

研究ノート

薬剤情報検索システム用ユーザインターフェイスのPHPによる試作

Prototype of PHP-based User Interface for Drug Information Retrieval System

大濱秀彦¹⁾, 豊田修一²⁾

Hidehiko Ohama, Shuichi Toyoda

要旨

政府の高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部は、「どこでもMY病院」構想として、個人が自らの医療情報を蓄積・活用できる仕組み作りに取り組んでいる。これにより、医療の専門知識を十分に有していない利用者が専門性の高い医療情報をアクセスすることになり、利用者オリエンテッドなユーザインターフェイスの実現が重要な課題の一つとなってくる。そこで、本研究では、ユーザインターフェイスに情報視覚化技術を導入することを試みた。具体的には、薬剤情報検索システムのユーザインターフェイスとして、単純検索インターフェイスと木構造検索インターフェイスの2種類を試作し、それらの評価を行った。

キーワード：薬剤情報検索システム、ユーザインターフェイス、PHP

I. はじめに

政府の高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部は、平成22年に、医療情報化に関するタスクフォースを設置した。そして、自己医療・健康情報活用サービスとして、「どこでもMY病院」構想を検討している。この構想は、全国どこでも、個人が健康管理に取り組める環境を実現するため、国民が自らの医療・健康情報を電子的に管理・活用するための全国レベルの情報提供サービスを創出するものである。第1段階として、個人が自らに対する調剤情報等を電子的に管理できる仕組みを実現し、個人の医療情報の蓄積を進めようとしている。また、医療機関や国民の初期投資を抑えるために、情報の受け渡しにカメラ付き携帯電話等を使用することなども検討されている。

蓄積された個人の医療・健康情報は、他の医療情報と総合的に利用することもできる。具体的には、生活習慣病などの慢性疾患患者が、医薬品の副作用

や相互作用に関する情報と組み合わせて利用することなどが考えられる。このような医療情報の利活用には、電子端末やコンピュータ画面での情報表現方式や操作方式などのユーザインターフェイス技術の研究開発が重要な課題の一つである。

本研究では、個人の調剤情報と関わりが深く、これらとの総合的利用が予想される薬剤情報検索システムを対象として、ユーザインターフェイスの検討・試作を行った。2章では医薬品情報について、3章ではユーザインターフェイス技術について、4章ではインターネット環境について、5章では、ユーザインターフェイスの試作について述べる（官邸，2010）。

II. 医薬品情報

日本における医薬品は、医療用医薬品と一般用医薬品に、分類することができる。医療用医薬品は、医師等による直接使用以外に、医師からの処方箋や指示などによって使用される。医療用医薬品（内用

1) 赤城機械工業株式会社、2) 上武大学看護学部

薬、注射薬、外用薬)は16000品目を超え、一般名(成分)は2600を超えている。また、一般用医薬品は、医療用医薬品と比較して危険性は相対的に低いと考えられており、一般の人々が薬局などで購入し、自らの判断で使用される。薬局・薬店のカウンター越しに手渡されることもあるため、Over the Counter-drugを略してOTC薬と呼ばれることもある。

医薬品には、添付文書がついている。医療用医薬品の添付文書には、薬効分類名、一般名、販売名、禁忌、効能・効果、適応、剤形、用法・用量、薬効薬理、使用上の注意(相互作用、併用禁忌、併用注意、副作用、高齢者への投与)などが記載されている。

医薬品は、その使用目的により、薬効に分類される。薬剤によっては複数の薬効に分類されるものもある。国内で使用されている薬効分類(standard commodity classification of drugs)コードは、87で始まる5ケタないし6ケタのコードである。一般名は、医薬品の成分の名称である。WHOが推奨する医薬品の国際一般名INN(International Nonproprietary Names)や、日本国内で流通する医薬品には、医薬品一般の名称JAN(Japanese Accepted Name)がある。医療機関では、医療用医薬品の情報を得るために、一般名で整理した書籍が多く使われている。

医療用医薬品の効能・効果は、「胃炎」などの診断疾患名で示されている。また、医薬品の副作用は、薬理作用による副作用と、アレルギーによる副作用がある。複数の医薬品を併用した場合や、特定の食品と同時に服用した場合に、医薬品の作用が増強されたり、減弱したりする相互作用が生じることがある。剤形は、錠剤、散剤、カプセル、坐剤などの医薬品の形態のことである。散剤は、粉末状の薬であり、溶けやすいため、効果が早く現れる特徴を持っている。顆粒剤は、散剤より粒が大きく、粒がそろっている。においや苦みを抑えたり、薬が溶ける時間を調節したりする為に、表面加工がされていることもある。この他、舌下錠、徐放錠などがある。

