



National center of Incident readiness and
Strategy for Cybersecurity

資料1

今後の研究開発課題の検討について

令和4年2月

内閣官房 内閣サイバーセキュリティセンター
基本戦略第1グループ

「サイバーセキュリティ戦略」の構成

中
長
期
的

1 2020年代を迎えた日本をとりまく時代認識

- 1-1 デジタル経済の浸透・デジタル改革の推進、SDGsへの貢献に対する期待、安全保障環境の変化、新型コロナウイルスの影響・経験、東京大会に向けた取組の活用

2 本戦略における基本的な理念

- 2-1 確保すべきサイバー空間は「自由、公正かつ安全な空間」
- 2-2 基本原則は従来の戦略で掲げた5つの原則を堅持（情報の自由な流通の確保、法の支配、開放性、自律性、多様な主体の連携）

3 サイバー空間をとりまく課題認識

環境変化からみたりスク、国際情勢からみたりスク、近年のサイバー空間における脅威の動向

戦
略
期
間

4 目的達成のための施策

- ＜3つの方向性＞
- （1）デジタル改革を踏まえたデジタルトランスフォーメーションとサイバーセキュリティの同時推進
 - （2）公共空間化と相互関連・連鎖が進展するサイバー空間全体を俯瞰した安全・安心の確保
 - （3）安全保障の観点からの取組強化

経済社会の活力の 向上及び持続的发展

- 1. 経営層の意識改革
- 2. 地域・中小企業におけるDX with Cybersecurityの推進
- 3. 新たな価値創出を支えるサプライチェーン等の信頼性確保に向けた基盤づくり
- 4. 誰も取り残さないデジタル／セキュリティ・リテラシーの向上と定着

国民が安全で安心して 暮らせるデジタル社会の実現

- 1. 国民・社会を守るためのサイバーセキュリティ環境の提供
- 2. デジタル庁を司令塔とするデジタル改革と一体となったサイバーセキュリティの確保
- 3・4・5. 経済社会基盤を支える各主体における取組
 - ①(政府機関等)
 - ②(重要インフラ)
 - ③(大学・教育研究機関等)
- 6. 多様な主体によるシームレスな情報共有・連携と東京大会に向けた取組から得られた知見等の活用
- 7. 大規模サイバー攻撃事態等への対処態勢の強化

国際社会の平和・安定及び 我が国の安全保障への寄与

- 1. 「自由、公正かつ安全なサイバー空間」の確保
- 2. 我が国の防御力・抑止力・状況把握力の強化
- 3. 国際協力・連携

横断的施策

研究開発の推進

人材の確保・育成・活躍促進

全員参加による協働・普及啓発

5 推進体制

「自由、公正かつ安全なサイバー空間」を確保するための政府一体となった推進体制

産学官の取組状況のフォローアップ・マッピング

- 「サイバーセキュリティ戦略」では、産学官エコシステムの構築、実践的な研究開発の双方の視点をあわせ持って取組を進めていくこととされている。
- 具体的には、産学官の取組状況をフォローアップし、特に関係省庁の取組の活用促進や、マッピング等による点検・再整理を行うこととされている。

参考：「サイバーセキュリティ戦略」（令和3年9月28日閣議決定）【抜粋】

4.4.1 研究開発の推進

サイバーセキュリティ研究分野は、脅威に関する情報やユーザ等のニーズを踏まえ、実践的な研究開発を進めることが非常に重要な分野である。一方で、実践的な研究開発を有効に進めるためには、我が国においてその基盤となる研究開発の国際競争力が確保されていることや産学官エコシステムが築かれていることが大前提である。こうした基盤づくりに向けた中長期的観点からの取組と、それを基礎とした実践的な取組の双方の視点をあわせ持って取組を進めていく。また、研究開発の推進に当たってはデジタル技術の進展に応じた観点も重要であり、中長期的な技術トレンドを視野に入れた対応を行う。

(1) 研究開発の国際競争力の強化と産学官エコシステムの構築

サイバーセキュリティ研究分野は、様々な分野から研究者が流入すること等により、世界的に論文投稿数が急成長するとともに、国際共著・産学官連携論文などコラボレーションが活発である。今後、デジタル活用とサイバーセキュリティ対策の一体性が深くなる中、デジタル技術分野と相まって、重要な研究分野である。

我が国でもサイバーセキュリティ研究者が増えている一方、経済社会のデジタル化とそれに応じたサイバーセキュリティ対策及び技術に対する社会的要請が高まっていることから、その充実・発展・自給に向けて、中長期的観点から研究及び産学官連携を振興し、研究開発の国際競争力の強化と産学官にわたるエコシステムの構築に取り組んでいく。

具体的には、関係府省が提供する、科学的理解やイノベーションの源泉となるような研究及び産学官連携の振興施策の活用を促進し、研究コミュニティの自主的な発展努力と相まった、重点的な研究・産学官連携の強化を図る。これとあわせ、研究環境の充実等により、研究者が安心して研究に取り組める環境整備に努める。産学官にわたるエコシステム構築が図られるためには、それぞれの主体の自主的な発展努力が必要不可欠であり、これらの取組状況についてフォローアップを行いながら、取組を推進していく。

(2) 実践的な研究開発の推進

サプライチェーン・リスクの増大やサイバーセキュリティ自給、AIやIoT等の進展による新たな脅威の発生可能性など、安全保障の観点を含め我が国をとりまく現下の課題認識に基づき、我が国において、以下の方向性で、サイバーセキュリティに係る実践的な研究開発を推進していく。

- ① サプライチェーン・リスクへ対応するためのオールジャパンの技術検証体制の整備
- ② 国内産業の育成・発展に向けた支援策の推進
- ③ 攻撃把握・分析・共有基盤の強化
- ④ 暗号等の研究の推進

本戦略の計画期間において、これら関係府省の取組を推進するとともに、研究及び産学官連携の振興に係る関係府省の取組を含め取組状況をフォローアップし、取組のマッピング等による点検と必要な再整理を行う。あわせて、研究開発の成果の普及や社会実装を推進するとともに、その一環として政府機関における我が国発の新技术の活用に向けて、関係府省による情報交換等を促進する。

■ トップ4カンファレンス（※）において、2020年は計470本の論文が発表。（国際共著論文：43%、産学官連携論文：24%）

（※）IEEE Security & Privacy IEEE Symposium on Security and Privacy (IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers)
ACM CCS ACM Conference on Computer and Communications Security (ACM: Association for Computing Machinery)
USENIX Security USENIX Security Symposium (USENIX: The Advanced Computing Systems Association)
NDSS Network and Distributed System Security Symposium

■ アメリカ、中国、ドイツが上位を占める。日本の研究機関が含まれる論文は6本。

また、トップ4カンファレンスにおいて、直近では、我が国の研究者によるプログラム委員や実行委員等の運営側への就任はない。

ただし、USENIX Security 2021において、産業技術総合研究所からプログラム委員が1名入っている。

IEEE Security & Privacy			
順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	51.23	49.3%
2	ドイツ	9.25	8.9%
3	イギリス	7.55	7.3%
4	中国	7.36	7.1%
5	スイス	4.26	4.1%
6	フランス	3.08	3.0%
7	シンガポール	2.85	2.7%
8	韓国	2.53	2.4%
9	イスラエル	1.93	1.9%
10	オーストラリア	1.72	1.7%
11	オーストラリア	1.60	1.5%
12	オランダ	1.54	1.5%
13	ポルトガル	1.46	1.4%
14	スペイン	1.36	1.3%
15	ベルギー	1.35	1.3%
16	カナダ	1.25	1.2%
17	インド	1.06	1.0%
18	スウェーデン	0.67	0.6%
19	イタリア	0.60	0.6%
20	アラブ首長国連邦	0.50	0.5%
21	ルーマニア	0.40	0.4%
22	ノルウェー	0.25	0.2%
23	日本	0.20	0.2%

