

「5GHz帯無線LANの周波数帯拡張等に係る技術的条件」の検討
開始について

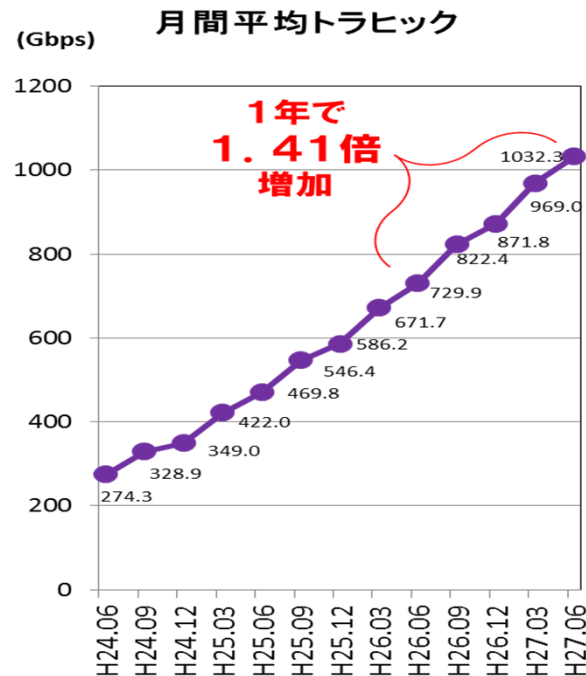
平成27年12月11日
事務局

5GHz帯無線LANの周波数帯拡張等に係る技術的条件

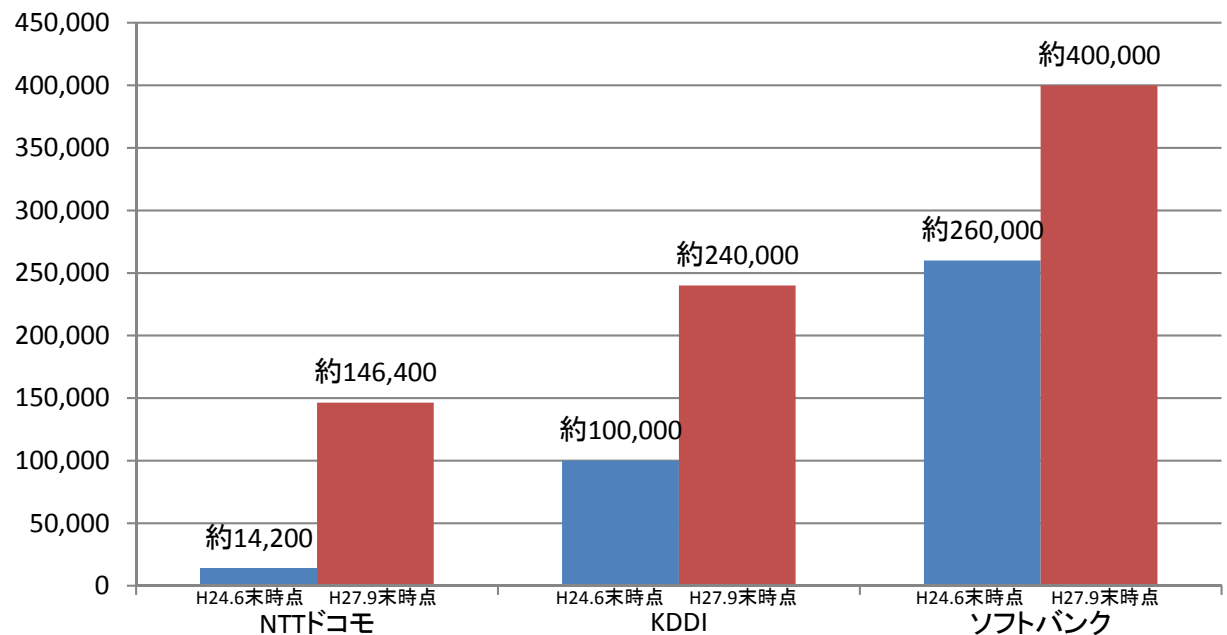
1. 検討開始の背景

- スマートフォンやタブレット端末等の普及により、移動通信システムのトラヒックは年々増加傾向にある。そのため、急増するトラヒックを迂回するオフロード先として無線LANを活用する傾向にあり無線LANが混雑。
- 2019年のラグビーワールドカップや2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