

米欧の5G最新動向

一般財団法人 マルチメディア振興センター
Foundation for MultiMedia Communications

ICTリサーチ&コンサルティング部 飯塚留美

主要国の5G概況

- 主要国の5Gサービスの展開状況
- 主要国の5G周波数の割当状況
- ローカル（プライベート）5Gの各国比較
- ローカル5Gの区分

主要国のモバイル5Gサービスの展開状況



	事業者	5G開始時期	カバレッジ（都市、地域又は人口）	加入数（2020年）	使用周波数
米国	Verizon	2019年4月	ミリ波：180万人（人口の0.5%）、55都市（'20/10）	12万5,000（7月）	850MHz（DSSを使用）、28GHz
	AT&T	2019年6月	5GPlus（ミリ波帯）：17州の35都市 長距離5G：2億人以上	11万人（7月）	850MHz（DSSを使用）、39GHz
	T-Mobile	2019年5月	長距離5G：7,500都市の2億5000万人、50州カバー	2万5,000人（7月）	600MHz、2.5GHz、28GHz、39GHz
英国	EE	2019年5月30日	112都市	58万5,000（6月）	3.4GHz
	Vodafone	2019年7月3日	57都市	34万5,000（6月）	3.4GHz
	O2 UK	2019年10月17日	75都市	27万5,000（6月）	2.3GHz、3.4GHz
	Three UK	2020年2月	68都市	17万5,000（6月）	3.4GHz
ドイツ	ドイツテレコム	2019年9月5日	4,000万人カバー（'20/7）、人口の3分の2（'20末）	13万（6月）	3.6GHz、2.1GHz（DSSを使用）
	Vodafone	2019年7月	1,000万人カバー（'20末）	13万5,000（6月）	3.5GHz、700MHz
	テレフォニカ	2020年10月3日	10都市、人口カバー率：30%（'22末）、50%（'22末）	—	3.6GHz（農村地域ではDSSを使用）
	Drillisch	—	—	—	—
韓国	SKテレコム	2019年4月	2022年までに全国網構築	398万（8月）	3.5GHz*
	KT	2019年4月	2022年までに全国網構築	263万（8月）	3.5GHz*
	LGU+	2019年4月	2022年までに全国網構築	204万（8月）	3.5GHz*
中国	中国移動	2019年11月	50都市以上	1億1,359万**（9月）	2.5GHz、2.6GHz
	中国聯通	2019年11月	50都市以上	n/a	3.5GHz
	中国電信	2019年11月	50都市以上	6,480万**（9月）	3.5GHz
	中国広電	—	—	—	4.9GHz

*韓国3社の28GHz帯利用は2020年末以降。 **5Gプランのみ加入し対応端末未使用のユーザも含む。略語：DSS Dynamic Spectrum Sharing

主要国の5G周波数の割当状況

国・地域	6GHz以下 (サブ6)	24GHz以上
米国	<ul style="list-style-type: none"> 614-698MHz (放送用周波数を再編し2017年2月に割当て) 1675-1680MHz (連邦気象衛星との共用を提案) 3100-3450MHz (NTIAが軍事との共用を検討中) 3450-3550MHz (2021年12月にオークション予定) 3550-3700MHz (市民ブロードバンド無線サービス (CBRS) として配分。うち3550-3650MHzを2020年7-8月にオークション実施) 3700-4200MHz (3.7-4.0GHzを再編し2020年12月にオークション予定) 2.5GHz帯 (教育ブロードバンドサービス (EBS) を5Gに配分) 	<ul style="list-style-type: none"> 27.5-28.35GHz (2019年1月に割当) 24.25-24.45GHz、24.75-25.25GHz (2019年4月に割当) 37.6-38.6GHz、38.6-40GHz、47.2-48.2GHz (2020年3月に割当) 57-64GHz、64-71GHz (免許不要利用)
欧州	<ul style="list-style-type: none"> 700MHz (全国・屋内の5Gカバレッジ用) 3400-3800MHz (2020年までに5Gサービスを導入するためのプライマリーバンド) 	<ul style="list-style-type: none"> 24.25-27.5GHz (24GHz以上での5G先行導入のためのパイオニアバンド) 40-43.5GHz (衛星セクターを考慮しながら5Gバンドとして検討) 66-71GHz (免許不要利用) <p>※31.8-33.4GHzは5G候補周波数から削除</p>
中国	<ul style="list-style-type: none"> 700MHz (2×30MHz幅) 2600MHz【中国移動 (160MHz幅)】 3300-3400MHz (原則屋内利用) 3400-3600MHz【中国電信 (100MHz幅)、中国聯通 (100MHz幅)】 4200-4400MHz (航空無線ナビゲーションとの共用検討) 4400-4500MHz 4800-5000MHz【中国広電 (50MHz幅)】 <p>※3300-4200MHz、4500-5000MHzは干渉調整作業が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 24.75-27.5GHz 37-42.5GHz
韓国	<ul style="list-style-type: none"> 3400-3700MHz (3420-3700MHzを2018年6月に割当) 2.3GHz帯 (90MHz幅)、3.4GHz帯 (20MHz幅)、3.7-4.2GHz (400MHz幅) 	<ul style="list-style-type: none"> 26.5-29.5GHz (26.5-28.9GHzを2018年6月に割当) 24GHz以上の帯域から2GHz幅
日本	<ul style="list-style-type: none"> 3400-3600MHz (割当済み) 3600-4200MHz (3600-4100MHzを2019年4月に割当て) 4400-4900MHz (4500-4600MHzを2019年4月に割当て) 4600-4800MHz (ローカル5Gに配分予定) 	<ul style="list-style-type: none"> 27-29.5GHz (27-28.2GHz、29.1-29.5を2019年4月に割当) 28.2-28.3GHz (ローカル5Gとして2019年12月より免許申請受付開始) 28.2-29.1GHz (ローカル5Gに配分予定)

