



HIV 診療支援ツールの設計に関する研究

研究代表者：白阪 琢磨（国立病院機構大阪医療センター
HIV/AIDS 先端医療開発センター）

研究協力者：幸田 進（有限会社ビッツシステム）

研究要旨

医療機関および調剤薬局で処方されている処方薬は現状「お薬手帳」に貼られている「お薬シール」に記載の情報によって各医療機関および調剤薬局等で共有可能であるが、この情報は紙媒体であるため重大な副作用の恐れのある飲み合わせ（相互作用）を医師や薬剤師が瞬時に把握し防ぐ事はできていない。この問題を解決するために、既に存在する調剤システムの入出力情報や構築されている薬剤情報データを活用しつつ HIV 感染症患者に処方される抗レトロウイルス薬とその他の疾患で処方される処方薬との飲み合わせによって発生する相互作用問題の回避を目的とした HIV 診療支援のための HIV 診療支援ツールを設計する。また、HIV 診療支援ツールの構築を目指し構築ののち HIV 診療の現場への提供を目指す。

研究目的

現状、医療機関や調剤薬局で処方されている処方薬は「お薬手帳」に貼られている「お薬シール」に記載の情報によって各医療機関および調剤薬局等で共有可能であるが、この情報は紙媒体であるため医師や薬剤師が目視で読み取って調べなければならず新たに処方する処方薬と現在服用中の処方薬との相互作用有無を瞬時に把握し防ぐ事はできていない。

この問題を解決するために、HIV 感染症患者に処方される抗レトロウイルス薬とその他の疾患で処方されている処方薬との飲み合わせによって発生する相互作用問題の回避を目的とした HIV 診療支援ツールの開発を目的として、現状の調剤システムのデータ構造の調査や既に構築され提供されている薬剤データリスト等を調査し、調査結果から実現可能な HIV 診療支援ツールの構造を模索・検討しシステム設計を行ない検証する。

検証結果をふまえ、HIV 感染症患者に処方される抗レトロウイルス薬とその他の疾患で処方される処方薬との飲み合わせによって発生する相互作用を判定するための「相互作用判定データベース」を構築し、これを活用し、相互作用の恐れのある処方を自動的

に判断し注意喚起するシステムを設計する。

また、一般社団法人保健医療福祉情報システム工業会（JAHIS）会員企業が提供している調剤システムとの連携を目指す。

研究方法

①一般社団法人保健医療福祉情報システム工業会（JAHIS）が開発し医療機関と調剤薬局との間での処方せん情報のやりとりに使われている「院外処方せん 2 次元シンボル記録条件規約」を解析し、この情報を入力媒体として調剤を管理している調剤システムが出力する「お薬明細書」や「お薬シール」に含まれる薬剤情報の有効な活用方法の検討。

②問題のある飲み合わせを系統的に自動判断するための相互作用判定データベースを構築するために、現在構築されている一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）が所有する薬剤情報データ（薬情データ）を入手・解析し解析結果をもとに「相互作用判定データベース」を設計・構築し評価。

③「お薬明細書」や「お薬シール」に含まれる薬剤情報を基にして、相互作用判定データベースとアクセスして相互作用の有無情報を照会するためのアプリ

リケーション「HIV 診療支援ツール」を設計。

④ 「お薬明細書」の「お薬シール」から薬剤コード情報を直接アプリケーションで読み込めるようにするために、「お薬シール」に印刷可能な小型化された二次元バーコードの開発。

を行い、これらを組み合わせ相互作用問題の回避を目的としたHIV診療支援のためのシステム「HIV診療支援ツール」(または「服薬支援管理システム」)を設計する。

また、設計したシステムを検証・構築したのちHIV診療の現場への提供を目指す。

(倫理面への配慮)

特になし

研究結果

① 医療機関と調剤薬局との間での処方せん情報は一般社団法人保健医療福祉情報システム工業会(JAHIS)が開発した「院外処方せん2次元シンボル記録条件規約」でのやりとりが標準となっており、一般社団法人保健医療福祉情報システム工業会(JAHIS)の企業はこの規約に沿って調剤システム等を提供している。

「院外処方せん2次元シンボル」は処方せん情報をQRコード化して情報のやりとりをするための規約であり、「院外処方せん2次元シンボル記録条件規約」を入手し仕様解析を行った結果、このQRコード化された情報の中には処方される薬剤情報がコードとして記載されており、これを読み込む事で“図1 院外処方せん2次元シンボル内部データ”に示すようにQRコード上から直接処方される薬剤情報をコードで取り出す事が可能である事がわかった。

