

200634058A

厚生労働科学研究費補助金

医療安全・医療技術評価総合研究事業

電子カルテシステム等の導入による医療の安全性と
質の改善の評価に関する研究

(H17-医療-一般-027)

平成18年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 林 同文

平成19(2007)年 3月

目 次

I. 総括研究報告書	-----	1
電子カルテシステム等の導入による医療の安全性と 質の改善の評価に関する研究総括 林 同文	-----	3
II. 分担研究報告書	-----	7
1. 薬剤添付文書情報からの薬剤相互作用情報抽出 真鍋 一郎、永井 良三	-----	9
2. 連想検索技術を用いたEBM基礎文献の自動抽出 興梠 貴英、岡田 吉弘	-----	31
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----	61
IV. 参考資料 1	-----	63
V. 参考資料 2	-----	78
VI. 参考資料 3	-----	102

I.総括研究報告書

総括研究報告書

電子カルテシステム等の導入による医療の安全性と質の改善の評価に関する研究

主任研究者 林同文 東京大学医学部附属病院・健康医科学創造講座・助教授

研究要旨

本研究においては循環器領域における臨床的課題を整理し、臨床現場で発生する情報を IT により分析し、分析結果を診療の質並びに安全性向上を図ることを目的とする。

臨床現場に IT が導入されて久しいが、実際に入力された情報を用いて具体的な臨床課題を解決する手段として使用し、その有用性評価を行った事例は非常に少ない。本研究においては、臨床経験を有する医師が解決すべき臨床課題を明確に定義し、これまでに構築してきた情報基盤を用いて課題に対応した医学的知見を抽出する。これまでに実際の臨床データから一定の知見が得られてきており、本年度も引き続きこうした臨床データからの知見抽出を行っているが、さらにシステムを発展させるために、医療安全に寄与する薬剤相互作用情報の抽出、および医療の質向上に寄与する EBM 実践のための自動文献情報抽出を行った。

分担研究者氏名・所属機関名・職名

永井 良三	東京大学医学部附属病院・ 病院長
真鍋 一郎	東京大学大学院医学系研究 科・医療ナノテクノロジー人材養 成ユニット・助手
興梠 貴英	東京大学医学部附属病院 健康医科学創造講座・助手
岡田 吉弘	東京大学医学部附属病院 健康医科学創造講座・助手

に、やはりそうした間違いが起こらないようなシステムを構築して人為的なミスを起こさないよう支援すべきである。そのため、今年度は薬剤添付文書から薬剤相互作用データを抽出し、さらにそのデータを検索システムとして実装するにはどのような方法をとるべきか、ということを検討した。

また、医療の質の向上のためには EBM の実践が重要である。EBM というのは個人の独断によらず、科学的証拠=文献的証拠に基づいた医療ということである。これまでに、膨大な数の臨床試験が施行されており、それらの結果に基づいた治療ガイドラインも多数発行されている。しかし、臨床試験そのものは毎年数多く施行されており、また自らの課題に答えるガイドラインが必ずしも存在するわけではなく、その場その場の疑問を解き明かすために公的な文献データベース(Pubmed など)を検索する必要性がしばしばある。しかし、現在 1600 万件ある Pubmed を全てキーワードのみを用いて検索することは困難である。そのため、今年度は、自動的に

A. 研究目的

医療安全の向上のためにはいくつかの方法があるが、一つは薬剤の副作用をできる限り減らす、というものがある。特に高齢化社会の中にあつては複数の薬剤を服用していることが多く、薬剤間の相互作用による副作用を防止することがますます重要となっている。そのためには個々の医師、薬剤師がきちんとチェックを行う、というのが基本ではあるが、1999 年発刊の「To Err is Human」においても指摘されているよう

EBM の基礎となる知見を抽出すべく、Pubmed 全件を対象とした連想検索システムを構築し、循環器分野の大規模臨床試験集の自動分類を試みた。

B. 研究方法

真鍋・永井らが薬剤添付文書から、テキスト処理技術を用いて薬剤相互作用情報を抽出し、その情報を元に検索システムの実装検討を行った。詳細は分担研究者報告書を参照のこと。

興梠・岡田らは、Pubmed 全件を対象とした連想検索システムを構築し、そのシステムを用いて循環器分野の大規模臨床試験集の自動分類を試みた。詳細は分担研究者報告書を参照のこと。

C. 研究結果

薬剤相互作用については、日本語の表記揺れ、フォーマットの不統一、薬剤マスターの不整備などにともない、テキストに対して相当の前処理をした上でないと情報が取得できなかった。処理後の添付文書集からは相互作用に関する有用な情報を得ることができ、また検索方法の実装について検討を行ったところ、曖昧な情報しかなくとも一定の結果が得られると予想された。

連想検索システムを用いた循環器分野の大規模臨床試験集の自動分類については、予め臨床医が分類した教師データを用いて、約 1600 万件の Pubmed データから臨床試験に関連すると思われる 29 万件の文献データを抽出したものを対象に試みた。その結果、虚血性心疾患以外についてはほぼ人間が目で見得できる結果であった。虚血性心疾患については、教師データとして文献数が多く、テーマが広すぎたために、うまく抽出できなかったと考え、細分類を行った上で再度抽出を行ったところ、よりよい結果が得られた。また教師データをプールしてクラスタリングによる自動分類を行ったところ、人間が行った分類と良い相関を示した。

