

B5Gコンソ国際委員会 高周波WG報告 (30分+10分)

0. 研究開発動向
 - ※NICT基金によるTHz帯電波暗室の整備、
 - ※ドイツでの6G研究動向
1. テラヘルツシステム応用推進協議会
6Gワーキンググループ 2022年度活動報告
 - ※想定ユースケースとしてF/B-haulと移動体通信のシステム要件を検討
 - ※上記のシステムに必要なデバイス性能の到達度について整理
2. ITU-Rにおけるミリ波・テラヘルツ波スペクトラム研究の方向性

<https://beyond5g.nict.go.jp/en/index.html>



B5G
White
Paper

研究開発動向

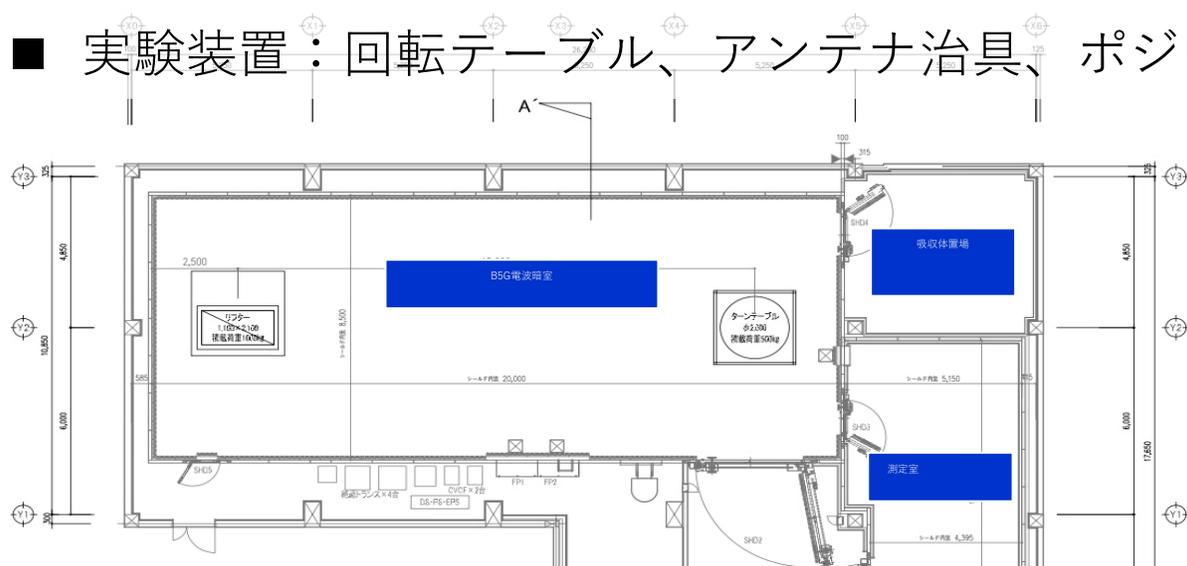
B5G電波暗室棟（2023年3月竣工、8月供用開始）

施設等の概要

B5G実現へのタイムリーな研究開発のために必須となる、アンテナ評価、伝搬特性を集中的に効率良く測定・評価する環境として電波暗室を整備。B5Gで想定されるテラヘルツ帯を含んだ超高周波数帯に対応。

スペック

- 電波吸収体6面
- 対象周波数：10GHz～500GHz程度
- 暗室寸法：床長辺20m x 幅8.5m x 高さ7.5m
- 実験装置：回転テーブル、アンテナ治具、ポジション



