

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
総括研究報告書

健診結果等を個人を軸に集積し自らの健康管理に活用できるシステムの構築と
その利活用に関する実証研究

研究代表者：松村泰志

大阪大学大学院医学系研究科医学専攻情報統合医学講座医療情報学 教授

研究要旨

日本では、法制度上、生涯何らかの健診（健康診査・健康診断）を受けることができる。しかし、健診の実施者が自治体、事業主、組織の設置者、保険者など多岐にわたり、年齢、住所、職業などによって健診の実施者が変わるため、同一個人のデータが、実施者ごとに分断して管理されることになっている。また、慢性疾患の罹患、新たな疾患の発症があっても、健診情報と診療情報の連携が十分なされていない。

個人が生涯にわたり、自身の健康情報を保持するためには、個別に管理される健診情報の受け渡しを行う仕組みの構築が必要となる。個人が自身の健康管理（改善）に向けて動くために、自身の健康情報を分かりやすく効率的に見せる仕組みが求められる。

我々は、自身の健康に興味が少ない受診者が、自身の健康状態を短時間で把握できるように、健康状態一覧画面をデザインし、健診結果に対する解釈コメントの付与について検討を行い、健診 Personal Health Record (PHR) 実証システムを構築した。実証システムは、開発費を押さえるため、既存の PHR システム（PHC 社のウェルスポルトナビ）をベースとし、研究班で検討した機能を追加する方法で開発した。健診結果確認画面から解釈コメントを付与する機能、自身の健康状態を体型、血圧、脂質代謝、糖代謝、喫煙について一覧で表示する画面を新たに開発し、実証用のシステムとした。

構築した実証システムに想定されるデータを入れて画面例を確認し、班会議で画面展開の妥当性を評価し、改善すべき点について議論した。また、大阪大学およびダイハツ工業株式会社の健診受診者からボランティアを募り、自身の健診結果を実証システムから閲覧いただき、アンケートに回答いただいた。

現在運用されている健診情報は、各企業が企業内で展開する PHR サービスに限定される。これらのデータを他 PHR サービスと連携する仕組みについて、医療情報学的検討を行った。さらに、健診 PHR サービスに、病院電子カルテデータを連携させる仕組みについて検証を行った。

研究分担者

三浦克之(滋賀医科大学 教授)
磯 博康(大阪大学大学院医学系研究科 教授)
瀧原圭子(大阪大学キャンパスライフ健康支援センター 保健管理部門長 教授)
岡田武夫(大阪がん循環器病予防センター 予防推進部長)
黒田知宏(京都大学大学院医学研究科 教授)
武田理宏(大阪大学医学部附属病院 准教授)
加藤源太(京都大学医学部附属病院 准教授)

研究協力者

村木 功(大阪大学大学院医学系研究科 助教)
真鍋史朗(大阪大学大学院医学系研究科 特任助教)
三嶋正芳(ダイハツ工業株式会社)
清水政彦(ダイハツ工業株式会社)

A . 研究目的

日本では、法制度上、生涯何らかの健診(健康診査・健康診断)を受けることができる。しかし、健診の実施者が自治体、事業主、組織の設置者、保険者など多岐にわたり、年齢、住所、職業などによって健診の実施者が変わるため、同一個人のデータが、実施者ごとに分断して管理されることになっている。また、慢性疾患の罹患、新たな疾患の発症があっても、健診情報と診療情報の連携が十分なされていない。

近年、スマートフォンが普及し、国民の多くが、あらゆる情報にスマートフォンでアクセスするサービス形態に慣れ親しむようになった。個人が、健診データをスマートフォンでアクセスできるサービスは、広く受け入れられる可能性が高く、自らの健康管理の意識を高め、予防行動、受療行動を効果的に誘導できる可能性がある。

厚生労働省では平成 29 年にデータヘルス改革推進本部が設置され、個人の健診結果をはじめとする健康情報や医療情報等を連結し、

PHR(Personal Health Record)として、個人にわかりやすく提供し、自らの健康管理・予防行動に活用できるシステムの検討が進められている。

我々は平成 29 年度、「健診結果等を個人を軸に集積し自らの健康管理に活用できるシステムの情報内容及びその情報基盤モデルに関する研究」を受託し、特定健診を中心とした健診データを PHR に移行する課題について、調査研究を行った。本研究では、この調査研究結果を踏まえ、PHR 実装化に向けた具体的な課題を明らかにすることを目的とする。

B . 研究方法

1 . 特定健診項目とデータ連携を行う PHR アプリケーションの開発

自らの健康に関心が高い受診者は、健診結果を時間をかけて確認し、健康増進に有効に活用している。一方、自らの健康に興味が高い受診者については、自身の健診結果を確認しない、あるいは確認してもごく短時間確認するだけで、もし自身の健康状態が悪くなかったとしても、健康改善行動につながらないことが多い。ひいては、将来の疾病の発症につながり、自身の生活の質の悪化だけでなく、医療費の高騰の一因となる。そこで、PHR では自身の健康状態の悪化を短時間で把握できる表示が重要となる。

1) PHR 実証システム構築

今年度は昨年度に作成したシェーマデザインとフィードバックコメントを用いた PHR 実証システムを構築した。

本研究では、開発費を押さえるため既存の PHR システムをベースとし、上記対応を加えることで実証用システムを開発する方針とし、企業向け PHR サービスを提供している PHC 社のウェルスポルトナビにカスタマイズを加えて実証用システムを開発した。

2) 実証システムに対するアンケート調査

大阪大学キャンパスライフ健康支援センター、およびダイハツ保健センターで健康診断を受診し、本研究への参加の同意を得られた大阪大学職員ならびダイハツ職員に対し、自身の健診結果を実証システムで閲覧いただき、アンケートに回答いただいた。健診データは大阪大学キャンパスライフ健康支援センター、およびダイハツ保健センターが csv で出力し、実証システムに登録した。

受診者のアンケートは Google Form で作成し、同意書に記載された e-mail アドレスに Google Form URL を付けて送付し、回答の依頼を行った。アンケートは匿名で行い、研究協力者とアンケート回答者の対応付けは行わないこととした。

