

これからのC&C イノベーション

C&C宣言から30年、ユビキタス社会が進展する中で、社会もまた環境問題、少子高齢化、グローバル化など多くの課題を抱えながら急速に変貌しています。今後10~30年後の社会は一体どうなるのでしょうか?またC&C技術はどういう方向に進むのでしょうか?人や社会と情報システムという全体系の最適構築、人とシステムが新たな価値を生み出すような共生の仕組みなどについて気鋭の論者たちが議論を交わしました。

C&C30周年記念シンポジウム (共催:財団法人 NEC C&C財団)



東京大学大学院 教授
江崎 浩

次世代インターネットアーキテクチャの研究に従事。
ISOC BOT (Internet Society 理事)、JPNIC
副理事長などを務め、日本のインターネット技術を牽引するリーダーのひとり。



トヨタ自動車(株) 技監
渡邊 浩之

トヨタを技術面で代表し、ITS、ETC、DSRC等自動車関連の情報通信技術にさまざまな提言を行うと共に産業競争力懇談会(COCN)実行委員として活躍。白川郷自然共生フォーラムの理事長も務めるなど、環境保護面においても多面的な活動を行う。



慶應義塾大学大学院 教授
金子 郁容

専門は情報組織論、ネットワーク論。総務省や文部科学省の委員、慶應義塾幼稚舎長、日本テレビ「バンキシャ!」コメンテーターなど多岐にわたり活躍。その経験からの情報社会論を展開する。



NEC C&Cイノベーション研究所 所長
山田 敬嗣

専門はパターン認識、メディア情報関連。ユビキタス情報システム、ユニバーサルコミュニケーションなど将来ビジョンをドライバーとした情報通信技術の研究開発を推進。また、30年後の社会創出を目指した将来のC&C研究を担当。

コーディネーター NEC執行役員／中央研究所 所長

國尾 武光 シリコンLSI(大容量DRAM、三次元LSI、不揮発メモリ)の研究開発に従事。現在はNECの研究開発を統括。

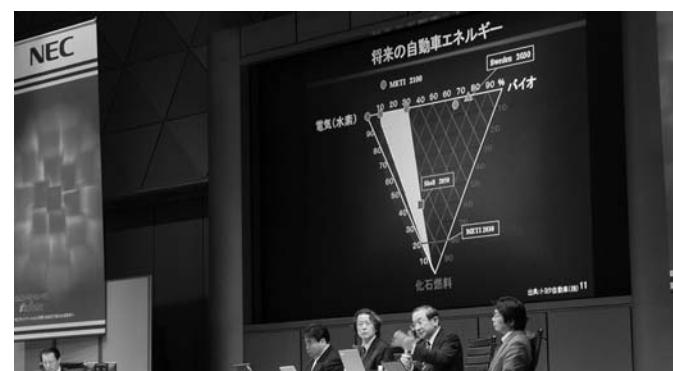


社会はどうなるか、技術はどちらに向かうか

國尾 C&C宣言から30周年を迎えるのを機に、次の30年のイノベーションを考えてみたいと思います。パネリストの方々には、「社会はどのようにしていくのか」「技術はどの方向に進展していくのか」の2面について議論させていただきたいと考えています。最初に私の方で、30年前の「C&C」がどんなものだったかを簡単に振り返りたいと思います。小林会長(当時)はC&C宣言の講演で「私のイメージでは『21世紀の初めには、いつでも、どこででも、誰とでもお互いに顔を見ながら話ができる』というところまで広がります。これが実現するとすれば、そのときはすべての技術、つまり通信、コンピュータおよびテレビジョンは、このようなニーズに対して統合されるでしょうし、またそうあるべきです」と述べています。講演の中ではデジタル化とシステム化の進展によって、コンピュータ、デバイス、通信の技術が統合されていくと予測しました。しかしその後のインターネットの爆発的な普及までは含まれていませんでした。また、それから少し後には「モダン・コミュニケーション・システム」としてかなり具体的なイメージも描いていました。そのイメージの中では、システムが連携して「いつでも、どこでも、誰とでも」というユビキタス社会のしくみまで描かれています。しかし、多様な課題を抱えた社会全体のイメージに言及したわけではありません。そこで今日は、これから30年を考えるにあたって、まず社会がどうなっているか、どんな課題があるのかを、議論させて頂きたいと思います。エネルギー・人口問題、環境問題また安全・安心をおびやかすさまざまな問題があり、簡単には解決しそうもありません。まず、それぞれのご専門の分野をふまえて「社会はどうなるか」についてお話をいただきます。