ローカル（プライベート）5Gの各国比較

	国	周波数	備考
ローカル5G帯域の確保	ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3.7-3.8GHz帯 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Industry 4.0向けに分配。 ➤ 地域の光ファイバー事業者含めて電気通信事業者による免許申請は不可（但し、土地や建物所有者等から委託を受けた場合は可能）。 ➤ 2020年10月12日現在、免許付与数は82件。
	英国	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1800MHz帯（DECTが「ドバンド」） ➤ 2.3GHz帯（国防省等） ➤ 3.8-4.2GHz帯（衛星、固定リンク等） ➤ 26GHz帯（衛星、固定リンク等） 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 既存ユーザーと共用するローカル免許（“Shared Access Licences”）。 ➤ 免許申請要件として電気通信事業者を排除しない。
	フィンランド	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2.3GHz帯 ➤ 24.25-25.10GHz帯 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 産業用のLTE、5Gに分配。
	フランス	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2.6GHz帯 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ プライベートLTEに分配。
	スウェーデン	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3.72-3.8GHz帯 ➤ 24.25-25.10GHz帯 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ローカル、リージョナル向けに配分。
	豪州	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ローカル5G帯域を確保しているが、キャリア5Gと周波数を共用。 	
ローカル5G帯域の非確保	米国	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域免許で構成される、自営と役務の区別のない免許制度で、自営用途であってもオークションで落札（ただし、中小零細企業や地域事業者等に対する落札額の割引適用あり）。 	
	オーストラリア	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3.6GHz帯：ルーラル免許とアーバン免許で構成される地域免許を、自営と役務の区別なく、オークションで割当。 	
	フランス	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3.6GHz帯：オークション規則で、落札者に対して、パーティカル等のニーズに対応することを規定（ネットワークスライシングや周波数リース等） 	
	韓国	<ul style="list-style-type: none"> ➤ MNOのキャリア5Gを活用したローカル5Gを推進。 	

ローカル5Gの区分

	1. キャリア5G 〈公衆網向け周波数〉		2. プライベート5G 〈自営網向け周波数〉		3. ハイブリッド5G
区分	① 役務型ローカル5G	② 自営型ローカル5G	③ 役務型ローカル5G	④ 自営型ローカル5G	⑤ ハイブリッド型ローカル5G
内容	<ul style="list-style-type: none"> ➢ MNOがネットワークスライシング技術を使って顧客へ5Gを提供。 ➢ MNOの帯域を確保し閉域網を顧客へ提供。 ➢ MVNOが5Gを顧客へ提供。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ MNOから周波数リースを受けた企業が自営5Gを構築。 ➢ 非MNO/MVNOが免許を取得し、独立した自営5Gを構築。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 役務目的で、顧客に5Gを提供。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 自らの利用のために、独立した自営5Gを構築。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ キャリア5Gとプライベート5Gの組合。
事例等	ドイツ <ul style="list-style-type: none"> ➢ ドイツテレコムがBMWのライプツィヒ工場に5G閉域網を構築。 	米国 <ul style="list-style-type: none"> ➢ AT&Tとアクセンチュアが石油会社Phillips 66への5G（プライベートセルラー）提供で提携。 オーストリア <ul style="list-style-type: none"> ➢ 自治体が出資する第三セクターが免許人（Holding Graz：グラーツ市）となり、自治体の行政区域内で5G独立網を構築。 	日本 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 全国MNOを除き、地域通信事業者を含む免許取得者が役務提供することが可能。 英国 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ローカル免許（Shared Access Licences）は役務提供も可能。 	ドイツ <ul style="list-style-type: none"> ➢ BASF、Siemens、Bosch等が自社工場に5Gを構築。 米国 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 3.5GHz帯でLTE／5Gの自営網を構築（FedEx、Walt Disney Parks、San Diego Gas & Electric、Amazon等） 	ドイツ <ul style="list-style-type: none"> ➢ Lufthansa Technikはハンブルクの機体整備工場で、プライベート5GをNokiaと協力して構築すると同時に、Vodafoneが同工場にセルラー網によるローカル5Gを構築。

※当該区分の整理は試案。

米国の5G戦略

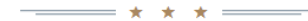
- トランプ政権の5G政策
- 無線通信技術のテストベッドに対する政府支援策
- 通信事業者が主導する5Gラボ
- 国防総省の5G戦略

