

# 研究テーマ:クロスレイヤー通信を前提とした通信網の開発(1/2)

(プロジェクト番号 JGN2P-A20014)

研究機関: 山形大学理工学研究科、東北大学サイバーサイエンスセンター  
会津大学、山形県デジタルコンテンツ利用促進協議会

## 研究の概要:

ネットワークの利用は帯域を要求する方向へ拡大しつつあり、ネットワーク性能がボトルネックとなりつつある。ネットワークアプリケーションでは、利用するネットワークの性能を意識した利用をするべきであるが、現在の階層化通信構造では、アプリケーションがネットワークの状況を直接知ることができない。双方向通信を利用して全体的な最適化調整を行える仕組みを開発するべきである。そこで、これを可能にする一般的方法としてクロスレイヤー通信(XLC)方式を検討し、利用の枠組みを開発、JGN2plus上で実証実験を行うことを計画した。

## 研究の目的:

研究してきている汎用通信フォーマット(UCF)と呼ぶ通信データの表現方法を使って、クロスレイヤー通信の方式を開発し、ネットワークアプリケーションがネットワーク中継機器との相互通信により通信路帯域の相互調整を行う方法を実現する。このクロスレイヤー通信の効果を、JGN2plusを利用した広域データストリーム通信で検証する。

## 実験機器構成:

研究参加機関をJGN2plusと山形県基幹高速通信ネットワークを利用して接続する。それぞれの機関に、地域ラジオ放送などの音声データストリームを他機関へ伝送できる装置を設置する。その上で、ネットワークの混雑状況により、データストリームのビットレート変更などをクロスレイヤー的に行うことで、混雑緩和を行える機能検証を行う。

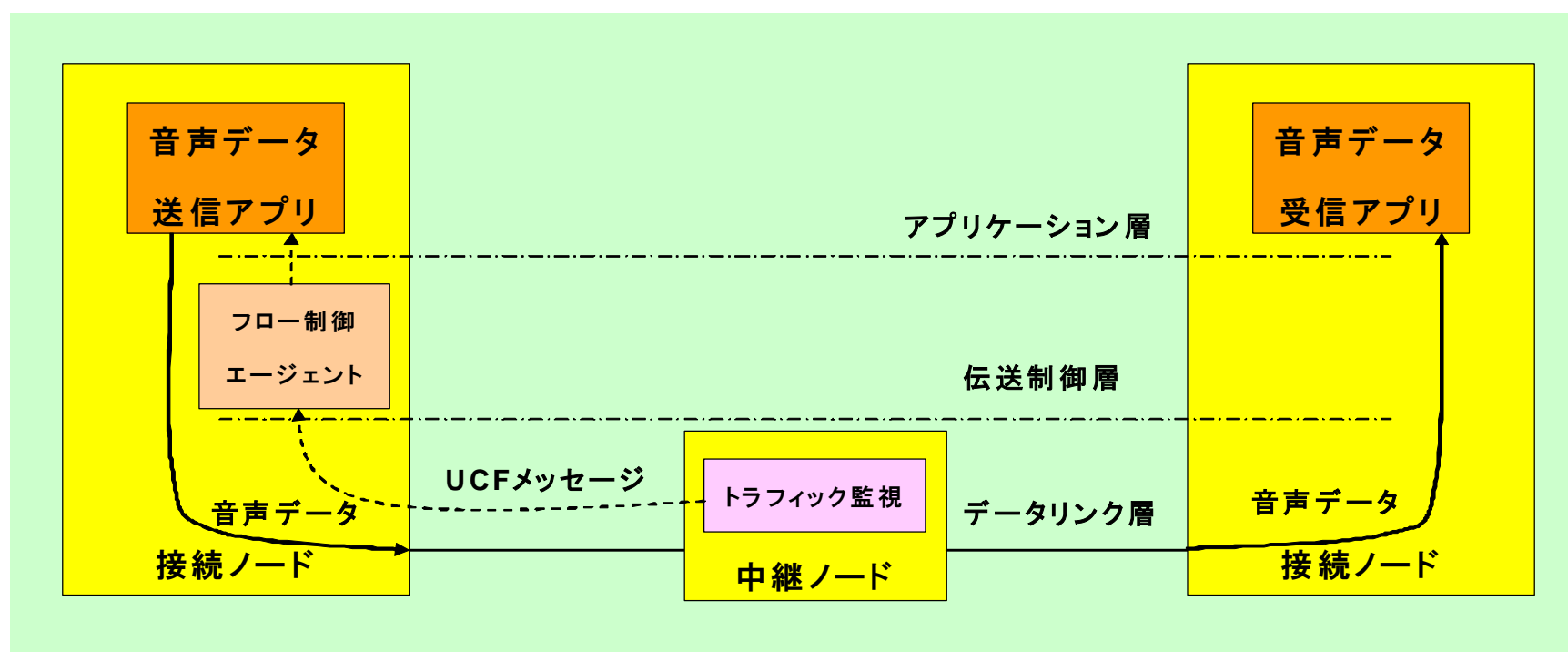


図1 クロスレイヤー制御

# 研究テーマ:クロスレイヤー通信を前提とした通信網の開発(2/2)

(プロジェクト番号 JGN2P-A20014)