結果の詳細については各分担研究者報告書を参照のこと。

D. 考察

テキスト処理技術を用いて、薬剤添付文書から薬物相互作用を抽出することに一定の有用性を認めた。

また連想検索システムを用いた文書の自動分類も有効であることを示すことができた。

今後こうした方法をさらに改良していくことにより、医療安全、医療の質向上に寄与できるものと考えられた。

E. 結論

今年度検討した薬剤の相互作用情報の抽出から、元の薬剤添付文書のフォーマットの整備が必要であることが示唆された。これには副作用情報の収集システムの整備も必要と思われ、来年度以降精査を行った上で提言を行いたい。また、今年度はシステムの実装検討を行ったので、来年度は実際に検索を行うことのできるシステムの実装を行いたい。

連想検索システムを用いた循環器分野の大規模臨床試験集の自動分類についての結果からは、機械による自動分類に一定の有用性がある、ということが示唆され、今後はさらにシステムの改良を行い、より精度の高い自動分類を目指すとともに、システムとしての実装も行いたい。

F. 健康危険情報

特記すべき事無し

G. 研究発表

1. 論文発表

特になし

2. 学会発表

特になし

H.知的財産権の出願・登録状況

1.特許取得

特になし

2.実用新案登録

特になし

3.その他

特になし

II. 分担研究者報告書

分担研究報告書

電子カルテシステム等の導入による医療の安全性と質の改善の評価に関する研究

分担研究者 真鍋 一郎 東京大学大学院医学系研究科・

医療ナノテクノロジー人材養成ユニット・助手

／永井良三 東京大学医学部附属病院 病院長

研究要旨

医療安全は昔から重要なことではあったが、我が国においては 1999 年横浜市立大学における肺癌手術患者の取り違え事件以降、社会的にも非常にクローズアップされるようになった。また、同年米国においては医学研究所が「人は誰でも間違える」という本を出版し、その中で米国において医療ミスによる死亡は推計で年間 4 万人を超えるであろう、という衝撃的なデータが示され、しかし同時にこうした医療ミスは個人の資質によるものであるよりはむしろシステムの問題であり、医療提供システムの改善を図ることにより防ぎうるものである、ということが提言された。近年我が国においても、大病院ではバーコードシステムの導入や電子カルテシステム上でのチェックにより医療安全が図られるようになっている。投薬に関連する医療事故も多発しているが、そうした事故をシステムで未然に防止するために、電子処方システム上で紛らわしい薬剤名のチェック機能を盛り込むなど、システムによる医療安全向上対策が行われている。しかし、現存のシステムでは薬物の相互作用に関する情報提供が十分ではない。本研究においては厚生労働省が製薬企業に提出を求めている薬剤添付文書をテキストマイニング技術を用いて情報を抽出してることにより全ての薬剤に関する相互作用情報を取得し、さらに任意の薬剤リストを入力すると、リスト内の薬剤に関する相互作用を取得できる検索システムの実装検討を行った。

A. 研究目的

近年、医療ミスは個人の資質によるものであるよりはむしろシステムの問題であり、医療提供システムの改善を図ることにより防ぐべきものである、と考えられている。我が国においても、大病院ではバーコードシステムの導入や電子カルテシステム上でのチェックにより医療安全が図られるようになっている。投薬に関連する医療事故も多発しているが、そうした事故をシステムで未然に防止するために、電子処方システム上で紛らわしい薬剤名のチェック機能を盛り込むなど、システムによる医療安全向上対策が行われてい

る。しかし、現存のシステムでは薬物の相互作用に関する情報提供が十分ではないため、本研究においては薬剤添付文書をテキストマイニング技術を用いて情報を抽出してることにより全ての薬剤に関する相互作用情報を取得し、さらに任意の薬剤リストを入力すると、リスト内の薬剤に関する相互作用を取得できるシステムの実装検討を行った。

