

5G Tokyo Bay Summit 2017

NECの5Gへの取り組み

2017年5月25日

日本電気株式会社 新事業推進本部 臺 朋和

Orchestrating a brighter world

未来に向かい、人が生きる、豊かに生きるために欠かせないもの。
それは「安全」「安心」「効率」「公平」という価値が実現された社会です。

NECは、ネットワーク技術とコンピューティング技術をあわせ持つ
類のないインテグレーターとしてリーダーシップを発揮し、
卓越した技術とさまざまな知見やアイデアを融合することで、
世界の国々や地域の人々と協奏しながら、
明るく希望に満ちた暮らしと社会を実現し、未来につなげていきます。

NECの5Gへの取り組み

グローバル・メガトレンド

NECが目指す社会価値創造と5Gの世界

5G実証実験の取り組み例(警備の高度化)

ALSOK様の考える5Gへの期待

実証実験で実証するNECの技術

まとめ

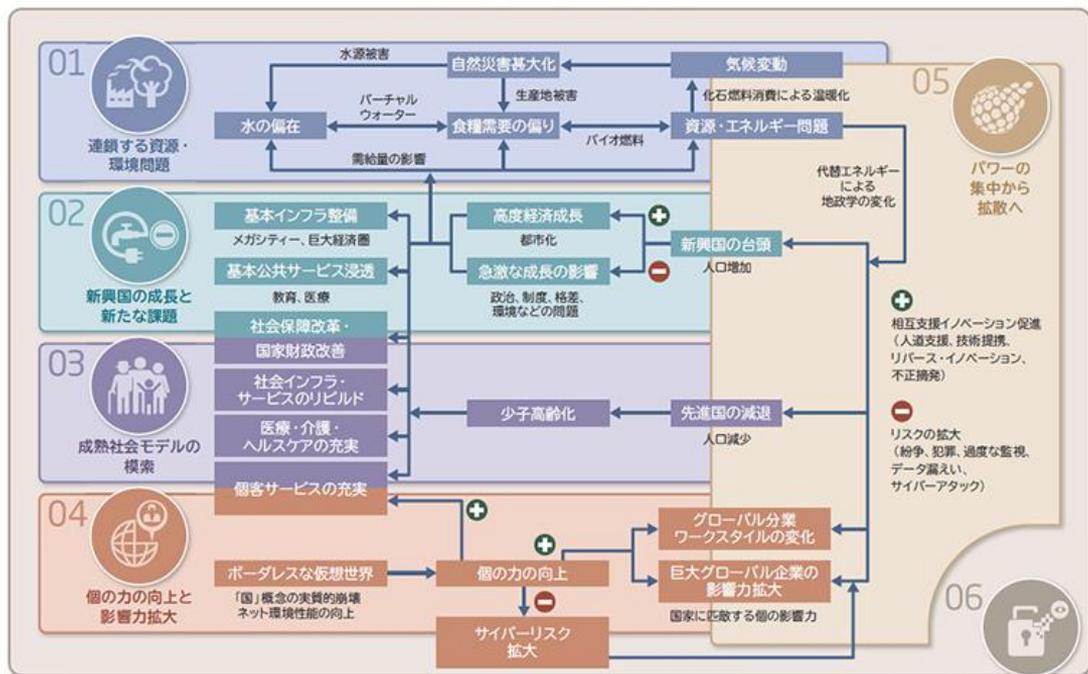
グローバル・メガトレンド



これからの地球と世界の潮流

世界では今、巨大な変革が急速に進んでいます。
持続可能な社会を築いていくために、広い視野と高い柔軟性、
そして、ICTを原動力とした社会インフラが求められています。

グローバル・メガトレンド



多様化する脅威と安全安心ニーズ

連鎖する6つのメガトレンド

NECは今後10年の世界やうねりを6つのメガトレンドとして整理しました。これらのメガトレンドはそれぞれがつながり、その影響は連鎖し合います。複数のシナリオをつくって未来に備えることが大切です。

NECが目指す社会価値創造

Orchestrating a brighter world



お客さまやパートナーとの 共創で実現する明るい社会と未来

人・社会・未来へ。7つのテーマで新たな社会価値を「共創」していきます。

NECが目指す5Gの世界

NECは5Gを通じてパートナー企業と協奏し、多彩な社会価値を共創

ショッピングモール
[おもてなしSL]



5G

スタジアム
[AR, VR]



交通
[自動運転]