会等を見据え、無線LANをつながりやすくするため、無線LANの利用増加を考慮した使用周波数帯の拡張が重要。
- また、将来的なトラヒック増加に対応するため、5GHz帯無線LANの使用周波数帯の拡張について、各国との整合性を図りつつ導入に向けた制度整備が必要。

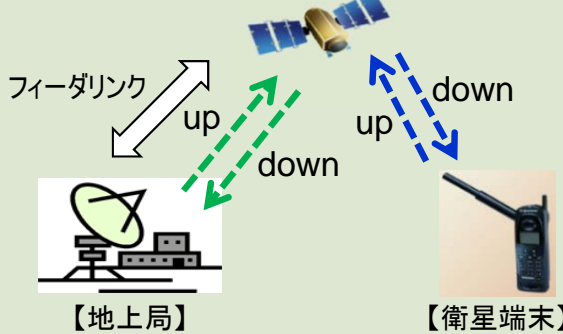
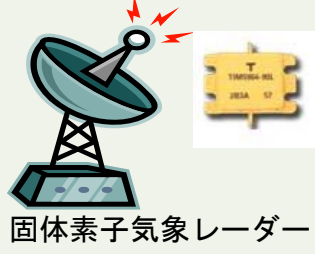
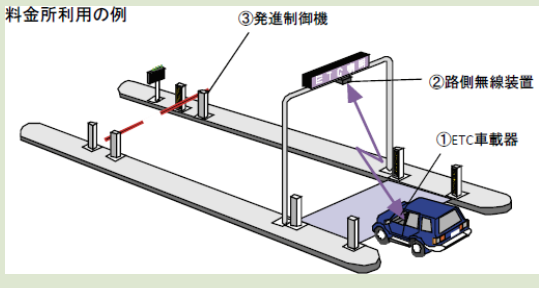
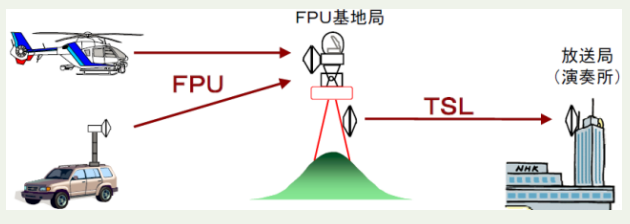
【移動通信データトラヒックの増大】