近年、医療用医薬品では後発品が著しく増加している。後発品とは、先発品の特許が切れた後、臨床試験などを省略して認可され発売される、有効成分が同一のより安価な医薬品のことである。

一般用医薬品の効能効果は、「胸やけ」、「むかつき」などの症状で示されている。この一般用医薬品は、リスクの程度により、リスクの高い順に、第1類医薬

品、指定第2類医薬品、第2類医薬品、第3類医薬品に分類される。一般用医薬品の販売に当たっては、薬剤師または登録販売者が、購入者へ適正使用のための必要な情報を提供することが義務づけられている。特にリスクの高い第1類医薬品の販売に当たっては、薬剤師による情報提供が義務づけられている(伊賀ら, 2007)(中原, 2008)(藤澤, 2010)。

III. ユーザインターフェイス技術

医療情報に関する情報提供サービスは、専門性の高い情報を提供するサービスの一つである。医療関係者が利用することを前提にしたユーザインターフェイスでは、医療の専門知識を十分に有していない利用者にとっては、検索・利用が容易ではない。専門性の高い情報提供においては、利用者の専門性に対応したユーザインターフェイスの実現が必要とされる。政府の自己医療・健康情報活用サービスにおいても、利用者オリエンテッドなユーザインターフェイスの実現が重要な課題の一つとなってくると言える。

情報視覚化は、専門性の高い情報提供において有効な技術の一つである。情報視覚化は、多様な形態でデータを表現し、大量で複雑なデータの集まりの質的な概要を提供する技術である。情報視覚化では、対象となるデータ特性を分析し、適切な方式を適用することで、利用者オリエンテッドな情報表現を実現することができる。

薬剤情報検索システムは、大規模データベースを利用した情報システムの一つである。大規模データベースの情報検索を行うユーザには、データの構造、特徴、パターン、傾向、関係などから情報を見つけたいという要求がある。また、薬剤情報は階層構造を有する特性がある。このようなデータに対しては、木構造を用いるとデータとデータ間の関係をうまく表現できることが、よく知られている。

木構造は階層的な関係を表現し、図1はその概念図である。概念図のそれぞれの●はノード(node)と呼ばれる。あるノードの1つ上にあるノードは親ノード(parent)と呼ばれる。逆に1つ下のノードは子ノード(child)と呼ばれる。ある木構造の最も上位のノードは、特に、ルート(root)と呼ばれる。一方、下位にノードのない(子を1つも持たない)ノードはリーフ(leaf)と呼ばれる。