電波暗室の概観

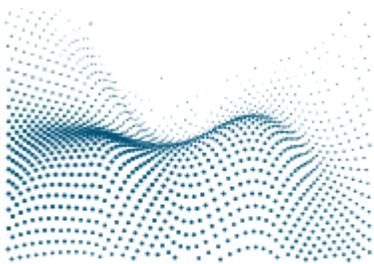


電波暗室の内部



■ 2021年4月、独連邦教育・研究省（BMBF）、2025年までに約7億ユーロを投じる6G技術に関するイニシアティブを開始すると発表し、6Gの研究開発の中核となる研究ハブ（研究拠点）と、研究者等のネットワーキング等を目的とする6Gプラットフォームについて公募を開始。

これを受け、2021年6月、BMBF、2.5億ユーロを投じる4つの研究ハブと、6Gプラットフォームの採択を発表。



Open6GHub

ドイツ人工知能研究センター等、計16社
無線通信+光ファイバ網、新材料の応用、アンテナ・増幅器等コンポーネントの開発、無線セル等完全モジュール、6Gコンポーネント用ソフト

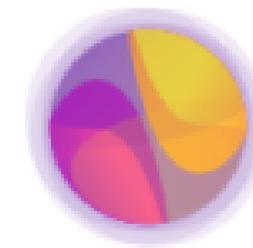


フラウンホーファー通信研究所、
ハインリッヒ・ヘルツ研究所
(HHI) 等、計20社
オープンインターフェイスの移動通信システム、高性能テストベッドインフラの構築



6GEM

アーヘン工科大学等、計10社
総合的な6Gシステムの開発、超低遅延・高信頼性、耐久力と適応性、デジタルツイン（道路交通、港湾物流、イントラロジスティクス、レスキューロボット、スマート治療室）



6G-life

ドレスデン工科大学、
ミュンヘン工科大学
ヒューマン・マシン・コラボレーション、データ量と消費エネルギー、持続可能性



カイザースラウテルン工科大学等、計8社
6Gのコンテンツデザインに科学的に貢献することと、ドイツ・ヨーロッパの6Gプログラムを成功させるために必要なプロセスの科学的・組織的サポートを確保することである。

Berlin 6G Conference

- The Annual Networking Event of the German 6G Program -

Organized by the 6G Platform Germany

colocated with

The 2nd Germany Japan Beyond 5G/6G Research Workshop

Co-organized by NICT and the 6G Platform Germany

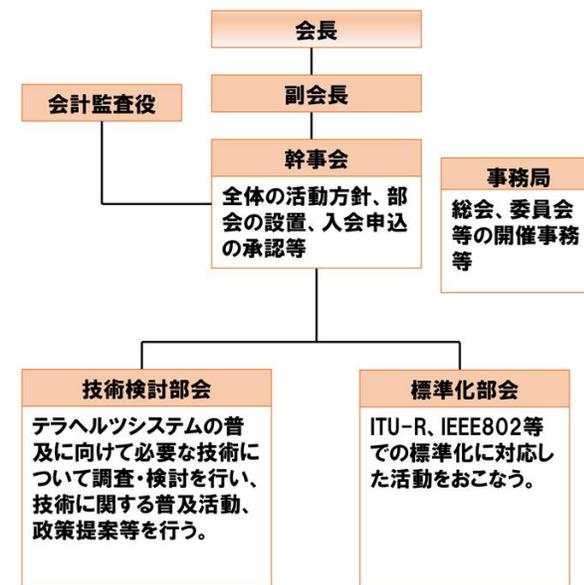
Berlin Congress Center (bcc), 27-29 June 2023



