

Title	特許知識を活用した発明知識空間構成法と技術アイデア発想
Author(s)	牧野, 逸夫
Citation	
Issue Date	2013-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/11546
Rights	
Description	Supervisor: 由井 蘭 隆也, 知識科学研究科, 博士

博士論文

特許知識を活用した発明知識空間構成法と
技術アイデア発想

牧 野 逸 夫

主指導教員：由井菌隆也 准教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科

平成 25 年 9 月

要旨

本研究は、特許公報をアイデア発想の情報源とし、発明の保護を受ける際に使用される特許知識を活用した発明知識空間の構成法を提案しアイデア発想への活用を検討するものである。発明知識空間を構成する際に使用する特許知識として、特許の上位概念化と発明の構成を円で表す表現方法がある。これらの特許知識を用いて、後で詳述する方法で円筒形上の発明知識空間を形成する。この空間内で関連知識を整理した後技術アイデアを発想する。

技術研究・開発のための技術アイデア発想法として発明技法 TRIZ や等価変換理論が知られている。例えば、TRIZ は、技術的課題を解決して発明を創出する。この発明技法は、既存の多くの特許発明、特に優れた発明の創出過程を分析して技術的問題解決方法を抽出し体系化している。しかし、先行研究では技術的課題解決に重点が置かれており、課題は抽象化された後予め抽象化・体系化された問題解決方法に基づいて解決手段や方法を考案して解決される。課題の発見と課題解決とは抽象化作業で分離された関係にあり、両者の間には有機的なつながりが見られない。また、特許公報に記載されている発明実施例の構成をアイデア発想源として利用するものはない。

本研究は、先ず、新しいアイデアは技術要素の組合せで創出することができること、新商品・技術の構成に着目する。そして、特許制度から技術開発発展の態様及び多層に構成される発明の構造を導き出し、特許知識である上位概念化を使用する。特許公報に記載されている装置に関する実施例の構成について上位概念化を複数回行って得られる発明概念構成をそれぞれ円で表す。これらの円を直線の上位概念化軸上に配列する。これらの円に基づいて円筒形状の発明知識空間を形成する。上位概念化を順次行なうことにより発明知識空間内で関連知識を整理する。その知識を用いて又は参考にして技術アイデアを発想する。本提案方法は、特許発明保護方法と整合性がある。よって、日本に長年に渡って蓄積されてきている多くの特許公報の有効活用が期待できる。

特許の上位概念化に慣れている特許専門家を実験参加者とするアイデア発想実験を行った。この実験では、提案手法を使用した本グループと同手法を使用しない対照グループがそれぞれ発想したアイデアを比較した。本グループが七つの評価項目のうちアイデア数と独創性を除く実用性、柔軟性、実現可能性、包括性及び洞察性の五つの評価項目で有意に優れた結果を得た。また、非特許専門家にとっての提案方法の有効性を調べるため、特許の上位概念化を行った経験のない大学院生を参加者とする実験を行った。提案手法を用いた本グループが実用性及び柔軟性に関して有意に優れた結果を得た。以上より、本提案手法が特許専門家及び非特許専門家にとっての有効性を示唆する結果を得た。

更に、本提案方法が現在社会に受容される可能性を間接的に知るために、日本及び米国の特許システムにおいて発明の保護を受ける際に行われる特許の上位概念化の使用状況について、日米の特許データを用いて調査した。日本人の特許出願人は、53%（日本特許出願）から 72%（米国特許出願）の人が日本の特許上位概念化を活用している。米国人の特許出願人は 54%（米国特許出願）から 74%（日本特許出願）の人が米国の特許上位概念化を活用している。このように、日米において特許出願する人達の約 53%から 74%が特許の上位概念化を活用していることから、日米特許システムにおける本提案方法の受容性の良さを示唆する結果を得た。

今後の研究として、本提案方法のユーザを一般の社会人まで拡大し普及させることと、ユーザが本方法を自由に活用できるようにするための発明知識空間構成用上位概念化の学習及び練習方法の開発を行う。また、特許データベースと連携した技術アイデア発想支援システムの開発や本方法を TRIZ 等の他の技術的問題解決方法と組み合わせることを技術的課題として研究する。

目次

第1章	序論	1
1. 1	背景.....	1
1. 2	本研究の目的.....	3
1. 3	本研究の特徴.....	4
1. 4	論文の構成.....	4
第2章	関連知識	7
2. 1	緒言.....	7
2. 2	特許知識.....	7
2. 3	アイデア発想に関する知識.....	13
2. 4	関連研究.....	18
2. 5	関連知識と本提案方法との関係.....	25
2. 6	結言.....	27
第3章	特許知識を活用した発明知識空間の構成法と技術アイデア発想	28
3. 1	緒言.....	28
3. 2	発明知識空間を構成するための上位概念化.....	28
3. 3	特許知識を活用した発明知識空間の構成法と技術アイデア発想..	31
3. 4	結言.....	32
第4章	特許専門家によるアイデア発想実験	33
4. 1	緒言.....	33

4. 2	実験目的.....	3 3
4. 3	実験方法.....	3 4
4. 4	実験データの評価方法.....	3 5
4. 5	実験結果.....	3 6
4. 6	考察.....	4 1
4. 7	結言.....	4 6
第 5 章	非特許専門家によるアイデア発想実験.....	4 7
5. 1	緒言.....	4 7
5. 2	実験目的.....	4 7
5. 3	実験方法.....	4 8
5. 4	実験データの評価方法.....	5 2
5. 5	実験結果.....	5 2
5. 6	考察.....	6 4
5. 7	結言.....	6 7
第 6 章	発明知識空間と発想されたアイデアとの関係.....	6 8
6. 1	緒言.....	6 8
6. 2	目的.....	6 8
6. 3	発明知識空間と発想されたアイデアとの関係.....	6 8
6. 4	発想されたアイデアの発明知識空間上の評価方法.....	6 9
6. 5	発想されたアイデアの発明知識空間上の位置.....	7 0
6. 6	考察.....	8 0
6. 7	結言.....	8 1
7 章	特許知識を活用した発明知識空間の構成法と日米特許データとの関係.....	8 3
7. 1	緒言.....	8 3
7. 2	目的.....	8 3

7. 3	日本又は米国における特許の上位概念化.....	8 4
7. 4	調査方法.....	8 5
7. 5	調査結果.....	8 7
7. 6	考察.....	9 1
7. 7	結言.....	9 3
第8章	全体考察.....	9 4
8. 1	緒言.....	9 4
8. 2	考察.....	9 4
8. 3	結言.....	9 7
第9章	結論.....	9 8
	謝辞.....	1 0 0
	注釈.....	1 0 2
	参考文献.....	1 0 4
	研究業績リスト.....	1 1 0

図目次

図 1	各章の関連.....	5
図 2	特許システムにおける技術開発の流れ.....	9
図 3	ラジオ受信機.....	10
図 4	発明実施例と発明保護範囲との関係.....	11
図 5	発明空間構成のための上位概念化.....	29
図 6	発明知識空間.....	32
図 7	特許の上位概念化方法.....	50
図 8	発明知識空間構成方法.....	50
図 9	発想アイデアの発明知識空間上の位置.....	70
図 10	日本の発明保護方法.....	85
図 11	日本の発明保護方法.....	85

表目次

表 1	ラジオ受信機構成の上位概念化.....	3 0
表 2	本グループの参加者Bによる上位概念化結果（発明空間内構成概念）.	3 7
表 3	本グループの参加者Bによる発想アイデア.....	3 8
表 4	対照グループの参加者Gによる発想アイデア.....	3 9
表 5	本グループアイデアの評価結果.....	3 9
表 6	対照グループアイデアの評価結果.....	4 0
表 7	グループ間アイデア評価比較.....	4 1
表 8	本グループの上位概念化回数と評価値との関係.....	4 4
表 9	実験参加者と実験順序の組合せ.....	4 9
表 10	実験作業の流れ及び時間配分.....	5 2
表 11	本グループの参加者による上位概念化結果.....	5 3
表 12	本グループの参加者による発想アイデア.....	5 3
表 13	対照グループの参加者による発想アイデア.....	5 4
表 14	カラオケ装置に関する本グループアイデアの評価結果.....	5 5
表 15	カラオケ装置に関する対照グループアイデアの評価結果.....	5 6
表 16	自動販売機に関する本グループアイデアの評価結果.....	5 7
表 17	自動販売機に関する対照グループアイデアの評価結果.....	5 8
表 18	カラオケ装置及び自動販売機に関する発想アイデア評価比較.....	5 9
表 19	カラオケ装置におけるアイデア評価比較（対象技術の知識がある場合）	5 9
表 20	自動販売機の提案手法使用と不使用によるアイデア評価比較.....	6 0
表 21	カラオケ装置及び自動販売機に関する上位概念化回数と評価値との関係	6 2
表 22	カラオケシステムに関する上位概念化回数と評価値との関係.....	6 3

表 23	自動販売機に関する上位概念化回数と評価値との関係.....	6 4
表 24	自動販売機に関する特許専門家本グループアイデアの評価結果....	7 1
表 25	自動販売機に関する特許専門家対照グループアイデアの評価結果..	7 2
表 26	本グループ発想アイデアの発明知識空間位置と評価との関係.....	7 3
表 27	対照グループ発想アイデアの発明知識空間位置と評価との関係....	7 3
表 28	カラオケ装置に関する本グループアイデアの発明知識空間上位置..	7 4
表 29	カラオケ装置に関する対照グループアイデアの発明知識空間上位置	7 5
表 30	自動販売機に関する本グループアイデアの発明知識空間上位置....	7 7
表 31	自動販売機に関する対照グループアイデアの発明知識空間上位置..	7 8
表 32	通信カラオケシステムに関する発明知識空間上のアイデア位置....	7 9
表 33	自動販売機に関する発明知識空間上のアイデア位置.....	7 9
表 34	本グループ発想アイデアの発明知識空間上位置と評価との関係....	7 9
表 35	対照グループ発想アイデアの発明知識空間上位置と評価との関係..	8 0
表 36	自動販売機に関する発明知識空間上のアイデア位置 (特許専門家による)	8 0
表 37	発明実施例数と公開特許公報件数との関係.....	8 8
表 38	日本人の日本及び米国特許公報における発明実施例数.....	8 8
表 39	発明実施例数と日本特許公報件数との関係.....	8 9
表 40	発明実施例数と米国特許公報件数との関係.....	8 9
表 41	発明実施例数と米国特許件数との関係.....	9 0
表 42	米国人の米国及び日本特許公報における発明実施例数.....	9 0
表 43	発明実施例数と米国人の日本特許件数との関係.....	9 1

第1章

序論

1. 1 背景

人々の生活・活動空間を改善しより快適に又豊かにするために技術は大きな役割を果たし社会に貢献してきている。時代に合った考え方・方法で技術開発が行われてきている[1]、[2]。現在、国内外の社会には大小種々の早急に解決すべき社会的又は技術的問題が山積している[3]。社会的問題の中には、技術的な問題が含まれていてこの技術的問題を解決することによって元の社会的問題の解決を期待できるものがある[4]。その例として、石川県の伝統工芸の一つである九谷焼産業は、近年の売上の大きな落ち込みによる地域産業の不活化や雇用の減少等の社会問題に直面している[5]。この社会的問題を解決するための方法として、長い歳月をかけて醸成された技術を発展させることがある[6]。陶磁器生産方法や新用途開拓に関する新技術開発が考えられる。また、近年注目されている生活空間をより豊かに快適にするためのイノベーションは、いかに社会に受け入れられ、その社会への貢献度の観点から評価される[7]、[8]。イノベーションにも何らかの形で技術が必要とされることが多い。イノベーションには、新しいコンセプトの製品を提供するような技術が主要素を構成している場合がある。また、サービスを提供することが主要素として含まれている場合がある[9]。サービスイノベーションには、情報や通信技術又は業務管理システムを使用して良質なサービスを提供するものが含まれている[10]。その例として、クロネコヤマトの宅急便システムが知られている。こ

のシステムには、良質のサービスを提供するための情報機器や通信ネットワークが開発され使用されている。このように、技術は、人の活動の多くの場面で使用され、また社会問題を解決するときや社会に受け入れられたイノベーションで使用されている。

技術は、革新的技術から改良的技術への発展の側面と、複数技術要素の組合わせで階層的に構成される側面を有する[11]、[12]、[13]。技術の発展に関して、技術開発の源である技術アイデアは、革新的技術と改良的技術に関するものに大別される[11]、[12]。革新的技術は、レーダーやジェット飛行機のようなそれまでの既存の技術と比較して新規且つ異なる原理で目的を達成するものである。改良的技術は、革新的技術について性能を向上させたり安全性を高める等の改良を行ったものである。社会においては、ユーザが快適に使用し満足感を得ることができるレベルの技術を提供することが期待されている。革新的技術のみではこの期待に応えることができないことが多い。そのため、革新的技術を改良した完成度の高い技術を提供することが求められる。従って、革新的技術だけでなく改良的技術は社会にとって重要である。両者はそれぞれ独立して存在するものではなく、互いに関連している。最初に発想された新技術概念を物理的な形に具現化し新商品を得る。更に、その新商品は性能や品質や価格や操作性等においてユーザの利益になるように順次技術的な改良が加えられる[14]。このような段階的な改良は使用者に満足感を与えその技術の使用を促進する点で経済的に革新的技術と同様に重要である[12]。技術の他の側面である複数技術要素の組合せでの階層的な構成に関して、新たな上位の技術は、下位レベルでの複数技術の組合せで構成されることが多い。上位の新装置や技術システムは、下位の複数技術要素、例えば複数の部品やユニットの組合せで構成されるものであると言われている[11]、[13]。従って、例えば50年又は100年以上前の社会と比較すると、近年は種々多様なより多くの技術が開発されてきている。これらの複数の技術を組み合わせることにより更なる新技術の開発が可能になっている。

多くの国において、新技術の創出を促進し産業を発展させることを目的とする特許制度（システム）が設けられている[15]。日本の特許法の目的は、「発明を奨励し、これによって産業の発展に寄与することを目的とする法律であり、この目的達

成のため、「発明の保護」と「発明の利用」を図るものである。」と言われている[16]。日本及び米国においては、この制度は百数十年及び二百数十年の歴史をそれぞれ有している。特許出願発明の審査や特許権の付与を行う特許庁は、膨大な量の特許公報を人類共有知的財産として蓄積し無償開放することも行っている。誰もがインターネットを介してこのデータベースにアクセスでき、特許公報や出願発明の審査経過資料等の特許情報を入手できる[17]。しかし、特許庁が提供する特許情報の利用方法はユーザに委ねられている。例えば企業内において、新技術を研究・開発する際に、多くの特許情報が権利情報又は技術情報として利用されている。権利情報としての使用に関しては、自他の権利関係を確認し他人の特許権を侵害しないように注意して技術開発が進められる。また特許公報に記載された発明は、技術情報として参考にされ、より進んだ技術の開発を目指すモチベーションを技術開発者や企業に与える。

また、特許制度は、本来創出される発明について排他的独占的に発明を実施する権利を特許権者に与えている。この利益を享受するために、発明の保護を受ける際に発明実施例の構成を上位概念化し、効力の及ぶ範囲が広い権利範囲を得ることが行われている[18]、[19]、[21]。この特許の上位概念化は、発明実施例を構成する複数の技術要素数を減少させて発明範囲を拡げて広い権利範囲を得る[16]、[18]、[20]。

1. 2 本研究の目的

本研究は、特許知識を活用した発明知識空間の構成法 (Patent Knowledge-based Invention Space Construction Method, 以下「PK-ISM」という) を提案し技術アイデア発想への活用を検討する。提案方法は、特許出願、特許権取得や特許発明を排他的独占的に実施するときに使用される発明保護のための特許知識を用いる。特許知識の主要なものとして、特許の上位概念化[16]、[18]、[20]を使用する。特許公報に記載されている発明実施例の構成及び上位概念化で得られる発明概念構成に基づいて円筒形状の発明知識空間を形成する。発明知識空間内で知識を整理して、整理した知識を活用して技術アイデアを発想する。本提案方法は発明保護に

関する特許知識を使用するので、特許発明保護方法と整合性があり、日本等に長年に渡って蓄積されてきている多くの特許公報の有効活用が期待できる。

1. 3 本研究の特徴

既知の科学的又は技術的知識を利用して技術アイデア発想や技術的問題を解決することが知られている。発明技法 TRIZ や等価変換理論に見られる [22]、[23]。例えば、TRIZ は多くの特許情報の分析結果から考案された発明技法で、技術的課題を解決して発明を創出する。この発明技法は、既存の多くの特許発明を、特に優れた発明の創出過程を分析して技術的問題解決方法を抽出し体系化している [22]。等価変換理論は、直面する新たな技術的問題を抽象化してその本質を明確にした後、その問題の本質に等価な科学現象や技術を見出し参考にして問題解決する。しかし、先行研究では技術的課題解決に重点が置かれている。技術的課題は一度抽象化された後既存の抽象化された問題解決方法を参考にして具体的な解決手段や方法が考案され解決される。

また、技術研究・開発を行う際に特許情報を種々の観点から分析して作成される特許マップが利用されている。特定技術分野における競業企業の経営、事業又は技術開発動向や未開拓技術領域を知るために用いられる。しかし、特許公報に記載されている発明実施例の構成を技術アイデア発想源として体系的に利用するものではない。

このように、先行研究には、特許公報に記載されている発明実施例の構成を技術アイデア発想源として体系的に利用するものがない。また、発明実施例の構成を複数回上位概念化することを通してアイデア発想のための関連知識を整理し又は課題発見するものは見当たらない。

1. 4 論文の構成

本論文は9章から構成される。各章の関連を図1に示す。

第1章では研究の背景、目的、特徴について述べる。

第2章では PK-ISM に関連する知識をレビューする。研究のベースとなる特許知識や関連研究の概観を述べ、そのなかでの本研究の位置づけを明確にする。

第3章では PK-ISM の仕組みと技術アイデア発想について述べる。

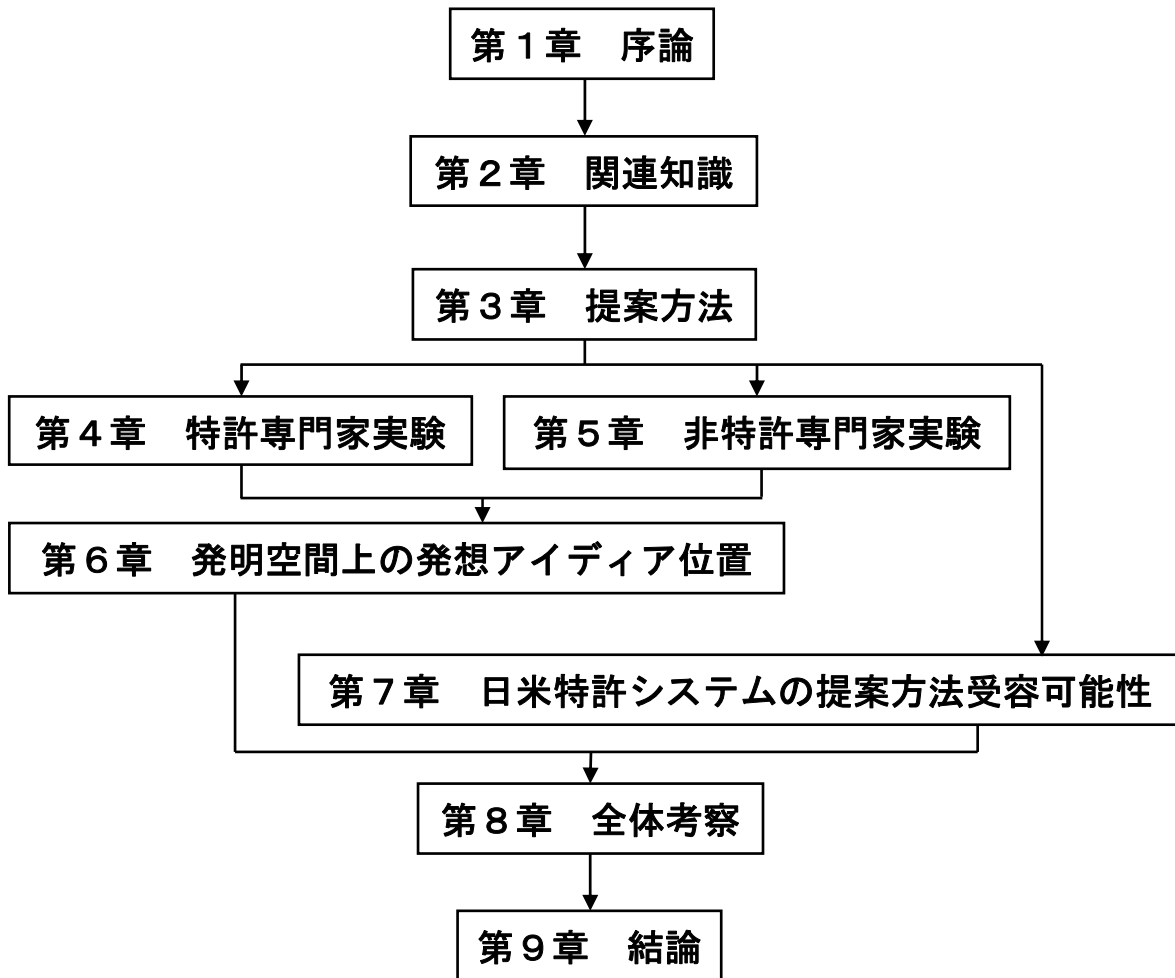


図1 各章の関連

第4章では PK-ISM の特許専門家にとっての有効性及びその技術アイデア発想への活用を検討するための技術アイデア発想実験について述べる。

第5章では PK-ISM の非特許専門家にとっての有効性及び技術アイデア発想実験について述べる。

第6章では発想されたアイデアと発明知識空間との関係について述べる。

第7章では PK-ISM が日本及び米国社会に受け入れられる可能性を調べるため、PK-ISM と日本及び米国特許システムとの相性について述べる。

第8章では第3章から第7章までに關する全体考察について述べる。

第9章で結論として本研究の成果と今後の課題について述べる。

第2章

関連知識

2. 1 緒言

本章では、特許知識を活用した発明知識空間の構成法とその応用に関連する知識について述べる。その知識は、特許システムにおける発明の保護に関する特許知識、アイデア発想に関する知識及び関連研究である。

2. 2 特許知識

特許システムは、発明を保護するための特許知識を含んでいる。ここでは、次の特許知識について述べる。発明と技術との関係、特許システムにおける技術開発の流れ、特許システムにおける発明保護、特許公報の構成及び特許情報の利用について説明する。これらの特許知識は、PK-ISM と技術アイデア発想に関係しており、本提案方法を理解し使用する際に役立つものである。

2. 2. 1 発明と技術との関係

発明の定義に関して、広辞苑では発明の意味として、「新たに物事を考え出すこと。」と「機械・器具類、あるいは方法・技術などをはじめて考案すること。」とが示されている[24]。前者は、発明の広義の意味である。後者は具体的な新技術を

意味していると解される。本論文では、前者と後者との中間の日本特許法で定義される狭義の発明を使用する。日本特許法は、その第2条で「発明とは、自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高度のものをいう。」と規定している[25]。このことから、技術と発明は一つの自然法則を利用する具体的な手段で一致している。しかし、技術はより具体的な産業上そのまま利用することができるものであるのに対し、発明は具体的な技術を概念化した思想としての手段である[16]。手段は複数の要素で構成される。

2. 2. 2 特許システムにおける技術開発の流れ

図2は、特許システムにおける技術開発の流れを示す。この技術開発の流れは、開発対象技術を抽象化し理想化した発展史を示す。この流れは、例えば原型装置から最新装置までの技術開発に伴って考案された一連の発明の特許公報を分析することにより得ることができる場合がある。ここで、後述する発明範囲を円表現する方法と整合させるため、開発された技術を円表示する。図2の横軸は、技術開発軸を示す。技術開発を行うときは、先ず最初に考案される概念的な技術コンセプトの構成を円 T1 (技術要素 a, b, c の組合せ) で表わし、技術開発軸の右端に配置する。次いで、装置の構成 T1 について技術開発を進めて、構成 T1 と比較して具体的・改良的な装置構成 T2 (技術要素 a, b, c, d の組合せ) を得る。同様に、更に装置構成 T2 について具体化を順次繰り返すと、最新の装置構成 Tn (技術要素 a, b, c, d, e, f の組合せ) の考案に至る。この装置構成 Tn を技術開発軸の左端に配置する。このように、技術開発は右端の技術コンセプト (円 T1) から構成が具体的な改良技術へ向けて左方向へ進められる。なお、一般的な技術発展史は、図2に示す技術開発の流れのようになるといわれている[23]。