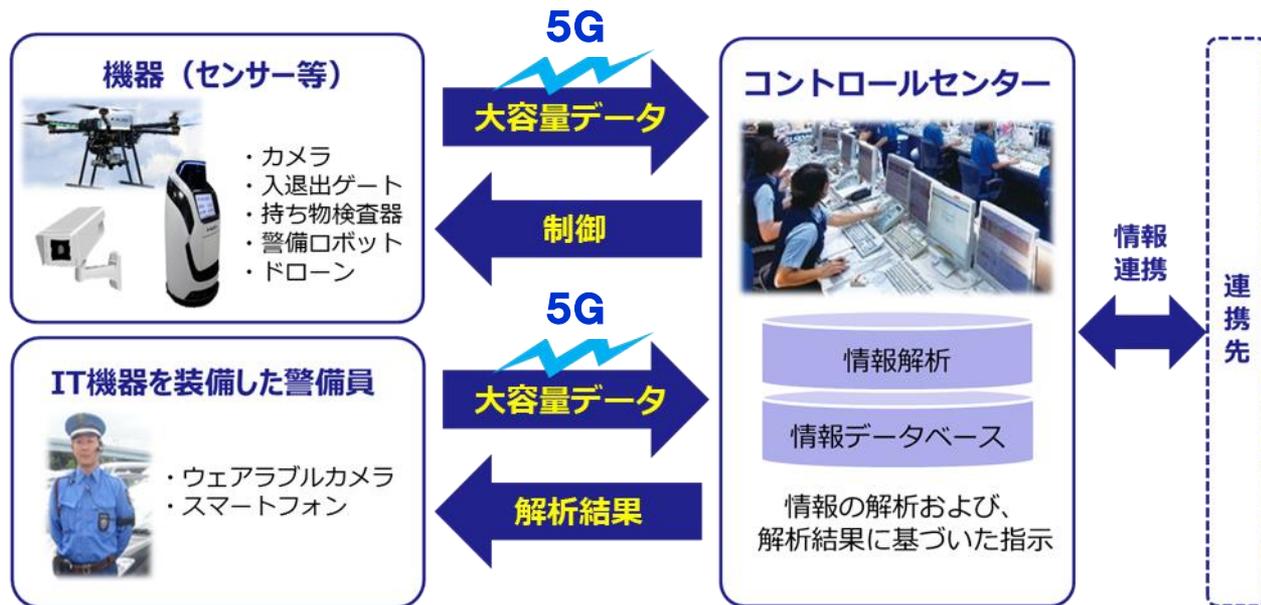
スマートシティ
[警備]



ドローン
[インフラ点検]



犯罪などの予兆検知・未然防止の必要性が高まってきているため、画像解析による異常検知などが可能な、高度な警備サービスの実現が必要



参考：NTTドコモ様 2016/11/16 プレスリリース
「5Gトライアルサイト」での実証実験に向けたパートナー企業との連携を拡大
-新たにALSOK、JDI、凸版印刷と連携に合意-

高精細画像の警備活用

- ・ 高精細画像（4K等）とAIを警備に活用することで、従来では捉えることが困難であった事象を捉え、異常検知精度向上や未然防止に資する警備サービスの実現に期待。
- ・ 高精細画像を警備サービスに活用するためには、①**大容量・高速通信**だけでなく、②リアルタイムでの画像共有を実現する**低遅延**、③混雑したイベント会場や災害時でも安定した通信を実現する**高信頼**が必要。

