

一般口演

## 一般口演13

## 広域保健医療・ヘルスケアシステム

2018年11月24日(土) 15:20 ~ 17:20 C会場 (4F 411+412)

## [3-C-2-4] 検査データについて病院・検査センターと患者とを結ぶ試み

○西村 邦裕<sup>1,2</sup>, 洪 友理<sup>1</sup>, 佐藤 純子<sup>1</sup>, 浅野 光一<sup>4</sup>, 洪 繁<sup>2,3</sup> (1.メディカルデータカード株式会社, 2.慶應義塾大学メディカルAIセンター, 3.慶應義塾大学医学部坂口光洋記念講座, 4.名古屋医師協同組合 名古屋臨床検査センター)

背景病院やクリニックを受診し、血液検査や尿検査、超音波エコーなどの検査を受けた際に、検査を受けた患者は主に紙で検査結果を受け取ることが一般的である。一方、平成29年の情報通信白書によれば、スマートフォンの世帯普及率は71.8%、パソコンは73.0%と同レベルで普及している。そこで本研究では、病院やクリニックから検査結果等を患者に主に紙で渡している仕組みをデジタルで置き換える、つまり患者側はスマートフォンで受け取ることができる仕組みを開発する。方法検査データを患者にデジタルで渡すためには、検査データを持っているシステム A と、患者に伝えるシステム B を接続する必要がある。そのため、次の3段階に分けることができる。1) A にデータを出力する部分、2) A から B に接続する部分、3) B でデータを渡す部分、である。1のデータを出力する部分においては、データを渡す事ができる該当患者のみの絞り込み、患者の診察券番号を用いて名寄せすることとして、必要なデータのみを出力を行う。2の通信の部分は、セキュアにするために VPN の接続を基本とし、データ元から渡す患者向けの一方向をベースとしてセキュリティの設定を行う。3のデータを渡す部分においては、患者の診察券情報とマッチングし、検査データを患者に渡す事ができる仕組みとする。結果技術上の仕組みは上記の方法で可能であるものの、ヒアリングなどの結果、患者のデータ受取の依頼、医師の確認と処理、患者の受取の同意、患者へのデータの受取、と、同意の取得、医師の処理の上、データがわたる仕組みとすることが必須であることがわかった。同意をシステム上に実装することで実現させ、その結果、検査データを医師の確認のもと、デジタルで渡す事が可能となった。結語検査データを患者にデジタルで渡すプロトタイプを実装し、現場に持ち込むことができた。COI 開示 JST 未来社会創造事業「セルフデータ収集によるヘルス・セントリック社会の創出」の研究資金提供を受けた。

## 検査データについて病院・検査センターと患者とを結ぶ試み

西村 邦裕<sup>\*1\*2</sup>、洪 友理<sup>\*1</sup>、佐藤 純子<sup>\*1</sup>、浅野 光一<sup>\*4</sup>、洪 繁<sup>\*2\*3</sup>

\*1 メディカルデータカード株式会社、\*2 慶應義塾大学メディカル AI センター、

\*3 慶應義塾大学医学部坂口光洋記念講座、\*4 名古屋医師協同組合 名古屋臨床検査センター

### Social Implementation Trial to Connect between Patients and Clinics About Clinical Test Data

Kunihiro Nishimura <sup>\*1\*2</sup>, Yuri Koh <sup>\*1</sup>, Junko Sato <sup>\*1</sup>, Mitsukazu Asano <sup>\*4</sup>, Shigeru Ko <sup>\*2\*3</sup>,

\*1 Medical Data Card, Inc., \*2 Keio Medical AI Center, Keio University,

\*3 Department of Systems Medicine Sakaguchi Laboratory, Keio University,

\*4 Nagoya Clinical Center

#### Abstract:

Patients get their clinical test results such as blood test or urinary test from hospitals or clinics on paper in general. However, more than 70 % of families in Japan has both smart phones and PCs in their home. In this paper, we have been developed a communication system between patients and clinics in digital, that patients can get their clinical test data in digital with their smartphone. Our system consists of a smartphone application for patients, named “MeDaCa” and a web application for clinics, named “MeDaCa PRO”. We also collaborate with a clinical test center and our system connects the server of the center. Data flow is followings: 1) A patient goes a clinic and gets a clinical test, such as blood test, 2) A blood goes to the clinical test center and conduct the test, 3) A result of the clinical test is generated on a server of the clinical test center, 4) The clinical test result is transferred to “MeDaCa PRO” server, 5) The medical doctor of the clinic checks the result, 6) The medical doctor allows to send the data to the patient, then the patient accept the transfer, he/she gets the result in his/her smartphone in digital.

