一般公開版

技術ナビゲーション２０１４

２０１４年4月２５日

一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会

技術企画部会

目次

【本編】 1
Buzzword の森を抜けて 2
１．　背景と経緯 4
２．　２０１３年度の基本方針..... 5
３．　２０１３年度の主要成果..... 6
３．１　次世代のキーワードのリスト作成（技術マップ２０１２報告書の再掲）..... 8
３．２　次世代に向けてのキーワードの調査..... 11
３．３　ネットワーク仮想化と M2M の動向..... 18
３．４　技術企画部会の活動と今後の課題..... 22
４．あとがき 23
技術ナビゲーション２０１４の検討作業メンバー..... 24

注意事項：本書では、商標および登録商標表示記載を省略しています。

【本編】

Buzzword の森を抜けて

一般社団法人　情報通信ネットワーク産業協会
武市 博明

新しい言葉、新しい略号が世の中に溢れています。MVNO なんかはもう古典ですが、いわく OTT、いわく O2O、IOT、ウェアラブル、アフィリエイト、スマート○○……。ビッグデータだって実はそうかもわかりません。

なんだかよくわからないままに頻繁に使われている言葉をバズワードと言いますね。集合知の王様・ウィキペディアによれば 《 一見、説得力があるように見えるが、具体性がなく明確な合意や定義のないキーワード 》 と解説されております。メディアに頻繁に登場するけれど、意味や定義が不明確ゆえ何を指しているのか話者同士でも曖昧で、そこがまた「なんだかすごそう感」「知っている気にだけなる錯覚」を呼ぶ言葉であります。私なんかもふだん、カッコつきで揶揄的に使用するケースが多い。

それらのバズワードの「流行セット」がまた、日替りとは言わないまでも年替りくらいでは確実に移りゆくので「ふつうの人」は言葉の森に埋もれ、その混乱は増すばかりです。メディアも、ややもすると同じことを新語で言いかえることで新しそうに「箔づけ」している傾向がないとは言えません。

ここで取り上げている SDN だって NFV だって、はたまた M2M だって、その傾向がないとは言えません。クラウドだって、今やなんでもかんでも無理やりクラウド的に言おう言おうとしているかに感じられるときがあります。

… と悪口を書いていますがしかし、マスメディアの「煽り」というのを俄かには信じないヘソ曲りである私でも、単独で見ないで「流行セット」として複数で捉えてそこに「伏流」するものに着目すれば、また有益な展望を与えてくれるのもバズワードじゃないかと思うのです。複数の流行語はある共通の時代の根から生えていることが多いんじゃないか。歩行者の目からは方向感の得られない、迷わせる森であっても、鳥瞰すれば道筋のどこがどうつながっているのかわかりやすい。そういう視座を「思考の素材」として会員のみなさんに提供していくことも、技術企画部会の役目のひとつだと思います。

たとえばネットワーク仮想化と M2M だってそうじゃないかと思います。それぞれを独立事象と捉えると「公衆網には時期尚早」とか「儲からないんじゃないの」とかの懐疑が先に立つかもしれませんが、これらは単独の事象として存在するというよりも、互いに引き寄せあうような、互いを呼び込むような関係なんじゃないでしょうか。それ

は「物理的なエンティティを、異なるサービス・ネットワークの集合体とみなして、それぞれのサービスに仮想的に最適な論理網を与える」といったような、大きなコンセプト的な潮流につながっているからだと思います。

数は膨大だが個々にはモビリティはなく、大部分は沈黙の時間だがある時刻に急に高いピークがくるようなセンサのアプリケーションと、モビリティをキープしながら時々刻々とドライビングのアシストを行うようなアプリケーションでは、同じ M2M に括られても最適化したネットワークのかたちは異なるでしょう。しかし物理的なネットワークはひとつです。するとそれを仮想化して、ひとつのネットワークをサービスごとにスライスして使うことが必要になるかもしれません。あるサービスでのトラブルを他のサービスに及ぼさないように絶縁する意味でも、ネットワークを論理的にスライスして使う考えかたは重要だと思っています。そういう意味で、ネットワークの仮想化と M2M は大きくつながってくると思うのです。

もちろん課題もまだまだあるのが実態でしょう。ポテンシャルと問題点をニュートラルな視点で捉え、それが時代の流れに乗った正統的な「実のあるトレンド」であるかどうかを見極め仕分ける。ここでの報告がそういうナビゲーションの一助になれば幸いです。

以上

１．　背景と経緯

技術企画部会では、CIAJ 会員企業また我が国の ICT 産業全体の振興を目指して、グローバルな技術・市場動向の把握に努め、CIAJ 技術系委員会が担うべき役割・取り組むべき事業領域の調査・検討を進めております。

CIAJ は、従来、固定系通信サービスや携帯電話などの移動体系通信サービスを提供する通信事業者を市場とする交換機や伝送装置、また、これらの通信に用いられる端末装置等を主たる対象範囲として事業活動に取り組んで参りました。２００７年度頃より、この技術系活動の取り組み領域について、調査・分析に着手し、２０１０年度までに CIAJ に関わる技術・市場分野を既存固定網・携帯網等の市場区分と通信のレイヤ構造とのマトリクスによるマップを用いて、技術系委員会の事業内容・カバー領域の分析を実施しました。

２０１１年度には、上記をさらに進めて、市場（マーケット）の変化並びに方向性検討を行いました。結果、インターネットを初めとするネットワーク上のサービスの多様化、事業者（プレイヤー）の変化が進み、例えば、クラウドサービスの進化と新たな価値創造サービスや機能、ポスト携帯電話としてのスマートデバイスの拡大等が期待されること、また、このような諸環境の情勢変化の動きを、グローバルを前提にその進化する技術と事業に係る主要なキーワードを抽出することから見通すことでこれからの進化の方向性と特徴的と考え得ること等を結論付けました。

２０１２年度の成果である３つのキーワード（SDN、クラウド、M2M）を抽出し、その社会構造の変革・産業界へのインパクト、適用領域・展開見通し、CIAJ として取り組みスタンスを調査し、検討しました。

２０１３年度は、２０１２年度の成果をうけ、さらに CIAJ が取り組んでいくべき方向性の検討を進めることになりました。

CIAJ 技術系委員会リスト

ＩＰネットワークシステム委員会
伝送技術委員会
無線通信システム委員会
電磁妨害対策技術委員会
適合性評価委員会
環境委員会
製品安全技術委員会
標準化推進委員会
画像情報ファクシミリ委員会
ユーザネットワークシステム委員会

マルチメディア通信委員会
ホームネットワークシステム委員会
移動通信委員会
通信品質委員会
ネットワークシステム委員会
装置実装委員会
通信エネルギー委員会
ルータ・スイッチ技術委員会

