

# 新契約医務査定エキスパートシステム

—大同生命保険相互会社—

Medical Examination for Underwriting Expert System

—Daido Mutual Life Insurance Company—

生命保険会社での保険契約時に実施している医務査定の処理件数は、年々増加の一途を示している。医務査定を行うには、保険医学の知識と査定経験知識が必要であり、多くの場合、査定医およびベテランの職員が行っている。

大同生命保険相互会社では、査定者の確保、早期育成および査定の均質性の確保が徐々に困難になってきており、かねてから医務査定の効率化が求められていた。一方、ES(Expert System)は実用期に入り、これまでの調査・研究により、ES構築ツール導入の気運が高まっていた。その両面から、新契約医務査定ESのプロトタイプを、ワークステーション2050/32EおよびES/KERNEL/W(ES/KERNEL/Workstation)を用いて開発することになった。

最終的には、新契約事務システムとの連携を図り、医務査定の知識処理の実用化を目指すものである。

米ヶ田敏雄\* *Toshio Mekata*  
梅津哲二\*\* *Tetsuji Umezu*  
野田博士\*\*\* *Hiroshi Noda*  
当麻なおみ\*\*\* *Naomi Touma*

## 1 緒言

保険分野で開発されているES(Expert System)は、実用・試用のものも含めて30余りを数えており、本稿の新契約医務査定ESと同様のものも数多く発表されている<sup>1)~2)</sup>。

この新契約医務査定ESは、実用化に向けてのプロトタイプシステムとして開発した。開発上のねらいは、知識処理技術習得と開発手順の確率および疾患ごとの業務拡張開発の可能性を見定めることである。

医務査定は、被保険者の医師の診断結果および被保険者本人の告知内容をもとに、査定標準マニュアルと査定者の経験的知識により、保険加入の可否、加入条件などを決定するものである。この知識処理への2050/32EおよびES/KERNEL/W(ES/KERNEL/Workstation)の適用性の評価も合わせて行った。

新契約医務査定ESの業務の流れ、開発の進め方、システム処理概要および評価と今後の展望について以下に述べる。

## 2 新契約医務査定業務

### 2.1 新契約医務査定業務の流れ

保険契約時に、体況面から加入の可否や加入条件の有無などを決定するのが新契約医務査定である。

業務の流れを図1に示す。

査定の基本となるのは報状である。このうち医師扱いとなる報状には、被保険者の健康状態に関しての医師(全国の社医や嘱託医)の診断、本人の告知などの記述がある。医師からの報状(月平均8,000件)は本社の医務部門に送付される。

報状番号付与などの受付処理の後、目検と呼ばれる第一次査定を行う。目検では添付資料(心電図など)の有無や各項目の記入漏れチェックなどを行う。目検後、すべての報状は機械査定と呼ばれる第二次チェックへ回される。機械査定では、報状に記載された体格や血圧値などの数値情報と、既契約者についてはさらに過去の情報をもとに基本的なチェックを行う。機械査定により、加入に関する条件がなしと判断されたものは、ここで査定を終了し、申込書をもとにした事務査定処理に回される。

また、条件ありと判断されたものについては、査定票と呼ばれるリストを出力し、さらに体況査定を実施する。体況査定ではベテランの査定担当者が、それぞれの疾患ごとに査定に必要な知識をまとめた査定標準と呼ばれるマニュアルを使用しながら診査や告知などをもとに査定を行っている。今回のESの対象はこの体況査定である。査定担当者の知識だけで

