

総務省 近畿総合通信局

テラヘルツ波帯の情報通信利用 に関する調査検討会 ～調査報告書の概要～

永妻忠夫

大阪大学大学院 基礎工学研究科

1

調査検討会の概要

目的

テラヘルツ波を使った無線の技術的可能性が高まり、また世界的に100GHzを超える周波数を利用した無線の技術検討や周波数割り当ての議論が始まりつつある中、産学官が連携し、今後のR&Dの方向性や戦略についてとりまとめる（国内初の検討会）。

期間

第1期 平成21年9月21日～平成22年3月31日

第2期 平成22年9月17日～平成23年3月31日

活動

会合開催5回/年、公開実証実験

委員・オブザーバー

大阪大/京都工繊大/情報通信研究機構/NTT/NTT西日本/関西テレビ/
関西電力/コニカミノルタテクノロジーセンター/シャープ/東芝/
パナソニックヘルスケア/村田製作所/ルネサスエレクトロニクス/ローム/総務省

2

>275 GHz(未割当周波数帯)をめぐる世界動向

ITU-R (国際電気通信連合・無線通信部門)

WRC2012

受動業務 (電波天文、地球観測等) の周波数割当てが議題

IEEE 802.15 WLAN THz Interest Gr.

2007. 12~創設 : 年に3~4度の会合

2012~ Study Gr.へ (予定)

WRC2015において能動業務の周波数割当てを議題に

APT (アジア・太平洋電気通信共同体)

