

# 医療歴をもとにした個別化健康診断システム

山田 幸寛\*      吉田 勝美\*\*      伊津野 孝\*\*

## 序 論

健診は、疾病のスクリーニングの目的から対象者に一定の項目で一律に実施する形態をとってきた。近年、我が国の疾病構造が変わり、悪性新生物及び心血管疾患が死因の首位を占めるようになり、健康管理の目的が早期発見から一次予防に移行してきた。いわゆる成人病は、健康障害因子である生活様式の偏りにより発症してくるものであり、健康異常の把握をする為のスクリーニングとして個人の生活様式に合わせて健診内容が決定されるべきである。多人数を対象とする健診では、医師の判断により個人個人に合わせて健診項目の選択を行うためには、時間的にも作業的にも医師への負担が大きく、実施することが不可能な状態にある。この煩雑な作業をコンピュータ処理により可能にすることを目的として、本研究を行った。個人の医療歴をもとにして、個人にとって、最適な健診項目の選択を行うシステムを検討開発したので報告する。

## 処 理 内 容

健診内容の決定の事前資料としては、医療歴、過去の健診成績、自覚症状が考えられる。過去の健診成績を参照するためには、健診データベースが完成していることが前提であり、個別化健診の第一段階としての開発では、自覚症状のみを事前資料とするシステムを構築した。

調査では、生活様式である飲酒歴及び喫煙歴を除いて、56個の自覚症状を設問している。

自覚症状調査は、健診前に予め配付回収するものとした。この調査資料を入力して、個人の健康状況に対応した健診項目の選択を行い、個人表を作成するシステムである。

システムの流れ図を、図1に示す。自覚症状をもとに、知識処理された結果は、疾病疑いリスト及び検査項目リストとして、外部ファイルに出力される。疾病疑いリストには、肥満度、喫煙歴、Brinkman 指数を合わせて出力している。検査項目リストには、必要検査項目をコードで記録している。

疾病疑いリストは、表1に示す31個の疾患を対象としている。検査項目は、表2に示す22個の検査群を設定した。

\* 慶應義塾大学保健管理センター

\*\* 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学 教室

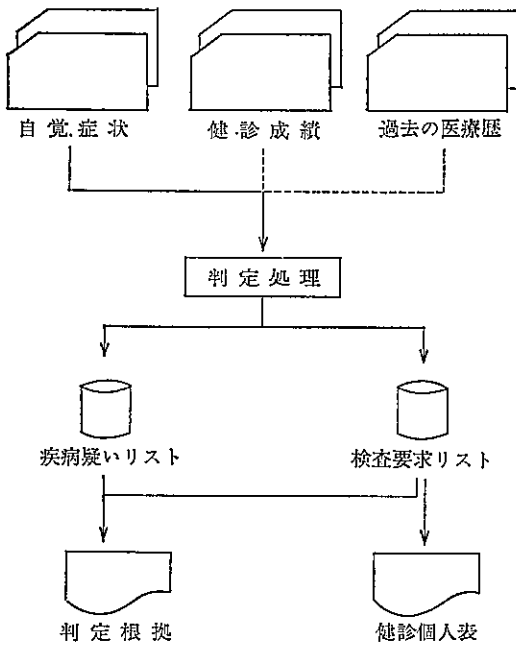


図1 システム概要

表1 健康異常

呼吸器悪性疾患	食道疾患	その他の貧血
慢性閉塞性肺疾患	胃炎	糖代謝異常
虚血性心疾患	消化性潰瘍	高脂血症
左心不全	胃検査追加	甲状腺機能異常
不整脈	過敏性大腸症候群	多発性骨髄腫
肝炎	下部消化管疾患	痛風
アルコール性肝障害	痔疾患	膠原病
脂肪肝	前立腺疾患	筋肉疾患
その他の肝障害	白血球関連異常	低蛋白血症
肝胆道系疾患	出血傾向	
脾疾患	鉄欠乏性貧血	

