

第1章 調査検討の背景

図1-1は、昨年度の調査検討会でとりまとめたテラヘルツ無線の利用シーンの一例である。私たちが日常的に取り扱うデジタル化されたデータ量が爆発的に増大し、さらに情報端末とネットワークを利用したその情報流通自体が巨大市場を形成しながら、私たちのライフやワークを変革しつつある。例えば、動画映像の高精細化、3D化の進展によって、2時間程度のハイビジョン規格の2Dや3Dの映画のデータ量は数10GBから100GBを超えようとしている。スーパーハイビジョン規格になると100GBから数TBになると予想される。これだけのデータを、瞬時あるいは10秒程度でダウンロードするには、少なくとも10Gbit/s、将来的には100Gbit/sに迫る伝送速度の通信技術が要求され、さらにこれを無線でかつ経済的に実現するためには、従来技術の延長ではなく、ブレークスルーとなる技術が待ち望まれる。詳しい議論は、本章に添付された門勇一氏（京都工繊大）の講演スライド（本検討会の位置づけ）を参照されたい。このような背景のもと、テラヘルツ無線は本当にブレークスルーになりうるのか、その可能性を、ニーズ、技術、政策（電波制度等）の各面から深く議論するのが本検討会の目的である。

ネットワークのラストアクセスの無線化：有線・無線の速度差解消
 インターフェースの高速無線化：瞬時動作、低電力化

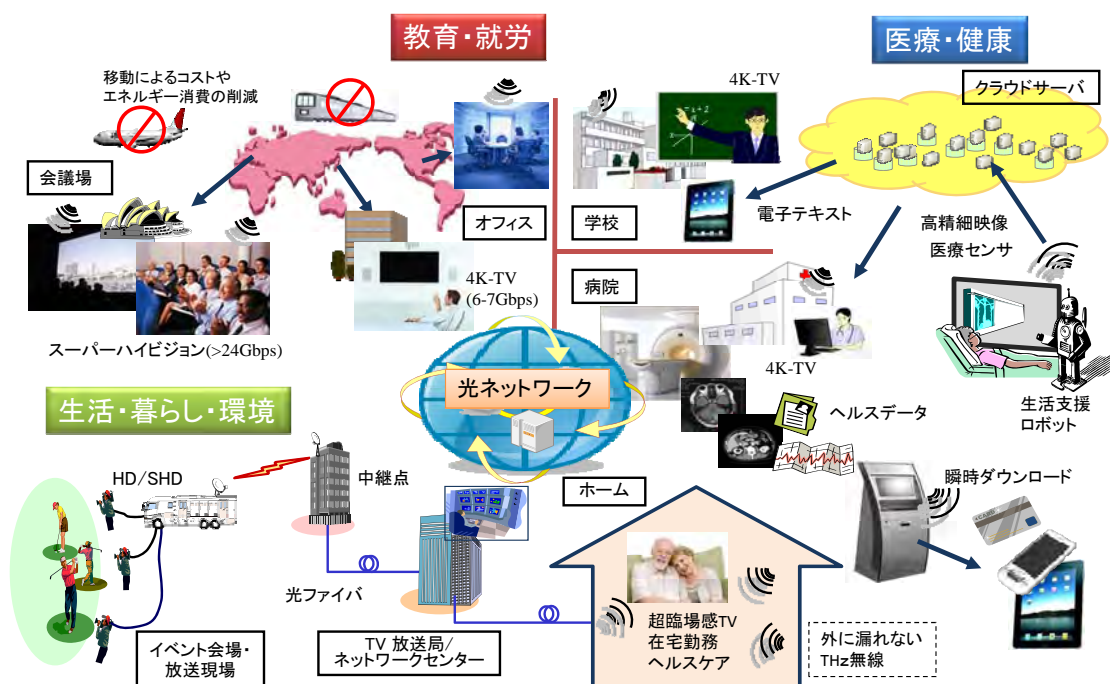


図1-1 テラヘルツ波を利用した情報通信ネットワークのイメージ

平成22年度の調査検討会では、上述の観点から平成21年度に十分に深掘りできなかったテーマを中心に調査、検討を行った。まず、ニーズという観点から、ライフイノベーション、グリーンイノベーションという課題に対して、テラヘルツ無線がどのように貢献しうるのかを議論した。この2つ

はいずれも平成22年度の内閣府に設置された総合科学技術会議の科学・技術重要施策となっている。まず第2章で、ライフ分野で高速無線が必要とされる医療と災害報道の現場でのニーズとテラヘルツ無線が如何に貢献できるかについてまとめている。第3章では、テラヘルツ無線による情報通信技術(ICT)のグリーン化:Green of ICTと、テラヘルツ無線によるグリーン化(エコ):Green by ICTの可能性について議論している。

