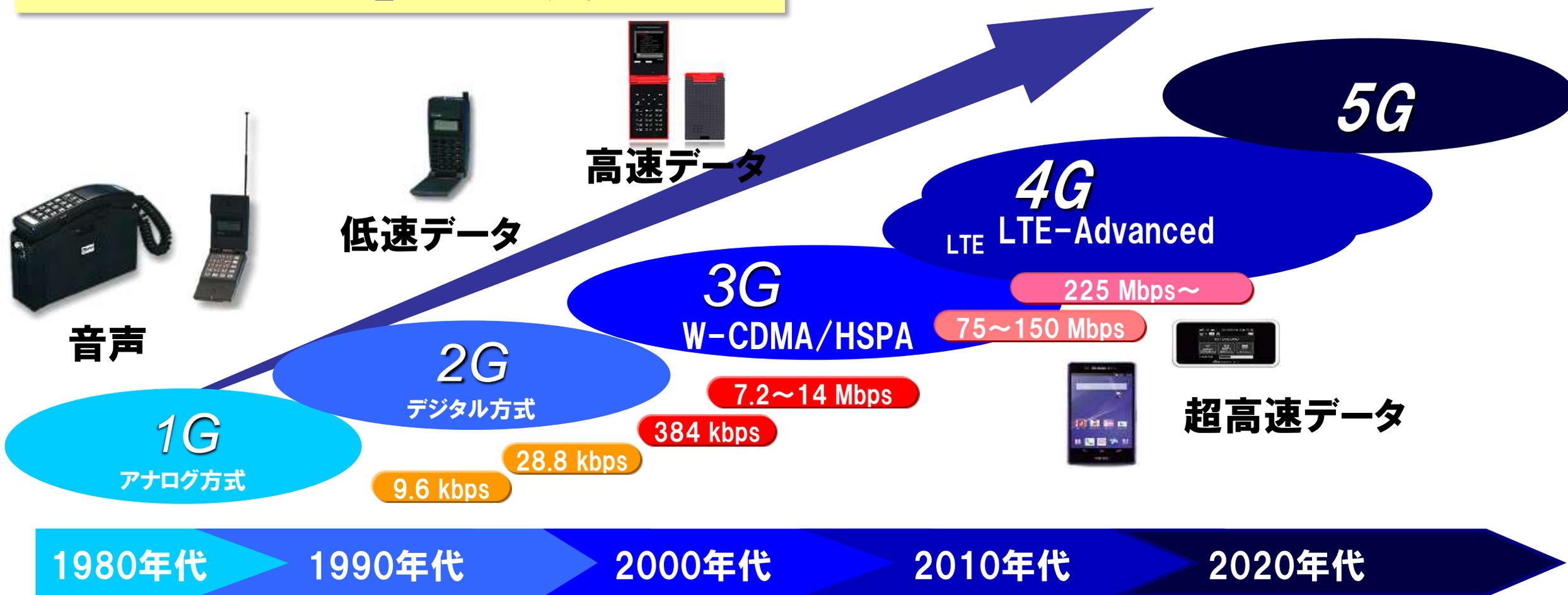


5Gのリアルと未来 ～次世代を見据えた5Gのさらなる発展～

(株)NTTドコモ
5Gイノベーション推進室
中村 武宏

「高速・大容量」へと着実に進化



概ね10年毎に大きな進化を果たす

beyond

～ 想いをつなげ 5Gでより豊かな未来へ ～

お客さまへの
価値・感動



お得・便利



楽しさ・驚き



満足・安心

5G

パートナーとの
価値・協創



産業への貢献

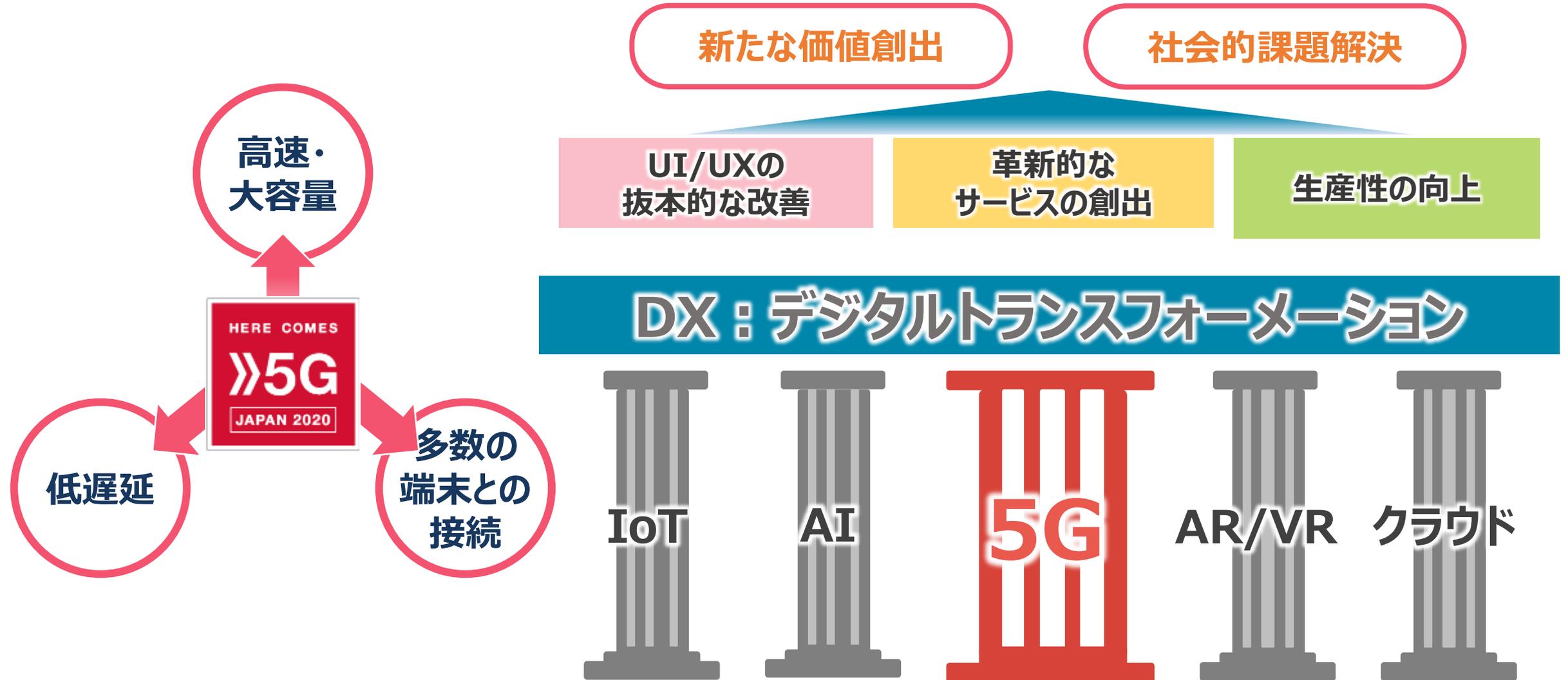


社会課題解決
地方創生

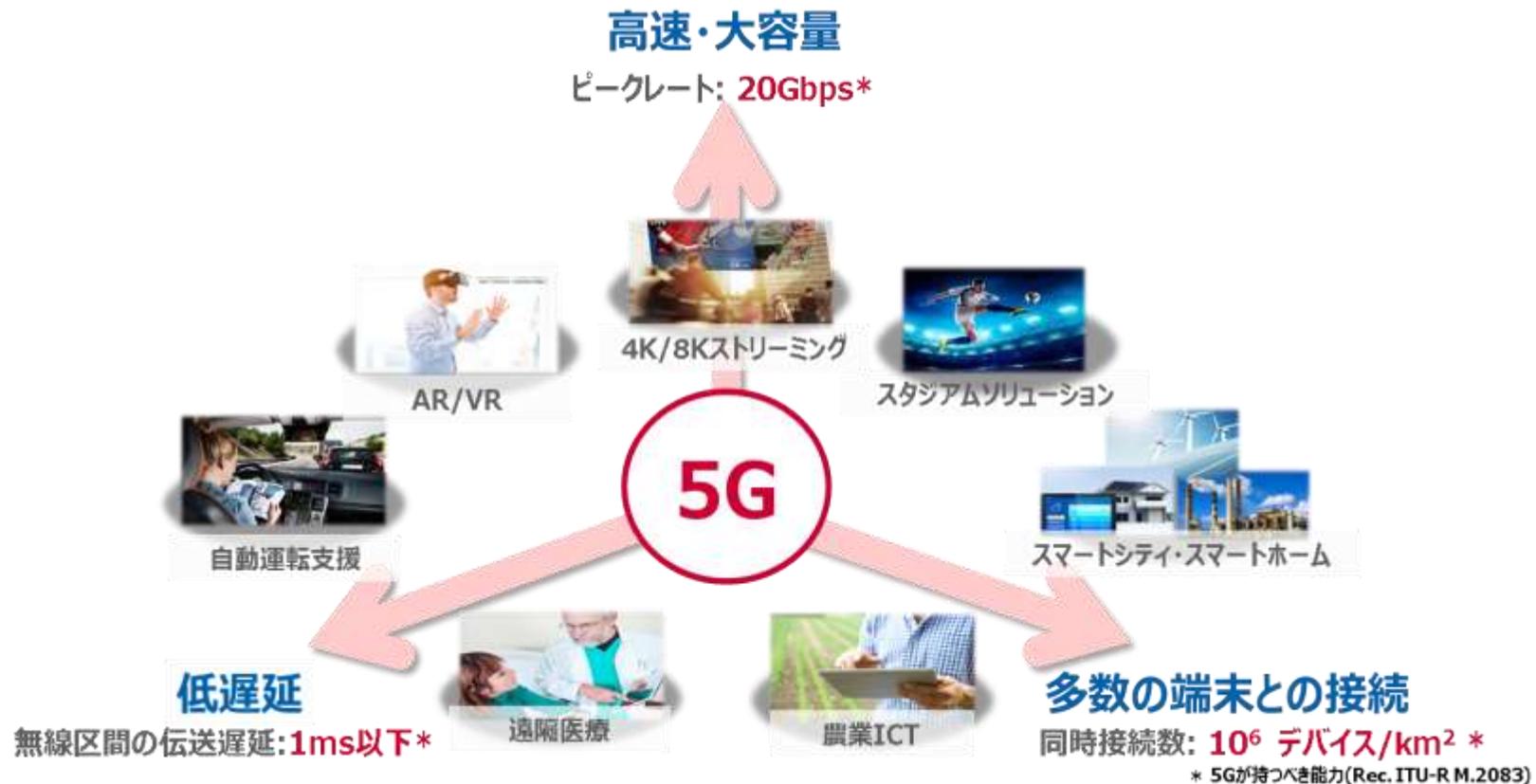


商流拡大



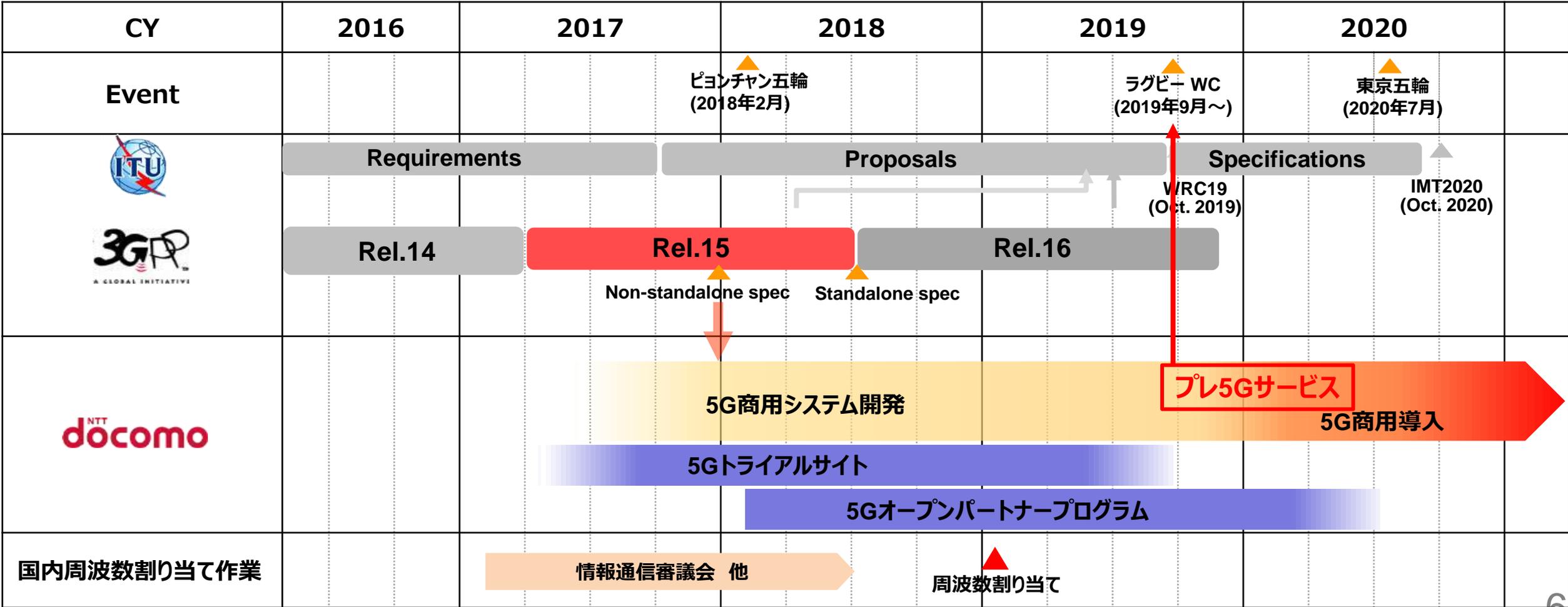


- 5G時代には、下図に示すような5Gの特徴を活かした様々なサービスが展開されると想定される。
- このような世界における**5G導入の意義**とは、
 - ①**増加するパケットトラフィックへの対応**: 超高トラフィックエリアにおいても十分な設備容量を確保する
 - ②**5Gの特徴を活かし、様々な業界とのコラボレーションによる新産業の創出**: 企業や地方自治体等とのコラボレーションにより**産業の最適化・新たな産業創出**と、**社会的課題の解決・地方創生に貢献**



5G導入に向けたスケジュール