表2 検査項目群

血圧	血清脂質	心電図
検尿	リウマチ関連検査	眼底
胸部 X-P	腎機能検査	甲状腺機能検査
白血球関連検査	血糖	喀痰細胞診
貧血関連検査	蛋白分画	酸性フォスファターゼ
血小板関連検査	胃透視	CPK
肝機能検査	便潜血	
脾臓機能検査	胆嚢検査	

プログラムは、FORTRAN 言語で記述された判定に関する subroutine 31個より構成されている。各 subroutine は、プロダクシ

ョンルール形式で、疾患疑いの有無を決定し、症状及び年齢を加味して、検査項目群を最終的に決定している。

自覚症状調査での欠落値に対する対策として、知識処理を行う前段階として、データ整合性処理 subroutine を追加している。この処理では、喫煙歴、身長、体重、年齢に関して誤入力を検出補正すると共に、Brinkman 指数の計算を行うものである。

健診項目選択に関する知識処理を行った際の判定根拠は、最終的な診断を行う医師にとって有用な情報である。そこで、知識処理サブシステムでは、判定根拠を示す4種類のモニターモード(画面表示のみ、プリンター表示のみ、画面プリンター両表示、表示なし)を設定している。プリンタ出力したものの例を、図2に示す。判定根拠として、上段に自覚症状の中で有所見の項目、中段に健康異常の疑いリスト、下段に検査項目群リストを個人の属性情報と共に出力するようにしている。

図3に、知識処理の結果から、健診個人表を作成したものの例を示す。図3-1には、自覚症状が比較的多く、健診項目が多い例を示しており、図3-2には、自覚症状が少なく健診項目が少ない例を示した。

尚、血圧、検尿、間接胸部レントゲン検査は、原則的に全員受診するように設定している。今後、医療歴を参照することが可能になり、比較的最近の胸部レントゲン検査の受診結果を参照することで、被曝線量軽減の目的から検査を免除するよう設定する予定である。

111111111111 AAAAAAAAA 男性 年齢=35 処理時刻=87/01/07 13:21:39

身長:170.cm 体重:60.kg 肥満度:-5% 喫煙歴:2 BRINKMAN 指数:680

問診有所見項目

- 1 食欲がない
- 2 階段を昇ると、胸がずる
- 11 一日あたり平均して、2合以上の酒を飲む
- 12 疲れ易い
- 16 動物性脂肪を多くとる
- 17 甘いものをよく食べる
- 19 腰痛が長く続く
- 23 3ヶ月上肢が腫くことがある
- 29 脈が乱れたり、脈が早くなる
- 35 仕事の上で、他人の血液に触れる機会がある
- 50 汗をかき易い
- 55

333333333333333333 CCCCCC 男性 年齢=55 処理時刻=87/01/07 13:28:20

身長:200.cm 体重:63.kg 肥満度:-30% 喫煙歴:1 BRINKMAN 指数:-999

問診有所見項目

- 24 みぞおちのあたりが、痛む
- 26 一年以上、胃の検査を受けたことがない
- 27 ものを飲み込むときに、つかえるように感じる
- 33 胸の奥が痛い
- 34 背中の右側が痛む
- 51 現在、血圧を下げる薬を服用している

- 12 疾病疑いリスト
- 13 食道疾患
- 14 胃炎
- 15 消化性潰瘍
- 26 胃検査追加
- 28 甲状腺機能異常
- 28 痛風

検査推奨リスト

- 1 血圧
- 2 検尿
- 3 胸部 X-P
- 4 白血球関連検査
- 5 腎臓機能検査
- 11 腎臓機能検査
- 14 尿沈血
- 15 甲状腺機能検査

一人分終了

図 2 判定参考資料

疾病疑いリスト

- 2 慢性閉塞性肺疾患
- 3 虚血性心疾患
- 4 不安
- 5 不整脈
- 6 肝炎
- 7 アルコール性肝障害
- 8 脂肪肝
- 9 その他の肝障害
- 11 膵炎
- 13 胃炎
- 25 高脂血症
- 26 甲状腺機能異常