JAHIS3
1,,1010412,08,
5,,,医療機関名
11,,患者名
12,1
13,3410613
22,080101
23,地域情報
51,4281109
101,1,1,,5
111,1,1,,1日3回(毎食後),
201,1,1,,7,1339005F1ZZZ,【般】ベタヒスチンメシル酸塩錠 6mg,
3,1,錠
201,1,2,,2,620006958,,3,1,錠
281,1,2,1,3,(↑後発医薬品への変更不可)

図1 院外処方せん2次元シンボル内部データ

ただし、この「院外処方せん2次元シンボル」は“図2 処方せん情報の流れ”に示すように、医療機関と調剤薬局との間での処方せん情報のやりとりに限定

され、患者が持参する「お薬手帳」に貼る「お薬シール」上にはQRコードではサイズが大きすぎかつ複数に分割する必要があるため、現在提供されている調剤システムではQRコードを出力する事が難しい事も判明した。別途手渡される「お薬明細」にはQRコード化されて出力する事は可能。ただし、調剤薬局数か所に確認したところ、患者から依頼があった場合のみで通常はQRコードを印刷せず手渡しているのが現状であった。

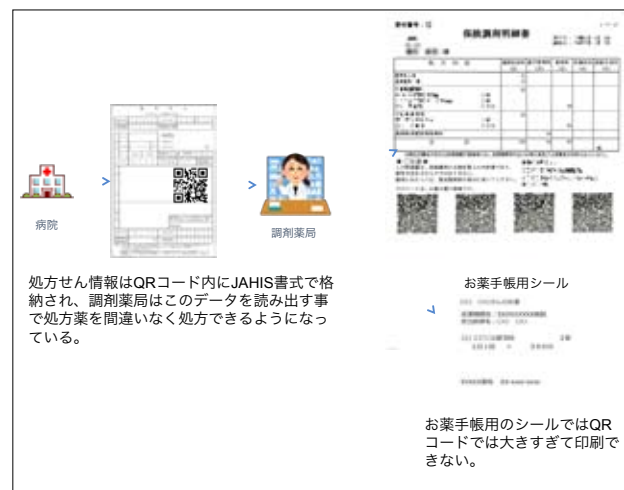


図2 処方せん情報の流れ

② 相互作用を判定するためのデータベース構築のために現状存在する薬剤データを入手し調査した。薬剤情報データは一般財団法人日本医薬情報センター(JAPIC)が所有する「医薬品添付文書情報関連データ」のサンプルデータ(薬情データ)の提供を受け解析した。

元のデータは医薬品に添付される文書情報データであるが、個々のデータを解析した結果、薬剤に対する一般名称(ジェネリック名)や異なるコード系(厚労省コード、YJコード、HOTコード、等)の変換情報や相互作用のある相手薬剤情報が含まれており、これらを組み合わせる事で“図3 相互作用データLINK”に示すように、薬剤コードを基に相互作用のある相手側薬剤を特定しコードや名称でリスト化する事が可能である事が分かった。

また、個々の薬剤名ではなく一般名(ジェネリック名)での相互作用有無判定の可能性もある事もわかった。

一般財団法人日本医薬情報センター(JAPIC)の所有する薬情データの全データを購入して「相互作用判定データベース」を仮構築した。データベースはAndroidとiOSの双方での動作を考慮し現時点で一番

