

[公募助成論文]

災害時における維持透析患者の被災地域外搬送システム

—情報伝達システムの整備による実際の運営方法の検討—

赤塚東司雄*¹ 庄司邦昭*² 庄司るり*² 岡田敬之*³ 藤井俊輔*³ 松野未沙*³

吉田南穂子*³ 和田朋子*³ 西山尚材*³ 武田稔男*⁴ 花崎 哲*⁵

*1 日本透析医会/府中腎クリニック *2 東京海洋大学海洋工学部 *3 東京海洋大学海事システム工学科 *4 日本透析医会/みはま病院 *5 桜映画社

key words : 災害, 患者搬送, 地震, インターネット, 透析

要 旨

首都圏直下型地震発生により東京都が被災した場合、狭い地域に多数の維持透析患者が取り残されることが懸念される。このとき、陸路に頼った現状の患者搬送は、阪神淡路大震災でも経験したように、道路の破壊や建物倒壊、自動車の道路上への放置などで十分機能しない可能性が高い。陸路が機能しない場合に備え、空路や船舶の使用も手段の一つとして捉えておく必要がある。このとき被災地にある施設の位置情報と船舶およびバーステーション・港湾などをつなぐ情報システムを構築しておくことで実際の使用に堪えるシステムとして機能することが期待される。Google Earthや電子国土などインターネットを介して視覚的に捉えるソフトを用い、さらに各施設をプロットしたポイントに掲示板をつけることで透析施設-船舶関係者間双方向の情報伝達システムの可能性を検討した。

A 研究の背景と概要

A-1 災害時支援の基本的問題

阪神淡路大震災の時、交通網の遮断から激しい交通渋滞が発生したため患者搬送が困難になり、必要な医療の提供を妨げる原因の一つになった¹⁾。一方、巨大地震とはいえ、地震はそもそも局地現象でしかなく、神戸が壊滅したあの震災であっても、わずか数十キロ離れた大阪にはごく普通の市民生活が存在した。つまり、被災地は実は非常に小規模な面積の地域であるので、そこから被災者を救出する方法の確立は重要である。

A-2 地域密着型災害と都市型災害

また同じ規模の災害が発生したとしても、大都市（都市型災害）と郊外（地域密着型災害）とでは、そこに居住する住民の絶対数の違いのために、支援体制が根本的に変わってくる。

地域密着型災害では、都市型災害に比較して被災者

Transport system of hemodialysis patients from the disaster area to the safety zone—The discussion for the practical preparation of information system—

Japanese Association of Dialysis Physicians/Fuchu Renal Clinic

Toshio Akatsuka

Faculty of Marine Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology

Kuniaki Shoji

Ruri Shoji

数は極度に少なくなるので、災害への対応が発災後に始まったとしても、現段階での日本の防災システムで、ほぼ対応可能である。実際、新潟県中越地震(2004)^{2,3)}や能登半島地震(2007)⁴⁾においてもほとんど医療支援は齟齬をきたすことなく提供されており、それは透析医療も例外ではなかった。

しかし都市型災害においては、その様相は大きく様変わりする。その最大の問題点は、対応しきれないほど多数の被災者の出現である。発災後に対応を始めたのではその数の多さがネックとなり、被災地外搬送該当者のサポートが相当不十分なものとなることが予想される⁵⁾。

今回想定した首都圏直下地震における被害規模や要対応患者数は、1,600人あまりの支援透析必要患者を出した阪神大震災の、さらに数倍になることを想定しておかなければならない。その原因は主に二つ考えられる⁶⁾。

1. 人口密集度が首都圏では阪神圏よりもさらに著しいこと。
2. 1995年当時よりも透析患者の高齢化が著しく進行しており、支援を必要とする患者数が増加すること。

このように被災地外への要搬送者は増加し、自力で脱出できる対象患者以外の要支援者の搬送手段の準備が必要となる。

A-3 災害時支援における役割分担の概念の確立

以上、大都市において発生した巨大災害では搬送手段の確立が最重要課題であり、そのためには、まず陸海空搬送手段の役割分担という概念の確立が不可欠である。以下、陸海空の搬送手段の特徴を提示する。

1. 空

情報収集が主たる役割。少数の重傷患者の緊急搬送(少数急性期対応) D-MAT, 広域医療搬送の概念の実現手段。

2. 海

大量の準救急患者の搬送(多数応急期対応)。現段階では維持透析患者を対象する災害時慢性疾患対応の実現手段の一つ。

3. 陸

災害のすべての場面での搬送(緊急も応急も慢性もすべて含む)。利便性は高く、広範囲の搬送、少数・多数・急性期・応急期・慢性期すべてに対応させるこ

とになる体制は確立しているが、その活用範囲は巨大災害時の交通網の破壊状況に左右される。

災害時の空路支援は小型ヘリなどが主体となるため、基本的に大量搬送になじまず、少数の急性期患者への対応にならざるをえない。陸路支援はシステムが確立しているために利便性は高いが、交通網の遮断が必発であるためその有効性に疑問がある。現在の搬送手段は陸路に偏重しており、陸路交通網の破壊状況によっては、ほとんど有効な医療搬送が不可能になる(事実阪神大震災ではそうだった)。

2005年度より関西圏で、2006年度より首都圏での災害時医療支援船システムの構築のための研究を行ってきたのは、このような事実が根底にあり、災害時の海運の利用の可能性を探ってきた⁷⁾。

その研究において、船舶による支援が可能かつ有用であることがほぼ立証されたと考えられる。

今後はさらにそれを実際に使用する時を想定した、船舶と患者を具体的連携方法の構築へと視点を移していく時期に来ていると思われる。

A-4 首都直下型地震：具体的な陸路以外の事前支援体制のオプションの構築を目指して

そこで、われわれは首都圏直下型地震の想定をさらに具体的に「東京都東部地域で発生した」という場合に絞った。この具体的条件の下、災害支援船構想を現実的で使用可能なものにするための基礎調査を行った。基本的には首都圏直下型地震が起きたとき、東京東部地域の透析不能などの被害にあった透析施設の被災地域外搬送対象者に、どのような方法で情報伝達し、船舶による支援の意思決定を行い、支援透析施設までどのような手段で移送し透析できるようにするか、という、移送計画を現実のものにするための情報伝達システムの構築を提案するのが第一の目標である。

この時支援船が中心的な役割を担うと考えているのではなく、あくまでも国や都が策定している陸路支援が頓挫したときの、選択肢のオプションとして準備しておくというスタンスのものである。

A-5 海への通路：河川利用を考える

六甲山系が大阪湾に向かってせり出し、狭い通路のような地形が形成されていた地域に人口が密集してい

る阪神間では、海へ向かうことのほうが、東西へ脱出することよりやさしかった。船舶が遡上できるような河川が存在しないため、その狭い通路のような地形の関西圏での災害支援船構想は、おもに大阪湾の中をいかに効率的に搬送するかに重点が置かれた⁷⁾。

それに対し首都圏/関東平野は人口密集地域の面積が広く対象施設数も膨大であるため、災害時医療支援船構想の首都圏プロジェクトでは、東京湾とそこへ注ぐ河川の利用を検討している。「東京都東部地域で発生した」首都圏直下型地震であれば、荒川放水路と隅田川を交通路として利用することはごく当然の帰結である。船舶も荒川と隅田川の分岐点である赤羽（東京と埼玉の都県境）あたりまで遡上可能であり、海への通路として、陸路が使用不可能な場合のオプションとして有望であることがわかった。

A-6 情報伝達システムの実際

以上のような状況下で使用可能なツールとして今回われわれが考案したのは、位置情報をあらかじめ特定のサーバー上においてメンバー間で共有し、必要時に地図（写真）情報としてPC画面上に反映させる方法である。

地図上（あるいは写真上）にプロットされた登録施設のアイコンをクリックすると、掲示板機能が備わっていて、このシステム参加者は誰もがその施設から発信された情報を確認することができ、情報の交換が可能なように設定した。情報の交換は、読み取りだけでなく、どこからでも書き込みも可能なように設定されており、掲示板を通じた双方向の情報交換が可能である。

また施設情報のみならず、河川に設置されたリバーステーション、支援船の所在地、港やポンドなども、あらかじめサーバー上にファイリングしておけば自由に取捨できる。

今回使用したソフトは、Google Earthと電子国土の二通りである。表現形式として、宇宙からの航空写真（Google Earth）という視覚的効果を優先させたものと、詳細で正確な地図（電子国土）という主に道路情報という見栄えは地味だが正確性を優先させたものの二通りを用意してみた。この二つは表現形式が違うだけで、目標にいたる概念はほとんど同じである。

同じ概念を表現するのに東京海洋大学はGoogle

Earthを、日本透析医会の災害情報ネットワークは電子国土を選択したわけであり、現時点ではこの位置情報交換システムとしては、この方法が最も安価で手軽にシステム構築ができるということであろう。

今回われわれは、海陸連携システム的一端として使用できるよう考案したが、使い道としては、いろいろな可能性が考えられる。例えば、一つの透析施設において通院困難者の送迎などを行う場合、自施設の患者の地理的な分布状況を把握するには非常に有用である（この場合は道路情報が詳細に得られる点を考えて、電子国土がより有用であろう）。

あるいは災害時の施設・患者間の連絡システムの一環としての使い方も考えられる。災害時にすべての患者一人一人と施設が直接連絡を取り合うのは、通信の遮断が起きやすい災害時には、あまりにも効率が悪く不適當である（通常発災後30分以内に、高度の発信制限がかかり、被災地への情報伝達状況は極端に悪化することが多い）。だから地理的に近い患者たちをグループ化して、まずそのグループ内で徒歩や自転車、バイクなどで連絡を取り合ってもらふことにする。このとき、その代表者がグループ内すべての患者の情報を電話で知らせるのはお互いに負担が大きい。そうであれば、このシステムを利用して、掲示板の中に一人一人の情報を書き込んでいけばよい。施設へは、情報伝達システムの掲示板に「情報書き込み終了しました」とだけ、なんとか伝達することで目的は達せられる。もしもどうしても連絡が取れないケースを見込んで、災害で連絡が取れなくなったときには、情報伝達システムを必ず参照するよう取り決めておけばよいであろう。

さらにこの情報システムに期待する役割は、視覚的理解である。都市部では住所という文字情報だけでは、一体誰と誰が近くにいるのかが十分把握できないことも多い。同じ市内であるから近いとは限らないし、区が違うから遠いかといえば、道一本隔てただけだったりすることもよくあるので、文字情報を地図・写真上にプロットすることで、視覚的な情報把握を可能にする（このように位置的な遠近の視覚的把握にはGoogle Earthが優れているかもしれない）。

このようなシステムの構築を行うことが、最難関とされてきた災害時における施設対患者間の個別情報伝達のシステムを確立するヒントになるのではないかと、

と考えた。

B以下の章で、具体的なシステムの説明を行う。

A-7 研究実施担当者

以上のような経過をたどり、今回東京海洋大学と日本透析医会の合同研究、協力：城東腎不全研究会、桜映画社として、この研究はスタートした。

(赤塚東司雄)

