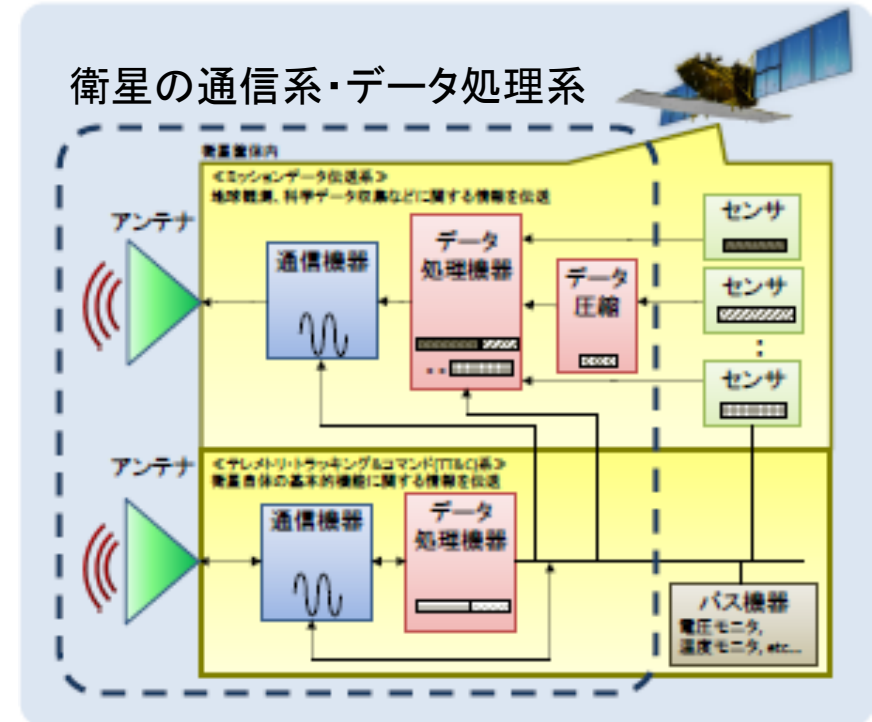


衛星開発から見た 非接触データ伝送に対する期待

平成26年3月8日
宇宙航空研究開発機構
研究開発本部
通信・データ処理グループ

衛星搭載データ処理系の現状

- 多くの地球観測衛星には、観測センサ、データ処理系、通信系が「ミッション系サブシステム」として搭載されています。
- データ処理系は、観測データの圧縮、通信用フォーマットへの加工、データの一時記録を行います。
- 観測センサのデータ発生量は様々ですが、現在は大型センサで数Gbps程度です。
 - データレートがGbpsレベルになったことから、インタフェースのシリアル化が始まりました。
- データストレージの要求も最大1TB程度から10GB未満まで様々です。
 - 人工衛星では、15年程前から、DRAM系の素子を用いたデータレコーダを使用してきました。
 - 最近では、FlashMemoryを使用したデータレコーダの開発も進めています。



- 衛星で使用可能な電子部品、電子機器は、地上の最新技術から10年以上の遅れがあります。
- 原因は、人工衛星への搭載には以下のような条件があるからです。
 - 観測衛星なら打ち上げ後5~7年以上、静止衛星なら15年以上の寿命
 - TID、SEE等、宇宙線の影響に十分な耐性が有る
 - 打ち上げの振動・衝撃で故障しない
 - 消費電力、質量等、衛星に過剰な負担をかけない
 - 真空中での動作が前提
(伝導のみで放熱可能、真空でも変質・劣化しない等)
 - -30°C ~ $+60^{\circ}\text{C}$ 程度の温度に耐える
- 高性能なLSIに限らず、コネクタや基板等、地上では当たり前前に使用できる物が制約になり、小型化や高機能化の妨げになります。

