

第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)の白書公開について —2020年以降の第5世代移動通信システムの実現を目指して—

第5世代モバイル推進フォーラム事務局
(一般社団法人 電波産業会
一般社団法人 情報通信技術委員会)

1. はじめに

我が国においても、第5世代移動通信システム（以下、5G）の検討を加速するとともに、諸外国との連携やITU-R等の国際標準化への貢献等を円滑に行うため、総務省「電波政策ビジョン懇談会」の中間報告を受け、2014年9月に「第5世代モバイル推進フォーラム（英語名称：The Fifth Generation Mobile Communications Promotion Forum）」（以下、5GMF）が設立された。5GMFは、情報通信関係者のみならず、広範な分野の専門家を含めた相互の連携・協力を図り、産学官が参加し一体となって活動を開始した。

5GMFには設立当初に4つの委員会、2016年1月に「総合実証試験推進グループ」を設置（図1）し、研究活動を進めている。2016年8月19日現在、会員数は101名である。なお、5GMFの事務局は、一般社団法人電波産業会（ARIB）及び一般社団法人情報通信技術委員会（TTC）が務めている。

本稿では、5GMFの活動概要と、活動の成果物である「5GMF白書第1版（英文）」の主な内容を紹介する。なお、本稿は、5GMF事務局が執筆した。

2. 5GMFの活動概要について

5GMFの最高意思決定機関が総会であり、年度毎の活動報告・計画及び収支決算・予算、規約改定、役員選出等を行い、年1回程度開催されている。顧問には、大学等の学識経験者、通信事業者、メーカ、関係団体、総務省から現在30名が就任している。顧問会議においては、5GMFの活動全般について活発な意見交換が行われている。次に主な活動の概要を紹介する。

2.1 白書の作成

5GMFの設立当初からの重要課題の一つであり、4委員会の研究活動の成果として、5GMF白書第1版（英文）「5G Mobile Communications Systems for 2020 and beyond」を作成し、2016年5月末に5GMFホームページ（<http://5gmf.jp/>）において公開した。また、要約版としてExecutive Summary（日・英）を公開した。

2.2 5Gシステム総合実証試験計画の検討

2017年度から実施予定の「5Gシステム総合実証試験」の実施計画や実施フレームワーク等の検討を行うことを目的に、2016年1月に臨時総会を開催し、5GMF内に「5Gシステ

