

— 別添 3-2 —

厚生科学研究費補助金分担研究報告書

健康危機管理情報検索システムの開発

平成 11 年度厚生科学研究費

厚生科学特別研究事業

分担研究者 高井貴子

(国立医薬品食品衛生研究所)

平成11年度厚生科学研究費補助金（厚生科学特別研究事業）
化学物質による緊急健康危害対応のための情報に関する研究
分担研究報告書

健康危機管理情報検索システムの開発

分担研究者 高井貴子（国立医薬品食品衛生研究所）

研究要旨

通常の検索エンジンはすべてのWebサイトを対象に情報を検索するため、不要情報も含む膨大な件数が抽出されてくるので、その中からさらに目的の情報を探すのは困難である。本研究では、緊急健康危害対応の目的に特定した情報を、物質名やキーワードから迅速に検索できる検索エンジンを開発した。対象とした有用な国内外の健康危害対応関連サイトは、緊急健康危害対応ための情報に関する調査と分析における調査結果で見出されたサイトを用いた。

I. 序論

インターネットは情報の宝庫であり、健康危機管理においてもインターネットは欠かせない情報源である。インターネットからの情報収集の利点は、物理的に離れた場所にある情報であっても容易に獲得できる点にある。健康危機管理という視点からは、特に充実した欧米の情報に対して国内の情報と変わらぬ容易さでアクセスできる点において、インターネットはたいへん有用な手段である。情報獲得の際には、巨大なインターネット空間を占める情報量は莫大であるので、何らかの検索手段が必要となる。この目的で各種商用の検索エンジン（例えばYahoo, Goo, Infoseek等）が開発され、インターネット空間内のテキスト情報に対する検索手段として利用されている。

しかしながら、インターネット上の情報は玉石混合であり、政府機関の公式文書からエンターテインメント情報まで、ありとあらゆる情報が混在しているのが現実である。商用の検索エンジンはすべてのWebサイトをカバーしているため、不要情報も大量に含む膨大な件数が抽出されてくる。したがって情報量が増加するにつれて、その中からさらに目的の情報を探すのはますます困難な作業となる。

そこで本研究では、緊急健康危害対応の目的に特定した検索エンジンを独自に作成し、物質名やキーワードから目的の情報を迅速に検索できるシステムを開発した。

II. 方法

本研究課題では、山本が担当している「緊急健康危害対応のための情報に関する調査と分析における調査結果」で見出された、有用な国内外の健康危害対応関連サイトを対象と

して検索エンジンを開発した。情報収集ロボットプログラムとしてアドイン研究所社のCyberFlex IR（フリーウェアであるWget（GNU Archive）を改良したもの）、インデックスサーバとしてアドイン研究所社のWeb Report for CyberFlex IR（OpenText社のOpenTextを改良したもの）を用いた。マシンはSun Workstation UltraSPARC（Solaris 5.7, memory 512MB, HDD 100GB）を用いた。

Ⅲ. 結果

本研究では、一般利用者向けと管理者用の2種類の検索エンジンを作成した。検索エンジンの管理者は、常にインターネット空間をウオッチして、新規の有用サイトをタイムリーに拾い出す使命がある。そこで管理者の作業を助ける目的で、新規サイトを見出す目的に特定した検索エンジンを別に作成することにした。対象としたサイトの数は一般利用者向けに122、管理者用に130である。表1に対象としたサイトの一部を示した。

図1に一般利用者向けの検索エンジンの検索画面を示す。検索は複数の物質名やキーワードについて行うことができ、and, or, notといった演算子の指定や、テキスト内の検索範囲の指定も可能である。図2は検索結果の例を示す。各項目のタイトルをクリックすると、実際のWebテキストが表示される。タイトルの下にはURLが表示され、提供している機関名を推定する目安となる。続いてコンテンツを収集した日付とファイルの容量が表示される。続いてWebテキストの先頭から200文字が表示され、内容を推定する目安となる。各項目の最終行にはマッチした単語数が表示され、同じ行にある「文字列マッチングの状況」をクリックすると、テキスト中で実際にマッチした単語をハイライトした表示を得ることができる。この表示はテキスト内におけるキーワードの関係を調べるために有用であり、更に検索条件を最適化するための目安となる。得られた検索結果について更に絞り込み検索を行う場合は、画面上部に設けられたクエリーボックスに追加のキーワードを入力すればよい。

利用したインデックスサーバOpenTextでは、対象とするサイトの更新管理作業にunix workstationを操作できる技術が必要であった。しかし本研究で実際に管理を行う研究者は、unix workstationの知識を持たない研究者を想定している。そこでunix workstationの技術を持たない研究者でも容易にサイトの更新管理作業を行うことができるように、WWWを介した更新管理専用のインターフェースを追加で開発した。更新管理専用のインターフェース（図3）は、管理者用の検索エンジンの検索窓口画面にリンクされている。ボックス内に表示されたURLを削除 追加し、登録ボタンを押すだけで、容易に更新管理専用ができるようになった。

一般利用者向けの検索エンジンは、緊急健康危害対応のための情報に関するWebサイトから公開している（<http://www.nihs.go.jp/hse/hazard/cm-search/>）。両検索エンジンとも毎週自動的に、最新のコンテンツを収集しインデックスを更新するように設定している。