２．　２０１３年度の基本方針

２０１２年度の検討成果をまとめた「技術マップ２０１２報告書」では、上述のように、３つのキーワード（SDN、M2M、クラウド）を抽出し、その社会構造の変革・産業界へのインパクト、適用領域・展開見通し、CIAJ として取り組みスタンスをアンケート調査した結果を纏めています。

２０１３年度は、これらの成果を基に、３つのキーワードと今後検討対象とした方が良いと考えている ICT 関連のキーワードなどに関して、１８の技術系委員会へ技術アンケート調査を実施し、その調査結果の検討、そして「ネットワーク仮想化と M2M の市場動向」の裏付けデータの収集・分析を行う方針と致しました。

３．　２０１３年度の主要成果

１９９０年以降のインターネット技術・サービスの拡大により、固定系通信サービス市場は大きく拡大しました。　また、移動体通信も音声中心からデータ通信中心へと移り変わり一人１台を超える携帯電話、スマートフォンの普及率になっています。

その変化の中で大きな流れが２つでてきています。

一つは、ネットワークの物理的な存在を意識せずにネットワークにつながっている、そして、ネットワークにつながることが価値を生み出す世界になってきていることです。この状況の流れとして、ネットワークとしては、クラウド、仮想ネットワーク(SDN)が広がりつつあり、またあらゆる機器がネットワークにつながる環境、M2M が今後ますます拡がっていくと考えられます。

もう一つの流れは、産業の拡大が、ICT サービスやアプリケーションと言ったネットワーク上で展開されるサービスは市場拡大が見込まれている反面、ネットワーク機器や端末機器といった既存の通信機器市場が鈍化することが予測されているということです。

技術企画部会ではこのような変化の中、情報通信ネットワーク関連産業の継続的な発展をサポートするため、２０１３年度は、２０１２年度にピックアップした３つのキーワード、(SDN、M2M、クラウド)について、さらに分析し、市場調査も行いました。

これらのキーワードは、２０１１年度に政策提言としてまとめた「魅力ある街づくりに向けたＩＣＴ利活用提言プロジェクト」にて、将来のネックワークとして要求される「強いネットワーク」、「柔らかなネットワーク」、「優しいネットワーク」を実現するうえで重要となる技術としてピックアップされたもので、今後さらなる拡大が予想されＣＩＡＪ活動とのかかわりも大きくなってくると思われます。

そこで、技術企画部会では、２０１３年度も、関連する省庁、通信事業者、官民の研究所、企業など広く関係する機関より講師をお招きした講演(一般公開セミナー(技術企画部会などの主催))、講師と技術企画部会、技術系委員会及びフォーラム WG のメンバーとの意見交換会、官民の研究開発施設と企業の最新展示施設の見学と意見交換会など計９回実施し、最新動向の把握と情報共有を図り、関係機関との交流を深めました。

とくに M2M や仮想ネットワークに関係する講演を中心に行い、動向の把握に努めました。

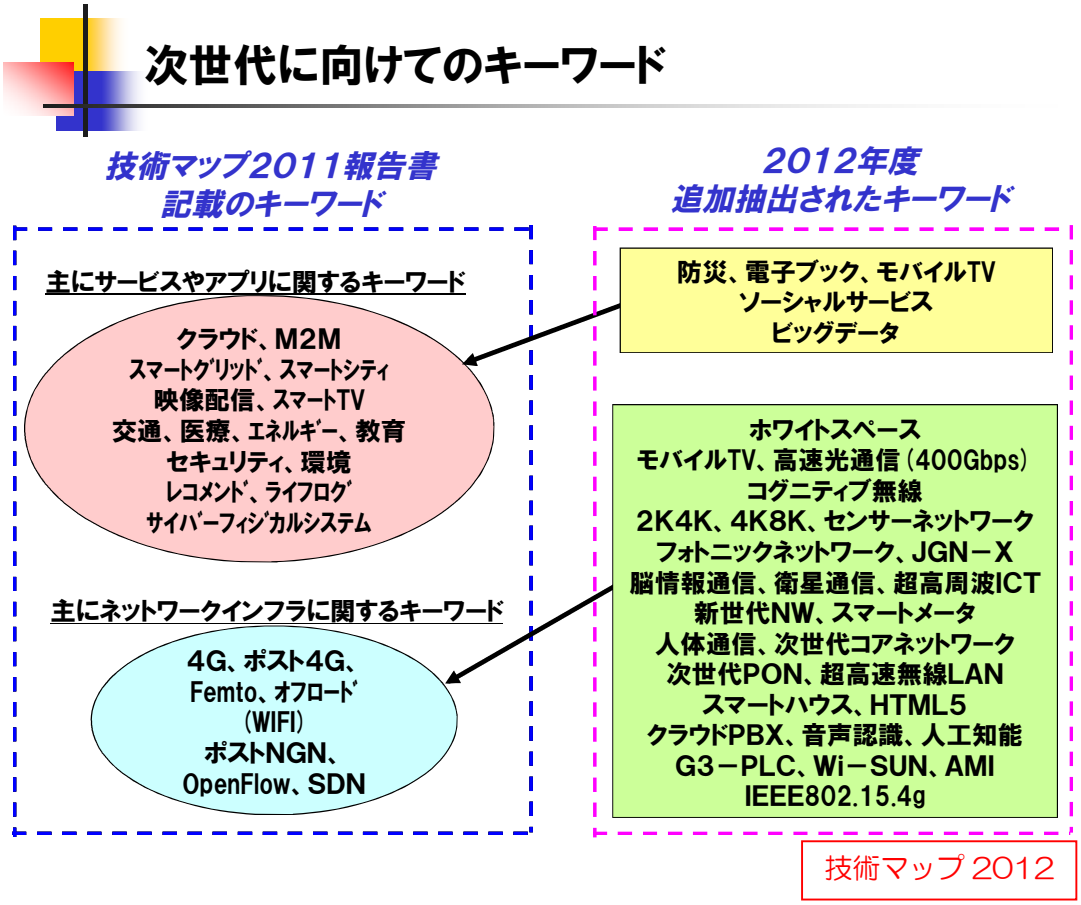
また、CIAJ は、情報通信ネットワークに関わる産業の健全な発展に向けて、ネットワーク・サービス及び通信サービスの拡大・高度化の促進を業の１つとしており、国内の社会動向やグローバルな ICT トレンドの変化を踏まえ、新たに取り組む方向性を見出すために、２０１２年度抽出したキーワードと注目している技術動向について、技術系委員会へ技術アンケートを実施し、さらに、「ネットワーク仮想化と M2M」に関する市場動向調査も実施しました。

技術系委員会へのアンケート結果から、共通の課題認識と同一の方向性をもっていることが分かり、アンケート調査結果に対する総括版を纏め、委員会と情報共有を図りました。

今後、「技術アンケート調査」と「ネットワーク仮想化と M2M の市場動向に関する調査」の結果を踏まえ、CIAJ として新たに取り組むべきテーマへ取り組み、関係する省庁へ政策提言を推進していく考えであります。

