

## 要 旨

# マルチキャストツリー管理による配信品質の保証制御に関する 研究

湯浅 賢英

TV 放送は、多数の受信者が想定できるため、多数のクライアントへの配信に適したマルチキャストが利用されると考えられる。IP ネットワーク上のマルチキャストは、基本的に UDP を用いるため、フロー制御はなくパケットの到着を保証しない。そのため、輻輳時にはパケットロスが頻繁に発生するため、配信品質を維持することが困難となる。

本論文では、ルータで隣接ルータ間のリンクの帯域状況から輻輳を判別し、帯域状況に適したマルチキャストツリーを再編成するマルチキャストツリー管理方式を提案した。本研究では、ネットワーク層におけるマルチキャストルーティングに焦点をあてた。また、提案方式は、隣接ルータ間の利用可能帯域を測定するモニタリング、コンテンツの閾値を基に輻輳を判定する輻輳判定アルゴリズム、コンテンツの閾値を満たすマルチキャストツリーを構築するマルチキャストツリー再編成の 3 つの機能で構成した。

シミュレーション実験の結果、輻輳発生時に適切にマルチキャストツリーを再編成行うことで、受信ビットレートの低下を 0.8Mbps ~ 1.0Mbps に抑えられていることを確認した。再編成後のコンテンツパケットの到着間隔も映像品質において問題ないことを確認した。また、マルチキャストツリーの再編成時間に関しても、コンテンツ再生に影響を与えない 2~3 フレーム以内で再編成が完了していることを確認した。この結果より、輻輳時においてもマルチキャストツリーを再編成することで、安定したコンテンツ配信が行えることを確認した。

キーワード QoS, マルチキャストルーティング, マルチキャストツリー再編成, モニタリング



# Abstract

## A distribution QoS control by way of the multicast tree administration

Masahide Yuasa

TV broadcast using the Internet attracts many users. In the application, multicast suitable for distribution to many users is used. The multicast on the IP network basically uses UDP of a connectionless type. Therefore, the right arrival of the packet is not assured. Packet loss frequently occurs during the network congestion. As a result, the reproduction quality of the data becomes difficult to be maintained.

In this article, a system that reorganizes the multicast tree based on the state of the bandwidth is proposed so that it assures the delivery tree robust against IP network congestion. This research focuses on multicast routing of the network layer.

Through the simulation experiment, the proposed system is verified to facilitate the function which suppresses the reception bit rate to the decrease of 0.8 ~ 1.0Mbps the time of congestion. And the proposal system is effective to restrain the delay time of the delivery packets. The proposal system can reconstruct the multicast tree within the short interval of 2 ~ 3 frames of the delivered TV signal. Even when congestion occurred, the proposal system can perform stable realtime TV distribution.

*key words*    QoS, Multicast routing, Multicast tree reorganization, Monitoring