モータリゼーションのもたらした功罪

渡邊 小林会長(当時)の予想された世界は、現在ほぼ実現しています。その慧眼に敬服いたします。私にはこのような正確な予測はできませんが、まず、現在の自動車社会が直面している課題について整理し、その上で将来のあるべき姿を描いてみたいと思います。歴史的に見ますと、自動車は人やモノの移動能力を拡張し、移動可能な私的空間を作り出し、人々の生活・文化の発展と産業の躍進に貢献してまいりました。しかし反面、渋滞や交通事故という問題も生み、さらに環境・エネルギー問題の元凶の1つとなっています。なかでも地球温暖化につながるCO₂の排出に関しては、人為的排出量の内、運輸部門は23%のシェアを占め、その分大きな責任を負っていると言えます。温暖化による地球規模の気候変動はアル・ゴアのレポートにあるように、グリーンランドにおける氷河の後退や南太平洋ツバル諸島の水没の危険性など、深刻な現象を見せています。エネルギーについては、石油の生産量が2037年にピークを迎えるという予測がでています。バイオ燃料の開発にも注力しないといけませんが、森林の持続性を考慮すると量に限りがあるということです。将来自動車のエネルギーは、現在の石油主体の化石燃料から、電気(電気で水素をつくるのを含む)とバイオに換わっていくことになります。しかし、食料とのバッティングと森林破壊を考えると、バイオ燃料はせいぜい20%程度しか貢献ないので、将来的な自動車は電動化、電動ハイブリッド化、水素ハイブリッド化すると考えられます。加えて、日本の場合、もう1つの深刻な課題もあります。生産年齢人口が2000年から2030年にかけて2000万人も減少してしまうのです。今でも人財は払底していますが、開発エンジニアも含めた日本の産業を支えている層の減少と産業発展の期待のギャップに注目すべきであると考えます。



これからのC&C イノベーション



夢を実現するデジタル情報ネットワーク

江崎 C&Cはコンピュータとコミュニケーションですが、このコンピュータとコミュニケーションは、なんとなくくついたようにはなりましたが、まだ融合していないと思っています。デジタル技術とコミュニケーションが本当に融合するこれからの30年は、人が主役になって進んで行くと考えています。過去の30年を振り返ると、庶民の夢はカラーTV、クーラー、自動車で、私たち子供が夢見ていたものは、空飛ぶ車とか、超能力、透明人間、「どこでもドア」、「タケコプター」、あるいは不死の術などといったもので、ともかく時空の壁やあらゆる物理法則、生命や知恵の限界などを超えることでした。これらの中には、「ミクロの決死圏」のように人体の中に入り込んでウイルスと戦うSFの夢もありました。10~30年後には、このうちのいくつかは実現しているかもしれません。携帯でTVを見るのも、ポケットに入る翻訳機もできるようになったのですから。しかし物理法則をこえるような夢は実現するにしてもっと違うカタチではないかと考えています。モノを情報に置き換えるという技術、情報をデジタル化し、ネットワーク化するという技術が急速に進展しているからです。たとえば透明人間のような機能はいたるところにあるセンサーが代行するのかもしれない。不死の夢は、記憶や知識のコピーを作つてサイボーグに埋めることで実現するかもしれない。30年後のC&Cには高校までに習った物理法則をこえるものを期待したいと思います。

次に社会システム論の公文俊平氏(多摩大学教授)によれば、ネットワーク=情報の民主化は、政治活動から始まって経済活動を民主化し、これからは「知識」活動を民主化する方向に進んで行くそうです。その兆しは、すでにmixiやセカンドライフなどの動きに見えているのかも知れませんが、知識を共有化し、皆で知恵を出し合つて創造的な活動をしていくということです。