総論文数 104本

ACM CCS			
順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	59.42	49.1%
2	中国	15.90	13.1%
3	ドイツ	12.74	10.5%
4	フランス	3.38	2.8%
5	イギリス	3.20	2.6%
6	カナダ	2.91	2.4%
7	スイス	2.70	2.2%
8	韓国	2.47	2.0%
9	イスラエル	2.38	2.0%
10	オランダ	2.07	1.7%
11	オーストラリア	1.92	1.6%
12	オーストラリア	1.33	1.1%
13	スウェーデン	1.29	1.1%
14	イタリア	1.20	1.0%
15	インド	1.00	0.8%
15	スペイン	1.00	0.8%
15	フィンランド	1.00	0.8%
15	ポルトガル	1.00	0.8%
19	ギリシャ	0.87	0.7%
19	日本	0.87	0.7%
21	デンマーク	0.40	0.3%
21	ベルギー	0.40	0.3%
23	エストニア	0.33	0.3%
23	無所属	0.33	0.3%
25	サウジアラビア	0.29	0.2%
26	ルクセンブルク	0.22	0.2%
27	スコットランド	0.20	0.2%
27	ブラジル	0.20	0.2%

総論文数 121本

USENIX Security			
順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	89.45	57.0%
2	中国	19.11	12.2%
3	ドイツ	16.39	10.4%
4	スイス	5.08	3.2%
5	フランス	3.29	2.1%
6	韓国	2.85	1.8%
7	オーストラリア	2.64	1.7%
8	オランダ	2.53	1.6%
9	シンガポール	2.36	1.5%
10	カナダ	2.29	1.5%
11	イスラエル	1.38	0.9%
12	スペイン	1.08	0.7%
13	ベルギー	1.07	0.7%
14	エストニア	1.00	0.6%
15	フィンランド	0.92	0.6%
16	イタリア	0.90	0.6%
17	イギリス	0.87	0.6%
18	アラブ首長国連邦	0.75	0.5%
19	無所属	0.63	0.4%
20	スウェーデン	0.50	0.3%
21	オーストラリア	0.46	0.3%
22	日本	0.40	0.3%
22	ルーマニア	0.40	0.3%
24	エジプト	0.25	0.2%
25	インド	0.20	0.1%
26	タイ	0.13	0.1%
27	キューバ	0.08	0.1%

総論文数 157本

NDSS			
順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	47.21	53.6%
2	中国	8.28	9.4%
3	ドイツ	7.50	8.5%
4	スイス	3.92	4.5%
5	韓国	2.42	2.8%
6	オーストラリア	2.11	2.4%
7	オランダ	2.10	2.4%
8	イギリス	1.90	2.2%
9	インド	1.67	1.9%
10	オーストラリア	1.57	1.8%
11	カナダ	1.44	1.6%
12	フランス	1.23	1.4%
13	ベルギー	1.16	1.3%
14	日本	1.00	1.1%
15	スペイン	0.87	1.0%
16	無所属	0.76	0.9%
17	イタリア	0.73	0.8%
18	シンガポール	0.50	0.6%
19	デンマーク	0.33	0.4%
19	台湾	0.33	0.4%
21	イスラエル	0.29	0.3%
22	アラブ首長国連邦	0.25	0.3%
23	サウジアラビア	0.13	0.1%
23	イラン	0.13	0.1%
25	ルーマニア	0.11	0.1%
26	ブラジル	0.07	0.1%

総論文数 88本

国際共著論文	44本	42%
産学連携論文	24本	23%

Microsoft(英、印を含む) 5本(+1),
Samsung(米を含む) 2, VMware 2, ARM 1,
Baidu 1, Qualcomm 1, Symantec 1,
Visa 1 等 ()内は単独論文

日本参画論文は以下の通り:

・Singapore国立大/Korea大/北陸先端大 (Vu)

国際共著論文	58本	48%
産学連携論文	33本	27%

NTT研(本体、米を含む) 4本, Microsoft 3(+1), Facebook(子会社Noviを含む) 3,
Alibaba 2, Google 2, IBM 2, VMware 2,
Visa 1(+1), Ericsson 1, Palo Alto 1 等 ()内は単独論文

日本参画論文は以下の通り:

・Aarhus大/Campinas大
・NTT(Tibouchi)/Adelaide大等
・ENS/NTT研(Ambrona/阿部)

国際共著論文	63本	40%
産学連携論文	39本	25%

Google 4本, Baidu 3, Facebook 3,
Samsung(米を含む) 3, IBM 2, Microsoft 2,
Alibaba 1, SAP 1 等

日本参画論文は以下の通り:

・Arizona大/Baidu米/Emory大/京大(Cao)
・電通大(菅原)/Michigan大

国際共著論文	36本	41%
産学連携論文	18本	20%

Cisco 2本, NEC 2, Intel 1, Lastline 1,
Microsoft 1, NTT研 1, SAP 1 等

日本参画論文は以下の通り:

・NTT研(渡邊/塩田/秋山)/早大(森)

(※) 集計はウェブサイト情報よりNISC 基本戦略第1グループが集計。分数カウントは、著者毎の所属機関を勘案して集計している。

■ 各トップ4カンファレンスには、以下のような動向が見られる。

- IEEE Security & Privacy（104本、42%、23%、1本）：アメリカのシェアが減少し、それ以外の国のシェアが増加している。
- ACM CCS（121本、48%、27%、2本）：トップ4カンファレンスの中では、比較的、日本の存在感がある。
- USENIX Security（157本、40%、25%、2本）：トップ4カンファレンスの中では、中国の躍進が特に顕著である。
- NDSS（88本、41%、20%、1本）：トップ4カンファレンスの中では、国ごとのばらつきが最も大きい。

※カンファレンス名の後の括弧は、2020年における論文数（※）、国際共著論文、産学官連携論文の各割合、日本の研究機関を含む論文数を表している。

【IEEE Security & Privacy】

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	28.90	65.7%
2	ドイツ	3.92	8.9%
3	オランダ	1.50	3.4%
4	イギリス	1.45	3.3%
5	フランス	1.35	3.1%
6	中国	1.01	2.3%
7	韓国	1.00	2.3%
8	ポルトガル	1.00	2.3%
9	ポーランド	0.88	2.0%
10	スイス	0.83	1.9%
11	スペイン	0.45	1.0%
12	インド	0.33	0.8%
13	イスラエル	0.29	0.7%
14	カナダ	0.28	0.6%
15	ギリシャ	0.25	0.6%
16	ブラジル	0.25	0.6%
17	無所属	0.20	0.5%
18	イタリア	0.13	0.3%

総論文数 44本

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	40.56	64.4%
2	イギリス	3.88	6.2%
3	スイス	3.58	5.7%
4	フランス	3.55	5.6%
5	中国	2.63	4.2%
6	ドイツ	1.84	2.9%
7	カナダ	1.29	2.0%
8	オランダ	1.25	2.0%
9	シンガポール	1.00	1.6%
10	ルクセンブルク	1.00	1.6%
11	イタリア	0.77	1.2%
12	オーストラリア	0.63	1.0%
13	ベルギー	0.33	0.5%
14	オーストラリア	0.25	0.4%
15	アイルランド	0.17	0.3%
16	アラブ首長国連邦	0.17	0.3%
17	イスラエル	0.10	0.2%

総論文数 63本

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	48.35	57.6%
2	中国	4.68	5.6%
3	ドイツ	4.34	5.2%
4	イギリス	3.68	4.4%
5	オランダ	2.95	3.5%
6	ドイツ	2.77	3.3%
7	フランス	2.74	3.3%
8	イスラエル	1.75	2.1%
9	スイス	1.49	1.8%
10	カナダ	1.32	1.6%
11	デンマーク	1.24	1.5%
12	日本	1.07	1.3%
13	ベルギー	1.07	1.3%
14	フィンランド	0.87	1.0%
15	スペイン	0.82	1.0%
16	イタリア	0.79	0.9%
17	シンガポール	0.74	0.9%
18	台湾	0.74	0.9%
19	オーストラリア	0.72	0.9%
20	オーストラリア	0.66	0.8%
21	ポーランド	0.57	0.7%
22	キューバ	0.27	0.3%
23	ギリシャ	0.27	0.3%
24	ポスニア	0.20	0.2%

