

情報通信技術インフラにおける光の将来ビジョン

小 西 毅

はじめに

Society 5.0 に代表されるサイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（society）の実現が目指されています¹⁾。そこでは、これまでの情報社会（Society 4.0）におけるデジタルデバイドをはじめとしたさまざまな課題を、情報通信技術（ICT: information and communication technology）を通して解決していくことが重要となっています。例えば、モノのインターネット（IoT: internet of things）によりすべての「モノ」がネットワークに繋がれることでさまざまな知識や情報が共有され、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題や困難を克服することが期待されています。このモノからネットワークに注ぎ込まれる膨大なデータは、材料、デバイスからシステムに至るまで急激な変革と展開を促しており、ICT 技術も例外ではありません²⁾。その実現を支える 5G をはじめとしたインフラの整備が急務となっており、その切り札として注目されているのが、やはりフォトニクス技術です。例えば、次世代フォトニックネットワークのための光技術研究グループのメンバーもその中心的な役割を担っている光空間多重化技術は、次の光通信インフラの主力と期待されており、その実現には、日本光学会で取り扱う光技術がふんだんに活用されています³⁾。

本稿においては、次世代フォトニックネットワークのための光技術研究グループ関連分野の将来ビジョンを、「情報通信技術インフラにおける光の将来ビジョン」と題して紹介します。

1. ICT インフラにおける光の将来ビジョンに関する対話

本研究グループの守備範囲を念頭に、関連した将来ビジョンを複数の大学の若い学生の方々に自由に話していただいた内容を対話形式で以下に整理してみました。

.....

A 君 将来ビジョンを考える前に、10年後に魅力的な光産業って何だろう？

B 君 光産業ってイメージがないなあ。光技術はもう世の中で必須の要素となって、それ自体が産業としては見えない感じじゃないかな。例えば、自動車産業やデータセンターの中の主要部品として組み込まれて B to B になっていく感じ。

A 君 ちょっと切り口を変えて、夢みたいな話を考えてみられないかな？

B 君 光は「超」とつくような技術を生み出す極限だったりするからね。

C さん タイムマシンとか？

B 君 どこでもドアもあるね。

C さん どれも量子テレポーテーションとか、光の最先端の話と関係あるものね。

D 君 Beyond 5G, 6G の実現でサイバー・フィジカルが融合して、自動運転技術などが、現在のスマートフォンのように生活の当たり前の技術となっているんじゃないかな。

B 君 そういう夢の実現も楽しみだけど、現実を見ると、新型コロナ感染拡大の中で現在の ICT 技術の貧弱さが露呈したように思うな…。

C さん サイバー空間でのメタバースみたいなものもこれからだしね。

A 君 確かに夢も大事だけど、普通のことをやるのもまだまだな感じってことか…。

C さん 夢の実現はもちろん大切だけど、それを支えるインフラをもっと信頼できるものにするための、地に足がついたことも大事なんじゃないかな。

D 君 今やっているテラヘルツの研究は橋梁などのインフラ老朽化の検査システムへの応用が期待されているし、より安心、安全な未来の ICT 技術に役立てられると思うよ。

E 君 未来の ICT 技術となる Beyond 5G, 6G のおかげで山間部や僻地でも圏外がなくなって、地方での最先端の医療とか、地域格差がなくなった社会になっているんじゃないかな。

大阪大学 E-mail: konishi@ap.eng.osaka-u.ac.jp

ないかな。

B君 どちらにしてもますます光技術がインフラ充実に重要になりそうだね。

Cさん そうね。そういう意味では、通信産業も自動車産業と同じ感じかもね。

A君 ここまで聞いていると、SDGsにも深く関係している印象があるなあ。光技術は広くSDGsの未来のエンジンなのかもしれないね。

.....

