

会議名称	第 14 回国際委員会
日時	2023 年 8 月 21 日 (月) 16:00-17:00
場所	Web 会議によるオンライン開催 (Zoom)
議事次第	(1) 開会 中尾彰宏国際委員会委員長 ご挨拶 (2) 技術分科会高周波 WG 活動報告 (寶迫 WG 長) (3) 2023 年度における国際委員会の実施スケジュールについて (事務局) (4) 閉会
参加者数	約 100 名程度

以下、議事要旨。

(1) 開会 中尾彰宏国際委員会委員長 ご挨拶

- 新年度から事務局も新しくなり、年度末に向けて、これから国際委員会の活動を積極的に進めていきたいと考えている。Beyond 5G/6G の研究開発は、世界中で同時進行しており、私も今後の我が国の研究開発と技術の普及に向けて、情報収集のアンテナを張り巡らせているところである。色々なところで 6G に向けたイベントの開催や動向の紹介が進んでいる。本日は、高周波数の通信に関する動向調査について、国際委員会技術分科会高周波 WG の寶迫 WG 長からご紹介いただく。是非、国際委員会の場を積極的に活用し、情報収集いただくとともに、国際連携なしに、情報通信の次世代のインフラの構築はあり得ないので、国際委員会を重要な場とお考えいただき、積極的にご発言、ご協力いただきたい。
- 6月に UCNC がスウェーデンで開催され、5G の普及が COVID-19 で若干遅れているという指摘や、今後は 5G 普及とともに、6G の開発も進めていかなければならないというパネルディスカッションも開かれていた。企画戦略委員会と合同で進めている O-RAN 分科会では、ホワイトペーパーが発出され、Japan O-TIC では講習会が開かれた。また、私自身も 6月に大阪で開催された O-RAN パーティカルワークショップで基調講演をさせていただいた。国際的なオープンインターフェイスの活動も更に拍車がかかっている。
- 今秋には、政府主導の IGF の会合が京都で開かれ、Beyond 5G のセッションも企画されていると聞いている。日本で開催される国際連携に資するイベントに是非ご参加いただき、情報収集と戦略検討に役立てていただきたい。
- 海外では、本日も説明のあるサブテラヘルツに加え、7~15GHz あたりのセンチメートルについての議論が進んでいる。本日のサブテラヘルツとも紐づけて、お考えいただきたい。

(2) 技術分科会高周波WG 活動報告(寶迫WG長)

- 「研究開発動向」、「テラヘルツシステム応用推進協議会 6G ワーキンググループ 2022 年度活動報告」、「ITU-R におけるミリ波・テラヘルツ波スペクトラム研究の方向性について」の三点について、寶迫WG長から発表が行われた。
- 発表後、以下の質疑応答が行われた。
  - 出席者①からのご質問：ミリ波、テラヘルツ波といった高周波数帯になると、直進性が強くなり、より多くの無線基地局の設置が求められると考えています。その際の、基地局の設置の仕方や MIMO 等、どこまでをアンテナ技術でカバーすることができるのか、ミリ波・テラヘルツ波が今後導入されていくにあたり、通信のシステム設計全体がどのように変わっていくのかご教示ください。
    - 非常に重要なところであり、私が何かを示すというよりは、今後、皆さまと共に議論を重ねていくことが重要であると考えている。価格は、デバイスのボリュームに応じて決まってくるため、小さなシステムであれば、一つ一つのアンテナシステム自体は安価になると想像する。安くなり、小さくなれば、幅広く整備することは可能となる一方で、「経済的な範囲にどのような形で入ってくるのか」や「どのようなユースケースを優先して高速のデータ通信を成り立たせていくのか」ということが非常に重要となってくると思われる。「全国をテラヘルツ波でカバーする」と言い続けることは、経済的にナンセンスだと思うため、「どういった応用を優先し、どの部分をミリ波やテラヘルツ波でカバーしていくのか」という観点で議論すべきであると考えている。現在、ミリ波の全国カバー率はそれほど高いわけではなく、この点にも問題がある。メリット/デメリット/経済性の観点等を踏まえた上で、導入について、このような協議会等の場を通じて議論していくことが重要であると考えている。(寶迫 WG 長)
  - 出席者②からのご質問：Si 系 MMIC と InP 系 PA とのハイブリッド集積のデバイスの研究が進められているとありましたが、こちらのデバイスは量産できるような価格帯のものでしょうか。また、量産化できる時期はいつ頃になりそうでしょうか。
    - 端末に搭載するためには、価格が 10~20 \$ 程度となる必要があると考える。加えて、量産によってコストダウンができるとしても、どのようにして費用を回収するのかという点についてのコンセンサスを得る必要があると考える。このコンセンサスが取れなければ、高周波に取り組むことは難しいのではないかと考える。今後、様々な意味で高周波を利用することのメリットが出てきた場合に、誰がどの部分のコストを負担するのかといった議論が出てくるのではないかと考える。そういった議論が出てこないのであれば、メリットが出るので移動通信というシステム全体でコストを負担することを考えていかなければなら