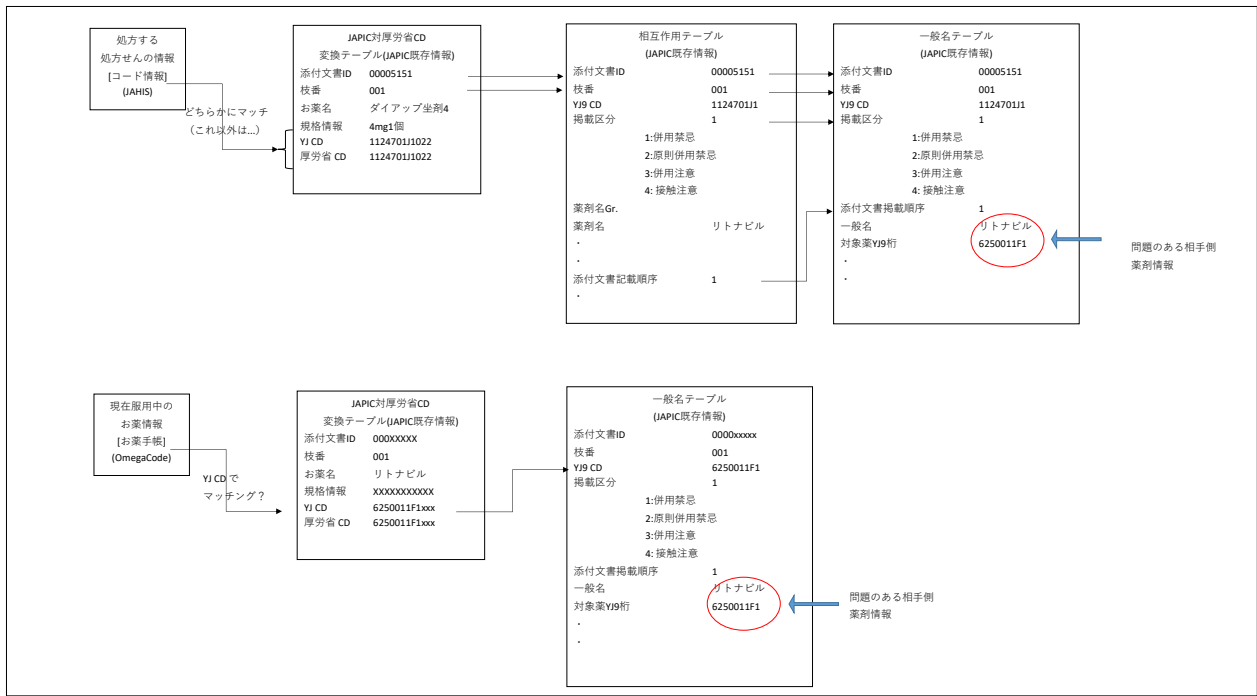


図 3 相互作用データ LINK

使われており文献等の揃っている SQLite3 とした。
 ※ SQLite は オープンソースのデータベースシステムで、主にアプリケーションに組み込んで使用されるデータベース。
 ※ Android / iOS はスマートホン上で動作するオペレーティングシステム。

薬情データ	6、912、211件
相互作用データ	231、446件
データ容量	約600Mバイト
使用条件	研究での使用限定 商用利用不可

図 4 購入したデータ

構築した「相互作用判定データベース」の検証環境として“図5 検証環境とレスポンス”を用意し Windows10 PC 上でレスポンス検証を行った結果、任意の薬剤コードを直接指定して単純に薬剤情報を取得するだけで1~3分を要する状況であった。

CPU	Intel Core i3-8130U 2.20GHz
Memory	16GB
ドライブ	M.2 SSD
OS	Windows 10 Pro x64
検証ツール	DB Browser for SQLite
任意のYJ薬剤コードを直接指定して、該当する薬剤情報を検索するまでの所要時間 1~3分 (データのエントリ位置によって異なる)	

図 5 検証環境とレスポンス

この結果を踏まえ、レスポンスの改善策として「相

互作用判定データベース」の構造変更を検討して実際にデータベースを構築し検証した。

改善案 1)
 二次インデックス作成によるチューニング

検索する際のキーになるコードデータに二次インデックスを作成しレスポンスの向上を図った。
 二次インデックスの作成には“図5 検証環境とレスポンス”に示す環境下で二次インデックスの作成に数時間を要するが、検索での大幅なレスポンス向上の効果は確認できなかった。

改善案 2)
 データの分割による検索対象データの分散化

“図6 データの分割”に示すように検索の主キーとなる YJ コードの先頭1文字目 (A~Z, 0~9) でデータベーステーブルを分割しておき、検索の際に検索対象とするデータベーステーブルを選択して検索する事でレスポンスの向上を図った。