**Keywords:** Personal Health Records, Data Transfer, Patient Portals, Communication between Hospital and patients

#### 1. 緒論

病院やクリニックにおいて、血液検査や尿検査、超音波エコーなど必要に応じて受診する。その際に、患者は自らの検査結果について、医師から紙で受け取ることが一般的である。一方、平成 29 年の情報通信白書<sup>1)</sup>によれば、スマートフォンの世帯普及率は 71.8%、パソコンは 73.0%と同レベルで普及している。また、生活の中でスマートフォンをはじめとしてデジタルでデータのやりとりをすることも多くなっている。

そこで本研究では、病院やクリニックから検査結果等を患者に主に紙で渡している仕組みをデジタルで置き換えることを目指す。患者は、自らのスマートフォンで検査結果をデジタルで受け取ることができる仕組みを開発する。このことにより、患者は自らの検査結果をほぼ自動的にデジタルで蓄積することができるようになる。自らの医療情報を自らが管理することで、Personal Health Record (パーソナルヘルスレコード、PHR)<sup>2)</sup>の実現にも寄与することになる。特に PHR の中における検査データの部分において貢献ができる。

筆者らはこれまでに医療機関と患者との架け橋となる情報プラットフォームの構築<sup>3)</sup>をしてきた。患者側はスマートフォンアプリケーションおよび Web アプリケーションにアクセスすることで、個人が自らの医療情報を蓄積することができる仕組みである。また、医療機関との架け橋となるよう、医療機関側にも Web アプリケーションとしてインタフェースを持たせ、患者が紙でもらった検査結果をカメラで撮影した写真を共有する仕組みなどを構築してきた。この仕組みにおいては、検査結果は、カメラを通して写真としてアナログからデジタルにし、管理

や共有する仕組みを実現させてきた。

#### 2. 目的

本研究の目的は、患者が自らの検査結果を病院やクリニックからデジタルで受け取る仕組みを実現し、実際に運用できる社会実装を行うことである。この目的のために、クリニックの検査を担当している臨床検査センターと連携し、臨床検査センター、クリニック、スマートフォンアプリを接続する仕組みを構築する。具体的には、クリニックで受けた血液検査、尿検査について、その結果について、検査を実施した臨床検査センターからデジタルで受け取り、担当医師の確認のもと、かつ、患者の同意のもと、スマートフォンアプリケーションで結果を閲覧できるシステムを構築する。その上で、実際のクリニックおよび患者に利用していただく。

#### 3. 方法

##### 3.1 医療機関と患者との架け橋

筆者らは、個人が自らの医療情報、検査結果を管理することのできるアプリケーション MeDaCa<sup>4)</sup>を開発してきた。個人が、診察券、検査結果、処方箋、レントゲン写真、健康診断書など、紙のデータをスマートフォンのカメラで撮影し保存すること、PDF などをこのシステムにアップロードすることにより、スマートフォンやパソコンで、自分自身の医療情報をいつでもどこでも閲覧できる仕組みである。また、医療機関側のアプリケーションとして MeDaCa PRO<sup>5)</sup>を開発し、MeDaCa とシステムとして連携することにより、個人が写真などとして保存した検

査結果のデータを、お互いの同意のもと、医療機関側が閲覧できる仕組みや、医療機関側が患者に対して直接メッセージや通知を送る仕組みを実現させてきた。これにより医療機関と患者との架け橋となる情報プラットフォームを構築している。

この情報プラットフォームは、個人の同意のもと、個人が自らの情報をクラウドに保存するシステムとして実現をさせている。ユーザはアカウントを作成し、利用規約やプライバシーポリシーに同意し、アカウントを開設する。アカウントを開設すると、本人のみがアクセスできる領域が確保される。その上で、自らの検査結果などの情報を写真で撮り、それをアップロードして保存する仕組みを、スマートフォンアプリケーションとクラウドとを組み合わせ実現している。

医療機関側は、タブレットやパソコンなどインターネットに接続できる端末を用意し、クラウドに接続して利用する。医療機関としてもアカウントを開設し、その医療機関にかかっている患者に対して、コミュニケーションが取れる仕組みとなっている。患者個人が撮影した検査結果の写真などの閲覧を患者に依頼し、患者の同意のもと、一定期間閲覧可能とさせている。逆に医療機関側で検査結果などを写真で撮影した場合も、同じく同意のもと、患者に渡すことができる仕組みとしている。

