハウが過去に流出した可能性 対象技術ノウハウの流出



図表 43. 新興技術分野に安全保障上重要な対象技術ノウハウが含まれるとの認識の有無

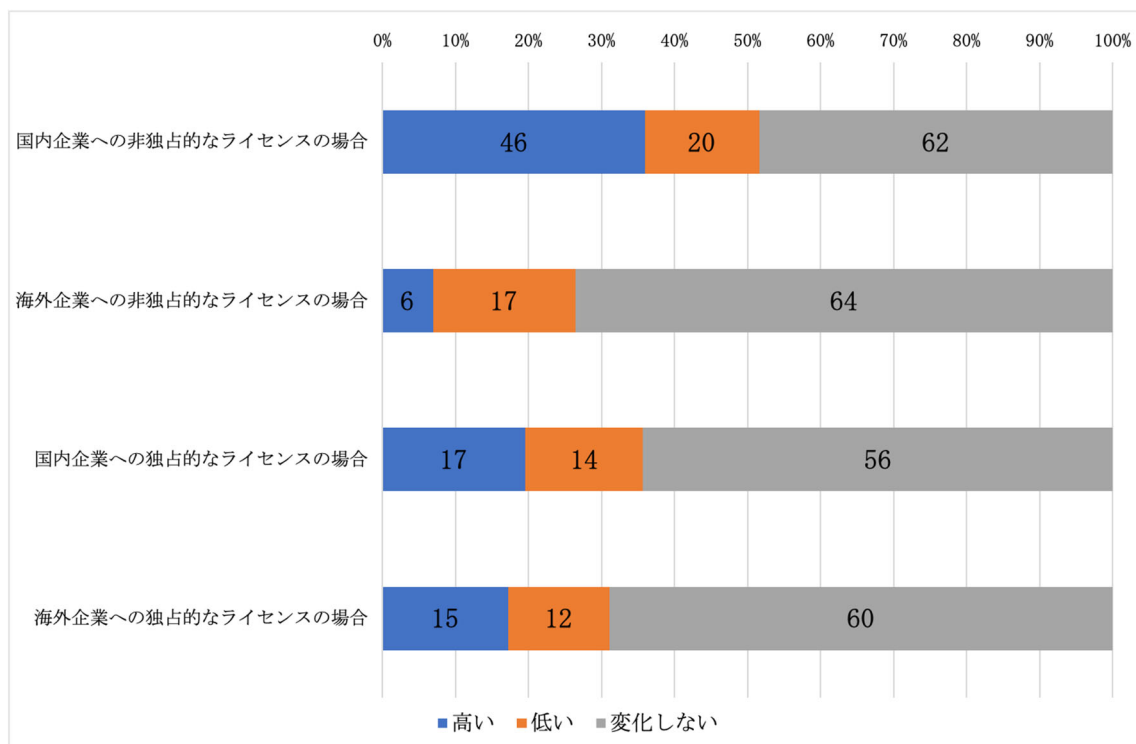


図表 44. 安全保障上重要な技術ノウハウがかかわる産学連携研究を実施するにあたり、技術ノウハウの管理や共同研究における技術流出の可能性に配慮した契約締結（複数回答）

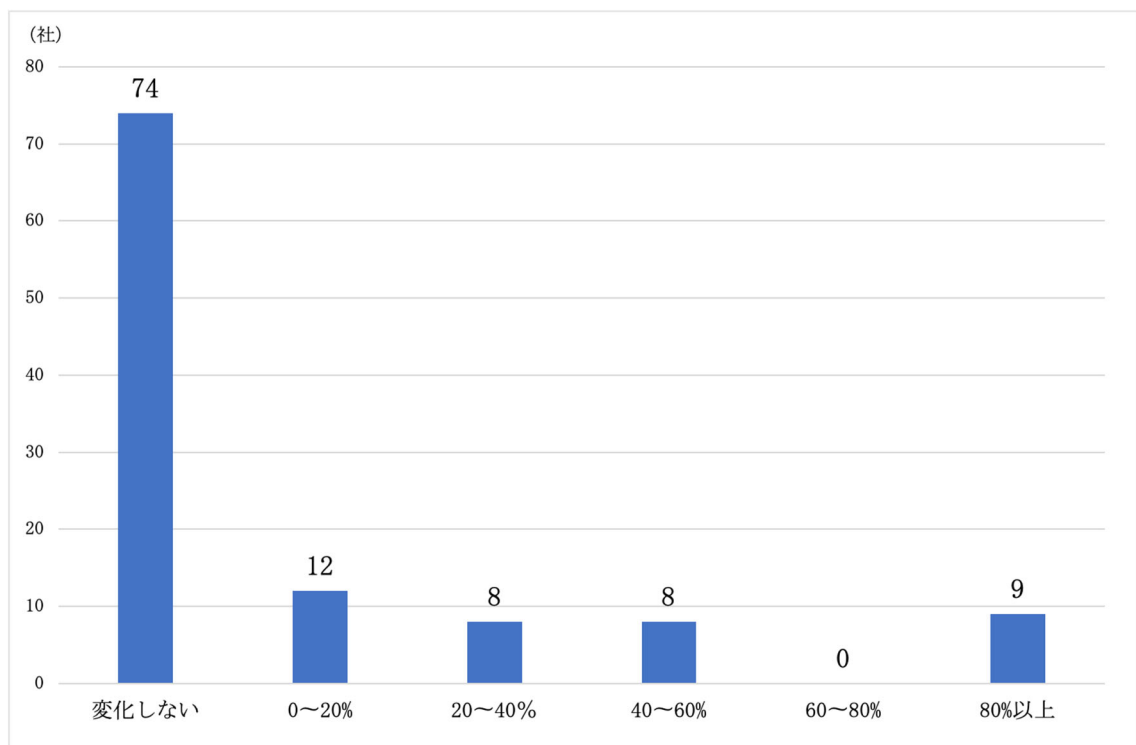
4-5-2. 安全保障上重要な技術ノウハウのライセンス

図表 45 は、特許のライセンス料率と比較して、安全保障上重要な対象技術ノウハウを単独でライセンスする場合の料率をどのように設定しているかについての回答である。「国内企業への非独占的なライセンスの場合」、「海外企業への非独占的なライセンスの場合」、「国内企業への独占的なライセンスの場合」、「海外企業への独占的なライセンスの場合」、それぞれに対して、2020 年度における販売高に対する料率をどのように設定しているかについて回答を得た。「国内企業への非独占的なライセンスの場合」に「高い」設定をしている企業が約 35%と、他の場合と比べて多くなっている。その理由は不明なるも、安全保障上重要な対象技術ノウハウを単独でライセンスする料率は、特許ライセンス料率よりも高く設定しても他社に取って代わられることがない等によるものと推察される。

図表 46 は、安全保障上重要な対象技術ノウハウが、特許を実施する際に必要な技術ノウハウである場合（もしくは、特許を実施する際に必要な技術ノウハウであると仮定した場合）、特許と技術ノウハウを一括でライセンスする場合に、特許だけのライセンスに比べてどの程度料率の変化があるのかをグラフに示している。「変化しない」が 74 社で最も多いが、特許だけのライセンスに比べて料率が 80%以上変化すると回答した企業が 9 社あった。



図表 45. 安全保障上重要な技術ノウハウを単独でライセンスする場合の料率と特許のライセンス料率の比較



図表 46. 安全保障上重要な技術ノウハウが、貴社の特許を実施する際に必要な技術ノウハウである場合、特許と技術ノウハウを一括でライセンスする場合に、特許だけのライセンスに比べてどの程度料率が変化するか

4-6. 技術ノウハウの管理と国際環境の変化と経済安全保障への対応ノウハウ

図表 47 は、過去 10 年間の中国、米国との取引経験を示している。「中国・米国の両方と取引あり」が 151 社、「中国と取引あり」が 41 社、「米国と取引あり」が 10 社、「どちらとも取引なし」と回答した企業は 95 社あった。

図表 48 は、図表 47 で「中国・米国と取引あり」または「中国と取引あり」、「米国と取引あり」と回答した企業に対して、10 年前と比べてどの程度増減しているかについてのグラフである。図表 48-②～④は、それぞれについて過去 10 年間の中国／米国との取引の増減を示している。中国のみと取引がある企業は、概ね横ばいか増加している一方、米国のみと取引がある企業は、横ばいか減少傾向にあることがわかる。

図表 49 は、外国籍の企業もしくは投資家からの投資・資金を受けているかについてのグラフである。「米国から受けている」が 34 社、「中国から受けている」が 12 社、「その他の国から受けている」が 25 社、「受けていない」が 230 社で、「受けていない」が最も多いが、外国籍の企業もしくは投資家からの投資・資金を受けている企業の中では米国が最も多い結果となった。

なお、外国政府国防当局からのファンディングを受け、公開制限の対象となっている技術の有無に関する質問では、回答企業全てが「ない」と回答した。

図表 50 は、近年の米中対立から、経営上、何らかのプラス/マイナスの影響を受けている、もしくは受ける可能性があると考えているかどうかを示している。米中対立からプラスの影響を受けていると認識している企業はほとんどなく、3 割程度の企業がマイナスの影響を受けていると回答しており、6 割の企業は米中対立の影響はないと認識している。米中対立に由来する関連法の影響を受けていると回答した企業は、米中それぞれについて 2 割程度しかおらず、関連法制定の応酬にも関わらず実際のビジネスにおいても取引に大きな変化はないか、増加していると認識している企業の数は多い。このことから、企業は米中対立の実害をそれほど大きなものと認識していないため、この文脈における技術管理強化の必要性をそれほど大きく見積もっていないということが推測される。

図表 51-①は、米国・中国のそれぞれについて、輸出管理や投資規制等の関連法から影響を受けているかについて示している。米国と中国のどちらも「受けていない」の割合が約半数を占め最も大きい、「受けている」の回答が約 19%あった。ただし、図表 51-②・③で示したように、過去 10 年間の米国・中国との取引の有無と、米国・中国による投資規制等の関連法からの影響の有無とをクロス集計すると、米国・中国両国と取引があると回答している企業のうち 3 割程度が、米国・中国それぞれの投資規制等の影響を「受けている」と回答していることがわかる。