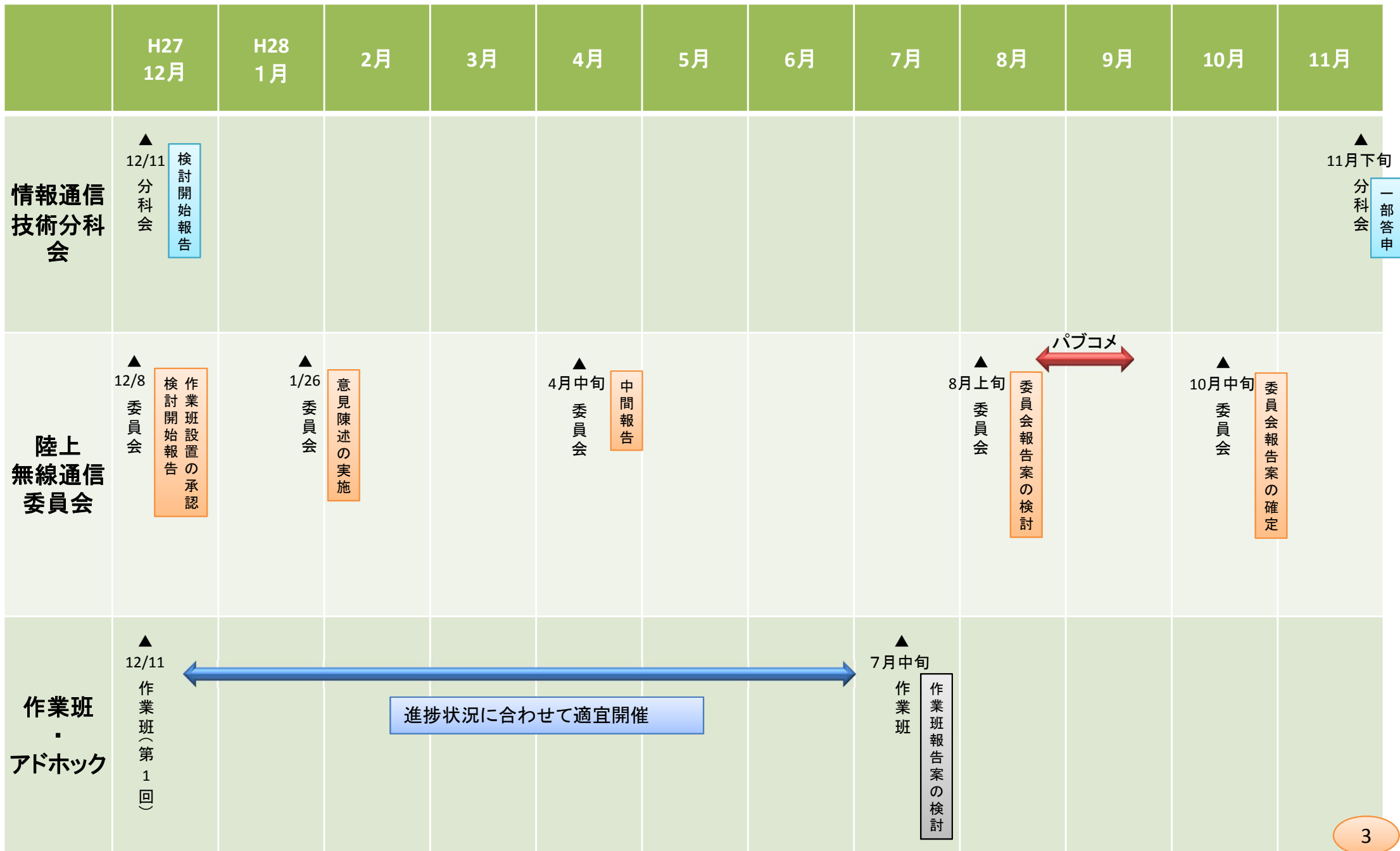
【オフロード用無線LANアクセスポイントの増加】



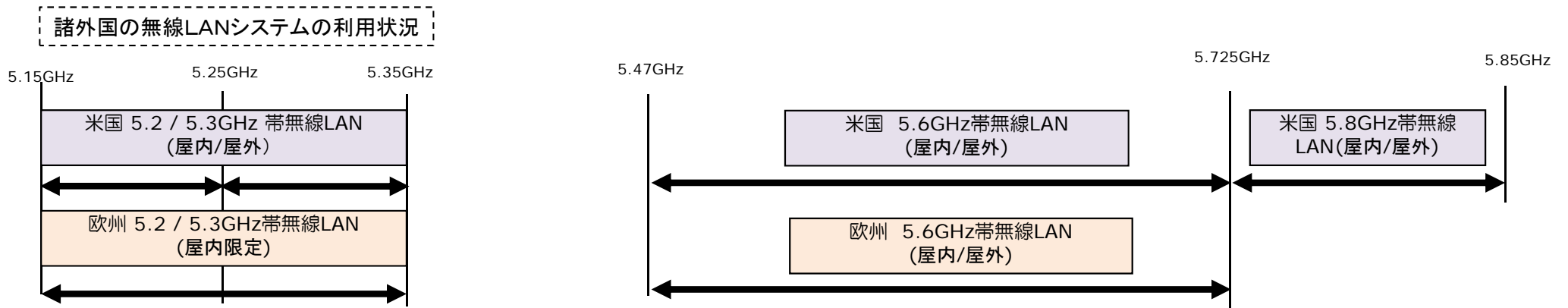
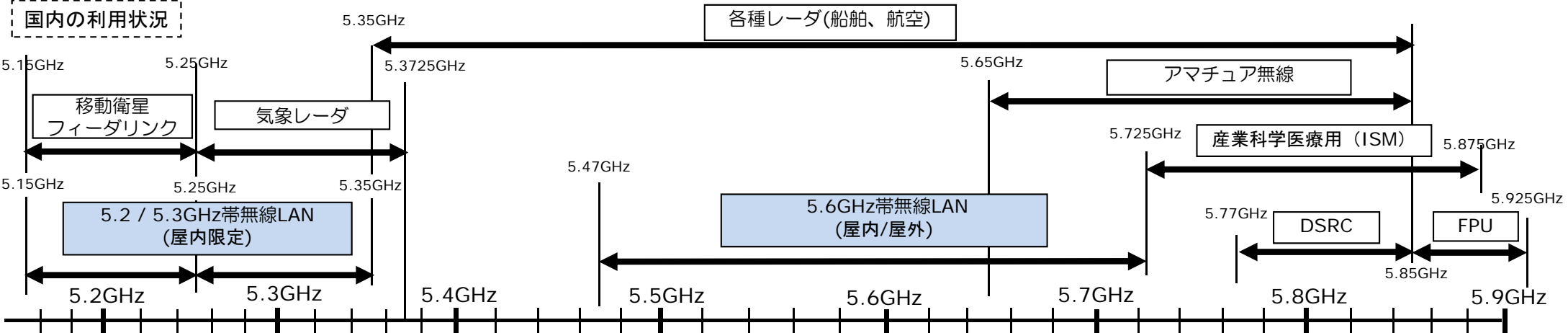
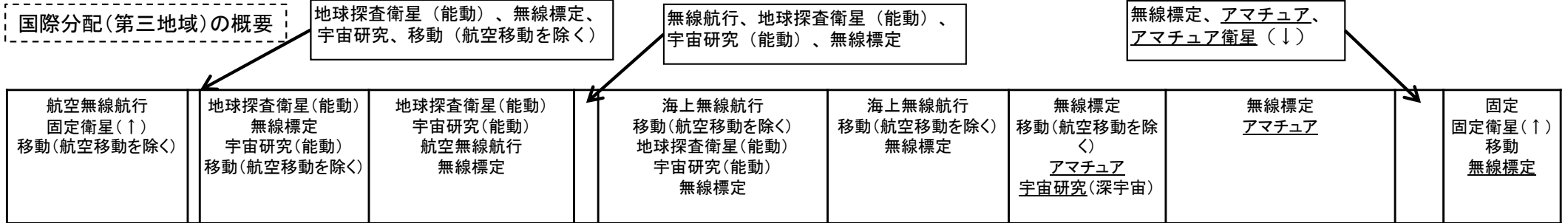
周波数帯拡張に伴う帯域毎の課題

周波数	共用システム	イメージ	課題
<p>W52 (5.15-5.25GHz)</p>	<p>移動衛星 Globalstar (5.091-5.25GHz)</p>	 <p>フィーダリンク up down up down 【地上局】 【衛星端末】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外使用の可否
<p>W53 (5.25-5.35GHz)</p>	<p>地球探査衛星 (5.25-5.35GHz) 気象レーダー (5.25-5.37375GHz)</p>	 <p>固体素子気象レーダー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外使用の可否
<p>W58 (5.725-5.925GHz)</p>	<p>DSRCシステム (5.77-5.85GHz)</p>	 <p>料金所利用の例 ③発進制御機 ②路側無線装置 ①ETC車載器</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・来年1月頃に予定している技術試験事務の実証実験を踏まえて検討。
<p>W58 (5.725-5.925GHz)</p>	<p>放送システム STL/TTL/TSL、FPU (5.85-5.925GHz)</p>	 <p>FPU基地局 放送局 (演奏所) FPU TSL</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・来年1月頃に予定している技術試験事務の実証実験を踏まえて検討。

