

## 第2章 実証実験システム構成、機能

### 2.1 実証実験システム構成

#### (1) システム構成

本実証実験システムの装置は、システム管理制御装置、サービス提供装置A、サービス提供装置B、サービス提供装置C、サービス提供装置Dにより構成される。

##### a. システム設置箇所及び数量

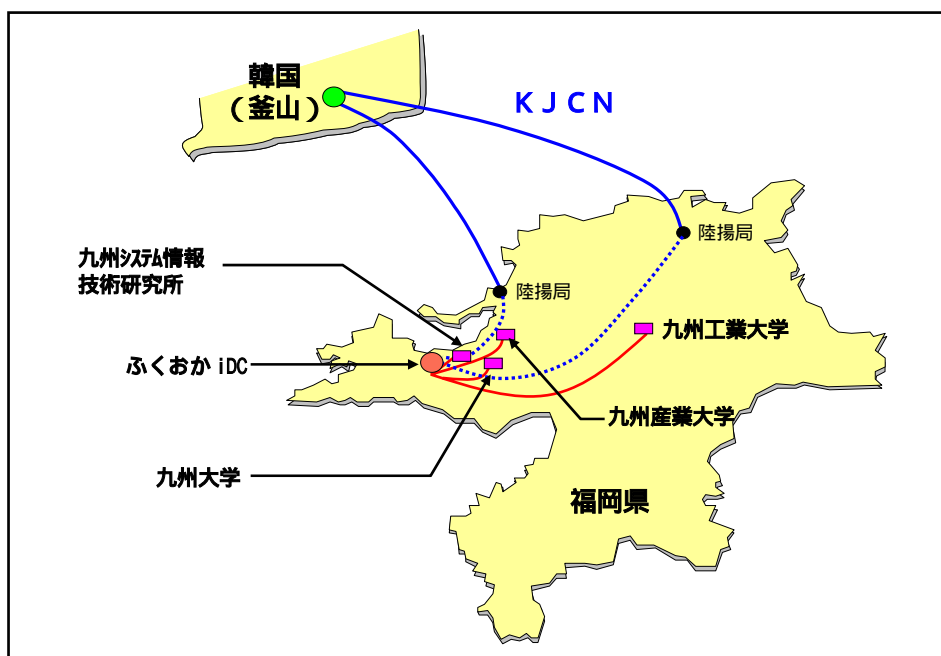


図2-1 本システムの設置場所(地形図)

表2-1 本システムの設置場所、数量

装置名	設置場所	数量
システム管理制御装置	ふくおか iDC	1式
サービス提供装置A	九州大学情報基盤センター	1式
	九州システム情報技術研究所	1式
サービス提供装置B	九州大学韓国研究センター	1式
サービス提供装置C	九州産業大学情報処理センター	1式
サービス提供装置D	九州工業大学情報工学部	1式
	可搬型	1式

## b . システム構成

### (a) システム管理制御装置

本装置は、通信回線との接続、トラフィック交換、メガカンファレンス管理制御、高精細画像配信及び遠隔監視を統合的に行うとともに、メガカンファレンス及び高精細画像配信を行う機能を有する。

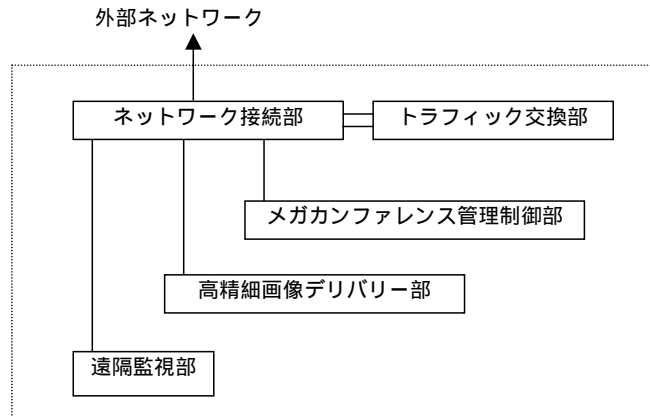


図 2 - 2 システム管理制御装置の構成

### (b) サービス提供装置 A

本装置は、通信回線との接続、トラフィック交換、DV 信号伝送、高精細画像表示、3D 画像のモデリング及び表示、データ入力操作、カメラ撮影、バーチャル視覚、ホワイトボードスキャンを統合的に行うとともに、メガカンファレンス及び高精細画像配信の分散サーバとしての機能を有する。

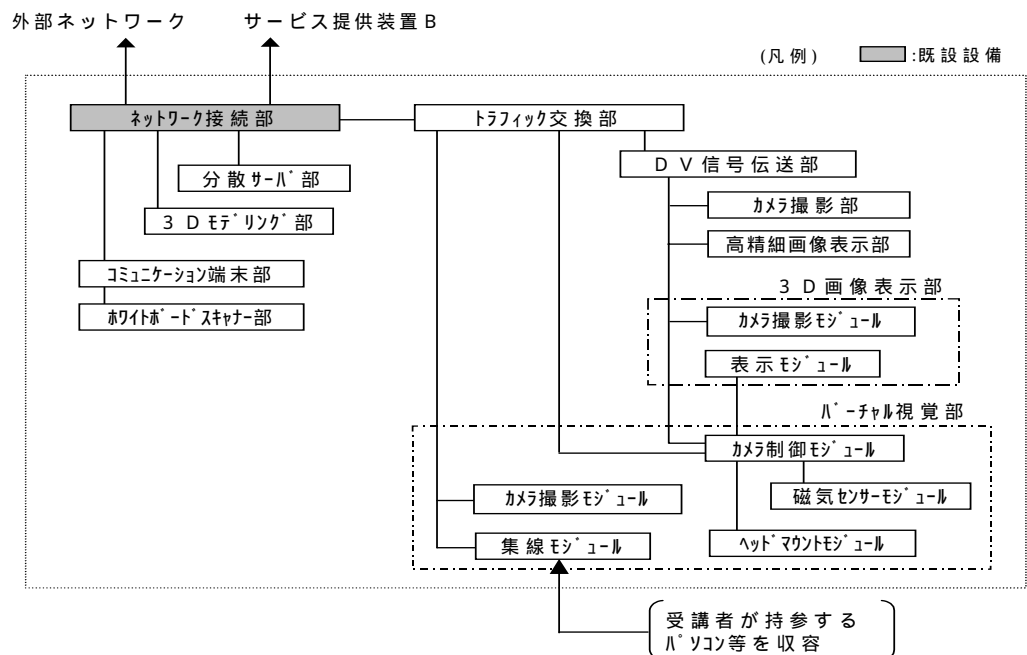


図 2 - 3 サービス提供装置 A の構成

(c) サービス提供装置 B

本装置は、サービス提供装置の設置されるローカルエリア内において、複数箇所でのサービス提供を行う装置であり、サービス提供装置 A との接続、DV 信号伝送、高精細画像表示、データ入力操作、カメラ撮影、ホワイトボードスキャンを行う機能を有する。

