

電波有効利用に向けて

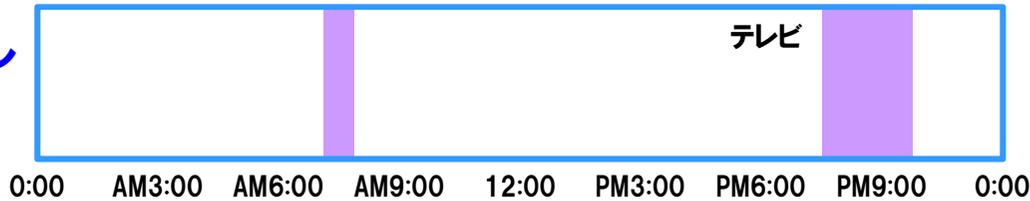
人の眼を超えた先端イメージセンシングが創造する電波の新需要と、
「空いている時間と地域でダイナミックに周波数共用」する仕組みの提案

2018年2月7日
ソニー株式会社
執行役員コーポレートエグゼクティブ
島田 啓一郎

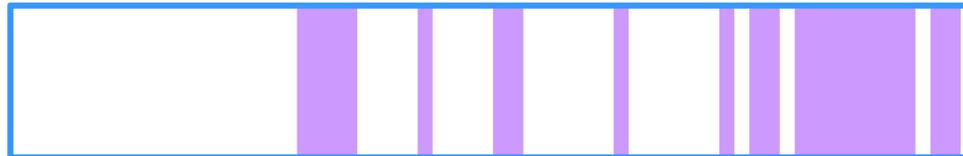
暮らしと電波

今は家族よりも長い時間、電波と一緒に暮らしている

25年前の暮らし



今の暮らし
テレビに加えて
スマホが増えた



おはようスマホ
通勤・通学でスマホ

トイレでスマホ
昼休みにスマホ
おやつでスマホ

布団でスマホ
お風呂でスマホ
テレビ見ながらスマホ
食事でスマホ
通勤・通学でスマホ
買物中もスマホ

さらにデータは大型化し、発信者も増え、電波需要が増える

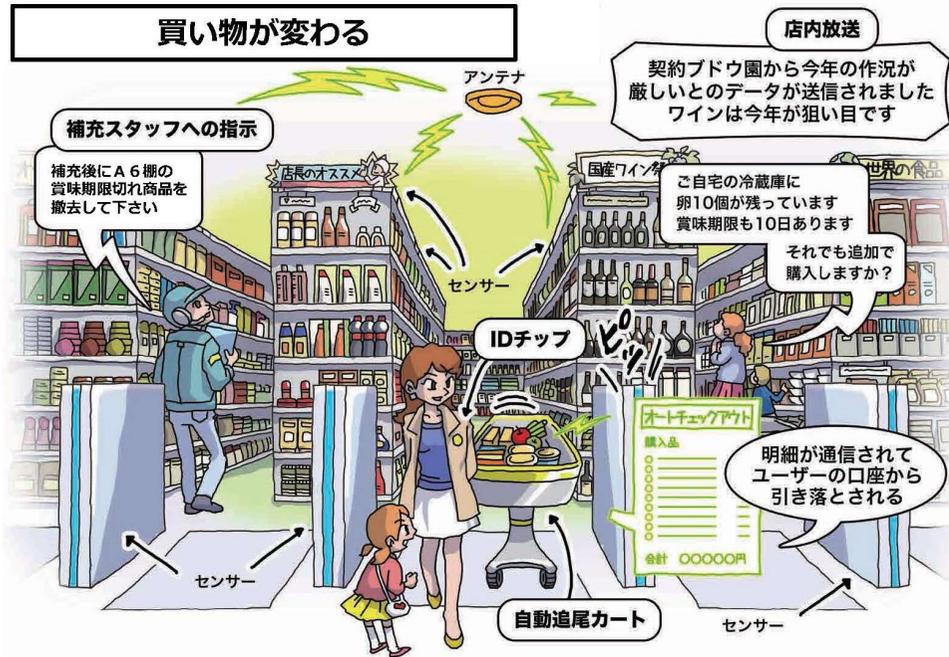
データの大型化

4K～8K動画が増加

発信者の増大

消費者からの撮影動画等の大型データ送信が増加
IoT化でモノからの送信が増加

Society5.0実現に向けてさらに需要増加



各イラストは総務省・電波政策2020懇談会・2016年7月報告書より



- あらゆる産業でIoT化が進む
→実世界センシングの無線通信が重要
- 人は目で実世界の多くを知ってきた
→機械が眼を持つ日が来た
- ほとんどのユースケースにイメージセンサ

