

専門外の患者を抱えた医師のための、 診断や治療方針の遠方の医師への相談システム

後藤隆夫*, 高山毅*, 石木幹人**, 池田哲夫*

*岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科 **岩手県立高田病院

近年、医師の専門の細分化が全世界的に進んでいる。しかし過疎地等の地域医療では、専門外の患者に対応しなければならないケースが少なくない。そこで、診断や治療方針を遠方の他の医師に相談する、いわゆる「コンサルテーション」が行なわれている。その実現手法には、電話/FAX/手紙等を用いる非システム系と、専用ハードウェアや専用ソフトウェアを用いるシステム系の二通りがある。しかしいずれも充分とは言えない。本稿では、両手法の中間に位置し、両手法の問題点を緩和する半システム系の手法を提案する。また、試作システムを構築したところ、現役の医師たちから概ね良好な評価が得られたので報告する。

A Support System to Consult Remote Another Doctor on Assessment and/or Medical Treatment Plan When a Doctor Has a Patient Not in His/Her Major

Takao Gotoh*, Tsuyoshi Takayama*, Mikihiro Ishiki**, and Tetsuo Ikeda*

*Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

**Iwate Prefectural Takata Hospital

Recently, majors of doctors are divided into terribly lots of fields. However, especially in the thinly populated area, it is actually not a rare case that a doctor has a patient not in his/her major. 'Consultation' is a typical solution in such case and it means a consultation of assessment and/or medical treatment plan to remote another doctor. One method of realizing it is non-systematic one using telephone, FAX, or letter. Another is systematic using a dedicated hardware and/or dedicated software. However, they are not sufficient. In this paper, we propose an intermediate method. It is semi-systematic and reduces the problems in the conventional methods. We have implemented a pilot system and obtained good evaluation from some doctors in active.

1. はじめに

近年、医師の専門の細分化が全世界的に進んでいる。しかし実際には、直接の専門外の患者について、診断を下したり、治療方針を立てなければならないケースも少なくない。

過疎地等の地域医療では、医師の数も相対的に少なく、この状況がより深刻である。そこで、診断や治療方針を遠方の他の医師に相談する、いわゆる「コンサルテーション」が行なわれている。

コンサルテーションの実現においては、

- 非システム系の手法： 電話, FAX, 手紙等を用いる。 ※ ただし、ここでの「電話」とは、インターネット機能以外の、通常の通話機能を指す。
 - システム系の手法： コンサルテーション用の専用ハードウェアや専用ソフトウェアを用いる。
- の二通りがある。

システム系の手法の実例としては、

- 滋賀県の彦根市立病院を中心に行なわれている、商用の DB パッケージ「FileMakerPro」と画像閲覧ソフト「Web Viewer」を各端末にインストールする「放射線レポートシステム」[1]、
 - 石川県の恵寿総合病院を中心に行なわれている、系列の医療機関を専用回線で結び、検査画像の伝送に応じて診断を返答する、画像診断連携システム[2][3]、
- 等があげられる。

また、研究領域で今日のシステム系の手法の方向性の象徴的なものと言えるのが、NTTと慶応大学医学部の共同研究である「IMPACT システム」[4]である。IMPACT システムでは、ネットワークとしてATM、専用ハードウェア/ソフトウェアとしてテレビ会議システムを用いる等、高価なりソースを組み合わせて、テレビ画面を通じたリアルタイムの遠隔コンサルテーションを実現している。海外では、マサチューセッツ総合病院等で、同様の方針に基づくコンサルテーション・システムが、研究費による実験的運用を越え、実運用されている[4]。そしてごく最近の、システム系の手法に関する研究は、用いるリソースをより高機能化させる方向にある。

しかしながら、非システム系、システム系の手法とも、いずれも充分とは言えない。以降では、相談の発信元となる医師のことを、「相談元医師 S(Sは source の意)または「医師 S」と略す。また、相談の受け手となる医師のことを、「相談先医師 D(Dは destination の意)または「医師 D」と略す。

非システム系の手法の問題点は、媒体ごとに以下の通り整理できる：

● Problem1.1 (電話を用いる場合)：

- ①伝達時に情報が欠落しやすい。
- ②医師 S, D が、同一の時間にコミュニケーションしなければならない。
- ③②が原因で、医師 S に遠慮が生じやすい。
- ④後で不適切な対応だったと分かった場合にも、証拠が残らない。

