

慶應義塾大学保健管理センターにおける 健康診断システムの変遷

History of health checkup system at Keio University Health Center

當仲 香*

慶應保健研究, 38(1), 103-111, 2020

要旨：慶應義塾では、1979年に大学計算センターが発足し、1980年代には、事務処理にCOBOL言語が用いられ、専任職員は保健師でも3か月に及ぶ研修を受けていた。1983年からは、大型計算機へ大学生の健康診断データ入力を本格的に開始し、健康診断証明書の一括出力と受診率表、エラー表の出力が出来るようになった。1990年には、学生部の機器から、卒業年度学生の健康診断証明書の自動発券を行った。1990年代には、保健管理センター職員で開発したファイルメーカーのリレーショナルデータベースを採用し、各分室をネットワークで結び、分散処理を行うようになった。2006年には、大学基幹システムの一部として、保健師数名とIT関連職員、委託会社にて保健管理センター業務の総合システムIDST（Information and Database of health care Service Tools）の共同開発が進められ、運用開始となった。現在は、IDSTとアプリケーションの併用を行っている。今後、IT人材が不足している今日では、情報システムは自社で所有するのではなく、プロバイダが提供するサービス、リソースを取捨選択して利用する考え方も進むと思われる。

今回述べる「健康診断システム」とは健康診断の実施からデータ管理、結果返却やデータ活用までの業務であり、「健康診断システム化」とは、単に業務をIT化することではなく業務改善そのものであることと定義する。健康診断の結果は、学生が自身の心身の健康状態を評価として活用できなければベネフィットは生まれない。個人の健康診断情報が可視化されるだけでなく、様々な健康情報の一部としてデータを利活用することで、価値が創造され、生活の質の向上に繋がる個人の行動変容に結びつくと考える。

keywords：健康診断システム、健康診断結果

Health checkup system, Health checkup results

定義

今回述べる「健康診断システム」とは健康診断の実施からデータ管理、結果返却やデータ活用までの業務と定義する。

はじめに

慶應義塾大学保健管理センターは、過去50年以上にわたり、経費や労力をかけて健康診断のシステム化を推進してきた。今回、当センター

*慶應義塾大学保健管理センター

(著者連絡先) 當仲 香 〒223-8521 神奈川県横浜市港北区日吉4-1-1

における健康診断システムの変遷を振り返り、今後の課題と展望について考察する。

1. 時代背景と健康診断システムに関するトピックス（表1）

1) IT黎明期時代（1966年～1977年頃）

日本の大企業が本格的にコンピュータを導入しはじめたのは、1960年代中頃である。

慶應義塾は過去には工学部があり、古くからソフトウェア研究がなされてきた。テストデータとして健康診断情報が用いられることもあった。1966年には、工学部内の情報科学研究所にて、健康診断データを利用したという記録がある。しかし、健康診断自体は手作業の紙ベースで行っていた。

表1 保健管理センターにおける健康診断システムの変遷

西暦	時代背景と慶應義塾年表	慶應義塾大学保健管理センターにおける健診システム関係トピックス
1868	慶應義塾にて塾生中の医師らが寄宿生の治療にあたった（校医の起源）。	
1888	文科省が活力検査様式を制定した。	
1896	学校衛生顧問、学校衛生主事の設置	
1897	「学生生徒身体検査規程」制定	
1938	慶應義塾にて校医制度を開始した。	
1905	岐阜県で学校看護婦雇用（のちの養護教諭）	
1919	「学校伝染病予防規程」制定	
1938	校医制度の確立	
1944	「学校身体検査規程」制定、学校健康診断の基礎となった。	
1949	医務室を設置、医務室規程を制定	
1954	独立の医務室棟を竣工し、医務室の本部とした。	
1958	「学校保健安全法」制定 創立100年の記念事業の一環として、十進法トランジスタ式電子計算機K-1（別名KCC）を開発し、翌年完成した。	
1961	学生相談室開設 体育研究所開設 工学部（小金井）内に計算センターを設立し、K-1とアナログコンピュータを設置	
1963	三田に電子計算機室を設置	
1964	保険管理室を設置、慶應義塾保健管理規程および管理委員会規則の制定 太平洋横断海底電線敷設（海底ケーブル通信）	
1965	対話型プログラム言語BASICの開発	
1966		一部の大学生の健診記録を情報科学研究所（研究会、のちの管理工学研究所）に依頼してデジタル化（テスト試行）した。

