

SpaceWire/RMAP 通信によるクライアント制御システムの構築

1141011 薦田 渉

高知工科大学 電子・光システム工学科 密山研究室

1. 序論

近年、人工衛星の開発において、搭載される機器の規模の大型化や多種多様化が進み、その膨大な開発コストが、大きな課題となっている。そこで注目されているのが SpaceWire と呼ばれる次世代通信規格である。SpaceWire は、衛星用データ通信の標準規格化を目的として開発されたインタフェース及び通信プロトコルの規格であり、開発時間の短縮と、様々な機器への対応、開発コストの削減を可能としている。SpaceWire では、ノード側から末端機器側のメモリ空間を操作できる Remote Memory Access Protocol (RMAP) を採用している。

本研究では、SpaceWire を用いた画像伝送処理システムを構築し、RMAP 通信によるクライアント制御を実機を用いて実証評価する。

2. SpaceWire と RMAP

図 1 に SpaceWire/RMAP のパケット構造を示す。RMAP は、上位の CPU 搭載機器から、ネットワーク末端機器の搭載メモリに、あたかも自分のメモリ空間の一部としてアクセスできる上位プロトコルである。これにより CPU 非搭載リモート機器へのアクセスも可能としている。

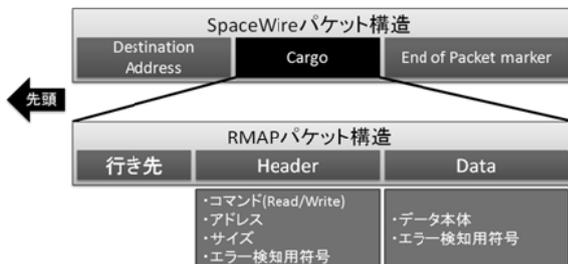


図 1 パケット構造

3. クライアント制御システムの構築

図 2 に示すように、クライアント制御を行うシステムは、シマフジ電機株式会社の SpaceCube、シマフジ電機株式会社の DIO II ボード、株式会社イーエスピー企画の CQBB-IMG ボード (カメラボード) の 3 つの機器で構成する。SpaceCube はシステムの制御及び画像の表示を行う。DIO II ボードは SpaceCube からの制御信号を元に、CQBB-IMG ボードからの画像データに対してフィルタ処理を行う。画像処理フィルタは 7 種類のフィルタを作成した。フィルタ処理を行った画像データは SpaceWire を通して SpaceCube へと送られる。



図 2 クライアント制御システム

クライアント制御システムの制御例を図 3 に示す。DEMUX1 ではフィルタ処理を行うか行わないかを切り替え、DEMUX2 ではフィルタ処理を選択する。図 3 はぼかし処理 (Blur) を選択した例である。

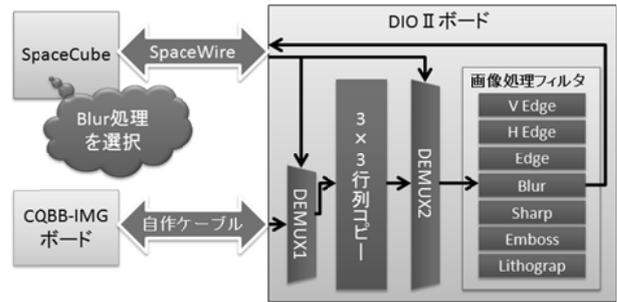


図 3 クライアント制御システム

本研究で構築した制御システムの操作画面 (GUI) を図 4 に示す。制御モードの切り替えは GUI 上からボタンを押すことで切り替えが行える。フィルタ処理モードとテストモードがあり、テストモードでは DIO II ボードで生成された疑似画像が受信データとなる。実装評価の結果、7 種類のフィルタ処理が切り替え可能であることを確認した。



図 4 画像処理制御ウインドウ

4. まとめ

本研究では、SpaceWire を用いた画像伝送システムを構築し、RMAP 通信によるクライアント制御を実機を用いて実証評価した。開発環境構築に関しては、同じ Linux でも、Red Hat 系や Debian 系等のディストリビューションの違いやドライバのバージョンの違い等で上手くいかないことも多々あり、問題解決に膨大な開発時間を要した。本研究で構築したシステムを応用して、SpaceCube をルーターとして複数のノードをネットワーク上から遠隔操作するといったことも可能になると考える。