B. 研究方法

厚労省サイトから薬剤添付文書を取得し、各薬剤に付き、相互作用情報を抽出した。

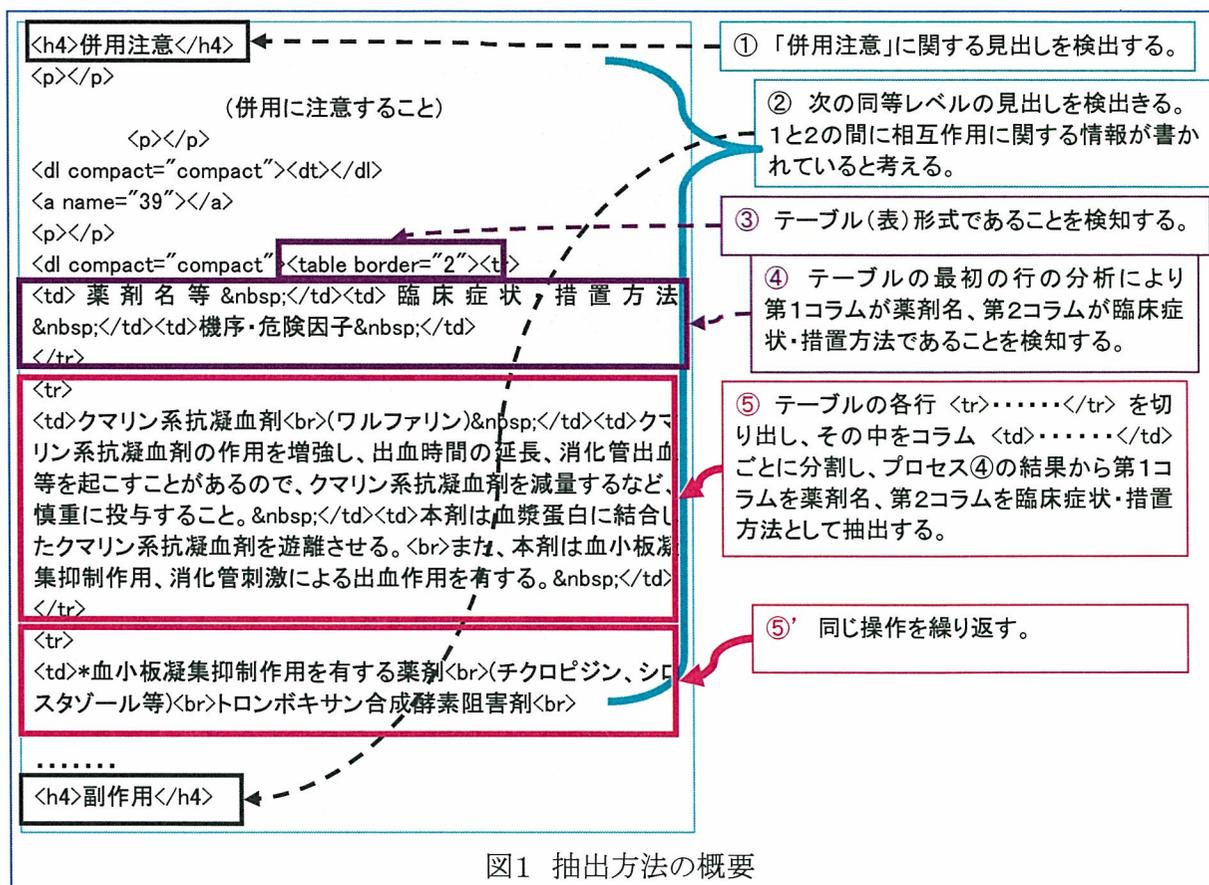


図1 抽出方法の概要

図1は、その抽出方法の概要を示したもので、HTMLでの書式の手がかりを用いている。まずは<H3><H4>などの見出しタグを探索し、併用注意など、相互作用がかけられている部分を探索する。

続いて、同じレベルのタグを下に向かって探索し(この場合には「副作用」)、そこまでの間に相互作用が書かれていると推定する。相互作用は表形式で書かれている場合とそう

『アスピリン』の添付文書

アスピリン (中略)	薬効分類: 解熱鎮痛消炎剤, 標準名: アスピリン 相互作用薬剤: クマリン系抗凝血剤, ウルファリン									
基準名 日本薬学会 アスピリン	臨床症状・措置方法: クマリン系抗凝血剤の作用を増強し、出血時間の延長、消化管出血等を起こすことがあるので、クマリン系抗凝血剤を減量するなど、慎重に投与すること。									
組成 1g中 日局アスピリン 1g含有。 (中略)	薬効分類: 解熱鎮痛消炎剤, 標準名: アスピリン 相互作用薬剤: 糖尿病用剤, ヒトインスリン, トルブタミド									
薬効分類名 解熱鎮痛消炎剤	臨床症状・措置方法: 糖尿病用剤の作用を増強し、低血糖を起こすことがあるので糖尿病用剤を減量するなど、慎重に投与すること。									
承認等 (中略)	薬効分類: 解熱鎮痛消炎剤, 標準名: アスピリン 相互作用薬剤: メトトレキサート									
併用注意の表	臨床症状・措置方法: メトトレキサートの作用を増強し、汎血球減少症等を起こすことがある。									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>薬剤名等</th> <th>臨床症状・措置方法</th> <th>機序・危険因子</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>クマリン系抗凝血剤 ウルファリン等</td> <td>抗凝血作用を増強することがあるので、減量するなど慎重に投与する。</td> <td>本剤の血小板機能阻害により、出血傾向が増大する。</td> </tr> <tr> <td>糖尿病用薬 インスリン製剤、トルブタミド等</td> <td>血糖降下作用を増強することがあるので、減量するなど慎重に投与する。</td> <td>血中タンパク結合部位での競合作用が報告されている。</td> </tr> </tbody> </table>	薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子	クマリン系抗凝血剤 ウルファリン等	抗凝血作用を増強することがあるので、減量するなど慎重に投与する。	本剤の血小板機能阻害により、出血傾向が増大する。	糖尿病用薬 インスリン製剤、トルブタミド等	血糖降下作用を増強することがあるので、減量するなど慎重に投与する。	血中タンパク結合部位での競合作用が報告されている。	
薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子								
クマリン系抗凝血剤 ウルファリン等	抗凝血作用を増強することがあるので、減量するなど慎重に投与する。	本剤の血小板機能阻害により、出血傾向が増大する。								
糖尿病用薬 インスリン製剤、トルブタミド等	血糖降下作用を増強することがあるので、減量するなど慎重に投与する。	血中タンパク結合部位での競合作用が報告されている。								

図2 アスピリン添付文書からの情報抽出例

でない場合がある。この例のように<TABLE>タグを発見した場合には表形式で書かれていると推定する。

表形式である場合には第1行目の記述 (<TR>タグで囲まれている部分) に着目し、どのコラムに何が書かれているかを見極める。この例の場合には第1コラムが薬剤名、第2コラムが臨床症状および措置方法であることが分かる。

以下の行からはこのルールに則って、相互作用する相手の薬剤名と症状・措置を抽出する。

アスピリンの場合で抽出した例を図2に示す。

また本作業には、以下の技術課題があった。

- 自然言語文特有の表現の多様性
- 薬品名の正規化方式の検討
- 表記名の統一化

そのため、これらについては逐一人手で確認作業を行い、多様性を吸収するようなプログラムモジュールを作成し(参考資料1)、これらのモジュールを用いてデータの抽出を行った。

C. 研究結果

今回、検索システムについては、実装までは行わず、最適な方法の検討を行った。

はじめに

薬剤間相互作用データの作成作業にて作成した相互作用データ(1万1千件強の添付文書より3万1千件強の相互作用を抽出)を有効に検索する方法について以下の観点から検索方式の検討を行った。