### 3.2 医療機関と患者との名寄せ

医療機関と患者との連携をさせるにあたり、医療機関、患者とをどう同定していくのか、識別子が必要となる。筆者らが構築したシステムにおいては、医療機関は医療機関番号をベースとして識別子として ID 化した。患者については、「マイナンバー」や「医療等 ID」など議論が様々起きているが、現時点で利用者がすぐにわかる ID として、各医療機関の診察券番号を ID として利用することとした。

連携としては下記の流れである。

- i. 患者がシステムに自らの個人情報登録する
- ii. 患者が対象医療機関の自らの診察券番号を登録する
- iii. 医療機関は、登録された患者の診察券番号および個人情報システム上および対面にて確認し、自らの医療機関の患者であった場合は承認をする
- iv. 患者と医療機関との連携が完了する

この流れにおいて、患者本人かどうかを確認するために、医療機関側には対面での承認をすることを勧めている。これは、診察券を持ち、対面にて、システム上で医療機関との連携の申請を行った場合、そのスマートフォンが患者のものであり、かつ、患者本人であることが確認できるためである。

### 3.3 臨床検査センターとの連携

上述までで、医療機関と患者との連携方法について述べた。この項では、検査結果のデータの連携について述べる。臨床検査センターにて、血液検査、尿検査などが終わり、検査結果がデジタルにて検査データとして出力されることを想定する。

検査データを患者にデジタルで渡すためには、検査データを持っているシステム A と、患者に伝えるシステム B を接続する必要がある。そのため、次の 3 段階に分けることができる。

- i. A にデータを出力する部分
- ii. A から B に接続する部分
- iii. B でデータを渡す部分、である。

まず i のデータを出力する部分においては、データを渡す事ができる該当患者のみの絞り込み、患者の診察券番号を用いて名寄せすることとして、必要なデータのみ出力を行う。基本的には医療機関の特定のために医療機関番号、患者の

特定のために診察券番号を出力する。

次に ii の通信の部分、セキュアにするために VPN (IPSec-VPN) の接続を基本とし、データ元から渡す患者向けの一方向をベースとしてセキュリティの設定を行う。必要な最低限の情報のみ通すこととし、安全に情報を伝える仕組みをコンセプトにしている。

iii のデータを渡す部分においては、医療機関番号および患者の診察券情報とマッチングし、検査データを患者に渡す事ができる仕組みとする。この際にマッチングがうまくいかないことや、他の情報に一貫性がない場合にはエラーを出すことなどで、喚起できるような仕組みも検討する。

本研究においては、システム B の部分は、筆者らがこれまで構築した医療機関と患者とを結ぶ仕組み MeDaCa を利用することとする。システム A の部分は臨床検査センターが行うことを想定している。

### 3.4 動的な同意

技術上の仕組みは 3.3 の方法で可能であるものの、ヒアリングなどの結果、患者のデータ受取の依頼、医師の確認と処理、患者の受取の同意、患者へのデータの受取、と、同意の取得、医師の処理の上、データが渡る仕組みとすることが必須であることがわかった。同意をシステム上に実装することで実現させ、その結果、検査データを医師の確認のもと、デジタルで渡す事とした。

まず検査データが臨床検査センターから医師のもとに届き、医師が閲覧して確認できるようにする。医師の確認後、医師がそのデータを当該患者に渡すときには、ボタンを押すなどのアクションを行い、患者に送るようにシステムに指示する。システムは、患者に、医師から検査データが送られる準備ができた旨の知らせを受けて、承諾ボタンを押す、同意を行うと、その対象の検査データを、スマートフォンアプリケーションなどから受け取り、閲覧できる仕組みとする。

同意については、「同意書」という形ではなく、「受け取る」というボタンを押す形で同意をし、そのログは残る仕組みとして実現をさせた(図 1)。これは、毎回、データのトランザクション





の度に「同意」させることを想定し、より簡便に実現できるようにしたものである。

今回の仕組みにより、動的に医師の確認および指示と患者の同意をシステム側で取得し、患者個人の検査データを、その人に届ける仕組みが可能となる。

### 3.5 レポート形式への変換

臨床検査センターからの検査結果データは、日本医師会 ORCA 管理機構が提案する MI\_CAN (みかん) 標準フォーマット<sup>6)</sup>を利用している。MI\_CAN 標準フォーマットの csv 形式のファイルを 3.3 に記載の方法を用いてサーバ間で連携し、データ転送を行う。データについて、医療機関と患者との架け橋である MeDaCa のシステム内で、該当患者と同一し、csv データから検査結果を見やすい表形式の PDF 形式に変換する。その結果を医師に確認できるように MeDaCa PRO で表示し、確認後、MeDaCa を通じて患者にデータを渡す。

