

# 参考資料

情報通信審議会 情報通信技術分科会  
技術戦略委員会 第3次中間報告書(案)

## 参考資料

1. 諮問書
2. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 構成員名簿
3. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 次世代人工知能社会実装WG 構成員名簿
4. 開催経緯
5. 用語集

1. 諮問書

諮 問 第 2 2 号  
平成26年12月18日

情報通信審議会会長 殿

総務大臣 山本 早苗

諮 問 書

下記について、別紙により諮問する。

記

新たな情報通信技術戦略の在り方

## 諮問第22号

### 新たな情報通信技術戦略の在り方

#### 1 諮問理由

我が国が超高齢化社会を迎え、国際的な経済競争が厳しくなる中で、経済を再生し、さらに持続的に発展させていくためには、経済社会活動全般の基盤であるとともに、今後とも重要な産業である ICT 分野が力強く成長し、市場と雇用を創出していく必要がある。

このため、本年6月の情報通信審議会答申「イノベーション創出実現に向けた情報通信技術政策の在り方」に基づき、ICT 分野におけるイノベーション創出の実現に向けた取組を推進しているところであるが、イノベーションのシーズを生み出すための未来への投資として、基礎的・基盤的な研究開発についても着実に推進していく必要がある。

また、独立行政法人情報通信研究機構（NICT）は、平成27年4月から、研究開発成果の最大化を目的とした新たな「国立研究開発法人」に移行する予定であり、ICT 分野における我が国の研究開発等を一層強力にリードすることにより、ICT 産業の国際競争力の確保等に資することが期待されている。

このような状況を踏まえ、ICT 分野において国、NICT 等が取り組むべき重点研究開発分野・課題及び研究開発、成果展開等の推進方策の検討を行い、次期科学技術基本計画、NICT の次期中長期目標の策定等に資するため、平成28年度からの5年間を目途とした新たな情報通信技術戦略の在り方について、諮問する。

#### 2 答申を希望する事項

- (1) ICT 分野における重点研究開発分野及び重点研究開発課題
- (2) 研究開発、成果展開、産学官連携等の推進方策
- (3) その他必要と考えられる事項

#### 3 答申を希望する時期

平成27年7月目途

#### 4 答申が得られた時の行政上の措置

今後の情報通信行政の推進に資する。

## 2. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 構成員名簿

(敬称略 五十音順 平成29年5月19日現在)

氏 名		所 属 ・ 役 職
主査委員	相田 仁	東京大学大学院 工学系研究科 教授
主査代理委員	森川 博之	東京大学大学院 工学系研究科 教授
委員	江村 克己	日本電気株式会社 執行役員常務 兼 CTO
"	上條 由紀子	金沢工業大学 虎ノ門大学院 イノベーションマネジメント研究科 准教授
"	近藤 則子	老テク研究会 事務局長
専門委員	飯塚 留美	(一財) マルチメディア振興センター 電波利用調査部 研究主幹
"	伊丹 俊八	国立研究開発法人情報通信研究機構 前理事 (平成29年5月19日まで)
"	内田 義昭	KDDI(株) 取締役執行役員専務 技術統括本部長
"	大島 まり	東京大学大学院情報学環/東京大学生産技術研究所 教授
"	大槻 次郎	(株)富士通研究所 常務取締役 (平成29年1月6日から)
"	岡 秀幸	パナソニック(株) AVC ネットワークス社 常務・CTO (平成29年5月19日まで)
"	岡野 直樹	国立研究開発法人情報通信研究機構 理事 (平成29年5月19日から)
"	沖 理子	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門 地球観測研究センター 研究領域リーダー
"	片山 泰祥	(一社) 情報通信ネットワーク産業協会 専務理事
"	黒田 徹	日本放送協会 放送技術研究所 所長
"	黒田 道子	東京工科大学 名誉教授
"	酒井 善則	東京工業大学 名誉教授・放送大学 特任教授
"	佐々木 繁	(株)富士通研究所 代表取締役社長 (平成29年1月6日まで)
"	篠原 弘道	日本電信電話(株) 代表取締役副社長 研究企画部門長
"	角南 篤	政策研究大学院大学 副学長・教授
"	平田 康夫	(株)国際電気通信基礎技術研究所 代表取締役社長
"	松井 房樹	(一社) 電波産業会 専務理事
"	三谷 政昭	東京電機大学 工学部 情報通信工学科 教授
"	宮崎 早苗	(株)NTTデータ 第一公共事業本部 課長
"	行武 剛	パナソニック(株) コネクティッドソリューションズ社 常務 CTO (兼) イノベーションセンター技術総括 (平成29年5月19日から)