人の眼を超えた先端イメージセンシングが
ブロードバンドIoT需要を創出



暗いところもキレイに見えるISO40万の「超高感度」
「星明りでもカラー動画」 → 監視・防災・自動車・物流のIoTへ



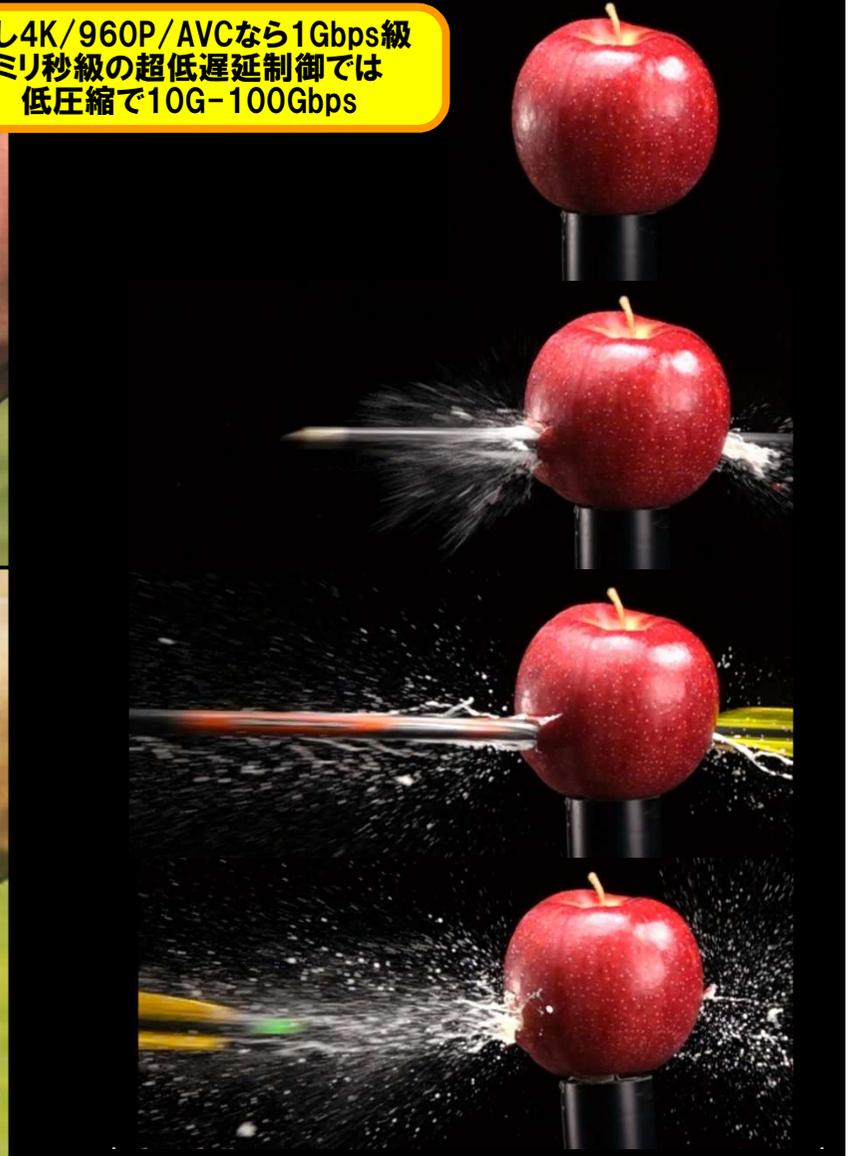
夜間都市防犯・観光の例
1箇所1Gbps級
(4K/60P/8面/AVC換算)

