

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-176434
(P2008-176434A)

(43) 公開日 平成20年7月31日(2008.7.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06Q 50/00 (2006.01)	G06F 17/60 126W	4C117
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 G	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2007-7599 (P2007-7599)
(22) 出願日 平成19年1月17日 (2007.1.17)

(71) 出願人 000153498
株式会社日立メディコ
東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(74) 代理人 100100310
弁理士 井上 学
(72) 発明者 長谷川 泰隆
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72) 発明者 大崎 高伸
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72) 発明者 伴 秀行
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

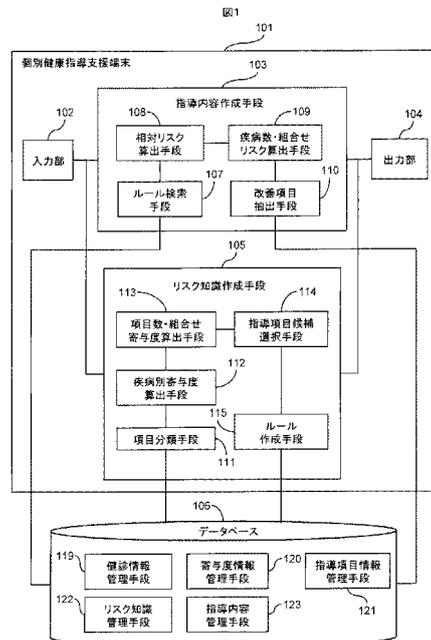
(54) 【発明の名称】 個別健康指導支援システム

(57) 【要約】

【課題】 複数の疾病に共通して高い関連を示す指導項目を決定し、複数疾病全体に対するリスクを低減させる生活習慣改善項目を提示する個別健康指導支援システムを提供する。

【解決手段】 健診情報の生活習慣項目を指導すべき生活習慣別に分類した生活習慣項目分類を生成する項目分類手段111と、生活習慣項目と疾病発症との関係进行分析し、生活習慣項目の値別の発症割合を算出し、疾病別の寄与度を算出する疾病別寄与度算出手段112と、生活習慣項目分類別に疾病に関連が見られた生活習慣項目を組合せ、組合せ別に、生活習慣が悪い値の発症割合で重み付けした寄与度の和である重み付け組合せ寄与度と組合せられた生活習慣項目の数である項目数を算出する項目数・組合せ寄与度算出手段113と、生活習慣項目分類別に、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大の生活習慣項目の組合せを指導項目として選択する指導項目候補選択手段114を設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の生活習慣項目及び検査項目を含む健診結果を複数人分蓄積した健診情報から1以上の疾病に関する個人別の予防・健康増進のための情報を提示する個別健康指導支援システムであって、

指導すべき生活習慣の種別ごとに分類された複数の生活習慣項目を含む生活習慣項目分類を生成する項目分類手段と、

前記生活習慣項目と疾病発症との関係を分析し、生活習慣項目の値別にその値を持つ人の中で発症した人の割合を示す発症割合を算出し、算出した発症割合が高い前記生活習慣項目の値を生活習慣が悪い値、前記算出した発症割合が低い前記生活習慣項目の値を生活習慣が良い値とし、前記生活習慣が良い値の発症割合と前記生活習慣が悪い値の発症割合から疾病別の寄与度を算出する疾病別寄与度算出手段と、

前記項目分類手段で生成された生活習慣項目分類別に、生活習慣項目分類に含まれる生活習慣項目の組合せを生成し、生成した組合せに含まれる生活習慣項目に対する前記疾病別寄与度算出手段で算出された寄与度を前記生活習慣が悪い値の発症割合で重み付けした総和である重み付け組合せ寄与度と、前記生成した組合せに含まれる生活習慣項目の数である項目数とを算出する項目数・組合せ寄与度算出手段と、

前記項目分類手段で生成された生活習慣項目分類別に、前記項目数・組合せ寄与度算出手段で算出された項目数と重み付け組合せ寄与度から、項目数が最小で重み付け組合せ寄与度が最大の前記生活習慣項目の組合せを指導項目として選択する指導項目候補選択手段を有することを特徴とする個別健康指導支援システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の個別健康指導支援システムにおいて、前記項目数・組合せ寄与度算出手段で生成された生活習慣項目の組合せ別に、組合せに含まれる生活習慣項目に対する前記疾病別寄与度算出手段で算出された寄与度の総和である組合せ寄与度を算出する手段と、

前記項目分類手段で生成された生活習慣項目分類別に、前記組合せ寄与度と前記項目数・組合せ寄与度算出手段で算出された項目数から、項目数が最小で組合せ寄与度が最大の生活習慣項目の組合せを選択する手段と、

選択した生活習慣項目の組合せと前記指導項目候補選択手段で選択された指導項目とを比較し、異なる場合に両方の組合せを指導項目候補として前記項目分類手段で生成された生活習慣項目分類別に表示することを特徴とする個別健康指導支援システム。

【請求項 3】

請求項 1, 2 記載の個別健康指導支援システムにおいて、前記指導項目と検査項目の値を組合せた条件とその組合せを持つ人の中で発症した人の割合を示す発症割合と発症した人数を全体の人数で割った値であり前記発症割合の信頼性を示す支持度をルールとして疾病別に算出し、各疾病のリスク知識を作成するルール作成手段を有することを特徴とする個別健康指導支援システム。

【請求項 4】

請求項 3 記載の個別健康指導支援システムにおいて、前記各疾病のリスク知識から指導対象者の健診結果に対応した各疾病の発症割合等を示す前記ルールを検索するルール検索手段と、

検索ルールの前記生活習慣項目が悪い値を全て前記生活習慣項目が良い値に変更したルールに対する相対リスクを示す生活習慣が良い人に対するリスクと前記生活習慣項目が悪い値を1個ずつ前記生活習慣項目が良い値に変更したルールに対する相対リスクを示す項目別相対リスクを疾病別に算出する相対リスク算出手段と、

指導項目別に前記項目別相対リスクの和を示す組合せリスクと前記項目別相対リスクが算出された疾病の数を算出する疾病数・組合せリスク算出手段と、前記項目別相対リスクが存在する項目を推奨改善項目として抽出し、前記疾病数・組合せリスクから、疾病数が最大で組合せリスクが最大の項目を最も推奨される改善項目として抽出する改善項目抽出手段を有することを特徴とする個別健康指導支援システム。

10

20

30

40

50

【請求項 5】

請求項 4 記載の個別健康指導支援システムにおいて、前記疾病数・組合せリスク算出手段が、指導項目別に、前記指導対象者の健診結果に対応したルール of 各疾病の発症割合で重み付けした前記項目別相対リスクの和を示す重み付け組合せリスクと前記項目別相対リスクが算出された疾病の数を算出し、前記改善項目抽出手段が、前記項目別相対リスクが存在する項目を推奨改善項目として抽出し、前記疾病数・重み付け組合せリスクから、疾病数が最大で重み付け組合せリスクが最大の項目を最も推奨される改善項目として抽出することを特徴とする個別健康指導支援システム。

【請求項 6】

請求項 4, 5 記載の個別健康指導支援システムにおいて、指導対象者の各疾病の前記発症割合、生活習慣が良い人に対するリスク、推奨改善項目、最も推奨される改善項目を一覧表示する指導内容作成手段を有することを特徴とする個別健康指導支援システム。

10

【請求項 7】

請求項 4, 5 記載の個別健康指導支援システムにおいて、指導対象者の各疾病の前記発症割合と、前記推奨改善項目や最も推奨される改善項目が良い値の場合の発症割合の変化を棒グラフで表示する指導内容作成手段を有することを特徴とする個別健康指導支援システム。

【請求項 8】

請求項 4, 5 記載の個別健康指導支援システムにおいて、指導対象者の各疾病の前記発症割合と、前記推奨改善項目や最も推奨される改善項目が良い値の場合の発症割合の変化を円グラフで表示する指導内容作成手段を有することを特徴とする個別健康指導支援システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、健診結果から個人別の疾病予防・健康増進のための情報を提示する個別健康指導支援システムに関する。

【背景技術】

【0002】

健診施設に蓄積された健診情報と糖尿病、高血圧、高脂血症などの疾病発症との関係を分析し、関連が見られた生活習慣項目を指導項目として決定する。次に、指導項目と関連検査項目の値またはその値を組合せた条件を持つ人が各疾病を発症するリスクを算出し、リスク知識を作成する。そして、そのリスク知識から指導対象者の健診結果に対応した疾病リスクを求め、健康指導を支援する個別健康指導支援システムがある。例えば、特許文献 1 では、関連検査項目、生活習慣項目別に、検査異常の発生するリスクを算出してリスク知識を作成する。そして、そのリスク知識から、指導対象者の健診結果に該当する検査異常発生リスクを求め、健康指導を行うシステムが紹介されている。

30

次に、疾病リスク算出のために使用する指導項目決定方法について述べる。上記したように、このシステムは、まず、指導項目を決定するが、単独の健診施設が持つ健診情報の量は必ずしも十分でない場合があるため、全ての関連生活習慣項目を指導項目とするのは、その値を組合せた条件を持つ人が少なくなってしまうことから実現上難しい。そのため、各疾病の関連生活習慣項目の中から効果的な指導項目を選択する必要がある、その方法として、以下のように糖尿病、高血圧、高脂血症などの複数疾病に対して共通に高い関連を示している生活習慣項目を選択する方法が考えられる。

40

(1) (1) 生活習慣項目と各疾病発症との関係を分析し、各項目の値別の発症割合を算出する。次に、発症割合が高い生活習慣項目の値を生活習慣が悪い値、発症割合が低い生活習慣項目の値を生活習慣が良い値とし、生活習慣が良い値と悪い値の発症割合から疾病別の寄与度(オッズ比)を求める。ここで、オッズ比は、生活習慣が悪い値の発症割合を P_1 、生活習慣が良い値の発症割合を P_0 とすると $(P_1/1 - P_1) / (P_0/1 - P_0)$ で計算される

