

4.1.S5 通信・ネットワーク

4.1.S5.01 光通信

領域の定義

本領域は、光ファイバー等の媒体を介して光信号を送受信することで実現される通信技術に関する研究開発領域である。広大な周波数領域による超大容量と超低遅延・超低消費電力を目指す。無線通信技術との連携による高速・大容量な携帯電話通信の実現を含め、デジタルインフラとして社会に必要不可欠なものとなっている。情報通信社会の発展とともに、通信量だけでなく遅延や消費電力に対する性能の向上に対する期待も大きくなっていることから、革新的な技術を創成し続ける必要がある。

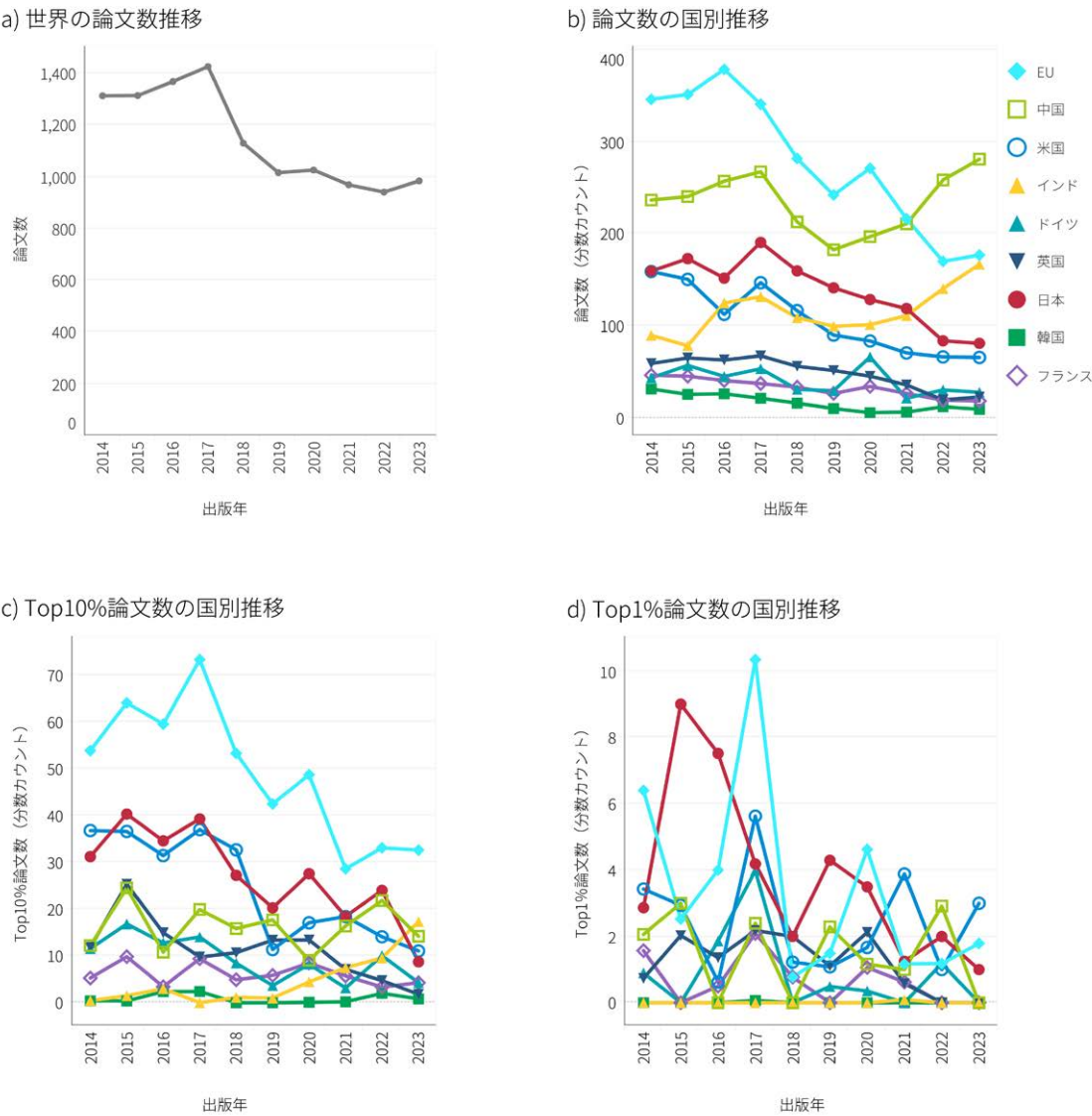
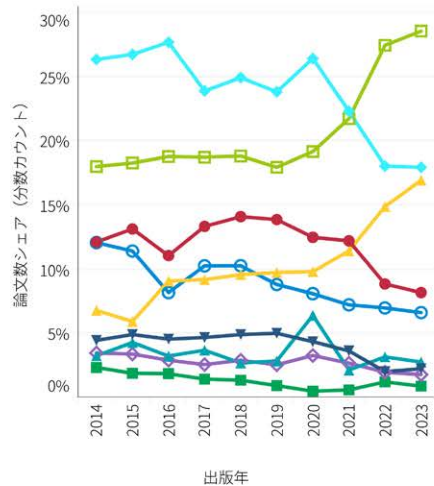
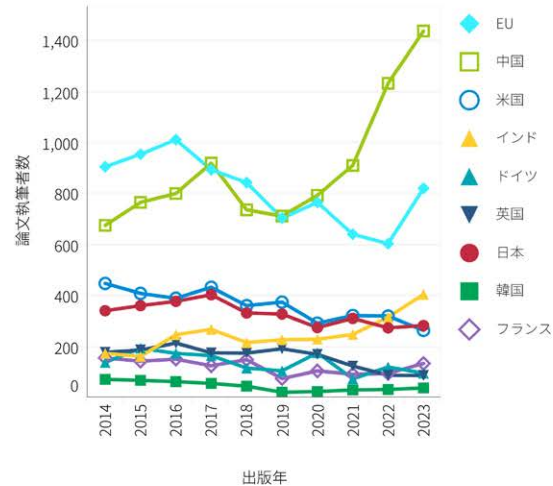


図4.1-S5.01-1 光通信領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

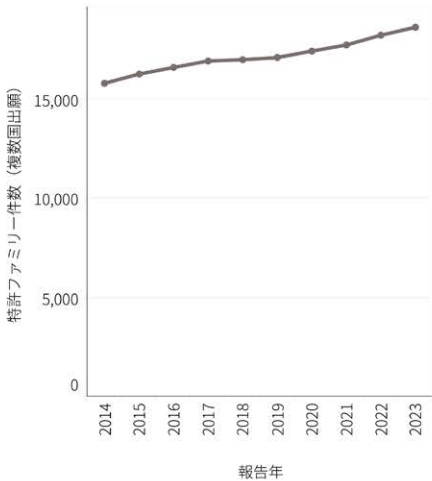
	米国	日本	中国	英国	フランス	ドイツ	スペイン	カナダ	インド	イタリア
米国	＼	98 6.6%	203 13.8%	59 4.0%	50 3.4%	68 4.6%	27 1.8%	55 3.7%	31 2.1%	87 5.9%
日本	98 6.2%	＼	28 1.8%	60 3.8%	9 0.6%	39 2.5%	34 2.2%	9 0.6%	12 0.8%	32 2.0%
中国	203 7.8%	28 1.1%	＼	65 2.5%	19 0.7%	17 0.7%	2 0.1%	50 1.9%	36 1.4%	22 0.8%
英国	59 7.6%	60 7.8%	65 8.4%	＼	36 4.7%	91 11.8%	49 6.3%	10 1.3%	19 2.5%	60 7.8%
フランス	50 10.0%	9 1.8%	19 3.8%	36 7.2%	＼	46 9.2%	27 5.4%	11 2.2%	2 0.4%	102 20.3%
ドイツ	68 10.5%	39 6.0%	17 2.6%	91 14.0%	46 7.1%	＼	57 8.8%	7 1.1%	9 1.4%	79 12.2%
スペイン	27 5.1%	34 6.4%	2 0.4%	49 9.2%	27 5.1%	57 10.7%	＼	1 0.2%	2 0.4%	67 12.6%
カナダ	55 17.2%	9 2.8%	50 15.7%	10 3.1%	11 3.4%	7 2.2%	1 0.3%	＼	5 1.6%	4 1.3%
インド	31 2.5%	12 1.0%	36 2.9%	19 1.5%	2 0.2%	9 0.7%	2 0.2%	5 0.4%	＼	4 0.3%
イタリア	87 13.0%	32 4.8%	22 3.3%	60 9.0%	102 15.3%	79 11.8%	67 10.0%	4 0.6%	4 0.6%	＼

d) 論文数上位機関

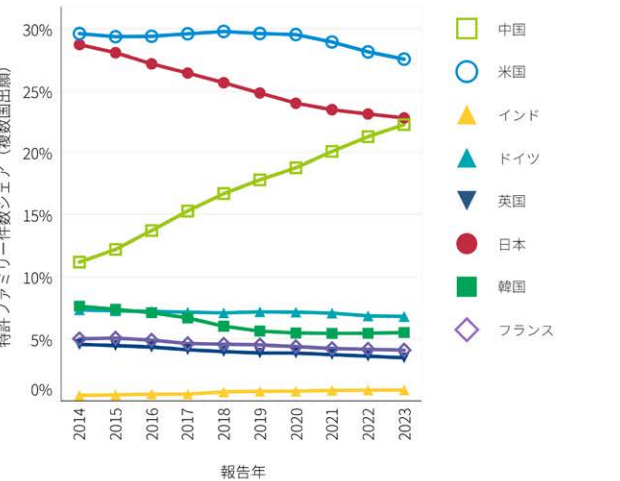
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	455	34	4
National Institute of Information and Communications Technology	Japan	325	60	7
Nokia Bell Labs	United States	309	101	19
Nippon Telegraph and Telephone Corporation	Japan	305	85	17
Huazhong University of Science and Technology	China	228	21	2
Technical University of Denmark	Denmark	224	48	11
Technische Universiteit Eindhoven	Netherlands	222	62	7
Instituto de Telecomunicações	Portugal	182	34	1
Universitat Politècnica de Catalunya	Spain	182	36	3
NTT Network Innovation Laboratories	Japan	181	58	16