オブザーバ	布施田 英生	内閣府 政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付参事官 (社会システム基盤担当)
オブザーバ	原 克彦	文部科学省 研究振興局 参事官 (情報担当) (平成29年4月1日から)
オブザーバ	榎本 剛	文部科学省 研究振興局 参事官 (情報担当) (平成29年3月31日まで)
オブザーバ	平井 淳生	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課長 (平成29年4月1日から)
オブザーバ	岡田 武	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課長 (平成29年3月31日まで)

### 3. 次世代人工知能社会実装ワーキンググループ 構成員名簿

(敬称略 五十音順 平成 29 年 4 月 7 日現在)

氏 名	所 属 ・ 役 職
主任 柳田 敏雄	国立研究開発法人 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター (CiNet) センター長
東 博暢	株式会社日本総合研究所 主席研究員/融合戦略グループ長
麻生 英樹	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 情報・人間工学領域 人工知能研究センター 副センター長
荒牧 英治	国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学 特任准教授
池田 尚司	株式会社日立製作所 研究開発グループ テクノロジーイノベーション統括本部 システムイノベーションセンター センター長
上田 修功	国立研究開発法人 理化学研究所 革新知能統合研究センター 副センター長
宇佐見 正士	KDDI 株式会社 理事 技術統括本部 新技術企画担当
臼田 裕一郎	国立研究開発法人 防災科学技術研究所 総合防災情報センター センター長
栄藤 稔	株式会社 NTT ドコモ 執行役員 イノベーション統括部長
大岩 和弘	国立研究開発法人 情報通信研究機構 フェロー・未来 ICT 研究所 主管研究員
大竹 清敬	国立研究開発法人 情報通信研究機構 ユニバーサルコミュニケーション研究所 データ駆動知能システム研究センター 上席研究員
岡島 博司	トヨタ自動車株式会社 先進技術統括部 主査 担当部長
加納 敏行	日本電気株式会社 中央研究所 主席技術主幹
川鍋 一晃	株式会社国際電気通信基礎技術研究所 脳情報通信総合研究所 主幹研究員
栗本 雄太	株式会社三井住友銀行 成長産業クラスター 第四グループ長 (新分野・企画運営)
小林 哲則	学校法人 早稲田大学 理工学術院 教授
相良 美織	株式会社バオバブ 代表取締役社長
鳥澤 健太郎	国立研究開発法人 情報通信研究機構ユニバーサルコミュニケーション研究所 データ駆動知能システム研究センター センター長
萩原 一平	株式会社 NTT データ経営研究所 研究理事 情報未来研究センター長
原 裕貴	富士通株式会社 執行役員
春野 雅彦	国立研究開発法人 情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター (CiNet) 脳情報通信融合研究室 主任研究員
本田 英二	富士ソフト株式会社 執行役員
前田 英作	日本電信電話株式会社 NTT コミュニケーション科学基礎研究所 所長
森川 幸治	パナソニック株式会社 先端研究本部 インタラクティブ AI 研究部 副主幹研究員
八木 康史	国立大学法人 大阪大学 理事・副学長
山川 宏	株式会社ドワンゴ ドワンゴ人工知能研究所 所長
オブザーバ 布施田 英生	内閣府 政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付 参事官 (社会システム基盤担当)
オブザーバ 原 克彦	文部科学省 研究振興局 参事官 (情報担当)
オブザーバ 平井 淳生	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課長