第4章では、テラヘルツ無線に関する諸外国の研究動向と国際標準化に向けた取り組み状況についてまとめている。また、(受動)観測業務との干渉問題を考える上で重要となる、電波天文の動向についての調査結果をまとめている。

第5章は、テラヘルツ無線を実現するための要素技術について調査、議論した結果をまとめている。まず、フロントエンド(あるいはI/O)である無線通信に対して、信号処理のコアとなるシステムLSIと集積化技術がどこまで進んでいるかについて、また、テラヘルツ無線を早期に実現できる可能性の高い化合物半導体デバイスの現状と課題についてまとめている。さらに、第2章ならびに第3章で議論したニーズを実現する上で必要とされる要素技術と研究開発のアプローチについて議論している。

最後に付録として、10Gbit/sの性能を有する有線・無線統合ネットワーク(世界初)を利用した公開デモ実験の実施状況と参加者からのアンケート結果をまとめている。

※ 次のページに説明資料を掲載する。

本検討会の位置づけ

日本のICT戦略における意義、重要性



日本の復活になぜ
情報通信が必要なのか



ICTの活用による
持続的な成長の実現



京都工芸繊維大学
電子システム工学部門
門 勇一



講演概要

1. 情報通信市場の変化
2. 将来のユースケース
3. 短距離大容量無線通信ニーズ
4. ライフとグリーンへの貢献
5. 技術トレンドから見たTHz無線技術

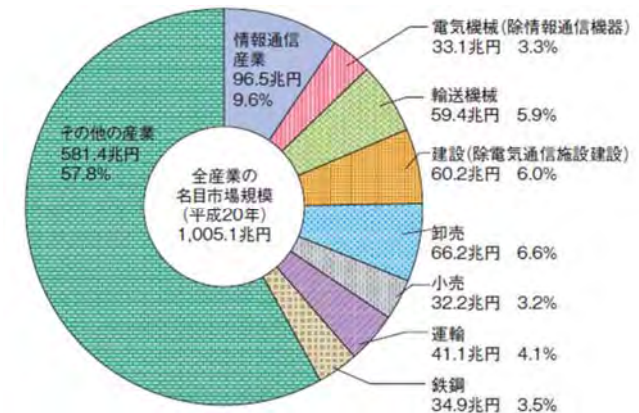


講演概要

1. 情報通信市場の変化
2. 将来のユースケース
3. 短距離大容量無線通信ニーズ
4. ライフとグリーンへの貢献
5. 技術トレンドから見たTHz無線技術

情報通信産業は最大規模の産業

名目国内生産額(96.5兆円)の約10%を占める

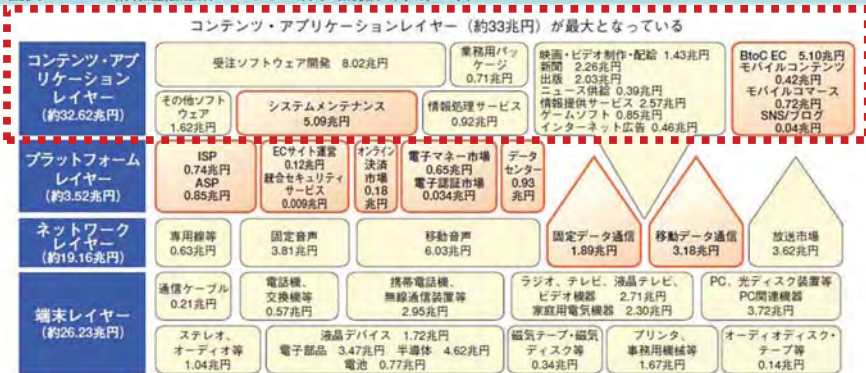


デジタル化されたコンテンツ(報道、エンターテインメントに加えて医療、教育、行政等の公的コンテンツ)の制作と流通がビジネスの主役になっていく

デジタルコンテンツ流通ビジネスが主役に

- テキスト情報、音楽情報、映像情報はデジタル化や通信・放送の融合の進展により自由に情報流通させることが可能となる
- 情報通信産業の上位レイヤーにおける「情報流通市場」とも呼ぶべき市場に、成長期待が集まっている

図表2-1-3-1 情報通信産業のレイヤー別市場規模（平成19年）



情報通信市場の構造変化

情報通信市場のコンテンツ化

テキスト・音楽・映像情報のデジタル化が進展、通信・放送融合でデジタル化されたコンテンツは自由に情報流通する
⇒「情報流通市場」形成に期待感

ネットのメディア化

広告においてラジオ、雑誌を抜き、新聞に迫る勢い
⇒経済的にも文化的にも重要なメディアに成長

ネット端末の多様化（3Dカメラも登場）

屋内ではネット接続が可能なゲーム機、テレビ、家電（情報家電）が急速に普及しつつあり、屋外でもスマートフォン、クラウドデバイス、i-Padなど続々登場
⇒誰もが大容量映像データを扱う⇒感動・体験の共有