B 施設登録用データベースの作成： 対象施設の登録

B-1 はじめに

大規模災害が発生した場合にも利用できる、新しい情報の伝達・共有の手段として Web ベースの「施設登録用データベース」というものを作成した。

B-2 施設登録用データベースの説明

B-2.1 システム要件

作成した施設登録用データベース（以降、「施設DB」とする）は以下の要件を満たすものとする。

1. インターネット経由でデータの追加、変更、削除ができる。
2. データの管理はデータベースソフトで行う。
3. CSV ファイルを作成する。
4. Google Earth と連携する（kml ファイルを作成する）。

B-2.2 構成（使用ソフト含む）

図 B-1 は施設 DB を簡略化して示したものである。

B-2.2.1 ハードウェア

作成した施設 DB では、データサーバ（データベース管理用ソフトウェア）と Web サーバ（Web システムにおいて情報送信を行うソフトウェア）が同一ハードウェア上で動作している。使用したハードウェアのスペックを表 B-1 に示す。

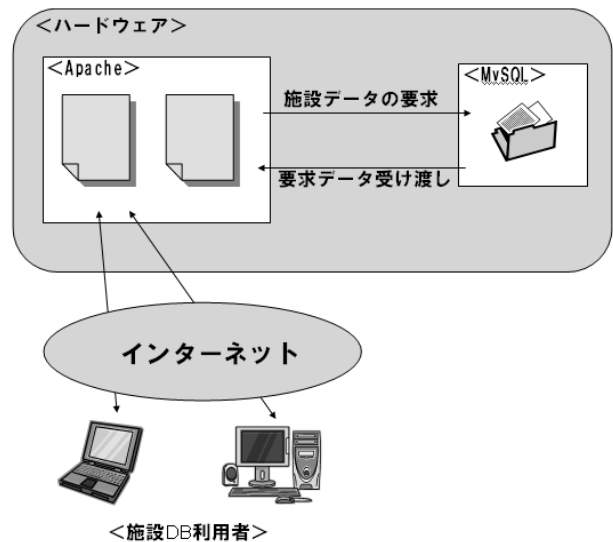


図 B-1 システム構成

表 B-1 使用ハードウェアスペック

| | |
|---------|--------------------------------|
| OS | Windows XP Home Edition (SP 2) |
| CPU | Pentium(R)4 2.20 GHz |
| メモリ | 512 MB |
| ハードディスク | 120 GB |

表 B-2 使用ソフトウェア、スクリプト言語

| | | |
|---------|--------------------|------------|
| ソフトウェア | Apache (ver.2.2.3) | Web サーバ |
| | MySQL (ver.5.0.37) | データベース管理 |
| スクリプト言語 | PHP (ver.5.2.0) | データベースアクセス |
| | JavaScript | 入力フォーム作成 |

B-2.2.2 ソフトウェア、スクリプト言語

データの管理、Web サーバ機能などを実現させるため、施設 DB では表 B-2 に示すようなソフトウェアやスクリプト（簡易プログラミング言語）を表 B-1 で示したハードウェア上で使用している。

B-2.3 DB について

DB（データベース）とは、多くのデータを蓄積して利用するための仕組みである。大量の情報を高速処理することに長けており、同時アクセスしてもデータが壊れないようにする機能や、不正なデータを受け付けないようにする機能、ユーザ権限の厳密な管理などの情報を安全に運用するための仕組みが実装されている。施設 DB では、データベースを用いてデータの管理をするために、TCX DataKonsultAB 社などが開発している、オープンソースのデータベース管理用のソフトウェア「MySQL」を使用している。

B-2.4 施設 DB で使用したデータ

データベースを使用するに当たり、事前にデータの登録が必要となる。本来ならば登録するデータの選定などから行わなければならないが、今回は試験的に、「施設名」「住所」「施設コード」の項目に分けて登録を行った（「住所」は「都道府県」「区」「町」「丁目」「番地」「号」「建物名」の項目に分割し登録）。それに加え、施設ごとに「備考欄」を設けた。1施設ごとに入力していくのは時間と手間がかかるので、データの登録にはカンマ区切りのデータである CSV 形式のファイルをインポートした。

B-3 Web アプリケーション

B-3.1 機能一覧

作成した施設 DB が有する機能について、図 B-2 の①～⑦に沿って実際の画像を用いて説明する。

B-3.1.1 一覧表

1. データベースに登録してあるデータの一覧表示を行う。
2. 現在は、施設コード順に表示されるようになっている（図 B-3）。

B-3.1.2 施設コード検索

1. 施設コードから、各施設情報の検索および表示を行う。入力フォームに、データの確認を行いたい施設コードを入力する。
2. 施設コードを入力後に確認ボタンをクリックすると、施設コードに対応するデータが表示される（図 B-4）。

B-3.1.3 施設登録

1. データベースに施設情報を新規登録する（図 B-5）。
2. 入力フォームに施設情報を入力後、登録ボタンをクリックすると、データベースに施設情報が登録される。



図 B-2 施設 DB トップページ画面

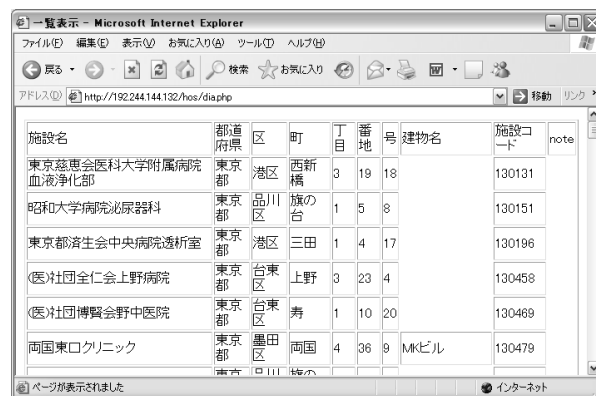


図 B-3 一覧表示画面

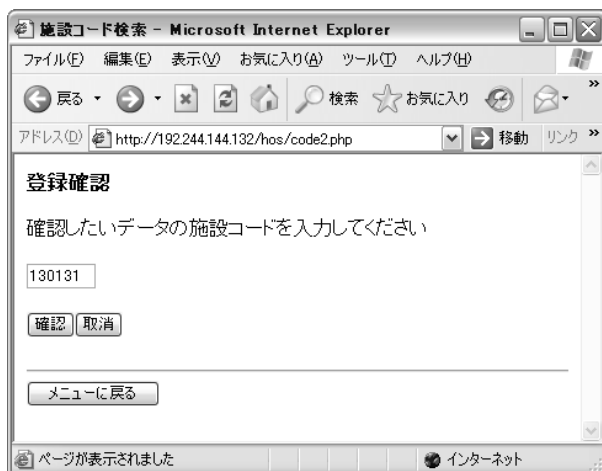


図 B-4 施設コード検索画面

録できる。

- 3. 施設コードが登録済みのデータと重なった場合や、建物名と note の項目以外が未入力だった場合は、登録ができないようになっている。

B-3.1.4 登録内容削除

- 1. データベースから施設情報を削除する。

- 2. 入力フォームにデータの削除を行いたい施設コードを入力する。施設コードを入力後に確認ボタンをクリックすると、施設コードに対応するデータが表示される。

- 3. さらに削除ボタンをクリックするとダイアログが表示され、OK ボタンをクリックするとデータ



図 B-5 施設登録画面

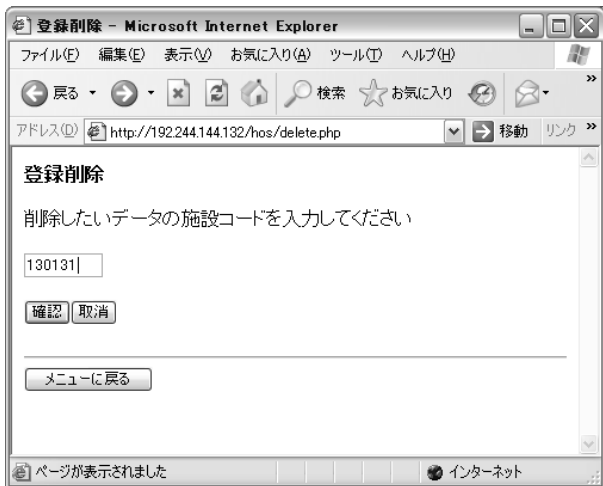


図 B-6 登録内容削除画面

ベースからデータが削除される (図 B-6)。

B-3.1.5 登録内容変更

1. データベースに登録済みの施設情報を変更する。
2. 入力フォームにデータの変更を行いたい施設コードを入力する (図 B-7)。
3. 施設コードを入力後に確認ボタンをクリックすると、入力した施設コードに対応するデータとともに変更点を入力するフォームが表示される。変更点を入力するフォームには変更前のデータが入



図 B-7 登録内容変更画面①

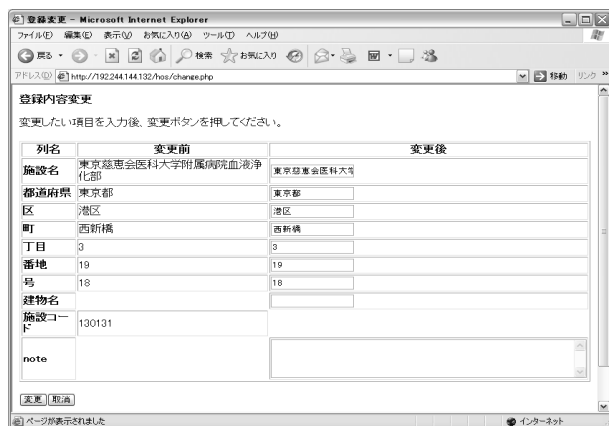


図 B-8 登録内容変更画面②



図 B-9 CSV ファイルの DL 画面

力されているので、そのデータを編集することによって情報が変更される (図 B-8)。

4. 最後に変更ボタンをクリックすることにより、データベースの情報が新しい情報へと更新される。

B-3.1.6 CSV ファイルの DL

CSV 形式に出力されたデータベース内の施設情報をダウンロードする。

メニューページの CSV ファイルの DL をクリックすると、図 B-9 のようなダイアログが表示される。保存を選択すると、データベースに登録されているデータがカンマ区切りの CSV 形式のデータに出力されダウンロードができる。

B-3.1.7 kml ファイルの作成

データベース内の施設情報を kml 形式として出力する。

操作手順は図 B-2 の⑥の CSV ファイルの DL と同様である。

kml ファイルの詳細は B-3.3 項で説明する。

B-3.2 機能説明

B-3.1 で示した機能を実現するために、施設 DB ではスクリプト言語の PHP を用いて MySQL にアクセスし、データの取り出しなどのデータ操作を行っている。データ操作を行う際には、SQL と呼ばれるデータベース操作言語が PHP を通して MySQL に伝えられる。データベースから取り出されたデータは、Internet Explorer などのブラウザで見ることができる html 形式で出力される。