図表 52 は、米国・中国のそれぞれについて、輸出管理や投資規制等の関連法の変化に関して経済産業省の指導等の有無を示している。米国・中国ともに 95%以上が「な

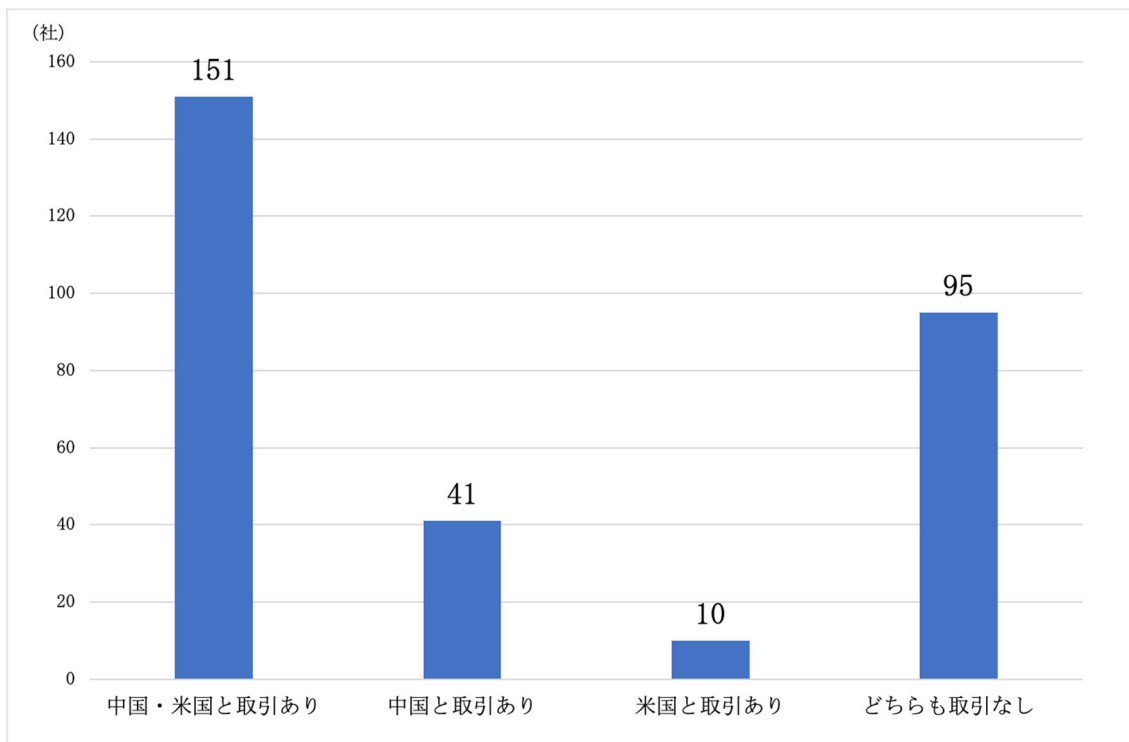
かった」と回答している。ただし、本アンケートの設計上の問題として、「指導等」という表現がガイダンスとしてではなく、行政指導のような強い意味を持つものとして受け止められた可能性もある点には留意が必要である。

図表 53 と図表 53 は、米中の関連法制定、経済産業省の指導等を受けて自社と自社の関わる企業及び合併企業における技術ノウハウの管理強化を行なっているかについての回答を示している。「行なっていない」がそれぞれ 174 社 (67.2%)、180 社 (70%) と最も多く、約 5% が「対応済み」と回答している。このことから、本アンケートの回答企業の多くは、米中対立の影響を受けているとの認識がないため、対応強化の必要性を感じていないものと見られる。

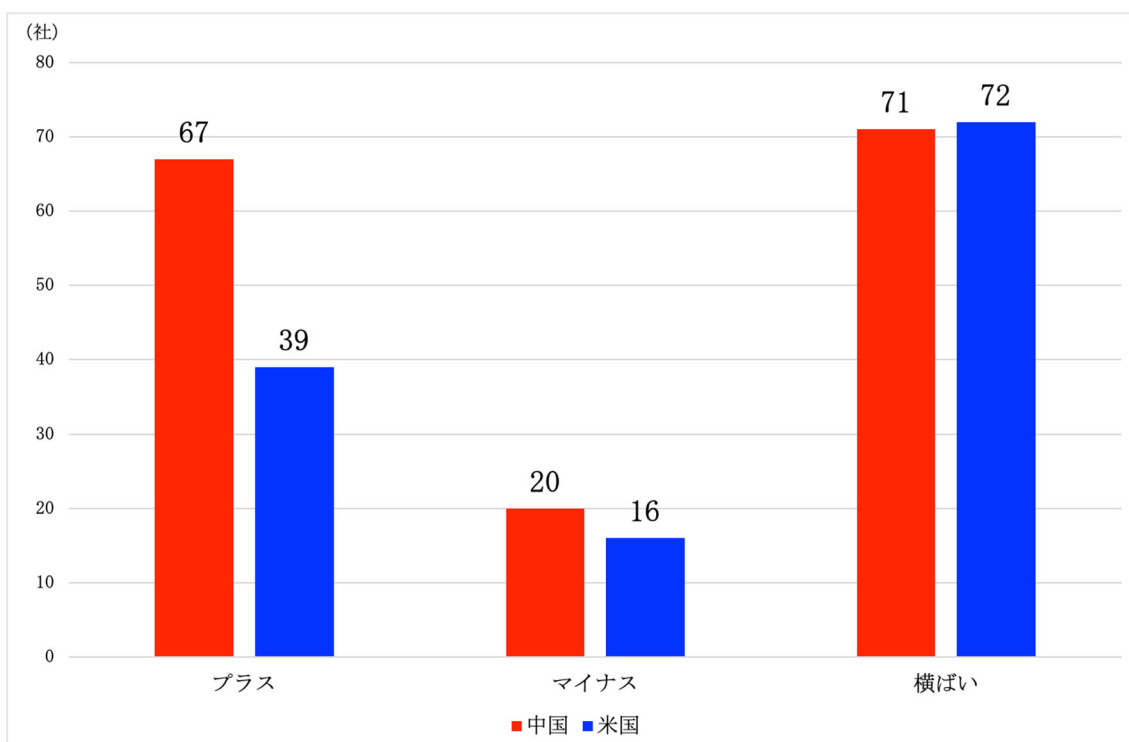
図表 55 は、技術ノウハウの管理強化のために具体的にどのような対策を行なっているかについて、複数回答で回答を得た。回答結果は、「機密情報へのアクセス権見直し」(104 件) が最も多く、次に「経営課題として設定」(49 件)、「自社の関連企業や投資先企業の技術ノウハウ管理強化」(45 件)、「管理部門の設定や担当役員の配置等」(40 件) が続いた。最も少なかったのは、「米中の市場切り分けを意識した事業設計」(8 件) となった。

図表 56～図表 57 は、安全保障上重要な対象技術ノウハウの技術区分について、クロス集計をしたグラフである。図表 56-①は、対象技術ノウハウの技術区分と管理強化に関する具体的な対策についてのクロス集計結果である。図表 56-②については図表 56-①の技術ノウハウの管理強化のためにどのような具体的対策を行なっているかの割合を示している。具体的な対策を最も実施している対象技術ノウハウの技術区分は、製造技術で 43 件、次に研究開発技術が 39 件、生産技術が 36 件となっている。また、全ての区分で共通して最も多く行われている具体的対策は「機密情報へのアクセス権見直し」で、「中国企業・スタートアップとの取引・協力見直し」や「米中の市場切り分けを意識した事業設計」の件数は極めて少ない。

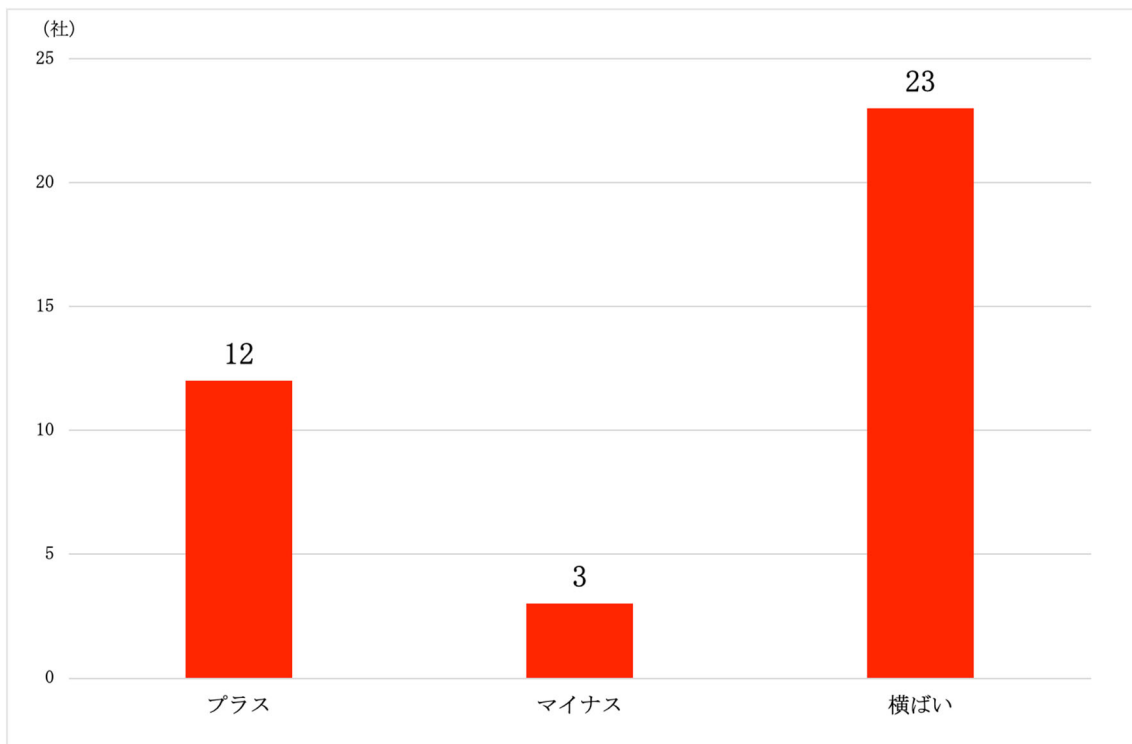
図表 57 は、技術ノウハウの流出経験の有無について「流出した」及び「流出が疑われる」と「流出はないと思われる」及び「不明」の 2 つに分類し、「流出」もしくは「流出が疑われる」と回答した企業について集計したグラフである。「流出」もしくは「流出が疑われる」と回答した最も多い技術区分は製造作業技術の 6 件、次に製品設計技術の 5 件となっている。