【4K画像とHD画像の比較例】



※監視カメラが捉えた全景



4K画像

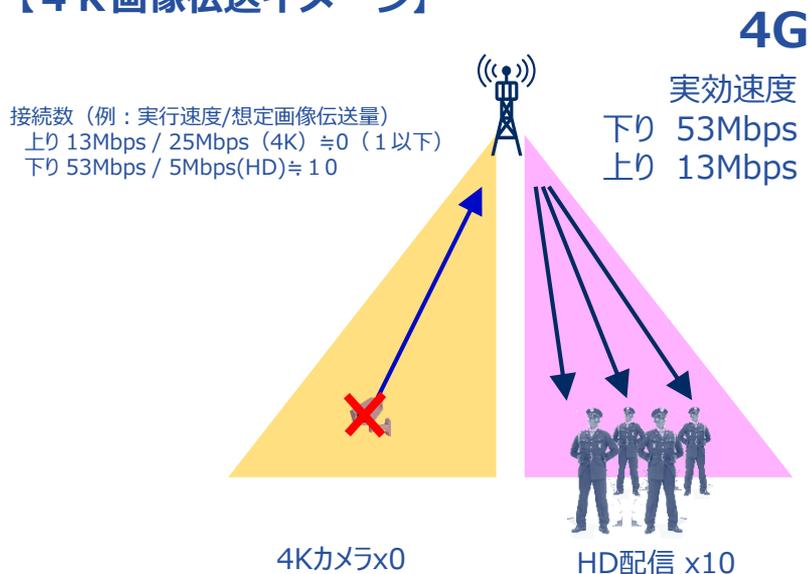
HD画像

※ビル8Fから約300m先の歩行者の画像

①大容量・高速通信

- 高密度、広域に配置された高精細映像（4K等）とAIを活用することで、従来では捉えることが困難であった事象を捉える。

【4K画像伝送イメージ】

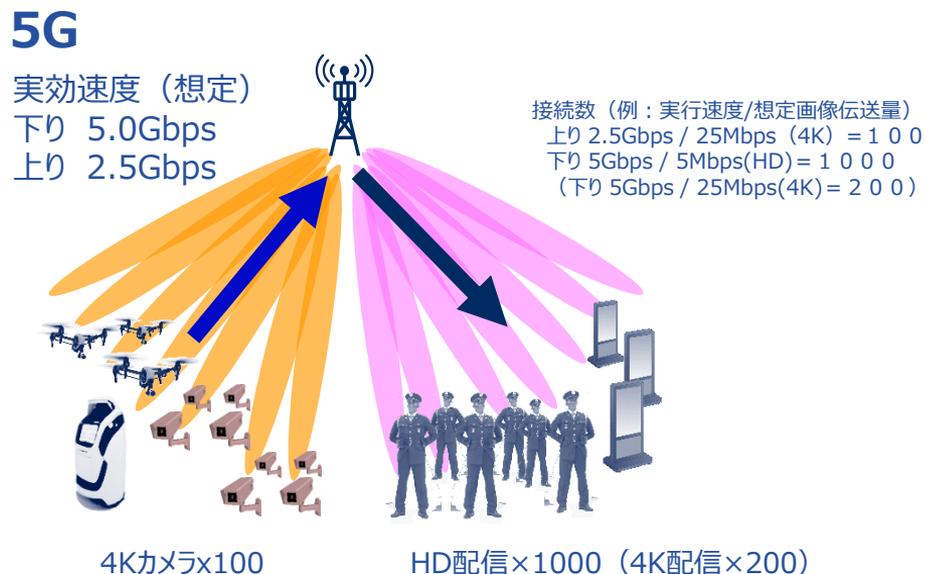


【前提】：

4Gの最高速度：DL 375Mbps/UL 50Mbps

4Gの実効速度：DL 53Mbps/UL 13Mbps(25%値)