西暦	時代背景と慶應義塾年表	慶應義塾大学保健管理センターにおける 健診システム関係トピックス
1969	アメリカ国防総省，インターネットの原型 ARPA（アーパ）ネットを開始 ベル研究所がUNIX OSを開発	
1972	慶應義塾大学保健管理センターに改組，現在の保健管理センター発足 AT&Tベル研究所がC言語を開発	
1977	理工学部で本学最初のネットワークS&Tnet構築	
1979	大学計算センター発足 富士通FACOM M-180システム導入	小中高大学生の健診データのパンチ入力を開始（テスト試行）した。 鑽孔（さんこう）したパンチカードを6月，3月に大型機に入力した。
1981	IBM PC，シャープ書院 WD-3000，キャノンキャノワード発売	理工学部教員に依頼し，一部の教職員の1971年，1976年の健診記録，ライフスタイル調査記録をデジタル化し，研究として分析した（3年間，テスト試行，理工学部内の大型コンピュータ）。
1982	慶應保健 発行 NEC PC98発売 MS-DOS発売	
1983	大学計算センターと保健管理センターの通信（TSS端末での処理）を開始した。	学生健診データのパンチ入力を開始した。 入力票は2枚綴りで，1枚を健診後に学生本人に渡した。1枚はパンチ入力業者へ委託，健診データは富士通のオペレータに磁気テープを渡し，大学計算センターの大型機に入力した。機能としては，健康診断書の一括出力，受診率集計表の出力が出来た。入力後に，保健管理センター職員がジョブ制御用のスクリプト言語JCLを使い，COBOLのバッチ処理を行った。
1984	東京大学，東京工業大学，慶應義塾大学の3大学を結ぶネットワークとしてJUNETの実験が開始された。	
1985	マイクロソフト社，Windows 1.0を発売	
1987	Macintosh SE 発売 NTT 小型化携帯電話機 発売 三田キャンパスから他大学との通信ネットワーク接続（主要学術ネットワークKINGS）が行われた。	
1988	広域ネットワークWIDEプロジェクトの発足 Berkeley式UNIX-OSを基本とした計算機システムネットワーク構築	
1989	日吉計算室 ホストコンピュータM-780/10，スパコンVP-50E導入 情報科学研究所 廃止，情報処理教育室発足 スポーツ医学研究センター発足	保健管理センターの健康診断で体育判定を開始した。従来の入力票を2枚綴りから3枚綴りへ増やし，本人用，入力用に加え体育用とした。（前年度まで，学生は体育実技履修のために別途健康診断を受けていた。）
1990	日吉診療所，三田診療所開設 SFC開設 SFCの学生教職員全員が電子メール使用開始	卒業年の健康診断書を学生部から自動発券した。 日吉，信濃町にMacintosh classicを配置 関原敏郎所長はPC98を使い，林公代事務長代理は，キャノワードを使って業務をしていた。