## 4. 提案方法の実装と結果

医療機関と患者とを繋ぐシステムとしては MeDaCa を用い、臨床検査センターとして、名古屋医師協同組合 名古屋臨床検査センターとともにシステムの実装を行った。名古屋臨床検査センターのサーバと MeDaCa のサーバとを VPN で接続し、3.5 で記載された csv 形式のファイルをやりとりし、PDF 形式として表示できる仕組みの実装を行った。システムと流れは図 2 となっている。

名古屋臨床検査センターには、対象となるクリニックについて、MeDaCa を利用した患者のリストをまず通知する。このリストにおいては、医療機関番号と診察券番号を記載し、識別子とさせる。臨床検査センターにおいて、検査結果が出た後、検査結果のデータのうち、上述の患者リストに入っている患者のデータについて検査データファイルを用意する。その検査データファイルについて、VPN 経由で MeDaCa の Amazon Web Services に転送を行う。MeDaCa PRO にて医師の確認をとり、許可を得たファイルを、MeDaCa を通じて、個人のスマートフォンからアクセスをできるようにさせる。この際、検査データは csv 形式のため、サーバで変換をさせ、PDF 形式にし、図 3 のように自動的にレポートを生成させて患者に渡すようにさせた。

システムを実装したのち、実際のクリニックにおいて、患者

の協力を得て、検査結果をデジタルで該当患者に渡す試みを行ってみた。患者は検査を受け、その結果を担当医が確認し、スマートフォンに結果の PDF が実際に届くことを確認し、システムが稼働していることを示せた。

## 5. 考察

本研究で提案するシステムは、名古屋臨床検査センターと MeDaCa のシステムが連携し、毎日、検査結果データを送ることを既に実現している。名古屋臨床検査センターに臨床検査を依頼しているクリニックが対象であり、複数のクリニックにて、日常的に検査結果をデータで送ることを実施している。

生活習慣病や糖尿病などの慢性疾患においては、1 ヶ月に 1 回、あるいは、2 ヶ月に 1 回、通院し、通院した際に、前回の検査結果を紙でもらう事が多々ある。今回の仕組みを利用することで、医師の判断にて、検査数日後に結果をデジタルで渡すことも可能となった。

MeDaCa PRO を導入し、かつ、名古屋臨床検査センターの

検査報告書					
検査機関	MeDaCaクリニック(デモ用)	患者ID	7281		
受付ID	2018051003526	受付日	2018/05/10		
患者名	キムラ トモコ	生年月日	1978/02/08	性別	女性
報告日	2018/07/20	検査種別	血液検査		
診療科	内科				
検査項目	コメント	測定値	基準値	単位	
末梢血液一般		*****			
血色素量		14.0	12.0 - 16.0	g/dL	
ヘマトクリット		42.7	36.0 - 47.0	%	
赤血球数	H	5.43	3.80 - 5.00	10 <sup>9</sup> /mm <sup>3</sup>	
白血球数		5.5	4.0 - 9.0	10 <sup>9</sup> /mm <sup>3</sup>	
WBC		85	82 - 99	fL	
MCH	L	27.9	28.0 - 34.0	Pg	
MCHC		32.8	32.0 - 36.0	%	
血小板数		27.1	15.0 - 35.0	10 <sup>9</sup> /mm <sup>3</sup>	
RDW		13.8	11.5 - 14.5	%	
末梢血液像自動機械法		*****			
Eo		4.6	0 - 6.0	%	
Ba	H	2.1	0 - 2.0	%	
Mo		8.2	0 - 8.0	%	
Ly	H	25.9	21.0 - 45.0	%	
T-Hsu		59.2	40 - 72	%	
総ビリルビン		0.3	0.3 - 1.2	mg/dL	
直接ビリルビン		0.1	0 - 0.5	mg/dL	
尿酸濃度		15.1	3.0 - 22.0	mg/dL	
クレアチニン		0.58	0.40 - 0.70	mg/dL	
尿酸		4.8	2.3 - 7.0	mg/dL	
グルコース		94	70 - 105	mg/dL	
アルカリホスファターゼ		288	115 - 359	U/L	
ナトリウム		142	138 - 146	mEq/L	
クロール		102	99 - 109	mEq/L	
カリウム		4.8	3.8 - 4.9	mEq/L	
コリンエステラーゼ	H	510	214 - 466	U/L	
γ-GT(γ-GTP)		31	10 - 47	U/L	
LDH		198	119 - 229	U/L	
LDH(LDH)		597	30 - 149	mg/dL	
中性脂肪(TG)	H	295	128 - 219	mg/dL	
総コレステロール	H	19	13 - 33	U/L	
ALT(GPT)		18	6 - 27	U/L	
ALP(GPT)		84	40 - 96	mg/dL	
HDL-C	H	159	60 - 128	μg/dL	
LDL-C		82	64 - 111	μg/dL	
LDL		*不能		mg/dL	
nonHDL-C		211.0		mg/dL	
eGFR		85.7	60 以上	mL/min/1.73m <sup>2</sup>	