木構造を利用した情報視覚化では、図1の概念図

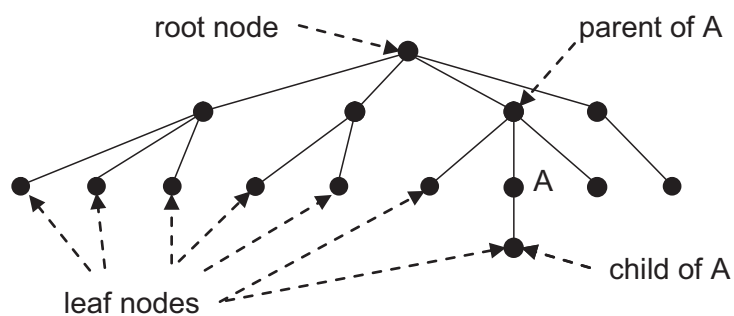


図1 木構造の概念図

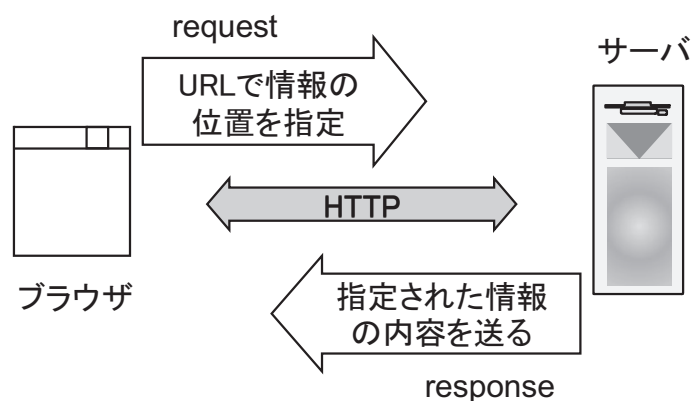


図2 HTTPを使用した通信

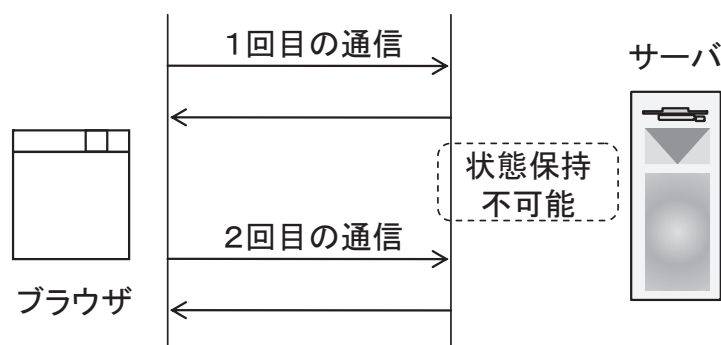


図3 ステートレス通信

からもわかるように、多くの場合、横方向に大きな領域を必要とする特性がある。この課題を解決するために、木構造の表現に3次元表現を取り入れるコーン木 (cone tree) が提案されている (Patel et al., 2006) (Spence, 2007)。

IV. インターネット環境

薬剤情報検索システムは、インターネット環境を

利用した情報システムである。そこで、この情報システムに関連したインターネット技術 (HTTP、Apache、PHP、ホスティング) の概要について述べる。

1. HTTP

Webシステムのサーバとクライアントの間のメッセージのやり取りには、HTTP (Hyper Text

Transfer Protocol) というプロトコル (通信規約) が用いられる。通常、図2に示すように、クライアントがサーバに対してリクエスト (request) を送り、サーバがそれに対するレスポンス (response) を返すことで、サービスを提供している。リクエストには、メソッドやアドレスが含まれる。代表的メソッドには、GETメソッド、POSTメソッドがある。HTTPで指定するアドレスは、URL (Uniform Resource Locator) 形式が一般的である。レスポンスには、ステータスコードや指定された情報の内容などが含まれる。代表的ステータスコードには、成功、Not Foundがある。情報の内容は、HTML (Hyper Text Markup Language) 形式となっている。HTMLは、コンピュータからの結果をわかりやすく表現できるデータ形式である。

HTTP通信は、状態 (state) を持たない通信プロトコル (ステートレス・プロトコル) である。HTTP通信では、1回の要求と応答で通信が終了する。つまり、1ページ表示ごとに、クライアントとサーバとの接続は切断され、状態を保持することができない (図3)。つまり、複数のページにまたがって処理を実行することや、前回のリクエストと今回のリクエストを関連付けることは、アプリケーション側で対応しなければならない。

Webブラウザプログラムは、IE (Internet Explorer) や、Firefoxが有名である。Webサーバプログラムは、HTTPD (Hyper Text Transfer Protocol Daemon) と呼ばれていて、ApacheやIISが有名である (松下ら, 2004)。

2. Apache

Apacheは、デーモンとしてバックグラウンドで動作するHTTPサーバである。Apacheは、HTTPプロトコルの処理で必要とされるリクエストの受信待ち、リクエスト・ヘッダの解析、応答メッセージの作成などの処理を行う。さらに、リレーショナルデータベース管理システムへの汎用インターフェイス (DBIインターフェイス) も有している。DBIインターフェイスでは、データベースをオープンし、検索要求を送信し、検索結果を読み取る機能などを実現している (Stein et al., 1999)。

3. PHP

サーバ側で実行される言語 (サーバサイド言語)

としては、PHPやJava Servletがある。一方、クライアント側で実行される言語 (クライアントサイド言語) には、JavaScriptがある。

PHPは、Webの世界で最も広く使われている言語のひとつである。この言語は、動的なHTMLコンテンツを作成するために設計されたスクリプト (Script) 言語である。PHPは、HTML埋め込み型のサーバサイド・スクリプト言語であり、Apacheのモジュールとして動作させることができる。スクリプト言語は、ソースファイルを記述したものを解釈しながら実行する言語である。一方、コンパイル言語は、ソースファイルを記述し、コンパイル作業を行ってから実行するものである。実行前にチェックできる長所がある。Java言語などがコンパイル言語である。

PHPの特徴のひとつに、数多くのデータベースシステム (MySQL、PostgreSQL、Oracle、Sybaseなど) への対応がある。これにより、データベースと組み合わせた動的なコンテンツが含まれるページを容易に作成することができる。