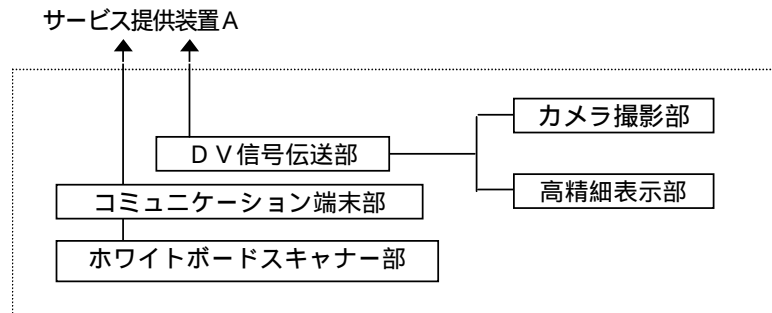


図 2 - 4 サービス提供装置 B の構成

(d) サービス提供装置 C

本装置は、通信回線との接続、トラフィック交換、DV 信号伝送、高精細画像表示、3D 画像のモデリング及び表示、データ入力操作、カメラ撮影、バーチャル視覚、ホワイトボードスキャンを統合的に行うとともに、メガカンファレンス及び高精細画像配信のセンターサーバ（システム管理制御装置）と分散サーバ（サービス提供装置 A、D）による分散協調環境において、経路制御の機能を有する。

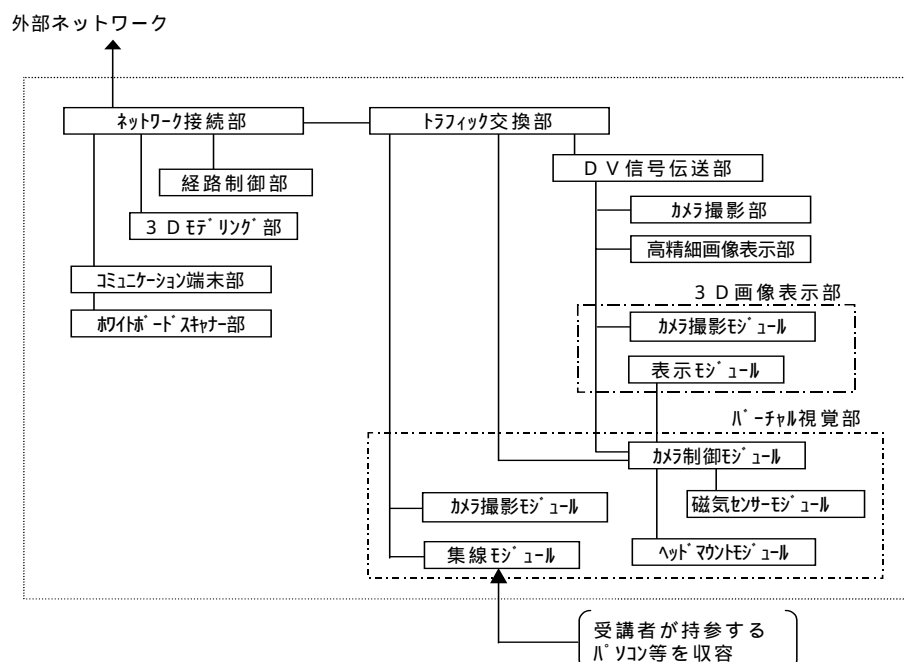


図 2 - 5 サービス提供装置 C の構成

(e) サービス提供装置D

本装置は、通信回線との接続、トラフィック交換、DV信号伝送、高精細画像表示、3D画像のモデリング及び表示、データ入力操作、カメラ撮影、バーチャル視覚、ホワイトボードスキャンを統合的に行うとともに、メガカンファレンス及び高精細画像配信の分散サーバとしての機能を有する。

