

広域医療連携システムにおける多次元方式の実用性検証

有野 真史[†] 野地 保[†]

東海大学大学院工学研究科[†]

1. はじめに

中核医療機関や診療所間での電子紹介状や電子カルテなどを C/S 型で利用する情報共有が行われている[1]. しかし, C/S 型の共有方式には, ①医療情報共有における情報管理体制とセキュリティの充実, ②伝送における可用性の向上という課題がある.

課題点①では先行研究 I [2] で医療情報共有における情報管理体制の充実化を図るために各医療機関と医師等の医療従事者間との連携が図れる多次元方式の情報共有モデルの設計と実装を試みた. 課題点②では先行研究 II [3] で P2P 通信を活用した情報共有アーキテクチャの信頼性向上を図った. しかし, 先行研究 II の情報共有システムでは, 情報共有アーキテクチャ上の問題点から処理速度が低くなり共有設定方式を含めた実用面での課題が残った.

本研究の目的は先行研究 II の問題を解決するために共有設定方式を含むシステムアーキテクチャの改良を行い, 処理時間の改善を検証することである.

2. アーキテクチャの改良

2.1 多次元方式の定義

本稿では P2P 通信を活用した医療情報を行い複数のイベントプレイス内で情報を交換する方式をとる共有方式にした. 情報共有では, 電子カルテや医療研究情報など共有をする目的に合わせたイベントプレイスが複数できる. 本稿では P2P 通信を利用し複数のイベントプレイスが存在する情報共有方式を多次元方式と定義する.

2.3 アーキテクチャの改良

改善前と改善後アーキテクチャの比較を行う. 改良前改良後のアーキテクチャをまとめて Fig. 1 に示す.

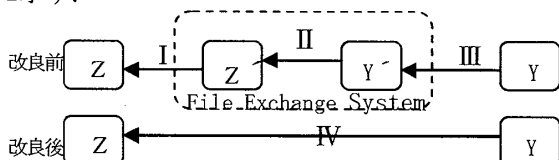


Fig. 1 改良前改良後のアーキテクチャ

Fig. 1 は Y から Z へ情報の流れを表す. Fig. 1 の改良前のアーキテクチャでは File Exchange

System 内でファイル交換を行うので I + II + III の通信時間が掛かる. Fig. 1 の改良後のアーキテクチャでは通信効率化を図るため File Exchange System を無くした. よって, IV の通信時間が掛かる.

改良後のアーキテクチャでは File Exchange System を無くすことによって従来の P2P 通信による共有方式になる. 従来の P2P 通信を利用して医療情報共有の機能がある共有方式では Peer 自身が各レイヤで構築されたイベントプレイスを確立しグルーピングをとる方式によりセキュリティを確保している[4]. しかし, グルーピング内でのリスクが発生した場合, Peer 内で保持されている共有ファイル以外の情報漏洩の問題があるのでアーキテクチャ改良において情報格納方式[5] [6]を Peer に持たせローカル上に設置した. これにより, インターネットからの攻撃を防ぐことができインターネット上と比べてデータ伝送速度の向上が図れる.

3. 通信実験

3.1 通信実験

インターネット上とローカル上での 2 つの通信実験を試みた.

(1) インターネット上の通信実験

Fig. 1 の I, III, IV 測定実験はインターネット上で P2P 通信を行うアーキテクチャ設計を想定しハイブリッド型を検証対象とした. 3D 画像を想定し 10MB と設定した.

①通信実験 1

Peer A ((s1) T1, (s2) T1) は UP (アップロード), Peer B ((s1) T2, (s2) T2) は DL (ダウンロード) の設定で行った. 計測結果では Peer A (Upload) は 3m29s, Peer B (Download) 3m26s 掛かった. 測定結果を Fig. 2 に示す.

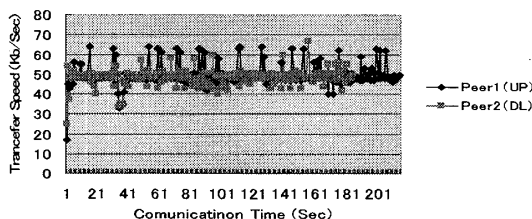


Fig. 2 通信結果 1

②通信実験 2

Peer A は DL, Peer B は UP の設定で通信実験を行った。計測結果では Peer A (Download) は 3m48s, Peer B (Upload) は 3m48s 掛かった。測定結果を Fig. 3 に示す。

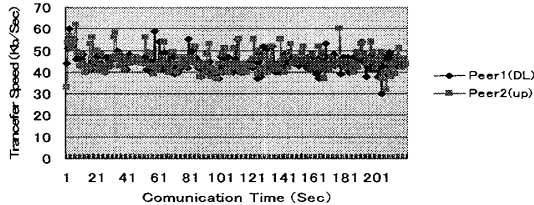


Fig. 3 通信結果 2.