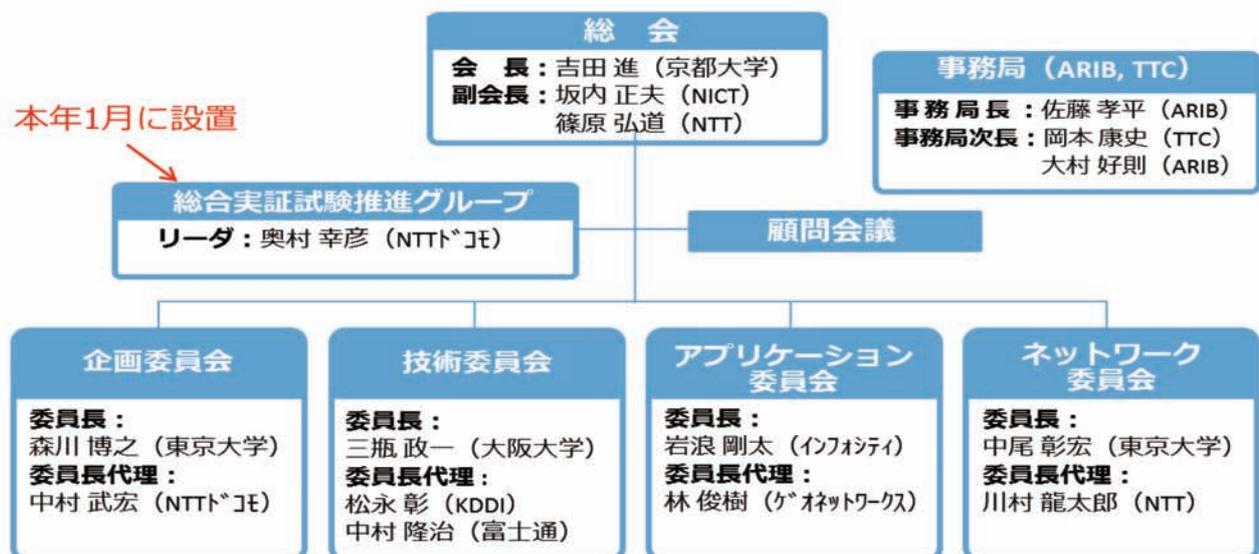


図1. 5GMFの組織図（敬称略）



ム総合実証試験推進グループ」を設置した。

同グループでは、これまでに各委員会及びグループメンバーから実証試験のプロジェクトを募集し、延べ30件以上の応募があった（2016年7月時点）。主なプロジェクトは、①スタジアム、イベント会場におけるエンターテインメントシステム、②安心・安全な社会を実現するモバイル監視・保安システム、③高速鉄道等の移動体向け高速・高信頼通信、④ロボットや車両等の遠隔制御、監視、自動運転のサポートであった。

今後は、総務省主催「電波政策2020懇談会」の報告書の内容等を参照しつつ、実施すべきプロジェクトの選定や具体的な実施計画や実施フレームワーク等の策定を行う予定である。

2.3 5G団体との連携及びイベント等への対応

海外の5G推進団体等との間で協力覚書（MoU）を6件締結し、ワークショップの開催等を行った。国内外の5Gに関するワークショップ等のイベントには5GMFから講演者を積極的に派遣し、活動成果の発表等を行っている。また、CEATEC JAPANやワイヤレステクノロジーパーク（WTP）開催期間中にワークショップの共催等を行い、一般聴講者向けの啓発活動も行っている。

3. 5GMF白書の紹介

5GMF白書は、産業界における5G利活用の促進や新たなビジネスの市場創出、ビジネスの海外展開等を期待し、

5Gのコンセプトや実現に向けた課題等の検討を行い成果を網羅的にとりまとめたものである。白書の作成にあたっては4つの委員会が緊密に連携し作成に努めた。編集の段階では、各委員会からの代表者を集めた白書編集タスクフォースを設置し調整等を行った。

3.1 全体概要

本白書は、2013年9月にARIBの高度無線通信研究委員会に設置された、「2020 and Beyond AdHoc」から2014年9月末に公表された白書“Mobile Communications Systems for 2020 and beyond”を先行研究として参照しながら検討を進めた。

白書の作成にあたり、IMT-Advancedに代表されるいわゆる第4世代移动通信システム以前のシステムとは、利用環境、実現するサービス、システムの性能等の違いを意識し、検討を開始した。

3.2 5GMF白書の構成

白書は、図2のとおり、記載範囲（Scope）、合計13の章、Annexで構成されており、主な内容は次のとおりである。

3.2.1 イントロダクション、白書の目的（第1章～第2章）

イントロダクションでは、5Gの検討が必要となった社会的な背景や第3章以降の主な内容を紹介している。白書の主な目的として、5Gを実現するためのキーコンセプト及びキーテクノロジーを明らかにすることを示した。

章	ポイント	章	ポイント
Scope	本白書の記載範囲	8. Requirements for 5G	5Gの無線・有線ネットワークに対する技術的要件（要求条件）
1. Introduction	社会背景、ビジョン・訴求ポイントなど	9. Spectrum Implications	5Gを実現のための無線周波数帯の分析
2. Objectives	白書の目的	10. Overview of 5G Technologies	11章及び12章の記載概要説明
3. Market and User Trends of ICT	市場動向及びユーザトレンド分析	11. 5G Radio Technologies	5Gの無線アクセス技術の概観
4. Traffic Trend	最新の通信トラフィックの傾向分析	12. Network Technologies for 5G	5Gのネットワーク技術の概観
5. Cost Implications	通信システムの構築・運用コストの分析	13. Conclusion	全体のまとめ、本白書活用への期待
6. 5G Key Concept	キーコンセプトとそれを支えるキーテクノロジー	Annex Future businesses and services	将来のビジネスやサービスに対する展望
7. Typical Usage Scenarios of 5G	市場動向やユーザトレンドを踏まえた、典型的な利用シナリオ分析		