トランプ政権の5Gに係る政府施策

- ミッドバンドでの5G周波数の確保
- サイバーセキュリティの強化
- ルーラル地域のデジタル化支援

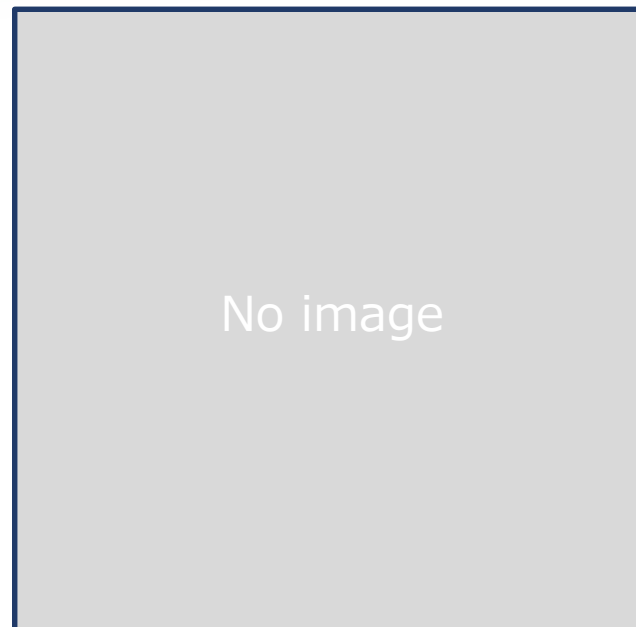
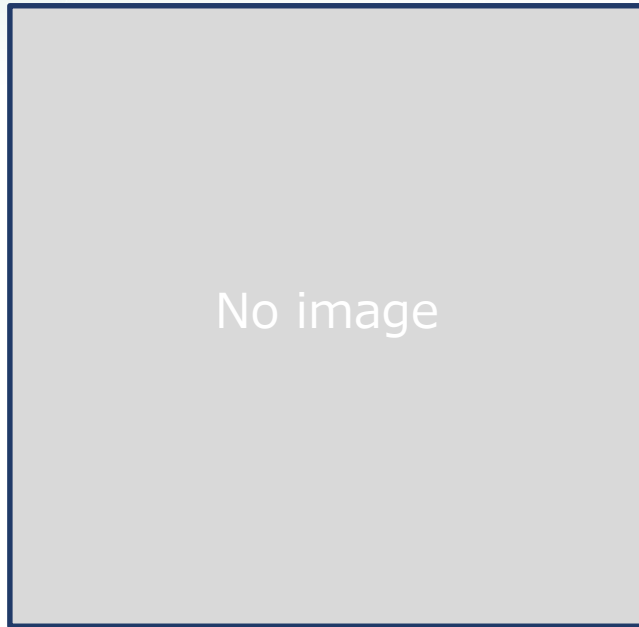
President Donald J. Trump Is Taking Action to Ensure that America Wins the Race to 5G

ECONOMY & JOBS | Issued on: April 12, 2019



2018年9月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 国家サイバー戦略を発表。 ➤ 連邦政府のサイバーセキュリティを強化し、米国に対するサイバー攻撃を抑止する手段について明確化。
2018年10月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「アメリカの未来のための持続可能な周波数戦略の開発」に関する大統領覚書に署名。 ➤ 5G及び次世代の技術開発を支援するためには、<u>国家としての長期的な周波数戦略</u>が必要不可欠。
2019年4月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 米国が5Gの世界的な競争で勝利するための行動計画を発表。 ➤ 減税や規制緩和措置による5G投資の一層の促進、5G周波数の更なる確保、農村地域に配慮したデジタル化支援を約束。
2020年3月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「Secure 5G and Beyond Act」法案に署名。 ➤ 同法は、大統領に対して、FCC、国家電気通信情報庁 (NTIA)、国土安全保障省 (DHS)、国家情報長官 (DNI)、国防総省のトップと協議の上、「安全な次世代移動通信戦略」を策定するよう指示。
2020年8月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ トランプ大統領の指示の下、ホワイトハウスと国防総省 (DOD)は、ミッドバンドの連続する100MHz幅を全国規模で商用5G向けに開放することを発表。 ➤ DODは、3,450-3,550MHz帯のこの周波数を2020年夏の終わりまでに開放し、FCCは、同帯域のサービス規則を採択した後、オークションを実施。

■ 全米科学財団（NSF）が主導する高度無線研究プラットフォーム（Platforms for Advanced Wireless Research: PAWR）



PAWRへの参加によって得られるメリット

参加企業	<ul style="list-style-type: none">➤ 米国の業界のリーダーシップの維持を支援する。➤ 研究プラットフォームの設計を形作る。➤ 最先端の研究の確保は、初期投資をはるかに上回る。
参加コミュニティ	<ul style="list-style-type: none">➤ 創造的な大学のパートナーシップを通じてコアワイヤレス機能を構築する。➤ 政府および企業の研究資金と地元の無線の仕事を引き付ける。➤ <u>高度なワイヤレス機能を利用して、都市サービスと経済発展を強化する。</u>