2010~ 100GHzを超える周波数利用の議論

3

新しい土地の使い道とは・・・



4

なぜ今か

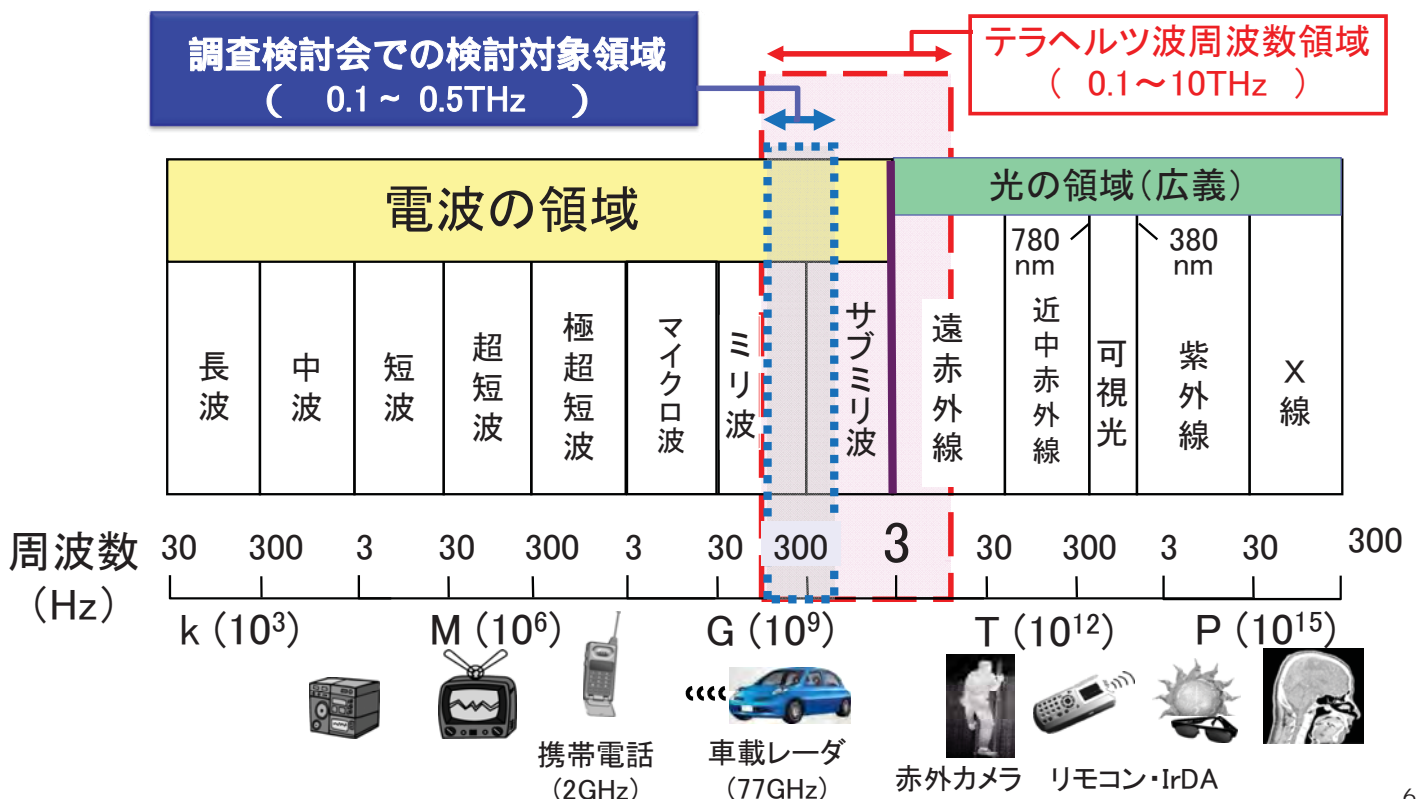
テラヘルツ技術のこの数年の大きな進展

- ・パルスから連続波 (CW) へ
周波数を制御できるようになった
- ・フォトニクスからエレクトロニクスへ
例) 550GHz InP HEMT 増幅器 (2010)
346GHz InP HBT 発振器 (2010)
482GHz Si-CMOS 発振器 (2011)

(注) パルス技術、レーザ技術、フォトニクス技術が将来
無くなるという意味ではありません

5

検討の対象とする周波数領域



6

調査検討会での議論のポイント

- (1) 用途と市場
- (2) 既存の技術との違い
- (3) 技術的な実現可能性
- (4) コスト上の実現性

マイクロ波無線	ミリ波無線	テラヘルツ波無線	赤外線無線
1~30GHz	30GHz~	100GHz~10THz	200THz~400THz
携帯電話 無線LAN 固定無線	固定無線 無線LAN (60GHz)	120GHz帯無線 275~500GHz帯 (議論が活発化)	光無線 IrDA TVリモコン

