

ポスター | 電子カルテ・EHR/データベース

ポスター2

電子カルテ・EHR/データベース

2019年11月23日(土) 09:00 ~ 10:00 ポスター会場1 (国際展示場 展示ホール8)

[3-P1-1-05] バイオバンク付随情報の精度向上を目指した病院情報システムとのオンデマンド連携

○松村 亮¹、波多野 賢二¹、服部 功太郎¹、宮下 由紀子¹、横田 悠季²、吉田 寿美子³、永井 秀明⁴、後藤 雄一¹ (1. 国立精神・神経医療研究センター メディカル・ゲノムセンター, 2. 国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 疾病研究第三部, 3. 国立精神・神経医療研究センター病院, 4. 国立精神・神経医療研究センター トランスレーショナル・メディカルセンター)

キーワード：biobank, WebAPI, bioresource

【背景・目的】当センターでは、診断・治療法の開発基盤となるバイオバンクの構築を進めており、バイオリソースと併せて臨床・研究情報を集積し独自開発のバイオバンク情報管理システムに登録している。近年はバイオリソースの企業・研究機関への払出増加が顕著であり、事業当初から付随して提供している情報をはじめ、投薬内容や検体検査結果等の提供希望が増えている。同時に月間100例を超える確度の高い診断名登録も必須である。これら登録すべき情報量の増加に伴い、情報の質の担保や登録の迅速性は不可欠であった。そのため必要な情報が容易に参照でき、且つ精度の高い情報を取得することを目的として WebAPIを利用したシステムを構築、工夫を行ったので報告する。

【方法】病院の診療系のネットワーク（以下 NW）に WebAPI用サーバを設置し、診療情報を取得する APIを実装した。クライアントから患者 IDをパラメタに問合せを発行すると、データを取得し WebAPIの標準データ交換フォーマットである XML/JSON形式で返却する仕様とした。同一 NWのバイオバンク Webサーバより WebAPIにアクセスし情報を取得後、バイオバンク情報管理システムから参照するため、異なる NWの MS SQL Serverに格納した。情報は患者 IDや日付をパラメタとして閲覧できるよう設定した。構築は.Net言語および VBScript、FileMakerスクリプトで行った。

【結果・考察】 WebAPI機能を利用したシステム構築により、これまでマニュアル入力であった投薬内容や検体検査結果は閲覧・選択のみで登録が可能となり、精度の高い情報取得や時間効率化に貢献したと考える。また保険病名を排して重みづけされた病名情報も取得可能であり、確度の高い診断名登録が期待できる。今後も増加するバイオリソースに対し、質の高い情報管理が可能になるよう更なる改良に寄与したい。

バイオバンク付随情報の精度向上を目指した 病院情報システムとのオンデマンド連携

松村 亮^{*1}、波多野 賢二^{*1}、服部 功太郎^{*1}、宮下 由紀子^{*1}、横田 悠季^{*2}、吉田 寿美子^{*3}、
永井 秀明^{*4}、後藤 雄一^{*1}

^{*1} 国立精神・神経医療研究センター メディカル・ゲノムセンター、

^{*2} 国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 疾病研究第三部、

^{*3} 国立精神・神経医療研究センター病院、

^{*4} 国立精神・神経医療研究センター トランスレーショナル・メディカルセンター

On-demand linkage between biobank database and hospital information system to increase the quality and quantity of attached clinical information of bioresources

Matsumura Ryo^{*1}, Hatano Kenji^{*1}, Hattori Kotaro^{*1}, Miyashita Yukiko^{*1}, Yokota Yuuki^{*2}, Yoshida Sumiko^{*3},
Hideaki Nagai^{*4}, Goto Yu-ichi^{*1}

^{*1} Medical Genome Center, National Center of Neurology and Psychiatry,

^{*2} National Institute of Neuroscience, National Center of Neurology and Psychiatry,

^{*3} National Center of Neurology and Psychiatry Hospital,

^{*4} Translational Medical Center, National Center of Neurology and Psychiatry

NCNP biobank is a project to collect, store and provide bioresources of the patients with neuropsychiatric/muscular disorders, to accelerate the development of new diagnostic and treatment techniques for those disorders. For this project, we had developed and have been improving an in-house database system that manages both samples and associated data. Through the provision of the bioresources, we noticed the increasing demands on quality and quantity of clinical associated data such as medication, test results and detailed diagnosis, as well as the speed to collect and provide those data. Thus, we developed a WebAPI system that retrieve required clinical data from hospital information system. We installed a WebAPI server on the hospital information network and implemented the server, an API for acquiring clinical information. Since the hospital information network are separated with the biobank database system network, the WebAPI on the client terminal connected with hospital information network, acquire the clinical data and then transfer those data to the DB that can be accessed from the biobank database system. With this improvement, we can now transfer clinical data more easily by browsing and selecting, rather than manual input, and thus enhance the value of bioresources by attaching through clinical information with minimum labor.