質問項目は添付資料 1 . に示す如く、1) 肥満 (BMI) 血圧、脂質異常症、糖尿病の判定結果 (正常 / 要経過観察 / 要再検査 / 要受診 / 受診中) 2) 喫煙の有無、3) 健康状態一覧画面や健康診断結果の解釈情報提示画面と紙で返却された健診結果の比較 (どちらが見やすいか) 4) 健康状態一覧画面や健康診断結果の解釈情報提示画面が行動変容につながるか、5) 企業の健診結果を Personal Health Record として個人が電子的に管理する意義、6) Personal Health Record サービスを受ける場合の利用料金について、7) 匿名化された健診結果の二次利用 (研究期間や企業での利用) について、となる。

2. PHR アプリケーションに対する医療情報学的検討

1) 異なる PHR サービス間や医療機関とのデータ連携に関する検討

現在、各企業が投資を行い企業内 PHR サービスが普及してきている。企業内 PHR は企業に所属している期間中は自身の健康状態の記

録を保持し、閲覧することが可能であるが、退職後はデータを持ち出すことができず、記録が分断される。企業は、個人情報保護法の問題から退職後の職員の健診データを保持することはできず、データベースから削除する必要がある。その結果、その職員の健診データは失われることになる。健診データを保持するためには異なる PHR サービスにデータを移行できる必要がある。国などの公的な機関が、特定健診データを管理する場合でも、医療機関とのデータ連携、IoT データとの連携など、個別の特色を持った民間の PHR サービスにデータを移行できることは重要である。特定健診のデータに医療機関での検査結果が加われば、長期間のデータの推移が把握できる。これらを実現するには、血液検査、尿検査データを持っている企業、血液検査、尿検査を実施する検査会社、医療機関から、PHR にデータを送信するための標準的なフォーマットが必要となる。

(1) FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) による検体検査結果の連携

FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) は国際 HL7 協会 (Health Level Seven International) が策定した、医療情報の共有を目的とした標準仕様である。本研究では検体検査結果データに対して FHIR によるデータ収集を行うための仕様を検討した。

(2) 医療機関電子カルテから特定健診 PHR へのデータ転送の実証研究

病院電子カルテから健診 PHR に検体検査結果データを転送する実証実験を行うこととした。株式会社アルムは My SOS と呼ばれる PHR サービスを展開している。My SOS では救急救命時に利用できるようにマイカルテに健診結果を保持することが可能である。そこで、

大阪大学医学部附属病院の電子カルテから My SOS にデータを提供する実証実験を行うこととした。本実証研究は、健診 PHR と医療機関がデータ連携をするための問題点を整理することを目的としている。

(倫理面への配慮)

本研究は大阪大学医学部附属病院観察研究倫理審査委員会の承認を受けている(承認番号: 19333)

C. 研究結果

1. シェーマに対する判定基準

昨年度作成したシェーマの配色は以下の基準で作成した。

- 正常(0)と異常高値4段階(+1/+2/+3/+4)の計5段階評価を基本
- 体型や血圧は痩せや低血圧の表現を目的に2段階を追加し、計7段階評価(-2/-1/0/+1/+2/+3/+4)
- 各段階で使用する色はすべてのシェーマに対して統一



図1. シェーマで用いた配色

これに対し、各検査結果による判定基準を作成した。

1) 肥満(BMI)

肥満に対する基準は、肥満学会(表1)やWHO基準(表2)があった。

低体重(-2/-1)についてはWHO基準が Severe thinness 16未満/Moderate thinness 16~17未満/Mild thinness 17~18.5未満となっていたため、-2はSevere thinnessのBMI<16を採択した。その他は、肥満学会、WHO基準を採択し、表3に示す判定基準とした。

表1. 肥満学会判定基準

	BMI
低体重	18.5未満
普通体重	18.5以上25未満
肥満(1度)	25以上30未満
肥満(2度)	30以上35未満
肥満(3度)	35以上40未満
肥満(4度)	40以上

表2. WHO基準

	BMI
低体重	18.5未満
痩せすぎ	16未満
痩せ	16~17未満
痩せぎみ	17~18.5未満
普通体重	18.5以上25未満
過体重	25以上
肥満予備軍	25~30未満
肥満	30以上
肥満(1度)	30~35未満
肥満(2度)	35~40未満
肥満(3度)	40以上

表3. 肥満の判定基準

判定	判定基準
-2	BMI<16
-1	16 BMI<18.5
0	18.5 BMI<25
1	25 BMI<30
2	30 BMI<35
3	35 BMI<40
4	40 BMI

問題点として、肥満学会やWHO基準は集団での肥満の分類を前提としており、個人の肥満の変化を捉えることを想定していないことが挙げられ

た。病的な肥満の観点では、この分類で問題ない（血圧、脂質異常症と同じ観点）が、個人の肥満（体重）の経年変化をとらえる観点では、例えば、BMI が 18.5 から 25 (175cm の人で 20kg の体重増加) に増えた場合でも、色の違いで表現されないなど、適切ではない。この対策として、実証システムでは、シェーマ上に色の変化に加え、前回との体重変化を吹き出しで表現することとした(図 1)。



図 1 . 体重の経年変化の表現

2) 高血圧

フィードバック文例集では、正常を収縮期血圧 (SBP) が 130mmHg 未満、拡張期血圧 (DBP) が 85mmHg 未満として取り扱い、130 SBP < 140 85 DBP < 90、140 SBP < 160 90 DBP < 100、160 SBP 100 DBP でコメントが使い分けられている。日本高血圧学会ガイドライン、人間ドック学会の判定基準を表 4、表 5 に示す。

最初に問題となったのは低血圧に対する基準である。WHO は低血圧を SBP<100、DBP<60 と定義しているが低血圧を 2 段階に分ける定義はない。他にも低血圧を 2 段階に分ける根拠はなく、実証システムでは SBP=80mmHg で二つに分けることとした(表 6)。また、BP:110/56mmHg は低血圧ではなく、正常血圧に分類されるべきであるため、DBP は低血圧の判定から外した。

次に高血圧であるが、日本高血圧学会のガイドラインが改定されたことにより、正常血圧は 100 SBP<120、120 SBP < 130 は正常高値血圧、130 SBP が高血圧となった。このガ