Webアプリケーションの代表的な処理の一つにフォーム処理がある。フォームは、ユーザがサーバと通信する方法である。この通信の最初の段階は、テキストボックス、リストボックス、ボタンなどを使用して、フォームを表示する。次に、ユーザがデータを入力し、フォームをサーバに送信する。最後に、サーバから処理結果が返され、ブラウザに表示される。このような手順で、フォームは処理される (Lerdorf et al., 2006) (山田, 2007) (西沢, 2007)。

4. ホスティング

ホスティングは、自分専用のサーバを立ち上げるにあたり、サービス業者が所有・管理しているサーバのスペースを自分専用を使うことでほぼ等価な環境を実現し、サーバ本体の購入・設置の代替とすることである。つまり、ホスティングは、サーバの保守・管理のアウトソーシングに相当するサービスである。サーバの設置・セキュリティ対策・停電対応などの管理をアウトソーシングする。このようなホスティングサービスは、インターネットを介しての新しいサービスの研究開発や実用化に大きな影響を与えている。

V. ユーザインターフェースの試作

本研究では、薬剤情報検索システムのための2種

類のユーザインターフェイスを試作した。ここでは、2種類のユーザインターフェイス（単純検索インターフェイス、木構造検索インターフェイス）と、これらの動作環境について述べる。

1. 単純検索インターフェイス

単純検索インターフェイスは、医薬品の名称などから薬剤情報を検索する方法である。医薬品データベースを利用するシステムにおいて、基本的なユーザインターフェイスである。

単純検索方式では、2段階絞り込み方式による薬剤情報の検索を行っている。第1段階の検索では、検索対象を医薬品データベース全体から10種類程度の薬剤に絞り込む。この検索は、販売名、一般名、薬効分類のいずれからでも可能である。販売名や一

般名からの検索では、テキストボックスのカナ名称の最初の2、3文字を入力し、前方一致検索を行い、条件に一致する複数の薬剤を抽出する。薬効分類からの検索では、リストボックスを使用し、コード順に表示された薬効分類から該当するものを選択し、条件に一致する複数の薬剤を抽出する。第2段階の検索では、第1段階で抽出された全ての薬剤から目的とする薬剤を選択する。

実際の画面上では、図4に示すように、第1段階の検索は画面左側で行い、第2段階の検索は画面右側で行う。検索結果としては、図5に示すように、該当薬剤の薬効分類、一般名、販売名、会社名、剤形、種別などを表示する。

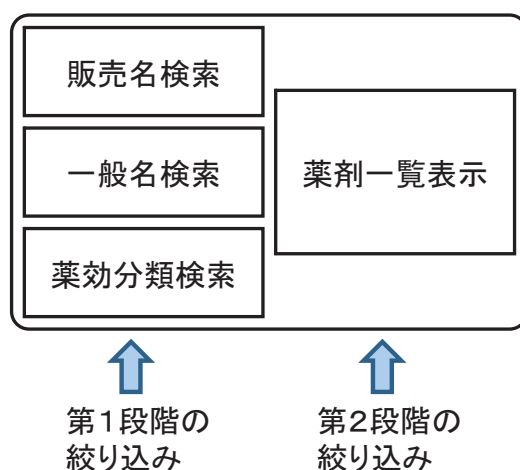


図4 単純検索方式の画面構成

薬剤情報明細

薬効分類	血圧降下剤
一般名	イミダプリル塩酸塩
一般名(英語)	imidapril hydrochloride
製品ID	.
製品名	タナトリル錠 2.5mg
会社名	*田辺三菱
剤形	錠剤
種別	先発品

PDFへ出力

図5 単純検索方式の結果表示の画面例

2. 木構造検索ユーザインターフェイス

木構造検索ユーザインターフェイスは、医薬品データベースの概要を表示し、医薬品情報の構造や医薬品相互の関係を見ながら、利用者の情報検索を支援するものである。

木構造検索方式では、図6に示すように、最初に薬効分類一覧が表示される。利用者が該当する薬効分類を選択すると、そこに属する全ての販売名のリス

トが該当分類の子ノードをイメージする位置に表示される。最後に、表示された販売名リストから該当薬剤を選択すると、図7のような薬剤情報を得ることができる。このように、本方式は、検索を段階的に行うことで、木構造表現の利点を生かしながら、表示に必要とする領域の拡大を抑制できる方式となっている。