検討スケジュール



5GHz帯周波数の使用状況【概要】



5.3GHz帯、5.6GHz帯
 ・DFS(Dynamic Frequency Selection) が必須。
 ・TPC(Transmitter Power Control) が必須。

Wi-Fi技術の進展

端末数の増加、使用目的の多様化、
通信速度の高速化、情報量の大容量化

通信速度

10Gbps

(6.9Gbps)

(1.3Gbps)

1Gbps

(600Mbps)

100Mbps

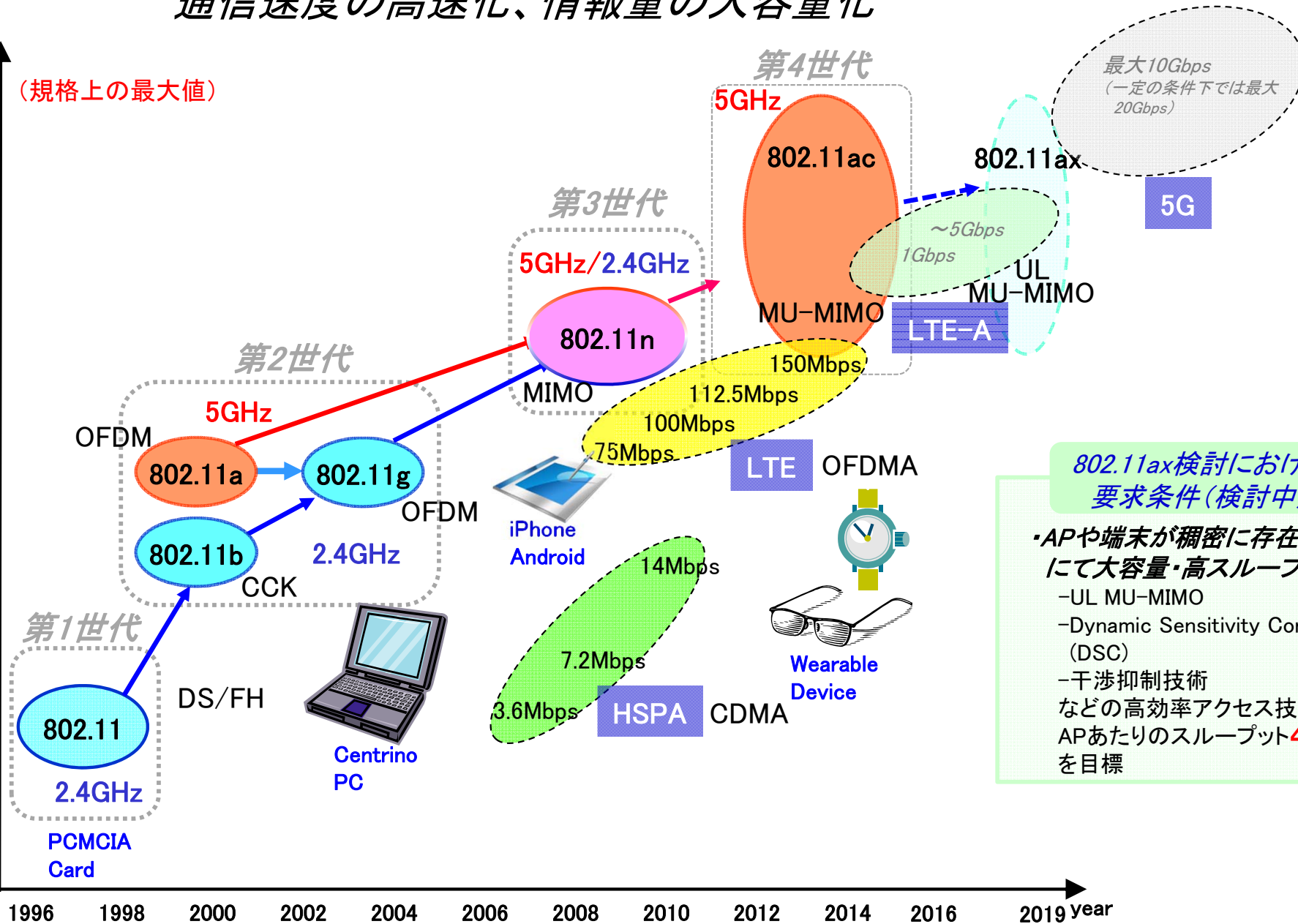
(54Mbps)