#### 4. 開催経緯

平成26年12月18日 第33回総会にて諮問

平成27年 1月21日 第106回情報通信技術分科会にて技術戦略委員会を設置

##### ■技術戦略委員会

平成28年12月15日 第13回

- (1) 第2次中間答申以降の取組状況について
- (2) 今後の技術戦略委員会の検討について

平成29年2月27日 第14回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション等

平成29年3月23日 第15回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション等

平成29年5月12日 第16回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション等
- (2) 次世代人工知能社会実装WG、技術戦略委員会の検討状況

平成29年6月20日 第17回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション等
- (2) 次世代人工知能社会実装WG報告書及び第3次中間報告書（案）について

■技術戦略委員会 次世代人工知能社会実装WG

平成29年1月16日 事前会合

- (1) 技術戦略委員会の今後の検討方向について
- (2) 自然言語処理技術及び脳情報通信技術に関する NICT の取組
- (3) ユーザー・開発企業の取組み・課題、WGへの期待
- (4) 意見交換

平成29年1月30日 第1回

- (1) 次世代人工知能社会実装WGの設置及び進め方について
- (2) 構成員等からのプレゼンテーション
- (3) 次世代人工知能社会実装WGの主な論点について
- (4) 意見交換

平成29年2月14日 第2回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (2) 意見交換

平成29年3月8日 第3回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (2) 意見交換

平成29年4月7日 第4回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (2) 次世代人工知能社会実装WGの検討状況について (案)
- (3) 意見交換

平成29年4月28日 第5回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (3) 意見交換

平成29年5月10日 第6回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (2) 意見交換

平成29年5月10日 第6回

- (1) 多言語音声翻訳の現状について
- (2) 次世代人工知能社会実装WG報告書(案)について
- (3) 意見交換

## 5. 用語集

用語	用語解説
4K/8K 放送	現行のハイビジョン（2K）を超える超高精細な画質による放送。4Kは現行ハイビジョンの4倍、8Kは同じく16倍の画素数となる。
5G（ファイブジー）	第5世代移動通信システム。4G(第4世代移動通信システム、LTE-Advanced)と比較し、更なる高速化・大容量化・低遅延化等を実現する次世代移動通信システム。
API(Application Programming Interface)	アプリケーションの開発者が、他のハードウェアやソフトウェアの提供している機能を利用するためのプログラム上の手順を定めた規約の集合。個々の開発者は規約に従ってその機能を「呼び出す」だけで、自分でプログラミングすることなくその機能を利用したアプリケーションを作成可能。
BMI(Brain Machine Interface)	ブレイン・マシン・インターフェース。脳活動信号を計測して、その信号を解析することで運動指令や運動意図などを読み取り、外部の機械やコンピュータなどを制御する技術。
CeBIT	ドイツのハノーファーで毎年春に開催される世界最大級のコンピュータエキスポ。
CIM（Construction Information Model）	形状情報に加え、材質や仕様、コスト情報等を3Dモデルに持たせることで、仮想建築を行いながら土木建設物を設計し、「測量～設計～施工～維持管理」のライフサイクルの業務効率化を図る手法。
COP(Common Operational Picture)	災害対策本部が様々な判断を支援するため、状況認識の統一化を図る地図等。共通状況図。
FFPJ（Flexible Factory Project）	工場での無線利活用促進の目的で設立したNICT主導の稼働中の工場を対象とした多種無線通信実験プロジェクト。
FLOPS（Floating-point Operations Per Second）	フロップス。1秒間で何回浮動小数点の演算ができるかという性能指標。
fMRI（functional Magnetic Resonance Imaging）、MRI（Magnetic	（機能的）磁気共鳴画像法。脳の神経活動に付随して生じる局所的な血流変化を画像化して、脳の活動部位を計測する装置・手法。