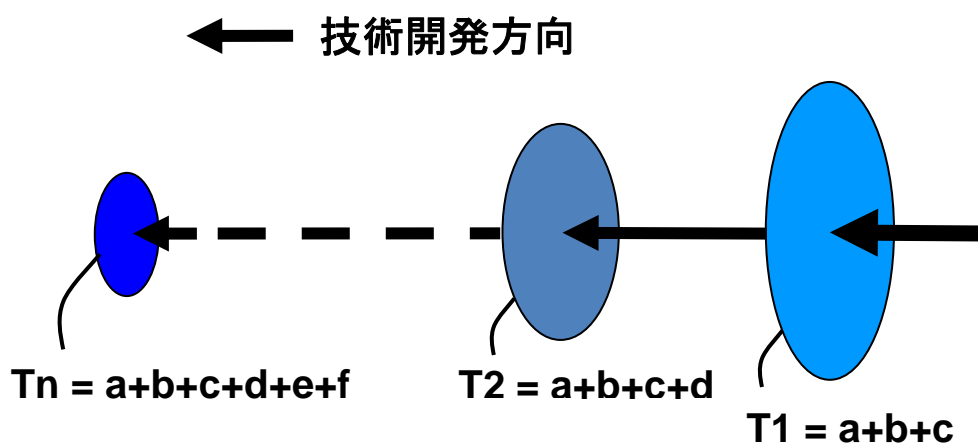


図2 特許システムにおける技術開発の流れ

2. 2. 3 特許システムにおける発明保護に関して

日本又は米国の特許システムにおける発明の保護に関する特許知識として、次のものがあげられる [13]、[16]、[20]、[21]、[25]、[26]、[27]、[28]、[29]、[31]。発明（技術）は、複数の技術要素の組合せで構成されている。発明の範囲は、新規性や進歩性の観点から公知の技術をカバーしない範囲内で特許出願人と特許庁との間で定められる。十分な発明の保護を受けるために、特許公報に記載されている発明実施例の構成について特許の上位概念化を行って発明範囲を拡大する。複数発明間の相対関係や関連度を知るため、発明の範囲を円表示することが知られている。発明の評価は、特許出願前に行う特許性有無の調査においてや、特許庁における審査官による特許可否の審査においてや特許庁や裁判所における特許の有効性を評価するときに行われる。

特許の上位概念化を使用した発明保護方法の例について説明する。

上位概念化に関して、現代美術の分野においてある作品について上位概念化を行った後、元の作品の表現をずらせて美的効果を生じさせ少し異なる新作を創作することが知られている [30]。本稿では、発明の保護を受ける際に従来から行われている発明保護用の上位概念化について、ラジオ受信機の例を使って説明する。この

発明保護用の上位概念化を「特許の上位概念化」という。

図3は、ラジオ受信機を示す。図3のラジオ受信機に関する発明実施例の構成や作用が詳述されている特許公報があるとする。ラジオ受信機の発明の実施例は、ロッドアンテナ a、増幅器 b、スピーカ c、操作子 d、部品収納箱 e 及び復調器 f で

構成される。この発明実施例の構成 (k1) を上位概念化して発明概念構成 (K1) を得る。この構成 K1 は、発明実施例の各構成要素、例えばロッドアンテナ a 等を上位概念化してそれぞれ得られるアンテナ A、受信部 B、音出力部 C、操作部 D 及び筐体 E で構成される。アンテナ A は、ロッドアンテナに加えてループアンテナ等他の種類のアンテナも含む。受信部 B は増幅器及び復調

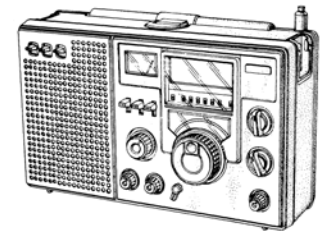


図3 ラジオ受信機

器の組合わせの構成に加えて他の異なる構成の受信部も含む。従って、この上位概念化された構成 K1 は、特許公報に記載されている図3に示すラジオ受信機に加えて特許公報に記載されていない他の装置例をカバーする。発明概念構成 K1 は、特許請求の範囲の欄に記載される主独立請求項の発明となる。特許出願する際には、広い範囲の権利を得るために現在装置の構成 k1 から装置発明概念構成 K1 への特許の上位概念化が行われる [16]、[20]、[21]。それ以上の上位概念化は、発明保護を受ける際には不要なので、行われない。

図4は、200年以上の歴史を有する米国特許制度における発明保護方法を説明するためのモデル図を示す [20]、[21]、[28]。ここで、発明内容や範囲を円で表す方法を用いて説明する [27]。なお、図3において使用した発明実施例の構成 k1、発明概念構成 K1 や構成要素 a, b, c, . . .、A, B, . . . は、同じ意味内容で図4に関して使用する。

図4は、特許公報に記載される発明実施例の構成 k1 と最上位概念の独立クレームの発明範囲 (発明概念構成) K1 と先行公知技術との関係を示す。三つの同心円の中心部の青色の円 k1 は発明実施例の構成を示す。第2番目の緑色円 K10 と第3番目の赤色円 K1 は、青色の発明の実施例に基づいてまたこれを含むように描かれ、それぞれ特許クレームに記載される発明の保護範囲を表す。第3番目の赤色円 K1 の外側は、先行公知技術を示す。第2番目の緑色円の円周は ($K10 = A+B+C+D+E$)

と表され赤色円 K1 と比べると先行技術との距離がより大きく特許無効になり難い保護範囲となっている。第 3 番目の赤色円 K1 は先行技術とほぼ接するまで広げられていて最大の保護範囲を有し、その円周は $(K1 = A+B+C)$ と表せる。この円周 K1 は、発明の広がり外縁部と先行技術との境界線を示す。発明範囲 K1 がこの境界線を越えるとその発明は先行技術の内容と同じになって新規性がないものとなり特許に成りえない。赤色円 K1 で表す保護範囲は広いが、先行技術との間の距離が小さくなるので特許無効にされる可能性が大きくなる。発明の保護範囲を示す緑色円 K10 又は赤色円 K1 の大きさは、発明の要素(A, B 等)の数を多く又は少なくすることにより変化させその大きさが定められる。要素数を少なくすると発明の保護範囲は大きくなり、逆に要素数を多くすると保護範囲は小さくなる。発明実施例 k1 の構成(技術要素 a, b, c, d, e, f の組合せ)を、要素数を少なくして特許の上位概念化を行うことにより発明範囲 K10 (発明要素 A, B, C, D, E の組合せ) 又は K1 (発明要素 A, B, C の組合せ) を得ることができる。このように、考案された発明の実施例に基づいて発明を構成する複数の構成要素の数を増減して適正な保護範囲を定める。なお、図 4 に示す発明保護の考え方は、ゴルフボール特許権侵害訴訟事件に関して 1990 年の米国連邦巡回控訴裁判所から出された判決で示された権利範囲の解釈、特許発明の評価についてのもと同じである [28]。

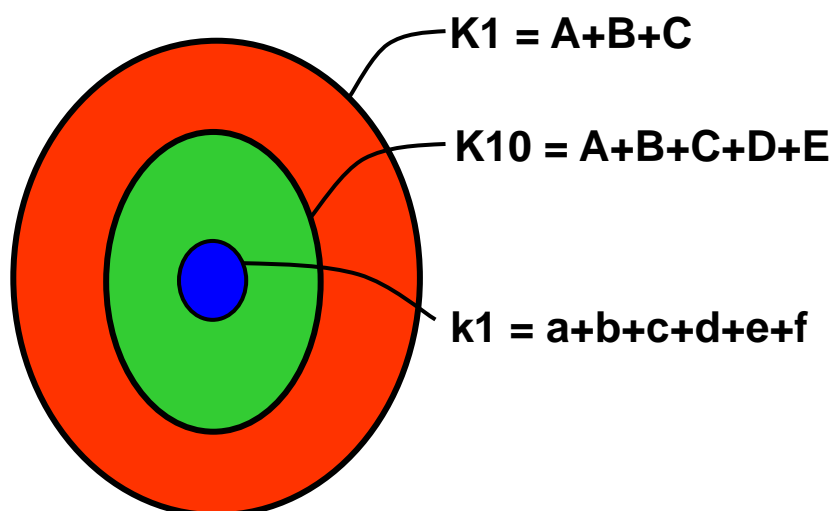


図 4 発明実施例と発明保護範囲との関係

2. 2. 4 特許公報の構成

特許公報には、開発した技術及び発明の内容が記述され、次のものが含まれる [25].

- ・要約書： 発明の概要、要点が簡潔に記載されている.
- ・特許請求の範囲： 発明の構成、権利の範囲が簡潔に記載されている.
請求項に区分して、請求項毎に発明を特定するために必要と認める事項のすべてが記載される.
- ・明細書： 公知発明と対比し、発明内容や発明の実施例の構成や働きが詳細に記載されている.

明細書には次の事項が記載される. その発明の技術分野における通常の知識を有する者がその実施をすることができる程度に明確かつ十分に記載される.

- 一 発明の名称
- 二 図面の簡単な説明
- 三 発明の詳細な説明

- ・図面： 発明内容や発明実施例の理解に役立つ図面が記載されている.

2. 2. 5 特許情報の利用

- ・特許発明評価用資料としての使用

特許出願する際に、出願人は出願を予定している発明と特許調査によって得られる特許公報に記載されている公知発明と対比検討し、特許要件の観点から出願発明の登録可能性についての評価を行う [27]. 特許庁において、審査官は審査時にその出願発明に関して審査のための調査を行い、得られた公知技術との関係を調べ、審査対象出願発明が新規性及び進歩性の特許要件を満たしているか否かの評価を行う [25]. 特許公報に記載されている発明は、公知技術として使用される. 従って、この評価を行うことにより、発明内容が互いに重ならない異なる発明について特許がそれぞれ付与され、その特許公報が人類共有知的財産として蓄積されていく. また、特許庁の審判官は、特許無効審判において特許要件の観点から特許発明と特許公報に記載されている公知発明との関係を調べ、特許有効又は無効の評価を行う.

裁判所においても、新規性及び進歩性の特許要件の観点から特許発明と特許公報に記載されている公知発明との関係を調べ、特許有効又は無効の評価が行われる場合がある[29].

- ・ 特許マップのデータ源として使用

特許公報を利用する特許マップが使用されている[32]. 「特許マップ」とは、膨大な特許情報を、特定の利用目的に応じて収集・整理・分析・加工し、かつ図面、グラフ、表などで視覚的に表現したものである。例えば、特許庁は技術分野別特許マップを公開し提供している。この特許マップには、公開された特許情報を分析して得られた技術開発の動向が含まれている[33]. 更に、権利化された特許を分析して得られた技術開発の課題と展開も含まれている[34].

特許マップに関して、特許庁から見解が出されている。その特許マップは、その利用目的、作成方法、表現方法により分類されている。ここでは、その中の利用目的による分類のみを、次のように例示する。

利用目的による分類：

- ・ 競合企業の出願動向、技術動向を探るために作成する特許マップ [35], [36]
- ・ 技術開発のためのヒントを得るための特許マップ[37]、[38]
- ・ 技術を体系的に把握するために利用される特許マップ[39]
- ・ 技術開発時や製品化時において、他社の権利の状況を把握するために利用される特許マップ
- ・ 特定技術の技術開発の広がり開発特質を探るために利用される特許マップ[35]
- ・ 技術予測のために利用される特許マップ[40]
- ・ 他社の利用できる技術を発見したりその状況を見るため利用される特許マップ
- ・ 強い特許を取得するために利用される特許マップ

2. 3 アイディア発想に関する知識

PK-ISM は、アイディア発想と互いに関係している。発明知識空間を構成する過

程で関連知識を整理した後アイデア発想する。そこで、アイデア発想に係る次の知識項目について述べる。アイデアは複数の要素の組合せ、アイデア発想と知識との関係、知識の構造化及び課題発見について述べる。

2. 3. 1 アイディアは複数要素の組合せ

等価変換理論を創始した市川は、現代創造論には大別して二つの立場があり、その一つの立場は創造的活動を「既存の要素の新しい組み合わせ」であり、他の立場は「創造とは、歴史的な過去を受け継いで、これを新しい条件の下で、未来に向かって変換再構成していくこと」と述べている[41]。前者の立場に関連して、広告業界で活躍したヤングは、「アイデアは新しい組み合わせである」と主張している。更に、「広告のアイデアは、製品と消費者に関する特殊知識と、人生とこの世の種々様々な出来事についての一般的知識との新しい組み合わせから生まれてくるものなのである。」や「広告のための—あるいは、ほかのどんな—アイデアの作成もこれと同じことである。」と述べている[42]。一方、複数の要素を組み合わせるものの例として広告に関するアイデアや意匠（デザイン）や特許発明がある。これらは複数要素の組合せの点で共通しているが、結合度は、広告に関するアイデア、意匠、特許発明の順で大きくなっていると考えられる。意匠、特にインダストリアルデザインは、技術効果を生じさせる特許発明と比較すると、その複数の構成要素間の結合度が緩やかで広告のアイデアと特許発明との間に位置する。意匠に関しては、意匠の保護等を目的とする現行意匠法は、「意匠とは、物品（物品の部分を含む）の形状、模様若しくは色彩又はこれらの結合であって、視覚を通じて美感を起ささせるものをいう。」と規定している[43]。従って、特許発明では技術的效果を生じさせるために構成要素を組み合わせるのに対し、意匠法で保護されるインダストリアルデザインでは、視覚を通じて美感を起させる観点から要素の組合せが行われる。

W. B. アーサーは、技術の本質及び進化について研究成果を発表し、技術は技術要素の組合せであると主張している[11]。更に、革新的技術の試作品は、基本技術コンセプトを再帰的に順次具体化することにより開発される。改良的技術は、目的、部品の組合せ又はアーキテクチャーを変化させることにより得ることができ、また、革新的技術コンセプトを具体化することにより考案されると述べている[12]。

後で詳述するアルトシュラーが創始した発明技法 TRIZ では、40 の発明原理に基づいてアイデア発想がなされるが、その中に「組合せの原理」が含まれている[22]。

一つの製品に関するアイデアは、新製品のコンセプトのような概念的なものから販売される製品の構成に関するような具体的なもの等具体性のレベルの異なるものがある[14]。これらの具体性のレベルの異なる技術アイデアは、それぞれ特許法により保護される対象となる。これらのレベルの異なるアイデア(特許発明)は、それぞれ複数の要素を組み合わせた構成となっている。また、「技術要素を組み合わせる発明」と広告若しくは意匠とは、要素間の結合状態が異なると考えられる。例えば、電気技術分野の発明では要素間で電気信号が送受信されるので要素の組合せを外観で評価する広告や意匠と比較すると緩やかな結合では不十分でより大きな結合度が求められる。

2. 3. 2 アイデア発想と知識との関係

アイデア発想に関して、無から有は生じない。アイデア発想する際に、知識が必要とされる例について述べる。

数学の問題を解くためにはアイデア発想が求められる。数学の問題を解く方法が数学者ポリアにより提案されている[44]。ポリアは、数学に関する問題に関して「いかにして問題をとくか」と題する本を著した。この本は、数学の教師と学生とを対象としてかかれたものであるが、新しいことを見つけ出すことに興味をもつ人達ならば誰にでも役立つであろうと述べている。次の4つのことを提示している。

- ・問題を理解すること、
- ・計画をたてること、
- ・計画を実行すること、
- ・振り返ってみること

である。

問題を解いたり解決する際には、先ず問題を理解し、その後問題解決策を考える流れを述べている。「計画をたてること」に関して、「対象について十分な知識がなければよい思いつきはえられないし、知識が全然なければ思いつくことは不可能である。」と知識の必要性を述べている。

科学・技術知識とアイデア発想との間の密接な関係が TRIZ を創始したアルトシュラーにより指摘されている [22]。発明を五つのレベルに分類し、各々の発明レベルが必要とする知識について述べている。レベル 1 の発明は技術システムの単純な改善で、同じ対象技術に関係する知識を必要とする。レベル 2 の発明は解決すべき技術的矛盾を含むもので、技術システムが属する業界内の異なる領域からの知識を必要とする。レベル 3 の発明は解決すべき物理的矛盾を含むもので、他の業界からの知識を必要とする。レベル 4 の発明はブレークスルーでもって解決する新技術で、複数の異なる科学領域からの知識を必要とする。レベル 5 の発明は新発見に基づいて考案されるもので、先ず新発見を必要とする [13]、[22]。このように、五つのレベルの発明はそれぞれ異なる種類の知識を必要とすると述べている。

創造支援ツールに関して、創造活動に必要な枠組みが提案されている [45]。この創造活動は、「収集」、「関連付け」、「創造」及び「発信」で構成されている。最初のステップの「収集」は、その内容は既存知識の収集であると理解できる。このように、創造するためには、知識が必要であることが示唆されている。更に、この創造支援ツールを発展させ、コンピュータや他の情報機器を使用してグループ使用に適した発見及びイノベーションを促進する方法が提案されている [46]。

2. 3. 3 知識の構造化

知識量の爆発的増加等の知識の困難な現状に対応するために知識の構造化が提案されている [47]。提案者は、「知識の構造化とは、全体像を表現し、そこに含まれる知識どうしを関係づけ、人と情報技術を駆使して理解しやすく使いやすくすることである。」と述べられている。

特殊化と一般化により新知識を生成する例が、記述されている。

特殊化の例として、「機械設計」という知識を細分化して「自動車の設計」と特殊化する。さらにそれを細分化して「ラジエーターの設計」という知識を生成する。一般化の例として、「熱交換器の設計」から「流体の流れと熱伝達」と一般化する。さらに「流体力学」から「ニュートン力学」へと一般化する。

2. 3. 4 課題発見

技術アイデアは、技術的課題を解決する時に又は新現象に接する時に発想されるといわれている[12]。そして、課題を解決する時にアイデアが発想されることが多いと述べられている[22]。従って、技術アイデア発想や発明に関して、新たな課題を発見することは重要である[38]。次に、課題発見に関係する未開拓技術領域発見について述べる。この技術領域を発見すると、技術開発テーマを定めることができ、技術開発の開始・進行に伴って技術的課題を見出し又は直面することがあり、その課題を解決することによりアイデアが発想されることになる。

新技術を開発する際に、未開拓技術領域を発見することが提案されている[37]、[48]。未開拓技術領域は、技術的課題発見につながるといえる。そこで、特許マップを用いて有望な新技術の開発が期待できる未開拓技術領域を発見するアプローチが提案されている[37]。この提案方法は、コンピュータを使って大量の特許情報の中から関連する特許情報を収集し解析する。特許情報を選出収集し特許発明の技術内容を評価する手段が設けられている。具体的には、特許検索により収集した特許公報から作成した二次元の特許マップに基づいて未開拓技術領域を発見する。その方法は、先ずテキストマイニング技術を用いて特許検索し、収集した特許の技術内容が近いものを互いに近い位置に表示する特許マップを作成する。この特許マップを用いて未開拓技術領域である空白領域を見出す。次いで、見い出された複数の空白領域が妥当な新技術領域であるか否かをテストする。その領域の周囲に位置する特許を検討してその領域が有望か否かを決定する。このテストは、特許公報に含まれている特許番号、発明の名称、特許出願人、発明の要約、発明の詳細な説明や特許請求の範囲に基づいて行われる。

また、科学知識から技術アイデアが発想され新技術が開発される場合がある[12]、[22]、[49]。例えば、米国特許を分析することによって科学における成果が多くの技術的発明考案に強く結びついていることが示されている[50]。この観点から、学術論文と特許の差分分析を行うことにより、未開拓技術領域を発見する方法が提案されている[40]。

2. 4 関連研究

知識を生み出すことは、知識科学の一つの研究対象である [51]。PK-ISM を用いてアイデアを発想し、知識を創出する。PK-ISM に関連すると思われる技術アイデアを発想するための先行研究について述べる。ポアンカレが数学に関する問題を解決する際に経験した直感的思考の閃きによるアイデア発想 [52] が知られている。この経験談は、アイデアを発想する点では、PK-ISM に関連する。しかし、長時間の準備段階とあたため段階の後にアイデア発想するものである。関連知識を収集・整理した後即アイデア発想する PK-ISM を使用する方法とは異なっているので、参考の対象外とする。セレンディピティと呼ばれる偶然による大発見も参考の対象外とする [53]。

技術アイデア発想法に関連するものとして、TRIZ（発明的に問題を解決するための理論）、等価変換理論、シネクティクス、NM法、水平思考、ブレインストーミング法、ロードマッピング手法及び既存情報と技術開発について述べる。一方、さまざまな問題を創造的に解決するために用いられる種々の創造技法が知られている [54]。これらの創造技法を4分類することが提案されている。この分類は、発散技法、収束技法、統合技法及び態度技法である。発散技法は発散的思考を、収束技法は収束的思考を使用する技法である。統合技法は、これら二つの思考を組み合わせたもので、態度技法は創造的な態度を養成するための技法である。発散技法は、更に、自由連想法、強制連想法及び類比発想法の三つに分類される。TRIZ、等価変換理論、シネクティクス、NM法、水平思考、ブレインストーミング法については、この分類法を用いて分類し述べる。

2. 4. 1 TRIZ（発散技法、強制連想法）

発明の創造過程を解明するために特許文献に着目した発明技法 TRIZ が知られている [55]。この発明技法は、旧ソビエト連邦のアルトシュラーにより創始された。

TRIZ を考案するために膨大な件数の特許が分析され、発明に関する法則性が抽出され体系化されて技術的問題解決方法が創出された [13]、[22]、[56]。この発明技法は、対象技術に内在する矛盾に着目し、矛盾を解消することにより問題を解決

する。アルトシュラーは、自転車の歴史や発達を概観して、「矛盾は、システムの全体的発展に対するブレーキとなる。発生した矛盾の除去こそが、発明である」と述べている。また、「新たな技術課題を創造的に解決するには、それがどの技術分野に属するかにかかわらず、次の3つの基本的要件が求められる。」と述べている[55]。

- ・課題を設定すること、および当該の技術分野に既知の通常の方法による課題を解決することを妨げている矛盾を明らかにすること
- ・新たなより高度の技術的効果を実現するために矛盾の原因を除去すること
- ・対象システムの構成要素のなかで変更されたものと他の要素との間の整合を実現すること。

アルトシュラーが紹介する矛盾とその矛盾を解決した例を、次に示す。

「艦船で水中ソナー（潜水艦のスクルー音を聴取するための装置）が使用されるようになったのは、第一次世界大戦の時からである。しかし、当初は、ソナーをつけた艦船を停止するか、極端な低速におとさないでソナーを使用することはできなかった。ソナーが引っ張られることで、音声受信部付近に発生する乱流によって、それ以外の音が全て消されてしまうからである。ソナーの改良を担当した技術者の中に、アザラシは水中を最高速度で泳ぎながら音を聴くことができることを知っている者がいた。この技術者の提案により、ソナーの受信部をアザラシの耳殻に似た形状とすることにした結果、感度が著しく改善され、艦船が進行中でも使えるようになった。」

TRIZは、一般化した問題モデル及びこれと対応する一般化した解決策モデルとで構成される。技術に関する問題を解決するときは、先ず新たな問題を抽象化する。抽象化により得た内容に対応する一般化問題モデルを選択する。そして、その問題モデルと対応している一般化解決策モデルを選択し具体化して新たな問題解決策を得る。

TRIZは、対象の技術的問題を解決の難易性から次の五つのレベルに分類している。第1のレベルは対象技術について容易な改善が求められるもの、第2のレベルは技術的矛盾の解決が求められるもの、第3のレベルは物理的矛盾の解決が求められるもの、第4のレベルは新しい技術の開発が求められるもの、第5のレベルは新

しい現象の発見が求められるものである。それぞれのレベルに対応する解決方法が詳しく又は簡単に提示されている。第2レベル以上の問題はその問題に内在する矛盾に着目して解決する。特に、第2及び第3レベルの問題を解決するための方法やツールが提供されている。TRIZは、問題解決のためのツールを豊富に備えている。