表2に、本研究で作成した検索エンジンを用いて、商用の検索エンジンと比較検討した

結果を示す。例として、キーワード「サリン」を用いた。本研究で緊急健康危害対応のための（一般向け）検索エンジンでは、上位10番目まですべて毒物サリンの健康被害に関する情報である。一方商用検索エンジンであるGooでは、上位10番目までのうち上位4番目までを含む5項目が作家サリンジャーの情報である。毒物サリンの情報も3項目含まれているが、2項目はサリンの取り締まりに関するソフトウェアの宣伝（4番と7番）、1項目は写真しか掲載されていないページ（6番）、1項目は中学生新聞の記事（9番）であり、いずれも厚生業務には使えないものである。この例が明示するように、専門分野に特定した検索エンジンと商用の検索エンジンでは、検索される情報の質と的中率に、格段の差があることが分かる。

IV. 考察

厚生行政において、信頼できる情報をタイムリーに発信することは重要な仕事であり、その目的にインターネットはたいへん有用な手段である。これまで我々の研究チームでは、専門分野に特定した有用なサイトのリスト集を作成し、公開してきた。本研究では専門分野に特定した検索エンジンを開発することによって、収集した有用なサイトについて、さらに各々の内容について検索できるシステムに発展させることができた。このようなシステムはユーザにも好評であり、今後はこの経験を他の分野の情報にも応用したいと考える。

インターネット上に公開した情報は、より多くのユーザが参照することによって価値も高まる。したがってユーザがページの存在に気づきやすい工夫をすることが必要であり、特に検索エンジンが普及している今日では、検索エンジンから検索され易い工夫を施すことが有用である。本研究で独自の検索エンジンを作成して運用することによって、逆に検索エンジンから検索され易い仕組みを知ることができた。HTMLの様式を変更することによって、検索結果として上位に上りやすい工夫や、ユーザが実際にページを開こうとする意欲と高める工夫を施すことができる。具体的には

- ・HTMLのタイトル部位に、内容を端的に表現し、かつ魅力的な文字列を配する。
- ・テキスト本文の特に上部には、内容を総括するような文章を配する。

といった工夫である。これらの考察を、今後の情報提供に実地で役立たせたい。

検索エンジンの欠点は、これは検索システムに共通の課題であるが、検索結果がキーワードの質に依存してしまうことである。この欠点を克服するために、類似語変換や日米語対応の機能を組み込み、検索に柔軟性を持たせることを計画している。検索に柔軟性を持たせることによって、多少不適當なキーワードであっても、目的の情報にたどり着くことを容易にできる。来年度の課題としたい。

表 1 健康危機管理検索エンジンの対象としたサイトの例

URL	サイトの内容
http //www csb gov/	US Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB)
http //www atsdr cdc gov /	ATSDR (有害物質・疾病登録局 Agency for Toxic Substances and Disease Registry)
http //www fema gov	FEMA (The Federal Emergency Management Agency)
http //www j-poison-ic or jp	(財)日本中毒情報センター(JPIC)
http //www umin u-tokyo ac jp/	大学医療情報ネットワーク(UMIN)
http //center2 umin ac jp /cgi-open-bin/hanyou/lookup/search.cgi?parm=POISON	中毒データベース検索システム(山口大学医学部)
http //www nihs go jp/ICSC/	国際化学物質安全性カート (ICSC)
http //www wds emis or j p/WdsScripts/Wds/default.asp	広域災害・救急医療情報システム
http //www seagal co jp/kyubyo htm	全国救急医療施設 I N D E X (全国各地の休日夜間急病センターをすべて登録)
http //www sorifu go jp/intro/fukko htm	阪神・淡路復興対策本部事務局

表2 健康危機管理の専門分野に特化した検索エンジンと商用の検索エンジンの比較。

キーワードとして「サリン」で検索した例を示す。

商用検索エンジン Goo

順位	タイトル	内容
1	サリンジャーすき。	おしゃべり掲示板
2	サリンジャー好き。	おしゃべり掲示板
3	サリンジャー好き。	おしゃべり掲示板
4	サリンジャーすき。	おしゃべり掲示板
5	サリン取締関連法令集(データ/学習&教育)	サリン取締関連法令集のソフトの販売紹介
6	サリン	研究者の写真のみ
7	サリン取締関連法令集(データ/学習&教育)	サリン取締関連法令集のソフトの販売紹介
8	BOOK サリンジャー	サリンジャーの本の紹介
9	ニュースの言葉	中学生新聞
10	ダサリンプロフィール	個人の Web ページ