(1) 薬剤名の完全一致以外の柔軟な検索を可能とするインデクシング方式。

- 部分文字列マッチ
- 曖昧文字列マッチ

(2) 複数種類の名称(販売名、薬効分類名、一般的名称)で検索ができる仕組み。

- 販売名、薬効分類名、一般的名称の対応データの作成とその高速検索方法。

相互作用データのインデクシング方法

相互作用データの形式

相互作用データは以下の形式で格納されている。一つのデータは以下の7行で構成され、最初の行のみ第1コラムが@でそれ以外の行は第1コラムが空白になっている。

1行目 PMDA 番号[タブ]文書中の行数[タブ]禁忌フラグ(0,1)[タブ] 同一文書内での順番

2行目 添付文書のタイトル名称

3行目 販売名(複数個ある場合はタブ区切り)

4行目 薬効分類名(同上)

5行目 一般的名称(同上)

6行目 相互作用する薬剤名(同上)

7行目 臨床症状・措置方法

----- (例) -----

@2144/2144007F1027_2_03 621 0 7

チバセン錠 2.5mg/チバセン錠5mg/チバセン錠10mg

チバセン錠 10mg チバセン錠 2.5mg チバセン錠5mg

アンジオテンシン変換酵素阻害剤

塩酸ベナゼプリル錠

非ステロイド性消炎鎮痛剤 インドメタシン

降圧作用が減弱されることがある。 用量に注意すること。

Nグラムインデクシング方式

インデクシング方式としては、完全一致から曖昧マッチングまで柔軟な検索に対応することができるNグラムインデキシングが望ましいと考えた。

Nグラムインデクシングとは、「ABCDEFGH」という文字列をABC、BCD、CDE、DEF、EFGというように部分的な文字列でカバーして索引化する手法で

ある。ABCのように3文字の部分文字列は3グラムと呼ばれ、一般には色々な長さの部分文字列を用いるため、Nグラムという表現を使う。「ABCDEFG」を3文字以下のNグラムで索引化すれば「ABC, ……、EFGという3グラムの他にAB、BC, ……、FGという2グラム、さらに、A、B、……、Gという1グラムで索引付けを行うことになる。

部分文字列マッチング：検索時に部分文字列マッチングを行う場合、ABCDのように3文字よりも長い場合にはABC&BCDというように3グラムの&による結合で検索を行い、3文字以下の場合にはそれ自身で検索を行うことになる。短い文字列でも検索ができるように、索引の方は短い部分文字列でも索引化しておく必要がある。(3グラムだけで索引付けされていると、2文字や1文字の文字列では検索できなくなってしまうため)。

完全一致：完全一致については、文字列の先頭と末尾が認識できる必要があるため文字列の先頭に特殊な文字(例えば「^」という文字)、また末尾に特殊な文字(例えば「\$」という文字)を付けた形で、検索対象の文字列と検索要求の文字列をNグラム化する。「ABCDE」であれば「^ABCDE\$」というようにして、3文字以下のNグラムで索引化すれば「^AB、ABC、……、CDE、DE\$」、という3グラムの他に「^A、AB、BC、……、DE、E\$」という2グラム、さらに、A、B、……、Eという1グラムで索引付けを行うことになる。(「^」だけ、「\$」だけの文字列は無意味なため生成しない)、ABCDという文字列で検索をする場合には同様に「^ABCD\$」として「^AB & ABC & BCD & CD\$」という検索式で検索する。この方式だと、完全一致以外にも稀にマッチングが成立する場合があるので、あくまで近似的ではあるが、Nをある程度の長さにするれば偽マッチングを実際上害がない程度に抑えることができる。

曖昧マッチング：Nグラムインデキシングでは検索要求の式をAND結合ではなくOR結合として連想検索(重み付きのOR検索)することにより自然に実現できるという大きなメリットがある。

相互作用データのNグラムインデキシング

例として「塩酸ペナゼプリル」と「非ステロイド性消炎鎮痛剤」との相互作用を4グラム以下でNグラムインデキシングした場合の例を以下の表1に示す。

相互作用の場合に注意を要する点は相互作用が対象関係であるという点である。AとBが相互作用するという点とBとAが相互作用することは同じであるため「AとB」と「BとA」を共にデータに登録することは冗長であり、どちらか一方にするのが自然である。どちらの順序を取るかは全く任意であるため、一つの自然な方法として文字コードでの左端からの辞書式順序で比較して小さい方を左、大きい方を右とすることとする(これは単に取り決めの問題であって本質的ではない)。

Nグラム化する際には、「AとB」のAに相当するものには先頭に 0: タブを付け、Bに相当するものには 1: タブを付けるようにする。そのようにする理由は、仮に3グラム以下で索引付けしていると仮定すると、ABCDEF という検索要求で、ABCDEXY と PQ CDEF の相互作用が検索されてしまうからである(ABC、BCD は左側にマッチし、CDEとDEFは右側にマッチする)。先頭に 0: 1: を付けるようにすれば (0:ABC & 0:BCD & 0:CDE & 0*DEF) OR (1:ABC & 1:BCD & 1:CDE & 1:DEF) というように検索式を生成することにより、上記のように左右ばらばらにマッチする場合を防ぐことができる。

表1 塩酸ペナゼプリルと非ステロイド性消炎鎮痛剤の相互作用の4グラム以下でのNグラムインデクシング

0:は一つ目(塩酸ペナゼプリル)からのNグラム、
 1:は二つ目の「非ステロイド性消炎鎮痛剤」からのNグラムであることを示す。
 なお各項目の左端の数字(1)は出現回数を表す。