- 3GPP標準準拠の5G商用サービスを2020年までに導入。2019年ラグビーWCで5Gプレサービス導入
- 2017年12月に仕様完成したNon-Stand Alone方式を採用
- 過去の世代のシステム導入時と異なり、商用導入前から様々な業界にて5Gに大きな期待を持たれている

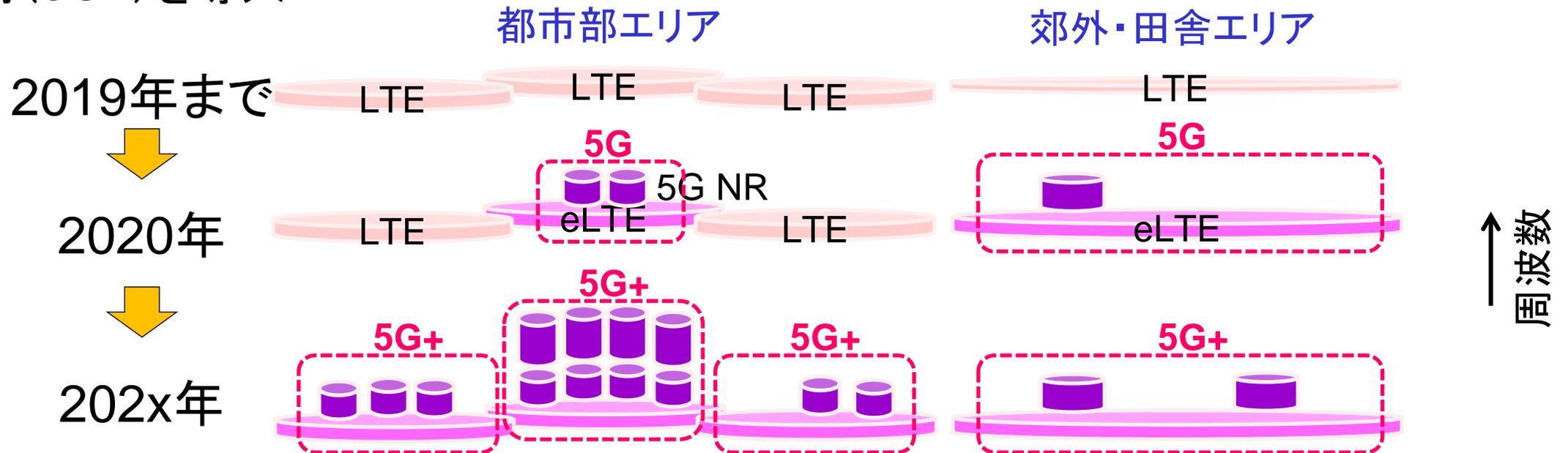


5G標準化 要求条件(TR38.913)

| Use-case | Key performance indicator | Value |
|---|-------------------------------|--|
| <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> 高速大容量 (eMBB) </div> | Peak data rate | 20Gbps for downlink 10Gbps for uplink |
| | Peak spectral efficiency | 30bps/Hz for downlink 15bps/Hz for uplink |
| | C-plane latency | 10ms |
| | U-plane latency | 4ms for downlink 4ms for uplink |
| | Cell/TRxP spectral efficiency | 3 times higher than IMT-A |
| | Area traffic capacity | 3 times higher than IMT-A |
| | User experienced data rate | 3 times higher than IMT-A |
| | 5% user spectrum efficiency | 3 times higher than IMT-A |
| <div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> 超高信頼低遅延 (URLLC) </div> | U-plane latency | 0.5ms for downlink 0.5ms for uplink |
| | Reliability | 10^{-5} for 32 Bytes with U-plane latency of 1ms |
| <div style="background-color: #27ae60; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> 超多数端末 (mMTC) </div> | Coverage | Max coupling loss 164dB |
| | UE battery life | Beyond 10 years |
| | Connection density | 1,000,000 devices/km ² |