● Problem1.2 (FAX を用いる場合)：

- ①カバーシート作成において、手間と誤記載の危険性が発生する。
- ②医師 D の判断に重要な影響を与える検査画像が、不鮮明になりやすい。

● Problem1.3 (手紙を用いる場合)：

- ①カバーレターの作成や宛名書きの手間、誤記載の危険性が発生する。
- ②相談に時間がかかる。

そこで複数の媒体の併用が行なわれることもあるが、媒体固有の問題点を完全に消し去ることはできない。また、三つの媒体に共通する問題点として、

● Problem1.4 (非システム系共通)：

- ①患者紹介に繋がった場合でも、患者情報を医師 D が改めて転記する作業が発生する。
- ②医師 D への媒体が望ましいかを、医師 S が判断しなければならない。

システム系の手法の問題点は、以下の通り整理できる。

● Problem2.1： 導入コストが小さくない。

● Problem2.2： 専用のハードウェアや専用のソフトウェアを導入している医療機関しか、相談元、相談先に成れない。決して小さくない投資をして、利用権限を得ても、相談元の立場となって見た場合、相談先が限定されている。

そして、コンサルテーションに関するほとんどの研究が、システム系の手法を対象としているのに対し、実際の医療現場で用いられているのは、ほとんどの場合、非システム系の手法であるというギャップが存在する。

本稿では、非システム系の手法とシステム

系の手法の中間に位置し、両者の問題点を緩和する半システム系の手法を提案する。提案手法において、非システム系の手法とシステム系の手法を仲介する重要な役割を果たすが、コンサルテーションにおいて発生する「医師」「患者」「医療機関」「相談内容」等の各情報を管理するコンサルテーションDBである。また、提案手法にしたがって試作システムを構築する。さらに、現役の医師たちから得た評価を紹介する。

本稿はこれ以降、次のように構成されている。まず次節では、コンサルテーションに登場するキャストとそれぞれの作業手順を整理する。そして、本稿で提案する半システム系の手法が満たすべき要件を述べる。3節では、提案手法をその根幹をなすコンサルテーションDBの設計を中心に述べる。4節では試作システムをGUIを含めて構築し、実際にコンサルテーションが可能な状態にする。5節では岩手県気仙地区の、現役の医師たちから得た評価を紹介する。最後に6節で、結論と今後の展望を述べる。

2. コンサルテーション

2.1 登場キャストと作業手順

コンサルテーションにおいて登場するキャスト

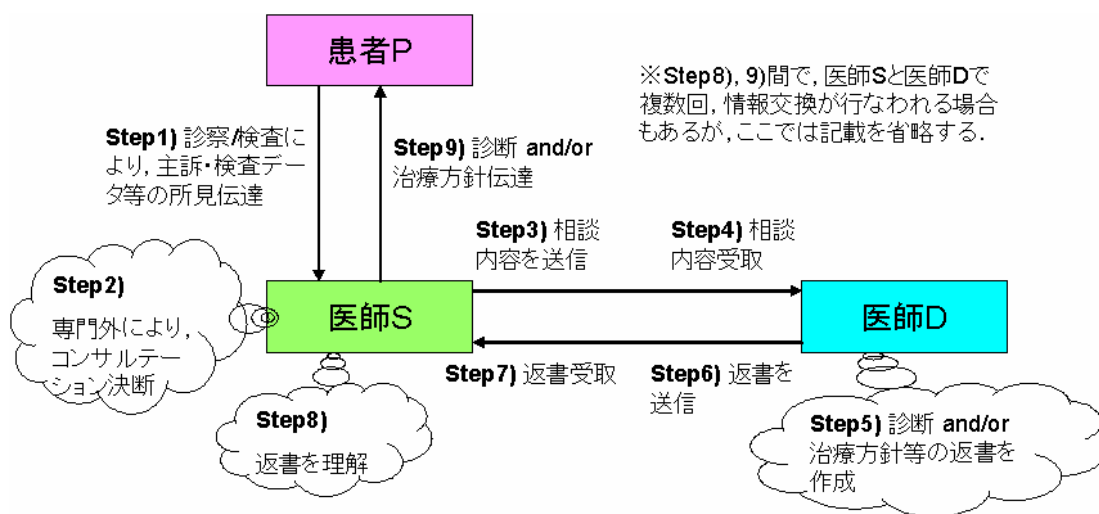


図1 コンサルテーションにおける登場キャストと作業手順。

ストは基本的に、「医師 S」「医師 D」および「患者 P(Pは patient の意)」の3名である。なお、医師 S, D が、実作業を医療機関スタッフに依頼する場合があるが、ここでは省く。上記3名を登場キャストとするコンサルテーションの作業手順は、図1のようである。