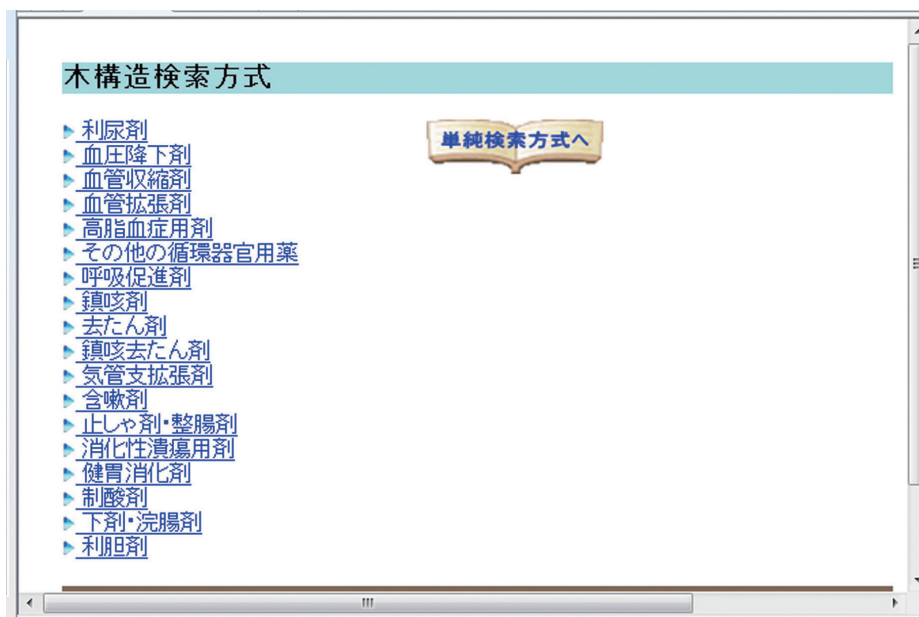


図6 木構造検索方式の画面例1



図7 木構造検索方式の画面例2

3. 動作環境

システムが利用するデータベースのテーブルの関係を図8に示す。この図において、イタリック体で記述されている項目名は、2つのテーブルを関連付けているものである。例えば、薬効分類テーブルと一般名テーブルの双方には、「薬効分類ID」項目が存在し、これらのテーブルを関連づけていることを表している。

本システムに登録した薬効分類とそれに対応するコードの一部を表1に示す。薬効分類の「血圧降下剤」の分類には、一般名では、「ニルパジピン」や「エナラプリルマイレン酸塩」などが属し、一般名「ニルパジピン」の商品としては、「ニパジール」や「トローワジール」がある。薬効分類、一般名、販売名は、このような階層構造をなしている。また、薬剤種別は、「先発品」か「後発品」のいずれかに区分している。

