

IoT×モビリティの 「これまで」と「これから」

2016年2月23日
株式会社NTTドコモ

産業機器 製造業



- 機器の遠隔監視、制御
- 工場の完全オートメーション化

自動車



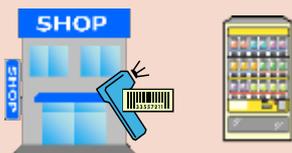
- カー・インフォテインメント
- 安全運転支援、自動運転

物流



- 集荷・配送業務の効率化
- ドライバーの事故予兆検知

小売



- 正確な販売数管理、在庫管理
- 販売データのマーケティング活用

金融



- ドライバーの運転傾向による自動車保険料算定、アドバイス

医療 ヘルスケア



- バイタルデータを活用した予防医療、個別化医療

エネルギー



- 仮想発電所の電力供給調整
- 電力消費量の制御、最適化

農業 畜産業



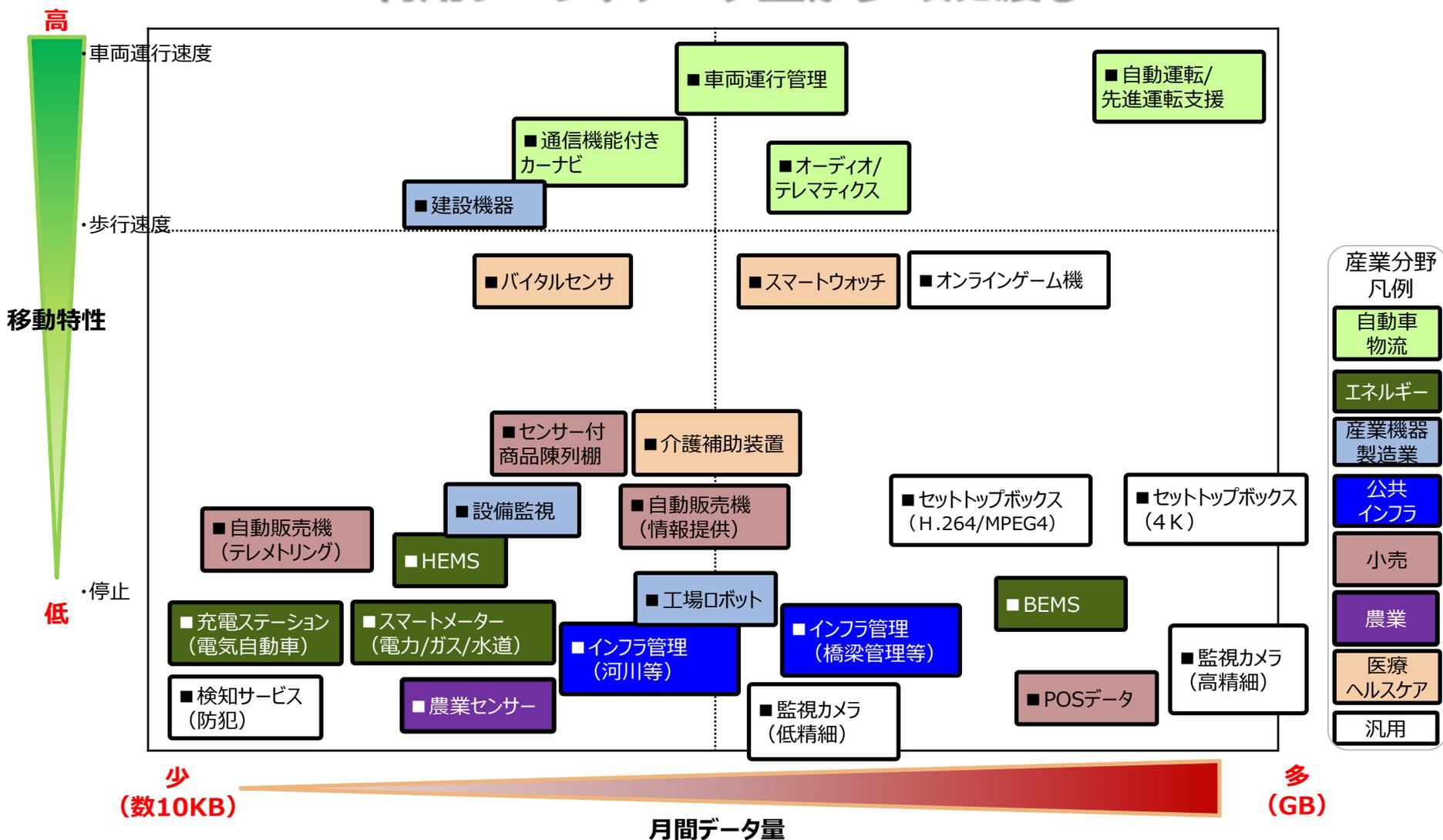
- 各種データに基づく生産の最適化
- 家畜のバイタルデータによる体調管理

公共 インフラ

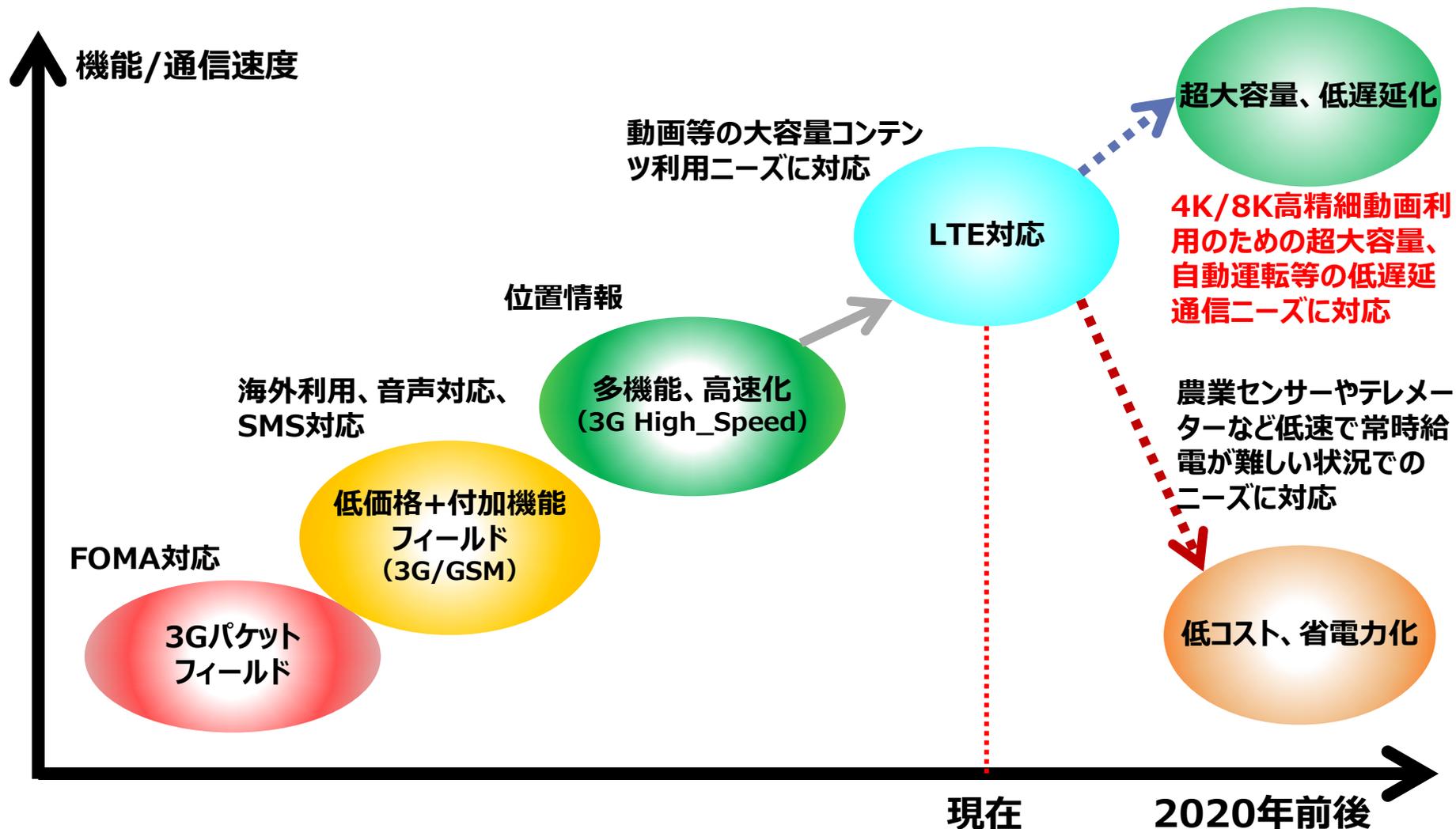


- 歪み等監視による事故予兆検知
- 水道管等の破損検知

多様なデバイスが繋がるため、既存の携帯端末に比べて 利用シーンやデータ量が多岐に渡る



これまでは、**高速化と多機能化**を追求