Keywords: biobank, webAPI, bioresource

1. 背景と目的

国立高度専門医療研究センター(ナショナルセンター: National Center)は、国民の健康に重大な影響のある特定の病気を解明し克服することを使命としている。その一員である国立精神・神経医療研究センター(NCNP)では、以前より疾患研究のためのバイオリソースの収集・蓄積を行ってきており、現在は国内6つのナショナルセンター(6NC)が連携し、診断・治療法の開発基盤と位置付けている「ナショナルセンター・バイオバンク」の1施設としての役割を担っている。

当センターでは平成25年度より集積を開始し、その基盤となるバイオリソースと臨床情報を一元的に管理するシステムとして、NCNP バイオバンク情報管理システム(以下、バイオバンクシステム)を構築した¹⁾²⁾。同意が得られた症例についてバイオリソース情報、問診情報、服薬情報、病名情報、検体管理情報、症状評価情報等の登録・管理が可能なシステムであり、セキュリティの観点から病院の診療系ネットワークとは分離している。近年はバイオリソースの企業・研究機関への引出増加が顕著であり、事業当初から付随して提供している情報をはじめ、投薬内容や検体検査結果等の提供希望が増

えている。同時に月間100例を超える確度の高い診断名登録も必須である。これら登録すべき情報量の増加に伴い、情報の質の担保や登録の迅速性は不可欠であった。

一方で、データの二次利用促進や開発の効率化を目的として WebAPI によるデータ交換が近年普及してきている。WebAPIとは、広義には HTTP(Hypertext Transfer Protocol)を用いてネットワーク越しに呼び出すアプリケーション間、システム間のインターフェイスを指す。具体的には HTTPを利用してプログラムを呼出(リクエスト)し、その実行結果を取得(レスポンス)する仕組みである。また、WebAPIで利用される HTTPは構造的にシンプルなプロトコルであるため、数多くのプログラム言語から容易に利用が可能である。そのため、病院情報システムのデータにおいてもこうした機能を構築・利用することで、バイオバンクシステムとのデータ連携が可能になると考えられた。

2. 開発目的

バイオバンクシステムから病院の情報システムの必要な情報を参照し、精度の高い情報を取得することを目的として

WebAPI を利用したシステムを構築、異なるネットワーク間で情報を利用できるよう工夫を行った。

3. システム概要

3.1 WebAPI システム構成

WebAPI サーバのシステム構成は OS に Windows Server 2012 R2、Web サーバは IIS、Web アプリケーションフレームワークは ASP.NET MVC、WebAPI 開発は .NET 言語を使用した。サーバは電子カルテ DWH と接続可能な診療系ネットワーク上に配置した。

WebAPI はクライアント端末よりパラメタである患者 ID を含めた HTTP リクエストを受け取り、電子カルテ DWH に SQL (問合せ言語) を発行する。取得したデータは WebAPI の標準データ交換フォーマットである XML/JSON 形式のレスポンスとしてクライアント端末に返却する仕様とした。なお、バイオバンクの同意がない患者 ID のデータ返却は無効とした。

3.1.1 HTTP リクエストおよびレスポンス仕様

リクエストの URI の形式を図1に示した。リソース名は取得する情報毎に異なり、パラメタとして患者 ID を指定する。セキュリティを考慮し、接続クライアント端末が規定の IP アドレスと合致しない場合はエラーを返す仕組みとした。

```

http://ncnp.HXWebApplication/api/medication/{id}
                                     リソース名 患者ID

リソース名: patient (患者情報) / medication (服薬情報)
            injection (注射薬情報) / diagnosis (診断情報)
            labodata (検体検査情報)
    
```

図1 リクエスト URI 形式

JSON 形式でのレスポンスを図2に示した。取得情報はデータ部のみで構成した。

```

{
  "リソース名": "medication"
  [
    {
      "PID": "9999999999",
      "OrderCode": "12345678",
      "OrderDate": "2019-08-15T10:57:12 8453635+09:00",
      "OrderType": "外来院外処方",
      (中略)
      "DrugCode": "I1286500",
      "YJCode": "1179045F1023",
      "DrugTitle": "エビリファイ錠 3mg",
      "DrugDose": "1.000",
      "DrugDoseUnit": "錠";
    }
  ]
}
    
```