5Gの展開イメージ

- ① 2020年、高速・大容量化を最も必要とするエリアから5G導入
 - 5Gの新たなセルを、高度化したLTE (eLTE) のセルにオーバーレイして導入
 - 5G NRとeLTEは密に連携して運用
 - ラグビーWC, 東京オリンピック・パラリンピックの施設付近でも導入
 - 地方創生に貢献するため、郊外・田舎での導入も考慮
- ② その後、5Gのエリアを郊外、田舎まで拡大。都市部では、さらに高い周波数でかつ広い帯域幅を有する周波数帯(ミリ波)を活用してさらに高速・大容量化。5Gをさらに拡張した技術(5G+)を導入



割当結果まとめ

14

○ 以下のとおり、割当てを実施。

[3.7GHz帯及び4.5GHz帯] 2枠割当て：NTTドコモ、KDDI/沖縄セルラー電話

※ 1枠当たり100MHz幅

1枠割当て：ソフトバンク、楽天モバイル

[28GHz帯]

※ 1枠当たり400MHz幅

1枠割当て：全ての申請者

なお、割当て（開設計画の認定）に当たり、**全者共通の条件及び個者への条件を付すこととする。**

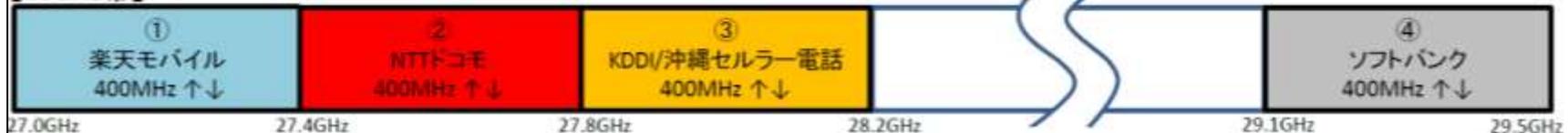
【3.7GHz帯】



【4.5GHz帯】



【28GHz帯】



5Gユースケース開拓

パートナーとの新たな利用シーン創出を拡大



2017年度
パートナー拡大

パートナー数

2,600社超
2018年5月

実証実験
取り組みを加速

メディア

交通

製造

サービス業

エンタメ

各分野における新たな協創サービス

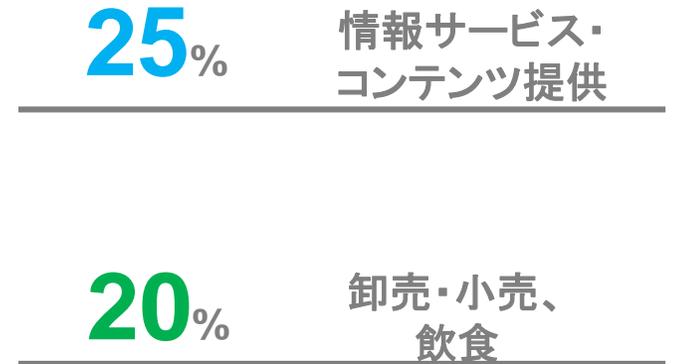
教育

建設

金融

2020年度
商用展開





提供内容

情報共有



- テクニカルジャーナル
- ホワイトペーパー
- 技術参考資料等

コミュニケーション(マッチング)

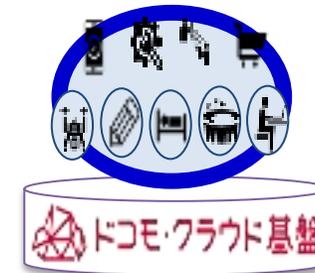


- 2018
- 2月21日 WS
 - 5月24日 WS(AR/VR)
 - 9月6日 WS(産業改革・創出)

5Gの体感



- ドコモ5Gオープンラボ™
- Yotsuya(18年4月)
 - OSAKA(18年9月)
 - OKINAWA(18年12月)
 - Guam(19年3月)



- ドコモ
オープンイノベーション
クラウド

様々な価値創造・社会的課題の解決につながるソリューションが生まれる

地方創生

医療介護

防災・防犯

労働力不足

一次産業



2019 海外 | 凸版印刷株式会社



150件以上の
トライアル



ニューコンセプトカートを用いた広告配信

- ニューコンセプトカート（SC-1）を活用した5G時代の新たな移動体験の提供につながる技術検証実験をソニーと共同で実施。
- 人の目を超えた超高感度カメラセンサーによる360° ビュー映像 を4Kドライブディスプレイで表示
- 4Kカメラとドコモ・クラウド基盤上の画像認識AIとの組み合わせにより属性分析に応じた広告配信を提供
 - NTTテクノクロスのひかりサイネージを広告配信に利用。



～新しいスポーツ観戦体験の提案～

テレビ中継とリアルタイムAR観戦の連動による
新しいスポーツ観戦



概要

- 2018JリーグYBCルヴァンカップFINALによるデモ。
- フィールド全体をカバーするカメラ映像を画像解析し、その結果（選手・ボールの位置情報）をクラウドサーバーにアップロード、このデータとユーザー端末の6DoF情報からクラウド上でAR用CGを生成、端末に依存しないクラウドコンピューティングによるAR観戦を実現。
- クラウドと端末との間で、5G(高速・大容量・低遅延)を用いた新しいスポーツ観戦を実現。