慶應義塾大学保健管理センターにおける健康診断システムの変遷

西暦	時代背景と慶應義塾年表	慶應義塾大学保健管理センターにおける 健診システム関係トピックス
1991	湘南藤沢診療所開設 パーソナルコンピュータの普及によりホストコンピュータ利用率が低くなる。 MTを利用したバッチ処理から、データベースを利用したオンライン処理が増加。 塾内のホストコンピュータを廃止する方針が公表された。	診療放射線技師の阿部悟主任が就任、健診システムの分散処理化を立案し、ファイルメーカーを利用した健診のデータベース化、クライアントサーバシステムの構築に着手した。 日吉、三田にMacintosh classic、女子高にLC475を配置
1993	大学設置基準大綱化により、保健体育科目が必須科目から、選択性になった。 大学計算センター廃止	幼稚舎、高校にLC520、日吉にLC575を配置
1994	慶應保健研究発刊	普通部にLC575を配置 ファイルメーカーを使った特殊健診システムを一部運用開始した。 磁気カード読み取りの健診受付を行った。
1995	慶應義塾保健管理センター年報を発刊 マイクロソフト Windows95リリース 慶應義塾大学で公式WEBサイト (www.keio.ac.jp) 発足 学生証にバーコードが印字されるようになった。 慶應情報スーパーハイウェイ KISH 敷設 キャンパス間のビデオ会議開始	三田、信濃町、湘南藤沢にLC630配置、矢上、中等部にLC630配置、日吉、三田にPM7100配置、信濃町、日吉にPM6200配置
1996	業務改革推進室発足 一人PC一台体制の整備 全職員に電子メールアドレスを配布 学生の自動発行システム開始 保健管理センター公式ホームページを開設した。	三田 学生健診にて、ファイルメーカーを用いた健診を運用開始した。 従来の健診票（手書き）は在学中1枚であったが、単年度処理により1回1枚になった。バーコード読み取りでの受付を行った。
1997	業務用ネットワーク（ADST）運用開始 三田、日吉、矢上、信濃町、湘南藤沢保健管理センターでは、部内LANにてクライアントサーバシステムを構築、地区間にはアナログFAX回線によるリモート通信でのファイル転送が実施された。	ファイルメカサーバ3台を日吉の保健管理センター内に設置、相互バックアップを行った。 健診一次入力票をOCRカラーに変更、パンチ入力を日立OCR機での入力に変更した（保健管理センター内でエラーチェック）。 健診受診者全員、学生部自動発券機から出力可能となった。
1998	日吉計算室 ホストコンピュータ 撤去 学内ネットワーク回線網KINGS 敷設	全健診をファイルメーカーで実施した。
1999	ITC（インフォメーション・テクノロジー・センター）発足 WEB履修申告システム開始	
2000	携帯電話の人口普及率が50%を超えた。 業務改革推進室 廃止 学事WEBシステム i-mode対応開始	
2001	大学の大型コンピュータサービス停止	
2003	理工学部で本学最初の英語のみで修士、博士課程を卒業できる国際コースを設置	

西暦	時代背景と慶應義塾年表	慶應義塾大学保健管理センターにおける 健診システム関係トピックス
2004	矢上キャンパスで結核集団感染	
2005	慶應義塾にて個人情報保護規定施行 シングルサインオンシステム keio.jp の利用開始	1993年体育履修が選択性になって以降，健康診断の受診率が低下した。この対策として，受診しないものにはペナルティとして学割証明書を発行しないことを決定した。 健診の業者委託を開始した（SFC中高・高校・矢上）。
2006		IDST 開発開始 学生健康診断結果を keio.jp により閲覧可能とした。
2007	アップル iPhone リリース keio.jp で学生が成績を閲覧できるようになった。	IDST 大学基幹システム（IBM DB2 VB6，Access等）として一部運用開始した。 パンチ入力2社のマッチングエラーチェックを開始した。
2008	日吉にシステムデザイン研究科，メディアデザイン研究科が開設され，外国籍教員や学生が増加した。	
2009	携帯サイト 塾生モバイル開設 一部の学部で学生証のICカード化を開始した。 新型インフルエンザ発生，大学生では1,500名の罹患が報告された。感染症報告がWEB経由で登録可能となった。 新型インフルエンザ流行時には学事システムの休学，留学情報にて，海外渡航中の学生へ連絡を行った。	
2010	矢上診療所開設	IDST 本運用開始
2011	東日本大震災 SFCで英語だけの授業形態であるGIGAプログラムが開始された。	
2012		JMACのPACSシステム導入（三田，日吉，SFCの3地区連携）
2013		間接レントゲンを廃止し，2年かけて，レントゲンをデジタルデータ化した。
2014	メールサービスをクラウド化した。 WEB勤務システムが開始された。 スーパーグローバル事業本部発足 保健管理センターにてスーパーグローバルワーキンググループが発足した。健診お知らせ，結果通知等の文書類，掲示類，WEB広報を和英対応にし始めた。	
2016	労働安全衛生法で事業所におけるストレスチェックが義務化された。	IDSTに一貫教育校機能を追加した。
2017		NTT-NEOアプリケーションを使った特殊健診，ストレスチェックを開始した。
2018		富士フィルムのPACSシステム導入（信濃町，三田，日吉，SFCの4地区連携）
2019		NTT-NEOアプリケーションを使った教職員健診を一部開始した。
2020		NTT-NEOアプリケーションを使った学生健診，雇入時健診，特定業務健診，教職員健診を開始した。

