

中国及び韓国における5G&6G動向



一般財団法人 マルチメディア振興センター シニア・リサーチャー

きゅう しゅんき 楽 春曜



一般財団法人 マルチメディア振興センター シニア・リサーチディレクター

ッ 三澤 かおり

中国及び韓国は、共に5G商用サービスが開始してから3年を経過した。中国においては、2022年末現在、開通された5G基地局数は231万を超え、農村部を除くほとんどの地域をカバーした。利活用は法人向けが中心で、製造業や、医療、炭鉱、交通といった分野での横展開が加速している。

韓国においては、5Gの早期導入による成果と同時に課題がはっきり見えてきた。5G普及率が高く、インフラや専用コンテンツ輸出が実績を上げ、MEC(Multi-access Edge Computing)導入事例が増えている一方で、5Gサービスの完成度はまだ低い初期段階である。また、28GHz帯の周波数割当条件を履行できなかった通信事業者2社が周波数割当を取り消される前代未聞の状況を招き、国内外への今後の影響が大きく注目されている。

以下では、両国のこれらの動向に加え、6Gに向けての 取組みも紹介する。

中国における5G&6G動向

1.1 5Gサービスの展開状況

中国の5Gサービス商用化は、主要通信事業者3社(中国移動、中国電信、中国聯通)によって2019年11月から開始し、3年過ぎた2022年末現在の基地局数は231万2,000に達し、同時点の移動体通信基地局全体の21.3%を占める。ネットワークはスタンドアロン(SA)型で、農村部を除くほぼすべての地域がカバーされ、既に世界最大規模のSA方式5G網が完成されたこととなる。5G端末の利用者数は、移動体通信利用者全体の33.3%の5億6100万に増加した。他国同様、5G利活用の位置付けは、個人向けよりも産業・法人向けがメインであって、そのためには、法人向けのプライベート5G網の構築数も勢いよく増加している。2022年9月末現在、仮想型プライベート5G網は1万を超えており、既に200余りのスマート鉱山、1,700余りのスマート工場、250以上のスマートグリッド等の分野において導入済みで、そのほか、

医療や教育、交通等多くの分野のデジタル化を支えている。

ネットワークが急ピッチで整備できた背景には、中央政府 による複数回の促進政策の発表があったことに加え、31あ るすべての省・自治区・直轄市の地方政府による関連の支 援政策の公表もあったことが考えられる。これら政策の多 くは、5G基地局設置用地の調整強化、建設資金の補助、 電気費用の引下げ、公共施設の共用・開放の推進といった 支援措置が盛り込まれている。例えば、海南省が2019年 11月に公布した支援措置では、1) 5G基地局の設置スペー ス確保を目的として、(国家機密管理、消防安全、建築構 造安全、道路管理保護等の規定に違反しない前提で)省 すべての政府機関、事業体、国有企業が所管する公共区 域、屋上、交通信号柱、橋梁、トンネル等公共施設の無条 件、無料開放の実施、2) 5G網建設コストの削減を目的と して、事後適応方式ではあるが、2020年から2022年まで、 各年に新設された5G基地局を対象とした建設運営特別補 助金を省及び市・県がそれぞれ50%負担する。補助金の 対象には5G基地局と関連施設、基地局の電力費用等が含 まれる。補助金の金額は年間で1億元を上限とし、年度財 政予算に組み入れられることとなる。

事業者側による取組みの中では、事業者間で進められたインフラシェアリングがネットワークの迅速な整備に大きく寄与したと評価されている。具体的には、国有通信事業者同士の中国電信と中国聯通が、3GPPの推奨するMOCN(Multi-Operator Core Network)方式の導入で、周波数、アンテナ、基地局装置、伝送路を含めてのインフラをすべて共同構築・利用することとしている。その結果、建設費の節約だけではなく、年間の運営コストの大幅削減にもつながり、また節約された費用のサービス開発への転用もできるといったメリットがあると考えられる。