情報通信市場の構造変化

第2章第1節：課題に直面する日本の情報通信③

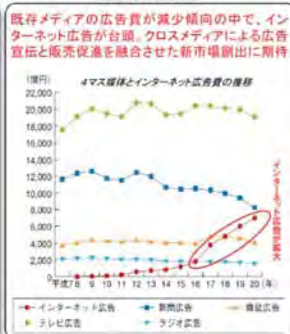
停滞の中で萌芽する情報通信のダイナミズム

- 厳しい経済環境は、逆に言えば順調時には難しい構造改革のチャンス。情報通信分野では、情報通信市場のコンテンツ化、ネットのメディア化、ネット端末の多様化といった構造変化が着実に進んでおり、これらを睨んだ国内・国際戦略が必要。
- 不況下でも、情報通信技術を積極活用し、「イェナカ」需要や「ロコミ」需要をうまく獲得したり、新商品開発や流通効率化等により、過去最高益を記録するしたたかな企業も少なくない。

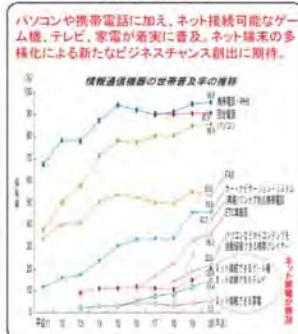
情報通信市場のコンテンツ化



ネットのメディア化



ネット端末の多様化



講演概要

1. 情報通信市場の変化
2. 将来のユースケース
3. 短距離大容量無線通信ニーズ
4. ライフとグリーンへの貢献
5. 技術トレンドから見たTHz無線技術

ブロードバンド有線と無線の融合

10年後 THz波無線が周辺機器や携帯端末を10-100Gbpsで繋ぐ



THz波イノベーションがもたらすエクスペリエンス

■ 狙い

- ⇒ 超高速・広帯域の近距離無線で有線／無線をシームレス化
- ⇒ 高精細映像の流通促進による情報通信産業活性化

■ 従来サービスの革新例

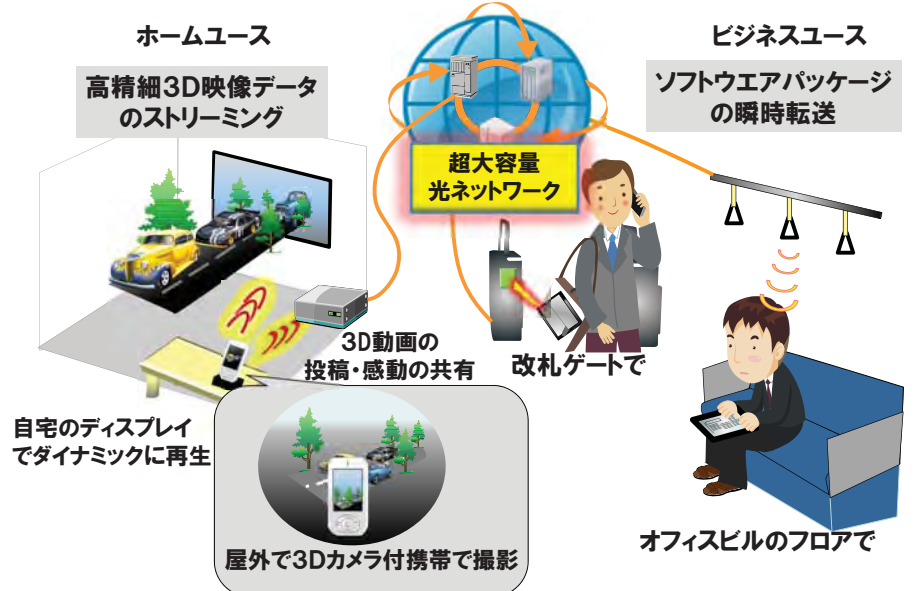
- インターネットで急増している利用目的
- Web百貨辞典参照
 - 動画投稿・共有
 - 商品購入
- ⇒ デジタルコンテンツ以外の購入に期待