Step3)で、相談の種類には通常、「診断を聞きたい」、「治療方針を聞きたい」、「その他」の三つがある。Step5)では医師 D が、診断 and/or 治療方針等の返答、正式には「返書」を作成する。なお、ここで作成される返書の内容が、「患者紹介指示」、すなわち患者 P を医師 D へ送る旨の指示となる場合がある。専門外の医師 S では対応困難と、医師 D が判断した場合である。この場合、Step9)で医師 D を訪ねるべきことが患者 P へ伝達された上で、それ以降に更に、図2の手順が加わる。

2.2 提案手法が満たすべき要件

本稿で提案する半システム系の手法が満たすべき要件を、図1, 2のStep1)~16)を踏まえつつ見ていく。なお、紙幅の都合により1節で指摘した各 Problem への関連度の強さを基準に、全要件ではなく計11件のみ記載する。また、関与する問題点を「(←Problem X)」と記載する。

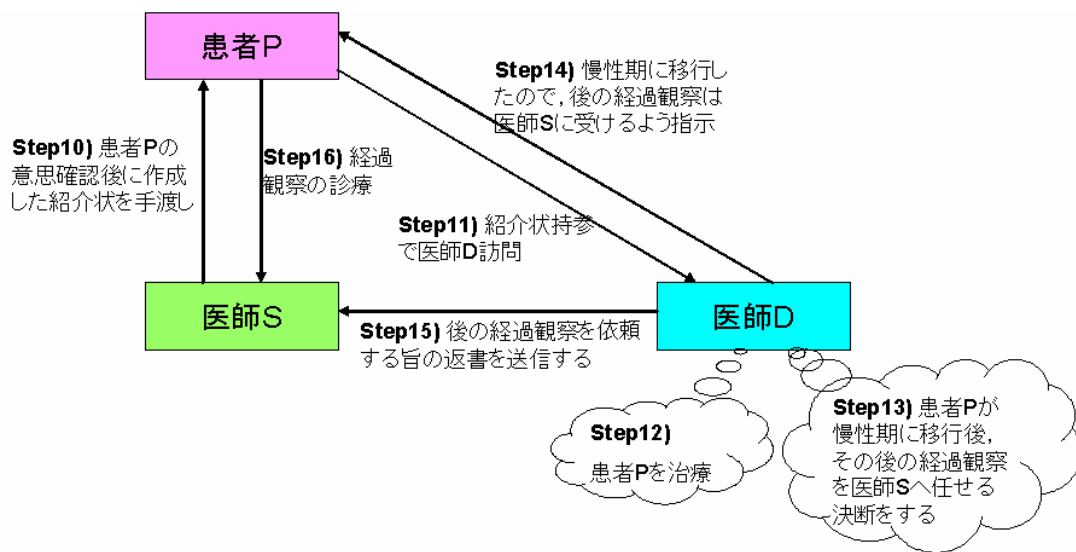


図2 医師Dが患者紹介を指示した場合のStep9)後の作業手順。

- Step2)で：
 - **要件 2.1**(←Problem2.2)： 任意の医師に相談できること。相談の可否が、医師Dのシステム環境に依存しないこと。
- Step3)で：
 - **要件 3.2**(←Problem2.2)： 要件 2.1を踏まえ、相手のシステム環境に応じて、適切な通信手段が選択されること。
 - **要件 3.3**(←Problem2.2)： 医師Dに対する適切な通信手段を、医師S側で覚えておく必要のないこと。
 - **要件 3.4**(←Problem1.2①, 1.3①)： 選択された通信手段に応じて、相談を送る作業が支援されること。たとえば、
 - ◇ ネットワーク送信が選択された場合：
 - 医師DのE-mailアドレスが自動的に設定されて、送られること、
 - ◇ FAX送付が選択された場合：
 - 「記入済みカバーシート」
 - 「相談内容を記載した紙」が自動作成され、印刷可能な状態になること、
- ◇ 手紙郵送が選択された場合：
 - 「記入済みカバーレター」
 - 「相談内容を記載した紙」
 - 「宛て名ラベル」
 が自動作成され、印刷可能な状態になること。
- **要件 3.5**(←Problem1.1④)： 送った相談内容の控えが、手元に残ること。
- Step4)で：
 - **要件 4.1**(←Problem1.1①)： 欠落なしに受け取れること。
 - **要件 4.2**(←Problem1.1②, ③)： 受取後、任意の時間に読めること。
 - **要件 4.3**(←Problem1.2②)： 医師Dが、インターネットに接続されたパソコンを持っているならば、検査画像を含む相談内容を電子的に受け取れること。検査画像をデジタルで受け取ることにより、画質の劣化を抑制できる。
 - **要件 4.5**(←Problem1.4①)： 患者情報を、医師D側のシステム入力に向けてエクスポート可能なこと。
- Step7)で：
 - **要件 7.1**(←Problem1.1④)： 受け取った内容が、手元に残ること。

その他, **Problem2.1** を解決する要件として,
 ● **要件 A:** 医師 S, D とも, 専用のハードウェアや専用のソフトウェアを導入しなくても利用できるシステムであること。があげられる。

3. 半システム系手法の提案

本稿では, 医師 S はインターネットに繋がったパソコンを利用可能と仮定する。また, コンサルテーションが生じやすい過疎地の医療機関の現状を鑑み, 電子カルテシステムは導入されていないものとする。その上で, 図 3 に提案手法を示す。

医師 D が,

- [ケース 1] インターネットを利用可能な場合,
- [ケース 2] インターネットは利用不可だが, FAX は利用可能な場合,
- [ケース 3] インターネットも FAX も利用不可の場合,

のいずれでも相談できるようにし, **要件 2.1** を満たす。要件 3.2 と 3.3 を実現するために, 医師および医療機関に関する情報を表 1, 表 2 のようにコンサルテーション DB に登録す

る。なお, DB は医師 S, D とは独立した Web サーバ側に置く。

まず, 相談内容を Web ブラウザ上で **FORM** を使って受け付ける。submit ボタンをクリック後, 以下のアルゴリズムで医師 D に見合った媒体を選択し, **要件 3.4** を満たす。

```

if “医師 D. E-mail” is not null
  then /*インターネット利用可能*/
    相談内容を電子メールに変換して“医師 D. E-mail”へネット送信する。ここで“医師 S. E-mail”へも同報することで, 要件 3.5 を充足する;
    /*ネット優先により, 要件 4.3 充足*/
else /*インターネット利用不可*/
  {if “医師 D. FAX” is not null
    then /* FAX は利用可能 */
      「入力された相談内容」, “医師 D. FAX”, および「医師 D の所属医療機関 ID」と同一の値を持つ, 医療機関テーブル中の“医療機関名”等から,
      ・「相談内容の書面」および
      ・「FAX カバーシート」
  }
  