(2) (2) 関連が見られた生活習慣項目を組合せ、組合せ別に組合せた項目数と寄与度の

50

和を求め、項目数が最小で寄与度の和が最大の項目の組合せを指導項目として選択する。

【0003】

【特許文献1】特開2002-183647号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記方法で用いるオッズ比は、 $(P_1/1-P_1)/(P_0/1-P_0)$ で計算されるため、例えば、「朝食日数/週4日以下 5日以上」の発症割合の変化 $P_1:40\%$ $P_0:32\%$ と「外食日数/週2日以上 1日以下」の発症割合の変化 $P_1:45\%$ $P_0:37\%$ のオッズ比が1.4で同じ値になってしまう問題がある。指導の観点からは、発症割合の変化が異なることを考慮して指導項目を決定した方が良いが、上記方法では、この点について考慮されていなかった。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決し、目的を実現するために、本発明の個別健康指導支援システムは、指導すべき生活習慣の種別ごとに分類された複数の生活習慣項目を含む生活習慣項目分類を生成する項目分類手段と、前記生活習慣項目と疾病発症との関係を分析し、前記生活習慣項目の値別にその値を持つ人の中で発症した人の割合を示す発症割合を算出し、前記発症割合が高い前記生活習慣項目の値を生活習慣が悪い値、前記発症割合が低い前記生活習慣項目の値を生活習慣が良い値とし、前記生活習慣が良い値の発症割合と前記生活習慣が悪い値の発症割合から疾病別の寄与度を算出する疾病別寄与度算出手段と、前記項目分類手段で生成された生活習慣項目分類別に、生活習慣項目分類に含まれる生活習慣項目の組合せを生成し、生成した組合せに含まれる生活習慣項目に対する前記疾病別寄与度算出手段で算出された寄与度を前記生活習慣が悪い値の発症割合で重み付けした総和である重み付け組合せ寄与度と前記生成した組合せに含まれる生活習慣項目の数である項目数とを算出する項目数・組合せ寄与度算出手段と、前記項目分類手段で生成された生活習慣項目分類別に、前記項目数・組合せ寄与度算出手段で算出された項目数と重み付け組合せ寄与度から、項目数が最小で重み付け組合せ寄与度が最大の前記生活習慣項目の組合せを指導項目として選択する指導項目候補選択手段を有することを特徴としている。

20

【0006】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、前記項目数・組合せ寄与度算出手段で生成された生活習慣項目の組合せ別に、組合せに含まれる生活習慣項目に対する前記疾病別寄与度算出手段で算出された寄与度の総和である組合せ寄与度を算出する手段と、前記項目分類手段で生成された生活習慣項目分類別に、前記組合せ寄与度と前記項目数・組合せ寄与度算出手段で算出された項目数から、項目数が最小で組合せ寄与度が最大の生活習慣項目の組合せを選択する手段と、選択した生活習慣項目の組合せと前記指導項目候補選択手段で選択された生活習慣項目の組合せとを比較し、異なる場合に両方の組合せを指導項目候補として前記項目分類手段で生成された生活習慣項目分類別に表示することを特徴としている。

30

【0007】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、前記指導項目と検査項目の値を組合せた条件とその組合せを持つ人の中で発症した人の割合を示す発症割合と発症した人数を全体の人数で割った値であり前記発症割合の信頼性を示す支持度をルールとして疾病別に算出し、各疾病のリスク知識を作成するルール作成手段を有することを特徴としている。

40

【0008】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、前記各疾病のリスク知識から指導対象者の健診結果に対応した各疾病の発症割合等を示す前記ルールを検索するルール検索手段と、検索ルールの前記生活習慣項目が悪い値を全て前記生活習慣項目が良い値に変更したルールに対する相対リスクを示す生活習慣が良い人に対するリスクと前記生活習慣項目が悪い値を1個ずつ前記生活習慣項目が良い値に変更したルールに対する相対リスクを示す項目別相対リスクを疾病別に算出する相対リスク算出手段と、指導項目別に前記項目別相

50

対リスクの和を示す組合せリスクと前記項目別相対リスクが算出された疾病の数である疾病数を算出する疾病数・組合せリスク算出手段と、前記項目別相対リスクが存在する項目を推奨改善項目として抽出し、前記疾病数・組合せリスクから、疾病数が最大で組合せリスクが最大の項目を最も推奨される改善項目として抽出する改善項目抽出手段を有することを特徴としている。

【0009】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、前記疾病数・組合せリスク算出手段が、指導項目別に、前記指導対象者の健診結果に対応したルールの各疾病の発症割合で重み付けした前記項目別相対リスクの和を示す重み付け組合せリスクと前記項目別相対リスクが算出された疾病の数である疾病数を算出し、前記改善項目抽出手段が、前記項目別相対リスクが存在する項目を推奨改善項目として抽出し、前記疾病数・重み付け組合せリスクから、疾病数が最大で重み付け組合せリスクが最大の項目を最も推奨される改善項目として抽出することを特徴としている。

10

【0010】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、指導対象者の各疾病の前記発症割合、生活習慣が良い人に対するリスク、推奨改善項目、最も推奨される改善項目を一覧表示する指導内容作成手段を有することを特徴としている。

【0011】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、指導対象者の各疾病の前記発症割合と、前記推奨改善項目や最も推奨される改善項目が良い値の場合の発症割合の変化を棒グラフで表示する指導内容作成手段を有することを特徴としている。

20

【0012】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、指導対象者の各疾病の前記発症割合と、前記推奨改善項目や最も推奨される改善項目が良い値の場合の発症割合の変化を円グラフで表示する指導内容作成手段を有することを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

本発明の個別健康指導支援システムは、項目数・組合せ寄与度算出手段が、生活習慣項目の組合せ別に、重み付け組合せ寄与度と項目数を算出し、指導項目候補選択手段が、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大の項目の組合せを指導項目として選択するので、複数疾病に対して共通に高い関連を示し、かつ、より発症割合を引き上げている重要な指導項目を決定できる効果がある。

30

【0014】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、項目数・組合せ寄与度算出手段が、生活習慣項目の組合せ別に、重み付け組合せ寄与度、項目数、組合せ寄与度を算出し、指導項目候補選択手段が、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大と組合せ寄与度最大が逆転する項目の組合せを指導項目候補として抽出する。そして、分類別に指導項目候補を表示して操作者に最終的な指導項目を決定させるので、操作者は、逆転する項目の組合せを確認しながら、指導に適した指導項目を決定できる効果がある。

【0015】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、ルール作成手段が、指導項目候補選択手段で決定された指導項目を用いて各疾病のリスク知識を作成するので、指導に適した各疾病のリスクを提示するリスク知識を作成できる効果がある。

40

【0016】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、疾病数・組合せリスク算出手段が、指導項目別に組合せリスクと疾病数を算出し、改善項目抽出手段が、最も推奨される改善項目として、疾病数最大で組合せリスク最大の項目を抽出するので、複数疾病全体に対するリスクを低減させる生活習慣改善項目を提示できる効果がある。

【0017】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、疾病数・組合せリスク算出手段が、指

50

導項目別に重み付け組合せリスクと疾病数を算出し、改善項目抽出手段が、最も推奨される改善項目として、疾病数最大で重み付け組合せリスク最大の項目を抽出するので、指導対象者の発症割合が高い疾病リスクを重点的に低減する改善項目を提示できる効果がある。

【0018】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、指導内容作成手段が、指導対象者の各疾病の発症割合、生活習慣が良い人に対するリスク、推奨改善項目、最も推奨される改善項目を一覧表示するので、操作者は指導対象者の改善ポイントが簡単に分かり、そのポイントを重点的に指導できる効果がある。

【0019】

さらに、本発明の個別健康指導支援システムは、指導内容作成手段が、指導対象者の各疾病の発症割合と、推奨改善項目や最も推奨される改善項目が良い値の場合の発症割合の変化を棒グラフや円グラフで表示するので、指導対象者に視覚的なインパクトを与える指導ができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図を用いて詳細に説明する。以下の説明では、疾病としてメタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)、糖尿病、高血圧、高脂血症を例にあげ、これらの疾病に対する危険性とそれを低減させる改善内容を指導対象者に提示して保健指導を支援する場合を想定して説明する。

【0021】

図1は、本発明の実施例である個別健康指導支援システムの一構成例を示す図である。個別健康指導支援システムは、健康指導支援端末101と、データベース106で構成される。健康指導支援端末101は、コンピュータ装置で、マウスやキーボードなどの入力部102と、ディスプレイやプリンタなどの出力部104と、健診情報と疾病発症の関係から、各疾病に関連が見られる生活習慣指導項目を決定し、健診項目の値を組合せた条件とその条件の発症割合等を示す複数のルールを持つリスク知識を作成するリスク知識作成手段105と、入力部102で入力された指導対象者の健診結果に対応した各疾病の発症割合と改善項目などの指導内容をリスク知識から作成し、その指導内容を出力部104に表示する指導内容作成手段103を有している。

【0022】

リスク知識作成手段105は、健診情報の生活習慣項目を飲酒、運動、たばこ等のジャンル別に分類する項目分類手段111と、生活習慣項目と各疾病発症との関係を、ロジスティック回帰モデル等を用いて統計的に分析し、疾病別の寄与度を算出する疾病別寄与度算出手段112を有している。また、関連が見られた生活習慣項目を組合せ、組合せ別に、寄与度の和(組合せ寄与度)、生活習慣が悪い値の発症割合で重み付けした寄与度の和(重み付け組合せ寄与度)、組合せられた生活習慣項目の数を算出する項目数・組合せ寄与度算出手段113と、項目数が最小で、重み付け組合せ寄与度が最大となる組合せと組合せ寄与度が最大となる組合せを指導項目候補として操作者に提示して決定を促す指導項目候補選択手段114を有している。さらに、決定された指導項目、各疾病発症の判定に使用される検査項目(腹囲、空腹時血糖値等)、基本項目(性別、年齢)等を用いて相関ルールマイニングによる分析を行い、健診項目の値の組合せを持つ人の疾病の発症割合(発症者数/該当者数)、支持度(発症割合の信頼性を示す指標)を示す複数のルールを疾病別に作成するルール作成手段115を有している。

【0023】

指導内容作成手段103は、各疾病のリスク知識から指導対象者の健診結果に対応した各疾病の発症割合等を示すルールを検索するルール検索手段107と、検索ルールの生活習慣指導項目の条件で生活習慣が悪い値を良い値に変更したルールに対する相対リスクを疾病別に算出する相対リスク算出手段108と、指導項目別に相対リスクの和と相対リスクが算出された疾病の数を算出する疾病数・組合せリスク算出手段109と、疾病数・組合せリス

10

20

30

40

50

クから，指導対象者にとって推奨される生活習慣改善項目を抽出する改善項目抽出手段110を有している。

【0024】

データベース106は，健診情報を管理する健診情報管理手段119と，生活習慣項目の疾病別寄与度，項目数・組合せ寄与度・重み付け組合せ寄与度を管理する寄与度情報管理手段120と，生活習慣指導項目を管理する指導項目情報管理手段121と，各疾病のリスク知識を管理するリスク知識管理手段122と，指導対象者の健診結果に対応した指導内容を管理する指導内容管理手段121を有している。