これからは、**超高速・低遅延化と低コスト・省電力化**に2極化



- 2020年代には、全ての「もの」が無線でつながる社会が実現される。そのような社会では、単なる無線サービスの高度化・拡大だけではなく、ビッグデータを活用した新たな産業創出等が期待できる。
- 2020年の東京オリンピック・パラリンピックにおいて何らかの形で5Gを実現することを目指して研究開発、国際標準化を積極的に推進中。
- 5Gは、既存周波数帯と高い周波数帯（※）の両方を活用するシステム。特に、高い周波数帯は、新たな技術開発に加え、国際的なハーモナイゼーションが必要となることから、産官学で連携した研究開発、国際標準化が必要。
- 5G時代には、ITSのような自動車に対するサービスは非常に重要であると認識している。

（※） 高い周波数帯とは、今後の国際標準化状況にもよるが概ね6GHz以上の帯域のことを想定している。

全ての「もの」が無線でつながる

<p>Mutiple Personal Devices</p> <p>人が複数の各種端末を持ち、意識されないところでも身近に端末が存在</p>	<p>Transportation (Car/Bus/Train)</p> <p>通信モジュールが、車、電車等にデフォルト搭載。トラフィック情報、車のコンディション等を収集し、ビッグデータサービスに利用</p>
<p>Consumer Electronics</p> <p>全ての家電が手持ちの端末から遠隔制御</p>	<p>Watch/Jewelry/Cloths</p> <p>ヒューマンインターフェースを搭載し、通常身につけているものでサービス提供</p>
<p>House</p> <p>家のセキュリティ強化、家具、設備のリモート制御</p>	<p>Sensors</p> <p>M2Mの更なる普及、農場、家畜や工場等でも状況管理・制御のために利用拡大</p>
<p>Cloud Computing</p> <p>クラウドサービスの更なる進展と普及 あらゆるサービスがモバイルパーソナルクラウド化</p>	

無線サービスの拡張・多様化

<p>Video Streaming</p> <p>4K/8Kの普及、ディスプレイ機能の進化とともに紙のような媒体でも動画視聴可</p>	<p>New Types of Terminals/HI</p> <p>新たな表示機能を持つ新端末の普及、 触覚通信</p>
<p>Healthcare</p> <p>遠隔医療、少子高齢化を考慮すると、重要なサービスになり得る</p>	<p>Education</p> <p>場所、時間を問わずに各種教育が受けられるサービス</p>
<p>Safety and Lifeline System</p> <p>移動通信サービスはライフラインとして、安全、救命に寄与</p>	

