

ICT技術の概要（説明）

図5-2

復興・再生

災害に強いネットワーク(伝6)(制1)
災害時にネットワークが損壊したり通信が集中した場合においても、通信等の疎通を確保する技術や、長期間電力供給を要せず通信を継続することが可能な低消費電力化技術。

クラウドの基盤技術(蓄1)
複数(分散)クラウドの連携により高信頼・高品質なクラウドサービスの提供を可能とするクラウド間連携技術、ネットワーク全体の電力消費を最適化する省エネルギー化技術。

M2M、センサー技術(蓄4)(制4)(変6)
広範かつ大量のセンサーデータをリアルタイムに収集するための、低消費電力型のセンサーネットワークシステムやセンサー制御技術(通信プロトコル、アクセス制御等)。

電磁波センシング・可視化(変7)
様々な周波数の電磁波を用いて、地球環境や災害、気候変動要因等を高精度で観測する技術。

グリーンイノベーション

スマートグリッド(変5)
通信ネットワークを介して、電力消費量等を把握するとともに、電力需給状況に応じて電力消費量の抑制・制御等を実現する技術。

クラウドの基盤技術(蓄1)(再掲)
複数(分散)クラウドの連携により高信頼・高品質なクラウドサービスの提供を可能とするクラウド間連携技術、ネットワーク全体の電力消費を最適化する省エネルギー化技術。

M2M、センサー技術(蓄4)(制4)(変6)(再掲)
広範かつ大量のセンサーデータをリアルタイムに収集するための、低消費電力型のセンサーネットワークシステムやセンサー制御技術(通信プロトコル、アクセス制御等)。

超高精細映像/スマートTV(表4)
持ち運び可能であり、高精細かつ超低消費電力なフレキシブルディスプレイ技術。

パネル不要のディスプレイ(表6)
低消費電力かついつでもどこでも表示可能でインタラクティブ性を有するレーザー方式プロジェクターを実現する技術。

ライフイノベーション

ボディエリアネットワーク(伝3)
医療やヘルスケア等への適用を目的として、体表面や内部に配置される機器を無線通信等で接続する技術、またその情報をデータセンターへ送信する技術。

クラウドの基盤技術(蓄1)(再掲)
複数(分散)クラウドの連携により高信頼・高品質なクラウドサービスの提供を可能とするクラウド間連携技術、ネットワーク全体の電力消費を最適化する省エネルギー化技術。

M2M、センサー技術(蓄4)(制4)(変6)(再掲)
広範かつ大量のセンサーデータをリアルタイムに収集するための、低消費電力型のセンサーネットワークシステムやセンサー制御技術(通信プロトコル、アクセス制御等)。

脳情報通信・処理(変10)
頭の中で考えた意図をネットワークを介して機器制御等に活用することを目的とした、脳内処理メカニズムの解明、高分解能な脳信号の計測技術等。

ウェアラブルコンピューティング(変8)(表5)
コンピューティング機器を身体もしくは他の機器に装着することを可能とする技術。機器の低消費電力化技術も含む。

ネットワークロボット(表2)
ネットワークを介して、情報収集や状況分析を行うことにより、様々な社会問題を解決するロボット技術。

第III章の重要課題

高精細衛星放送(伝4)
21GHz帯等の衛星を用いて、超高精細映像を低電力で安定して伝送する技術。

クラウドの基盤技術(蓄1)(再掲)
複数(分散)クラウドの連携により高信頼・高品質なサービスの提供を可能とするクラウド間連携技術、ネットワーク全体の電力消費を最適化する省エネルギー化技術。

放送・通信連携のオープンプラットフォーム技術(制2)
放送とインターネットが融合した魅力的なサービスの提供技術。

超高精細映像(制3)
放送波のみでは送信出来ない情報を、ネットワークを介して配信することで、超高精細映像を視聴可能とする技術。

M2M、センサー技術(蓄4)(制4)(変6)(再掲)
広範かつ大量のセンサーデータをリアルタイムに収集するための、低消費電力型のセンサーネットワークシステムやセンサー制御技術(通信プロトコル、アクセス制御等)。