図2 レスポンス JSON 形式

3.2 全体ネットワーク構成

WebAPI によるデータ取得を行う診療系と取得した情報を利用するバイオバンクシステムの情報系ではネットワーク(以下、NW)が異なる。そのため、クライアント端末にはバイオバンク Web サーバ³⁾を利用した。バイオバンク Web サーバは NIC を2枚挿し、一方は診療系 NW の端末にアクセス可能な固定 IP アドレスを設定し、もう一方で情報系 NW の IP アドレスを設定した。改竄リスク対策および管理・運用者以外のアクセス防止のため、FW による VPN 通信を設定し独自セグメントに配置した。バイオバンクシステムも同様に情報系 NW に独自セグメントを擁し、セキュリティ対策として FW で安全を担保している。VPN 通信による暗号化、バイオバンクスタッフのみ

アクセス可能とし、ログ取得等を実施している。なお、いずれのセグメントにおいてもインターネット回線とは独立している。全体のネットワーク構成を図3に示した。

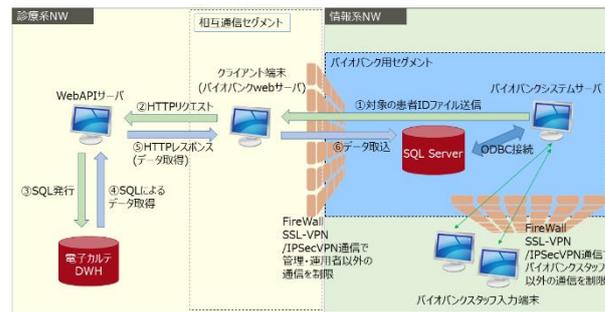


図3 ネットワーク構成図

3.3 WebAPI データ取得機能

WebAPI 機能を利用する際、パラメタに対する情報を逐一取得し表示等を行うのが一般的である。しかしながら、情報を利用する NW と取得元の NW が異なるため、事前に WebAPI による情報を取得し、バイオバンクシステムとオンライン上にある DB に貯蔵しておく必要があった。そのため、WebAPI と接続を行い、複数の患者 ID に対して情報を取得する機能を .NET 言語で開発した。

本機能では患者 ID が複数格納されたテキストファイルを読み、WebAPI の HTTP リクエストにパラメタとして患者 ID を1つずつ送信する。待機時間の有効利用およびタイムアウト制限の実施、フリーズ防止のため、データ到着時にコールバックを受け取る非同期通信を利用した。レスポンスの XML/JSON 形式のデータは、DB に格納しやすい CSV 形式に変換して出力させた。本機能はクライアント端末であるバイオバンク Web サーバに実装した。

3.4 データベース取込機能

バイオバンクシステムと接続可能な DB (SQL Server) に WebAPI データ取得機能により出力されたテキストファイルを格納する流れを図4に示した。テキストファイルは管理・運用者によってリモートデスクトップでバイオバンク用セグメントにコピーされ、OS のタスクスケジューラ機能により VB スクリプトが実行される。ファイル名の検閲を行った後、バッチファイルから SQL Server コマンドが実行され、データが格納される。累積されたデータの重複データ削除 SQL を図5に示した。なお、格納は即時性を意識し、日/週次単位で実施している。

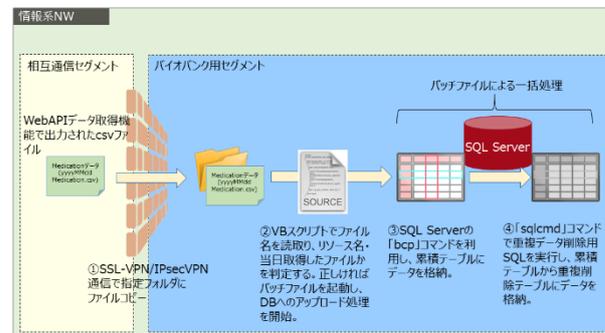


図4 データベース格納の流れ

4. システム評価

WebAPI で取得したデータが格納された SQL Server とバイオバンクシステムを連携するため、ODBC による接続を設定した。以下にバイオバンクシステムでの利用例を示した。開発

は FileMaker スクリプトを利用した。

```
TRUNCATE TABLE BBDB.dbo.BBMedicationDeDupli;
GO

INSERT INTO BBDB.dbo.BBMedicationDeDupli
SELECT M.*,RowNo
FROM BBDB.dbo.BBMedication M
INNER JOIN
(SELECT *,ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY
PID,OrderCode,OrderDate,OrderType,PrescriptionCode,
RPNumber,DrugSerialNumber,DrugCode
ORDER BY OrderDateTime DESC) as RowNo
FROM BBDB.dbo.BBMedication) as MN
ON M.autoNo = MN.autoNo
WHERE MN.RowNo = 1
ORDER BY
PID,OrderDate,PrescriptionCode,RPNumber,DrugSerialNumber;
GO
```