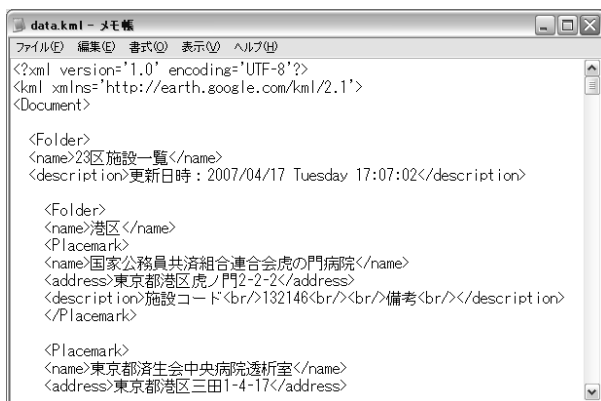
施設 DB が行う内部操作を順にまとめると、以下のようになる。

1. Apache を通して施設 DB 使用者の要求を受け取る。
2. 要求に従い PHP を用いて MySQL にアクセスする。
3. PHP を通し MySQL に SQL を発行しデータを取り出す。
4. 取り出したデータを html 形式で出力する。
5. Apache を通して施設 DB 使用者に要求の結果を送る。

B-3.3 Google Earth との連携

Google Earth は、Google 社が 2005 年 6 月に提供

を開始した，世界中の衛星・航空写真を閲覧できる「デジタル地球儀」とも言える3D地図ソフトウェアである。2006年9月に，Google Earth日本語版の配布が開始された。Google Earthのクライアントソフトは同社が無償配布しており，同社サイトから誰でも自由にダウンロードできる。Google Earthクライアントはインターネットを通じて同社のサーバに接続し，指定した場所の衛星・航空写真や地図，地理情報，建物の3Dモデルなどを受信，合成して一体的に表示することができる。



図B-10 kmlファイルの例

施設DBは，Google Earth用の設定ファイルであるkmlファイルを出力できる。出力したファイルには施設名や住所などのデータベースに登録された情報が記述してあり，住所から検索した施設の場所がGoogle Earthでプロットされる仕組みになっている。これにより施設の場所の把握が容易にできるようになっている。

図B-10に，作成したkmlファイルの内容を示す。図B-11は，作成したkmlファイルを実際にGoogle Earthで読み込んだ画像である。

B-4 まとめ

本研究では，災害時の新しい情報交換手段として施設DBというものを構築した。城東腎不全研究会から提供された施設情報をデータベース化することからはじめ，データベース内の情報をWeb経由で編集できるようなシステムを構成した。施設の位置を把握できるように，Google Earthと連携できるようにした。

B-4.1 課題

本研究で作成した施設DBには，



図B-11 Google Earthの画面

1. kml ファイル作成時の手動による処理
2. データベースに登録するデータの未選定
3. 個人情報の保護のための認証プログラムの未使用

などといった課題が残されている。

快適な情報交換のために、Web ページ上で各施設にメールの送信が行えるようにする機能や、掲示板システムの応用について検討する必要がある。

B-4.2 今後の展望

本研究で作成した施設 DB は、医療施設情報のみをデータベース化したシステムとなっている。現在、医療施設情報に加え災害時に医療支援に使用できる船舶や係留施設の情報を調査・収集中であり、今後はそれらの情報もデータベース化していく予定である。

収集したデータを効率よく利用できるシステムが構築できれば、係留施設から一番近い医療施設の検索や医療施設間の情報交換だけでなく、最寄りの船舶への医療支援要請を出すことなども可能になると考えられる。

本施設 DB には残された課題も多く、実際に運用するにはあまりにも機能が不足している。今後はさらに機能の充実をはかり、システムの質を向上させられるよう研究を進めていきたい。

(西山尚材・庄司邦昭・庄司りり)

C 透析医療施設・河川情報のマッピング作成： 対象施設の視覚的把握

C-1 はじめに

今回は首都圏の主要河川である荒川・隅田川に焦点を当てた。病院の位置と乗船場の位置をマッピングし、どの乗船場に行けばいいのかがわかるための地図作りをした。

C-2 利用したデータ

1. 医療施設について

城東腎不全研究会から提供された医療施設のデータ

により、施設名、住所、電話番号等をエクセルのデータでまとめる。Google Earth に住所を入力してその場所に病院とわかるようなポイントを設定する。

2. リバーステーション等について

国土交通省荒川下流河川事務所が発行している、荒川リバーステーション整備計画の資料から必要な情報を取得した。

C-3 地図の製作

C-3.1 Google Earth

Google Earth のホームページより Google Earth をダウンロードする（無料でダウンロード可能）。URL は <http://earth.google.co.jp/> である。

C-3.1.1 Google Earth とは

Google Earth（グーグルアース）は、Google 社が無料で配布しているバーチャル地球儀ソフトである。2005年6月28日から頒布が開始された。（B-3.3 参照）

C-3.1.2 マッピング方法

地図上に指定場所を書き込む方法として次の三つがある。

1. 緯度、経度を入力する。
2. 住所を入力する。
3. 任意の場所を手動で入力。

住所で入力した場合は、位置が不正確の場合もあるので注意する。これらのプロットした情報は kml または kmz ファイルによって保存することができる。Google Earth がダウンロードされていれば、kml および kmz ファイルによって簡単に表示することが可能となっている。なお、kml ファイルは Google Earth 用のプログラミングファイルであり、kmz ファイルは kml ファイルを圧縮したものである。

プロットした情報はファイルごとに整理すれば、病院のみ、リバーステーションのみ、品川区と墨田区の病院など、それぞれの地図のみというように、それぞれのファイルごとに表示することもできる。

今回は、資料より、荒川・隅田川沿いの 11 区の病院の住所を入力してマッピングした透析施設は施設コードで表示しており、ポイントをクリックすればそれぞれの病院の個別情報（病院名、住所等）を表示可能とした。

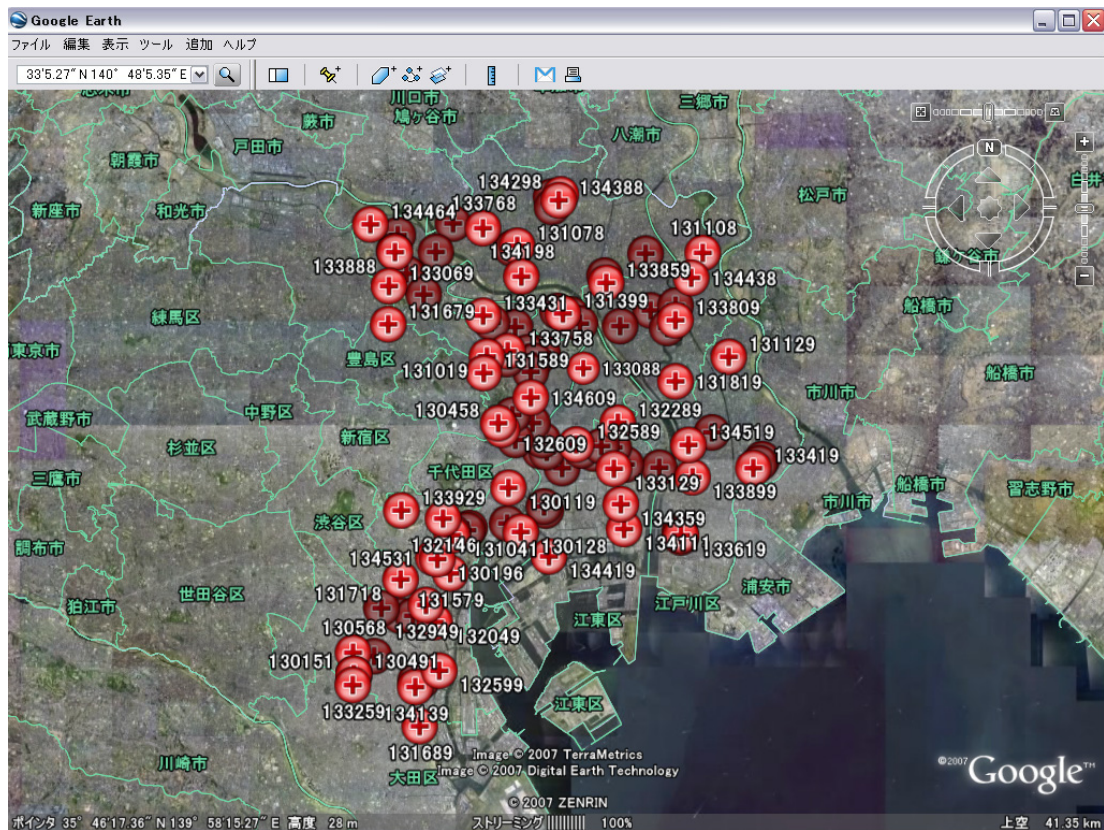


図 C-1 病院の全体図

C-3.2 Google Earth への病院の位置マッピング

病院の住所を入力するだけでその場所が簡単にわかる。Google Earth では、拡大、縮小も簡単に操作することが可能である。図 C-1 に、今回プロットしたすべての病院の全体図を示す。この地図では区の境界線しか表示していないが、道路、線路なども一緒に表示することも可能である。

C-3.3 リバーステーションのマッピング

リバーステーションは河川の乗船場のことで、国や区によって整備されている。大規模災害後、被災した河川堤防を復旧するための建築機械や土砂等の資材の運搬、また被災者への救援物資（水・食料品・医療品など）の運搬を河川敷に整備された緊急用河川敷道路と連携して、機動的な役割を果たす。

図 C-2 は、国土交通省荒川下流河川事務所が発行している、荒川リバーステーション整備計画の資料より、手でリバーステーションの情報を入力した図である。荒川の岩淵リバーステーションがほぼ最上流部になり、新砂リバーステーションが最下流部のリバーステーションになる。また、東京湾にはリバーステ

ーション以外に多数の乗船場がある。岩淵リバーステーションから新砂リバーステーションまで約 20 km であった。

リバーステーションには 2 種類あり、浮き桟橋型と岸壁型がある。浮き桟橋型は、水位に応じて桟橋が浮き沈みするタイプで、人の乗降に適している。岸壁型は、港湾でよく見かける形式で、荷物の陸揚げ、積み出しに適している。

図 C-3 の黄色い線は足立リバーステーションから「133859」の病院までの直線距離を表し、1.21 km であった。Google Earth なら簡単に直線距離を測定可能である。足立リバーステーション付近には大きな建物もなく、人や物資を集結することの可能な広いスペースがあることがわかる。ただし、人が集まるためには広い公共の建物があったほうが避難および休憩場所としては好ましい。

図 C-4 は、災害時の避難場所となっている東京海洋大学を例にとって示している。実際には、病院やリバーステーションに印されたマークをクリックすることにより、災害時には最新の情報を病院ごとに詳細情報を表示することが可能である。あるいは掲示板への