HSPA ⇒ LTE/LTE-Advanced ⇒ 5Gで
無線アクセス区間の伝送遅延が**1/20**

HSPA



LTE



LTE-Advanced

PREMIUM 4G
LTE-Advanced

1/4

5ms
以下

5G

1/5

1ms
以下

※伝送遅延時間数値はシステム標準仕様上の目標値

遅延センシティブ機能への応用可能性が拡大

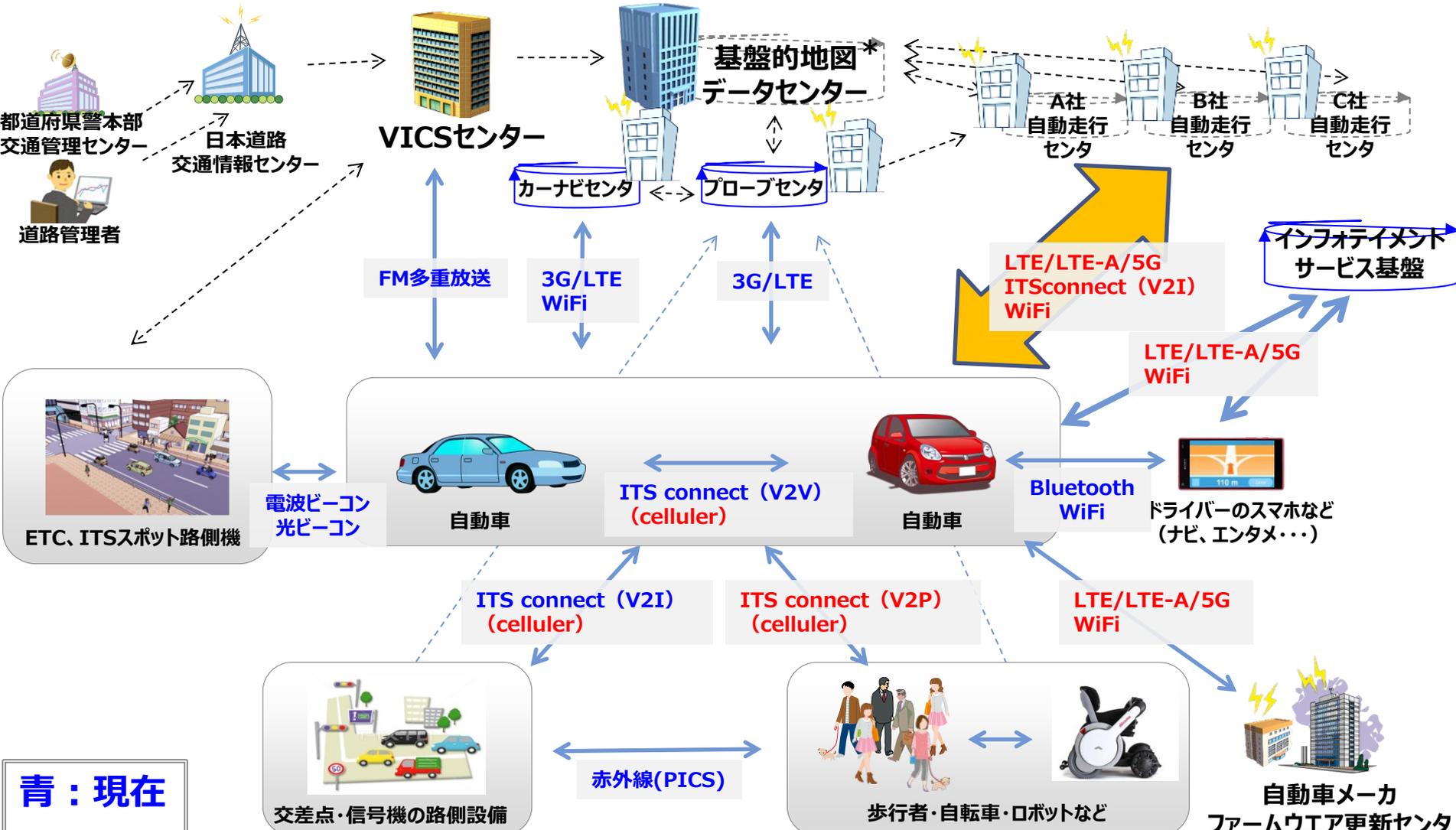
<実用化に向け想定される検討課題>

- ・無線区間に加え、コアネットワーク、インターネット内遅延と電波不感エリアの考慮

自律型モビリティシステムと 無線アクセス

無線アクセスの例（自動車関連を中心にみた場合）

幅広いエリアで大容量データ送受を行うシーンが増える可能性（高精度地図など）



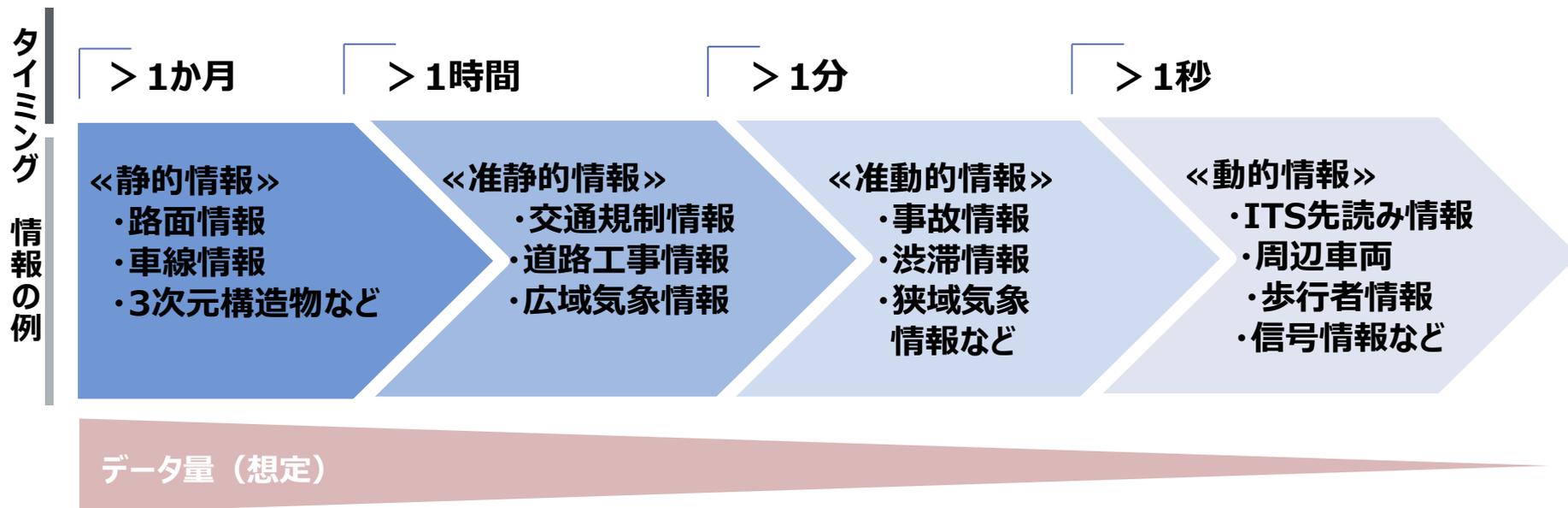
青：現在
赤：今後

※現在利用されている各種情報（一部簡略化）に、今後導入される可能性がある情報と無線アクセス手段を想定の上付加して作図
 ※SIP報告書『自動走行システムの実現に向けた諸課題とその解決の方向性に関する調査・検討における地図情報の高度化（情報アセンブリと構造化）に係る調査検討』を参照

今後のモビリティ分野において、データ量や更新頻度など無線アクセスに多くの要件が求められるものの1つに「高精度地図（ダイナミックマップ）」がある。

	これまで（カーナビの例）	これから（ダイナミックマップ）
地図情報	人の運転に対して提供する情報 ・カーナビ地図更新データ ・駐車場満空情報 ・VICS情報 など	自動走行など車等が直接利用する情報も含む ・車線状況など大容量の地図基盤データ ・信号の色、歩行者・緊急車両接近・路面状況など幅広く変化がある情報など