イドラインに従うと、正常 (0) は 100 SBP<120 とするべきである。高血圧は正常高値血圧、高値血圧、I 度高血圧、II 度高血圧、III 度高血圧の 5 段階に分類する必要があるが、我々の設定したシェーマでは高値は 4 段階であり対応付けができなかった。健診では改善行動に結び付ける観点から高値を細かく分類することをあきらめ、II 度高血圧、III 度高血圧を +4 として分類した。

また高血圧については、SBP と DBP 別に判定し、1,2,3,4 は値の大きいほうを採用することとした。

表 4 . 高血圧治療ガイドライン

	診察室血圧 (mmHg)	
	収縮期血圧	拡張期血圧
正常血圧	SBP < 120	DBP < 80
正常高値血圧	120 SBP < 129	DBP < 80
高値血圧	130 SBP < 140	80 DBP < 90
I 度高血圧	140 SBP < 160	90 DBP < 100
II 度高血圧	160 SBP < 180	100 DBP < 110
III 度高血圧	180 SBP	110 DBP

表 5 . 人間ドック学会判定基準

	収縮期血圧	拡張期血圧
A 異常なし	SBP < 130	DBP < 85
B 軽度異常	130 SBP < 139	85 DBP < 89
C 要経過観察	140 SBP < 159	90 DBP < 99
D 要医療	160 SBP	100 DBP

表 6 . 血圧の判定基準

判定	収縮期血圧	拡張期血圧
-2	SBP < 80	
-1	80 SBP < 100	
0	100 SBP < 120	DBP < 80
1	120 SBP < 130	DBP < 80
2	130 SBP < 140	80 DBP < 90
3	140 SBP < 160	90 DBP < 100
4	160 SBP	100 DBP

3) 脂質異常症

フィードバック文例集では、正常が LDL-C < 120 (non-HDL-C < 150)、TG < 150 で定義され、以降、120 LDL-C < 140 (150 non-HDL-C < 170) 150 TG < 300、140 LDL-C < 180 (170 non-HDL-C < 210) 300 TG < 500、180 LDL-C (210 non-HDL-C) 500 TG で分類される。このため、0/1/2/3 はフィードバック文例数の分類基準を用いることとした(表 7)。一方、80 LDL-C (210 non-HDL-C) 500 TG を 2 段階に分類する根拠は見つからなかった。そこで、実証システムでは+4 を 220 LDL-C (250 non-HDL-C)、800 TG と定義した。LDL-C と TG は別々に判定し、値の大きい判定を採用することとした。

表 7 . 脂質異常症の判定基準

判定	LDL-C	non-HDL-C	TG
0	LDL-C < 120	non-HDL-C < 150	TG < 150
1	120 LDL-C < 140	150 non-HDL-C < 170	150 TG < 300

2	140 LDL-C < 180	170 non-HDL-C < 210	300 TG < 500
3	180 LDL-C < 220	210 non-HDL-C < 250	500 TG < 800
4	220 LDL-C	250 non-HDL-C	800 TG

4) 糖代謝異常 / 糖尿病

フィードバック文例集では、正常が Glu < 100 HbA1c < 5.6 で定義され、以降、100 Glu < 110 5.6 HbA1c < 6.0、110 Glu < 125 6.0 HbA1c < 6.5、126 Glu 6.5 HbA1c で文例が与えられる。脂質異常症と同様、糖代謝異常 / 糖尿病についても 0/1/2/3 はフィードバック文例数の分類基準を用いることとした(表 8)。126 Glu 6.5 HbA1c を 2 段階に分類する根拠はなく、実証システムでは、8.0 HbA1c を +4 として取り扱った。なお、血糖値については、+3/+4 の分類には用いなかった。Glu と HbA1c は個別に判定し、判定の大きいほうを採用した。

表 8 . 糖代謝異常 / 糖尿病の判定基準

判定	Glu	HbA1c
0	Glu < 100	HbA1c < 5.6
1	100 Glu < 110	5.6 HbA1c < 6.0
2	110 Glu < 125	6.0 HbA1c < 6.5
3	126 Glu	6.5 HbA1c < 8.0
4	126 Glu	8.0 HbA1c

5) 喫煙

喫煙の有無については、問診票項目から取得した。質問項目で、「現在、たばこを習慣的に

吸っている。(「現在、習慣的に喫煙している者」とは、「合計100本以上、又は6カ月以上吸っている者」であり、最近1か月間も吸っている者)」の回答が「はい」であった人に喫煙マークを表示することとした。

4. システム実装

1) 自身の健康状態を把握する画面(PC端末)

自身の健康状態を把握する画面として、3種類の画面を設けた。

1つ目は、表とグラフ形式で健康診断結果を表示する「健康診断結果」画面で、今回実証システムを導入したPHC社のウェルスポルトナビのオリジナルの画面に解釈コメントを提示する機能を加えたものである(図2)。従来、多くの健診施行機関から紙で返却されている健診結果を電子化したイメージとなる。今回の健診結果の右側に過去2回の健診結果が表示され、日付をずらすことでそれ以前の健診結果を閲覧することが可能である。基準外のもものは色がついて表現される。右段には肥満度、血圧(SBP, DBP)、肝機能(AST, ALT)、脂質代謝(TG, HDL-C)、糖代謝(Glu)の過去5回分の値がグラフ表示される。今回、解釈コメントが付いたものは「i」マークを配置し、クリックすることで解釈コメントが提示されるように機能追加を行った(図3)。