2) 大型機時代（1978年～1989年頃）

1979年に大学計算センターが発足し、1980年代には、事務処理にCOBOL言語が用いられ、専任職員は保健師でも3か月に及ぶ研修を受けていた。健康診断システムのテストデータとしては、小中高大学生の健康診断結果をパンチカードにて鑽孔し、大型機に入力することを始めた。コンピュータの性能やOS機能は貧弱であったが、収集蓄積したデータを、エンドユーザがTSS（Time Sharing System）により検索・加工していた。プログラムや健康診断データは、磁気テープやカートリッジにて大学計算センターに持ち込み、富士通のオペレータに依頼して出力していた。

1983年からは、大型計算機へ大学生の健康診断データ入力を本格的に開始し、健康診断証明書の一括出力と受診率表、エラー表の出力が出来るようになった。1990年には、学生部の機器から、卒業年度学生の健康診断証明書の自動発券を行うようになった。

大型機を使いこなすのは、一苦勞であった。当時の大学事務業務はCOBOL言語を使っており、ジョブ制御用のスクリプト言語であるJCLを使って処理せざるを得ないのは保健師や技師であった。1990年以前には採用された看護職は、学生時代にはほとんど情報教育を受けておらず、コンピュータ操作を業務の基本スキルとして受け入れることに抵抗がある者が多かった。その後、パーソナルコンピュータが保健管理センター各分室に普及し、大学の方針もあって大型機の時代は終了した。

3) クライアントサーバ時代（1990年～2006年頃）

1990年代には、保健管理センター職員で開発したファイルメーカー（FileMaker社製）を使ったりレーショナルデータベース（RDB）を採用し、保健管理センター各分室をネットワークで結び、分散処理を行うようになった（図1）。当時医学部や理工学部で流行していたMacintosh社製のAppleコンピュータを各分室に導入した。この時