3都市に建設されているPAWRプラットフォーム



SALT LAKE CITY

PLATFORM STATUS: GENERALLY
AVAILABLE



NEW YORK CITY

PLATFORM STATUS: GENERALLY
AVAILABLE



RESEARCH TRIANGLE

PLATFORM STATUS: UNDER
CONSTRUCTION

①ソルトレイクシティ	<ul style="list-style-type: none"> ユタ大学キャンパス2.3平方マイル、ダウンタウン内の1.2平方マイル、その間の2マイルをカバーする無線通信リサーチ・プラットフォームが構築され、動的な周波数共用や高度無線通信アンテナ技術などの実験が予定されている。ヒューストンのライス大学研究者もネットワークに参加。
②ニューヨーク・シティ	<ul style="list-style-type: none"> クラウド拡張オープンソフトウェア定義のモバイルワイヤレステストベッドで、ラトガース大学、コロンビア大学、ニューヨーク大学、ニューヨーク・シティ、シリコンハーレム、ニューヨーク・シティ・カレッジ、アリゾナ大学、IBM等が参加。テストベッドは、ハーレム西部の人口が密集する近隣区域1平方マイルをカバー。
③ノースキャロライナ州リサーチトライアングル地区	<ul style="list-style-type: none"> 自然災害や緊急事態発生時の高速無線通信や、ドローン、自動運転車の誘導に必要な次世代通信技術を研究するためのテストベッド「高度ワイヤレス空中実験・研究プラットフォーム (Aerial Experimentation and Research Platform for Advanced Wireless: AERPAW)」が、ノースキャロライナ州立大学ローリー校に開設。 AERPAWは、無人航空機 (UAS) と地上移動のための無線通信に重点を置いて設計され、2021年の初めにプラットフォームを初期の研究に利用。
第4番目のPAWRプラットフォーム (選定中)	<ul style="list-style-type: none"> (1) アイオワ州立大学と同州エームズ市が主導する「ARA : a Wireless Living Lab for Smart and Connected Rural Communities」 (2) ネブラスカ大学リンカーン校とリンカーン市が主導する「NEXTT : Nebraska Experimental Testbed of Things」

通信事業者が開設している5Gラボ例

■ BtoBtoXを見据え、サービス、アプリ、デバイス開発で協業し、5Gエコシステムを拡大

5Gラボの名称	内容
Verizon's 5G Labs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ニューヨークシティ、ワシントンDC、ケンブリッジ（MA）、ロサンゼルスおよびパロアルト（CA）に開設。 ➤ イノベーターと新しいアプリケーションやハードウェアを共同で開発し、5Gエコシステムを拡大。
Verizon's 5G First Responder Lab	<ul style="list-style-type: none"> ➤ EMS（Emergency Medical Services）と最前線の医療専門家向けの革新的な救命技術を開発し、5Gエンドツーエンド統合ソリューションを市場に提供することを支援。
5G Open Innovation Lab (5G OI Lab)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ T-Mobile、インテル、及びNASAがファンディングパートナーとなり、2020年5月にシアトルに開設。テクノロジー、企業/ビジネス、学界、公共部門の利害関係者と協力して、5Gエコシステム開発を目指す。 ➤ 2020年9月にはアマドックス、デルテクノロジーズ、マイクロソフトおよびVMwareが、ラボの多様なスタートアップエコシステム構築に資するべく、エンジニアリングおよびテクノロジーリソースを提供するため、創設パートナーとしてラボに参加。 ➤ 5Gラボは、パートナーが提供する5Gネットワーク機能に基づいて、コミュニティが新しい技術、アプリケーション、及びユースケースを調査、プロトタイプ化、テストするための基盤。
T-Mobile Ventures	<ul style="list-style-type: none"> ➤ T-Mobile・ネットワーク向けの革新的な5G製品及びサービスを開発する、初期及び新興の成長企業を支援し、5Gイノベーションを促進する新しい複数年投資ファンドを設立（2020年10月）。 ➤ 投資対象企業は、5G関連プロジェクトの開発、テスト及び市場投入時に、T-Mobileのネットワークと技術専門知識、市場投入手順や投資支援を享受。 ➤ 当初対象とするのは、エッジコンピューティング、セキュリティ、働き方の未来（テレワーク技術など）及び産業用IoT。

■ 5G無線通信技術に関する5G戦略（2020年5月）

- 「2020年国防授權法」第254条（Strategy and implementation plan for fifth generation information and communications technologies.）に基づき策定。
- 「高度な通信技術とユビキタスなコネクティビティを確立した国が長期にわたって経済的・軍事的優位性を持つ」との認識。
- 「米国と同盟国の5Gの能力向上」「5Gに関する国家安全保障上のリスクの認識促進」「5Gインフラ及び技術を保護する手法の開発」が目的。

取組むべき4分野

ミリ波、周波数共用、オープン・アーキテクチャ、仮想化技術等の技術開発促進。

5G脆弱性の評価、リスク緩和、運用。

FCCや米国標準技術研究所（NIST）、国家電気通信情報庁（NTIA）などと連携して、3GPPに参画するほか、ダイナミック周波数共用（DSS）など、5Gの基準や政策作りで主導的地位を確立。