図 4.1-S5.01-2 光通信領域における論文数の動向②

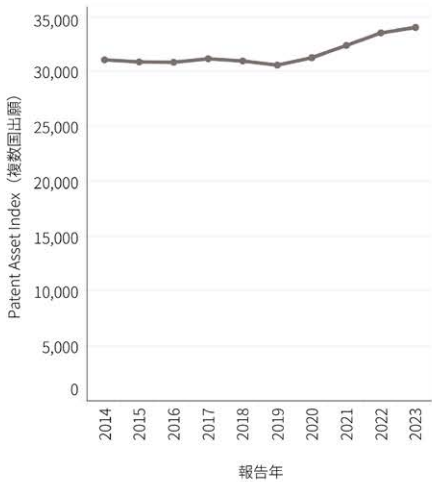
a) 世界の特許ファミリー件数推移



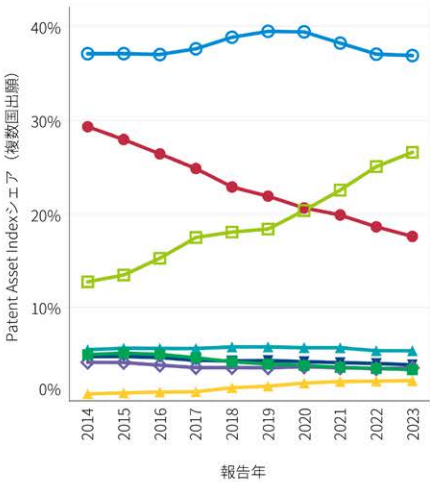
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Huawei	2,516	4,965
NTT	1,516	1,322
Fujitsu	1,032	1,099
NEC	1,107	1,050
ZTE	993	1,037
Ciena	518	724
Nokia	625	724
Signify	182	552
Coherent Corp	464	542
Cisco	369	522
Chinese Academy of Sciences	681	521
Sumitomo Electric	487	519
CommScope	269	499
AT&T	182	490
Ericsson	407	489

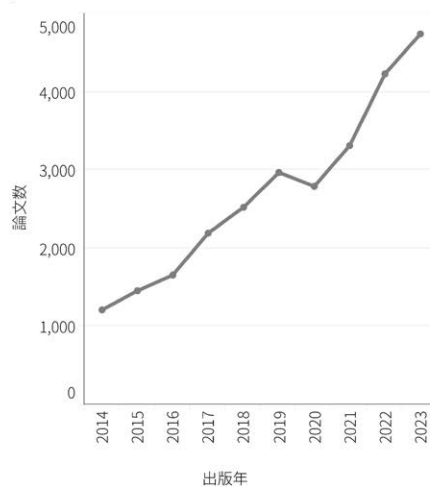
図 4.1-S5.01-3 光通信領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.S5.02 無線・モバイル通信

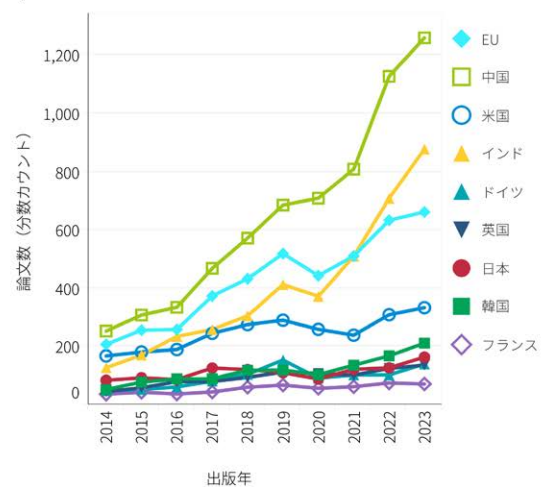
領域の定義

本領域は、送受信機間をケーブルで接続することなく電波を媒体として通信回線を構築する無線通信技術と、移動する端末を相手に無線通信を行うモバイル通信技術に関する研究開発領域である。無線・モバイル通信システムは、通話やスマートフォン等への情報配信サービスの提供に加えて、生活空間を支える様々なシステムと接続し、センシング・AI・データ解析などの情報技術と融合することで、実空間とサイバー空間とを連携したプラットフォームへと進化し始めている。

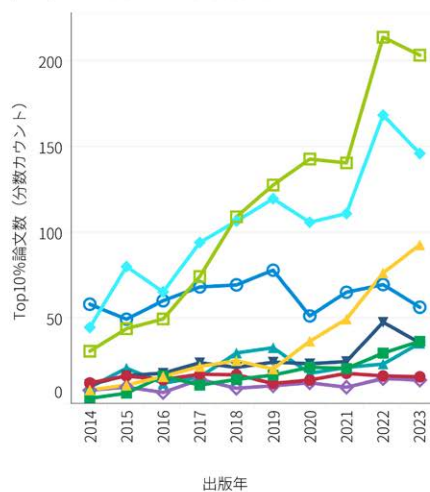
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

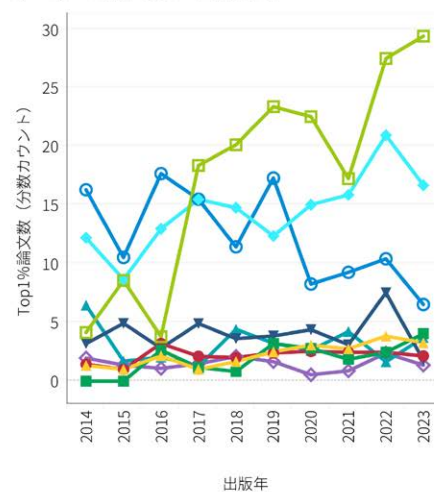
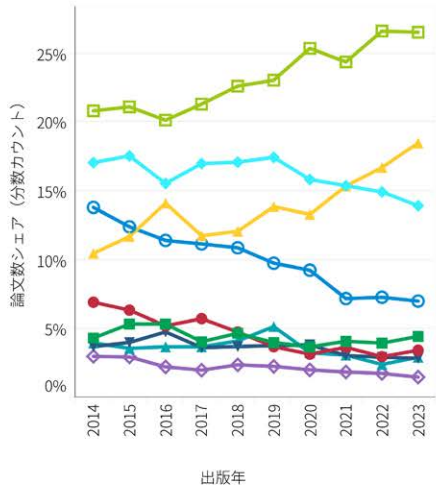
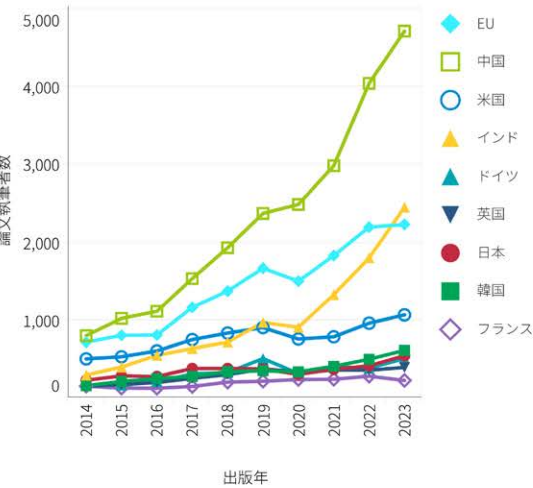


図4.1-S5.02-1 無線・モバイル通信領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

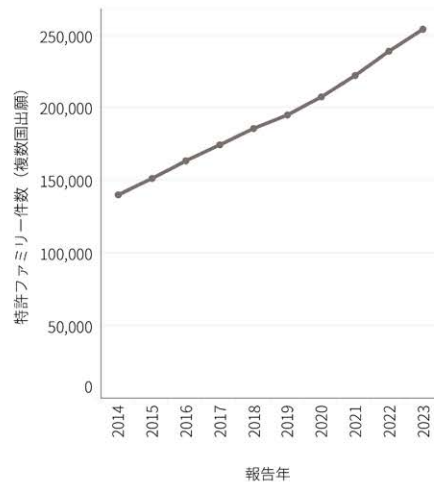
	米国	日本	中国	韓国	英国	フランス	ドイツ	カナダ	インド	イタリア
米国	／	65 1.8%	654 18.3%	170 4.8%	165 4.6%	67 1.9%	121 3.4%	142 4.0%	120 3.4%	93 2.6%
日本	65 4.8%	／	147 10.9%	20 1.5%	28 2.1%	11 0.8%	43 3.2%	17 1.3%	9 0.7%	3 0.2%
中国	654 8.5%	147 1.9%	／	119 1.6%	561 7.3%	79 1.0%	91 1.2%	350 4.6%	50 0.7%	56 0.7%
韓国	170 11.5%	20 1.3%	119 8.0%	／	49 3.3%	15 1.0%	14 0.9%	33 2.2%	52 3.5%	17 1.1%
英国	165 9.4%	28 1.6%	561 31.9%	49 2.8%	／	67 3.8%	75 4.3%	78 4.4%	61 3.5%	50 2.8%
フランス	67 7.3%	11 1.2%	79 8.6%	15 1.6%	67 7.3%	／	88 9.6%	26 2.8%	9 1.0%	92 10.0%
ドイツ	121 9.4%	43 3.3%	91 7.0%	14 1.1%	75 5.8%	88 6.8%	／	29 2.2%	16 1.2%	72 5.6%
カナダ	142 11.6%	17 1.4%	350 28.5%	33 2.7%	78 6.4%	26 2.1%	29 2.4%	／	47 3.8%	12 1.0%
インド	120 2.8%	9 0.2%	50 1.2%	52 1.2%	61 1.4%	9 0.2%	16 0.4%	47 1.1%	／	22 0.5%
イタリア	93 11.9%	3 0.4%	56 7.2%	17 2.2%	50 6.4%	92 11.8%	72 9.2%	12 1.5%	22 2.8%	／

d) 論文数上位機関

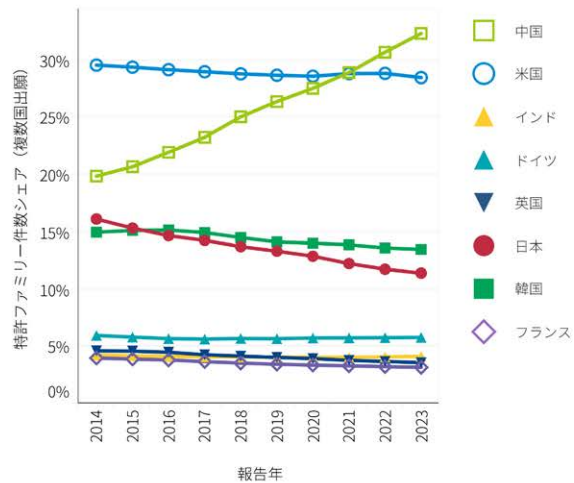
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Southeast University	China	728	206	46
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	670	125	16
University of Electronic Science and Technology of China	China	434	108	27
Xidian University	China	402	115	22
Tsinghua University	China	362	111	27
Beijing Jiaotong University	China	322	89	21
Nanjing University of Post and TeleCommunications	China	252	38	7
Huawei Technologies Co., Ltd.	China	206	59	16
Zhejiang University	China	200	63	14
Instituto de Telecomunicações	Portugal	196	45	7

