

## 往路と復路で速度の異なる多元トラヒック特性に関する一考察

1 T-6

中野由章

三重県立尾鷲工業高等学校

### 1.はじめに

従来のトラヒック特性、および網制御方式に関する諸検討は、往復通信路の速度が同一であり、かつそのルーチングは往復路とも束ねて扱われることを前提としている。マルチメディア通信網においては、異なる速度のトラヒックが同一網上で運ばれることとなるが、その中でも特に伝送遅延や遅延ゆらぎの制限が厳しく、またターミナル間において相互に要求するサービスが異なるようなトラヒックを、マルチレート回線交換網において疎通させることを考える。この時に、従来のルーチング手法と対比して、往路と復路で独立したルーチングを行った場合の網資源利用率について検討する。

### 2.従来の回線交換網

現在の交換網には、回線交換網、パケット交換網、ATM網、フレームリレー網等がある。その中で最も古典的なものが回線交換網であり、連続的な大容量通信や伝送遅延・伝送ゆらぎの要件が厳格であるような通信に適している。通常、網資源の効率的運用のため、迂回中継ルーチングが行われている。伝送遅延や伝送ゆらぎを一定値以下とするためには、その迂回段数は小さく制限されなければならない。このことは特に国際網を考える時には非常に重要な要素となる。<sup>†</sup>

### 3.新回線交換システム

今回提案する回線交換システムは、従来のものとは異なり、往路と復路を別個のものであると考え、各々を個別に迂回疎通させるものである。これは、例えばA市からB市へ音声電話呼が1つ生じたとする。この場合、従来の考え方からすれば、A市からB市への1回線分のデマンドが生じたこととなるが、新回路交換システムにおいては、A市からB市への1回線分のデマンドと、B市からA市への1回線分のデマンドが同時に生じたものとして考える。勿論、新回線交換システムにおける1回線は、従来のものの半分の帯域幅でよく、また往路と復路のデマンドトラヒックが両方とも疎通されて初めて呼が運ばれることとなる。従って、少なくとも片方が呼損となれば、仮に一方の回線路が確保されていてもそれは直ちに解放され、この音声電話呼は結局呼損となる訳である。

この考え方は、往路と復路で速度が異なるようなトラヒックの場合、殊に多元トラヒックを扱うマルチレート回線交換網において、絶大な効果が期待できる。

### 4.数値例

多元トラヒックの例としては、音声や動画等が混在して運ばれるような場合がある。マルチレート回線交換網においては必要帯域分の回線を複数捕捉してトラヒックを疎通する。仮に、動画トラヒックは音声トラ

---

A study for the characteristics of multi-rate-traffic which has different speed on up and down

Yoshiaki NAKANO

Owase Technical High-school

ビックに比して10倍の帯域幅が必要であったとする。また、端末間で要求するサービスが異なっていて、A市からB市へは動画像を伝送するが、B市からA市へはその制御信号だけを伝送するような場合が考えられる。単純化するため、この制御信号は音声1回線分に相当すると考える。今、A、B、Cの3都市があつて、A・B、B・C、C・A間に各々従来の音声回線換算で、30、20、10回線ずつ設定されてされているとする。この時、従来の回線交換システムでA・B間に動画像トラフィックを疎通させることを考える。この動画像トラフィックは、往路は音声回線換算10線分であるが、復路は制御信号のみで音声回線1回線分に相当すると考える。この場合、迂回呼を含めて同時に最大4つの呼を運ぶことができる。(尚、今の場合は考えているノード数が少ないので、迂回回数についての考慮は必要ない。)この時の網資源利用率は、約67%であり、これ以上のA・B間動画像デマンドトラフィックならびに音声デマンドトラフィックは呼損となってしまう。

前述の通り、往路と復路で要求しているサービス内容が異なっても、従来の手法によると帯域幅の大きい方に小さい側も合わせる事となり、回線利用率がある程度大きかったとしても、帯域利用率はこのような場合かなり低下する。今の場合を考えてみると、帯域利用率はわずか約37%に過ぎない。

では本稿で提案する新回線交換システムで疎通させることを考えてみる。新回線交換システムで考える1回線は従来のものに比べ帯域幅が半分であるため、ネットワークリソースに変更はないものとする。A・B、B・C、C・A間に各々音声回線換算で、60、40、20回線ずつ設定されてされていると考えることができる。ここで、往路と復路で異なるルーチングを認めない場合を先ず考える。この時、直通回線で疎通される動画像トラフィックは最大5つであり、迂回路を経由して疎通されるそれは最大1つとなって、合計6つの呼が運ばれることとなる。この時の網資源利用率=帯域利用率は55%となる。更に、音声トラフィックに限れば、A・B間に直通・迂回分を合わせて14個のトラフィックを疎通するゆとりがある。

これを往路と復路で異なるルーチングを行った場合に拡張する。直通回線では往路分のみを疎通し、迂回回線でその復路分を含めた残りのトラフィックを疎通させるようなルーチングを行った場合、運ばれる動画像トラフィックは全部で7つとなり、この時の網資源利用率=帯域利用率は約64%にまで向上する。また、A・B間には、まだ3個の音声トラフィックを疎通するゆとりがある。

以上より、従来のものに比べ、本稿で提案する新回線交換システムによると、この例の場合、帯域利用率は75%も向上できることが確認される。

## 5.まとめと今後の課題

今回提案した新回線交換システムによって、ネットワークリソースの有効利用に絶大な効果が期待できる。

今後の課題としては、回路シミュレータ等を用いて、この回線交換システムをインプリメントした時に回路網が示す挙動や、様々なタイプのトラフィックモデルを用いて、その運ばれる呼や呼損となる呼のトラフィック特性を明らかにしていきたい。

## 謝辞

本稿の構想段階から貴重な助言を頂いたNTTネットワークシステム研究所の青木敬浩君に篤く感謝する。

文献 † ISDNを利用した国際企業網の設計法,中野他,1990年電子情報通信学会春季全国大会,B-647