

「インターネットを用いた研究活動支援システム」システム構成

平澤 茂一[†], 松嶋 敏泰[†], 鴻巣 敏之[†], 酒井 哲也[†], 中澤 真^{†,1}, 李 相協^{†,1}, 野村 亮[†]

[†]早稲田大学理工学部経営システム工学科, ¹大阪電気通信大学総合情報学部情報工学科

^{††}(株)東芝 研究開発センター, ^{††}早稲田大学メディアネットワークセンター

hirasawa@hirasa.mgmt.waseda.ac.jp

1. はじめに

空間的に離れた大学・企業間の研究者達による共同研究の場を用意することは研究活動支援のために極めて重要である。本研究活動支援システムは研究支援用データベースを共有しながらインターネットを用いて共同研究の場を実現しようとするものである。すなわち、本システムは

(1) ネットワーク型カンファレンスシステム
(「Net-con」と略称する)

(2) 研究用プライベートデータベース検索システム
(「PDB」と略称する)

から成り、研究者グループ間をインターネットで結び、学術論文・研究成果(中間結果を含む)の各種ドキュメントを共有し、ゼミ・輪講・研究討論などを効率よく実施できる共同研究活動支援環境(「Net-semi」と略称する)を提供しようとするものである。その結果、Net-semiにより、インターネットを介して図表・数式を含むドキュメントを共有し、従来の研究に関する蓄積された学術論文や専門書などの情報を検索・参照しながら議論を進めることが可能となる。

本報告は Net-semi のシステム構成を示し、構築のための留意点および問題点を明らかにすることが目的である。これをもとに、実験を通して技術的・運用的対策を講じるための基礎データを蓄積し、方策を検討する。

2. 共同研究活動支援環境 Net-semi システム構成

本システムは図 2.1 に示すように(1)Net-con, (2)PDB, から構成される。Net-con の目的・構成は従来の電子会議システムと基本的に同じである。しかし、本システムでは従来 N-ISDN(1.5M[bps]程度)や衛星回線を用いた約 10k~2M[bps]の高速回線を、利便性・コスト・運用上の理由からインターネット回線を用いることを前提とするために解決しなければならない技術用・運用上のいくつかの問題点がある。したがって、電子会議システムよりさらに lipsync(音声と画像を一致させること)が困難となる。なお、共同作業を行うマルチメディアグループウェア Office Mermaid も専用回線利用を前提としており、また音声・文章の静止画像・描画などのグラフィック情報を用いたオーディオグラフィック会議も B-ISDN(1本)で標準化されている。

一方、汎用の電子会議システムと異なり、共同研究活動支援環境には研究用マルチメディアデータベースを構築し、これを共有・検索しながら効率よい

討論を行うことは不可欠である。そのため、比較的狭い分野のテーマを持つ共同研究グループ内で、共通の資料として学術論文・国際会議論文集・専門書のほか、研究の中間的成果・実験結果・発表資料などプライベートなデータベース PDB を構築・共有し、討論に応じ検索・参照し、効率を上げる。

3. ネットワーク型カンファレンスシステム Net-con

各研究室に設置される Net-con は図 3.1 のような端末機器から成る。時差のある研究室間のカンファレンスは特別な場合を除き、録画専用ハードディスクによる収録を用いることを前提としている。また、インターネットを通して研究室間を結ぶためのソフトウェアはマイクロソフト社製 NetMeeting である。最近の豊富なマルチメディア端末を用いたマルチモーダルユーザインタフェースを実現する必要がある。そのためにミクストモードとプロセスابلモードを用い、遠隔地の情報伝送量を低減したり、文字・図形・静止画像(イメージ)などの蓄積型メディアと音声・動画像など高速回線を必要とする(連続)ストリーム型メディアを組み合わせ、目的に応じて使い分けねばならない。

4. 研究用プライベートデータベース検索システム PDB

早大平澤研・松嶋研に設置された PDB は図 3.1 の通りで、学術論文とその他の資料から成る。学術論文は情報数理・人工知能など本システムを利用する研究グループに有用なもので、信学論 A,D, 情報処理学会論文誌, 人工知能学会論文誌, IEEE Trans. IT, COM, SMC などから抽出して構成したもので完成時約十万件の論文 DB である。現在、CD-ROM 化された論文誌から順次蓄積しつつある。テキストベースではなくイメージベースのものは OCR によりテキストに変換し、全文検索システムの対象となる。CD-ROM 化されていない論文もイメージを手動で入力・蓄積して同様に検索される。

一方、検索システムは検索語のブール式を用いた「硬い検索」エンジン(Visual Recall)と、ベクトル空間に設置された論文の間の類似度を目安に、提示された論文または検索語に近い論文を見出す「軟らかい検索」エンジン(Concept Base Search)から成る。なお、OCR はコピー、ファクシミリ端末、プリンタの機能を持っている。DB の登録は特定のクライアントからに限定されるが、検索・出力表示は ID・パスワードを入力し、ブラウザを用いて任意のクライ