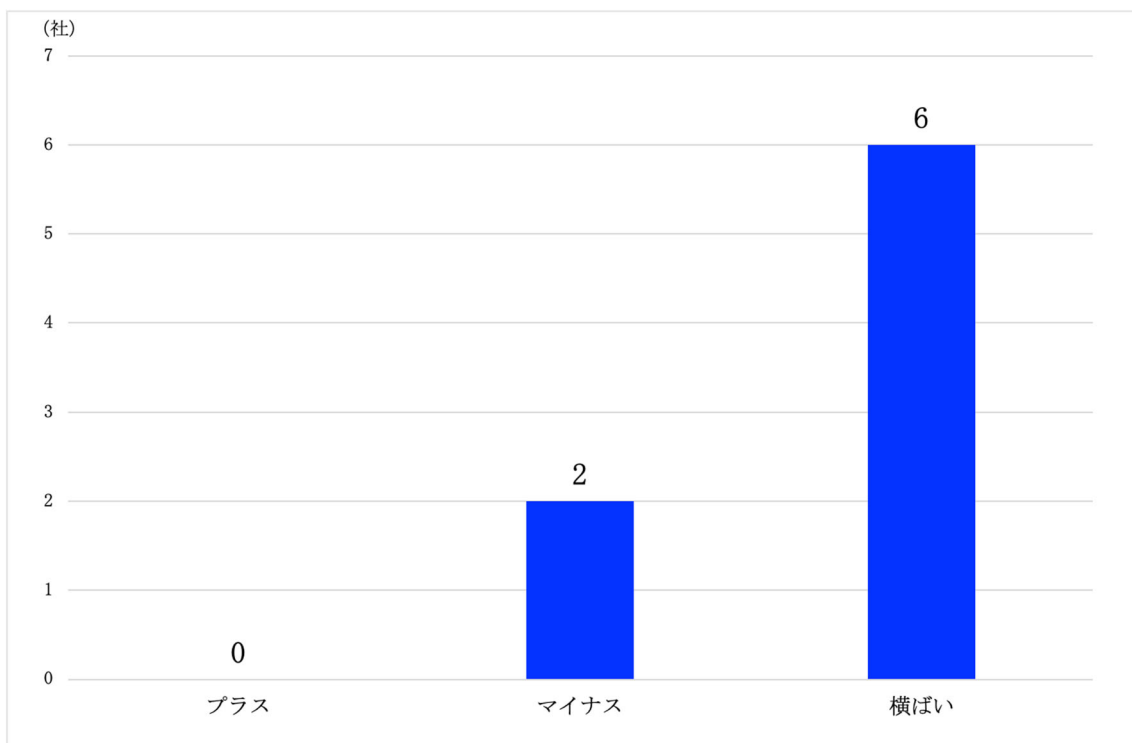
図表 47. 過去 10 年間の中国／米国との取引経験



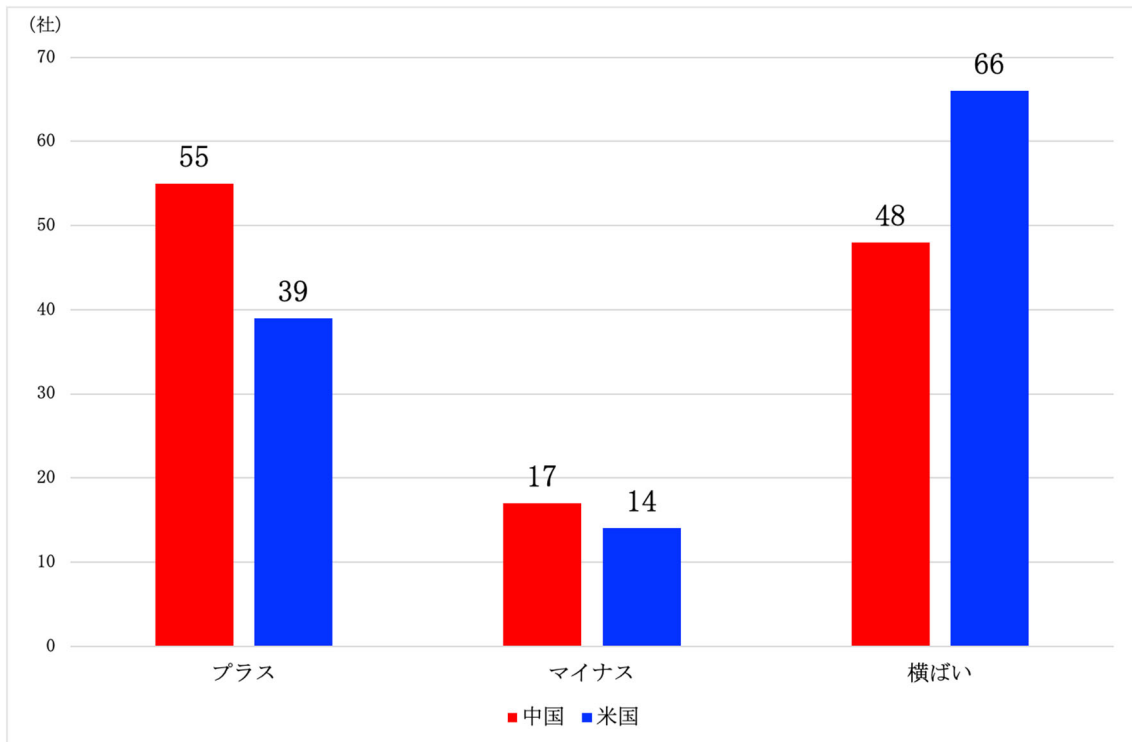
図表 48-①. 中国・米国、もしくは両方との取引がある場合の増減



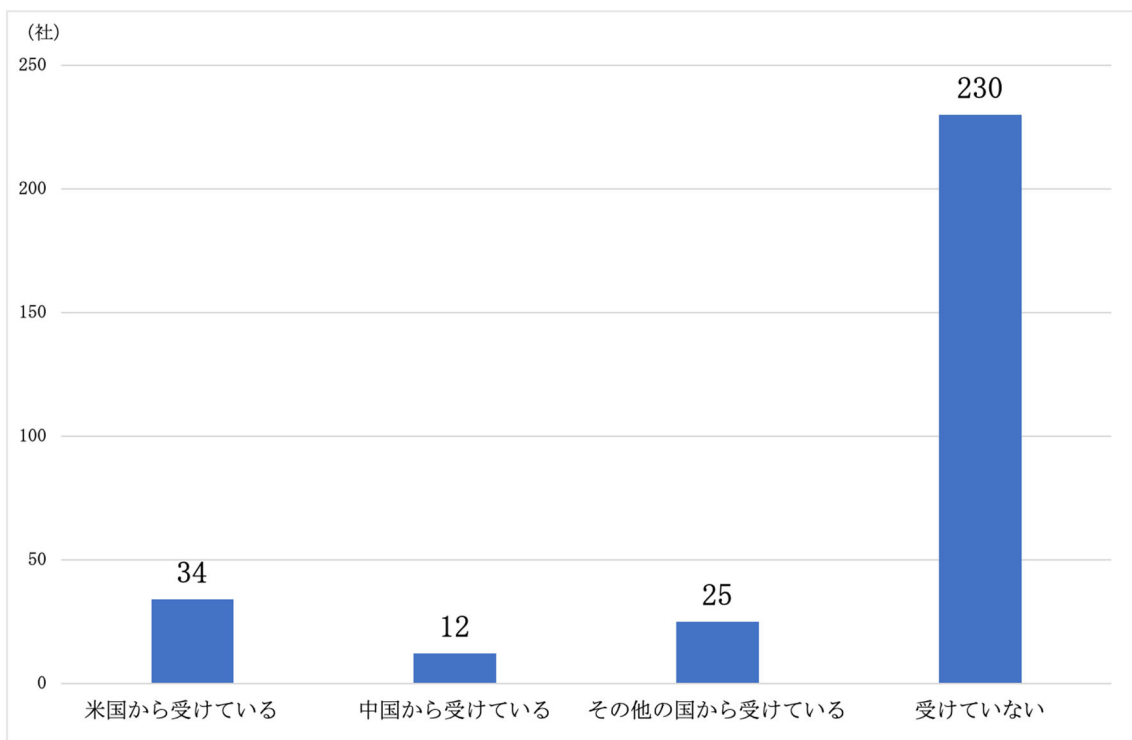
図表 48-②. 中国と取引あり



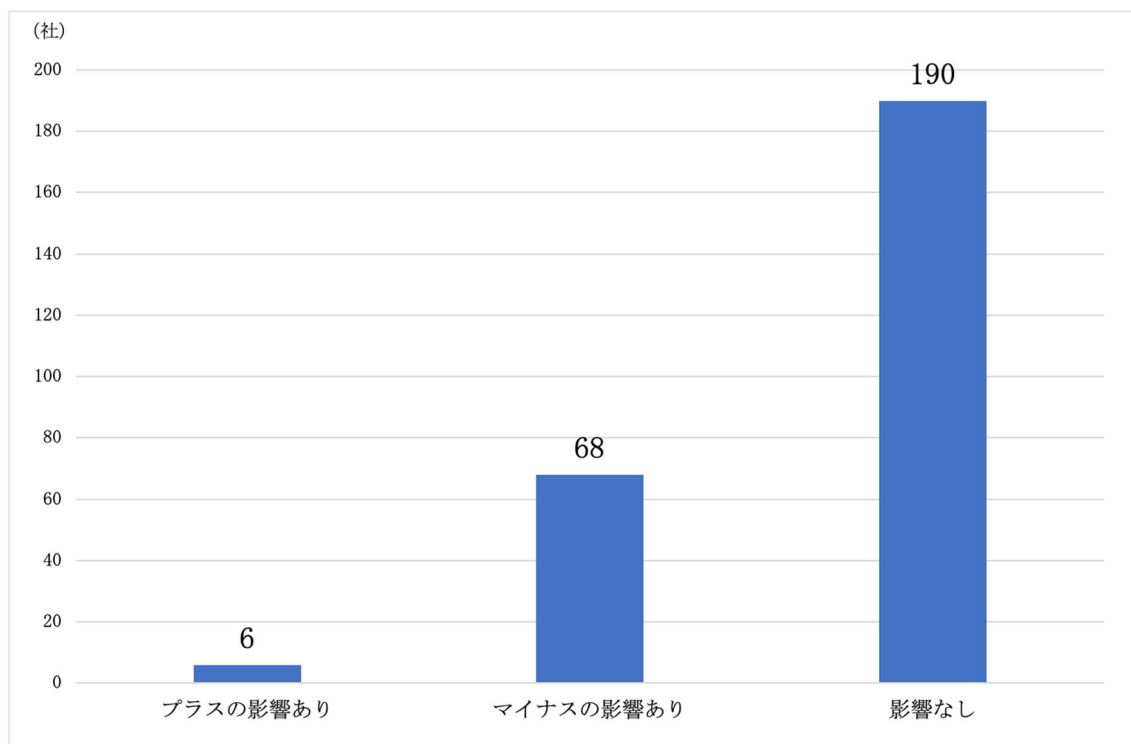