搭載機器開発の視点から、TLCを用いたデータ伝送技術に期待するのは次の3点です。
更に、実績ができれば、ロケットアビオニクス等にも応用が期待できます。

1. 差動信号の高速シリアル伝送を可能にすることで装置内の基板間接続を簡素化したい。

- 現在は、航空機用コネクタ等を評価して使用。
- 接触型コネクタを廃して装置を小型化したい。

2. 100～1000個のメモリを実装する手段として使用したい。

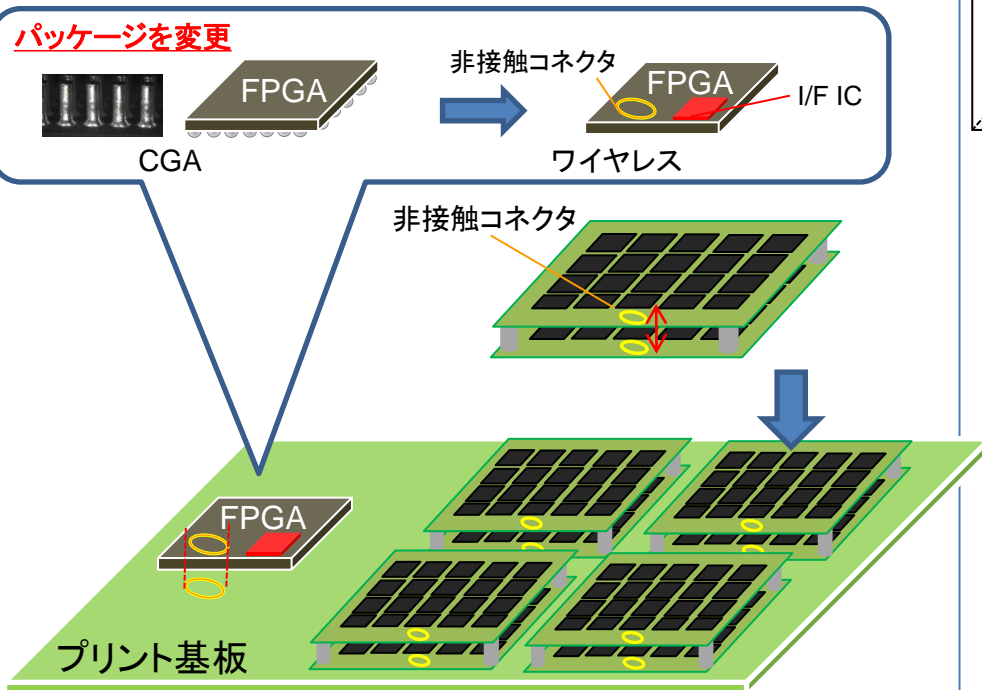
- 現在は、メモリ素子のパッケージを多段にスタックして実装。不良が出ると交換が困難。
- 半田付けを用いない実装により部品交換を確実にできるようにしたい。

3. LSIの実装に応用したい。

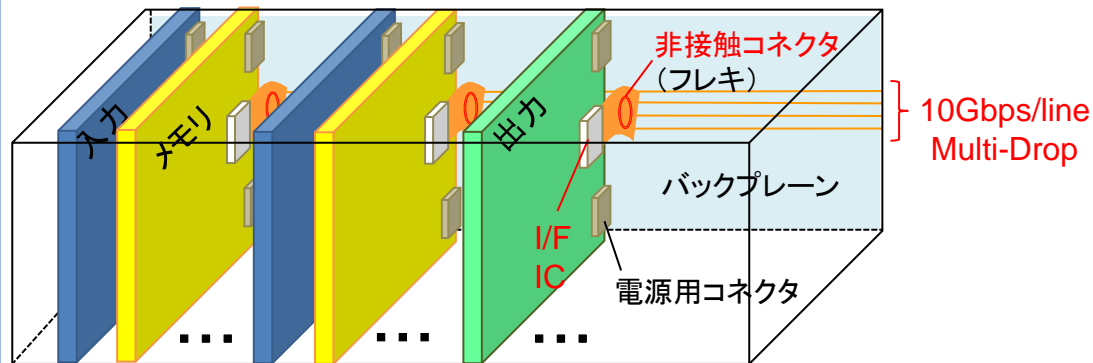
- 現在は、CGAのセラミックパッケージを使用。主に熱膨張差の問題から、他のパッケージと共存が困難。
- BGA、CGAIに代わる、熱膨張、振動、衝撃に強い実装方法として利用したい。

非接触コネクタの適用イメージ

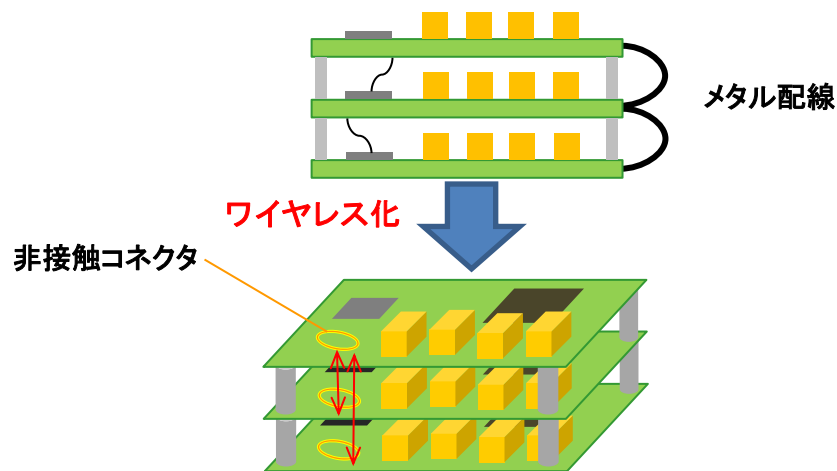
既に高品質のデータ伝送を実証され、メモリへのデータ記録等も目処を付けられている点に、大きな魅力を感じます。衛星搭載装置の開発に様々な進化を導く技術として、早い段階での適用を期待しています。



【適用例 1】 部品実装への適用



＜大型装置＞



＜小型装置＞

【適用例 2】 基板接続への適用