総論文数 84本

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	51.23	49.3%
2	ドイツ	9.25	8.9%
3	イギリス	7.55	7.3%
4	中国	7.36	7.1%
5	スイス	4.26	4.1%
6	フランス	3.08	3.0%
7	シンガポール	2.85	2.7%
8	韓国	2.53	2.4%
9	イスラエル	1.93	1.9%
10	オーストラリア	1.72	1.7%
11	オーストラリア	1.60	1.5%
12	オランダ	1.54	1.5%
13	ポルトガル	1.46	1.4%
14	スペイン	1.36	1.3%
15	ベルギー	1.35	1.3%
16	カナダ	1.25	1.2%
17	インド	1.06	1.0%
18	スウェーデン	0.67	0.6%
19	イタリア	0.60	0.6%
20	アラブ首長国連邦	0.50	0.5%
21	ルーマニア	0.40	0.4%
22	ノルウェー	0.25	0.2%
23	日本	0.20	0.2%

総論文数 104本

国際共著論文	13本	30%
産学連携論文	12本	27%

Microsoft(英、印、中を含む) 4本

(+1), Google 2, Facebook 1,

Huawei 1, Intel 1, Qualcomm 1

H. RSA 1 等 (内)は単独論文

日本参画論文は以下の通り:

・なし

国際共著論文	21本	33%
産学連携論文	9本	14%

Microsoft(英を含む) 3本, Google

1, Cisco 0(+1) 等 (内)は産学単独

論文

日本参画論文は以下の通り:

・なし

国際共著論文	39本	46%
産学連携論文	14本	17%

Google 4本, Microsoft 3, Mozilla 1

等

日本参画論文は以下の通り:

・早大(丸山/若林/森)

国際共著論文	44本	42%
産学連携論文	24本	23%

Microsoft(英、印を含む) 5本(+1),

Samsung(米を含む) 2, VMware 2,

ARM 1, Baidu 1, Qualcomm 1,

Symantec 1, Visa 1 等 (内)は単

独論文

日本参画論文は以下の通り:

・Singapore国立大/Korea大/北陸

先端大(Vu)

【ACM CCS】

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	66.04	57.9%
2	ドイツ	10.73	9.4%
3	中国	5.46	4.8%
4	スイス	5.12	4.5%
5	フランス	4.05	3.6%
6	韓国	3.19	2.8%
7	カナダ	2.32	2.0%
8	イギリス	2.23	2.0%
9	ベルギー	1.85	1.6%
10	オーストラリア	1.40	1.2%
11	シンガポール	1.33	1.2%
12	イスラエル	1.29	1.1%
13	スペイン	1.27	1.1%
14	日本	1.13	1.0%
15	オーストラリア	1.00	0.9%
16	ギリシャ	1.00	0.9%
17	スウェーデン	1.00	0.9%
18	ルクセンブルク	1.00	0.9%
19	台湾	0.63	0.6%
20	ウルグアイ	0.60	0.5%
21	イタリア	0.38	0.3%
22	ノルウェー	0.33	0.3%
23	フィンランド	0.20	0.2%
24	チェコ	0.17	0.1%
25	マカオ	0.17	0.1%
26	オランダ	0.13	0.1%

総論文数 114本

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	69.08	51.5%
2	ドイツ	10.49	7.8%
3	中国	9.30	6.9%
4	スイス	6.35	4.7%
5	フランス	5.93	4.4%
6	イスラエル	5.76	4.3%
7	韓国	4.74	3.5%
8	イギリス	4.47	3.3%
9	スウェーデン	2.50	1.9%
10	ベルギー	2.25	1.7%
11	イタリア	2.17	1.6%
12	オーストラリア	1.92	1.4%
13	カナダ	1.50	1.1%
14	インド	1.39	1.0%
15	スペイン	1.37	1.0%
16	シンガポール	1.05	0.8%
17	日本	1.03	0.8%
18	オランダ	0.82	0.6%
19	ポーランド	0.67	0.5%
20	ルーマニア	0.60	0.4%
21	イラン	0.38	0.3%
22	オーストラリア	0.14	0.1%
23	ニュージーランド	0.13	0.1%

総論文数 134本

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	72.19	48.4%
2	ドイツ	15.70	10.5%
3	中国	14.42	9.7%
4	イギリス	12.44	8.3%
5	スイス	5.37	3.8%
6	イスラエル	4.14	2.8%
7	シンガポール	3.53	2.4%
8	フランス	3.27	2.2%
9	オーストラリア	2.17	1.5%
10	オーストラリア	1.89	1.3%
11	ルクセンブルク	1.75	1.2%
12	スペイン	1.68	1.1%
13	オランダ	1.50	1.0%
14	カナダ	1.37	0.9%
15	ポルトガル	1.20	0.8%
16	ベルギー	1.14	0.8%
17	韓国	1.07	0.7%
18	台湾	0.83	0.6%
19	イタリア	0.79	0.5%
20	インド	0.75	0.5%
21	カタール	0.57	0.4%
22	ノルウェー	0.33	0.2%
23	デンマーク	0.31	0.2%
24	タイ	0.25	0.2%
25	日本	0.17	0.1%
26	ニュージーランド	0.17	0.1%

総論文数 149本

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	59.42	49.1%
2	中国	15.90	13.1%
3	ドイツ	12.74	10.5%
4	フランス	3.38	2.8%
5	イギリス	3.20	2.6%
6	カナダ	2.91	2.4%
7	スイス	2.70	2.2%
8	韓国	2.47	2.0%
9	イスラエル	2.38	2.0%
10	オランダ	2.07	1.7%
11	オーストラリア	1.92	1.6%
12	オーストラリア	1.33	1.1%
13	スウェーデン	1.29	1.1%
14	イタリア	1.20	1.0%
15	インド	1.00	0.8%
16	スペイン	1.00	0.8%
17	フィンランド	1.00	0.8%
18	ポルトガル	1.00	0.8%
19	ギリシャ	0.87	0.7%
20	日本	0.87	0.7%
21	デンマーク	0.40	0.3%
22	ベルギー	0.40	0.3%
23	エストニア	0.33	0.3%
24	無所属	0.33	0.3%
25	サウジアラビア	0.29	0.2%
26	ルクセンブルク	0.22	0.2%
27	スコットランド	0.20	0.2%
28	ブラジル	0.20	0.2%

総論文数 121本

国際共著論文	62本	46%
産学連携論文	20本	15%

Visa 4本, IBM 2(+1), Microsoft

2, Samsung 2, Google 1(+1),

KDDI 1, NECイスラエル 1,

NEC 1 等 (内)は単独論文

日本参画論文は以下の通り:

・CMU/KDDI研(浦川/窪田/

山田)

・NEC(荒木/大原/土田)/Bar-

lian大/NECイスラエル

/Data61

国際共著論文	61本	41%
産学連携論文	36本	24%

Microsoft 4本, Google 3(+1),

VMware 2(+1), IBM 2, Baidu 1,

NECイスラエル 1, NTT 1,

Samsung 1, Visa 0(+1) 等 (内)は

単独論文

日本参画論文は以下の通り:

・MPI-SP等

/CryptoExperts/Sorbonne大

/Rennes大/ENS等

/NTT(Tibouchi)

/NTT(Tibouchi)

国際共著論文	58本	48%
産学連携論文	33本	27%

NTT研(本体、米を含む) 4本,

Microsoft 3(+1), Facebook(子会社

Noviを含む) 3, Alibaba 2, Google

2, IBM 2, VMware 2, Visa 1(+1),

Ericsson 1, Palo Alto 1 等 (内)は

単独論文

日本参画論文は以下の通り:

・Aarhus大/Campinas大

/NTT(Tibouchi)/Adelaide大等

・ENS/NTT研(Ambreona/阿部)

【USENIX Security】

【NDSS】

2014年

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	46.73	69.7%
2	ドイツ	10.35	15.4%
3	カナダ	2.11	3.1%
4	イスラエル	1.67	2.5%
5	中国	1.13	1.7%
6	オーストラリア	1.00	1.5%
7	イスイス	1.00	1.5%
8	フランス	1.00	1.5%
9	オランダ	0.65	1.0%
10	ハンガリー	0.50	0.7%
11	シンガポール	0.33	0.5%
12	ギリシャ	0.20	0.3%
13	サウジアラビア	0.20	0.3%
14	アルゼンチン	0.14	0.2%