３．１　次世代のキーワードのリスト作成（技術マップ２０１２報告書の再掲）

下図の「次世代に向けてのキーワード」は、２０１１年度と２０１２年度に抽出したキーワードリストを示したものです。



政策提言として２０１１年度にまとめた「魅力ある街づくりに向けたＩＣＴ利活用提言プロジェクト」にて、将来のネックワークとして要求される「強いネットワーク」、「優しいネットワーク」、「柔らかなネットワーク」を実現するうえで重要となる技術を、抽出条件により篩にかけて、SDN、M2M、クラウドを重要なキーワードとして２０１２年度に抽出しました。

上述 3 つのキーワードの内、SDN は、従来より CIAJ での事業対象領域であったネットワークインフラ自身のアーキテクチャ/機能変革を目指すものですが、クラウド、M2M は、現状では、新たなアプリケーションサービスを提供するためのプラットフォ

ームに近い領域の議論が中心的に行われています。しかしながら、これら自身、あるいはこれらの上で提供されるサービスにより、ネットワークや端末装置に対する何らかの要件が発生することや、将来的には、ネットワークシステムそのもののアーキテクチャに影響を与える可能性も考えられ、CIAJ としても、これらが市場に与える影響を把握しておく必要があると考えられます。

２０１２年度のこれらの分析結果を以下に示します。

キーワード	社会構造の変革・産業界へのインパクト	適用分野/展開見通し	CIAJとしての取組みスタンス（対応策など）/CIAJ会員へのメリット	その他動向
SDN	ネットワーク仮想化は、いつでも、どこでも、だれでも同様の条件でサービスを享受でき、ネットワークコストの削減・運用管理の簡便性などのメリットが見込まれ、グローバルにSDN技術の検討が進みつつあるので、通信業界としてその技術動向やサービス動向を注視していく必要がある。	SDNは、最初にデータセンタ内のネットワークから普及が始まり、データセンタ間のネットワークへ展開され、そしてクラウドやM2M応用分野のプラットフォーム基盤となる可能性があると考える。 データセンタにおいては、ネットワーク部（スイッチ）の設定・運用管理へ既に導入を開始しており、今後は、企業内LAN、クラウドプラットフォーム(データセンタ間)のネットワーク部（WAN、キャリア、プロバイダの各種通信機器）の設定・運用管理へ導入されると考えられ、クラウドやM2M応用分野の基盤（プラットフォーム）となる可能性がある。 またコンテンツ配信業界、災害時等の緊急時の重要トラヒック確保への適用も十分に感がられる。 一方、一般のインターネット領域への適用性については、継続して調査・検討が必要と考えられる。	CIAJとしては、ネットワークインフラ市場に直接的に影響あると考えられるので、専門家、事業者等による講演会等を通して、又は外部調査機関等を活用して、最新技術やサービス動向、標準化動向、通信業界へのビジネスインパクトや新たなビジネスの可能性などを調査・検討し、会員企業への情報提供、関連産業発展に向けた政策提言を行うことは有意義と考える。	キャリアの付加価値の見せ方（キャリアネットワークの制御権をユーザにどう見せるか） 複数キャリアで構成されるグローバルネットワークの全体制御方法 だれがだれにどのようなサービスを提供するのか。 END_to_ENDを含めたネットワーク接続品質や映像通話品質の管理手法と規格化
クラウド	企業/個人は、独自に保有・管理するソフトウェア資産、システム構築など負担から解放される社会構造の変革が想定される。Creativeなクラウドにより、従来ではできなかった新たなサービスをクラウドを用いることにより実現でき、新たな市場を生み出す可能性がある。 しかし、運用コスト低減が主な目的であるため、投資削減の方向となり、市場全体としては縮小することもありうる。また、コストと信頼性のバランスを考慮し、全てをクラウドに委ねるリことで生じるセキュリティ面を含めたリスクに対する、より高いレベルの対策も重要と考える。	企業、個人などの企業基幹システム（ERP等）、エンドユーザ向け、各種応用などあらゆる業務へ適用され、自前でIT設備を持たず、使いたい時に使いたい分だけ利用できるサービス、災害時等の緊急時の重要業務を継続されるために利用される、クラウドによるサービスの流れは本格化している。 日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）の企業アンケートによれば、「クラウドを導入すべき」と考える企業が2011年に初めて50%を超え、ビジネスからホームクラウド展開、電子書籍ではクラウドによる書籍管理が一般的となっている。	CIAJとしては、新たなネットワーク（仮想化/SDN）のネットワーク構成法のニーズとして捉え、専門家、事業者等による講演会等を通して、又は外部調査機関等を活用して、最新技術やサービス動向、標準化動向、通信業界へのビジネスインパクトや新たなビジネスの可能性などを調査・検討し、会員企業への情報提供、関連産業発展に向けた政策提言を行うことは有意義と考える。 具体的な取り組みとしては、アクセス系/コア系ネットワークに対するインパクト、特にSDNとの関係（サーバ仮想化と連動など）を調査・検討する必要がある。 なお、JEITAの対応分野であり、CIAJはJEITAと連携して、情報共有、通信業界へのインパクト調査していくことが必要である。	データセンタとネットワークの信頼度の重要性が増々高まる中、ネットワーク障害に対する高信頼化の実現、およびデータ消失した場合には、誰の責任となるのか、進むクラウド事業者の多層化問題、電子書籍におけるデータ活用の権利とデータ自体の権利の関係などを検討する必要がある。
M２M	M2Mはビジネスモデルの成立が見えにくい分野であるが、今まで見えなかったものを見える様にする、老朽化が進む社会インフラ設備の効率的な運用管理への要望などがあり、情報収集、予兆の通知、警告の迅速化等が可能となるため、最近では、センサネットワーク等による社会インフラの監視制御、O&Mクラウド等の検討が進展し、あらゆる物がネットワーク化され、ICTをベースとする応用システムの種類・分野が拡大する可能性を秘めている。 一方、端末台数は、携帯端末(ひと間通信)より1桁以上多いとの予測もあるが、端末価格は安く、通信費用も安いため、端末市場、通信収入の広がりは限定的で、利益の中心を付加サービスの価値へ移行させることが重要で、本格ビジネス展開には社会構造の変革も含めてまだ時間がかかる見通しである。	社会インフラ設備、身の回りのあらゆるもので、スマートオフィス、スマートファクトリー、スマートホーム、電力・エネルギー、セキュリティ、ヘルスケア、環境保護・災害防御、農業・水産業・林業、交通が産業分野が対象となる。 OneM2Mという標準化団体によるサービスレイヤの規格化、3GPPでのM2M用通信規格MTC(Machine type communication)策定中等、グローバルな標準化の動きも活発で、長期的な視点での調査・検討が必要な分野である。	CIAJとしては、新たなトラフィックパターンの新たなネットワークへのニーズとして捉え、専門家、事業者等による講演会等を通して、又は外部調査機関等を活用して、最新技術やサービス動向、標準化動向、通信業界へのビジネスインパクトや新たなビジネスの可能性などを調査・検討し、会員企業への情報提供、関連産業発展に向けた政策提言を行うことは有意義と考える。 具体的な取り組みとしては、アクセス系（特に無線）/コア系ネットワークに対するインパクトなどを調査・検討する必要がある。	・ドコモは国内外の回線を一元管理できるM2Mプラットフォームを提供開始。 ・OCNはM2M向けの定額料金プラン「M2M 100k d 3G」　月額840円で送受信最大100kbps。 ・増大し続ける情報を、ネットワーク内の情報源近接部での一次処理による処理の平滑化 ・増大し続ける情報を、ネットワーク内の情報源近接部での一次処理による処理の平滑化 ・システムにどこまで判断させるか、人間の判断との融合、調和をどうするか。

