

極低消費電力テラヘルツ波無線通信に 向けた集積回路基盤技術の研究開発

研究代表者

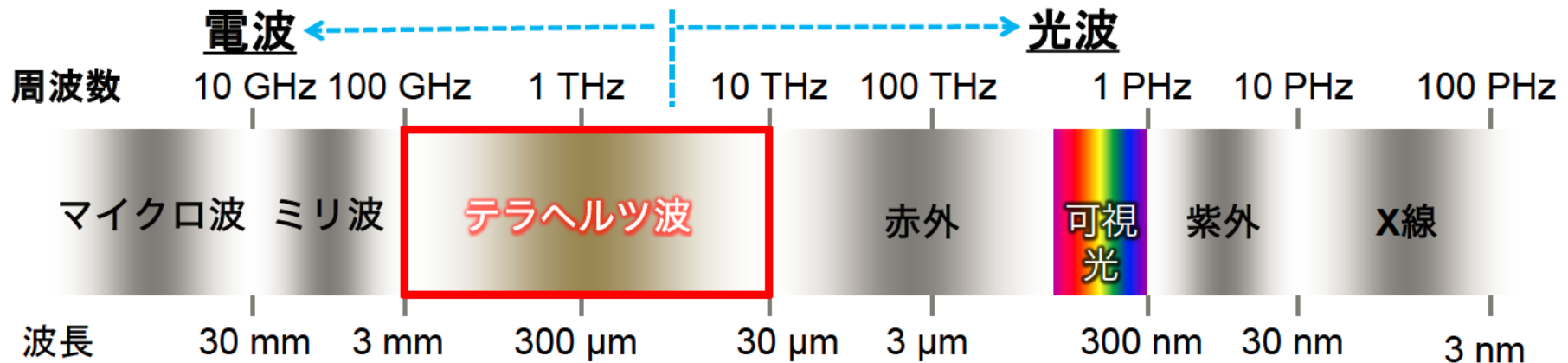
大阪大学 富士田 誠之

研究分担者

永妻 忠夫¹, 大西 大², 向井 俊和², 鶴田 一魁^{2,1}

1. 大阪大学, 2. ローム株式会社

本研究開発の背景と目的



テラヘルツ波の高周波広帯域特性を活かした大容量高速無線通信が注目

テラヘルツ波通信システムの現状

レーザ光源, レンズや導波管をはじめ, 多くの個別部品やデバイスで構成

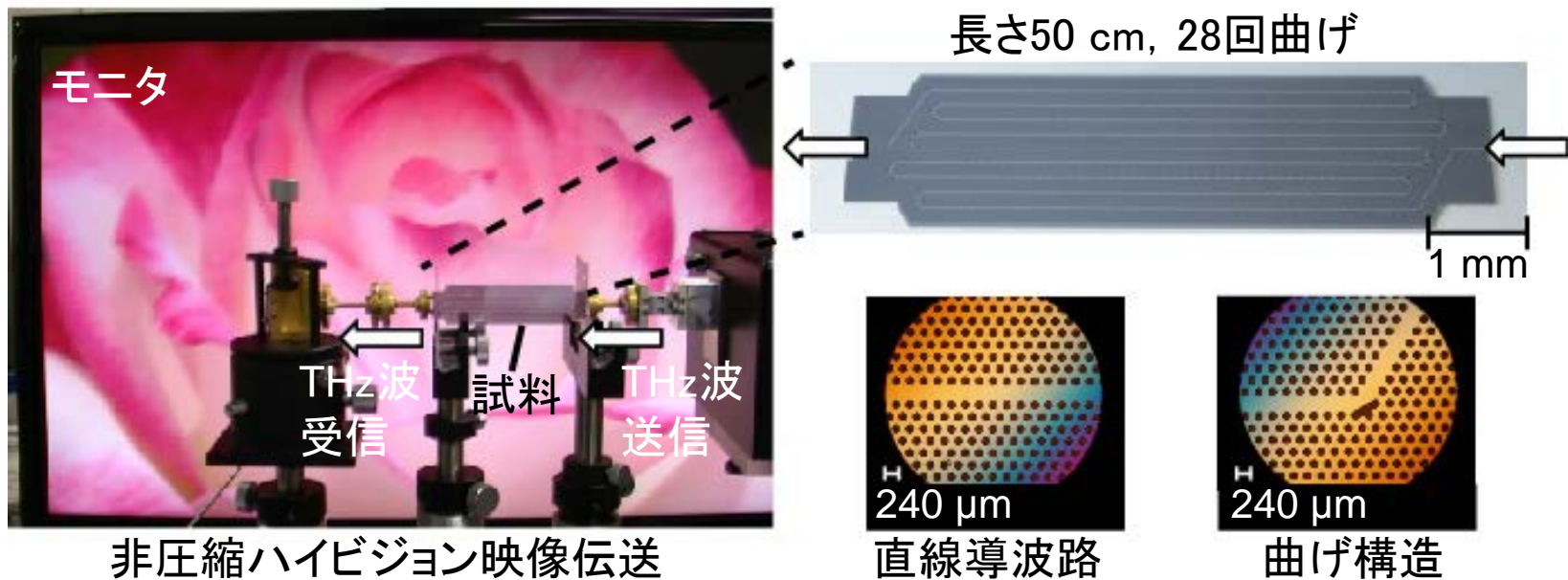
テラヘルツ波集積回路の実現に向けて