(11Mbps)

10Mbps

(2Mbps)

1Mbps



802.11ax検討における 要求条件(検討中)

- ・APや端末が稠密に存在する環境にて大容量・高スループット化
 - UL MU-MIMO
 - Dynamic Sensitivity Control (DSC)
 - 干渉抑制技術
- などの高効率アクセス技術によりAPあたりのスループット**4倍以上**を目標

2. 周波数有効利用に関する調査検討の概要

背景

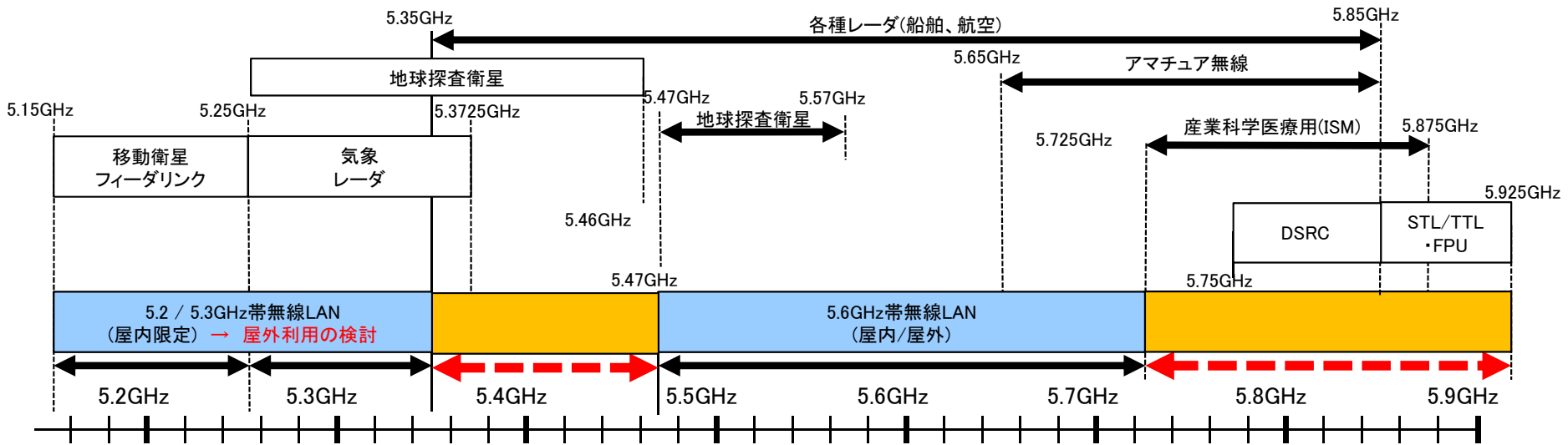
- 無線LANシステムの利用増加に伴い、使用周波数帯が混雑
 - 家電製品やゲーム端末等も含めて、様々な機器への無線LANシステムの搭載が進展
 - 携帯電話事業者による移動通信トラフィックの無線LANシステムへのオフロードが増加
 - 地方公共団体等の多様な主体による公衆無線LANアクセスポイントの整備が進展
- 将来的なトラフィック増加に対応するため、各国との整合性を図りつつ、導入に向けた検討が必要