```

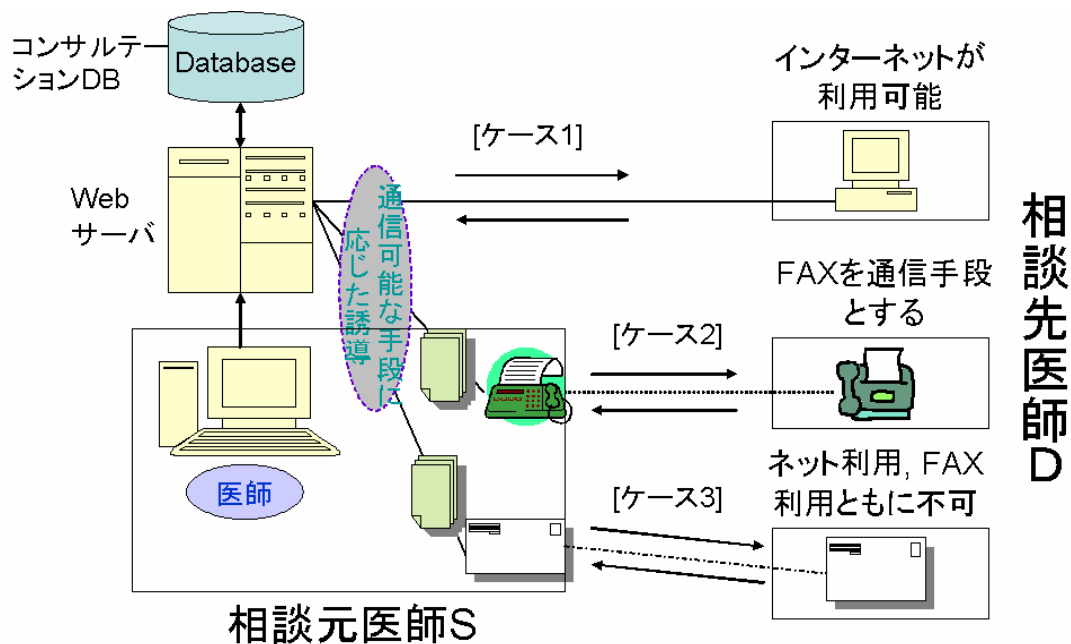


図 3 半システム系の手法。

表 1 医師テーブル

医師 ID	医師名	E-mail	FAX	TEL	専門の診療科	現在の診療科	所属医療機関 ID
100	滝沢一郎	taki@iwate.jp	Null	0192-**-1234	消火器 内科	内科	101
200	盛岡次郎	null	0192-**-5678	0192-**-8765	呼吸器 外科	外科	305
300	岩手花子	null	Null	0192-**-1357	整形 外科	整形 外科	471

表 2 医療機関テーブル

医療機関 ID	医療機関名	郵便番号	住所
101	三陸診療所	029-9999	陸前高田市…
305	陸中医院	025-0101	大船渡市…
471	東北病院	025-8888	大船渡市…

の二つを作成し、ブラウザ上に表示する；

/* 医師 S がこれを印刷して FAX 送信し、そのまま保存することで要件 3.5 を満たす。*/

else /*FAX 利用不可. 手紙利用*/

「入力された相談内容」, “医師 D. 医師名”, および “医師 D の所属医療機関 ID” と同一の値を持つ, 医療機関テーブル中の “医療機関名” 等から,

- ・「相談内容の手紙」,
- ・「カバーレター」,
- ・「宛名ラベル」

の三つを作成し、ブラウザ上に表示する；

/* 医師 S がこれを印刷して郵送する。二部印刷し、一部保存することで要件 3.5 を満たす。*/ }

なお、E-mail, FAX, または手紙で受け取り、電話以外の媒体を基本とすることで、要件 4.1, 4.2 に対応している。

医師 D がネットワーク経由で相談を受け取った場合の、その後について以下述べる。相談目的に応じて返書としての必須項目は変

わる。そこで、適切な項目が入力されるよう、「入力された相談目的の種類」から分岐させて誘導する。また、患者紹介を指示する場合のボタンも用意する。上記にしたがって FORM から入力される返書を、E-mail に変換して “医師 S.E-mail” へ送る。

また、ある相談に対して患者紹介指示をした場合、そのことをフラグ情報として記憶しておく。そして図 2 の Step15 に進む段階で、受け取った相談の画面から、“医師 S.E-mail” と「受入時点での患者情報」を再利用し、返書作成を容易に行なえるよう支援する。

以上のシステムを医師 S, D 等のクライアント側は、電子メールと Web ブラウザのみ利用可能であれば、すべての操作を可能な ASP 方式のシステムとして作成する。ASP 方式は、文献[5]でもその導入の必要性を強く指摘されている。これにより、要件 A を充足する。

4. 試作システムと評価

4.1 試作システム

プログラム言語に Active Perl 5.6.1 を採用し、CGI で DBMS の Microsoft Access 2002 と連携させる形で実装を行なった。Access2002 を採用したのは、一部の医療機関で稼動中のある電子カルテシステムとの将来的な連携を考慮してのことである。セキュリティ対策として、Web サーバの IIS 5.1 に SSL を組み込んだ。