- ・新たな集積プラットフォーム テラヘルツ波結晶の開拓
- ・小型電子デバイス 共鳴トンネルダイオード(RTD)の高速通信の可能性の追究
- ・テラヘルツ波結晶と共鳴トンネルダイオードの融合

に関する研究開発を行うことを目的とした.

テラヘルツ波結晶の開拓

誘電体微細周期構造「フォトニック結晶」のテラヘルツ帯への展開



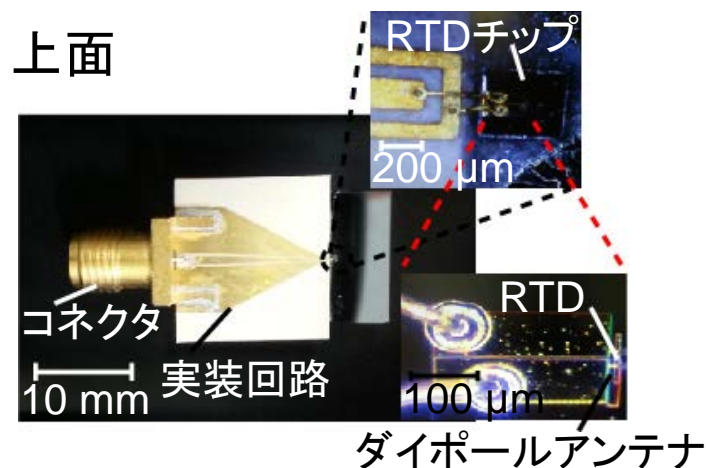
伝搬損失 < 0.1 dB/cm @ 0.3 THz

(平面金属線路よりも2桁ほど小さい, 過去最高の低損失性を実現)

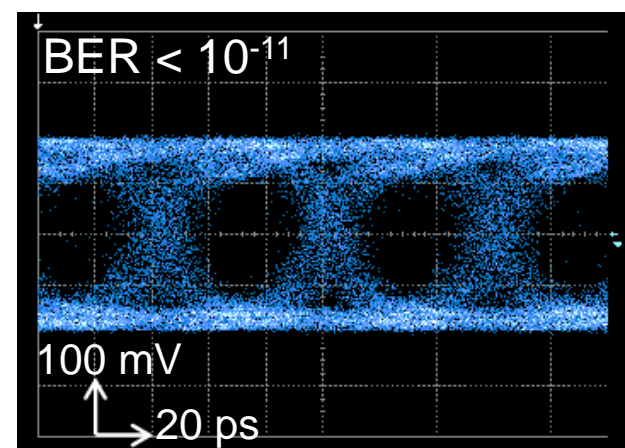
テラヘルツ波結晶のテラヘルツ大容量高速通信システムへの
応用可能性を世界で初めて実証