問題解決に関して、TRIZは、特定の問題対応・解決ツールと、問題解決用ツールを利用できるように新問題を定義することに主眼を置くツールを使用する。問題解決ツールとして、技術的矛盾解消を目的とする「40の発明原理」が提供されている[13]、[22]。発明原理は、技術的矛盾マトリックスを用いて技術的矛盾の状況を把握した後適用される。技術的矛盾マトリックスは、39の技術パラメータを使用する。縦軸をこの技術パラメータを改善する特性とし横軸をこのパラメータを劣化する特性とする。縦軸と横軸のパラメータが交差する枠の中に、それぞれの技術的矛盾を解決するためのヒントになる発明原理のいくつかが番号により記載されている。このマトリックスは、問題解決に適用する40の発明原理の選択を容易にしている。更に、物理的矛盾を解消することを目的とする「分離の法則」及び「技術システム進化の法則」が備えられている。分離の法則は、「空間による分離」を含む4つの分離方法が提示されている。技術システム進化の法則に関しては、最も高いレベルの特許発明を選出しその発明に関する従来の技術システム、その欠点及び新たに提案された技術システムを参考にすることが推奨されている。また、科学法則や物理に関する知識を蓄積・提供する「イフェクツ」が用いられる。問題定義用のツールとして、問題解決ツールを組合わせて一貫したプロセスにした「ARIZ」と問題のシステムを分析する方法に関する「物質一場分析」が備えられている。物質一場分析は、技術システムにおいて問題がある部分について機能の観点から分析してパターン化し、それぞれのパターンに対して解決方法を提示する。各パターンに該当する新問題をその解決方法に沿って解決する。その解決方法として76の標準解が用意されている。

しかし、TRIZは大掛かりなシステムになっており、その手法に習熟し活用できるレベルに達するまで長時間の教育や訓練が必要である。そのため、TRIZの日本における普及のための研究がなされている[57]。また、学生を参加者とする実験、研究を行ない、TRIZの活用を容易にするための改善提案がなされている[58]。その他の研究として、TRIZの技術システム進化パターンを研究開発の技術長中期計

画の策定に応用する研究がなされている[59]。更に、TRIZ を分かりやすく、使いやすくして行くことを目的として、TRIZ を改良した USIT 法（統合的構造化発明思考法）が提案され普及が図られている[60]。USIT 法は、問題を定義する方法や問題のシステムを分析する方法や創造的問題解決のプロセスについて改良を行っている。

2. 4. 2 等価変換理論（発散技法、類比発想法）

技術問題解決法として、1955 年に京都で提唱され技術開発に適した等価変換理論が知られている[23]。この理論は、二つの事象間又は技術の間の等価性を見出すことを求める。この理論の内容は、等価方程式及び等価変換フローチャートとして表わされている。技術問題を解決するときは、先ず直面する解決すべき新問題を明確にする。適正な一つの観点から、新問題を抽象化してその問題の機能的な本質を明らかにする。その問題と等価な本質を有する他分野の問題及び既知の解決方法を見出す。この既知のものから、不要なものを除いて核心部分を得る。この核心部分に技術開発に必要なものを加えて新問題を解決する。等価変換フローチャートに沿って、技術問題の提起から、観点の確立、問題の本質の把握、等価な既知の事象や方法や技術の発見、この既知のものを改変、適応させて新問題を解決する。このように、既知の解決方法を参考にすることにより新問題の解決を容易にする。また、種々多くの既知の事象や問題解決方法を蓄積しておき新問題に直面するときに必要なに応じて提供できるようにしておくことが大事である。

次に、等価変換理論を使用して開発した技術を例示する。その技術は、電気魚焼器に関する。この理論では目標の設定等は機能的に表現されることが多い。

問題の背景は、さんまを焼くと、台所に煙やにおいが充満して困る。この問題をなんとか解決できないかである。設定した目標は、煙噴の出ない魚焼器の開発である。キッチンロースターを開発してこの問題を解決した。

なお、等価変換理論は、「既存の要素の新しい組合せ」の考え方に基づくものではない。この理論は、「創造とは、歴史的な過去を受け継いで、これを新しい条件の下で、未来に向かって変換再構成していくこと」であるとされる [41]。

2. 4. 3 シネクティクス（発散技法、類比発想法）

シネクティクスの研究は、米国において1944年以来、創造活動の基になる心理的メカニズムを明らかにすることを目標として行われた。

問題解決する際に、見慣れないものを見慣れたものにする異質馴化と見慣れたものを見慣れないものにする馴質異化のアプローチを用いる[54]、[61]。異質馴化は問題を新しい見地から見る。馴質異化は、「前からある同じ世界、人間、概念、感情、事物を意識的に新しい角度から見ようとすることである」。馴質異化のために、(i)擬人的類比、(ii)直接的類比、(iii)象徴的類比、(iv)空想的類比を使用する。本方法のメカニズムは、適当な心理状態を誘起し、創造活動を促進することを目的としている。創造過程の基盤となる要素として、「感情移入」、「没入」、「アソビ」、「脱離」及び「関連のないものの利用」を示している。また、「問題設定ならびに解決の状況にあっては常に、1人1人の責任の第一は問題を理解することである。」と、問題内容の理解の重要性を指摘している。

本方法を適用する問題例として、「新しい屋根を発明すること」が挙げられている。この問題解決方法として、「夏は屋根を白く、冬は黒くする」ことが示されている。

2. 4. 4 NM法（発散技法、類比発想法）

発明するための方法として、1970年頃に中山正和により考案されたNM法が知られている[62]、[63]。この方法は、「アタマの働きを制御する」という考え方からHBC (Human Brain Computer)モデルをもとにして考え出されたものである。発明技法の手順を提案するものではなく、むしろ「創造的頭脳を作るための手順書」として考えられたものであると述べられている。発明用思考の基本型として、発散思考のT型と収束思考のA型、S型が、更にこれらの組合せとして実践型のD型、H型が含まれている。H型は、装置や道具の発明・改良に使用され、次の手順で構成されている。

手順1. キーワードを決める。

手順2. アナロジーを見つける。

手順3. そこでは何が起きているか? それはどうなっているか? というバックグラウンドをイメージで追ってみる.

手順4. その一つ一つに対して「これはいまの問題に応用できないか?」という問いかけを試みる.

手順5. 以上を繰り返し、できるだけたくさんのコンセプトを出してみる. そのままアイデアとして使えればいいし、そうでなければそれらを「組み合わせたら?」と考えてみる.

手順1. から手順5. までは、発散思考のT型に関する. 手順5. はA型、S型、更にこれらの組合せのD型、H型に関する. H型はT型からA型への組合せで、D型はT型からS型への組合せである.

H型は個人的技法のイメージが強い. T型はグループで行われる. A型は空間結合で、因果関係にない二つのものを結合して新しいものを作ることを行う. S型は時間結合で、因果関係で結ばれる二つのものまたは出来事を結合して新しいものを作ることを行う. これは、販売作戦や文章作成等に応用されている.

H型展開の練習例題として、次の例が提示されている.

「テーブルの上のしょう油つぎを使ったあと、口のところからしょう油の一滴が口の外側を伝って流れます. この「タレ」をなくする方法を考えてください.」

2. 4. 5 水平思考（発散技法、自由連想法）

デボノは、論理的思考や分析的思考にみられる垂直的思考に加えて水平的思考を提唱した[64]. 垂直的思考が限界に達した時、水平的思考が必要とされる.

水平的思考の一つの具体例を次に例示する. 日常の身の回りのちょっとしたもので、本来の機能とまったく違った使い道を考案したものである. 引き金を引くと高压ガスが吹き出すような護身用の器具である. 盆の上にあるソーダ・サイフォンが目についてそれを応用したものである. そのソーダ・サイフォンの中の飲み物を空っぽにして、その代わりに高压ガスを詰め込むという発想である.

2. 4. 6 ブレインストーミング法（発散技法、自由連想法）

アイデア発想法として、1939年にアメリカの広告代理店社長であったアレック

クス・オズボーン氏が創始したブレインストーミング法が知られている [54]、[65]。

この技法は、設定されたテーマについて数名の参加者がそれぞれ自由にアイデア出しを行う。その特徴は、次の4つの基本ルールを守ってアイデア出しする。

1) 人の発言は批判しない

参加者は、アイデアを出すことだけに専念して、アイデアについての評価は後で行う。他の参加者から出されるアイデアについての批判や評価を行ってはならない。

2) 自由奔放

誰もが自由に思いつくまま発言する。

3) 質より量

アイデアの質より量を大事にする。

4) 他人の発言に便乗する

他の参加者から出されたアイデアに工夫を加え改善したものにする。

この方法では、参加者の最適な数は6から8名で、設定されたテーマに関する専門家を半数以下に抑え、他の参加者はさまざまな分野の専門家を集めることが望ましいと言われている [54]。グループブレインストーミングを活性化させアイデア発想を促進する方法が研究されその成果が発表されている [66]。提案内容は、異なる文化からの参加者でグループを構成することとコンピュータを使用して会話に関係する絵を提示することである。これら二多様化要素は、良い改善結果をもたらしている。

ブレインストーミング法と同じ自由連想法に分類されるブレインライティング法がドイツで開発された [67]。ブレインストーミング法が口頭でアイデア出しを行うのに対し、考案したアイデアを紙シート又はカードに記入し隣の参加者へ回しアイデア出しを促進することを特徴としている。

2. 4. 7 ロードマッピング手法

新商品や技術の開発に関して、未来の技術を予測して技術開発を進めるロードマッピング手法が使用されている [68]、[69]。この手法は、技術開発を行う際に、技

術開発部門が対象技術やその技術の発展予測等に関する限られた範囲の情報に基づいて進めるのではなく企業全体の活動として進められる。技術開発部門が研究部門や販売部門等とコミュニケーションをとりつつ広範囲の種々の情報や国内外の競業企業の動向情報を収集し予測する。更に新たに入手する情報に適応しつつ柔軟に技術開発を進める。

ロードマッピング手法を改善するため、科学及び技術をロードマッピングに関して既に行われている他の活動に結びつけることの重要性が述べられている[70]。

2. 4. 8 既存情報と技術開発

既存情報と技術開発とは密接な関係がある[22]。企業における新製品研究開発前の段階における情報収集に関して、櫻井[71]は、新製品のコンセプトを形成するためのアイデア発想の情報源が新製品評価に与える影響について明らかにしている。技術革新を生み出す新製品においては、市場形成に役立つ市場情報よりも着想形成に役立つ特定情報や具現化に役立つ技術情報に注力して収集する方が技術革新をもたらすヒントが多いことを明らかにしている。

特許情報の利用に関して、企業の研究開発プロジェクトにおける知識創造プロセスから生みだされた発明に関係する特許情報について、小出[72]は、組織内で創造された発明と特許情報との関係について国際特許分類（IPC）やFタームを用いた研究を行い、Fタームを使用して長期的な技術要素形成プロセスの出現や成長や限界等を明らかにする特許発明のデータベースを活用した技術軌道分析法を提案している。

2. 5 関連知識と本提案方法との関係

上述した発明保護に関係する特許知識、アイデア発想に関する知識及び関連研究とPK-ISMとの関係について述べる。アイデアを自由に発想するブレインストーミング法、創造活動の基になる心理的メカニズムに注目したシネクティクス、「アタマの働きを制御する」という観点から考え出されたNM法、技術アイデア発想プロセスを考案した等価変換理論、対象技術に内在する矛盾に着目し多くの特許文献を分析して問題解決方法を抽出しアイデア発想プロセスを体系化した発明技

法 TRIZ、企業内において複数の関連部門が互いに連携し技術開発を進めるロードマッピング手法がそれぞれ提案されている。また、技術アイデアは複数の要素の組合せであるとの主張がなされている。新技術開発の際に既存の関連情報や知識が構造化され参考にされることがある。考案された技術アイデアについて、技術内容の観点から又は経営方針及び事業活動との関係、技術開発戦略若しくは特許取得可否の観点から評価がなされ、特許出願や特許取得がなされる[73]。

一方、本研究で提案する PK-ISM は、発明知識空間で構成される。この発明知識空間は、技術アイデア発想を支援する技術である。PK-ISM は、特許公報を技術アイデア発想源として活用する。3. で説明するように、特許公報に記載される装置や発明の構成、及び特許発明や技術アイデアの構成は複数の技術要素の組合せであることに着目する。そして、特許制度に含まれる特許知識である上位概念化を用いて複数の発明概念構成を得る。この上位概念化を通して対象装置の構成に関連する知識を整理する。PK-ISM を用いて整理した知識を活用して概念的又はより具体的なアイデアを発想する。

本研究は、PK-ISM を用いて整理した知識を用いてアイデア発想する実験を行った。PK-ISM がアイデア発想を支援したことを示唆する結果を得た。使用したアイデア発想法は、発散技法で自由連想法に分類されるものである[54]。この実験結果から、PK-ISM は同じ発散技法で自由連想法に分類されるブレインストーミング法や水平思考にも有効であると思われる。また、発散技法で類比発想法に分類される等価変換理論は、整理された関連知識があるときはアイデア発想や技術的問題解決が促進されると考えられる。従って、PK-ISM は等価変換理論にとって有効であると思われる。同様に、PK-ISM は類比発想法に分類されるシネクティクスやNM法を使用するアイデア発想を支援することが可能と思われる。更に、強制連想法に分類される TRIZ も創造的問題解決の際に整理された関連知識を必要とするので、PK-ISM は TRIZ にとっても有効であると思われる。このように、発明知識空間構成法をもとに様々なアイデア発想法を用いることができる。なお、後述する PK-ISM を用いたアイデア発想には、自由発想を用いている。つまり、技術アイデア発想のための前処理として特許公報を活用する本提案方法を使用することも可能である。

2. 6 結言

本章では、発明の保護に関する特許知識、アイデア発想に関する知識、関連研究及び関連研究と PK-ISM との違い及び相補関係について述べた。

第3章

特許知識を活用した発明知識空間の構成法と技術アイデア発想

3. 1 緒言

本章では、特許知識を活用した発明知識空間の構成法を提案する。発明知識空間を構成するために行われる上位概念化について、その後本提案方法について述べる。

3. 2 発明知識空間を構成するための上位概念化

発明知識空間は、発明実施例の構成及び上位概念化で得た発明概念構成に基づいて形成される。発明知識空間で対象技術に関する知識を整理した後、その知識を活用して技術アイデアを発想する。発明知識空間を構成するために行われる発明知識空間構成用の上位概念化（Generalization for Invention Space, 以下「IS用上位概念化」という）について説明する。

3. 2. 1 発明知識空間構成用の上位概念化

図5は、IS用上位概念化を示す。図5において、特許公報に記載されている発明実施例の構成 k_1 と発明概念構成 K_1, K_2, \dots, K_n が円でそれぞれ表され上位概念化軸上に配置されている。ここで、上位概念化軸は、発明実施例の構成円 k_1 と発明概念構成円 K_1 それぞれの中心を通る直線として定められ、現在装置の構成 k_1

から原型装置の構成 K_n へ向くものとする。発明実施例の構成 k_1 を起点として原型装置の構成 K_n まで上位概念化軸に沿って順次上位概念化を行って K_1 、 K_2 、 \dots 、 K_n の発明概念構成をそれぞれ得る。この上位概念化は、発明概念構成の要素数を減少させることにより行われる。構成 K_1 は、特許公報に記載されている主独立請求項で定義される発明の構成と同じになる場合がある。IS 用上位概念化を行うことにより、構成 k_1 から構成 K_1 乃至 K_n をそれぞれ得る。後述するように、円 k_1 及び K_n に基づいて円筒形状の発明知識空間が形成される。このように、上位概念化軸に沿って上位概念化を直線状に行うことにより特許情報を整理し理解して技術アイデア発想に役立たせる。

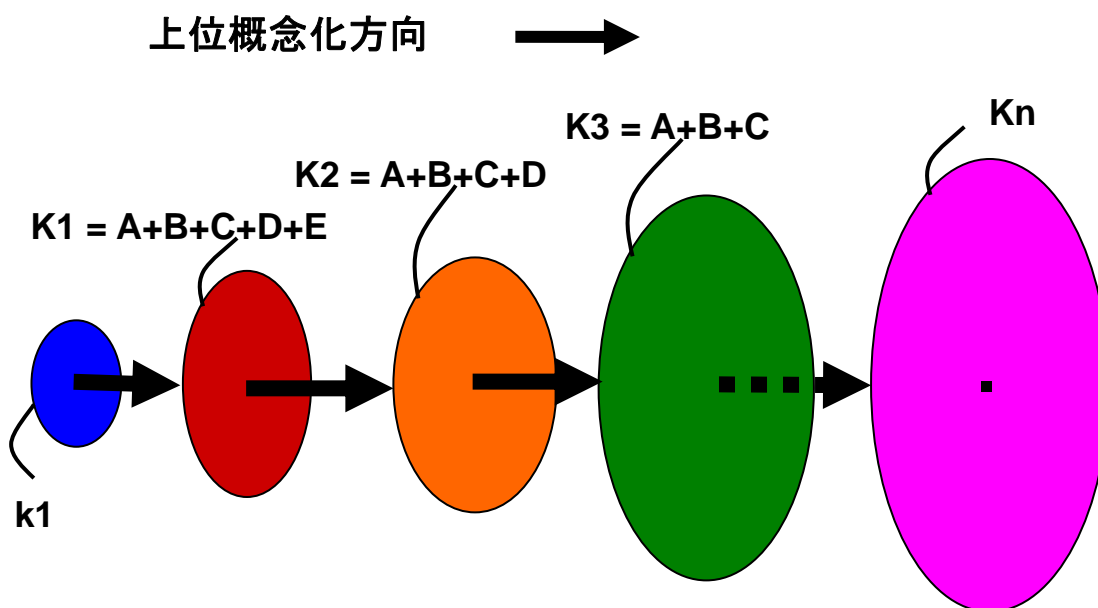


図5 発明知識空間構成のための上位概念化



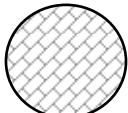
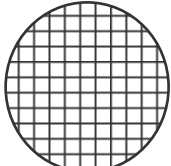
3. 2. 2 発明知識空間構成用の上位概念化の例

表1は、ラジオ受信機構成について行ったIS用上位概念化の例を示す。

表1を参照し、図3に示すラジオ受信機の例を使って、発明知識空間を構成するIS用上位概念化を説明する。この発明知識空間は、発明実施例の構成 k_1 乃至発明概念構成 K_3 を含む。発明実施例の構成 k_1 から発明概念構成 K_1 までは、従来から行われている特許の上位概念化を使用可能である。発明実施例の構成 k_1 は、ロッ

ドアンテナ a、増幅器 b、スピーカ c、操作子 d、部品収納箱 e 及び復調器 f で構成される。上位概念化軸に沿って、発明概念構成 K1 から更に上位概念化を行う。この上位概念化により発明概念構成 K2、K3 を得る。K2 は、アンテナ A、受信部 B、音出力部 C、操作部 D で構成される。K3 はアンテナ A、受信部 B 及び音出力部 C の組合せで構成され、原型装置である鉱石ラジオの構成を表す。

表1 ラジオ受信機構成の上位概念化

発明実施例の構成 k1	発明概念構成 K1	発明概念構成 K2	発明概念構成 K3
a : 棒アンテナ b : 増幅器 f : 復調器 c : スピーカ d : 操作子・鈕 e : 部品収納箱	A : アンテナ B : 受信部 C : 音出力部 D : 操作部 E : 筐体	A : アンテナ B : 受信部 C : 音出力部 D : 操作部	A : アンテナ B : 受信部 C : 音出力部
			

3. 2. 3 従来の上位概念化との違い

従来から行われている特許の上位概念化と IS 用上位概念化とを比較する。

従来の特許の上位概念化は、発明者が発明の権利範囲を広くとるために行なわれている。この上位概念化は、関連する公知の発明によって制限される。新発明の新規性評価は常に公知の発明と対比して厳密に行われる。最大の発明保護範囲は公知発明と新発明との相対的關係で定められる。この上位概念化の制限は、参考文献 [20]、[21] 又は [28] に示されている。このように、特許の上位概念化は、発明概念構成の要素数を減少させることに加えて新構成を公知発明構成に対して異なる内容にすることを求める。その結果、主独立請求項が定められる。

一方、IS 用上位概念化は、公知発明との対比は必須ではない。この IS 用上位概

念化は、公知発明との関係を考慮することなく行われる。これを原型装置の構成範囲内で自由に発明実施例の構成 k_1 から最上位概念の原型装置の構成 K_n まで行う。発明概念構成 $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ を得る。なお、構成 K_1 については、特許の上位概念化によって得ることも可能である。この場合の発明概念構成 K_1 は、主独立請求項の構成と同じになる。

3. 2. 4 IS 用上位概念化により整理される知識

アイデア発想のための関連知識は、IS 用上位概念化を通して整理される。整理された関連知識は、特許公報に記載されている起点となる発明実施例の構成及び動作に関するものと、特許の上位概念化によって得られる発明概念の構成及び作用に関するものが含まれる。整理された関連知識は、その後の技術発想空間におけるアイデア発想段階において活用され発想されたアイデアに反映される。アイデア発想の観点からは、最近発行された特許公報に限らず古い特許公報に含まれる発明実施例の構成もアイデア発想の起点として、活用することが期待できる。

3. 3 特許知識を活用した発明知識空間の構成法と技術アイデア発想

本方法は、特許制度から導き出される技術開発及び発明の構造に立脚し特許知識を活用した発明知識空間の構成法と技術アイデア発想に関する。本方法は、特許公報を技術アイデア発想源とし、複数の技術要素を含む技術の構成に着目し、特許知識として装置構成についての特許の上位概念化と発明の構成を円で表す表現方法を使用する。アイデア発想のための IS 用上位概念化を複数回行う。

発明実施例の円 k_1 と原型装置の構成を表す円 K_n に基づいて円筒形状の発明知識空間を形成する。発明知識空間内において関連知識を整理する。その後これらの知識を使ってアイデアを発想する。

図 6 は、発明知識空間を示す。発明知識空間を得るため、図 5 に示す IS 用上位概念化 ($k_1 \sim K_n$) が行なわれる。発明知識空間で、関連知識の整理を行う。その後、整理した知識に基づいて技術アイデアの発想を行う。左側に発明知識空間が特許法による発明保護方法と整合していることを説明するための同心円 (k_1, K_1) を示

す。 発明者自身が発明の権利範囲を広くとるため行っている従来方法は、この同心円（ $k1$ 、 $K1$ ）又は発明知識空間内の $k1$ から $K1$ までの空間にのみ関係する。

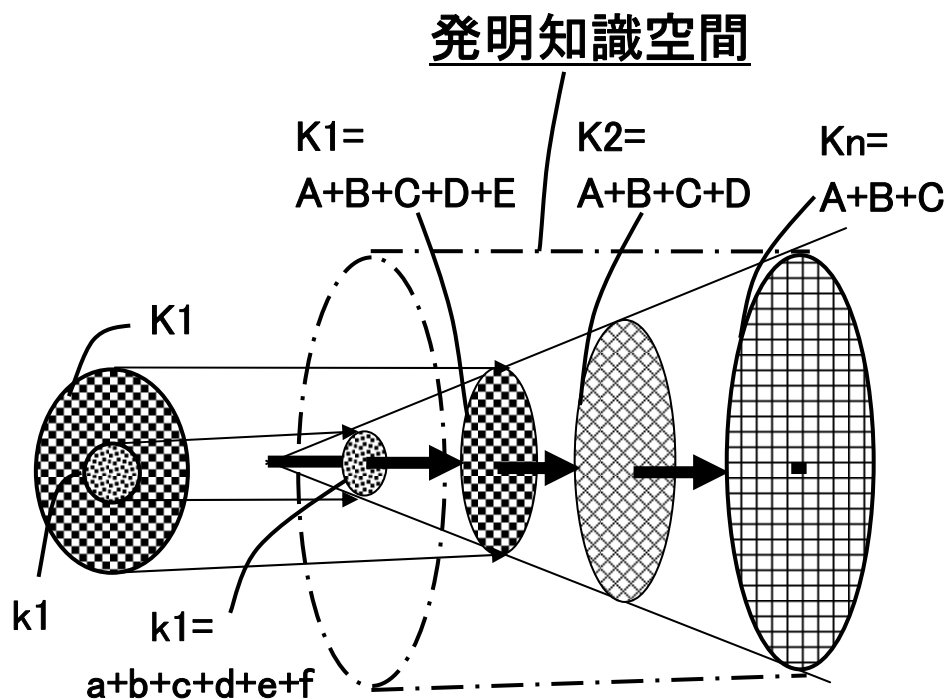


図6 発明知識空間

上述のように、上位概念化を複数回行なうことにより現在装置から原型装置まで遡って装置技術の本質を理解し対象技術全体を把握しアイデア発想のための関連知識を整理する。このように発明知識空間で対象技術全体を把握する。その後、整理した技術知識を活用して新技術アイデアを発想し、新たな要素の組合せを考え出してアイデアや発明を考案する。