図表 48-③. 米国と取引あり



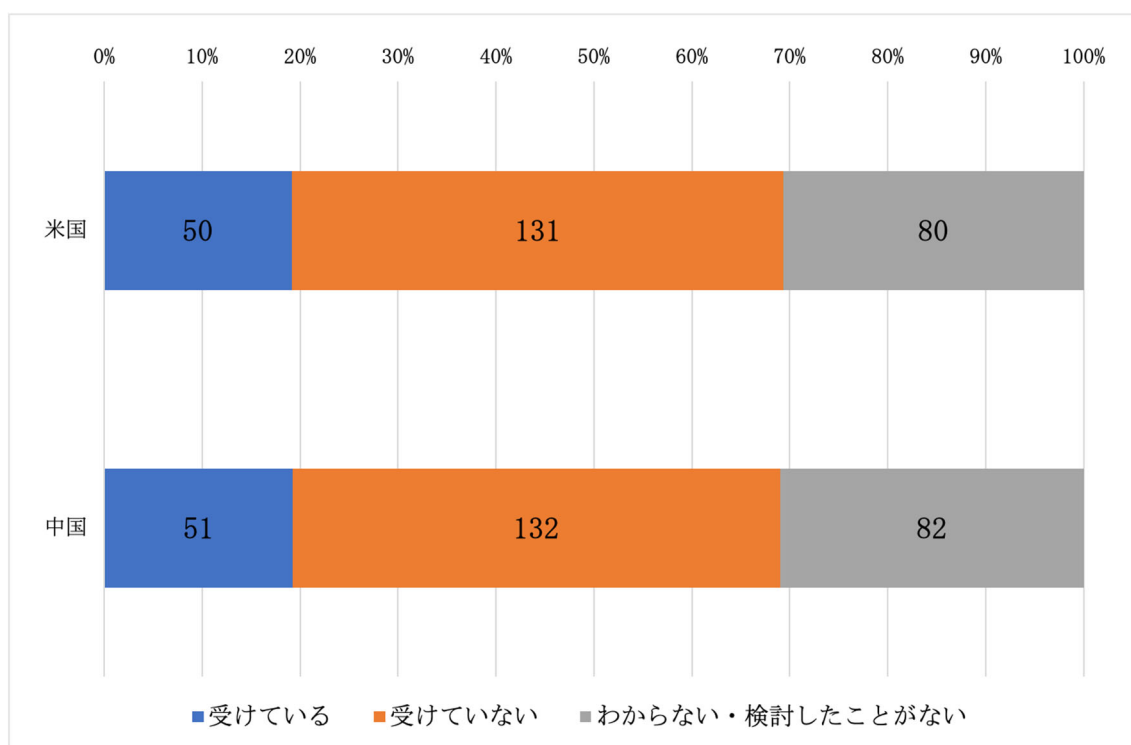
図表 48-④. 中国・米国と取引あり



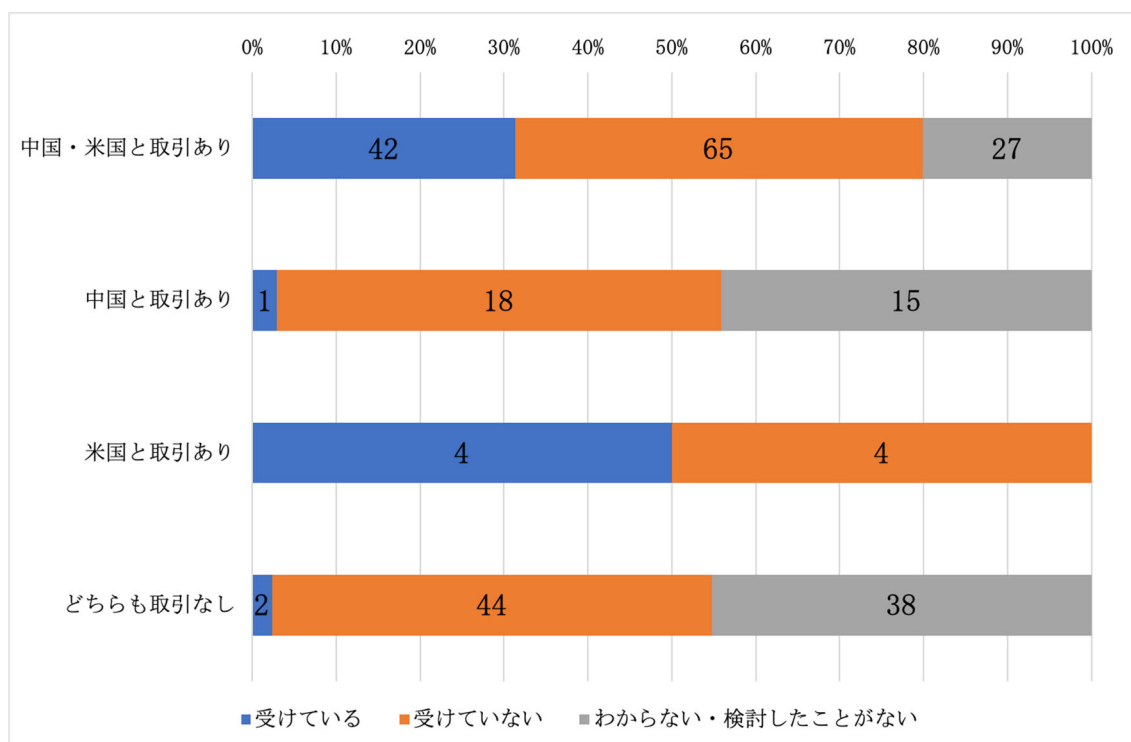
図表 49. 外国籍企業もしくは投資家からの投資・資金の割合



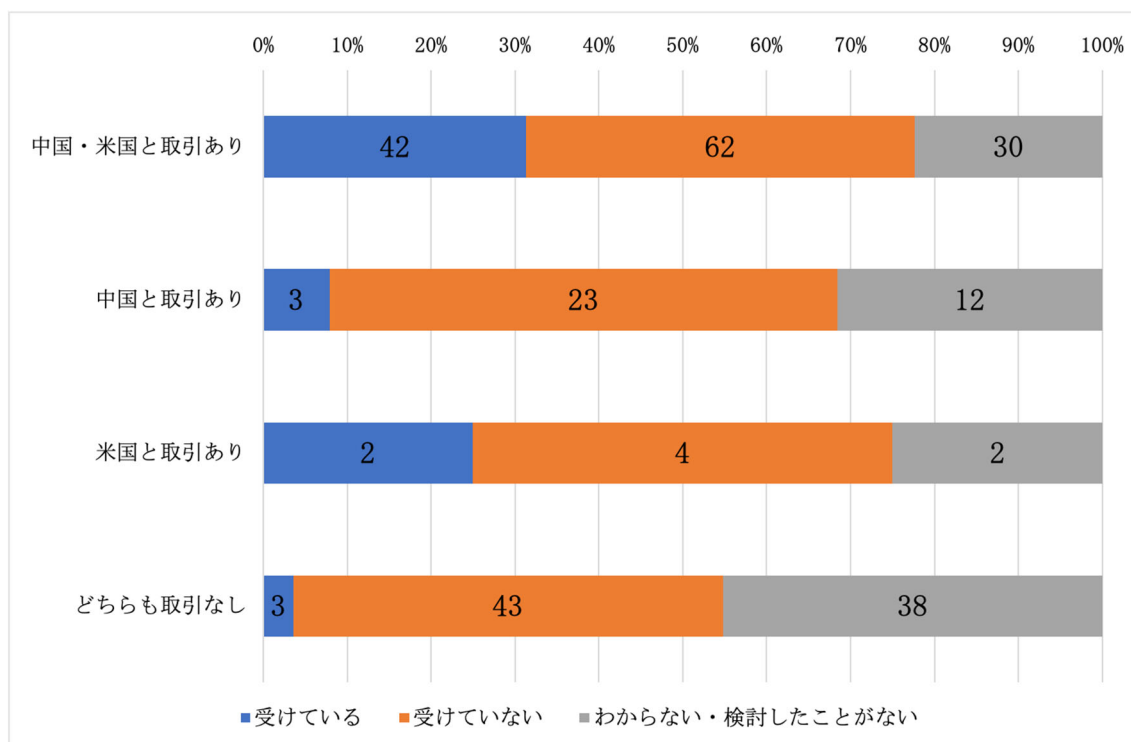
図表 50. 米中対立から、経営上、何らかのプラス/マイナスの影響を受けている、もしくは受ける可能性があるかどうか