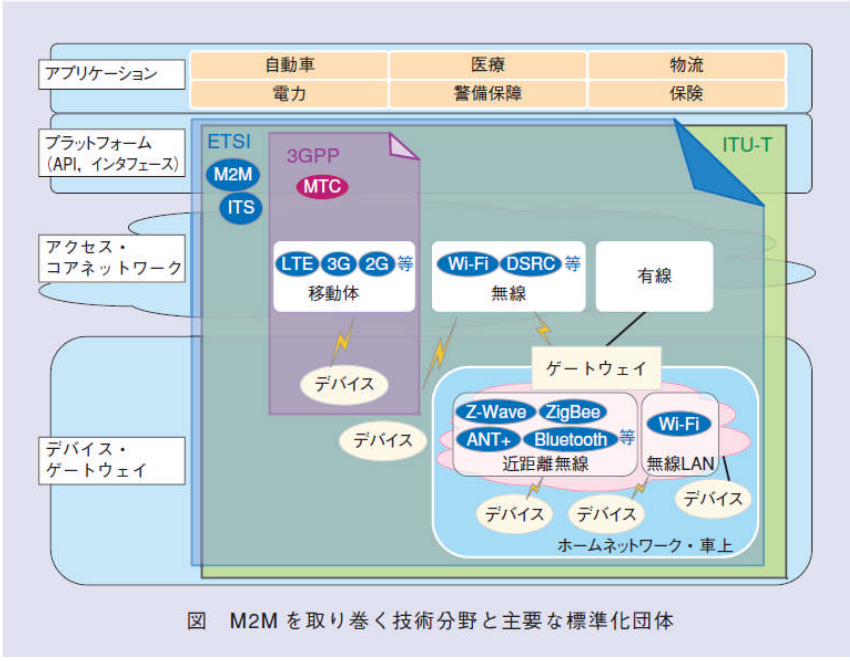
３．２　次世代に向けてのキーワードの調査

技術企画部会では、２０１２年度の技術マップ報告書に記された、３．１項の検討結果を受けて、２０１３年度は、抽出された３つのキーワード（SDN、M2M、クラウド）に関し、キーワードに対する現状、将来性と課題などを整理し、下記のとおり、纏めました。

SDN の現状と将来性

SDN、共通の課題	
ネットワーク設計	■コントローラーの配置、既存ネットワークとの接続・アドレスデザインの検討 ■最適設計があるわけ、規模や使用目的に応じたデザイン
プログラミング手法	■プログラミングの手法の最適化検討 ■外部ツールの利用や組織の仕組みづくりの検討が必要
運用監視	■SDN に適した運用方法やトラブルシュート方法の確立
セキュリティ	■セキュリティについては十分な議論や実装、標準化が進んではいない状況
OpenFlow の課題	
相互運用性	■OpenFlow では基本的な仕様のみしか規定されていない為、実運用に際してはベンダー独自の機能実装が必要となることも多い。 ■現時点ではコントローラーとスイッチでは相互接続性の問題 ■ONF では、相互接続性の試験を進めており、「OFTest」と呼ばれるツールも策定
スケーラビリティ	■OpenFlow スイッチは「フローテーブル」を保持するが、十分でない可能性 ■フローテーブル数を少なくすることは可能であるが、使用用途や規模に合わせたポリシーの検討が必要
コントローラー処理負荷	■コントローラーの障害は全スイッチに影響を与えるため、影響範囲は大 ■処理要求の増、DoS アタック等による負荷が高まった場合の性能減への懸念と対策 コントローラーの冗長・分散、高性能コントローラの導入(各社様々)
SDN がもたらす変化	
SDN の用途と 普及展開	■SDN の普及・導入はこれからも拡大傾向。 ■仮想化環境でネットワークがボトルネックで、即時性やマルチテナント、及び、クラウドオーケストレーションツールとの連携が求められるデータセンターやクラウド環境を中心に普及 ■Overlay モデルは Hop by Hop に比べ導入の障壁も低く、クラウドネットワークにおける複数の課題が解決できることから普及が早まると考える。 その後、L4-L7 連携などの導入が進むことが予測される。
代替技術	■SDN の実現手法として OpenFlow が先行しているが、代替技術の可能性有
コモディティー化	■SDN は、S/W にインテリジェンスを集約し、H/W に依存しない仮想化環境 ■現時点ではコントローラーとスイッチ間の十分な相互接続性は確立されておらず、スイッチの実装状況にも依存するため、コモディティー化されてはない。

M2M の現状と将来性

M2M、共通の課題	
異業種システムの統合	■各種業界での活用意欲の進展や，法制化に伴うM2M機器の新規導入
プラットフォームの統合	■プログラミングの手法の最適化検討 ■外部ツールの利用や組織の仕組みづくりの検討が必要
M2M の課題	
相互運用性と スケーラビリティ	■水平統合型のシステム基盤が必要 M2Mのサービスを提供するシステムは，業界分野ごとの要件にこたえられる技術要素の集合体 ■M2Mの技術領域は、下記領域を横断したエンド・ツー・エンドでの検討が必要 デバイス・ゲートウェイ アクセス・コアネットワーク プラットフォーム アプリケーション ■多様な業界のサービスを、水平統合型で実現することでの共通化に向けた方向に動き出している。しかし，実際には従来異なる背景を持つ各種業界と一緒に議論する場がうまくつくれるかが鍵となり，通信事業者が単に接続するだけでなく、共通的な機能を提供してアプリケーションと連携するうえでも非常に重要。  図　M2M を取り巻く技術分野と主要な標準化団体 出所：「M2M を取り巻く標準化動向」　NTT 技術ジャーナル 2012.4
モバイルインフラの アーキテクチャー	■M2Mのトラフィックレンジは多様で、最適なインフラのアーキテクチャー(輻輳技術など)の標準化が必要 2020年には５００ 億台のデバイスがネットワークに接続され，その大半をM2M関連のデバイスが占めると予想されている。
M2M がもたらす変化	
プラットフォーム統合	■M2M は、これまでハードウエア事業者やソフトウエア事業者、通信事業者などが、個別に製品やサービスを開発。 しかし、M2M の本来の目的を考えれば、さまざまな機器が相互に接続できる環境が不可欠。そのために、昨年には、さまざまな企業が集まり、インタフェースの整合・統一や相互接続試験などを行うコンソーシアムも設立された。
コモディティー化	■通信モジュールやセンサーなどの部品の価格 新しいサービスの開発にあたっては、価格と付加価値に依存することとなる。 最近では、通信モジュールなどの価格も低下傾向にあり、さまざまな機器に幅広く活用されつつある。