\* 大同生命保険相互会社 事務企画部 \*\* 大同生命保険相互会社 医務部 \*\*\* 日立製作所 情報システム工場

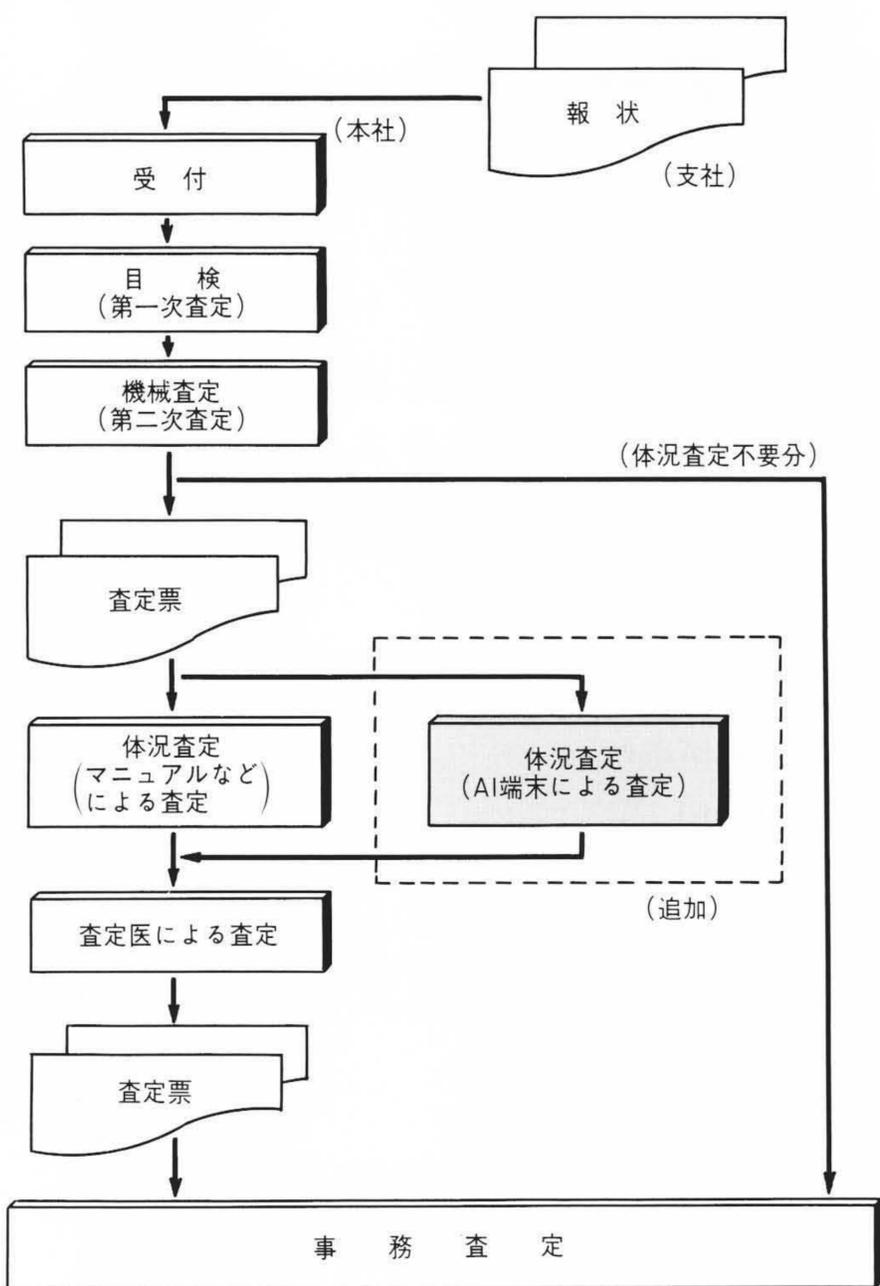


図1 新契約医務査定業務の流れ 体況面からの加入の可否や加入条件の有無などを決定する査定業務の流れを示す。

は対応できない場合、査定医の判断を仰ぐこととなる。体況査定結果は、加入条件の程度を示す数値および体況を示すコードとして表される。これを査定票に記入し医務査定情報として入力することにより、一連の作業が終了する。

## 2.2 開発の背景

このように当業務では、機械査定によって査定の効率化が図られている反面、複雑な判断が要求される体況査定では、ベテラン査定担当者や査定医の存在が不可欠なものであり、以下に示す3点が問題点としてあげられた。

### (1) ベテラン査定担当者育成の困難さ

査定にあたっては査定標準を使用するが、これを十分に使いこなして効率的な査定作業を行うためには、そのためのノウハウを習得することが必要である。また医学的基礎知識や個々のケースに沿った応用的な知識も必要とされる。