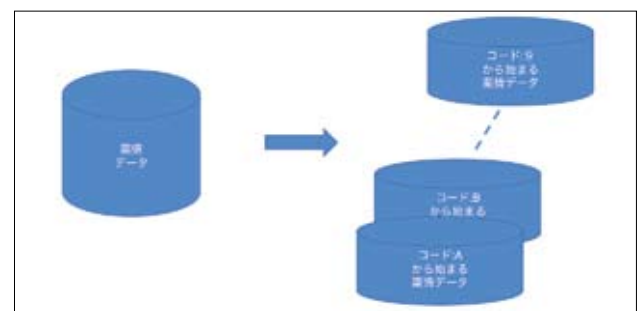


図 6 データの分割

検証環境下では検索に要する時間は約15～30秒と大幅に向上したが、一般社団法人保健医療福祉情報システム工業会（JAHIS）が開発し医療機関と調剤薬局との間での処方せん情報のやりとりに使われている「院外処方せん2次元シンボル記録条件規約」に基づいて処方箋用紙等に印刷されて提供されるQRコード化された薬剤のコード情報は厚労省コード／YJコード／HOTコードなどがあり統一されていない。このため、これらの異なるコード系からJYコードへの変換をするためのコード変換情報も同じように分割して管理する必要がある、データベーステーブル数が非常に多くかつ複雑になりデータ更新時の難易度が上がってしまう問題が出てきた。

改善案3)

データベースエンジンを使用した高速化

「図7 データベースエンジンの使用」に示すように、MySQL等のデータベースエンジンを使った専用のデータベースサーバ上に「相互作用判定データベース」を構築し、「HIV診療支援ツール」から都度データベースサーバに検索条件を指定して問い合わせをして結果を受け取る形でのレスポンス検証を行った。※MySQLはオープンソースで公開されているデータベース管理システム。



図7 データベースエンジンの使用

データベースエンジンとしてMySQLを使用してデータベースを構築し「図5 検証環境とレスポンス」で示す環境下からphpMyAdminツールを使用して任意のYJコードを指定して検索を行った結果、約1～2秒程度で検索結果が得られた。

専用のデータベースエンジンを使用するためAndroidやiOS上からの使用でも同様のレスポンスが期待できるが、この方法の場合は常時通信が必要となるため院内ネットワークに接続するか有料の通信回線契約を伴う利用となる。逆に、データベースサーバ上で一般財団法人日本医薬情報センター

(JAPIC)の所有する薬情データが一元管理されるためデータ更新が容易である事と「HIV診療支援ツール」のデータ更新を省略できるメリットもある。

改善案4)

データ絞り込みによる高速化

「図8 ターゲットデータの絞り込み」に示すように、予め登録しておく抗レトロウイルス薬と相互作用のあるデータのみを抽出し「相互作用判定データベース」を構築してレスポンスの向上を図った。

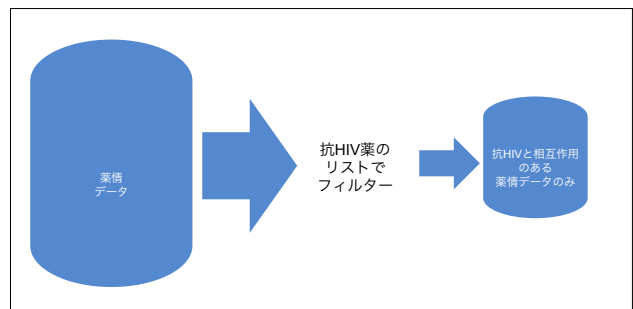


図8 ターゲットデータの絞り込み

ターゲットデータを絞り込んだ場合、検索によって結果が得られれば相互作用があり、結果が得られなければ相互作用がないという判定となる。

検証環境下では任意のYJコードを指定しての単純検索の場合は3～8秒程度のレスポンスが得られた。実際にシステムを稼働させるAndroidやiOS上でのレスポンスはまだ未測定ではあるが、同等のレスポンスであれば検索を開始した際に「検索しています」等のメッセージを表示する事で検索に要する遅延時間はカバーできるものと思われる。

ただし、予め登録しておく抗レトロウイルス薬のリストを流動的（登録／削除）にする必要が発生した場合、AndroidやiOSでは「相互作用判定データベース」の再構築に非常に時間がかかる問題が残る。また、HIV感染症患者から服用する薬剤情報をコードとして得られない場合は薬剤名で検索する必要があるためこれに対応できない問題も残る。

検証結果)

一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）の所有する薬剤情報データは約700万件と非常に多く、現在のスマートホンやタブレットでは元のデータ構造を継承したシンプルな構造でのデータ構築では使用に耐えられるデータベース検索システムの構築は非常に難しい事から、検証した改善案を踏まえデー