一般向け健康危機管理情報検索エンジン

順位	タイトル	内容
1	5/23/97	災害医学・抄読会論文「大災害に対する各種マニュアル」
2	gyoseki 3	厚生省補助金事業と科学研究費による研究成果「中毒情報データベースの整備状況」
3	No title	第4回地域保健問題検討会議事録
4	災害医学・抄読会 990611	災害医学・抄読会論文「阪神・淡路大震災から学ぶこと：2. 阪神・淡路大震災の救急医療 ー入院患者の実態調査から」
5	災害医学・抄読会 990611	災害医学・抄読会論文「災害サイクルと医療ニーズ」
6	Disaster Title list	災害医学 論文表題集
7	6/20/97	災害医学・抄読会論文「阪神大震災における現地在住医師と近郊医療機関の行動と役割」
8	Ronbun Watch gcl6en1.html	論文「災害医療 災害種と特徴的病像」
9	サリン中毒の診療・軽症患者の取り扱いを中心に	聖路加国際病内科大生医師と脳神経外科石川医師のサリン中毒の解説
10	JADM 第1回学術集会抄録集	第1回日本集団災害医療研究会 抄録集

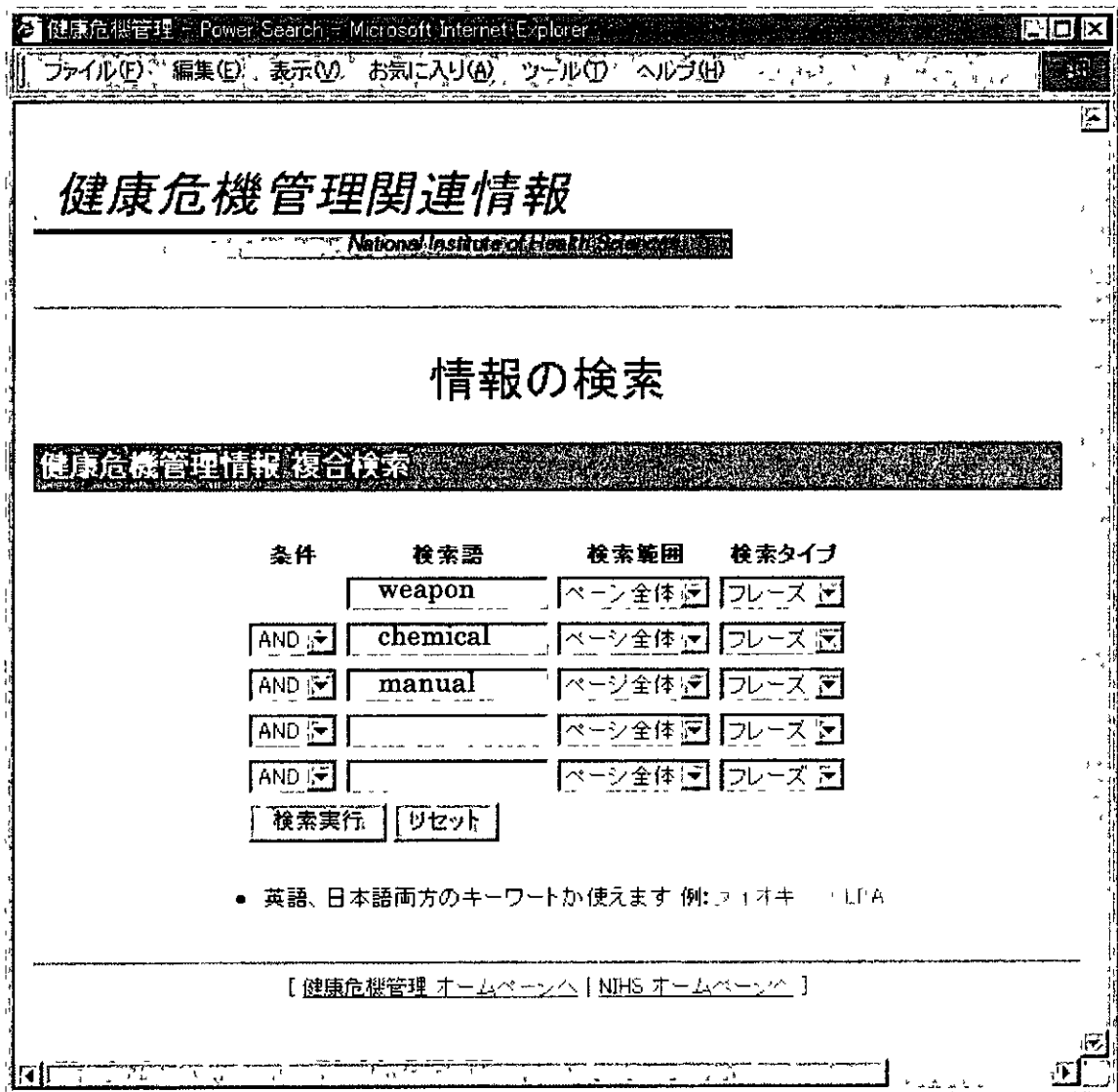


図 1 一般利用向け健康危機管理情報検索エンジンの検索画面。
「weapon」, 「chemical」, 「manual」らのキーワードを「and」で
結合し、ページ全体を対象とした検索を例とした。