総論文数 67本

2018年

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	60.44	60.4%
2	ドイツ	12.28	12.3%
3	中国	5.77	5.8%
4	イギリス	3.33	3.3%
5	オランダ	3.08	3.1%
6	カナダ	2.14	2.1%
7	フランス	2.08	2.1%
8	スイス	1.60	1.6%
9	ベルギー	1.43	1.4%
10	フィンランド	1.17	1.2%
11	イタリア	1.07	1.1%
12	イスラエル	1.00	1.0%
13	韓国	1.00	1.0%
14	スペイン	1.00	1.0%
15	ポルトガル	1.00	1.0%
16	オーストラリア	0.50	0.5%
17	ポーランド	0.40	0.4%
18	ルクセンブルク	0.33	0.3%
19	チェコ	0.20	0.2%
20	オーストラリア	0.18	0.2%

総論文数 100本

2019年

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	59.42	52.6%
2	ドイツ	13.34	11.8%
3	中国	9.62	8.5%
4	イギリス	7.38	6.5%
5	オランダ	3.81	3.4%
6	カナダ	3.67	3.2%
7	イスラエル	3.27	2.9%
8	韓国	2.14	1.9%
9	オーストラリア	2.07	1.8%
10	シンガポール	1.78	1.6%
11	フランス	1.14	1.0%
12	日本	1.00	0.9%
13	フィンランド	1.00	0.9%
14	ルクセンブルク	1.00	0.9%
15	イタリア	0.79	0.7%
16	チェコ	0.50	0.4%
17	ベルギー	0.32	0.3%
18	オーストラリア	0.29	0.3%
19	スペイン	0.22	0.2%
20	サウジアラビア	0.14	0.1%
21	カナダ	0.08	0.1%

総論文数 113本

2020年

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	89.45	57.0%
2	中国	19.11	12.2%
3	ドイツ	16.39	10.4%
4	スイス	5.08	3.2%
5	フランス	3.29	2.1%
6	韓国	2.85	1.8%
7	オーストラリア	2.64	1.7%
8	オランダ	2.53	1.6%
9	シンガポール	2.36	1.5%
10	カナダ	2.29	1.5%
11	イスラエル	1.38	0.9%
12	スペイン	1.08	0.7%
13	ベルギー	1.07	0.7%
14	エストニア	1.00	0.6%
15	フィンランド	0.92	0.6%
16	イタリア	0.90	0.6%
17	イギリス	0.87	0.6%
18	アラブ首長国連邦	0.75	0.5%
19	無所属	0.63	0.4%
20	スウェーデン	0.50	0.3%
21	オーストラリア	0.46	0.3%
22	日本	0.40	0.3%
23	ルーマニア	0.40	0.3%
24	エジプト	0.25	0.2%
25	インド	0.20	0.1%
26	タイ	0.13	0.1%
27	キューバ	0.08	0.1%

総論文数 157本

国際共著論文	19本	28%
産学連携論文	15本	22%

Microsoft 6本, Intel 2, RSA 2, Google 1, NEC米 1, SAP 1 等

日本参画論文は以下の通り:
・なし

国際共著論文	28本	28%
産学連携論文	19本	19%

Google 4本, Microsoft 2, Symantec 2, Cisco 1, GE 1, Huawei 1, IBM 1, NEC米 1, Samsung 1, Siemens 1 等

日本参画論文は以下の通り:
・なし

国際共著論文	48本	42%
産学連携論文	30本	27%

Microsoft 3本, Symantec 3, Google 2(+2), Baidu 2, Barracuda NW 2, IBM 2, Samsung 2, Huawei 1, Intel 1, NEC独 1, NEC米 1 等
()内は単独論文

日本参画論文は以下の通り:
・産総研(村上/川本)

国際共著論文	63本	40%
産学連携論文	39本	25%

Google 4本, Baidu米 3, Facebook 3, Samsung(米を含む) 3, IBM 2, Microsoft 2, Alibaba 1, SAP 1 等

日本参画論文は以下の通り:
・Arizona大/Baidu米/Emory大/京大(Cao)
・電通大(菅原)/Michigan大

2014年

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	34.61	62.9%
2	ドイツ	6.10	11.1%
3	フランス	3.17	5.8%
4	イギリス	2.25	4.1%
5	カナダ	2.00	3.6%
6	エストニア	1.00	1.8%
7	スイス	1.00	1.8%
8	中国	0.85	1.5%
9	韓国	0.83	1.5%
10	シンガポール	0.80	1.5%
11	イスラエル	0.75	1.4%
12	スペイン	0.60	1.1%
13	オランダ	0.50	0.9%
14	オーストラリア	0.25	0.5%
15	スウェーデン	0.17	0.3%
16	イタリア	0.13	0.2%

総論文数 56本

国際共著論文	13本	24%
産学連携論文	9本	16%

Google 1本, IBM 1, Microsoft 1, SAP 1, Siemens 1 等

日本参画論文は以下の通り:
・なし

2018年

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	42.14	59.3%
2	中国	5.80	8.2%
3	ドイツ	4.16	5.9%
4	イギリス	3.20	4.5%
5	イスラエル	2.00	2.8%
6	オーストラリア	1.86	2.6%
7	スイス	1.80	2.5%
7	ベルギー	1.80	2.5%
9	韓国	1.74	2.5%
10	フランス	1.63	2.3%
11	イタリア	1.60	2.3%
12	カナダ	1.17	1.6%
13	ギリシャ	0.60	0.8%
14	スペイン	0.49	0.7%
15	インド	0.25	0.4%
16	オランダ	0.20	0.3%
16	キプロス	0.20	0.3%
16	スウェーデン	0.20	0.3%
17	フィンランド	0.17	0.2%

総論文数 71本

国際共著論文	30本	42%
産学連携論文	16本	23%

IBM 2本, NEC米 2, Samsung 2, NVIDIA 1, Robert Bosch 1, Siemens 1 等

日本参画論文は以下の通り:
・なし

2019年

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	43.29	48.6%
2	ドイツ	12.90	14.5%
3	中国	4.21	4.7%
4	韓国	4.13	4.6%
5	イギリス	3.13	3.5%
6	シンガポール	3.00	3.4%
7	オーストラリア	2.57	2.9%
8	スイス	2.56	2.9%
9	ギリシャ	1.58	1.8%
10	無所属	1.20	1.3%
11	スウェーデン	1.00	1.1%
11	カナダ	1.00	1.1%
11	イスラエル	1.00	1.1%
11	インド	1.00	1.1%
15	フランス	0.84	0.9%
16	オーストラリア	0.83	0.9%
17	アラブ首長国連邦	0.70	0.8%
18	日本	0.68	0.8%
19	スペイン	0.67	0.8%
20	ベルギー	0.66	0.7%
21	オランダ	0.64	0.7%
22	パキスタン	0.60	0.7%
23	ブラジル	0.33	0.4%
24	サウジアラビア	0.22	0.2%
25	ルクセンブルク	0.14	0.2%

総論文数 89本

国際共著論文	38本	43%
産学連携論文	7本	8%

NEC米 2本, Cyber Defense Institute 1, Intel 1 等

日本参画論文は以下の通り:
・Columbia大/NEC米/Princeton大/サイバーディフェンス研(Kort-Parn)
・Deft工科大/NICT(井上/笠間)/横国大(田宮/Tie/吉岡)

2020年

順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	47.21	53.6%
2	中国	8.28	9.4%
3	ドイツ	7.50	8.5%
4	スイス	3.92	4.5%
5	韓国	2.42	2.8%
6	オーストラリア	2.11	2.4%
7	オランダ	2.10	2.4%
8	イギリス	1.90	2.2%
9	インド	1.67	1.9%
10	オーストラリア	1.57	1.8%
11	カナダ	1.44	1.6%
12	フランス	1.23	1.4%
13	ベルギー	1.16	1.3%
14	日本	1.00	1.1%
15	スペイン	0.87	1.0%
16	無所属	0.76	0.9%
17	イタリア	0.73	0.8%
18	シンガポール	0.50	0.6%
19	デンマーク	0.33	0.4%
19	台湾	0.33	0.4%
21	イスラエル	0.29	0.3%
22	アラブ首長国連邦	0.25	0.3%
23	サウジアラビア	0.13	0.1%
23	イラン	0.13	0.1%
25	ルーマニア	0.11	0.1%
26	ブラジル	0.07	0.1%