THz波イノベーションがもたらすエクスペリエンス

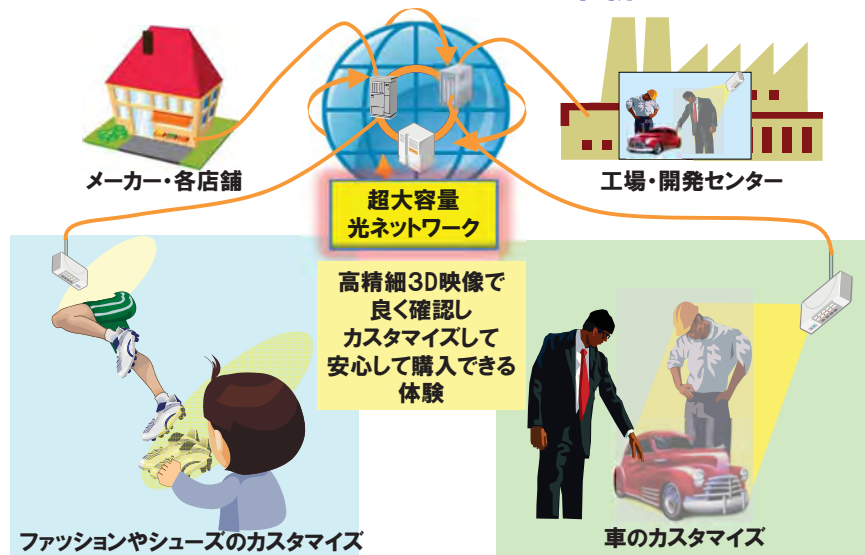


5

THz波イノベーションがもたらすエクスペリエンス



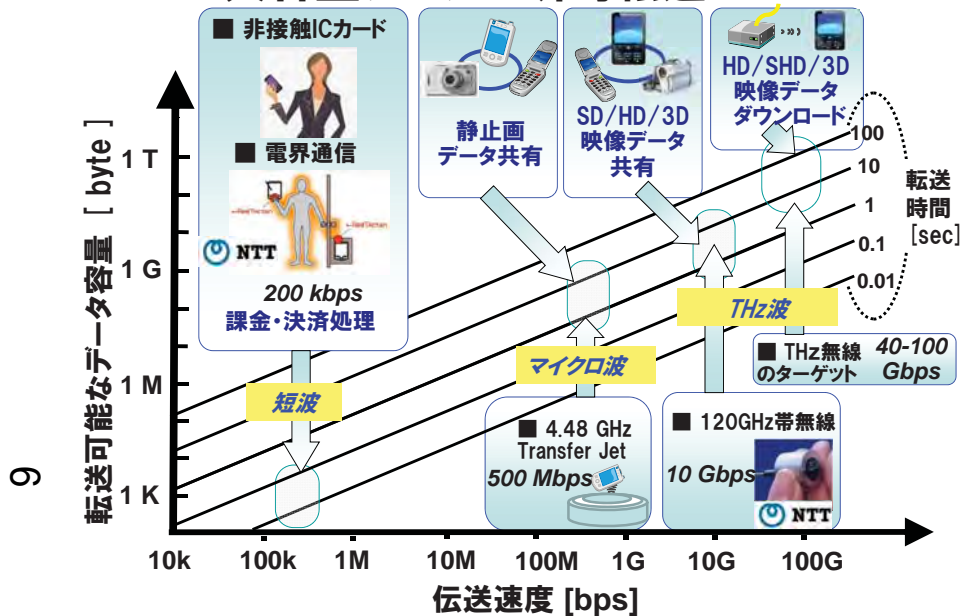
THz波イノベーションがもたらすエクスペリエンス オンラインショッピングの革新



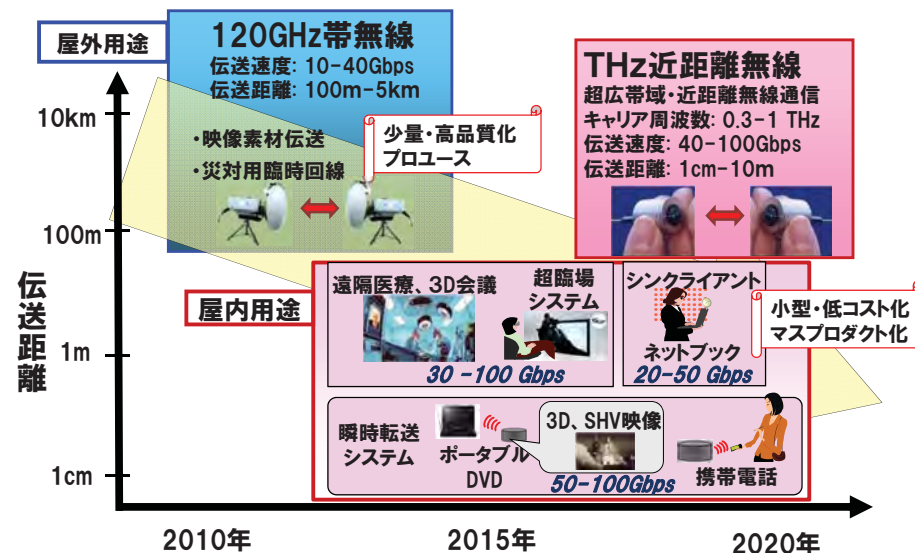
講演概要

1. 情報通信市場の変化
2. 将来のユースケース
3. 短距離大容量無線通信ニーズ
4. ライフとグリーンへの貢献
5. 技術トレンドから見たTHz無線技術

大容量データの瞬時転送ニーズ

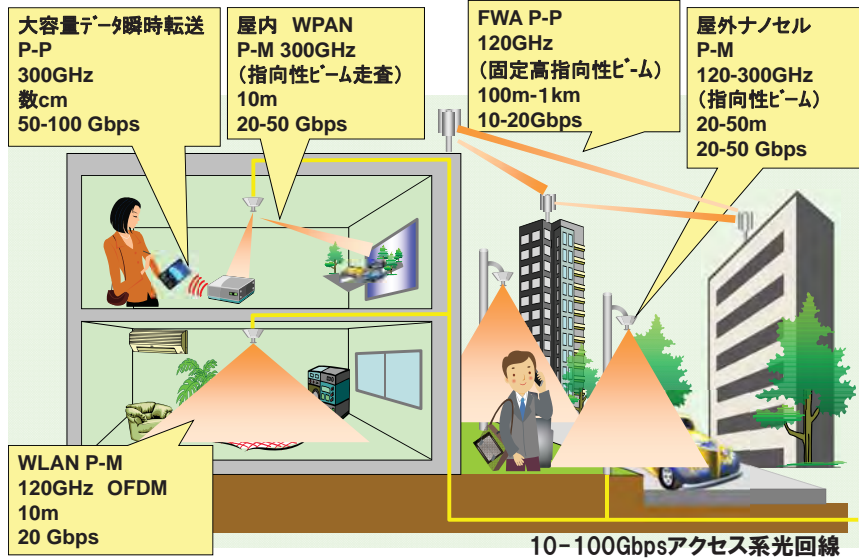


プロユースからマスユースのニーズ強まる



屋内外を問わずブロードバンド通信環境必要

10-100Gbpsのアクセス系ネットワークとユーザをシームレスに繋ぐ



講演概要