Resonance Imaging)	
GPS(Global Positioning System)	全地球測位システム。人工衛星を利用して、利用者の地球上における現在位置を正確に把握するシステム。
GPU (Graphics Processing Unit)	PC やワークステーションの画像処理を行う主要な部品の一つ。GPU 内の1つ1つのプロセッサは、CPU のプロセッサと比較してその機能・性能は限定的であるが、GPU は非常に多くのプロセッサを有しているため、大量のデータを複数のプロセッサで同時かつ並列処理することが可能。
HPC (High Performance Computing)	高性能コンピューティング。単体のスーパーコンピュータや分散型システム、それらを動かすソフトウェア等を含めた、高度の大規模計算環境を指す幅広い概念のこと。
IEEE	アイ・トリプル・イー。アメリカ合衆国に本部を持つ電気工学・電子工学技術の学会。電気通信関連の仕様を標準化を推進。
Industry4.0	ドイツ政府が推進する製造業の高度化を目指す戦略的プロジェクトであり、情報技術を駆使した製造業の革新を指す。
IoH(Internet of Human)	ヒトのインターネット。あらゆるモノとヒトがインターネットで繋がること。
IoT (Internet of Things)	モノのインターネット。PC やスマートフォンに限らず、センサー、家電、車など様々なモノがインターネットで繋がること。
JGN	NICT にて運用される研究開発テストベッドネットワーク。ICT 関連研究開発成果の技術実証、社会実証等のため、産学官による多様な利活用が推進されている。
MEG(Magnetoencephalography)	脳磁界計測法。脳内の神経細胞が活動することで生じる微細な磁場の変化を検出する方法。
NFV (Network Functions Virtualization)	ネットワーク機能の仮想化。ネットワーク接続機器として使用されているルータやゲートウェイ等の機能をソフトウェア化して実装する技術。
NIRS (Near InfraRed Spectroscopy)	近赤外光分光による非侵襲・低拘束な脳機能計測装置。脳を透過した光量により脳内のヘモグロビン量の変化を計測するもの。

NMT(Neural Machine Translation)	ニューラル機械翻訳。深層学習を用いて、文やフレーズの特徴量を捉えて翻訳を行う。
OS(Operating System)	「基本ソフトウェア」とも呼ばれる。キーボード入力や画面出力等の入出力機能、ディスクやメモリの管理など、多くのアプリケーションソフトが共通して利用する基本的な機能を提供し、コンピュータシステム全体を管理するソフトウェア。
SDK(Software Development Kit)	アプリケーションを簡単に開発するためのソフトウェア開発キット。
SDT(Smart Device Template)3.0	スマートホーム向けデバイスの機能や動作等をモデル化するための共通フォーマットの第3版。
SIP	戦略的イノベーション創造プログラム (Cross-ministerial "S"trategic "I"nnovation Promotion "P"rogram) の略称。
SMT(Statistical Machine Translation)	統計的機械翻訳。統計モデルに基づき、二言語の対訳データから機械翻訳システムを自動的に構築する。大量のデータを活用することにより新しい言語対や特定分野への適応が短期間に低コストで実現できる。
SNS(Social Network Service)	インターネット上で友人を紹介しあって、個人間の交流を支援するサービス(サイト)。
Society5.0	狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く新たな経済社会であり、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的ニーズにきめ細かく対応したモノやサービスを提供することで経済的発展と社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる人間中心の社会を指す。
Wi-SUN (Wireless Smart Utility Network)	スマートメータ等向けの無線通信規格。NICT が主導的に研究開発や標準化活動等を推進し、IEEE802.15.4g/eとして国際標準化。国内大手電力会社10社のスマートメータに採用。今後、農業やインフラ管理等の様々な分野における普及が期待。
アイデアソン	アイデア(Idea)とマラソン(Marathon)を組み合わせた造語。一定期間集中的に共同作業によるサービスの考案等を行い、アイデアを競うもの。
アクチュエータ	本来は、電気の入力を機械的な力・変位として出力する駆動装置のこと。IoTでは、ネットワークから制御されるデバイス・機能全般を指す(例えばスマートフォン画