3. 4 結言

本章では、PK-ISM を提案しその内容について述べた。発明知識空間を構成するために行われる IS 用上位概念化に関してラジオ受信機の例を用いて説明した。特許の上位概念化と IS 用上位概念化の関係について説明した。

第4章

特許専門家によるアイデア発想実験

4. 1 緒言

本章では、PK-ISM の特許専門家にとっての有効性を調べる。実験参加者は、特許の上位概念化を行った経験のある特許専門家である。アイデア発想実験及び実験方法について述べる。更に、実験の結果と考察について述べる。

4. 2 実験目的

本実験は、PK-ISM の特許専門家にとっての有効性を調べることを目的とする。

この実験の参加者は、企業内等で特許に関する管理業務に従事していて特許出願用文書作成や特許公報の読解に慣れている特許の専門家である。これらの参加者を選定したのは次の理由による。本提案手法は、法律文書と技術文書の二つの側面を持つ特許公報を読解し記載されている技術内容を理解することを必要とする。また、特許の上位概念化を行うことを必須とする。特許専門家は日常業務を通じて特許公報の法律文書の側面について十分な知識を有している。また、特許の上位概念化を日常的に行っている。従って、参加者は本実験に関して困難性を感じることなく実験を行えることが期待できた。アイデア発想を行う対象技術は、多くの人が日頃よく利用し親しみのある自動販売機を選んだ。

4. 3 実験方法

4. 3. 1 実験参加者及び対象技術

実験参加者は、電子・電機関係 157 社を構成会員とする一般社団法人関西電子工業振興センター（以下「KEC」という）の知的財産分科会のメンバー 8 人である。この知的財産分科会は、定期的に毎月研究会を開催し、主な活動として特許に関する判例研究を行ない各メンバーの日常業務に反映させている。7 人のメンバーは各会員企業の特許部に所属し、特許出願業務や他社との特許ライセンス業務や発明・特許管理業務を行っている。他の 1 人は特許事務所に所属する弁理士である。メンバーの特許業務経験年数は、5 年から 30 年である。

対象技術は、消音装置を具備する自動販売機に関するもので、発明の名称が「フールドバック型アクティブ消音装置及び自動販売機」である特開 2009-237719 号公報（以下、「特許公報 1」という）を使用した。

4. 3. 2 実験手順

8 人の実験参加者を本グループ 4 人と対照グループ 4 人の二つに分けて行った。本グループは IS 用上位概念化を必須とする提案方法を使用する。他方、対照グループは、本提案方法を使用せずに独自の方法で自由に発想する。

本グループのメンバーに対する提案方法についての次の説明は、実験者が KEC の定例ミーティングで行った。まず、特許公報から現在装置の構成を明らかにする。その装置構成を起点とし複数回の上位概念化を行ってそれぞれ発明概念を構成する。この上位概念化過程及び発明概念構成を通してアイデア発想のための関連知識を整理する。その後、技術アイデアの創出を試みる。また、定例ミーティングの後に、各メンバーへ実験方法を記述した実験手順書と特許公報 1 とアンケート用紙を電子メールにて届けた。本グループメンバー全員は、それぞれ提案方法を使って特許公報に記載された発明実施例の構成について、特許の上位概念化を順次行なった。上位概念化を通して関連知識を整理した後アイデア発想を行った。

また、対照グループメンバーへ提案方法不使用の実験手順書と特許公報 1 とアンケート用紙を本グループへ送ったのと同じ日に電子メールにて届けた。対照グループのメンバーは、提案方法を使用することなく、提供した特許公報等から関連技術

知識を得た後それぞれアイデア発想した。8人の参加者全員は、実験作業を所属している企業内等においてそれぞれ行った。実験参加者全員は、配布した資料に加えて他の資料を参照することが認められた。

本グループの参加者4人のうち2人は、特許公報に記載されている現在装置の具体的な発明実施例の構成k1について概念構成K1、K2、・・・K4の順に4回の上位概念化を行なってアイデア発想のための関連知識を整理した。次いで、その知識に基づいて技術アイデア出しを行った。他の二人は、3回及び2回の上位概念化をそれぞれ行った。

対照グループの参加者は、各メンバー独自の方法での特許公報1及び実験依頼書を参考にした関連知識の整理とアイデア出しを行った。

実験依頼から14日以内に実験参加者から電子メールにて受信し実験データを得た。本グループの一人と対照グループの一人は配布しなかった資料も参考にしてアイデア発想した。その他の六人は配布資料に含まれている情報と参加者が有していた知識とを組み合わせたアイデアを考案した。

4. 4 実験データの評価方法

実験で出されたアイデアを評価するために七つの評価項目を用いた。そのうちの六つの評価項目は、フィンケ等の認知科学者が創造性の評価項目として取り上げた独創性、実用性、柔軟性、実現可能性、包括性及び洞察性である[74]。他の一つの評価項目は、「流暢性」の内容であるアイデア数である。この流暢性の評価項目は、「ブレインストーミング的発想法の発想ルールの有効性の研究」に関して、流暢性、柔軟性及び独自性の三つの評価基準の一つとして採用されている[54]。他の柔軟性及び独自性は、フィンケの柔軟性及び独創性に対応している。

各アイデアについて、二人の大学院生と1人の教員の三人の評価者により、六つの評価項目について三段階評価を行う。これらの評価項目の内容は、次のとおりである。

1. 独創性： 出されたアイデアが独創的であるかどうか？
2. 実用性： 出されたアイデアが実用的であるか？

3. 柔軟性： 出されたアイデアは複数の利用法を与えることができるか？
4. 実現可能性： 出されたアイデアは実現できるか？
5. 包括性： 古い特徴や構造が出されたアイデアに含まれているか？
6. 洞察性： 異なる知識領域又は他の分野で使えるかどうか？

三人の評価者による「良」評価○を2点、「普通」評価△を1点及び「不良」評価×を0点とする三段階評価を行う。そして、三つの評価値について多数決方式でアイデアの評価値を定める。例えば、アイデアについての3人の評価が（○、○、△）のときは、○評価として2点を与える。また、3人の評価が（○、△、×）とわかれたときは、△評価として1点を与える。

4. 5 実験結果

発明知識空間を用いた本グループの参加者4人（それぞれA, B, C, Dと呼ぶ）から10個の技術アイデアが出された。一方、本提案方法を使用しなかった対照グループの参加者4人（E, F, G, Hと呼ぶ）から18個の技術アイデアが出された。

表2は、本提案手法を用いて得た一連の発明概念構成例を示す。これは、本グループの参加者Bが特許公報1に記載される発明実施例の構成を起点として4回の上位概念化を順次行って作成したものである。

表3は、表2に示す上位概念化を行った後、本グループの参加者Bから発想された二つのアイデアを示す。

表2 本グループの参加者Bによる上位概念化結果（発明知識空間内構成概念）

概念K1	概念K2	概念K3	概念K4
<ul style="list-style-type: none"> ・温度調節用のコンプレッサ（と）、 ・騒音を検出するマイクロホン、 ・制御音を出力するスピーカ、 ・制御音信号を生成する制御音信号生成手段、 ・一定以上の騒音を検知する検知手段、 ・検知手段の出力に応じて制御音信号生成手段を制御する手段 ・を備える消音装置付き自動販売機. 	<ul style="list-style-type: none"> ・温度調節用のコンプレッサ（と）、 ・騒音を検出するマイクロホン、 ・制御音を出力するスピーカ、 ・制御音信号を生成する制御音信号生成手段 ・を備える消音装置付き自動販売機. 	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音を検出するマイクロホン、 ・制御音を出力するスピーカ、 ・制御音信号を生成する制御音信号生成手段 ・を備える消音装置. 	<ul style="list-style-type: none"> ・不要音と逆位相の音波を生成する手段、 ・逆位相の音波により不要音を消音する手段 ・を備えた消音装置.

表3 本グループの参加者Bによる発想アイデア

発想アイデア H1	発想アイデア H2
<ul style="list-style-type: none"> ・ 温度調節用のコンプレッサ（と）、 ・ 騒音を検出するマイクロホン、 ・ 遮音手段、 ・ 制御音を出力するスピーカ、 ・ 制御音信号を生成する制御音信号生成手段（を） ・ 備えた消音装置付き自動販売機. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 温度調節用のコンプレッサ（と）、 ・ 騒音を検出するマイクロホン、 ・ 制御音を出力するスピーカ、 ・ 制御音信号を生成する制御音信号生成手段、 ・ 相関性判断手段とそれに応じた制御（を） ・ 備えた消音装置付き自動販売機.

表3の発想アイデア H1 は、特許公報1に記載された発明実施例の構成から、上位概念化して得られた表2の構成概念 K2 に、コンプレッサ騒音とその他の騒音を音響的なエリア分け（遮音して音響空間を分ける）を行う「遮音手段」を追加したアイデアである。また、同表の発想アイデア H2 は、表2の構成概念 K2 に、騒音の周期性に応じた制御手段（周期的相関の無い騒音へは制御追随しない）及びその制御方法に相関性判断手段とそれに応じた制御を追加したことを特徴としている。なお、表5のBに、アイデア H1 及び H2 に関して独創性、実用性、柔軟性、実現可能性、包括性及び洞察性の評価項目それぞれについての評価結果を示す。

表4に対照グループの参加者Gが特許公報1を参考にして発想した二つのアイデアを示す。表4に示す対照グループの参加者から出された二つの特徴的な発想アイデア T1 には、特許公報1と比較すると、特許公報1に記載されている消音原理と異なっている消音機構が含まれていることが分かる。また、発想アイデア T2 には、特許公報1に記載されている騒音と消音手段の構成が異なっている消音機構が含まれている。なお、表2の構成概念 K1 に消音装置付き自動販売機を構成する要素が示されている。表6のGにアイデア T1 及び T2 についての評価結果を示す。

表4 対照グループの参加者Gによる発想アイデア

発想アイデア T1	発想アイデア T2
騒音のエネルギーを用いて発電を行い、騒音から電気エネルギーを得る。 変換手段には、圧電変換素子を用い、ここで得た電気を二次電池に蓄積し、常時電気エネルギーを取り出す。	定期的な外部騒音が問題となる住宅、ビル等の窓に、消音機構を取り付け、窓を通じて入る騒音を窓の部分で消音する消音窓。 定期的な外部騒音を記憶しておき、あらかじめこれに応じた制御音を作成しておき、外部騒音が発生しだしたときから、この機構を作動させる。

表5は、本提案方法を使用する本グループに属するA、B、C及びDの4人が考案したアイデアについて、六つの評価項目に関する評価結果を示す。

表5 本グループアイデアの評価結果

参加者	No	独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
A	1	1	2	1	2	2	1
	2	1	2	1	2	2	1
B	1	2	2	2	2	2	2
	2	2	2	2	2	2	2
C	1	2	2	2	1	1	2
	2	0	2	2	2	1	2
	3	2	1	2	1	1	2
D	1	2	2	2	1	2	2
	2	1	1	1	1	1	2
	3	1	2	2	1	1	1

表6は、本提案方法不使用の対照グループに属するE、F、G及びHの4人が考案したアイデアについての評価結果を示す。

表6 対照グループアイデアの評価結果

参加者	No	独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
E	1	1	2	1	2	2	2
	2	2	2	2	2	2	2
	3	2	1	1	2	2	1
F	1	2	1	1	0	0	1
	2	1	0	1	0	0	1
	3	1	0	0	0	0	1
	4	2	0	1	1	1	1
	5	1	1	1	1	1	1
	6	1	1	1	2	1	1
	7	1	0	1	0	1	1
	8	1	1	1	0	0	1
	9	1	0	0	0	0	1
	10	1	0	0	0	0	1
G	1	2	1	1	1	0	1
	2	2	1	1	1	1	1
H	1	2	1	2	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1

表7は、本グループと対照グループがそれぞれ発想し表5及び表6にそれぞれ示すアイデアについての比較結果を示す。提案手法の使用及び不使用で発想されたアイデアに関する評価項目、アイデア数、独創性、実用性、柔軟性、実現可能性、包括性及び洞察性についての評価値についてマン・ホイットニ検定を用いて比較した。その結果、アイデア数と独創性以外の他の五つの評価項目においては、提案方法を使用した本グループによって出されたアイデアの方が、提案方法を使用しない対照グループから出されたアイデアと比較して有意に優れている結果となった。

表7 グループ間アイデア評価比較

評価項目	提案手法 使用	提案手法 不使用	両側マン・ホイットニ 検定 p 値
アイデア数	2.5	4.5	0.343
独創性	1.40	1.39	0.806
実用性	1.80**	0.78	0.001
柔軟性	1.70**	0.94	0.002
実現可能性	1.50*	0.83	0.029
包括性	1.50*	0.78	0.014
洞察性	1.70**	1.11	0.002
全アイデア数	10	18	

*p<0.05, **p<0.01

4. 6 考察

4. 6. 1 提案手法による技術アイデアの特徴

本提案手法を用いた本グループから出されたアイデアと提案手法不使用の対照グループから出されたアイデアとを互いに比較して、本提案手法による技術アイデアの特徴について考察する。対照グループが行った既存の特許公報を読解又は参照し、技術アイデアを発想することは企業や研究機関や大学内で行われていると思われる。本提案手法は、特許公報の読解に加えて、特許公報に記載されている発明実施例について上位概念化を複数回行って技術アイデア発想のための対象技術に関する知識を整理する。

表7から、提案手法を用いた本グループは、複数回の上位概念化を通して関連技術知識を整理し、発明知識空間内でこれらの知識を活用して技術アイデアを創出したと思われる。この発明知識空間は、本グループの参加者が包括性や実用性や実現可能性等の評価項目においてより高い評価値が与えられるアイデアを創出するのを促進したと考えられる。なお、本グループから出された10個のアイデアの内の8個の技術アイデアは消音装置付き自動販売機に関するもので、他の二つ

のアイデアは冷蔵庫と石油ファンヒータに関する。石油ファンヒータは、自動販売機と比較すると、騒音の種類が異なっている。しかし、冷蔵庫に関しては、騒音源や騒音の種類は共通している。すなわち、発想された 10 個の内の 9 つのアイデアには、発明知識空間で整理した既存の要素が新アイデアの主要素として含まれている。

本グループ及び対照グループの参加者が特許公報 1 に含まれる知識に基づいてアイデア発想していることから考えると、包括性、実用性及実現可能性の評価項目がアイデア発想するための関連知識に関係する。例えば、包括性は、本グループに関して、現在装置の構成を起点とする上位概念化の過程で整理した知識に含まれる既存の構成や特徴が新たに考え出された新アイデアに含まれているか否かを表す。他方、対照グループに関しては、特許公報 1 に含まれた技術知識が発想されたアイデアに含まれているか否かを表す。従って、提案方法では、発想されたアイデアに発明知識空間で整理した知識がより多く含まれているといえる。

発明知識空間に関して、表 7 の実験データの比較結果から、発明知識空間で整理した装置構成に関する知識がその後で創出される新技術アイデアにより大きく反映されたといえる。技術アイデアや発明は複数の要素の組合せであることから、発明知識空間で整理した知識や技術構成要素が発想された新アイデアの構成要素になることに因ると考えられる。例えば、表 3 の本グループ参加者が発想した発想アイデア H1 及び発想アイデア H2 から、表 2 に示す同じ参加者が作成した発明知識空間中の一発明概念構成 K2 の主要素と新要素との新たな組合せがなされアイデアが考案されたことが分かる。一方、対照グループから出されたアイデアからは、表 4 に示される発想アイデア T1 及び T2 に見られるように、特許公報 1 に含まれる技術の全体又は概要についての理解をヒントにした技術アイデアが発想される傾向があるといえる。本グループの発明知識空間において整理されたアイデア発想のための関連知識がアイデア発想に活かされたと考えられる。更に、本グループ及び対照グループが同じ特許公報に含まれる関連知識に接していることから考えると、複数回の上位概念化を行なった本グループの参加者は、自動販売機の構成や動作原理をより深く理解して関連知識を整理し、それらの知識に影響されて自動販売機に関する技術的課題を気づき又は発見しその課題を解決するためのアイデアを考案したことが示唆されている。他方、提案方法を使用しない対照

グループから出されたアイデアには自動販売機に関する同じ特許公報に含まれる技術知識がより少なく含まれている。

4. 6. 2 上位概念化の利用回数

上位概念化回数と評価値との関係を示す表8の本グループから出されたアイデアについての評価比較から、上位概念化を行なう回数が増えるほど、特許公報に記載されている発明の技術要素を多く含むアイデアが創出される可能性が示唆される。発明知識空間でより多回数の上位概念化を行なうと対象技術の理解が深まり関連知識の整理と対象技術に関する課題発見が促進され、技術発想空間で発想される新アイデアに反映されその要素として含まれるためと考えられる。

技術的課題の発見とアイデア発想との関係に関して、表3の本グループから出された自動販売機に関する発想アイデア H1 及び H2 から、技術的課題を解決することにより技術アイデアが考案されると考えられる。発想アイデア H1 及び H2 から、発明実施例の構成を起点として発明知識空間を形成すると、対象装置である自動販売機を改良するための技術アイデアを発想するとの大目標が明確になり、その後その大目標を達成するためのより具体的な技術的課題の発見とその課題を解決する下位目標への移行がなされると考えられる。一方、表4の対照グループから出された発想アイデア T1 及び T2 等から、発明知識空間を形成することなく自由にアイデア発想するときは、対象技術範囲が広がる傾向が出て、目標が絞られず具体的な技術的課題を見出すのが困難となり、表7の比較結果に見られるように実用性や実現可能性が低いと評価されるアイデアになると考えられる。

表8は、本グループに属する参加者4人A、B、C、Dから出されたアイデアについて、予定の4回の上位概念化を全て行なった2人（A、B）のアイデアについての評価と、予定回数より少ない2回又は3回の上位概念化を行なった参加者2人（C、D）のアイデア評価との比較を示す。参加者AとBは、K1 から Kn までの4回の上位概念化を行なった。参加者Cは3回の上位概念化を行ない、Dは2回の上位概念化を行なった。表8の評価値は、表5より算出し得ている。この表から、実用性と実現可能性と包括性の評価項目に関して、4回の上位概念化を行なった2人（A、B）の評価値が全て2であるのに対し、2又は3回の上位概念化を行なった2人（C、D）の評価値はそれぞれと 1.7、1.2 及び 1.2 である。上位概念

化を4回行なった2人（A、B）の評価値はより少ない上位概念化を行なった2人（C、D）と比較して、高い評価値となった。上位概念化回数を増すと、実用性と実現可能性と包括性の評価が高くなることが示唆される。

表8 本グループの上位概念化回数と評価値との関係

参加者	独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
A、B	1.5	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5
C、D	1.3	1.7	1.8	1.2	1.2	1.8

なお、現在装置の構成を起点として原型装置の構成の方向に一直線状に順次上位概念化することにより、単一の技術の流れを直線状に辿ることができ対象関連技術知識の効率的な整理が可能となる。なお、逆方向に、原型装置の構成から現在装置の構成へ向けて開発技術の流れを辿ると複数の技術の流れを辿らなければならない、活用への多くの時間がかかる。

4. 6. 3 本手法の特許公報活用への寄与について

本研究は、発明を保護する目的で創設された特許制度の中で発行される多くの分野の種々の発明に関する特許公報を活用する。

発明知識空間は、関連知識整理のプロセス全体を表すので、関連知識の整理を容易にする可能性がある。また、発明知識空間は小さい空間なので、対象特許公報数が少なくなり関連知識を効率的に整理することが期待できる。

本特許知識を活用した技術アイデア発想は、発明概念構成を概念構成 $K_n \cdots K_1$ の順に概念化するのではなく、特許公報に記載されている発明実施例の構成から原型装置の構成へと遡る方向へ上位概念化する。その結果、発明知識空間の起点とした発明実施例を含む特許公報1の特許権を侵害する可能性を小さくする。本グループ参加者が発想した発想アイデア H1 及び発想アイデア H2 は、発明概念構成 K2 に基づいて考案されたものである。これらの発想アイデア H1 及び H2 は、特許公報1に記載される最も範囲の広い請求項1に相当する発明概念構成 K1 の構成の一部のみを使用しているので、この請求項1が登録されたときも特許公報1を

権利侵害しないことになる。

本提案方法を使って考案されたアイデアについて日本特許出願するときは、本提案方法を使用することなく創案された発明について特許出願するときと同様に、発明の特許請求の範囲が、明細書及び特許請求の範囲の記載要件を満たしていることを前提とすることに気をつける必要がある。なぜならば、特許法第36条第6項第1号に関し、特許の審査基準では、「請求項に係る発明は、発明の詳細な説明に記載した範囲を超えるものであってはならない。発明の詳細な説明に記載していない発明について特許請求の範囲に記載することになれば、公開していない発明について権利を請求することになるからである。本号の規定は、これを防止するためのものである。」とされているからである。

本提案方法は、技術アイデア発想のための関連知識整理プロセスを示す発明知識空間を参照しつつ関連知識整理作業を進めることができるので、ユーザーが関連知識を殆んど有していない場合にユーザーのアイデア発想への障壁を小さくし特許公報の活用を促進する可能性がある。

4. 6. 4 本手法と商品開発との関係について

特許公報選択に関しては、現在販売している自社商品の技術を更に発展させるときは、その商品に関して自社が保有していて現在の商品に使用されている発明に関する特許公報を選択し本提案方法を適用する。その選出された特許公報には、商品の全体構成が記載されていることが望ましい。自社にとって新技術分野の新商品を開発するときは、他社の特許を選択し本提案方法を適用し新技術アイデアを発想する。

多くの特許公報を参照・利用した技術戦略・知財戦略の手段として利用される特許マップと本アイデア発想法に関して、本アイデア発想法が特許マップを補完する使用法が考えられる。例えば、本提案方法を適用して、特許マップに関する新技術アイデアを考案し提案する。また、特許マップ使用者から技術アイデア発想が求められるときに使用し発想したアイデアを提供する。

4. 7 結言

本章では、PK-ISM の特許専門家にとっての有効性について述べた。提案方法の有効性を調べるための比較実験の実験方法や手順及び実験データの評価方法について述べた。更に、特許専門家アイデア発想実験で得たデータについて、「提案手法による技術アイデアの特徴」、「上位概念化の利用回数」、「本手法の特許公報活用への寄与について」及び「本手法と商品開発との関係について」の四つの観点から考察した。

第5章

非特許専門家によるアイデア発想実験

5. 1 緒言

本章では、PK-ISM の非特許専門家にとっての有効性について述べる。実験参加者は、特許の上位概念化を行った経験がない大学院生である。アイデア発想実験及び実験方法について述べる。更に、実験の結果と考察について述べる。

5. 2 実験目的

本実験は、PK-ISM の非特許専門家にとっての有効性と、非専門家によるアイデア発想への関連知識有無の影響について調べることを目的とする。この実験の参加者は大学院生である。この実験に先立って、実験参加者は特許知識である特許公報の構成や特許の上位概念化と発明知識空間との関係について実験者から説明を受けた。アイデア発想を行う対象技術は、多くの人が日頃よく利用し親しみのある通信カラオケシステムと多くの人にとって構成や仕組みが殆ど知られていない消音装置付自動販売機を選んだ。

5. 3 実験方法

5. 3. 1 実験参加者及び対象技術

実験参加者 16 人は、全員 20 歳代の男子大学院生である。実験参加者の大学における専攻は 14 人が理系で、2 人が文系である。実験参加者のうち 3 人を除く 13 人が特許公報を読んだ経験がなく、また、全員が特許の上位概念化を行った経験がない。