らない。実現に向けて、社会全体としてメリットがあるので高周波の利用を進めていこうとするのか、もしくはメリットが見えないので、しばらく置いておくべきだという議論が出てくることも当然あると考えている。まさに、皆さまと共に、議論をしていくべきものと考えている。(寶迫 WG 長)

- 出席者③からのご質問 1 点目：ミキサーなどの他のアナログデバイスについても習熟しつつあるのでしょうか？
  - ミキサーも含め、様々なデバイスが出てきており、古典的な場面では、「ショットキーバリアダイオード」が使われているほか、日本の発明であり、ショットキーバリアダイオードより、ノイズが低く使い勝手が良いと言われている「FMB ダイオード」も出てきている状況である。このようなデバイスが使われていくと、テラヘルツ波においても一定程度良いシステムができるのではないかと期待している。(寶迫 WG 長)
  
- 出席者③からのご質問 2 点目：ドイツではどのようなユースケースを考えているのか、ご存じでしたらご教示願います。
  - ドイツ等でデモンストレーションを実施しているユースケースは様々なものがある。先ほど示した「フロントホール／バックホールと携帯デバイスとのリンク」のほか、モノとモノに繋がっていくユースケース等が考えられている状況である。どの取組みがヒットするのか、まだ状況としては難しく、そこへ至る道には様々な条件がある。例えばミリ波帯の導入時と比べ、同時に色々なことを進めなければならないため、逆に見えにくくなっているのではないかと。このような機会を通じて、色々な情報を共有し、皆さまと共に考えていくことが重要だと思う。(寶迫 WG 長)
  
- 出席者④からのご質問：バックホールのリンクバジェットには降雨減衰は考慮されているでしょうか。
  - 最大降雨として、50mm 程度の減衰を考慮していたと思うが、確認の上、回答したい。(寶迫 WG 長)
  
- 中尾委員長：海外動向調査をしていると、6G では、テラヘルツのみではなく、全てのスペクトラムを同時に使っていく方向性が重要である、という議論を聞いている。ミリ波はもとより、センチメートルや、新しい 6 GNR として Sub テラヘルツとセンチメートル両方をすべてのスペクトラムと同時に使っていくという方向性について、どのようにお感じになっているのかお聞きしたい。