	面への出力、家電製品、自動車等の制御など)。
アノテーション	データに関連する情報(メタデータ)を注釈として付与すること。
エッジ/エッジコンピューティング	IoT 端末など、作用する場所の近くに置かれた計算機資源。また、それらを用いることにより、計算負荷の分散と通信の低遅延化を図ること。
エンコード/エンコーディング(脳情報)	脳情報通信分野において、体験内容から脳活動状態を理解すること。
仮想化	物理的に一つのものを論理的に複数に見せかけたり、逆に物理的に複数に分かれているものを論理的に一つに見せかけたりすることで、ハードウェアを物理的な構成にとらわれずに論理的に利用する手法。
クラウド/クラウドコンピューティング	従来は手元のコンピュータで管理・利用していたようなソフトウェアやデータなどを、インターネットなどのネットワークを通じてサービスの形で必要に応じて利用する方式。
クラウドソーシング	不特定多数の人の寄与を募り、必要とするサービス、アイデア、またはコンテンツを取得するプロセス。
コーパス	自然言語の文章を構造化し大規模に集積したもの。言語的な情報(品詞など)を付与している。
コネクトーム	生物の神経系内の各要素(ニューロン、ニューロン群、領野など)の間の詳細な接続状態を表した地図(神経回路の地図)。
自然言語処理	人間が日常的に使っている言語(自然言語)をコンピュータに処理させる一連の技術。
自律型モビリティシステム	様々なセンサー情報等も活用し、ICT 基盤技術と連携して、自動走行技術、自動制御技術等を活用した高信頼・高精度な移動を実現する車両、電動車いす、ロボット、無人建機、小型無人機等。
スキルセット(IoTスキルセット)	IoT の適切な導入・利活用を図るために必要な、IoT 機器の種類・特性・用途等の基本的な知識や技術を整理したもの。『電波の有効利用を図りながら、ワイヤレスIoT を適切に導入・利活用するための要点 ver1.0』としてスマート IoT 推進フォーラムが2017年4月に公表。
スケーラビリティ	拡張可能性。データの種類や量の増加に応じて入出力や処理を拡張できるように設計・実装された機能やシステムはスケーラビリティが高いという。

ストリームデータ	センサーデータなど、継続的に生成されリアルタイムにネットワーク上で配信されるデータ。ストレージなどに蓄積されたアーカイブデータと対照をなす。
スペクトルアナライザ	電気信号や電磁波に含まれる周波数を分析し、周波数別の強度を2次元的に表示する計測器のこと。横軸を周波数、縦軸を電力または電圧とする。
センシング	センサーを利用して物理量や音・光・圧力・温度などを計測・判別すること。
ダイナミックマップ	道路及びその周辺に係る自車両の位置が車線レベルで特定できる高精度三次元地理空間情報（基盤的地図情報）及び、その上に自動走行等をサポートするために必要な各種の付加的地図情報（例えば、速度制限など静的情報に加え、事故・工事情報など動的情報を含めた交通規制情報等）を付与したもの。
チャットボット	メッセージサービス上でのユーザからの自然言語による問いかけに対して自動応答する技術。コールセンター等における簡易な質問への対応、ホテルや飛行機・列車の予約等をはじめとして、様々な分野・企業において実装・サービス展開が進められている。
データ・ドリブン	大量のデータを利用してモデルの構築やアクションを起こす手法。
データサイエンス	データマイニング、機械学習、可視化などを駆使し、膨大かつ多種多様なデータから共通する性質や特徴を発見したり、発見するための手法を開発することを目的とした研究。
データ素性（data provenance）	データが誰（どんなデバイス）によってどのように作成されたり処理されたりしてきたか（データの来歴）を示す情報。
デコード/デコーディング（脳情報）	脳情報通信分野において、脳活動から体験内容を理解すること。
テストベッド	実際にシステムが使われる環境に近い状況を再現し、技術検証を行うための試験用環境。
トレーサビリティ技術	データの流通・利活用過程でデータの来歴情報を取得・記録したり、それらを解析するための技術。
ニューラルネット/ ニューラルネットワーク	人間は学習を行うことによって、脳の神経細胞（ニューロン）のネットワークを絶えず変化させて学習・記憶できるようになるが、その概念をAIに組み込み、データの特徴に合うように計算上の人工ニューロン（ノード）のネットワークを変化させ、計算を最適化していく手法。

