5G時代の到来にむけて

無線アクセス開発部　部長
安部田（あべた） 貞行（さだゆき）

私が入社時に与えられた最初の研究テーマは「4G」でした．当時はまだ3Gどころかi-modeもなく，最大伝送速度9,600bpsのデジタルの携帯電話が出始めた段階でした．近い将来訪れるであろう4G時代とは何か，何をめざして，何が課題になるのだろうかと皆目見当がつかず，暗中模索しておりました．その頃，固定通信では，100Base-TのEthernetが普及していましたので，4G時代はきっと無線でも100Mbpsぐらいになっているのだろうと想像しながら，どういう無線通信方式で，何が課題になるのかという具合に，方向性も定まらないまま上司と手探りで研究を開始しました．振り返れば，今よりはまだ時間にゆとりがあったため，いろいろと寄り道をしながら研究できたことは良い経験となり，さまざまな角度から物事を考える姿勢が身についたと思います．

3Gが商用化された頃には，4Gの検討チームのメンバも増え，研究の幅は，物理レイヤのみでなく上位レイヤまで広がりました．そして，「4G」を掲げて外に打って出るには，通信における普遍的な課題である高速・大容量化以外に「4Gとは何か？」といったコンセプトを示すことが求められました．そこで，トレンドをおさえて「QoSです」と答えたところ，君の言っているQoSとは何か，具体的に何をするのかと問われ，答えに窮しました．そこからQoSを自分たちの研究に落とし込むとどういうことになるかを検討し始めましたが，その頃はまだ音声が移動通信の中心でありました．一方，固定通信ではTCP/IPを用いたデータ通信が主流になりつつあったので，今後は移動通信においてもデータ通信が重要となることが予想されました．品質を制御するためには，音声では接続遅延と，通話中の遅延を短くすること，データはTCPを想定するとend-to-endの遅延を小さくすることが必要でしたので，4GにおけるQoSは遅延を制御することだと単純化し，標準化会合には遅延の大幅な短縮を提案しました．必ずしも正確ではありませんが，概念的なことも自分事に捉えることでより物理的な指標に落とすことができたのではないかと思います．

これからは5Gの時代です．高速・大容量化はトラフィック量が増え続ける限り重要な項目であり，5Gでも大きな軸の1つです．遅延については，4Gにおいても人が利用するアプリケーションを意識して数百ミリ秒から数十ミリ秒への短縮を図りましたが，今後機械が必要とする要求に対しては数ミリ秒へとさらなる短縮が必要で，低遅延化も大きな軸の1つです．さらに，4Gから注目され始めたIoTデバイスをターゲットとした多数で多様な端末接続も，重要な軸と考えられています．

4Gでは3Gにおいて十分ではなかった伝送速度，画質や遅延を大幅に改善することでスマートフォンを自在に扱うことが可能となりましたが，5Gでは脊髄で反応するような，より直感的で反射的，あるいは無意識の世界に入り込むようなものが求められるかもしれません．また，さまざまなデバイスをネットワークにつなぐことで，他の産業との連携による新たな産業の創出や，地方創生，人手不足などの社会問題の解決に貢献することが期待されています．ヒトとヒトをつなぐ経験は1Gからあり，課題も直感的にわかりやすいのですが，モノを移動通信でつなぐ経験はまだまだ十分ではありません．現象を注意深く観測し，課題をいち早く見つけていくことで次につなげていきたいと考えています．

また，新しいさまざまなユースケースに対して，迅速かつ柔軟に対応していくためには，展開シナリオに応じた装置を自由に選択できるような環境（エコシステム）の構築が重要です．ドコモでは，4Gの時代から無線アクセスネットワーク装置のインタフェースを共通化することで，異なるベンダ間での相互接続を実現してきましたが，5G時代の新たなユースケースへの対応として，より多くのベンダが共通のインタフェースを採用することがこれまで以上に期待されます．そこで，ドコモは他のオペレータと連携し，グローバルに共通なオープンインタフェースを実現するためにO-RAN Allianceを設立し，相互接続の実現をリードしています．

新たな課題を見つけ，自分事として捉えることで，到来する5G時代を自ら切り開けるようにドコモのR&Dはこれからも挑戦していきたいと思います．