対象技術は、通信カラオケシステムと消音装置を具備する自動販売機である。実験終了後のアンケート調査から、カラオケ装置については 16 人の実験参加者全員が知っていた。消音装置付自動販売機については、1 人を除く 15 人は原理や仕組みを知らなかった。よって、15 人分のデータを使用した。

5. 3. 2 実験手順

表 9 に示すように、16 人の実験参加者を (A, B, C, D)、(E, F, G, H)、(I, J, K, L) (M, N, O, P) の四つに分けた。使用した特許公報は、通信カラオケシステムに関する特開平 5-165483 号公報（以下、「特許公報 2」という）と消音装置付き自動販売機に関する特開 2008-210342 号公報（以下、「特許公報 3」という）である。

各実験参加者は、二つの実験に参加した。本グループのメンバーとして対象装置に関して発明知識空間を使用してアイデア発想を行い、また対照グループのメンバーとして発明知識空間を使用しないで独自の方法でアイデア発想した。例えば実験参加者 A, B, C 及び D は、先ずカラオケシステムについて提案方法を使用する実験の作業を行った後、自動販売機について提案方法を使用しない実験の作業を行った。実験参加者 E, F, G 及び H は、先ず自動販売機について提案方法を使用しない実験の作業を行った後、カラオケシステムについて提案方法を使用する実験の作業を行った。

表9 実験参加者と実験順序の組合せ

参加者	実験順序
A	カラオケに提案手法使用 →自動販売機に提案手法不使用
B	
C	
D	
E	自動販売機に提案手法不使用 →カラオケに提案手法使用
F	
G	
H	
I	自動販売機に提案手法使用 →カラオケに提案手法不使用
J	
K	
L	
M	カラオケに提案手法不使用 →自動販売機に提案手法使用
N	
O	
P	

提案方法を使用する実験参加者は、特許公報2又は3に記載された通信カラオケシステム又は消音装置付き自動販売機の発明実施例の構成について、IS 用上位概念化を順次行なった後アイデア発想を行なった。提案方法を使用しない実験参加者は、特許公報を読解した後アイデア発想を行なった。

実験作業を始めるのに先立って、発明知識空間使用の本グループに対して、特許公報の構成と特許の上位概念化について説明した。特許公報の構成に関しては、出願発明について保護を受ける際の要約、特許請求の範囲、明細書及び図面の役割や相互関係について説明した。上位概念化については、図7を用いてラジオ受信機の例を使用した特許の上位概念化の例を、また図8を用いてラジオ受信機の例に適用した発明知識空間構成方法を説明した。図7は、ラジオ受信機に関する発明実施例

の構成及び上位概念化によって得られる発明概念構成とそれらの構成の円表示との関係を示す。また、発明知識空間不使用の対照グループに対しては、特許公報の構成について説明した。

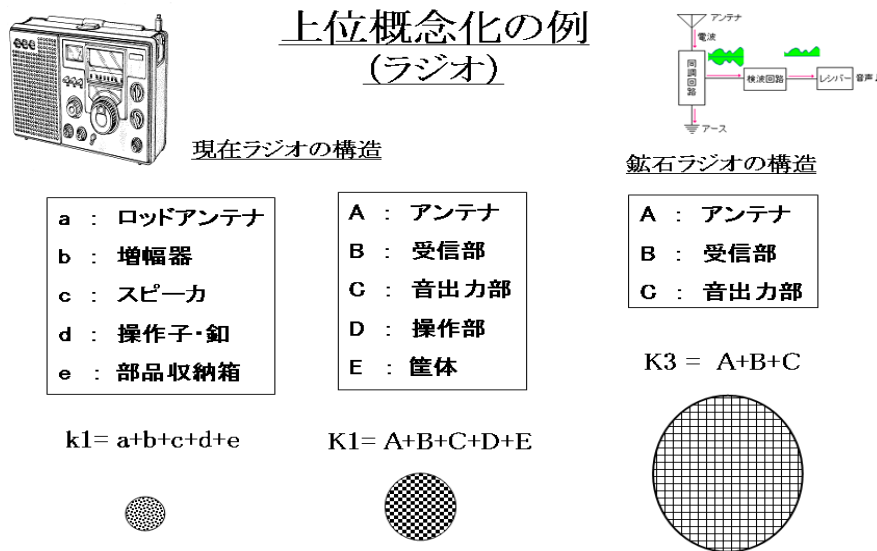


図7 特許の上位概念化方法

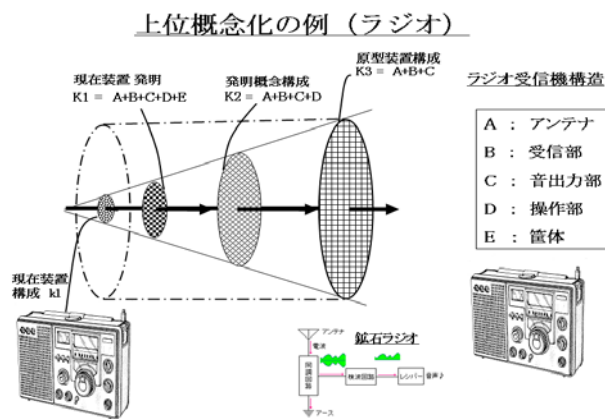


図8 発明知識空間構成方法

本グループの作業の流れ及び内容について説明する。表10は、本グループ及び対照グループの特許公報読解からアイデア発想までの作業の流れ及び内容並び

に実験時間配分を示す。表 10 を参照して、本グループは、第 1 ステップとして特許公報に記載される発明の詳細な説明の欄を参照して公報中の図に示される発明実施例（現在装置）の構成及び動作を理解する。第 2 ステップとして、独立請求項の内容を理解する。そして、第 3 ステップとして発明実施例の構成要素を書き出す。この構成が現在装置の構成 k1 である。この装置構成 k1 を起点とし 4 回を目標とするアイデア発想用の上位概念化を複数回行ってそれぞれ発明概念を構成する。上位概念化に関して、最初に、主独立請求項を参考にして構成要素を書き出す。得られた構成が概念構成 K1 である。装置構成 k1 から概念構成 K1 への上位概念化が IS 用上位概念化又は特許の上位概念化である。構成 k1 と概念構成 K1 とにより上位概念化軸の方向が定められる。構成 K1 について、上位概念化軸に沿って更に IS 用上位概念化を順次行って概念構成 K2, ……K4 を得る。その後、第 4 ステップとして、技術アイデアの創出を試みる。アイデア発想実験の時間配分は、特許公報を読解して発明内容を理解するのに 20 分、上位概念化の作業に 20 分、アイデア発想に 20 分である。

対照グループは、第 1 ステップとして、特許公報に記載される発明の詳細な説明の欄を参照して公報中の図に示される発明実施例の構成及び動作を理解する。その後、第 2 ステップとして、独立請求項を読んで発明内容を理解する。第 3 ステップとして、出願発明や特許公報全体の内容を理解する。その後、第 4 ステップとして、技術アイデアの創出を試みる。このように、対照グループの各メンバーは、提供した特許公報を読解して関連技術知識を得て又は整理した後、それぞれ自由にアイデア発想する。時間配分は、特許公報を読解して発明内容を理解するのに 20 分、発明や特許公報全体内容を読解又は理解するのに 20 分、アイデア発想に 20 分である。

表 10 実験作業の流れ及び時間配分

本グループ		対照グループ	
図に示される発明実施例の構成と動作を理解する	20分	図に示される発明実施例の構成と動作を理解する	20分
独立請求項の内容を理解する		独立請求項の内容を理解する	
発明実施例の構成要素を書く	20分	出願発明や特許公報全体の内容を理解する	20分
上位概念化し独立請求項の構成要素を書く			
上位概念化し発明概念構成を書く			
アイデア発想	20分	アイデア発想	20分

5. 4 実験データの評価方法

5. 4. 1 七つの評価項目を用いたアイデア評価

実験データの評価方法は、専門家実験に関して用いたのと同じである。評価は、二人の大学院生と教員の三人の評価者によってなされた。

5. 5 実験結果

5. 5. 1 提案手法使用と不使用発想アイデアの比較

カラオケ装置に関して、提案方法を使用した本グループの8人から24個の技術アイデアが出された。一方、対照グループの8人から25個の技術アイデアが出された。また自動販売機に関して、提案方法を使用した本グループの8人から33個の技術アイデアが出された。一方、対照グループの7人から18個の技術アイデアが出された。

表 11 に、PK-ISM を使用した本グループのある参加者が 4 回の IS 用上位概念化を順次行なって作成した一連の発明概念構成を示す。これらの発明概念構成は、消音装置付自動販売機に関する特許公報 3 に記載されている発明実施例の構成を起点として上位概念化を行うことにより得られた。表 12 に PK-ISM を使用した本グループのある参加者による発想アイデアを示す。五つのアイデアは全て騒音を低減又は消音することに関係している。

表 11 本グループの参加者による上位概念化結果

概念 K1	概念 K2	概念 K3	概念 K4
<ul style="list-style-type: none"> ・ マイク ・ 音信号生成手段 ・ スピーカ ・ 自動販売機 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 音信号入力装置 ・ 音信号出力装置 ・ 信号生成手段 ・ 販売機 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 信号入力装置 ・ 信号出力装置 ・ 信号処理部 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 入力装置 ・ 出力装置 ・ 演算装置

表 12 本グループの参加者による発想アイデア

アイデア 1	アイデア 2	アイデア 3	アイデア 4	アイデア 5
◎同様の技術を冷蔵庫に利用する。消音装置付の冷蔵庫。	◎消音能力を向上するアイデア。スピーカ 2 の近くにさらにマイクとスピーカを取りつけ、2 重の体制で行う。	◎さらに消音部材を使用することにより、より消音効果を増す。	◎屋内用に、別に室外機を置き自販機の騒音の原因を屋外へ追い出してしまうアイデア。	◎コンプレッサーを使用した冷却ではなく、ペルチェ素子などを用いて騒音を出さないように目的を達するアイデア。

表 13 に対照グループのある参加者による発想アイデアを示す。その中のアイデア 1 は、発生する音を消音することを技術的課題とするものであり、表 11 の概念 K1 に示されている消音装置付自動販売機の構成と比較すると、この発明の目

的と同じである。一方、アイデア 2 はこの発明の目的には直接関係するものではない。

表 13 対照グループの参加者による発想アイデア

アイデア 1	アイデア 2
◎携帯電話での通話中の声が周囲に聞こえないようにするために、この自動販売機の消音機能を備えた携帯電話。	◎無料販売機・自動販売機に併設されたブースに入り、一定時間広告を見ることで、飲み物が無料でもらえる。

表 14 は、発明知識空間を使用する本グループに属する 8 人がカラオケ装置に関して考案した 24 個のアイデアについて、独創性、実用性、柔軟性、実現可能性、包括性及び洞察性の評価結果を示す。

表 14 カラオケ装置に関する本グループアイデアの評価結果

参加者	No	独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
A	1	1	2	1	2	1	1
	2	2	1	1	1	1	1
	3	1	2	1	1	1	1
	4	1	1	1	2	1	1
B	1	2	2	1	2	1	2
	2	2	2	1	2	2	2
C	1	1	1	2	2	2	1
	2	1	1	1	2	1	0
	3	2	1	1	2	2	1
D	1	0	2	1	2	1	1
	2	0	2	1	2	2	1
	3	0	2	1	2	2	1
	4	1	1	0	2	1	1
E	1	0	2	2	2	2	1
	2	1	1	1	2	1	1
	3	0	1	1	2	1	1
	4	0	1	1	2	0	1
F	1	1	1	2	1	2	2
	2	2	1	1	2	2	1
G	1	0	1	1	2	2	1
	2	1	1	1	2	2	1
	3	1	1	1	2	1	1
	4	0	0	1	2	1	1
H	1	1	2	1	2	1	1

表 15 は、対照グループに属する 8 人がカラオケ装置に関して考案した 25 個のアイデアについての評価結果を示す。

表 15 カラオケ装置に関する対照グループアイディアの評価結果

参加者	No	独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
I	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	2	2	1
	4	1	1	1	2	1	1
J	1	1	1	1	2	1	1
	2	1	1	1	1	1	1
	3	2	1	2	2	2	1
	4	1	1	1	2	1	1
K	1	0	1	1	1	1	1
	2	0	1	1	2	1	1
	3	1	1	1	1	1	1
	4	1	1	1	2	1	1
L	1	0	1	1	2	0	0
M	1	1	1	1	2	1	1
	2	1	2	1	1	1	1
	3	2	1	1	1	1	1
	4	2	2	1	2	1	2
	5	1	1	1	1	2	1
N	1	1	1	1	2	2	1
	2	0	1	1	2	1	1
O	1	1	1	1	1	1	1
	2	0	0	0	2	1	0
P	1	0	2	1	2	1	1
	2	1	1	1	2	1	1
	3	2	1	1	1	1	2

自動販売機に関して、本グループの 8 人から 33 個の技術アイディアが出された。
一方、対照グループの 7 人から 18 個の技術アイディアが出された。

表 16 は、本グループに属する 8 人が自動販売機に関して考案した 33 個のアイデ

アイデアについての評価結果を示す。

表 16 自動販売機に関する本グループアイデアの評価結果

参加者	No	独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
I	1	1	1	2	2	1	2
	2	2	2	1	2	1	1
	3	2	2	2	2	1	1
	4	2	2	2	2	1	1
	5	1	1	1	1	2	1
J	1	2	2	2	1	2	1
	2	2	1	2	2	1	2
	3	2	1	1	1	1	1
	4	2	2	1	1	1	1
	5	2	1	1	2	2	1
K	1	1	2	1	2	2	1
	2	1	1	1	1	2	1
	3	1	1	1	2	1	1
	4	1	1	1	1	2	0
	5	1	1	1	2	1	1
L	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	1
	3	1	1	1	0	2	1
M	1	1	2	2	2	1	1
	2	1	1	1	1	2	1
	3	2	2	2	1	1	2
	4	1	2	1	1	2	2
N	1	2	2	2	1	2	1
	2	1	2	1	2	2	1
	3	1	1	1	2	2	1
	4	1	2	1	2	2	1
O	1	1	1	1	1	2	1
	2	2	2	1	2	1	1
	3	2	2	2	2	0	2
P	1	2	1	1	2	1	1
	2	1	1	1	1	1	1
	3	2	1	2	1	0	1
	4	1	1	1	2	0	1

表 17 は、対照グループに属する 7 人が自動販売機に関して考案した 18 個のアイ

ディアについての評価結果を示す。

表 17 自動販売機に関する対照グループアイディアの評価結果

参加者	No	独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
A	1	1	1	1	1	0	1
	2	2	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	2	2	1
	4	1	1	1	1	1	1
B	1	1	1	1	1	1	1
C	1	2	0	1	0	1	1
	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	0	1	1
D	1	0	1	1	2	1	1
	2	1	1	1	2	1	1
E	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	2	1
F	1	1	1	1	1	2	1
	2	2	1	1	2	1	1
G	1	0	1	1	2	2	1
	2	0	1	1	2	2	1
	3	1	1	1	2	2	1

表 18 は、カラオケ装置及び自動販売機に関して、本グループと対照グループの比較結果を示す。両側マン・ホイットニ検定を用いて比較し有意差の有無を調べた。各評価項目毎に平均値と両側マン・ホイットニ検定の p 値を示す。実用性と柔軟性においては、本提案手法を使用したアイディアの方が、提案方法を使用しないアイディアと比較して有意に優れている結果を得た。

表 18 カラオケ装置及び自動販売機に関する発想アイデア評価比較

評価項目	提案手法使用	提案手法不使用	両側マン・ホイットニ 検定 p 値
アイデア数	3.56	2.87	0.098
独創性	1.19	0.95	0.065
実用性	1.39**	1.02	0.0002
柔軟性	1.21**	1.00	0.006
実現可能性	1.67	1.47	0.074
包括性	1.37	1.19	0.079
洞察性	1.11	1.00	0.155
合計アイデア数	57	43	

*p<0.05, **p<0.01

表 19 は、通信カラオケシステムに関する本グループと対照グループの比較結果を示す。両側マン・ホイットニ検定を用いて比較し有意差の有無を調べた。その結果、実現可能性において、本提案手法を使用した本グループによって出されたアイデアの方が、提案方法を使用しない対照グループから出されたアイデアと比較して有意に優れている結果を得た。

表 19 カラオケ装置におけるアイデア評価比較（対象技術の知識がある場合）

評価項目	提案手法使用	提案手法不使用	両側マン・ホイットニ 検定 p 値
アイデア数	3.00	3.13	0.824
独創性	0.86	0.92	0.783
実用性	1.33	1.08	0.064
柔軟性	1.08	1.00	0.399
実現可能性	1.88*	1.60	0.031
包括性	1.38	1.12	0.073
洞察性	1.08	1.00	0.474
合計アイデア数	24	25	

*p<0.05, **p<0.01

表 20 は、消音装置付自動販売機に関する本グループと対照グループの比較結果を示す。両側マン・ホイットニ検定を用いて比較し有意差の有無を調べた。各評価項目毎に平均値と両側マン・ホイットニ検定の p 値を示す。その結果、アイディア数と独創性と実用性と柔軟性において、本提案手法を使用した本グループによって出されたアイディアの方が、提案方法を使用しない対照グループから出されたアイディアと比較して有意に優れている結果を得た。

表 20 自動販売機の提案手法使用と不使用によるアイディア評価比較

評価項目	提案手法使用	提案手法不使用	両側マン・ホイットニ検定 p 値
アイディア数	4.13*	2.57	0.006
独創性	1.42*	1.00	0.016
実用性	1.42**	0.94	0.0008
柔軟性	1.30**	1.00	0.0099
実現可能性	1.52	1.28	0.21
包括性	1.36	1.28	0.55
洞察性	1.12	1.00	0.20
合計アイディア数	33	18	

*p<0.05, **p<0.01

5. 5. 2 上位概念化回数と評価との関係

上位概念化回数に関して、カラオケ装置について、提案方法を使用した本グループに属する実験参加者 8 人のうち、4 人が 1 回、1 人が 2 回、1 人が 3 回、2 人が 4 回の上位概念化をそれぞれ行なった。自動販売機に関しては、他の提案方法を使用した本グループに属する参加者 8 人のうち、1 人が 1 回、4 人が 3 回、3 人が 4 回の上位概念化をそれぞれ行なった。カラオケ装置及び消音装置付き自動販売機について平均 2.6 回の上位概念化が行なわれた。自動販売機については平均 3.1 回の上位概念化が行なわれた。

表 21 は、カラオケシステム及び自動販売機の二対象装置全体に関する上位概念

化回数と評価値とアイデア数との関係を示す。上位概念化「0回」は、本提案方法を使用することなく、特許公報に記載されている対象技術及び発明の内容を参考にしてアイデア発想することである。よって、対照実験のデータを用いた。上位概念化「1回」は、発明実施例の構成を上位概念化して発明概念構成を得た後アイデア発想することである。上位概念化「2回」、「3回」及び「4回」は、第1回、第2回及び第3回目の上位概念化で得た発明概念構成を更に上位概念化してそれぞれ次の発明概念構成を得た後アイデア発想することである。上位概念化「0回」に関して、六つの評価項目について対象アイデアの評価平均値をそれぞれ示している。「1回」に関して、発明概念構成（発想アイデア）の評価平均値をそれぞれの評価項目について示している。同様に、上位概念化「2回」、「3回」及び「4回」に関して、評価平均値をそれぞれ示している。

発想されたアイデアの評価について、クラスカル・ワーリス検定を行った。独創性と実用性と柔軟性と包括性に関して、有意差が見られた。そこで、ノンパラメトリック多重比較検定 Steel-Dwass 法を使用して対比較検定を行った。独創性に関して、上位概念化回数0回と3回との間に危険率1%で有意差がある。実用性に関して、上位概念化回数0回と1回との間に危険率1%で有意差がある。0回と3回との間に危険率1%で有意差がある。0回と4回との間に危険率5%で有意差がある。柔軟性に関して、上位概念化回数0回と3回との間に危険率1%で有意差がある。0回と4回との間に危険率5%で有意差がある。包括性に関して、上位概念化回数0回と4回との間に危険率5%で有意差がある。3回と4回との間に危険率5%で有意差がある。

表 21 カラオケ装置及び自動販売機に関する上位概念化回数と評価値との関係

回数	0回	1回	2回	3回	4回
独創性	0.95	1.00	0.50	1.45 ^{a)}	1.19
実用性	1.02	1.50 ^{b)}	0.75	1.50 ^{c)}	1.33 ^{d)}
柔軟性	1.00	1.00	1.00	1.35 ^{e)}	1.24 ^{f)}
実現可能性	1.47	1.67	2.00	1.55	1.71
包括性	1.19	1.58	1.50	1.05	1.52 ^{g), h)}
洞察性	1.00	1.25	1.00	1.20	0.95
アイデア数	43	12	4	20	21

- a) 0回と3回間に有意差あり (p<0.01) b) 0回と1回間に有意差あり (p<0.01)
 c) 0回と3回間に有意差あり (p<0.01) d) 0回と4回間に有意差あり (p<0.05)
 e) 0回と3回間に有意差あり (p<0.01) f) 0回と4回間に有意差あり (p<0.05)
 g) 0回と4回間に有意差あり (p<0.05) h) 3回と4回間に有意差あり (p<0.05)

表 22 は、通信カラオケシステムに関する上位概念化回数と評価値との関係を示す。クラスカル・ワーリス検定を行った。実用性に関して有意差が見られた。そこで、ノンパラメトリック多重比較検定 Steel-Dwass 法を使用して対比較検定を行った。上位概念化回数0回と1回との間に危険率5%で有意差がある。

表 22 カラオケシステムに関する上位概念化回数と評価値との関係

回数	0回	1回	2回	3回	4回
独創性	0.92	1.00	0.50	1.25	0.71
実用性	1.08	1.67 ^{a)}	0.75	1.50	1.14
柔軟性	1.00	1.00	1.00	1.00	1.29
実現可能性	1.60	1.89	2.00	1.50	2.00
包括性	1.12	1.56	1.50	1.00	1.29
洞察性	1.00	1.33	1.00	1.00	0.86
アイデア数	25	9	4	4	7

a) 0回と1回間に有意差あり ($p < 0.05$)

表 23 は、消音装置付き自動販売機に関する上位概念化回数と評価値との関係を示す。クラスカル・ワーリス検定を行った。実用性及び柔軟性に関して、有意差が見られた。そこで、ノンパラメトリック多重比較検定 Steel-Dwass 法を使用して対比較検定を行った。実用性に関して、上位概念化回数0回と3回との間に危険率1%で有意差があり、また0回と4回との間に危険率5%で有意差がある。柔軟性に関して、上位概念化回数0回と3回との間に危険率5%で有意差がある。

表 23 自動販売機に関する上位概念化回数と評価値との関係

回数	0回	1回	2回	3回	4回
独創性	1.00	1.00	—	1.50	1.43
実用性	0.94	1.00	—	1.50 ^{a)}	1.43 ^{b)}
柔軟性	1.00	1.00	—	1.44 ^{c)}	1.21
実現可能性	1.28	1.00	—	1.56	1.57
包括性	1.28	1.67	—	1.06	1.64
洞察性	1.00	1.00	—	1.25	1.00
アイデア数	18	3	0	16	14

a) 0回と3回間に有意差あり (p<0.01)

b) 0回と4回間に有意差あり (p<0.05)

c) 0回と3回間に有意差あり (p<0.05)

5. 6 考察

5. 6. 1 非特許専門家にとってのPK-ISMの有効性

表 18 より、実用性と柔軟性の評価項目において、本グループによって出されたアイデアの方が、対照グループからのものと比較して有意に優れている結果を得た。また、表 19 では実現可能性の項目において、表 20 ではアイデア数、独創性、実用性及び柔軟性の項目において、本グループの方が対照グループと比較して有意に優れている結果を得た。これらの結果は、提案手法が特許の上位概念化を必須要素としていて、特許の上位概念化を経験したことがなかった大学院生が通信カラオケ装置及び消音装置付き自動販売機について平均 2.6 回の IS 用上位概念化を行うことができたことに因ると考えられる。