図4.1-S5.02-2 無線・モバイル通信領域における論文数の動向②

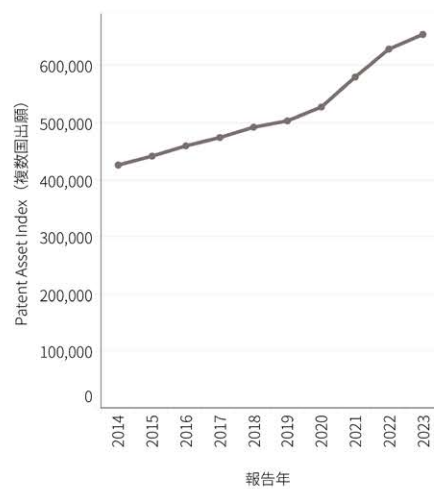
a) 世界の特許ファミリー件数推移



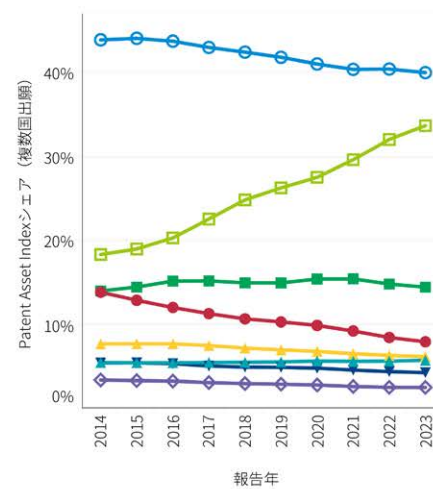
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Qualcomm	21,801	81,972
Huawei	30,247	72,272
Samsung	16,467	47,834
LG Electronics	12,671	33,191
Ericsson	14,768	30,259
Apple	6,705	25,263
ZTE	12,969	19,548
Nokia	10,191	19,336
InterDigital	2,316	17,769
Oppo	8,909	14,440
Xiaomi	6,457	13,405
CICT (CICT Group + CICT Mobile)	8,759	11,161
vivo Holdings (Dongguan)	5,100	10,878
Intel	4,584	10,433
Sony	4,451	10,294

図4.1-S5.02-3 無線・モバイル通信領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.S5.03 量子通信

領域の定義

本領域は、量子の物理的な特徴を用いて、絶対安全に暗号鍵を送り届ける量子鍵配送ネットワークや、重ね合わせや量子もつれ等の量子状態を保ったまま遠隔地間で量子情報をやり取りする量子インターネットといった、量子通信・ネットワーク技術に関する研究開発領域である。本領域には、既存セキュリティ技術との融合や量子中継技術を利用した、1対1の量子鍵配送の高速化・長距離化技術、多対多のネットワーク化および衛星系も含めた大規模グローバルネットワークの実現などが含まれる。

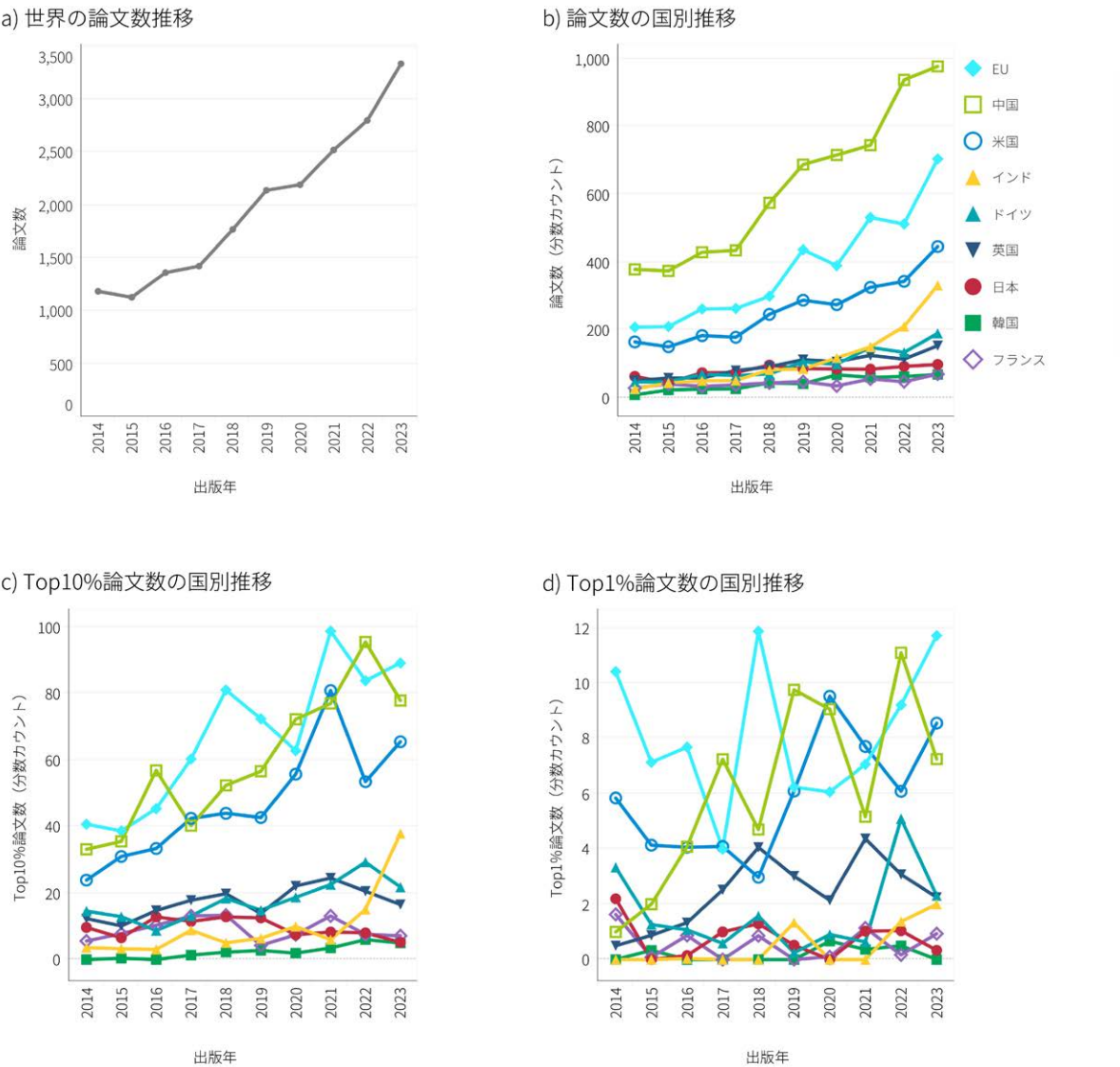
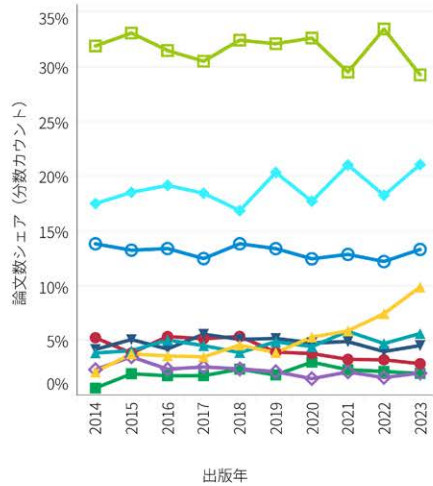
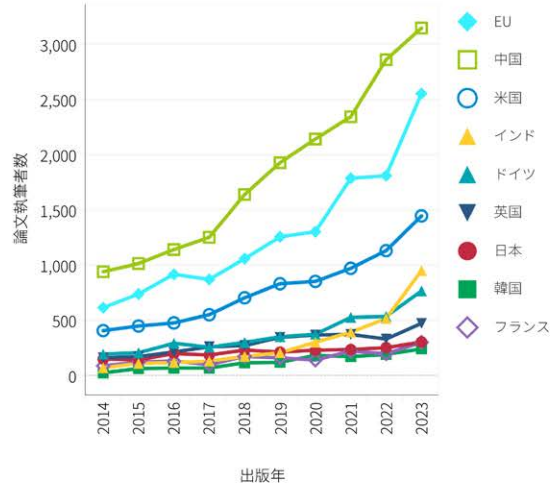


図4.1-S5.03-1 量子通信領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

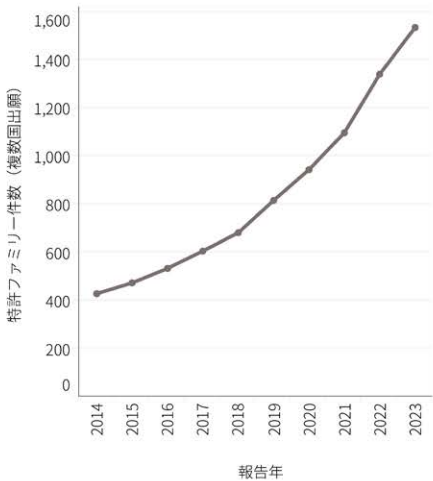
	米国	日本	中国	英国	ロシア	フランス	ドイツ	カナダ	インド	イタリア
米国	＼	122 3.5%	338 9.6%	202 5.8%	31 0.9%	105 3.0%	176 5.0%	281 8.0%	73 2.1%	87 2.5%
日本	122 11.1%	＼	128 11.7%	82 7.5%	15 1.4%	37 3.4%	80 7.3%	44 4.0%	22 2.0%	25 2.3%
中国	338 4.9%	128 1.9%	＼	222 3.2%	42 0.6%	47 0.7%	97 1.4%	170 2.5%	26 0.4%	47 0.7%
英国	202 12.5%	82 5.1%	222 13.8%	＼	39 2.4%	86 5.3%	173 10.7%	131 8.1%	39 2.4%	104 6.5%
ロシア	31 4.7%	15 2.3%	42 6.3%	39 5.9%	＼	16 2.4%	45 6.8%	51 7.7%	10 1.5%	18 2.7%
フランス	105 14.4%	37 5.1%	47 6.5%	86 11.8%	16 2.2%	＼	86 11.8%	36 5.0%	13 1.8%	42 5.8%
ドイツ	176 11.5%	80 5.2%	97 6.3%	173 11.3%	45 2.9%	86 5.6%	＼	77 5.0%	17 1.1%	85 5.6%
カナダ	281 28.8%	44 4.5%	170 17.4%	131 13.4%	51 5.2%	36 3.7%	77 7.9%	＼	21 2.1%	44 4.5%
インド	73 5.7%	22 1.7%	26 2.0%	39 3.0%	10 0.8%	13 1.0%	17 1.3%	21 1.6%	＼	5 0.4%
イタリア	87 11.9%	25 3.4%	47 6.4%	104 14.2%	18 2.5%	42 5.7%	85 11.6%	44 6.0%	5 0.7%	＼