目的

- 無線LANシステムの周波数拡張、利用範囲の拡大(屋外利用等)に向けた検討の実施

実施内容

- W52、W53帯域の屋外利用、レーダとの共用検討



3. 移動体衛星システムとの周波数共用検討

目的

- 現状のW52帯域(5,150-5,250MHz)における無線LANの運用条件は、屋内利用限定で最大e.i.r.p.出力10mW/MHzである
- この運用条件を、屋外でも利用可能とする条件への拡大可能性を検討する

共用検討対象システム

- ICO(中断中)
アップリンクとして5,150-5,250MHzを使用。衛星は高度10,390km。
- Globalstar
アップリンクとして5,091-5,250MHzを使用。衛星は高度1,414kmの8軌道に計48機

検討内容

- 屋外/屋内環境に対応した伝搬パラメータ、無線LAN出力をパラメータとして、無線LAN共用検討対象となる移動衛星システム(ICO及びGlobalstar)に対する無線LAN APの許容運用台数を算出する

計算方法

- ITU-R勧告M.1454の計算モデルを用いて、屋外利用の具体的なパラメータ範囲を把握するため、屋外利用率とそれに対応する平均建物遮蔽損失、無線LAN稼働率、最大e.i.r.p.送信電力を変えて無線LANの許容運用台数を計算する

4. 気象レーダーとの共用検討

目的

- 気象レーダーとの共用条件として、無線LANに搭載されているDFSが、パルスパターン及び送信電力が従来型レーダーと異なる固体素子レーダーに対して動作するかを机上検討する
- 固体素子レーダーのパルスパターンを実装した無線LANを用いて、実際の固体素子レーダーに対してDFSが動作するかを実験で確認する

共用検討対象システム

- 固体素子レーダー
 - 従来型のマグネトロン/クライストロンレーダーと比べて送信電力が比較的小さく、小型化、保守性向上や装置の長寿命化等の多くのメリットがあるため、今後、従来型に置き換わりつつある
 - 従来型より送信電力尖頭値が低いことを補うため、従来型レーダーとはパルスパターンが異なるパルス時間を長く取ったチャープパルスを使用する

検討内容

- 机上検討
無線LANでの固体素子レーダーの検出レベルは従来型レーダーよりも低くなり、DFSが動作し難くなる。実運用されている固体素子レーダーのパラメータを用いて無線LANのDFSでの検出レベルを算出し、DFSが動作するしきい値と比較する
- 実験
固体素子レーダーの検出パルスパターンを実装した無線LANのDFS動作を室内実験及びフィールド実験で確認する

計算方法

- ITU-R勧告M.1652の計算モデルを用いて、送信電力100～1,000mW(W56での出力電力値)の無線LANのDFSでの送信電力5、6kW(現在運用中レーダーの規定値)の固体素子レーダーの検出レベルを計算する

5. 地球探査衛星との共用検討

目的

- 現状のW53帯域(5,250–5,350MHz)における無線LANの現状の運用条件は屋内利用限定で最大e.i.r.p.出力10mW/MHzである
- この運用条件を、屋外でも利用する条件への拡大可能性を検討する

共用検討対象システム

- W53帯域
SAR4: 中心周波数5,300MHz を使用。W53帯のSARのうち最も干渉条件が厳しい

検討内容

- 屋外/屋内環境に対応した伝搬パラメータ、無線LAN出力をパラメータとして、無線LAN共用検討対象となる地球探査衛星システムに対する無線LANの許容運用台数を算出する

計算方法

- ITU-R勧告RS.1632の計算モデルに対し、無線LANのパラメータを用いて、高出力化及び屋外利用した場合のSARに対する干渉レベル/雑音レベル(I/N)を算出する
⇒ 干渉レベルが許容レベル $I/N = -6\text{dB}$ を満たす無線LANの許容運用台数を算出