図 4 は、Step3)部分の画面例である。医師 D

の環境から決定された媒体に合わせて文書が作成されている。図5は、Step4)5)部分の画面例である。相談目的に依存して返書の選択肢が示されるので、医師 D はいずれかを選ぶ。そして提供された返書入力フォームを使って返書を送ると、医師 S へ返書が届く。また、受け取った相談内容の Excel へのエクスポート機能も実装しており、要件 4.5 を満たしている。

紙幅の都合により詳細は省くが、その他、2.2 項で掲げたすべての要件を、試作システムは満たしている。

4.2 現役の医師からの評価

岩手県大船渡市、陸前高田市、住田町の3市町を含む地域は、「気仙地区」と呼ばれている。2005年4月20日の気仙医師会理事会、および2005年5月18日の気仙医師会総会で、

現役の医師、計 33 名へ試作システムのデモを行なった上で、ヒアリング調査を行なった。紙幅の都合により、ここでは代表的な評価のみ紹介する。

- 既存のシステム系の手法と異なり、専用ハードウェアや専用ソフトウェアを必要とせず、低コストなところが良い。
- パソコンを持っていない医師へも相談でき、かつ手間が削減されていて良い。
- 電話と違い、相談を受ける側が自分のタイミングで対応できるので、気兼ねなく相談できる。