表 21 を参照して、上位概念化の最適回数について検討する。上位概念化回数が多くなる程、評価平均値が大きくなる傾向がある。上位概念化回数 3 回と 4 回に注目する。しかし、最適上位概念化回数は、評価項目によって異なっている。独創性と実用性と柔軟性で 3 回の方が大きく、包括性で 4 回の方が大きくなっている。特

許専門家実験と比較すると、包括性で両者間に一致が見られる。

表 12 に、消音装置付き自動販売機に関して本グループの実験参加者が発想した五つのアイデアが含まれている。これらのアイデア 1、2、3、4 及び 5 は、円筒外、円錐内、円錐外、円筒外及び円筒外にそれぞれ位置している。これらのアイデアについて包括性評価値はそれぞれ 2、2、1、2 及び 1 である。しかし、これらのアイデアは概念的であるので、アイデアを商品に組み込んで活用するためには、アイデアの内容を更に具体化した構成（実施例）を考案することが必要であると考えられる。この技術の具体化は、図 2 に示す技術開発軸に沿って技術開発方向へ進めればよい。

5. 6. 2 アイデア発想用知識について

実験で使用した特許公報について、アンケート調査により、特許公報全体及び独立請求項の発明の理解度について実験参加者の自己評価を得た。評価は、(⑤できた、④ややできた、③どちらともいえない、②ややできなかった、①できなかった) の 5 段階である。PK-ISM を使用した 8 人の実験参加者の通信カラオケシステムの特許公報全体について、評価は (⑤ : 5、④ : 2、③ : 0、② : 1、① : 0) である。これは、5 人が⑤と、2 人が④と、1 人が②と評価したことを表わしている。独立請求項に記載される発明について、評価は (⑤ : 3、④ : 5、③ : 0、② : 0、① : 0) である。PK-ISM 不使用の実験参加者によるカラオケ特許公報全体について、評価は (⑤ : 7、④ : 0、③ : 0、② : 1、① : 0) である。請求項に記載される発明について、評価は (⑤ : 5、④ : 2、③ : 1、② : 0、① : 0) である。PK-ISM を使用した本グループのカラオケ特許公報全体について、88%の参加者が⑤又は④と評価した。本方法不使用の対照グループは、88%の参加者が⑤と評価した。本グループのカラオケ請求項について、100%の参加者が⑤又は④と評価した。本方法不使用の対照グループは、88%の参加者が⑤又は④と評価した。また、PK-ISM を使用した 8 人の実験参加者の消音装置付き自動販売機の特許公報全体について、評価は (⑤ : 5、④ : 2、③ : 0、② : 1、① : 0) である。請求項に記載される発明について、評価は (⑤ : 5、④ : 2、③ : 1、② : 0、① : 0) である。PK-ISM 不使用の 7 人の実験参加者による自動販売機特許公報全体について、評価は (⑤ : 4、④ : 3、③ : 0、② : 0、① : 0) である。独立請求項に記載される発明につ

いて、評価は（⑤：2、④：4、③：1、②：0、①：0）である。PK-ISM を使用した本グループの自動販売機特許公報全体について、88%の参加者が⑤又は④と評価した。本方法不使用の対照グループは、100%の参加者が⑤又は④と評価した。本グループの自動販売機の独立請求項について、88%の参加者が⑤又は④と評価した。本方法不使用の対照グループは、86%の参加者が⑤又は④と評価した。

このように、本グループ及び対照グループの 86%以上の参加者が④以上の理解ができたと考えている。また、特許公報に記載されている内容についての理解度は、本グループと対照グループ間の差異は小さい。この理解度に関する結果を踏まえて、IS 用上位概念化の効果について検討する。

表 19 又は表 20 から本グループの実験参加者が、対照グループが単に特許公報を読解する方法では得ることができなかった知識を、また上位概念化を行なって分析し関連知識を整理したことにより消音装置付自動販売機の構成や仕組みについてのより多くの知識を使用したことが示唆されている。この知識がこれらの評価項目の検定結果に反映されたと思われる。このことは、例えば消音装置付自動販売機に関して、IS 用上位概念化がアイデア数をより多く且つ独創性、実用性及び柔軟性の高い技術アイデアを発想するために必要な知識を整理することを促進したことに因ると思われる。

表 19 の実現可能性に関しては、装置に関する一般的な知識に加えて具体的な技術知識が求められる。IS 用上位概念化によってこの具体的技術知識が整理されたことが実現可能性の有意差に反映されていると思われる。表 20 の消音装置付き自動販売機の独創性、実用性及び柔軟性に関しては、関連技術知識の取得や技術を深く理解することが求められる。本グループの実験参加者が上位概念化を行うことにより技術知識を整理し理解したことが、独創性等の有意差に反映されていると思われる。

以上のことから、非専門家実験結果は、本提案手法が実験参加者にとって知られており親近性があるカラオケ装置については提案方法使用と提案方法不使用との間の違いは小さく提案方法使用の効果がある範囲は少なく限られている。他方、参加者にとって知られていない消音装置付自動販売機についてはより大きな効果があるといえる。この実験結果から、本提案手法の適用効果が大きい場合と小さい場合があることが示唆されている。

表 12 に示される本グループの参加者によって発想されたアイデア 3 又は 5 について検討する。アンケート回答から、参加者は全員、消音装置付自動販売機やその仕組みについて知らず知識を保有していなかった。これらのアイデアは、特許公報 3 に記載されていない技術要素を含んでいる。その結果、これらのアイデアは、公報 3 に記載されている技術要素と実験参加者が予め保有していた技術知識とが組み合わされた構成となっている。このことは、広告業界で活躍したヤングの考え方に共通する点があると思われる。ヤングは、広告のアイデアは製品等に関する特殊知識と一般的知識との新しい組み合わせから生まれてくるものであり、ほかのどんなアイデアの作成もこれと同じことであると主張されている [42]。つまり、アイデアは既存の要素知識の組み合わせであるといっている。(注 1)

5. 6. 3 発明知識空間構成用上位概念化

特許専門家実験及び非専門家実験においては、発明保護用上位概念化及び IS 用上位概念化を行った。発明実施例の構成 k_1 から原型装置の構成 K_n まで上位概念化を行った後、アイデア発想した。その結果、発想アイデアは殆ど対象装置に関係するものであった。原型装置の構成 K_n について更に IS 用上位概念化を行って発明概念構成を得ることも可能である [75]。その結果、原型装置に関係しない新技術に関する技術アイデア発想を期待できる。

5. 7 結言

本章では、PK-ISM の非特許専門家にとっての有効性について述べた。特許の上位概念化又は IS 用上位概念化を行った経験がない大学院生を参加者とする実験並びに実験方法と実験結果について述べた。「非特許専門家にとっての PK-ISM の有効性」、「アイデア発想用知識について」及び「発明知識空間構成用上位概念化」の観点から考察した。

第6章

発明知識空間と発想されたアイデアとの関係

6. 1 緒言

本章では、発明知識空間で整理した知識と、この知識を活用して発想されたアイデアと発明空間及び発明知識空間との相互位置関係について述べる。また、発明知識空間を用いた発想アイデアの評価方法及び評価について述べる。

6. 2 目的

本章は、発明知識空間と発想されたアイデアとの関係を示すことを目的とする。本提案方法は、IS 用上位概念化を行って発明知識空間を構成する。その構成過程で整理した関連知識に基づいて技術アイデアを発想する。そして、発明知識空間上における発想されたアイデアの位置との関係を示す。発想アイデアの位置から、発想アイデアの評価を行う。

6. 3 発明知識空間と発想されたアイデアとの関係

発明知識空間には、発明実施例の構成や上位概念化によって得られる発明概念構成が含まれ表される。IS 用上位概念化を通して、対象技術に関する知識を整理する。これらの知識を活用して技術アイデアを発想する。そして、発想された新技

術アイデアの発明知識空間における位置関係を表わす。

また、技術アイデアは複数の技術要素の組合せであることから、新アイデアへの新技術要素の追加有無によっても新アイデアを評価する。この方法は、特許システムにおいて規定されている新規性の観点から評価する [25]、[76]。

6. 4 発想されたアイデアの発明知識空間上の評価方法

アイデアの発明知識空間上の位置評価は、新アイデアが当初の特許公報に含まれていない構成要素を含んでいるかどうかの観点から評価する。この評価は、技術アイデアは複数の技術要素の組合せであることから、新アイデアへの新技術要素の追加有無によって行う。（注2）

図9は、発想されたアイデアとその発明知識空間及びこの空間を含む発明空間上の位置との関係を示す。発明知識空間は円筒形で表され、その内部に発明実施例の構成 k_1 と原型装置の構成 K_n に基づいて形成される円錐を含んでいる。発明知識空間上で、発想されたアイデアが、発明知識空間の円筒内に位置するか発明知識空間外に位置するかについて評価する。この評価は、発明概念のレベル（例えば、要素A、B及びCの組合せ）又は発明実施例のレベル（例えば、a、b及びcの組合せ）で行う。図9に示すように、発想されたアイデアの構成が原型装置構成 K_n の要素（要素例：A、B、C）を全て含むときは、そのアイデア（ $A+B+C+H$ ）は発明知識空間円筒内に位置すると判定する。アイデアの構成が原型装置構成の要素（A、B、C）の一部である例えばA又はBと、例えばPとの組合せ（ $A+B+P$ ）であるときは円筒外で発明空間上に位置すると判定する。また、発明知識空間内に位置するアイデアが円錐内に位置するか又は円錐外に位置するかについて評価する。原型装置構成の要素（A、B、C）及び現在装置構成の要素（a、b、c、d、e、f、A、B、C、D、E）に含まれない要素を含むとき（ $A+B+C+H$ ）は、円筒内で且つ円錐外に位置するとする。発明概念構成（ $A+B+C$ ）又は（ $A+B+C+D$ ）又は（ $A+B+C+D+E$ ）に含まれる具体的構成のアイデアは、円錐内に位置するものとする。例えば、要素Aを代替可能なA'とした発明概念構成（ $A'+B+C+D$ ）は、発明概念構成（ $A+B+C+D$ ）に含まれ、

従って、円錐内に位置する。

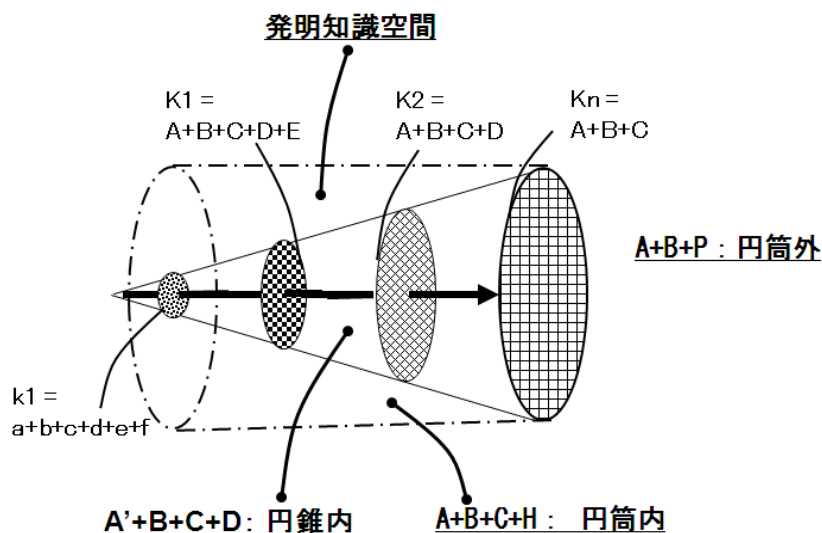


図9 発想アイデアの発明知識空間上の位置

6. 5 発想されたアイデアの発明知識空間上の位置

6. 5. 1 特許専門家実験

表 24 は、表 5 に示される本グループが考案したアイデアが、発明知識空間の円錐内、円錐外又は円筒外のいずれかに位置していることを示している。10 個のアイデアのうち、1 個のアイデアが円錐内に、2 個が円錐外に、7 個が円筒外に位置している。これら 10 個のアイデアは、特許新規性の要件を満たしている。

表 24 自動販売機に関する特許専門家本グループアイデアの評価結果

参加者	No	評価項目						アイデア位置		
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性	円錐内	円錐外	円筒外
A	1	1	2	1	2	2	1			○
	2	1	2	1	2	2	1			○
B	1	2	2	2	2	2	2		○	
	2	2	2	2	2	2	2		○	
C	1	2	2	2	1	1	2	○		
	2	0	2	2	2	1	2			○
	3	2	1	2	1	1	2			○
D	1	2	2	2	1	2	2			○
	2	1	1	1	1	1	2			○
	3	1	2	2	1	1	1			○

表 25 は、表 6 に示される対象グループが考案したアイデアの発明知識空間上の位置を示している。18 個のアイデアのうちの 3 個は、発明知識空間内の円錐外に位置している。他の 15 個は円筒外に位置している。これら 18 個のアイデアは、特許新規性の要件を満たしている。

表 25 自動販売機に関する特許専門家対照グループアイデアの評価結果

参加者	No	評価項目						アイデア位置		
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性	円錐内	円錐外	円筒外
E	1	1	2	1	2	2	2			○
	2	2	2	2	2	2	2		○	
	3	2	1	1	2	2	1		○	
F	1	2	1	1	0	0	1			○
	2	1	0	1	0	0	1			○
	3	1	0	0	0	0	1			○
	4	2	0	1	1	1	1			○
	5	1	1	1	1	1	1			○
	6	1	1	1	2	1	1			○
	7	1	0	1	0	1	1			○
	8	1	1	1	0	0	1			○
	9	1	0	0	0	0	1			○
	10	1	0	0	0	0	1			○
G	1	2	1	1	1	0	1			○
	2	2	1	1	1	1	1			○
H	1	2	1	2	1	1	1		○	
	2	1	1	1	1	1	1			○
	3	1	1	1	1	1	1			○

表 26 は、本グループが発想したアイデアの発明知識空間位置と評価との関係を示す。

表 27 は、対照グループが発想したアイデアの発明知識空間位置と評価との関係を示す。

表 26 本グループ発想アイデアの発明知識空間位置と評価との関係

発明知識空間 位置	アイデ ア数	評価項目					
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
円錐内	1	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00
円錐外	2	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
円筒外	7	1.14	1.29	1.57	1.43	1.43	1.57

表 27 対照グループ発想アイデアの発明知識空間位置と評価との関係

発明知識空間 位置	アイデ ア数	評価項目					
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
円錐内	0	—	—	—	—	—	—
円錐外	3	2.00	1.33	1.67	1.67	1.67	1.33
円筒外	15	1.29	0.57	0.79	0.57	0.50	1.00

6. 5. 2 非特許専門家実験

表 28 は、表 14 に示される本グループがカラオケ装置に関して考案したアイデアが、発明知識空間の円錐内、円錐外又は円筒外のいずれかに位置していることを示している。24 個のアイデアのうち、1 個のアイデアが円錐内に、17 個が円錐外に、6 個が円筒外に位置している。

表 29 は、表 15 に示される対照グループがカラオケ装置に関して考案したアイデアが、発明知識空間の円錐内、円錐外又は円筒外のいずれかに位置していることを示している。25 個のアイデアのうち、5 個のアイデアが円錐内に、15 個が円錐外に、5 個が円筒外に位置している。

表 28 カラオケ装置に関する本グループアイデアの発明知識空間上位置

参加者	No	評価項目						アイデア位置		
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性	円錐内	円錐外	円筒外
A	1	1	2	1	2	1	1			○
	2	2	1	1	1	1	1		○	
	3	1	2	1	1	1	1		○	
	4	1	1	1	2	1	1		○	
B	1	2	2	1	2	1	2		○	
	2	2	2	1	2	2	2		○	
C	1	1	1	2	2	2	1		○	
	2	1	1	1	2	1	0		○	
	3	2	1	1	2	2	1			○
D	1	0	2	1	2	1	1		○	
	2	0	2	1	2	2	1		○	
	3	0	2	1	2	2	1		○	
	4	1	1	0	2	1	1		○	
E	1	0	2	2	2	2	1		○	
	2	1	1	1	2	1	1			○
	3	0	1	1	2	1	1			○
	4	0	1	1	2	0	1			○
F	1	1	1	2	1	2	2		○	
	2	2	1	1	2	2	1	○		
G	1	0	1	1	2	2	1		○	
	2	1	1	1	2	2	1		○	
	3	1	1	1	2	1	1		○	
	4	0	0	1	2	1	1			○
H	1	1	2	1	2	1	1		○	

表 29 カラオケ装置に関する対照グループアイデアの発明知識空間上位置

参加者	No	評価項目						アイデア位置		
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性	円錐内	円錐外	円筒外
I	1	1	1	1	1	1	1		○	
	2	1	1	1	1	1	1			○
	3	1	1	1	2	2	1		○	
	4	1	1	1	2	1	1		○	
J	1	1	1	1	2	1	1		○	
	2	1	1	1	1	1	1		○	
	3	2	1	2	2	2	1			○
	4	1	1	1	2	1	1			○
K	1	0	1	1	1	1	1	○		
	2	0	1	1	2	1	1	○		
	3	1	1	1	1	1	1	○		
	4	1	1	1	2	1	1	○		
L	0	0	1	1	2	0	0	○		
M	1	1	1	1	2	1	1		○	
	2	1	2	1	1	1	1		○	
	3	2	1	1	1	1	1		○	
	4	2	2	1	2	1	2		○	
	5	1	1	1	1	2	1		○	
N	1	1	1	1	2	2	1			○
	2	0	1	1	2	1	1		○	
O	1	1	1	1	1	1	1		○	
	2	0	0	0	2	1	0		○	
P	1	0	2	1	2	1	1		○	
	2	1	1	1	2	1	1		○	
	3	2	1	1	1	1	2			○

自動販売機に関して、本グループの 8 人から 33 個の技術アイデアが出された。一方、対照グループの 7 人から 18 個の技術アイデアが出された。

表 30 は、表 16 に示される本グループが消音装置付自動販売機に関して考案したアイデアが、発明知識空間の円錐内、円錐外又は円筒外のいずれかに位置していることを示している。33 個のアイデアのうち、2 個のアイデアが円錐内に、7 個が円錐外に、24 個が円筒外に位置している。

表 31 は、表 17 に示される対照グループが消音装置付自動販売機に関して考案したアイデアが、発明知識空間の円錐内、円錐外又は円筒外のいずれかに位置していることを示している。18 個のアイデアのうち、2 個のアイデアが円錐内に、1 個が円錐外に、15 が円筒外に位置している。

表 30 自動販売機に関する本グループアイデアの発明知識空間上位置

参加者	No	評価項目						アイデア位置		
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性	円錐内	円錐外	円筒外
I	1	1	1	2	2	1	2			○
	2	2	2	1	2	1	1			○
	3	2	2	2	2	1	1			○
	4	2	2	2	2	1	1			○
	5	1	1	1	1	2	1			○
J	1	2	2	2	1	2	1			○
	2	2	1	2	2	1	2			○
	3	2	1	1	1	1	1			○
	4	2	2	1	1	1	1			○
	5	2	1	1	2	2	1		○	
K	1	1	2	1	2	2	1			○
	2	1	1	1	1	2	1	○		
	3	1	1	1	2	1	1		○	
	4	1	1	1	1	2	0			○
	5	1	1	1	2	1	1			○
L	1	1	1	1	1	1	1		○	
	2	1	1	1	2	2	1	○		
	3	1	1	1	0	2	1		○	
M	1	1	2	2	2	1	1		○	
	2	1	1	1	1	2	1			○
	3	2	2	2	1	1	2			○
	4	1	2	1	1	2	2			○
N	1	2	2	2	1	2	1			○
	2	1	2	1	2	2	1		○	
	3	1	1	1	2	2	1			○
	4	1	2	1	2	2	1			○
O	1	1	1	1	1	2	1		○	
	2	2	2	1	2	1	1			○
	3	2	2	2	2	0	2			○
P	1	2	1	1	2	1	1			○
	2	1	1	1	1	1	1			○
	3	2	1	2	1	0	1			○
	4	1	1	1	2	0	1			○

表 31 自動販売機に関する対照グループアイディアの発明知識空間上位置

参加者	No	評価項目						アイディア位置		
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性	円錐内	円錐外	円筒外
A	1	1	1	1	1	0	1			○
	2	2	1	1	1	1	1			○
	3	1	1	1	2	2	1			○
	4	1	1	1	1	1	1			○
B	1	1	1	1	1	1	1			○
C	1	2	0	1	0	1	1			○
	2	1	1	1	1	1	1			○
	3	1	1	1	0	1	1			○
D	1	0	1	1	2	1	1			○
	2	1	1	1	2	1	1			○
E	1	1	1	1	1	1	1		○	
	2	1	1	1	1	1	1			○
	3	1	1	1	1	2	1			○
F	1	1	1	1	1	2	1			○
	2	2	1	1	2	1	1			○
G	1	0	1	1	2	2	1			○
	2	0	1	1	2	2	1	○		
	3	1	1	1	2	2	1	○		

すべての実験で出された発想アイディアの発明知識空間上の位置について調べた結果を述べる。

表 32 に示すように、通信カラオケ装置に関する非特許専門家実験では、提案方法を使用するときのアイディア位置は、円錐内 4%、円錐外 71%及び円筒外 25%である。また、提案方法を使用しないときのアイディア位置は、円錐内 20%、円錐外 60%及び円筒外 20%である。

表 33 に示すように、消音装置付き自動販売機に関する非特許専門家実験では、

提案方法を使用するときのアイデア位置は、円錐内 6 %、円錐外 21%及び円筒外 73%である。また、提案方法を使用しないときのアイデア位置は、円錐内 11%、円錐外 6 %及び円筒外 83%である。

表 32 通信カラオケシステムに関する発明知識空間上のアイデア位置

	円錐内	円錐外	円筒外
提案方法使用	0.04	0.71	0.25
提案方法不使用	0.20	0.60	0.20

表 33 自動販売機に関する発明知識空間上のアイデア位置

	円錐内	円錐外	円筒外
提案方法使用	0.06	0.21	0.73
提案方法不使用	0.11	0.06	0.83

表 34 は、通信カラオケシステム及び消音装置付自動販売機に関して本グループが発想したアイデアの発明知識空間上の位置とアイデア評価との関係である。

表 34 本グループ発想アイデアの発明知識空間上位置と評価との関係

発明知識 空間位置	アイデア 数 (%)	評価項目					
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
円錐内	3(5)	1.33	1.00	1.00	1.67	2.00	1.00
円錐外	24(42)	0.96	1.42	1.13	1.71	1.50	1.08
円筒外	30(53)	1.37	1.40	1.30	1.63	1.20	1.13

表 35 は、通信カラオケシステム及び消音装置付自動販売機に関して対照グループが発想したアイデアの発明知識空間上の位置とアイデア評価との関係を示す。

表 35 対照グループ発想アイデアの発明知識空間上位置と評価との関係

発明知識 空間位置	アイデア 数 (%)	評価項目					
		独創性	実用性	柔軟性	実現可能性	包括性	洞察性
円錐内	7 (16)	0.43	1.00	1.00	1.71	1.14	0.86
円錐外	16 (37)	0.94	1.13	0.94	1.56	1.13	1.00
円筒外	20 (47)	1.15	0.95	1.05	1.30	1.25	1.05

6. 6 考察

6. 6. 1 発明知識空間上におけるアイデア位置の専門家実験と非専門家実験との比較

表 33 は、非特許専門家実験の自動販売機に関する発明知識空間上のアイデア位置を示した。表 36 は、特許専門家実験の自動販売機に関する発明知識空間上のアイデア位置を示す。表 36 に示すように、消音装置付き自動販売機に関する特許専門家実験では、提案方法を使用するときのアイデア位置は、円錐内 10%、円錐外 20%及び円筒外 70%である。また、提案方法を使用しないときのアイデア位置は、円錐外 17%及び円筒外 83%である。

表 36 自動販売機に関する発明知識空間上のアイデア位置 (特許専門家による)

	円錐内	円錐外	円筒外
提案方法使用	0.10	0.20	0.70
提案方法不使用	—	0.17	0.83

表 33 及び表 36 を参照して、専門家実験と非専門家実験とを比較すると、発明知識空間上の円筒外及び円筒内にそれぞれ位置するアイデア数の割合の傾向は類似していることが分かる。この比較結果は、実験参加者が対象技術の原理や仕組みに関して事前に関連知識を持っていないときは、非特許専門家は上位概念化に慣れている特許専門家と同じように特許の上位概念化又は IS 用上位概念化を行ってアイデア発想したことを示唆していると思われる。また、この比較結果は、上位概

