

(別記様式)

# 記 録

文書番号	SCJ第22期-260819-22630500-036
委員会等名	日本学術会議 情報学委員会 情報ネットワーク社会基盤分科会
標題	第22期情報学委員会 情報ネットワーク社会基盤分科会記録
作成日	平成26年(2014年)8月19日

※ 本資料は、日本学術会議会則第二条に定める意思の表出ではない。掲載されたデータ等には、確認を要するものが含まれる可能性がある。

この記録は、日本学術会議 情報学委員会ネットワーク社会基盤分科会における審議の結果をとりまとめ、記録として公表するものである。

### 日本学術会議情報学委員会ネットワーク社会基盤分科会

委員長	尾家 祐二	(第三部会員)	九州工業大学理事・副学長
副委員長	下條 真司	(連携会員)	大阪大学サイバーメディアセンター教授
幹事	大柴 小枝子	(連携会員)	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科教授
	相田 仁	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科教授
	浅見 徹	(連携会員)	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
	市川 晴久	(連携会員)	電気通信大学情報理工学研究科教授
	江崎 浩	(連携会員)	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
	坂庭 好一	(連携会員)	東京工業大学大学院理工学研究科教授
	仙石 正和	(連携会員)	事業創造大学院大学教授、前新潟大学理事・副学長
	辻 ゆかり	(連携会員)	西日本電信電話株式会社担当部長
	東野 輝夫	(連携会員)	大阪大学大学院情報科学研究科教授
	宮原 秀夫	(連携会員)	大阪大学名誉教授
	村田 正幸	(連携会員)	大阪大学大学院情報科学研究科教授

記録の作成にあたり、以下の方に御協力いただきました。

渡辺 尚 大阪大学大学院情報科学研究科教授

記録：

## 目次

1	はじめに	1
2	ICT をとりまく状況	2
3	今後取り組むべき研究開発課題—大型研究プロジェクト—	4
(1)	自律分散型災害情報配信システムの構築	4
(2)	無線ネットワーク技術の進展に資する実証テストベッド	6
(3)	クライシスに強い社会・生活空間創成の情報通信基盤	8
4	「ICT を生かした社会デザインと人材育成」シンポジウム開催の記録	11
5	おわりに	14

## 1 はじめに

ネットワークは、今日様々な社会活動を支える基盤としての役割を担い、社会が直面している重要な課題である、グリーンイノベーション、ライフイノベーション、安全・安心な社会の実現のため、さらには社会にパラダイムシフトをもたらすために大きな役割を期待されている。その役割を果たすためには、産および学による次世代情報ネットワーク基盤の研究開発とともに産学官連携、国際連携による知のネットワークの活用、それらを推進する新たな制度、組織等を含めた環境改善、人材育成課題等多くの取り組むべき課題が存在する。日本学術会議情報学委員会情報ネットワーク社会基盤分科会は、上記の状況を考慮し、情報ネットワーク基盤の研究開発に関する諸問題の整理とその解決に向けた提言を行うことを、その活動の主な目的として設置された。

第22期における活動として、このような本分科会設置の趣旨に添ったテーマを設定し、本分科会委員や関連する学協会等からの話題提供、調査および現状報告などをもとに、日本における情報通信技術（ICT）と情報ネットワーク基盤に関する諸課題についての議論を行ってきた。

本稿は、これらの課題に関する分科会活動をまとめ、「記録」として提示するものである。そのことは、本分野における諸課題を明確にし、将来、「提言」などによって本分科会の考えを広く世に問う準備として重要であると考えている。本稿によって、将来のICTや情報ネットワーク基盤の研究開発に向けた具体的な課題や、その推進のためのステップを提示することは、新たな学術の方法論を構築していく上で日本学術会議が果たすべき重要事項であり、このことは日本の学術のレベルを高め、長期的な発展をするために大きく資するものであると確信する。

## 2 ICT をとりまく状況

ICT および情報ネットワーク基盤が発展を続ける中において、今後の新たな社会基盤としての役割を担うための研究開発の方向性を共有し、それを実現するための組織及び制度について検討するために、ICT に関連する状況について概観したい。