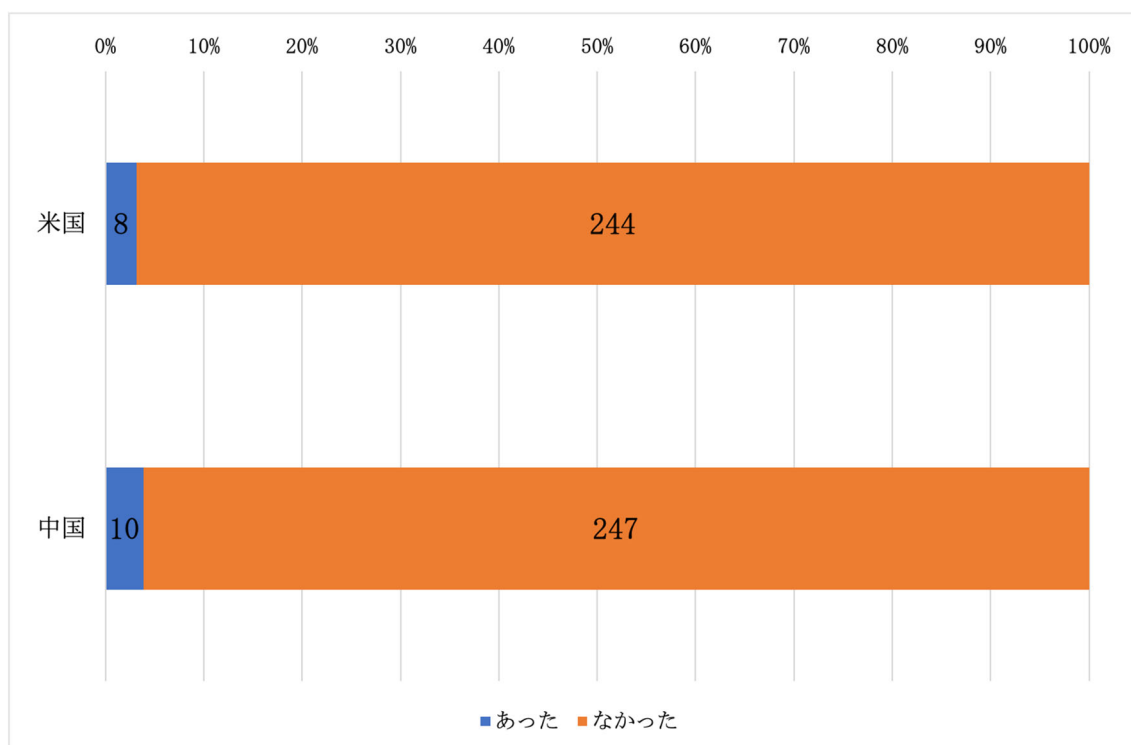
図表 51-①. 米中それぞれの輸出管理や投資規制等の関連法からの影響を受けているかどうか



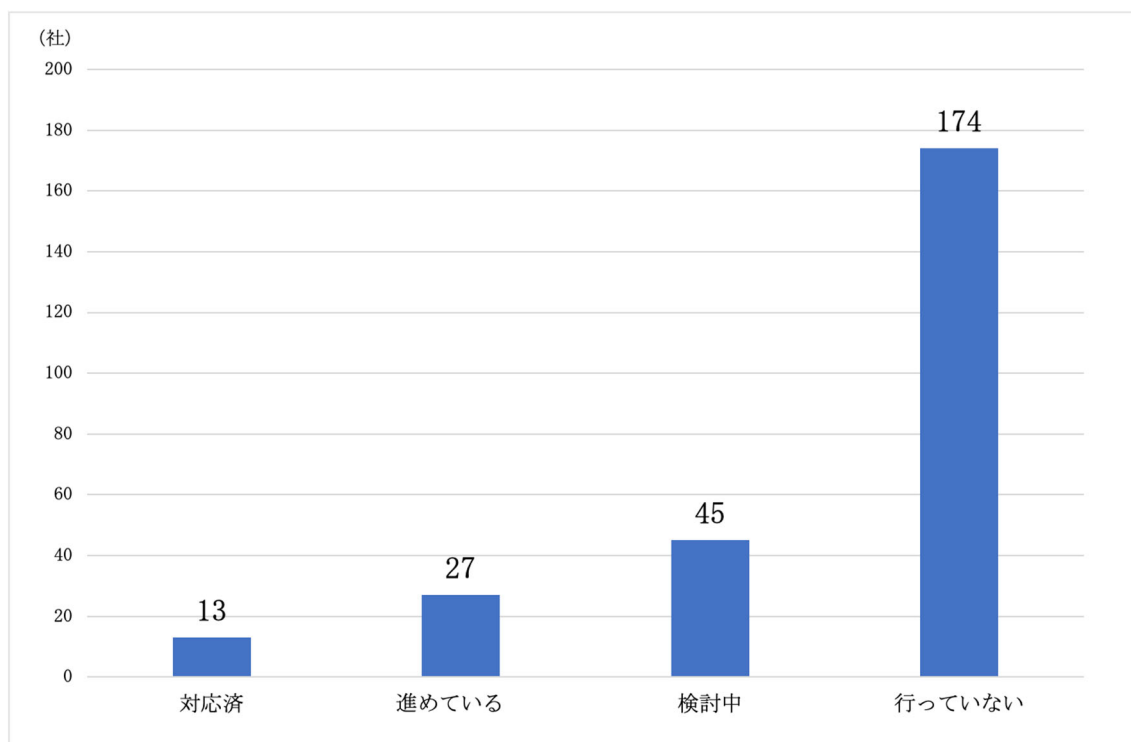
図表 51-②. 米国の輸出管理や投資規制等の関連法からの影響を受けているかどうか
(取引の有無とのクロス集計)



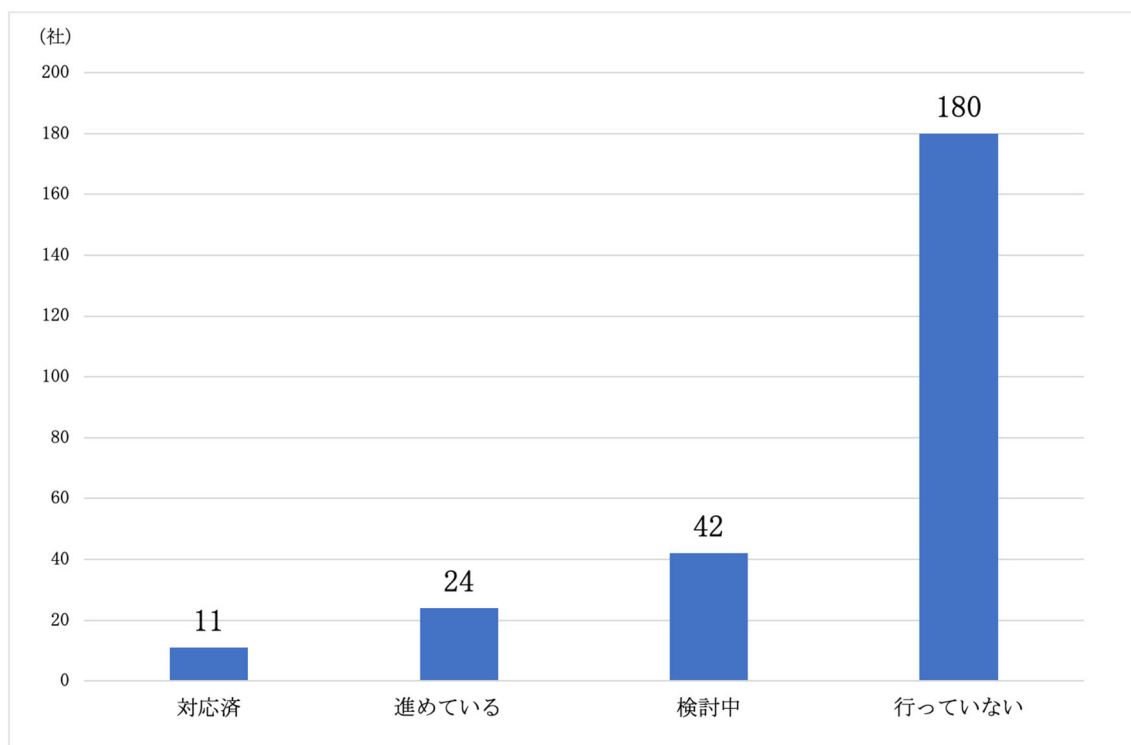
図表 51-③. 中国の輸出管理や投資規制等の関連法からの影響を受けているかどうか
(取引の有無とのクロス集計)