データベースの構造設計を見直し「相互作用判定データベース」を構築した。

当初はスマートフォン上への直接の「相互作用判定データベース」の実装を想定していたが、検証の結果 Android や iOS で多く使われている SQLite3 データベースを使った構築では、単純なデータ構造のデータを検索するだけでも非常に多くの時間を要し実用に耐えられる結果が得られなかった結果から、更に処理能力の低いスマートフォン上での動作ではデータベース構造の工夫等で回避できる可能性が非常に低いため、まずは基本的な処理能力が高く Windows PC や Linux 等の稼働プラットフォームが多く広く利用されている MySQL データベースエンジンを使用して、Windows PC 上のタブレットモードでの使用を前提とした「相互作用判定データベース」を構築した。

※ MySQL はオープンソースで公開されているデータベース管理システム。

データベースの構築にあたっては、将来的なデータベースシステムの変更にも対応できるように MySQL データベースシステム固有の構文は使わずに ISO 準拠の SQL 構文とした。

「相互作用判定データベース」およびこれを活用する「HIV 診療支援ツール」が稼働する想定プラットフォームは“図5 検証環境とレスポンス”に示す性能の Windows 10 PC 以上とし、「HIV 診療支援ツール」については Android オペレーティングシステムの稼働する Android スマートホンや iOS の稼働する iPhone との操作性の互換を考慮して、Windows 10 のタブレットモードでの動作を前提とした。

データベースの元となる一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）の所有する薬情データは定期的に更新される事および将来的な仕様変更も想定して、内部的には“図9 3段階層データベース”に示すように、一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）が提供する薬情データ形式をそのまま構築した「JAPIC 形式 DB」と、相互作用データが高速かつ効率よく検索する事を前提に分散されて格納されている薬情データを1つにまとめたデータ検索用の「相互作用 DB」と、スマートフォンやタブレット上にコピーして使用する事を前提として「相互作用 DB」から特定の抗レトロウイルス薬と相互作用の

ある薬情データのみを抽出した「相互作用抽出 DB」の3段階構成で構築した。

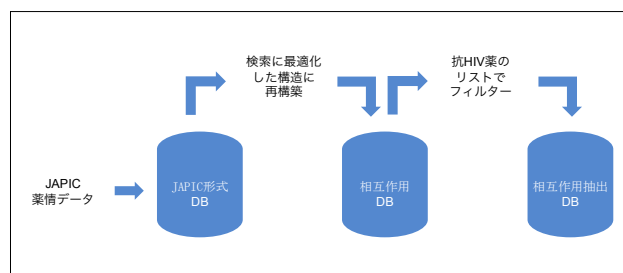


図9 3段階層データベース

データベースを3段階で構築する事によって、一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）の提供する薬情データ仕様に変更があった場合でも取り込みプログラムのみを改良する事で対応可能とした。

また、一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）が提供する薬情データ以外の薬情データが必要になった場合も「JAPIC 形式 DB」同様に元のデータ構造を変更しないDBを構築し「相互作用 DB」への追加構築プログラムのみを構築する事で全体構造に影響を与える事なく追加構築を可能とした。

検索に特化した「相互作用 DB」を利用する事で“図10 DB 問い合わせイメージ”に示すように、スマートフォンやタブレット上からネットワーク経由での利用を前提とした「HIV 診療支援ツール」を構築する事が可能となり、また性能条件を満たす Windows PC 等にコピーし使用する事でネットワークが利用できない環境での「HIV 診療支援ツール」を構築する事が可能とした。



図10 DB 問い合わせイメージ

また、“図11 抽出 DB 実装イメージ”に示すように「相互作用抽出 DB」をスマートフォンやタブレット上にコピーする事で、機能が限定されるが「HIV 診療支援ツール」自体の構築を可能とした。