まず、ICT の特徴の中で、それが社会に浸透する速さ、およびその影響の多様性、大規模性について整理する。その浸透の速さについては、情報通信白書等において示されているように、その速度は加速されている。日本において、初めて電話サービスが開始されたのは 1890 年である。しかし、それが世帯の 10% に普及するまでには、76 年もの時間を必要とした。明治に始まり、大正を経て、昭和において達成されたことになる。すなわち、新たな技術がいち早く取り入れられたが、それは緩やかな時の中で、我々の生活に浸透していった。その後、携帯電話サービスに目を向けると、当初は自動車電話サービスとして 1979 年に開始され、小型化、低価格化が進み、15 年の後には、10% の世帯に普及するまでに至っている。さらに、インターネットに至っては、国内初の商用サービスが 1992 年に開始され、5 年後には 10% の世帯に普及した。その後の様々な ICT の普及の速度は、さらに加速されていることは、我々が身をもって実感しているところであろう。

次に、その影響の多様性および大規模性について着目すると、電話が人の声を実時間で伝え合うことを可能にして以来、ICT は様々で広範囲の社会活動を支える技術として認識され、例えば、2010 年の米国大統領科学技術諮問委員会 (PCAST) の報告書は Designing A Digital Future という標題が付され、ICT がエネルギー、輸送、教育など様々な分野の課題を解決する技術として期待されている。日本においても、ICT が隅々にまで浸透する社会をユビキタスネットワーク社会と表現し、そのための研究開発にいち早く取り組んだ。平成 16 年版情報通信白書では、「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」がネットワークに接続し、情報の自由なやり取りを行うことができるユビキタスネットワーク社会が実現に向かいつつある。」と記載されている。現在では、それらの技術およびネットワーク基盤の延長として、様々なものが繋がるインターネット (IoT: Internet of Things)、機械同士による通信 (Machine-to-Machine communication)、実空間が仮想空間と密な連携を取ってサービスを提供するシステム (Cyber Physical System) などの研究開発へと展開されている。さらに、2020 年には 500 億もの「もの」が繋がる世界が来ることが予想されており、それらから作り出され、交換される夥しい情報 (Big Data と称されている) を活用する動きも活発化している。

このような状況を概観し、これまでの ICT および情報ネットワーク基盤が果たしてきた大きな役割を思うとき、新たなサービスを実現するための新たな ICT およびネットワーク基盤に関する持続的な研究開発の重要性を再認識する。また、その内容については、人および利活用を想定した ICT 研究開発が必要であり、本分科会において今後取り組むべき重要な研究課題について議論を行った。一方で、本分野の持続的な発展のためには、そのための力の源となる事柄にも十分に配慮が必要である。すなわち、果実だけでなく、

それを生み出す根、茎への配慮である。そのようなもととして、基礎的なもしくは挑戦的な研究開発および、この分野を先導し切り拓く人材育成は重要な事項である。そのため、本分科会においては、新たな人材育成の現状、重要性及び課題を共有する活動を継続して行ってきた。また、基礎的、挑戦的研究開発支援体制および制度の強化については、関係各位のご理解とご努力に強く期待したい。 (委員長 尾家 祐二)

### 3 今後取り組むべき研究開発課題ー大型研究プロジェクトー

大型施設計画・大規模研究計画に関するマスタープランは、科学者コミュニティの代表としての日本学術会議が主体的に策定するものであり、学術全般を展望・体系化しつつ、各学術分野が必要とする大型研究計画を網羅するとともに、我が国の大型計画のあり方について、一定の指針を与えることを目的とする。

本分科会では、国際ネットワークの中で日本の立場を意識し、省庁や分野にとらわれない10年後を見据えた研究開発課題を推進することを提案する。

#### (1) 自律分散型災害情報配信システムの構築

東日本大震災においては、東北地方中心に停電、火災、津波、原発事故など様々な被害をもたらした。通信インフラは各地で寸断され、音声ネットワークは多数の利用者で輻輳し、ほとんど使えなかった。一方でメールやツイッターなどインターネットを介したテキストベースの情報は、遅延や欠落は生じたが、ある程度の情報伝達の役目を果たすことが出来た。数百キロ離れた東京周辺においても十万人規模の帰宅難民が生じた。同規模の地震が関東地方を襲った場合、650万人以上の帰宅難民が生じるという試算もある。