超高精細映像圧縮技術(変1)
地上デジタルテレビジョン放送で用いられるMPEG-2より超高精細な映像を圧縮し遅延なく視聴可能とする技術。

知識処理ソフトウェア基盤(変3)
因果分析を軸とした複合多系列分析技術、大量のWeb情報からの知識体系化技術、ライフログ分析などの不確実性知識処理技術。

ウェアラブルコンピューティング(変8)(表5)
コンピューティング機器を身体もしくは他の機器に装着することを可能とする技術。機器の低消費電力化技術も含む。

ヒューマンインターフェース(変9)
手振り身振り・音声・視線・表情等、人間の自然な動作によるインターフェース技術。

ユニバーサルコミュニケーション技術(表3)
多言語コミュニケーション、コンテンツ・サービス基盤及び超臨場感コミュニケーションを融合的にとらえた真に人との親和性の高いコミュニケーション技術。

超高精細映像/スマートTV(表4)(再掲)
持ち運び可能であり、高精細かつ超低消費電力なフレキシブルディスプレイ技術。

社会インフラセキュリティ、制御システムセキュリティ(品2)
社会インフラ(通信、電力、水、交通など)にICTを活用して安全・安定に運用管理する技術。

情報基盤強化技術(品3)
情報基盤の耐災害性強化、超低消費電力化、高速化等、各種技術の高度化技術。

ソフトウェアエンジニアリング(信頼性と生産性向上)(品4)
要求分析、設計、プログラミング、テスト、大規模開発等を含む体系的なソフトウェア開発・運用・保守技術。

組み込みソフト(信頼性)(品5)
自動車や情報家電、産業機械などに搭載された各種センサーやモータ等に対し、限られてITリソースできめ細かな制御を行う制御ソフトウェア。

ネットワークの基盤となる共通技術

フォトリックネットワーク(伝1)
ネットワーク機器間での伝送・交換を光信号のままで行うことで、高速大容量化・低消費電力化を実現する技術。

ワイヤレスネットワーク(伝2)
周波数利用効率の更なる向上による、携帯電話システムや無線LANシステムの高速度大容量化を実現する技術。

高圧縮・低遅延映像符号化技術(伝5)
更なる高圧縮・低遅延化を目指した映像符号化技術。

大容量記録技術(蓄2)
大容量ストレージシステムおよび圧縮技術、重複排除技術による効率的な大量情報格納技術、超高精細映像を記録できる技術。

サーバ/ストレージ/仮想化技術(蓄3)
サーバ・ストレージ・ネットワークを共有の資源として管理し、それらを仮想化してソフトウェアにより制御する技術。

情報セキュリティ技術(品1)
信頼性の高いシステム構築・管理・運用技術、サイバー攻撃検知・防御・侵入防止技術、情報セキュリティ上の脅威の可視化技術、個人情報等の利便性と安全性の両立技術、暗号等セキュリティ基盤技術、クラウドセキュリティ技術、生体認証技術等からなる複合的な技術。

テストベッド技術(制5)
様々なネットワーク技術を実証・評価するための大規模な検証用ネットワークの構築及び運用管理技術。

ビッグデータ(伝~表31等)
大量・多種データを許容できる時間内に効率的に収集・蓄積・処理・分析し、活用するための技術。

新世代ネットワーク(伝~変30等)
大量データトラフィックの処理や耐災害性、省エネルギー等を克服する、電話交換網やインターネットに続く新しい世代のネットワーク技術。(有線統合技術、ネットワーク仮想化技術、ネットワーク仮想化技術、データ指向ネットワーク技術、グリーンコンテンツ流通、超大規模情報流通技術)

6. 推進方策等に関するメンバーからの意見

- イノベーション推進の視点からの意見

- 医療の視点から

- ◇ 高齢化社会の進展に伴い、ICTは、ライフ関係の大事なインフラになるとの期待は大きい。例えば、ウェアラブルなどICT技術が進展して、実際の生活の中で目に見えない、高齢者でも気づかない、しかし実際には、その機能とか動きがほとんどICTベースで動いているような方向を目指し、かつ、そこに経済性を考慮していかないといけない。
- ◇ 医療技術は、これまでシーズオリエンテッドで発展してきたが、今後は、医療サイドからのICT技術にどこまで求めるかなどについて考えていく必要がある。
- ◇ 医療データは、個人のものか、病院のものかという問題がある。データの相互利用ができないと、他の産業や国を超えた扱いができず、ICTによる相互発展が期待できない。