図5 重複データ削除 SQL の例

4.1 WebAPI データ参照・取得

処方薬剤、注射薬剤、検体検査結果、病名の各種情報についてバイオバンクシステムへのデータ登録を行うため、患者IDをキーとするWebAPI データ参照・取得機能を開発した。一覧よりバイオリソース採取時点でのデータを選択後、反映ボタン押下により、登録画面にデータが反映される仕組みとした。検体検査結果参照画面を図6に示した。

図6 WebAPI 検体検査結果データ参照画面

4.2 等価換算値計算の自動化

等価換算値とは基準薬剤に対して治療効果を評価した指標である。WebAPIで薬剤名とともにYJコード(薬価基準収載医薬品コードを商品名毎に設定したもの)の取得が可能になり、これまで手計算で行っていた抗うつ薬/抗精神病薬の等価換算値の割り出しが、別途等価換算値マスターテーブルとの併用で自動的に算出可能になった(図7)。

図7 服薬情報登録画面

4.3 臨床的重要度を付加した病名取得

病院情報システムに登録されている病名はレセプト請求を目的としたものも多く、临床上重要な病名としてそのまま選定

しづらい。WebAPI でデータを取得するにあたり、病名の属性情報である主病名フラグや精神・神経疾患の ICD コードの有無、常勤医/医事課代行による登録等を重み付きスコア化し、スコアの合計値を臨床的重要度として出力に付加している。

病名情報の二次利用にあたり、臨床的重要度を参考にすることで、診断名登録に活用できるようになった(図8)。

図8 病名情報登録画面(一部)

5.1 考察・結論

WebAPI を構築し利用することで、バイオバンクシステムに登録したい電子カルテ情報を容易に閲覧でき、バイオリソースの付随情報として登録することを可能とした。取得元である診療系NWと利用先である情報系NWではセキュリティ上の観点からネットワークが異なるため、事前にWebAPI から情報を取得、代替的に情報系NWのDBに格納する仕組みを構築することで、DBには同等の情報を有し、患者IDで情報を呼び出せるオンデマンドなデータ連携を実現した。

これまでマニュアル入力であった投薬内容や検体検査結果はデータ閲覧・選択でデータが反映されるため、入力誤りの防止を含めた精度の高い情報登録や時間的効率化に貢献できたと考える。また、データの二次利用的側面では、薬剤情報にYJコード項目を付与したり、病名情報に重み付きスコアを追加し、データ利用側に新たな価値を与えた。こうした付加価値が新たに等価換算値の自動算出機能のアイデア創出や精度の高い診断名選定の一助に寄与したと考えられる。

一方で、取得可能なデータの限界も推察された。投薬内容については取得できるデータはあくまで電子カルテに入力された服薬オーダからの情報であり、初診時点で服薬している薬剤は反映されない。そのため、初診時にバイオリソースが発生した場合は既存入力形式を踏襲する必要があり、薬剤マスタ品目のオートコンプリート機能を服薬情報登録に実装する等、新たな課題が考えられた。また、電子カルテDWHとバイオバンクシステムで利用するDBではタイムラグの観点から情報に差異が出る可能性がある。即時性の高い情報についてはより高頻度な運用を行う等、検討が必要である。

今回、WebAPI を構築し、データ取得が望まれる情報についてリソースを実装したがこの先もより利用価値の高い情報を集積していく必要がある。今後も増加するバイオリソースに対し、質の高い情報管理が可能になるよう更なるシステム改良に寄与したい。

参考文献

- 1) 松村亮, 服部功太郎, 吉田寿美子ら. NCNPバイオバンク情報管理システムの構築. 医療情報学 2014 ; 34 :866-67.
- 2) 松村亮, 宮川友子, 服部功太郎ら. 研究用バイオリソースの有効活用を目指した検体管理システムの開発. 医療情報学 2015 ; 35 :924-26.
- 3) 松村亮, 波多野賢二, 服部功太郎ら. 診療系端末から閲覧可能なバイオバンクポータルサイトの構築. 医療情報学 2018 ; 38 :1134-36.
- 4) 國方淳, 谷川雅俊, 横井英人. Web APIの構築による電子カルテ情報の取得と利用の効率化の試み. 医療情報学 2018 ; 38 :450-52.