検査推奨リスト

- 1 血圧
- 2 検尿
- 3 胸部 X-P
- 4 白血球関連検査
- 5 腎臓機能検査
- 7 腎臓機能検査
- 8 血清脂肪
- 11 血清脂肪
- 12 血糖
- 13 尿沈血
- 14 尿沈血
- 17 中心電図
- 19 甲状腺機能検査

慶應保健 (第 6 卷第 1 号, 1987)

個人健康診断表 作成年月日 [87/01/07]

氏名: AAAAAA 番号: 1111111111 男性 年齢: 35歳 生年月日: 0年0月0日  
 血圧 \_\_\_/\_\_\_mmHg \_\_\_/\_\_\_mmHg  
 検尿 糖 \_\_\_ 蛋白 \_\_\_ ウロビリ \_\_\_ 潜血 \_\_\_  
 直接 X-P 肺正常 \_\_\_ 線維症 \_\_\_ 肺気腫 \_\_\_ プラ \_\_\_ 結核 \_\_\_ 肺陰影 \_\_\_ 治癒結核 \_\_\_  
 胸膜肥厚 \_\_\_ 縦隔異常 \_\_\_ 脊柱異常 \_\_\_ 肋骨異常 \_\_\_ 手術痕 \_\_\_ その他 \_\_\_  
 心臓正常 \_\_\_ 大動脈延長 \_\_\_ 動脈瘤 \_\_\_ 大動脈石灰化 \_\_\_ 心左方拡大 \_\_\_  
 心右方拡大 \_\_\_ 肺血管拡大 \_\_\_ 中隔線 \_\_\_ 蓄水 \_\_\_ 水腫 \_\_\_ その他 \_\_\_  
 白血球関連 WBC \_\_\_ St \_\_\_ Se \_\_\_ Eo \_\_\_ Bas \_\_\_ Lymp Mo \_\_\_ other \_\_\_  
 貧血関連 RBC \_\_\_ Hb \_\_\_ Ht \_\_\_ MCV \_\_\_ MCH \_\_\_ MCHC \_\_\_  
 血小板 Plt \_\_\_ Prothronbin time \_\_\_ APTT \_\_\_  
 肝機能検査 GOT \_\_\_ GPT \_\_\_ GGT \_\_\_ T. Bil \_\_\_ D. Bil \_\_\_  
 LDH \_\_\_ LAP \_\_\_ Al-P \_\_\_  
 血消脂質 Total Chol. \_\_\_ Triglyceride \_\_\_ HDL-C \_\_\_  
 膵臓検査 Amylase \_\_\_  
 腎機能検査 尿酸 \_\_\_ mg/dl  
 尿素窒素 \_\_\_ mg/dl クレアチニン \_\_\_  
 Na \_\_\_ K \_\_\_ Cl \_\_\_ Ca \_\_\_  
 蛋白関連 Total protein \_\_\_ A/G \_\_\_ Alb \_\_\_% α1G1 \_\_\_% α2G1 \_\_\_% β G1 \_\_\_% γ G1 \_\_\_%  
 血糖関連 空腹時血糖 \_\_\_ mg/dl HbA1c \_\_\_%  
 甲状腺 T3U \_\_\_% T4 \_\_\_ T3 \_\_\_ 遊離T4 \_\_\_ PBI \_\_\_  
 胃透視検査 食道正常 \_\_\_ 憩室 \_\_\_ 潰瘍 \_\_\_ 食道炎 \_\_\_ 静脈瘤 \_\_\_ 噴門癒癒 \_\_\_  
 胃部正常 \_\_\_ 潰瘍 \_\_\_ 癒癒 \_\_\_ ポリープ \_\_\_ 下垂 \_\_\_ 胃炎 \_\_\_ 手術痕 \_\_\_ その他 \_\_\_  
 十二指腸 正常 \_\_\_ 潰瘍 \_\_\_ 球部変形 \_\_\_ 憩室 \_\_\_ 手術吻合 \_\_\_  
 心電図 心筋虚血 \_\_\_ 心筋障害 \_\_\_ 陳旧性心筋梗塞 \_\_\_ T波陰性 \_\_\_ ST低下 \_\_\_  
 心房細動 \_\_\_ 上室性期外収縮 \_\_\_ 洞性徐脈 \_\_\_ 洞性頻脈 \_\_\_ 心房粗動 \_\_\_ 心室性期外収縮 \_\_\_  
 房室結節調律 \_\_\_ LBBB \_\_\_ WPW症候群 \_\_\_ RBBB \_\_\_ LGL症候群 \_\_\_  
 右軸偏位 \_\_\_ 時計軸回転 \_\_\_ 左軸偏位 \_\_\_ 反時計軸回転 \_\_\_  
 左房負荷 \_\_\_ 左室肥大 \_\_\_ 右房負荷 \_\_\_ 右室肥大