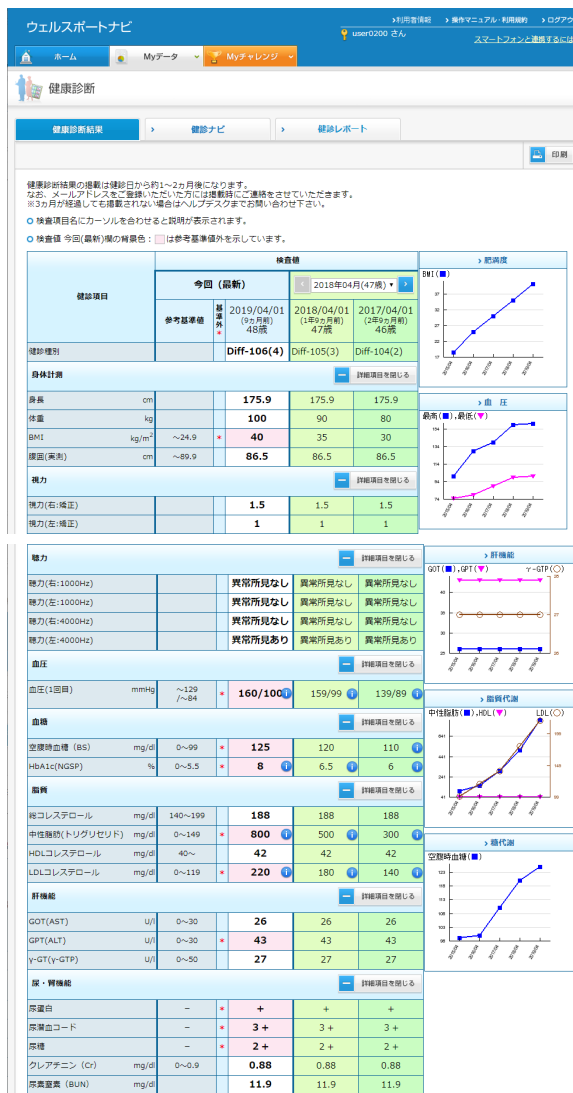


図2. 健康診断結果(PC)

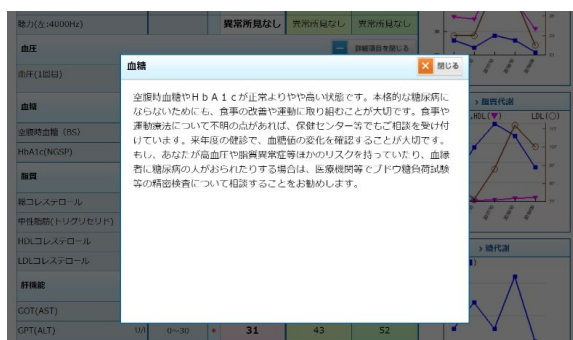


図3. フィードバックコメントの表示

2つ目は、PHC社がデザインした「健診ナビ」画面で、最新と過去5回のBMI1、SBP、DBPを時系列の比較できる(図4)。BMI、SBP、DBPは数値に加え、シエーマで

表現される。BMI は体幹の幅で表現し、各健診間の体重変化を吹き出しで表現している(図 18)。血圧は頭部の色で表現を行い、暖色になるほど血圧が高いことを表現している(図 5)。今回の実証システムでは、健診ナビを下にスクロールすると解釈コメントが表示されるように改造を行った。昨年度の研究班で、本デザインに対して、ガイドを読まないで頭部が血圧を表現していることが理解できない、なぜ高血圧と体型だけがシェーマとして挙げられているか、などの意見が出された。



図 4. 経過ナビ画面 (PC)



図 5. 健診ナビに表示される BMI と血圧についてのシェーマの解説画面

3つ目は、研究班で作成したシェーマを用いた「健診レポート」画面である(図 6)。最新の健診結果を含めた 3 回の健診結果を表示する。最新の健診結果は固定し、スクロールボタンで 1 回ずつ前後に健診結果を移動させることができるほか、上のスクロールボタンで最も古い健診結果をワンクリックで表示することが可能である。

シェーマは肥満 (BMI)、血圧、脂質異常症、糖代謝異常 / 糖尿病、喫煙が設定され、それぞれの数値データとともに、シェーマの色で異常を認識することができる。体重については、前回の健診からの体重変化を吹き出しで表現するようにした。また、シェーマ中の「i」ボタンをクリックすることで、フィードバックコメントを表示することが可能となる(図 16)。喫煙に関するコメントは、喫煙

のシェーマに配置された「i」ボタンをクリックすることで表示されるが、非喫煙者については、喫煙のシェーマが表示されないため、喫煙コメントの表示がユーザから予測できない課題が残った。



図 6 . 健診レポート画面 (PC)

3)自身の健康状態を把握する画面(スマートフォン)

健診結果をユーザはスマートフォンで閲覧することが想定されるため、スマートフォン専用の画面を開発した。「健康診断結果」、「健診ナビ」は PHC 社がデザインした画面で、PC 画面と同様、フィードバックコメントの表示が本研究で開発した画面となる。

「健康診断結果」は最新の健診結果が 1 画面で表示されるが、項目数が多いため、スクロールがどうしても発生する(図 7)。情報の取得を目的とする利用者は最後までスクロールをして閲覧すると想定されるが、自身の健康にあまり興味のないユーザはすべての項目を閲覧するか疑問が残る。また、経年変化については、切り替えボタンで健診結果を切り替えて表示することとなり、並べての比較はできない。過去データとの比較を強く意識し

ないと、過去データまでは閲覧しない可能性が高い。異常値は色を付けて表示されること、「i」ボタンをタッチするとフィードバックコメントの表示が表示されることは PC 画面と同様である。



図 7 . 健康診断結果画面 (スマートフォン)

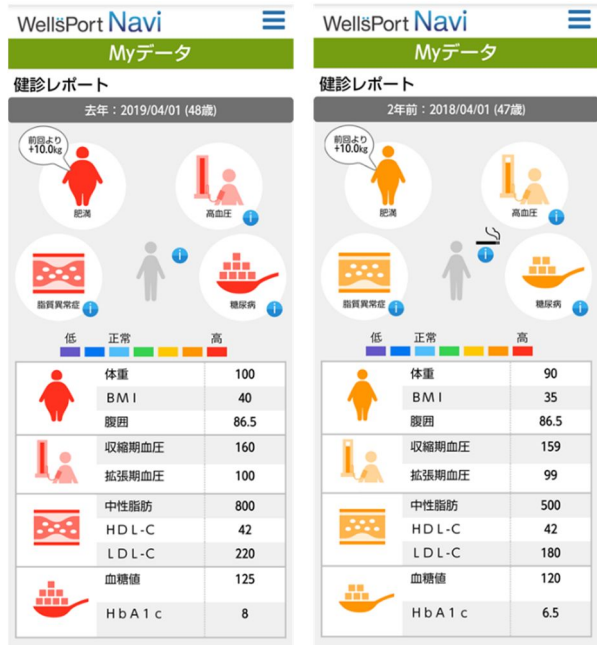
図 8 はスマートフォンを用いた「健診ナビ」画面である。最新結果を含めた 5 回の健診での BMI、血圧のデータを 1 画面で表示できている。体重変化も明確に表現できているため、自身の体型や血圧の経年的な変化はもっとも