1 0:プ	1 0:塩酸	1 1:イド	1 1:炎鎮痛	1 1:ロイド
1 0:ペナゼ	1 0:酸ペナゼ	1 1:炎鎮痛剤	1 1:痛剤	1 1:鎮痛剤
1 0:塩	1 0:ペナ	1 1:ステロ	1 1:鎮	1 1:剤
1 0:ペ	1 0:ペナゼプ	1 1:ステロ	1 1:鎮痛剤\$	1 1:ロイド性
1 0:プリル\$	1 0:プリ	1 1:^非	1 1:テ	1 1:炎鎮
1 0:ゼプ	1 0:酸ペナ	1 1:痛剤\$	1 1:性消	1 1:消
1 0:酸	1 0:ゼ	1 1:テロイ	1 1:テロ	1 1:口
1 0:ゼプリル	1 0:塩酸ペ	1 1:非ステロ	1 1:剤\$	1 1:消炎
1 0:リ	1 0:ナゼプリ	1 1:ド性消	1 1:消炎鎮	1 1:性消炎鎮
1 0:ナ	1 0:ナゼプ	1 1:非ステ	1 1:イ	1 1:性消炎
1 0:リル	1 0:ゼプリ	1 1:^非ステ	1 1:ロイ	1 1:非ス
1 0:^塩酸	1 0:ル	1 1:ステ	1 1:鎮痛	1 1:炎
1 0:酸ペ	1 0:^塩	1 1:^非ス	1 1:ド性消炎	1 1:非
1 0:プリル	1 0:リル\$	1 1:ド	1 1:ス	
1 0:ル\$	1 0:塩酸ペナ	1 1:消炎鎮痛	1 1:イド性	
1 0:ナゼ	1 1:ステロイ	1 1:ド性	1 1:性	
1 0:^塩酸ペ	1 1:イド性消	1 1:テロイド	1 1:痛	

ST という検索式と 0 と 1 を入れ替えた

検索時における検索要求の構成

1:ABCD and 1:BCDE and 0:PQRS and 0:QR
 ST という検索式を生成し、両者の OR を取る必要がある。

(1) データの対象性に由来する留意事項

AとBの相互作用を検索したい場合には、データ中ではAとBになっているかBとAになっている場合があるので、Aから生成されたNグラムに0:を付け、Bから生成されたNグラムに1:を付けるという場合とAからのものに1:を付け、Bからのものに0:をつけるという両方の場合を行う必要がある(文字コードによる辞書式順序でAとBの順番を決めることを前提とすると、部分文字列マッチングでは、二つの薬剤の順序が分からない(文字列の先頭部分に依存する)ため、二つの順序のどちらもありうるという立場から検索を行う必要がある)。

例えば ABCDE と PQRST の相互作用を部分文字列マッチで検索する場合には

0:ABCD and 0:BCDE and 1:PQRS and 1:QR

(2) 完全一致の場合。

完全一致の場合には、先頭マーカ(^)と語末マーカ(\$)を文字列に付けて部分文字列と同様の検索式を生成する。上記と同じ ABCDE と PQRST で4グラムの場合であれば

0:^ABC and 0:ABCD and 0:BCDE and 0:CDE
 \$ and

1:^PQR and 1:PQRS
 and 1:QRST and 1:RST\$

と、0 1 を入れ替えた:

1:^ABC and 1:ABCD and 1:BCDE and 1:CDE
 \$ and

0:^PQR and 0:PQRS
 and 0:QRST and 0:RST\$

のORとなる。

完全一致の場合には、文字列の順序比較が可能なので、あらかじめ可能性のある方の 0 1 の組み合わせのみで検索を実施しても良いことになるが、その判断を行わずに両方を生成してORを取ることも十分可能である。

(3) 曖昧マッチングの場合：

曖昧マッチングの場合には、部分文字列と同様のNグラムをAND結合ではなくOR結合で生成することになる。またこの場合には類似度(Nグラムの共有度)による順位づけが重要となりますので連想検索を用いるのが有効と考えられる。

検索インターフェース

基本機能

検索インターフェースの基本図を図1に示す。

マッチングオプション選択欄		
薬剤名1	部分文字列	<input type="text"/>
薬剤名2	部分文字列	<input type="text"/>
薬剤名3	部分文字列	<input type="text"/>
薬剤名4	部分文字列	<input type="text"/>
薬剤名5	部分文字列	<input type="text"/>

図1 検索インターフェースの基本部分

右の空欄に薬剤名(標準的名称)を入力し、その薬剤が関与する相互作用を検索する。

薬剤名の入力がある場合には、その薬剤が関与する全ての相互作用を検索し、二つ以上入力があ

部分文字列	<input type="text"/>	<input type="button" value="検索"/>	
<input type="radio"/> 販売名	<input type="radio"/> 薬効名	<input type="radio"/> 一般名	<input type="radio"/> すべて

図2 さまざまな名称での薬剤検索のインターフェース

った場合には、その中の任意の2つの組み合わせで相互作用するものを検索する。

また、一般名称が不明の場合に、販売名や薬効名、一般名などから検索できる機能が必要となり、図2のようなインターフェースが考えられる。

例えば、販売名が「クラビット」であることが分かっている場合には、その名称を入力して検索する。

なおキー入力する名称が、どの名称であるかが分かっている場合にはその種類の名称であることを指定できるようにしておくことも考えられる。デフォルトとして、どれか分からなくても検索できる「すべて」は入れておく必要がある。

図3は、「経口抗菌製剤」を検索キーとして検索した場合の結果表示の例を示したものである。この結果の中に相互作用を調べたい薬剤が含まれていればその一般的名称をコピー&ペーストで相互作用の検索用の入力窓に入れて検索を実行する。

合にはマッチングオプションとして部分文字列を指定しているため、キサシンとロキソプロフェンをそれぞれ部分文字列として含むような相互作用が検索される。それぞれの相互作用には「詳細」表示リンクが付けられ、それをクリックすることによりそれぞれの相互作用に関する詳細情報を見ることができる。