秒960コマの高精細動画で瞬間を捉える 「超ハイフレームレート」→製造・スポーツ・自動車のIoTへ

もし4K/960P/AVCなら1Gbps級
ミリ秒級の超低遅延制御では
低圧縮で10G-100Gbps

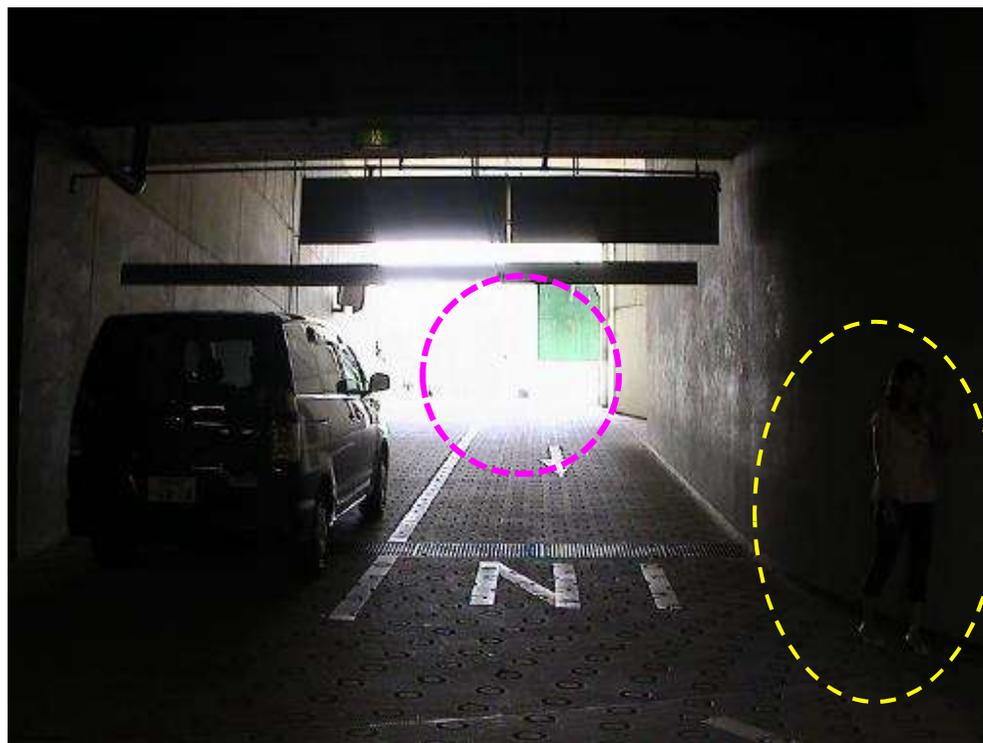


水風船を
針で割る瞬間



炎天下のまぶしさと地下の暗さが同時に見える 「超ハイダイナミックレンジ」

→自動車・監視・防災・建設・インフラ管理のIoTへ



従来型イメージセンサ

地下の暗い所にいる歩行者と
炎天下のまぶしい所にいる歩行者が
同時に見えにくい



新型イメージセンサ

地下の暗い所にいる歩行者と
炎天下のまぶしい所にいる歩行者を
同時に見ることができる

数百人の顔が同時にわかる 超高精細・多画素化	人の眼 = 従来カメラ	数百人以上の顔を一度に確認できない
	↓ 先端イメージセンシング	3300万画素(8K)～さらには1億以上の画素数へ 千人規模の同時監視も可能に 1億画素・60Pで1Gbps級
	↓ 人工知能と組合せ	防犯・防災・街/交通施設/スタジアム/インフラ監視 群衆や景色の中から特定の人や動作を探せる
赤緑青以外も細かく検出する 「波長分解能」と「可視光外」センシング	人の眼 = 従来カメラ	3種類の色情報のみから推定、可視光外は特殊カメラ
	↓ 先端イメージセンシング	特殊波長向け画素の作り込み、可視光外も同時取得 1色2K×16色独立出力なら3300万画素・8K相当
	↓ 人工知能と組合せ	植物生育・野菜鮮度・果物糖度・血流・肌など 農業・食品・健康サービスに応用可能
反射で見にくい窓越しや水面下も見える 「偏光センシング」	人の眼 = 従来カメラ	窓の中や水面下は外光の反射で見にくい
	↓ 先端イメージセンシング	異方向の偏光フィルタを画素毎に作り込める
	↓ 人工知能と組合せ	陽のあたるフロントガラスの中、景色が反射する池の中、 雨の夜の道路のガラガラ →自動車・交通・建設・インフラ管理・農業のIoTへ
画面内距離測定による3次元計測	人の眼 = 従来カメラ	両眼で三角測量、動きと視差で奥行認識 レーダー・ライダー・超音波などと併用
	↓ 先端イメージセンシング	目的により多数の画面内距離測定方法が可能 複眼・撮像素子内の位相差・TOF(Time of Flight)
	↓ 人工知能と組合せ	画面内の各物体までの距離から3次元形状を推定 →自動車・交通・建設・スポーツ・農業のIoTへ