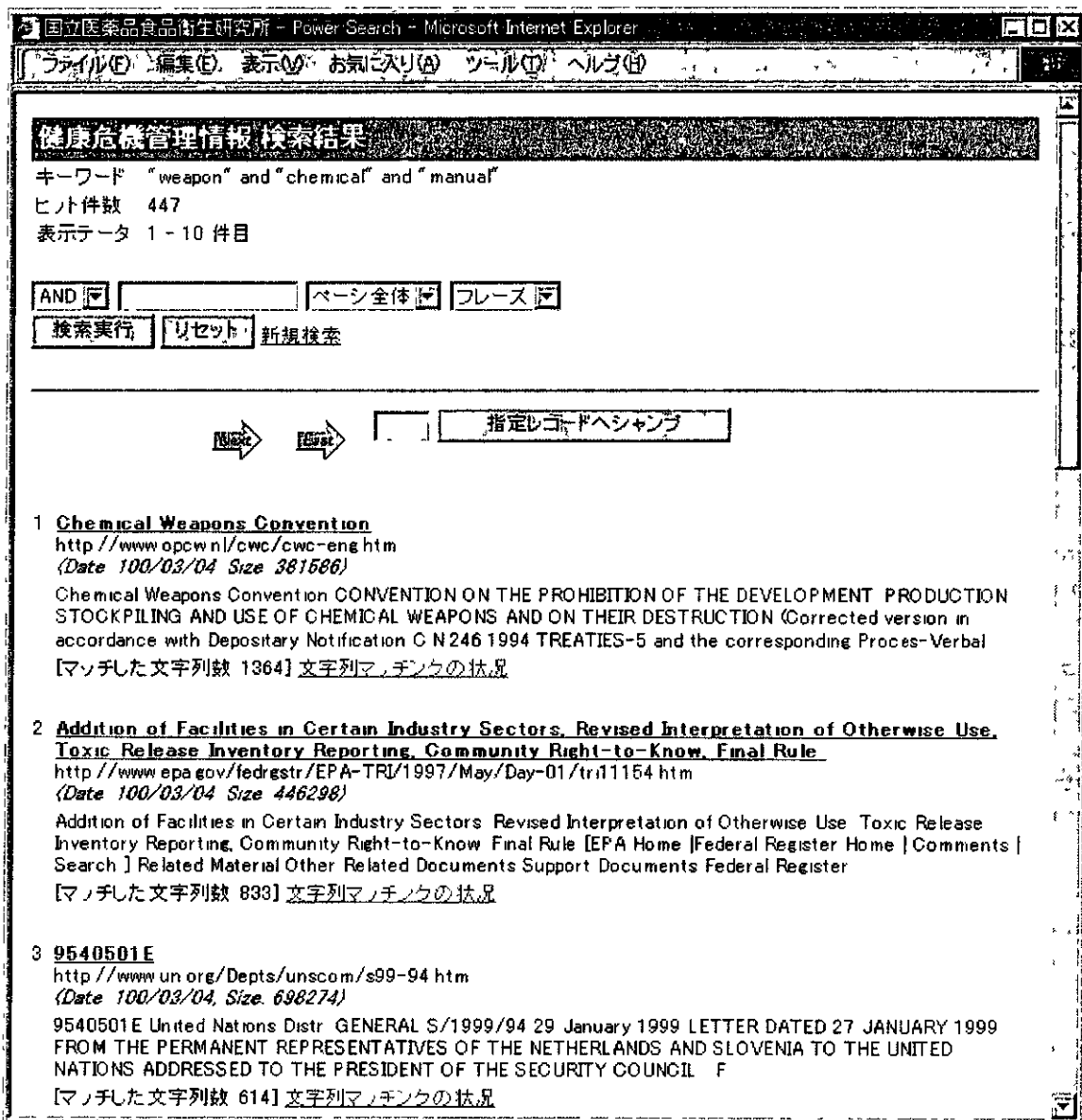


図 2 一般利用向け健康危機管理情報検索エンジンの検索結果の例



図 3 更新管理専用のインターフェース。カットアンドペーストで対象とするサイトを変更することができる。

－ 別添 3 - 3 －

厚生科学研究費補助金分担研究報告書

原因物質絞り込みデータベースの開発

平成 1 1 年度厚生科学研究費

厚生科学特別研究事業

分担研究者 後藤京子

((財)日本中毒情報センター)

平成11年度厚生科学研究費補助金（厚生科学特別研究事業）
化学物質による緊急健康危害対応のための情報に関する研究
分担研究報告書

原因物質絞り込みデータベースの開発

分担研究者 後藤京子 （財）日本中毒情報センター施設次長
研究協力者：郡山一明 産業医科大学麻酔学教室
織田 順 大阪大学医学部救急医学教室
桑田成規 大阪大学医学部医療情報部