利用シーン

- 家庭のリビング
- 大画面のモニターがあるパブリックビューイング会場
- スポーツBAR など

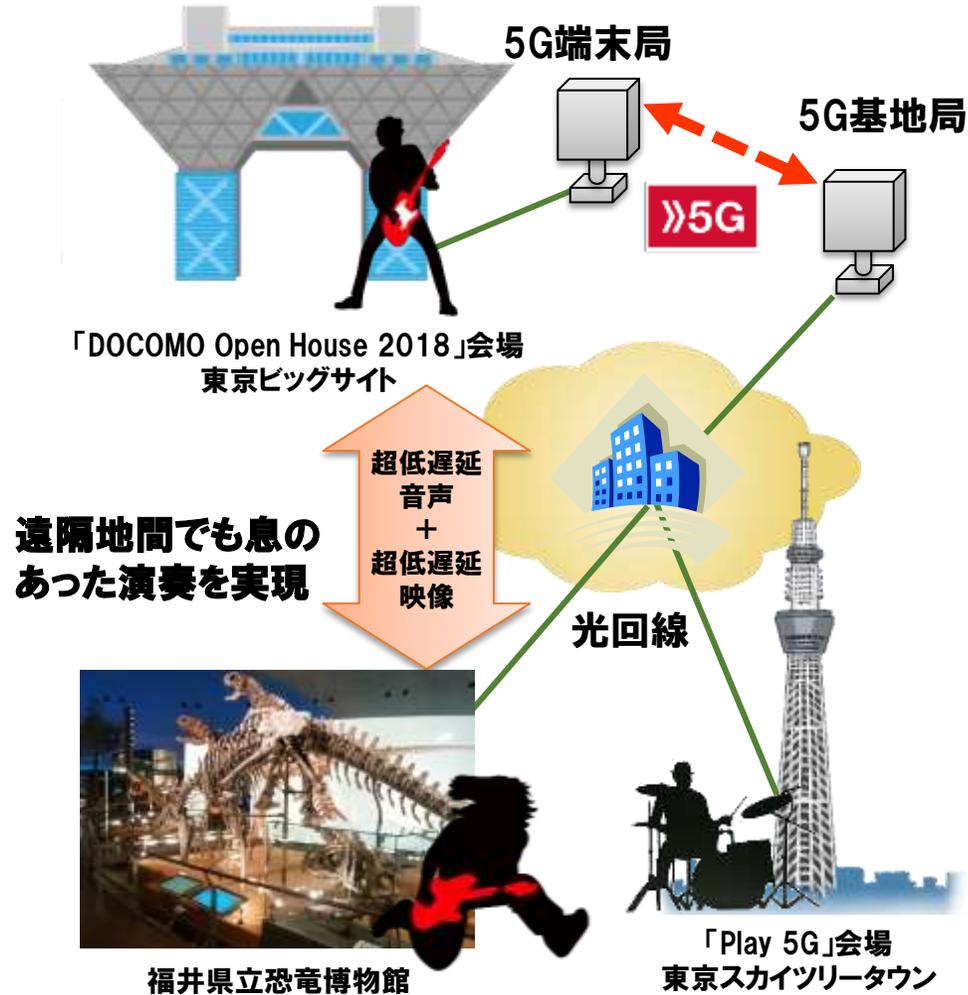
コラボレーションパートナー

株式会社フジテレビジョン

- ・ 株式会社Qconcept: 画像処理技術を用いた位置データ抽出を担当
- ・ 株式会社ユビタス: 低遅延ストリーミング遠隔操作の技術を担当

Partnership with FUJI TELEVISION NETWORK, INC.

5Gを用いた多地点高臨場遠隔合奏



概要

- NTTドコモの5G技術とヤマハのNETDUEETTO[®]技術により、遠隔地にいる人同士での“ぴったり息の合った”リアルタイム音楽セッションを実現します。
- 「東京ビッグサイト」、「東京スカイツリータウン[®]」、「福井恐竜博物館」の3拠点間で5Gを介して超低遅延の音声・映像を伝送し、プロ演奏家による臨場感あふれる即興合奏を実演します。

利用シーン

- 遠隔拠点間で同時に演奏を行うライブコンサートイベント
- 遠隔スタジオとの接続による共同楽曲製作
- 音楽レッスンなどの教育現場

コラボレーションパートナー

ヤマハ株式会社とは、5Gと低遅延・高音質の音声伝送を活用した遠隔地間音楽セッションに関して実験協力しています。

agbee

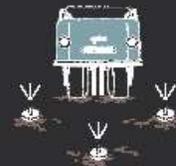
5G

農業に5Gがつながることで、
アグビーは農業生活を豊かに楽しめます

01

SHOW THE CONDITION

畑の状況を把握します



畑に埋めるセンサーと連携することで、
そのときの土の状況を把握することができます

*By linking with sensors buried in the field,
you can grasp the condition of the soil.*

02

ASSIST FOR YOU

農作業のお手 伝いをします



あなたを追いかけて走ります

Run after tracking you.



作業中も自動で作業です

It just do working automatic.



自分で稼働させます

An autonomy.



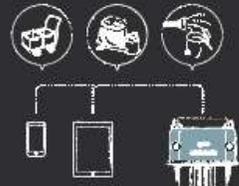
作業には農機にも使われています

Being used in your field.