しかし、これらのノウハウや知識の習得は容易ではなく、一人前の査定担当者になるまでには数年を要する。

### (2) 処理件数の増大

加入申込件数の増加・保険金額の高額化に伴い、近年の処理件数は増加の傾向にある。しかし、査定担当者数について

は現状維持が要請されている。そのために、今後も引き続き予想される処理件数の増加への対応が深刻な課題となっている。

### (3) 査定の均質性保持の困難さ

体況査定で判断の材料となるのは医師の診断結果、被保険者本人の告知などである。これらを査定標準に照らしながら行う査定では、査定担当者個々で査定結果に差が生じるおそれがある。告知内容のとらえ方や知識の有無によって査定結果が変わることは好ましいことではない。特に習熟度の低さによって査定結果が不十分なものとならないように努めなければならない。

## 2.3 開発の目的

新契約医務査定ESでは、査定標準およびベテラン担当者の知識を知識ベース化し、査定業務の効率化を図るものである。このESの開発の目的を以下に述べる。

### (1) ES支援による査定業務の一般事務化

担当者が変わっても、ベテラン担当者と同水準の査定を可能にし、査定業務の一般事務化を図る。

### (2) 査定業務の省力化

複雑な判断を必要とする査定に対して、即答を可能にし、査定担当者の作業量の軽減を図る。

## 3 開発の経緯

平成元年6月からES導入の検討を開始し、このESの開発は同年9月から手がけた。適用業務の選定からこのES開発の経緯は次に述べるとおりである。

### 3.1 ES適用業務の選定

それまでのESに関する調査・研究をもとに、複数の業務の中からES化の適用業務を選択するための基準の検討を実施した。

まず、適用する業務が満たしていなければならない条件として以下の5項目を設定した。

- (1) ESの導入によって大きな効果が期待できること。
- (2) 担当部門がその業務にESを適用することに熱心であり、興味や理解を示していること。
- (3) ES作成の基本となるマニュアルが整備されていること。
- (4) 実用段階でも多大なリスクが発生しないこと。
- (5) システムの評価がしやすいものであること。

さらに具体的な取り組み方法として、以下のアプローチができることを条件にあげた。

- (1) プロトタイプから実用システムへ
- (2) スタンドアロン形からMMC(Micro-Mainframe Connection)などによる拡張形へ

これらの基準をもとに適用業務の選定作業に入った。

まず、事前調査であらかじめ絞り込んだ4業務の担当部署に対して、ESの有用性や導入時の注意点などについての説明

を行った。

次に、事前に配布した調査票をもとに、ES導入の可能性について各部署へのヒアリングを実施した。ヒアリングの結果を適合性評価のために用意したスコアリング票で点数として表し、各業務のES適合性を総合評価した。

これらの選定作業のなかで、ユーザー部門とシステム部門のES導入のねらいが合致し、新契約医務査定業務が最初の適用業務として選ばれた。

### 3.2 新契約医務査定ESの開発

#### 3.2.1 知識収集

まず、医務査定で扱う疾患の数は約500と非常に多く、今回対象とする疾患を絞り込む必要があった。そのため、件数や難易度などから医務部門の要望に基づいて10疾患(グループ)を選定した。件数ではこの10疾患(グループ)で約50%を占めている。プロトタイプ作成にあたっては、この中から特に要望の強かった3疾患グループ〔下記項目(1)、(2)、(3)〕の6疾患を対象とした。

- (1) 胃かいよう・十二指腸かいよう
- (2) 狭心症・心筋こうそく
- (3) 脳こうそく・くも膜下出血
- (4) 糖尿病
- (5) 肝疾患
- (6) 高血圧(治療中も含む。)
- (7) じん・尿管結石
- (8) 悪性新生物
- (9) 子宮筋しゅ
- (10) ぜんそく

今回のシステムで扱う知識は、主に査定標準の知識である。しかし、査定標準はここ数年改訂されておらず、実際に行っている査定とは異なるところが多かった。このため、専門の査定医に新たに査定標準とそれに伴う判断をまとめてもらい、査定業務の統一化を図った。

さらに、査定標準の知識のほか、必要と思われる知識(例えば、告知書に胃かいようと書かれている場合に、胃がんの疑いはないかどうかをチェックする知識)についても、パターンに分けて書き出してもらった。

