

## 衛星通信を利用した非対称通信ネットワークの性能評価 \*1

2N-6

山崎 秀夫\*2

島岡 秀之\*3

岡田 実\*4

清水 明宏\*5

NTT アドバンステクノロジー(株)\*6

高知工科大学\*7

## 1 はじめに

広帯域の回線設置が困難な地域にも大容量のデータ(マルチメディアコンテンツ)をマルチキャスト配信するためには、衛星通信を利用するのが有効である。我々は、東京・高知間の通信実験を行い、送信レート、ファイルサイズが配信時間にどのように影響しているかを実験により明らかにし、最適な設定方法を見いだした。

## 2 衛星通信の適用条件

上り回線と下り回線の伝送速度が違う通信方式を持つネットワークを、非対称通信ネットワークという。このネットワークとして、ADSL を用いたものと、衛星通信を用いたものがある。ADSL は 1 本の電話回線で上りと下り両方の通信を行うことができるが、衛星通信は下り回線のみで利用でき、上り回線は電話網等を利用するのが一般的である。

ADSL は、高速だが、利用できる地域が限られるという条件が付く。地域に関係なく、かつ、学校教材のように大勢に同時に大容量の情報を配信する場合は、衛星通信を利用した方が効率が良い。

## 3 実験概要

我々は、TAO(通信・放送機構)から受託した「高知県マルチメディア・モデル研修展開事業」の一環として、東京(品川ネットワークオペレーションセンター(SNOC))・高知(南国オフィスパークセンター(OP))間で、衛星通信を利用した非対称通信ネットワークの実験を行った(図1)。

この実験の測定項目とその目的は次の通りである。

## (1) 送信レートと配信時間の関係

ファイルを配信する際、送信レートを上げれば短い時間でファイルを送信できそうであるが、実際はパケットが紛失してパケットの再送が生じ、よけいに時間がかかってしまう。そこで、最適な送信レートを算出するために、データを配信する際の送信レートを変化させて、配信にかかる時間やパケットの再送回数を測定する。

## (2) ファイルサイズと配信時間の関係

配信するファイルが大きいとき、パケットの紛失が多くなりパケットの再送回数も増え、ファイルの配信時間に影響することが考えられる。そこで、配信するファイルのサイズを変化させて、配信にかかる時間やパケットの再送

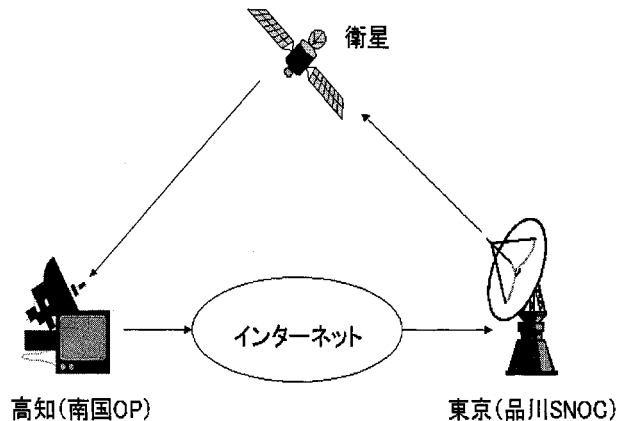


図1 衛星通信を利用した非対称通信ネットワーク

\*1 An evaluation of asymmetric communication network using satellite communication

\*2 Hideo Yamazaki \*3 Hideyuki Shimaoka \*4 Minoru Okada \*5 Akihiro Shimizu

\*6 NTT Advanced Technology Corporation \*7 Kochi University of Technology

回数がどう変化するかを測定する。

#### 4 実験結果と考察

##### (1) 送信レートと配信時間の関係

送信レートと配信時間の関係を図2に、送信レートと紛失パケットの関係を図3に示す。これから、衛星で確保されている帯域 2Mbps に対して送信レートを最大 1.6Mbps すなわち、全帯域の 80%まで送信レートを設定できることが判明した。また、送信レートを 1.6Mbps を越えて設定するとパケットの再送が発生してしまい、配信時間は短くならないことが判明した。

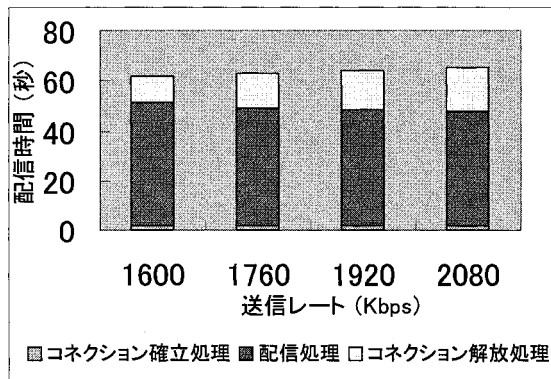


図2 送信レートとスループットの関係

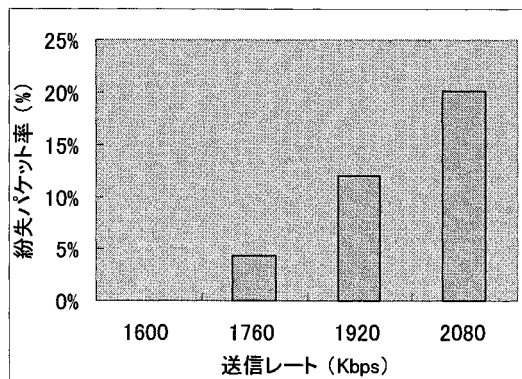


図3 送信レートと紛失パケットの関係

##### (2) ファイルサイズと配信時間の関係

ファイルサイズと配信時間の関係を図4に示す。ファイル容量による配信時間の変化は見られなかった。一方、全く同じファイルを配信したにもかかわらず、再送回数にランダムなばらつきが生じた。したがって、ファイル配信時には再送が行なわれることを考慮したパラメータ設定や配信時間の予測が必要であることが明らかになった。

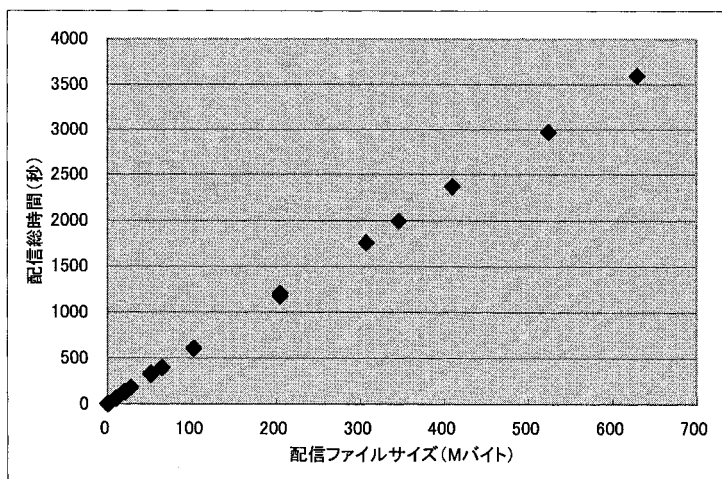


図4 ファイルサイズと配信時間の関係

#### 5 おわりに

衛星通信を利用した非対称通信環境において、送信レートは全帯域の 80%が上限であること、再送は、ファイル容量によらず、その他の環境の影響によることを明らかにした。今後は、さらに受信地点を増やして、本格的なマルチキャスト配信実験を行う予定である。