

Title	特許公開情報と安全保障貿易管理法令との対比に基づく 技術流出の半定量的分析
Author(s)	狩野, 幹人; 三橋, 一郎; 安井, 寿儀
Citation	年次学術大会講演要旨集, 38: 767-770
Issue Date	2023-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/19124
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載する ものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

特許公開情報と安全保障貿易管理法令との対比に基づく 技術流出の半定量的分析

○狩野 幹人（三重大学），三橋 一郎（三重大学），安井 寿儀（三重大学）
kanou@crc.mie-u.ac.jp

1. はじめに

我が国ではオープンイノベーションの重要性が高まっており、大企業だけでなく、中小企業や大学においてもオープンイノベーションが加速している。企業における技術開発や大学における科学研究の成果である知的財産については、特許出願や学术论文等による推進がなされているが、オープンイノベーションの加速にともなって、共同研究等の産学連携や大学特許のライセンス件数も増加傾向にある。

一方で、特許出願公開により、ノウハウ等の本来秘匿化されるべき技術が公開・流出することのリスクが懸念されている。さらにバイオテクノロジー、AI 技術に代表されるデュアルユース品や技術については、安全保障貿易管理、とくに安全保障輸出管理の観点から国外流出の懸念が高まり、そのリスクマネジメントの重要性が高まっている他、大学においても国際的共同研究におけるリスクマネジメントが求められている。

安全保障に関する世界的な懸念の高まりにともなって、我が国においても外国為替及び外国貿易法の改正等、安全保障輸出管理の強化がなされているが、同法では、公開を前提とする技術提供を安全保障輸出管理の特例としているため、特許出願は外国出願であっても規制対象とはならない。このことから、特許出願公開を原因とした機微技術の流出が指摘されるようになり、2022 年 5 月には、特許出願の非公開制度の創設が盛り込まれた「経済安全保障推進法」が公布された。

本研究は、特許出願公開を原因とした機微技術流出状況を調査するため、機微技術に該当する特許がどれだけ公開されているかを、世界知的所有権機関（WIPO）のデータベースで網羅的かつ半定量的に分析することを目的とする。本稿では、リスト規制対象貨物を規定している輸出貿易管理令（以下、輸出令）別表第一と国際特許分類（IPC）との対応づけ、関連度の算出法の構築について発表する。さらに、輸出令別表第一の特定の項番に対して関連度の高いサブクラスと、複数の項番にわたって関連度の高いサブクラスの抽出をおこない、そのサブクラスを対象とした PATENTSCOPE（世界知的所有権機関；WIPO）による調査・分析について発表する。

2. 先行研究

機微技術公開状況の調査については、文献[1][2]等がある。文献[1]においては、主に原子力分野における機微技術出願状況と、各国の秘密特許制度導入状況に係る分析がなされている。文献[2]においては、主に防衛・宇宙分野における同様の分析がなされている。これらの分析は「プルトニウム 抽出」、「核弾頭 ミサイル」等のキーワード検索による簡易な調査となっているが、本研究では分類記号を用いた網羅的な調査と、定量化手法の構築をおこなう。

また、学術研究と安全保障貿易管理、学術研究と特許等、異なる分類体系の関連度を調査する研究としては、文献[3][4]等がある。文献[3]は科学研究費助成事業審査区分（小区分）とリスト規制項目との関連度を人的に調査・整理したものであり、文献[4]は IPC 分類と JST 分類の関連度を、テキストマイニングを用いて分析したものである。

これらの研究を踏まえた上で、本稿の発表者らは、輸出令別表第一と IPC 分類との対応表を作成した[5]。輸出令別表第一は約 270 項目、IPC は約 7 万項目からなり、手作業での対応表構築は現実的に不可能であるため、この研究においてはテキストマッチングを用いて機械的に対応関係を導いた。ここで、輸出令別表第一の 2～15 項の品目は国際輸出管理レジーム（原子力供給国グループ、オーストラリア・グループ、ミサイル技術管理レジーム、ワッセナー・アレンジメント）と共通であり、その原典は英文である。一方、IPC も原典が英文であることから、英文同士のマッチングを行った方が、高い精度の結果が得られると考えられる。具体的には、世界知的所有権機関（WIPO）のサイトで公開されている IPC