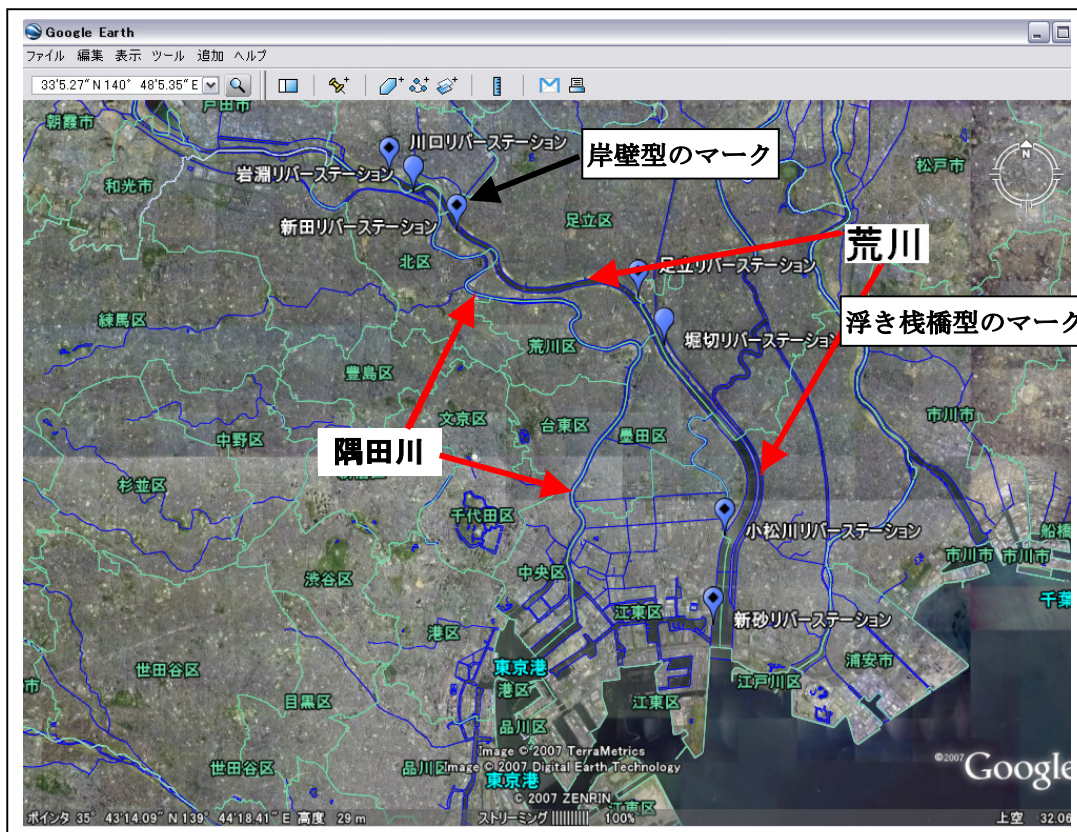


図 C-2 リバーステーション

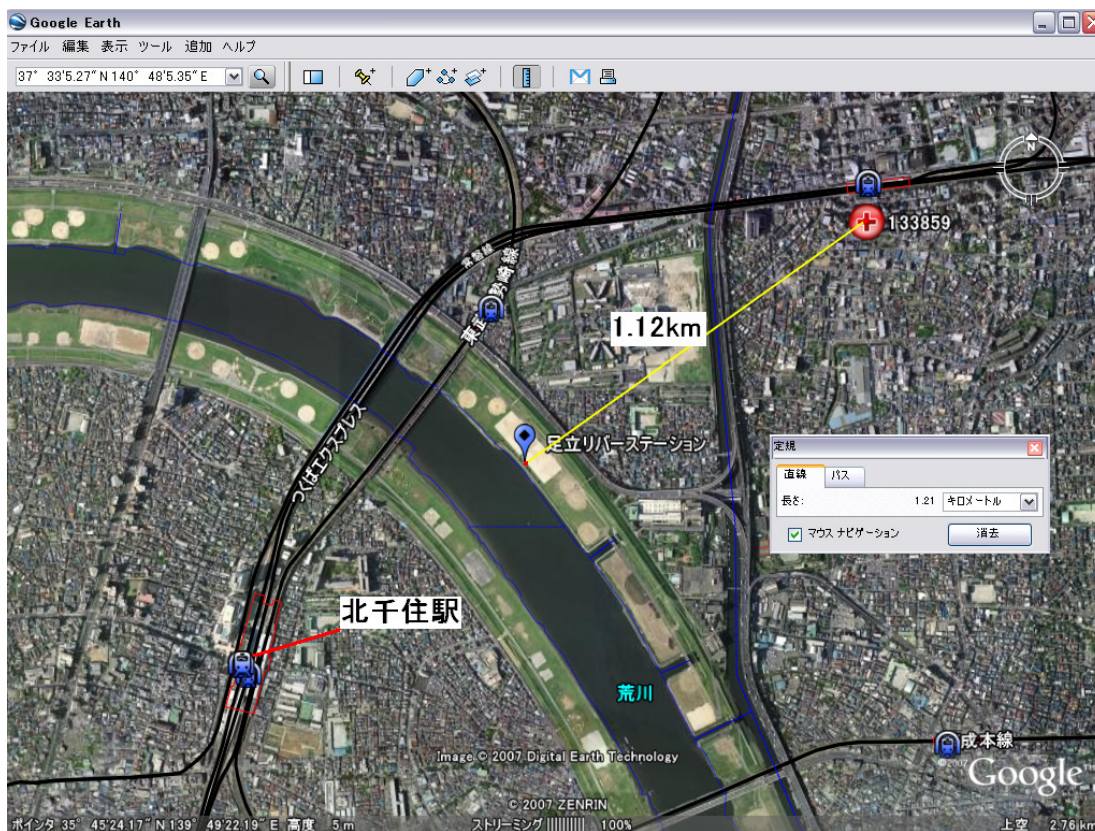


図 C-3 足立リバーステーション付近の拡大図



図 C-4 詳細情報

ショートカットの URL を表示させることも可能である。

C-4 まとめ

この地図によるマッピングはまだ作成中の段階でありまだまだ完成ではない。これからより発展させていくために、病院、リバーステーションのデータを充実させることがまず必要である。そのほか、川にかかる橋の高さなどを調査して、どのくらいの水面上高さをもち船なら通航可能かといった船舶に関する情報を入力する必要がある。また、船に搭載された GPS のデータを利用して位置情報を地図上に示すなどいろいろな可能性がある。

また、問題点として、災害時に大雨が降ったりして、河川の水位の上昇によりリバーステーションが利用できないようなことも考えられる。また、河川に架かっている橋が倒壊して河川が利用できない可能性もある。これらの問題点は現段階では解決できないことかもしれないが、最新の情報をいかにデータ上に入力していくかなど、これから研究・調査をしてよりよいものになるようにしていきたい。

(藤井俊輔・庄司邦昭・庄司りり)

D 掲示板システムの作成： 各施設の情報のリアルタイムな把握

D-1 掲示板システムの概要

電子掲示板（以降、「掲示板」とする）は、メールのような 1 対 1 の通信手段ではなく、1 対多の情報伝達を可能にするソフトウェアシステムのことである。構成が掲示板に似ていることからこう呼ばれる。あるユーザーが電子掲示板にメッセージを書き込むと、それはグループ全員に見えるようになる。それを見たグループのメンバは、そのメッセージに対してさらに掲示板に返信を書き込んだり（この返信もほかのメンバに公開される）、電子メールを使用して個人宛にメールを送信できたりする。

D-2 掲示板システムの有する機能

本掲示板システムは以下の機能を有する。

1. Google Earth との連携で各施設掲示板にリンクする。
2. 画像を利用できる。
3. 投稿者が決めたパスワードにより投稿記事を削除できる。

D-3 構成

図 D-1 は施設 DB と掲示板システムを簡略化して示したものである。

掲示板システムは、図 D-1 の中の「bbs」という名前のフォルダ（以降、「bbs フォルダ」とする）に保存されているデータによりその機能を実現させている。図 D-2 で、bbs フォルダの構成を示す。図 D-2 の各々のフォルダの機能は以下となる。

1. img フォルダ

記事の投稿者から投稿された画像データを保存する。

2. lock フォルダ

ログファイルを複数の投稿者が同時にアクセスした場合、掲示板の記録データ（ログファイル）が壊れてしまう場合がある。このような問題を防ぐため、誰か

が掲示板へ書き込みをしている間、ログファイルへのアクセスを一時的に待ってもらう仕組みを実現させるためのフォルダである。

3. log フォルダ

投稿内容を保存するフォルダ。施設ごとにログファイルが作成される。

4. bbs.php

PHP で書かれた掲示板システムのスクリプト。DB (MySQL) にアクセスしてブラウザに表示させる内容を変化させる。

URL をクリックすると (図 D-3)、Google Earth 内にブラウザが起動して掲示板が表示される。Google Earth の設定次第では、外部のブラウザを自動的に起動させ掲示板を表示させることもできる。図 D-4 は