【0025】

図2は，健診情報管理手段119が管理する健診情報の一例を示す図である。健診情報を特定する健診ID201，個人を特定する個人ID202，受診日203，基本項目として，性別204，健診受診時の年齢205など，検査項目として，BMI210，腹囲211，空腹時血糖値212，最高血圧213，最低血圧214，中性脂肪215，HDLコレステロール（HDL-C）216などの情報を管理している。また，生活習慣項目として，20歳からの体重増加220，アルコール量/日221，飲酒日数/週222，朝食日数/週223，外食日数/週224，食事量225，食事早さ226，食事バランス227，喫煙228，定期的な運動229，汗をかく運動230など，検査結果から医師が判定した判定項目として，糖尿病に関する糖代謝判定231，高血圧に関する血圧判定232，高脂血症に関する脂質判定233などの情報を管理している。

10

【0026】

図3は，寄与度情報管理手段120が管理する疾病別寄与度情報の一例を示す図である。項目301と，その項目の分類302，各疾病に対する寄与度303～306を管理している。例えば，20歳からの体重増加10kg以上のメタボリックシンドローム寄与度303の4.0は，10kg未満に対する10kg以上のオッズ比を示しており，括弧内の38%，13%は，それぞれ10kg以上の発症割合 P_1 ，10kg未満の発症割合 P_0 を示している。寄与度の値がある場合は，その項目が疾病の発症に対して統計的に有意な関連があることを示しており，その寄与度が大きいほど，関連が高いことを示している。また，寄与度の値がない場合は，その項目が疾病発症に関連していないことを示している。

20

【0027】

図4は，寄与度情報管理手段120が管理する項目数・組合せ寄与度情報の一例を示す図である。項目の組合せ401と，分類302，各疾病に対する寄与度303～306，組合せられた項目数402，寄与度303～306の和である組合せ寄与度403，生活習慣が悪い値の発症割合で重み付けした寄与度303～306の和である重み付け組合せ寄与度404を管理している。項目数402が少なく，組合せ寄与度403が高い組合せは，全疾病の発症に対して共通に関連しており，かつ，関連が高いことを示している。また，項目数402が少なく，重み付け組合せ寄与度404が高い組合せは，全疾病の発症に対して共通に高い関連を示していることに加えて，より発症割合を引き上げている重要な組合せであることを示している。

30

【0028】

図5は，指導項目候補選択手段114が，出力部104に表示する指導項目候補表示画面501の一例を示す図である。この画面は，図4の項目数・組合せ寄与度情報から指導項目候補として選択された分類別の項目の組合せ401を表示する。画面501の左側の棒グラフの縦軸は重み付け組合せ寄与度であり，右側の棒グラフの縦軸は組合せ寄与度である。また，502～506は，指導項目候補を表示する分類を選択するラジオボタン，510～513は，項目数を選択するラジオボタン，530～531は，指導項目選択方式を選択するラジオボタン，514は，最終的な指導項目を決定するボタンを示している。この例は，操作者が食事のラジオボタン505を選択した場合であり，図4の項目数・組合せ寄与度情報から，食事で項目数が最小の2のラジオボタン511が自動的に選択され，食事に関する指導項目候補として，重み付け組合せ寄与度最大と組合せ寄与度最大が逆転する項目の組合せ413，414を抽出して表示している。画面501の左側の重み付け組合せ寄与度の棒グラフでは，414を520で，413を521で示しており，右側の組合せ寄与度の棒グラフでは，414を522で，413を523で示している。また，指導項目選択ラジオボタンでは，表示された指導項目候補の中から，重み付け

40

50

組合せ寄与度が最大の組合せが最有力指導項目候補として自動的に選択される。この例では、項目の組合せ520が選択されている。最終的な決定は、操作者が決定ボタン514を押すことで行い、項目数を変えたい場合、指導項目選択方式を変えたい場合は、それぞれ、項目数選択ラジオボタン510～513、指導項目選択方式選択ラジオボタン530～531を変更する。この画面で決定された指導項目は、データベース106の指導項目情報管理手段121に、図6の形式で管理される。

【0029】

図6は、指導項目情報管理手段121が管理する指導項目情報の一例を示す図である。分類302と、最終的に決定した各疾病の指導項目601～604を管理している。

【0030】

図7は、リスク知識管理手段122が管理するリスク知識の一例を示す図である。疾病別にリスク知識が作成されるが、この例では、メタボリックシンドロームのリスク知識を示している。リスク知識は、ルールを特定するルールID801と、性別204などの基本項目、腹囲211などの検査項目、20歳からの体重増加220などの指導項目等の複数の条件の組み合わせを持つ人のメタボリックシンドロームの発症割合806（発症者数805/該当者数804）と支持度807を示すルール810～817を管理している。ここで、発症割合806は、同じ検査・問診結果の条件に該当する群（該当者数804）中の発症者数805を群中の人数で割ったものを示している。また、支持度807は、同じ検査・問診結果の条件に該当する群中の発症者数805を母集団の人数で割ったものであり、発症割合の信頼性を示している。

【0031】

次に、フローチャートとシーケンス図を用いて、動作を詳細に説明する。まず、健診情報からリスク知識を作成する手順の一例を、図8のフローチャート、健康指導支援端末101とデータベース106の間のやり取りを示す図14のシーケンス図を用いて説明する。

【0032】

リスク知識の作成を開始（701）すると、まず、項目分類ステップ702を行う。ここでは、項目分類手段111が、健診情報管理手段119で管理される図2の健診情報の生活習慣項目を取得する。次に、項目分類手段111が、生活習慣項目を指導すべき生活習慣別に分類する。例えば、体重、飲酒、たばこ、食事、運動などに分類する。この場合、20歳からの体重増加220は体重、アルコール量/日221、飲酒日数/週222は飲酒、喫煙228はたばこ、朝食日数/週223、外食日数/週224、食事量225、早食い226、食事バランス227は食事、定期的な運動229、汗をかく運動230は運動に分類される。これにより、分類別に指導項目を選択できるので多様な指導が可能になる。

【0033】

次に、疾病別寄与度算出ステップ703を行う。ここでは、まず、疾病別寄与度算出手段112が、健診情報管理手段118で管理される図2の健診情報の生活習慣項目を取得する。次に、疾病別寄与度算出手段112が、生活習慣項目と各疾病発症との関係を、ロジスティック回帰モデル等を用いて統計的に分析し、生活習慣項目の値別にその値を持つ人の中で発症した人の割合を示す発症割合を算出する。そして、発症割合が高い生活習慣項目の値を生活習慣が悪い値、発症割合が低い生活習慣項目の値を生活習慣が良い値とし、生活習慣が良い値の発症割合と生活習慣が悪い値の発症割合から各疾病発症に対する寄与度303～306を算出する。尚、良い値の発症割合と悪い値の発症割合が等しい場合は、寄与が無いものとして扱う。具体的には、このモデルを用いて、疾病別、項目別に、オッズ比と95%信頼区間を算出する。ここで、オッズ比は、生活習慣が良い値を持つ群で発症するオッズ（病気が発症しない確率 $1-p$ に対する発症する確率 p の比）に対する生活習慣が悪い値を持つ群で発症するオッズの比であり、生活習慣が良い値を持つ群に対する悪い値を持つ群の発症リスクの高さを示すものである。例えば、喫煙なし群に対する喫煙あり群のオッズ比が1.5であった場合、喫煙なし群に対して喫煙あり群の疾病発症リスクは1.5倍高いことを意味する。生活習慣が良い値を持つ群、悪い値を持つ群の発症割合をそれぞれ p_0 、 p_1 とすると、以下の式で計算される。

【0034】

10

20

30

40

50

【数 1】

$$\text{オッズ比} = \frac{p_1}{1-p_1} \cdot \frac{1-p_0}{p_0}$$

また、信頼区間は、真のオッズ比が存在していると思われる区間とその信頼度を示すものである。例えば、あるオッズ比の95%信頼区間が、1.2~1.8であった場合、真のオッズ比は、1.2~1.8の区間にあると考えられ、その信頼度は95%であることを意味する。信頼度は、通常95%がよく用いられる。つまり、ある健診項目のオッズ比の95%信頼区間を求め、その最低値が1より大きい値であれば、その項目はその疾病発症に対して統計的に有意な関連が見られる項目となる。そこで、疾病別、項目別に、オッズ比と95%信頼区間を算出し、95%信頼区間の最低値が1より大きい場合は、算出されたオッズ比がその項目の寄与度となる。1以下の場合は、寄与がない項目となる。これにより、疾病発症に有意な関連が見られる項目を抽出できる。算出された疾病別寄与度情報は、図3の形式でデータベース106に記録される。例えば、喫煙313の糖尿病寄与度304の値1.6は、喫煙なし群に対する喫煙あり群の糖尿病発症リスクが1.6倍高いことを示しており、喫煙313が、糖尿病発症に有意な関連が見られる項目であることを示している。一方、喫煙313のメタボリックシンドローム寄与度303の値が書かれていないところは、喫煙313が、メタボリックシンドロームの発症に有意な関連が見られない項目であることを示している。

【0035】

次に、項目数・組合せ寄与度算出ステップ704を行う。ここでは、まず、項目数・組合せ寄与度算出手段113が、寄与度情報管理手段120で管理される図3の疾病別寄与度情報を取得する。次に、項目数・組合せ寄与度算出手段113が、分類別に寄与度の値がある項目を組合せ、組合せ別に項目数402と組合せ寄与度403と重み付け組合せ寄与度404を算出する。項目数402は組合せられた項目の数である。また、組合せ寄与度403は疾病別寄与度303~306の和、重み付け組合せ寄与度404は生活習慣が悪い値を持つ群の発症割合 P_1 で重み付けした疾病別寄与度303~306の和であり、それぞれ、以下の式で計算される。

【0036】

【数 2】

$$\text{組合せ寄与度} = \frac{p_1}{1-p_1} \cdot \frac{1-p_0}{p_0} + \dots$$

【0037】

【数 3】

$$\text{重み付け組合せ寄与度} = P_1 \left(\frac{p_1}{1-p_1} \cdot \frac{1-p_0}{p_0} \right) + \dots$$