の Catchword（索引語）と、一般社団法人安全保障貿易情報センター（CISTEC）のサイトで公開されている「輸出規制品目リスト 日・EU 対比表」の間でテキストマッチングを行い、定量的な対応関係を付けた。Catchword はそれぞれ IPC 記号と対応付けられているので、これらの対応関係を結合することで、リスト規制項目と IPC の定量的な対応表を作成した。

3. 輸出令別表第一と IPC の関連度の算出

しかしながら、先行研究[5]の対応づけでは十分な精度が得られていなかった。そこで、本研究では、精度を改善した関連度算出法を構築した。具体的には、つぎの手順でおこなった。IPC 分類表については 2022 年版、輸出規制品目リスト日・EU 対比表については 2021 年版のものを使用した。ただし、それぞれについて、次の通りマッチング対象を限定した。

(1) IPC 分類表

- 1) サブクラスを関連度の定義域とする。ただし、記号の下 3 桁が”99Z”のサブクラスは、「SUBJECT MATTER NOT OTHERWISE PROVIDED FOR IN THIS SECTION (=このセクションの中で他に分類されない主題事項)」という、本解析において意味をなさない文字列であるため、あらかじめ除外する。
- 2) 各サブクラスのタイトルをテキストマッチングの対象とする。ただし、タイトル中の()書きの部分は、「○○に関するものは他のセクション、クラス、グループ等に分類する」という文脈であるため、あらかじめ削除する。

(2) 輸出規制品目リスト日・EU 対比表

- 1) 輸出令別表第一の項番（2, 3, 3 の 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15）を関連度の定義域とする。1 項（武器）は防衛装備移転三原則に基づく規制、16 項はキャッチオール規制であり、いずれも我が国独自の規制であって EU 規制文言が存在しないため、本解析では対象外とする。
- 2) 各項番に対応する「EU 規制文言」をテキストマッチングの対象とする。ただし、貨物等省令第 2 条第 1 項（軍用の化学製剤の原料となる物質又は軍用の化学製剤と同等の毒性を有する物質若しくはその原料となる物質を定めるもの）および同第 2 条の 2 第 1 項（軍用の細菌製剤の原料として用いられる生物、毒素若しくはそのサブユニット又は遺伝子を定めるもの）に対応する EU 規制文言は、物質名、生物名等を列挙しているだけなので、本解析では除外する。

表 1 輸出令別表第一 第 5 項（先端材料）における関連度の高い IPC

C01B	1.00	非金属元素；その化合物
C09K	1.00	他に分類されない応用される物質；他に分類されない物質の応用
C22C	1.00	合金
F03B	1.00	液体用機械または機関
H02N	1.00	他類に属しない電機
H05G	1.00	X線技術
D01B	0.88	繊維またはフィラメントを採取するための天然の繊維状またはフィラメント状材料の機械的処理、例、紡績用
B82Y	0.86	ナノ構造物の特定の使用または応用；ナノ構造物の測定または分析；ナノ構造物の製造または処理 [2011, 01]
C08K	0.86	無機または非高分子有機物質の添加剤としての使用 [2]
C10M	0.83	潤滑組成物；単独の潤滑剤としての、または潤滑組成物の潤滑成分としての化学物質の使用 [4]
A43D	0.80	履物の製造用または修理用の機械、道具、装置または方法 [6]
D21B	0.80	繊維原料またはその機械的処理
B68G	0.75	詰め物、かわ張りするのに用いられる方法、装置または機械；他に分類されない詰め物、かわ張りされた物品
C06B	0.75	火薬または発熱性組成物；その製造；単一物質の火薬としての使用 [2]
C08C	0.75	ゴムの処理または化学的変性
C12L	0.75	ピッチ塗りまたはピッチ除去装置；貯蔵室の道具類
D02G	0.75	繊維、フィラメント、糸またはより糸の巻縮処理；糸またはより糸
D04D	0.75	装飾品；他に分類されないリボン、テープまたはバンド
D21D	0.75	抄紙機に送る前に行なう紙料の処理
E04C	0.75	構造要素；建築材料
F15C	0.75	主として計算または制御目的に用いられる流体回路素子
G01N	0.75	材料の化学的または物理的性質の決定による材料の調査または分析
G06N	0.75	特定の計算モデルに基づく計算装置