その他、「医師 D がメールを読む頻度を考慮した改善方法」や、「医師の登録範囲」については、医師によって意見が分かれている。

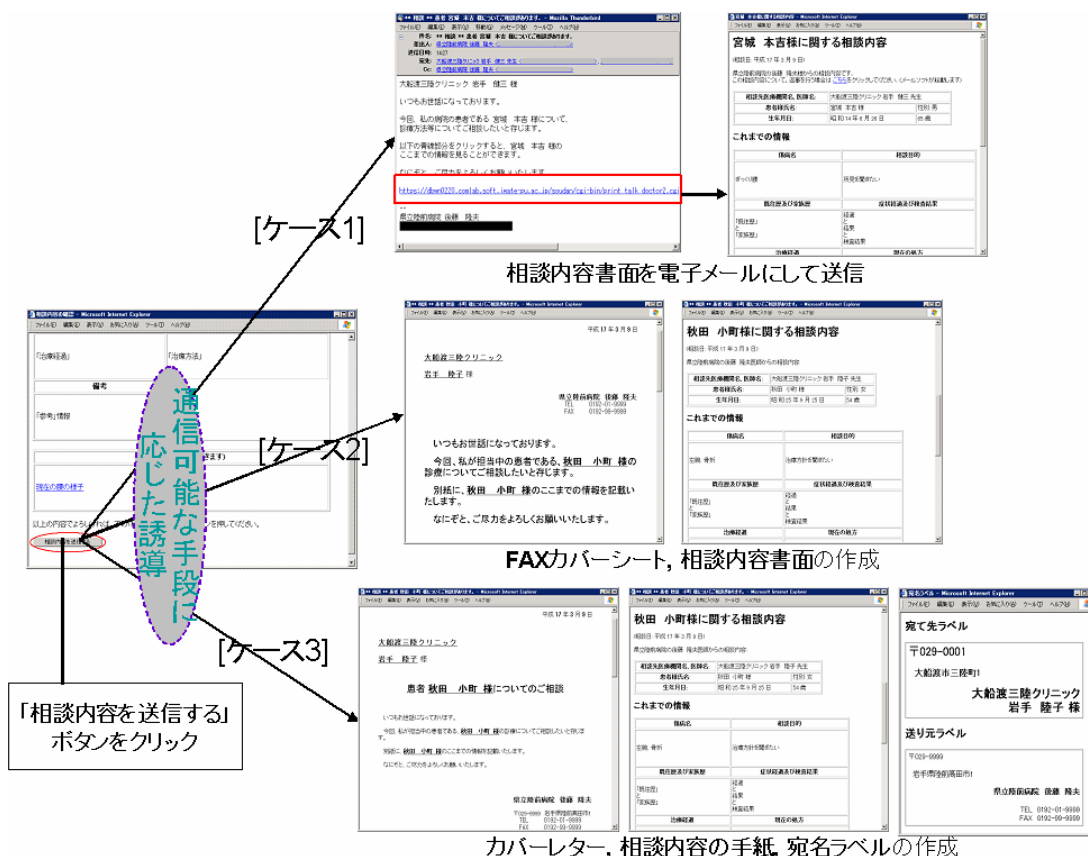


図4 試作システムの Step3)部分の画面例。

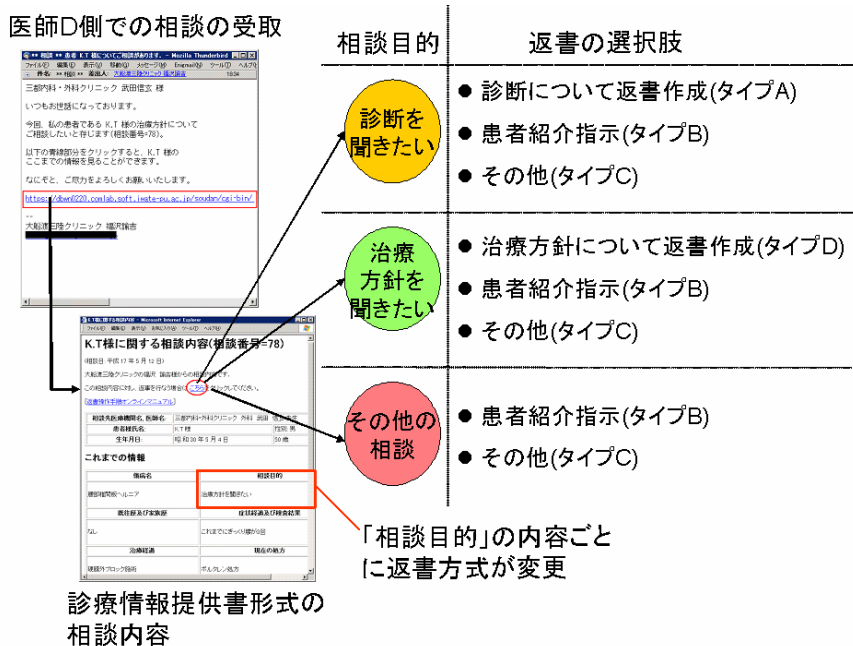


図5 相談目的に対応した返書方法の選択肢.

5. 結論と今後の展望

本稿では、コンサルテーションの問題点を分析した上で、半システム系の手法を要件分析に基づき提案した。また、提案手法に基づき、コンサルテーションDBとWWWが連携して動作する試作システムを開発した。試作システムは従来の問題点を緩和しており、現役の医師たちから有用と評価された。

今後の展望として、

- (i) 医師DがFAXや手紙で相談を受け取った後の返答作成支援の検討があげられる。具体案としては、
- 相談を送る段階で、返書用のカバーシートやカバーレターと宛名ラベル、および返書記入用紙も一緒に作成し、送ってしまうことが考えられる。その他、
- (ii) 本システムを電子カルテシステムの入力機能の一つとしてとらえ、一部の医療機関で稼働中の電子カルテシステムとのスキーマ統合を用いた連携、
- (iii) 逆に、稼働中の電子カルテシステム

の一機能としての追加、等を進めていく予定である。

参考文献

- [1] 河上聡:「病院基幹システム・画像システムと連携可能な汎用ソフトウェアのレポートシステム」, 日本医学放射学会報, Vol.64, No.3, pp.114-120, 2004.
- [2] 読売新聞 2001年1月6日朝刊石川県版, 「先端医療, ネットで共有」, <http://www.keiju.co.jp/yomi-it.htm>
- [3] 神野正博:「恵寿総合病院のIT戦略」, 産労総研「医療経営最前線 経営実践編」連載, 2003, <http://www2.biglobe.ne.jp/~kanno/articles.htm>.
- [4] 山口高弘, 坂野寿和, 藤井竜也, 安藤裕, 北村正幸:「超高精細画像表示装置を用いた遠隔医療コンサルテーションシステム」, 電子情報通信学会論文誌 D-II, Vol.J84-D-II, No.6, pp.1203-1212, 2001.
- [5] 荒木賢二:「ますます広がる“電子カルテ” [I] 一電子カルテの現状と将来一」, 電子情報通信学会誌, Vol.88, No.1, pp.28-34, 2005.