部分文字列

▼

経口抗菌製剤

検索

販売名
 薬効名
 一般名
 すべて

販売名	薬効分類名	一般的名称
オーハラキシシ	広範囲経口抗菌製剤	オフロキサシン
タツミキシシ	広範囲経口抗菌製剤	オフロキサシン
タリザート	広範囲経口抗菌製剤	オフロキサシン
タリビッド	広範囲経口抗菌製剤	オフロキサシン
リビゲット	広範囲経口抗菌製剤	オフロキサシン
オゼックス	広範囲経口抗菌製剤	トシル酸トスフロキサシン
トスキサシン	広範囲経口抗菌製剤	トシル酸トスフロキサシン
スオード	広範囲経口抗菌製剤	プルリフロキサシン
クラビット	広範囲経口抗菌製剤	レボフロキサシン

図3 薬剤検索の結果表示の例

例えば「○○キサシン」と「ロキソプロフェン」の相互作用を調べたい場合には図4のように、薬剤名1にキサシン、薬剤名2にロキソプロフェンを入れて、マッチングオプションを部分文字列にして検索を行う。

薬剤名1	部分文字列	▼	キサシン
薬剤名2	部分文字列	▼	ロキソプロフェン
薬剤名3	部分文字列	▼	
薬剤名4	部分文字列	▼	
薬剤名5	部分文字列	▼	

相互作用検索

図4 相互作用検索の実行イメージ

検索結果は以下のような形が想定される。この場

例えば図5では「ノルフロキサシン」と「ロキソプロフェン」の詳細情報を表示した場合を示している。販売名と臨床症状、相互作用する薬剤名を組にした情報がテーブル形式で表示される。

[*キサシン*] と[*ロキソプロフェン*] の相互作用		
エノキサシン	ロキソプロフェン	詳細
エノキサシン	ロキソプロフェンナトリウム	詳細
シプロフロキサシン	ロキソプロフェン	詳細
スパルフロキサシン	ロキソプロフェン	詳細
ノルフロキサシン	ロキソプロフェン	詳細
塩酸シプロフロキサシン	ロキソプロフェン	詳細
塩酸ロメフロキサシン	ロキソプロフェン	詳細

ノルフロキサシンとロキソプロフェンの相互作用		
薬剤名	臨床症状	薬剤名等
ノフキサン錠100mg/ノフキサン錠200mg	痙攣を起こすおそれがある。痙攣が発現した場合は、気道確保、抗痙攣薬の使用等適切な処置を行い、投与を中止する。	プラノプロフェン / ザルトプロフェン / ジクロフェナク / プロピオン酸系非ステロイド性消炎鎮痛剤 / フェニル酢酸系非ステロイド性消炎鎮痛剤 / ロキソプロフェン / アンフェナク / ケトプロフェン
バクシダール錠100mg/バクシダール錠200mg	痙攣を起こすおそれがある。痙攣が発現した場合は、気道確保、抗痙攣薬の使用等適切な処置を行い、投与を中止する。	プラノプロフェン / ザルトプロフェン / ジクロフェナク / プロピオン酸系非ステロイド性消炎鎮痛剤 / フェニル酢酸系非ステロイド性消炎鎮痛剤 / ロキソプロフェン / アンフェナク / ケトプロフェン
.....

図5 相互作用検索結果の表示

マッチングオプションの選択

図5の例で、例えばロキソプロフェンについては完全一致にしたい場合には、図6に示すようにロキソプロフェンの方のマッチングオプションを部分文字列から完全一致に変更して検索を実行する。この場合には、検索結果からロキソプロフェンナトリウムの項目が排除される。

曖昧マッチングの効用

文字列マッチングにおいて、ユーザを悩ませるのは、表記の微妙な違いや覚え間違い等により本来ヒットすべきものがヒットしないことが起こる場合である。

例えば薬剤名「クラビット」と「ロキソニン」の相互

作用を調べる場合、薬剤名称検索によってクラビットの一般名称は「レボフロキサシン」、また「ロキソニン」の一般名称が「ロキソプロフェンナトリウム」であったとする。それでレボフロキサシンとロキソプロフェンナトリウムの相互作用を調べることになるが、図4の例の場合であると、結果が「無し」になってしまう(ロキソプロフェンとの相互作用はあるが、ロキソプロフェンナトリウムとの相互作用はデータに無く、かつロキソプロフェンナトリウムはロキソプロフェンよりも長く、部分文字列マッチには該当しないためである)。

The diagram illustrates the process of changing the matching option for a specific drug. It shows two states of a search interface, separated by a downward arrow. In the top state, the matching option for 'ロキソプロフェン' is '部分文字列' (Partial String). In the bottom state, it has been changed to '完全一致' (Exact Match). A label 'マッチングオプション選択欄' (Matching Option Selection Field) points to the dropdown menu in the top state. A '相互作用検索' (Interaction Search) button is shown below each state.