総論文数 88本

国際共著論文	36本	41%
産学連携論文	18本	20%

Cisco 2本, NEC米 2, Intel 1, Lastline 1, Microsoft 1, NTT研 1, SAP 1 等

日本参画論文は以下の通り:
・NTT研(渡邊/塩治/秋山)/早大(森)

- Tier2カンファレンス（※）において、日本の研究機関が含まれる論文採択は一定数存在する。

（※）トップカンファレンスの次点レベルの難易度や論文の質を有するカンファレンスであり、その中でも研究・産学官連携戦略WG委員の了承を得たもの。

- 特に、我が国研究者によるプログラム委員の就任数が多いカンファレンスほど、論文採択数も多い傾向が見られる。

【日本の論文採択の状況】

名称	ASIACCS	PETS	SOUPS	Euro S&P	ESORICS	RAID	ACM IMC	ACSAC
2014年	0	0	0	-*1	0	0	0	0
2018年	4	1	0	1	4	0	2	1
2019年	4	0	0	1	5	1	1	3
2020年	2	1	1	0	5	1	5	1

※日本機関が含まれる論文採択数（件）

*1: Euro S&Pは2016年から開始されたため、2014年は実績なし。

【運営側への我が国研究者の就任の状況】

名称	ASIACCS		PETS		SOUPS		Euro S&P		ESORICS		RAID		ACM IMC		ACSAC	
種別	PC	GC	PC	GC	PC	GC	PC	GC	PC	GC	PC	GC	PC	GC	PC	GC
2014年	3	17*2	0	0	0	0	-*3	-	1	0	0	0	0	0	0	0
2018年	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
2019年	2	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	1	0
2020年	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	1	0

※PC（Program Committee）：我が国研究者のプログラム委員数（人）、GC（General Committee）：我が国研究者の実行委員数（人）

*2: ASIACCS2014は京都にて開催され、NICT、九大、立命館大が幹事を担当。

*3: Euro S&Pは2016年から開始されたため、2014年は実績なし。

- 暗号研究は、サイバーセキュリティ分野のトップ4カンファレンスと傾向が異なり、日本の一定の存在感が確認できる。
- なお、日本の研究機関で最も多く参画しているのはNTTの研究所。

2014年			
順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	25.03	42.4%
2	イスラエル	7.25	12.3%
3	ドイツ	4.07	6.9%
4	日本	3.75	6.4%
5	フランス	2.98	5.1%
6	イギリス	2.42	4.1%
6	中国	2.15	3.6%
8	シンガポール	1.75	3.0%
9	スイス	1.08	1.8%
9	スペイン	1.08	1.8%
11	インド	1.00	1.7%
11	エストニア	1.00	1.7%
11	オーストリア	1.00	1.7%
14	韓国	0.95	1.6%
15	無所属	0.67	1.1%
16	デンマーク	0.58	1.0%
17	オランダ	0.50	0.8%
18	イタリア	0.33	0.6%
18	カナダ	0.33	0.6%
20	オーストラリア	0.25	0.4%
20	ベルギー	0.25	0.4%
22	スウェーデン	0.20	0.3%
22	台湾	0.20	0.3%
24	マケドニア	0.17	0.3%
総論文数		59本	

国際共著論文	32本	54%
産学連携論文	13本	22%

IBM 4本(+1), NTT研(本体も含む) 3(+1),
Microsoft 3, Google 1, Fujitsu米 0(+1)
等 ()内は産業単独論文

日本参画論文は以下の通り:

- ・Nanyang理工大/NTT研(佐々木)
- ・NTT研(阿部)/London大/NICT(大久保)/京大(丹後)
- ・NTT研(阿部/Tibouchi)/London大/NICT(大久保)
- ・東大等(山川)/産総研(山田/花岡)/東大(國廣)
- ・NTT研(清島)

2018年			
順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	33.44	42.3%
2	イスラエル	9.05	11.5%
3	フランス	5.65	7.2%
4	ドイツ	4.83	6.1%
5	デンマーク	3.68	4.7%
6	日本	3.63	4.6%
7	イギリス	3.16	4.0%
8	インド	3.08	3.9%
9	中国	2.59	3.3%
10	シンガポール	1.58	2.0%
11	ベルギー	1.27	1.6%
12	韓国	1.14	1.4%
13	スイス	0.95	1.2%
13	イタリア	0.95	1.2%
15	オランダ	0.70	0.9%
16	オーストリア	0.63	0.8%
17	イラン	0.57	0.7%
18	ルウェー	0.50	0.6%
18	ポルトガル	0.50	0.6%
20	オーストラリア	0.33	0.4%
21	ルクセンブルク	0.31	0.4%
22	チェコ	0.25	0.3%
23	スペイン	0.20	0.3%
総論文数		79本	

国際共著論文	43本	54%
産学連携論文	16本	20%

NTT研 5本, IBM 4, Microsoft 2, Visa 1
等

日本参画論文は以下の通り:

- ・上海交通大学等/国家重点実験室/NTT研(藤堂)/imec-COSIC/兵庫県立大(五十部)/FHNW
- ・IIT Kharagpur/Indian統計大/NTT研(安田)
- ・NTT研(藤堂/青木)/兵庫県立大(五十部)/FHNW/中国科学院等
- ・産総研(Attrapadung/松田/山田)/NTT研(西巻/山川)
- ・NICT(青野)/Inria等/日銀(清藤)/横国大(四方)
- ・NTT研(千田/濱田/五十嵐/菊池)/Michigan大/Bar-Ilan大

2019年			
順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	39.30	48.5%
2	イスラエル	6.44	8.0%
3	日本	4.53	5.6%
3	中国	4.53	5.6%
5	デンマーク	3.60	4.4%
6	ドイツ	3.46	4.3%
7	フランス	3.30	4.1%
8	オランダ	3.08	3.8%
9	イギリス	1.72	2.1%
10	インド	1.45	1.8%
11	イタリア	1.40	1.7%
12	ベルギー	1.23	1.5%
13	カナダ	1.20	1.5%
14	スウェーデン	1.13	1.4%
15	オーストラリア	1.00	1.2%
16	韓国	0.80	1.0%
17	シンガポール	0.63	0.8%
18	スペイン	0.50	0.6%
18	イラン	0.50	0.6%
20	ラトビア	0.33	0.4%
20	エストニア	0.33	0.4%
22	台湾	0.25	0.3%
23	ノルウェー	0.20	0.2%
24	オーストリア	0.08	0.1%
総論文数		81本	

国際共著論文	44本	54%
産学連携論文	25本	31%

NTT研(米も含む) 9本, Microsoft 4, IBM 2(+1),
Fujitsu 1, NEC 1, Qualcomm 1, Visa 1 等 ()内
は単独論文

日本参画論文は以下の通り:

- ・NEC(井上/峯松)/名大(岩田)/London大等
- ・華東師範大等/Graz工科大等
- ・Infineon/NICT等(五十部)
- ・国家重点実験室/NTT研(佐々木)/imec-COSIC
- ・IIT Madras/産総研(山田)
- ・NTT研(北川)/産総研(松田)/東工大(田中)
- ・NTT研(北川/西巻/山川)/東工大(田中)
- ・産総研等(勝又)/NTT研(西巻/山川)/産総研(山田)

2020年			
順位	国名	論文数	シェア
1	アメリカ	39.99	47.0%
2	フランス	9.30	10.9%
3	イスラエル	7.42	8.7%
4	オランダ	4.42	5.2%
5	スイス	3.46	4.1%
6	デンマーク	3.25	3.8%
7	中国	3.09	3.6%
8	ドイツ	2.48	2.9%
9	ベルギー	2.04	2.4%
10	ルクセンブルク	1.70	2.0%
11	日本	1.60	1.9%
12	シンガポール	1.45	1.7%
13	ノルウェー	0.92	1.1%
14	スウェーデン	0.83	1.0%
15	オーストリア	0.71	0.8%
16	イタリア	0.69	0.8%
17	イギリス	0.64	0.8%
18	ポーランド	0.33	0.4%
19	ポルトガル	0.27	0.3%
20	オーストラリア	0.20	0.2%
20	スペイン	0.20	0.2%
総論文数		85本	