1. 情報通信市場の変化
2. 将来のユースケース
3. 短距離大容量無線通信ニーズ
4. ライフとグリーンへの貢献
5. 技術トレンドから見たTHz無線技術

平成22年度情報通信白書の目次

1. 1 ICTによる地域活性化と絆の再生

ライフイノベーション

- 1. 1. 1 ICT利活用の徹底による地域活性化
- 1. 1. 2 ICTによる地域の絆の再生
- 1. 1. 3 すべての国民の社会参加を支えるICT

1. 2 グリーンICTによる環境負荷軽減と地域活性化

グリーンイノベーション

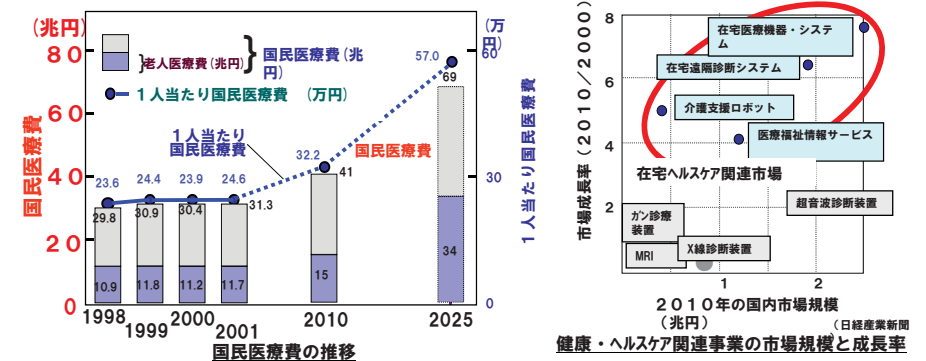
- 1. 2. 1 グリーンICTはなぜ重要なのか
- 1. 2. 2 グリーンICTによる地域活性化への道

1. 3 ICTによる経済成長と競争力の強化

グローバル展開

- 1. 3. 1 日本の情報通信産業の現状とICT徹底活用による経済成長への貢献
- 1. 3. 2 ICTが支えるイノベーションとグローバル展開による競争力強化