- ICT利活用の視点から

- ◇ 世界経済フォーラムのグローバル・インフォメーション・テクノロジー・レポートによると、日本のICTの国際競争力は、18位。この中で、携帯電話料金の高さ、政府におけるICTの利用、政府の効率性等は下位に位置付けられている。
- ◇ 世界経済フォーラムのICT競争力ランキングにおいて低迷しているが、ICTの基盤に関しては世界でも非常に高い位置にある。しかし、利活用という面では評価が低く、交通・物流での利活用は進んでいるが、医療・福祉、教育・人材、雇用・労務、行政サービスへの利活用が進んでいないという実態がある。
- ◇ 政府におけるICTの利用、政府の効率性の観点では、デンマークの例にあるように、情報連携モデルとして各機関がデータベースを分散保有していて、それを粗結合の形で住民に対して統合された情報として提供するなど、オープンソースを使って利用可能な最良な技術を政府の分野にも使ってサービスイノベーションを起こすということが重視されている。
- ◇ 行政などにおけるICT利活用については、ICT化してもそれを使う人の仕事のやり方を変えようとしなことが利活用が進んでいない（メリットを生かし切れていない）要因。

- ◇ イギリスの例では、政府とか企業がばらばらに提供していた情報を集約して、それで広告収入を得るというビジネスモデルがある。
 - ◇ ウェブベースの I C T 市場、サービス動向の視点からは、ビッグデータ、スマートデバイス、ソーシャルネットワーキング、クラウドサービス、モバイルに関連する技術とそれらを融合したサービスプラットフォームに必要な技術が重要となると思う。
 - ◇ クラウド基盤については、仮想化の技術の進展とともに、クラウド間の資源管理、データ連携が重要となる。そのプラットフォームをどの主体がつくるかといった点も重要である。
 - ◇ 人が使いやすいものを作っていく（ユーザーエクスペリエンス）という視点が大切。
- イノベーション推進の課題の観点から
- ◇ イノベーションの推進には、「国際化の壁」、「組織の壁」、「専門の壁」の打破と、「課題先進国としての取組とそのグローバル展開」が重要である。
 - ◇ I C T 分野の特許のトレンドを見ると、全体では公開特許件数は減少傾向になっているが、エネルギー管理、災害関係は、増加してきている一方、高齢者関係の特許についてはやや停滞、減少してきている。
 - ◇ エネルギー管理は、国際競争が大きなテーマで、国際標準化やインド、中国の市場でどう展開していくかということ視野に入れてる必要がある。高齢者関連では、特許件数は他の分野と比べて多くはないが、研究はされているので、実用化に向けた技術開発のテーマ開発というものが非常に重要ではないかと考える。
 - ◇ 日本は、イノベーション推進のための構造改革が必要で、特に、異分野の人材交流、最初から海外市場を考えた研究開発、研究者の成長、活躍の機会の創設が重要なポイントである。
 - ◇ 今後重要となるビッグデータなどには多くの個別要素技術を統合することが必要である。個別要素技術を進めるとともに、インテグレーションのための技術も重要である。ここが弱いと効率的なシステムはできあがらず、また産業競争力の強化にもつながりにくい。このため課題対応の上で鍵となるインテグレーション技術（リアルタイム処理などを含む）を重要な課題としてとらえ、システムをどう作るかという方法論として共通基盤的な問題として取り組むことが必要である。
 - ◇ 実効性のある重点化やその推進方策をとりまとめるためには、研究開発から社会実装・産業競争力の強化に至るまでのプレーヤとシナリオの多角的検討が必要である。