(2) ローカル上の通信実験

Fig. 1 のローカル上における II の計測をおこなった。

① 通信実験 3

Peer B ((s1) pc2 (s2) ローカル上) は UP, Peer C ((s1) pc3 (s2) ローカル上) は DL と設定した。計測結果は Peer B (Upload) は 4m57s, Peer C (Download) は 4m57s かかった。測定結果を Fig. 4 に示す。

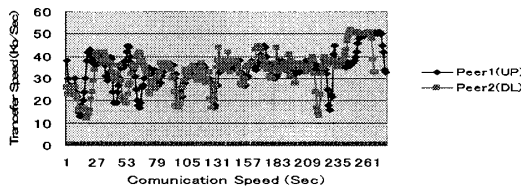


Fig. 4 通信結果 3

② 通信実験 4

Peer B ((s1) pc2 (s2) ローカル上) は DL, Peer C ((s1) pc1 (s2) ローカル上) は UP と設定した。計測結果は Peer B (DL) は 4m10s, Peer C (UP) は 4m10s かかった。測定結果を以下 Fig. 5 に示す。

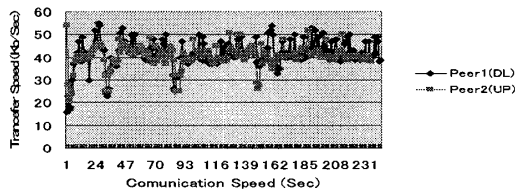


Fig. 5 通信結果 4

4 考察

実験結果から Fig. 4, Fig. 5 のアーキテクチャの改良度を考察する。実験結果においてインターネット上の結果を 3 (1) ①, ② の平均 = α , ローカル上は 3 (2) ①, ② の平均 = β として以下, 考察す

る。 $\alpha=3m38s$ (218s), $\beta=4m13s$ (458 s) となる。

改善前のアーキテクチャ (Fig. 1) は, I + II + III の時間がかかり, $I + II + III=2\alpha + \beta=14m57s$ (892s) となる。なお, リアルタイムでのファイル交換が無い場合は $I + III = \alpha + \beta = 11m16s$ (676s) となる。

改良後のアーキテクチャ (Fig. 1) は IV の時間がかかる。また, ローカル上で P2P 通信を行わない設定 (OS での共有フォルダ設定を行う場合) では高速であり処理時間を無視できる。よって $IV = \beta = 3m27s$ (207s) となる。

Fig. 1 の改善後と改善前のアーキテクチャにおける時間の比較では約 77% の時間短縮が見込まれる。File Exchange System に共有情報がアップロードされている場合 (リアルタイムの交換でない場合) は, 約 70% の時間短縮結果が得られた。

ローカル上において P2P 通信を行うと OS のローカル設定より遅い結果になった。実験表の比較ではインターネット上に比べローカル上では 1 秒間の配信量に幅が見られるが転送時間の効率性は上がる。peer の性能により配信スピードに差が出ることがわかった。

5. まとめ

本稿では信頼性を維持したまま通信効率を上げること为目标としたアーキテクチャ改良では, 情報格納設計をローカル上に施す方式設計を実現できた。結果として, ファイル交換システムを無くし時間効率を上げることができた。

アーキテクチャ改良の検証として各通信部で実験を行いアーキテクチャの改良度合を確認した。リアルタイム交換の場合は約 77%, ファイル交換システムに情報があり, リアルタイムの共有で無い場合では約 70% の効率改良が得られた。また, 実用面で耐える結果が得られた。

参考文献

- [1] 八幡勝也, “地域医療連携システムとコミュニケーション”, ITヘルスケア, 第2巻1号, May27, 2007:8-10
- [2] 有野真史他, “医療情報の多種一元化に対応する共有モデルの検討”, 東海大学紀要電子情報学部, Vol. 7, No. 2, 2007, pp. 27-30
- [3] 有野真史他 “PtoP通信における医療情報共有モデルの検討”, 第70回全国大会, pp. 601- pp. 602
- [4] 星合隆成 “ブローカレスモデルと SIONet” 平成 15 年 7 月 10 日, オーム社
- [5] 有野真史他, “小規模医療向けリモート環境情報共有システムの検討” FIT (情報科学技術フォーラム), pp553-pp554, 2007
- [6] 有野真史他, “PtoP 指向のファイル共有システムの検討” 経営情報学会, pp438-pp441, 2007