クラウドの現状と将来性

クラウドサービス	
概念	■クラウドと呼ばれる「インターネットの向こう側」にある無数のサーバーやストレージやアプリケーション群をユーザーが存在を意識することなく、サービスとして利用するスタイルのことです。 クラウド導入の背景・目的には、「コスト削減」、「システムの柔軟性」、「BCP（business continuity plan）」が挙げられます。
機能	■クラウドサービスは、3 つのキーワードで分類されます ・SaaS（Software as a Service） ソフトウェアの代わりにアプリケーションを提供するサービス (一般利用者が利用するメールやスケジュール管理など) ・PaaS（Platform as a Service） SaaS によるアプリケーションの実行基盤を提供するサービス (アプリケーション開発環境を提供するプラットフォーム) ・IaaS（Infrastructure as a Service） 利用者が自由に好きなプラットフォームとアプリケーションを利用 (仮想化技術により、システムを構成する CPU、ストレージ、OS、ミドルウェアなどのインフラを提供するサービス)
想定される課題と対応策	
高安定性	■サービス停止時による業務停止の防止（業務継続） 仮想化技術 ネットワークの冗長化 ネットワークのセキュリティ （端末認証＋ネットワーク認証＋アプリケーション認証） 大容量トラヒックへの対策
信頼性	■アプリケーション障害による業務トラブル防止 データのバックアップ 高品質なアプリケーション利用
安全性	■セキュリティ事故（不正アクセスなど）防止 閉域ネットワーク(VPNなど)の利用 認証方式の適用 運用ログ管理
ネットワークに求められる主な要件	
ネットワークに求められる主な要件	■拡張性（大規模ネットワーク（ノード増設）） ■低遅延 ■堅牢性 ■柔軟性（運用管理の拡張/カスタマイズ）
社会構造の変化と適用分野	
社会構造の変化と適用分野	■ICT は、交通、医療、農業、環境・エネルギー、教育、行政など多様な分野において、クラウドとネットワークを介して連携して、制御できる柔軟な課題解決型の社会基盤となっていきます。

また、その社会構造の変革・産業界へのインパクト、適用領域・展開見通し、CIAJとして取り組みスタンスの設問項目を設け、技術系委員会へ技術アンケート調査を実施、分析と検討を行いました。

技術アンケート調査結果につきましては、CIAJ として取り組んでも、会員会社への寄与は難しいとの意見もありましたが、新たなビジネス創出の可能性、最新技術の調査・検討の必要性、会員への情報共有など、適切なテーマで且つメリットがあるとの意見が多くあり、CIAJ の取り組みスタンスの回答としては、「情報提供、共有」、「動向の調査検討」、「諸問題への解決及び提言」と、取り組みの深さは異なるものの、それらの結果を集計しますと、SDN は 11 委員会、M2M は 12 委員会、クラウドは 8 委員会が CIAJ に関係してくると考えているという結果を得ることが出来ました。下図に３つのキーワードに対する意見の総括を記します。

３つのキーワードに対する意見の総括

キーワード	総括
SDN	SDNにつきましては、各社毎に事業展開しており、会員企業全体への寄与は難しいとの意見もありますが、CIAJ全体新たなビジネス創出の可能性、最新技術の調査・検討の必要性、会員への情報共有など、産業界へのインパクトもあり、適切なテーマで且つメリットがあるとの意見が多くありました。 またデータセンターを中心に適用されているが、通信キャリアネットワーク、企業ネットワークなどへの展開も期待されていることが分かりました。
M2M	M2M につきましては、ビジネスモデルが不透明との意見もありますが、社会インフラへ果たす役割も大きく、他産業界とのシナジーで新たな産業が生まれる可能性、新たなビジネス創出の可能性、最新技術の調査・検討の必要性、会員への情報共有など、産業界へのインパクトもあり、適切なテーマで且つメリットがあるとの意見が多くありました。
クラウド	クラウドにつきましては、社会構造の変化や産業界へのインパクトはありますが、まずＣＩＡＪとして、どのような主旨で取り組むことを検討する必要があり、会員企業全体への寄与は難しいとの意見が多くありました。 ただし、最新技術の調査と情報共有、業界団体として方向性を出すことは必要との意見がありました。

総括(SDN)

項目	骨子	内容
CIAJの取り組みスタンス	情報提供・情報共有	・各社主張や取組を整理した形で会員に情報提供 ・ＳＤＮを実現する要素技術の共通認識は、標準化の観点から効果がある ・認識の共通化、定義の共通化は意義がある ・継続的な情報収集はインフラの新ビジネス創出に効果がある
	技術動向, 標準化動向の調査、検討	・規格化・差別化が図れるようであればポイントを絞り検討することは有効 ・将来の通信ネットワークへの影響について調査・検討が必要
	諸問題への解決及び提言	業界団体として方向性を出すことは必要
インパクト	社会構造	・米国 NEP（Network Equipment Provider）主導の産業構造が変わる可能性 ・サービス志向になっていく方向で、仮想化が加速、エンジニアリングのあり方にも変革
	産業界	・ネットワーク機器ベンダー ・安定したネットワーク制御 ・コスト削減 ・ビックデータの取扱い ・ルータベースのネットワークにメリット大/コモデティ化
適用分野/展開の見通し	適用分野も広く、期待大	・通信キャリアネットワーク、企業ネットワーク、データセンターネットワーク等 ・企業内外含めたネットワーク環境全般に適用される期待大 ・特に大規模なネットワークユーザ ・データセンター内及びデータセンター間のネットワークに適用されクラウドや M2M のプラットフォームになる可能性あり ・キャリアネットワーク管理（コスト最適化）、データセンター管理自動化など、システム最適化に展開 ・サービスビジネス及びセンター装置、データ分析・解析・流用 ・企業ネットワークをはじめとして、コンシューマ系、インフラ系についても適用の可能性あり。

総括(M2M)