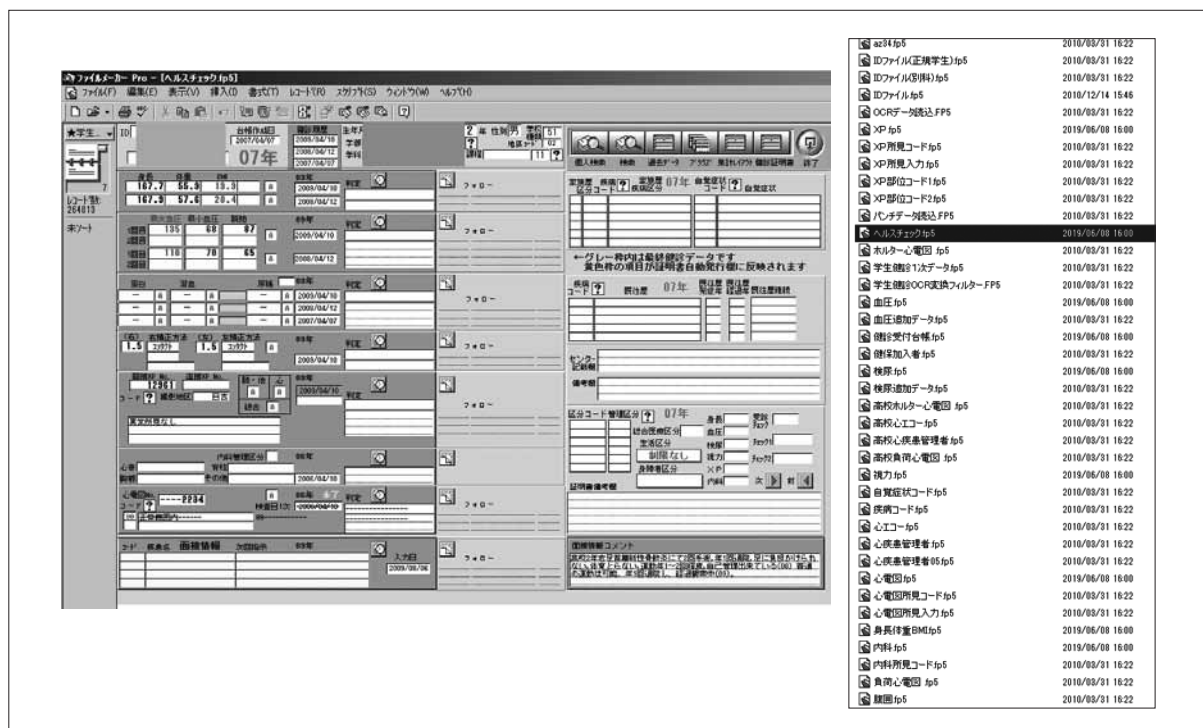


図1 ファイルメーカー画面

代は、システム化とIT化が同義語として考えられており、コンピュータに投資した経費の分は、人件費が削減するはずだと、目に見えたコスト削減が望まれた。

1996年にはRDBの一部運用を開始した。また、2006年にはWEBサイトで健康診断結果が閲覧できるようになった。日常業務

の生産性が急激に向上した。また、独自に内製化されたデータベースは自由度が高く、研究や統計など、データの利活用の範囲が拡大した。

健康診断業務にも改革があった。在学中一人一枚の手書きの健康診断票(図2)から、単年度処理帳票(図3)に変更するの

色紙や色クリップの目印をつけた
01が結核 水色
07が高血圧 赤色
09が腎尿 黄色など

図2 大型機時代の健診票・入力票

図3 OCR処理用の健診票

には、医師や保健師の考え方の切り替えや情報のデジタル化への慣れと理解が必要であった。手書きで記載していた面接情報や二次検査の情報をキーボードで入力する作業にかなりの労力が予想され、スタッフの抵抗があった。心電図や胸部X線検査の経年変化の判定も含め、様々な業務の見直しを行い、3年間にわたる議論を費やした。

その期間には、大学での情報共有のポータル化が進み、一人1台の業務用PC体制になり、徐々にスタッフも環境面の現況を受け入れるようになった。その結果、独自に内製したDBは何よりも使いやすいシステムとして部内に定着した。

システム化の業務拡大の経過においては、各部署のIT関連費用が急激に増大した。部署購入のパソコンをネットワークで繋ぐインフラも部署内で行い、「なぜ私たちがそこまでするのか」という意見も出て、アウトソーシングすべきという意見も多くなった。

4) 基幹管理時代（2007年～2016年頃）

徐々に、ファイルメーカーのバージョンアップにかかるライセンス経費や、メンテナンス問題、セキュリティの問題が大きくなり、保健師を主体とした内部開発と保守が難しくなった。そこで、2006年に大学基幹システムの一部として、保健師数名とITC職員（富士ソフト、兼松エレクトロニクス）、委託会社にて保健管理センター業務の総合システムIDST（Information and Database of health care Service Tools）の共同開発が進められた（図4）。初期開発は富士ソフト社に委託することとなったが、資料提供と仕様確認に3年を費やした。委託業者とは認識齟齬がたびたび生じ、完成したデータベースはユーザインターフェイスが悪く、かつ、処理速度がかなり遅い、使いにくいものになってしまった。このため、本運用を開始してから、年間1千万円以上のプログラム改修費が必要になった。