研究機関: 山形大学理工学研究科、東北大学サイバーサイエンスセンター  
会津大学、山形県デジタルコンテンツ利用促進協議会

## 研究開発成果:

これまでに、(1)UCFを利用したクロスレイヤー通信の仕組みで重要となる事項の検討、(2)実験用PCを設置しネットワーク特性の測定などの準備、(3)クロスレイヤー通信による帯域制御のシミュレーション実験、(4)音声ストリームデータ装置とそのリモートコントロールソフトの制作などを行い、モデルストリームデータでの総合的実験に取り組んでいる。

ネットワーク特性測定では、JGN2plus経由でのパケットサイズと遅延時間の関係を詳しく調べた。帯域制御シミュレーションでは、中継機器のバッファ量に基き、TCP層をモデルに制御をかけるクロスレイヤー通信の効果を、帯域利用率をパラメータに評価した。リモートコントロールソフトでは、UCFで表現した通信を送受し、Windows上のラジオ受信ソフトウェアの操作を行う方式とした。総合評価としては、長距離伝送での制御動特性の観測・評価と、他の利用トラフィックの影響の観測・評価に取り組んでいる。

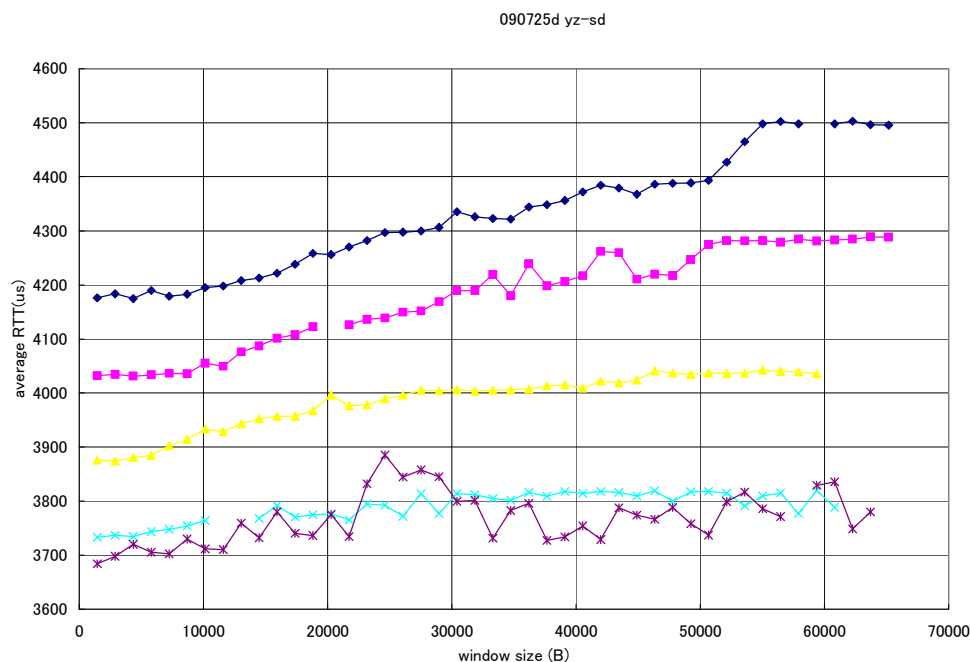


図2 パケットサイズと遅延の関係例

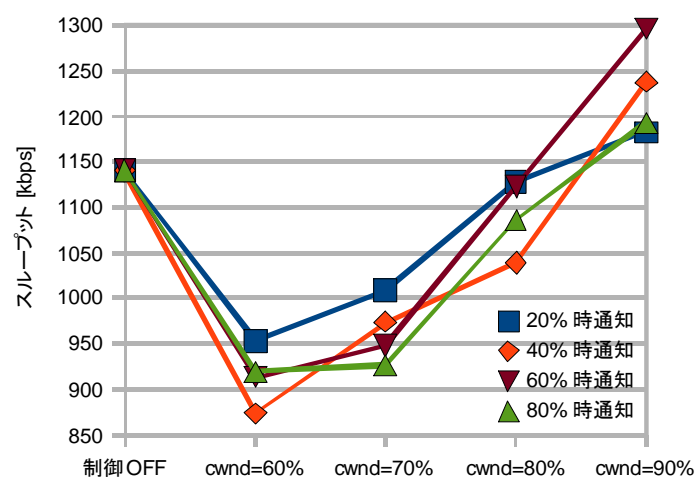


図3 XLCによるトラフィック制御の例

## プロジェクトのアピールポイント

クロスレイヤー通信を用い、個別制御から全体最適化制御まで可能な方式に取り組むことで、ネットワーク利用での相互調整が可能な世界を開こうとしている。

## プロジェクトの自己評価

クロスレイヤー通信での基本要件の把握と解決法の見込みは得られた。しかし、実ネットワークでの実用的な方式にする部分には、まだまだ検証が必要である。さらに、UCFや中継装置でのトラフィック監視の一般化を広める活動をしていく必要がある。