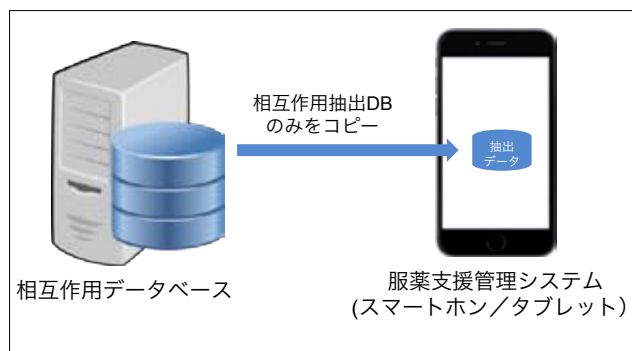


図 11 抽出 DB 実装イメージ

③ HIV 診療の支援ツールとして HIV 診療医が使用する事を前提とし、患者が他院で処方された薬剤と相互作用のある抗レトロウイルス薬を特定して一覧表示するシステム“図 12 医師が利用する HIV 診療支援ツールイメージ”を検討した。

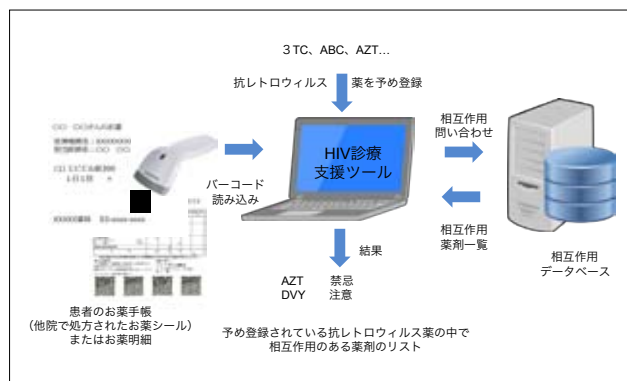


図 12 医師が利用する HIV 診療支援ツールイメージ

ただし、検討したシステムでは紙媒体である「お薬手帳」に貼られている「お薬シール」には二次元バーコード化された薬剤情報が無いため、検証段階の予備ツールとして、HIV 感染症患者が利用する事を前提とした“図 13 予備ツール”のような、薬剤が処方された際に受け取る「お薬明細」用紙に印刷されている QR コードを読み込んで“図 12 医師が利用する HIV 診療支援ツールイメージ”で読み込み可能な二次元バーコードに変換するスマートホンアプリを検討した。



図 13 予備ツール

また「相互作用判定データベース」を使って相互作用の有無を判定するための「HIV 診療支援ツール」の評価版アプリケーションを構築した。

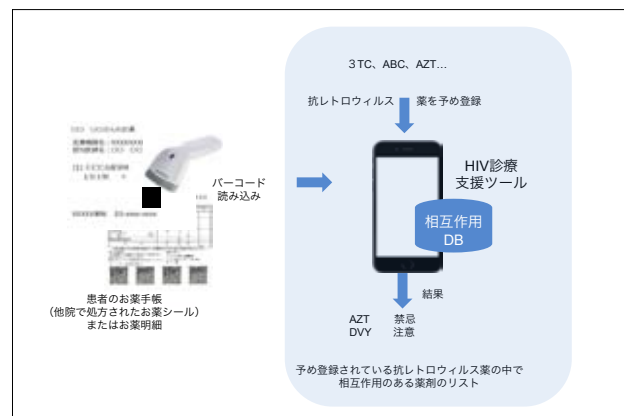


図 14 アプリケーションの構築

「HIV 診療支援ツール」の評価版アプリケーションは Android スマートホンまたはタブレット上での動作を前提とし、iOS 上への移植も容易に行えるように考慮しながら構築した。

評価版アプリケーションでは“図 15 メインメニュー”に示すように、「お薬情報を QR コードで読み込む」、「お薬情報を OmegaCode で読み込む」、「お薬名でチェックする」の 3 種類の方法が選択できるようにした。研究段階では「お薬情報を QR コードで読み込む」機能を構築した。



図 15 メインメニュー

「お薬情報を QR コードで読み込む」機能は、“図 16 「お薬情報を QR コードで読み込む」機能”に示すようにスマートホンやタブレットに標準搭載されているカメラ機能を活用して QR コードを読み込み、QR コード内に記録されている薬剤コードと予め登録してある抗レトロウイルス薬との間での相互作用の有無を判定する機能とした。



図 16 「お薬情報を QR コードで読み込む」機能

購入した薬剤情報データには含まれないが一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）の所有する薬情データには薬剤の添付文書が PDF として提供されており、必要に応じて PDF 文書を追加し、PDF 情報が存在する場合は当該薬剤の添付文書を閲覧できるように考慮した。