少子高齢化・医療費の急激な膨張



超高齢化社会の到来：65歳以上人口比率27%（2020年推定）
生活習慣病（糖尿病、動脈硬化等）に伴う慢性疾患の増加

ヘルスケア市場にビジネスチャンス

「ライフ」への貢献例

■医療

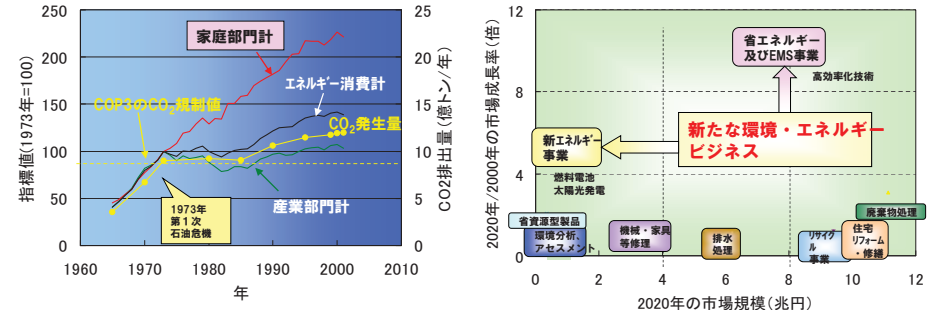
高精細映像伝送による遠隔医療
MRIなど医療用画像データの瞬時転送

■地域の活性化と絆の再生

ネット接続TVによるTV電話や見守りサービス
(誰もが使えるソーシャルメディア)
テレワークによる過疎化対策
3D映像コンテンツによる遠隔教育
(過疎地の分校)



地球環境との共存:炭酸ガス排出量の増加



このままではCO₂排出量が増大し、COP3対応が困難
—特に家庭部門のエネルギー消費の増加が止まらない—

COP3: CO₂ 6%減(2010年/1990年)