国際共著論文	43本	51%
産学連携論文	27本	32%

NTT研(米、仏も含む) 12本(+1), Google(イスラエルも含む) 5(+1), IBMスイス 3, Microsoft 1(+2), Facebook 1, Visa 0(+2) 等 ()内は産業単独論文

日本参画論文は以下の通り:

- ・Cloudflare等/産総研(勝又/山田)/NTT研(西巻/山川)
- ・華東師範大等/NICT等(五十部)/FHNW
- ・imec-COSIC/Inria/Ben-Gurion大/Graz工科大等/Ruhr大等/NTT研(佐々木)/NTT研等(藤堂)
- ・Ruhr大/NTT研等(藤堂)

(※) 集計はウェブサイト情報よりNISC 基本戦略第1グループが集計。分数カウントは、著者毎の所属機関を勘案して集計している。

- 米国NSFでは、コンピュータ・情報に係る科学及び工学研究分野において、SaTC関連プログラム及びCICIプログラムがある。
- 欧州Horizon Europeでは、Civil Security for Society分野において、Increased Cybersecurityがある。

組織名	プログラム名	規模	概要
米国NSF (※1) (全米科学財団)	Secure and Trustworthy Cyberspace (SaTC) プログラム (NSF 22-517)	- 年間予算: \$69M - 採択課題数: 90件予定	セキュリティとプライバシーの基本を様々な学問分野で研究することは、サイバーシステムの設計・開発・運用、インフラの防御、人材育成に根本的に新しい方法を生み出す。プログラムの目標は、国家科学技術評議会の連邦サイバーセキュリティ研究開発戦略プラン等に沿っており、セキュリティとプライバシーを確保しつつ、サイバーシステムがもたらす社会的・経済的便益の増大を守ることにある。
	Secure and Trustworthy Cyberspace (SaTC) Frontiersプログラム (NSF 21-597)	- 年間予算: \$15M - 採択課題数: 2件予定	SaTCプログラムの傘の下で、意欲的かつ潜在的に変革的なセンター規模のプロジェクトを支援。1) 科学的に深い質問・難問や説得力ある応用・新規技術に突き動かされた、遠大な研究的探究を行うもの。2) 知識の移転を通じて、重要な研究・教育のアウトカムをもたらすもの。
	Cybersecurity Innovation for Cyberinfrastructure (CICI) プログラム (NSF 21-512)	- 年間予算: \$5M-\$7.5M - 採択課題数: 10-15件予定	科学データ等を守ることにより、広範なコミュニティに利益をもたらす解決策を開発・展開・統合する。近年、共同研究が迅速に進められ、様々な専門家・研究者間でセキュリティに関する専門知識や要件などが広がっていると認識されている。1) 科学的協調を促進する使いやすいセキュリティ、2) 参照用セキュリティデータセット、3) インフラにおける脆弱性検出が対象。
欧州Horizon Europe (※2) (EU研究・イノベーション枠組み計画)	Increased Cybersecurity 公募プログラム (Work Programme 2021より)	- 年間予算: €68M - 採択課題数: 16件予定	公募対象のトピックは以下の4つ。1) 多層サイバーセキュリティのためのモデルと予測に基づく動的な事業継続と復旧の方法論、2) 接続機器用のオープンソース・オープンスペックのハードウェアにおけるセキュリティの向上、3) サイバーセキュリティ強化のためのAI、4) 個人情報を含む欧州の国境を越えたフェデレーション計算のためのスケーラブルなプライバシー保護技術
	Increased Cybersecurity 公募プログラム (Work Programme 2022より)	- 年間予算: €67M - 採択課題数: 14件予定	公募対象のトピックは以下の4つ。1) 複雑で異種の混在するデジタルシステムやインフラにおける脅威の監視、侵入検知、応答の改善、2) 潜在的に脆弱で安全でないハードウェア・ソフトウェアコンポーネントを動的にテストするための信頼できる方法論、ツール、データセキュリティ「バイデザイン」、3) 耐量子暗号への移行、4) ICT製品・サービス・プロセスのアジャイル認定に使用されるプロセスやツールの開発・検証

(※1) 出所: NSFホームページ <https://www.nsf.gov/funding/programs.jsp?org=CISE>(※2) 出所: Horizon Europe (Horizon 2020の後継プログラム) ホームページ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-search>

我が国の強みとポテンシャルを踏まえ、知的価値及び社会的価値・経済的価値への寄与が大きいと考えられる研究領域は以下の通り。我が国のアカデミックな研究の強化に向けて、当面、これら研究領域を念頭に、研究コミュニティの自主的な発展努力と相まって重点的な強化が図られることが望ましい。

安全・安心な 社会基盤

デジタルインフラ（IoT、5G、クラウド、都市OS等）セキュリティ

特にIoTセキュリティ研究領域は、欧米に比肩する強みのあるレベルと評価され、国内の観測網の整備等からポテンシャルとしてのさらなる強みもあると考えられる。IoTをはじめとするデジタルインフラを対象に重点的に強化を図るべきと考えられる。

データセキュリティ及びプライバシー保護*

欧米に比肩する強みのあるレベルと評価される。また、データは産業・社会活動の源泉であり、プライバシー保護は重要であるため、重点的に強化を図るべきと考えられる。

サプライチェーンセキュリティ

米国が優位でそれに次ぐ欧州と同程度のレベルだが、国際的にもアカデミアでの研究発表はこれからと考えられる。あらゆる産業に関係し、当該リスクの検証技術など他国に容易に依存できない技術もあり得るため、重点的に強化を図るべきと考えられる。

実装セキュリティ（ハードウェアセキュリティ含む）*

欧州が特に優位でそれに次ぐ米国や中国と同程度のレベルだが、実装段階のセキュリティに係る研究として、知識の蓄積があり、強みのある暗号研究にも関連しており、重点的に強化を図るべきと考えられる。

将来を見据えて 取り組むべき分野

AIセキュリティ

米国が特に優位で欧州に次ぐレベルではあるが、活動・成果のトレンドは上昇傾向にある。AI戦略が策定され我が国においても社会実装が進むため、重点的に強化を図るべきと考えられる。

自動車セキュリティ

欧米が優位でそれに次ぐレベルだが、大きく差はついていない。自動車産業は世界的に強く、我が国として力を入れる実空間技術とサイバーとの融合領域（Society 5.0）であり、ポテンシャルとしての強みがあると考えられ、重点的に強化を図るべきと考えられる。

攻撃者優位を覆し 先手を打つ アプローチ

攻撃の視点から知見を得る （オフェンシブセキュリティ）研究**

攻撃者の視点に立って、リスクや脆弱性を洗い出し、対策する研究。防御中心のリアクティブな研究ではなく、技術から運用・体制に至るまで様々な角度から脆弱性を洗い出し対策するプロアクティブな研究は、進化する攻撃に対抗するためにも、重点的に振興を図るべきと考えられる。

実データの観測・分析 に基づく研究**

攻撃状況や被害状況を含む実データの観測と分析を基にしたデータドリブンアプローチの研究。サイバー空間の脅威状況を正しく理解し対策する研究に資するため、重点的に振興を図るべきと考えられる。

人的要素セキュリティ*

欧米が特に優位でそれに次ぐレベルだが、活動・成果のトレンドは上昇傾向にある。ユーザ認知の評価、ユーザインタフェース、トラスト、ソーシャルエンジニアリング対策など、日本においても人的要素の研究が行われてきたが、Society 5.0の実現とともに人的要素への配慮がさらに必要となると考えられるため、重点的に強化を図るべきと考えられる。