(3) 関連度の算出

関連度算出手順はつぎの通りである。なお、英文自然言語処理系は Python NLTK (Natural Language Toolkit) を使用した。

- 1) 対象とする IPC の各サブクラスについて形態素解析 (品詞分解) をおこない、名詞、形容詞のみを抽出する。ここで、サブクラスとは、IPC の上 4 桁で特定されるクラス階層のことである。
- 2) 名詞の単複、形容詞の比較表現等による表記ゆれを吸収するため、語形変化の基礎となる部分である「語幹」を抽出する (標準的なアルゴリズムである Snowball Stemmer を使用)。本手順で抽出した名詞、形容詞の語幹を、以下、「キーワード」と呼ぶ。
- 3) 対象とする輸出令別表第一の各項番について、1) 2) と同様の手順でキーワードを抽出する。

結果の一例として、輸出令別表第一の第5項 (先端材料) において、関連度の高いと算出された IPC を表1に示す。

つぎに、計算結果の一部として、IPC の G セクション (物理学)、H セクション (電気) と、輸出令別表第一の 2 項 (原子力) の間で、関連度が 1.00 であったものを表2に示す。「原子炉」「原子力プラント」「核爆発; その利用」のような、原子力や核兵器との関連が一見してわかるサブクラスが挙げられている一方で、「体積、体積流量、質量流量、または液位の測定; 体積による測定」「機械的構成のみによって特徴づけられた制御装置または制御系」「半導体装置、他に属さない電氣的固体装置」といった、“目に見えない部分” のサブクラスも拾い上げられていることがわかる。

表2 複数の項番にわたって関連度の高いサブクラス (上位10項目)

C09K	14.50	他に分類されない応用される物質; 他に分類されない物質の応用
G05G	13.50	機械的構成のみによって特徴づけられた制御装置または制御系
G06E	12.67	光学的計算装置 [5]
F15C	12.50	主として計算または制御目的に用いられる流体回路素子
G06F	12.50	電氣的デジタルデータ処理
H01M	12.00	化学的エネルギーを電氣的エネルギーに直接変換するための方法または手段, 例. 電池 [2]
G05B	11.83	制御系または調整系一般; このような系の機能要素; このような系または要素の監視または試験装置
G01N	11.75	材料の化学的または物理的性質の決定による材料の調査または分析
G01F	11.67	体積, 体積流量, 質量流量, または液位の測定; 体積による測定 [2, 5]
H01L	11.60	半導体装置, 他に属さない電氣的固体装置 [2]

4. PATENTSCOPE を用いた調査・分析

上記 3. において抽出をおこなった

- 1) 輸出令別表第一の特定の項番に対して関連度の高いサブクラス
- 2) 複数の項番にわたって関連度の高いサブクラス

を対象とする。1) のサブクラスは、特定の分野に関するものなので実用化に近い技術を示していると考えられる。2) のサブクラスは、複数の項番にわたるため基盤的な技術を示しており、特にその流出が懸念されかつ防止が求められるものと考えられる。

特許調査には PATENTSCOPE の「構造化検索」を用い、次の検索フィールドと値で検索する。

- 3) 完全な IPC コード サブクラス 4 桁の末尾に ' * を接続した 5 桁の文字列 (' * はワイルドカード)

- 4) 公開日 [01.01.2014 TO 31.12.2022]