参考：https://www.nttdocomo.co.jp/support/area/effective_speed/



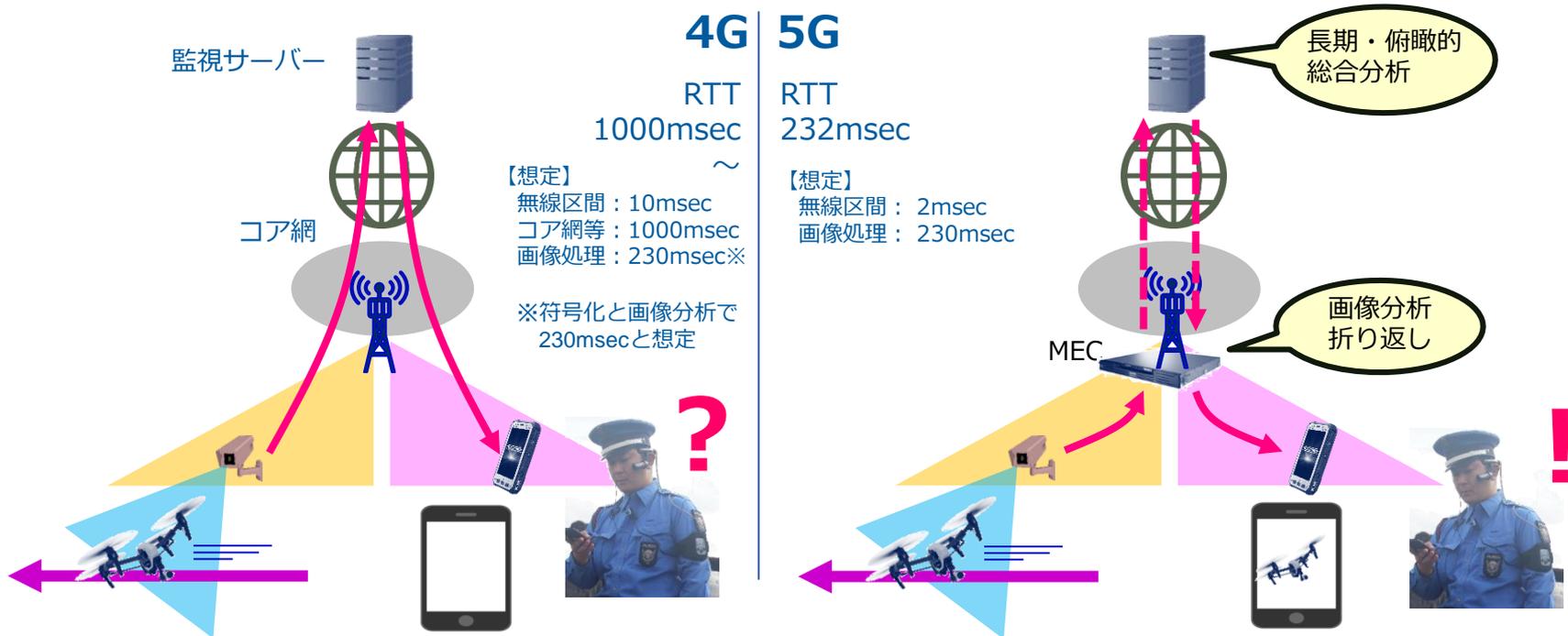
5Gの最高速度：DL 10Gbps/UL 5Gbps

5Gの実効速度：DL 5Gbps/UL 2.5Gbps

②低遅延

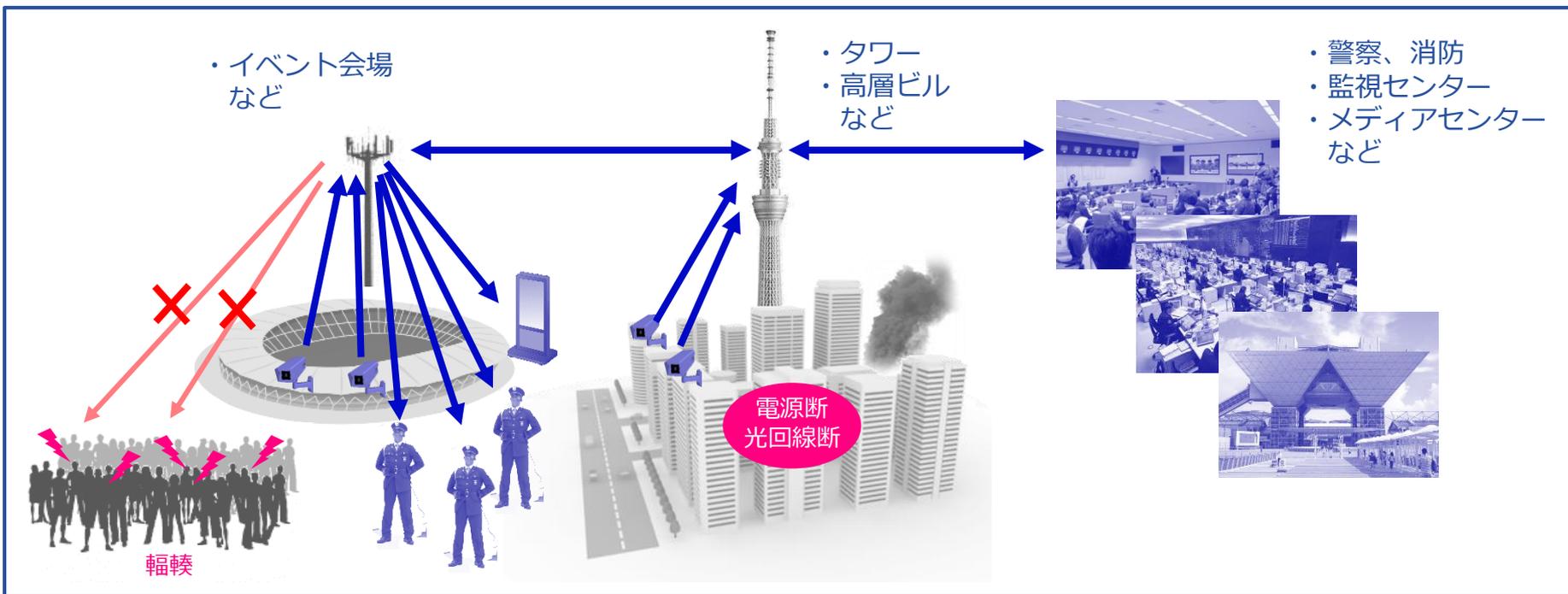
- 不審者を捕らえた画像を現地警備員や監視センターとリアルタイムで共有するために、監視画像の伝送遅延を短縮。

5Gで導入されるMECで画像の分析と再符号化、スイッチングを行う事で、**5Gの低遅延を最大限活用**



③高信頼

- ・多数の観客で輻輳する通常トラフィックとセキュリティ用の通信を完全分離。
- ・災害、停電時も停電補償された基地局と特定の端末間の優先通信を実現する事で、パブリックセーフティ用の強靱な通信インフラを確保。



実証実験で実証するNECの技術

今年度の実証実験では、大容量・高速通信を実現するための技術を検証予定



NEC the WISE

人の知的創造活動を最大化する
NECの最先端AI技術群

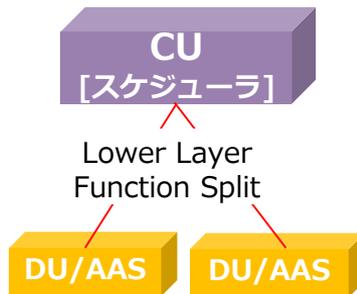
AI技術



低SHF帯 超多素子アンテナシステム



28GHz帯Massive-MIMO



Massive MIMO with L2-CRAN

人の知的創造活動を最大化するNECの最先端AI技術群



NEC the WISE

人の知的創造活動を最大化する
NECの最先端AI技術群

見える化

No.1^{※1}

顔認証

Only1

学習型超解像

Only1

群衆行動解析

Only1

物体指紋

Only1

光学振動解析

音声・感情認識

分析

Only1

インバリエント分析

Only1

異種混合学習

No.1^{※2}

テキスト含意認識

RAPID機械学習

Only1

自己学習型システム
異常検知

Only1

顧客プロフィール推定

Only1

時空間データ横断
プロファイリング

制御・誘導

Only1

自律適応制御

Only1

予測型意思決定
最適化

※1：米国国立標準技術研究所（NIST）主催の評価タスクで3回連続第1位

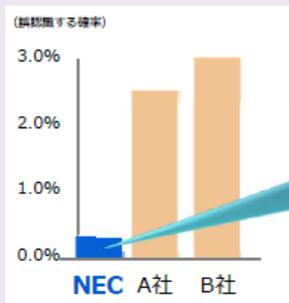
※2：米国国立標準技術研究所（NIST）主催の評価タスクで第1位（2012年）

米国国立標準技術研究所(NIST)主催のベンチマークテストで
4回連続で世界第1位の評価を獲得

(2009年MBGC*1、2010年MBE*2、2013年FRVT*3、2017年FIVE*4)