検査結果のデータを患者に渡すことを実践しているクリニックの医師から下記のコメントを得ている。

「最初は患者さんもおっかなびっくりであったが、今では慣れてごく自然になって翌日検査結果を送らないと逆にどうしたのでしょうか?という反応がある程である。患者さんも翌日の検査データを待っているような状況である。また意外と一元さんで急性期の患者さんが来られた場合に「検査結果がいつわかりますか?電話で問い合わせてもよろしいでしょうか?」といわれるケースがあり、その場合に「MeDaCa に登録して頂ければ送りますよ」というと非常に喜ばれるので慢性疾患だけでなく急性疾患の患者さんにもメリットがある。」

このように、当初、慢性の疾患が一番の対象かと考えていたものの、医療機関の現場では急性期も含めて役に立つことを模索しはじめている。また、自分の検査について基本的に誰でも検査結果は直ぐに知りたいため、本研究の仕組みは非常に有効である。

検査結果のデータ化については、従来は臨床検査センターの Web などにクリニックの ID とパスワードで入り、閲覧するのが主であった。もちろん紙の方法も多く残っている。その Web を経由した閲覧などの代わりに、MeDaCa PRO システム上で閲覧可能とし、自動的にデータが流れるシステム上の連携を行った。さらに、検査データについては、これまでは紙の結果を撮影してデジタル化するのがメインであったものの、臨床検査センターが接続されることで、自動的にサーバにデータが貯まることが実現できるようになった。

また、MeDaCa PRO を導入している医師の先生からは、MeDaCa 全般に対して、診察券に対する下記のコメントを頂いた。

「診察券代わりにできることが良いなと思ったのですね。診察券を忘れても、スマートフォンを忘れる人はいません。まさにそうかなと。うちの場合は診察券番号でカルテを出すので、診察券がないと間違いがないか確認するなど必要となります。初めはそれが良いと思いました。」

このように使用用途として想定していなかった使い方などが、現場から上がるようになり、システムとしても役に立っていることが伺える。

## 6. 結語

本研究において、医療機関と患者とを結ぶ情報プラットフォームに対して、臨床検査センターとサーバ間で接続し、検査結果データを情報プラットフォームに渡す仕組みを実装した。また、情報プラットフォームの中で、医師の確認のもと、検査データを csv 形式から PDF 形式に自動的に変換を行い、患者に渡す仕組みを構築することができた。このシステムが広まることで、個人ひとりひとりが、自らのデータを自分自身で管理することが可能となり、データを管理することで、リテラシーの向上にもつながると考えている。

## 謝辞

本研究の一部は、JST 未来社会創造事業「セルフデータ収集によるヘルス・セントリック社会の創出」の研究資金提供を受けている。

## 参考文献

- 1) 総務省, 平成 29 年版情報通信白書, [\[http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/index.html\]](http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/index.html) (cited 2018-Sep-03)
- 2) TPaul C. Tang, Joan S. Ash, David W. Bates, J. Marc Overhage, Daniel Z. Sands; Personal Health Records: Definitions, Benefits, and Strategies for Overcoming Barriers to Adoption, Journal of the American Medical Informatics Association, Volume 13, Issue 2, 1 March 2006, Pages 121-126, <https://doi.org/10.1197/jamia.M2025>
- 3) 西村邦裕, “MeDaCa: 患者さん用 PHR と医療機関との架け橋サービス”, 東京都医師会雑誌, 第 70 巻 第 6 号, pp. 53-57, 2017..
- 4) メディカルデータカード株式会社, MeDaCa, [\[https://medaca.co/\]](https://medaca.co/) (cited 2018-Sep-03)].
- 5) メディカルデータカード株式会社, MeDaCa PRO, [\[https://pro.medaca.co/\]](https://pro.medaca.co/) (cited 2018-Sep-03)].
- 6) 日本医師会 ORCA 管理機構, 検査結果データ標準フォーマット MI\_CAN(みかん)標準フォーマット [\[https://www.orca.med.or.jp/mican/kensa.html\]](https://www.orca.med.or.jp/mican/kensa.html) (cited 2018-Sep-03)]