本研究計画では、都市の走行車両情報（VICS 情報やプローブカー情報）や数百メートル四方毎の携帯電話利用者数情報、IC タグ情報などをもとに、災害発生時の被災地域の人や車の密度を高精度に推定し、それらの情報をもとに、電話網やインターネット網が至るところで寸断される状況においても、生き残った光回線ネットワークとスマートフォンやカーナビ・将来のスマートメーター（電力量メーター）などの無線通信機器を連携させ、災害救助情報や安全区域情報、交通情報、ライフライン復旧情報の配信、家族間での安否情報交換、被災地域情報の集約、帰宅難民への情報提供・誘導、などを自律分散的に行うネットワークおよび端末制御技術を開発し、災害時でも従来の数十倍の確率と速度で情報伝達を行うことが可能な新しいネットワーク技術確立を目標とする。

本研究では、研究推進のための中核拠点を形成し、一千万オーダーの人や車のモビリティ生成技術、蓄積・伝搬型の高信頼通信方式、災害状況下での有線・無線ネットワーク連携技術、都市スケールのネットワーク・シミュレーション技術、周波数の有効利用のためのコグニティブ無線技術などを確立することで、自律分散型災害情報配信システム（“never-die-network”）を実現するための基盤技術を確立する。

#### 学術的な意義

東日本大震災以降多くの省庁で災害復興支援事業が実施され、災害に強い通信インフラの整備や長距離無線通信システムの開発、インターネット環境の拡充などが進められている。これらの事業では、その多くが従来の集中制御型アーキテクチャを前提

に、通信インフラの拡充・整備、機能の多重化・高信頼化など既存基地局などのハード面を中心とした基盤整備に重点が置かれている。一方、本研究は情報ネットワーク工学分野の学際的研究拠点を形成することにより、電話網やインターネット網など既存の通信インフラがズタズタに寸断されるような状況においても、生き残った光回線ネットワークと近年爆発的に普及しているスマートフォンやカーナビ・スマートメーターなどの無線通信機器を介した遅延耐性ネットワーク (Delay Tolerant Network (DTN)) をメガオーダーで自律分散的に形成し、コグニティブ無線技術など新規の無線通信技術も併用し、それらの DTN 上で高信頼・高確率の情報伝達を実現することにより、様々な規模の都市街区で人々が安心して情報伝達や情報共有を行えるような通信基盤を構築しようとしている点に学術的意義がある。政府機関など重要な行政機関における通信網では多大なコストをかけて通信インフラの拡充・整備・多重化を行うことは十分な妥当性があるが、過疎化の進む地方都市や地下街・商業施設などの設備における災害時の情報伝達を考えると、膨大なコストをかけた通信インフラの拡充・整備をベースとした通信基盤の整備のみに頼ることは現実的でない。メガオーダーの人や車が存在する都市環境下でスマートフォンやカーナビなどの情報伝達機器を活用した高信頼・高確率の通信方式の実現は、災害に強い“never-die-network”の構築につながる学術的にもチャレンジングな研究テーマである。

#### 国内外の研究動向と当該計画の位置付け

米国では、大統領科学技術諮問委員会 (President's Council of Advisors on Science and Technology : PCAST) 報告書で「ビッグデータ」や「サイバー・フィジカル・システム」、「周波数の有効利用のためのスペクトラム」研究の推進が謳われ、NSF でも 100 億円規模で関連する研究プロジェクトを推進している。欧州委員会でも FP7/FP8 (Horizon 2020) において同様の研究が推進されており、医療、エネルギー、環境、ICT アプリケーション、交通分野における社会的課題への取り組みに関連する研究プロジェクトが推進されている。これらの研究プロジェクトでは、人や車、環境から得られる様々なセンシング情報を活用して、安心・安全な社会を構築するための様々な情報通信技術を開発しようとしている。3.11 以降、文部科学省と NSF の間で防災をターゲットとした情報基盤技術の共同研究の推進が協議されている。

#### 他の学術研究分野への波及効果

米国における「ビッグデータ」や「サイバー・フィジカル・システム」研究、欧州委員会の Horizon 2020 研究においても、情報通信分野のみならず、医療、エネルギー、環境、ICT アプリケーション、交通工学分野における社会的課題への取り組みに関連する研究プロジェクトが多数推進されており、提案する自律分散型災害情報配信システムの基盤技術は、ライフサイエンス分野やスマート・グリッドなどのエネルギー関連分野、CO2 削減などの環境関連分野、渋滞回避や都市のスマート化などにも関連する研究課題であり、多くの学術研究分野に波及効果をもたらす。