先端イメージセンシング＋人工知能

4K×960fpsのセンシング情報が人工知能に向けて飛ぶ時代 ～ブロードバンドIoTへ

IoTにおける課題；実社会を如何にして切り取るか

圧倒的な情報量を持つ「画像」。しかし、画像をとらえるには難しい条件が多く存在。



人の目を超えた画像センサがIoTの進化をドライブ



暗闇を捕える
超高感度技術

デジタルカメラ登場時代から積み上げてきた
半導体プロセス・デバイス技術で暗闇をもクリアに映し出す



超高速で動くものを捕える
高速・低消費電力技術

世界初 メモリー一体積層型イメージセンサ技術で
人が捕えられない1/1000秒の瞬間を動画で撮像



まぶしい所と暗い所を同時に捕える
広ダイナミックレンジ技術

高感度化技術、高速撮像技術、画像合成技術を高度に融合し
白飛びや黒潰れがない、すべてをとらえた映像を実現

人工知能に入力する最強の実世界情報を作る

- ・超高感度・超高解像度・超ハイダイナミックレンジ
- ・超ハイフレームレート・多波長分解能・偏光撮像・測距

実世界

先端イメージ
センシング

実世界
情報

高速大容量
無線通信

人工知能

空・地球・宇宙
河川・山・海
街・地域
住宅・建物・土地・農地
車・交通機関
家電・道具・機器・事務用品・家具
人体・動物・顔・表情・会話
食物・植物・農産物
細胞・微生物・血液