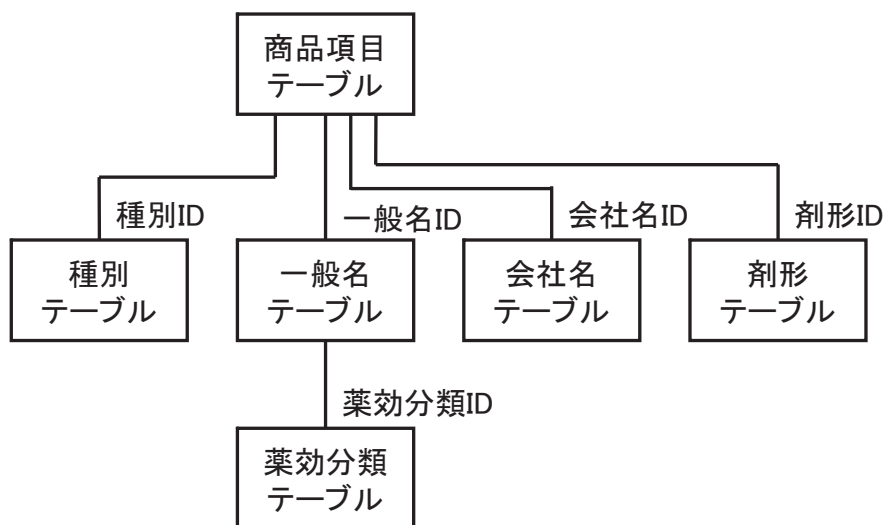


図8 データベース内の表の関係

表1 薬効分類とそのコード

コード	薬効分類
87211	強心剤
87212	不整脈用剤
87213	利尿剤
87214	血圧降下剤
87216	血管収縮剤
87217	血管拡張剤

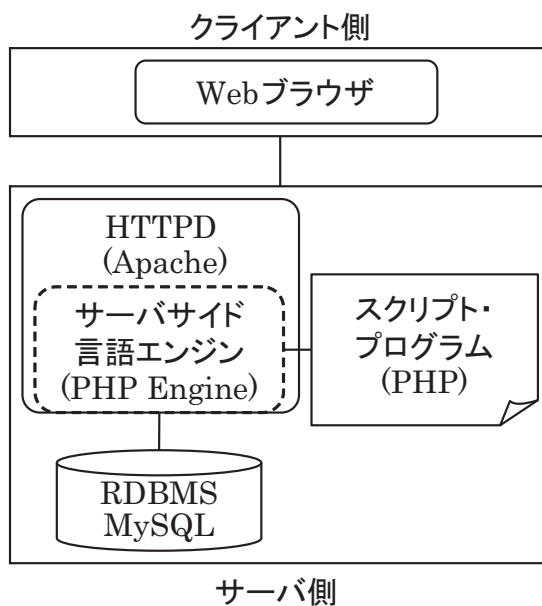


図9 システム構成

本システムの構成は、図9のようになっている。言語エンジンとしてはPHP 5.0を、データベース管理システムにはMySQL 5.2を、HTTPDにはApache 2.2を使用している。開発環境としては、Eclipse 3.5とPHP開発用プラグインPDTを使用した。

4. 評価

単純検索方式では、薬剤の種類などのデータベースの内容の変化に無関係にユーザインターフェースを構築できる。インターネット上多くの情報検索サービスで実現されているユーザインターフェースであり、一般ユーザとの親和性が高いものである。一方で、専門知識の薄い利用者には、入力に利用できる語彙に限りがあり、十分使いこなすには相応の学習が必要となる。

木構造検索方式は、検索対象の概要を見ながら操作するため、検索に使用できる専門語彙が少ない初心者にとって便利なユーザインターフェースである。しかしながら、画面領域の有効活用が利用者の使い勝手に大きく影響する方式でもある。本システムでもいくつかのトレードオフが存在する。例えば、薬効分類の表示方式がある。最初の画面表示でより細かい薬効分類を表示すれば、薬効分類を選択したあとの販売名表示は少量のデータ表示になる。しかしながら、最初の画面から該当の薬効分類を選択するコストは大きくなってしまう。本研究でも、木構造検索方式の実現にあたっては、画面領域の制限を考慮し、薬効分類一覧の表示に量的制限を行っている。

また、これら2種類のユーザインターフェースを試験的に利用した者の声として、①単純検索方式はすぐ理解できる、②疾患や症状からの薬剤検索機能が欲しい、などがあった。

VI. おわりに

試作したユーザインターフェースは、研究室内で動作確認を済ませ、ホスティングサービスを利用して学外のインターネット環境で試験稼働を行って

いる。さらに、検索結果をPDFファイルとして保存する機能も有している。今後は、インターネット上で実現されている他の薬剤情報検索システムのユーザインターフェースの比較評価や、開発したシステムのユーザインターフェースの機能改善を行っていききたい。

参考文献

- 1) 藤澤節子 (2010) : 医薬品「登録販売者試験」合格テキスト第3版, 中央法規
- 2) 伊賀立二, 小瀧一, 澤田康文 (2007) : くすりの地図帳, 講談社
- 3) 官邸 (2010) : 医療情報化に関するタスクフォース
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/iryoujy-ouhou/>
- 4) Stein L., MacEachern D. (1999) : Writing Apache Modules with Perl and C, O'Reilly & Associates/田辺茂也訳 (2000) : Apache拡張ガイド (上) —サーバサイドプログラミング—, オライリー・ジャパン
- 5) 松下温, 市村哲, 宇田隆哉, 伊藤雅仁 (2004) : 応用Web技術, オーム社
- 6) 中原保裕 (2008) : 臨床に生かしたいくすりの話 (改訂第4版), 学習研究社
- 7) 西沢夢路 (2007) : 基礎からのMySQL, ソフトバンククリエイティブ
- 8) Spence R. (2007) : Information Visualization Design for Interaction (Second Edition), Pearson Education
- 9) Lerdorf R., Tatroe K., MacIntyre P. (2006) : Programming PHP (Second edition), O'Reilly Media/高木正弘訳 (2007) : プログラミングPHP, オライリー・ジャパン
- 10) Patel V., Kaufman D. (2006) : Biomedical Informatics - Computer Applications in Health Care and Biomedicine, Springer
- 11) 山田和夫 (2007) : 基礎からのPHP, ソフトバンククリエイティブ