マッチングオプション選択欄			
薬剤名1	部分文字列	▼	キサシン
薬剤名2	完全一致	▼	ロキソプロフェン
薬剤名3	部分文字列	▼	
薬剤名4	曖昧マッチ 部分文字列	▼	
薬剤名5	部分文字列	▼	

相互作用検索

薬剤名1	部分文字列	▼	キサシン
薬剤名2	完全一致	▼	ロキソプロフェン
薬剤名3	部分文字列	▼	
薬剤名4	部分文字列	▼	
薬剤名5	部分文字列	▼	

相互作用検索

図6 マッチングオプションの変更 (部分文字列⇒完全一致)

このような場合に、本当に該当が無いのかどうかを確かめる仕組みが必要であり、そうした場合に曖昧マッチングは効果がある。すなわち、レボフロキサシンとロキソプロフェンナトリウムのマッチングオプションを以下に示すようにどちらも曖昧マッチングにして検索を実行する。この場合には文字列として類似度の高いものから順に上位のデータが提示されるので、表記の違い等によりごくわずかな文字が異なるために検索できなかったものが無いかどうかを確認することができる。

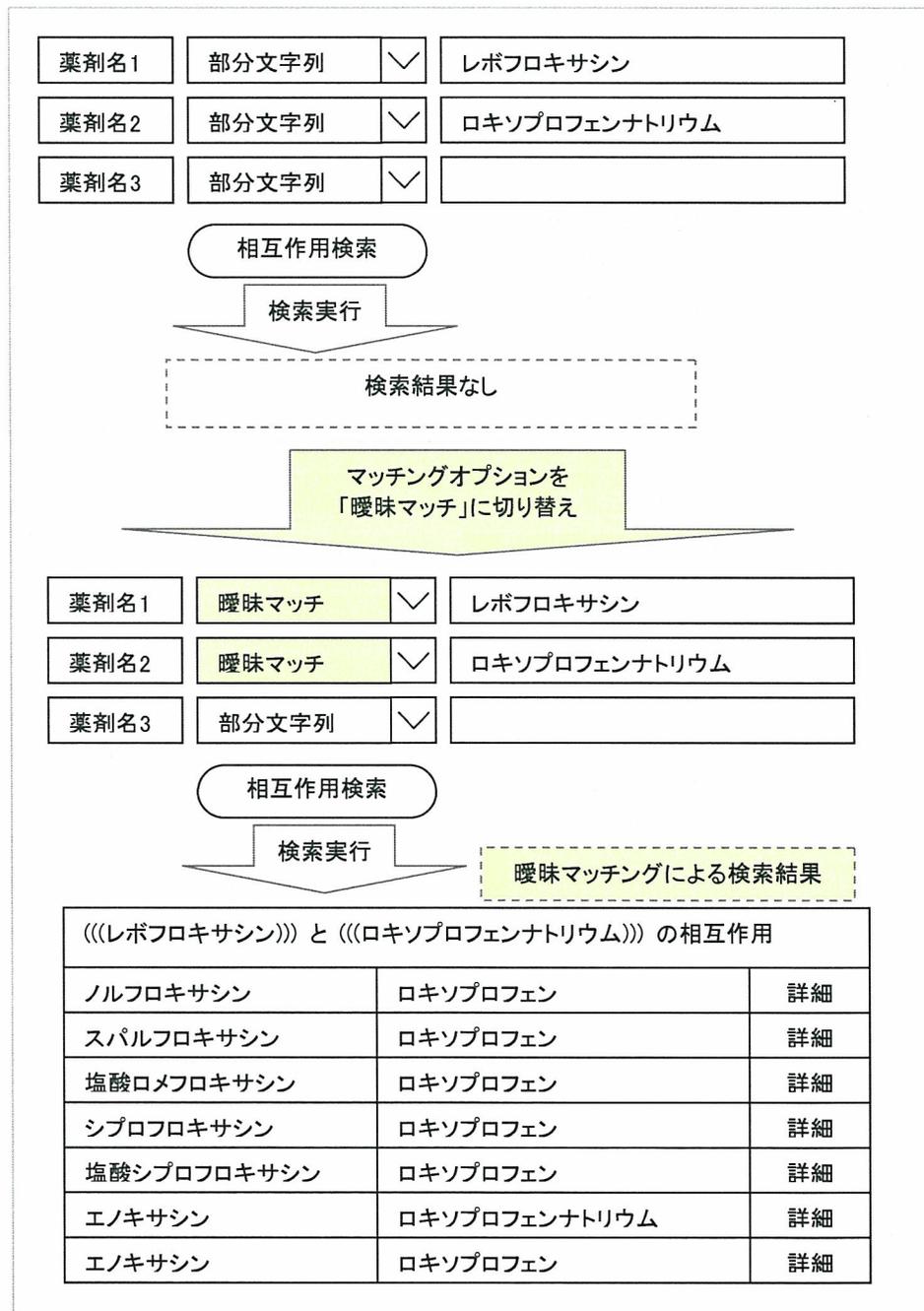


図7 検索結果が無かった場合に曖昧マッチングに切り替えて再確認

この考え方をさらに進めて、検索結果が無かった場合に、容易に曖昧マッチングによる確認ができるようなインターフェース機能を持たせることも有効と考えられる。例えば次の図のように、検索結果が無かった場合に、「曖昧マッチング」を実行する、というボタンを表示するなどが考えられる。