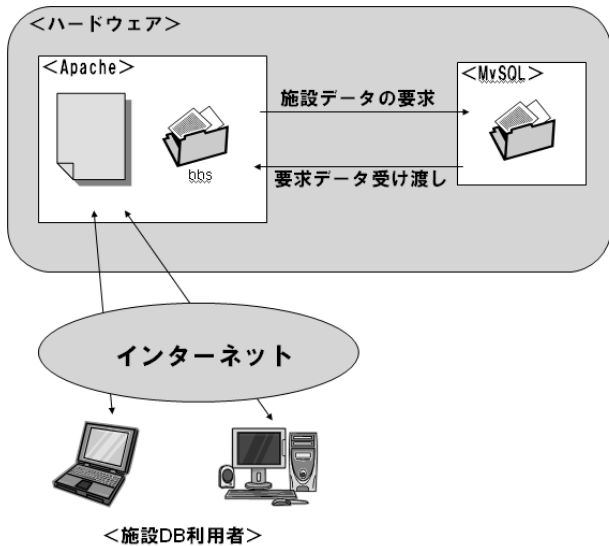


図 D-1 システム構成

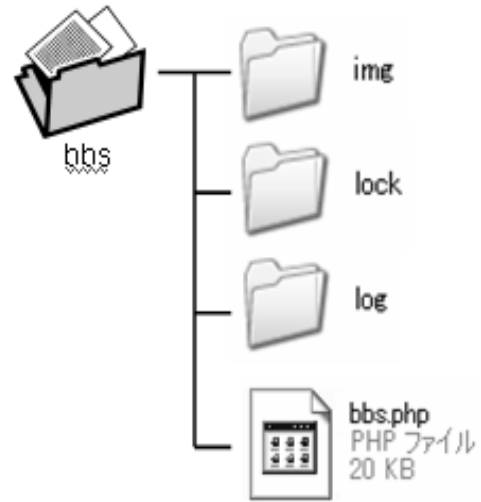


図 D-2 bbs フォルダ構成

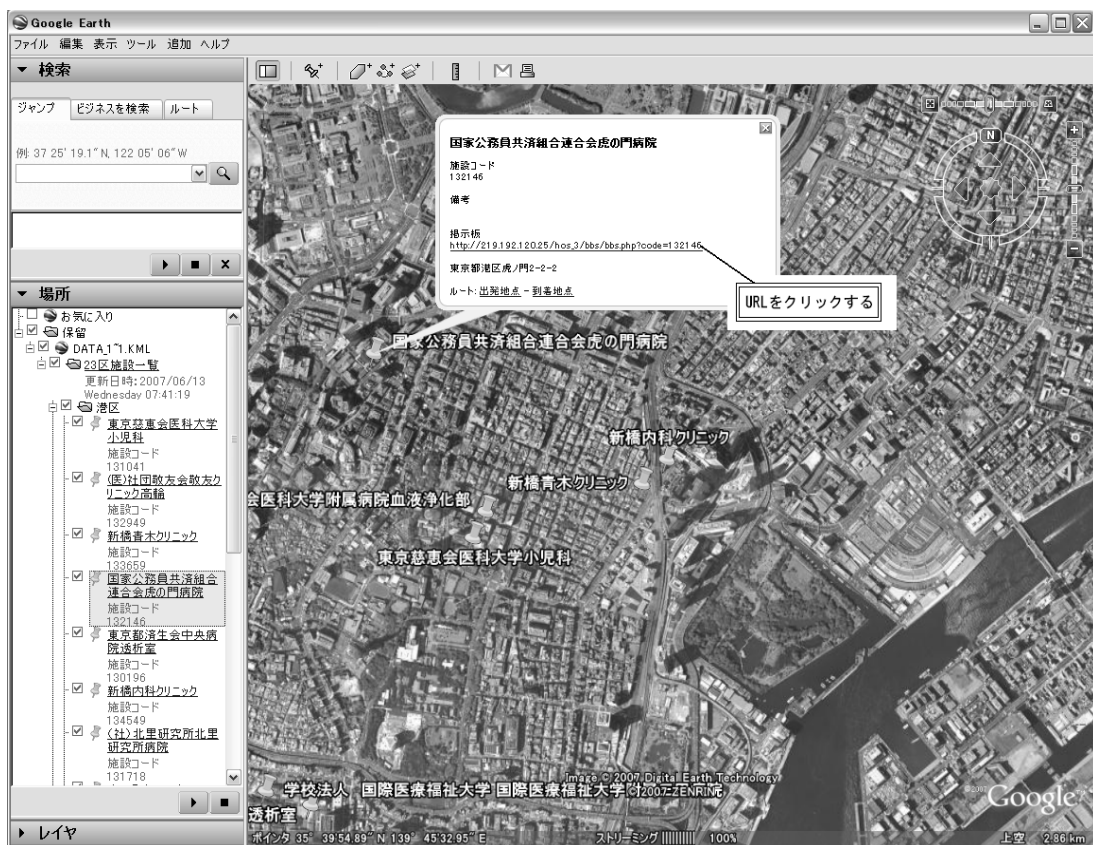


図 D-3 Google Earth 施設情報表示



図 D-4 掲示板の表示 (Google Earth 内)

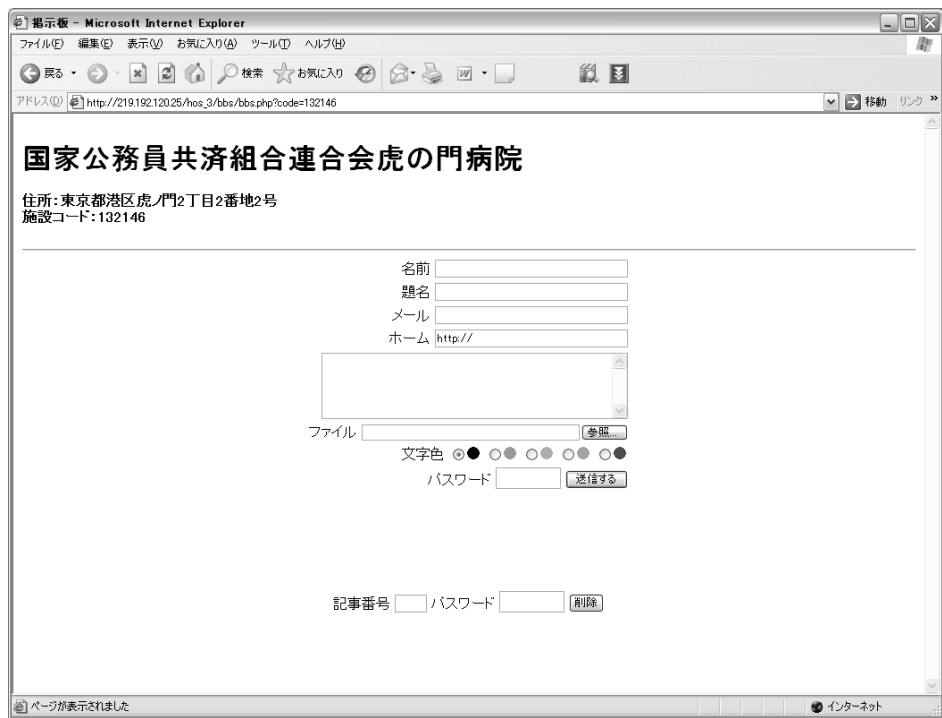


図 D-5 掲示板の表示 (外部ブラウザ使用)

Google Earth 内で掲示板を表示させたときの画面であり、図 D-5 は外部のブラウザで掲示板を表示させたときの画面である。

D-4 アプリケーションの説明

D-4.1 Google Earth パート

各施設の掲示板にアクセスするには、Google Earth を利用する。(Google Earth については、B-3.1.7 kml ファイルの作成、および、B-3.3 Google

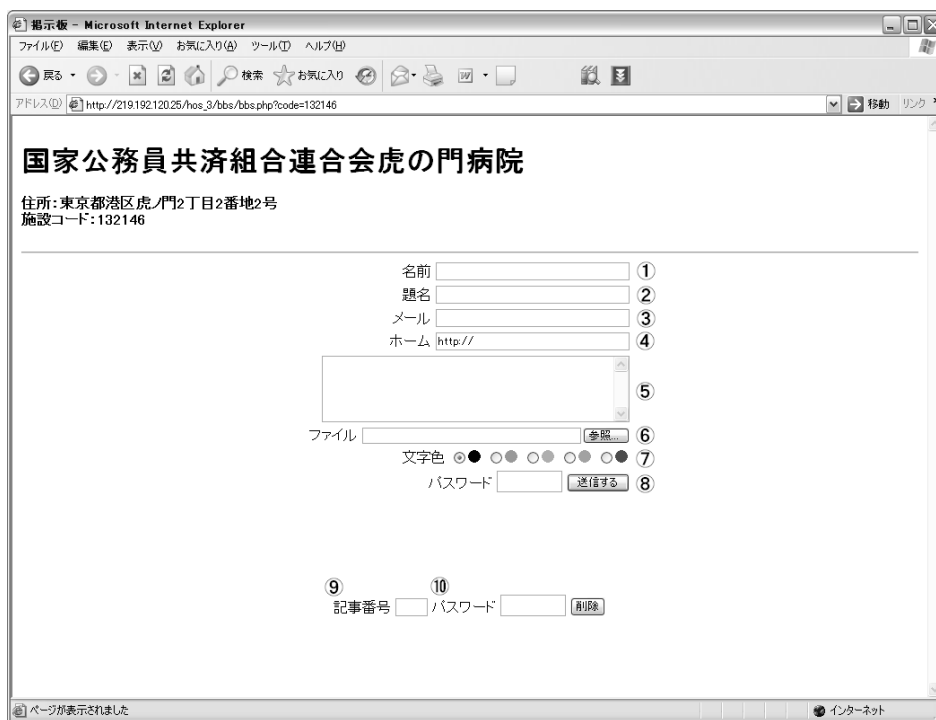


図 D-6 掲示板画面

Earth との連携を参照)

Google Earth で作成した kml ファイルを開いた後、掲示板を開きたい施設の情報を表示させる。施設情報を表示させたら、「掲示板」と書いてある行の下に表示されている URL をクリックする (図 D-3)。

D-4.2 掲示板パート

D-4.2.1 掲示板の画面構成

実際の掲示板は、図 D-6 のように表示される。

1. 投稿時に使用する部分 (図 D-6 中の丸で囲まれた数字に対応)

- ① 名前入力欄
- ② 題名入力欄
- ③ メールアドレス入力欄
- ④ ホームページアドレス入力欄
- ⑤ 本文入力欄
- ⑥ 投稿する画像選択欄
- ⑦ 文字色選択ボタン
- ⑧ 削除用パスワード入力欄

2. 削除時に使用する部分

- ⑨ 記事番号入力欄
- ⑩ 削除用パスワード入力欄

D-4.2.2 掲示板への投稿

掲示板への投稿を説明するために、各欄に図 D-7

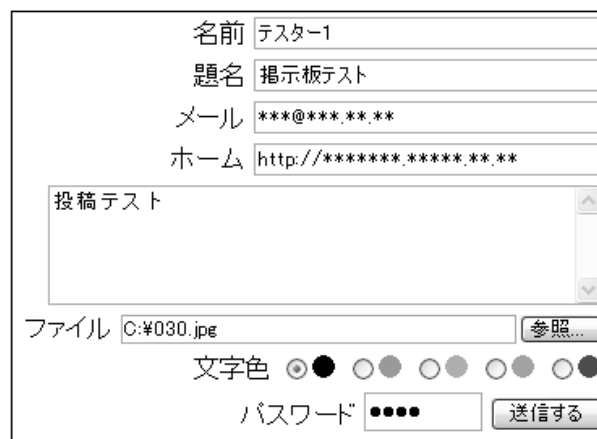


図 D-7 入力内容 (例)

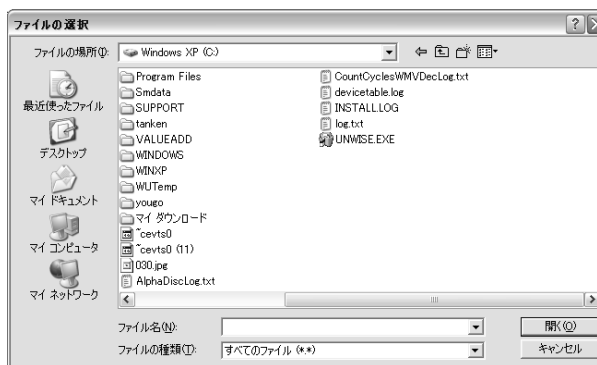


図 D-8 ファイル選択画面

のように入力したとする。

このとき投稿する画像の選択欄への入力は、右の「参照」ボタンをクリックすることによってファイル

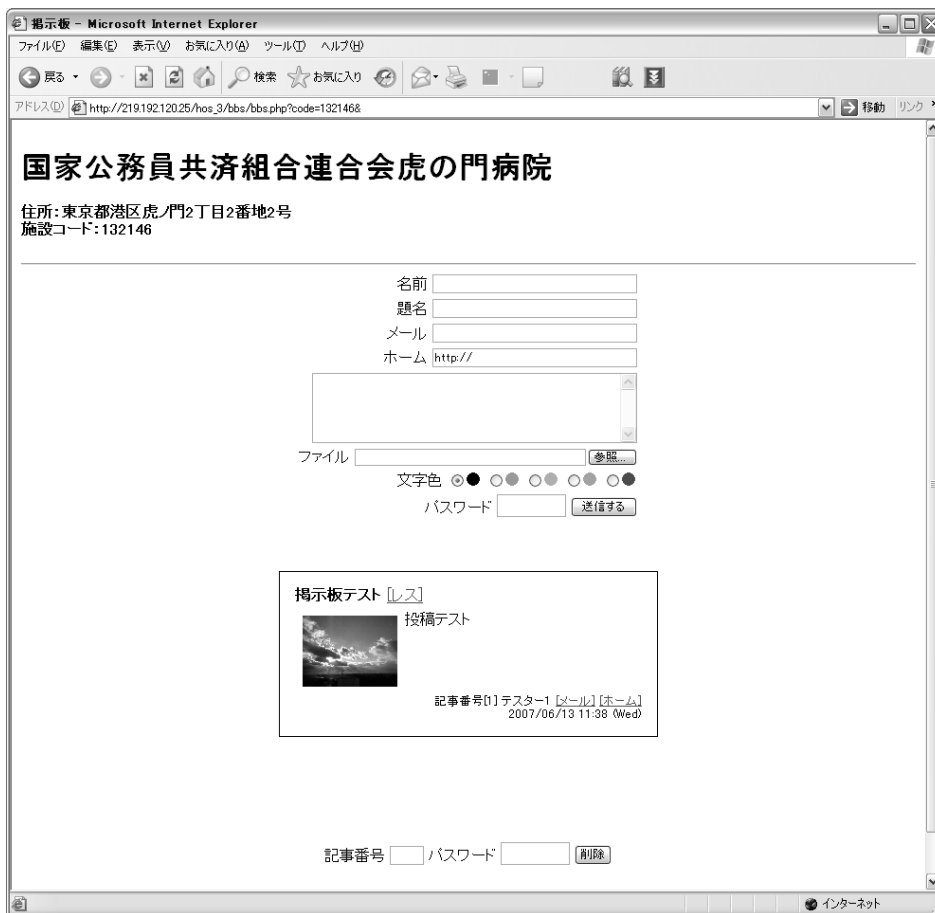


図 D-9 投稿結果



図 D-10 削除画面



図 D-11 投稿内容 (レス表示状態)