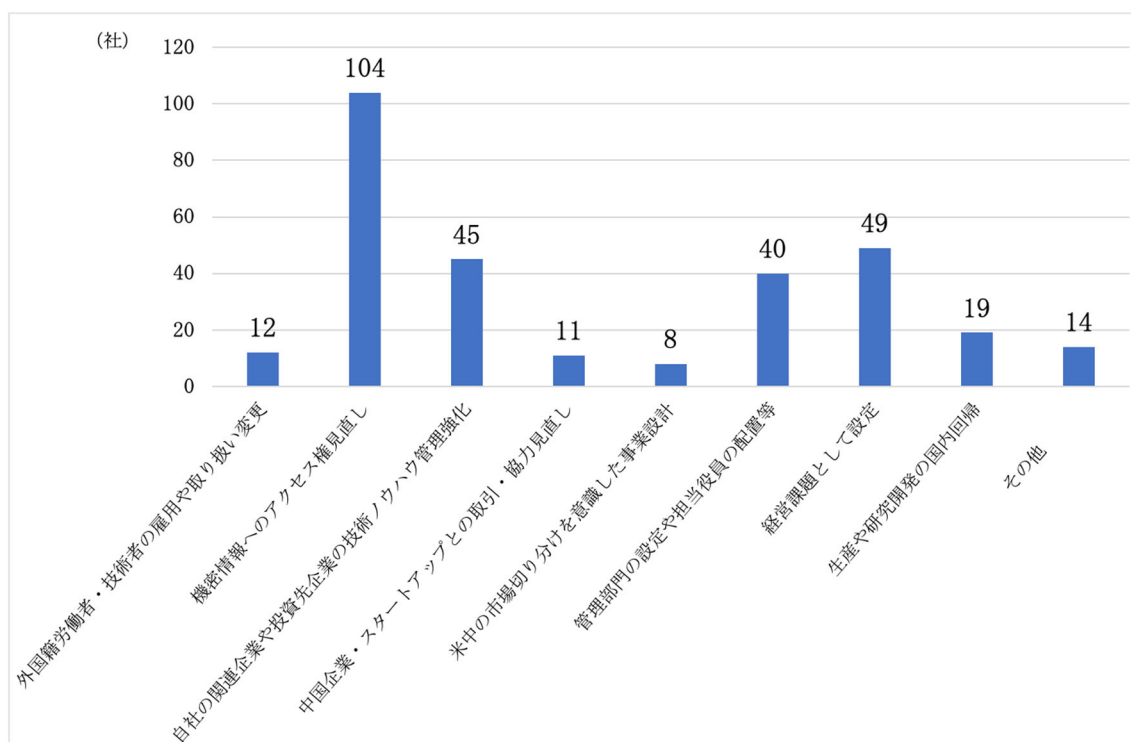
図表 52. 米中それぞれの輸出管理や投資規制等の関連法の変化に関して経済産業省の
指導等の有無



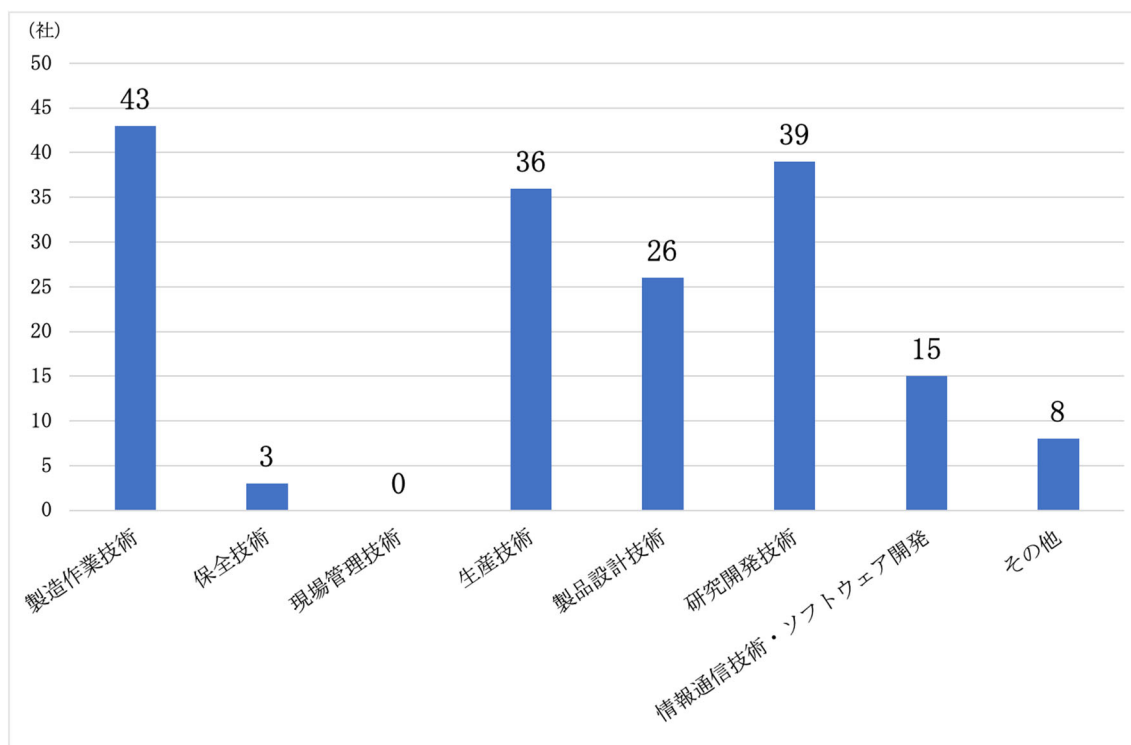
図表 53. 米中の関連法制定、経済産業省の指導等を受けて、自社の技術ノウハウの管理強化への対応を行っているかどうか



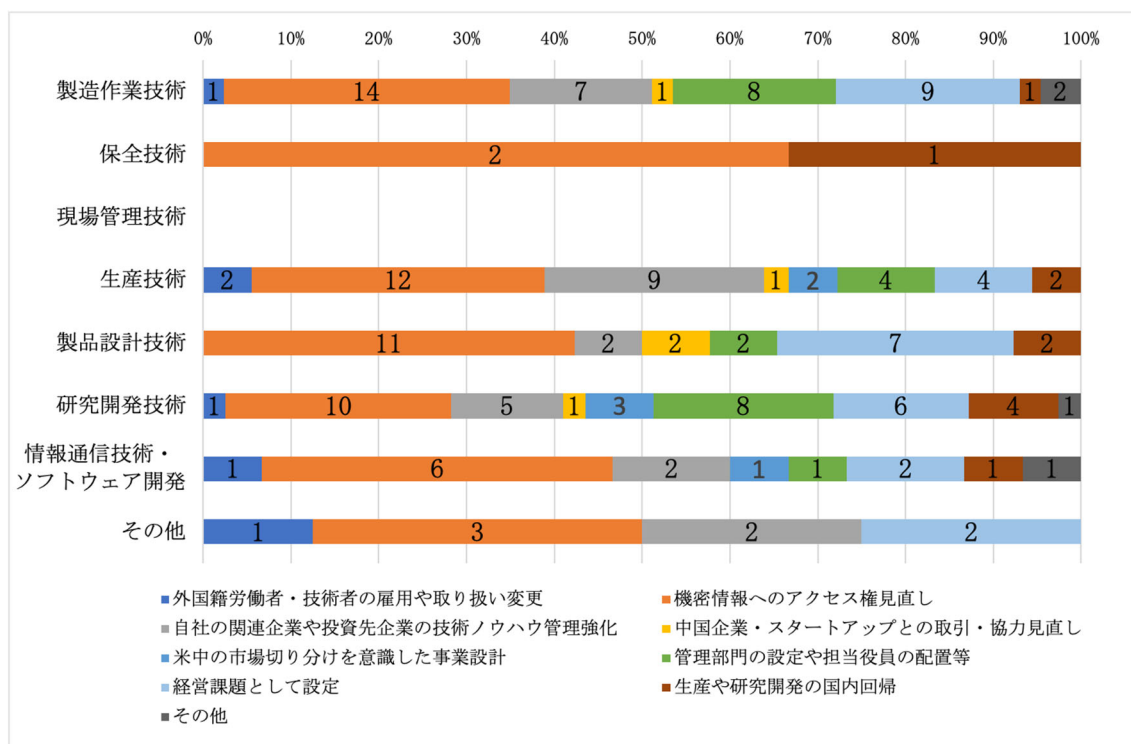
図表 54. 米中の関連法制定、経済産業省の指導等を受けて、自社の関連企業及び合併企業における、技術ノウハウの管理強化への対応を行っているかどうか



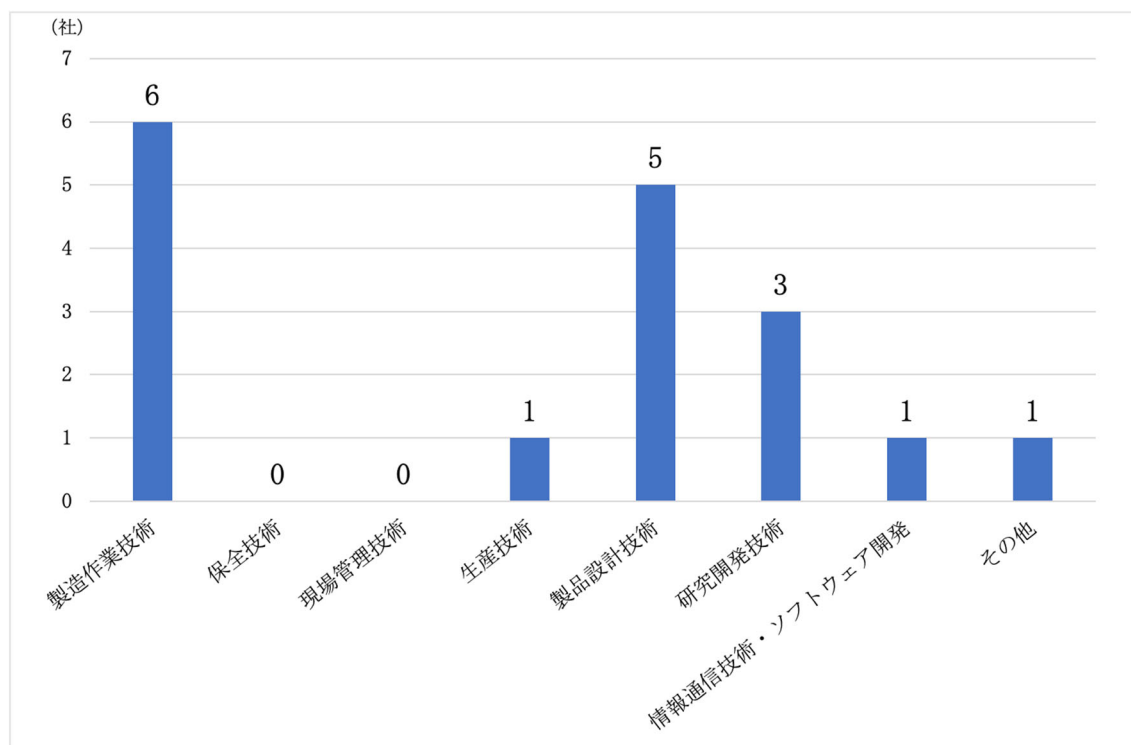
図表 55. 技術ノウハウの管理強化のための具体的対策（複数回答）



図表 56-①. 対象技術ノウハウの技術区分と管理強化に関する具体的な対策について



図表 56-②. 対象技術ノウハウの技術区分と管理強化に関する具体的な対策について
(具体的対策の割合)