とらえやすくなっている一方、体型や血圧以外の情報は全く表現できていない。下にスクロールすることで、本研究で作成したフィードバックコメントが表示される。ただし、スマートフォンでの表示を考え、フィードバックコメントは折りたたんで表示され、「...全文表示」をタップすることで全文が表示されるデザインとなっている。



図8．健康診断結果画面（スマートフォン）

図9は本研究班でデザインした「健診レポート」画面である。PC画面と同等の情報を表示しているが、画面の制約から単回の健診結果の表示となっている。過去の健診結果はスワイプ操作で確認を行うことが可能である。数値データの記憶は難しいが、シェーマの色の変化（寒色から暖色に変化するとデータ悪化）を捉えることで、過去と比べてデータが悪化しているか、改善しているか、変化がないかを認識することが可能となる。「i」ボタンをタップすることで、フィードバックコメントが表示されることは、PC画面と同様である。



スワイプ操作

図9．健診レポート画面（スマートフォン）

5) 実証システムの課題

構築したシステムを班会議で提示し、その問題点について、議論を行った。

(1) 健診レポート画面

今回、フィードバックコメントや各学会のガイドラインを参考に判定基準を定めたが、色のイメージが与える印象と判定結果が合わないとの指摘があった。例えば、肥満であれば、7段階の評価に分類するためにBMI<16が「濃紺」、16 BMI<18.5が「青色」、18.5 BMI<25が「水色」、25 BMI<30が「緑色」、30 BMI<35が「黄色」、35 BMI<40が「橙色」、40 BMIが「赤色」で表示されるが、25 BMI<30は緑色で良いのか、利用者にもっと危機感を与える色である必要があるのではないかという意見があった。

以上の議論から、体型、血圧、脂質異常症、糖尿病のシェーマにおいて、色に同じ意味合いを持たせるべきと考えられた。すなわち、生活改善が必要なレベルを「黄色」、受診

勧奨レベルを「橙色」、投薬が必要なレベルを「赤色」などと定義を行うことになる。ユーザ側から配色の割り当ては見えることはないので、必ずしも緑色に判定を割り当てる必要はない。このため、例えば、体型では、BMI < 18.5 が「濃紺」、18.5 BMI < 25 が「水色」、25 BMI < 30 が黄色、30 BMI が赤色と割り振りをし、緑色は使用しないといった設定がより適していると考えられる。

(3) フィードバック文例集

フィードバック文例集から出されたコメントは適切に判定され、他の健診機関でつけられたコメントと比較しても、適切なメッセージが付与されていた。紙の健診結果に比べ、記載スペースに制約がないため、詳しいコメントが標記できているとの評価であった。

糖尿病については、フィードバック文例集が糖尿病薬治療中と非治療に分けられていたため、投入病治療中を反映したコメントを付与できた(図10)。

血糖
空腹時血糖 = 98 mg/dl
糖尿病の治療を受け、血糖コントロールが良好な状態にあると考えられます。今後も良好な状態を保つためには、定期的な受診を継続すると共に、食事療法・運動療法により体重を減量することが大切です。飲酒や喫煙は血糖値への悪影響のほか、糖尿病の合併症を進行させることが報告されています。ふるえ、動悸、イライラ感等の低血糖の症状はないでしょうか。もしあればかかりつけの医師と相談してください。最近一年間眼検査を受けていない場合には、かかりつけの医師にご相談の上、眼科にも受診してください。

図 10. 糖尿病治療中のコメント

一方、高血圧、脂質異常症については、フィードバック文例集では治療の有無が考慮されておらず、治療状況をコメントに反映させることができなかった(図 11. 12)。高血圧については治療中を反映したコメントを付与することは比較的容易と考える。一方、脂質異常症は投薬が高 LDL コレステロール血症が高中性脂肪血症のどちらをターゲットに投与されているか、一般受診者の問診項目から判定することは難しいため、治療を反映させた

コメントの表示は容易でないと考えられた。

血圧
収縮期血圧(最高血圧) = 132 mmHg
拡張期血圧(最低血圧) = 86 mmHg
今回、あなたの血圧値は正常域ですがその中では高め(正常高値)の範囲(収縮期血圧130~139mmHgまたは拡張期血圧85~89mmHg)でした。この血圧レベルの人は、望ましい血圧レベル(収縮期血圧120mmHg未満かつ拡張期血圧80mmHg未満)の人と比べて、約1.5~2倍、脳卒中や心臓病にかかりやすいことが分かっています。血圧を下げるためには、減量、適度な運動、お酒を減らす、減塩、野菜を多くして果物も適度に食べる等、生活習慣の改善が必要となります。引き続きご自身の身体の状態を確認するために、これからも健診を受診しましょう。

図 11. 高血圧治療中のコメント

脂質
LDLコレステロール = 124 mg/dl
脂質検査の結果、悪玉コレステロールがやや高く境界域(高い人と正常の人の間)の範囲でした。LDLが高くなるようにするために、飽和脂肪酸が多い動物性の脂肪を控え、多価不飽和脂肪酸が多い植物系の食品や魚をよく食べるように心がけてください。またコレステロールの多い食品も控えた方がいいでしょう。減量も心がけてください。ご自身で生活習慣の改善に取り組まれる方法、保健センター等で健康相談や保健指導を受ける方法があります。なお、もしあなたが医師に糖尿病や腎臓病を指摘されている場合は、動脈硬化が進行している可能性が高く、心筋梗塞や狭心症になりやすい状態になっている可能性も考えられますので、医療機関での再検査をお勧めします。引き続きご自身の身体の状態を確認するためにこれからも健診を受診しましょう。
中性脂肪(トリグリセリド) = 262 mg/dl
脂質検査の結果、中性脂肪が高いことが分かりました。まず減量を心がけてください。糖分やアルコールを控え目にした方が望ましいと考えられます。ご自身で生活習慣の改善に取り組まれる方法、保健センター等で健康相談や保健指導を受ける方法もあります。引き続きご自身の身体の状態を確認するために、これからも健診を受診しましょう。
HDLコレステロール = 38 mg/dl
善玉コレステロールが低くなっています。まず減量を心がけてください。身体活動、運動不足にならないように体を動かすことをお勧めします。喫煙している人は禁煙をしましょう。ご自身で生活習慣の改善に取り組まれる方法、保健センター等で健康相談や保健指導を受ける方法もあります。引き続きご自身の身体の状態を確認するために、これからも健診を受診しましょう。