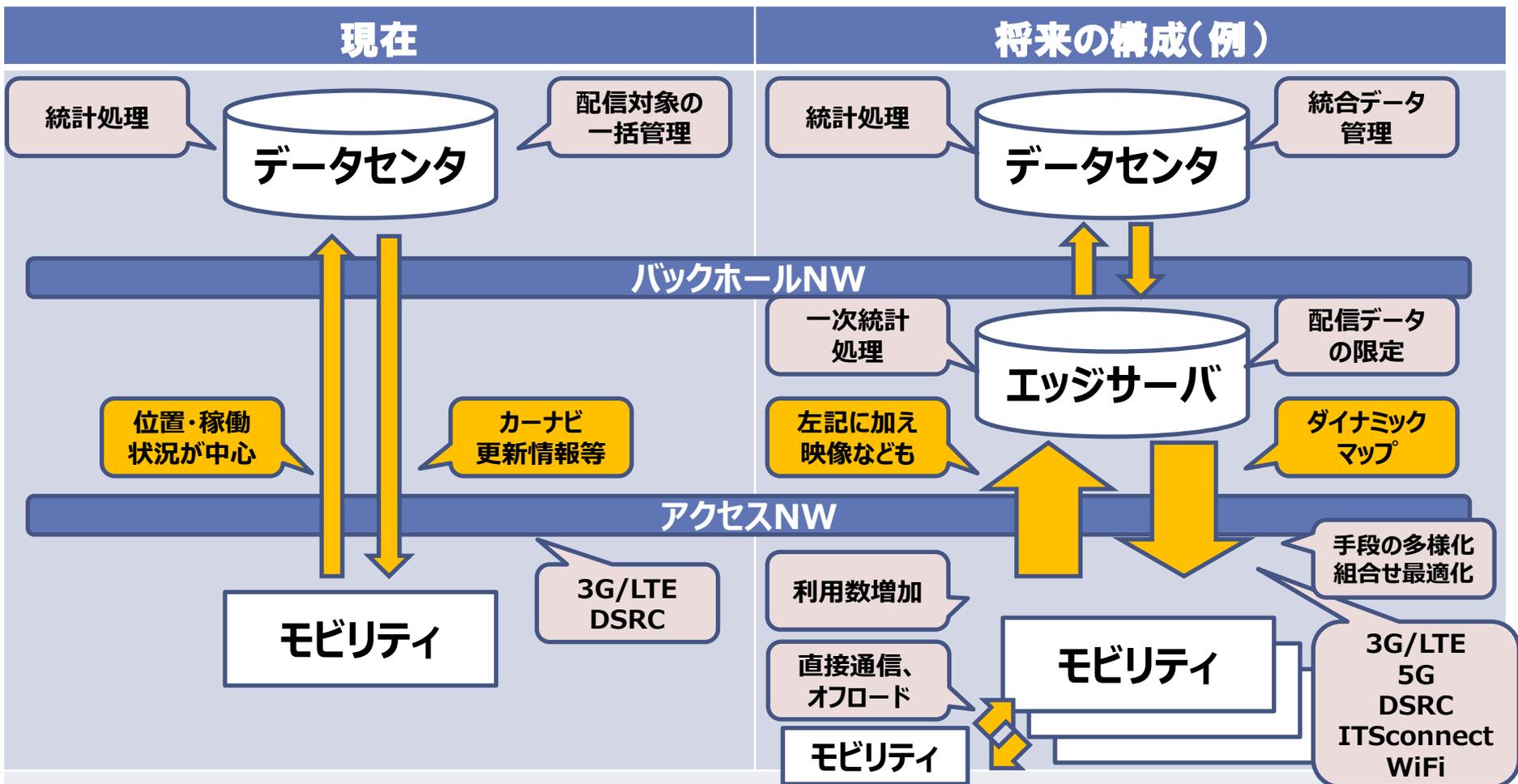
ダイナミックマップで扱われる情報の種類とタイミング（例）



データ量、必要なタイミング、許容遅延、確実性など様々な観点から、使用する無線アクセス手段等を決める必要あり。

高精度地図データの配信・更新（収集）における課題 ^{NTT} docomo

高精度地図データや自律型モビリティシステムの普及に際しては、無線アクセスの多様化・高度化に加えて、システム全体での効率化・分散処理の検討が重要。



- ・多様化する無線アクセス手段の選択・組み合わせ
- ・情報の地産地消などによる「システム全体としての負荷分散・効率化」

多様化する無線アクセス手段の選択・組み合わせや情報の地産地消などによる「システム全体としての負荷分散・効率化」に資する技術要素

技術要素

自律型モビリティのプローブ情報などを高精度地図データに反映する技術

高精度地図データを効率的に配信するためのネットワーク技術

自律型モビリティの走行環境に応じた無線アクセス技術

(自律型モビリティの走行環境例)