図3の食事の例では、メタボリックシンドロームの寄与度の値がある項目は、外食日数/週、食事量、食事早さの3個、糖尿病では朝食日数/週、外食日数/週の2個、高血圧では食事量の1個、高脂血症では朝食日数/週、外食日数/週、食事早さ、食事バランスの4個である。したがって、その組合せ数は、 $3 \times 2 \times 1 \times 4$ で24となり、その組合せ別に項目数と組合せ寄与度と重み付け組合せ寄与度を算出する。例えば、項目の組合せとして、食事量(メタボリックシンドローム)、朝食日数/週(糖尿病)、食事量(高血圧)、朝食日数/週(高脂血症)を組合せた場合、項目数は、食事量、朝食日数/週の2、組合せ寄与度は、各疾病の寄与度、1.5(メタボリックシンドローム)、1.5(糖尿病)、1.4(高血圧)、1.4(高脂血症)の和である5.8となる。また、重み付け組合せ寄与度は、生活習慣が悪い値を持つ群の発症割合 P_1 で重み付けした各疾病の寄与度、 0.24×1.5 (メタボリックシンドロ

ーム)、 0.13×1.5 (糖尿病)、 0.30×1.4 (高血圧)、 0.40×1.4 (高脂血症)の和である1.5となる。算出された項目数・組合せ寄与度情報は、図4の形式でデータベース106に記録される。

【0038】

図14のシーケンス図では、健康指導支援端末101が、データベース106から、健診情報1403を取得し、疾病別寄与度情報、項目数・組合せ寄与度情報を算出してその登録1404を行う。

【0039】

次に、指導項目候補表示ステップ705を行う。ここでは、まず、指導項目候補選択手段114が、寄与度情報管理手段120で管理される図4の項目数・組合せ寄与度情報を取得する。次に、指導項目候補選択手段114が、取得した項目数・組合せ寄与度情報から、分類別に、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大と組合せ寄与度最大が逆転する項目の組合せを指導項目候補として抽出し、中でも重み付け組合せ寄与度最大を最有力指導項目候補として選択する。これにより、全疾病に対して共通に関連が高く、かつ、より発症割合を引き上げている重要な指導項目を選択できる。例えば、食事の場合、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大は、外食日数/週と食事量の組合せ414、組合せ寄与度最大は、朝食日数/週と食事量の組合せ413となり逆転している。このように逆転する項目の組合せを指導項目候補として抽出し、中でも重み付け組合せ寄与度最大である外食日数/週と食事量の組合せ414を最有力指導項目候補として選択する。逆転がない場合は、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大の項目の組合せが最有力指導項目候補となる。

【0040】

次に、指導項目決定ステップ706を行う。ここでは、まず、指導項目候補選択手段114が、選択された指導項目候補を、図5の指導項目候補表示画面501のように出力部104に表示して、操作者に最終的な指導項目を決定させる。操作者は、まず、分類ラジオボタン502~506から、指導項目候補を表示する分類を選択する。次に、指導項目選択方式選択ラジオボタン530~531から、指導項目を選択する。デフォルトの状態では、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大の最有力指導項目候補が選択されている。最後に、決定ボタン514を押し、最終的な指導項目を決定する。例えば、食事のラジオボタン505を押すと、食事に関する指導項目候補として、項目の組合せ414 (図5:520)、413 (図5:523)が表示され、中でも最有力指導項目候補414の指導項目選択方式選択ラジオボタン530が選択される。この項目でよい場合は、決定ボタン514を押し、指導項目を決定する。良くない場合は、項目数ラジオボタン510~513や指導項目選択方式選択ラジオボタン530~531の選択を変更する。決定された指導項目情報は、図6の形式でデータベース106に記録される。

【0041】

図14のシーケンス図では、健康指導支援端末101が、データベース106から、寄与度情報1405を取得し、指導項目を決定してその登録1406を行う。

【0042】

次に、リスク知識作成ステップ707を行う。ここでは、まず、ルール作成手段115が、指導項目管理手段121が管理する図6の指導項目情報、健診情報管理手段119が管理する図2の健診情報を取得する。次に、ルール作成手段115が、指導項目、各疾病発症の判定に使用される検査項目 (腹囲、空腹時血糖値等)、基本項目 (性別、年齢)等を用いて、疾病別に、関連ルールマイニングによる分析を行い、健診項目の値を組合せた条件部と条件部ごとの発症割合 (発症者数/該当者数)と支持度を示す複数のルールを作成し、各疾病のリスク知識を作成する。ここで、疾病の発症割合は、複数年分の健診情報から、初回に病気でない人を抽出し、その中で、その後病気を発症した人の割合を求めたものである。疾病の発症は、例えば、メタボリックシンドロームでは、学会の判定基準 (腹囲:男85cm以上、女90cm以上、かつ、高血糖、脂質異常、血圧高値のうち2項目以上異常)を用いて判断する。また、作成されたリスク知識は、図7に示すように複数の健診項目の値を組み合わせた条件部とその条件部を持つ人の発症割合806 (発症者数805/該当者数804)、支持度807を記録したデータである。例えば、ルール810は、男性、年齢40代、腹囲85cm以上、BMI25

10

20

30

40

50

以上，最高血圧130未満かつ最低血圧85未満，中性脂肪150未満かつHDL-C40以上，20歳からの体重増加10kg以上，食事量多い，定期的な運動ありという健診結果の人のメタボリックシンドロームの発症割合は53%（発症者数10人/該当者数19人）であり，その発症割合の信頼性を示す支持度は0.1%であることを示している。リスク知識はこのような様々な条件の組み合わせを持つルールを用意する。全疾病のリスク知識が作成されたら，リスク知識の作成を終了（708）する。

【0043】

図19のシーケンス図では，健康指導支援端末101が，データベース106から，指導項目，健診情報1407を取得し，リスク知識を作成してその登録1408を行う。

【0044】

次に，健診結果入力から指導内容表示までの処理の流れの一例を図13のフローチャート，図14のシーケンス図，図7のリスク知識，図9，図10，図11，図12を用いて説明する。この処理は，医師や保健師などの指導者が健診受診者などの指導対象者に各疾病に対する危険性とそれを低減する改善内容を提示して指導する場合の処理である。

【0045】

図9は，指導内容管理手段123が管理する指導対象者の健診結果に対応した指導内容の一例を示す図である。疾病901と，その疾病に対する発症割合910，発症者数911，該当者数912，生活習慣が良い人に対するリスク913，各指導項目の相対リスク914～919を管理している。また，指導項目別に相対リスクが存在する疾病数906，相対リスクの和である組合せリスク907を管理している。例えば，902は，ある指導対象者と同じような健康状態の人でメタボリックシンドロームを発症した人は76人（該当者数912）中20人（発症者数911）で，その割合は28.3%（発症割合910）であること，生活習慣が良い人，ここでは，20歳からの体重増加10kg未満，アルコール量/日3合以下，定期的な運動ありの人に対して発症リスクが1.6倍高いこと，20歳からの体重増加が10kg未満の人に対して1.4倍，アルコール量/日3合以下の人に対して1.3倍，定期的な運動ありの人に対して1.2倍高いことを示している。また，相対リスクが存在しない指導項目は，指導対象者の健診結果が良いか，その疾病の関連項目ではないか，対象者にとって疾病発症の大きな要因にならないかのいずれかであることを示している。

【0046】

図10，図11は，指導内容作成手段103が出力部104に表示した健診結果入力画面1001の一例を示す図であり，図10は，指導対象者の健診結果を入力する前の状態を示す図であり，図11は，指導対象者の健診結果を入力した後の状態を示す図である。この画面は，リスク知識を作成するために使用された健診項目を用いて作成される。1003～1015は健診項目，1020～1021は性別を選択するボタン，1022～1024は年齢を選択するボタン，1025～1026は腹囲を選択するボタン，1027～1028はBMIを選択するボタン，1029～1031は空腹時血糖値を選択するボタン，1032～1033は最高血圧・最低血圧を選択するボタン，1034～1035は中性脂肪・HDL-Cを選択するボタン，1036～1037は20歳からの体重増加を選択するボタン，1038～1039はアルコール量/日を選択するボタン，1040～1041は喫煙を選択するボタン，1042～1043は食事量を選択するボタン，1044～1045は外食日数/週を選択するボタン，1046～1047は定期的な運動を選択するボタン，1002は実行ボタンである。また，図12は，指導内容作成手段103が出力部104に表示した指導内容表示画面1201の一例を示す図であり，健診結果入力画面1001で入力された指導対象者の健診結果に対応した指導内容を表示した状態を示す図である。健診結果入力画面1001で，健診項目1003～1015から条件を選択し，実行ボタン1002を押すと，指導内容表示画面1201で，発症割合表示欄1210，1220，1230，1240に各疾病の発症割合，発症者数表示欄1211，1221，1231，1241に各疾病の発症者数，該当者数表示欄1212，1222，1232，1242に該当者数を表示する。また，リスク表示欄1213，1223，1233，1243に生活習慣が良い人に対するリスク，推奨改善項目表示欄1214，1224，1234，1244に相対リスクが算出された指導項目，最推奨改善項目表示欄1250に指導内容情報から選択した疾病数が最大で，組合せリスクが最大の指導項目を表示する。

【0047】

10

20

30

40

50

図13の処理を開始すると(1301)、まず、健診結果入力ステップ1302を行う。健診結果入力ステップ1302では、ルール検索手段107により、指導対象者の健診結果を入力する。まず、出力部104に図10の画面を表示し、指導対象者の健診結果の入力を待つ。そして、操作者が指導対象者の健診結果を1003～1015の健診項目について入力部102の操作により入力し、実行ボタン1002を押すと、ルール検索手段107は入力された条件を取得する。ここでは、指導対象者の健診結果は、男性(1020)、年齢40代(1023)、腹囲85未満(1025)、BMI25未満(1027)、空腹時血糖値100～109(1030)、最高血圧130以上又は最低血圧85以上(1033)、中性脂肪150未満かつHDL-C40以上(1034)、20歳からの体重増加10kg以上(1037)、アルコール量/日3合より多い(1039)、喫煙あり(1041)、食事量多い(1043)、外食日数/週2日以上(1045)、定期的な運動あり(1047)を入力したものとする。

10

【0048】

次に、ルール検索ステップ1303を行う。ここでは、ルール検索手段107が、リスク知識から、健診結果入力ステップ1302で入力された健診結果に該当するルールを検索する。具体的には、指導対象者の予防意識を喚起するため、入力された健診結果の値を組合せて出来るルールの中から、信頼性があり、かつ、発症割合最大のルールを検索する。この場合、入力された健診結果の値を組合せ出来るルールの中から信頼性があり(ここでは、0.1%以上)、かつ、発症割合最大のルール812を検索結果とする。検索結果の発症割合、発症者数、該当者数は、図9の形式でデータベース106に記録される。