■図2. 白書の構成

3.2.2 市場動向とユーザトレンド (第3章)

インターネットの利用が、パソコンからスマートフォン、タブレット等の端末に広がり、さらにセンサー機器、ロボット、自動車のような新たなデバイス等へ拡大が予想され、多様なサービスの実現が想定される中、5G時代にどのような通信環境やサービスが求められるのかを考察した。

3.2.3 通信トラフィックのトレンド及びコストインプリケーション (第4章～第5章)

モノとモノとの通信等による今後のトラフィック増加に伴い新たな通信トラフィックの様態が発生する可能性を指摘した。構築・運用コストは、幅広いレンジでの通信需要を満たす必要があり、柔軟、かつ、漸次拡張可能な技術形態を適用して構築されることが重要であることを示した。

3.2.4 キーコンセプトとキーテクノロジー (第6章)

5Gのキーコンセプトとして、図3のとおり、あらゆる利用シーンでユーザが満足できる「エンドツーエンドの品質提供 (Satisfaction of End-to-End Quality)」と、この品質提供のためにあらゆる利用シーンにおいて柔軟に対応できるネットワークの「超柔軟性 (Extreme Flexibility)」を有することの2つを示した。

また、5Gのキーコンセプトを実現するためのキーテクノロジーとして、「拡張ヘテロジニアス・ネットワーク (Advanced Heterogeneous Network)」及び「ネットワークのソフトウエ

ア化 (Network Softwarization) とスライシング (Slicing)」を特定した。

さらに、ITU-R のビジョン勧告である M.2083-0 (IMT Vision - “Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond”) を基に、典型的なユースケース (超高信頼性・超低遅延通信、大規模通信、拡張モバイルブロードバンド) と、そのユースケースの実現に必要なとなる性能の拡張を例示した。

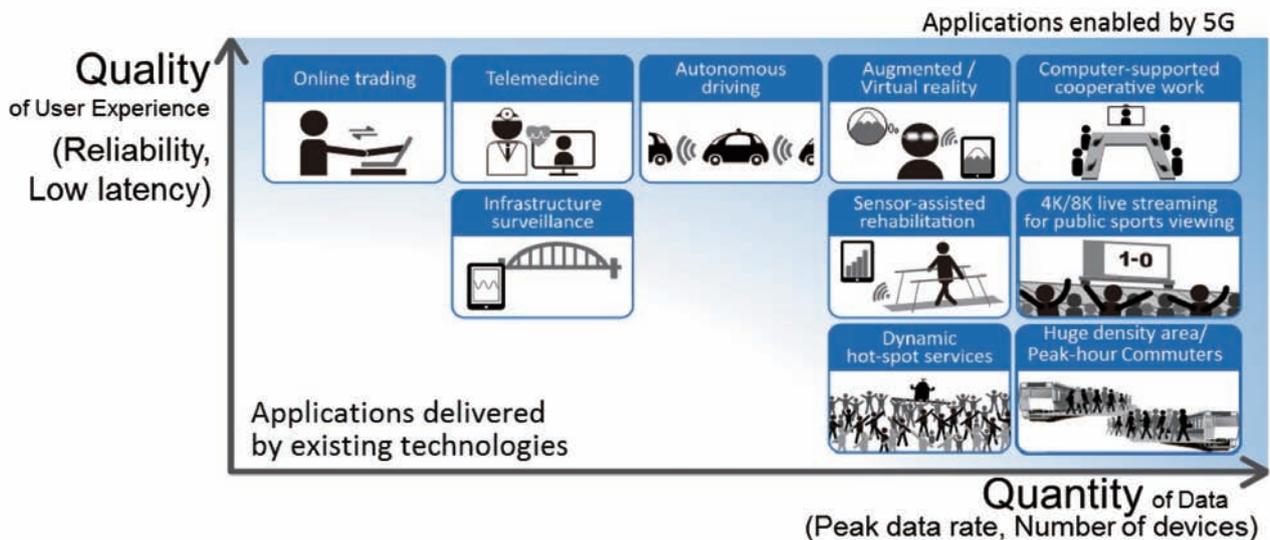
3.2.5 典型的な利用シナリオ (第7章)