選択画面が開かれるので、そこで選択することとなる (図 D-8)。

投稿する際に、名前入力欄、題名入力欄、本文入力欄、削除用パスワードの4項目が入力されていないと投稿できないような仕組みになっている。削除用のパスワードは、投稿者が投稿した記事を削除するために必要なものなので、覚えておく必要がある (今回入力

した削除用パスワードは「0123」)。

図 D-7 の内容で投稿した結果が図 D-9 である。

D-4.2.3 投稿内容の削除

投稿内容を削除するためには、投稿記事の番号と削除用パスワードが必要となる。投稿記事の番号は、図 D-10 に示すように投稿記事表示されている。

今回の例では、記事番号が「1」、削除用パスワードが「0123」となっているので、それぞれの入力欄に入力した後、削除ボタンを押すと投稿した記事が削除できる。このとき、削除用のパスワードと投稿した記事が一致しないと、削除できないようになっている。削除後の掲示板の画面は、図D-5と同じものなので省略する。

D-4.2.4 レス機能

本掲示板には、レス機能がある。「レス」とは、掲示板に書き込まれた内容に対して返信すること、または、その返信した内容のことを指す。図D-11はレスがあるときの掲示板の画面である。

(西山尚材・庄司邦昭・庄司りり)

E 荒川・隅田川の橋梁の航行可能区域情報：
災害時航行情報の把握

—内部河川での船舶の橋梁通過のシミュレーション—

江東区の内部河川を災害時に通行する際に、河川には多くの橋が架かっており高さによって通行できない場合がある。そのようなことがないように事前に調査する必要がある。そのための潮汐と船舶のエアドラフト、橋梁桁下高を考慮した簡単なシミュレーションを表E-1に示す。

[仮定する条件]

| | |
|---------------------|--------|
| 船舶のエアドラフト | 200 cm |
| 橋梁桁下高 | 399 cm |
| 場所 | 晴海潮汐所 |
| 潮汐は平成19年5月20日を想定する。 | |

図E-1のグラフの濃い線は観測値で、薄い線は予測値である。実際、観測値と予測値は多少ずれがあるが、その差は数センチである。しかし、晴海の潮汐観測所から江東区内部河川は上流にあり、潮汐は晴海の観測所の値より数十センチ高くなる。

図E-2は高橋一正による卒業論文⁹⁾の一部であり、実際に観測した結果である。これを見ると、高橋が一番上流の橋で、黒船橋が一番下流である。上流に行くほど潮汐が高くなるのがわかる。

図E-3は東京の場合の潮位、可航高さなどの関係

表 E-1 小名木川に架かる橋の最低の高さ

| 橋梁名 | A.P. |
|------|--------|
| 万年橋 | 4.93 m |
| 高橋 | 4.75 m |
| 西深川橋 | 5.15 m |
| 東深川橋 | 5.13 m |
| 大富橋 | 4.01 m |
| 新高橋 | 3.99 m |
| 新扇橋 | 4.93 m |

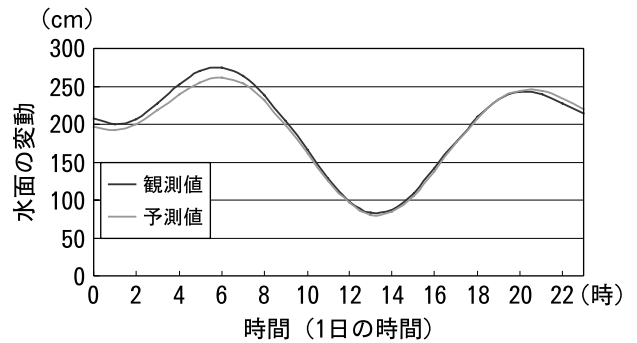


図 E-1

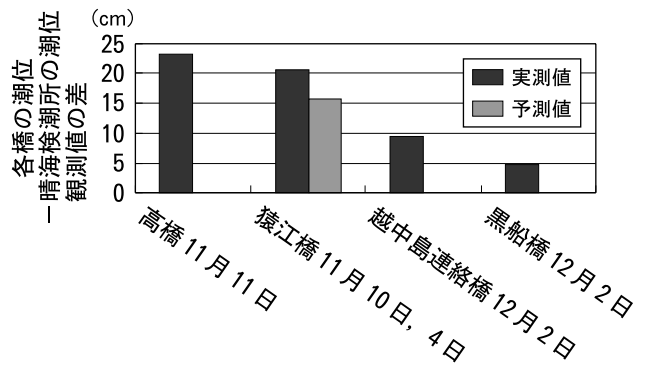


図 E-2 各橋と晴海検潮所での潮位の比較

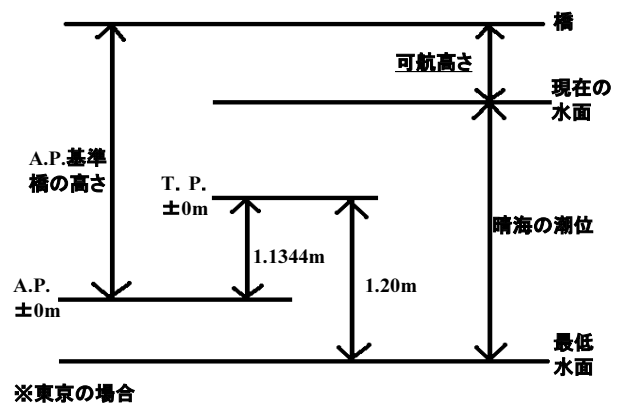


図 E-3 最低水面と橋の下面との変動要素

図である。T.P.はTokyo Peilの略で、東京湾平均海面である。A.P.はArakawa Peilの略で、荒川工事基準面である。つまり、潮位と橋の高さの基準となる高さが異なっているので注意が必要である。その差は

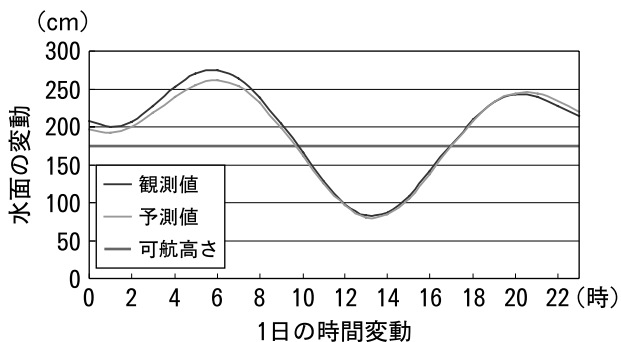


図 E-4

1.1344 m である。これらを式に表すと以下のようになる。

$$\text{可航高さ (cm)} = \text{A.P. 基準の橋の高さ (cm)} + 6.56(\text{cm}) - \text{晴海の潮位 (cm)}$$

実際は潮位とずれが生じるので 30 cm の余裕を持たせると以下となる。

$$\begin{aligned} \text{可航高さ (cm)} + 30(\text{cm}) &= \text{A.P. 基準の橋の高さ (cm)} \\ &+ 6.56(\text{cm}) \\ &- \text{晴海の潮位 (cm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{可航高さ (cm)} &= \text{A.P. 基準の橋の高さ (cm)} \\ &- 23.44(\text{cm}) - \text{晴海の潮位 (cm)} \end{aligned}$$

今回の仮定条件に合わせると以下である。

$$200(\text{cm}) \leq 375.56(\text{cm}) - \text{晴海の潮位 (cm)}$$

$$\text{晴海の潮位 (cm)} \leq 175.56(\text{cm})$$

グラフで表すと図 E-4 となる。図 E-4 より今回の場合、可航な時間は約 10~17 時の間である。河口付近になると潮汐の影響が大きくなるので事前に可航できるか調査が必要である。

(藤井俊輔・庄司邦昭・庄司りり)

F 災害時に連携すべき行政機関 および船舶保有団体

今回の対象地域を管轄している行政機関のリスト、あるいは現状で保有されている船舶とその保有団体についてリストアップしておく(表 F-1)。もし、河川や港湾を利用した搬送を行うとしたら、このような機関に問い合わせる必要も出てくると思われることから、一応リストアップしてみた。患者の搬送に対しての協力を要請したわけではない。入手しうる資料から得られたものに関しては、定員や水面下深さ、総トン数、長さ、幅なども記載した。

(庄司邦昭)

G 各施設アンケート： 対象地域の施設の災害対策の現状と意識の調査

G-1 アンケート実施目的・研究デザインについて

今回首都直下型地震を想定し、災害時支援船の出動を目標とした情報伝達システムを構築するためのモデルケースを作るために研究を始めた。そこで、実際に

表 F-1 保有船舶とその所属機関

| 所属機関 | 保有船舶 | 定員 他 | 係留場所 |
|------------|-----------------|-------------------|------|
| 行政機関/公共機関 | | | |
| 東京都港湾局 | ありあけ II・第一たつみ | 8名・9名/3.8t・3.73t | |
| 千代田区 | さくら・清流 | | |
| 荒川下流河川事務所 | あらかわ | 38名 | |
| 東京都第六建設事務所 | ちどり | 10名 | |
| 港湾航空部 | あおば・あさかぜ | 10名・10名 | |
| 航海訓練所 | しんとく | | 月島 |
| 臨港消防署 | はるみ・しぶき | | 月島 |
| 日本橋消防署 | きよす・はるかぜ | | 浜町 |
| 東京海洋大学 | ちどり | 11名/7.2m×2.16m/5t | 越中島 |
| 民間 | | | |
| 東京都水辺ライン | さくら | 140名 | |
| 関東マリン協会 | ハイビスカス・ベイサイド II | 10名・10名 | |
| 船宿三浦屋 | 大江戸丸 | 120名 | |

このシステムを導入するにあたって、対象地域の透析施設について防災意識の状況についても、アンケート調査を行った。

特に今回主眼をおいたのは、災害時に最難関であると考えられる、施設・患者間、施設・施設間の細かいコンタクトをどのように行おうとしているのか、またそれについて、どの程度まで考慮がなされているか、という現状の把握である。アンケートの質問事項はそれに絞った。