国務省と連携し、同盟国や産業界、議会との関与を強化する。米軍は、基地を試験場として米企業に提供するため、**国家周波数コンソーシアム（NSC）***を通じ、スマート倉庫、拡張現実／仮想現実、周波数共用のための5Gプロトタイプ・テストベッドやアプリケーションなどの開発を推進。

*NSCの使命：政府、産業界、学界の間のコラボレーションを促進し、**5G以降**の電磁スペクトルへの軍事的および商業的アクセスと使用を拡大するために必要な実現技術を特定、開発、実証すること。

【軍民連携による5G技術やアプリケーション開発の推進】

欧州の5G戦略

- 欧州5Gアクションプラン
- 欧州5Gスコアボード
- 欧州におけるローカル5G

欧州5Gアクションプラン（2016年9月）

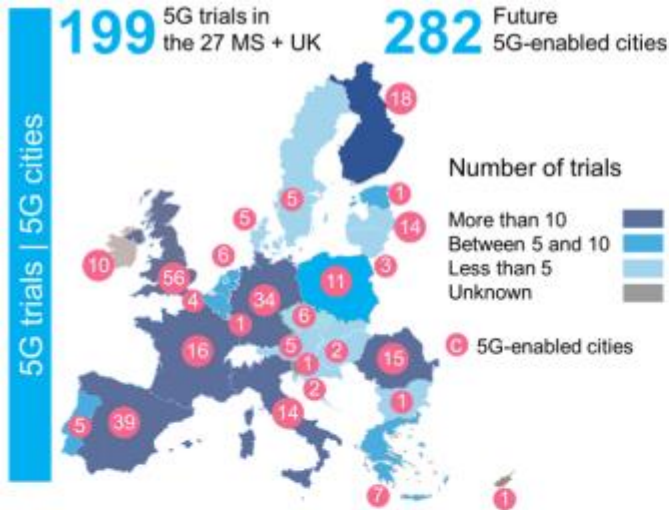


項目	概要
周波数	<ul style="list-style-type: none">■ 2016年末までに、5Gを先行導入するため使用する周波数について、RSPG意見書を踏まえて、<u>1GHz以下、1GHz-6GHz及び6GHz以上の各レンジから優先的に選定。</u>■ 2017年末までに、EU加盟国は、5Gネットワークの商用網の先行導入に向けて周波数の共通化で合意。
カバレッジ	<ul style="list-style-type: none">■ <u>2020年末までに全てのEU加盟国は5G導入が可能な主要都市を一つ以上特定し、早ければ2018年までに5Gネットワークの整備を開始。</u>■ 2025年までに、<u>全ての都市部と主要な地上交通路を途切れのない5Gネットワークでカバー。</u>
先行導入	<ul style="list-style-type: none">■ 2017年早期に、<u>主要産業セクター向けに新たな端末*やアプリケーションの5G接続性を試験。</u>■ 共同利用型の公共保安・災害救援（Public Protection & Disaster Relief: PPDR）業務や、セキュリティサービスへの活用のほか、既存システムのTETRAやGSM-R（Railway）の5Gプラットフォームへの移行等、公共業務分野での早期導入を考慮。
資金調達	<ul style="list-style-type: none">■ <u>業界横断的な5G技術や新たなアプリケーションの開発を目的に、欧州のスタートアップ企業を支援するための5Gベンチャー基金の設立に向け、公的資金の投入及び民間からの資金調達の実行可能性について、2017年3月までに評価。</u>

* スマートフォンだけでなくIoTやコネクテッド端末（自動車、ドローン、アーバンファーマーニチャー等）を含む。
出所：5G for Europe: An Action Plan（Brussels, 14.9.2016, COM(2016) 588 final）をもとに作成

欧州5Gスコアボード（2020年9月）

■ 5G商用サービス開始したのは20か国



欧州20か国

オーストリア、ベルギー、ブルガリア、チェコ共和国、デンマーク、フィンランド、ドイツ、ハンガリー、アイルランド、イタリア、ラトビア、

5G commercial service

No 5G commercial service

オランダ、ポーランド、ルーマニア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、英国、並びに、スイス及びノルウェー。



September 2020

欧州29か国

高速道路でのコネクテッドおよび自動運転の大規模テストサイトを開発。



欧州13か国

国家5Gロードマップを作成。

ドイツのローカル5G

ローカル5Gの免許取得者例

■ 製造メーカー

- Airbus、Audi、Mercedes-Benz
- BASF SE（総合化学メーカー）？、Lufthansa Technik？、Siemens？、Bosch？
BMW？、VW？

■ 電気通信

- Mugler AG（ザクセン州に本拠を置く電気通信ソリューションプロバイダー）
 - Mugler AGは、電気通信ネットワークの他、DVB-T（欧州の放送方式）の伝送路や、公共安全用のTETRA網（デジタル無線システム）などの構築・運用も手掛けている。

No image

Bundesnetzagentur
für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen



Frequenzteilung

Zuteilungs-Nr. **06333951**

Auf der Grundlage § 55 Telekommunikationsgesetz (TKG) werden der

MUGLER AG
Hofer Straße 2-4
09353 Oberlungwitz

die auf Seite 2 aufgeführten Frequenzen für eine Nutzung im Versorgungsgebiet

MUGLER AG Hauptsitz

(2019年11月27日発表)