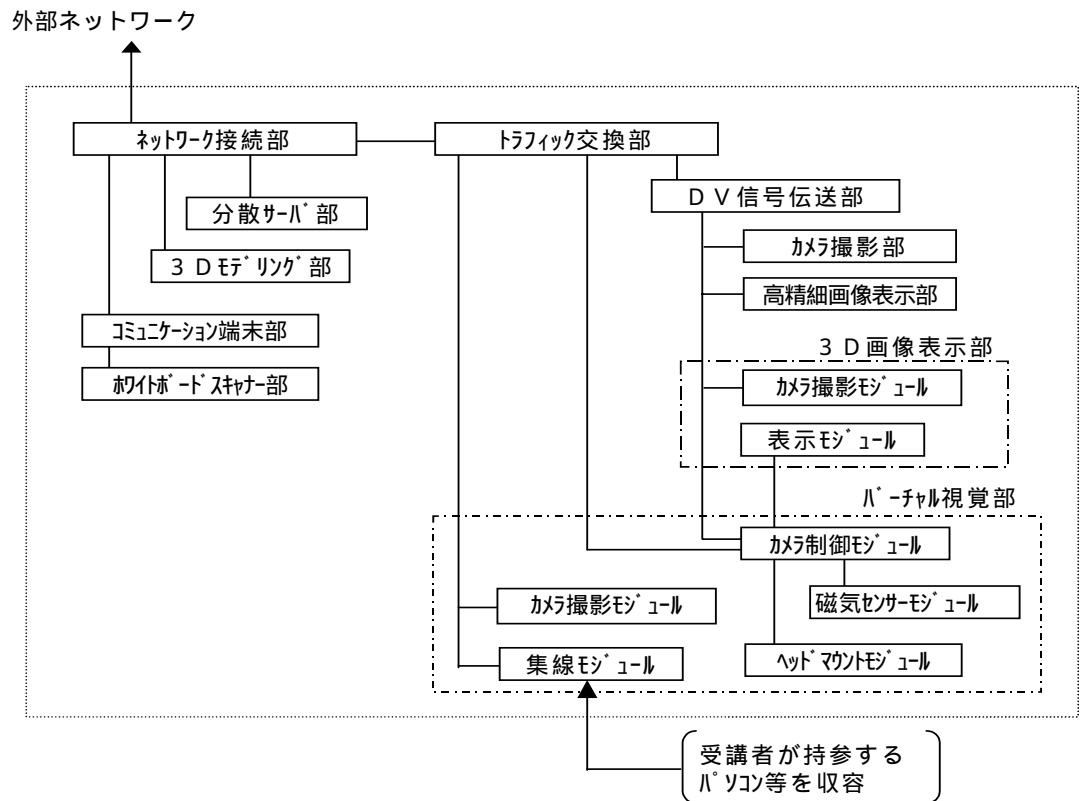


図 2 - 6 サービス提供装置Dの構成

## (2) 通信回線構成

### a . 国内通信回線

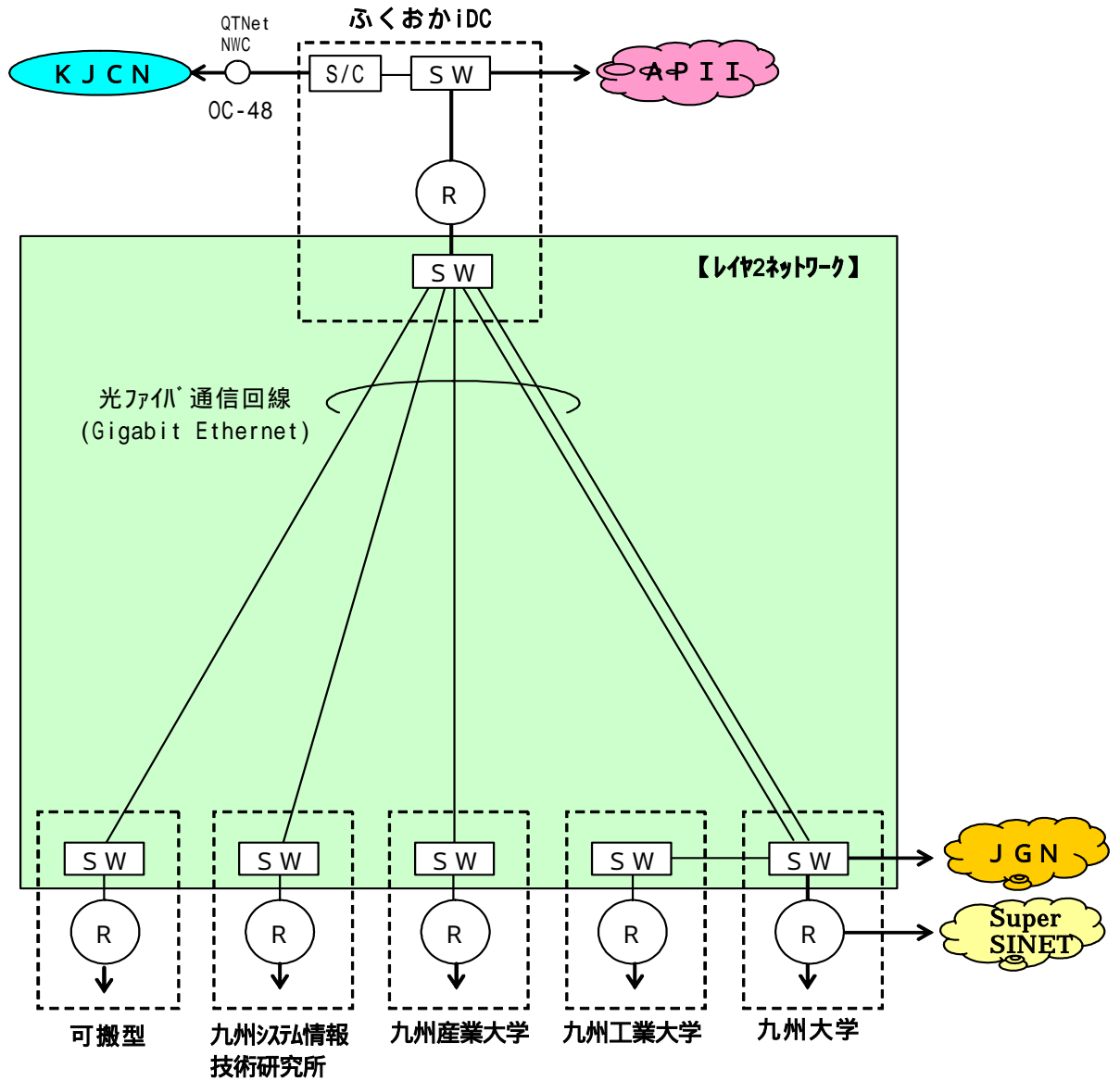
#### (a) 通信回線の区間、数量及び回線速度

本システムで使用した国内通信回線は表 2 - 2 のとおりである。

表 2 - 2 国内通信回線の区間、数量及び回線速度

区 間	回線数	回線速度
ふくおか iDC(ふくおかギガビットネットワーク) ~ 九州大学 [情報基盤センター]	1	1000Mbps
ふくおか iDC(ふくおかギガビットネットワーク) ~ 九州産業大学	1	1000Mbps
ふくおか iDC(ふくおかギガビットネットワーク) ~ 九州システム情報技術研究所	1	1000Mbps
ふくおか iDC(ふくおかギガビットネットワーク) ~ 九州工業大学	1	1000Mbps
ふくおか iDC(ふくおかギガビットネットワーク) ~ 可搬型端末 [電気ホール]	1	1000Mbps
九州大学 [情報基盤センター] ~ 九州大学 [韓国研究センター]	1	1000Mbps
九州大学 (情報基盤センター) ~ 九州大学病院	1	1000Mbps
国内回線 計	7	

(b) 通信回線の構成



[ 凡例 ]

SW : スイッチ	APII : Asia-Pacific Information Infrastructure
R : ルータ	JGN : Japan Gigabit Network
S/C : スピードコンバータ	Super SINET : Super Science Information Network