03

RECORD YOUR WORK

農作業を記録します



タブレットやスマホのアプリケーションと連携し、
作業記録をつけます

*Link with application of tablet and smartphones,
and record your work.*



中西金属工業株式会社

～遠隔スマート治療支援システム～

5Gで実現する「モバイルSCOT」の構想

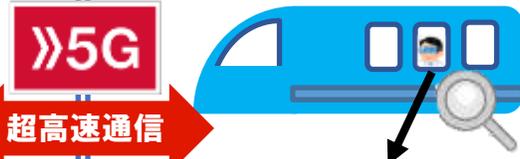
モバイル診療車

場所や時間を問わず高水準で安全な診断・治療環境を提供。執刀医とモバイル戦略デスクの医師間で合意形成しながら高度な手術を遂行する。



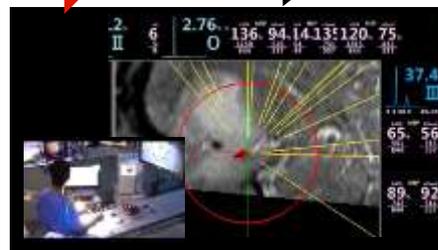
モバイル戦略デスク

経験豊富な医師が管制塔として手術全体を監視。5Gにより出張先や移動中でも、俯瞰した立場から執刀医に助言を与えることができる。



》5G
超高速通信

医療機器をネットワークで接続し・可視化情報をモバイル戦略デスクと共有



概要

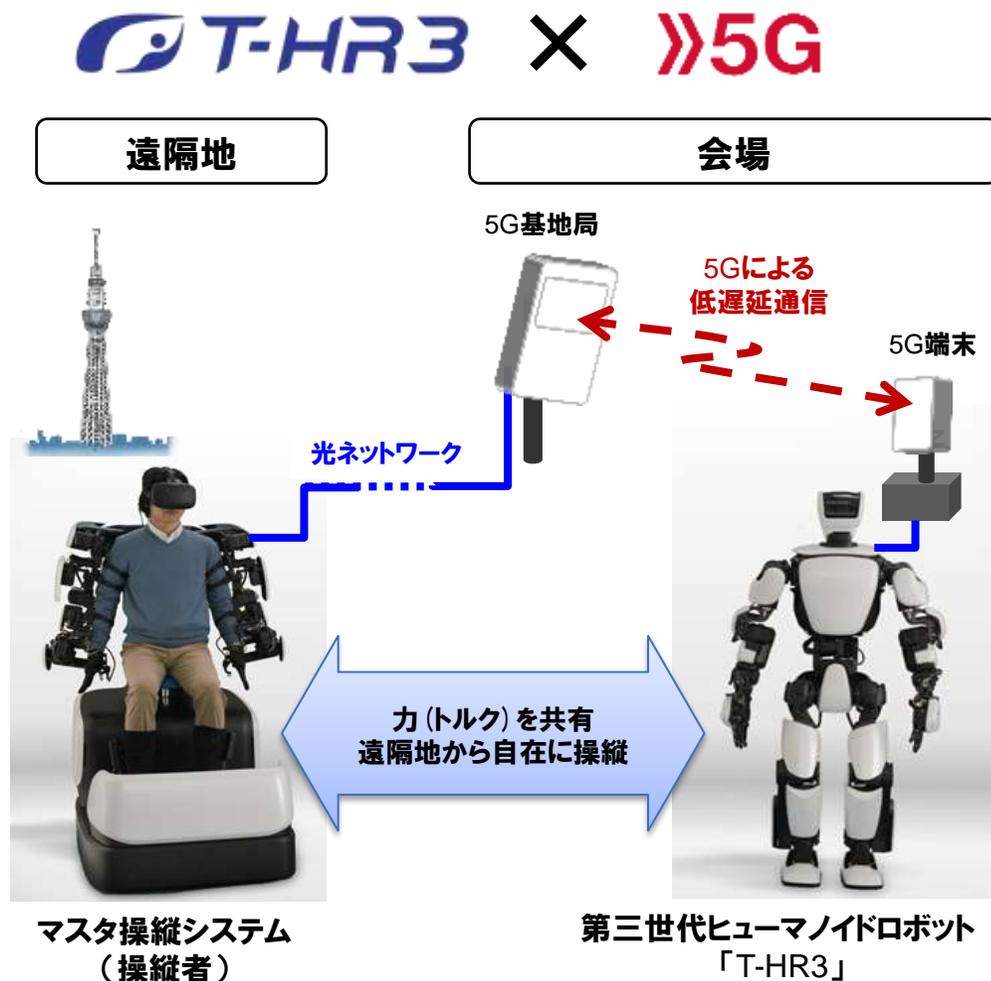
- 東京女子医科大学では、手術室内の医療機器のネットワーク化・可視化により安全で高度な医療を実現するスマート治療室（SCOT[®]：Smart Cyber Operating Theater[®]）を開発している。
- 5Gの超高速・低遅延通信をSCOT[®]に応用することで、“いつでもどこでも高い水準の安全な医療”が受けられる「モバイルSCOT・遠隔スマート治療支援システム」の構想を紹介する。

利用シーン

- 有事の際に病院搬送が困難な場所でも高度な診断・治療を実施
- 経験豊富な医師がどこにいてもモバイル戦略デスクからサポート
- 地方などの過疎地域においても高水準な医療を提供

コラボレーションパートナー

SCOT[®]による最先端の臨床研究を推進する東京女子医科大学との実証試験を目指しています。※SCOTは、学校法人東京女子医科大学の登録商標です。



概要

- 5G低遅延通信を活用したヒューマノイドロボットの遠隔操縦
- 操縦者とT-HR3が“力(トルク)”を共有
- 離れた場所から自分の分身のような感覚で自在に操縦が可能

利用シーン

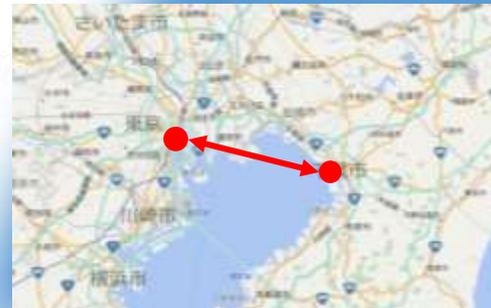
- 遠隔地から家事・介護・育児などの身近な作業をサポート
- 建設作業や医療診断をロボットがサポート
- 災害地や宇宙空間などの極限作業