最高精度

- ①実運用データ評価
 - ②姿勢変動評価
 - ③経年変化評価
 - ④多人種評価
- で**No.1**を獲得



他社に約**10倍差**の
高精度で認識 (※)

最速照合

0.3秒で**160万件**の
データベースを検索 (※)



NECの顔認証技術は、セキュリティ用途を始め、世界40か国以上で採用

*1 MBGC (Multiple Biometric Grand Challenge)

*2 MBE (Multiple Biometrics Evaluation)

*3 FRVT (Face Recognition Vendor Test) (※ : 本評価参考値)

*4 FIVE (Face In Video Evaluation)

混雑環境を、カメラの映像を用いて解析する技術

- 人の多い環境では人同士が重なって写るため、従来の映像解析技術では解析が困難



NECの群衆行動解析技術は人の重なりに強く、混雑環境から様々な情報を取得可能

従来の解析技術

個人を検知・追跡する技術
人の重なりに弱く、疎らな群衆のみ解析可能



立入禁止エリアの侵入者検知

閑散環境でのうろつき人物の発見

群衆行動解析技術

個人を判別せず人の塊を捉える技術
人の重なりに強く、密な群衆に適用可能



塊単位で解析

数百人の歩行者が複雑に行き交う
混雑環境から異変を検知

これまで得られなかった混雑環境下の情報（人の密度や流れ）を
高精度に把握・活用することが可能に

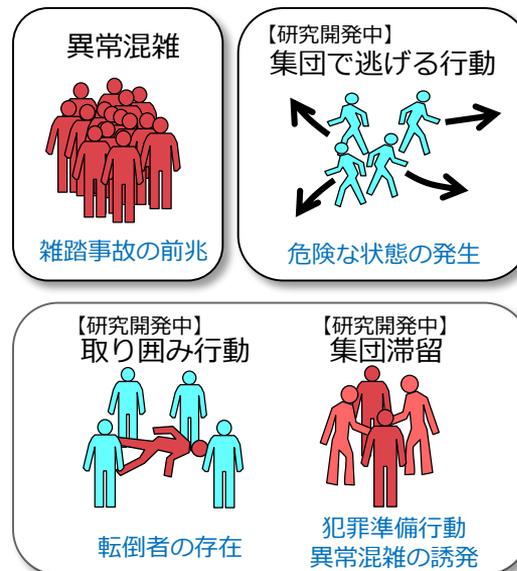
群衆行動解析技術の活用例

- 混雑状況を可視化し、効果的に警備員を配置して群衆を誘導
- 混雑状況の可視化情報／案内情報をスマート端末やデジタルサイネージなどで提示し混雑回避を誘発
- 異常な群衆状態を検知し、警備員にリアルタイム通知

混雑状況の可視化



群衆異常検知



28GHz帯Massive-MIMO

ロングレンジかつフレキシブルなビーム構成を実現

NECが超小型マイクロ波通信装置iPASOLINK^[1]開発製造で培ったミリ波デバイス・回路技術

独自の省電力DAC・ADC技術を駆使したデジタルビームフォーミング

ロングレンジかつフレキシブルなビーム構成、最大4km/1ビーム～700m/≧32ビーム（見通し内、設計値）

独自の放熱・実装技術によりRF部11リットルの小型化

今回のTBSに動態展示、2017年度屋外実験にて28GHz帯課題抽出とコンセプト有効性検証を行い、以降の製品化を検討していきたい



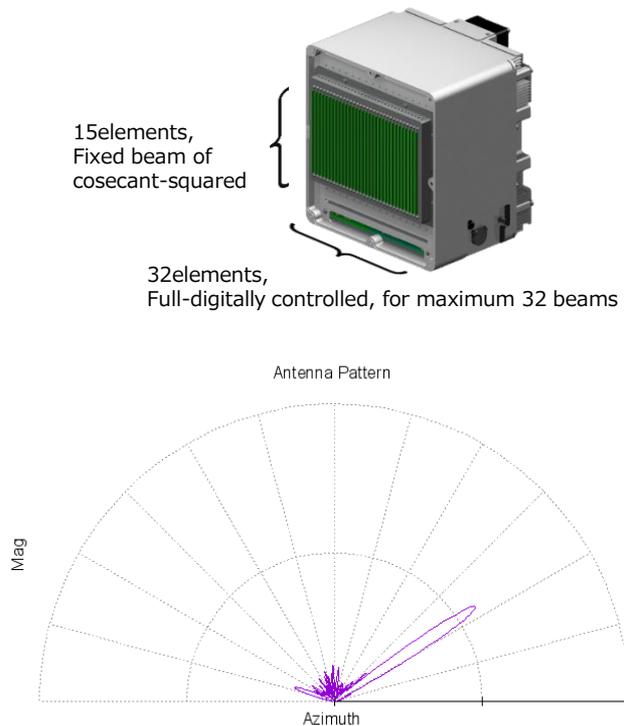
[1] <http://www.nec.com/en/global/prod/nw/pasolink/>