研究要旨

毒物混入事件や化学災害など緊急健康危害が発生した場合に、不明物質の分析対象物質を速やかに推定する目的で、患者の症状、物質の性状や形状から分析対象となる物質を絞り込むデータベースの開発を目的とした。すべての状況時に使用できることを念頭に、ガス、腐食性物質、毒性の強い物質、中毒センターに問い合わせの多い物質（中毒事故発生頻度の高い物質）を抽出し、109グループの物質を収載した。症状キーワードは、自覚症状と他覚症状、症状の強度による2段階の重み付けを行い、他に異常検査値、物質の性状と形状（色、におい、味など）をキーワードとして使用した。検索された物質の症状をすべて詳細データとして表示した。キーワードとしてヒットした症状名にはタグ付けを行い、画面上ではハイライト表示を行った。システムとデータベースは、Webサーバ上に実相されており、原因物質の推定を行うにあたって、ユーザー入力データと関連データの合致パターンに従って当該得点を加算する方式を採用した。本システムの検証を行うため、実際の症例を模擬的にシステムに投入し、推定原因物質の的中度の検証を試みた。上位10位までの候補に原因物質がランクされる割合が4割、20位までは5割という結果であった。これまでに開発されている、患者の診断確定を目的とする類似のシステムと比較すると、分析対象物質を抽出するという目的も異なり、臨床知識が乏しい薬剤師や検査技師にも利用しやすい有用なものであると考えられた。今後、的中率をあげるために、得点加算方法の改良などを加えることで十分に利用可能であると考えられた。

A. 研究目的

和歌山県毒物カレー事件以降、続発した薬毒物混入事件に対応するために救命救急センターに分析機器が導入され、関連機関との協力体制が整備されるなど、分析の環境は整ったものの、市場に流通する数万、数十万の化学物質、化学製品の中から実際にどのような化学物質について分析すればいいのかという実技的な対策は未だ十分とはいえない。中毒原因物質を初期の段階で推定し、分析で確認し速やかに診断確定を行うことが、健康危機被害の拡大を防ぐ最良の方法である。

本研究では、観察された患者の症状（被害の実態）、原因物質と思われる物質の性状・外観から、分析対象となる物質を絞りこむデータベースの開発を目的とした。

B. 研究方法

1. データの構築について

- (1) 対象とする起因物質はJPIC作成のOFに収載している全物質とし、作用別にグループ化してデータを作成した。
- (2) 作用別にグループ化した起因物質について、検索データと表示データを作成した。
- (3) 検索に使用するキーワード
検索に使用したキーワードは以下のように作成した。
 - 1) 症状（表1. 症状項目マスターシート参照）
 - a 自覚症状と他覚症状の2種を作成。
 - b 症状の強度による2段階の重み付けをした。
 - c. 項目数は医薬品、農薬、工業用品、自然毒のうち、中毒発生頻度が比較的高く毒性の強い物質系列109系列を抽出し、仮データとした。
 - d 他覚症状キーワードは部位別に作成した。
 - 2) 異常検査値（表2. 検査値マスターシート参照）
特徴的な異常検査値をキーワードとして使用した。
 - 3) 物質（製品を含む）の性状・形状（表3. 性状シートの例）
- (4) 各物質の症状に関する表示データ
 - 1) 症状キーワードにまとめる前段階の症状名で表示し以下も併せて表示する。
 - ①その発生頻度（3段階：必発，まれ，頻度情報なし）
 - ②二次作用による症状か
 - ③遅発性症状であるか
 - 2) 表示ファイルの文中にタグを埋め込んでいく
○がつけられている症状項目に対応する部分（画面上でハイライト表示する部分）に、症状IDをつけたタグを埋め込んだ。
例：症状IDが01234と「出血」を対応づける場合は、

右腹部痛、黄疸、出血、肝障害（SGOT、SGPT、ビリルビンの上昇、プロトロンビン時間の延長）の様に表記した。（表4．データの例参照：ナイトロジェンマスタード）

なお、109系列抽出した物質リストを以下に示す。そのうち、58番目までの物質の表示データは、「性状・外観と症状」のみの内容とし、59番目以降の表示用データは項目を増やし「名称、毒性、毒作用、体内動態、症状、分析法、参考資料」とし、画面上の是非を検討することにした。

分類	物質群名称	ID
医薬品	ワーファリン	1
	ベンゾジアゼピン系	2
	三環系抗うつ薬	3
	ブロムワレリル尿素	4
	バルビツール酸系	5
	テオフィリン	6
	ネオスチグミン類(臭化ジスチグミン)	7
	ベーターブロッカー	8
分類	物質群名称	ID
	カルシウム拮抗剤	9
	覚醒剤	10
	麻薬	11
	大麻(マリファナ)	12
	PPA(フェノールプロパノールアミン)	13
	イミダゾリン系薬剤	14
	アセトアミノフェン	15
	アスピリン	16
	イブプロフェン	17
	コルヒチン	61
	抗コリン作用薬	62
	クロルヘキシジン塩	63
	炭酸リチウム	78
	麦角アルカロイド	82
	ジゴキシン	90
	中枢性筋弛緩剤	93
	キニーネ類	94
	エフェドリン	96
工業用品	水銀化合物	18
	鉛化合物	19
	ヒ素化合物	20
	カドミウム	21