#### 社会的価値

本計画は地震などの災害が多発する日本において、減災・防災という観点から可能な限り早急に実現することが重要な研究課題であり、今後予想される東海・東南海・南海大地震など大規模地震に対する備えという観点からも緊急性の高い研究課題である。一方、帰宅難民対策を考える場合、災害発生時の当該地域の人や車の密度や分布をできるだけ正確にリアルタイムに把握しておくことが必須である。日本では、VICS情報やプローブカー情報、公共交通機関の利用者のICカード情報など、被災地域の人や車の密度の推定に利用可能な高度なセンシング情報が利活用可能な環境が整っている。これらのセンシング情報は他国では未だ十分に普及していないセンシング情報も多く、国際的優位性ならびに特許性の高いオンリーワンの技術開発が期待できる。災害時における帰宅難民対策技術は国民の大多数にとって最も関心の高い懸案事項の一つであり、社会的なニーズも高い技術開発テーマである。

## (2) 無線ネットワーク技術の進展に資する実証テストベッド

文部科学省アカデミッククラウドに関する検討会等では、近々到来するビッグデータ時代において、「ビッグデータを効果的・効率的に収集集約し、革新的な科学的手法により知識発見や新たな価値を創造することの重要性が国際的に認識されている」（平成24年7月提言）としている。また、米国大統領諮問委員会報告（PCAST）や総務省報告においても、今後のビッグデータ時代を支えるためには、大量のデータと多様なアプリケーションへの対応、すなわち、量と質への対応が重要であり、空間的に分散し、位置情報とリンクしたビッグデータの取得とそこからの遅延等の収集が重要であり、また、特に情報収集に係る無線ネットワーク技術の飛躍的な技術変革が不可欠であることが指摘されている。本計画は、多種多様な大量データを効率的に収集し配信する無線ネットワーク技術を、従来のハードウェアの制約をソフトウェアによって解決する学術研究を推進し、量に関しては現在の100倍～1000倍の通信容量を達成すること、そして質に関しては数ビットの災害時待時系安否情報から数テラバイトの即時系ビデオストリームまで、多様なデータを収容し、その情報処理を実現することを目標とする。

目標達成のために本計画では、国内7箇所、海外2箇所に研究拠点を設置し、それらを主担当実施機関で統合する世界初の大規模テストベッドを構築する。各研究拠点においては、個別学術研究を推進すると同時に、主担当実施組織に設置するセンターを介した連携学術研究を推進する。また、国内外の研究者が共通して利用できるソフトウェア無線フロントエンド装置（SRE）を開発する。その他、主要研究者、公募研究者へのチュートリアル、学生実験教育への展開、ポスドク研究者雇用、海外から有力な研究者の招聘などを行う。以上により、本分野の研究者を結集して我が国が世界に先駆けて情報通信技術の抜本的改革の先鞭をつける環境を整備する。

### 学術的な意義

ビッグデータを効果的・効率的に収集集約し革新的な科学的手法により知識発見や新たな価値を創造するには、総務省等で報告されている無線トラフィックの爆発的増加と多様なアプリケーションに対応する必要がある。このためには、多種多様な大量データを効率的に収集配信する無線通信技術の抜本的な学術パラダイムシフトが不可欠である。本計画ではこのシフトを①クラウドによる対処②クライアントによる対処③ネットワーク全体による対処の3アプローチによって推進し、世界初テストベッドによって実証する。

①は無線信号をサンプリングしたローデータをサーバに送信しアプリケーションやユーザ群に応じて柔軟に処理する方式であり、ADUN(Appliance Defined Ubiquitous Network)、ADN(Application Defined Network)、ROF(Radio On Fiber)等に基づく方式を研究する。

データ収集配信は、クライアント(端末)周りの周波数、時間、空間、エネルギー(無線資源)によって制約される。従来、例えば周波数については、用途や需要に応じて帯域が政策的に固定割当てされ、各帯域の効率化を主眼として研究されてきた。しかし、固定割当ては無線商用開始の20世紀初頭に干渉を避ける目的で決められたものである。②では、この概念にとらわれず(周波数のアンバンド化)、端末をインテリジェント化して周波数効率向上を達成する。また、時間、空間、エネルギーについても、マクロな並列性の利用により、無線全二重化、符号化(重畳符号化、ネットワーク符号化、レートレス符号化)、リンク群間での協調伝送、破損パケット復元方式等シャノン限界に漸近する方式を学術研究する。