出所：https://www.mugler.de/de/news-einzelansicht/?tx_news_pi1%5bnews%5d=88&cHash=87b29c9d347f67d643ae27df7898f553

情報公開されているローカル5G免許人*



1	Accenture GmbH【コンサルティング】	25	MRK Media AG【コンサルティング】
2	Airbus Defence and Space GmbH【航空宇宙】	26	MUGLER AG【通信ソリューション】
3	Audi AG【自動車】	27	N. A. T. Gesellschaft für Netzwerk- und Automatisierungs-Technologie mbH【電気通信設備】
4	Bayerische Funknetz GmbH【コンサルティング】	28	Netz Leipzig GmbH【電力会社】
5	Bayerischer Rundfunk【バイエルン放送】	29	NTT DATA Deutschland GmbH【システムインテグレーター】
6	Centrum für Digitalisierung, Führung und Nachhaltigkeit Schwarzwald gGmbH【大学研究機関】	30	PHOENIX CONTACT ELECTRONICS GmbH【電子機器】
7	COCUS AG【ソリューション】	31	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG【電子計測・放送等】
8	Congiv GmbH【コンサルティング】	32	Sartorius Corporate Administration GmbH【製薬】
9	Corning Services GmbH【ソフトウェア】	33	Schäberle Vermögensverwaltung GmbH u. Co. KG【物流】
10	Deutsche Messe AG【見本市運営】	34	SEVEN PRINCIPLES AG【ソリューション】
11	Evonik Industries AG【化学】	35	siticom GmbH【コンサルティング】
12	EZcon Network GmbH【コンサル】	36	Technische Hochschule Köln【大学研究機関】
13	Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen IIS	37	Technische Universität Kaiserslautern【大学研究機関】
14	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT	38	telent GmbH【電気通信設備】
15	Geo Data Gesellschaft für geographische Datenverarbeitung mbH【サービスプロバイダー】	39	TeleRetail GmbH【物流】
16	Götting KG【無線機器メーカー】	40	thyssenkrupp Elevator Innovation and Operations AG
17	Huawei Technologies Duesseldorf GmbH【ベンダー】	41	TRIOPT GmbH【電気通信設備】
18	Institut für industrielle Informationstechnik - inIT/TH OWL【大学研究機関】	42	T-Systems International GmbH【サービスプロバイダー】
19	IT Center der RWTH Aachen【大学研究機関】	43	umlaut communications GmbH【無線通信サービス】
20	Krllsruher Institut für Technologie (KIT) wbk Institut für Produktionstechnik【大学研究機関】	44	Universität Stuttgart【大学】
21	LS telcom AG【ソリューション】	45	Verizon Deutschland GmbH【通信】
22	MEDIA BROADCAST GmbH【放送インフラ】	46	Wirtschaftsförderung im Landkreis Harburg GmbH【コンサルティング】
23	Mercedes-Benz AG【自動車】	47	WISTA Management GmbH【不動産会社】
24	ml&s manufacturing, logistics & services GmbH & Co. KG【物流】		* 情報公開に同意した免許人の名称と住所が開示。

出所：ドイツ連邦ネットワーク庁（2020年10月12日時点で、86件の申請があり、82件に対して免許付与）

ルフトハンザが機体整備でプライベート5Gを導入

■ キャリア5Gとプライベート5Gのハイブリッド型？

- Lufthansa Technikは、3.7-3.8 GHz帯でプライベートのLTE及び5Gを運用するため免許を取得。
- Nokiaは、ハンブルクの施設で、エンジン部品の遠隔検査向けに、ノキアのプライベート5Gを導入したと発表（2020年2月27日）。
- Vodafoneは、ハンブルグのサイトで、2番目となる試験ネットワークのアーキテクチャの設計で、協力することを発表（2020年2月28日）。

No image

テーブル検査： 5Gは、ハンブルクの製造現場と顧客のサイト間でHDビデオを送信するために使用。

No image

プライベートネットワーク： 携帯電話は、ネットワークプロバイダーとしてLH-Technikを表示。

キャビンアセンブリ： オフィスベースのデジタルツインモデリングと製造現場のARを組み合わせるために使用。

No image

出所： <https://enterpriseiotinsights.com/20200227/channels/news/lufthansa-installs-private-industrial-5g-from-nokia>
<https://enterpriseiotinsights.com/20200228/channels/news/lufthansa-doubles-down-on-private-5g-with-help-from-vodafone>

メルセデスベンツの世界初の5G自動車工場

■ メルセデスベンツ（ダイムラー）の「未来志向」自動車工場

- 7億3,000万ユーロを投じて建設し、Telefónica GermanyとEricssonによって5G接続された「ファクトリー56」が始動（2020年9月）。5Gインフラは、メルセデスベンツが管理。
- 旧工場での旧型Sクラス組立ラインと比較して、生産効率が25%向上。従来型、ハイブリッド、電気のいずれのラインでも、数日で生産ラインの切り替えが可能。
- 生産データ等を、世界中の約30の自動車工場と統合化。