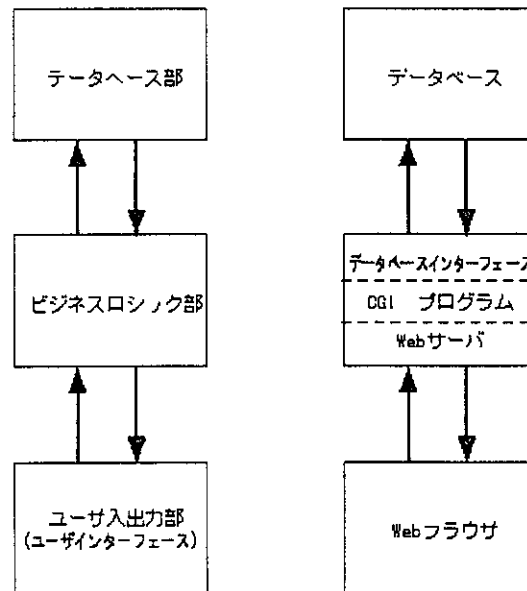
	シアン化合物	22
	酸	23
	アルカリ	24
	フッ化水素	25
	シンナー	26
	トルエン、キシレン	27
	灯油	28
	ガソリン	29
	メタノール	30
	エタノール	31
	次亜塩素酸塩	32
	陽イオン性界面活性剤	33
	陰・非イオン性界面活性剤	34
	アジド類	35
	ニトロフェノール	36
	アニリン	37
	サリン	38
	VX	39
	ホスゲン	40
	塩素	41
分類	物質群名称	ID
	一酸化炭素	42
	催涙ガス	43
	臭化物	59
	クレオソート・クレオソート油	64
	塩化メチレン	65
	亜硫酸ガス	66
	アクリルアミド	67
	硫化水素	68
	ホスフィン	69
	ニトロベンゼン	71
	ナフタレン	73
	トリクロロエチレン	75
	トリクロロエタン	77
	セメント急結剤	79
	イオウ化合物	80
	塩化エチレン	81
	エタノールアミン類	83
	PCB	85
	四エチル鉛	91
	二硫化炭素	99
	ナイトロジェンマスタード	100
	ルイサイト	101
	OC	102

	マスタードガス	106
	ジホスゲン	107
	水酸化ホウ素	108
農薬	有機リン	44
	カーバメート	45
	パラコート、ジクワット	46
	グルホシネート	47
	グリホサート	48
	リン化亜鉛	49
	黄リン	50
	クマリン系殺鼠剤	51
	タリウム	52
	モノフルオロ酢酸ナトリウム	53
	クロロピクリン	54
	尿素系除草剤	70
	ニコチン	73
	ジイソシアネート類	74
	臭化メチル	76
	D-D剤	86
分類	物質群名称	ID
	石灰イオウ合剤	88
	ジチオカーバメート剤	89
	オルトジクロロベンゼン	95
	有機塩素系殺菌剤	97
	カルシウムシアナマイド	98
	ピレスロイド系殺虫剤	109
自然毒	トリカブト	55
	抗コリン作用植物(ハシドコロ)	56
	アマニタトキシシン群	57
	テトロドトキシシン	58
	シガテラ	60
	ムスカリン群キノコ	84
	コプリン群キノコ	92
	キョウチクトウ	103
	イボテン酸群キノコ	104
	シロシピン群キノコ	105

2. システムの概要と特徴

本システムでは、①ユーザ入出力部（ユーザインターフェース）、②ビジネスロジック部（プログラムソフトウェア）、③データベース部から成る「3層クライアント・サーバシステム（3層 C/S）」の形態を採用した。3層 C/S は、プログラム部分とユーザインターフェースが切り離されているため、システムの変更に対して柔軟な対応が可能であり、かつデータベース部に格納されているデータを安全に公開することができる。また、ユーザインターフェース部分に Web 技術を用いることによって、より多くのユーザにサービスを提供することが可能である。