QoLの向上が望まれる

山田 今日はNECの社員という肩書をはずしてお話をしたいと思います。まずかつての「C&C」ですが、これはデジタル化とシステム化という座標軸の上に発展してきた技術トレンドでした。それがこの次にどうなるか、どういう課題に取り組むのかを考えました。2017年くらいまでは、情報通信ネットワークのディベンダブル(自律可能)化と情報システムのユビキタス化が普及し、社会成長に貢献すると考えています。しかしながら、50年先までの長期的な社会の変化を考えると、2035年あたりから劇的な変化が始まります。石油の消費量が54億トンに増えエネルギーの消費量と生産量との差が急拡大してきます。日本のGDP世界シェアは現在の13%から10%程度に落ち込み、日本の位置づけが小さくなっています。世界人口も82億人になり温暖化も顕著に進むでしょう。2060年頃になると、日本の位置づけは更に小さくなりインド、中国をあわせたGDPの10%くらいにしかならないという予測すらあります。こういう環境のもとでは日本を始めとする先進国では、生活価値観が大きく変化します。「QoL:Quality of Life」の向上が切に望まれ、安全・安心に加えて「こころの平安」を求め、また高齢者社会では高齢者が自立・自活でき、生きがいも得られるサポートが求められます。働き方も変化し、企業や国境の枠に縛られない働き方が普通になるでしょう。しかし社会全体のQoLを向上させるのは容易なことではありません。世界経済の成長には限界がでています。環境・エネルギー問題がネックになり、グローバル化の進展は従来型の社会制度や社会システムへの信頼を喪失させるかもしれません。自立した個人の多様な生活は、社会・組織のフラット化を促し、一方でローカルな地域性を踏まえ、その魅力を再発見しつつ、国家という単位ではなく世界規模でのごとを考えることが普通になる。そうせざるを得ない。こういった「世界政府」という考え方方が基本になるのかもしれません。



C&Cイノベーションで「ソーシャルキャピタル」が豊かな社会を

金子 私は、もともとはコンピュータサイエンスが専門でした。ネットワーク社会について考えるようになった転機は12年前の阪神淡路大震災にあります。大きな災害時には、マスコミが伝える情報だけでは十分でなく、一人ひとりの刻々と変わる情報をそれぞれ必要としている特定、ないし、不特定多数に伝えることが必要で、それには、チラシや避難所の掲示板だけでもだめで、インターネットが普及していなかった当時、パソコン通信が活躍しました。私は、インターネットのネットニュースを使ってNECが提供していたPC VANを含むいくつかの主要商用パソコン通信のコンテンツを共有する仕組みを構築し、被災者と全国から集まったボランティアたちを相互につなぐネットワークとして利用してもらいました。情報ネットワークには、この例のように、人々を「つなぐ」側面があります。「つなぐ」ことで共感が生まれ、生き甲斐にもなります。一方、家族全員が携帯電話をもって、TVも別々に見るということになると、家族と一緒に過ごす時間がなくなるなど、情報ネットワークは人々を「切り離す」側面もあることに注意する必要があります。ネットワーク社会は、一人ひとりの力を高め、個人が活躍する場を広げています。それが、ともすると競争過多になり、自己責任ばかり強調され、全体として分断された社会になりつつあります。「イノベーション」には技術面と社会面がありますが、情報ネットワークが人々を「つなぐ」という本来の力を発揮させる社会の仕組みを作ることは、社会イノベーションの重要な使命だと思います。それがないと、せっかくの技術イノベーションが、つながりの薄い、不安の大きい、最近、よく使われるようになった用語を使うと、「ソーシャルキャピタル＝社会資本（つながりの力）」が低下してしまうことになってしまいます。そこで、共感と自立の双方を促し、ソーシャルキャピタルが豊かな社会を作るのが「C&C」イノベーションだということになるのだと思います。

持続可能なモビリティ社会を実現する

國尾 4人のパネリストから、非常に示唆に富んだそれぞれのご意見をいただきました。続いて、そうした社会の実現あるいは諸課題の解決に対して、「技術はどんな方向に向かうのか、向かうべきなのか」のご意見も伺って行きたいと思います。