念化に関して非特許専門家も特許専門家と同様に、発明実施例の構成 k1 について特許の上位概念化又は IS 用上位概念化を行って発明概念構成 K1 を得る。そして、発散することなくこれらの構成 k1 と構成 K1 とにより方向が定められる上位概念化軸に沿って構成 K4 までの IS 用上位概念化を行うことに因ると思われる。

6. 6. 2 発想されたアイデアの発明知識空間上の位置（非専門家実験）

表 32 は、非特許専門家実験の通信カラオケシステムに関する発明知識空間上のアイデア位置を示す。表 33 は、非特許専門家実験の消音装置付自動販売機に関する発明知識空間上のアイデア位置を示す。円筒内及び円筒外に位置するアイデア数の割合に関して、表 33 と表 32 とを比較すると、表 33 では円筒外の割合の方が大きく、表 32 では円筒内の割合の方が大きい。対象技術の成熟度によって発想されるアイデアの発明知識空間上における位置が変わることが示唆されている。実験参加者が対象技術について予備知識を持っているときは、発明知識空間の円筒内に位置するアイデアが多くなり、予備知識を持っていないときは円筒外に位置するアイデアが多くなることが示唆されている。但し、PK-ISM を使用した場合は、不使用の場合と比較して、より評価の高い改良的技術（円筒内のアイデア）及び新技術につながる技術（円筒外のアイデア）が発想されている。

6. 6. 3 発明知識空間使用の発想アイデア評価

図 9 に示すように、特許システムの新規性の特許要件と整合する発想技術アイデアを評価する方法を提案した。この評価方法は、技術アイデアは複数技術要素の組合せであるとの考えに基づいている。この方法は、評価を可視化でき、アイデアの評価結果を発明知識空間上に位置表示する。このように可視化することにより、アイデアについてのその後の技術開発方向（改良技術又は新技術開発の選択）を定める際に参考にすることが可能となる。

6. 7 結言

本章では、発明知識空間の構成過程で整理した知識と発明知識空間を使用して発

想されたアイデアとの関係について述べた。発想アイデアの発明知識空間上の位置について述べた。また、発明知識空間を用いた発想アイデアの評価方法及び評価について述べた。

第7章

特許知識を活用した発明知識空間の構成法と日米特許データとの関係

7. 1 緒言

本章では、日本及び米国の特許データを分析することによりそれぞれの国において行われている特許の上位概念化とその利用状況を調べる。この調査結果から、本提案方法と特許システムとの相性を検討する。

7. 2 目的

PK-ISM が日本又は米国の特許システムに受け入れられる可能性を把握するために特許システムと本方法との間の相性を調べることを目的とする。PK-ISM の IS 用上位概念化と日本又は米国の特許システムにおける特許の上位概念化方法は、技術構成要素数を減少させることにより行う点については同じである。そこで、日本及び米国における特許の上位概念化方法をそれぞれ明確にする。これらの上位概念化方法が多くの発明者や特許出願人により広く使用されているかどうかについて調べる。これらの調査によって、本方法と特許システムとの相性を知ることができる。日本及び米国の特許システムは、それぞれの国において多くの技術者が利用している。従って、相性が良いときは、本提案手法が多くの技術者に受け入れられ活用されることが期待できる。

日本及び米国特許システムにおいてそれぞれ行われている特許の上位概念化及びその利用状況を日本及び米国の特許データを利用して調べる。一方、日本及び米国における発明保護方法の例が知られている [16]、[20]、[21]、[28]。これらの発明保護方法例のモデルと日米特許システムにおいて実際に行われている方法とを比較考察する。日本及び米国の特許公報をデータとして使用し、主独立請求項(クレーム)と発明実施例との関係について調べる。その関係と発明知識空間との対応関係について検討する。

7. 3 日本又は米国における特許の上位概念化

発明の保護方法は、特許の上位概念化方法と関係があると考えられる。日本又は米国において発明の保護を受ける場合には、特許の上位概念化が行われる [16]、[20]、[21]。日本及び米国においては、請求項(クレーム)に記載される発明保護範囲は、発明実施例に基づいて定められる。日本においては、発明実施例の構成が重要視される。十分な発明の保護を受けるためには、一発明に関して同じ技術的問題を解決するための2以上の実施例を考案することが求められると言われている [16]。また、第2章で述べたように、米国においては、発明の一実施例に基づいて新発明と公知発明との境界線までの広い範囲の特許を得ることができると言われている [20]、[21]、[28]。

図 10 は、日本特許法により、最大の発明保護を受けるための請求項の発明範囲 K1 と発明の実施例との関係を示す。大円 K1 は、特許法により保護を受けることができる最大の保護範囲である。円周 K1 の外側の白色の部分は公知の技術や発明を表す。最大保護範囲 K1 を得るために、最初にある考案された実施例 k1 に加えて例えば3つの水色の小円でそれぞれ表される他の実施例が考案され特許出願用明細書及び図面に記載される。これら複数の実施例に基づいて上位概念化を行い、保護範囲を定める。十分な保護を受けるためには、実施例 k1 のみでは十分でなく2以上の発明実施例を考案することが必要であるといわれている。

図 11 は、米国特許法により、最大の保護を受けるための独立請求項の発明範囲 K1 と発明の実施例 k1 との関係を示す。円周 K1 の外側にある白色の部分は公知の技術や発明を表す。円 k1 は図 10 に示されるものと同じ発明の一実施例を示す。実

施例 k1 の構成について上位概念化を行って図 10 の K1 と同等以上の発明範囲 K1 を得ることができる。発明範囲 K1 はその外側の白色部分で示される先行の既知技術や発明との関係で定められている。円 K1 の円周は、発明の拡がりの外縁部と先行技術との境界線を示す[20]、[21]、[28]。

上述から、日本において発明の保護を受けるための特許の上位概念化は比較的複雑で、発明の実施例数並びに新発明と公知技術との境界を考慮して行われる。他方、米国においては、日本と比較するとよりシンプルな方法でパイオニア的発明の創出を奨励していると考えられる。米国では、上位概念化は、新発明と公知技術との境界を考慮して行われる。従って、日本方式の特許上位概念化を行うことができる人は、米国方式の特許上位概念化を行うことができると思われる。

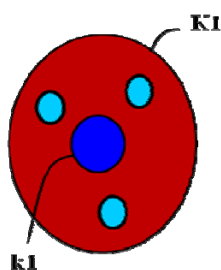


図 10 日本の発明保護方法

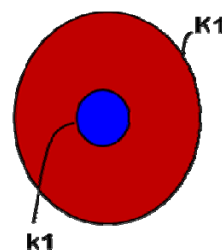


図 11 米国の発明保護方法

7. 4 調査方法

7. 4. 1 調査目的

この調査の目的は、特許出願し発明の保護を受ける際に発明者又は特許出願人が使用する方や考え方に、特に特許の上位概念化について調べることである。これらの方法や考え方は公開された特許公報中に盛り込まれている。そこで、日本特許データとして、ラジオ受信機に関する国際分類 H04L27/02 (振幅変調された搬送方式) に分類され 1991 年からの 20 年間に発行された 786 件の公開特許公報を用いる。米国については、出願公開制度の導入に伴い 2000 年 11 月 29 日以降に出願された特許出願についてのみ公開公報が発行されている。しかし、同じ国際分類に分類され 2012 年 12 月 31 日までに発行された公開特許件数が 53 件と少ない。そこで、

公開特許公報の記述及び図面の内容が同じで1976年1月1日から2012年11月30日までに発行された273件の登録特許公報を使用する。日本の公開特許公報と米国の登録特許公報とを用いて日本人と米国人の発明保護に関する考え方や方法を比較する。比較のため、独立請求項（クレーム）と発明実施例数と図面との関係について調べる。

7. 4. 2 日本特許データに関して

特許データ収集に関しては、パソコンを情報端末機として使用し、特許電子図書館からインターネットを介して特許公報を入手する[77]。

対象特許データは、国際分類 H04L27/02 に分類されている日本公開特許公報 786 件を使用する。1991年1月1日から2010年12月31日までに発行されたものである。また、これらの公開特許公報の中で登録された特許公報 208 件も考察を行う際にデータとして使用する。これら 208 件の公開特許公報と対応する登録特許公報とを互いに比較して、208 件全てにおいて含まれている図数は同じであることを確認した。従って、相対応する公開特許公報と登録特許公報とは含まれている全ての図面の構成及び動作が同じである。

検討作業は、特許電子図書館にアクセスして、国際分類 H04L27/02 を用いて検索しヒットした 786 件の特許公報のリスト表をパソコンの画面に表示させる。対象の各特許公報をパソコン画面に表示し、最も範囲の広い独立請求項の発明内容の観点から、実施例数を決定し、特許公報に含まれている図面数を調べる。

日本特許データに関する調査内容を示す。図 10 及び図 11 に示す日米の発明保護方法の違いを調べるため、請求項と発明実施例数との関係について調べた。対象公報は、日本人が特許出願した公開特許公報 587 件と、この 587 件中の 208 件の登録特許公報と、米国人が出願した公開特許公報 46 件を使用する。なお、その他の 153 件は、日本及び米国以外の国々から出願されたもので対象としない。主独立請求項に記載されている発明と実施例数と図面数との関係を調べる。

7. 4. 3 米国特許データに関して

特許データ収集は、パソコンを情報端末機として使用し、米国特許庁からインターネットを介して特許公報を入手する[78]、[79]。対象特許データは、国際分類

H04L27/02 を用いて検索しヒットした米国特許公報 273 件を使用する。1976 年 1 月 1 日から 2012 年 12 月 31 日までに発行されたものである。

米国においては、特許出願した時の内容への追加や一部の発明を取り出すときは、継続出願や分割出願が行われる。このように大きな変更は認められないので、登録特許公報の記述や図面の内容は公開特許公報と同じであると考えられる。従って、登録特許公報中に、出願時の発明者の発明保護を受けるための考え方や方法が含まれている。

検討作業は、米国特許商標庁にアクセスして、上記国際分類を用いて検索してヒットした 273 件の中から米国人が特許出願し取得した 161 件及び日本人が取得した 36 件の特許を選出する[78]。グーグルパテントを使用して pdf 形式の各特許公報を入手する[79]。これらの pdf 形式の各特許公報を用いて、最も範囲の広い独立請求項の発明内容の観点から、実施例数を決定し、特許公報に含まれている図面数を調べる。

米国特許データに関する調査内容を示す。調査対象は、米国特許公報 273 件である。主独立クレームに記載されている発明、実施例数及び図面数の関係を調べた。273 件のうち、米国人が取得した特許は 161 件で、日本人が取得した特許は 46 件である。米国人及び日本人以外の人取得した特許件数 66 件は検討対象から除いた。日本人の特許件数 46 のうち、一米国特許出願から分割出願された 9 件とその一特許出願についての再発行特許 1 件を、発明実施例数が同じで図面数がほぼ同じなので除き、36 件を対象とした。以上より、米国人の 161 件及び日本人の 36 件について分析した。

7. 5 調査結果

7. 5. 1 日本人の特許上位概念化に関して

日本の特許上位概念化とその利用状況を調べるため、日本及び米国特許データを使用する。

表 37 は、1991 年 1 月 1 日から 2010 年 12 月 31 日までの 20 年間に発行された日本人の公開特許公報 587 件についての主独立請求項に関係する発明実施例数と

特許公報に含まれる全回数との関係を示す。587 件のうち 275 件（件数割合：47%）の特許公報が 1 発明実施例を含み、122 件（21%）が 2 実施例を、190 件（32%）が 3 以上の実施例を含む。表 38 の上方部分に示すように、53%が 2 以上の実施例を含む。

表 37 発明実施例数と公開特許公報件数との関係

（1991 年 1 月から 2010 年 12 月までに発行された日本人の公開特許公報 587 件）

実施例数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	19
特許件数	275	122	60	54	24	14	8	11	4	4	1	4	3	1	1	1
件数割合	47.0	21.0	10.0	9.0	4.0	2.3	1.3	2.0	0.7	0.7	0.2	0.7	0.5	0.2	0.2	0.2
全回数	1912	1074	613	671	318	238	117	184	68	102	11	101	39	17	20	28
平均回数	7	9	10	12	13	17	15	17	17	26	11	25	13	17	20	28

表 38 日本人の日本及び米国特許公報における発明実施例数

	発明実施例	
	1 個	2 個以上
全日本公開特許公報 786 件中 587 件が対象	47%	53%
日本登録公報 786 件中 208 件が対象	42%	58%
米国特許公報 273 件中 36 件が対象	28%	72%

表 39 は、1991 年 1 月からの 20 年間に発行された日本人の公開特許公報 587 件に含まれている特許出願で登録された 208 件についての主独立請求項に関する発明実施例数と特許公報に含まれる全回数との関係を示す。208 件のうち 88 件（42%）の特許公報が 1 発明実施例を含み、17%が 2 実施例を、41%が 3 以上の実施例を含む。表 38 の中央部分に示すように、58%が 2 以上の実施例を含む。

表 39 発明実施例数と日本特 89 許公報件数との関係

(1991 年から 2010 年 12 月までに公開され登録された日本人の特許公報 208 件)

実施例数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	19
特許件数	88	36	22	24	12	7	5	5	1	2	1	2	1	1	1
件数割合	42.0	17.0	11.0	12.0	6.0	3.5	2.0	2.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5
全図数	641	317	226	352	164	155	91	91	18	46	11	68	22	17	28
平均図数	7	9	10	15	14	22	18	18	18	23	11	38	22	17	28

表 40 は、1976 年から 2012 年 12 月までに発行された日本人の米国特許公報 36 件についての主独立請求項に関する発明実施例数と特許公報に含まれる全図数との関係を示す。36 件のうち 10 件 (28%) の特許公報が 1 発明実施例を含み、17% が 2 実施例を、55% が 3 以上の実施例を含む。表 38 の下方部分に示すように、72% が 2 以上の実施例を含む。

表 40 発明実施例数と米国特許公報件数との関係

(1976 年から 2012 年 12 月までに発行された日本人の米国特許公報 36 件)

実施例数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	13
特許件数	10	6	5	6	2	2	1	1	2	1
件数割合	28	17	14	17	5	5	3	3	5	3
全図数	55	42	88	79	37	126	37	37	288	22
平均図数	6	7	18	13	19	63	37	37	144	22

7. 5. 2 米国人の特許上位概念化に関して

米国及び日本特許データを使用する。

表 41 は、1976 年から 2012 年 12 月までに発行された米国人の米国特許公報 161 件についての主独立請求項に関する発明実施例数と特許公報に含まれる全図数との関係を示す。161 件のうち 87 件 (54%) の特許公報が 1 発明実施例を含み、40 件 (25%) が 2 実施例を含む。34 件 (21%) が 3 以上の実施例を含む。表 42

の上方部分に示すように、46%が2以上の実施例を含む。

表 41 発明実施例数と米国特許件数との関係

(1976年から2012年までに発行された米国人の米国特許公報161件)

実施例数	1	2	3	4	5	6
特許件数	87	40	19	9	5	1
件数割合	54	25	12	5	3	1
全回数	672	431	289	162	68	18
平均回数	8	11	15	18	14	18

表 42 米国人の米国及び日本特許公報における発明実施例数

	発明実施例	
	1個	2個以上
全米国特許公報 273件中161件が対象	54%	46%
日本公開特許公報 786件中46件が対象	74%	26%

表 43 は、1991年1月から2010年12月までの20年間に公開された米国人の日本公開特許公報46件についての主独立請求項に関する発明実施例数と特許公報に含まれる全回数との関係を示す。46件のうち34件(74%)の特許公報が1発明実施例を含み、10件(22%)が2実施例を、2件(4%)が3以上の実施例を含む。表 42 の下方部分に示すように、26%が2以上の実施例を含む。

表 43 発明実施例数と米国人の日本特許件数との関係

(1991年1月から2010年12月までに公開された米国人の公開特許公報46件)

実施例数	1	2	4	7
特許件数	34	10	1	1
件数割合(%)	74	22	2	2
全図数	279	70	7	7
平均図数	8.2	7	7	7

7. 6 考察

7. 6. 1 日本と米国における特許の上位概念化の差異

特許公報に含まれる発明の実施例数と図数を共通尺度として比較する。

表 37 又は 38 から、1 発明実施例を含む日本特許公報は 587 件の 47% である。2 以上の実施例を含む特許公報は 53% である。587 件の特許公報のうちの登録公報 208 件の 58% が 2 以上の実施例を含む。また、表 40 及び表 38 から、1976 年から 2012 年 12 月までに発行された日本人の米国特許公報 36 件の 72% が 2 以上の発明実施例を含む。更に、表 37 において、日本特許公報 587 件の 95% が 1 乃至 8 発明実施例を含む。587 件の 90% が 1 乃至 5 発明実施例を含む。また、587 件の 80% が 1 乃至 4 発明実施例を含んでいる。

他方、表 41 又は 42 から、米国人が取得した 161 件の米国特許のうち 54% が 1 発明実施例を含み、他の 46% が 2 以上の実施例を含む。表 42 から、米国人が日本へ出願した特許公報の 74% が 1 発明実施例を含めている。2 以上の実施例を含めているのは 26% にしか過ぎない。また、米国人出願人の発明実施例に関する傾向は表 41 にも見られる。米国人が取得した 161 件の米国特許公報の中で最も多い実施例数は六つである。

日本人の特許公報 587 件のうち、1 実施例を含む 275 件の平均図面数は 7 枚で、複数の実施例を含む 312 件の平均図面数は 12 枚である。日本人の米国特許公報 36 件のうち、1 発明実施例を含む 10 件の平均図数は 6 枚で、複数の実施例を含む 26 件の平均図数は 29 枚である。他方、米国人の日本特許公報 46 件のうち、1 実施例

を含む 34 件の平均図面数は 8 枚で、複数の実施例を含む 12 件の平均図面数は 7 枚である。また、米国人の米国特許公報 161 件のうち、1 実施例を含む 87 件の平均図面数は 8 枚で、複数の実施例を含む 74 件の平均図面数は 13 枚である。これらのデータから、実施例数が増すと図面数が増す傾向にあるといえる。

上述から、日本人の特許出願人には、十分な発明の保護を受けるためには、特許出願時に複数のできるだけ多くの発明実施例を考案して明細書や図面の出願書類に含めなければならないとの考えがあると思われる。

一方、米国人が出願した特許公報に関して、161 件の特許公報の 54% が 1 発明実施例を含む。他の 46% の特許公報は 2 以上の実施例を含んでいる。更に、表 41 から、米国特許公報 161 件の 95% が、日本特許公報に含まれる実施例数より少ない 1 乃至 4 発明実施例を含み、161 件の 80% が 1 乃至 3 発明実施例を含んでいる。

米国人の 46 件の日本特許公報の 74% は 1 発明実施例を含んでいる。米国人の特許出願人は、日本へ特許出願しなければならない程重要な発明について保護を受ける際に一実施例しか出願書類中に含めていない。これは、一発明実施例によって十分な発明保護を受けることが可能と考えられていることに因るとと思われる。

以上から、日本人出願人は、図 10 に示すように、発明実施例数を重要視し公知技術を考慮して発明保護範囲を定め、米国出願人は、図 11 に示すように、発明実施例数を重要視するのではなく、出願発明と公知技術との間の境界線に注目して保護範囲を定める傾向が示唆されている。

7. 6. 2 提案手法の特許システムとの相性

日本又は米国において行われている特許の上位概念化と PK-ISM で行う IS 用上位概念化とは、アイデアや発明の構成の要素を減少させる点で共通している。日本においては、日本特許出願については 53%、米国特許出願については 72% の日本人特許出願人が 2 以上の発明実施例を特許公報に記載して特許の上位概念化を行っている。このことは、日本特許システムにおいて発明の保護を受けようとする人達に PK-ISM が受け入れられることを示唆している。また、米国においては、表 42 から、米国特許出願については 54%、日本特許出願については 74% の米国人出願人が一発明実施例を特許公報に記載して特許の上位概念化を行っている。このこと

は、米国及び日本特許出願を行った米国人出願人は、特許の上位概念化と比較して簡便な PK-ISM の IS 用上位概念化の使用に関して困難性を感じないと思われる。その結果として、米国特許システムにおいて発明の保護を受けようとする人達に PK-ISM が受け入れられる可能性があることを示唆している。

7. 7 結言

本章では、日本及び米国でそれぞれ行われている特許の上位概念化の違いについて述べた。日本及び米国特許データを分析し日本及び米国における特許の上位概念化方法及びその使用状況を検討した。その調査結果を参照して、PK-ISM と米国及び日本特許システムとの相性について述べた。

第 8 章

全体考察

8. 1 緒言

本章では、PK-ISM に関する第 3 章から第 7 章までの全体について考察する。

第 3 章において PK-ISM の仕組みについて、第 4 章で特許専門家実験、第 5 章で非特許専門家実験、第 6 章で発明知識空間と発想アイデアとの関係、第 7 章で PK-ISM と日米特許システムとの相性について述べた。

8. 2 考察

8. 2. 1 提案方法の有効性

特許専門家実験及び非専門家実験の結果は、PK-ISM を使用してアイデア発想する方が、PK-ISM を不使用の場合と比較して、有意に良い結果を得ることができると示唆している。この結果は、特許専門家が特許の上位概念化を行い、特許の上位概念化の経験がなかった大学院生が IS 用上位概念化を行うことができたことに因ると思われる。

技術アイデアや発明を考案するための二つの形態があると考えられている [12]。(注 3) 一つは、設定された課題を解決することによりアイデア発想することである。例えば、非専門家実験に関する表 12 のアイデア 2, 3, 4 及び 5 である。他の一つは、ある科学的現象や技術に接する時にそれをヒントに又は触発されて技術アイデアを発想することである。Finke 等は、創造的認知アプロー

チを提示している [74]。その発明過程は、特定の形態を基にして創造的に発明品を考案する。先ず、前発明形態と呼ばれる抽象的な表象を生成した後、発明を考案する。その際に三つの制約がある。その一つは、前発明形態は自分で生成しなければならないことである。これに対して、駒崎等は、外界にある形態をヒントにしそれに基づいても発明を考案することができることを主張している [80]。本提案方法を使用して考案されたアイデアの一部は、発明実施例について上位概念化することにより前発明形態に相当する発明概念構成を得た後、技術アイデアを発想したことが示唆されていると思われる。例えば、非専門家実験に関する表 12 のアイデア 1 である。(注 4)

8. 2. 2 発明知識空間構成により得られること

表 32 は、通信カラオケ装置に関して PK-ISM 使用及び不使用でそれぞれ発想されたアイデアの発明知識空間上の位置を示している。両者の発明知識空間を表わす円筒の内部及び外部に位置する割合は似た傾向を示しており大差がない。表 33 は、消音装置付自動販売機に関して PK-ISM 使用及び不使用で得たアイデアの発明知識空間上の位置を示している。両者の発明知識空間を表わす円筒の内部及び外部に位置する割合は似た傾向を示しており大差がない。また、「5. 6. 2 アイデア発想用知識について」において説明したように、特許公報に記載されている内容についての理解に関するアンケート調査の回答は、本グループと対照グループからの⑤と④を併せた評価がほぼ同じで両者間の差異は小さい。理解度については自己評価に因るとと思われる。しかしながら、発想アイデアの内容を比較することにより、両グループの理解度の違いがうかがわれる。カラオケ装置又は消音装置付き自動販売機の実験に関する表 19 及び 20 から、PK-ISM を使用する本グループは、不使用の対照グループと比較して、五つの評価項目について有意に良い結果を得ている。以上の観点から、本グループと対照グループとを比較すると、PK-ISM を使用することによって、アイデア発想のための対象技術についての関連知識の整理に加えて、その理解が促進されていることが示唆されていると思われる。

8. 2. 3 特許専門家実験と非専門家実験との比較

消音装置付自動販売機を対象技術とする実験結果を用いて特許専門家実験と非

専門家実験とを比較する。

特許専門家実験に関して、表 7 から、本グループは特許の上位概念化によって独立請求項に表わされている発明の本質及び対象技術をより深く理解し、発想アイデアに反映させていると思われる。非専門家実験に関する表 20 に示す評価比較から、本グループが行った IS 用上位概念化はアイデア発想を促進しアイデアの質を向上させていることが示唆される。

評価項目の実用性、実現可能性及び包括性は、対象技術に関して整理した知識やより深い理解に関係している。他の独創性、柔軟性及び洞察性は、対象技術についての理解度や実験参加者の能力が反映されると考えられる。対象技術について整理する知識や理解に関しては、特許公報に記載される発明実施例の構成から原型装置の構成まで行う IS 用上位概念化を、ユーザが特許の上位概念化を行うことができるように学習や訓練することにより能力の個人差をなくし人に依存しない状態に近づけることが可能と思われる。但し、発想されるアイデアは、発明知識空間で整理した知識とユーザが予め保有している知識との組み合わせにより考案される。本提案手法では前者の知識に対して大きな影響を与えているのみかもしれないが、アイデアを増やす点で後者の知識を用いたアイデア発想に影響を及ぼす可能性がある。よって、種々のアイデアが発想される結果になると思われる。

8. 2. 4 本提案方法とユーザとの関係

第 4 章において、特許の上位概念化を使用したアイデア発想が特許専門家にとって有効であることを示唆する結果を得た。第 5 章で、IS 用上位概念化を使用する本提案方法が非特許専門家にとって有効であることを示唆する結果を得た。また、第 7 章から、日本及び米国特許システムにおいて特許の上位概念化が活用されていることの示唆を得た。その結果、本提案方法は日本及び米国特許システムと相性が良く、日米特許システムのユーザに受容される可能性が高いことを示唆する結果を得た。

特許の上位概念化を習得するためには、数年以上の学習や練習が必要であると思われる。しかし、非特許専門家実験で参加者が IS 用上位概念化を行った後アイデアを発想することができたことから考えると、特許の上位概念化の経験のない一般社会人が IS 用上位概念化を行って技術アイデアを発想することは可能である

と思われる。よって、本提案方法は非特許専門家に対する特許知識の教育と活用の貢献が期待できる。

8. 3 結言

本章では、PK-ISM に関する第3章から第7章までの全体に関係することについて、考察した。「提案方法の有効性」、「発明知識空間構成により得られること」、「特許専門家実験と非専門家実験との比較」及び「本提案方法とユーザとの関係」の観点から考察した。

第9章

結論

本論文は、特許制度から技術開発の流れ及び発明の構造を導き出し、特許知識である特許の上位概念化及び IS 用上位概念化を使用し、特許公報をアイデア発想情報源とする特許知識を活用した発明知識空間構成法を提案した。そして、この提案方法の技術アイデア発想への適用について検討した。特許公報に記載されている発明実施例の構成を起点にして複数回上位概念化を行って発明概念構成を得て発明知識空間を形成し関連知識整理プロセスを可視化する。使用者は可視化された関連知識整理プロセスに沿って発明空間構成用の上位概念化を行なうことにより発明知識空間内で関連知識を整理して対象技術を理解し、その知識を活用して技術アイデアを発想する。本提案手法は、特許システムにおける発明保護方法と整合性がある。特許システムは、創出された多くの発明を互いに重なり合わないよう調整して特許公報を発行し、約 5,000 万件以上の特許公報を技術知識として蓄積してきている。本提案方法の使用によって、これら特許公報の有効活用及び特許公報に基づくアイデア創出を期待できる。

本論文は、提案方法を使用する本グループと使用しない対照グループとがそれぞれ発想したアイデアデータを比較する実験を行った。その結果として、特許の上位概念化に慣れている特許専門家に加えて特許の上位概念化の経験がない非特許専門家にとって、提案方法が有効な方法であることを示唆する実験結果を得た。

そして、発想アイデアの発明知識空間上の位置関係に基づいてアイデアを評価する方法から、本グループの方がより良質な改良的技術アイデア及び新技術に

つながるアイデアを発想している結果を得た。また、特許データを用いて日本及び米国の発明保護方法を比較し、両国の特許の上位概念化は互いに異なっていることを確認した。そして、両国の特許システムにおいて十分な発明保護を受けるために特許の上位概念化が活用されていることを確認した。この結果は、本提案方法の日本及び米国特許システムへの相性が良いことを示している。

今後、研究として次の課題が考えられる。

(1) 社会の多様な場でそれぞれ働き又は活動している技術者や一般の社会人や主婦による特許知識を活用した発明知識空間の構成法の活用可否について調査する。

(2) ユーザが発明空間構成用の上位概念化を自由に行うことができるようになるための学習及び練習方法の開発を行う。一つの達成目標は、ユーザが特許の上位概念化を自由に行うことができるようになることである。ユーザがこの目標を達成できると、特許知識を活用した発明知識空間の構成法を使用するときに発明知識空間内においてなされるアイデア発想に必要な関連知識の整理を人に依存しないようにすることが期待できる。

(3) 特許データベースと連携して特許知識を活用した発明知識空間の構成法を使用する技術アイデア発想支援システムを開発する。

(4) 特許知識を活用した発明知識空間の構成法を他の技術的問題解決方法と組み合わせることを検討する。特許知識を活用した発明知識空間の構成法を用いてアイデア発想すると、特許専門家又は非専門家実験の結果に見られるように、多くの概念発明構成を得ることができる。例えば、表 12 のアイデア 5 がある。このアイデアは概念的なものなのでそのままでは使用できない。改良技術の開発を、更に、垂直的思考又は水平的思考を用いて行うことが考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたって、多くの方々に多大なご支援をいただきました。この場をお借りして、お世話になった方々に感謝の気持ちを表しお礼を申し上げます。北陸先端科学技術大学院大学には多くの地域から日本人学生が集まり、また多くの国々からの留学生が集まっています。このような多様性があり国際色豊かな環境の中で知識科学に関係するテーマについて研究を行うことができ幸せでした。このような研究環境の場を提供して頂いた大学及び関係者の方々にお礼を申し上げ感謝致します。

研究に関して、主指導教員である本大学院大学知識科学研究科の由井菌隆也准教授には深い学識に基づき長期間に渡って終始熱意をもってご指導及びご支援をいただきました。私にとって新世界の学術研究方法についてご指導いただきました。深く感謝致しお礼を申し上げます。

知識科学研究科の國藤進教授にはグローバルな観点から知識科学の主要素である知識創造に関して様々な場でご教授、ご支援をいただきました。中森義輝教授には伝統産業九谷焼の活性化に関する副テーマについて広い視野からご指導をいただきました。ホー・バオ教授には副指導教員として国際的な視野からご指導を頂きました。また、永井由佳里教授にはデザイン発想に関する副テーマについてご指導をいただきました。また、橋本敬教授を始めとする先生方から、知識科学に関する広範囲の知識を賜りました。有難く深く感謝致します。

外部審査員の日本経済大学 櫻井敬三教授、内部審査員の西本一志教授並びに國藤教授及び中森教授には貴重なお時間を割いて審査して頂き、有益なご指摘やご助言を頂きました。有難く心より感謝致します。

本研究の実験に関しては、関西電子工業振興センター及び同センターの知的財産研究会のメンバーの方々に多大なご協力・ご支援を頂きました。有難く感謝してお礼を申し上げます。また、所属研究室及び3研究科に所属する多くの学生の方々に、

熱心なご協力を頂きました。感謝致します。

研究テーマが技術に関係し基礎的な研究に加えて社会において提案方法を普及させる方法の研究を必要としたことから、学内外の多くの方々と接し地域社会や参加した研究会の方々からご指導、ご協力及びご支援を頂きました。有難く感謝致し、お礼を申し上げます。

この世に生を受けてから今日まで、いろいろな人との出会いがありました。本研究に関連して、ここでお名前をあげることができなかった方々からも様々な面で適切なお教授・ご助言やお導きを賜り、また励ましやご支援を賜りました。皆様に有難く深く感謝しお礼を申し上げます。

注釈

(注1) ヤングは、広告のアイデアは製品等に関する特殊知識と一般的知識との新しい組み合わせから生まれてくるものである。つまり、アイデアは既存の要素知識の組み合わせであるといっている[42]。技術アイデアは要素の組合せの点で広告のアイデアと共通して同じ点がある。しかし、技術アイデアには、既存要素と新たに考案された要素との組み合わせもある。

(注2) 特許クレーム(請求項)に記載される発明の保護範囲を定める方法が説明されている[21]。本特許公報に記載されている特許クレームの発明が三要素の組合せ(A+B+C)であるとする。同じ組合せの発明が記述されている公知の特許公報が特許庁の審査官により引用されたときの具体的な対応方法が記述されている。その方法は、本特許公報に含まれている他の要素Dを追加して(A+B+C+D)の組み合わせにして異なる発明とすることである。しかし、新技術アイデアを考案するときは、本特許公報に含まれている(A+B+C)の組合せに、この特許公報に含まれていない他の要素Eを追加して組み合わせればよいと考える。

(注3) 技術アイデアや発明を考案する形態を大別すると二つある[12]。産業界においては、設定された課題を解決することによりアイデア発想することが多い。科学的現象や技術に接したときに触発されてアイデア発想する場合がある。特許出願される発明件数は、前者によるものの方が多い。両者の割合についての傾向は、多くの特許件数(例えば千件)を分析することにより知ることが可能である。

(注4) Finke 等は、創造的認知アプローチを提示している[75]。その発明過程は、前発明形態と呼ばれる抽象的な表象を生成した後、発明を考案する。その際の一つの制約は、前発明形態は自分で生成しなければならないことである。これに対

して、駒崎等は、外界にある形態をヒントにしそれに基づいても発明を考案することができることを主張している[80]. この主張から、他人の特許公報に記載されている発明実施例をヒントにして技術アイデアを発想できると考えられる. このことは、本研究の実験において、対照グループが行ったことに相当する. PK-ISM を使用する方法は、更に、発明実施例について上位概念化することにより前発明形態に相当する発明概念構成を得た後、技術アイデアを発想する. 従って、Finke 等が求めるより厳しい要件にも対応することができる.

参考文献

- [1] Robin Williams, David Edge (1996) “The social shaping of technology” ,
Research Policy, 25, pp865-899
- [2] Jorge Niosi (1999) “Fourth-Generation R&D: From Linear Models to Flexible
Innovation” , Journal of Business Research, Vol. 45, pp 111-117
- [3] 小宮山宏 (2007) “課題先進国 日本”、中央公論新社
- [4] Itsuo Makino, Takaya Yuizono (2012) “Practical Improvements of Idea
Production Method using Patent Knowledge” , The 7th International
Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems
- [5] 首相官邸地域再生本部 “地域再生計画”、<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiikisaisei/dai7nintei/17toke.pdf> (2013年6月参照)
- [6] 鈴木直道、林聖子 (2005) “地域イノベーションと地域知財戦略”、日本知財学
会誌、第2巻第1号、pp55-64
- [7] Michael C. Connelly, J.A. Sekhar (2008) “A Case Study in Metals for
Inventions and Innovations” , PICMET 2008 Proceedings, July 27-31, Cape
Town, South Africa
- [8] Michael C. Connelly, John P. Dismukes, J.A. Sekhar (2009) “New
Relationships between Patents and Technological Innovation: Modeling
Patent Activity as a Driver of Innovation” , PICMET 2009 Proceedings,
August 2-6, Portland, Oregon USA
- [9] シュムペーター (1977) “経済発展の理論”、岩波書店
- [10] 幡鎌博 (2009) “サービスイノベーション促進のための新たな知的財産権の
提案”、日本知財学会誌、Vol.6, No.3, pp83-102

- [11] W・ブライアン・アーサー著、日暮雅通訳（2011）“テクノロジーとイノベーション ション 進化／生成の理論”、みすず書房
- [12] W. B. Arthur (2007) “The structure of invention”, Research Policy, 36, pp274-267, Elsevier
- [13] Genrikh Altshuller, Lev Shulyak, Steven Rodman (1998) “40 Principles: Triz Keys to Technical Innovation”, Technical Innovation Center, Inc.
- [14] 野中郁次郎、竹内弘孝、梅本勝博（訳）（1996）“知識創造企業”、東洋経済新報社
- [15] Suzanne Scotchmer, Jerry Green (1990) “Novelty and Disclosure in Patent Law”, The RAND Journal of Economics Vol. 21, No. 1, pp. 131-146
- [16] 吉藤幸朔、熊谷健一（2001）“特許法概説〔第13版〕”、有斐閣
- [17] 特許電子図書館、<http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg.ipdl> (2012-3-15 参照)
- [18] 大嶋洋一（2004）“エンジニアのための知的財産権概説”、CQ出版社
- [19] 谷川英和、河本欣士（2003）“特許工学入門”、中央経済社
- [20] 牧野逸夫（2000）“知的財産権の攻防に学ぶ—知的財産 技術者にとって必要な知識とノウハウ”、pp109-129, 関西電子工業振興センター
- [21] Thomas D. Brainard（2000）“Patent Claim Construction: A Graphic Look”, Journal of the Patent & Trademark Office Society, pp670-686
- [22] G. S. Altshuller (1988) “Creativity as an Exact Science The Theory of the Solution of Inventive Problems”, Gordon and Breach Science Publishers, New York
- [23] 市川亀久彌（1977）“創造工学”、ラテイス
- [24] 新村出編（2008）“広辞苑”、岩波書店
- [25] 工業所有権法令集〔第58版〕、発明協会
- [26] 安彦元、田中義敏、中川秀敏（2008）“技術的範囲の広さに対応した特許請求の範囲の数値化方法の提案”、日本知財学会誌、Vol. 5, No. 1, pp67-80
- [27] Suresh Bhavnani, Gavin Clarkson, Matthew Scholl (2008) “Collaborative

- search and sensemaking of patents” , CHI 2008 Proceedings, pp2799-2804
- [28] Giles S. Rich (1990) “Wilson Sporting Goods Co. v. David Geoffrey & Associates” , 14USPQ. 2d 1942, Fed. Cir.
- [29] 第二東京弁護士会知的財産権法研究会（編）（2009）“特許法の日米比較”、商事法務
- [30] 岡田猛、横地早和子、難波久美子、石橋健太郎、植田一博（2007）“現代美術の創作における「ずらし」のプロセスと創作ビジョン”、Cognitive Studies, 14(3), pp303-321
- [31] 畑村洋太郎（2003）“創造学のすすめ”、講談社
- [32] 桐山勉（2009）“特許分析・解析の哲学小道”、情報管理、 Vol. 52, No. 5, pp286-299
- [33] “技術分野別特許マップ”、特許庁図書館（2012-3-15 参照）
- [34] 技術開発課題 “技術分野別特許マップ 移動体通信システム”、特許庁電子図書館（2012-3-15 参照）
- [35] 国司 洋介（2011）“特許の可視化と特許解析 解析ツールとの付き合い方を考える”、情報管理、 Vol. 53, No. 11, pp591-599
- [36] 中村達生（2003）“JICST ファイル・特許 DB を用いた動向分析—データマイニング手法を用いた技術関連分析—”、情報管理、 Vol. 46, No. 2, pp97-106
- [37] Sungjoo Lee, Byungum Yoon and Yongtae Park (2009) “An approach to discovering new technology opportunities: Keyword-based patent map approach” , Technovation, 29, pp481-497
- [38] 矢間伸次（2000）“金になる発明・特許が出ないのは当たり前 筋の良いテーマを見つけるには何が必要か”、情報管理、 Vol. 43, No. 4, P 280-287
- [39] Young Gil Kim, Jong Hwan Suh, Sang Chan Park (2008) “Visualization of patent analysis for emerging technology” , Expert Systems with Applications 34 ScienceDirect, pp.1804-1812
- [40] 柴田尚樹、梶川裕也、坂田一郎（2009）“学術論文と特許の差分分析—二次電池のケーススタディ”、日本知財学会誌、Vol.6, No.3
- [41] 市川亀久彌（2005）“創造性の科学 —図解・等価交換理論入門—”、デジタ

ルパブリッシングサービス

- [42] ジェームス ウェッブ ヤング、今井茂雄（訳）（1988）、“アイデアのつくり方”、阪急コミュニケーションズ
- [43] 意匠法, <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34H0125.html>
(2013-06-17 参照)
- [44] G. ポリア、柿内賢信訳（1954）“いかにして問題をとくか”、丸善
- [45] Ben Shneiderman (2002) “Creativity Support Tools - Establishing a framework of activities for creative work”, Communication of the ACM, 45(10), pp116-120
- [46] Ben Shneiderman (2007) “Creativity Support Tools - Accelerating Discovery and Innovation”, Communication of the ACM, 50(12), pp22-29
- [47] 小宮山宏（2004）“知識の構造化”、オープンナレッジ
- [48] Byungun Yoon, Yongtae Park (2005) “A systematic approach for identifying technology opportunities: Keyword-based morphology analysis”, Technological Forecasting and Social Change Volume 72, Issue 2, pp145-160
- [49] Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands (1964) “The Feynman Lectures on Physics”, Vol. 2
- [50] Lee Fleming, Olav Sorenson (2004) “Science as a map in technological search”, Strategic Management Journal, 25, pp909-928
- [51] 北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科監修（2008）“ナレッジサイエンス—知を再編する81のキーワード—”、近代科学社
- [52] Henri Poincaré (2000) “Mathematical creation”, Resonance, Vol.5, 2
- [53] G. シャピロ著 新関暢一訳（1993）“創造的発見と偶然—科学におけるセレンディピティー—”
- [54] 高橋誠編（2002）“新編創造力事典”、日科技連出版社
- [55] G. S. アルトシュラー、R. V. シャピロ、黒澤慎輔（訳）（1956）“発明的創造の心理学について”、心理学の諸問題第6号, pp37-49

- [56] 産業能率大学 CPM/TRIZ 研究会 (2003) “TRIZ の理論とその展開—システムティック・イノベーション”、産業能率大学出版部
- [57] 森久光雄、川上浩司、片井修 (2009) “TRIZ の普及に向けての活動理論に基づく TRIZ 思考の展開”、日本創造学会論文誌、Vol.13, pp137-152
- [58] Hyun Jung Suk, Park Chan Jung (2012) “The Butterfly Model for Supporting Creative Problem Solving”, Seventh International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems, IEEE CONFERENCE PUBLICATIONS, pp28-34
- [59] 庄内亨、重田 淳二 (2011) “IT・サーバ分野のマクロ動向分析—技術システム進化パターンの視点から—”、日本創造学会論文誌、pp113-124
- [60] 中川徹 (2004) “技術革新のための問題解決技法 TRIZ/USIT—その思想・方法・知識ベース・ソフトツール—”、日本創造学会誌、Vol.8
- [61] W. J. J. ゴードン、大鹿譲等訳 (1964) “シネクテイクス—創造工学の道—”、ラティス
- [62] 中山正和 (1977) “NM法のすべて”、産業能率大学出版部
- [63] 中山正和 (1983) “天才脳の構造”、産業能率大学出版部
- [64] エドワード・デボノ 白井 実 (訳) (1969) “水平思考の世界—電算機時代の創造的思考法”、講談社
- [65] Alex F. Osborn (1953) “Applied Imagination”, Charles Scribner’s Sons, New York.
- [66] Hao-Chuan Wang, Susan R. Fussell, Dan Cosley (2011) “From Diversity to Creativity: Stimulating Group Brainstorming with Cultural Differences and Conversationally-Retrieved Pictures”, CSCW 2011, March 19-23, 2011, Hangzhou, China
- [67] Horst Geschka (1996) “Creativity Techniques in Germany”, Creativity and Innovation Management, 5, 2, pp87-92
- [68] Robert Phaal, Clare Farrukh, David Probert (2010) “Roadmapping for strategy and innovation”, University of Cambridge, Institute for

Manufacturing

- [69] 野口吉昭（編）（2004） “ロードマップのノウハウ・ドゥハウ”、PHP研究所
- [70] Ronald. N.Kostoff, Robert.R.Schaller（2001） “Science and technology roadmaps”, Engineering Management, IEEE Transactions Vol. 48, No. 2, pp132-143
- [71] 櫻井敬三（2007） “アイデア発想の情報源が新製品評価に与える影響に関する研究”、日本創造学会論文誌、Vol12, pp21-45
- [72] 小出実（2010） “特許発明のデータベースを活用した技術軌道分析法適用の事例研究”、日本創造学会論文誌、Vol14, pp52-68
- [73] 小田哲明（2009） “特許DBを用いた技術開発戦略分析”、日本知財学会誌、Vol. 6, No. 3, pp22-27
- [74] ロナルド エー フィンケ、トーマス ビー ウォード、ステイーブン エム スミス、小橋康章（訳）（1999） “創造的認知”、森北出版
- [75] Itsuo Makino, Takaya Yuizono (Inventors) for U.S. Patent Application “Method and System for Supporting to Make Invention”, Filed on June 22, 2012.
- [76] United States Code Title 35 - Patents, http://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/consolidated_laws.pdf (2013-06-18 参照)
- [77] 特許電子図書館、<http://www.ipdl.inpit.go.jp/Tokujitu/tokujitu.htm>
- [78] 米国特許商標庁、<http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-adv.htm>
- [79] グーグルパテント、<http://www.google.co.jp/?tbn=pts>
- [80] 駒崎久明、楠見孝、繁榊算男（1998） “発明品アイデアの考案に及ぼす抽象的イメージの効果：前発明形態から発明形態への表象変”、Cognitive Studies 5(4)、97-107

研究業績リスト

1. 学術論文誌（査読付き○）

- 牧野逸夫、由井蘭隆也（2012）「特許知識を活用した技術アイデア発想法」日本創造学会論文誌 巻：16 ページ：pp. 123-138

2. 国際会議発表論文（査読付き○）

- Itsuo Makino, Takaya Yuizono, Yoshiteru Nakamori “An Approach to Creatively Solving a Problem using Knowledge in Patent Databases”, The 4th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS 2009), pp.109-116, (Nov. 2009).
- Itsuo Makino and Takaya Yuizono “Structuring Invention Knowledge to Creatively Solve a Technological Problem”, Proceedings of the Fifth International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS 2010), pp.189-196, (Nov. 2010).
- Itsuo Makino and Takaya Yuizono “Structuring Invention Knowledge to Creatively Solve a Technological Problem”, LNCS, Springer, pp.113-124, (2011).
- Itsuo Makino and Takaya Yuizono “Practical Improvements of Idea Production Method using Patent Knowledge”, The 7th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS 2012), on CD-ROM, pp.97-103, (Nov. 2012).

3. 国内学会研究発表（査読付き○）

牧野逸夫、由井蘭隆也 “日本の特許公報を活用したアイデア発想法の検討”、日本知財学会の第9回年次学術研究発表会にて発表、4頁、2011年6月。

牧野逸夫、由井蘭隆也 “特許公報有効活用による技術知識習得～既存知識から新技術アイデア発想へ～”、日本知財学会知財教育分科会において発表、2011年11月。

牧野逸夫、由井藺隆也 “垂直・水平展開技術アイデア発想法～発明保護用上位概念化からアイデア発想へ～”、日本知財学会知財教育分科会において発表、2012年7月。

牧野逸夫、由井藺隆也 ”技術アイデア発想法～技術の構成に着目～ “、等価変換理論研究会において発表、2011年9月。

4. 特許

牧野逸夫、由井藺隆也、中森義輝（発明者） 発明の名称：情報収集方法、特開 2011-107948 号

Itsuo Makino and Takaya Yuizono (Inventors) for U. S. Patent Application “Method and System for Supporting to Make Invention” , Filed on June 22, 2012, Published on October 18, 2012, Publication No. : 20120260494.

5. その他

牧野逸夫（2000） “知的財産権の攻防に学ぶ，知的財産 技術者にとって必要な知識とノウハウ”、関西電子工業振興センター、pp109-129

（地域貢献型学生プロジェクト奨励賞）

平成 23 年度地域貢献型学生プロジェクトに関する発明研究会（代表者：牧野逸夫）の活動に対して、（一般社団法人）大学コンソーシアム石川から「奨励賞」を受賞した（2012年2月に受賞）。発明研究会の活動内容は、特許知識を活用した発明知識空間構成法と技術アイデア発想の使用を石川県内の技術者に働きかけ役立たせてもらうことを目指した。

（地域貢献型学生プロジェクト奨励賞）

平成 24 年度地域貢献型学生プロジェクトに関する発明研究会（代表者：牧野逸夫）の活動に対して、（一般社団法人）大学コンソーシアム石川から「奨励賞」を受賞した（2013年2月）。発明研究会の活動の目的は、平成 23 年度と同じである。