その後、PATENTSCOPE の「結果分析」機能で出力される情報 (図 1) を基に、詳細な分析をおこなう。

本研究では、上記 3. で抽出したサブクラスに対して PATENTSCOPE を用いた調査をおこない、出願国、出願人 (法人)、公開年の切り口で分析をおこなった。また、どのような IPC サブクラスがセットで付与されているかを集計し、IPC サブクラス間の相関関係を導いた。今後の計画として、「機微度の高いサブクラス」を別の切り口から抽出し、本研究と同様の調査・分析を行いたいと考えている。具体的な例として、「外国ユーザーリスト」(経済産業省) に掲載されている団体名で PATENTSCOPE 検索を行い、特許出願公開の際に、どの IPC サブクラスを付与しているかを集計することで、大量破壊兵器等に関する「機微度の高いサブクラス」を抽出することが可能ではないかと考えている。

IC_EX:(C09K*) AND DP:([01.01.2000 TO 31.12.2022])

検索結果 382,493 件 言語 ja 語幹処理 false 同じパテントファミリーに属する文献は1つにまとめて表示する false 非特許文献 (NPL) を含める false

結果分析

フィルター チャート

国名	出願人	発明者	IPC	公開日
中華人民共和国	HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC	ZHOU MINGJIE	C09K	2014
日本国	MERCK PATENT GMBH	WANG PING	H01L	2015
アメリカ合衆国	LG CHEM LTD	SEO TETSUSHI	C07D	2016
PCT	SAMSUNG DISPLAY CO LTD	HOSOKAWA CHISHIO	C08L	2017
大韓民国	BASF SE	XIA CHUANJUN	C08K	2018
欧州特許庁[EPO]	FUJIFILM CO	SEO SATOSHI	E21B	2018
カナダ	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	CHEN JIXING	C07C	2020
オーストラリア	CHINA PETROLEUM AND CHEMICAL CO	ZHANG ZHENHUA	C07F	2021
ドイツ	IDEMITSU KOSAN CO LTD	HUANG WEI	C08G	2022
ロシア連邦	SAUDI ARABIAN OIL COMPANY	MINOR BARBARA HAVILAND	G02F	

図 1 PATENTSCOPE で出力される結果分析

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP22K02711 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 八木雅浩 (2014) 「特許制度に基づく技術情報の公開による大量破壊兵器の拡散リスク」 *CISTEC Journal*, 2014 年 11 月号, 8-18.
- [2] 八木雅浩 (2017) 「防衛・宇宙分野において懸念される意図せざる技術流出—特許情報の公開に伴う問題点」 *CISTEC Journal*, 2017 年 5 月号, 20-28.
- [3] 株式会社三菱総合研究所 (2018) 「平成 29 年度安全保障貿易管理対策事業 (大学における研究分野と外為法リスト規制項目との関連度等調査) 報告書」
- [4] 開本亮, 難波英嗣 (2018) 「学術論文への国際特許分類 (IPC) 付与による産学連携の検討: IPC 分類と JST 分類の共用分析」 *研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集*, 33 巻, 177-180
- [5] 狩野幹人, 三橋一郎, 安井寿儀 (2021) 「特許公開情報と安全保障貿易管理法令との対応に基づく技術流出分析」 *日本知財学会第 19 回年次学術研究発表会予稿集*, 1B12.
- [6] 三橋一郎, 狩野幹人, 安井寿儀 (2022) 「定量的な技術流出分析のための特許公開情報と安全保障貿易管理法令との関連度算出法の構築」 *日本知財学会第 20 回年次学術研究発表会予稿集*, 1A4.
- [7] 狩野幹人, 三橋一郎, 安井寿儀 (2023) 「特許出願公開による技術流出に関する分析—特許公開情報と安全保障貿易管理法令との対比—」 *産学連携学会第 21 回大会要旨集*, 0612D1030-3.
- [7] 三橋一郎, 狩野幹人, 安井寿儀 (2023) 「特許出願公開による技術流出に関する分析—特許公開情報と安全保障貿易管理法令との対比に基づく分析—」 *産学連携学会第 21 回大会要旨集*, 0612D1030-4.