図 12. 脂質異常症治療中のコメント

喫煙に対するコメントについては、非喫煙については図13のごとく、違和感のないコメントとなっている。

喫煙
わが国では、受動喫煙により、脳卒中、虚血性心疾患、肺がん等で年間約1万5千人が死亡していると推計されています。受動喫煙は他人の健康に影響を与えることが明らかとなっています。受動喫煙を防止するため、社会として屋内を禁煙とする対策が進んでいますが、他人のたばこの煙を吸わないように注意することも大切です。もし、あなたが家庭又は職場で受動喫煙を受けている場合は、それを改善するため、家庭や職場で相談してみましょう。

図 13. 非喫煙に対するコメント

一方、喫煙に対するコメントについてはフィードバック文例集からの表示ではかなり長いコメントとなっており、血圧、脂質、糖尿病に対するコメントとのバランスの観点でも違和感があった。コメントの中身を見てみると、最初に高血圧のリスクファクターとしてのコメント、次に脂質のリスクファクターとしてのコメント、次に糖尿病のリスクファクターとして

のコメントが記載され、次いで禁煙指導、受動喫煙に対するコメントが続く。これに対し、実証システムでは「**血圧**」、「**脂質**」、「**血糖**」というタイトルを付けて表示を行うこととした(図 27)。一方、血圧、脂質、糖尿病のコメントについては、それぞれの項目の中で記述を試みるほうが、全体としてのバランスが良いと考えられ、今後の検討が必要と考えられた。

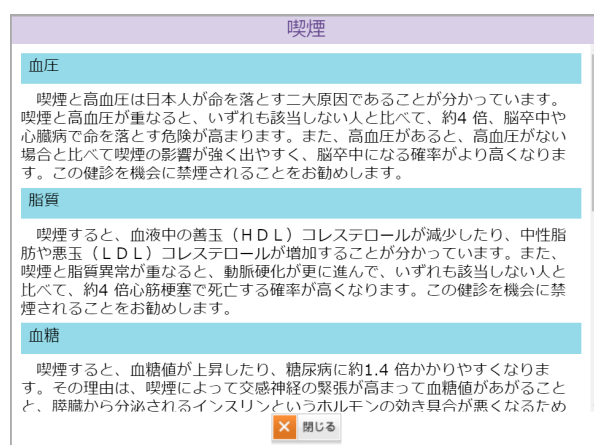


図 14. 喫煙に対するコメント

(3) 健診結果一覧画面

健診結果一覧画面で異常値は最新値のみ背景にピンク色がつけられていたが、過去のデータでは異常値が表現できていない。過去のデータを含め、異常値は文字色を変えるなど強調し、異常値がいつごろから出現しているか、把握できるデザインが望まれた。

フィードバック文がついているものについては「i」のマークがついているが、これは正常値に対するコメントであっても、異常値に対するコメントであっても同様で、開けて内容を見て初めて問題があるか否かがわかる。このため、異常値に対するコメントは「i」のアイコンに赤系の色を付けるなどの工夫が必要であることが指摘された。

グラフ表示エリアについては、左の数値エリアとの対応が取れていないと指摘された。

6. アンケート調査結果

アンケート調査結果の詳細は添付資料 2 に示す。

本研究に同意を取得した大阪大学 60 名、ダイハツ工業株式会社 31 名の職員の健康診断結果を実証システムに登録した。実際に実証システムを用いて健診結果を閲覧いただき、アンケートを行った。アンケート回答者は大阪大学 46 名(回収率: 76.7%)、ダイハツ工業株式会社 21 名(回収率: 67.7%)であった。表 9 にアンケート回答者の年齢と性別、表 10 に令和元年度の血圧、脂質異常症、糖代謝/糖尿病に関する判定結果、表 11 に令和元年度の BMI を示す。要改善者を令和元年度の健診の判定で、血圧、脂質異常症、糖代謝/糖尿病の一つでも正常でなかったもの、あるいはすべて正常であっても BMI が 25.0 以上であった者とした場合、その人数を表 9 の()内に示す。アンケート回答者の 55.2%が要改善者で、年代が上がるほどその割合は高かったが、18 歳から 29 歳でも 27.3%を占めた。

表 9. アンケート回答者の年齢と性別

	男性	女性	総計
18 歳から 29 歳	5 (2)	6 (1)	11 (3)
30 歳から 39 歳	8 (5)	7 (2)	15 (7)
40 歳から 49 歳	12 (9)	13 (5)	25 (14)
50 歳以上	10 (8)	6 (5)	16 (13)
総計	35 (24)	32 (13)	67 (37)

()内は要改善者の数

要改善者: 健診の判定で、血圧、脂質異常症、糖代謝/糖尿病の一つでも正常でなかったもの、あるいはすべて正常であっても BMI が 25.0 以上であった者

表 10. アンケート回答者の令和元年度の
の健診結果

	血压	脂質 異常症	糖代謝/ 糖尿病
正常	53	42	52
軽度異常	4	17	9
要再検査		1	
要経過観察	4	6	5
要治療	1	1	
治療中	5		1
総計	67	67	67