③は、中継段や制御系をも含んで対処する方式であり、障害時に基地局や端末の設定を物理層、MAC層での共用制御を含めて自律的に自動化するSON(Self Organizing Network)やソフトウェアによってネットワークを動的制御するSDN(Software Defined Network)やオープンフローなどの技術を開発する。3アプローチは従来の階層や周波数等の概念にとられない学術性の高い研究である。

### **国内外の研究動向と当該計画の位置付け**

アカデミッククラウドに関する文科省検討会提言(平成24年7月)では、ビッグデータの効率的な収集配信の国際的重要性が指摘されており、本計画は、これに大きく貢献する。

世界動向の例としては、米大統領科学技術諮問委員会(PCAST)が、2012年7月、周波数帯域を地域ごとに数分~数ヶ月の単位でリース、レンタルする技術開発支援を答申している。本答申は現状の帯域を動的に割り当てる対処療法であるのに対し、本計画は、周波数のアンバンド化など幅広い無線リソースの動的割当てを含んでおり、より革新的、野心的な技術変革を起こす学術研究である。SRE(Software Radio Equipment)として、2010年頃より、GNU/Radio+USRP等のソフトウェア、ハードウェアが研究用に提供されつつあるが、精度は不十分である。SREの精度向上に加え、SREを動的制御のコア技術と位置付け、動的制御に適した新たな形態にシフトする連携が世界レベルで重要である。本計画は、世界的に利用可能な大規模テストベッドを構築

することにより世界的な研究拠点形成に貢献する。周波数資源を一から考え直す周波数のアンバンド化は、産業界や総務省の実務レベルでは扱えない概念であり、日本学術会議が提案すべき喫緊の課題と言える。

#### 他の学術研究分野への波及効果

無線通信は、多くの学問分野における学術活動の空間的・時間的制約を緩和することができる。例えば、次に示す学問分野では直接的な波及効果が考えられる。

医学では、無線化による現場作業の効率化、ライフログによる緊急・早期治療の促進、幼児や高齢者などの弱者の支援体制の強化が挙げられる。交通工学では、ITSを活用し、交通事故を未然に防ぐ安全で快適な道路交通社会の実現が挙げられる。農学では、無線センサーネットワークを活用した土壌及び農作物の成長管理による高効率農作業支援が可能となる。土木及び建築学では、複数地点に設置したセンサノードを通して、建築物の振動について分析することで、より正確な耐震設計の支援が可能となる。地震学では、本テストベッドが広域無線 M2M クラウドであることを活用し、広域観測及び蓄積した電波情報から、地震と電磁波発生に関する関係についての学術知識の発展を促進できる。天体物理学では、VLBI 望遠鏡の開発と観測のオープンイノベーションが進み、宇宙由来の電磁波情報に関する発見が誘発される。その後、電磁波情報の超大容量、データ間同期誤差から生ずる課題を解決する信号処理理論、統計数理学の発展が期待される。

### (3) クライシスに強い社会・生活空間創成の情報通信基盤

(日本学術振興会 (JSPS)、電気電子工学委員会との連携による提案課題)

東日本大震災は極めて不幸で甚大な災害であった。物理的にも精神的にも大きな傷跡を残している。絆、安心・安全などが改めて強調されるなど、日本人の価値観に変化をもたらし、目指すべき未来の社会に対し大きな影響を与えている。

大震災からの復旧・復興に関連して安全で安心な社会を構築すべく、様々な研究開発や強靱化計画が立案されているが、それら計画の多くは既存の社会基盤やハードウェアの再構築に偏っており既存システムからの脱却を図る考え方はなされていない。

一方、高度な情報通信技術によって、あらゆる情報機器やセンサがネットワークへ接続され、情報がデジタル化されて流通し、いつでも、誰もが、どこからでもアクセスすることが可能となった。この結果、情報空間 (Cyber-space) と実世界 (Physical-world) が連携、あるいは統合したサイバーフィジカル融合社会

(Cyber-Physical Integrated Society) が形成されつつある。この融合社会は、実世界の現況や人と社会の活動を情報世界に映し出し、情報通信技術の力によって、人類が直面する環境・エネルギー、医療・健康、食糧問題などの対策や、大事故や社会危機などいわゆるクライシスと呼ばれる事象に対し強い社会・生活空間を構築することが期待される。