コラボレーションパートナー

トヨタ自動車株式会社が開発するヒューマノイドロボットの遠隔制御に必要な情報のやり取りを、NTTドコモの5Gを用いてサポートする取り組みを行っています。

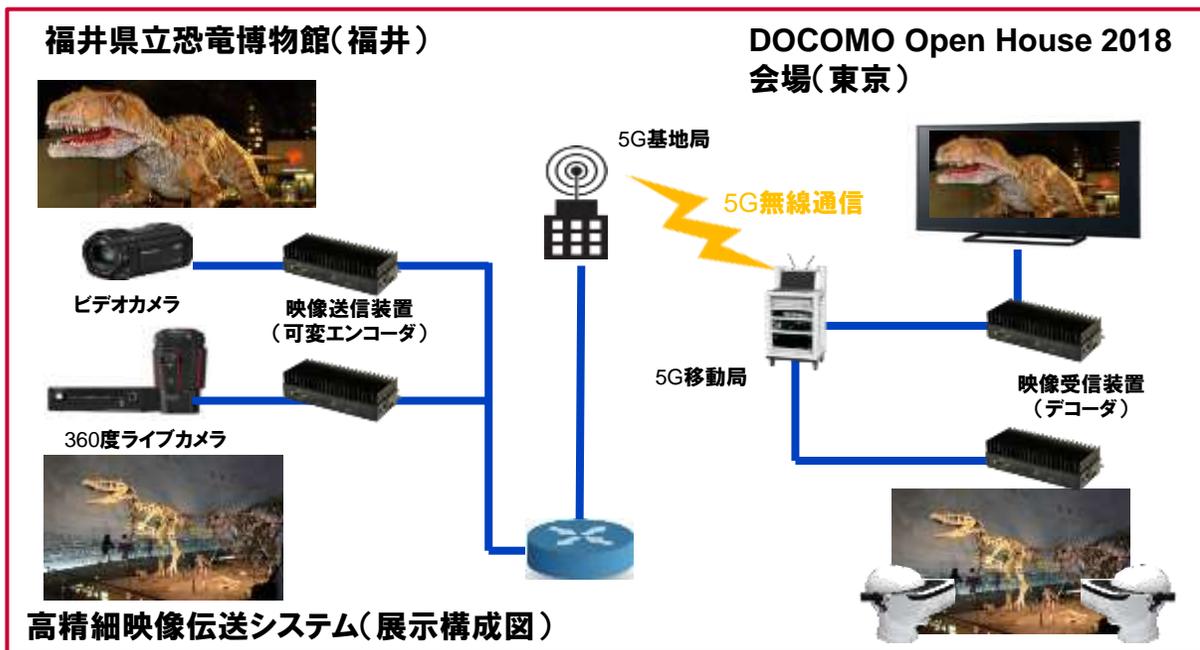
5Gによる建設機械の遠隔制御

- 高速・低遅延な5G無線技術を用いた建設・鉱山機械の遠隔制御システムの実現を目指します。
- 都市部からの施工現場の遠隔オペレーションにより、人手不足対策やより効率的なオペレーションなどの効果が期待されます。



コマツ様試験フィールド(千葉県美浜区)

遠隔制御コックピット@ NTTドコモ本社(東京)



概要

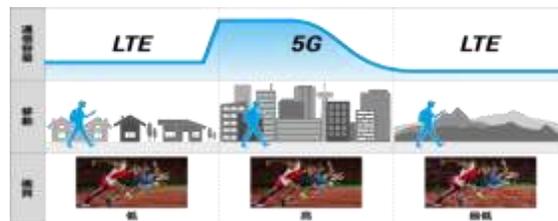
- 福井県立恐竜博物館からOpen House会場に、5G無線を用いて映像・音声データをリアルタイムで中継
- 360度カメラ映像をヘッドマウントディスプレイで視聴し、恐竜博物館にいるような体験を提供
- 5G無線の大容量伝送と、パナソニックの可変コーデック技術によって、臨場感を高める高精細映像のリアルタイム伝送を実現

利用シーン

- 博物館や展示会:まるでそこにいるような遠隔訪問
- コンサート:会場と一緒に盛り上がり、感動を共有
- スポーツ観戦:スタジアムの熱気をリアルタイムに伝播

パナソニックの映像伝送技術:5G-AV-QoS技術

- 1 ネットワーク状況に合わせた映像伝送
利用可能なネットワークを推定し、それに合わせて映像の画質を調整します。
- 2 音声や映像の途切れや乱れの防止
再送制御により損失したデータを補償し、ジッタ吸収により途切れや乱れを抑えます。
- 3 映像再生の遅延の最小化
バッファリングを適応制御することで、途切れを防ぎ、再生遅延を最小に抑えます。



コラボレーションパートナー

パナソニック株式会社とは、新しいエンターテインメントの創造によるより良い世界を目指し、独自の映像伝送技術と5Gを活用した実証実験を行っています。

■ Coverage

- Myth: 5Gは導入当初からどこでも使える
- Real: 一部エリアから導入。数年かけてエリア拡大

■ Performance

- Myth: いつでもどこでも10Gbps, 1msの低遅延サービスを提供
- Real: 端末性能としてピークは5Gbps程度。遅延はNW構成や、基地局-サーバ間の距離に応じて異なり数ms~数十ms