図表 57. 安全保障上重要な対象技術ノウハウの技術区分と技術ノウハウ流出経験の有無について

5. 国際環境の変化と経済安全保障への対応に関する回帰分析

5-1. 米中対立の影響と企業取引に関する回帰分析

近年の米中対立がもたらした経営上の影響を検討するために、過去 10 年間で中国、米国との取引がある場合の関係についてロジスティック回帰分析を行なった¹⁷。モデルは以下の通りである。変数は表 1 の通り設定した。

$$P(Y_i = 0) = P(Y_i^* < 0) = P(\alpha + \beta X_i + u_i < 0)$$

¹⁷ なお、技術ノウハウの流出と管理・検知活動に関しても回帰分析を行ったが、渡部・平井（2016）と同様、本調査でも有意な結果は得られなかったため本稿では割愛した。

被説明変数には、米中対立から、経営上、何らかのプラス/マイナスの影響の有無を使用し、プラスの影響あり、影響なしと回答した企業を1とし、マイナスの影響ありと回答した企業を0とした。説明変数には、過去10年間の中国/米国との取引の有無と、外国籍の企業もしくは投資家からの投資・資金有無からダミー変数を使用した。中国/米国との取引の有無から、中国と米国の両方、もしくはいずれかと取引がある企業を1とし、どちらも取引がない企業を0としたダミー変数と、外国籍の企業もしくは投資家からの投資・資金有無から、中国・米国を含む投資・資金を受けているを1、受けていないを0とした投資・取引ダミー変数、中国/米国のそれぞれからの投資・資金ダミーを用いて変数増減法（forward-backward stepwise）により推計を行った。

結果は、図表58の通りである。取引ダミーはモデル(1)、(3)、(4)、(5)において負に有意な結果が頑健に得られている。すなわち、中国と米国のどちらとも取引のある企業はマイナスの影響があると回答する傾向が示されている。ただし、中国か米国のいずれかのみとの取引ダミーについては有意な結果が得られなかった。

さらに、モデル(1)、(2)、(3)では、投資資金ダミー、すなわち外国籍（中国、米国、その他）の企業もしくは投資家からの投資・資金を受けているかどうかのダミー変数も負に有意な結果が頑健に得られている。また、モデル(6)から、米中投資・資金ダミーが負に有意な結果が得られている。ただし、モデル(4)及び(5)で示されているように、中国か米国のいずれかのみから投資・資金を受けているかどうかのダミー変数に関しては有意な結果は得られていない。

すなわち、中国と米国のどちらとも取引があり、米中双方から投資・資金を受けている企業は、米中対立からマイナスの影響を認識している傾向にあり、一方からのみと取引や投資・資金を受けている企業は、米中対立による影響について統計的に有意な関係性は捉えられていない。この結果から、今後、米中対立が深まれば、米中双方から投資・資金を受けている企業に更なるマイナスの影響を与えることが示唆される。このことは直感的な理解と符合するものである。他方で、中国か米国のいずれかのみと取引及び投資・資金を受けている企業にも米中対立とそれに伴う規制や制裁の応酬がマイナスの影響を与えられるが、本推計結果からはそうした関係は見られず、企業が経営への悪影響を認識していないことも考えられよう。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
従属変数	米中対立の影響	米中対立の影響	米中対立の影響	米中対立の影響	米中対立の影響	米中対立の影響
取引ダミー	-0.51 *	-0.407	-0.480 *	-0.445 *	-0.476 *	-0.433
	(0.283)	(0.269)	(0.280)	(0.267)	(0.264)	(0.267)
中国取引ダミー	0.370		0.341			
	(0.379)		(0.376)			
米国取引ダミー	0.469					
	(0.714)					
投資・資金ダミー	-0.625 *	-0.683 *	-0.639 *			
	(0.355)	(0.351)	(0.354)			
米国投資・資金ダミー				-0.548		
				(0.373)		
中国投資・資金ダミー					-0.847	
					(0.603)	
米中投資・資金ダミー						-0.618 *
						(0.369)
Constant	0.957 ***	0.959 ***	0.958 ***	0.954 ***	0.946 ***	0.957 ***
	(0.220)	(0.220)	(0.220)	(0.220)	(0.219)	(0.220)
likelihood	-194.3	-195.0	-194.5	-195.8	-195.8	-195.4
N	305	305	305	305	305	305

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

図表 58. 国際環境の変化と経済安全保障への対応に関する回帰分析結果

変数名	変数の説明
米中対立の影響	米中対立から、経営上、何らかのプラス/マイナスの影響を受けている、もしくは受ける可能性があると考えている。 プラスの影響あり、影響なし = 1 マイナスの影響あり = 0
取引ダミー	過去10年間の中国/米国との取引有無 取引あり = 1 取引なし = 0
中国取引ダミー	過去10年間の中国との取引有無 取引あり = 1 取引なし = 0
米国取引ダミー	過去10年間の米国との取引有無 取引あり = 1 取引なし = 0
投資・資金ダミー	外国籍の企業もしくは投資家からの投資・資金の有無 受けている = 1 受けていない = 0
米国投資・資金ダミー	米国の企業もしくは投資家からの投資・資金の有無 受けている = 1 受けていない = 0
中国投資・資金ダミー	中国の企業もしくは投資家からの投資・資金の有無 受けている = 1 受けていない = 0
米中投資・資金ダミー	米国・中国の企業もしくは投資家からの投資・資金の有無 受けている = 1 受けていない = 0

表 1. 変数の説明

5-2. 米中対立の影響と技術ノウハウ管理に関する回帰分析

図表 59 は、米中対立が企業経営にもたらす影響について、米中対立をはじめとする国際環境の変化、米中の関連法制定、経済産業省の指導等を受けて、自社、また関連企業及び合併企業における、技術ノウハウの管理強化への対応を行っているかどうかロジスティック回帰分析を行なった結果である。モデルは前項と同様である。変数は表 2 の通り設定した。

被説明変数は、図表 58 と同様の変数を使用した。説明変数には、自社の技術ノウハウの管理強化への対応状況と、関連企業及び合併企業における、技術ノウハウの管理強化への対応状況と自社及び、グループ企業が保有する研究開発拠点、販売拠点、生産拠点等が海外に進出している国数、保有特許数を用いた。

モデル (1)は、技術ノウハウの管理の有無が負に有意な結果となっているが、モデル (2)、(3)、(5)においては、自社技術ノウハウの管理の有無は正に有意な結果が得られている¹⁸。この結果から、自社の技術ノウハウの管理強化への対応を行っている企業は、米中対立によるマイナスの影響を受けていないことが示唆される。また、モデル(4)においても、自社の関連企業及び合併企業における技術ノウハウの管理有無が正に有意な結果となっており、自社の技術ノウハウと同様の結果となっている。

一方で、モデル(1)、(3)、(4)、(5)では、海外進出国数が有意に負であることから、自社及び、グループ企業が保有する研究開発拠点、販売拠点、生産拠点等が海外に進出している国数が多いほど、経営上、米中対立によるマイナスの影響を受けていると認識していることがわかる。

また、モデル(2)、(3)、(4)、(5)では保有特許件数が負に有意であることから、保有件数が多いほど、マイナスの影響を受けるとの認識が示されている。

回帰分析の結果、海外進出国数が多いもしくは保有特許数が多い企業であっても、技術ノウハウ管理を行っており、強化への対応を行っていればマイナスの影響を相殺する傾向があることを示している。

¹⁸ (1)の技術ノウハウ管理の有無が負に有意であるのは、(2)～(5)と比較して定数項が大きく因子が特定できていないことによるものと考えられる。加えて、(1)は技術ノウハウ管理を行っているか否か（図表 15 参照）をダミー変数としているのに対して、(2)～(5)は米中の関連法制定、経済産業省の指導等を受けて、自社もしくは自社の関連企業及び合併企業における、技術ノウハウの管理強化への対応を行っているかどうかをダミー変数としている（図表 53 及び図表 54 参照）。このことから、技術ノウハウ管理自体を行っていると回答している企業は一定数存在するものの、米中の関連法制定、経済産業省の指導等を受けて、自社もしくは自社の関連企業及び合併企業における、技術ノウハウの管理強化への対応を行っているとの回答数は技術ノウハウ管理を行っていないとの回答数よりも少ないことによるものと考えられる。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
従属変数	米中対立の影響	米中対立の影響	米中対立の影響	米中対立の影響	米中対立の影響
(自社)技術ノウハウ管理対応		0.905 ** (0.430)	0.948 ** (0.451)		0.48 *** (0.167)
(関連企業/合併企業)技術ノウハウ管理		-0.478 (0.440)	-0.538 (0.461)	0.345 ** (0.171)	
海外進出国数	-0.029 ** (0.013)		-0.0233 * (0.014)	-0.0241 * (0.014)	-0.0241 * (0.0139)
保有特許件数		-0.335 ** (0.142)	-0.254 * (0.150)	-0.283 * (0.149)	-0.264 * (0.15)
技術ノウハウ管理の有無	-0.508 * (0.287)				
Constant	1.147 *** (0.248)	0.687 (0.839)	0.592 (0.85)	0.873 (0.843)	0.364 (0.824)
likelihood	-174.0	-134.0	-129.2	-132.1	-130.6
N	279	245	239	240	241