④ “図 12 医師が利用する HIV 診療支援ツールイメージ” に示す、バーコード化された薬剤情報は QR コードではサイズの大きくなりすぎるため「お薬シール」に印刷する機能は現行提供されている調剤システムでは存在していない。

対策としてアイメスホールディングス株式会社が開発した、セキュリティ機能の付いた大容量記録が可能な二次元バーコード：OmegaCode[®] を活用した小型化かつ大容量の二次元バーコードを検討した。

OmegaCode[®] を活用する事で「院外処方せん 2 次元シンボル」に記録されている情報にパスワードを掛けかつ小型化（8mm 角前後）する事が可能となり「お薬シール」への印刷が可能となる。

考察

研究では、現在服用中の処方薬に対して抗レトロウイルス薬を処方する際の相互作用の注意喚起システムを想定してのデータベースの検討やアプリケーションの検討を行ったが、HIV 感染症患者在ドラッグストア等で市販薬を購入する際に HIV 感染症である事を告知しづらい現状があり、常駐の薬剤師に聞けない等の理由からの HIV 感染症患者在使用する前提のセルフ判定ツールとしての提供の必要性も考えられた。ただし、データベースの基データとして検討している一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）が所有している「医薬品添付文書情報関連データ」には市販薬の情報は含まれていないと思われるため、HIV 感染症患者在現在服用している抗レトロウイルス薬との相互作用のある薬剤成分をリスト表示して、HIV 感染症患者在市販薬を購入する際にリスト上にある成分を含む医薬品であるか否かを確認するツールの提供なども必要と思われる事がわかってきた。

データベースの基データとして検証した一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）の所有する「医薬品添付文書情報関連データ」は有償であるため、実提供の際の提供方法について金銭面からの検討も必要となる。

今回研究した「HIV 診療支援ツール」は位置づけとしては“支援”ツールとしているが、開発するツールによりチェックされた相互作用情報に依存してしまう危険性が感じられるため、“支援”ツールである事を明確にした設計が必要と思われた。

HIV 感染症患者在自身が使用できるセルフの相互作用判定ツールの必要性が検討されたため、当初予定していた HIV 診療医が使用する事を前提とした「HIV 診療支援ツール」の他に HIV 感染症患者在利用する事を前提とした「HIV 感染症患者向け相互作用判定ツール」を追加構築する事も想定して「相互作用判定データベース」の構造と「HIV 診療支援ツール」の設計の見直しを行ったが、予め登録しておく相互作用判定の対象となる薬剤情報（HIV 診療医の場合は処方可能な抗レトロウイルス薬全て）を

差し替えまたは追加／削除できるように設計を見直した（HIV 感染症患者向けの場合は、現在服用中の抗レトロウイルス薬を登録）事によって、HIV 感染症患者向けのセルフでの相互判定ツールを構築する事が可能になったほか、予め登録しておく薬剤データに任意の薬剤を登録しておく事が可能となった事で HIV 感染症に限らず様々な疾患の患者向けのツールとしての提供も可能性がある。

「HIV 診療支援ツール」については研究開始当初の予定では“図 14 アプリケーションの構築”に示すようにスマートホンやタブレット上に直接「相互作用判定データベース」を実装しこれを活用するアプリケーションを想定していたが、実際に入手した一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）が所有する全薬情データは約 700 万件と非常に多く、この薬情データを使ってスマートホン上で動作可能な簡易的なデータベースである SQLite3 データベースに「相互作用判定データベース」を仮構築して Windows PC にて評価してみた結果、現状のスマートホンの処理能力では検索に非常に多くの時間を要してしまい実用に耐えうるアプリケーションを構築するのは難しい状況であったため、代替環境として Windows 10 PC のタブレットモードを活用する事や、抗レトロウイルス薬と相互作用のある薬剤のみを抽出してデータ量を少なくした軽いデータベースを設計・構築するなどの工夫が必要となり設計変更を余儀なくされてしまった。

この設計変更により、「相互作用判定データベース」をスマートホンやタブレット上に直接構築する設計は一旦保留とし、“図 17 アプリケーションの構築（変更案）”を前提とした、問い合わせ型のシステム構成とせざる得なくなった。