d) 論文数上位機関

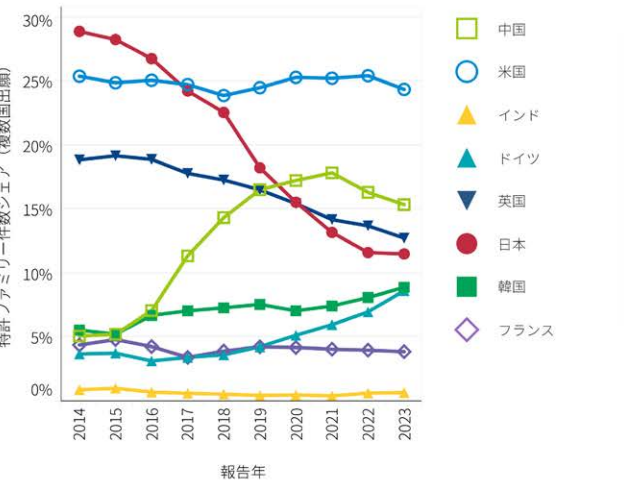
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
University of Science and Technology of China	China	903	153	32
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	681	68	5
CAS Key Laboratory of Quantum Information	China	367	55	6
University of Waterloo	Canada	348	73	7
Tsinghua University	China	347	84	18
Massachusetts Institute of Technology	United States	337	74	14
National University of Singapore	Singapore	331	55	9
Centre for Quantum Technologies	Singapore	284	48	5
Shanxi University	China	272	21	2
Hefei National Laboratory for Physical Sciences at the Microscale	China	253	61	23

図 4.1-S5.03-2 量子通信領域における論文数の動向②

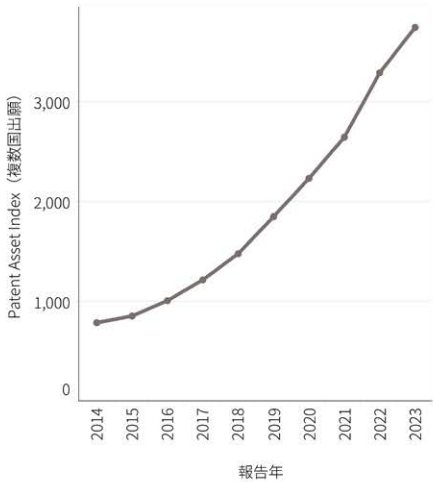
a) 世界の特許ファミリー件数推移



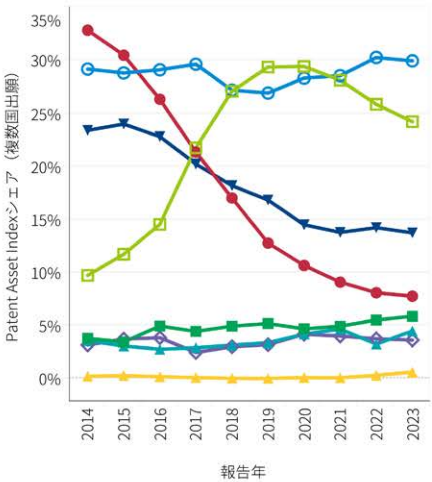
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
QuantumCTek	329	266.2
Alibaba Group	32	227.1
Toshiba	120	213.5
Huawei	66	144.1
Chinese Academy of Sciences	179	141.4
State Grid Corp	152	123.7
CETC	162	121.0
Beijing University of Posts and Telecommunications	143	118.2
Arqit	27	100.8
NEC	54	100.6
Ruban Quantum	133	99.8
South China Normal University	83	94.4
Nanjing University of Posts and Telecommunications	91	91.8
SK Square	36	89.0
Nxgen Partners IP	12	79.1

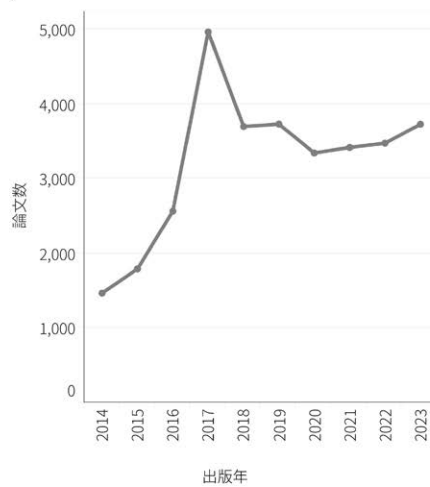
図 4.1-S5.03-3 量子通信領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.S5.04 ネットワーク基盤

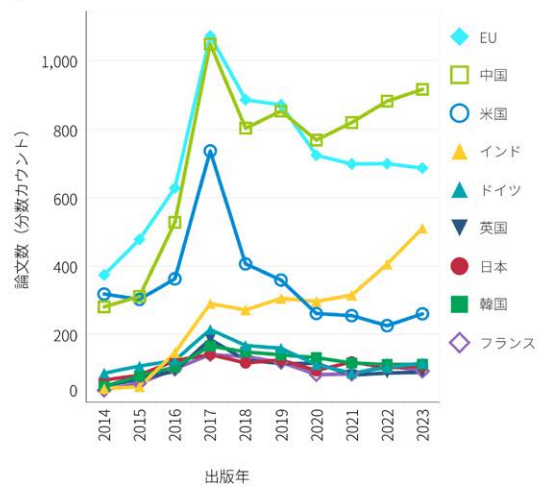
領域の定義

本領域は、多様化するネットワークサービスやアプリケーションの状況・要求に応じて、高品質な通信サービスのためのネットワークを構成し制御する技術に関する研究開発領域である。本領域には、光通信・無線通信で用いる様々な媒体や周波数帯を統合利用する技術や、カスタム化可能なハードウェアや汎用ハードウェア上で、ソフトウェアにより通信機能を実現するソフトウェア化技術、新たな機能の迅速かつ柔軟な取り込みを可能とするネットワークアーキテクチャおよびプロトコルを実現する技術などが含まれる。

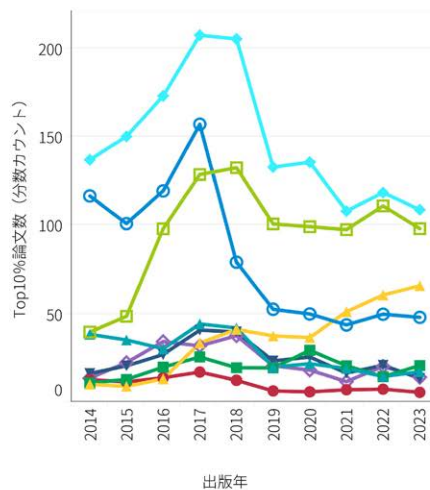
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

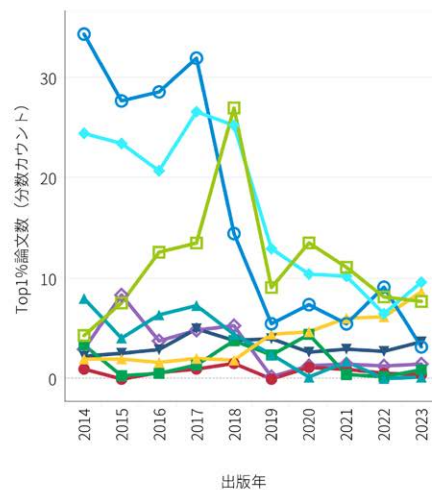
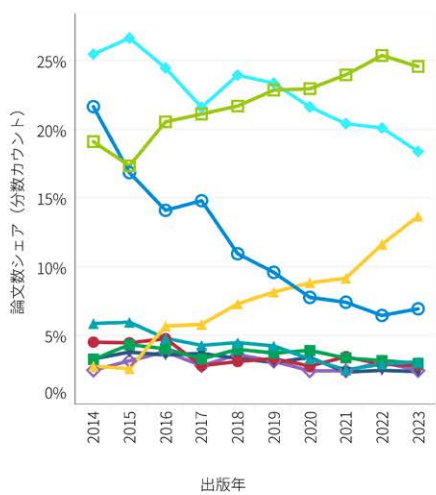
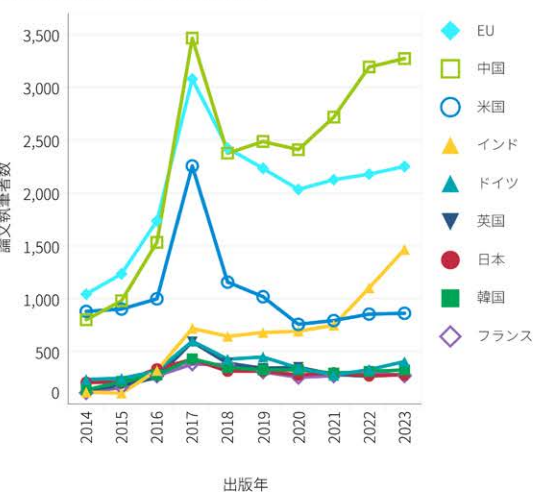