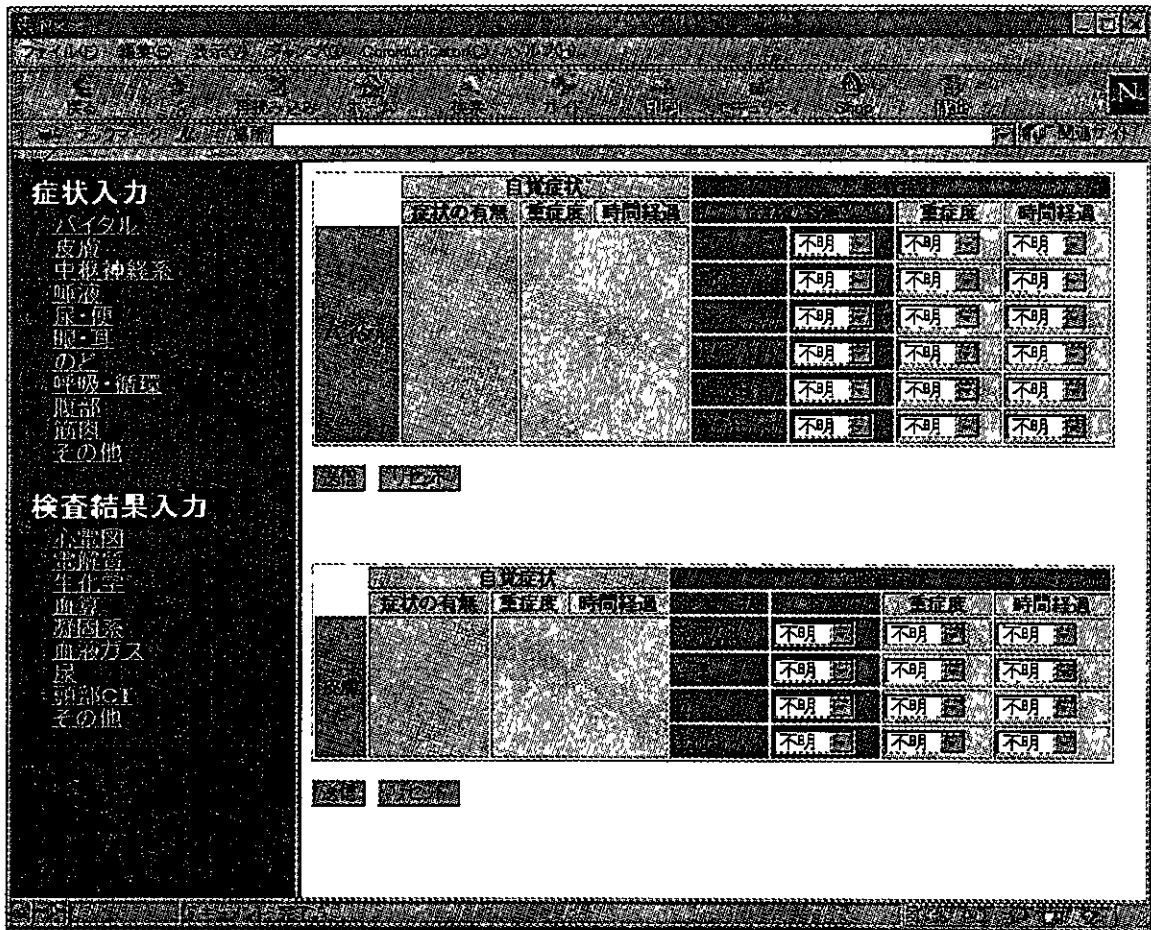
ユーザインターフェースから入力されたデータ（ユーザからの問い合わせ電文）は、http プロトコルによって本システムの Web サーバに送信される。この電文を受けて、Web サーバは特定のプログラムを起動し、データベースへの接続を行って、問い合わせに適合するデータを検索する。目的のデータを処理した後、Web サーバはデータを HTML 形式に変換し、ユーザに対して応答を行う（図）。