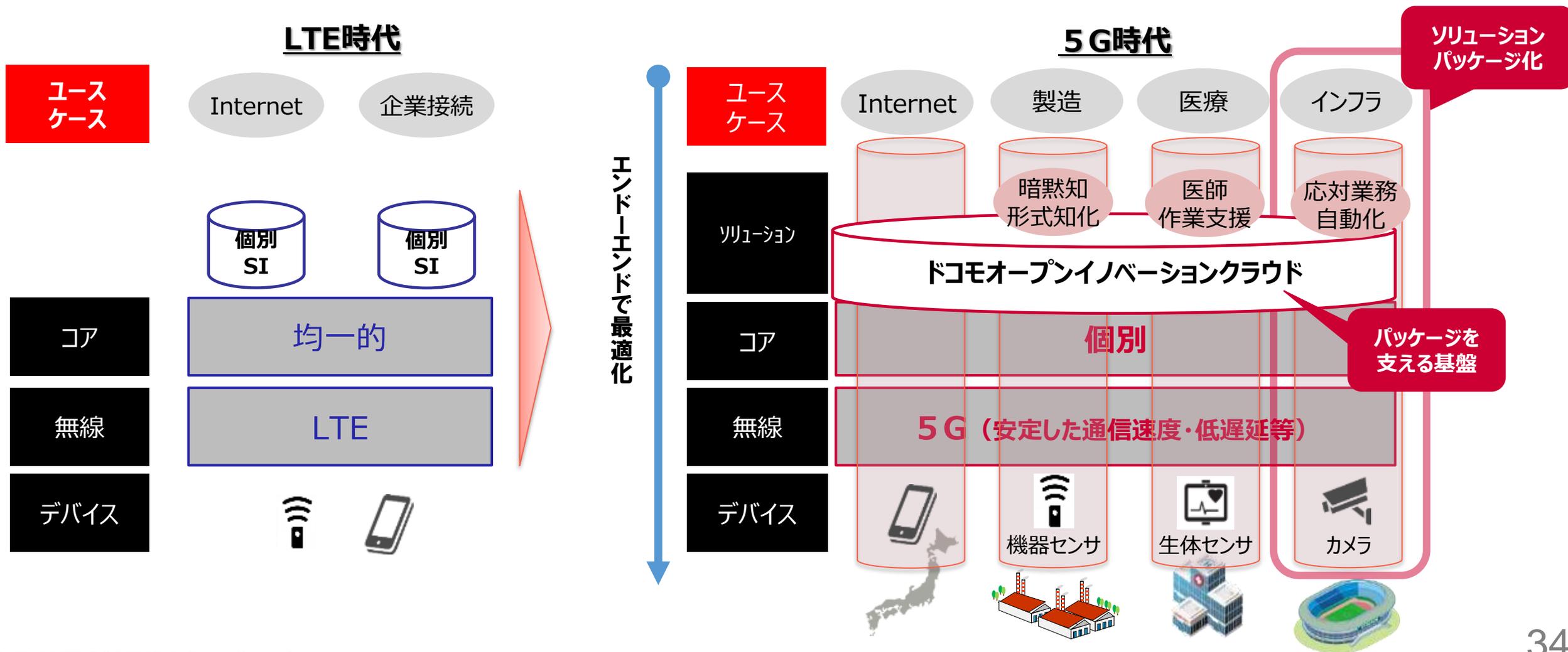
■ ユースケース

- Myth: あらゆるユースケースに対応
- Real: ビジネスモデルの構築が必要。特に社会課題解決

ドコモ オープンイノベーションクラウド

5G時代の目指す姿

- 個社課題解決に向けたSI型から、業界共通課題に対してソリューションを共通化したソリューションパッケージ型のビジネスモデルにシフトしていく



5G時代の協創プラットフォーム

協創プラットフォーム

AI BIGdata

ドコモtech



ドローン VR

パートナーtech

ドコモオープンイノベーションクラウド™

ネットワーク

LTE ・ 5G

プレサービス

労働力不足

一次産業

医療介護問題

協創プラットフォーム

パートナーとの
ソリューション協創



5G+クラウド

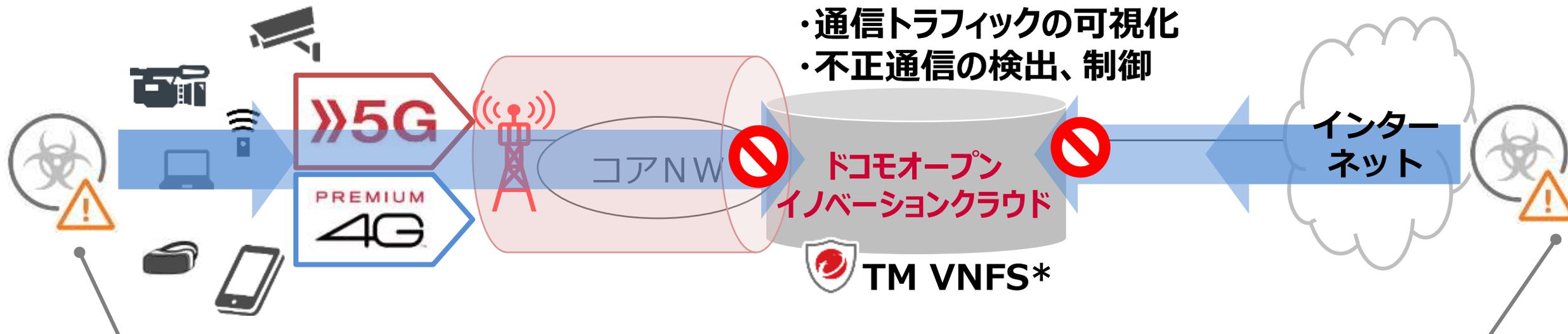
低遅延・セキュアな
NW+クラウド環境



社会的課題解決
～協創で世界を変えていく～

オープンイノベーションクラウド (セキュリティ)

～多種多様な端末のセキュリティを守る～



デバイス側からの脅威侵入

- 多種多様、広域に広がる大量デバイスで完璧な対策は困難、侵入前提の対策が必要

インターネット側からの脅威侵入

- 日々生まれる新たなセキュリティ脅威への対策

* Trend Micro Virtual Network Function Suite

ご静聴ありがとうございました。