一方、新規参入した中国広電の場合は、経営体力が弱く、 移動体通信の運営ノウハウも少ないため、移動体通信最大

手の中国移動に全面協力してもらう形で、2022年6月によう やく5G商用サービスの全国展開にこぎつけた。同年末現 在、48万に及ぶ700MHz帯5G基地局を含め、中国移動と 共同利用できる4G基地局は234万、5G基地局は126万に達 した。既にサービスを展開している他社との差異化を図る 切り札として、同社はマルチスクリーンに対応する5G NRモ バイル放送の商用化の早期開始に期待をかけている。北 京、上海等の地域で試験的に提供されている同サービスは、 図1で示すように、テレビ塔と5G基地局のハイブリッド方式 を通じ、専用アプリをダウンロードした5Gスマホを用いれ ば、SIMカードを必要とせず、テレビ塔から4K映像の5G 放送を受信(ユニキャスト、マルチ/ブロードキャストサー ビスの動的かつシームレスな切替えも可能)できる。また、 5G基地局を介しての高速データ通信にも対応する。実現す れば、テレビのほか、スマホや車載端末等各種スクリーン 間のシームレスな切替えができ、従来の放送、通信サービ スと一味違うユーザ体験の実現につながると期待されて いる。



出所:営電、日経クロステック資料等を基に作成 ■図1. 5G NRモバイル放送の仕組み概要

中国における5Gの利活用で一つ特徴的なものは、中国版 GPS「北斗 (Beidou)」との組合せである。北斗は計45基 の衛星からなるナビゲーションシステムで、2020年7月より サービスが開始された。中国及び周辺地域向けには、測位 の衛星航法補強 (SBAS)、地上測位の補強 (GAS)、高精 度単独測位 (PPP)、ショートメッセージ通信 (RSMC) の 4種類サービス、グローバル範囲向けには、衛星電波の時 刻同期、ショートメッセージ通信(GSMC)及びリモートセ ンシング (SAR) の3種類サービスも提供されている。測位 時の水平方向誤差が2.5m以内、垂直方向が5.0m以内、速 度測定の誤差は0.2m/秒内、時報の誤差は20ナノ秒未満で ある。2021年末現在、中国のほか、ロシア、ミャンマー、 ラオス、カンボジア、タイ、インドネシア、パキスタン等、「一 帯一路」沿線国等120以上の国・地域で利用され、10億以 上のユーザにサービスを提供し、サービスの利用回数は1日 平均1000億回を突破している。

2022年7月、北斗+5G、AI等の先端技術を集約した広州港4期自動化埠頭が稼働を開始した。5G通信環境下で、無人運転スマートけん引車の導入により、北斗、レーザー、視覚ナビゲーション測位技術を利用し、磁気マーカーを必要とせず、走行ルートを柔軟に調整し、コンテナの所定位置への無人搬送ができるようになっている。また、農耕機械の無人運転の場合、5Gに組み合わせた北斗の測位誤差は±2.5cmで収まり、事前に設計された経路上での自動運転の実施により5割を超える人件費削減につながり、また、5G環境下での遠隔操縦により、複数台の農耕機械の同時操縦はもちろん、耕作、種まき、管理、収穫といった一連の作業の自動化が実現され、徐々に普及しつつある。

1.2 6Gに向けての取組み

中国における6Gインフラは、陸・海・空・宇宙をスマートにつなぐものと想定されている。2019年6月に既存5G推進体制のIMT-2020 (5G) 推進グループをベースにIMT-2030 (6G) 推進グループが設立され、通信事業者や、インフラベンダー、IT企業、研究機関等約80社がメンバーとなり、6G関連の技術開発・検証、標準化活動等の推進に関わっている。2022年1月に国務院によって公表された「第14次5か年デジタル経済発展計画」において、6G技術の開発を進め、衛星通信網の推進を加速させると明記されている。

IMT-2030 (6G) 推進グループは、推進グループ①通信感知一体化タスクグループ、推進グループ②超大規模アンテナ・タスクグループ、推進グループ③テラヘルツ・タスクグループ、推進グループ④無線AIタスクグループ、推進グループ⑤RIS (Reconfigurable Intelligent Surface) タスクグループ、推進グループ⑥ネットワーク技術タスクグループ、という六つの専門家グループ及び試験実施グループから構成されており、2022年8月より関連の技術検証に取り込み始めたという。2030年に開始すると見込まれる6Gサービスの商用開始に向けてのスケジュールとしては、表1で示すように大きく3段階に分けられ、順次、技術、ソリューション、ネットワークの構築検証が進められることとなる。