図 2 - 7 国内通信回線の構成

## b . 国際通信回線

### (a) 通信回線の区間、数量及び回線速度

本システムで使用した国際通信回線は表 2 - 3 のとおりである。

表 2 - 3 国際通信回線の区間、数量及び回線速度

区 間	回線数	回線速度
日韓国際専用回線	1	2,488.32Mbps

### (b) 通信回線の構成

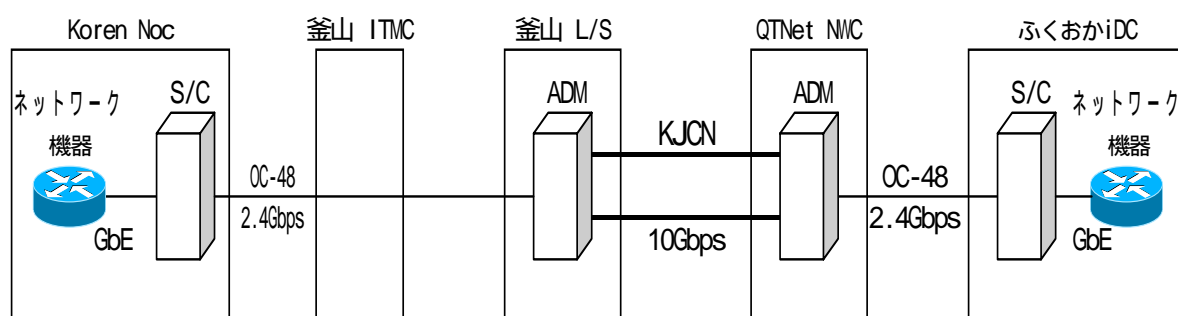


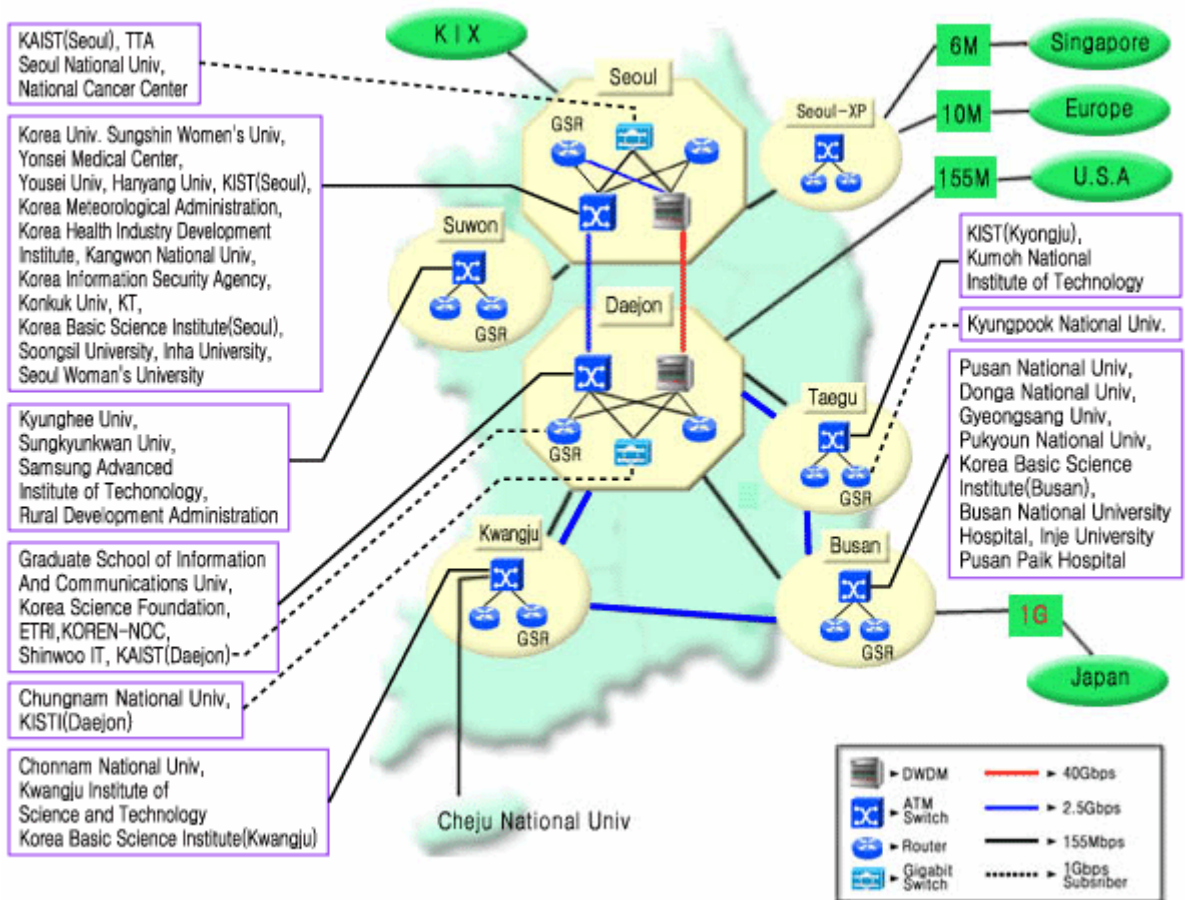
図 2 - 8 国際通信回線の構成

#### [ 凡例 ]

- ADM : Add Drop Multiplexer (光多重化伝送装置)
- S/C : スピードコンバータ
- KOREN : Korea advanced Research Network
- ITMC : International Transmission Maintenance Center
- L/S : Landing Station

(c) K O R E Nの説明

K O R E Nは、韓国情報通信省が企画し、韓国テレコムとN C A (National Computerization Agency)が運用する、韓国国内の学術ネットワークである。韓国国内の主要都市にギガビットクラスのアクセスポイントを持つほか、日本・アメリカ・ヨーロッパ・中国・シンガポールへの国際リンクも有している。



(引用) <http://www.koren21.net/eng/network/topology.asp>

図 2 - 9 K O R E Nの構成



## c . モバイルコミュニケーション

### (a) システム概要

本装置は、IEEE802.11b、IEEE802.11g等の無線LAN技術を用いて、移動しながらリアルタイムで動画像および音声の送受信を実現するための無線基地局装置である。

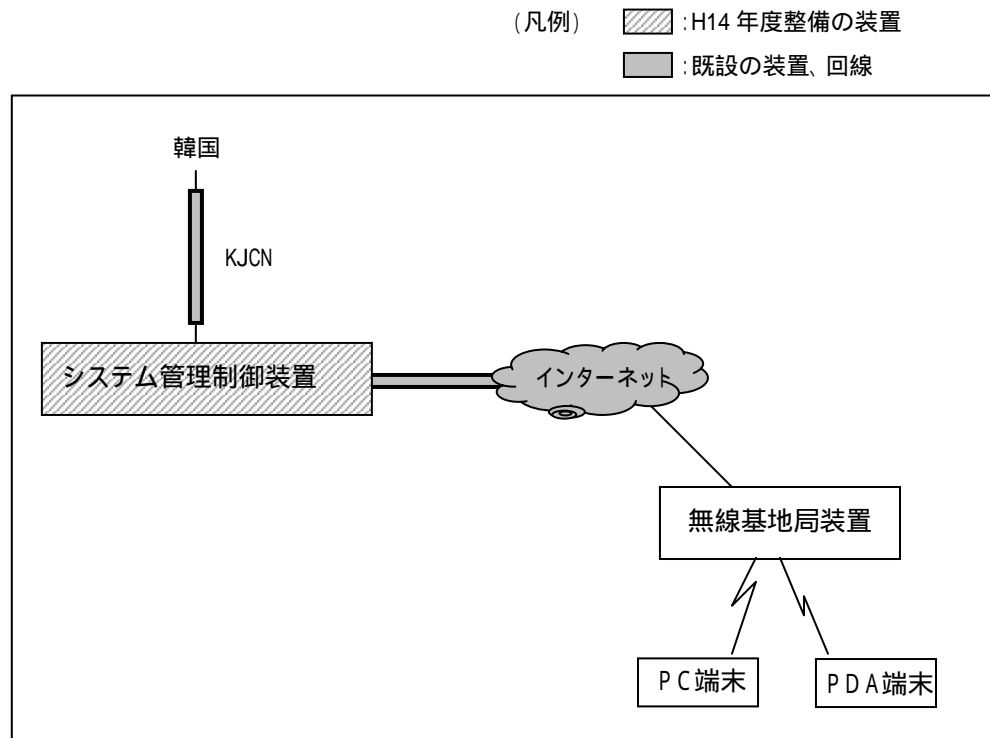


図7 システム構成図

### (b) システム構成機器の機能

#### ・無線基地局装置

項目	機能
インターフェース	IEEE802.3(10BASE-T)を1ポート以上有していること。 IEEE802.11b、もしくは IEEE802.11g に準拠していること。
暗号化、認証	AES(American Encryption Standard) 128 bit 対応であること。
管理・監視	SNMPv1/v2 による監視、RS-232C シリアルインターフェースを介した機器の設定及び操作、telnet による遠隔監視、syslog によるログ情報出力の機能を有すること。