図 3-1 個人健康診表

個人健康診断表 作成年月日 [87/01/07]

氏名: CCCCCC 番号: 3333333333 男性 年齢: 55歳 生年月日: 0年0月0日  
 血圧 \_\_\_/\_\_\_mmHg \_\_\_/\_\_\_mmHg  
 検尿 糖 \_\_\_ 蛋白 \_\_\_ ウロビリ \_\_\_ 潜血 \_\_\_  
 間接 X-P 肺正常 \_\_\_ 線維症 \_\_\_ 肺気腫 \_\_\_ プラ \_\_\_ 結核 \_\_\_ 肺陰影 \_\_\_ 治癒結核 \_\_\_  
 胸膜肥厚 \_\_\_ 縦隔異常 \_\_\_ 脊柱異常 \_\_\_ 肋骨異常 \_\_\_ 手術痕 \_\_\_ その他 \_\_\_  
 心臓正常 \_\_\_ 大動脈延長 \_\_\_ 動脈瘤 \_\_\_ 大動脈石灰化 \_\_\_ 心左方拡大 \_\_\_  
 心右方拡大 \_\_\_ 肺血管拡大 \_\_\_ 中隔線 \_\_\_ 蓄水 \_\_\_ 水腫 \_\_\_ その他 \_\_\_  
 白血球関連 WBC \_\_\_ St \_\_\_ Se \_\_\_ Eo \_\_\_ Bas \_\_\_ Lymp Mo \_\_\_ other \_\_\_  
 貧血関連 RBC \_\_\_ Hb \_\_\_ Ht \_\_\_ MCV \_\_\_ MCH \_\_\_ MCHC \_\_\_  
 血小板 Plt \_\_\_ Prothronbin time \_\_\_ APTT \_\_\_  
 腎機能検査 尿酸 \_\_\_ mg/dl  
 甲状腺 T3U \_\_\_% T4 \_\_\_ T3 \_\_\_ 遊離T4 \_\_\_ PBI \_\_\_  
 胃透視検査 食道正常 \_\_\_ 憩室 \_\_\_ 潰瘍 \_\_\_ 食道炎 \_\_\_ 静脈瘤 \_\_\_ 噴門癒癒 \_\_\_  
 胃部正常 \_\_\_ 潰瘍 \_\_\_ 癒癒 \_\_\_ ポリープ \_\_\_ 下垂 \_\_\_ 胃炎 \_\_\_ 手術痕 \_\_\_ その他 \_\_\_  
 十二指腸 正常 \_\_\_ 潰瘍 \_\_\_ 球部変形 \_\_\_ 憩室 \_\_\_ 手術吻合 \_\_\_  
 便潜血 G \_\_\_ H \_\_\_  
 心電図 心筋虚血 \_\_\_ 心筋障害 \_\_\_ 陳旧性心筋梗塞 \_\_\_ T波陰性 \_\_\_ ST低下 \_\_\_  
 心房細動 \_\_\_ 上室性期外収縮 \_\_\_ 洞性徐脈 \_\_\_ 洞性頻脈 \_\_\_ 心房粗動 \_\_\_ 心室性期外収縮 \_\_\_  
 房室結節調律 \_\_\_ LBBB \_\_\_ WPW症候群 \_\_\_ RBBB \_\_\_ LGL症候群 \_\_\_  
 右軸偏位 \_\_\_ 時計軸回転 \_\_\_ 左軸偏位 \_\_\_ 反時計軸回転 \_\_\_  
 左房負荷 \_\_\_ 左室肥大 \_\_\_ 右房負荷 \_\_\_ 右室肥大