【0049】

次に、相対リスク算出ステップ1304を行う。ここでは、相対リスク算出手段108が、各疾病のリスク知識から、生活習慣が良い人に対するリスクと指導項目別の相対リスクを疾病別に算出する。具体的には、まず、ルール検索ステップ1303で選択されたルールから、指導対象者の指導項目の条件で生活習慣が悪い条件を抽出する。この場合、図7のルール812から、20歳からの体重増加10kg以上、アルコール量/日3合より多い、定期的な運動なしが抽出される。次に、抽出された条件のみを生活習慣が良い条件に変更したルールを選択し、生活習慣が良い人に対するリスクとして、変更後(生活習慣が良い)のルールに対する変更前(生活習慣が悪い)のルールのオッズ比を算出する。この場合、ルール812の条件で20歳からの体重増加、アルコール量/日、定期的な運動のみを、20歳からの体重増加10kg以上 10kg未満、アルコール量/日3合より多い 3合以下、定期的な運動なし ありに変更したルール814が選択され、ルール814に対するルール812のオッズ比が算出されると、生活習慣が良い人に対するリスクは1.6倍となる。続いて、指導項目別の相対リスクを算出する。指導対象者の指導項目の条件で生活習慣が悪い条件を1つずつ良い条件に変更したルールを選択してオッズ比を算出する。この場合、まず、ルール812の条件の20歳からの体重増加のみを、10kg以上 10kg未満に変更したルール815を選択し、20歳からの体重増加の相対リスクとしてオッズ比1.4を算出する。次に、ルール812の条件でアルコール量/日のみを、3合より多い 3合以下に変更したルール816を選択し、アルコール量/日の相対リスクとしてオッズ比1.3を算出する。そして、ルール812の条件で定期的な運動のみを、なし ありに変更したルール817を選択し、定期的な運動の相対リスクとしてオッズ比1.2を算出する。算出された生活習慣が良い人に対するリスクと指導項目別の相対リスクは、図9の形式でデータベース106に記録される。

20

30

40

【0050】

次に、疾病数・組合せリスク算出ステップ1305を行う。ここでは、疾病数・組合せリスク算出手段109が、相対リスク算出ステップ1304で算出された図9の指導項目別の相対リスクから、疾病数と組合せリスクを算出する。具体的には、指導項目別に相対リスクが存在する疾病数と、各疾病の相対リスクの和である組合せリスクを算出する。例えば、20歳からの体重増加の場合、全疾病に対して相対リスクが存在するため、疾病数は4、その和である組合せリスクは6.1と算出される。また、喫煙は、糖尿病と高脂血症のみ相対リスクが存在するため、疾病数は2、その和である組合せリスクは3.6と計算される。算出された疾病数と組合せリスクは、図9の形式でデータベース106に記録される。

【0051】

50

図14のシーケンス図では、健康指導支援端末101がルール取得要求1409を行い、データベース106からルール1410を取得し、指導内容登録1411を行う。

次に、改善項目抽出ステップ1306を行う。ここでは、まず、改善項目抽出手段110が、図9の指導内容から、相対リスクが存在する指導項目を疾病別に抽出し、これを各疾病の推奨改善項目とする。次に、改善項目抽出手段110が、疾病数・組合せリスクから、疾病数が最大で組合せリスクが最大の指導項目を抽出し、これを最も推奨される改善項目とする。これにより、各疾病の発症リスクを低減させる改善項目と全疾病の発症リスクを共通に低減させる改善項目を抽出できる。この場合、メタボリックシンドロームの推奨改善項目は、20歳からの体重増加10kg未満、アルコール量/日3合以下、定期的な運動ありとなり、糖尿病の推奨改善項目は、20歳からの体重増加10kg未満、アルコール量/日3合以下、喫煙なしとなる。また、高血圧の推奨改善項目は、20歳からの体重増加10kg未満、アルコール量/日3合以下、食事量多くないとなり、高脂血症の推奨改善項目は、20歳からの体重増加10kg未満、アルコール量/日3合以下、喫煙なし、外食日数/週1日以下となる。さらに、最も推奨される改善項目は、疾病数が最大で、組合せリスクが最大の20歳からの体重増加10kg未満となる。

10

20

30

40

50

【0052】

次に、指導内容表示ステップ1307を行う。ここでは、指導内容作成手段103が、図9の指導内容、改善項目抽出ステップ1306で抽出された推奨改善項目と最も推奨される改善項目を、図12の指導内容表示画面に表示する。この時、各疾病の推奨改善項目は、相対リスクの降順に表示する。指導する操作者は、この画面を用いて、各疾病の発症割合、生活習慣が良い人に対するリスクなどの危険性とそれを低減させる推奨改善項目と最も推奨される改善項目を指導対象者に提示して指導を行う。指導が終わると、処理を終了(1308)する。

【0053】

以上に示したように、本発明の個別健康指導支援システムは、項目数・組合せ寄与度算出手段が、生活習慣項目の組合せ別に、重み付け組合せ寄与度と項目数を算出し、指導項目候補選択手段が、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大の項目の組合せを指導項目として選択するので、複数疾病に対して共通に高い関連を示し、かつ、より発症割合を引き上げている重要な指導項目を決定できる効果がある。

【0054】

また、本発明の個別健康指導支援システムは、項目数・組合せ寄与度算出手段が、生活習慣項目の組合せ別に、重み付け組合せ寄与度、項目数、組合せ寄与度を算出し、指導項目候補選択手段が、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大と組合せ寄与度最大が逆転する項目の組合せを指導項目候補として抽出する。そして、分類別に指導項目候補を表示して操作者に最終的な指導項目を決定させるので、操作者は、逆転する項目の組合せを確認しながら、指導に適した指導項目を決定できる効果がある。

【0055】

また、本発明の個別健康指導支援システムは、ルール作成手段が、指導項目候補選択手段で決定された指導項目を用いて各疾病のリスク知識を作成するので、指導に適した各疾病のリスクを提示するリスク知識を作成できる効果がある。

【0056】

また、本発明の個別健康指導支援システムは、疾病数・組合せリスク算出手段が、指導項目別に組合せリスクと疾病数を算出し、改善項目抽出手段が、最も推奨される改善項目として、疾病数最大で組合せリスク最大の項目を抽出するので、複数疾病全体に対するリスクを低減させる生活習慣改善項目を提示できる効果がある。

【0057】

また、本発明の個別健康指導支援システムは、指導内容作成手段が、指導対象者の各疾病の発症割合、生活習慣が良い人に対するリスク、推奨改善項目、最も推奨される改善項目を一覧表示するので、操作者は指導対象者の改善ポイントが簡単に分かり、そのポイントを重点的に指導できる効果がある。

【0058】

上記実施例では、疾病数・組合せリスク算出ステップ1305において、疾病数・組合せリスク算出手段109が疾病数と相対リスクの和である組合せリスクを算出し、改善項目抽出ステップ1306において、改善項目抽出手段110が疾病数・組合せリスクから、最も推奨される改善項目として、疾病数最大で組合せリスク最大の指導項目を抽出する例を説明した。しかし、疾病数・組合せリスク算出ステップ1305において、疾病数・組合せリスク算出手段109が、各疾病の発症割合910で重み付けした相対リスクの和を算出し、疾病数・重み付け組合せリスクから、最も推奨される改善項目として、疾病数最大で重み付け組合せリスク最大の指導項目を抽出してもよい。図15を用いて具体的に説明する。例えば、20歳からの体重増加914の場合、重み付け組合せリスク908は、各疾病の発症割合で重み付けした相対リスク、 0.26×1.4 （メタボリックシンドローム）、 0.19×1.5 （糖尿病）、 0.61×1.9 （高血圧）、 0.51×1.3 （高脂血症）の和となり、その値は2.47になる。また、アルコール量/日の場合は、 0.26×1.3 （メタボリックシンドローム）、 0.19×1.3 （糖尿病）、 0.61×2.0 （高血圧）、 0.51×1.4 （高脂血症）の和となり、その値は2.52になる。そして、算出された疾病数・重み付け組合せリスクから、疾病数906が最大で重み付け組合せリスク908が最大のアルコール量/日3合以下を最も推奨される改善項目として抽出する。これにより、指導対象者の発症割合が高い疾病リスクを重点的に低減する改善項目を抽出できる効果がある。

10

【0059】

また、上記実施例では、指導内容表示ステップ1307において、指導内容作成手段103が、図9の指導内容、推奨改善項目、最も推奨される改善項目を、図12の指導内容表示画面のように数値で表示して操作者が指導を行う例を説明した。しかし、指導内容表示ステップ1307において、指導内容作成手段103が、指導対象者の各疾病の発症割合を図16、図19の例のように棒グラフ1610～1613や円グラフ1910～1913で表示してもよい。また、指導内容作成手段103が、各疾病の推奨改善項目と最も推奨される改善項目をボタン化（1630～1632：メタボリックシンドローム、1640～1642：糖尿病、1650～1652：高血圧、1660～1663：高脂血症、1670：最も推奨される改善項目）し、操作者がボタンを押下することで、図17、図18、図20、図21の例のように生活習慣が良い値の発症割合を表示しても良い。図17、図20は、20歳からの体重増加10kg未満1630、1640、1651、1662のボタンを押下した場合の棒グラフと円グラフの画面例であり、10kg未満の各疾病の発症割合1710～1713（棒グラフ）2010～2013（円グラフ）を示している。図18、図21は、最も推奨される改善項目であるアルコール量/日3合以下1670のボタンを押下した場合の棒グラフと円グラフの画面例であり、アルコール量/日3合以下の各疾病の発症割合1810～1813（棒グラフ）2110～2113（円グラフ）を示している。これにより、操作者は、指導対象者に発症割合の変化をグラフで提示して指導できるため、より視覚的なインパクトを与える指導ができる効果がある。

20

30

【0060】

また、上記実施例では、指導項目決定ステップ706において、指導項目候補選択手段114が、指導項目候補を、図5の指導項目候補表示画面501に表示して、操作者に最終的な指導項目を決定させる例を説明したが、指導項目決定ステップ706を省略し、項目数最小で重み付け組合せ寄与度最大の組合せを最終的な指導項目としても良い。これにより、操作者の手間を減らすことができる。