	仕様・設計値
無線周波数	27.5~29.2GHz
周波数帯域幅	最大300MHz
方式	TDD
アンテナ利得・素子数	26dBi・480素子
ビーム制御	AZ方向：フルデジタル EL方向：固定成形ビーム
RFチャンネル数	最大32
送信電力	最大30W
消費電力	最大600W
大きさ、重さ	233x248x194mm ³ , 17kg RF部(アンテナ含む)のみ

28GHz帯Massive-MIMO

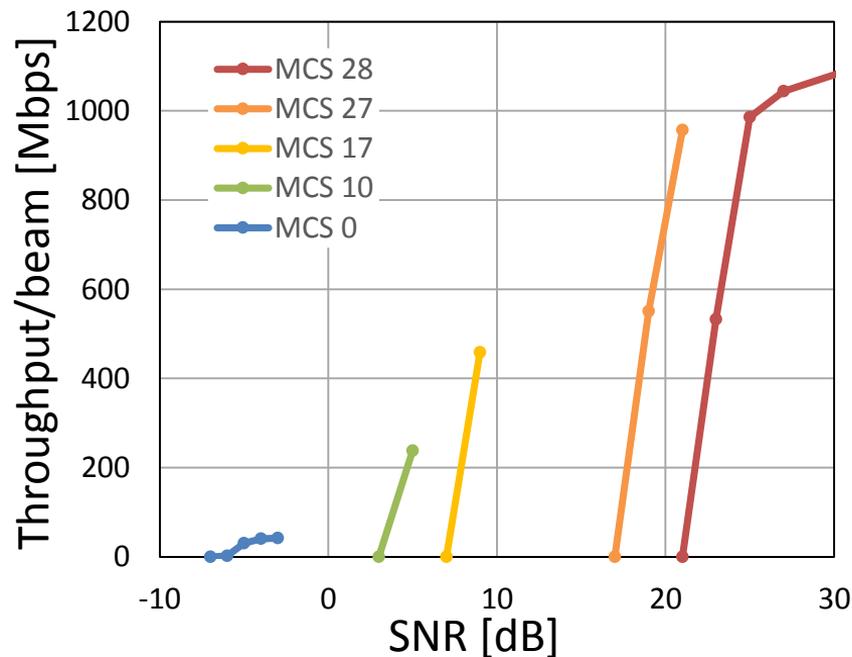
アンテナパターン測定値

- 暗室にて測定



スループット測定値

- 64QAM、MCSを固定
- 暗室にてOTAで測定
- ビーム当たり約1.1Gbps

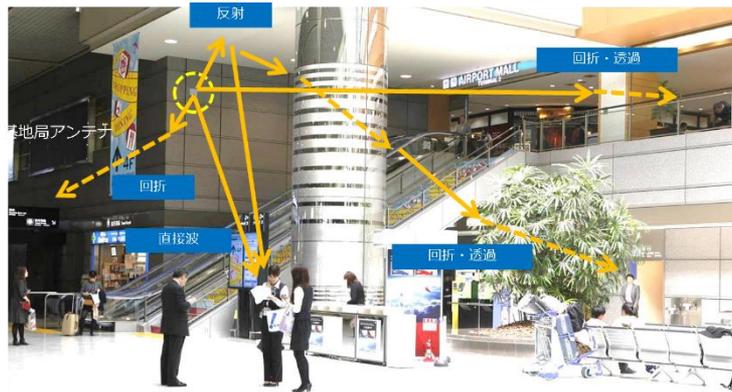


低SHF帯 超多素子アンテナシステム

低SHF帯 超多素子アンテナのメリット

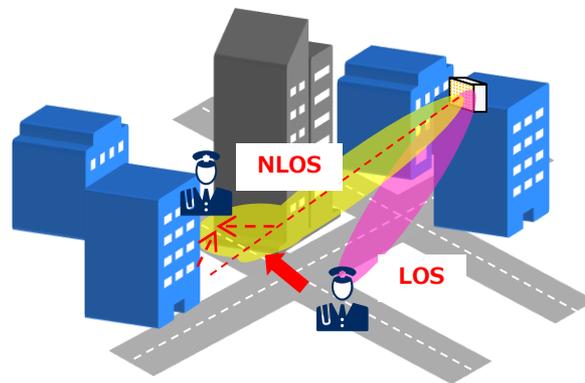
フルデジタルビームフォーミング技術が適用可能

反射・回折などによるマルチパスを利用した大容量通信を実現



NLOS環境でも通信可能

ビル陰など直接波が届かない(NLOS)環境でも、反射・回折などによる通信が可能



安心/安全領域への適用例 (ALSOK様)

ビル陰や雑踏など、LOS/NLOS環境やマルチパス環境を自由に移動する警備員に対し、ビームで自動追尾することで、高精細画像(4K等)の大容量かつ安定した通信を実現。

低SHF帯 超多素子アンテナシステム

低SHF帯超多素子(Massive MIMO)アンテナ

- 高集積実装技術を採用することで小型軽量化を実現
- フルデジタルビームフォーミングによる高い周波数利用効率
- 複数ユニット連結によるアンテナ素子数の拡張が可能