国際動向 ドイツの場合

6Gのための総合的なシステムとサブ技術の研究のための6G産業プロジェクト（2022年7月～）

6G-ANNA NW	第6世代移動通信ネットワークのためのホリスティックアプローチ	6G-TERAKOM 無線	6Gインテリジェント無線アクセスネットワークのためのテラヘルツ通信のキー・コンポーネント
MassIMO 無線	6G次世代移動通信向けマルチアンテナシステム	6G-Terafactory 産業利用	産業リアルタイム・アプリケーションのためのオープンRANベースのキャンパス・ネットワーク
6G-TakeOff NTN	6Gのためのホリスティック3D通信ネットワーク	6G-Health 産業利用	分散型医療技術システムのための強力な6Gネットワークの全体的な（ホリスティック）開発
6G-CAMPUS 産業利用	AI支援プロセスによる効率的で安全な産業6Gキャンパス・ネットワーク	6G_NeXt 産業利用	XR技術のための6Gのネイティブ拡張
6G-LICRIS 無線	再構成可能なインテリジェント・サーフェス(RIS)による6Gネットワーク・カバレッジの拡張	USWA 産業利用	超スケラブル無線アクセス
6G-ICAS4Mobility 産業利用	モビリティ・アプリケーションのための通信・センサー技術の統合6G	6G-CampuSens NW	6Gキャンパス・ネットワークのためのセンサーと通信の接続
6G-NETFAB 光	オープン・分離型の6Gネットワーク・ストラクチャ	6G-ADLANTIK 無線	6G通信のテラヘルツ周波数帯利用のためのレーザー・アーキテクチャ
ESSENCE-6GM 無線	6G移動無線システムにおける高エネルギー効率のTbit送受信機の産業化可能なキー技術	Nitrides-4-6G NTN	新たな半導体デバイスによる高信頼性6G衛星通信
INTERSOUL 光	6G相互接続ネットワークのためのハイブリッド・シリコン-有機材料変調器		



テラヘルツシステム応用推進協議会

6Gワーキンググループ 2022年度活動報告

※想定ユースケースとしてF/B-haulと移動体通信のシステム要件を検討

※上記のシステムに必要なデバイス性能の到達度について整理

→以下の文献をご参照下さい。

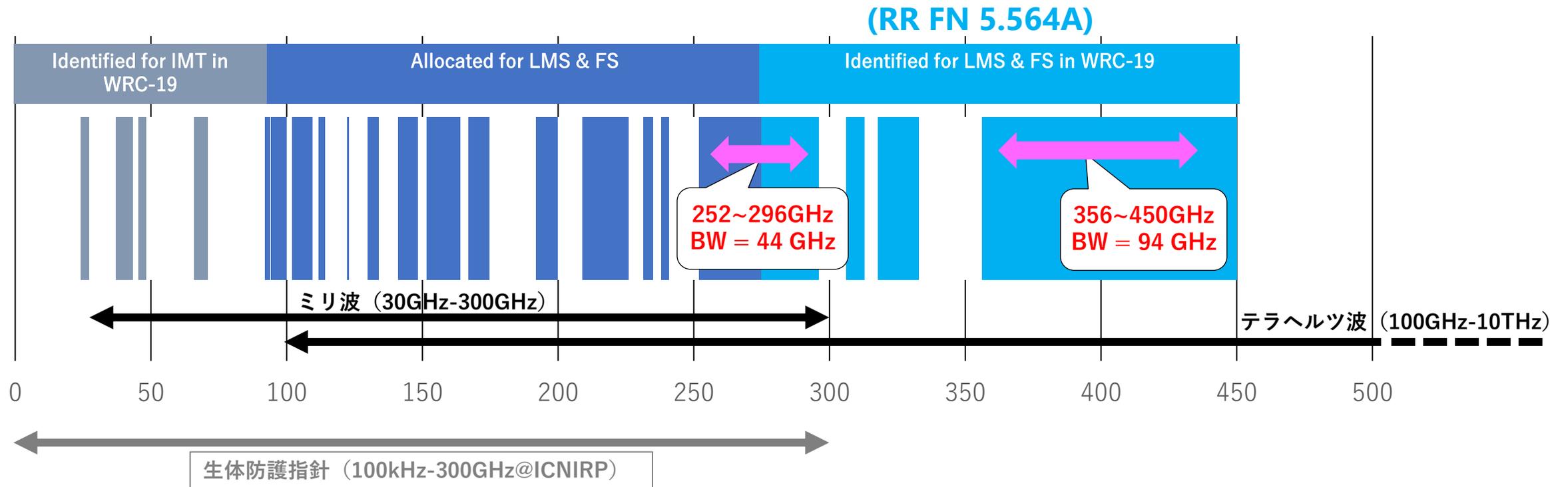
竇迫巖、鈴木左文、矢吹歩、「次世代移動通信システム（6G）におけるテラヘルツ無線通信のシステムとデバイス