渡邊 先ほどは、電動ハイブリッドカーの普及が急務であることを

お話ししました。宣伝になりますが、当社のプリウスやレクサスのパワフルで滑らかな走り、そして卓越した環境性能は、ぜひ皆様にも体感していただきたいと思います。しかし、これからモビリティ社会が求めるイノベーションはこれだけではないでしょう。たとえば情報通信技術を取り入れたユビキタス化が進む。駅で乗り捨てれば、自動駐車ができ、ユビキタス・コミュニケーションで呼び出せば目の前に現れる、などというアイデアもあります。クルマの理想形は、孫悟空の「筋斗雲（きんとううん）」とも言われていますが、まさにそれが実現する時がくるでしょう。また現在市販されている車にも、プリクラッシュセーフティ、レーダークルーズコントロールやレーンキーピングなど自律安全の技術が採用されていますが、車は自分の周辺の環境を認識し、判断し、自ら行動するロボット化すなわち「自働車」化すると考えられます。もちろん、この場合には車車間、路車間、人車間通信による支援が前提になるでしょう。

そしてさらに人の心、感情とつながり、上質な生活を支援する科学技術ももっと進化するだろうと考えています。そしてイノベーションは単一の技術面だけでは生じない。郊外のファミリードライブと一人で使う通勤やショッピングの乗り物が同じであるというのも変な話ですし、大型バスに数人しか乗らない運行の仕方もおかしい。2km程度の移動なら自転車やパーソナルモビリティの世界もあるのではないでしょうか。こういうことはトラフィック・デマンド・マネジメントによってクルマの多様化と使い分け、住み分けができるとか、車のつながる技術の進化、街と道のカタチを再考してみるとといった社会的な革新と進化も伴わなければなりません。最終的には人々の移動の考え方や文化の革新まで話は及ぶでしょう。それではじめて、人と暮らし、都市やインフラと密接につながって、真の豊かさを創造するサステイナブル（持続可能な）・モビリティ社会が実現するのではないかでしょうか。その核になるのは新しい「C&C」技術でしょう。



コーディネーター NEC執行役員/中央研究所所長 國尾武光

パネルディスカッション

これからのC&C イノベーション



真に融合した「C&C」技術が望まれる

江崎 技術の方向性について、我々や若いエンジニアがどういったことを考えればよいかということですが、まず今日のお話の中でもあった地球自身への貢献について責任を持って伝えていくということです。次に権威者の意見を信用しないということです。これは、権威者は多くのことを知りすぎているので、それにそったロードマップしか作れず新しい考え方を生み出すことができません。また、知識やリソースについてはみんなで協力して現状をブレイクスルーしていくことが重要です。その際コミュニケーションについてはなんでも使うような姿勢も必要で、地球規模のネットワークについて多用な技術が貢献しあうようなアプローチを考え、たとえば通信インフラがないような地域には、新しく光ファイバーを引くよりバッテリーもコンピュータも積んでいる車を利用することも考えることができます。最後にドラえもんの夢のような技術については、情報ネットワークを使った違う形での実現をめざすことができるような創造性のある特異な人が、次の本当に融合したC&Cには求められているのではないかでしょうか。

「コ・モビリティ社会」の創成をめざして

金子 最近、私が力を入れて取り組んでいる研究プロジェクトが2つあります。1つは、情報通信研究機構(NICT)のスポンサーで慶應義塾大学、北海道大学、京都大学などと行っている「図書街プロジェクト」です。これは、人類の知的活動の資産である書物が持つさまざまな意味や文脈の相互関係をネットワーク上で「街」として表現するというものです。書物と書物、書物と読者、読者と読者のつながりをつけようということで、このプロジェクトでは、意味

性、感覚、アレゴリー(象徴性)、場所(トポス)、記憶、経路といったものを重視しています。これからの情報ネットワークの方向性の1つではないかと思っています。

もう1つは、「コ・モビリティ社会の創成」というプロジェクトです。コ・モビリティとはコミュニティとモビリティを合わせた造語です。人々の交流を盛んにし、いつでも、いろいろなつながりがつけやすく、ソーシャルキャピタルが高い社会を作ろうということで、コミュニティ研究を進めるとともに、人が実際に自由に便利に安全に移動するための新しい移動体システムを技術面とともに、その社会システム面からも開発した統合的な社会像の提案をするというものです。文部科学省のプロジェクトとして、NECを含むいくつかの企業とパートナーシップを組んで進めています。コ・モビリティ社会では、たとえば通院する親のために子供がクルマを遠隔運転してあげる。電話1つで商店街から無人の電気自動車が晚ご飯の材料を配達してくれる。通学バスも天候や交通事情をチェックしながら遠隔運転される、といった感じですね。技術イノベーションと社会イノベーションが融合するための社会基盤を作ろうということです(図1)。