表 11. アンケート回答者の令和元年度の BMI

	BMI
18.5 未満	8
18.5 以上 25 未満	46
25 以上 30 未満	11
30 以上 35 未満	2
総計	67

最初に、「健康診断結果」、「健診ナビ」、「健診レポート」画面の比較について記述する。アンケートでは、「健康診断結果」、「健診ナビ」、「健診レポート」、いずれの画面も現在の健康状態の把握と過去の健康状態との比較が「良く把握できた」、「まあ把握できた」が大多数を占めた。一方、3種類の画面での違いは捉えることはできなかった。

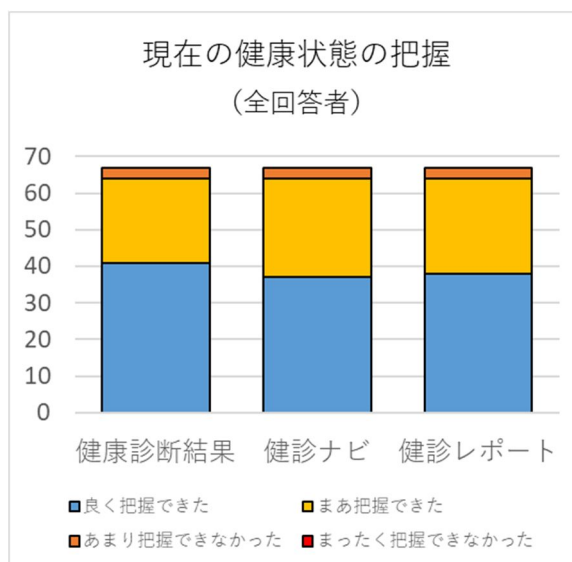


図 15 . 現在の健康状態の把握

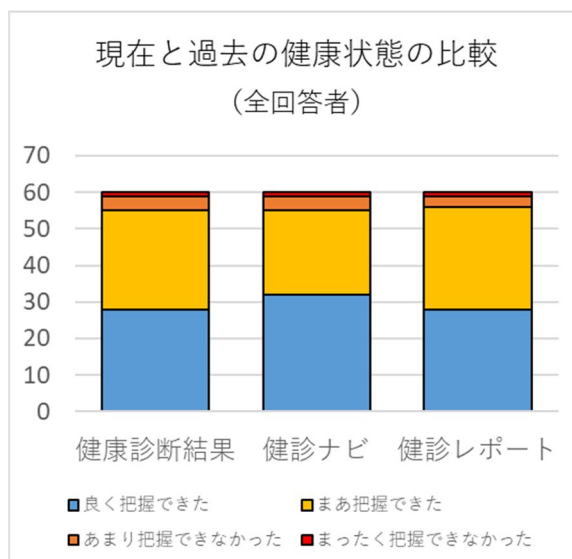


図 16 . 過去の健康状態との比較

次に、「PHR サービスを閲覧した結果、自身の健康への関心に変化はありましたか」については、67名中59名(88.0%)が「とても関心が深まった」、「まあ関心が深まった」と回答した(表 14)。現在の自身の健康への関心が「どちらかという関心がない」、「まったく関心がない」と回答した6名のうち、2名は「とても関心が深まった」、3名は「まあ関心が深まった」と回答した。

表 12 . 自身の健康への関心の変化

	現在の自身の健康への関心				総計
	とても関心がある	どちらかというに関心がある	どちらかというに関心がない	まったく関心がない	
とても関心が深まった	9	7	2		18
まあ関心が深まった	14	24	3		41
あまり関心が深まらなかった	1	6		1	8
まったく関心が深まらなかった					
総計	24	37	5	1	67

「PHR サービスを閲覧した結果、自身の健康改善に向けて取り組もうと思いましたが」の質問に対しては、67名中56名(83.6%)が「強く思った」、「まあ思った」と回答した(表12)。現在の健康改善に向けた取り組みを「どちらかというに取り組んでいない」、「まったく取り組んでいない」と回答した25名のうち、5名は「強く思った」、14名が「まあ思った」と回答し、行動変容への可能性が示された。

表 13 . 自身の健康改善に向けた取り組み

	現在の健康改善に向けた取り組み				総計
	とても取り組んでいる	どちらかというに取り組んでいる	どちらかというに取り組んでいない	まったく取り組んでいない	
強く思った	3	10	3	2	18
まあ思った		24	12	2	38
あまり思わなかった	1	4	3	1	9
健康状態に問題がなく、改善に取り組む必要はない			2		2
総計	4	38	20	5	67

実証システムで構築したシェーマについては、体型は67名中66名(98.5%)、血圧は67名中64名(95.5%)、脂質異常症は67名中63名(94.0%)、糖尿病は67名中60名(89.6%)が「とても適切」、「どちらかという適切」と回答を行った。本研究班でも議論が分かれた糖尿病は「どちらかという適切でない」を選択した回答者が7名おり、糖尿病のシェーマの難しさを反映していると考えられた。喫煙のシェーマについては、喫煙者のみの回答であるが全員が「あったほうが良い」と回答を行った。本研究班で議論となった色使いについては46名中43名(93.5%)が「とても適切」、「どちらかという適切」と回答した。

フィードバックコメントについては、血圧、脂質異常症、糖尿病、喫煙ともに67名中62名(92.5%)が「とても適切」、「どちらかという適切」と回答を行った。自由回答では、「ア

アイコンを押すと自分用のコメントがポンッと出てきてハッとさせられました。いいと思います。」といったポジティブな回答を認めたものの、文字数が多いことで、読みづらい、読む気がしない、メリハリとつけて欲しいといったコメントが散見され、課題となった。

7. PHR アプリケーションに対する医療情報学的検討

1)異なる PHR サービス間や医療機関とのデータ連携に関する検討

(1)医療機関電子カルテから特定健診 PHR へのデータ転送の実証研究

医療機関から健診 PHR にデータを出力する手法として医療機関に設置される SS-MIX2 ストレージから出力する方法と、電子カルテから出力する方法が考えられる。本研究ではアルム社が構築する健診 PHR に、大阪大学医学部附属病院の電子カルテおよび SS-MIX2 ストレージからデータ出力する実証を行った。システム概念図を図 17 に示す。