項目	仕様
中心周波数	①5.2GHz (5.2G帯AAS) ②4.55GHz/4.65GHz/4.75GHz(4.5G帯AAS)
帯域幅	100MHz
アンテナ素子数	8(横)×4(縦)×2(偏波), 64素子相当
アンテナビーム利得	①20.4dBi(5.2G帯AAS) ②21.9dBi (4.5G帯AAS)
総送信電力	+25dBm(偏波あたり)
大きさ	①259mm(W)×334mm(H)×52~83mm(D),約7.5L ②287mm(W)×350mm(H)×52~83mm(D),約8.3L
重量	約6~7kg



①5.2GHz帯AAS



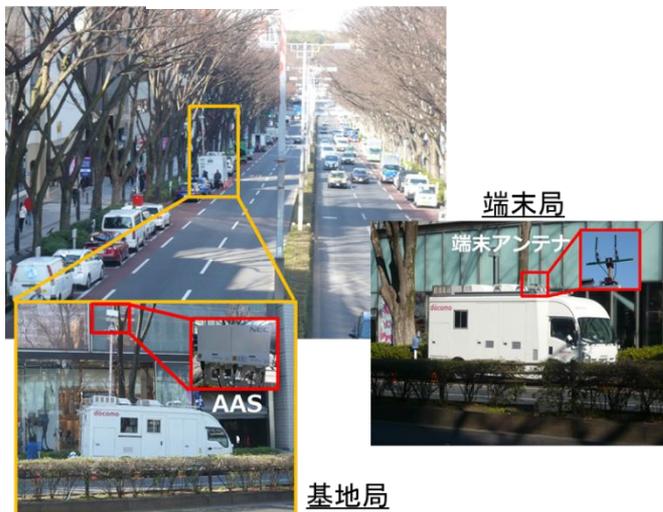
②4.5GHz帯AAS

本発表には、総務省の平成29年度委託研究「第5世代移動通信システム実現に向けた研究開発～高周波数帯・広帯域超多素子アンテナによる高速・低消費電力無線アクセス技術の研究開発～」プロジェクトの成果の一部が含まれています。

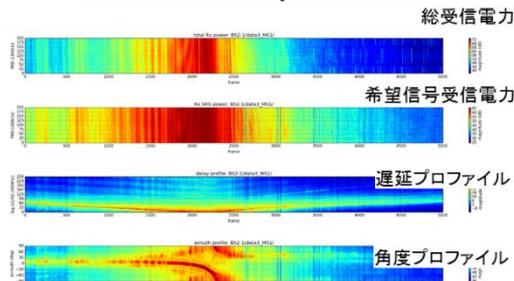
低SHF帯 超多素子アンテナシステム

実装置、実環境(屋内、屋外)での実験をNTTドコモ様と共同で実施
実用に向けデータ蓄積中

屋外実験風景



屋外実験環境(表参道)



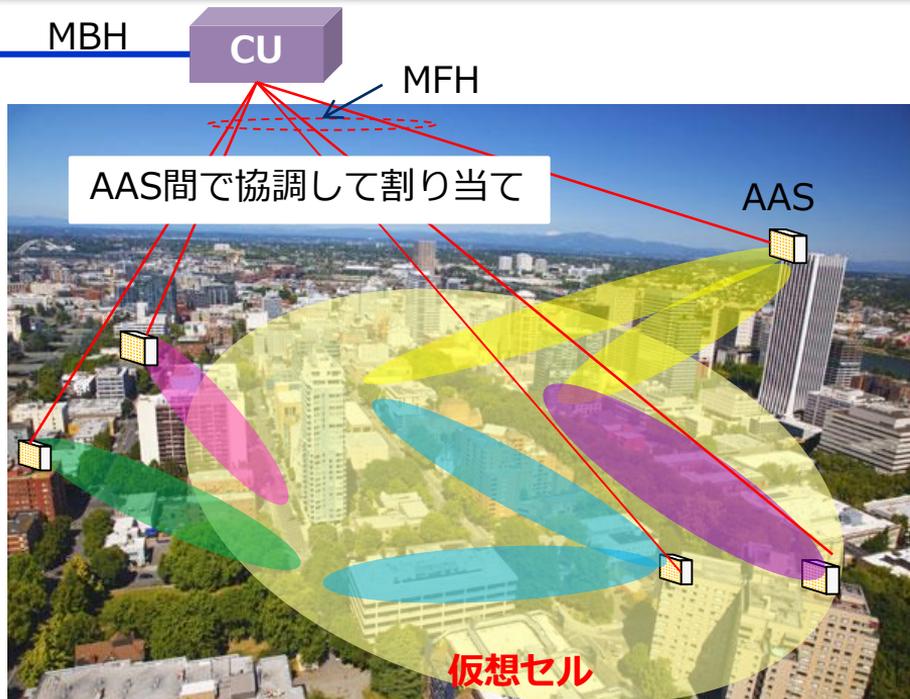
UL伝搬特性解析結果 (BS②-1、MS-1)