・ P C 端末



項目	機能
インターフェース	IEEE802.11b、もしくは IEEE802.11g に準拠していること。
暗号化、認証	AES(American Encryption Standard) 128 bit 対応であること。
動画像、音声	Microsoft 社製 NetMeeting 相当以上の品質を有すること。
Mobile IP 機能	RFC2002 (Mobility Support for IPv4) に準拠していること。

・ P D A 端末

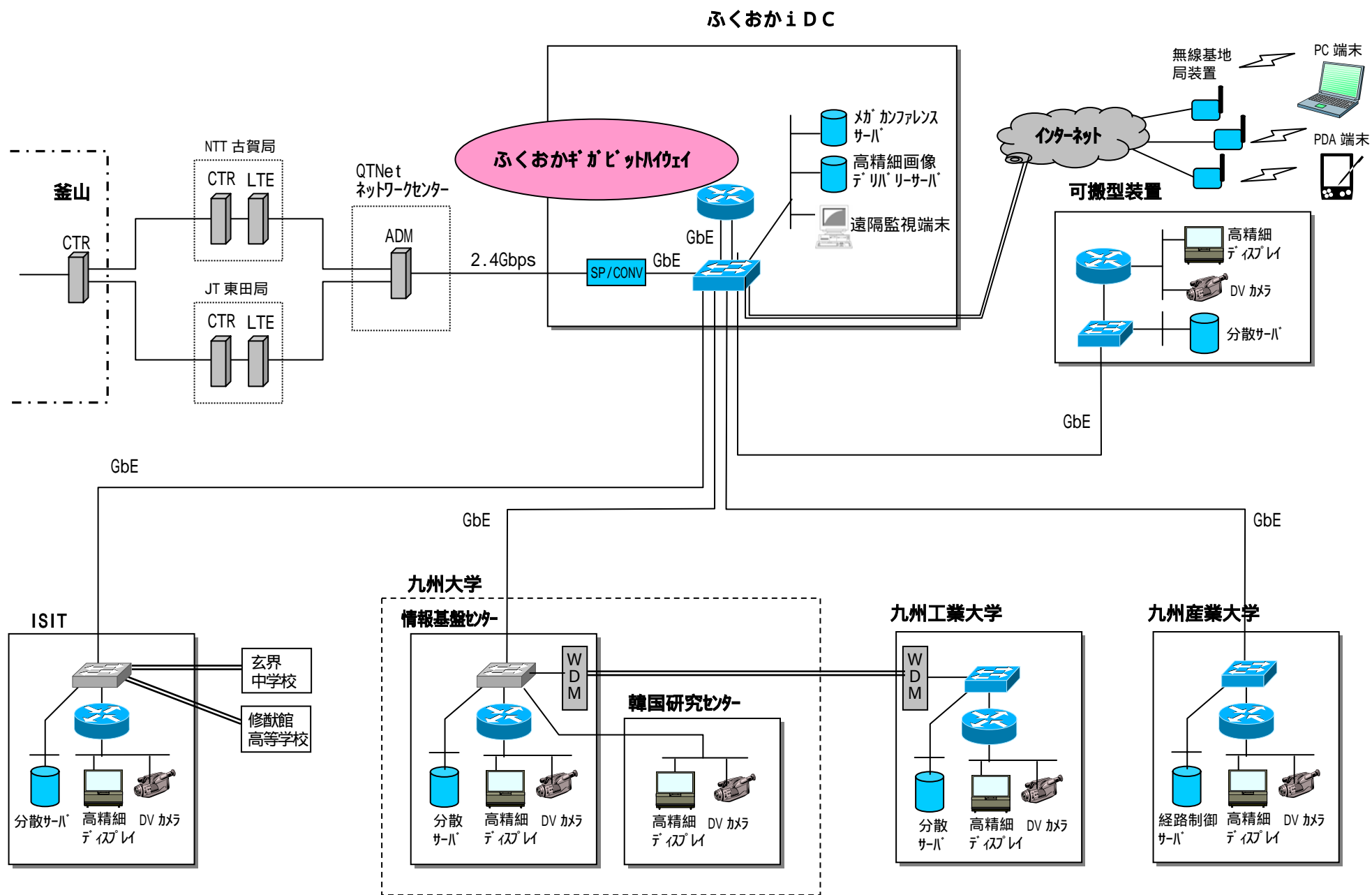
項目	機能
インターフェース	IEEE802.11b、もしくは IEEE802.11g に準拠していること。
暗号化、認証	AES(American Encryption Standard) 128 bit 対応であること。
動画像、音声	Microsoft 社製 NetMeeting 相当以上の品質を有すること。
Mobile IP 機能	RFC2002 (Mobility Support for IPv4) に準拠していること。



### (3) ネットワーク接続構成

(凡例)  : 既設装置  : 既設回線

注：各所に設置する端末装置は一部省略して記載



## 2.2 ソフトウェア構成、機能

本実証実験で構築する日韓高度情報流通基盤上において、日韓の文化交流に関する各種アプリケーションを実現するため、平成 14 年度に開発したネットワーク機能、日韓双方向翻訳機能、インターフェース機能を活用した。

### (1) ソフトウェアの全体構成

ソフトウェアの全体構成は、図 2 - 1 1 の通りである。

### (2) ネットワーク機能

ネットワーク機能は、オンラインコンテンツ及びオフラインコンテンツを大規模な分散環境で配信するための機能であり、システム管理制御装置、サービス提供装置 A、サービス提供装置 C、サービス提供装置 D に、各機能の要素を分散して実装している。