● ICT技術開発推進の視点からの意見

- ◇ 東日本大震災での学んだことを、ICTの技術開発にきちんとインプリメントしていかななくてはならない。地球規模のデータを収集するICTの開発と利活用を進め、リアルとバーチャルの世界をICTの中に展開できれば、リアルな災害のシミュレーションができるようになるなど、このような技術開発も必要。
- ◇ これまで、コンピュータセントリックからネットワークセントリックとパラダイムシフトしてきたが、これからは、ヒューマンセントリックということになる。
- ◇ ICTサービスの発展の方向性については、利活用の加速によって社会的な課題解決型の国づくり、街づくりを推進し、それをグローバル展開していくことが重要。
- ◇ ICTとしては、より堅牢なネットワーク、より電力を使わないネットワーク、高速・大容量というものを目指していくべき。
- ◇ M2Mを含めて、いろいろな人が思いついたサービスをいかに迅速に提供できるかということが大事であり、このため、ICTインフラは、サービス多様化に以下にフレキシブルに対応していくかが重要。
- ◇ 長期的には、ネットワークのリソースを一定の割合で割り当てるのではなく、そのときのネットワークの利用状況に応じて、ネットワークがその性能を変えていくようなものを目指していくべき。
- ◇ ネットワークの高速大容量技術という点では、我が国は、100Gクラスでは世界のトップレベルを走っている。
- ◇ ICTは、データセントリック、ユーザセントリック、ソーシャルセントリックの3つの方向性が重要。
- ◇ 社会のさまざまな情報がユーザに見えるようになると、煩雑な事を意識させない「ユーザセントリック」が大切。例えばセキュリティについて、ICTリテラシーが高くない方でも、ユーザの意思をおもんばかって安心・安全なICT基盤を作ることが重要。最後はユーザインタフェースで決まる。
- ◇ ICTの利活用のリーダがいなときは、潜在的なニーズを見つけることは難しいので、ユーザを巻き込んだ研究開発が有効である。
- ◇ 最近の実社会のリアルなデータをセンサなどでたくさん集め、それらを様々な組み合わせや活用により都市計画から行動モニタリングまで、社会を支えるようなアプリケーションやサービスを作っていくという所に期待がよせられている。
- ◇ M2Mデータを膨大に集め、それらを基に予測・発見・整理などの深い分析をするための仕組みを推進する事が必要。
- ◇ M2Mデータの実社会への適用例として、古い建物の維持管理のためのモニタリングやオランダなどで進められている農業（グリーンハウス）、スマートグリッドなどがある。
- ◇ まずは国や公が有している公開可能なデータをどんどん公開して行くことがファーストステップとして必要ではないか。

- ◇ フォトニックは高速・大容量化、省電力化という意味で推進されていくと思われるが、その光のレイヤにおいても、柔軟なネットワーク技術（耐災害性など）というがこれから必要。
- ◇ スマートフォンの普及などにより、3G ネットワークと無線、もしくは複数の無線を併用するなどの技術が追及されていく。

- ビッグデータに関する意見

- ◇ ビッグデータの関係では、「大規模分散処理」というのが当面の技術課題と認識している。
- ◇ ビッグデータを考えたとき、データを扱う主体が明確でなく、責任を持って行う事業者、ニーズを引っ張り出す主体がないのが問題。
- ◇ ビッグデータを考えたとき、データを蓄積するだけでなく、どう処理するかが重要であり、これらを行う人材育成が重要な課題である。また、データの信頼性、安全性、プライバシーなどの点も重要である。
- ◇ ICT の世界で一番の潮流は「ビッグデータ利活用」と思われる。SaaS（Software as a service）、PaaS（Platform as a service）、そして KaaS（Knowledge as a service）と、実業×IT という点で、IT を相乗効果で発揮していく所が次の ICT で勝者となる鍵。
- ◇ 最近の国際会議などで 2020 年以降の ICT は「ビッグデータ」「分散型クラウド」周辺の話が支配的。
- ◇ ビッグデータや M2M はアンブレラ的な研究開発トピックとなるため、それらを進めていくにはネットワークから統計学まで多くの技術開発が必要。

補足資料：ビッグデータに関する利用イメージや国の研究開発の役割等について、総務省、文部科学省、経済産業省より補足説明頂いた際の資料を添付

- クラウドコンピューティングに関する意見

- ◇ クラウドについては、グローバルレベルでの、ライブマイグレーション、スケールアウトということを追及することが必要である。この際、自分の預けたデータに対してだれがどんな操作をしたのか、複製、アクセスがなかったかどうかを可視化する技術も必要である。また、複製の断片に分散して、別々のサーバーに秘密分散したデータを暗号化されたまま統計分析する秘密計算技術も必要である。
- ◇ スーパーからメタへ、いわゆる人間の理解というものをもう少し考えた情報の提供の仕方を実現する必要がある。
- ◇ 個々の「自律分散」から、それぞれの独立な自律分散の系がつけられ「共生自律分散」という概念に進んでいくのではないか。分散型クラウドがキーワードになっていく。