省エネルギー、新エネルギー事業にビジネスチャンス

グリーンICTの例

■人・物の移動の削減

オンラインショッピング
オンライン商取引
テレワーク、TV会議

■物の生産・消費の効率化・削減

音楽、映像、ソフト配信
電子出版、電子配信
ペーパーレス・オフィス

■ICT自体のグリーン化

瞬時転送による無線システムの間欠動作



講演概要

1. 情報通信市場の変化
2. 将来のユースケース
3. 短距離大容量無線通信ニーズ
4. ライフとグリーンへの貢献
5. 技術トレンドから見たTHz無線技術

ICT維新ビジョン2.0では？

「日本×ICT」戦略による3%成長の実現

ロードマップからの抜粋

● **新たな電波の有効利用の促進**

ホワイトスペース等新たな電波の有効利用により、2020年時点で新たに50兆円規模の電波関連市場を創出

● **オープン型電子書籍ビジネス環境の創出**

2020年時点で新たに5000億円のデジタル出版市場を創出

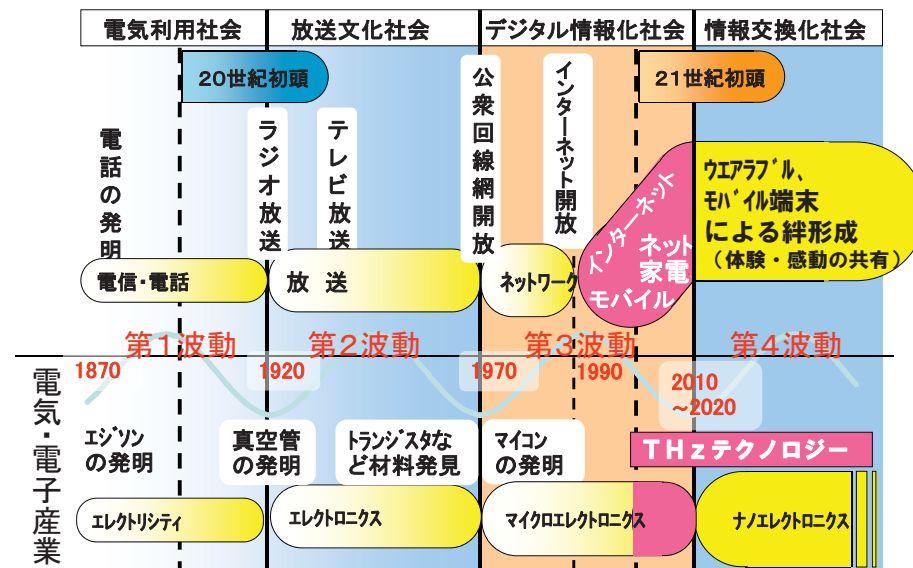
● **デジタルコンテンツ創富力の強化**

2020年までに、デジタルコンテンツのグローバル展開やネットワーク流通促進により10兆円の経済波及効果を実現する

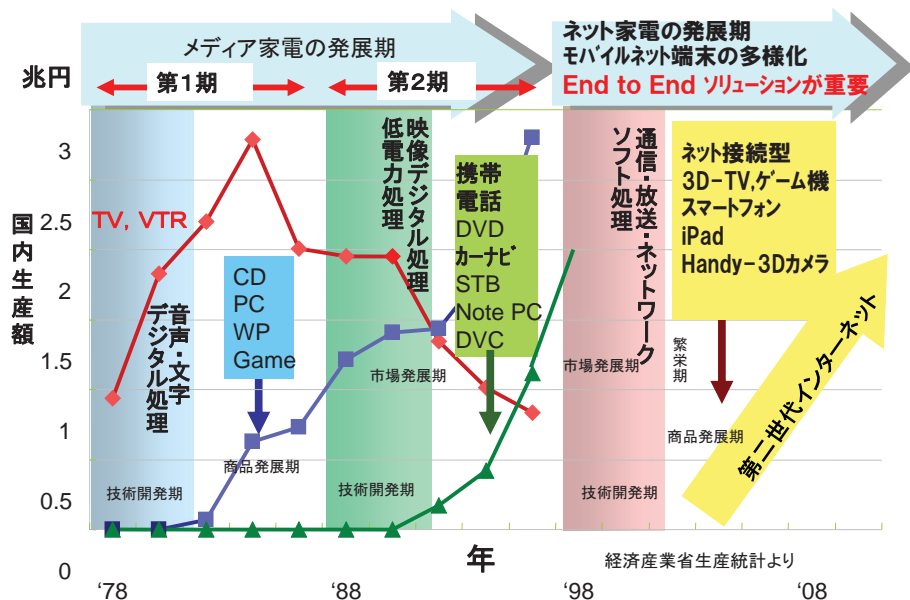
● **革新的ICT基盤技術の研究開発の推進**

2015年までに、日本の先進的なICTを30億人規模の海外市場に展開

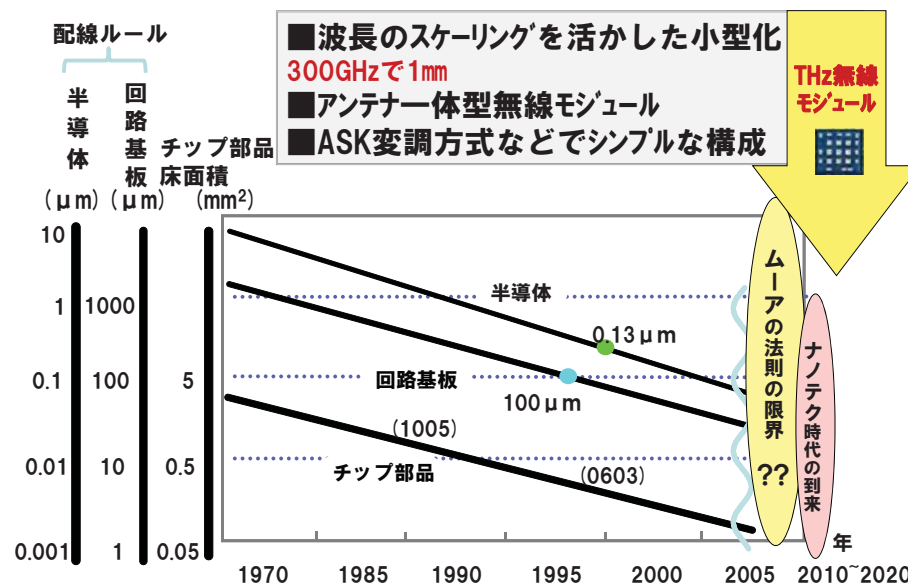
ICT産業に見る技術の長期波動



情報機器の世代交代と今後

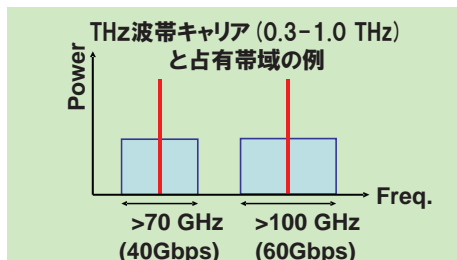
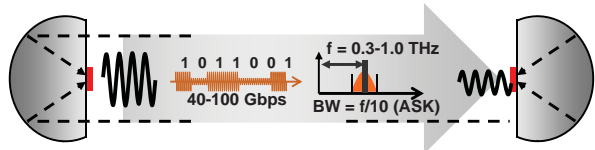