以上のように、業界では、6Gは5Gで実現できたことをより効果的、効率的にし、5Gで実現できなかったことを可能にするとの認識がある。このため、現段階の5Gへの取組みが、近い将来における6Gの実現につながるものでもあり、2022年における5Gによる1兆4500万元の経済効果(中国情報通信研究院推計)は将来的には6Gによる更なる大規模な経済効果につながることが期待されている。



■表1. 2030年の6G商用開始に向け技術検証スケジュール

スケジュール		主な取組み		
1	2022- 2024年	技術検証段階。2022年8月より実施開始。6Gの主な技術方向を明確にし、コンセプト機の試験検証を展開し、技術能力向上を図る		
2	2025- 2026年	ソリューション検証段階。典型的な利用シーンや性能 指標の確立に向けて、試作機の研究開発、基地局の 機能と性能検証を展開する		
3	2027— 2030年	ネットワーク構築検証段階。予備商用設備を開発し、 6G重要製品のテストを展開し、6Gを全面的に検証し、 最適化する		

出所: IMT-2030 (6G) 推進グループ発表資料を基に作成

2. 韓国における5G&6G動向

2.1 5Gサービスの展開状況

2019年4月に米国と競って、通信事業者3社 (SKテレコム、KT、LG U+) が同時開始したスマホベースの5G契約数は2023年1月末基準で2855万であり、人口の半数を超える。5G周波数帯として3社に3.5GHz/28GHz帯が割り当てられ、一般向けサービスは3.5GHz帯で提供される。尹錫悦政権でも5G/6G分野は優先順位の高い政策であり、5Gは2024年に全国ネットワーク構築を完了する計画で、人口密度が低い地方では3社がネットワーク共用を進めている。

BtoB分野では5G開始当初から政策のてこ入れもあり、スマート工場、スマート病院、スマート港湾、公共分野等でユースケース拡大を図ってきたものの伸び悩み感は否めず、現時点では他国と同様サービスの完成度はまだいずれも低く実証事業レベルという認識である。

世界に先駆けた5G商用化の成果面では、基地局インフラ輸出増、中小企業の機器・部品輸出増、通信事業者の5G向けAR/VRコンテンツ輸出増につながった。しかしながら、BtoC/BtoB両分野とも5Gならではのキラーサービスは存在せず、先行者利益は無くなってきているのが現状である。また、28GHz帯活用のビジネスモデルが見いだせないことから通信事業者の28GHz帯インフラ投資が全く進まないことも大きな課題であった。

2.2 BtoB分野5G活性化を狙ってローカル5G制度導入

BtoB分野5G活性化と28GHz帯活用のビジネスモデル発掘が喫緊の課題となった韓国では、当初予定になかった、日本のローカル5Gに相当する5G特化網制度を2021年後半に導入した。5G特化網では4.7GHz / 28GHz帯を活用し免許申請は随時で受け付ける。2022年末までに18者(周波数割当9者、周波数指定9者)が26か所のネットワーク構

築で免許を取得した。5G特化網の用途は、制度開始当初はスマート工場向けが多かったが、メディア・医療・産業安全・エネルギー・R&D等導入分野のニーズが拡大傾向にある。また、中小企業も参入を開始した。政府は2030年までに1,000か所の5G特化網構築に向けて支援策を2022年から本格化している。

2.3 28GHz帯割当取消し処分と新規参入促進

活用が大幅に遅れていた28GHz帯については、当面はBtoBに限定し2020年から実証事業で活用が開始された。しかしながら、28GHz帯の活用スタンスをめぐり、早期にBtoCも含めたインフラ構築を誘導したい政府と、ビジネスモデルが見えないインフラ投資を回避する通信事業者間の葛藤が広がる一方であった。

2018年にオークションを通じて割り当てられた28GHz帯の免許条件として、3社は周波数割当から3年目の2021年末までに各社1万5,000台の基地局インフラの構築が義務付けられていた。しかしながら、表2で示すように、各社が構築したインフラは最低基準とされた1/10をかろうじて上回る1,500~1,800台程度であった。周波数割当時の制裁規定には、インフラ構築数量が義務台数の10%未満であるか、評価点が30点未満の場合は周波数割当取消しとなることが明記されていた。この規定がそのまま適用された結果、評価点が30点に届かなかったKTとLG U+の2社が2022年末に周波数割当を取り消された。なお、周波数利用期間10%短縮の処分を受けたSKテレコムも、2023年5月末までに免許条件の1万5,000台のインフラ構築を達成できなければ周波数割当を取り消される。