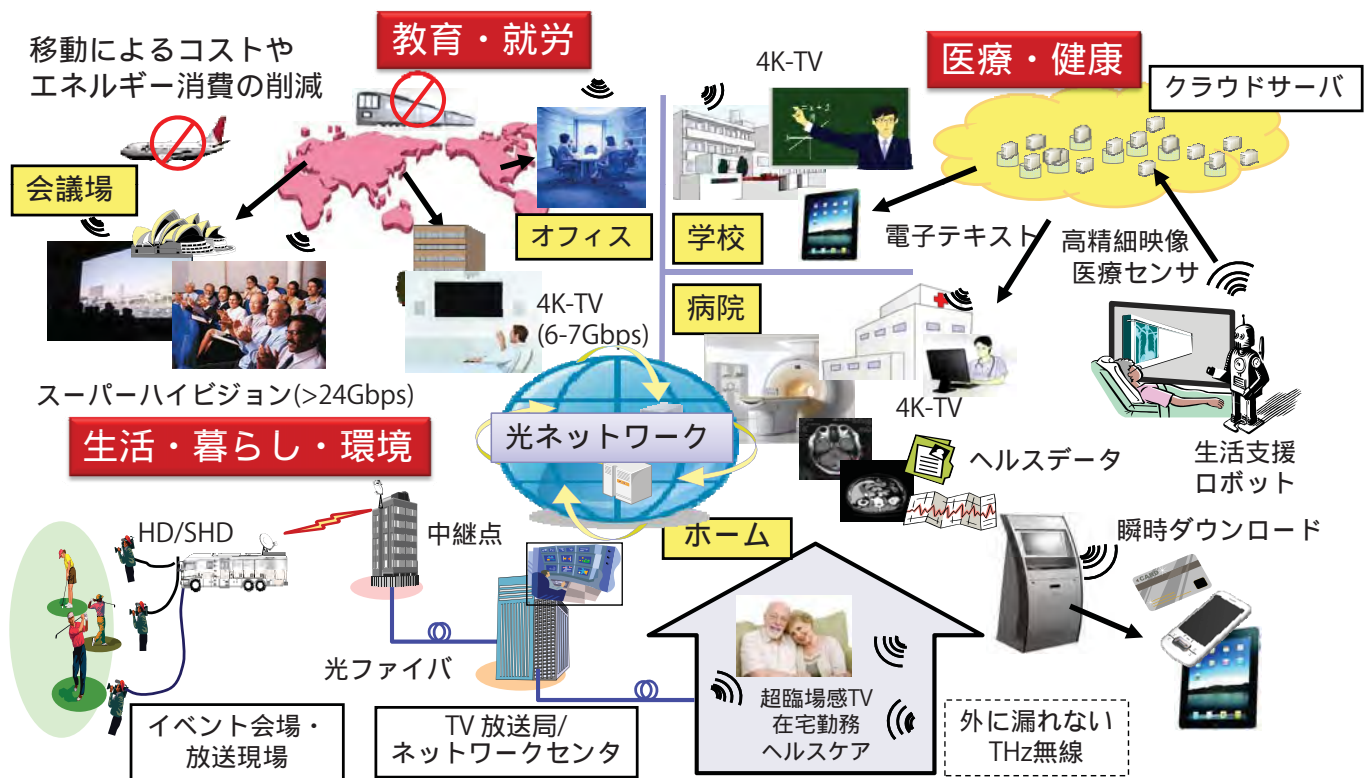
7

テラヘルツ波を利用した情報通信の将来像：昨年度報告書

- ・ネットワークのラストアクセスの高速無線化
☞ 有線・無線の速度差解消で社会はどうか？
- ・インターフェースの高速無線化
☞ 瞬時転送 (& 低電力化) がもたらすものは？
- ・上記ニーズに対して、テラヘルツはいかに貢献できるか

8

テラヘルツ波を利用した情報通信の将来像：昨年度報告書



9

本年度報告書の内容

ライフ分野の貢献と課題（将来像の深堀）

- ・ 医療現場、災害報道でのニーズと利用シーン

グリーン分野の貢献と課題（将来像の深堀）

- ・ 情報通信技術 (ICT) の省エネ化
- ・ ICTによる低炭素化

諸外国の動向

- ・ 研究開発の動向
- ・ 国際標準化に向けた各機関の議論
- ・ 受動観測業務との電波干渉

要素技術の動向

- ・ 高速信号処理のコアとなるシステムLSI
- ・ 高速化合物半導体技術

公開実験の実施状況とアンケート結果

10

ライフ分野への貢献と課題

手術・治療現場への高度ICT導入のニーズ

- ・手術現場のケーブルレス化
- ・リアルタイム無線伝送
高精細3D映像
マルチチャンネル手術・患者情報



医療情報データベースクラウドへの高速アクセスのニーズ

- ・手術・診断中の高速アクセス
- ・遠隔医療、医領解放の促進



災害現場での報道速報化のニーズ

- ・ヘリコプターによる取材映像の無線伝送

11

グリーン分野への貢献と課題

無線機器の省エネ化：Green of ICT

- ・無線機器の高速化がもたらす省エネ効果
- ・テラヘルツ無線のメリット
瞬時（間欠）動作による省エネ
広帯域変調動作による省エネ



ICTの活用による省エネ化：Green by ICT

- ・テレワークによる省エネと普及に向けた無線の役割
- ・ミリ波ブロードバンド無線の現状



グリーン化に対するテラヘルツ無線の貢献

- ・低炭素化への貢献度算定の考え方



12

諸外国の動向

テラヘルツ無線の研究開発動向

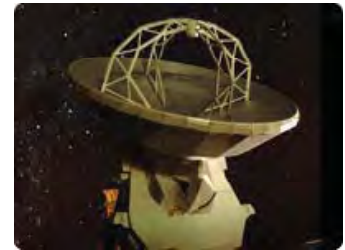
- ・ 欧米を中心とした100～300GHz無線通信の研究
(研究開発は我が国が先行)

国際標準化に向けた各機関の議論

- ・ ITU-Rでの議論の状況
- ・ IEEE802.15.1GTHzでの議論の状況
- ・ 世界無線通信会議WRC-12に向けて

受動観測業務との電波干渉

- ・ 電波天文分野の動向



13

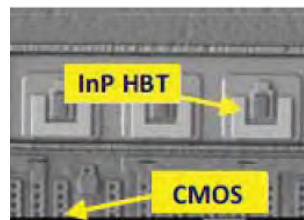
各種要素技術の動向

システムLSI技術の動向

- ・ 無線フロントエンドを支える信号処理技術
- ・ マルチコアからメニイコアSoC(System on Chip)へ
- ・ 異種デバイス(MEMS/化合物等)との融合システムへ

化合物半導体デバイスの動向

- ・ テラヘルツ無線の牽引役
- ・ シリコンLSIとの共存・融合へ



14

公開実験：世界初の有線無線融合の10Gbit/s回線

情報通信研究機構本部（小金井）と同けいはんな研究所間を、高速光回線(JGN2plus)と高速無線回線（テラヘルツ無線）で結び、4K遠隔会議、遠隔医療を模擬した公開実験を実施。