#### a. ネットワーク機能の実装

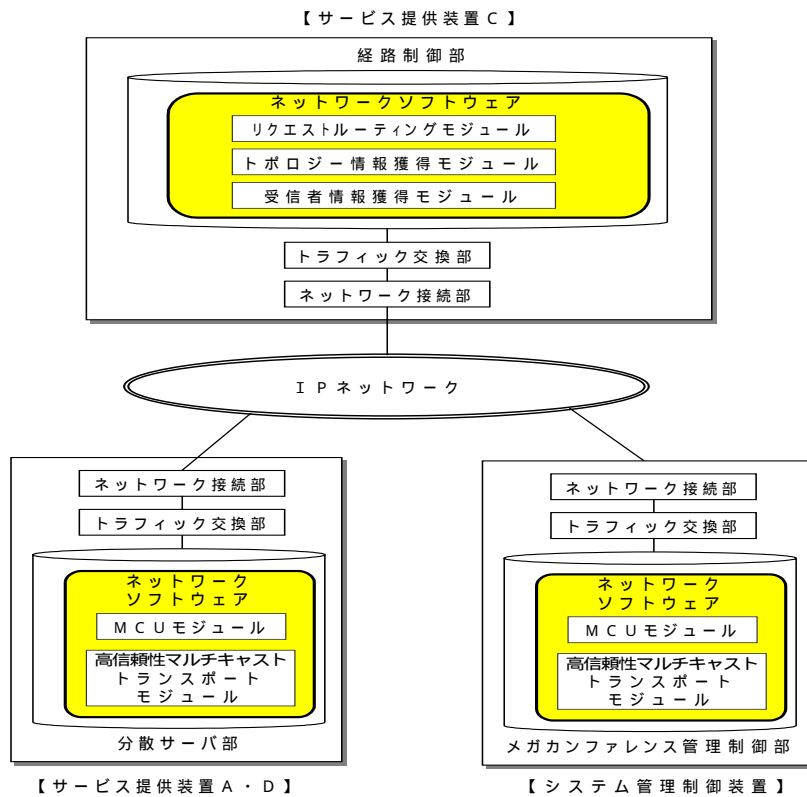


図 2 - 1 0 ネットワーク機能実装図

サービス提供装置【講演者側】

ふくおかiDC

サービス提供装置【受講者側】

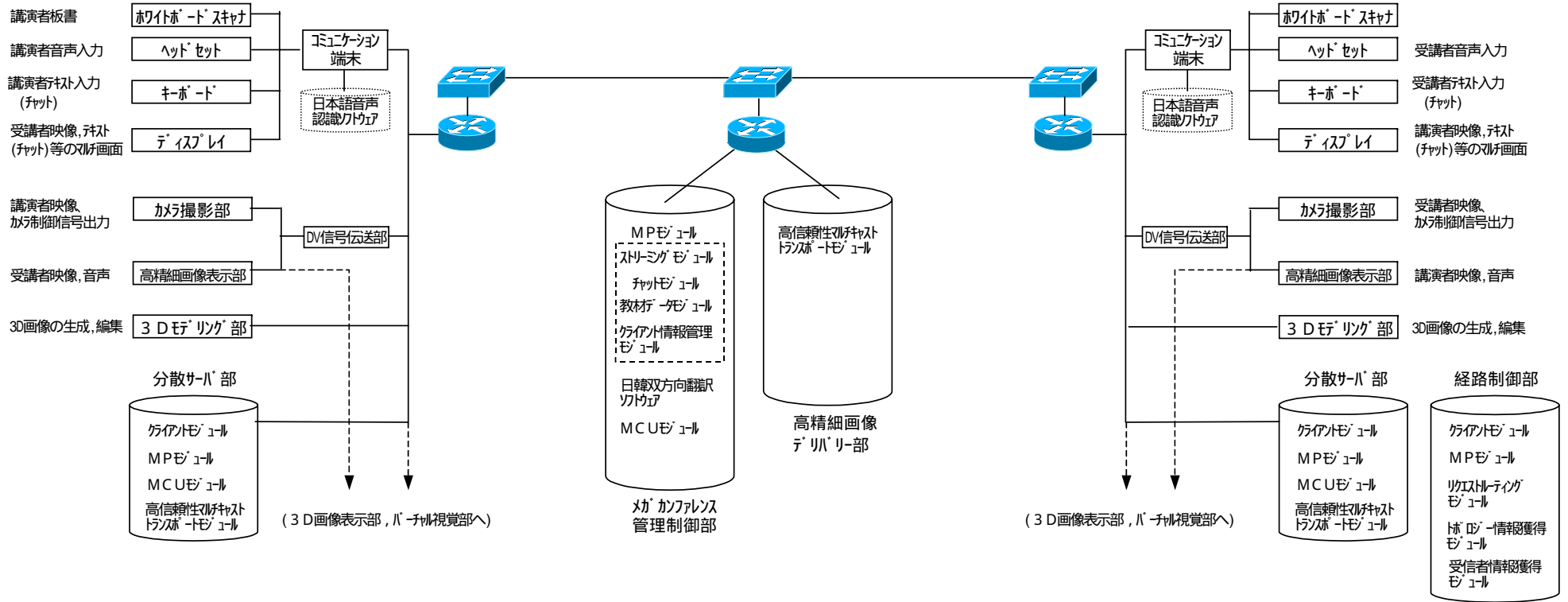


図 2 - 1 1 ソフトウェアの全体構成図

b . ネットワーク機能の説明

表 2 - 4 ネットワーク機能の説明

モジュール	機 能 説 明
リクエストルーティングモジュール	<p>利用者端末からのカンファレンスシステム接続要求に対して、利用者端末の IPv6 アドレスからその利用者端末が属するマルチキャスト AS 番号を検索しその番号の AS 内にある MCU モジュールに、その利用者端末からの接続要求を誘導する。</p>
MCUモジュール	<p>MCU モジュールは、基本的に AS 単位に分散配置し、リクエストルーティングによって誘導された利用者端末からの接続要求を受け付ける。ただし、1つの MCU モジュールが複数の AS にまたがって接続要求を受け付ける構成や、1つの AS 内に複数の MCU モジュールが存在する構成も可能である。</p> <p>MCU モジュールは互いにマルチキャストネットワークで接続され、オンラインコンテンツを通信しあう。利用者端末とは、H.323 に従って、ユニキャストで通信する。</p> <p>MCU モジュールは自身が受け持つ AS 内のネットワーク状況に合わせてオンラインコンテンツのビットレートを変更する機能を持つ。</p>
トポロジー情報獲得モジュール	<p>ある高信頼性マルチキャストセッションのグループアドレスの配送木トポロジー情報を、ネットワーク管理プロトコルにより獲得し、データベース化する。</p>
受信者情報獲得モジュール	<p>ある高信頼性マルチキャストセッションのグループアドレスに参加している受信者の情報を、その高信頼性マルチキャストセッション上で利用されているトランスポートコントロールプロトコルにより獲得し、データベース化する。</p>
高信頼性マルチキャストトランスポートモジュール	<p>トポロジー情報獲得モジュールおよび受信者情報獲得モジュールが管理するネットワーク情報および受信者情報から、適切な高信頼性マルチキャストプロトコルを選択してアーカイブデータを高信頼性マルチキャストで通信する。適切な高信頼性マルチキャストプロトコルの選択は任意のタイミングでいつでも動的に行うことができる。</p> <p>高信頼性マルチキャストプロトコルスタックはミドルウェアで提供されるため、アプリケーション中で高信頼性マルチキャストの処理をする必要はない。</p>

### (3) インターフェース機能

インターフェース機能は、講師の講義映像、音声、板書のほか、テキストデータ、3DCG データ、写真データ等の添付資料を組み合わせ、受講者に認識されやすい画面構成で表示する機能であり、システム管理制御装置、サービス提供装置 A、サービス提供装置 C、サービス提供装置 D に、各機能の要素を分散して実装している。