本研究開発は、災害に学ぶ重要な社会・生活データの収集・保管・共有・復元手法、災害時の情報による避難・退避行動を強制する人間行動制御方法、緊急時に様々な情報にアクセスしそれを駆使できる仕組みや障害のレベルに応じた機能・サービス復元手法、物的資源と情報資源の連携を促す地域コミュニティ生成・管理手法、現実の社会・生活空間を情報空間として構築し、現実社会でのクライシスを分析・評価する手法、産業界と学生を中心とする大学参加形の共同開発や実証実験を通じた人材育成方法について実証する。

### 学術的な意義

本研究の学術的意義は、大学や官公庁の研究所と産業界の連携により、クライシスに強い社会・生活空間を創成するための情報通信技術開発、ならびに大学と産業界との協力で人材育成を行い、将来の新規産業に結びつける科学技術開発と社会・産学連携によるクライシスに強い社会・生活空間を創成することにある。

日本の社会は少子高齢化や環境問題に世界に先駆けて直面したため、これらに対処する技術や仕組みなどを先進的に生み出し、産業としても競争力のあるものが育った。また、石油危機・食糧問題・金融危機・経済危機そして大災害など今まで多くの危機を乗り越えてきたが、東日本大震災を契機に、クライシスに強い社会・生活空間の構築の必要性が改めて強くクローズアップされている。そのため、環境問題や少子高齢化に対処する技術に加えて、新たな国際競争力のある技術が生まれる可能性が極めて高い。

本研究は、震災に何を学び、何が重要かを明確にしたうえで、既存のインフラにとらわれずに、情報通信技術・システム・サービスの側面から研究し、その後既存の社会基盤との融合・共存・移行などの検討をする。情報通信技術・システム・サービスのアイデアやアルゴリズムの検証は、国立情報学研究所の運営する学術情報ネットワーク (SINET)、学術認証連携基盤 (学認)、学術クラウド環境など共同利用の設備を活用し、多くの大学と産業界の連携・協力を得てネットワーク形の産学共同研究を実施する。こうすることで、産業界と、学生を中心とする大学との共同開発や実証実験を通して、レジリエンスやビッグデータの技術者の人材育成と、その後の社会実装への展開が期待できる。

### 国内外の研究動向と当該計画の位置付け

環境・エネルギー、食糧問題、自然災害やウィルスの脅威、巨大システム障害やサイバー攻撃など、人類が直面する地球規模の課題解決には、情報・データの獲得、分析、処理、統合など、さまざまなパラダイムシフトが不可欠である。NSF、IEEE/ACM、IEEEなどに、学界の中心的研究動向を見ることができる。さらに、高度な情報システム技術は、科学的方法論にも変革をもたらした。インターネットとWebやSNSの普及によって、ネットワークを介して収集される大規模で複雑なビッグデータに基づく実証的な研究手法であるデータ中心科学(Data-centric Science)に科学技術のパラダイムはシフトしている。この新たな科学技術のトレンドは、これまで情報化やビジネス的付加価値化が遅れていた医療、教育、交通、電力、環境など公共政策や社会イン

フラ事業の効率化を可能としている。さらに、防災・減災やクライシスに強い社会・生活空間創成には、科学的根拠データに基づく政策科学手法を確立する必要がある。このビッグデータ駆動による合理的防災・減災政策科学は、現在、世界の最先端の科学技術の研究開発の中心的動向である。

#### 他の学術研究分野への波及効果

東日本大震災を契機に、クライシスに強い社会・生活空間の構築の必要性が改めて強くクローズアップされ、日本が抱える課題を解決する技術として、環境や少子高齢化に加えて、新たな国際競争力のある技術が生まれる可能性が極めて高い。本研究開発での情報通信技術・システム・サービスの検証は、国立情報学研究所の運営する学術情報ネットワーク（SINET）、学術認証連携基盤（学認）、学術クラウド環境など共同利用の設備を活用し、多くの大学と産業界の連携・協力を得てネットワーク形の産学共同研究を実施する。こうすることで、産業界と、学生を中心とする大学との共同開発や実証実験を通して、レジリエンス（柔軟性）やビッグデータ技術者の人材育成と、その後の社会実装への展開が期待できる。