改修を続けて10年経過し、データ管理方

The screenshot shows the IDST system interface for a student health check. The top section contains navigation tabs and a search bar. Below this, there's a form for entering student information (name, gender, birth date, etc.). The main area is divided into several sections for different types of data entry: physical measurements (height, weight, BMI), blood pressure, cholesterol, vision, chest X-ray, and ECG. Each section has a table for recording data over time. On the right side, there are checkboxes for various medical conditions and a section for entering medical history. The bottom part of the screen shows a summary of the student's health status and a list of recommended tests.

図4 IDST画面

法，バックアップ方法，他部署とのデータ連携などが改善され，健康診断システムだけではなく，感染症管理，日報，個人情報検索やラベル出力など，IDSTは慣れ親しんだシステムとして定着した。この頃，インターネットの普及に伴い，健康診断結果のWEB閲覧に加え，スマートフォン対応のレスポンスWEBデザイン機能を追加した。また，自動発券機での証明書発行など，学生向けのサービスを他部署システムとの連携処理にて行った。

5) アプリケーション時代（2016年～）

業務用パソコンのWindows OSのビルド問題（更新のたびにバグが発生する可能性），数年ごとのOSのサポート切れにより，Microsoft製品を使った一部のプログラムに作動不安定な状況が出たため，プログラム改修やカスタマイズしたアプリケーションへの移行が次々に必要になった。また，大学内のIT管理部門の人員削減により，各部署にて，サーバ管理を含めたシステム管理が求められるようになった。保健管理センター内部で開発はしなくなったものの，職員には，よりシステム管理者としての専門知識が必須になった。大学職員としては当然のこととはいえ，より専門的な内容の部内教育も必要になってきた。

また，社会背景として，クラウドコンピューティング化，ホスティング化（サーバを他社に借りるサービス）が進んできた。自社にIT人材が不足している場合，情報システムやサーバは自社で所有するのではなく，プロバイダが提供するサービス，リソースを取捨選択して利用すればよいのだという考え方もある。

結論

生涯にわたって生じる医療や保健に関わるデータは，診療における電子カルテ，レセプトデータ，健康診断データ，スポーツクラブ等の

計測結果など，様々な発生源，様々な媒体で保存され，管理する主体も個人や医療機関，薬局など，多様である¹⁻³⁾。大学生の健康診断結果は，これらライフログのほんの一部である。IT化が進んだわが国でも，まだ健康情報のプラットフォームは一元化していない。しかし，大学保健管理センターの立場でも，健康診断情報を個人に返し，拡張性のあるデータ蓄積の仕組みを作れば，個々をエンパワーすることが可能であろう。

健康診断システム開発の目的は，保健管理センター業務の能率効率化だけではなく，学生が自身の心身の健康状態を評価することにある。個人の健康診断情報が可視化されるだけでなく，様々な健康情報の一部としてデータを利活用することで，健康診断のさらなる価値が創造され，生活の質の向上に繋がる個人の行動変容に結びつくと考える。やっとここまで来た，という感じは否めないが，今後は健康診断受診者主体のシステム構築を念頭に置くべきであろう。

文献

- 1) 當仲香，村井純，他．あなたの健康を支える情報をプラットフォーム．In：健康情報のプラットフォーム．慶應義塾大学出版会．2016．p. 113-142.
- 2) 當仲香．保健管理とIT．CAMPUS HEALTH 2015；53（2）：55-60.
- 3) 當仲香，大貫亮．大学保健管理施設で取り扱う医療データとその利活用．慶應保健研究 2014；2（1）：21-26.