

分散処理環境上のマルチメディアサービスにおける

3U-7

QoS アーキテクチャの提案\*

柏大 洪忠善 本田新九郎 河内清人 阿部裕文 安井智子 松下温†  
慶應義塾大学‡

1 はじめに

21世紀は「高度情報化社会の到来」といわれている。その基盤をなす新しい通信網である B-ISDN（広帯域サービス総合デジタル網）などの研究が盛んに行われており、これが公衆網上で実現すれば、マルチメディアを使った様々なサービスが生まれるだろう。

上に挙げた新しいサービスにおいて、ネットワークで扱う情報は、映像、音声、データなど多種多様で、当然その特性も異なる。ここで重要になってくる要素は Quality of Service（サービス品質、以下 QoS と記す）という考え方である。「高度情報化社会」においては、QoS の整備は必要不可欠なものになる。

我々は、未来の多様なサービスの多様な要求に対応した QoS アーキテクチャを提案する。これは、我々が構築したマルチメディアコミュニケーションプラットフォーム MINDS (Multimedia Information Networking platform on Distributed processing environment and Services) に対応しており、実際にこのプラットフォーム上でインプリメントも行った。

2 次世代公衆網アーキテクチャ MINDS の概説

図1に、MINDS のシステム概念図を示す。各機能ブロックについて説明する。

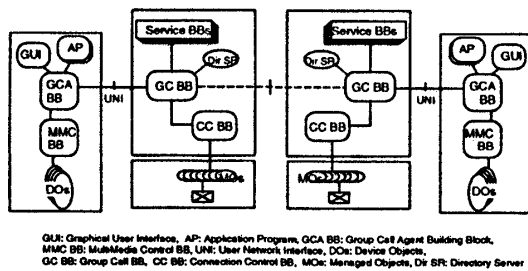


図 1: システム概念図

GUI GUI はユーザーの要求を決まったフォーマットで表現し、GCA に転送する。

GCA BB Group Call Agent Building Block. この部分がネットワークと直接接続され、ネットワーク

\*A Proposal on QoS Architecture for Multimedia Services on DPE.

†Dai Kashiwa, Choongseon Hong, Shinkuro Honda, Kiyoto Kawauchi, Hiroyumi Abe, Tomoko Yasui, Yutaka Matsushita

‡Keio University

に要求を出し、またネットワークからメッセージを受け取る。

MMC BB MultiMedia Control BB. 端末内デバイスを管理する機能ブロックである。

GC BB Group Call BB. ユーザプロファイルの管理、また呼の管理を行なう機能ブロックである。ユーザプロファイルには、ユーザ毎のネットワークとの契約状況が管理される。

CC BB Connection Control BB. GC BB からコネクション要求を受けとり、実際のコネクションを張る。

AdHoc Service BBs 基本的なサービス以外の特別なサービスの機能ブロック。

3 QoS アーキテクチャの提案

3.1 QoS の分離

MINDS では、各パーツで扱う QoS を次の3つのパートに分けることができる。

ネットワークパート...GCBB,CCBB,GCABB

アプリケーションパート...ServiceBB

デバイスパート...MMC

ネットワークパートで扱う QoS をネットワークレベルの QoS、アプリケーションパートで扱う QoS をアプリケーションレベル QoS、デバイスパートで扱う QoS をデバイスレベル QoS と名付け、分けて扱う。

3.1.1 ネットワークレベルの QoS

MINDS では、複雑なコネクション形態を扱うために MHM(Media Handling Mechanism) という概念を導入している。我々の MHM の定義では、あるメンバーの流したデータは、MHM のその他の参加者全員が受け取る。図2に示すように、MHM には、メディアタイプ（音声、映像、データなど）、メンバー（参加者）、メンバーの In/OutQoS（受信/送信 QoS）が存在する。1

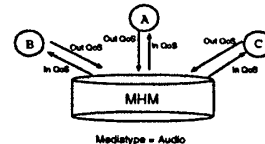


図 2: MHM の概念

つのサービスには1つまたは複数の MHM が存在することになる。ネットワークレベルの QoS とは、MHM の In/OutQoS と同等であり、Bandwidth(ネットワー

