

## 需要傾向を基にした ATM-PON の動的帯域割当制御における

6L-04

## 負荷及び処理時間の影響の検討

棚橋 洋 伊東 克能  
東洋大学大学院工学研究科

## 1. はじめに

前回、ATM-PON[1]における動的帯域割当制御方式として、スループットより、需要傾向を判断し帯域割当制御を行うことを提案した[2]。この方式を利用することで、割り当てる帯域の算出に必要な機能を OLT に集約することが可能となる。

しかし、OLT においてスループットより判断する場合、処理時間の影響を考慮して帯域割当計算をおこなう必要がある。また、前は高負荷の場合についてのみ検証をおこなったが、今回は、負荷が中程度の場合にどのように挙動するかを検証する。

そこで、この提案するアルゴリズムにおける中程度の負荷の場合及び、処理時間を考慮した場合のシミュレーションを行ったので、その結果について述べる。

## 2. 処理時間の影響

OLT において各 ONU に対し、常にスループットを監視しその傾向より割当帯域を算出する。これにより、実態に合った公平な帯域割当ができるアルゴリズムを提案してきた。そのため、OLT において ONU から送られるセルのスループットを把握し、その増減の傾向から必要な帯域を算出必要がある。

しかしながら、この手法の場合、割り当てる帯域量は、現在から計算時間だけ遡った時刻のスループットを基に算出されることになる。このため、割当帯域が正しく算出できていない可能性がある。そこで、この影響がどの程度あるか、確認する必要がある。そこで、

所要計算時間をアルゴリズムのステップ数より、最大で 0.1ms と評価してシミュレーションをおこなった。

## 3. 負荷

次に、負荷について考える。前回、高負荷については述べたが、各 ONU に対して輻輳が発生していない状況で、必要な帯域が割り当てられているかを確認する必要がある。そこで、今回はあわせてこれを確認した。

## 3. シミュレーション

今回、ONU は 16 台及び 5 台の場合でシミュレーションをおこなった。なお、本稿では ONU5 台の結果を用いて説明する。図 1 に示すネットワーク構成でシミュレーションをおこなった。この際トランスポートプロトコルには、UDP を利用し、Node0~4 から Node6 に対してデータを転送した。

このときのパラメータは、次のように設定した。

- 上りの伝送路の帯域: 155.52Mbps
- 各 ONU の PCR: 50Mbps
- 各 ONU の MCR: 5Mbps
- 転送するデータサイズ: 各 10Mbyte
- 各 node からの転送速度 10Mbps
- 更新周期 10ms

## ①計算時間を 0.1ms としたときのシミュレーション

計算時刻を 0.1ms として計算した場合のシミュレーション結果を図 2 に示す。各 ONU のスループットが最初極端に高いのは、ONU のキューにたまったセルを送出しているためである。これを経た後スループットは一定となる。

Influence of the load and processing duration on the dynamic bandwidth allocation of ATM-PON system based on demand tendency

You Tanahashi, Katsuyoshi Ito

Graduate School of Engineering, Toyo University.

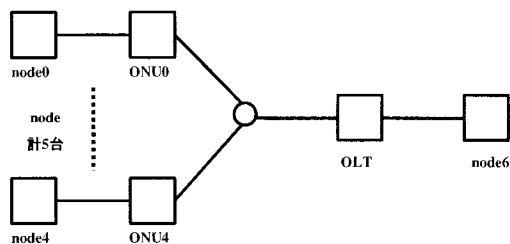


図1 ネットワーク構成図

## ②計算時間を 10ms としたときのシミュレーション

次に、更新周期である 10ms すべてを計算時間に設定した場合の結果を図3に示す。①の結果同様、最初結端に高いのは、ONU のキューにたまったセルを送出しているためである。

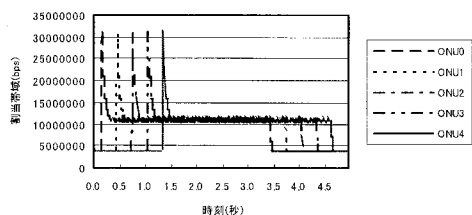
この①、②のシミュレーション結果より、計算時間を大きくとった場合でも、マクロレベルでは大きな差はなかった。図からはわからないが、細かく見ると、転送完了まで1周期未満の差しかなく、この程度の遅延は実用的に許容できると考えられる。また、今回結果を添付していないが計算時間を 0 にした場合も計算時間を 10ms にした場合と転送完了まで1周期未満の差しかなかった。

以上よりこのアルゴリズムにおいて計算時間が大きな影響を与える可能性は低いと結論できる。

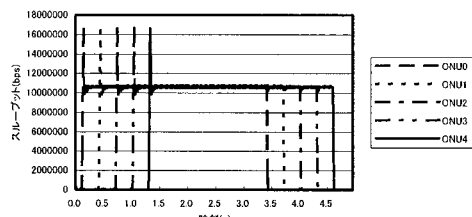
また、負荷については、最初のキューにたまったセルを送出するまでの間は高スループットとなるが、それ以降は、node からの転送速度である 10Mbps で安定する。また、このときの割当帯域もこのスループットよりわずかに高い値で安定する。以上により、必要な帯域を安定的に供給していると考えられる。

## 5. まとめ

今回は、需要傾向を基にした ATM-PON の動的帯域割当制御における負荷及び処理時間の影響について検討をおこなった。これにより、処理時間をある程度大きくしたとしても影響の範囲は限定され、実用に耐えうると判断できた。また、負荷については、中程度の負荷に対しても、高い負荷の場合と同様に安定的に帯域を供給することが可能であるといえる。

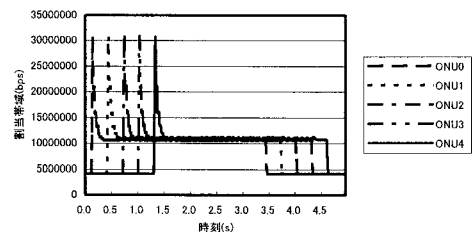


(a) 割当帯域

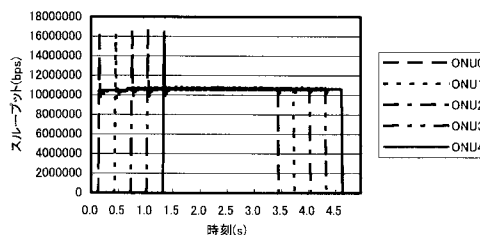


(b) スループット

図2 計算時間を 0.1ms とした場合のシミュレーション結果



(a) 割当帯域



(b) スループット

図3 計算時間を 10ms とした場合のシミュレーション結果

## 参考文献

- [1] 電信電話技術委員会, J T-G983.1, "受動光網(PON)に基づいた広帯域光アクセスシステム" (2000)
- [2] 棚橋 洋, 伊東 克能, "需要傾向を基にした ATM-PON の動的帯域割当制御方式の検討", 情報処理学会第63回全国大会, 3-247 (2001)