共鳴トンネルダイオードの高速通信の可能性追究

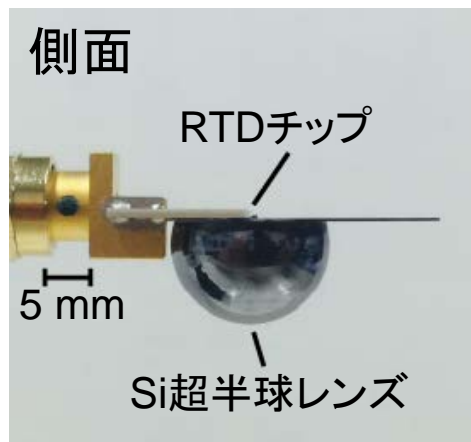
回路・アンテナの工夫



RTD受信器による17 Gbps通信



超半球レンズの導入

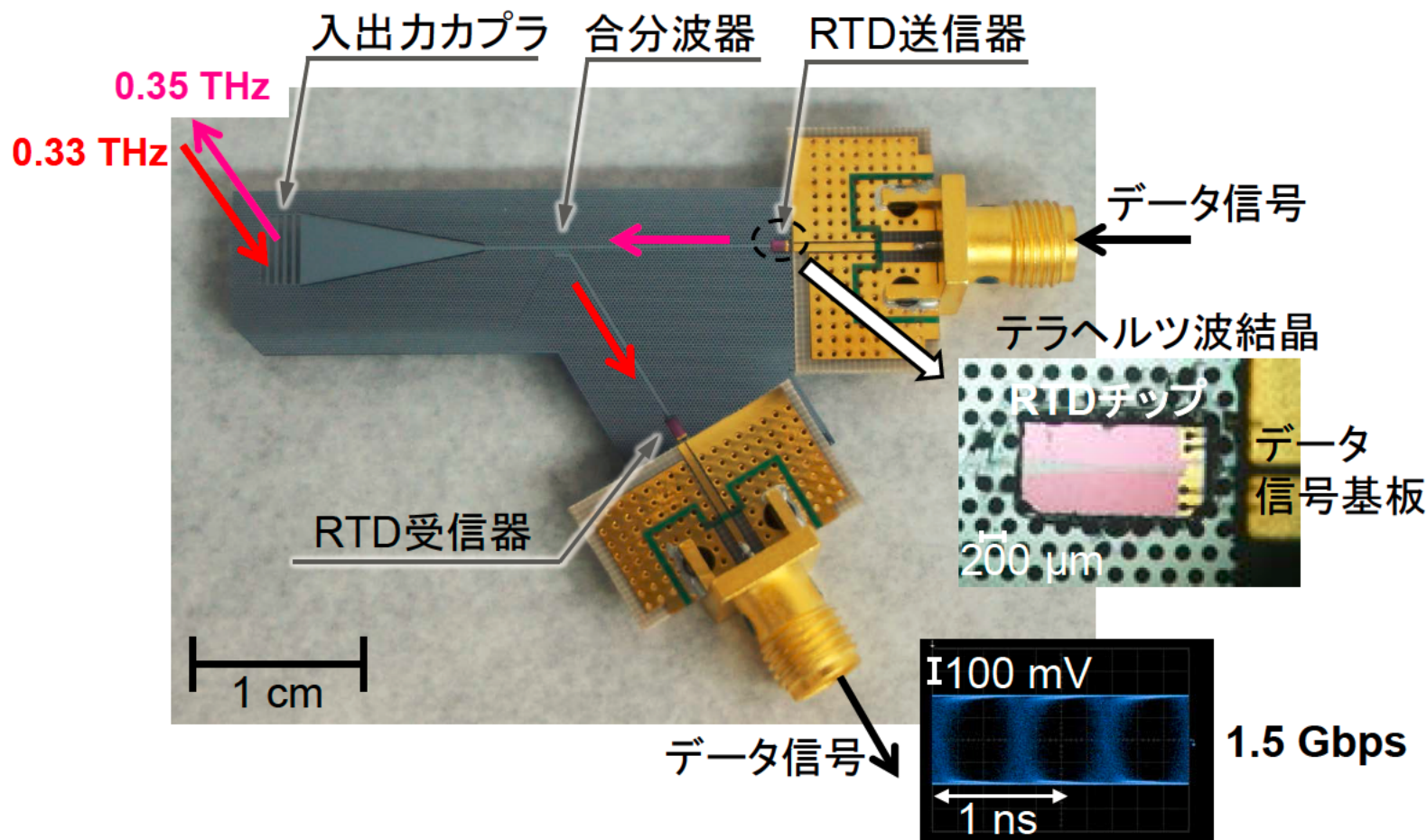


非圧縮4K映像の無線伝送



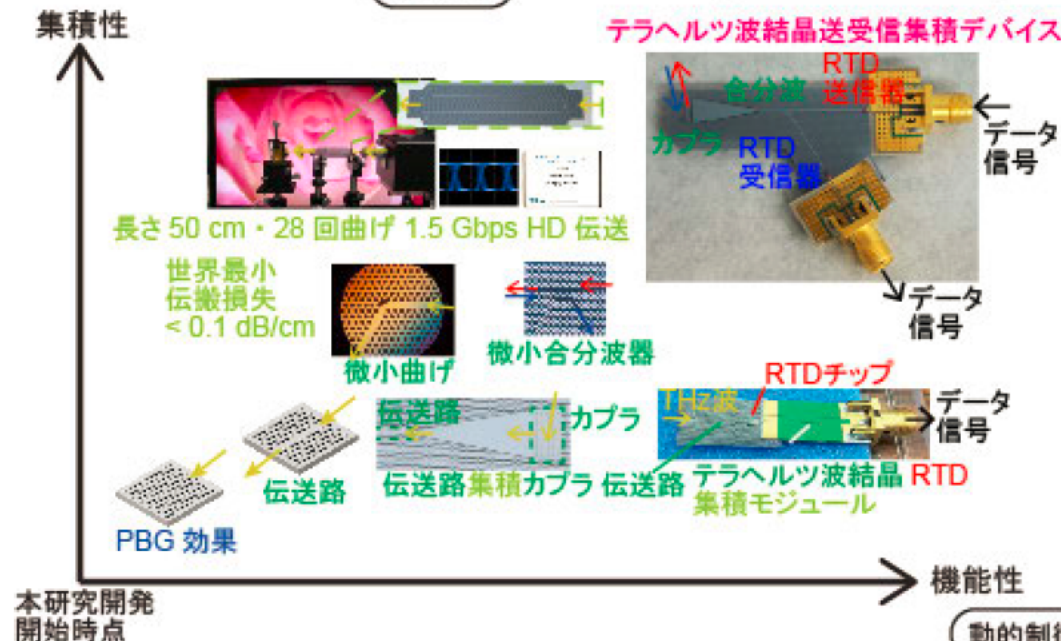
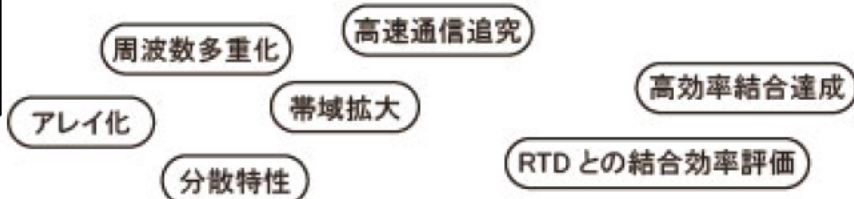
共鳴トンネルダイオード(RTD)として、過去最高の高速通信を実現

テラヘルツ波結晶と共鳴トンネルダイオードの融合



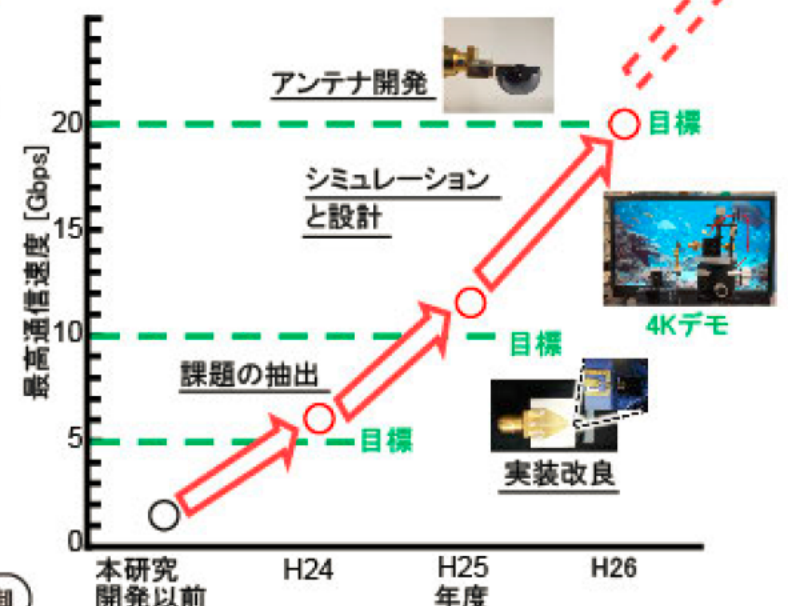