No image

「ファクトリー56」：66,300立方メートルの再生コンクリートが使用。400台以上の無人搬送車（AGV）が1つの5Gネットワークに接続。

出所：https://enterpriseiotinsights.com/20200908/channels/news/mercedes-benz-opens-factory-56-with-private-5g-from-telefonica-ericsson?utm_campaign=20200908%20Enterprise%20IoT%20NewsletterTues&utm_medium=email&utm_source=Eloqua

英国の5Gテストベッド・トライアル (5GTT) プログラム

政府資金による5GTTプログラム



- 現在、英国全体で24の5Gテストベッドに政府資金が投入。約70の5G技術、製品、アプリケーションが試験。
- 2020年7月に発表された5GTTプロジェクト6件に対して3000万ポンドが付与。
- 英国の中小企業17社がプロジェクトに参加し、3つのプロジェクト（5G Edge-XR、5G Smart Junctions、Liverpool 5G Create）で、オープンプラットフォームとして、5Gインフラとネットワークソリューションの使用が可能。

プロジェクト名	プロジェクト金額	プロジェクト主体
5G FoF（未来の工場）	総プロジェクト額：£9,517,019 DCMS資金：£4,793,162	BAE Systems、Advanced Manufacturing Research Centre、Digital Catapult、Miralis Data、MTT、Three、IBM
5Gフェスティバル	総プロジェクト額：£3,438,497 DCMS資金：2,238,692ポンド	Digital Catapult、Telefonica
スマートジャンクション5G	総プロジェクト額：£2,336,392 DCMS資金：£1,160,778	Vivacity、Weaver Labs（いずれも英国のSME）、Transport for Greater Manchester
5G Edge-XR	総プロジェクト額：£2,558,494 DCMS資金：£1,486,004	BT（メディアチーム及びリサーチチーム）、TheGridFactory、コンデンスリアリティ、ダンスイースト、ブリストル大学、サルササウンド
リバプール5Gクリエイト	総プロジェクト額：£7,146,261 DCMS資金：£4,302,596	地元の医療機関のグループ、リバプール大学、BluWireless（英国の5Gキットベンダー）、Broadway Partners（英国の小規模携帯電話会社）
5G CAL（Connected and Automated Logistics）	総プロジェクト額：£4,851,780 DCMS資金：£2,422,370	ノースイーストオートモーティブアライアンス、ヴァンテック、サンダーランドカウンシル、ストリートドローン、日産（サンダーランド工場）

5GTTプロジェクトに選定された新たな6つのプロジェクト（2020年7月）

出所：<https://www.gov.uk/government/news/funding-boost-for-uk-tech-innovators-to-seize-opportunities-of-5g-technology>

クリエイティブ産業向けの5Gテストベッド



■ 5Gテストベッド・アクセレーター・プログラム（2020年9月10日）

- 英国の大学や企業と共同でデジタル技術を応用研究、実用化に結び付ける目的で設立された「デジタルカタパルト（Digital Catapult）」は、5G技術を使用した製品及びサービスを開発するプログラム「5Gテストベッド・アクセレーター・プログラム（5G Testbed Accelerator Programme）」に参加するスタートアップ企業の9社を発表。
- クリエイティブ業界で働くテクノロジーのスタートアップ企業向けに、5G技術を使用した新しい製品とサービスの開発及びテストに必要なツール、設備、専門知識を提供する20週間のプログラム。
- オーディオおよびビデオストリーミング技術、没入型（AR/VR/MR）技術、リアルタイム生産技術を扱うクリエイティブ企業にフォーカス。
- 参加企業は、ロンドン及びブライトンにある5Gテストベッド施設へのアクセスが提供され、5Gネットワーク上でソリューションをテストすることが可能。
- 開発段階全体を通して、デジタルカタパルトの技術専門家による遠隔のサポートを受けることが可能。

スタートアップ企業	内容
BushraBurgeStudio社	瞑想（メディテーション）の多文化的な要素を融合させる個人的でインタラクティブなストーリーを作成する没入型VR体験を提供する。
KaveImmersive社	マルチカメラ制作、ライブストリーミング、従来型及び360度のVR用のオーディオ録音を専門とする、ライブミュージックパフォーマンスを提供する。
OverviewArk社	シークレットシネマの要素をライブストリーミングVRと混合したマルチリアリティイベントに特化したクリエイティブスタジオ。ミュージシャン、ブランド、アーティストが実際のイベントと仮想イベントのギャップを埋めるためのプラットフォームを提供する。
photogram.ai社	同社の製品であるAliceCameraは、AI及び従来の写真を組み合わせて、5Gを使用して画像を処理し、様々なソーシャルメディアプラットフォームから高品質のビデオコンテンツをストリーミングできるようにする。
RealityCheckProductions社	没入型テクノロジーの革新的な使用のためのコンテンツソフトウェア開発スタジオ。同社が開発したTheRoundプラットフォームは、世界中のオーディエンスに対しARのライブパフォーマンスを作成及び配信する。
Rippla社	ミュージシャン間のリアルタイムのコラボレーションを可能にし、オーディエンスに独特で独占的である自宅とライブ会場でのライブストリーミングを提供する。
THAYAHT社	没入型体験、ライブバーチャルリアリティ体験、ライブパフォーマンスストリーミングライブを組み合わせた、プロのダンサーとオーディエンスを結びつけるVRパフォーマンスを提供する。
To Play For	Charisma.aiアプリは、モバイル端末上でのストーリーテリングにおいて、グラフィックノベルを双方向のエクスペリエンスに変換するもので、ストーリーとキャラクターがプレイ方法に応じて適応し、反応する。
Relative Motion	VR空間向けに作られた、劇場パフォーマンスの高解像度ライブストリーミング用のクリエイティブな制作モデルを開発し、全く新しい方法でパフォーマンスと観客との間のライブ接続を提供。