*は強み分析の整理における、基礎的要素に係る研究領域。無印は対象分野に係る研究領域。

**は強み分析において整理された個々の研究領域に当てはまらない横断的な手法・アプローチとしての研究分類であり、WGにおいて重点的な振興が重要と議論された研究。

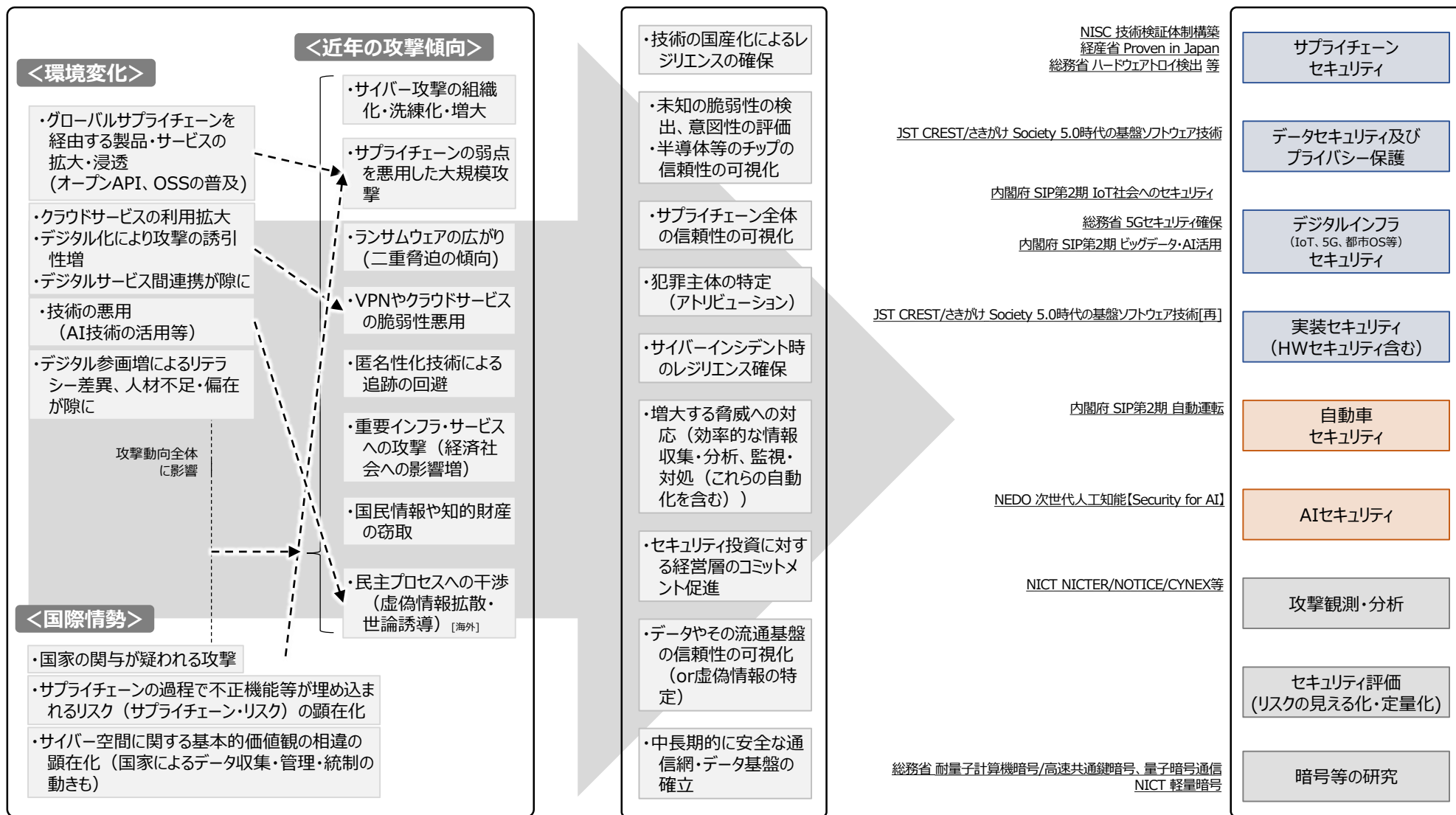
なお、デジタルインフラセキュリティは、強み分析を行った研究領域ではないが、IoTを含む、経済社会を支える幅広いデジタルインフラを対象としつつ、その中で価値への寄与の大きいものを重点的に振興することは重要との観点からWGの議論において追加されたもの。

※暗号研究分野の継続的な振興と国際的存在感の維持・向上等も極めて重要。また、科学研究費助成事業等による研究者の自由な発想に基づく研究は、発想・学理・シーズの源泉として極めて重要であり、引き続き推進されるべきものと考えられる。

リスク（脅威等）・課題

想定される
政策ニーズ関係省庁による
既存の取組

研究領域



「サイバーセキュリティ戦略」（2021年9月 閣議決定）
3. サイバー空間を取りまく課題認識 より作成

以下を参考に記載：
「研究開発ビジョン 解説資料」（2020年3月 防衛装備庁）
「令和2年度サイバーセキュリティ政策会議 報告書」（2021年3月 警察庁）
「半導体・デジタル戦略」（2021年6月 経済産業省）
「サイバーセキュリティ戦略」（2021年9月 閣議決定）
「デジタル社会の実現に向けた重点計画」（2021年12月 閣議決定）等

前頁「重点的な研究領域」及び
「サイバーセキュリティ戦略」
4.4.1(2) 実践的な研究開発の推進
より記載

■ 文部科学省が定めた戦略目標の下、組織・分野の枠を越えた時限的な研究体制を構築し、イノベーションの源泉となる基礎研究を戦略的に推進する科学技術振興機構（JST）等の事業。【令和4年度予算案額：428億円】

※令和3年度戦略目標の8つのうち1つとして、セキュリティ分野に関連する「Society 5.0時代の安心・安全・信頼を支える基盤ソフトウェア技術」が定められ、CREST・さがけにおいて研究課題の募集が行われた（来年度以降も募集が行われる見込み）。

 科学技術イノベーションにつながる卓越した成果を生み出すネットワーク型研究（チーム型）

- 研究期間 5年半
- 研究費 総額1.5～5億円程度/課題

研究領域：[S5基盤ソフト]基礎理論とシステム基盤技術の融合による Society 5.0のための基盤ソフトウェアの創出

【研究総括】 岡部寿男 京都大学 学術情報メディアセンター センター長・教授

【募集対象の技術領域】 ※は、セキュリティ分野に関連すると思われる研究課題の例

(1) 信頼できないハードウェアやOSを含む計算環境で安全なシステムを構築可能とするセキュリティ技術の創出

※アーキテクチャレベルでのセキュリティ検証、脆弱性自動評価技術、脅威検出技術
脆弱性自動評価技術、脅威検出技術

(2) オープンな環境でもプライバシーを確保するデータ収集・解析技術の創出

※高機能暗号を用いたプライバシー保護技術

(3) データの自由な流通と個人情報の安全性確保を両立するシステム実装技術の確立

※セキュリティ・プライバシー処理の高性能実装技術

【採択課題】 （採択5件のうち、セキュリティ分野に関連すると思われるものを抜粋）

① 安全性と有用性の保証のあるヘルスケア匿名コホート基盤
（菊池浩明 明治大学 総合数理学部 専任教授）

② 実応用に即したプライバシー保護解析とセキュアデータ基盤信頼
（田浦健次朗 東京大学 大学院情報理工学系研究科 教授）

③ 形式検証とシステムソフトウェアの協働によるゼロトラストIoT
（竹房あつ子 情報・システム研究機構国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系 教授）

【総評（抜粋）】

「残念ながら不採択とした中でも優れた研究課題が多くありましたが、基礎理論分野とシステム基盤技術分野を横断的に融合・統合する基盤ソフトを対象とする本領域の趣旨にマッチしているか、個々のセキュリティやプライバシー技術の組み合わせに留まらないセキュアな基盤やプラットフォームなど全体システムの構築、さらに、PoC実施を想定した提案となっているか、などの観点から総合的に評価した結果、採択には至りませんでした。

次年度の第2回の募集では、戦略目標ならびに本領域の趣旨、目標を踏まえた、自由な発想に基づく挑戦的な提案を多数いただくことを期待いたします。」

 科学技術イノベーションの源泉を生み出すネットワーク型研究（個人型）

- 研究期間 3年半
- 研究費 総額4千万円程度/課題

研究領域：[ICT基盤強化]社会変革に向けたICT基盤強化

【研究総括】 東野輝夫 京都橋大学 工学部情報工学科 教授（工学部長）
大阪大学 大学院情報科学研究科 特任教授

【募集対象の技術領域】 ※は、セキュリティ分野に関連すると思われる研究課題の例

(1) 様々な計算環境で安全なシステムを構築するための技術の創出

※安全な実行環境を実現するための形式検証技術
IoTデバイスや時空間情報と暗号化技術を併用した安全な社会システム構築技術
ハードウェア直接監視によるソフトウェア実行時の異常・攻撃検知技術