#### 社会的価値

米国のオバマ政権は、「Big Data Research and Development Initiative」を2012年3月に立ち上げ、膨大かつ複雑なデジタルデータ群から知識や見識を抽出する能力を強化することで、米国が抱える重要課題を解決するとともに、情報通信技術・システム・サービス産業分野で引き続き世界をリードすることを狙っている。このような背景から、我が国でも、米国にライフログを中心とするビッグデータ市場を独占されないために、震災を契機にビッグデータを利活用できるように社会システムに変革する必要がある、本研究開発はその中核的活動となりえる。特に、スマートフォンのライフログなどビッグデータを適用し、ビッグデータ駆動の防災・減災情報サービスなど次世代の災害に強い情報社会基盤に関して国際イニシアティブを取ることで、日本形社会システムのパッケージ型輸出の国際競争力を高めることができる。さらに、災害時にもっとも重要な情報を提供するスマートフォンなどモバイル機器を利用した防災・減災情報システム・サービスの実現は、日本の特徴を生かした取り組みとして経済的・産業的価値が極めて高い。

#### 4 「ICT を生かした社会デザインと人材育成」シンポジウム開催の記録

情報ネットワーク社会基盤分科会では、急速に進展する ICT に社会がミスマッチしている現状とそれを解決する為の人材の育成をテーマに、第1回目のシンポジウムを開催し、主として法曹界の方を招いて個人情報保護、なりすましなどの問題を技術、法律両面からディスカッションした。（例えば、以下のサイトを参照。  
<http://www.hummingheads.co.jp/reports/seminar/s0094.html>）その結果、「社会基盤と ICT とのギャップを埋めて、社会デザインなどが考えられる人材育成が必要」と結論を得た。そこで、本分科会では、高度 ICT 人材として企業側の求める人材が多様化し変化していることを背景に、新たな人材育成を目指すリーディング大学院（情報分野）などの大学側の新たな試みが始まっていることに注目し、第2回目のシンポジウムを開催した。ここでは、ICT における人材育成と、それが社会デザインにつながっていくのかどうかについて大学、政策担当者、学生や企業の立場など多角的な議論を行った。その結果、イノベティブな高度人材など、多様性の受け入れ、活用について企業側の変革の必要性など、新たな問題の提起を行った。

##### (1) 日本学術会議主催学術フォーラム「ICT を生かした社会デザインと人材育成」

日時： 平成24年11月16日（金）13:30～17:10

場所： 日本学術会議講堂

開催趣旨：

世界的にも類のないブロードバンドやスマートフォンなどのICTインフラが日本には存在するが、その有効な活用や新しい成長産業の送出行われていない。また、新たなサービスが生み出すプライバシーやセキュリティ、情報漏洩などのこれまでの枠ではとらえられない社会的な問題も生まれている。ICTによる新たなイノベーション創出のためには幅広い分野の知恵を集めた新しい法や社会規範などの社会デザインが必要である。このフォーラムではICTにまつわる新たな社会デザインのあり方と人材育成について議論を行う。

プログラム：

開会挨拶 尾家祐二（日本学術会議第三部会員、九州工業大学理事・副学長）

基調講演 岡村久道（弁護士、英知法律事務所所長、国立情報学研究所客員教授）

パネル討論「クラウド時代の法制度とイノベーション、人材育成」

コーディネータ 下條真司（日本学術会議連携会員、大阪大学 教授）

パネリスト

山口英（奈良先端科学技術大学 教授）

江崎浩（日本学術会議連携会員、東京大学 教授）

林紘一郎（情報セキュリティ大学院大学 副学長・教授）

岡村久道（弁護士、英知法律事務所所長、国立情報学研究所客員教授）

閉会挨拶 西尾章治郎（日本学術会議第三部会員、大阪大学大学院 教授）

日本学術会議以外の共同主催団体等：

後援：日本学術振興会産学協力研究委員会インターネット技術第163委員会  
電子情報通信学会、電子情報通信学会東京支部、情報処理学会

参加人数：

講演者等：11名（企画分科会関係者を含む）

その他の参加者：180名

実施報告：

本学術フォーラムを企画・実施した情報工学委員会 情報ネットワーク社会基盤分科会における審議の中で、今回の学術フォーラムでは、情報と経済、法といった社会科学系との分野を超えた議論の必要性を提案することが目的であり、今後、そのための体制作りを進めていくことで一致した。また、参加者へのアンケートの集計結果より、回答者の半数がこれまで学術会議のシンポジウム等に参加したことのない方たちで、本フォーラムのテーマへの関心の高さが伺える。また、参加者には情報学分野以外の社会科学系の方もかなり多く、分野を超えた議論をスタートできたといえる。さらに、9割の方がこの議論の続編を期待すると回答されており、社会からの要求も高いことを認識した。