40

【0061】

また、上記実施例では、疾病として、メタボリックシンドローム、糖尿病、高血圧、高脂血症を例に挙げ説明したが、他の疾病でも良い。高尿酸血症、LDLコレステロール血症など健診項目や生活習慣が関連するあらゆる疾病に対して使用できる。このようにすることで、様々な疾病に対する指導を支援できる効果がある。

【0062】

また、上記実施例では、疾病別寄与度を算出する方法として、ロジスティック回帰モデルを用いてオッズ比を求める方法を説明したが、他の方法を用いてもよい。例えば、Cox

50

比例ハザードモデルなど他の統計モデルを用いることが出来る。また、寄与度はオッズ比でなくてもよい。例えば、生活習慣が悪い値と良い値の発症割合の比や差でも良いし、指導する操作者が、独自の寄与度を設定してもよい。このようにすることで、操作者の意図をより反映した指導内容を提示することが出来る効果がある。

【0063】

また、上記実施例では、疾病のリスクとして発症割合を使用する場合を例に説明したが、他の指標を用いてもよい。健康度、危険度など他の方法で算出される指標や統計的な指標、また、健康、病気に関するあらゆる指標を使用することができる。また、上記実施例では、リスク知識を作成する方法として相関ルールマイニングを用いる方法について説明したが、他のマイニング手法を用いてリスク知識を作成しても良い。

10

【0064】

また、上記実施例では、健診結果の入力は、ボタンなどで入力する方法について説明したが、他の方法を用いてもよい。例えば、テキスト入力欄を設けてキーボードなどから入力したり、スライドバー型の入力I/Fを設けて数値を設定するようにしてもよい。様々なユーザインターフェースを使用することが出来る。

【0065】

また、上記実施例では、操作者が入力部104を用いて健診結果を入力する方法について示したが、ルール検索手段107が指導対象者の健診結果を、図2の健診情報が蓄積されたデータベース106から取得するようにしてもよい。これにより、操作者が自分で健診結果を入力する手間を減らすことが出来る。

20

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】本発明の個別健康指導支援システムの一構成例を示す図。

【図2】健診情報管理手段が管理する健診情報の一例を示す図。

【図3】寄与度情報管理手段が管理する疾病別寄与度情報の一例を示す図。

【図4】寄与度情報管理手段が管理する項目数・組合せ寄与度情報の一例を示す図。

【図5】指導項目を決定させる指導項目候補表示画面の一例を示す図。

【図6】指導項目管理情報が管理する指導項目情報の一例を示す図。

【図7】リスク知識管理手段が管理するリスク知識の一例を示す図。

【図8】健診情報からリスク知識を作成する処理の流れの一例を示すフローチャート。

30

【図9】指導内容管理手段が管理する指導内容の一例を示す図

【図10】指導対象者の健診結果を入力させる健診結果入力画面の一例を示す図であり、入力前の状態を示す図。

【図11】指導対象者の健診結果を入力させる健診結果入力画面の一例を示す図であり、入力後の状態を示す図。

【図12】指導内容を表示する指導内容表示画面の一例を示す図。

【図13】健診結果入力から指導内容表示までの処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図14】健康指導支援端末とデータベースとのやり取りの一例を示すシーケンス図。

【図15】指導内容管理手段が管理する重み付け組合せリスクを用いた場合の指導内容の一例を示す図。

40

【図16】発症割合を棒グラフで表示する指導内容表示画面の一例を示す図であり、改善項目ボタン押下前の状態を示す図。

【図17】発症割合を棒グラフで表示する指導内容表示画面の一例を示す図であり、推奨改善項目ボタン押下後の状態を示す図。

【図18】発症割合を棒グラフで表示する指導内容表示画面の一例を示す図であり、最も推奨される改善項目ボタン押下後の状態を示す図。

【図19】発症割合を円グラフで表示する指導内容表示画面の一例を示す図であり、改善項目ボタン押下前の状態を示す図。

【図20】発症割合を円グラフで表示する指導内容表示画面の一例を示す図であり、推奨

50

改善項目ボタン押下後の状態を示す図。

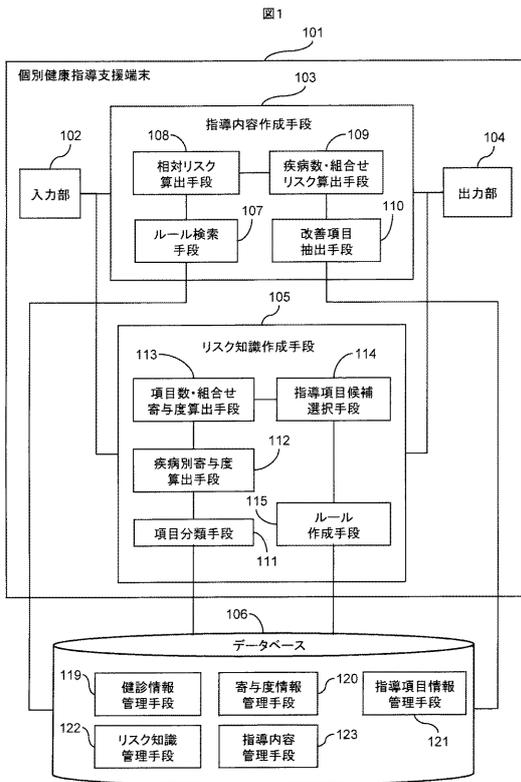
【図 2 1】発症割合を円グラフで表示する指導内容表示画面の一例を示す図であり，最も推奨される改善項目ボタン押下後の状態を示す図。

【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

101...健康指導支援端末，102...入力部，103...指導内容作成手段，104...出力部，105...リスク知識作成手段，106...データベース，107...ルール検索手段，108...相対リスク算出手段，109...疾病数・組合せリスク算出手段，110...改善項目抽出手段，111...項目分類手段，112...疾病別寄与度算出手段，113...項目数・組合せ寄与度算出手段，114...指導項目候補選択手段，115...ルール作成手段，119...健診情報管理手段，120...寄与度情報管理手段，121...指導項目情報管理手段，122...リスク知識管理手段，123...指導内容管理手段，201...健診ID，202...個人ID，203...受診日，204...性別，205...年齢，210...BMI，211...腹囲，212...空腹時血糖値，213...最高血圧，214...最低血圧，215...中性脂肪，216...HDL-C，220...20歳からの体重増加，221...アルコール量/週，222...飲酒日数/週，223...朝食日数/週，224...外食日数/週，225...食事量，226...食事早さ，227...食事バランス，228...喫煙，229...定期的な運動，230...汗をかく運動，231...糖代謝判定，232...血圧判定，233...脂質判定，301...項目，302...分類，303～306...各疾病に対する寄与度と生活習慣が悪い値と良い値の発症割合，310～320...各項目の疾病別寄与度，401...項目の組合せ，402...項目数，403...組合せ寄与度，404...重み付け組合せ寄与度，410～424...項目の組合せと組合せ別の項目数・組合せ寄与度・重み付け組合せ寄与度，501...指導項目候補表示画面，502～506...分類ラジオボタン，510～513...項目数選択ラジオボタン，514...決定ボタン，520～521...項目の組合せの重み付け組合せ寄与度を示す棒グラフ，522～523...項目の組合せの組合せ寄与度を示す棒グラフ，530～531...指導項目選択方式選択ラジオボタン，601～604...各疾病の指導項目，702...項目分類ステップ，703...疾病別寄与度算出ステップ，704...項目数・組合せ寄与度算出ステップ，705...指導項目候補選択ステップ，706...指導項目決定ステップ，707...リスク知識作成ステップ，801...ルールID，802...最高血圧・最低血圧，803...中性脂肪・HDL-C，804...該当者数，805...発症者数，806...発症割合，807...支持度，810～817...ルール，901...疾病，902～905...各疾病，906...疾病数，907...組合せリスク，908...重み付け組合せリスク，910...発症割合，911...発症者数，912...該当者数，913...生活習慣が良い人に対するリスク，914～919...各指導項目の疾病別相対リスク，1001...健診結果入力画面，1002...実行ボタン，1003～1015...健診項目，1020～1047...条件入力ボタン，1201...指導内容表示画面，1210，1220，1230，1240...各疾病の発症割合，1211，1221，1231，1241...各疾病の発症者数，1212，1222，1232，1242...各疾病の該当者数，1213，1223，1233，1243...各疾病の生活習慣が良い人に対するリスク，1214，1224，1234，1244...各疾病の推奨改善項目，1250...最も推奨される改善項目，1302...健診結果入力ステップ，1303...ルール検索ステップ，1304...相対リスク算出ステップ，1305...疾病数・組合せリスク算出ステップ，1306...指導項目抽出ステップ，1307...指導内容表示ステップ，1403...健診情報，1404...寄与度情報登録，1405...寄与度情報，1406...指導項目登録，1407...指導項目，健診情報登録，1408...リスク知識登録，1409...ルール取得要求，1410...ルール，1411...指導内容登録，1412...指導内容，1601...指導内容表示画面(棒グラフ版)，1610～1613...各疾病の改善項目ボタン押下前の発症割合を示す棒グラフ，1620～1623...各疾病の生活習慣が良い人に対するリスク，1630～1632，1640～1642，1650～1652，1660～1663...各疾病の推奨改善項目ボタン，1670...最も推奨される改善項目ボタン，1710～1713，1810～1813...各疾病の改善項目ボタン押下後の発症割合を示す棒グラフ，1901...指導内容表示画面(円グラフ版)，1910～1913...各疾病の改善項目ボタン押下前の発症割合を示す円グラフ，2010～2013，2110～2113...各疾病の改善項目ボタン押下後の発症割合を示す円グラフ。

【図1】



【図2】

図2 健診情報

基本項目

健診ID	個人ID	受診日	性別	年齢	...
1	K0001	2004/05/09	男	42	
2	K0002	2004/05/13	女	46	
3	K0003	2004/06/05	男	54	
...					

検査項目

健診ID	BMI	腹囲	空腹時血糖値	最高血圧	最低血圧	中性脂肪	HDL-C	...
1	22	75	90	110	80	110	60	
2	24	86	112	120	85	130	55	
3	26	92	140	136	95	155	35	
...								

生活習慣・判定項目

健診ID	20歳からの体重増加	アルコール量/日	飲酒日数/週	朝食日数/週	外食日数/週	食事量	食事早さ	食事バランス
1	10kg未満	3合以下	4日以下	5日以上	2日以上	多い	早い	良い
2	10kg以上	3合より多い	5日以上	4日以下	1日以下	多くない	早くない	悪い
3	10kg以上	3合より多い	4日以下	4日以下	2日以上	多い	早い	良い
...								