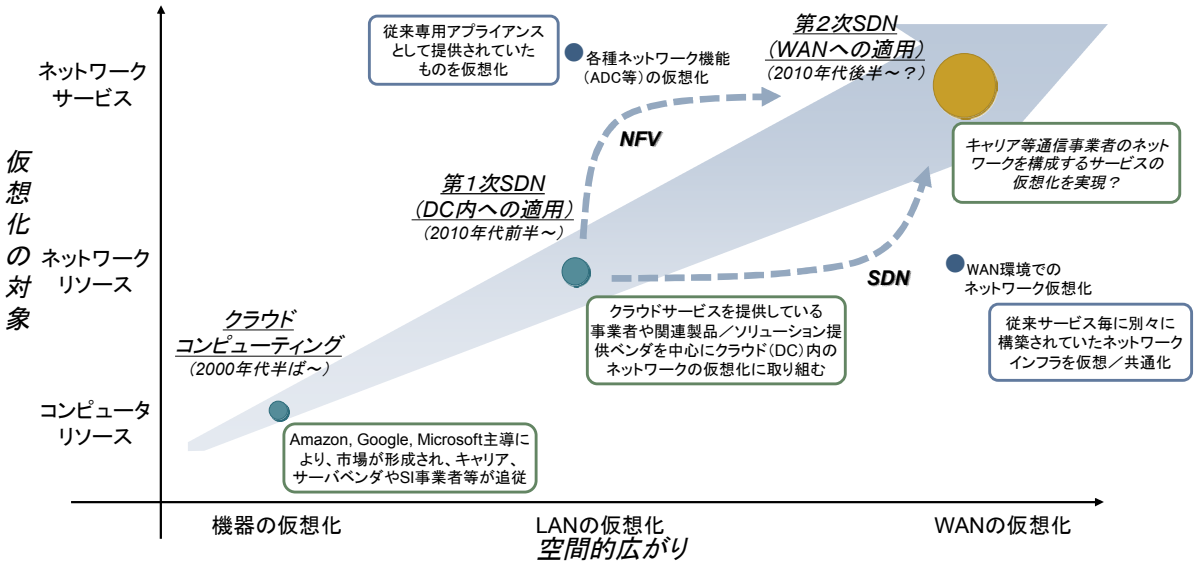
項目	骨子	内容
ＣＩＡＪの取り組みスタンス	情報提供・情報共有	・様々な具体的例を会員に提供 ・ICT 以外の業界との交流の場の設定 ・電力・情報等の個別インフラの融合の情報共有はメリット ・エンドポイントである端末の通信はＣＩＡＪの取り組みメリット
	技術動向，標準化動向の調査、検討	・無線通信規格への影響を監視し将来動向の予測 ・エコシステムの検討(←現状ビジネスモデル不在) ・最新技術/インターフェースの標準化動向調査
	諸問題への解決及び提言	・業界団体として方向性を出すことは必要 ・無線通信規格の将来動向の予測
インパクト	社会構造	・M2M システムの果たす社会的役割は大きい ・HEMS の利活用、家電製品の動作見える化 ・生活・企業サービスの劇的変化(家庭内機器の連携、自動車の連携(情報収集) ・電力・通信の融合の加速化
	産業界	・新しい産業が生まれる可能性 ・M2M 製品が多様化して市場拡大 ・技術認定制度の円滑な運用 ・スマートグリッド・スマートメータ
適用分野/展開の見通し	適用分野も広く、期待大	・小売り販売業（自動販売機），携帯を使った人の動きの検知，ホームヘルスケア，各種エネルギーマネジメント，農業への適用など ・リモート監視、リモート計測、防災、環境エネルギー、工場オートメーション、建築、セキュリティ、ヘルスケア、スマート家電、店舗、物流、農業等 ・社会インフラが中心で交通、流通、農業、設備機器、環境エネルギー、医療、防犯/防災など ・モジュール型の無線設備の技術認証（電波法） ・構造物の監視、エネルギーマネジメント、物流マネジメント、あらゆるものの管理・監視等、広い展開分野 ・サービスビジネス及びセンター装置、データ分析・解析・流用、エンドポイント-コンセントレータ間の通信及びその規格 ・交通トラヒック情報等のライフライン、セキュリティ、企業サービス、各種産業への展開 ・ホームネットワーク分野、及びサーバ分野 ・センサおよび通信機能を有する民生機器、自動車、産業機器等、幅広い分野に普及

総括(クラウド)

項目	骨子	内容
ＣＩＡＪの取り組みスタンス	どういう趣旨で取り扱うのか考える必要	・通信分野が主のＣＩＡＪでどういう趣旨で取り組むのか検討が必要
	情報提供・情報共有	・知識レベルの向上が会員メリットとなる
	技術動向, 標準化動向の調査、検討	・最新技術、標準化動向の調査
	諸問題への解決及び提言	・クラウドの諸問題の解決と提言（セキュリティ，障害など） ・業界団体として方向性を出すことは必要
インパクト	社会構造	・ＩＴ分野の産業構造は変わっていくが通信分野では未知数 ・クラウド、データセンターはすでに社会のインフラに位置づけ
	産業界	・通信分野へどうインパクトがあるのかは見えていない ・浸透しつつある考え（技術）であり、インパクトは薄い ・スマホ市場の動向に伴い多様なアプリケーションが提供 ・新たなビジネス創出 ・堅牢で強靭なクラウドシステムの構築においてネットワークの技術革新は重要。クラウドの産業応用も進んでいるため、全産業に与える影響は大。 ・サービスノード・エンドポイントの寡占化、サービスプロバイダーの競争激化 ・データセンター間通信に求められる帯域管理、遅延等を管理することで、通信インフラとして、今後も大きなメリット ・パブリッククラウドをはじめ各種のクラウドが混在し、サービスのあり方も大きく変化
適用分野～展開の見通し	企業の情報処理システムの分野	・企業の情報処理システムの分野（自社での構築からクラウド利用へ）個人向けサービスは，クラウドベースが主流へ ・企業基幹システム等の業務に適用され、災害等の緊急時にも業務継続可能となるので有効（BCP 対策） ・O&M クラウド、物流クラウド、データマイニング、等広い適用範囲。 ・インターネットのキーワードでカテゴライズされる全ての分野が対象。　サービスノード・エンドポイントでの差別化が有効か否かが検討課題、端末ベンダー独自で検討推進には限界あり。 ・企業データ、個人データ管理の一元化、アプリケーション実行環境の提供(SaaS 等) ・ほぼ通信全般に適用

３．３　ネットワーク仮想化と M2M の動向

２０００年代半ばからはじまったコンピュータ資源の仮想化がネットワーク資源の仮想化を誘発し、さらに仮想化の対象が広がってきている。従来専用の装置／アプライアンスで提供されていたものが、コンピュータの高速化に歩調を合わせ、仮想化／ソフトウェアで提供できる可能性が高まってきている。