#### a . インターフェース機能の実装

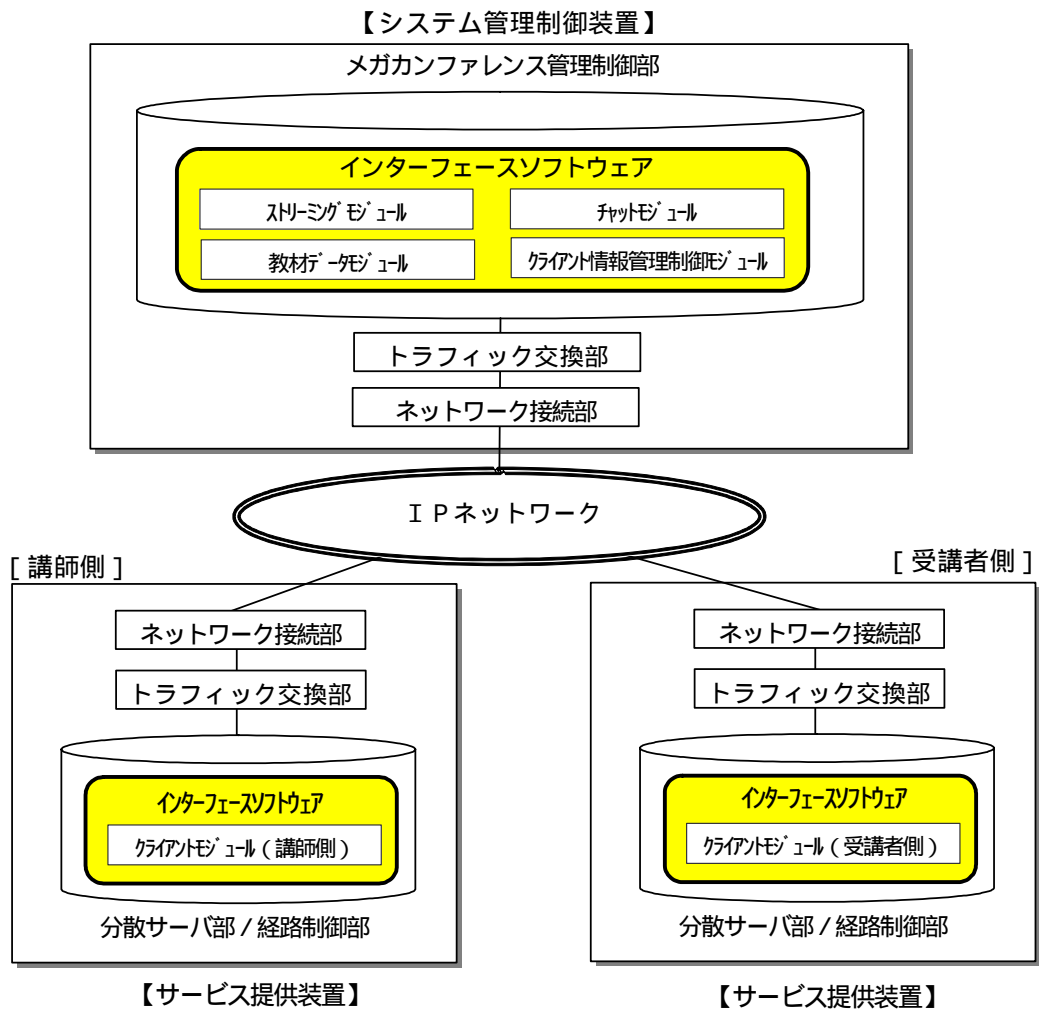


図 2 - 1 2 インターフェース機能実装図



b . インターフェース機能の説明

表 2 - 6 インターフェース機能の説明

モジュール	機 能 説 明
ストリーミング モジュール	講師及び受講者の映像、音声をストリーミングデータとしてバッファリングし、クライアントへ送信する。
教材データモジュール	動画、音声のストリーミングデータをVODデータとして蓄積するとともに、教材データ、板書データを蓄積し、クライアントへ送信する。
チャットモジュール	音声データ、チャットデータを蓄積するとともに、クライアントへ送信する。
クライアント情報管理制 御モジュール	クライアントのIP情報、権限を管理し、会議への参加可否を自動判別するとともに、IPアドレスから国籍を識別してテキスト画面及びチャット画面の日本語・韓国語標記の自動切替制御を行う。
クライアント モジュール（講師側）	クライアント（講師側）のユーザ認証を行い、講師の音声をエンコード、受講者の動画、音声をデコードするとともに、チャットデータ、教材データ等の入出力を行う。
クライアント モジュール（受講者側）	クライアント（受講者側）のユーザ認証を行い、受講者の音声をエンコード、講師の動画、音声をデコードするとともに、チャットデータ、教材データ等の入出力を行う。