アントからも可能である。

5. Net-semi の問題点

Net-semi を実用化するための主な問題点は下記の通りである。

1. 音声・画像の通信品質。
2. 時差の対策。

ここでは、1.について考察する。

マルチメディア通信によるネットワーク型カンファレンス（ゼミ）が成立するための条件としてはQoS(Quality of Service)を確保することである。インターネットを用いた Net-con は専用回線を用いた従来の電子会議などとは異なり、回線品質に関する保証がない。近年、VoIP(Voice over IP)技術が開発され実用化が進んでいるが[1]、次期標準（IPv6）のルータ・スイッチ・ゲートウェイなどが全世界に普及しない限り、音声・映像パケットの優先処理によるQoS向上は望めない。回線品質を保証するインターネットサービスもあるが当然ながらコストがかかる。そこで本システムでは、まずCODECのハードウェア化など技術的に解決可能なものと、低QoSを運用的にカバーできるかどうかを検討する。そして、Net-semi が成立する回線品質の許容範囲を明らかにする。次に、接続しなければならない研究グループの間をインターネットで結び、日時・曜日など変動をもつ回線品質[2][3]を測定し上記許容範囲内にあるか否かを判定する。

Net-semi が成立するかどうかを定める回線品質は次の通りである。

1. パケット遅延（CODEC 遅延、回線遅延、揺らぎ吸収バッファ内遅延など）。
2. パケット棄却率。
3. その他（回線誤り確率、スループット音声の明瞭度、フレーム速度など）。

6. むすび

インターネットを用いた教育活動支援環境構築の実績は数多く報告されている。研究活動支援環境構築については個々に実験的に試みられている程度で、今後の進展が望まれる。また、専用回線向ネットワーク型カンファレンスのグループウェア Picture tel, Centra Symposium, C U See me, Net gear, ProShare など市販のものを用いて実験し比較する必要がある。

今後、実験を繰り返し詳細にネットゼミが成立する条件（許容範囲）を示すパラメータ抽出、許容範囲外の運用上の工夫なども残された課題である。

本システムが不十分なが利用できるようになれば、在外研究などで外国に長期滞在する教員が日本に残った学生に対しインターネットを通じて研究指導することも可能となる。

参考文献

[1] 中川晋一, 勝本道哲, “IP 通信によるデジタルメディアの将来”, 情報処理, Vol.41, No.12, pp.1314-1348, 2000.12.

[2] 高野正次, “インターネット電話の品質評価について”, オペレーションズリサーチ, pp.129-134, 2001. 3.

[3] 鶴正人, 尾家祐二, “インターネットの特性計測技術とその研究開発動向”, 情報処理, Vol.42, No.2, pp.192-197, 2001. 2.

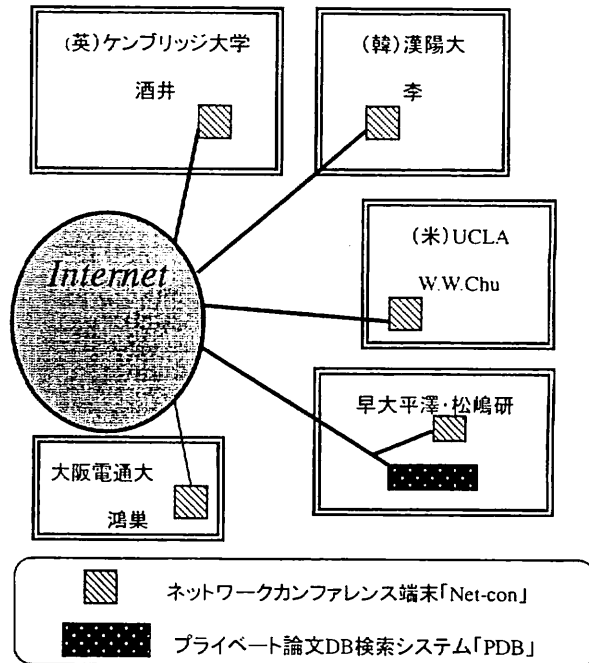


図 2.1 共同研究活動支援環境 Net-semi

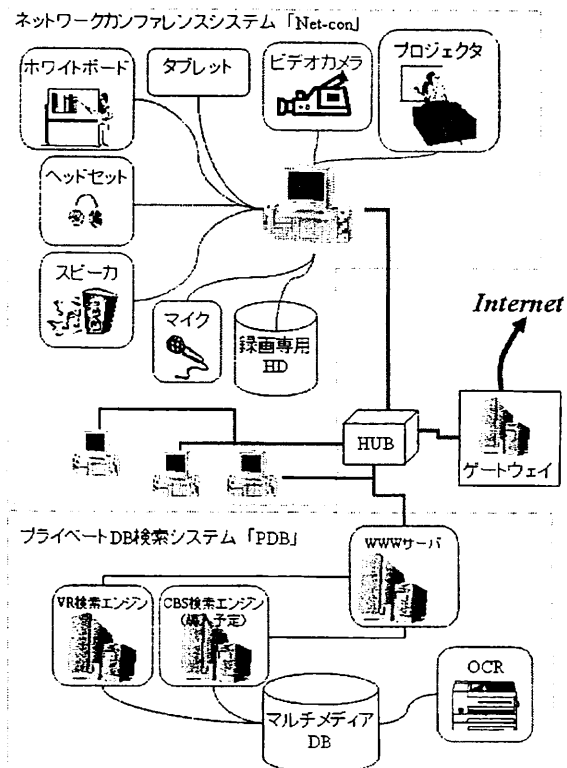


図 3.1 共同研究活動支援環境システム構成