実際のアンケートについては、別表 G-1 に示す。なお、対象施設は城東腎不全研究会参加 47 施設、回答回収施設は 31 施設（回収率 66%）。地域は東京都の葛飾区、江戸川区、江東区、荒川区、渋谷区、新宿区、世田谷区、足立区、台東区、大田区、中央区、文京区、墨田区、目黒区の 14 区にまたがっていた。アンケート実施期間は 2007 年 3~5 月である。

G-2 アンケート結果の評価

G-2.1 連絡手段について

被災した時にまず頼ろうとする相手は、普段から行

表 G-2 被災時に最初に連絡をとる施設
(複数回答)

| | まず連絡を取る施設 | 支援透析施設の選定 |
|-------|-----------|-----------|
| 近隣 | 21 | 21 |
| 系列 | 15 | 15 |
| その他関連 | 5 | 5 |
| その他 | 4 | 7 |
| 回答数合計 | 45 | 48 |

き来のある施設（近隣・系列透析施設）という回答が多数であり（表 G-2）、これは新潟県中越地震（2004）や能登半島地震（2007）での被災施設の行動によっても裏付けられている。公的なネットワークに対しては、まず連絡を取ろうという発想にはならないようである。

連絡手段については、対スタッフ、患者とも電話が主体である（表 G-3）。電話という通信手段が遮断されているケースを想定している場合に、対スタッフのみパソコンメール、携帯メールという回答が出ている。患者はやはり高齢者が多く、メールは使えないと考えられている。また緊急連絡手段は、対スタッフについて考慮されている割合が高かったが、対患者緊急連絡手段が考慮されていないケースが目立った（表 G-4）。

G-2.2 支援施設の選択について

支援施設についても、まず最初に頼る相手と支援を要請したい相手は一致していて、近隣施設かなんらかの系列関連施設であった（表 G-2）。

透析依頼施設との連絡方法については、スタッフ連絡や患者連絡を行うときに多く選択された携帯メールが減少し、パソコンメールを選択する施設が増加していた（表 G-3）。これは、やり取りする情報量が多いため、電話や携帯メールよりも有用性が高いことを意識している回答であると思われる。

G-2.3 患者の搬送手段・情報収集手段について

患者の搬送については、施設で独自にやれると考えているところは少数派であった（表 G-5）。やはり、

表 G-3 緊急時連絡手段について

| | (複数回答) | | |
|---------|--------|------|--------------|
| | スタッフ連絡 | 患者連絡 | 支援透析施設への連絡方法 |
| 固定電話 | 26 | 28 | 28 |
| 携帯電話 | 29 | 26 | 20 |
| 携帯メール | 17 | 7 | 7 |
| パソコンメール | 9 | 3 | 18 |
| その他 | 5 | 8 | 3 |
| 回答数合計 | 86 | 72 | 76 |

表 G-4 連絡システムの有無
(単数回答)

| | スタッフ連絡システム | 患者連絡システム |
|----|------------|----------|
| あり | 23 | 14 |
| なし | 8 | 17 |

表 G-5 支援透析に行く方法
(複数回答)

| 方法 | 回答数 |
|------------|-----|
| 各自独力で | 24 |
| 病院集合で職員引率 | 15 |
| 集合場所決め職員引率 | 8 |
| その他 | 1 |
| 回答数合計 | 48 |

表 G-6 問合せ先公共機関
(複数回答)

| 問合せ先 | 回答数 |
|-------|-----|
| 地元警察 | 21 |
| 地元消防 | 15 |
| 市・区役所 | 12 |
| 東京都 | 11 |
| その他 | 4 |
| 回答数合計 | 63 |

表 G-7 患者搬送手段
(複数回答)

| 手段 | 回答数 |
|------------|-----|
| 消防などの支援 | 7 |
| 病院の車両 | 8 |
| タクシーなど | 2 |
| 貸切バスのチャーター | 1 |
| 職員の私用車 | 10 |
| その他 | 2 |
| 回答数合計 | 30 |

表 G-8 災害支援船構想について

| | |
|------------------|------|
| 実際に使えるものにして欲しい | 2 施設 |
| 徒歩圏の人以外無理 | 2 施設 |
| 連絡が取れないと思う | 1 施設 |
| 訓練にたくさん参加して意識付けを | 1 施設 |

行くべき施設を示し、自ら行くように指示するにとどめているケースが目立つ。現実的な対応であると思われる。またその次に多かったのは、病院に患者を集めて、スタッフの案内で支援施設に向かうという回答である。このあたりの対応が限界であろう。

また、搬送手段や、搬送すると決めるにあたって、どのようなところに問い合わせるか、という設問については、回答がないか、あっても一定の傾向がなくばらばらな回答であった(表 G-6)。狭い地域に存在する施設が、連絡するべき相手として、地元警察、地元

消防、区役所・市役所・東京都がほとんど同数であるというのは、実際にはどうしていいかわからない、というのが実感なのであろうと思われる。同様に、搬送手段についても、最も頼るのは自らの施設の所有する病院車や私有車である(表 G-7)。搬送手段について十分検討したというよりは、今回のアンケートに際してどうしようか、と考えた結果、手近なものに落ち着いたということであろう。現状ではロジスティックにまで考えが及んでいないことが示唆される。

G-2.4 日本財団支援事業災害時支援船事業についての要望

検証航海に乗船された方々も多くいたため、より踏み込んだ回答が得られた(表 G-8)。6施設から4種類いただいたどの意見も、このままでは実際には使えないという点で一致していた。この危機感はこの回の研究者全員が持っていた問題意識と完全に一致している。今回の研究の最も大きな動機もこの一点にある。

各施設とも災害時にとるべき行動、および連絡のとり方については一定の方法を考案しているケースが多かった。しかし、それが現実には災害が発生した段階で、どのように利用できるか、という実際的なシミュレーションまで行っているわけではなかった。また電話連絡、という方法自体が発信制限により不可能になる可能性が高いことは、一定の範囲で知られた事実として受け入れられているようである。

これらの状況をまとめてみると、今回考案したように一定のパソコンの知識があれば簡単に作れる情報管理システムは有用であると考えられる。具体例を提示してゆけば、需要は十分存在することが裏付けられた、と評価している。

(赤塚東司雄)

別表 G-1

透析施設災害対策調査（2007年5月）

調査設問 1.（連絡手段について）

■あなたの施設が都市型地震で透析不能になったとします。復旧の見通しは立っていません。その時あなたの施設では、どのような対応をとられますか？（どのような対応をとると準備していますか？）

(1) 被災した直後まず連絡をとるところ、透析室の被災状況がわかって透析続行が難しいとわかったときに連絡を取るのとはどのようなところですか？

1. () 近隣透析施設・機関 _____
2. () 系列透析施設・機関 _____
3. () その他関連施設 _____
4. () その他 _____

(2) スタッフへはどのような方法で、連絡を取りますか？

1. () 電話
2. () 携帯電話
3. () 携帯メール
4. () パソコンメール
5. () その他

(3) 患者さんへはどのような方法で連絡を取りますか？

1. () 電話
2. () 携帯電話
3. () 携帯メール
4. () パソコンメール
5. () その他

(4) 災害時を想定したスタッフへの連絡網等は用意されていますか？

1. () はい（具体的にはどのような形のものでしょうか？特徴などありましたら教えてください）

2. () いいえ

(5) 次に災害時を想定した患者様への連絡網等は用意されていますか？

1. () はい（具体的にはどのような形のものでしょうか？特徴などありましたら教えてください）

2. () いいえ

調査設問 2.（支援施設を探す方法について）

■透析不能になって、透析再開の見通しが立たない場合、透析患者さんに他の施設で透析してもらわなければなりません。その時、どのように透析できる施設を探しますか？

(1) 透析できる施設（支援施設）を探す時の見当、目安（どのような方法で探したらよいか？）

1. () 近隣透析施設・機関 _____
2. () 系列透析施設・機関 _____
3. () その他関連施設 _____
4. () その他 _____

(2) 透析できる（と思われる）施設へ連絡を取る方法はどのような方法を考えていますか？

1. () 電話
2. () 携帯電話
3. () 携帯メール
4. () パソコンメール
5. () その他

調査設問 3. (患者さんを運ぶ方法・情報収集について)

■患者さんの透析を受け入れてくれる施設が見つかりました。ではそのことをどのように患者さんに伝えますか？

(1) 患者さんに連絡する内容について

1. () 患者さんに受け入れてくれる施設を知らせ、独自に行ってもら
2. () 患者さんを病院に集め、スタッフの案内で受け入れ施設へ向かう
3. () 患者さんを特定の場所(駅前、広域避難所など)に集め、スタッフの案内で受け入れ施設に向かう
4. () その他

■前質問で 2. または 3. を選んだ場合、患者さんを運ぶ(往路、復路)手段としてはどのようなものが考えられますか？

1. () 消防署など公的機関の救急車、車両、ヘリなどを要請する
 - ・この場合、どのようなところへどのような要請を行いますか？

2. () 施設独自の救急車および車両を用意している
3. () タクシー・ハイヤーなどを利用する
4. () バス会社などに貸切バスを依頼する
5. () 職員・医療スタッフの患者さんの車両を利用する
6. () その他

■受け入れ施設がわかり、患者さんを運ぶ手段も用意できそうです。しかし、道路事情等、災害の状況がわかりません。そうした情報源としてどのようなところに問い合わせますか？

1. () 地元警察署
2. () 地元消防署
3. () 区役所・市役所
 - ・この場合、それは役所の中の何課ですか？
4. () 東京都
 - ・この場合、それは役所の中の何課ですか？
5. () その他

■先日、ご紹介させていただいた災害時医療支援船構想の DVD の感想、あるいはあの構想が現実の対策として活用可能なものにするためにはどういうことが必要と思われるかについて、お考えがあればお聞かせください。

H 電子国土と Google Earth : 情報ツールとしての最適性の検討

H-1 はじめに

Web 上には目的地の住所や施設名などを入力することで、その場所の地図やそこへ行くまでの順路を表示するサイトが数多く存在する。通常 Web サイトで

用いられている「地図情報」は、専門の業者が作成した著作物であり、われわれが利用する際には、地図情報のほかに広告が表示されることが多い。この広告収入により、常に最新でより充実した地図情報の更新が行われている。したがって「地図情報」をある特定の目的に利用するためには、地図データおよび地図を利用するためのソフトウェアを購入するなどが必要であり、災害対策のために各利用施設が購入して利用するのは困難であった。