健診ID	喫煙	定期的な運動	汗をかく運動	糖代謝判定	血圧判定	脂質判定	...
1	あり	なし	あり	A	B	B	
2	なし	あり	なし	B	B	A	
3	なし	なし	なし	C	C	B	
...							

【図3】

図3 疾病別寄与度情報

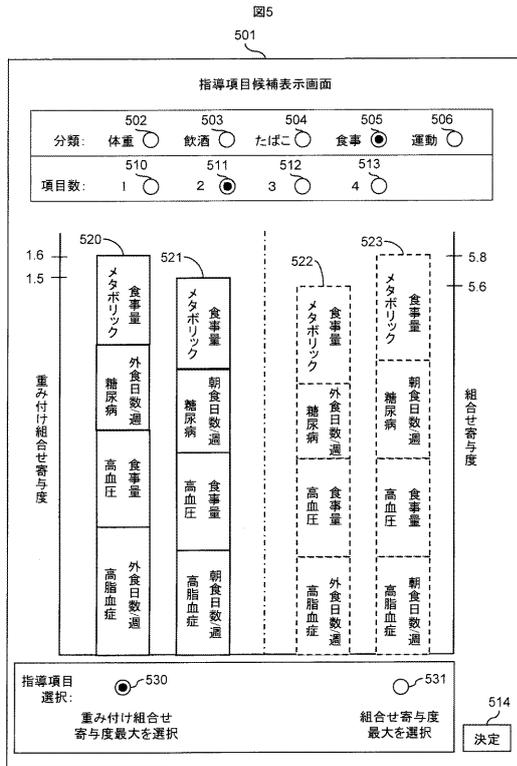
項目	分類	メタボリックシンドローム寄与度 (P ₁ →P ₀)	糖尿病寄与度 (P ₁ →P ₀)	高血圧寄与度 (P ₁ →P ₀)	高脂血症寄与度 (P ₁ →P ₀)
20歳からの体重増加 10kg以上	体重	4.0 (38%→13%)	1.8 (19%→12%)	1.9 (38%→24%)	1.8 (52%→38%)
アルコール量/日 3合より多い	飲酒	2.0 (38%→23%)	2.5 (28%→13%)	1.7 (41%→29%)	1.7 (56%→43%)
飲酒日数/週 5日以上				1.3 (33%→27%)	
喫煙 あり	たばこ		1.6 (17%→11%)		1.7 (50%→37%)
朝食日数/週 4日以下	食事		1.5 (13%→9%)		1.4 (40%→32%)
外食日数/週 2日以上			1.3 (23%→19%)	1.3 (14%→11%)	1.4 (45%→37%)
食事量 多い			1.5 (24%→17%)		1.4 (30%→23%)
食事早さ 早い		1.5 (24%→17%)		1.4 (30%→23%)	1.3 (42%→36%)
食事/バランス 悪い					1.3 (40%→34%)
定期的な運動 なし	運動	1.3 (19%→15%)			1.2 (39%→35%)
汗をかく運動 なし			1.2 (20%→17%)		

【図4】

図4 項目数・組合せ寄与度情報

項目の組合せ	分類	メタボリックシンドローム寄与度 (P ₁ →P ₀)	糖尿病寄与度 (P ₁ →P ₀)	高血圧寄与度 (P ₁ →P ₀)	高脂血症寄与度 (P ₁ →P ₀)	項目数	組合せ寄与度	重み付け組合せ寄与度
20歳からの体重増加 10kg以上	体重	4.0 (38%→13%)	1.8 (19%→12%)	1.9 (38%→24%)	1.8 (52%→38%)	1	9.5	3.5
アルコール量/日 3合より多い	飲酒	2.0 (38%→23%)	2.5 (28%→13%)	1.7 (41%→29%)	1.7 (56%→43%)	1	7.9	3.1
喫煙 あり			1.6 (17%→11%)		1.7 (50%→37%)	1	3.3	1.1
朝食日数/週 4日以下	食事		1.5 (13%→9%)		1.4 (40%→32%)	2	5.8	1.5
食事量 多い			1.5 (24%→17%)		1.4 (30%→23%)			
外食日数/週 2日以上				1.3 (14%→11%)		1.4 (45%→37%)	2	5.6
食事量 多い			1.5 (24%→17%)		1.4 (30%→23%)			
朝食日数/週 4日以下			1.5 (13%→9%)		1.4 (40%→32%)			
食事量 多い			1.5 (24%→17%)		1.4 (30%→23%)	3	5.8	1.5
食事早さ 早い			1.5 (24%→17%)		1.4 (30%→23%)			
朝食日数/週 4日以下			1.5 (13%→9%)		1.4 (40%→32%)			
食事量 多い			1.5 (24%→17%)		1.4 (30%→23%)	3	5.8	1.6
外食日数/週 2日以上					1.4 (45%→37%)			
定期的な運動 なし	運動	1.3 (19%→15%)			1.2 (39%→35%)	1	2.5	0.7
汗をかく運動 なし			1.2 (20%→17%)			2	2.4	0.7

【 図 5 】



【 図 6 】

図6
指導項目情報

302	601	602	603	604
分類	メタボリック シンドローム 指導項目	糖尿病 指導項目	高血圧 指導項目	高脂血症 指導項目
410	体重 20歳からの 体重増加	20歳からの 体重増加	20歳からの 体重増加	20歳からの 体重増加
411	飲酒 アルコール量/日	アルコール量/日	アルコール量/日	アルコール量/日
412	たばこ	喫煙		喫煙
414	食事 食事量	外食日数/週	食事量	外食日数/週
417	運動 定期的な運動			定期的な運動

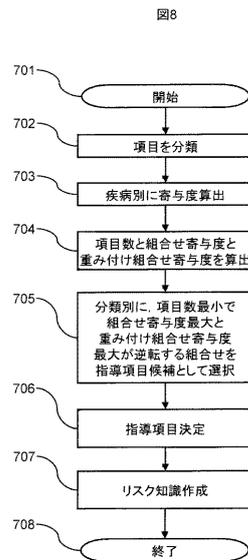
【 図 7 】

図7
リスク知識(メタボリックシンドローム)

801	204	205	211	210	212	802	803
ルールID	性別	年齢	腹囲	BMI	空腹時 血糖値	最高血圧・ 最低血圧	中性脂肪・ HDL-C
810	1	男性	40代	85以上	25以上	130未満, かつ 85未満	150未満, かつ 40以上
811	2	男性	50代		25未満	100未満	150未満, かつ 40以上
812	3	男性	40代	85未満		100~109	130以上, 又は 85以上
813	4	男性	40代	85未満	25未満		150未満, かつ 40以上
814	5	男性	40代	85未満		100~109	130以上, 又は 85以上
815	6	男性	40代	85未満		100~109	130以上, 又は 85以上
816	7	男性	40代	85未満		100~109	130以上, 又は 85以上
817	8	男性	40代	85未満		100~109	130以上, 又は 85以上
...							

801	220	221	225	229	804	805	806	807
ルールID	20歳からの 体重増加	アルコール 量/日	食事量	定期的な 運動	該当 者数	発症 者数	発症 割合	支持度
1	10kg以上	3合以下	多い	あり	19	10	53%	0.1%
2		3合以下	多くない		32	5	15%	0.05%
3	10kg以上	3合より多い		なし	76	20	26%	0.2%
4		3合より多い		なし	165	40	24%	0.4%
5	10kg未満	3合以下		あり	110	20	18%	0.2%
6	10kg未満	3合より多い		なし	49	10	20%	0.1%
7	10kg以上	3合以下		なし	46	10	21%	0.1%
8	10kg以上	3合より多い		あり	21	5	23%	0.05%
...								

【 図 8 】



【図9】

図9

指導内容

901	902	903	904	905	906	907
疾病	メタボリックシンドローム	糖尿病	高血圧	高脂血症	疾病数	組合せリスク
910	26%	19%	61%	51%		
911	20	13	11	30		
912	76	69	18	59		
913	1.6	2.0	3.4	3.0		
914	1.4	1.5	1.9	1.3	4	6.1
915	1.3	1.3	2.0	1.4	4	6.0
916		1.5		2.1	2	3.6
917			1.2		1	1.2
918				1.3	1	1.3
919	1.2				1	1.2