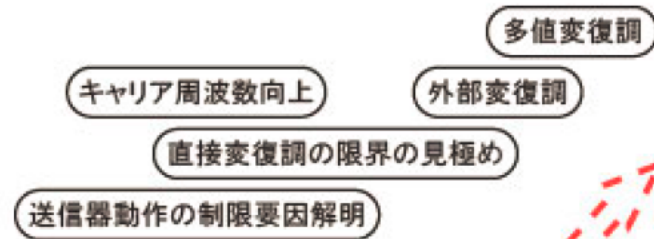
**テラヘルツ波結晶伝送路，入出力カップラ，合分波器と共鳴トンネルダイオードを
集積化したテラヘルツ波結晶送受信集積デバイスを作製し，その基本動作を
確認することに成功。**

今後の技術課題



<テラヘルツ波結晶の開拓>

&



<RTDの高速通信の追究>

今後の研究開発成果の展開

- ①RTD送受信器のさらなる高速化，テラヘルツ波結晶の動作帯域及びRTDとの結合効率の追求による超高速通信。
- ②通信以外の分光センシングやイメージングなど，テラヘルツ波機器一般の小型集積化と省電力化への寄与。
- ③メタマテリアル，シリコンフォトニクス，MEMS，バイオ，化学など，周辺分野と融合した新たな学際分野への発展。