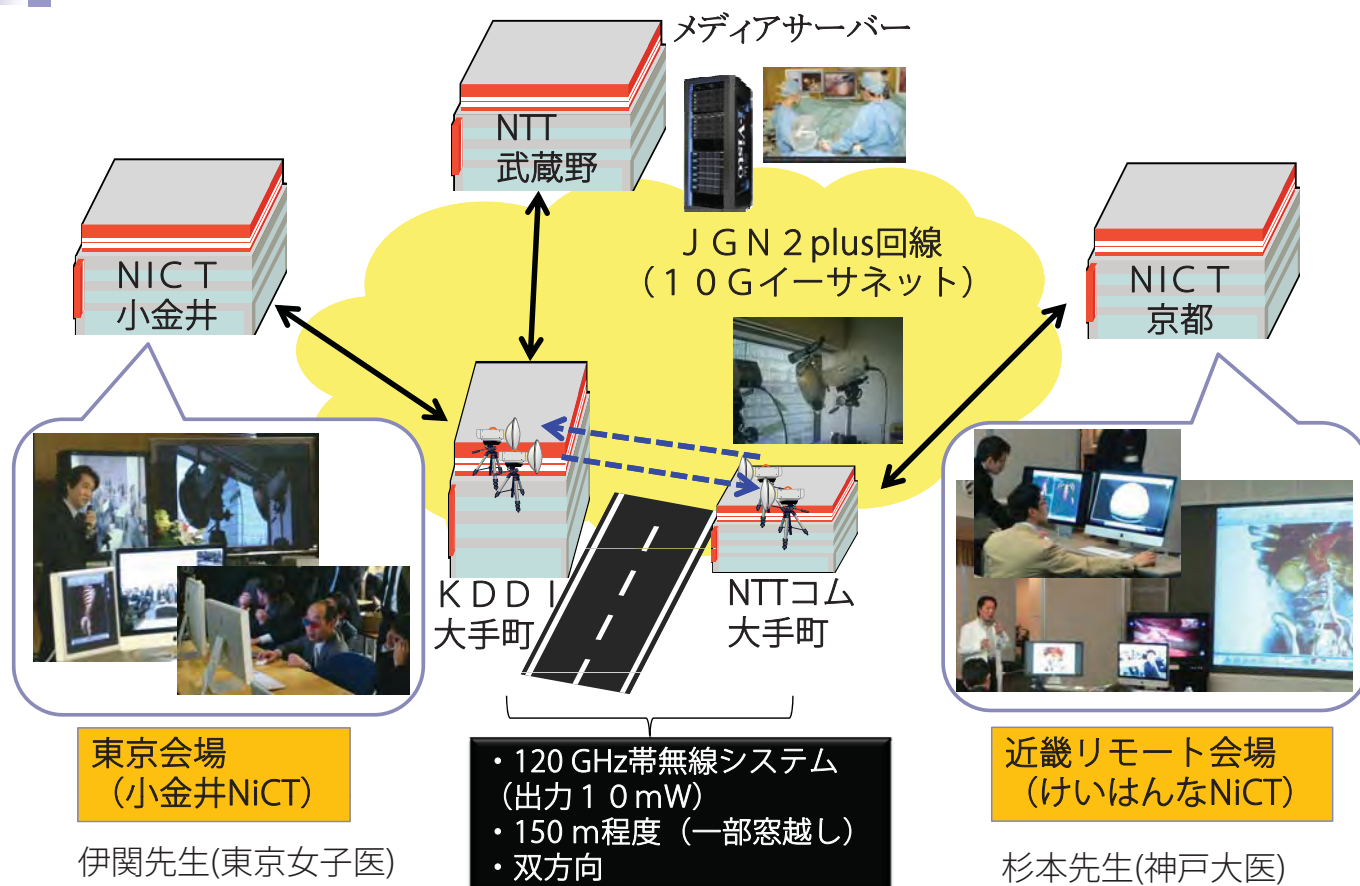
デモ 1

医療クラウドを想定した高精細映像データの遠隔操作
手術支援ロボット・ダビンチによる手術の高精細映像（3D化可能）データを遠隔サーバーに置き、ドクターが高速ネットワークでリアルタイムに操作し、診断等につなげる利用シーン。

デモ 2

医療データの双方向リアルタイム遠隔操作
医療画像処理ソフトOsiriXを利用した双方向通信による遠隔画像診断とビデオ教育への利用シーン。

15



16

検討会の議論のすべてを公開

- ➡ 近畿総合通信局
- ➡ 調査検討会



で下記のサイトにたどりつけます

<http://www.soumu.go.jp/soutsu/kinki/studygroup/index.html>

17

本日の講演

- ・トピック(1): ライフ分野
ユニカミルタ テクノロジーセンター株式会社 細江 秀 様
- ・トピック(2): グリーン分野
京都工芸繊維大学 門 勇一 様
- ・テラヘルツ波無線を支えるエレクトロニクス技術
の現状と今後の開発戦略
情報通信研究機構 寶迫 巖 様

18