- 今後どのようになっていくのかはまだ見えない状況ではある。難しい点は、高周波を使ったことのある経験者があまりいないということである。まだ全体の方向性を決める議論にまでは至っておらず、安全サイドに振れると「高周波をやめようかな」といった意見が最後の瞬間にでてくる可能性も十分あり得る。しかしながら、高周波の可能性として、大きな帯域が取れて、ビットレートの高いものができる点は、非常に魅力的であるので、みすみす塞いでしまうことのないようにすべきである。そのために、各方面と協力して行くべきだと考えている。(寶迫WG長)
  - 5Gで定められた周波数帯も、各国において必ずしも全て利用されているわけではない点を考慮すると、国の事情に合わせて「この周波数帯を使えるようにしてあれば、皆さんなんとか頑張ってくださいね」という状況に持ち込まれるような気がしている。ただ、そこに至る議論は、各国で事情が異なっており、日本やドイツのように、技術力があり、人口密度が高く、テラヘルツの活用に適している国は「どんどん進めていくべき」ということになるのであろうが、そうではない国々からは「そこまで本当に今決めるべきなのか」という議論が、特に3GPPに行く手前の「ITU-R」で出てくるのではないかと考えている。その際、どれだけ説得力のある話ができるのか、もしくは、あまり将来を塞がないような前向きな議論として残すことができるのか、というところが今後重要になってくると思われる。日本としても、自らがやりたいからというようなことではなく、将来の道を妨げないようなディスカッションをしっかりと行い、国際協調のもとで進めていくことが重要になる。(寶迫WG長)
- 中尾委員長：高周波の利用に関しては、ローカルで活用できる可能性も高いと思う。NICTの活動として実施しているシールドルームの開放と体験等をご紹介いただいたが、テラヘルツを実際に動かして通信をしているビデオ等でも構わない。MWCに行かれた方はわかると思うが、北欧のベンダーは既に半導体を作って、テラヘルツの通信を実際に目の前で見ると、「やはりこの技術は抑えておかないといけないのではないか」という気になる。この場を是非使っていただいて、国際の場で決して引けを取らない「素地」を我々全員が身につけるといところを寶迫WG長に是非やっていただきたいと思っている。
  - 先ほど触れたドイツの国際会議では、テラヘルツの送受信機がたくさん置かれており、電波を飛ばして、実際にデモンストレーションをしていた。日本だとデモンストレーションをするにも試験局免許を取得しなければならないが、ドイツではそうではなかった。テラヘルツは遮蔽物があればそれ以上届かないので、そのようなこともありなのではないか。「見せ方」も含めて、国内においても色々な方に見ていただき、使い方のアイデアを集めたり、国際的にも

アイデアを交換して、使い方を議論していくことが、今後は重要ではないかと感じた。そのような意味では、誰もあまり使っていない帯域であり、干渉もしないので、そのような考え方も当面はあるのではないかと、という気がした。国際協調の中でやっていくことが非常に重要だということは承知しており、ドイツの例であれば、皆が見えるような状況にしていたということもあり、日本でも同様のことをできるようにすることで、理解を得るとということが重要ではないか、と思う。(寶迫 WG 長)

- 最後の点は非常に重要だと思う。この場には総務省も参加しているので、例えばドイツでは民主的な活動でローカルでの活用が進んでいるということをご共有いただき、ドイツとの連携では、そのような「法制度のあり方」といった点も、国際協調で訴えていくということも必要なのではないかと。(中尾委員長)

- 出席者⑤からのご質問：IMT が利用する周波数レンジに関する動向の解説ありがとうございます。通信とセンシングの割り当てやすみ分けに関する ITU や海外の意見についてご教示をお願いします。

※会議進行の都合上、別途文書で回答。

- 英国 Ofcom が 2021 年 12 月に出版した“Unlocking the potential of Terahertz radio spectrum” という文章が以下の URL にあります。  
<<https://www.ofcom.org.uk/spectrum/spectrum-management>>

※「国際委員会\_第 14 回会合\_高周波 WG 補足資料」参照

この中では、THz 帯等の高周波利用においては、ビームを用いることが基本となるので、従来のマイクロ波帯とは異なる考え方を取り入れるべきとの議論が展開されています。同様な議論はこれまでも日本国内で THz 関係者の中では行われてきました。ただし ITU-R での議論は、今のところ従来通りに展開しており、Ofcom の文書で書かれている様な主張は極めて少数派です。RLS への分配検討や特定については、WRC-27 の議題として欧州から入力されており、今後、共用や棲み分け等、様々な議論が行われると思います。ご意見等ありましたら、是非お寄せください。(寶迫 WG 長)

(3) 2023 年度における国際委員会の実施スケジュールについて、事務局から説明を行った。

(4) 閉会

- 最後のスケジュールを見ていただくと、国際カンファレンスの計画が去年と違っている。まだ事務局から発表はないと思うが、来年早々に国際カンファレンスを実施する予定となっている。また、MWC の日本ブースの公募がかかっており、総務省のページからご確認頂きたい。MWC は最新の技術が動態展示される場であり、このような場で国際観点での情報収集と連携の可能性を探っていくところも、国際委員会から支援をしたい。(中尾委員長)

以上