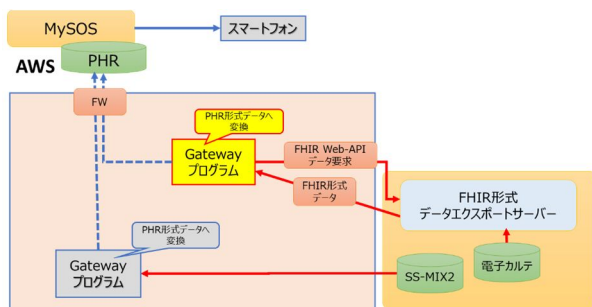


図 17. 医療機関から PHR への検体検査結果の送信

阪大病院に設置された PHR Gateway プログラムは対象となる患者の検体検査結果を SS-MIX2 ストレージから取得し、PHR のデータ形式に変換し、PHR にデータ出力する。

次に電子カルテからは 7.2)(1) で設計した FHIR 形式でのデータ出力することとした。電子カルテから FHIR 形式データエクスポートサーバーについては、本研究では 2 名

のテスト患者データを出力した。PHR Gateway プログラムに対して Clinic ID:PHR で登録するクリニック ID、Team ID:PHR で登録するチーム ID、Patient ID:検索対象となる患者 ID、検査日:検索対象となる検査日を登録すると FHIR Web-API により FHIR 形式データエクスポートサーバーに対しデータ要求を行い、対象となる患者の FHIR 形式のデータを取得する。取得された FHIR 形式の検体検査結果を図 18 に示す。PHR Gateway プログラムは取得された FHIR 形式データから PHR のデータ形式の csv ファイル生成し、PHR にデータ出力する。出力された csv ファイルを図 19 に示す。FHIR では検査項目コードは標準コードとなる JLAB10 で記述されているが、PHR Gateway プログラム内で JLAB10 と PHR ローカルコードの変換テーブルを持ち、PHR ローカルコードに変換している。

```

1 [{"x": "urn:uuid:albe3c58-95f0-457b-816f-bcf0a89a26ed", "id": "2719980021.GENERALLABORATORYTESTS.99999880-20170111-00001229320", "type": "Collection", "timestamp": "2019-07-23T21:04:13+09:00", "entry": [{"fullUri": "urn:uuid:albe3c58-95f0-457b-816f-bcf0a89a26ed", "resource": {"Observation": {"identifier": {"system": "urn:uuid:"}, "status": "final", "category": [{"coding": [{"system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category", "code": "Laboratory", "display": "Laboratory"}]}, "code": {"coding": [{"system": "local", "code": "IA99000000191153", "display": "蛋白質定価"}]}, "subject": {"reference": "Patient/99988880"}, "effectiveDateTime": "2017-01-11", "issued": "2019-07-16T14:30:00+09:00", "valueString": "(+)", "unit": "null", "system": "local", "code": "null", "interpretation": [{"coding": [{"system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-ObservationInterpretation", "code": "N", "display": "Normal"}]}, "referenceRange": [{"low": {"value": "null", "unit": "null", "system": "local", "code": "null"}, {"high": {"value": "null", "unit": "null"}]}]}]}]}]}

```

図 18. FHIR(json)形式のファイル

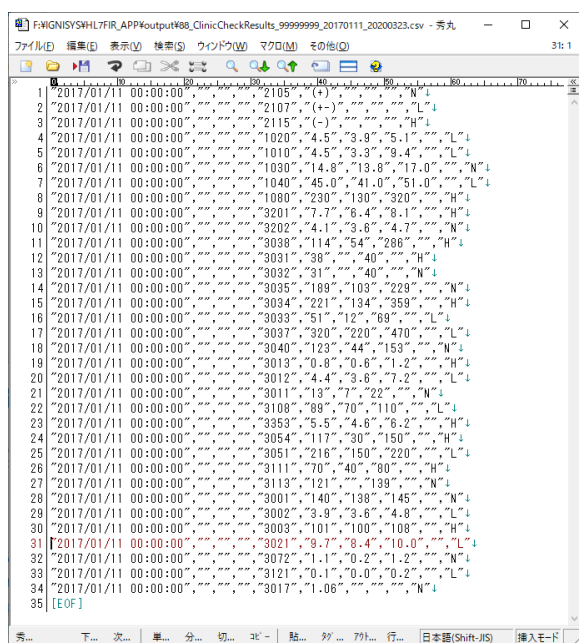


図 19. FHIR から変換された csv ファイル

E . 結論

自身の健康に興味がない健診受診者が短時間で自身の健康状態を把握し、健康改善行動につなげることを目的とした健診 PHR 実証システムを構築した。

現在の健康状態の把握と過去の健康状態との比較を目的とした健康状態一覧画面に対し、表示すべき項目と対象項目を分かりやすく表現するシェーマのデザインを行った。シェーマに対し寒色から暖色に代わる 7 段階の色を設定し、視覚的にデータの悪化が把握できる仕組みとした。

健診結果に対する解釈コメントについては厚生労働省が提供する標準的な健診・保健指導プログラム(平成 30 年度版)の「健診結果とその他必要な情報の提供(フィードバック)文

例集」をもとに表示を行った。

構築した実証システムは、研究班内で複数のテストデータを登録した受診者を閲覧し、課題について議論を行うとともに、研究協力者に自身の健診データを登録し、アンケートによりその感想を求めた。本研究期間内に行動変容の確認は困難であったが、多くの方が自身の健康状態の関心は深まり、改善に向けた取り組みの必要性を感じる結果となった。

現在、健診情報は各企業が企業内で展開する PHR サービスに限定される。これらのデータを他 PHR サービスに連携し、表示する仕組みについて医療情報学的検討を行った。さらに、健診 PHR サービスに病院電子カルテデータを連携させる仕組みについて検証を行った。本取り組みにより、転職や退職においても自身の健診データを保持し、さらに医療機関からのデータを統合管理する可能性を示すことができた。

F . 健康危険情報

なし

G . 研究発表

1 . 論文発表

なし

2 . 学会発表

1. 自身の健康状態を短時間で把握できる健康診断 Personal Health Record サービスの構築

武田 理宏(大阪大学大学院医学系研究科)

第 38 回医療情報学連合大会

令和元年 11 月 21 日から 24 日 千葉

H . 知的財産権の出願・登録状況

なし