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

図表 59. 米中対立の影響と技術ノウハウ管理に関する回帰分析結果

変数名	変数の説明
米中対立の影響	米中対立から、経営上、何らかのプラス/マイナスの影響を受けている、もしくは受ける可能性があると考えている。 プラスの影響あり、影響なし = 1 マイナスの影響あり = 0
(自社)技術ノウハウ管理対応	米中対立をはじめとする国際環境の変化、米中の関連法制定、経済産業省の指導等による自社の技術ノウハウの管理強化への対応について 対応済み、進めている、検討中 = 1 行っていない = 0
(関連企業/合併企業)技術ノウハウ管理対応	米中対立をはじめとする国際環境の変化、米中の関連法制定、経済産業省の指導等による自社の関連企業および合併企業における、技術ノウハウの管理強化への対応について 対応済み、進めている、検討中 = 1 行っていない = 0
海外進出国数	企業及びグループ企業が保有する海外の研究開発拠点、生産拠点の国数
保有特許件数	2021年3月末時点の保有特許件数
技術ノウハウ管理の有無	技術ノウハウの管理有無 行っている = 1 行っていない = 0

表 2. 変数の説明

6. 結論

6-1. 技術ノウハウの保有状況

アンケートの結果では、特許及び技術ノウハウの保有件数は、技術ノウハウ（形式知化されているもの）が最も多い。また、従業員規模に関係なく、特許だけでは実施できず、技術ノウハウを要するものの割合が高いことが示された。とりわけ、形式知化されている技術ノウハウを要すると回答した企業の割合は人に化体している技術ノウハウを要すると回答した企業よりも多い。

このことから、形式知化されている技術ノウハウの多くは、特許と直接的に結びついていることが読み取れる。

6-2. 技術ノウハウの流出

国内または海外で技術ノウハウの流出が1件以上発生したことがあるかについて尋ねたところ、16件（5.4%）が「流出した」、20件（6.7%）が「流出が疑われる」と回答した。これら企業に対して、どのようなパターンで発生したと考えられるか尋ねたところ、「自社退職従業員による流出」が13件で最も多く、次に「ものを通じた流出（公開していない製造装置・重要部品・試作品等）」が10件となっている。だが、実際の技術ノウハウ管理においては退職者の動向追跡を行っているケースはほとんどなかった。

6-3. 技術ノウハウ管理と国際環境

本調査に基づく回帰分析の結果、中国と米国の両方と取引のある企業、中国と米国からの投資・資金がある企業は、米中対立から何らかの経営上マイナスの影響を受けているという関係があることがわかった。

自社、また自社の関連企業及び合併企業の技術ノウハウの管理強化への対応を実施している企業に関しては、プラスの相関があることから、経営上、米中対立による影響を受けていないと言える。一方で、海外進出国数と特許保有件数がマイナスに有意であることから、自社及びグループ企業が保有する研究開発拠点、販売拠点、生産拠点等が海外に進出している国数が多い、また特許保有件数が多いほど、マイナスの影響を受けていると言える。しかし、技術ノウハウ管理を強化することで、海外展開や保有特許件数についてあらわれるマイナスの影響は相殺される傾向にある。

ただし、企業規模によって実際の対応に差が出ることには留意する必要がある。API（2021）の調査は大企業を中心とした米中対立の影響を受けやすい企業を対象に行わ

れているため、対応の必要性を認識しているとの結果が得られているが、技術ノウハウを保有するより広範な企業を対象とした本調査からは、実際には企業がそれほど米中対立による悪影響や対応の必要性を認識していないことが明らかとなった。また、本調査では、渡部・平井（2016）とは異なり、小規模な事業体ではノウハウ管理ができていないという結果が得られた。

6-4. インプリケーション

このように、本調査の回帰分析結果からは、中国と米国のどちらとも取引があり、米中双方から投資・資金を受けている場合、米中対立からマイナスの影響を受けていることが示された。他方で、海外展開する企業、特許保有件数の多い企業は米中対立の否定的な影響を受けやすいが、説明変数である技術ノウハウ管理の強化がその影響を緩和する傾向が示された。本研究で得られた知見は、企業が海外市場において積極的に活動しつつも、技術ノウハウ管理を強化していくことによって米中対立の影響が緩和される可能性を示唆している。

その一方で、本研究では米中対立の影響を説明する変数を示すことはできたものの、影響経路や要因、因果関係といったメカニズムまでは解明できていない。推論としては、第1に、技術ノウハウ管理の強化をすることで、知的財産や技術・製品の優位性を担保しながら、供給販路の多角化や海外展開を有利に進めることができ、規制にも柔軟に対応し得る等の要因から、米中対立による負の影響を軽減できることが考え得る。第2に、とりわけ体力のある企業は、技術ノウハウ管理を強化して流出リスクを低減させることができると同時に、サプライチェーンの多角化を進めることができる能力を有しているのかもしれない。すなわち、技術ノウハウ管理の強化と米中対立による負の影響の低減は直接の因果関係に置かれているのではなく、企業体力という別の要因によって規定されている可能性もある。本推計結果を踏まえて、影響経路や要因、因果関係に関してさらなる調査・分析が必要となろう。

なお、アンケートでは、研究開発プロジェクトに従事する人数も10名程度までの規模のものが多く、市場シェアについても比較的小規模のものが多数を占めることがわかった。シェアの大きい大企業の持つ技術が重要であることはもちろんだが、実際の技術管理に際してのボリュームゾーンが中小企業にあることを示唆している。そのため、中小企業における技術管理の実態についてより深く把握した上で、現実的な対策を設計することが望まれる。

問題は、これらの企業が米中間の政治対立の進展に伴う経済貿易関係の再編努力の必要性を認識していないか、対応できていないことにある。この点、経団連をはじめとする経済業界団体が示す懸念とは異なる傾向が表れている。

技術ノウハウを有する技術区分で見ると、製造技術や研究開発技術、生産技術において、具体的な対策を進めつつある企業が比較的多く見られる。全ての区分で共

通して最も多く行われている具体的対策として「機密情報へのアクセス権見直し」が進められていることがわかった。

他方、中国のスタートアップや研究機関との協業を見直す企業、また経営または安全保障の観点から米中の市場切り分けを意識した事業設計を行う企業、生産や研究開発の国内回帰を目指す企業も存在しているが、その数は極めて少ない。

今後、規制強化に伴って期待されるようになるセキュリティ・クリアランスを各企業がどのように担保していくのか、輸出管理の強化にいかに対処するかが喫緊の課題である。

しかし同時に、ボリュームゾーンとなる中小企業は技術管理のための十分な手立てを講じる余力に乏しいことも改めて明らかになった。このことから、企業がいかに技術ノウハウの管理を強化していくか、また企業の意識を向上させつつ、技術ノウハウ管理の強化を行政側がいかに支えていくかが課題となろう。

参考文献

Asia Pacific Initiative (2021)「経済安全保障に関する日本企業 100 社アンケートの結果を発表」Asia Pacific Initiative、2021 年 12 月 24 日、
<https://apinitiative.org/2021/12/24/30696/>。

CISTEC 事務局 (2020)「経済産業省に対して米中の域外適用規制について要請書を提出ー中国輸出管理法及び米国の拡大直接製品規制に関して」『CISTEC journal』No.190、安全保障貿易情報センター、2020 年 11 月、37-41 頁、
https://www.cistec.or.jp/service/china_law/20201110.pdf。

Green, Michael J. and Kennedy, Scott (2022) , "U.S. Business Leaders Not Ready for the Next U.S.-China Crisis," CSIS, May 16, 2022, <https://www.csis.org/analysis/us-business-leaders-not-ready-next-us-china-crisis>.

Vortherms, Samantha and Zhang, Jiakun Jack (2021) , Political Risk and Firm Exit: Evidence from the US-China Trade War, "21st Century China Center Research Paper," No. 2021-09, September 2, 2021, <https://ssrn.com/abstract=3916186> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3916186>.

伊藤信悟 (2021)「サプライチェーンの見直しと中国の新構想：日本に必要な多面的努力」宮本雄二、伊集院敦、日本経済研究センター編集『米中分断の虚実：デカップリングとサプライチェーンの政治経済分析』第 7 章、日本経済新聞出版、2021 年、184-186 頁。

高橋俊樹（2020）「米中対立の狭間での日本企業の選択」『国際貿易と投資』 No.122、2020 年 12 月、60-77 頁、<https://www.iti.or.jp/kikan122/122takahashi.pdf>。

独立行政法人情報処理推進機構（2021）『企業における営業秘密管理に関する実態調査 2020 調査実施報告書』、2021 年 3 月、<https://www.ipa.go.jp/files/000089191.pdf>。

日本経済研究センターグローバル研究室（2020）「【集計速報】『ポストコロナ時代の米中関係と日本』 上場企業 3000 人調査」、2020 年 9 月 4 日、https://www.jcer.or.jp/jcer_download_log.php?f=eyJwb3N0X2lkIjo2ODQyMSwiZmlsZV9wb3N0X2lkIjojNjg0MjIifQ==&post_id=68421&file_post_id=68422。

渡部俊也、平井祐理（2016）「日本企業の技術ノウハウの保有状況と流出実態に関する質問票調査」『RIETI Discussion Paper Series』 16-J-014、2016 年 3 月、<https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/16j014.pdf>。