c . インターフェース機能の画面表示

(a) ユーザインターフェース基本画面

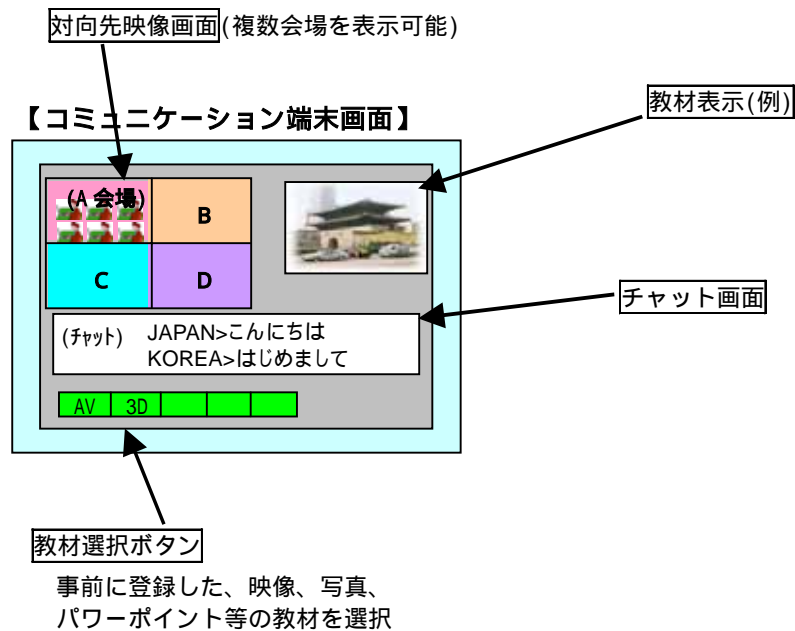


図 2 - 1 3 ユーザインターフェース基本画面

(b) 日韓双方向翻訳機能基本画面

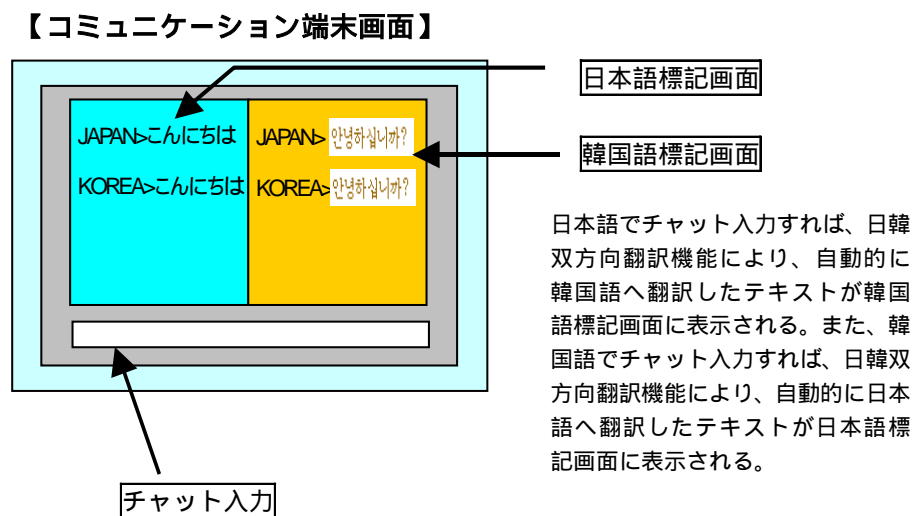


図 2 - 1 4 日韓双方向翻訳機能の基本画面

#### d . インターフェース機能の改善

今回、インターフェース機能を活用した各種アプリケーションを通じた実証においては、各アプリケーションを円滑に実施するため、当該アプリケーションの参加者の要望にあわせて、機能の改善を行った。

##### (a) 参加者からの意見、要望

各アプリケーションにおける参加者からの意見、要望は、以下のとおりである。

**表 2 - 5 参加者の意見、要望**

内 容
ユーザインターフェース画面には、教材データとともに、相手先映像（DV 信号伝送部の受信映像）も表示した方が効果的である。
相手先と同じ場所で講演に参加しているという一体感を出すため、ユーザインターフェース画面に自分の会場の映像も表示した方がよい。
複数のユーザインターフェース画面から自由にチャット入力できるようにする必要がある。また、円滑な交流のために、チャットを入力した個人を特定できるようにした方がよい。
詳細な説明をすることなく、直感的に操作できるインターフェースにする必要がある。
教材データを、講演の内容にあわせて円滑に表示するとともに、状況によっては講師の指示に従って、該当の教材データを即座に表示する必要がある。
講演者の手元を専用カメラで撮影し、その映像をインターフェース画面で常時表示した方が効果的である。

(b) 機能改善

前項に示した参加者からの意見、要望に対応して、以下のとおり機能の改善を行った。

**表 2 - 6 機能改善内容**

内	容
	DV 信号をそのまま取り込めるように改善し、高画質のまま、インターフェース画面に受信映像を表示できるよう対応した。
	自分の会場に設置した web カメラの映像をインターフェース画面に表示できる機能を付加した。
	全てのインターフェース画面にチャット入力用のインターフェースを表示し、全生徒がチャット入力できるようにした。また、チャット情報には、ログイン ID 情報を付加するように改善し、チャット入力者を特定・表示できるよう対応した。
	教材選択アイコンはファイル名等でなく、教材のサムネイルが表示され、操作者が間違えることなく、認知できるようにした。
	講師側の教材データ選択により、講師側及び生徒側に選択された教材データが迅速かつ安定的に表示されるようにコンテンツ同期動作エンジンを改善した。
	講演者の手元専用カメラの映像を、DV 信号のそのまま取り込めるように改善した。

#### (4) 日韓双方向翻訳機能

日韓双方向翻訳機能は、ネットワーク機能及びインターフェース機能を利用した日本と韓国の間における、中学生の国際交流学習や、文化イベント等において、テキストベースによる日本語及び韓国語の双方向翻訳機能を提供することにより、言葉の壁を超えたグローバルなコミュニケーションを可能とする。

当該機能は、次のとおり日韓双方向翻訳ソフトウェアにより提供され、システム管理制御装置、サービス提供装置A、サービス提供装置C、サービス提供装置Dに、各機能の要素を分散して実装している。

##### a . 日韓双方向翻訳機能の実装

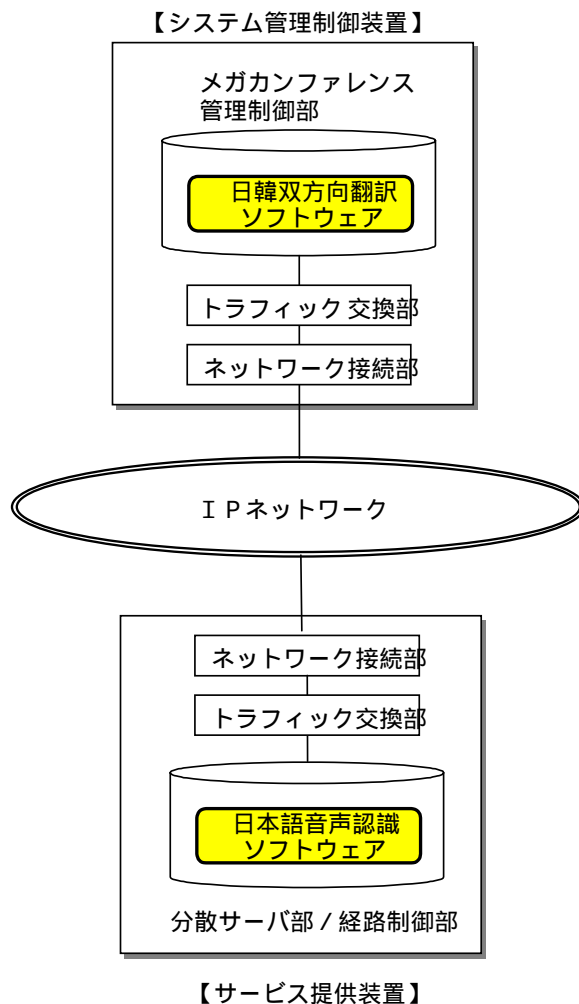


図 2 - 1 5 日韓双方向翻訳機能実装図

b . 日韓双方向翻訳機能の説明

(a) 日韓双方向翻訳ソフトウェア

表 2 - 7 日韓双方向翻訳ソフトウェアの機能の説明

モジュール	機 能 説 明
文法構造解析モジュール	日本語または韓国語の原文を単語単位に分解し、分解した単語相互間の文法構造の解析を行い、変換処理を行うための中間表現（ツリー構造文）として出力する。
語彙変換モジュール	日本語から韓国語または韓国語から日本語への単語単位での変換を行う。
構造変換モジュール	日本語から韓国語または韓国語から日本語への中間表現（ツリー構造文）の変換を行う。
単語辞書モジュール	語彙変換を行うための単語辞書データベースを収録し保持する。
構文辞書モジュール	構造変換を行うための構文データベースを収録し保持する。
文章生成処理モジュール	構文辞書モジュールから出力される翻訳文の中間表現について、語順の決定、名詞の複数形への変換、動詞の過去形への変形などを行い、翻訳文章テキストとして生成出力する。