今後

マルチサイト環境によるサイト間協調制御検証に向け、実環境での実験を継続

Massive MIMO with L2-CRAN

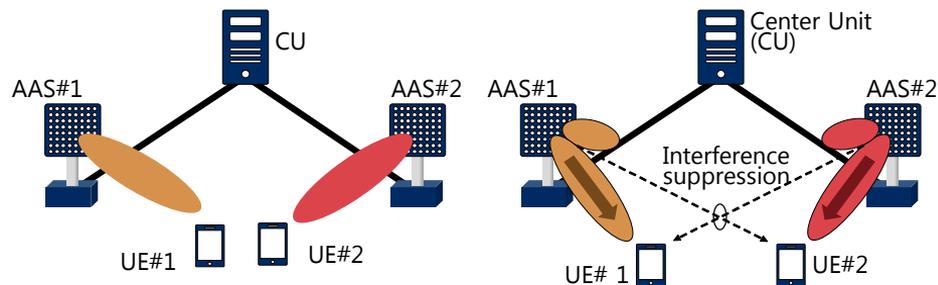
複数のサイト/ビームをCUで制御することで仮想セルを実現



協調制御により、仮想セル内では一定品質を保った通信が可能

【独自技術】

- ① サイト間ビーム協調スケジューリング方式
- ② サイト間ビーム干渉制御方式



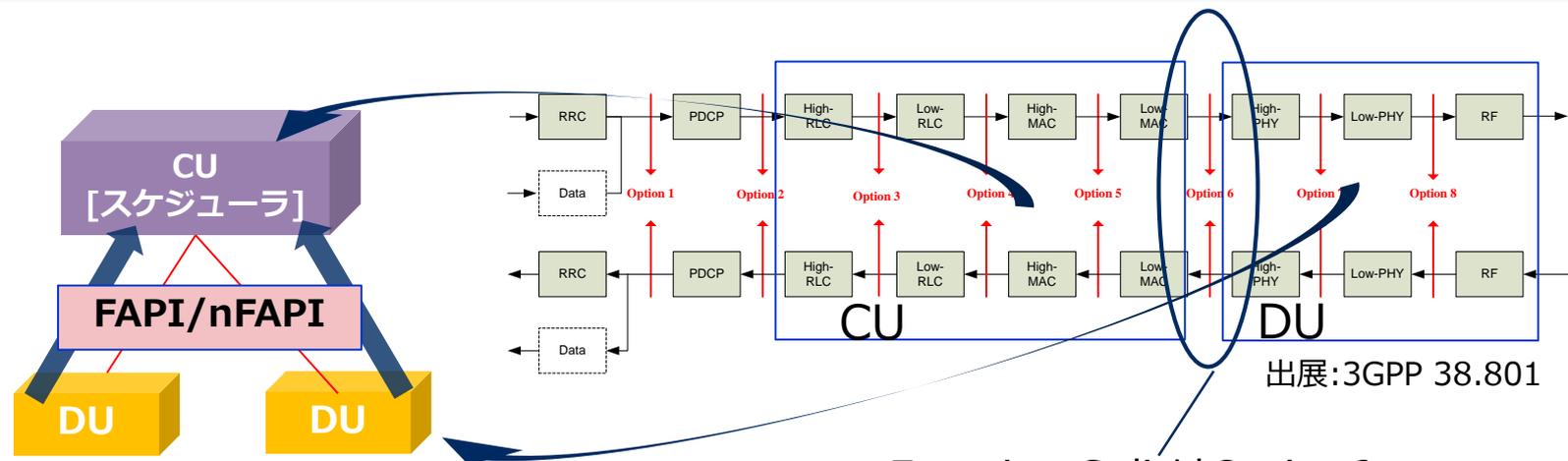
Selection/ Coordination

Coordinated Beamforming

安心/安全領域への適用例（ALSOK様）

複数の警備員が動き回る環境下においても、高精細画像(4K等)の大容量かつ安定した通信を実現。

Massive MIMO with L2-CRAN ～NECの取り組み 実験システム～



【独自技術】

- ① DUからチャネル情報を収集し、サイト間ビーム制御を実施
- ② CU機能を全て汎用サーバ上で構築 (将来的にNFVへ移行可能)

Function SplitはOption6
CU-DU間インタフェースは、
FAPI/nFAPIを適用(一部、独自追加変更)

nFAPI and FAPI specification : SMALL CELL FORUM

実証実験を通して、パートナー企業とともに5Gを活用したビジネスを具体化します。
5Gの早期実用化に向けた研究開発を加速していきます。

グローバル・メガトレンド

NECが目指す社会価値創造と5Gの世界

5G実証実験の取り組み例(警備の高度化)

ALSOK様の考える5Gへの期待

- 大容量・高速通信
- 低遅延
- 高信頼

実証実験で実証するNECの技術

- AI技術 NEC the WIZE
- 28GHz帯Massive-MIMO
- 低SHF帯 超多素子アンテナシステム
- Massive MIMO with L2-CRAN

本講演関連展示

本講演に関連する展示は、NECブースと5G TBS内NECブースでご覧頂けます。
是非お立ち寄り下さい。

NEC

NECブースと接続

NTT/
NTTドコモ
ブース

5G Tokyo Bay Summit

ライブデモ実施

IN/OUT

現在地

講演会場

 **Orchestrating** a brighter world

NEC