ネットワーク仮想化については、固定系及びモバイル系ネットワークにおいて、ネットワーク仮想化を導入することによって、そのネットワークの論理的な構成を柔軟に構築することが期待できるため、CAPEX/OPEX の効率化が図れるとともに、オンデマンドに利用者のニーズに対応できるように、仮想的なネットワークをオンデマンドに変化させることが可能になると考えられています。

このような特長を踏まえまして、通信事業者と利用者の視点から、現状のネットワーク、ネットワーク仮想化導入によるメリットと期待される効果を、下記のとおり整理しました。

	ネットワーク		期待される効果
	現状	SDN導入後	
キャリアの視点	■独立管理 ■自立分散 ■機器と監視・管理系一体（H/WとS/W密結合）	■統合管理 ■集中管理 ■機器と監視・管理系の分離（H/WとS/W疎結合）	■CAPEX／OPEXの最適化 ■ネットワーク利用率の向上
ユーザの視点	■サービス提供まで時間要 ■静的な運用（オンプレミス、ベストエフォート）	■サービス提供までの短縮化 ■動的運用（オンデマンド）	■オンデマンドなネットワークリソース利用

また、国内の動向としては、広域ネットワークのさまざまな要素を総合的にSDN化することを目指す研究開発、コンピュータ及びネットワーク資源の仮想化による、より柔軟な資源の割当て技術の研究開発などが推進されています。

グローバルな動向としては、Deutsche TelekomがTeraStream Project を、Telefonicaがベンダーと共同で実証実験を推進し、標準化団体の主要メンバーとして活動してます。

標準化動向に関しては、ONFがSDNを実現するための一つの技術であるOpenFlowの標準化を、ETSI ISG NFVがネットワーク機能の仮想化を実現するアーキテクチャや要求条件等をまとめており、ハードウェア投資の軽減、ネットワーク機能とハードウェアの分離、サービス革新の高速化、運用効率の改善、マルチベンダシステムの相互接続の実現を目標としています。

M2Mについては、従来から、施設管理や物流／在庫管理、交通管制等の分野において、センサ（デバイス）、通信基盤、アプリケーションは単一の利用者によって垂直統合型で構築・運用されるため、相互接続性がない場合が多く、システムの構築・運用費用が高くなる場合があり、構築・運用コストを軽減し、ソフトウェアの再利用可能性等を高めることを可能とする水平統合型システムへ移行してきている。

M2M通信サービスの実現のためには、アプリケーション、プラットフォーム（サービス）、コアネットワーク、ゲートウェイ／デバイス等の各レイヤが相互に連携し、多種多様で膨大な情報の受け渡しを実現できる技術的な仕組みが必要となっています。

現在、様々な事業者が市場に参入している領域であり、通信事業者とベンダ等の事業者が市場に参入しています。

・通信事業者は、自社の回線提供を中心に据えつつ、関連するデバイス／モジュールの提供や、サービスとしてクラウドソリューションの提供

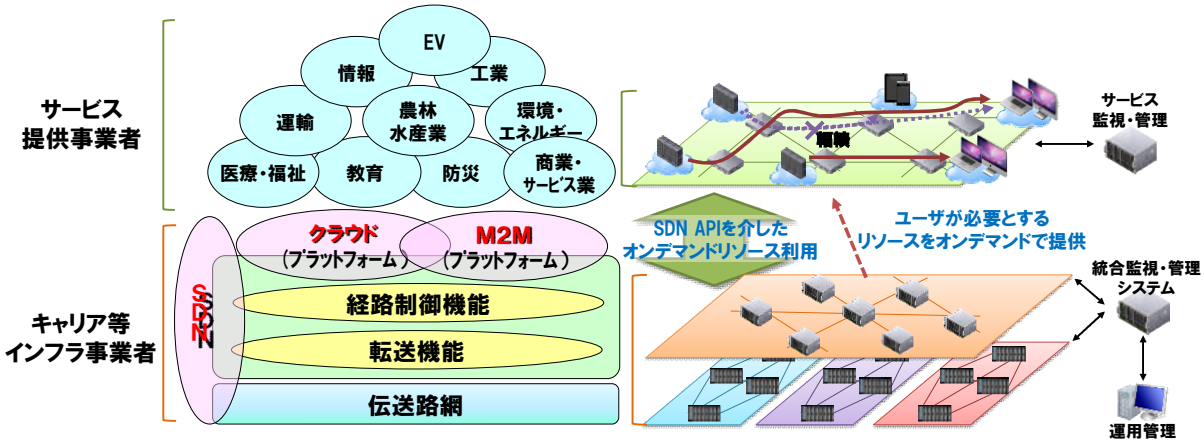
・ベンダは、M2M向けのクラウドソリューションをそのサービスの中心に据え、回線、デバイス／モジュール等の提供

・多様な領域への適用が期待されているが、その中でも自動販売機等の遠隔監視・管理、エネルギー監視・管理、車両管理等への適用

事業者	業種	備考（選定理由等）
NTTドコモ	キャリア	■ ドコモ×M2Mサービスを展開 http://www.docomo.biz/html/service/module/concept/
Softbank	キャリア	■ M2Mソリューションを展開 http://mb.softbank.jp/biz/m2m/
富士通	メーカ	■ FENICS Ⅱ M2Mサービスを展開 http://fenics.fujitsu.com/networkservice/m2m
NEC	メーカ	■ M2Mソリューション CONNEXIVEを展開 http://jpn.nec.com/solution/m2m/
ウェザーニューズ	利用企業	■ 花粉観測情報の収集にM2Mを活用
パーク24	利用企業	■ Times等に設置された自動精算機に係る情報の収集・管理でM2Mを活用

またキャリアの動向としては、NTTドコモが、Telefonica（スペイン）、 KPN（オランダ）、 Rogers（カナダ）、 VimpelCom（ロシア）、 Telstra（オーストラリア）、SingTel（シンガポール）とM2Mのグローバル展開に向けた検討を進めることで合意し、ソフトバンクは、グローバルM2Mアソシエーションに加盟、KDDIは、M2M専業プロバイダーであるTelenor Connexion AB（スウェーデン）とM2Mに係る包括提携するなど、キャリアがグローバルでパートナーシップを形成、システム全体がグローバル・スタンダード化しています。

M2Mの基盤が国際標準化され、またグローバルなアライアンスが形成されることにより、M2Mのコンポーネントを提供するベンダ／メーカもグローバルな競争にさらされ、通信モジュール部分の市場はM2Mの拡大に伴い多少は増加しますが、特に高付加価値が期待できるプラットフォーム（データ処理・分析等の機能を提供）部分においては、グローバルにサービスを提供する事業者が多数出現してきています。