なお、2社の28GHz帯回収で空き帯域となった2枠のうち 1枠(800MHz幅)で2023年中に新規参入が進められる。

■表2. 移動通信3社の28GHz帯インフラ構築履行状況と制裁内容

事業者	履行実績	評価点	制裁内容		
SKテレコム	1,605台	30.5	・利用期間5年の10% (6か月) 短縮。 ただし、2023年5月末までに当初割 当条件の1万5,000装置を構築でき ない場合は割当取消し		
КТ	1,586台	27.3	・割当取消し(2022/12/23で利用 中断) ・地下鉄Wi-Fiは2023年11月末まで の利用許可		
LG U+	1,868台	28.9	・割当取消し(2022/12/23で利用 中断) ・地下鉄Wi-Fiは2023年11月末まで の利用許可		

出所:科学技術情報通信部発表を基に作成

これまで韓国の移動通信周波数免許は全国単位であったが、新規参入枠の28GHz帯については地域単位での参入も可能となる。科学技術情報通信部は新規参入促進のため広範な支援策を2023年1月に発表しているが、既存事業者が使いあぐねた28GHz帯で果たして新規参入希望者が現れるのかは現時点で未知数である。

2社の28GHz帯割当取消し処分は前例にない厳しい処分であり、特に、5G/6G分野での世界的主導権確保を掲げてきた韓国では大きな衝撃であった。既存事業者から28GHz帯を取り上げることで、今後の5Gサービス開発や更に高い帯域を活用する6G研究開発にマイナスの影響を及ぼす懸念もある。なお、韓国政府は28GHz処分決定までに、28GHz帯インフラを最も構築している米国と日本の状況もベンチマークしている。韓国政府の今回の決定は、海外の28GHz帯をめぐる政策や事業者のスタンスにも今影響を及ぼす可能性がある。

2.4 6Gに向けての取組み

6Gでも商用サービス一番乗りを目指す韓国では、2020年8月に科学技術情報通信部が「6G R&D戦略」を発表し、これに基づき2021年から政府研究開発事業を進めている。図2のとおり、2028年までに二段階で進められる政府の6G研究開発は、2021~2025年に約2000億ウォン、2025~2028年までに6253億ウォン(政府審査中:約625億円)を

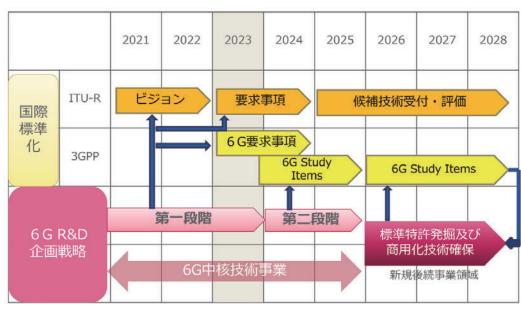
投じる計画である。6G中核標準特許で世界一、スマホシェア世界一、機器世界市場2位を目標に掲げる。国の6G研究開発事業の取りまとめ機関は、韓国電子通信研究院(ETRI)である。

自国の6G研究成果を世界に披露する場として、2026年に 韓国で、主要国政府と業界を招いてPre 6G Vision Festを 開催する計画も政府が既に掲げている。

サムスン電子とLG電子はそれぞれ6G研究開発センターを立ち上げており、海外の大学や研究機関とも協力し、テラヘルツ波研究等を進めている。6G標準化で韓国が主導権をとるため、ITUや3GPP等の標準化組織のワーキンググループ等で、サムスン電子やLG電子が議長や副議長ポストを積極的に確保している。標準化主導権確保を意識した動きとして、サムスン電子はグローバルメーカーとして世界に先駆け6Gのビジョンを盛り込んだ6G白書や6G周波数白書を発表している。

韓国政府は6G研究開発での海外協力を拡大しており、既に米国・EUとは協力を進めている。長らく停滞してきた日韓関係が、尹錫悦政権になってからの現在、急に改善に向けて動き出しており、6Gを含めた政府間ICT分野協力も今後進む可能性がある。一方、既存通信事業者の28GHz帯割当取り消し処分が、今後の韓国の5G/6G分野に及ぼす影響は中長期的に見守る必要がある。

(2022年12月26日 情報通信研究会より)



出所:科学技術情報通信部「6G R&D戦略」

■図2. 韓国の6G研究開発事業スケジュール