IoT用途の圧縮や
検出・認識の一部は
センサ側でも処理

「機械が眼を持つ」
実世界を認識

しかし電波は混雑している～混雑には偏りがある

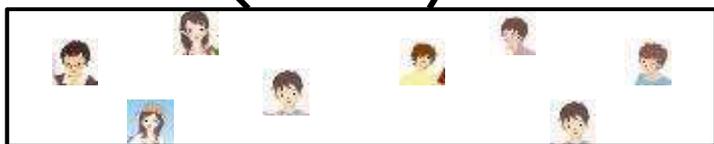
今の電波を
山手線電車に
たとえると・・・



ぎゅーぎゅー詰め
の号車もあれば



ガツラガツラの号車もある

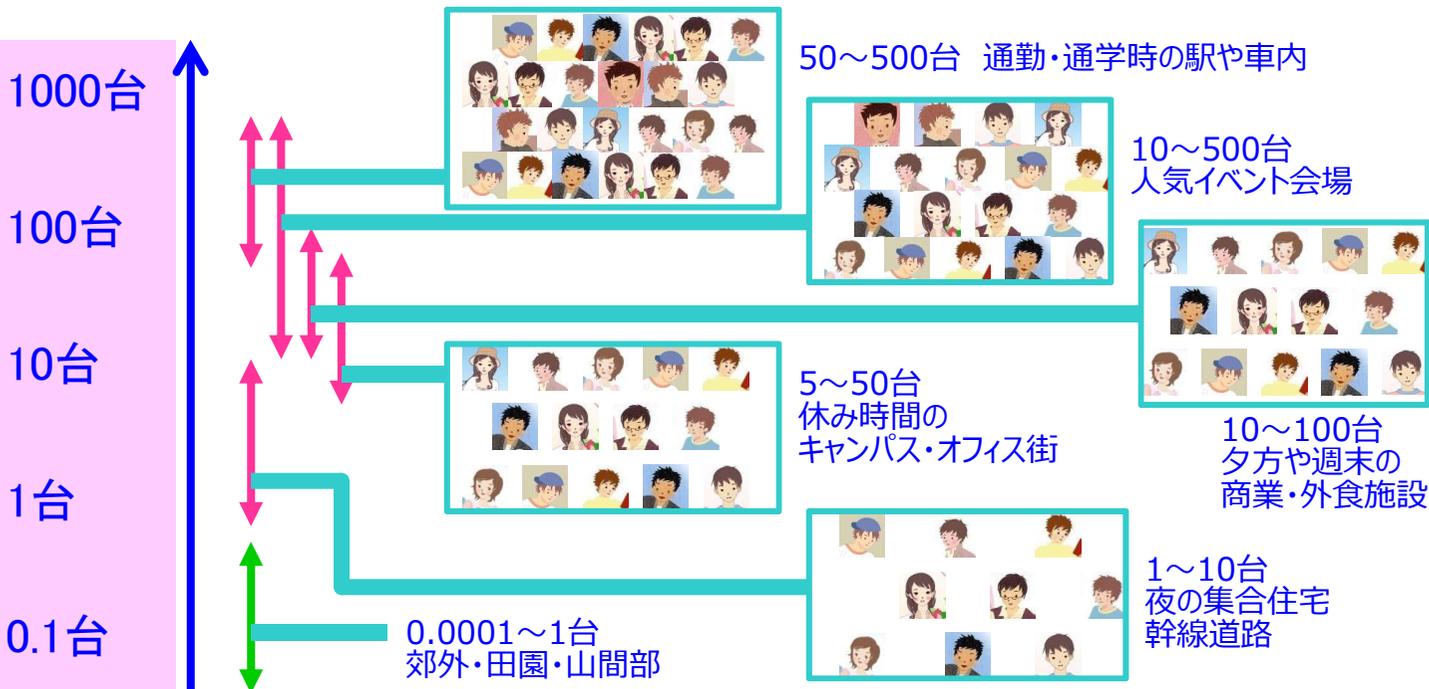


号車を周波数に、
乗客を利用者数や
トラフィックにみたてた場合



しかも年2倍で乗客が増加し続ける
(WiFiオフロードやIoT需要含む)

あいている時だけ特別に
利用させてもらえないか？



超混雑場所では
超混雑時間帯には
できればその瞬間
あいていた資源も
活用できると嬉しい

10m四方あたり接続可能端末台数の要求仕様(=稼動スマホ密度)

