

第11部

自家製ネットワーク技術を活用した研究促進活動

空閑 洋平、徳差 雄太、松谷 健史

第1章 はじめに

Handmadeワーキンググループは最先端のネットワーク技術研究開発に必要となるハードウェアやソフトウェアを自らの手で作り出す場として2010年10月に設立された。2013年度は、SDN制御の新しいアイデアをシェル・スクリプトを用いて容易に実装するためのEtherPIPE技術、および低遅延映像伝送を実現するためのHDMI over IP技術に取り組んだ。

第2章 EtherPIPE

2013年8月16日に香港で開催されたHotSDN2013ワークショップでパケット処理用のキャラクタデバイス型のネットワークデバイスEtherPIPE[72]を発表した。各物理ポートを一般的なキャラクタデバイスとして抽象化することにより、既存のUNIXコマンド群を用いたパケット処理が可能になる。例えば、catコマンドによるパケットキャプチャ、teeコマンドによるポートミラーリング、そしてgrepコマンドによるパケットフィルタリングなどが



図3.1 インターネットじゃんけんの実演

シェル・スクリプトで記述できる。現在、EtherPIPE用のFPGA NICとデバイスドライバを実装中である。今後は、EtherPIPE NIC上に、パケットの送受信タイミングを厳密に制御する回路を作成し、ナノ秒精度のping、tracerouteやdummysnetといった、今まで専用ハードウェアが必要だったネットワークテストの機能を、シェル・スクリプトで記述できる計測基盤の構築を実現する。

第3章 HDMI over IP

2013年7月に行われたDICOMO2013で“低遅延により自然な遠隔コミュニケーションを実現するビデオ配信システムの提案”として論文を発表した[73]。また、11月に開催されたSFC ORF2013では、本システムをFPGAで実装し、低遅延映像伝送を活用したインターネットじゃんけんを実演した(図3.1)。本研究では、カメラ・ディスプレイの入力と表示、パケットへのエンコード・デコード、ネットワークのプロトコルスタックといった、映像配信システムの全処理をFPGAボードで実装することで、低遅延な映像伝送システムを構築している。現在普及しているSkypeやPolycomなどではソフトウェアによる映像コーデック処理やデータの圧縮処理がボトルネックとなり、配信システム内だけで250ms～300ms程度の遅延が生じる。一方、現在のインターネットは東京北海道間でも約30ms程度の遅延しかなく、映像配信システム部分の遅延を抑えることでリアルタイムコミュニケーションが可能となる。本実装は、配信システムにHDMI非圧縮による720pの映像(約900Mbps)を用い、約650μsの処理遅延で映像を転送できる。今後は、遅延を考慮したデータ圧縮処理、音声通信を実装することで、インターネット上でリアルタイムな映像コミュニケーションを実現できるシステムを目指す。