## (2) 公開シンポジウム「ICTを生かした社会デザインと人材育成（実践編）」

主催：情報学委員会 情報ネットワーク社会基盤分科会

開催日時：平成25年11月27日（水）13：30～17：40

場所：日本学術会議講堂

開催趣旨：

ブロードバンドやスマートフォンなど、世界的にも類のないICTインフラが日本には存在するが、その有効な活用や新しい成長産業の創出は未だ十分とはいえない。特に、ICTによる新たなイノベーション創出のためには、幅広い分野の知恵を集めた新しい法や社会規範などの社会デザインができる人材が求められている。現在、大学を中心として、ICT分野の新たな人材育成の試みが行われているが、社会のこのような要請に役立っているのかを検証する必要がある。本フォーラムでは、我が国のICT人材育成に携わる取り組みの主催者と、その人材を受け入れる企業、対象となる学生、政策立案者をまじえ、ICTに携わる新たな人材像とその育成について議論を行う。

プログラム：

開催挨拶 尾家 祐二（日本学術会議第三部会員、九州工業大学理事・副学長）

講演

“東京大学 ソーシャルICT グローバル・クリエイティブリーダー育成プログラムの取り組み”

國吉 康夫（日本学術会議連携会員 東京大学 教授）

“第三のウェア、ヒューマンウェアによりパラダイムシフトを創起する博士人材育成”

西尾 章治郎（日本学術会議第三部会員、大阪大学 教授）

“京都大学デザインスクール

- Science-Engineering-Design の循環を目指して - ”

石田 亨（日本学術会議第三部会員、京都大学 教授）

“実践的情報教育協働ネットワークenPiT の取組み”

井上 克郎（大阪大学 教授）

“人創（ひとづく）り @東大Executive Management Program, 米国ICT 企業 & 総合商社”

大沢 幸弘（東大EMP 同窓会長（米国Rovi 本社SVP））

パネル討論

「ICT による社会デザインのための人材像」

コーディネータ 下條 真司（日本学術会議連携会員、大阪大学 教授）

パネリスト

里見 朋香（文部科学省高等教育局大学振興課 課長）

佐藤 良明（日本電信電話株式会社 研究企画部門 R&B ビジョン 総括部長）

学生代表（小林 尚生（東京大学）、佐藤 那央（京都大学）、中村 達哉（大阪大学））

國吉 康夫（日本学術会議連携会員、東京大学 教授）

西尾 章治郎（日本学術会議第三部会員、大阪大学 教授）

石田 亨（日本学術会議第三部会員、京都大学 教授）

井上 克郎（大阪大学 教授）

大沢 幸弘（東大EMP 同窓会長（米国Rovi 本社SVP））

閉会挨拶 坂井修一（日本学術会議連携会員、東京大学大学院情報理工学系研究科長 教授）

その他の主催団体等：

共催：東京大学 ソーシャルICTグローバル・クリエイティブリーダー育成プログラム、電子情報通信学会東京支部

後援：大阪大学、電子情報通信学会、情報処理学会、日本学術振興会産学協力研究委員会

インターネット技術第163委員会

参加人数：

講演者等：15名

その他の参加者：125名

開催報告：

今回のシンポジウムの参加者アンケートでは、回答者の専門分野の33%が自然科学、25%が人文・社会科学であった。また、回答者の9割以上から「よかった」・「次回も参加する」等の回答が寄せられ、本テーマへ関心の高さが伺えた。

## 5. おわりに

本分科会では、第 22 期の活動において、日本における情報通信技術（ICT）と情報ネットワーク基盤に関する諸課題についての議論を行い、本記録としてまとめた。本記録は、新たな ICT と情報ネットワーク基盤に関する研究開発の必要性と、本分野の持続的な発展のために、この分野を先導し切り拓く高度 ICT 人材育成のあり方についての「提言」などを行うための準備の一環と位置づけることができる。