この未来を語る対話はまだまだ続きましたが、誤解を恐れずに印象を述べますと、語られている夢の実現にはリッチなICTインフラの存在が大前提であり、その充実化を重要視していることがわかります。

2. 関連分野の今後の展開と研究グループからの発信

先の若い人達の対話を通して、サイエンティフィックな発見などにもまして、「未来」を実現するベースとなる信頼性のあるICT技術の充実化の重要性に若い人が注目しているというのは驚きでもある一方で、実はある意味納得するものでした。私自身も研究テーマを光通信分野に展開していった際に「ビット誤り率は測定していないのですか？」と問われて、それまでの自身の研究に信頼性の観点の欠如していたことに赤面した記憶があります。日本は優秀な技術を持っていても、それをビジネスで生かす側の立場に立てないジレンマに直面しているといわれています。信頼性の先には、標準化といった重要なプロセスがあり、ビジネスとして生き残れるものを技術の立場から考える視点があります。重要になっているように思います。バブル崩壊から失われた30年といわれる社会的な環境の中で育ってきた若い人を評して安定志向だと、多少ネガティブなニュアンスを含めていわれることが多いように思います。しかし、目新しいものにも感度ももちつつ、その裏で冷静に現実を見ている若い人達の「安定志向」は、むしろしっかりとした未来を築くための社会の要請に非常に合っているという印象を受け、彼らの時代に明るさを感じました。目新しい論文の種を日々探してしまいがちな自身の姿勢を省みると同時に、インフラの充実化に意義を感じるような将来ビジョンをもつ若い人に大いに期待したいと思うところです。そのような取り組みを後押しするべく、Society 5.0を念頭に置いたICTインフラを充実させていく取り組みが現在活発化しています。総務省Beyond 5G推進戦略懇談会からの提言では、Beyond 5GがSociety 5.0を進展させるために不可欠な未来の基幹インフラであるとされており、積極的に国策として推進するべきであるとされていま

す⁴⁾。この提言を踏まえ、令和3年度より情報通信研究機構からBeyond 5G研究開発促進事業が開始されています⁵⁾。本研究グループのメンバーもその事業推進に積極的に参画しています。例えば、光技術に基づくテラヘルツ無線通信や電場可視化などのBeyond 5G時代に欠かせないミリ波・テラヘルツ波技術の新しい展開(課題名:欧州との連携による300GHzテラヘルツネットワークの研究開発)や帯域の違いを超越してメガヘルツ低周波帯域の既存技術をサブテラヘルツの高周波数帯域でリユース可能にする光の新しい技術の展開(課題名:低コスト・高品質なミリ波・テラヘルツ帯へのB5G対応高周波数移行技術の研究開発)が将来のBeyond 5Gの実現に向けて始まっています⁶⁾。これらも日本光学会に関連した技術の将来へ向けた展開の例といえるでしょう。

おわりに

次世代フォトリックネットワークのための光技術研究グループの取り組みは、さまざまな光技術を社会へ展開する出口として現代社会に必要な不可欠なインフラである光通信分野を選択し、その展開活動の活性化をおもな目的としています。そのネーミングと目的は、発足時のそれと変わらずまったく古びておらず、現在の5GからBeyond 5Gへ向けて広く電磁波全体の分野も巻き込みながら、むしろスケールを大きくして成長してきていると感じています。研究成果の発表の場は日本光学会よりもむしろその応用先となることがおのずと多いのが実情ですが、日本光学会という大きな名前の懐の深さに感謝しつつ、光技術が世の中で広く展開している成果のあらわれとご理解いただければ幸いです。

本稿の作成に有益なご助言をいただいた岐阜大学・久武信太郎先生、本稿収録の将来ビジョンに関する対話にご協力いただいた岐阜大学、大阪大学の学生諸氏に厚く感謝いたします。

参考文献・URL

- 1) 内閣府: Society 5.0. https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/
- 2) 和田尚也: 情報通信研究機構研究報告, **64**, No. 2 (2018) 1.
- 3) 淡路祥成: 情報通信研究機構研究報告, **64**, No. 2 (2018) 9-14.
- 4) 総務省: 「Beyond 5G 推進戦略-6Gへのロードマップ-」の公表. https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000364.html
- 5) 情報通信研究機構: Beyond 5G 研究開発促進事業について. <https://www.nict.go.jp/collabo/commission/B5Gsokushin.html>
- 6) 情報通信研究機構: 「Beyond 5G 研究開発促進事業」に係る令和3年度新規委託研究の公募(第2回)の結果. <https://www.nict.go.jp/info/topics/2021/10/29-1.html>