(2) オープンな環境でもプライバシーを確保するデータ収集・解析技術の創出

※準同型暗号やマルチパーティ計算等の秘密計算によるトラスト確保技術

(3) 社会の安心・安全・信頼を支える新たなICT基盤の創出

【採択課題】 （採択10件のうち、セキュリティ分野に関連すると思われるものを抜粋）

① データセンタハードウェアへのソフトウェア脆弱試験の適応
（空閑洋平 東京大学 情報基盤センター 准教授）

② 実用性と安全性を両立する秘密情報量に基づく情報漏洩防止基盤
（塩谷亮太 東京大学 大学院情報理工学系研究科 准教授）

③ プライバシー保護メカニズムデザインのための秘密計算技術
（照屋唯紀 産業技術総合研究所 情報・人間工学領域 主任研究員）

④ IoTのための自動テスト・自動修正基盤の構築
（吉田則裕 名古屋大学 大学院情報学研究科 准教授）

【総評（抜粋）】

「次年度以降の募集においても、今年度に引き続きセキュリティやプライバシー関連の研究提案を求めるとともに、高度化・複雑化し続ける社会システムの課題解決や社会変革につながる情報技術の創出、基盤ソフトウェアの開発など、広い意味での『社会変革』と『ICT基盤強化』につながる先進的な研究提案をお待ちしています。

「なお、提案にあたっては、既存技術に対する優位性を明らかにすることはもちろん、『社会変革を目指す応用研究』の提案においてもどのような点がICT基盤強化につながるのか、また、『ICT基盤強化を目指す基礎研究』の提案においてもそれがどのように具体的な社会変革につながるのか、を意識して提案いただくことを期待しています。」

- 内閣府総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）が司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一気通貫で研究開発を推進する事業。【令和4年度予算案額：280億円】
※平成30年度から令和4年度まで、第2期「IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ」において、IoTシステム・サービス及び中小企業を含む大規模サプライチェーン全体を守ることに活用できる「サイバー・フィジカル・セキュリティ対策基盤」の開発・実証、各産業分野への実装が進められている。
- 令和5年度以降の第3期に向けて、昨年12月にSIPガバニングボードにおいてターゲット領域を決定。現在、RFI（Request for Information：各ターゲット領域に関し、研究開発テーマのアイデアを幅広く募集）が実施されている（～2月末）。

ターゲット領域（全16領域のうち、セキュリティ分野に関連するもの）

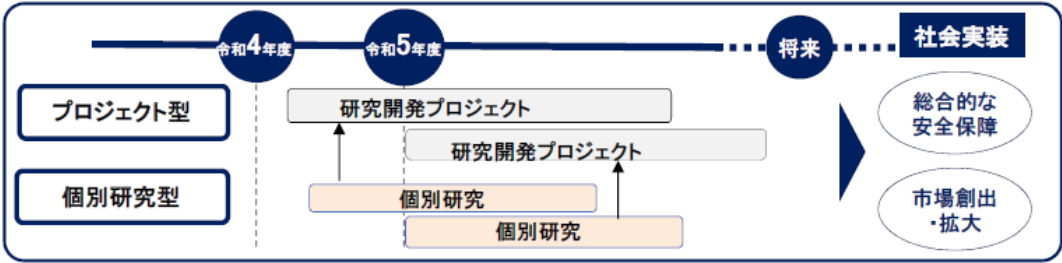
共通基盤分野	AI、IoT、データ連携並びにそれらを支えるデバイス技術	
解決すべき社会・技術課題（基本計画等）	●「AI戦略2019」に掲げた教育改革、研究体制の再構築、社会実装、データ関連基盤整備、倫理等に関する具体目標を実現（基本計画） ● セキュリティ問題等のネットワーク化への対応/サイバー攻撃が多様化・高度化（基本計画）	
ターゲット領域の設定	【AI・データの安全・安心な利活用のための基盤技術・ルールの整備】 ● AIの利活用の拡大に当たっては、データの品質と計算能力を向上させるとともに、プライバシー、セキュリティ、倫理などが課題として挙げられる。 ● データの安全・安心な流通を確保しつつ、様々なステークホルダーのニーズに柔軟に対応できるデータ連携基盤を構築することが期待されている。 ● AI戦略の見直しを踏まえ、取り組むべき課題を具体化する。	
必要と考えられる基盤技術、共通システム、ルールなどの例	● AI活用による科学的発見技術（仮説生成、信頼度評価、自動検証） ● 自律制御用AIに対するサイバー攻撃対策 ● ファクトチェック等のコグニティブセキュリティ ● トラストの確保 ● 意図性のある不正機能検証技術	● データ流通基盤 ● データ利活用阻害要因の解決（①リアルタイムデータ、②秘匿データ、③不完全データ） ● 次世代半導体（ポストシリコン、高周波領域）デバイス産業基盤の確立
（参考）内閣府内、各省庁、産業界等からの関連する主な提案	● AIを用いた科学的発見技術 ● 分野間データ連携 ● 製造業向けセキュリティサービス	● サプライチェーンのためのハイレベルなセキュリティ検証技術→安全・安心なデジタルインフラを支える検証・評価等技術 ● 半導体産業におけるモノづくりの環境対応

- 当面のプロセス**
- 1月19日～ RFI実施（2月28日締切）
 - 3月下旬～ PD候補の公募（4月中旬締切）
 - 5月末頃～ 各PD候補のもとで順次、FS開始

- 経済安全保障の強化推進の観点から、内閣府（CSTI）主導の下で関係府省、文部科学省・経済産業省が連携し、先端的な重要技術の研究開発から実証・実用化までを迅速かつ機動的に推進する事業。【令和3年度補正予算 計2,500億円(基金)】
- 今後、国がニーズを踏まえてシーズを育成するための研究開発のビジョンを設定。その後、資金配分機関（JST・NEDO）を通じ個別技術等の研究提案公募が行われる見込み。

【研究成果の取扱い】

- 研究成果は、民生利用のみならず、成果の活用が見込まれる関係府省において公的利用につなげていくことを指向。国主導による研究成果の社会実装や市場の誘導につなげていく視点を重視。
- また、技術成熟度や技術分野に応じた適切な技術流出対策を導入。



参考：「コロナ克服・新時代開拓のための経済対策」（令和3年11月19日閣議決定）【抜粋】

III. 未来社会を切り拓く「新しい資本主義」の起動 1. 成長戦略 (3) 経済安全保障

安全保障と経済を横断する領域で様々な課題が顕在化する中、自律性の確保と優位性ひいては不可欠性の獲得に向けて、経済安全保障に係る施策を総合的・包括的に進める必要がある。このため、我が国の経済安全保障を推進するための法案を策定するとともに、戦略技術・物資の特定、技術の育成、技術流出の防止等に向けた取組を推進する。

（中略）我が国の技術的優位性を確保・維持するため、先端的な重要技術に係る研究開発や実用化を支援する。特に、経済安全保障強化に向けて新たな枠組・取組が進展していく中で5,000億円規模とすることを目指し、本年中に活動を開始するシンクタンク機能も活用しながら、新たに実用化に向けた強力な支援を開始する。これらの経済安全保障上の課題に対し、基金を造成・活用し、中長期的視点で取り組む。

本日ご議論いただきたいこと

- 産学官エコシステムの構築、実践的な研究開発の双方の観点から、ファンディングの機会が、サイバーセキュリティ分野の研究コミュニティ全体として活用されることが望ましい。
- 本日は、新たなファンディングの活用、今後の研究開発課題の検討に向けて、以下3点を中心に、ご議論をいただきたい。
 - ① 足元の環境変化やリスク・課題認識を踏まえて、想定される政策ニーズは何か。
 - ② 積極的なファンディングの活用に向けて、産学官で取り組むべきアクションは何か。
 - ③ 政策ニーズや既存の取組状況を踏まえ、国として取り組むべき研究領域、また具体的な研究課題・アプローチは何か。