出所：<https://www.digicatapult.org.uk/news-and-insights/press/nine-startups-join-digital-catapults-creative-5g-testbed-accelerator-2020>

フランスの5Gオープンプラットフォーム

■ オープン5G実証プラットフォームプロジェクト

- 2019年1月、フランス政府とARCEPは26GHz帯のオープン5G実証プラットフォームの設立を呼びかけ、11プロジェクトが選定され10月に発表。
- 実証プロジェクトには、通信事業者をはじめ、各種の産業界やコンソーシアムが参加。
- 実証期間は3年間で、プロジェクトでは試験用に割り当てられた26GHz帯を活用。
- プロジェクト実施者は、2021年1月1日までに5G試験ネットワークを構築し、アプリやサービス等の開発者等が、試験のために5G実証プラットフォームを利用できるようにする。

■ 規制サンドボックスの活用

- 「フランスデジタル共和国法」を根拠として2016年に制度化された規制サンドボックスでは最大2年間、周波数・番号利用等に関する規制の全てまたは一部が免除。
- 規制免除を適用する事業者については、対象サービスのユーザー数及び売上高の制限を設置。

■ スタートアップ企業の支援

- ARCEPは、パリに設立された世界最大級のスタートアップキャンパスの「Station F」でスタートアップ企業に対して5G実証の参加促進及び支援を実施。

採択されたプロジェクト例

実験場所	実験者	内容
科学産業博物館	ユニバーサイエンス、ノキア	展示会用のソリューションの試験するもので、5G実験プラットフォームを スタートアップにも開放 。
モンティニールブレトヌー国立競輪場	サンカンタンアンイブリーヌ、ノキア、クアルコム、フランステレビ	オリンピックの開催に向けて、拡張現実による競技の放送、メディア端末（固定・モバイル）進化の対応、スポーツのメディアへAIの導入等のシナリオの実証。
レンヌ駅	オレンジ、SNCF	コンシューマー向け5Gホットスポット、ビジネス向けアプリケーション（拡張現実でのトレーニング、リモートメンテナンス、列車制御データの大量処理）の開発。
シャティヨン	オレンジ	特定のモビリティ状況でのマルチメディアエクスペリエンスの向上（高解像度4K / 8Kビデオストリーミング、360°拡張現実、仮想現実または複合現実、5Gによるビデオ制作、クラウドでのネットワークゲーム、eスポーツトーナメントなど）。本プラットフォームは 消費者向けの用途を開発したい企業や新興企業に開放 。
ノザイ	アルカテルルーセントインターナショナル	自動ドローンや、コンサート中にユニークな音響体験を生かすソリューション等を実験。
リヨンパールデュー駅	ブイグテレコム、SNCF	旅行者や乗客向けの拡張現実または複合現実におけるビデオチャット、SNCF情報システム（プラットフォームでの列車からの大量の技術データの抽出）等を実験。
ヴェリジー	ブイグテレコム	屋内と屋外の両方で実験ネットワークを導入。5G実験プラットフォームは、 サービスを提供またはテストできる第三者に開放 。第三者の選択はブイググループの「SmartX 5G」インキュベーターの枠組みの中で実施。
ルアーブル	グランドポートマリタイムデュアーブル、シーメンス、EDF、ノキア	スマートシーポートプロジェクトとして、ルアーブル港で、港湾および地域産業での5Gアプリケーションを開発・テストできる5G実験プラットフォーム。「スマートグリッド」の管理や電気自動車の充電など、エネルギー分野での用途の他、港湾地域でのロジスティクス業務（コンテナターミナルの業務等）を対象。
アングレーム	IP Directions	農村地域に関連する経済モデルを構築する目的で、農村環境で26 GHzサービスをテスト。プラットフォームの開放性を確保するため、サービスプレーヤー（市庁舎、健康、安全、道路インフラプレーヤーなど）は、5G技術により実現可能なリモートサービスを可能な限り展開。
フランコンビル	Syrtem、オレンジ、UNICE、SDRF、Eurecom、TCL	都市環境でのホットスポットや、農村部での固定アクセスなどのための実験プラットフォームで、5Gのさまざまな アプリケーションやユースケースで実験することを目的としたパートナーシップの枠組みの中で、第三者に開放 。
ピュトー	Icade、オレンジ、シスコ	屋内モバイル接続と5Gサービスの提供を可能とするための不動産分野における革新的なサービス開発が目的。 ビル管理、クリニック向けの遠隔医療サービス、VIP会議室向けのハイエンドサービスなどのために、5Gプラットフォームを第三者に開放 。