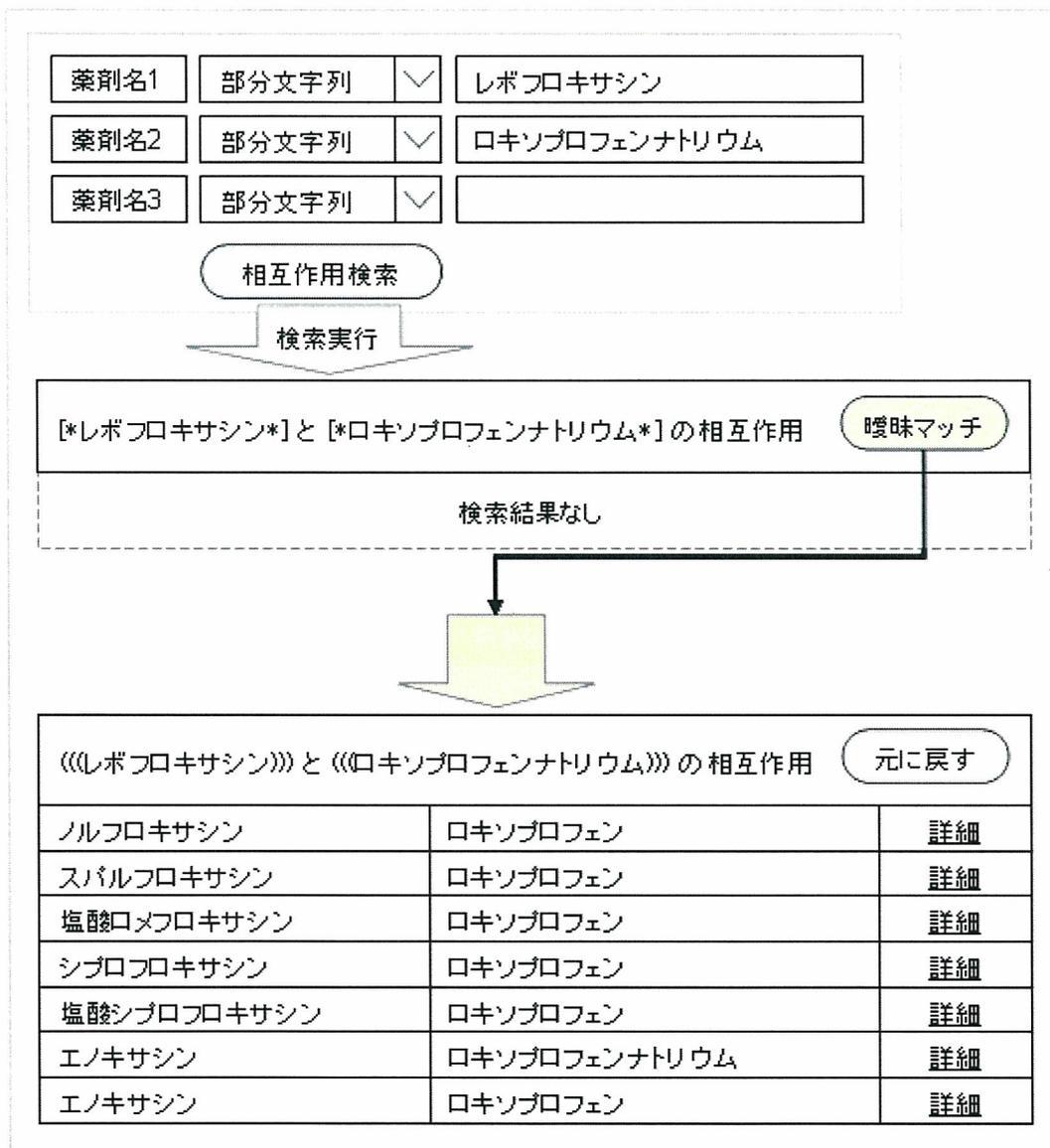


図8 検索結果が無かった場合に曖昧マッチボタンを表示し曖昧マッチ検索を直ちに実行できるインターフェース

索」するボタンを用意することも有効と考えられる。

複数の薬剤それぞれの関与する相互作用を検索したい 場合への対応

基本機能としては、複数の薬剤名を入力した場合には、その中の任意の2薬剤の組み合わせで相互作用するものを検索するのが自然であると考えられるが、場合によっては、複数の薬剤それぞれが関与する相互作用を全て知りたいという場合も少なからずあると思われる。

そうした要求に答えられるように、通常の検索ボタンの他に、図9に示すように、「個々の相互作用を検

The screenshot shows a search interface with five input fields for drug names, each with a dropdown menu set to '部分文字列' (Partial string). The first two fields contain 'レボフロキサシン' and 'ロキソプロフェンナトリウム'. Below the fields are two buttons: '相互作用検索' (Search interactions) and '個々の相互作用' (Search individual interactions). A large green arrow points from the '個々の相互作用' button to a table of results.

[*レボフロキサシン*] の相互作用		
レボフロキサシン	クマリン	詳細
レボフロキサシン	フェンブフェン	詳細
レボフロキサシン	ワルファリン	詳細
レボフロキサシン	ロキソプロフェン	詳細
後略		
[*ロキソプロフェンナトリウム*] の相互作用		
ロキソプロフェンナトリウム	エノキサシン	詳細
ロキソプロフェンナトリウム	クマリン	詳細
ロキソプロフェンナトリウム	グリベンクラミド	詳細
ロキソプロフェンナトリウム	スルホニル尿素	詳細
後略		

図9 複数薬剤名を入力して「個々の相互作用」を検索する機能

補助機能

の一例で、それぞれ、入力欄を5個増やす、10個増やす、1個増やす、1個減らす、を意味する。

薬剤名を入力個数の調整機能

その他の補助機能として、薬剤名を多数入力して相互作用を調べたい場合への対応として入力個数の調整機能が必要と考えられる。次の図において、薬剤名5のしたの「5」「10」「+」「-」がその実現形態

The diagram illustrates the adjustment of the number of drug name input fields. It is divided into two parts by a yellow arrow pointing downwards.

Top Part (Initial State): Shows 5 input fields labeled "薬剤名1" through "薬剤名5". Each field has a dropdown menu set to "部分文字列" and a checkmark icon. Below the fields are four buttons: "+5", "+10", "+", and "-". To the right are two buttons: "相互作用検索" and "個々の相互作用".

Bottom Part (Adjusted State): Shows 10 input fields labeled "薬剤名1" through "薬剤名10". The last field is labeled "薬剤名" and is empty. Each field has a dropdown menu set to "部分文字列" and a checkmark icon. Below the fields are the same four buttons: "+5", "+10", "+", and "-". To the right are the same two buttons: "相互作用検索" and "個々の相互作用".

図10 薬剤名入力欄数の変更機能