【図10】

図10

1001

健診結果入力画面

1002 実行

1020 性別 1021 男性 1022 女性 1023

1004 年齢 1024 40未満 40代 50以上

1005 腹囲 1026 85未満 85以上

1006 BMI 1028 25未満 25以上 1030

1007 空腹時血糖値 1031 100未満 100~109 110以上

1008 最高血圧・最低血圧 1033 130未満、かつ85未満 130以上、又は85以上

1009 中性脂肪・HDL-C 1035 150未満、かつ40以上 150以上、又は40未満

1010 20歳からの体重増加 1037 10kg未満 10kg以上

1011 アルコール量/日 1039 3合以下 3合より多い

1012 喫煙 1041 なし あり

1013 食事量 1043 多くない 多い

1014 外食日数/週 1045 1日以下 2日以上

1015 定期的な運動 1047 なし あり

【図11】

図11

1001

健診結果入力画面

1002 実行

1020 性別 1021 男性 1022 女性 1023

1004 年齢 1024 40未満 40代 50以上

1005 腹囲 1026 85未満 85以上

1006 BMI 1028 25未満 25以上 1029

1007 空腹時血糖値 1031 100未満 100~109 110以上

1008 最高血圧・最低血圧 1033 130未満、かつ85未満 130以上、又は85以上

1009 中性脂肪・HDL-C 1035 150未満、かつ40以上 150以上、又は40未満

1010 20歳からの体重増加 1037 10kg未満 10kg以上

1011 アルコール量/日 1039 3合以下 3合より多い

1012 喫煙 1041 なし あり

1013 食事量 1043 多くない 多い

1014 外食日数/週 1045 1日以下 2日以上

1015 定期的な運動 1047 なし あり

【図12】

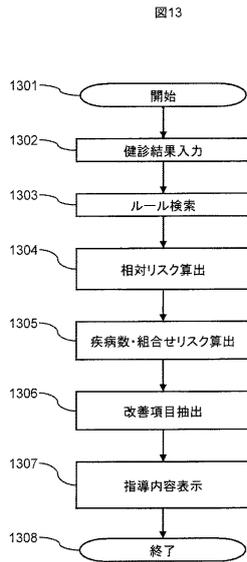
図12

1201

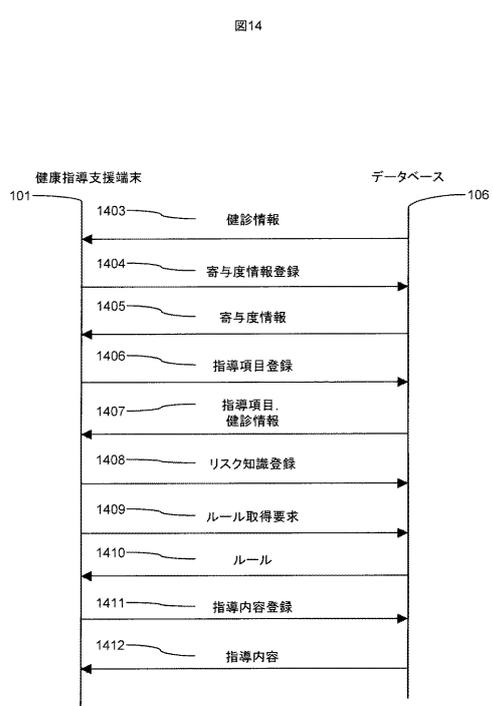
指導内容表示画面

発症割合	実際の発症者数	生活習慣が良い人に対するリスク	推奨改善項目	最も推奨される改善項目
26%	20人	1.6倍	20歳からの体重増加10kg未満 アルコール量/日3合以下 定期的な運動あり	1214
19%	13人	2.0倍	20歳からの体重増加10kg未満 喫煙なし アルコール量/日3合以下	1224
61%	11人	3.4倍	アルコール量/日3合以下 20歳からの体重増加10kg未満 食事量多くない	1234 1250
51%	30人	3.0倍	喫煙なし アルコール量/日3合以下 20歳からの体重増加10kg未満 外食日数/週1日以下	1244

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



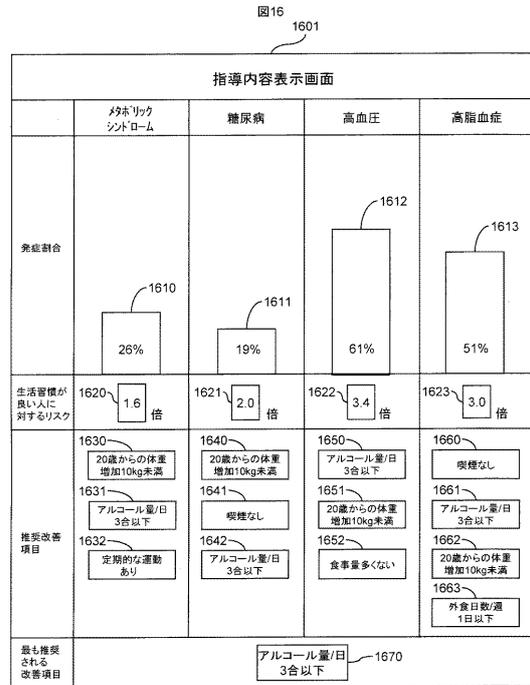
【 図 1 5 】

図15

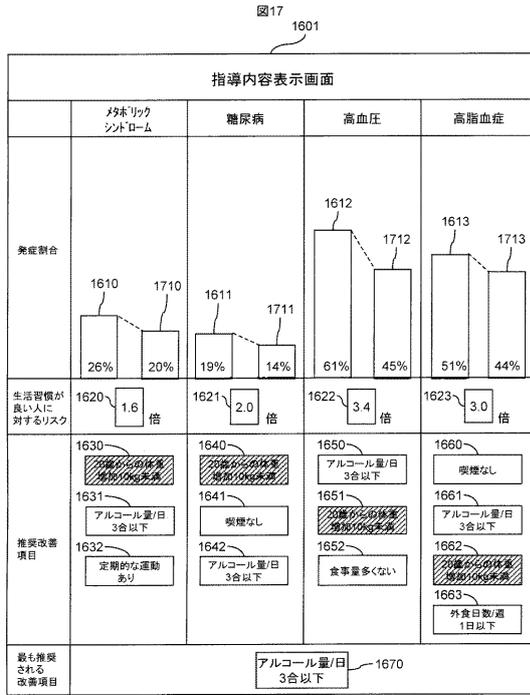
指導内容(重み付け組合せリスクを用いた場合)

901	902	903	904	905	906	908
疾病	メタボリックシンドローム	糖尿病	高血圧	高脂血症	疾病数	重み付け組合せリスク
910 発症割合	26%	19%	61%	51%		
911 発症者数	20	13	11	30		
912 該当者数	76	69	18	59		
913 生活習慣が良い人に対するリスク	1.6	2.0	3.4	3.0		
914 20歳からの体重増加10kg以上	1.4	1.5	1.9	1.3	4	2.47
915 アルコール量/日3合より多い	1.3	1.3	2.0	1.4	4	2.52
916 喫煙あり		1.5		2.1	2	1.35
917 食事量多い			1.2		1	0.73
918 外食日数/週2日以上				1.3	1	0.66
919 定期的な運動なし	1.2				1	0.32

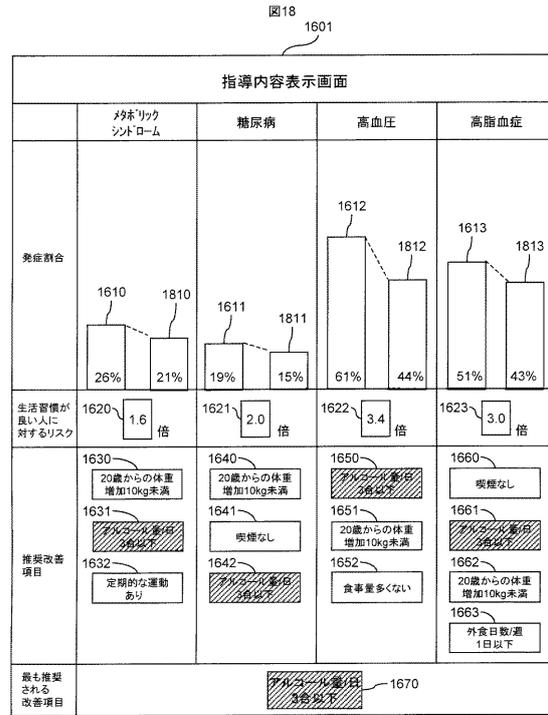
【 図 1 6 】



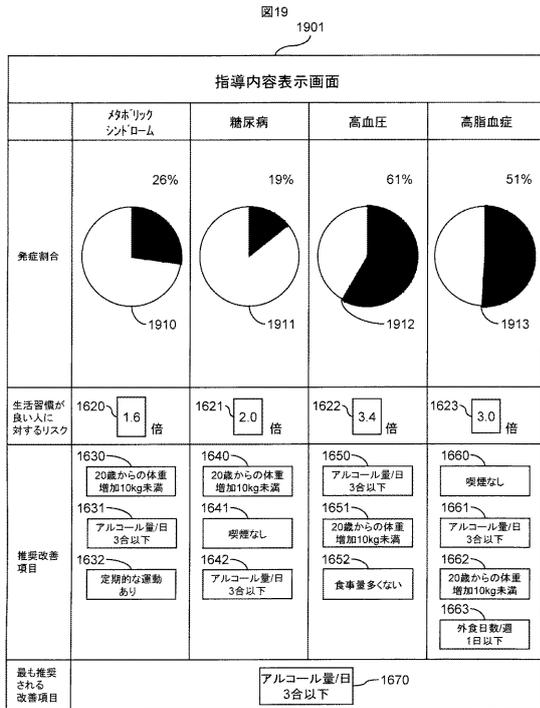
【 図 1 7 】



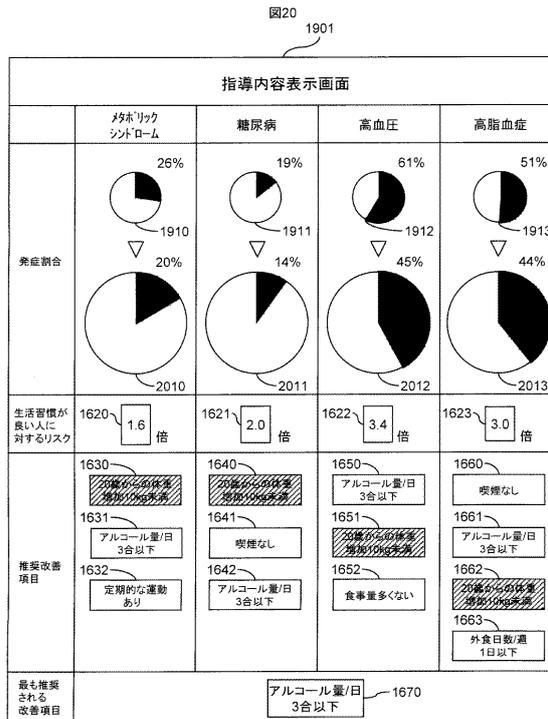
【 図 1 8 】



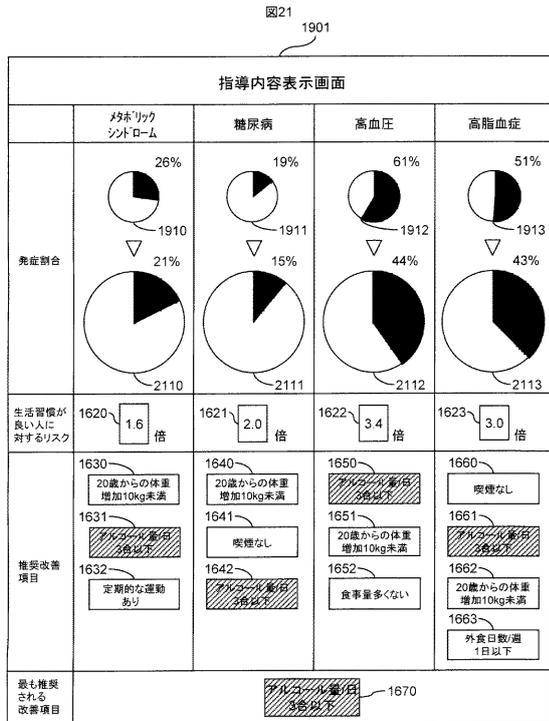
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C117 XA01 XA05 XB02 XB09 XB12 XB15 XE05 XE15 XE71 XG12
XG33 XG36 XJ37 XJ38 XL13 XL14 XL15 XL22 XL23 XP05
XP06 XP12 XQ13 XR01 XR05