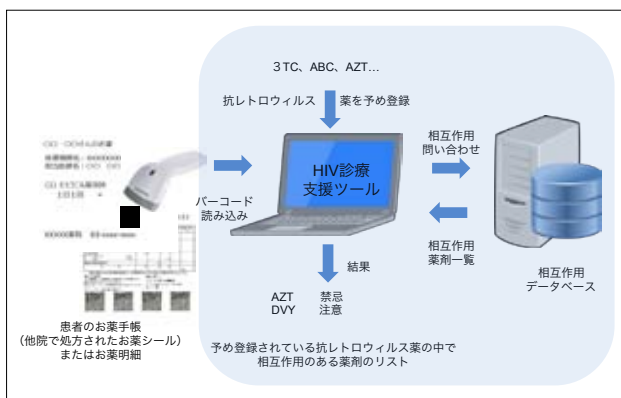


図 17 アプリケーションの構築（変更案）

データベースの設計変更や一度構築した後の定期

的なデータベース更新も視野に入れたデータベース構造の検討やデータコンバーターの設計に非常に多くの時間を要す事となってしまう「相互作用判定データベース」を使って副作用の恐れのある処方や重複投与を自動的に判断し注意喚起する「HIV 診療支援ツール」のプロトタイプ版構築までには至らなかったが、データベースを仮構築して評価した結果を踏まえデータベースを再設計した事で、一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）が提供する薬情データの定期的な更新への対応、一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）以外の薬情データの追加構築、元データがデータ構造変更された場合への対応、処理能力の低いスマートホンへの対応が可能となり、結果として、データベースの利用範囲が広がる可能性がある。

「HIV 診療支援ツール」を構築する事で、一般社団法人保健医療情報システム工業会（JAHIS）会員企業が提供している調剤システムが出力するお薬明細書やお薬手帳に貼り付けるお薬シールとの連携や、普及しはじめたスマートホンを使った電子お薬手帳等に「HIV 診療支援ツール」を呼び出すためのプロトコルを設計し提供する事で、異なる医療機関や調剤薬局で処方されている薬剤情報を手入力する事なくコードとして情報の受け渡しが可能となり、これを元に相互作用のある薬の飲み合わせチェックを行う事でヒューマンエラーを回避しつつ重複処方や組み合わせ問題を回避できる可能性がある。

「HIV 診療支援ツール」は HIV 感染症患者が服用する抗レトロウイルス薬とその他の処方薬との飲み合わせによる注意喚起を目的としたシステムであるが、システムの設計自体は抗レトロウイルスに拘らず使用する事が可能であるため応用範囲は広いと思われる。

結論

処方される薬剤情報は一般社団法人保健医療福祉情報システム工業会（JAHIS）が開発した「院外処方せん 2 次元シンボル記録条件規約」に基づいてやりとりされている現状があり、これを活用する事で処方される薬剤情報を“コード”として取り出す事が可能と思われ、コードを読み取り直接利用する事でヒューマンエラーなく抗レトロウイルス薬との相互作用有無を判定するツールの構築が可能と思われる。

相互作用有無を判定するための薬剤情報データも一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）が所有している「医薬品添付文書情報関連データ」を元に組み合わせる事で実現可能と思われる。

一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）の所有する薬情データのデータ構造を組み替えて相互作用判定を目的としたデータベースとして再構築する事で抗レトロウイルス薬とその他の薬剤とで問題のある飲み合わせ有無を判定するための「相互作用判定データベース」の構築が可能である事が確認できたが、対象となる薬情データ件数が現時点で約700万件と非常に多く、現状のスマートホンの処理能力やスマートホン上で動作するデータベースシステムでは約700万件の薬情データを検索する実用的なアプリケーションを構築する事は困難と判断した。

代替環境として Windows 10 PC を使う事でこの問題を回避する方向としてたがデータベースおよびこれを活用するツールを設計する事となったが、最終的には感染症専門医の所有するタブレットや HIV 感染症患者が所有するスマートホン上で動作する事が望ましく、また、一般財団法人日本医薬情報センター（JAPIC）の所有する薬情データも定期的に更新されるため、元の薬情データのデータ構造を保持したままの元データベースと、元データベースから全てのデータ保持したまま相互作用判定に使用する事を目的に変換した「相互作用判定データベース」と、更に、タブレットやスマートホン上で動作させる事を前提とした必要なデータのみを抽出した「相互作用抽出データベース」の3階層化したデータベース構造として構築した。

健康危険情報

該当なし

研究発表

該当なし

知的財産権の出願・取得状況（予定を含む）

1. 特許取得

特許第 6788164 号 服薬支援管理システム

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし