

令和2年度大分野別出願動向調査－電気・電子分野－ ニーズ即応型技術動向調査 説明用資料

技術テーマ 「人体通信」

【説明項目】

- (1) 技術テーマの技術概要
- (2) 技術テーマの市場・政策動向
- (3) 検索式、検索条件（DB、検索日等）、及び各技術区分の説明
- (4) 出願人国籍・地域別出願件数推移・比率
- (5) 出願人国籍・地域別出願・登録件数収支
- (6) 母集団に占めるIPCの割合・割合推移
- (7) 出願人別出願件数ランキング
- (8) 技術区分別出願件数推移・比率
- (9) 母集団に占める技術区分の割合・割合推移
- (10) 論文動向

令和2年12月

人体通信

(1) 技術テーマの技術概要

人体通信とは、人体の表面又は体内の電子機器間で人体を伝送媒体として通信を行う技術であり、ワイヤレスボディアエリアネットワーク（WBAN）に分類される通信方式である。人体通信は、一般的な無線通信のように放射電磁界を利用せずに、人体自体を伝送媒体として利用するため、電力消費が少なく、またセキュリティが高いなどの特徴があり、ウェアラブル情報機器や、ヘルスケア、医療、自動車産業、認証など、幅広い分野での利用が考えられる。

今回、人体通信が活用される技術区分の特定を目的とし、調査を実施した。

【分野・目的】

- 医療用（人体埋込型）
- 医療用（人体埋込型以外）
- 自動車用（鍵）
- 自動車用（鍵以外）
- センサ情報の収集（医療用・自動車用を除く）
- コンテンツ配信（医療用・自動車用を除く）
- アミューズメント（コンテンツ配信に関するものを除く）
- セキュリティ（医療用・自動車用の認証・鍵に関するものを除く）
- 他の通信方式との連携（※例えば、近接電磁界通信と人体通信を変換するアダプタ）
- その他

人体通信

(2) 技術テーマの市場・政策動向 (1/2) 市場動向

【市場動向】

ボディエリアネットワーク (BAN) の市場については、MarketsandMarkets (米国) が2019年9月に発表した調査報告があり、それによると世界のBAN市場は2019年の91億米ドルから2024年までに158億米ドルへと年平均成長率11.7%で拡大すると予測している。なお、これらの市場データには、人体そのものを通信媒体とする人体通信に関するもの以外に、人体通信を含むBANの標準規格である「IEEE 802.15.6」で規定されている400MHz帯から2.4GHz帯の狭帯域 (NB) 無線通信や3.1GHz帯から10.6GHz帯の超広帯域 (UWB) 無線通信に関するものも含まれる。

MarketsandMarketsの報告によると、BAN市場の主要プレイヤーにはアップル (米国)、フィットビット (米国)、サムスン電子 (韓国)、ガーミン (米国)、フォッシルグループ (米国)、シャオミ (中国)、ファーウェイ・テクノロジーズ (中国)、カシオ計算機、LGエレクトロニクス (韓国)、メドトロニック (米国) 及びブラギ (ドイツ) などがあり、2018年の市場シェアの1位がアップルで、2位がフィットビットであると報告している。

人体通信技術を用いた製品・技術等の調査結果を表4-3-2に示す。

表4-3-2 人体通信技術を用いた製品・技術

No.	製品等	製造会社	製品等発表日
1	人体を通信媒体とする双方向通信モジュールを開発(基本技術の開発)	松下電工	2001年3月14日
2	リストバンドを装着した販売員が商品タグに触れることで情報を読み取り、さらに販売員が対面販売用計量プリンタに触れることで商品情報を計量プリンタに伝送する商品を開発	寺岡精工 松下電工	2004年9月13日
3	人体表面を伝送媒体とするヒューマンエリア・ネットワーク技術を開発	日本電信電話	2005年2月18日
4	人体をネットワークの一部として利用する技術で最大通信速度が10Mbpsを実現	エリクソン(スウェーデン)	2012年6月
5	人体通信技術を応用したコミュニケーション支援サービスを開発	QUANTUM パナソニック	2019年2月14日

人体通信

(2) 技術テーマの市場・政策動向 (2/2) 政策動向

【政策動向】

日本及び米国等において、国策としての「人体通信、BAN」に特化した計画・プロジェクトは見当たらない。研究開発としては1995年にマサチューセッツ工科大学（米国）で始まり、企業や国の研究機関等で研究開発が進められてきている。

日本では、大きな枠組みのプロジェクトの一部として人体通信に関する研究開発テーマが選定されてきている現状がある。

米国では、商務省配下の研究機関の国立標準技術研究所（NIST）が1901年に設立され、大学や民間企業などとも連携して研究開発や標準化に取り組んでいる。その取り組みの一つに「Body Area Networks & Pervasive Health Monitoring」というテーマが2011年に発表されており、NISTの情報通信研究所において、このテーマに関する研究開発が行われている。また、科学技術の振興を目的に国立科学財団が1950年に設立され、人体通信やBANに関連するプログラムを支援している。

欧州では、欧州連合の科学技術・イノベーション政策にフレームワークプログラムがある。本プログラムは、1984年から1987年までの3カ年の第1次フレームワークプログラムに始まり、現在は2014年から始まった第8次のHorizon 2020が運用されている。ボディエリアネットワークに関連する研究開発についてもこのフレームワークプログラムによる支援がなされている。

中国と韓国では、国策としての人体通信に関する政策は見当たらないが、政府の公的機関により人体通信に関する研究開発に対して公的資金による支援がなされている。

人体通信

(3) 検索式、検索条件 (DB、検索日等)、及び各技術区分の説明

本件調査における特許検索は、国際特許分類 (IPC) を使わず、技術キーワードのみで行った。

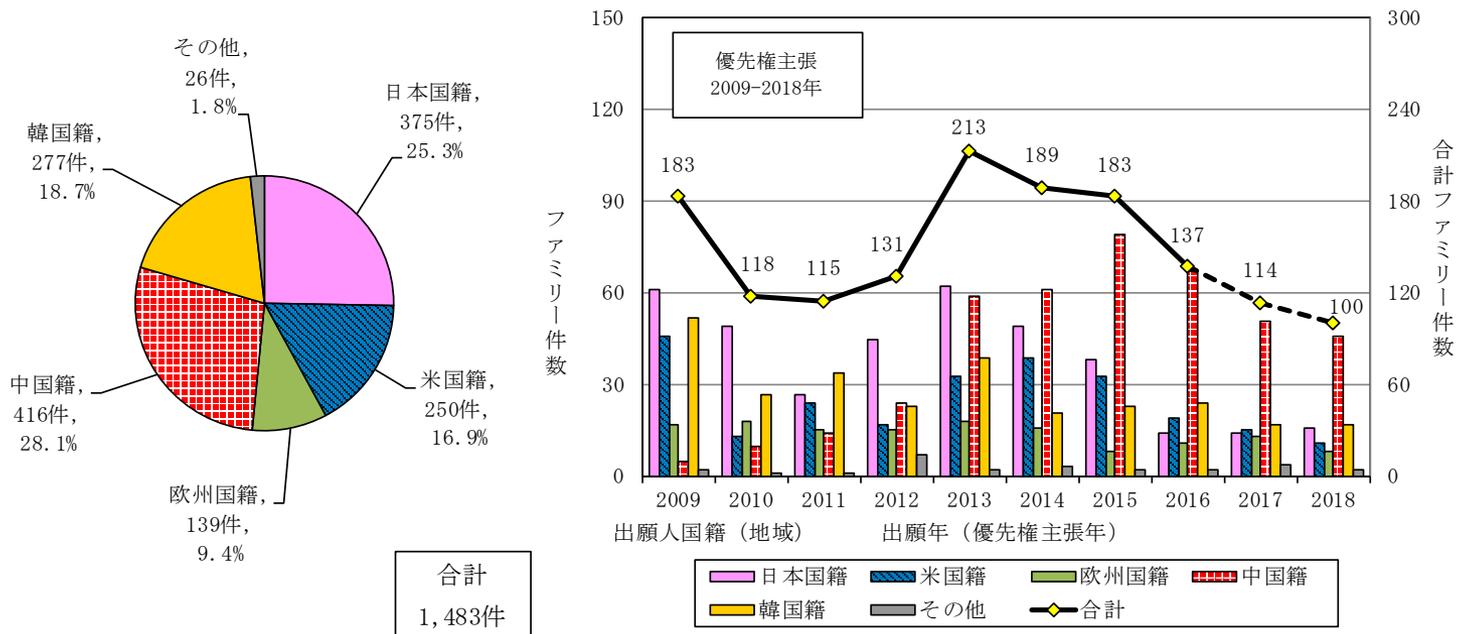
- ・ 特許データベース : Derwent Innovation (DWPI)
- ・ 調査対象国・地域 : 日本、米国、欧州、中国、韓国 (5カ国)
- ・ 調査対象期間 : 2009-2018年 (優先権主張年ベース)
- ・ 検索日 : 2020年7月3日

No.	検索式の説明		件数	検索式
	区分	内容		
L1	母集団	母集団	38,599,808	CC=(AT OR BE OR CH OR CN OR CZ OR DE OR DK OR EP OR ES OR FI OR FR OR GB OR HU OR IE OR IT OR JP OR KR OR LU OR NL OR NO OR PT OR RO OR SE OR SK OR US OR WO) AND (PRY>=(2009) AND PRY<=(2018)):
L2			2,156	CTB=((HUMAN or INTRA or ON) ADJ BODY ADJ (COMMUNICATION*1 or NETWORK*1 or TRANSMISSION*1)):
L3			3,732	CTB=(BODY ADJ (COUPL*3 or CHANNEL or AREA) ADJ (COMMUNICATION*1 or NETWORK*1 or TRANSMISSION*1)):
L4			0	CTB=(CLOSE ADJ CAPACITIVE ADJ COUPL*3 ADJ (COMMUNICATION*1 or NETWORK*1 or TRANSMISSION*1)):
L5			3,977	1 and (2 or 3 or 4):
L6	分野・目的	医療用 (人体埋込型)	91,297	CTB=((medical*3 or therapy or cure*3 or nurs*3 or care*3) NEAR2 (embed*3 or implant*3 or imbed*3 or bur*3 or internal or inside or inner)):
L7			76	5 and 6:
L8		医療用 (人体埋込型以外)	3,843,522	CTB=((medical*3 or therapy or cure*3 or nurs*3 or care*3) not (embed*3 or implant*3 or imbed*3 or bur*3 or internal or inside or inner)):
L9			701	5 and 8:
L10		自動車用 (鍵)	1,057,998	CTB=((vehicle*1 or automobile*1 or ship*1 or heavy equipment or heavy machine*1 or construction machine*1 or crane*1 or shovel*1 or car or cars or bus*2 or truck*1 or trailer*1 or on-board) near5 (key*1 or lock*3 or fix*3 or immobilization)):
L11			30	5 and 10:
L12		自動車用 (鍵以外)	8,711,172	CTB=((vehicle*1 or automobile*1 or ship*1 or heavy equipment or heavy machine*1 or construction machine*1 or crane*1 or shovel*1 or car or cars or bus*2 or truck*1 or trailer*1 or on-board) not (key*1 or lock*3 or fix*3 or immobilization)):
L13			217	5 and 12:
L14		センサ情報の収集 (医療用・自動車用を除く)	353,644	CTB=((sens*3 or detect*3) near5 (acquisition*1 or collect*3 or gather*3 or acquire*4 or obtain*4 or gain*3)) not (7 or 9 or 11 or 13)):
L15			84	5 and 14:
L16	コンテンツ配信 (医療用・自動車用を除く)	170,233	CTB=((content*1 or message*1 or subject*1) near3 (delivery*1 or communicat*3 or transmit*4 or transmission*1)) not (7 or 9 or 11 or 13)):	
L17		14	5 and 16:	
L18	アミューズメント (コンテンツ配信に関するものを除く)	163,943	CTB=((amusement*1 or entertainment*1 or edutainment*1) not 17):	
L19		47	5 and 18:	
L20	セキュリティ (医療用・自動車用の認証・鍵に関するものを除く)	3,481,893	CTB=((surveillance or secur*3 or safe*2 or password*1 or authenticat*3) not (7 or 9 or 11 or 13)):	
L21		151	5 and 20:	
L22	他の通信方式との連携	6,121,512	CTB=((link*1 or cooperat*4 or collabora*5 or connect*4 or relat*4) near2 (adaptor*1 or device*1 or instrument*1 or tool*1 or means)):	
L23		484	5 and 22:	
L24	その他	2,470	(5 not (7 or 9 or 11 or 13 or 15 or 17 or 19 or 21 or 23)):	

(4) 出願人国籍・地域別出願件数推移・比率

出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移及びファミリー件数比率を図4-3-3に示す。出願人国籍（地域）別ファミリー件数比率では中国籍の28.1%が最も多く、次いで日本国籍が25.3%、韓国籍が18.7%である。ファミリー件数の合計の年推移は、減少していたファミリー件数が2011年に漸増に転じたが、2013年にピークを迎え、それ以降漸減傾向を示している。出願人国籍別の件数推移としては、日本国籍、韓国籍、米国籍及び欧州国籍が減少傾向を見せるのに対し、中国籍は増加する傾向を見せている。

図4-3-3 出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移及びファミリー件数比率

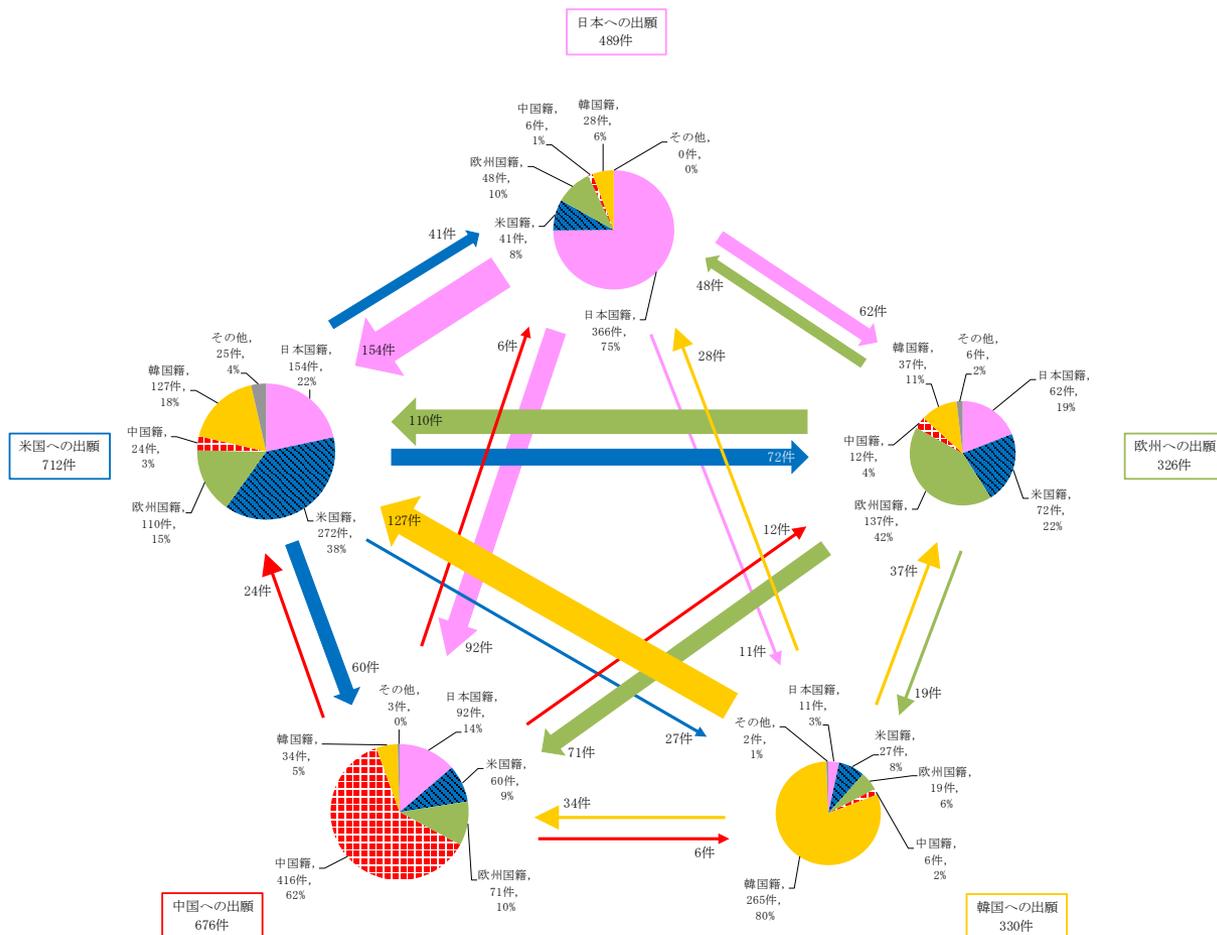


注) 2017年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

(5) 出願人国籍・地域別出願・登録件数収支 (1/2) 出願件数収支

出願先国(地域)別-出願人国籍(地域)別出願件数収支を図4-3-7に示す。日本国籍出願人の米国への出願(154件)、中国籍出願人の米国への出願(127件)及び欧州国籍出願人の米国への出願(110件)が多い。

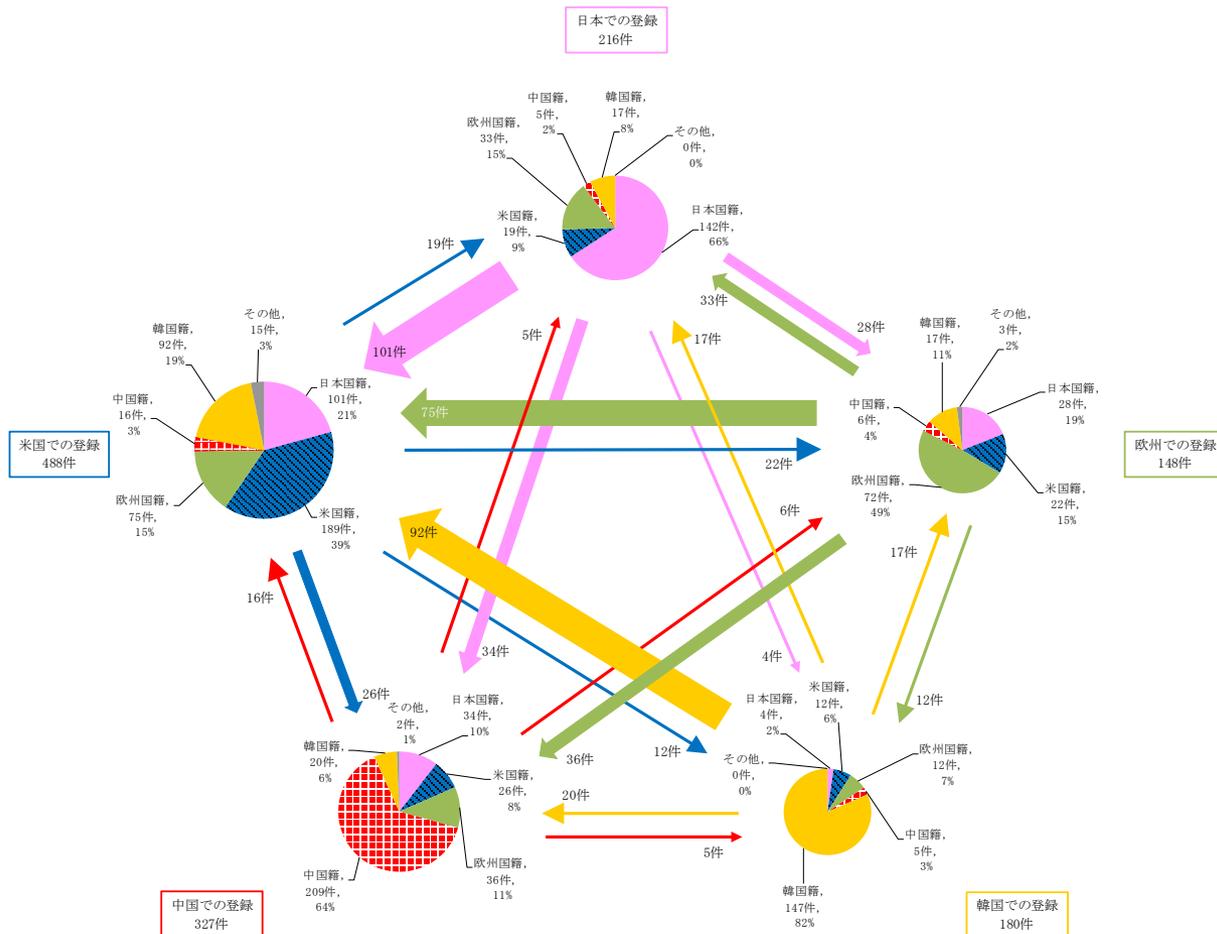
図4-3-7 出願先国(地域)別-出願人国籍(地域)別出願件数収支



(5) 出願人国籍・地域別出願・登録件数収支 (2/2) 登録件数収支

出願先国(地域)別-出願人国籍(地域)別登録件数収支を図4-3-8に示す。日本国籍出願人の米国での登録(101件)、中国籍出願人の米国での登録(92件)及び欧州国籍出願人の米国での登録(75件)が多い。

図4-3-8 出願先国(地域)別-出願人国籍(地域)別登録件数収支

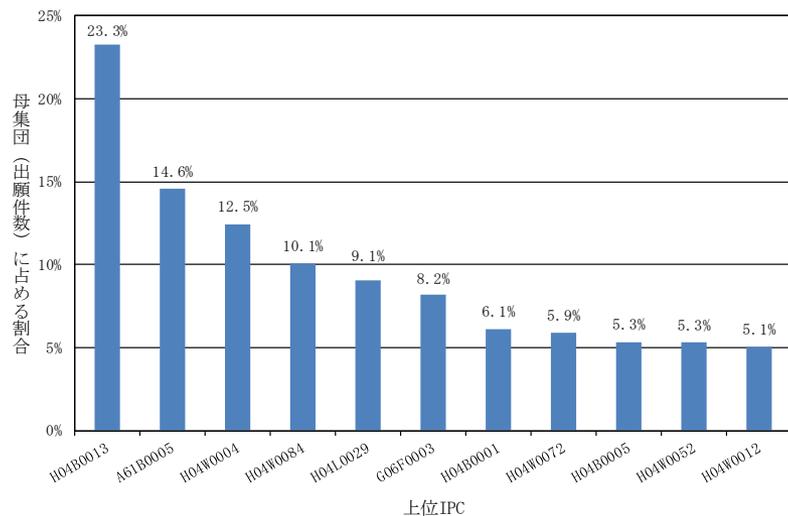


人体通信

(6) 母集団に占めるIPCの割合・割合推移

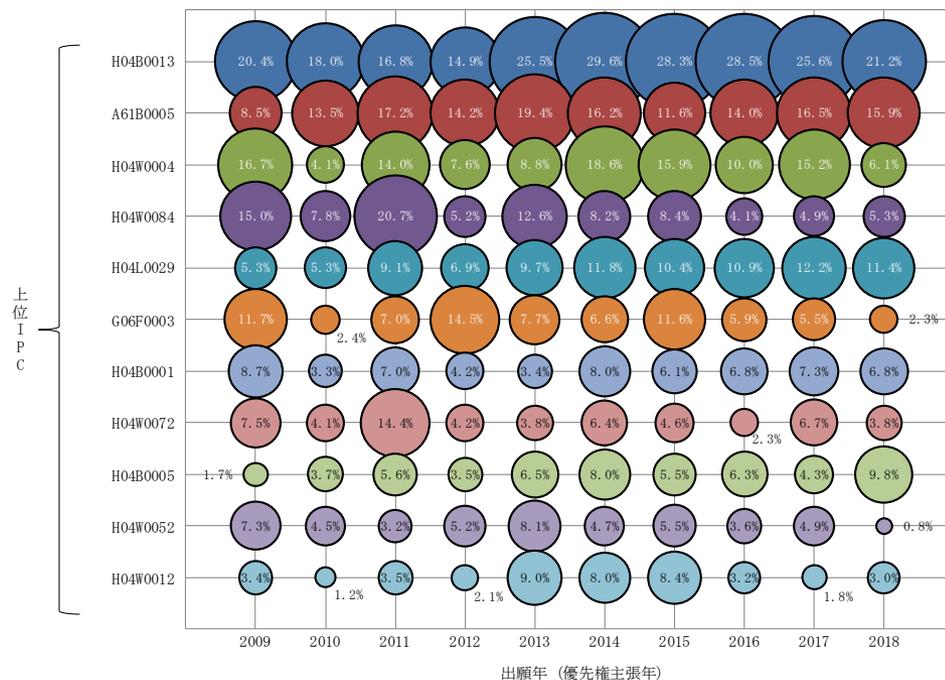
母集団に占めるIPCの割合を図4-3-9に示す。なお、複数のIPCが付与されている特許に関しては、それぞれのIPCでカウントを行っている。母集団に占めるIPCの割合では、H04B0013が23.3%で最も多く、次いでA61B0005が14.6%、H04W0004が12.5%であった。

図4-3-9 母集団に占めるIPCの割合



母集団に占めるIPCの割合推移を図4-3-10に示す。特許出願年（優先権主張年）の母集団に占めるIPCの割合は、H04B0013、H61B0005及びH04W0004は2013年から2015年に割合が高くなっており、H04L0029及びH04W0072は2011年に割合が高くなっている。

図4-3-10 母集団に占めるIPCの割合推移



人体通信

(7) 出願人別出願件数ランキング (1/2) 母集団、技術区分別

出願人別ファミリー件数上位ランキング (10者) 及びその出願件数を表4-3-9に示す。日本国籍では1位にソニー、5位にニコン、9位に富士通、10位にコニカミノルタが入っている。

表4-3-9 出願人別ファミリー件数上位ランキング(10者)及びその出願件数

順位	企業名	ファミリー件数
1	ソニー	70
2	サムスン電子 (韓国)	62
3	フィリップス (オランダ)	51
4	韓国電子通信研究所 (韓国)	51
5	ニコン	40
6	インテル (米国)	40
7	SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY (中国)	31
8	テキサス・インスツルメンツ (米国)	31
9	富士通	26
10	コニカミノルタ	25

技術区分別-出願人別ファミリー件数上位ランキング (5者) 及びその出願件数を表4-3-10に示す。日本国籍出願人は、自動車用 (鍵)、自動車用 (鍵以外)、アミューズメント (コンテンツ配信に関するものを除く)、セキュリティ (医療用・自動車用の認証・鍵に関するものを除く)、他の通信方式との連携及びその他の技術区分において、上位1~2位にランキングされている。

表4-3-10 技術区分別-出願人別ファミリー件数上位ランキング(5者)及びその出願件数

【分野・目的】

医療用 (人体埋込型)			医療用 (人体埋込型以外)			自動車用 (鍵)		
順位	企業名	ファミリー件数	順位	企業名	ファミリー件数	順位	企業名	ファミリー件数
1	サムスン電子 (韓国)	4	1	フィリップス (オランダ)	24	1	オムロン	4
2	ポストン・サイエンティフィック (米国)	3	2	サムスン電子 (韓国)	14	2	東海理化電機製作所	2
2	メトロニック (米国)	3	3	ゼネラル・エレクトリック (米国)	13	3	以下出願件数1件 11者 ^{注)}	
4	パイオトロニック (ドイツ)	2	4	クアルコム (米国)	11			
4	フィリップス (オランダ)	2	5	富士通	10			
4	テキサス・インスツルメンツ (米国)	2						
4	清華大学 (中国)	2						
4	BEIJING PINCHI MEDICAL EQUIPMENT (中国)	2						

自動車用 (鍵以外)			センサ情報の収集 (医療用・自動車用を除く)			コンテンツ配信 (医療用・自動車用を除く)		
順位	企業名	ファミリー件数	順位	企業名	ファミリー件数	順位	企業名	ファミリー件数
1	ソニー	5	1	吉林大学 (中国)	4	1	サムスン電子 (韓国)	2
1	現代自動車 (韓国)	5	1	北京郵電大学 (中国)	4	2	韓国電子通信研究所 (韓国)	1
1	インテル (米国)	5	3	中国農業大学 (中国)	3	2	東華大学 (中国)	1
4	本田技研工業	4	4	BAEGU GYONGBUK INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (韓国)	2	2	福州大学 (中国)	1
4	サムスン電子 (韓国)	4	4	西安電子科技大学 (中国)	2	2	ELWHA (米国)	1
4	韓国電子通信研究所 (韓国)	4	4	廣西大学 (中国)	2	2	吉林大学 (中国)	1
4	LAUNCH SOFTWARE (SHENZHEN) (中国)	4	4	RUNJIAN COMMUNICATION (中国)	2	2	SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY (中国)	1
			4	ZTE (中国)	2	2	厦門大学 (中国)	1
						2	重慶郵電大学 (中国)	1

アミューズメント (コンテンツ配信に関するものを除く)			セキュリティ (医療用・自動車用の認証・鍵に関するものを除く)			他の通信方式との連携			その他		
順位	企業名	ファミリー件数	順位	企業名	ファミリー件数	順位	企業名	ファミリー件数	順位	企業名	ファミリー件数
1	サムスン電子 (韓国)	3	1	フィリップス (オランダ)	8	1	ソニー	19	1	ソニー	52
2	東芝	2	2	ソニー	7	2	サムスン電子 (韓国)	13	2	韓国電子通信研究所 (韓国)	42
3	原子力・代替エネルギー庁 (フランス)	2	3	インテル (米国)	5	3	フィリップス (オランダ)	12	3	サムスン電子 (韓国)	39
4	ELWHA (米国)	2	3	西安電子科技大学 (中国)	5	4	クアルコム (米国)	4	4	ニコン	36
5	以下出願件数1件 11者 ^{注)}		5	ELWHA (米国)	3	5	富士通	6	5	インテル (米国)	31
			5	サムスン電子 (韓国)	3	5	SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY (中国)	6			

人体通信

(7) 出願人別出願件数ランキング (2/2) 出願先国 (地域) 別

出願先国 (地域) 別-出願人別出願件数上位ランキング (5者) 及びその出願件数を表4-3-11に示す。

日本国籍出願人では、ソニーが米国への出願では1位、欧州及び中国への出願では2位に、自国への出願では3位にランキングされている。また、ニコンが自国への出願では1位、中国への出願では4位にランキングされている。

外国籍出願人では、韓国籍のサムスン電子が自国への出願では1位、米国への出願では2位に、欧州への出願では3位に、中国への出願では5位にランキングされている。また、欧州国籍のフィリップスが自国と中国への出願で1位、日本への出願では2位に、米国への出願では3位にランキングされている。

表4-3-11 出願先国(地域)別-出願人別出願件数上位ランキング(5者)及びその出願件数

日本			米国			欧州		
順位	企業名	出願件数	順位	企業名	出願件数	順位	企業名	出願件数
1	ニコン	72	1	ソニー	59	1	フィリップス (オランダ)	46
2	フィリップス (オランダ)	41	2	サムスン電子 (韓国)	49	2	ソニー	35
3	ソニー	34	3	フィリップス (オランダ)	46	3	サムスン電子 (韓国)	21
4	コニカミノルタ	26	4	インテル (米国)	42	4	クアルコム (米国)	15
5	富士通	23	5	韓国電子通信研究所 (韓国)	36	5	富士通	14
5	東芝	23						

中国			韓国		
順位	企業名	出願件数	順位	企業名	出願件数
1	フィリップス (オランダ)	44	1	サムスン電子 (韓国)	54
2	ソニー	39	2	韓国電子通信研究所 (韓国)	50
3	SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY (中国)	31	3	LGエレクトロニクス (韓国)	22
4	ニコン	28	4	UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION GROUP OF KYUNG HEE UNIVERSITY (韓国)	16
5	西安電子科技大学 (中国)	19	5	クアルコム (米国)	15
5	サムスン電子 (韓国)	19			

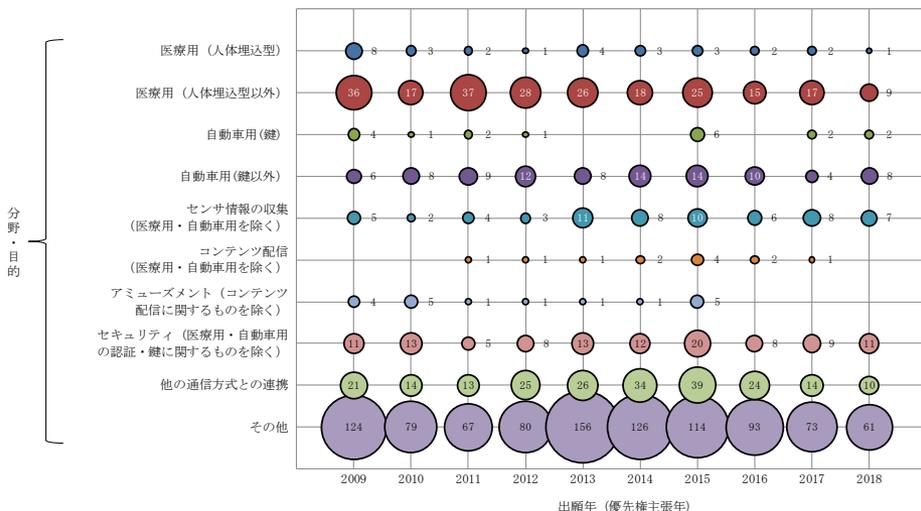
人体通信

(8) 技術区分別出願件数推移・比率

技術区分別ファミリー一件数推移を図4-3-11に示す。分野・目的の観点では、医療用（人体埋込型以外）、他の通信方式との連携及びセキュリティ（医療用・自動車用の認証・鍵に関するものを除く）の件数が多い。また、どの分野・目的も、年推移での増減は概ね似通っている。なお、特定の分野・目的に限定していない特許のファミリーはその他に分類している。

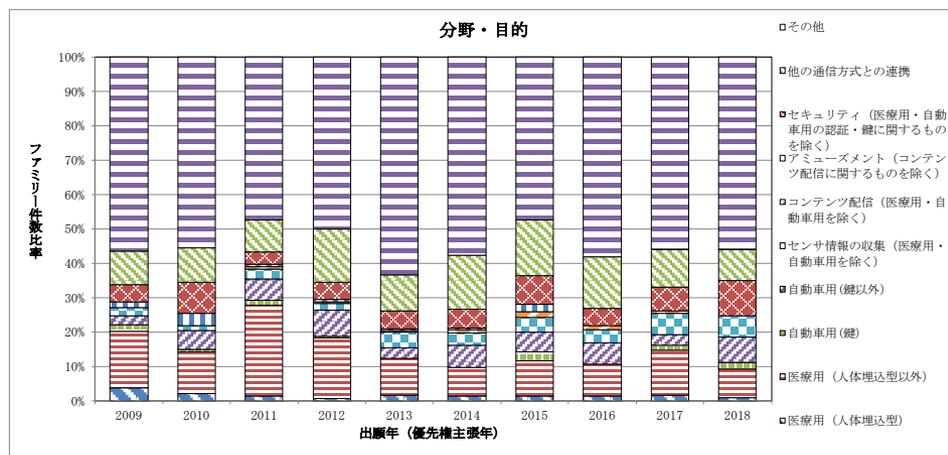
技術区分別ファミリー一件数比率推移を図4-3-12に示す。分野・目的の観点では、医療用（人体埋込型以外）の比率が高く、特に2011年にはその比率が高くなっている。なお、特定の分野・目的に限定していない特許のファミリーはその他に分類している。

図4-3-11 技術区分別ファミリー一件数推移



注) 2017年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

図4-3-12 技術区分別ファミリー一件数比率推移



注) 2017年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

人体通信

(9) 母集団に占める技術区分の割合・割合推移

母集団に占める技術区分の割合を図4-3-23に示す。技術区分の観点では、その他を除き、他の通信方式との連携の割合が19.5%と最も高く、次いで医療用（人体埋込型以外）が18.7%、セキュリティ（医療用・自動車用の認証・鍵に関するものを除く）が7.9%であった。なお、特定の技術区分に限定していない特許のファミリーはその他に分類している。

母集団に占める技術区分の割合推移を図4-3-24に示す。他の通信方式との連携、セキュリティ（医療用・自動車用の認証・鍵に関するものを除く）及び自動車用（鍵）の割合の年推移での変動は少ないが、医療用（人体埋込み型以外）は2010年の割合が高くなっている。