図 3-2 個人健康診表

## 開発環境

本システムは、パーソナルコンピュータ NEC PC9801 本体及びハードディスク、プリンタより構成された機器上で開発された。

ソフトウェアは、MS-DOS 上で、日本語 PC-FORTRAN (NEC) を用いて開発した。

## 開発状況

図1のシステム流れ図の破線の部分を除いて開発を終了している。

システムの開発言語として、FORTRAN 言語を用いており、以下のような特徴を持っている。他のエキスパートシェル言語と比較して、他の機種への移行性が高く、処理速度が早い。今回のシステムは、多人数を一括処理する計画で開発されており、その目的を達している。しかしながら、判定知識を知識ベースという形で、推論部分と独立させていないので、定型的なエキスパートシステムの形態を取っていない。従って、現段階では、知識の変更に対して FORTRAN のプログラムを直接修正する必要があり、知識の修正及び拡張性が乏しい。

ある程度まで知識内容の更新作業が終了するまでは、既存のエキスパートシェルを用いて、知識内容の開発を行った方が利点が多いと考えられる。

入出力の設定については、本システムを実施する環境に合わせて、変更することも検討課題である。

自覚症状の把握は、現在質問紙を用いて一括処理を行っているが、リアルタイムの対話形式で情報収集する方法も検討中である。この方法を採用することにより、必要情報を更に詳細に把握することを可能にすると共に、過去の医療歴も考慮して、必要最小限の設問だけにすることも可能になると考えている。

医師への判定根拠を提示する方法も、CRT画面に出力する等工夫を考えている。また、検査項目を記載した健診個人表を作成しているが、同時に検体容器へのラベルまたは検査室への指示書も出力する等のオーダーエントリーに関することを考えている。

## 今後の課題

個別化健診システムの今後の課題として、次の3項目が挙げられる。

判定知識の整合性

健診結果の評価

健診データベースへの統合

判定知識の整合性は、健康異常のスクリーニングの意味を持つ健診の項目を如何に最大限の効率を持つように組み合わせられるかという課題である。判定の資料としている自覚症状以外にも、過去の健診成績などの情報を追加することにより、判定知識が改善されていくものと考えられる。

健診結果を入力して、自覚症状、医療歴と合わせて、個人の健康度を評価して、健診の最終報告書を作成するシステムが、次の開発課題である。このためには、健診結果を保持して次の健診項目選定の際に利用できるデータベースを完成する必要がある。このようなデ

データベースが完成することで，知識処理内容の評価資料が入手でき，知識の更新作業にも供せる。

また，既に健診データベースを有している健診機関では，個別化健診システムを組み入れ，統合する開発も必要である。

現在，このシステムを改良し，問診表からのデータ，血圧，検尿，心電図所見，血液化学検査成績，腫瘍マーカーを受診者ID. NOと共に一度に入力し，その全ての結果から，各種データ，及び各個人に対するコメントを検診表に出力出来る様にするべく作業中である。

## 結 語

医療歴，特に自覚症状をもとに健診項目を決定するシステムを開発した。受診者に，健康阻害因子に適合した健診内容を提供することが可能になり，経済効率の高い健診が実施できるものと期待される。

本研究の遂行に，ご指導を頂きました慶應大学医学部衛生学公衆衛生学教室近藤東郎教授に深謝致します。