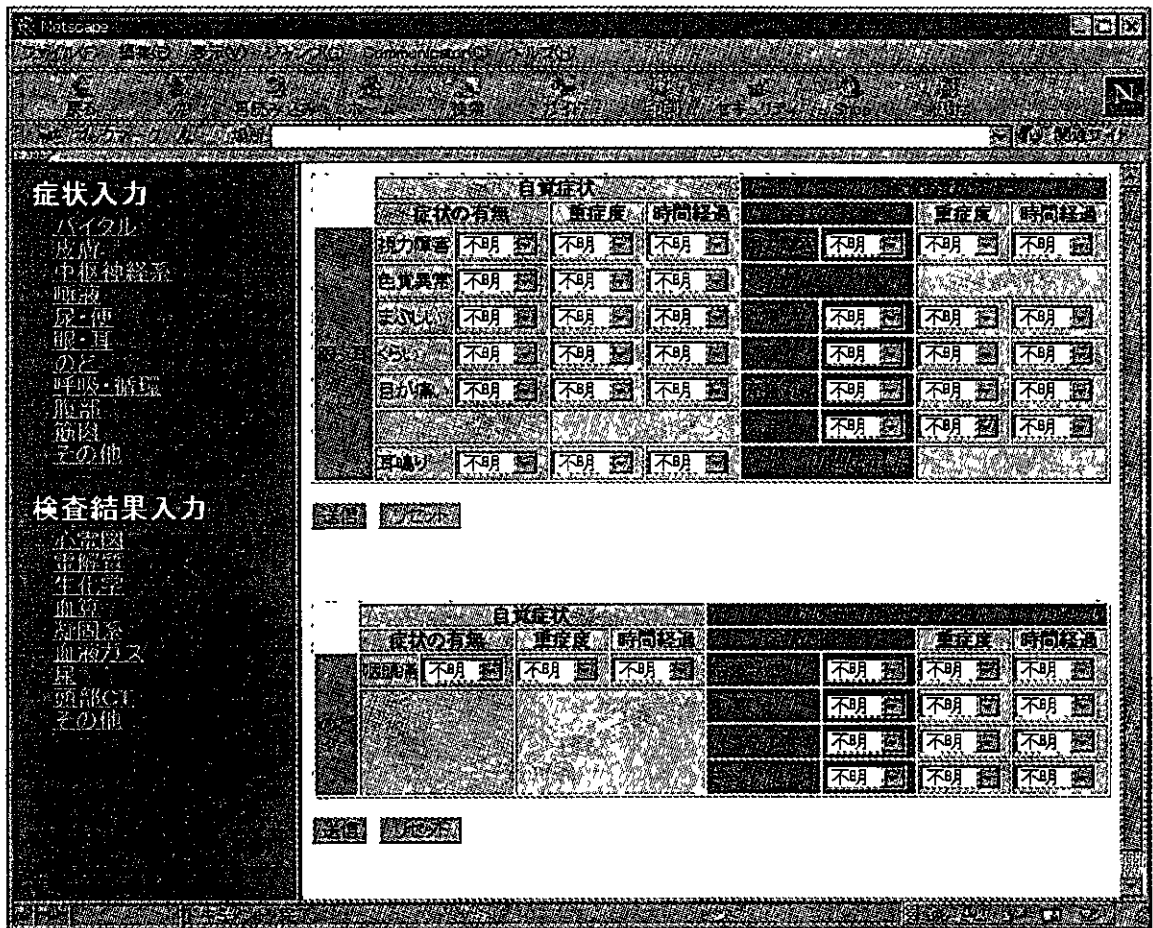
C 研究結果

1 ユーザ入出力部

ユーザ入力部には、一般に使用されている Web ブラウサを使用する。本システムの Web サーバへアクセスすると初期画面が表示される。次図は、Netscape Navigator 4.7 にて本システムのサイトにアクセスした場合の画面表示である。



画面ではフレームが利用され、左 1/4 に分割された画面には、ユーザが入力すべき項目の大項目が目次形式で表示されている。残り 3/4 の画面は、ユーザが実際に入力を行う画面となっている。左の目次画面は、ハイパーリンク形式となっており、項目名をクリックすることによって、右の入力画面が目的の位置に遷移する仕組みである。次図は、項目「眼・耳」をクリックした場合の画面である。



入力画面は、自覚症状、他覚症状別に色分けされており、一見して区別しやすいようになっている。ユーザは、中毒症状ごとに、症状の有無、程度および発症経過を、マウスだけを用いて入力することが可能である。データ入力の終了後、画面下部に設けられた「送信」ボタンをクリックすると、入力データがシステムへ送信される。

システムからの応答画面例を次図に示す。

物質名	ポイント	分類	症状		
ベンゾジアゼピン系	98	医薬品	頻脈(低頻度・軽症) 低血圧(低頻度) 意識障害(高頻度) 痙攣 散瞳 呼吸抑制(高頻度・重症) 嘔気・嘔吐		
イブプロフェン系	83	医薬品	[自]耳鳴り 低血圧(低頻度) 意識障害(低頻度) 嘔気・嘔吐 消化管出血 [検]溶血(低頻度)		
バルビツール酸系	78	医薬品	高体温(低頻度) 頻脈(高頻度・軽症・初期) 徐脈(低頻度・重症・遅発) 低血圧(低頻度・重症) 紅斑(低頻度) 意識障害(高頻度) 協調運動障害(低頻度) 呼吸抑制)		
テオフィリン系	77	医薬品	[自]幻覚 低血圧(高頻度・重症) 意識障害 痙攣(高頻度) 不整脈 消化管出血(低頻度・重症) [検]不整脈(高頻度・重症・初期・遅発) [検]低カリウム(高頻度) BUN高値)		
プロムワレリル尿素系	69	医薬品	[自]幻覚 [自]息がしにくい 頻脈(高頻度) 低血圧(高頻度) 意識障害(高頻度・初期・遅発) 痙攣(低頻度) 錐体外路症状(遅発) 呼吸抑制(高頻度) 嘔気・嘔吐 [検]高クロール(高頻度・遅発)		

画面では、ユーザの入力から推定される原因物質が、表形式で得点順に示される。原因物質である確率が高いと判断された物質ほど、高い得点が付与されている（得点の計算方法については次節で説明する）。表中には、物質名、得点、分類（医薬品、工業薬品、農薬、自然毒）、物質に起因する症状、物質の性状および詳細データへのハイパーリンクが記述されている。ユーザが入力した症状と合致している症状については、症状欄にて色を変えて表示する仕組みである。ユーザは、表示された症状やより詳細なデータを比較しながら、

原因物質を特定することが可能である。画面の「性状」「詳細」ボタンをクリックすることによって、詳細データが表示される（図）。

ベンゾジアゼピン系

物質群名称		形状			性状				生体試料の色調			
化合物名1	製品名	ガス	液体	固体	色 色(詳細)	におい におい	におい(詳細)	味(詳細)	尿(詳細)	便(詳細)	その他/色(試料名)	その他/色(試料名)(詳細)
ベンゾジアゼピン系												
	アルプラゾラム			○	白 白色	×	無臭					
	エスタゾラム			○	白 白色～微黄白色	×	無臭	○ 苦味				
	エチゾラム			○	白 白色～微黄白色	×	無臭	×				
	オキサゼパム			○	白 白色～淡黄色	×	無臭	○ わずかに苦味				
	オキサゾラム			○	白 白色	×	無臭	×				
	クロキサゾラム			○	白 白色	×	無臭	×				
	クロチアゼパム			○	白 白色～淡黄色	×	無臭	○ わずかに苦味				
	クロナゼパム			○	白 白色～淡黄色	×	無臭					
	クロラゼパ酸二カリウム			○	黄 微黄色～淡黄色	×	無臭					
	クロルジアゼポキシド			○	白 白色～淡黄色	×	無臭	○ 苦味				
	ジアゼパム			○	白 白色～淡黄色	×	無臭	○ わずかに苦味				
	トフィソパム			○	白 白色～微黄白色	×	無臭	×				
	トリマゾラム											