多様な利用シーンを具体的に記述する利用シナリオを①エンターテインメント (図4)、②交通、③産業応用、④災害対策の4つの区分に分けて検討を行った。いずれの利用シーンにおいても時間、場所、状況などの要件の動的変動に応じて、ネットワークは動的に最適化されることの重要性を指摘した。

3.2.6 無線技術及びネットワーク技術 (第8章～第12章)

5G向けの周波数帯として、特に6GHz-100GHzの範囲において、望ましい周波数帯の検討を行った。検討は、ユースケース及び技術的観点 (ステージ1: 図5)、既存システムとの共用・共存の観点 (ステージ2)、国際協調の観点 (ステージ3) の3段階で進め、ステージ2での検討成果として、望ましい周波数帯のリストを示した。

また、5Gシステムの導入にあたり、無線アクセス技術



■ 図3. ポテンシャルアプリケーションのマッピング



■図4. エンターテインメントの利用シナリオイメージ

周波数レンジ	Low (6-30GHz)	Middle (30-60GHz)	High (60-100GHz)
実装上望ましい連続帯域幅の範囲(注1)	300MHz - 1.5GHz 程度	1.5GHz - 3GHz 程度	3 - 5GHz 程度
カバレッジ例(注2)	数100m - 1km程度 ←		→ 数10m - 100m程度
展開シナリオ	移動通信の多様なシナリオで利用可能(屋外、屋内、屋外から屋内への浸透、ホットスポットなど) ←		→ より広帯域、高密度利用のシナリオ(屋内、ホットスポットなど)

(注1) この値は、既存3GPPバンドの周波数と帯域幅を参考に比帯域5%を想定した場合の実装上望ましい連続帯域幅であり、所要周波数帯域幅(周波数需要)および規制当局が決定する周波数割当幅を示しているわけではない。この帯域は、周波数の効率的な利用、実装上の観点から連続であることが望ましい。(一方5Gのアプリケーション(Mobile Broadband, M2M等)を考慮すると、数百MHzから数GHzの帯域幅が望ましいが、実際に各レンジで5Gに利用可能な帯域幅を考慮する必要がある。)

(注2) カバレッジの値は、電波伝搬条件、展開シナリオ、適用する無線技術などに依存する。

■図5. ステージ1：6GHz以上周波数帯の分類と特性評価

及びネットワーク技術の検討を行い技術の概要や課題を示した。

3.2.7 まとめ及び将来のビジネス等への展望 (第13章～Annex)

5GMFは、検討の成果をITUや3GPP等の国際標準化活動への貢献や海外5G団体との連携等を既に行ってきた。今後も2020年以降の5Gシステムの導入を促進するための活動を継続する。

Annexには、現時点での5Gシステムの検討動向を基に、将来のビジネスの展望を考察した。

3.3 今後に向けて

本白書では5Gの姿を網羅的に検討したが、2017年度から開始する予定の総合実証試験における技術及びアプリケーション等の検証結果や今後の5Gのための周波数の検討を踏まえ、新たな活動成果を次回の改版に向けとりまとめる予定である。

4. おわりに

5GMFは、5Gを利用する産業界やユーザとなる一般の方々に向けた広報活動を今後も促進する予定です。2020年以降の5Gの実現に向け活動が拡大し、さらに活発となるようご協力の程、宜しくお願い致します。