クの使用帯域), Delay (データの転送遅延時間), Jitter (遅延時間の揺らぎ), Error rate (データの誤り率) である。

アプリケーション制作の手間を省くため、メディアタイプごとに、多くのアプリケーションでよく使われる QoS の値をひとまとめにした QoS セットをいくつか用意する (表 1) [1]。各アプリケーションは、MINDS で定義された MHM の In/Out QoS として、この QoS セットを利用するか、または細かい値を設定する。

Set Name	Bandwidth	Jitter	Delay	Error
StdVid	25 Mbps	10 ms	250 ms	$10^{-3}$
MPEGVid	10 Mbps	1 ms	250 ms	$10^{-9}$
VoiceAud	64 Kbps	10 ms	250 ms	$10^{-1}$
HiFiAud	2 Mbps	5 ms	500 ms	$10^{-5}$

表 1: QoS セットの一例

### 3.1.2 アプリケーションレベルの QoS

各アプリケーションごとに、そのアプリケーションで使う全てのメディアを包括した QoS レベルを設ける。各々の QoS レベルはメディアごとにネットワークレベルの QoS とマッピングされている。例えば Video Phone サービスで、レベル High は MPEGVid と HiFiAud、レベル Low は MPEGVid と VoiceAud などである。ネットワークレベルの QoS とアプリケーションレベルの QoS とは、階層構造となっている。

### 3.1.3 QoS 分離の利点

ネットワークレベルとアプリケーションレベルで QoS を分離し、階層構造をとることは、レベル間のインターフェースを統一することで、新しいアプリケーションの追加や、ネットワークの変更などに対して柔軟に対応できるという利点を持っている。

## 3.2 QoS 契約法

ユーザーは、使用するネットワーク資源を予約する。ネットワーク資源とは、

ネットワーク帯域

その他のネットワークリソース (あるコーディングに対応した音声ミキサーなどの特殊なリソース)

である。QoS の契約情報は、ユーザープロフィールとして GCBB に登録される。

## 3.3 QoS ネゴシエーション

QoS ネゴシエーションとは、通信を始める前に、参加者全員で話し合いによって QoS を決めること、である。ユーザーは、サービスの優先度や、コストの問題などから、自分の要求に応じて QoS を指定したいと思うだろう。ここで、通信の参加者は、お互いに要求を出し合い、話し合いをすることで全員にとって一番よい QoS を決めることが必要になる。

しかし、ネゴシエーションのプロトコルや手順について、具体化されたものはない。そこで我々は、MINDS 上での QoS ネゴシエーションを具体化し、インプリメントを行なった。

## 3.4 QoS リネゴシエーション

QoS リネゴシエーションとは、通信中に QoS のネゴシエーションを行うことである。QoS リネゴシエーションの必要な時は、大きく次の 2 つの場合が考えられる。

- サービスを受けているユーザーが、QoS を変更したいと思ったとき
  - ネットワーク側でそのときの QoS を守れなくなったとき
- 時に、多くのユーザーがネットワークを利用して、ネットワークが込み合うことがある。その込み合い方がある限度を超えると、バースト的な情報 (e.g. 圧縮された映像情報) などは、そのときの QoS を維持できなくなるときがある。このときに採る方法として、次のようなことが考えられる。
- 経路を変更して、そのときの QoS を維持するようにする
  - QoS を下げる
  - サービスを中止する

どの方法を採用かは、サービスごとに、サービスを始める前に決めるべきである。

リネゴシエーションもプロトコルや手順について、具体化されたものはない。我々は、MINDS 上での QoS リネゴシエーションを具体化し、インプリメントを行なった。

## 4 結論

我々は、QoS アーキテクチャを提案し、実際にインプリメントを行った。特徴は以下の通りである。

- ネットワークレベルの QoS とアプリケーションレベルの QoS を分離した。QoS の分離は、ネットワークの変更や新しいサービスの導入の際に柔軟に対応できるという利点を持っている。
- QoS ネゴシエーション/リネゴシエーションを導入し、かつ、その手順を明確化した。

現在、QoS に関する研究で具体化されたものは数少ない。我々の提案した QoS アーキテクチャは、QoS を導入するために必要な一連の概念を具体化したものである。B-ISDN が実現し、様々な新しいサービスを享受できるようになった時、我々のアーキテクチャの考え方が生かされるものと信じている。

## 参考文献

- [1] Andrew Campbell, Geoff Coulson, Francisco Garcia, David Hutchison and Helmut Leopold, "Integrated Quality of Service for Multimedia Communications", IEEE INFOCOM, pp.732-739, San Francisco, USA, April 1993.