混雑緩和に向けた解決法

新技術の導入・高周波数帯の利用

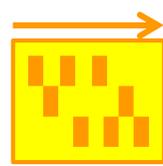
「5G」導入→期待しています
6GHz～ミリ波の高周波数帯域の活用

生活空間の社会資本の融通の事例に学ぶ



高層マンションの
高さ方向を使う
分割所有

密集地を一戸建てだけにして
あらゆる生活機能を住居内に
装備することだけが
豊かな暮らしではない



時刻
レストランや
カラオケの
時間分割での
共用利用



自転車・バス
・タクシー・鉄道の
併用・使い分け

世界のシェアリング
エコノミープラットフォーム
「宿泊」「配車」

海外の事例

米国における海上利用電波の 「周波数共用」施策

- ・内陸部で別目的に利用
- ・沿岸部でも未使用時・未使用地域に
限定して、別目的利用を可能に

■ 電波の混雑緩和策の案

- ・ある周波数を
- ・たまたま使われていない時間の
- ・たまたま使われていない場所に限って
- ・別の利用者が使えるような仕組み

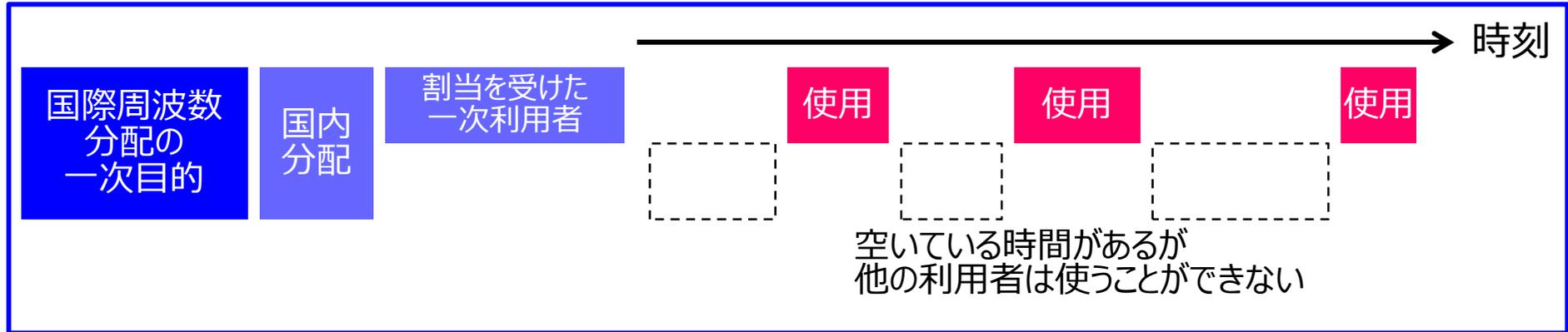
「周波数共用」

■ 導入への課題

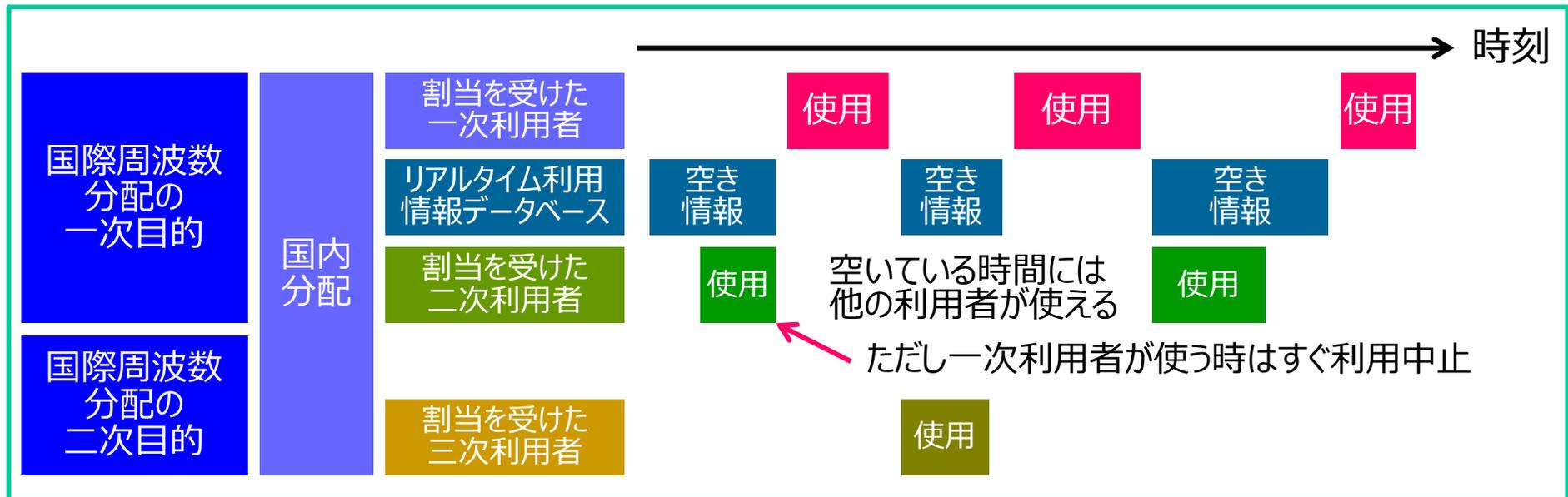
- ・ダイナミック周波数共用の仕組みづくり
- ・一次利用者に極力新たな負担を強いることなく、
一次利用者が安心できるような方法の検討
- ・使われていないことを確認する仕組み
 - ・通信状況把握センサ
 - ・リアルタイムデータベースの構築と運用
- ・電波有効利用・電波利用拡大に貢献するため
であるから、適切な財源を充てることが期待される

リアルタイムデータベースを用いた周波数共用(空き時間の利用)

従来方式 (特定の場所において)



提案方式 (特定の場所において)



リアルタイムデータベースを用いた周波数共用(空き地域の利用)

従来方式 (特定の時刻において)



提案方式 (特定の時刻において)



電波有効利用に向けて ～まとめ～

人の眼を超えた先端イメージセンシングが創造する電波の新需要と、
「空いている時間と地域でダイナミックに周波数共用」する仕組みの提案

- 1 人の眼を超えた先端イメージセンシングによるブロードバンドIoTは、Society 5.0に向けた貢献とともに、電波の新たな需要を創造する。
- 2 従来の電波利用割当は使っている時間と使っている場所に連動しないため周波数によっては、あいている時間と場所がある。
- 3 電波需要はさらに創造され拡大するので、5G等の次世代技術・高周波数導入に期待するとともに、電波有効利用のための「周波数共用」の検討が有効と考える。
- 4 一次利用者の新たな負担なく、安心も確保できるような、リアルタイムデータベースに基づく、地域・時間別のダイナミック周波数共用方法の検討を期待。
- 5 このための検討、仕組みづくり、データベースの運用等は、電波有効利用・電波利用拡大に貢献するので、適切な財源を充てることが期待される。