ーテラヘルツシステム応用推進協議会6Gワーキンググループ活動報告ー」、ITUジャーナル Vol.53, No.6, pp12-16, (2023.6)

ITU-Rにおけるミリ波・テラヘルツ波 スペクトラム研究の方向性

ITU-Rにおけるミリ波・テラヘルツ波 スペクトラム研究の方向性

- WRC-19議題1.13で特定されたIMT周波数帯
- RRでLMSに分配されている周波数帯
- WRC-19議題1.15でFS/LMSに特定された周波数帯



ITU-Rにおけるミリ波・テラヘルツ波 スペクトラム研究の方向性

- WRC-19議題1.13で特定されたIMT周波数帯
- RRでLMSに分配されている周波数帯
- WRC-19議題1.15でFS/LMSに特定された周波数帯

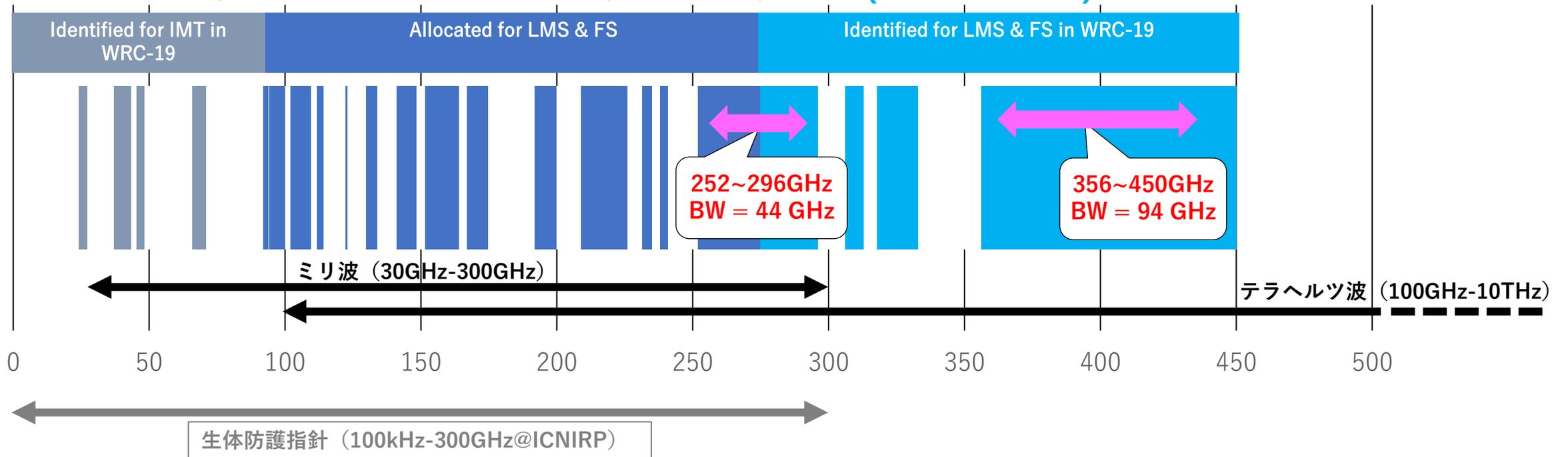
①76GHz以上の周波数帯のIMTへの特定

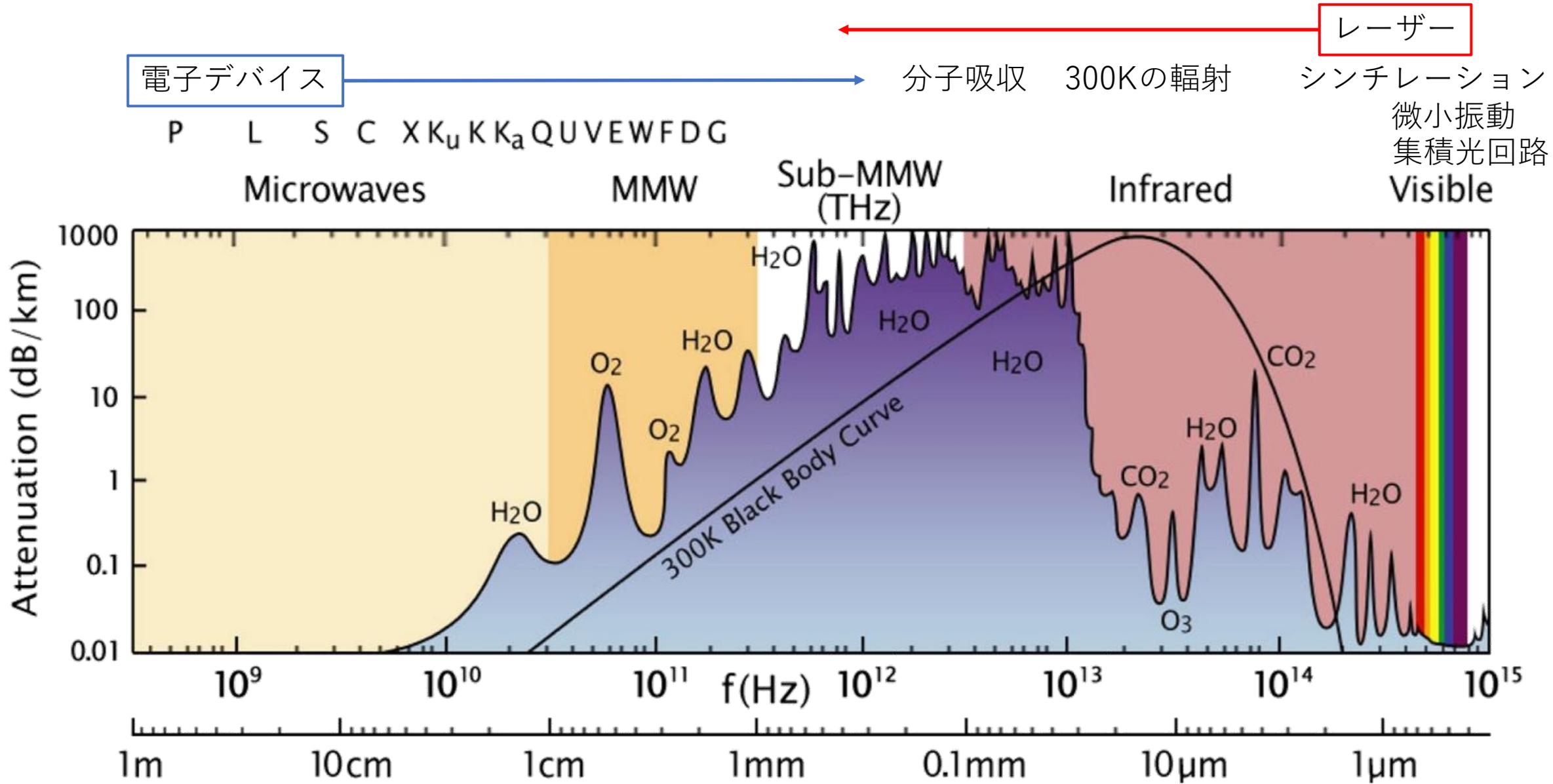
②-1 231.5GHz-275GHz帯における無線標定業務（RLS）への分配検討