- ・街中を想定した低速走行、かつ車両が密集した環境
- ・高速道路を想定した高速走行環境

(自律型モビリティで扱われる情報の例)

高精度
地図データ

人流データ
環境データ

プローブ
情報

渋滞・事故
情報

接近検知
情報

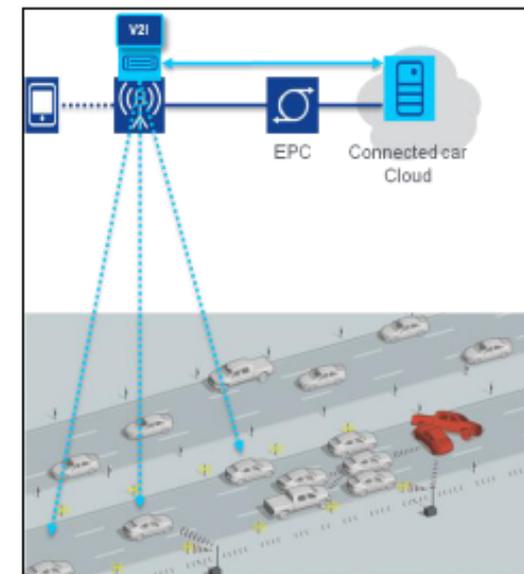


MECは、モバイルネットワークのエッジ、つまり、無線アクセスネットワーク（RAN）内で、かつ、モバイル契約者に近いところで、ITサービス環境及びクラウドコンピューティング能力を提供するものである。その目的は、遅延を小さくし、高効率のネットワークオペレーション及びサービスの提供を確実なものとし、ユーザ体感の向上をもたらすことである。

出典：ETSI White Paper No.11
Mobile Edge Computing
A key technology towards 5G

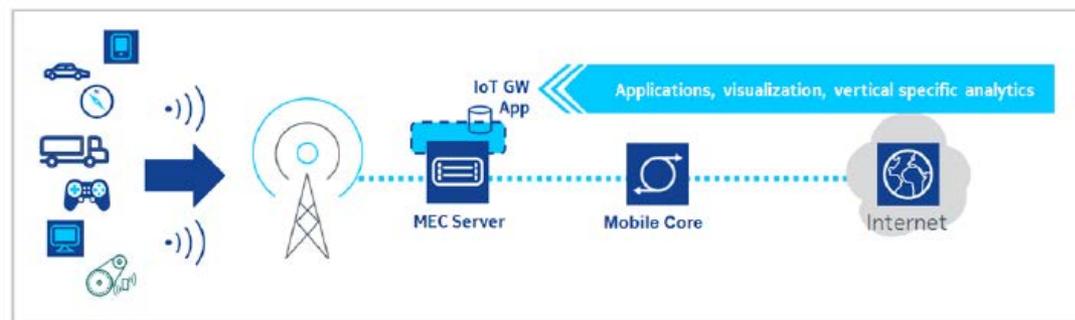
【MEC 例3:コネクティッドカー】

コネクティッドカーのクラウドを、高度に分散化されたモバイル基地局環境に拡張し、データ及びアプリケーションを車両に近い場所にホスティングすることを可能にするためにMECを使うことができる。こうすることにより、データのラウンドトリップ時間を削減し、コアネットワークとアプリケーションプロバイダの両方からのインターネット越しの抽象化レイヤを可能にする。路側機能を提供するために、MECアプリケーションは、LTE基地局内に導入されたMECサーバ上で動作させることが可能である。



【MEC 例4:IoTゲートウェイ】

IoT機器は、プロセッサやメモリの能力に関し、リソースに制約があることがしばしばである。様々なIoT機器のメッセージを取り纏めて、機器に近い場所にあるモバイルネットワークを通してつなぐ必要がある。こうすることにより、分析処理能力や低遅延のレスポンスタイムを提供することも可能となる。



いつか、あたりまえになることを。

NTT
docomo