図4.1-S5.04-1 ネットワーク基盤領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

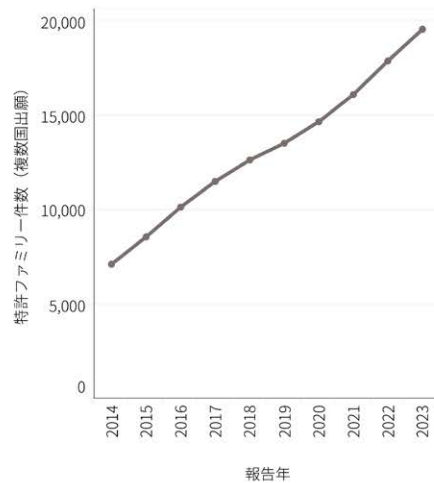
	米国	日本	中国	韓国	英国	フランス	ドイツ	スペイン	カナダ	インド	イタリア
米国	＼	71 1.4%	869 17.4%	175 3.5%	188 3.8%	100 2.0%	161 3.2%	105 2.1%	202 4.0%	177 3.5%	207 4.1%
日本	71 5.5%	＼	126 9.7%	14 1.1%	29 2.2%	19 1.5%	40 3.1%	37 2.9%	20 1.5%	14 1.1%	15 1.2%
中国	869 10.5%	126 1.5%	＼	92 1.1%	318 3.9%	83 1.0%	57 0.7%	38 0.5%	301 3.7%	91 1.1%	51 0.6%
韓国	175 12.0%	14 1.0%	92 6.3%	＼	33 2.3%	11 0.8%	16 1.1%	13 0.9%	24 1.6%	52 3.6%	11 0.8%
英国	188 10.3%	29 1.6%	318 17.4%	33 1.8%	＼	81 4.4%	173 9.5%	184 10.1%	55 3.0%	77 4.2%	134 7.3%
フランス	100 7.0%	19 1.3%	83 5.8%	11 0.8%	81 5.7%	＼	96 6.7%	88 6.2%	79 5.5%	15 1.0%	118 8.3%
ドイツ	161 8.8%	40 2.2%	57 3.1%	16 0.9%	173 9.4%	96 5.2%	＼	190 10.3%	25 1.4%	18 1.0%	187 10.2%
スペイン	105 7.2%	37 2.5%	38 2.6%	13 0.9%	184 12.6%	88 6.0%	190 13.0%	＼	21 1.4%	20 1.4%	255 17.5%
カナダ	202 13.4%	20 1.3%	301 19.9%	24 1.6%	55 3.6%	79 5.2%	25 1.7%	21 1.4%	＼	47 3.1%	26 1.7%
インド	177 6.0%	14 0.5%	91 3.1%	52 1.8%	77 2.6%	15 0.5%	18 0.6%	20 0.7%	47 1.6%	＼	43 1.5%
イタリア	207 11.9%	15 0.9%	51 2.9%	11 0.6%	134 7.7%	118 6.8%	187 10.7%	255 14.6%	26 1.5%	43 2.5%	＼

d) 論文数上位機関

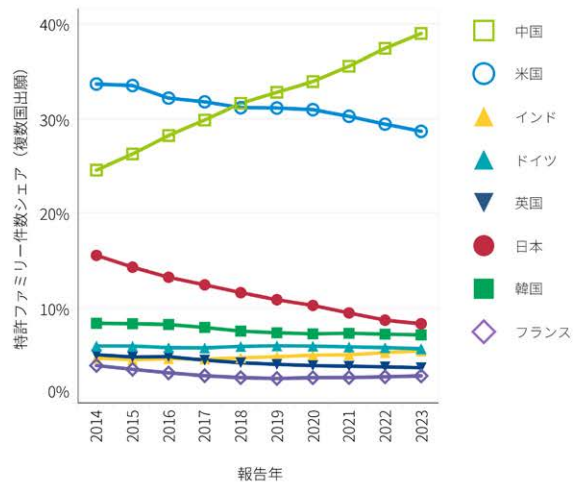
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	1,122	185	18
Tsinghua University	China	480	95	16
University of Electronic Science and Technology of China	China	352	78	10
Nokia Bell Labs	United States	331	107	11
Universitat Politècnica de Catalunya	Spain	279	61	10
University of Science and Technology of China	China	274	59	9
Xidian University	China	258	58	16
Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni	Italy	242	56	6
Northeastern University	China	228	32	4
Carleton University	Canada	219	72	16

図 4.1-S5.04-2 ネットワーク基盤領域における論文数の動向②

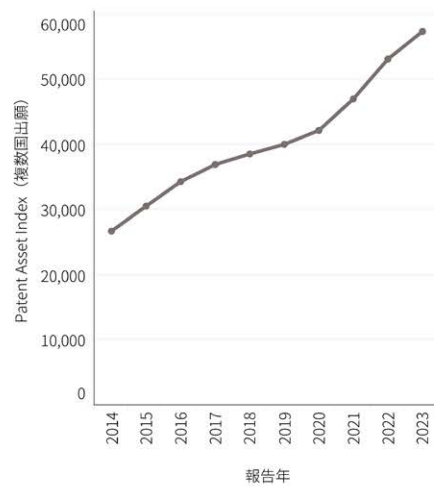
a) 世界の特許ファミリー件数推移



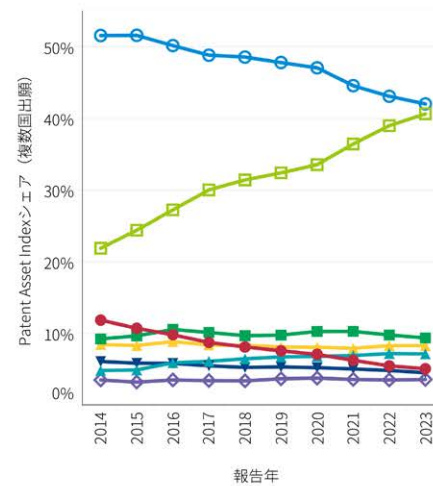
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Huawei	3,535	10,465
Qualcomm	804	3,909
Ericsson	1,463	3,540
Samsung	724	2,565
Apple	417	2,334
Cisco	968	2,311
ZTE	1,365	2,239
Intel	504	2,105
Broadcom	698	1,834
Nokia	955	1,786
Juniper Networks	391	1,551
vivo Holdings (Dongguan)	597	1,447
InterDigital	114	1,021
China Mobile	1,554	1,005
Xiaomi	431	891

図 4.1-S5.04-3 ネットワーク基盤領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.S5.05 ネットワーク運用

領域の定義

本領域は、インフラとしての通信ネットワークを高品質かつ安全に維持・運用・提供するための技術に関する研究開発領域である。携帯電話、FTTH、インターネット等の通信ネットワークサービスを利用者へ提供するために、通信事業者は携帯電話基地局、ルータ、サーバー等の多種多様な設備・機器を用いてネットワークを構築している。本領域には、アクセスの集中や大規模災害に際しても障害等の問題を自動検知・予測し、柔軟に構成を変化させて最適化したネットワークを運用するための技術などが含まれる。

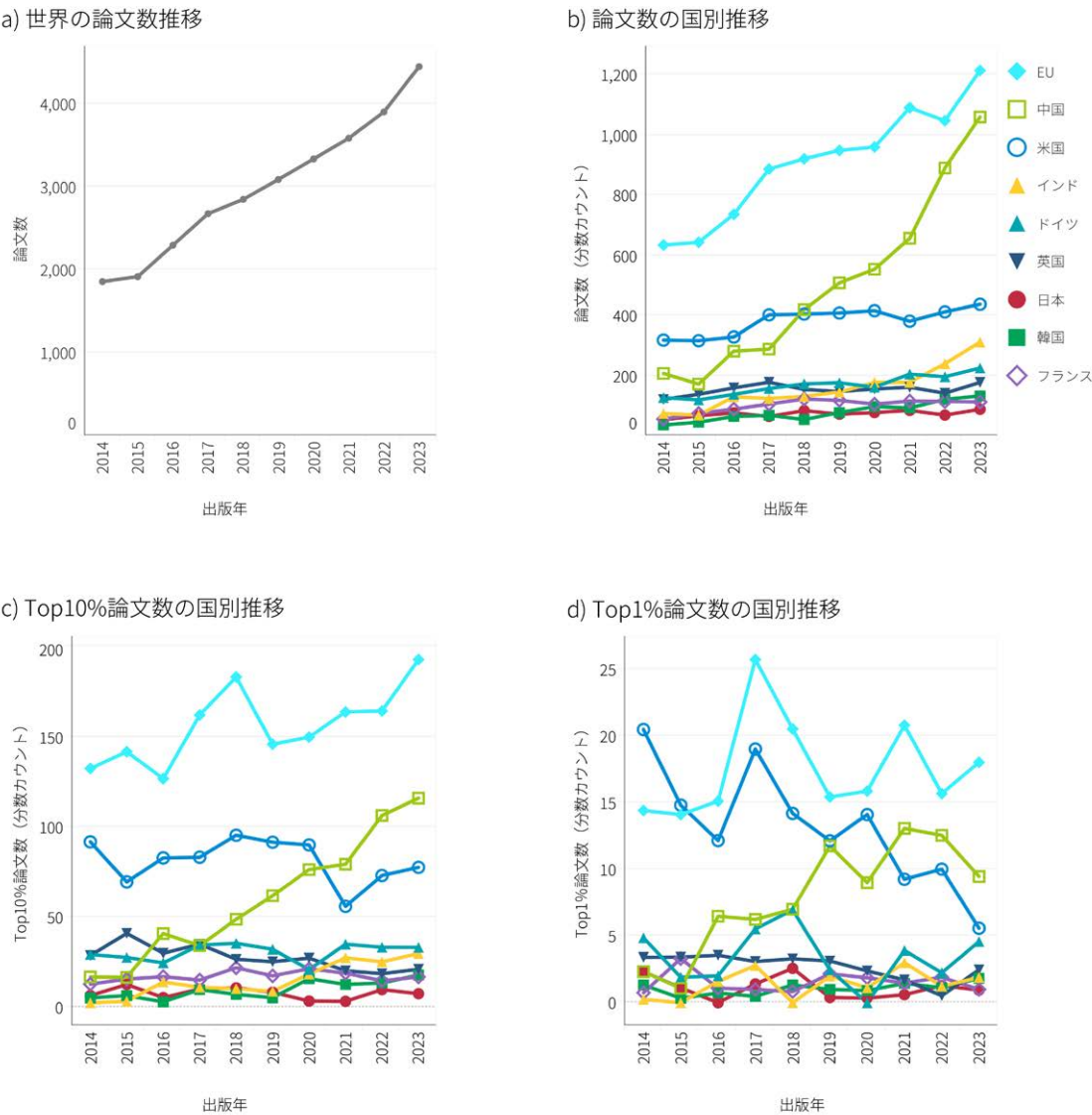
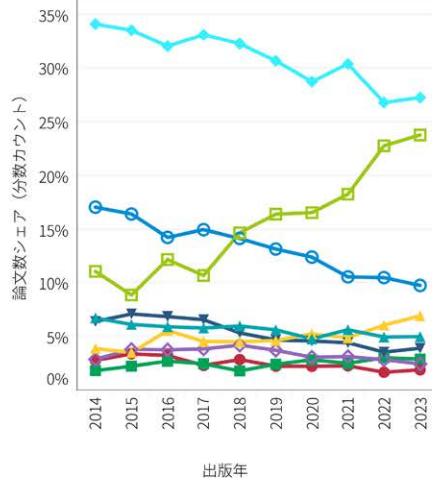
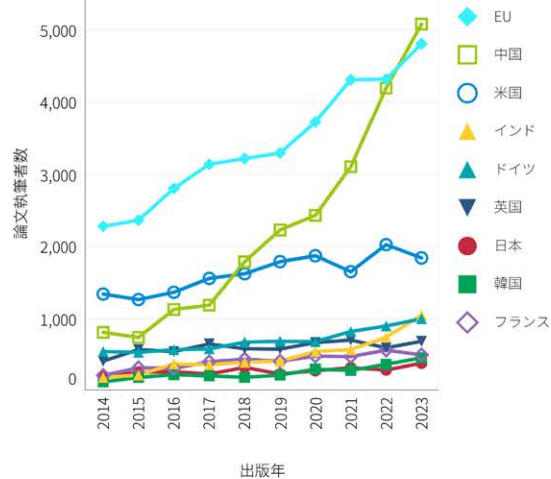


図 4.1-S5.05-1 ネットワーク運用領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

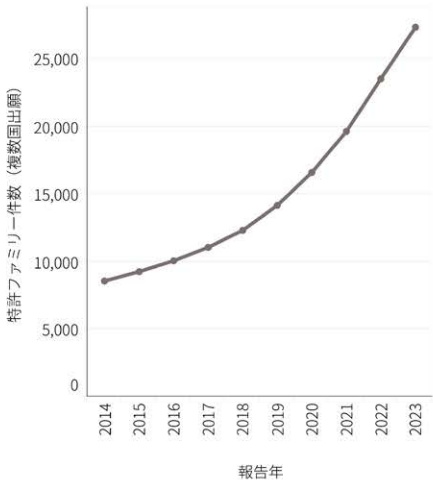
	米国	日本	中国	韓国	英国	フランス	ドイツ	スペイン	カナダ	インド	イタリア
米国	—	105 2.0%	594 11.2%	134 2.5%	285 5.4%	165 3.1%	261 4.9%	155 2.9%	194 3.6%	139 2.6%	207 3.9%
日本	105 11.0%	—	75 7.8%	17 1.8%	44 4.6%	27 2.8%	53 5.5%	49 5.1%	17 1.8%	18 1.9%	27 2.8%
中国	594 10.3%	75 1.3%	—	54 0.9%	250 4.3%	67 1.2%	74 1.3%	37 0.6%	187 3.2%	41 0.7%	38 0.7%
韓国	134 13.4%	17 1.7%	54 5.4%	—	19 1.9%	19 1.9%	18 1.8%	12 1.2%	30 3.0%	34 3.4%	17 1.7%
英国	285 11.6%	44 1.8%	250 10.2%	19 0.8%	—	131 5.3%	245 10.0%	202 8.2%	66 2.7%	61 2.5%	146 6.0%
フランス	165 10.3%	27 1.7%	67 4.2%	19 1.2%	131 8.2%	—	172 10.7%	150 9.4%	64 4.0%	19 1.2%	179 11.2%
ドイツ	261 10.7%	53 2.2%	74 3.0%	18 0.7%	245 10.1%	172 7.1%	—	243 10.0%	51 2.1%	20 0.8%	218 9.0%
スペイン	155 9.4%	49 3.0%	37 2.2%	12 0.7%	202 12.2%	150 9.1%	243 14.7%	—	25 1.5%	17 1.0%	259 15.7%
カナダ	194 16.4%	17 1.4%	187 15.8%	30 2.5%	66 5.6%	64 5.4%	51 4.3%	25 2.1%	—	24 2.0%	33 2.8%
インド	139 7.7%	18 1.0%	41 2.3%	34 1.9%	61 3.4%	19 1.1%	20 1.1%	17 0.9%	24 1.3%	—	32 1.8%
イタリア	207 10.2%	27 1.3%	38 1.9%	17 0.8%	146 7.2%	179 8.9%	218 10.8%	259 12.8%	33 1.6%	32 1.6%	—

d) 論文数上位機関

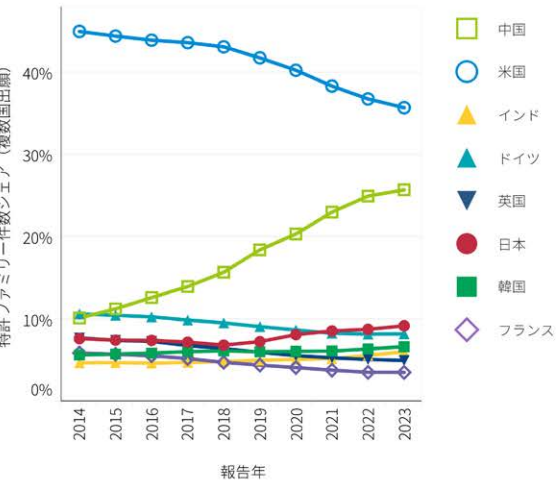
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	487	79	10
Nokia Bell Labs	United States	295	84	11
Universitat Politècnica de Catalunya	Spain	292	66	9
Tsinghua University	China	277	58	12
Technische Universität München	Germany	242	55	7
Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya	Spain	231	59	4
National University of Singapore	Singapore	217	51	6
Aalto University	Finland	207	68	11
Telefonica	Spain	206	64	10
Shanghai Jiao Tong University	China	199	38	4

図 4.1-S5.05-2 ネットワーク運用領域における論文数の動向②

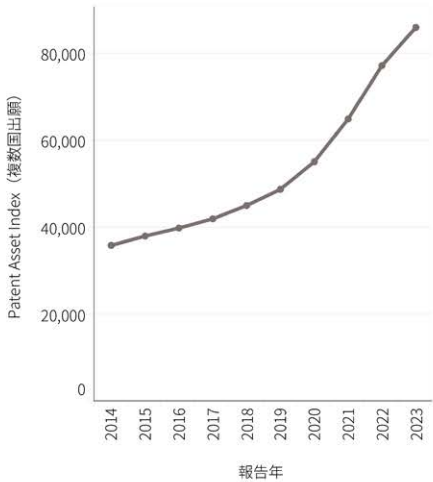
a) 世界の特許ファミリー件数推移



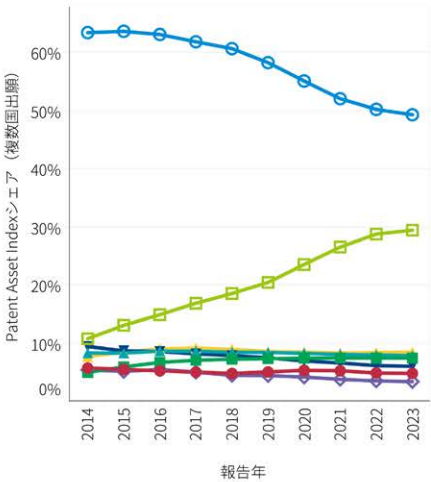
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Huawei	3,000	10,568
Qualcomm	993	4,537
Ericsson	1,657	3,955
Apple	539	3,336
Samsung	985	3,223
Intel	715	3,168
Cisco	1,088	2,790
State Grid Corp	3,259	2,656
ZTE	1,284	2,284
Nokia	901	1,873
Broadcom	611	1,715
InterDigital	183	1,710
Juniper Networks	433	1,701
Microsoft	593	1,410
Alphabet	349	1,181

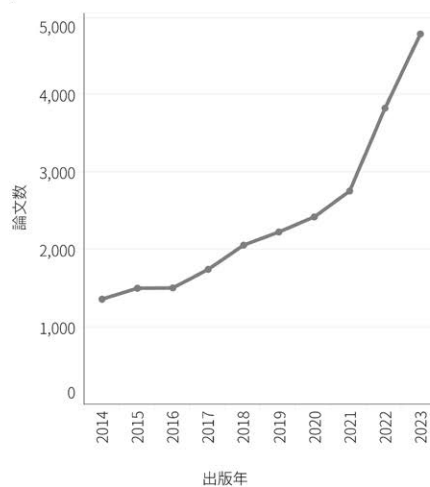
図 4.1-S5.05-3 ネットワーク運用領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.S5.06 ネットワークサービス

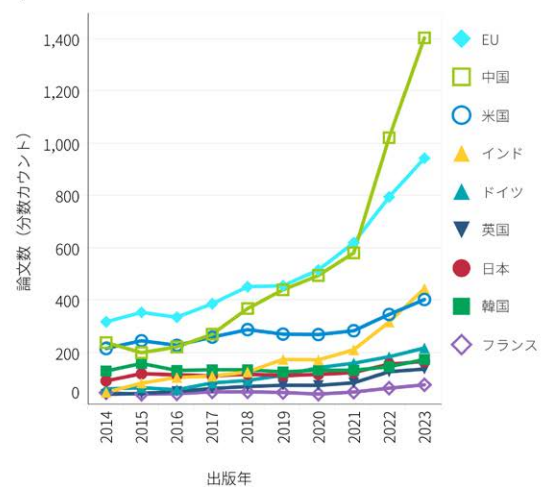
領域の定義

本領域は、高度化・複雑化・多様化する通信ネットワークサービスの要求に応じて通信ネットワークを構築し活用する技術に関する研究開発領域である。本領域には、ネットワークサービス固有の機能的・性能的・コスト的な要件のみならず、場所・時間（サービス提供の即時性を含む）などのさまざまな条件を満足させるためのネットワークの構築、ならびに、それらを活用するネットワークサービス構築・制御に関する技術などが含まれる。

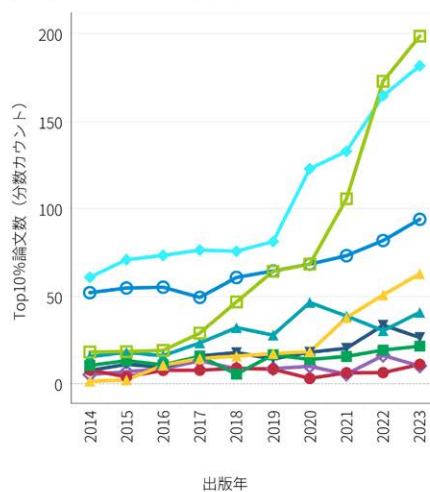
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

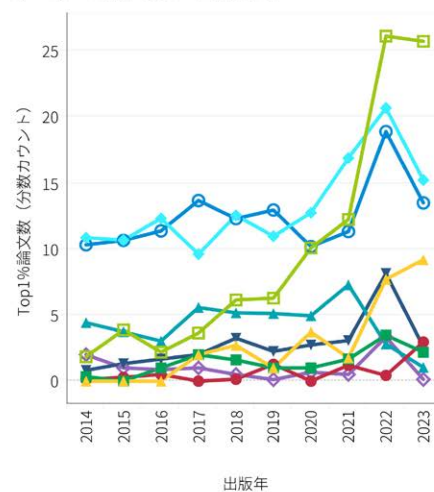
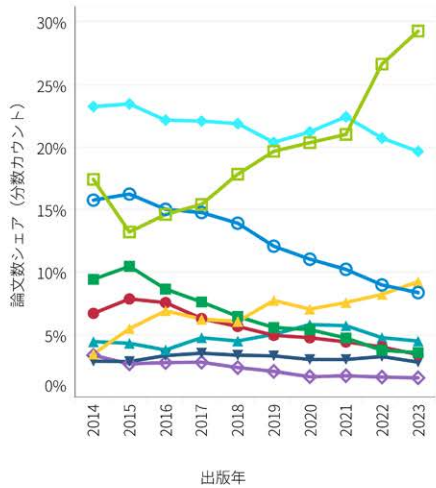
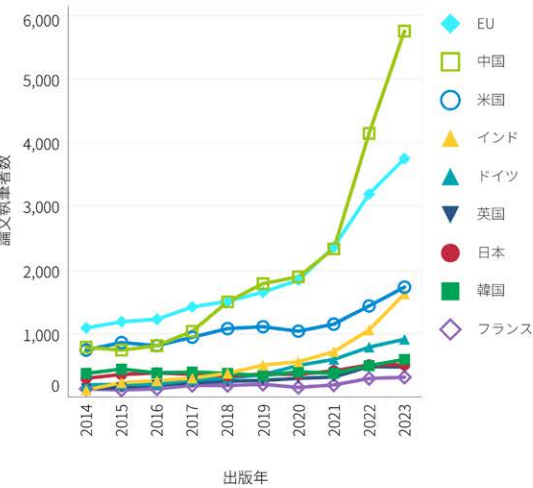


図 4.1-S5.06-1 ネットワークサービス領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

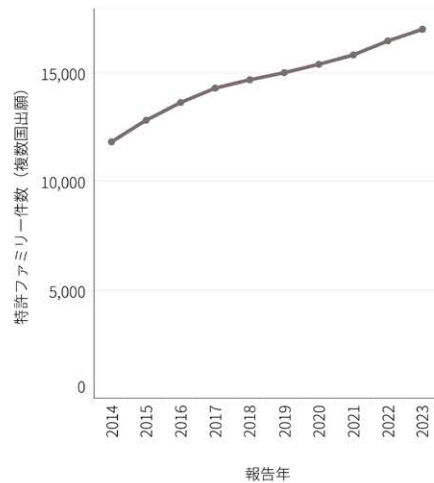
	米国	日本	中国	韓国	英国	ドイツ	スペイン	カナダ	インド	イタリア
米国	／	75 2.0%	531 14.0%	120 3.2%	153 4.0%	109 2.9%	64 1.7%	138 3.6%	99 2.6%	84 2.2%
日本	75 5.4%	／	101 7.3%	10 0.7%	25 1.8%	23 1.7%	22 1.6%	15 1.1%	8 0.6%	10 0.7%
中国	531 8.9%	101 1.7%	／	74 1.2%	189 3.2%	26 0.4%	24 0.4%	145 2.4%	57 1.0%	24 0.4%
韓国	120 7.5%	10 0.6%	74 4.6%	／	26 1.6%	15 0.9%	9 0.6%	19 1.2%	31 1.9%	7 0.4%
英国	153 11.9%	25 1.9%	189 14.7%	26 2.0%	／	103 8.0%	90 7.0%	49 3.8%	35 2.7%	78 6.1%
ドイツ	109 7.1%	23 1.5%	26 1.7%	15 1.0%	103 6.7%	／	117 7.6%	14 0.9%	13 0.8%	107 6.9%
スペイン	64 7.2%	22 2.5%	24 2.7%	9 1.0%	90 10.1%	117 13.1%	／	8 0.9%	10 1.1%	118 13.2%
カナダ	138 17.5%	15 1.9%	145 18.4%	19 2.4%	49 6.2%	14 1.8%	8 1.0%	／	21 2.7%	13 1.7%
インド	99 5.0%	8 0.4%	57 2.9%	31 1.6%	35 1.8%	13 0.7%	10 0.5%	21 1.1%	／	16 0.8%
イタリア	84 8.4%	10 1.0%	24 2.4%	7 0.7%	78 7.8%	107 10.7%	118 11.8%	13 1.3%	16 1.6%	／

d) 論文数上位機関

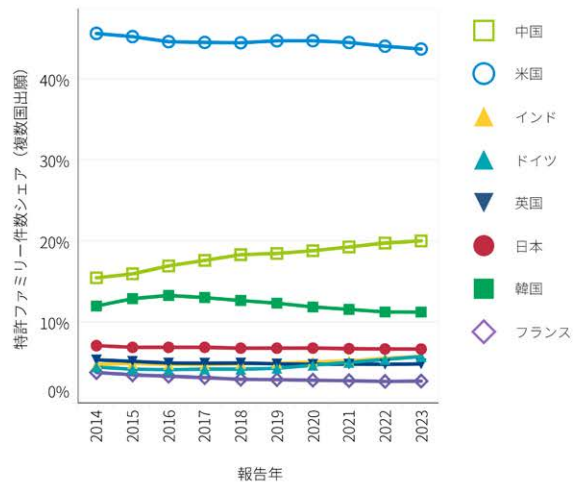
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	465	68	10
Tsinghua University	China	276	63	11
Shanghai Jiao Tong University	China	175	46	1
Beihang University	China	153	41	7
Xidian University	China	150	43	8
University of Chinese Academy of Sciences	China	149	17	3
University of Electronic Science and Technology of China	China	141	33	8
Beijing Jiaotong University	China	137	21	3
Huazhong University of Science and Technology	China	127	32	7
The University of Tokyo	Japan	125	14	1

図 4.1-S5.06-2 ネットワークサービス領域における論文数の動向②

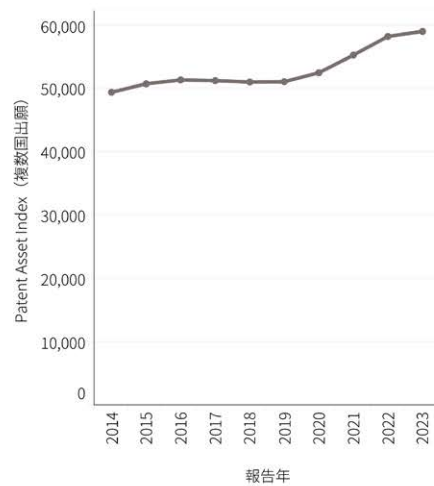
a) 世界の特許ファミリー件数推移



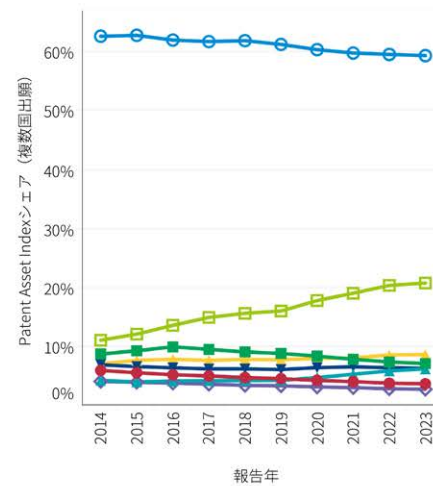
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Huawei	1,482	4,310
Microsoft	1,193	2,826
Amazon	931	2,340
Qualcomm	422	2,224
Samsung	807	2,205
Intel	362	2,143
Ericsson	700	1,868
Cisco	607	1,648
Alphabet	444	1,561
Apple	275	1,547
Nokia	554	1,255
InterDigital	163	1,210
Strong Force Innovation	44	1,195
ZTE	644	965
Broadcom	386	951

図 4.1-S5.06-3 ネットワークサービス領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.S5.07 ネットワーク科学

領域の定義

本領域は、ネットワーク（つながり）に関する普遍的な数理的性質の発見とその原理の解明とともに、それらを社会分析、現象の予測、通信ネットワークの設計・制御等へ活用するための基礎となるサイエンスに関する研究開発領域である。ネットワークは頂点および頂点間をつなぐ辺で構成される幾何学的構造であり、実社会にはネットワークやその動的な変化でモデル化できるものが多々ある。また、実社会にみられる大規模で複雑なネットワークには特徴的な性質があり、それらを適切に利用すれば、現象予測や効率的な通信ネットワークの設計・制御などに反映できる可能性が高い。

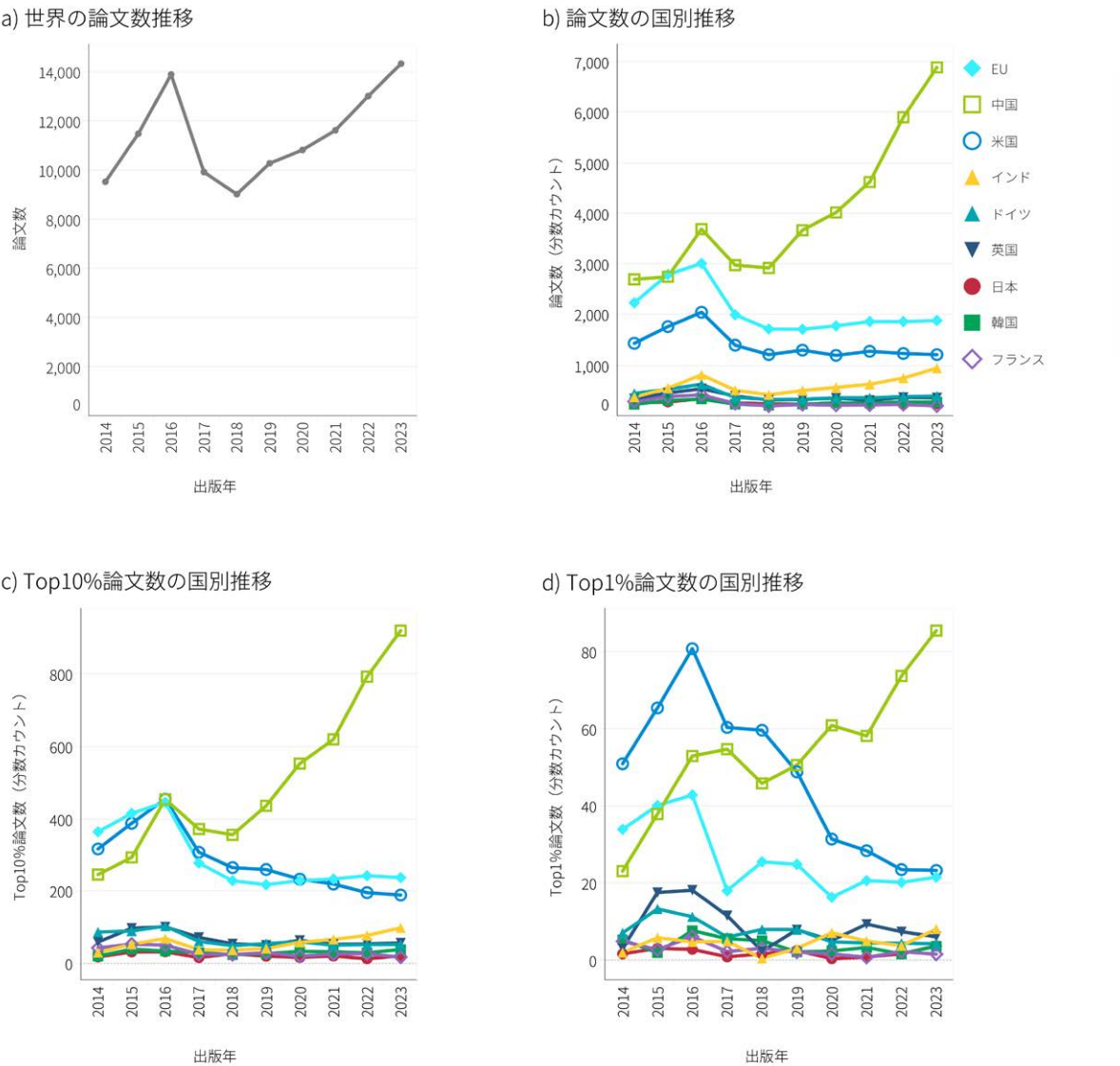
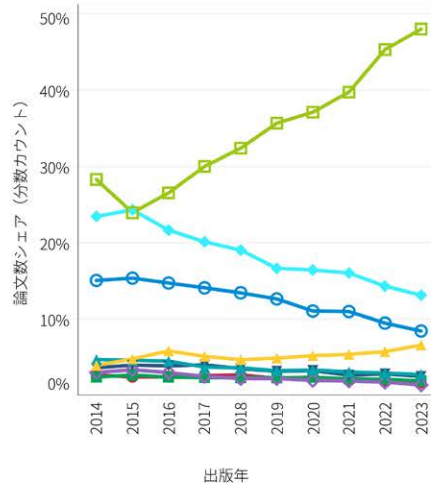
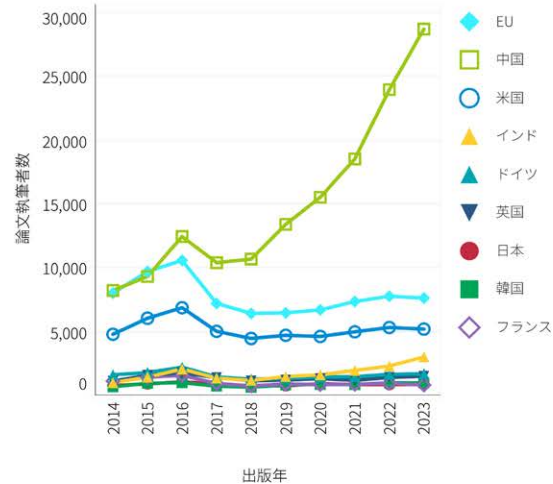


図 4.1-S5.07-1 ネットワーク科学領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

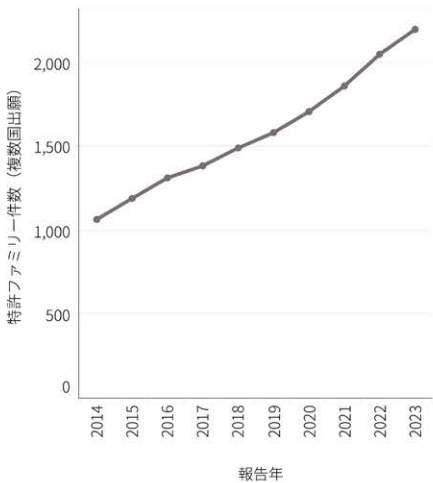
	米国	日本	中国	韓国	英国	フランス	ドイツ	スペイン	カナダ	インド	イタリア
米国	—	267 1.4%	3,279 16.8%	418 2.1%	864 4.4%	404 2.1%	710 3.6%	305 1.6%	584 3.0%	390 2.0%	566 2.9%
日本	267 7.8%	—	425 12.5%	49 1.4%	114 3.3%	82 2.4%	97 2.8%	51 1.5%	56 1.6%	42 1.2%	50 1.5%
中国	3,279 7.4%	425 1.0%	—	358 0.8%	1,242 2.8%	212 0.5%	382 0.9%	136 0.3%	787 1.8%	156 0.4%	206 0.5%
韓国	418 12.2%	49 1.4%	358 10.4%	—	101 2.9%	26 0.8%	51 1.5%	25 0.7%	62 1.8%	131 3.8%	35 1.0%
英国	864 12.8%	114 1.7%	1,242 18.4%	101 1.5%	—	290 4.3%	553 8.2%	316 4.7%	188 2.8%	165 2.4%	487 7.2%
フランス	404 9.7%	82 2.0%	212 5.1%	26 0.6%	290 7.0%	—	309 7.4%	216 5.2%	125 3.0%	59 1.4%	336 8.1%
ドイツ	710 11.8%	97 1.6%	382 6.3%	51 0.8%	553 9.2%	309 5.1%	—	219 3.6%	131 2.2%	113 1.9%	289 4.8%
スペイン	305 8.9%	51 1.5%	136 4.0%	25 0.7%	316 9.2%	216 6.3%	219 6.4%	—	71 2.1%	71 2.1%	337 9.8%
カナダ	584 15.4%	56 1.5%	787 20.8%	62 1.6%	188 5.0%	125 3.3%	131 3.5%	71 1.9%	—	67 1.8%	81 2.1%
インド	390 5.6%	42 0.6%	156 2.3%	131 1.9%	165 2.4%	59 0.9%	113 1.6%	71 1.0%	67 1.0%	—	60 0.9%
イタリア	566 11.7%	50 1.0%	206 4.2%	35 0.7%	487 10.0%	336 6.9%	289 6.0%	337 6.9%	81 1.7%	60 1.2%	—

d) 論文数上位機関

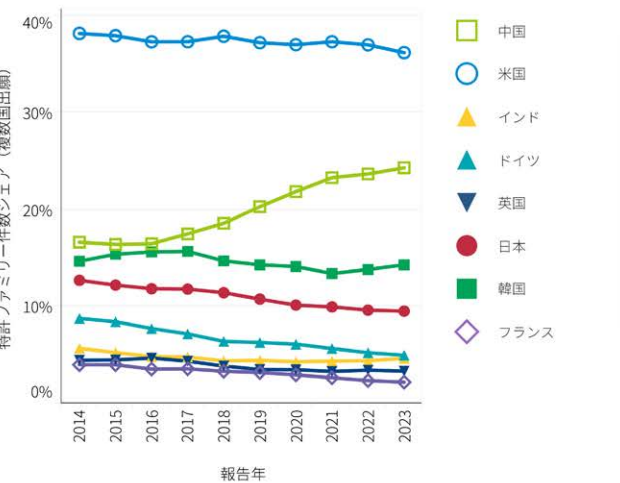
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	1,292	169	28
Tsinghua University	China	1,251	276	59
University of Electronic Science and Technology of China	China	1,095	217	25
University of Chinese Academy of Sciences	China	1,080	181	26
Southeast University	China	1,052	249	26
Beihang University	China	1,045	180	21
Shanghai Jiao Tong University	China	956	193	28
Zhejiang University	China	919	192	25
Xidian University	China	877	148	11
National University of Defense Technology China	China	818	80	10

図 4.1-S5.07-2 ネットワーク科学領域における論文数の動向②

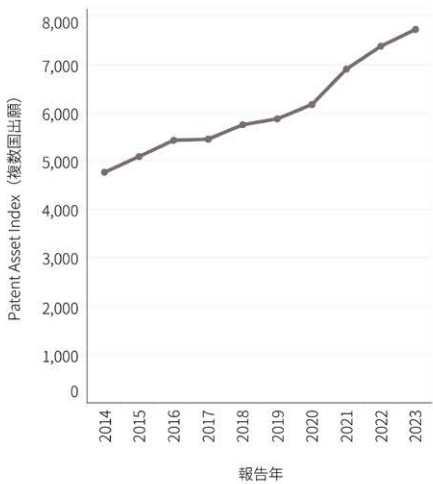
a) 世界の特許ファミリー件数推移



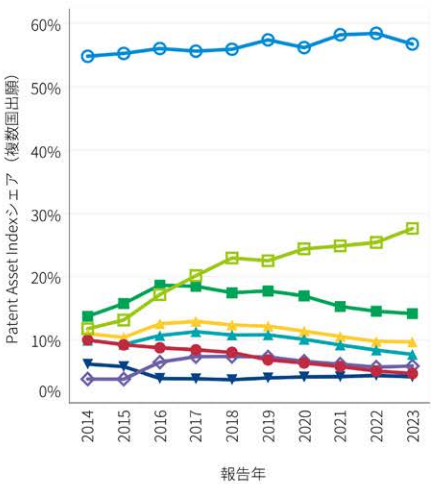
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Strong Force Innovation	10	736.8
Apple	25	575.1
Snap	155	523.9
Tencent	271	423.8
Meta	102	385.8
Qualcomm	52	365.2
Ericsson	73	263.9
Samsung	82	222.7
Nokia	86	215.8
Huawei	97	205.2
State Grid Corp	232	203.9
Douyin	55	170.2
Alphabet	56	161.7
Microsoft	80	155.3
vivo Holdings (Dongguan)	91	148.8

図 4.1-S5.07-3 ネットワーク科学領域における特許ファミリー件数の動向