小型化トレンドに即したTHz無線モジュール

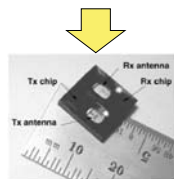


超広帯域化・小型化へのアプローチ

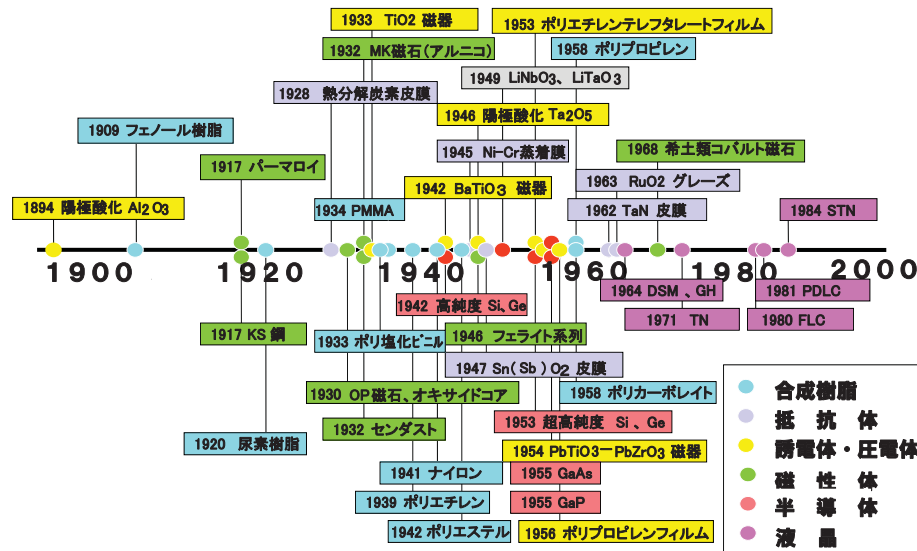
- 275GHz以上の用途割り当ての無い周波数帯で超広帯域のバンドを占有
- ASK変調のシンプルな構成とする
- 至近距離無線では1mm以下の波長を活かしてアンテナ等を一体化した集積化モジュールで小型化・低コスト化⇒携帯機への実装を目指す



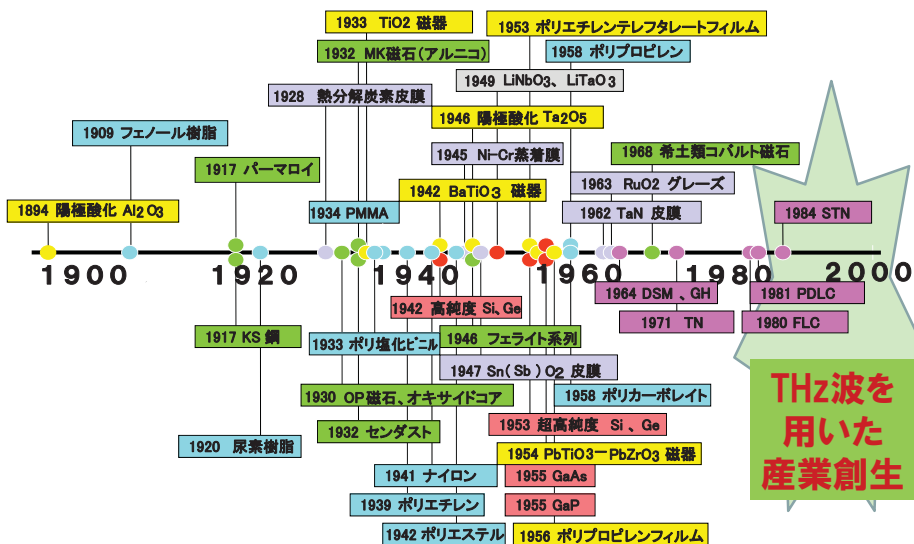
(サイズ目標例: 1cm角・1mm厚)



電子材料が新産業をつくってきた



超高周波材料・メタマテリアルによる革新



「THz」検討会開催の意義

産官学で以下を取り組む意義は大きい

- ブロードバンド有線技術とブロードバンド無線 (THz無線) 技術との融合により実現される新しい情報通信環境が、ネットTV、スマートフォン、i-Padなどの多様な端末が出現する中で、3D映像などのリッチコンテンツ流通や交換を活用したビジネスの効率化 (クラウド活用)、娯楽 (コンテンツ流通)、電子商取引、遠隔教育、遠隔医療を促進するシナリオを明らかにする。
- 今日の課題であるライフ分野 (テレワーク、医療、高齢化対策、地域活性化)、グリーン分野 (省エネルギー、省資源) への貢献シナリオを明らかにする。
- THz波の情報通信利用技術開発を「ICT維新ビジョン2.0」に即して具体化し、新しい産業創生に結び付けるシナリオを示す。