山田 前半の未来社会の展望では少しネガティブだったかもしれません。しかし後半では、横たわっている諸課題を技術的にどう解決するかも考えていることをお話したいと思います。技術進化の方向性を示すキーワードは「QoL」、生活の質的向上でした。個人だけでなく社会のQoLも視野に入れてのことですが、かつての「C&C」がシステム化とデジタル化という座標軸を持っていたのに対し、次の「C&C」は、多様性・複雑性に対応できる力として共生・共創化という軸と、未知の環境への対応力として知能化という軸を持つことになるだろうと考えています。ですから、その成果物として生まれるものは、たとえば、生活者がちゃんと働いて快適に暮ら

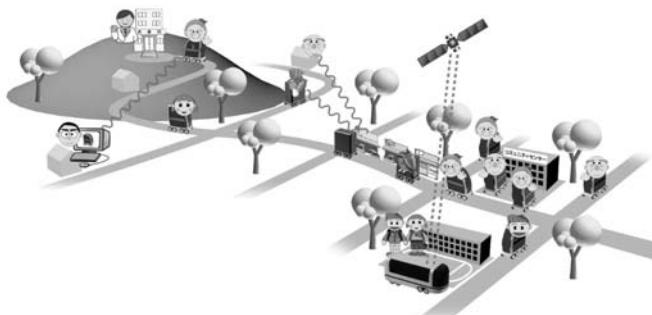


図1 コ・モビリティシティ

すための支援機能を備えた情報端末です。また、その働くという場面を見れば、一人ひとりがエキスパートとしての力を、企業や組織の垣根を越えて地球規模でその力を発揮する「オープン共創システム」も必要です。この「共創システム」は、さりげなく、アドホックに機能して人々の暮らしをサポートし、知恵の伝達・増幅・共有にも役立つ、さらに地球規模の問題解決のために機能するでしょう。そうすれば「世界政府」も実現するかもしれない。とにかく人、生活者こそが主役なのです。そして、これから30年はこれまでの量を追求した技術から、質を追求する技術に向かうでしょう(図2)。

國尾 大変貴重なご意見を皆様からいただき、30年後の社会と技術の方向性が少し見えてきたように思います。今日議論いただいた内容をひとことでまとめるのは難しいですが、これから「C&C」は、人と人、人とモノをつなぐ、社会の質を変える、知恵を集めるあるいはつなぐ……といった共通のコンセプトやキーワードが見出せたと思います。実は、このディスカッションの舞台裏では、スタッフたちが議論の経過を見ながら、なんとか1枚の「C&Cイノベーションのめざす方向」というメモにまとめておりました。それを見ていただくことで、まとめに代えたいと思います。どうもありがとうございました。

● 量の追求から質の追求への技術発展の規範が変化

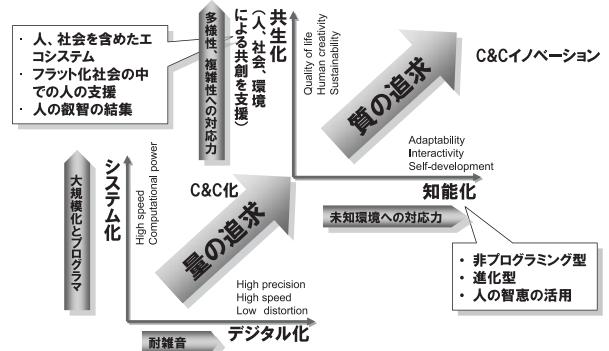


図2 C&Cイノベーションを促進する技術の方向性

*本稿は、C&Cユーザーフォーラム&iEXPO2007において、2007年12月6日のC&C30周年記念シンポジウムにおけるパネルディスカッションの内容を、NEC技報編集事務局にてまとめたものです。

*(財)NEC C&C財団は、C&C分野における開拓活動および研究活動に対する奨励および助成を通じて、エレクトロニクス産業の一層の発展を図り、経済社会の進展と社会生活の向上に寄与することを目的として、1985年に設立された公益法人です。