そこに 2003 年、国土地理院の地図情報を無料で利用できる「電子国土」が発表された。日本透析医会では 2004 年 8 月から日本透析医会災害時情報伝達専用

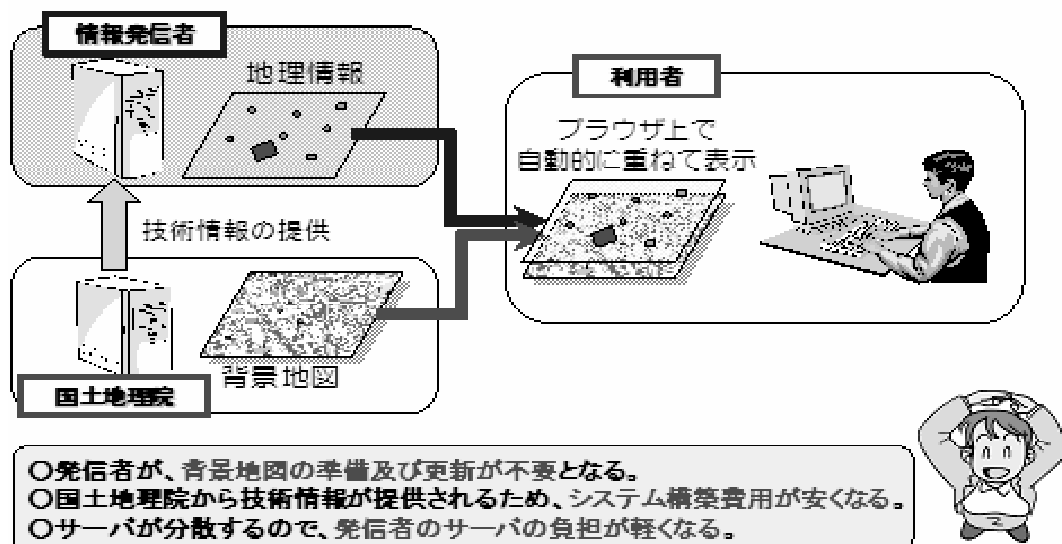
ページで試験的（非公開）に利用しており、2007年6月現在267施設が登録している。

H-2 電子国土とは

「電子国土」とは、国土地理院が数値化した地図情報をコンピュータ上で再現する仕組みである。電子国

土対応サイト（すなわち日本透析医会のWebサイト）に、施設名や住所、緯度、経度などを特殊な文書形式（XML）に変換したファイルと、電子国土システムへの命令を記述したファイルをサーバーに登録しておく（図H-1）。利用者はプラグインソフトをインストールする（初めて利用するとき自動でインストールさ

電子国土Webシステムのしくみ



図H-1 電子国土Web
(文献9より引用)



図H-2 電子国土と施設情報の表示

れる) ことで, Internet Explorer などの Web ブラウザに透析施設情報の入った地図を表示することができる (図 H-2).

図 H-1 について, さらに解説を加えると次のようになる.

1. 2004年7月(社)日本透析医会として利用申請し, 同年8月に許可を得た.
2. 地図データと, 施設情報を重ねて表示する Web ページを作成して登録する.
3. 施設名や住所, 位置情報などを特殊な文書形式 (XML) に変換して透析医会のサーバーに登録する.
4. 国土地理院のサーバーには, 地図データが登録されている.
5. 初めて利用するときは, プラグインソフトをインストールする (自動).
6. 施設情報が地図上に表示される.

H-3 Google Earth とは

「Google Earth」は2005年6月に米 Google 社から公開された (2006年9月に日本語対応) 世界の衛星画像などを表示できるソフトである. 電子国土とは異なり, パソコンにインストールする単体ソフト (Web ブラウザは不要) として提供されており, 地図情報はインターネットを介して取得しながら表示する仕組みで, 無料で利用できる. 「世界の衛星画像」のダイナミックな表示は衝撃的でさえある. この衛星画像に施設情報を表示するためには, 電子国土と同様に特殊な文書形式 (XML) に変換したファイルを各利用者がパソコンにダウンロードする必要がある (Google Earth については B・C 章を参照).

H-4 情報ツールとしての最適性

電子国土, Google Earth, どちらも透析施設情報の登録には緯度と経度の値が必須である. Google Earth は, 住所を検索することでおおよその位置が表示可能であり, その位置から実際の施設位置を選択することで緯度と経度が取得可能である. 一方, 電子国土は住所の検索機能を有しておらず, 施設の位置を確認するためには Map Fan や Google Earth などほかのシステムが必要になるという欠点がある. また, どちらも施設を一つひとつ手作業で登録する必要がある.

地図情報については, 電子国土が一般によく目にする「地図」であるのに対し, Google Earth は航空写真である. 航空写真のほうが圧倒的に楽しく, 見るものを感動させる魅力を有しており, 今後爆発的な普及が予想される. しかし, 施設を特定できるような精密な航空写真は現在のところ大都市に限られていて, 今回の研究対象である東京都ではまったく問題ないものの, 地方での利用は大まかな位置表示にとどまる. その点, 電子国土では大都市から地方まで日本全国 1/25,000 の地図表示が可能である.

データを更新した場合, 電子国土はサーバーのファイルを更新するだけで, 利用者は特に意識することなく最新のデータが表示されるが, Google Earth の場合は更新したデータを各利用者がそれぞれダウンロードする必要があるため, 全利用者が同じデータを参照しているかどうかの判断は不可能である.

どちらのシステムも, 地図情報の「画像」をインターネットから取得しながら表示するため, インターネットとの高速通信接続 (実効 1 Mbps 程度以上の回線) が必要である. そのため光通信や ADSL ではおおむね快適に利用可能であるが, モバイルや ISDN などからのアクセスでは実用的な利用は不可能である.

以上のように, いずれにも一長一短があり, 使用目的により優劣が決まるものと思われるが, 本研究や日本透析医会のような施設の位置情報を表示するのであれば, 都市部は Google Earth, 地方では電子国土が有利ではないかと考えている.

被災地内ではパソコンが利用できる可能性が低いことや, 飛躍的に伸びた「普及率」を考えると, 今後は携帯電話にも対応可能なシステムの公開が期待される.

(武田稔男)

I 研究の総括・まとめ

透析医療と海洋工学のコラボレーションという, ある意味珍しい試みが始まって3年目を迎えた. 「A 研究の背景と概要」の章でも触れたが, これまでの活動は, 災害時の船舶利用が可能であることを周知するこ

とが目的の象徴的な活動であったと言える。検証航海を繰り返し実施したことで周知が進み、東京と大阪で研究成果の発表となる講演会を毎年実施することで、象徴化にはある程度区切りがついた感があった。

そして次にこの活動を災害時に実際に役立つツールとするにはなにが必要であるか、を考えた時に出てきたのが、これも「A 研究の背景と概要」の章で触れたように、「船は船として、透析患者は透析患者としてのみ存在し、災害時にお互いをつなぐツールはなににもない」ということであった。お互いをつなぐツールを作り上げない限り、この活動は現実性の乏しい夢物語で終わってしまうであろう。この懸念はくしくも今回協力を仰いだ城東腎不全研究会のメンバーからのアンケート調査においても鋭く指摘された。使用可能な情報伝達システムを、船舶側と透析医療側の両方から、自由にアクセスしていけるようにすることが、今回のシステムの重要な点である。

今回作成したこの情報伝達ツールについて一番気を配ったことは、設立と運営に費用がかからないことである。どれほどすぐれたシステムであっても、費用対効果の低いものが世に広まったためしはない。PCと接続するインターネット環境さえあれば、ほぼ無料で作成できるうえ、ランニングコストもまったくかからない方法、という発想で臨んだ結果が今回のシステムであり、その部分については非常に満足のいくものになったと自己評価している。今後はこのインターネット環境のみならず、携帯電話にも対応可能にすることで、さらに使用価値が高まるはずである。

研究が始まって、ある程度骨格ができ上がってから参加していただいた日本透析医会の武田稔男さんから、医会でも現在同様のシステムを構築中であることを聞いて、研究会合の場でプレゼンテーションをしてもらった。使用しているツールがGoogle Earthと電子国土の違いがあるだけで、発想もシステム構造もほとんど同じであることに感銘を受けた。実際に使用するときは、Google Earthは宇宙からの写真という大きな魅力を生かすという点では位置情報の視覚的把握に、かたや電子国土は道路などが正確に表される地図情報的な実用性に、というように各システムの長所を生かす方向で使用範囲を決めていけばよいであろう。地域的特性から言えば、武田氏の考察にもあったように、現段階では、Google Earthは都市部においてはある

程度精密な情報を得られるが、相当目の粗い情報しか得られない郡部においては、電子国土が有用と思われる。

まったく違うソースで始まった研究（一方は医療者、もう一方は海洋工学の教官と学生、というようになんら接点のない集団）においてまったく別個に作成されたシステムが、ほとんど同一のものになる、という事実は興味深い。要するに現段階で作成できるシステムにおいては、これ以上のものは難しいということであろう。普段の研究場面とは違って、海洋工学部の学生たちの若々しく柔軟な発想には教えられることも多かった。

今回目標としたシステムは、船舶と透析医療をつなぐツールとしての役割が第一義的なものであるが、でき上がったシステム自体は非常に汎用性があるものであることは、やはり最初の「A 研究の背景と概要」の章でも触れたとおりである。このシステムは、輻輳や発信制限などによる通信手段の途絶が発生するために、現在最難関とされている巨大災害時における透析施設間あるいは透析施設と患者間での通信網を構築するツールとして役立つ可能性がある。

また災害時に限定することなく、平常時においてもこのシステムは使用可能である。地図情報の側面を重視すれば、ある施設の患者の居住状況を視覚的に捉えることで、送迎システムの立案作業に、あるいは、患者一人一人に対して、家族同居者を○で、老人のみの世帯を▽で、老人独居世帯を×で分類し表示するというような生活状況別の視覚的把握作業に、あるいは掲示板を用いた双方向の情報伝達機能に着目すれば、夜中など透析施設にスタッフが不在のときでも、翌朝一番に出勤してきたスタッフがパソコンを開いて必ずこのシステムをチェックすることにしておけば、患者は家庭や職場で24時間いつでも掲示板に書き込んでおくことで、緊急性の低い連絡をすませることができる。

この平常時に汎用性があるということは、ツールとしては決定的に重要である。それは、災害時患者カードや、緊急離断などにおいても強調しているように、災害時だけのために考案されたものは、その日常性の欠如から災害時にはほとんど役に立たないことが多いからである¹⁰⁾。日常的に使用しているものを災害時にも応用可能にする発想は、災害対策を立案する上で常に最も重要な点であるから。

(赤塚東司雄)

文 献

- 1) 内藤秀宗: 1. 救急医療と透析医療 (基幹病院での経験) — 求められたこと, 求めたこと —. 透析会誌, 28; 1019-1023, 1995.
- 2) 青柳竜治: (3) 2004年新潟県中越地震 ②透析医療の支援について. 臨牀透析, 22; 1499-1504, 2006.
- 3) 赤塚東司雄: 浦河からの呼びかけ, 新潟からの返事. 透析ケア, 11; 646-651, 760-766, 867-871, 973-977, 1084-1089, 2005.
- 4) 赤塚東司雄: 能登からの手紙. (投稿中)
- 5) 赤塚東司雄, 山川智之: 災害時の対応—現在 (2) 検証された対策と今後の問題点. 臨牀透析, 22; 1517-1524, 2006.
- 6) 赤塚東司雄, 杉崎弘章: 災害時コーディネーターの必要性について. 日透医誌, 21; 70-75, 2006.
- 7) 井上欣三: 災害時の船舶利用. 臨牀透析, 22; 1559-1564, 2006.
- 8) 高橋一正: 江東区河川の防災利用に関する研究. 東京海洋大学海洋工学部卒業論文集, 53; 2006.
- 9) 電子国土ポータル, <http://cyberjapan.jp/>
- 10) 赤塚東司雄, 山川智之, 椿原美治: 透析室地震災害と対策およびその検証について. 日透医誌, 20; 211-227, 2005.

(この研究は日本透析医会公募助成 (平成 18 年度) によって行われた.)