図4-3-23 母集団に占める技術区分の割合

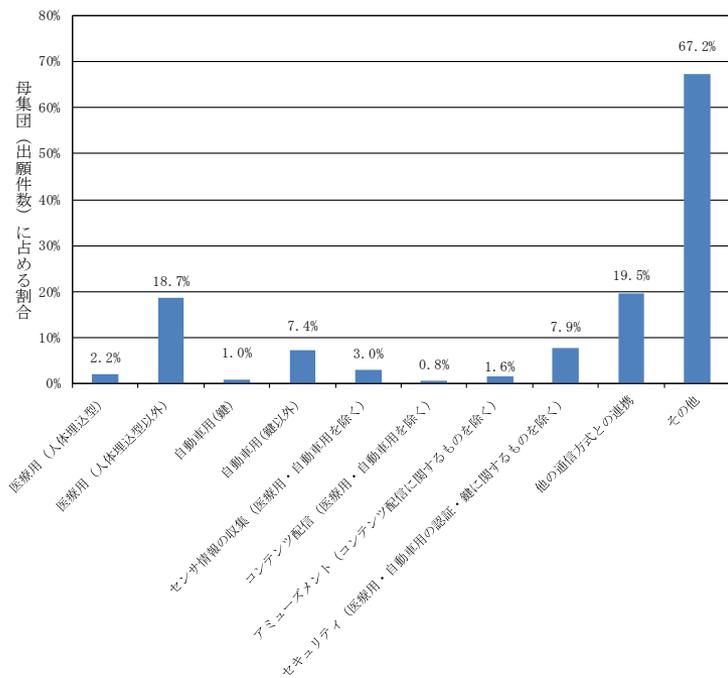
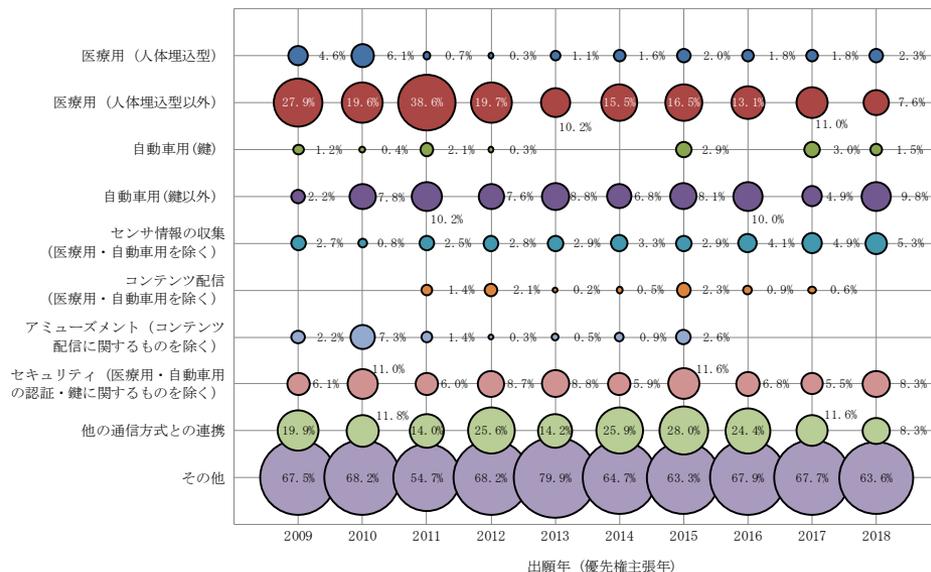


図4-3-24 母集団に占める技術区分の割合推移



本件調査における論文検索は、標題及び抄録に人体通信に関するキーワードの記載があり、原文献が英語である文献を検索した。

- ・論文データベース：JSTPlus
- ・調査対象期間：2009-2018年（発行年ベース）

論文発表件数推移を図4-3-35に示す。2015年までの収録資料を検索対象とした論文件数の推移を見ると、論文発表件数の年推移は、ほぼ横ばいの傾向を示している。

2009年、2014年及び2019年の研究者所属機関別論文発表件数ランキング（上位5者）及びその発表件数を表4-3-16に示す。2014年及び2019年の両年で上位5者に入っている研究者所属機関は、法政大学及び東京理科大学だけであった。2019年の上位には、ノースイースタン大学（米国）及び清華大学（中国）が入っている。

図4-3-35 論文発表件数推移

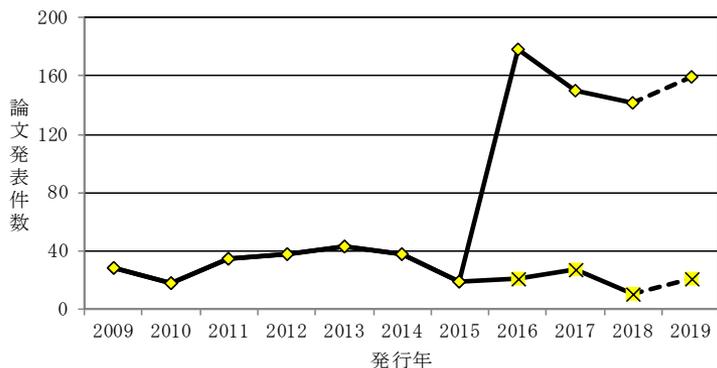


表4-3-16 研究者所属機関別論文発表件数ランキング（上位5者）及びその発表件数

2009年			2014年			2019年		
順位	研究者所属機関	発表件数	順位	研究者所属機関	発表件数	順位	研究者所属機関	発表件数
1	名古屋工業大学	3	1	法政大学	5	1	ノースイースタン大学（米国）	9
1	韓国科学技術院（韓国）	3	2	東京大学	4	2	清華大学（中国）	6
3	国立研究開発法人情報通信研究機構	2	2	東京理科大学	4	3	パデュー大学（米国）	5
3	テキサス大学（米国）	2	2	国士舘大学	4	4	名古屋工業大学	3
3	Philips Research Laboratories（オランダ）	2	5	京都工芸繊維大学	3	4	東京理科大学	3
						4	法政大学	3
						4	北京科技大学（中国）	3
						4	中南大学（中国）	3
						4	重慶郵電大学（中国）	3
						4	オウル大学（フィンランド）	3

注)直近のデータについては全データが反映されていない可能性がある。

注2)2016年のデータに関しては、JSTPlusの収録資料が2016年発行分から大幅に増え、かつ、機械翻訳による抄録の作成と収録が増えたため、2015年以前との傾向を比較できるように2015年までの収録資料を検索対象とした2016年の件数も同時に記載している(×で記載)。