３．４　技術企画部会の活動と今後の課題

ご承知の通り、技術企画部会では、SDN、クラウド、M2Mの３つの技術要素が、ユーザフレンドリーなネットワークを実現するための中核技術となると捉え継続してスポットをあててきました。本年度に技術企画部会が新たに取り組んだ活動を中心に報告したうえで今後の課題に触れてみたいと思います。

２０１３年度の活動の集大成として『技術ナビゲーション２０１４』を会員各位に提示するに至るまでに新たに取り組んだ活動が２つほどあります。

新たな活動の第一は、『技術アンケート』です。CIAJの技術系各委員会に対し前述の３つの技術要素に係るアンケートを実施し技術企画部会として採るべき施策を見極めました。

『技術アンケート』により３つの要素技術に対しての技術系各委員会の現状の関わりと評価、さらに将来展望について『生の声』を収集することができました。『技術アンケート』により判明したことは、３つの要素技術が産業界にもたらすインパクトは極めて大きく、新たなビジネスを創出する可能性が高いという共通認識であり、CIAJの具体的な施策として最新技術を調査・深堀し業界団体としての方向性を示すことが必要であるとの意見が多数寄せられたことであります。『技術アンケート』は、次に述べる新たな活動を導くこととなりました。

新たな活動の第二は、『ネットワークの仮想化とM2Mの市場動向に係る調査』を取り纏めたことです。技術企画部会として『技術アンケート』の結果を分析し、SDNとM2Mに関しさらなる深堀が必要である判断し、大手シンクタンクの調査委託を行い『ネットワークの仮想化とM2Mの市場動向に係る調査』結果を参考としました。まさに『技術アンケート』に寄せられた技術系各委員会の『生の声』を反映した活動の成果であります。

最後に今後の課題を述べたいと思います。技術企画部会の来年度の活動計画として新たに加わったのが、「関係省庁への技術政策提案」です。技術系委員会と連携して、必要に応じて省庁への技術政策提案について検討するという新たな活動が加わります。市場環境の変化、新たな技術動向。さらには各省庁の政策を適確に把握し、スピード感を持った対応が重要となります。現状の委員会体制で対応できない場合も想定されます。複数の委員会の横連携が必要になるかもしれません。

日頃からの技術系各委員会とのコミュニケーションを重視した技術企画部会活動が肝要です。将来的には業界を代表して各省庁の政策に関与し、業界の発展に寄与できることを目標に掲げたいと考えております。

４．あとがき

我が国のＩＣＴ産業は、サービス、アプリ、ＩＣＴ活用の市場拡大は期待されているものの、機器の伸びはあまり期待できず、ＣＩＡＪの通信機器中期需要予測においては、通信機器全体の市場として、２０１８年度で２０１２年度比マイナスになることが予測されています。また、大きな市場を形成している携帯電話事業は、市場は平均１．２％で伸びることが予測されていますが、ここ数年、海外メーカーのシェアが高くなる傾向が続いており、国内メーカーは苦戦を強いられています。

政府でも、ＩＣＴ国際競争力が一時は８位まで上がっていたものが、現在は２１位と低迷していることから、日本としての戦略を立てて取り組むため、平成２５年６月に閣議で日本再興戦略をたて、世界最先端IT国家創造宣言を行っています。民間も政府の取り組みとあわせて自ら活力を取り戻す取り組みが必要であり、ＣＩＡＪは、業界の団体としてその一端を担っていくことが望まれていると思っています。

２０１３年度は東京での２０２０年オリンピック開催が決定し、２０２０年に向けていろいろな取り組みが始まろうとしており、オリンピック開催による大きな経済効果が期待できることから、活力を取り戻していく契機として期待されています。

東日本大震災の経験も踏まえ、２０２０年に向けてより強固で、人に優しく、柔軟に利用可能な ICT インフラの構築が進められていくものと思いますが、その上で実現される広い意味でのソフトウェア、「おもてなし」に代表される人の視点に立ったハード、ソフトのバランスのとれた整備が重要になってきます。

技術企画部会では、２０１３年度ＳＤＮ、M2M、クラウドの３つのキーワードで分析を行い市場調査も進めてきました。これらの技術は、ネットワーク側の対応機器が変わっていくということだけでなく、社会システムの変化に対応したいろいろなサービスが生まれてくる基盤となるものです。

今後も引き続きこれらの新たな技術の進展、市場の動向を把握するとともに、業界の活性化にむけて、政府への提言を含めた、２０２０年を睨んだ情報発信を引き続き行えるように取り組んで参りたいと考えます。

２０１４年４月吉日
技術企画部会 部会長
岡本　直樹
（シャープ(株)）

技術ナビゲーション２０１４の検討作業メンバー

技術企画部会 委員名簿

（敬称略・五十音順）

２０１４年1月31日現在

	会　社　名	氏　　名	所　属・役　職
1	アンリツ㈱	論手　素直	R&D統括本部 R&Dセンター 第1技術開発部
2	岩崎通信機㈱	藤井　英明	ビジネスイノベーション部　新規戦略グループ
3	沖電気工業㈱	鎌田　史隆	通信システム事業本部企画室
4	サクサ㈱	樋口　和弘	開発本部　技術企画部
5	シャープ㈱ (部会長)	岡本　直樹	研究開発本部　通信・映像技術研究所
6	㈱東　芝 (副部会長)	井上　良彦	コーポレートコミュニケーション部 産業政策渉外室
7	㈱東　芝 （ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞ）	樋口　忠宏	コーポレートコミュニケーション部 産業政策渉外室
8	㈱ナカヨ通信機	押之見 章彦	技術戦略本部　情報技術研究所
9	日本電気㈱ (副部会長)	松本　隆	テレコムキャリアビジネスユニット
10	パナソニック㈱	佐々木博之	渉外本部　渉外グループ
11	㈱日立製作所 (副部会長)	植野　船首	情報・通信システム社　経営戦略室　渉外部
12	富士通㈱	中村　利光	ネットワークビジネス戦略本部
13	三菱電機㈱ (副部会長)	土田　充	通信システムエンジニアリングセンター

事務局	武市　博明	一般社団法人　情報通信ﾈｯﾄﾜｰｸ産業協会
	中澤　宣彦	一般社団法人　情報通信ﾈｯﾄﾜｰｸ産業協会
	入部　真一	一般社団法人　情報通信ﾈｯﾄﾜｰｸ産業協会

技術ナビゲーション２０１４

一般社団法人　情報通信ネットワーク産業協会
〒105-0013　東京都港区浜松町２－２－１２
ＪＥＩ浜松町ビル３階
電　話　03-5403-9357
ＦＡＸ　03-5403-9360

本書の一部又は全部の無断掲載、複写（コピー）を禁じます。
転載・複写に関する許諾は情報通信ネットワーク産業協会へ
お問合せください。

Copyright 2011-2014 Communication and Information network Association of Japan. All Rights Reserved.