ニューロフィードバック	脳から脳活動パターンを取り出し、その情報を本人に伝えることで、その脳活動パターンを所望のパターンに近づけるための学習を可能とする技術。
ネットワークスライシング	ネットワークを仮想的に分割（スライス）することで、サービスの要求条件に合わせて効率的にネットワークを提供する技術。
バイオマーカ	生体内の生物学的変化を定量的に把握するため、生体情報を数値化・定量化した指標。
ハッカソン	ハック(hack)とマラソン(marathon)を組み合わせた造語。一定期間集中的に共同作業によるサービスの考案等を行い、アイデアを競うもの。
フォグコンピューティング	クラウドとIoT 端末との間で大量のデータ転送が必要なビッグデータ処理を、クラウドとIoT 端末の中間（フォグ）に配備したサーバに分散させ高速化・効率化させる分散処理技術。
マルチモーダル/マルチモダリティ	システム技術の分野では、固定、移動、有線、無線、通信、放送の間で無理なく情報の受け渡しができる状態のこと。また、アプリケーション技術分野では、視覚、聴覚、嗅覚、触覚、味覚などの人間が持つ複数の感覚のことを指し、複数の感覚を組み合わせた情報伝達をマルチモーダル情報処理という。
マン・マシン・インタフェース	人とコンピュータや機械の間にあり、情報のやりとりの手助けをするための機械・装置のこと。
メタデータ	データそのものではなく、そのデータに関連する情報のこと。例として、データの作成日時や作成者、データ形式、タイトルなどがある。
ロジスティック回帰分析	物事の発生確率を予測するデータ分析手法の一つ。
加速度センサ	加速度を測定するセンサ。得られた加速度の値から傾きや振動等の情報を得ることが可能。
学習データ	人工知能の研究開発での利用を意識した加工が一切なされていない「生データ」に対して、ノイズ除去やフォーマットの統一といった前処理や学習のためのラベル付与を行ったデータ。
学習済みモデル	特定の機能を実現することを目的として、AIに学習データを読み込ませることにより、更新されたパラメータ（係数）が規定されたモデル。
機械学習	コンピュータがデータセットからルールや知識を学習し、タスクを遂行する能力が向上する技術。
共通鍵暗号	暗号化と復号に同一の（共通の）鍵を用いる暗号方式。

教師データ	AIの学習（教師あり学習）時に読み込ませる、正解を出力するラベル（注釈）を人間があらかじめ付与したデータ。
現代暗号	暗号化および復号のアルゴリズムを公開しつつ鍵だけが秘密とされ、解読計算量の多さが安全性の根拠とされる暗号。
言語資源データ	音声処理、自然言語処理に必要となる、対訳コーパス、辞書等の電子化された言語データ。
固有振動	自己の内部的な力で続けられる振動。固有振動数の変化により、構造物の健全性を評価することも可能。
公開鍵暗号	暗号化と復号に別個の鍵を用い、暗号化のための鍵のみを公開した暗号化方式。
社会知	社会に存在する大量の知識。Web文書や論文等の各種ドキュメントにある知識を抽出・整理して、対話に活用できる技術により対話エージェントの高度化が可能となる。
深層学習（ディープラーニング）	何層にも重なるニューラルネットワークを用い、データの集合から段階的に特徴を抽出することで、最終的にデータ全体を定義できるような特徴を効率よく探し出す手法。
真性乱数	規則性も再現性もない完全にランダムな数字の系列。通常、ビット値 0, 1 が等確率で互いに独立に、周期性がなく予測不可能にランダムに並んでいるビット列を指す。
匿名加工情報	特定の個人を識別することができないように個人情報加工したもの。
脳情報モデル	人などへの外界からの刺激・反応と脳活動との対応関係を示したもの。
物理乱数源	熱雑音や量子力学的現象などの予測不可能な物理現象を利用して乱数を生成するデバイス。真性乱数の生成に用いられる。
量子コンピュータ	量子力学の重ね合わせの原理を用いて並列的な計算を超高速に実行するコンピュータ。