②-2 275GHz-700GHzの周波数帯のRLSへの特定

③ 275GHz以上の周波数分配表の制定

(RR FN 5.564A)



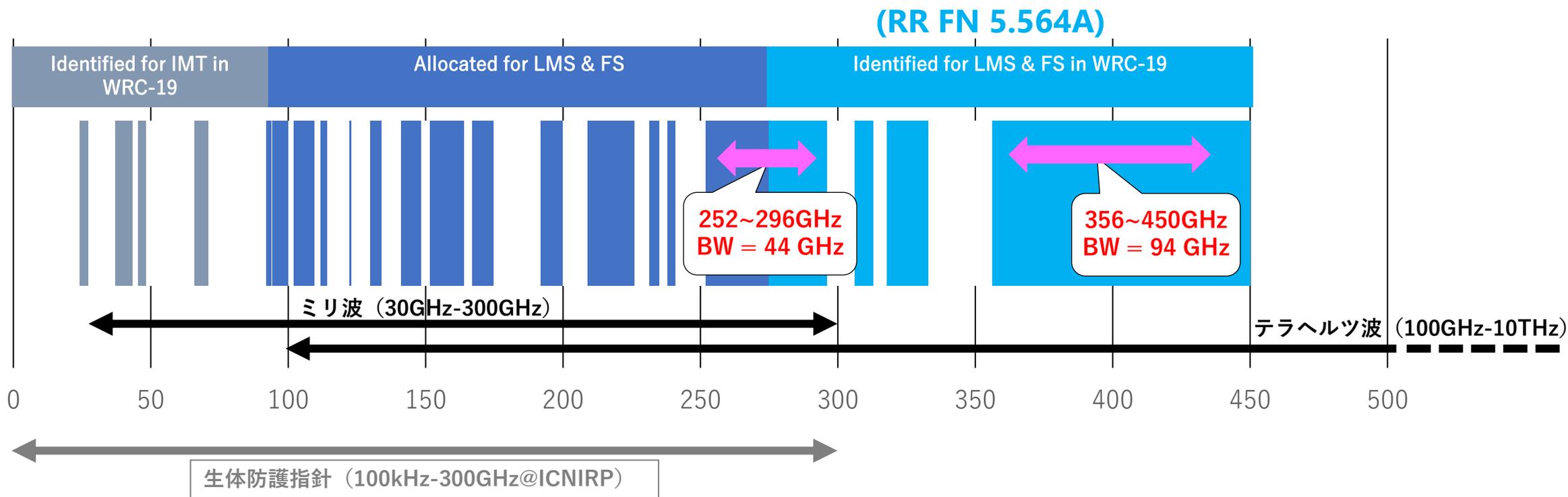


※既にUEにはそれぞれ特徴がある複数の電波システムが搭載
 ※THzも加えることでコスト増となるが、
 電波システム間連携を積極的に使うことでメリットが出る

B5G/6Gにおけるミリ波・テラヘルツ波の使い分け

① 76GHz~300GHzの周波数帯のIMTへの特定

- これまでに特定されている周波数帯に加え、何処の周波数帯を加えるとシステム全体（CPS）としての使い勝手が良くなるかという視点（～ニーズ志向）が重要
- CPS（特にDT）へのデータアップロードが重要
- M2M：瞬時伝送
- ~300GHzではデバイス技術はほぼ出揃っているので、デバイス開発の順に従う必要はない
※デバイス開発の順～シーズ志向



まとめ

■研究開発動向

NICT基金によるTHz帯電波暗室の整備、ドイツでの6G研究動向

■テラヘルツシステム応用推進協議会 6GWG 2022年度活動報告

想定システム、リンクバジェット、デバイス性能

■ITU-Rにおけるミリ波・テラヘルツ波 スペクトラム研究の方向性

適材適所、M2M、CPS (DT) の使い勝手向上のため、ニーズ志向

ご清聴頂きありがとうございました！



NICT

Beyond5G 研究開発推進ユニット