#### 3.2.2 知識整理

前項の知識をもとに、疾患ごとの査定判断および医的知識を表1の形式にまとめた。

#### 3.2.3 プロトタイプシステムの作成

今回の開発チームは、システム部門一人、医務部門二人(査定医一人、査定担当者一人)およびKE(Knowledge Engineer)二人(日立製作所)で構成された。まず、KEが査定標準の一部を知識ベース化し、ごく簡単なプロトタイプシステムを提示した。これにより、ESのイメージや効果などにある程度理解が得られたと考えている。本プロトタイプシステム

表1 病名別査定まとめの例 報状(告知書)のデータをもとに、医務査定欄出力値を求める。

[胃かいよう]

判断基準			評価死亡指数		医務査定欄		
手術	再発	年齢	指数	その他	指数	危険型	
なし	あり	~49	200	+標点	X	4	……
		50~	200	+標点	X	4	……
	なし	~49	175	+標点	X	3	……
		50~	175	+標点	X	3	……
あり			・		・	・	
・			・		・	・	・
・			・		・	・	・

を拡張し、最終的なプロトタイプを開発した。

#### 3.2.4 ユーザーインタフェースの設計と構築

今回のESは典型的な診断形ESであるが、それだけにエンドユーザーの使いやすさが要求される。このため、知識ベースの作成に入る前に、プロトタイプシステムを通じて医務部門から使い勝手を聴取し、それを踏まえてユーザーインタフェースの設計を行った。この結果、入力はキーボード入力を少なくし、出力は査定票の出力フォーマットで画面に表示することにした(図2)、構築にはUI(User Interface)ビルダを使用した。

#### 3.2.5 知識ベースの作成

ESを開発するうえで、収集した知識をどう整理し、構造化するかは、システムの性能を左右する重要な要素である。

プロトタイプ開発当初は、診断形ESでよく用いられるツリー構造を意識した知識の整理にとらわれすぎ、その結果知識修正時に手間がかかる知識表現となってしまった。このため、査定標準修正時(年々の死亡率などの変化に対応するための修正)に柔軟に対応できるように原始知識の再整理を行った。これはまず、推論の結果となる各査定項目を、査定標準修正時に修正対象となる項目と修正不要の項目とに分けた。前者については、査定に必要な各条件の関連を明確にし、最終的に査定値を設定するルールを別に設ける方式がとられ、各疾患ごとにルール群化した。また後者については、各ルールごとにそのつど値を設定し、これは疾患共通ルール群にまとめた。これにより、推論の流れが明確になり、査定標準修正時の作業が繁雑になることのない知識ベースの構築がなされたと考えている。

また、疾患ごとの知識に画面が対応した形としたため、複雑な画面の遷移を、統括して制御する必要があった。この画面制御には、C言語を用いた。このC言語は、一画面を一つのモジュールと考えることによって、各画面のそれぞれ固有な

\* 医務査定 E S \* - 結果出力画面 -

ID:E501

支社・受番 001 000001  
 被保険者名 伊井 大郎  
 生年月日 昭和 27年 1月 1日生  
 年齢 38才

病名 胃潰瘍

戻る

死亡 指数	危死 検査	延 期	削 減	理由 (1)(2)(3)(4)	第一欠陥 コード 経手	第二欠陥 コード 経手	第三欠陥 コード 経手	再
200	4	7	4	06	0600 T 0			

完了

疾病 指数	入 査	死 亡 保 険 金	期 間	入 院 日 額	人・医再・医・調 疾病第一欠陥	疾病第二欠陥	不担保1	不担保2
100	7				0600 T 0		07	04

an

図2 査定結果出力画面の例 画面レイアウトは、実際の医務査定票のフォーマットで構成されている。

情報を持つこととなる。これにより、画面が遷移するたびに前画面の情報を履歴として蓄え、前画面と次画面との関係は、この履歴を用いて関係づけられることになる。この方法によって、異疾患間での画面の共用および全体を統括した画面制御が可能になった。

#### 4 システムの概要

本システムは、ワークステーション2050/32Eでスタンドアロン形態で稼動する。開発には、ES構築ツールES/KERNEL/Wを用いた。

##### 4.1 システムの基本処理形態

本システムでは、推論に用いるデータはなるべく一画面で一括入力する形をとった。これは、対話形式による入力に比べ、査定担当者にとって知識構成の理解が容易と思われるためである。

査定結果については、UNIX<sup>※</sup>ファイルに対話履歴とともに格納しており、一連の査定作業終了後、結果のリスト出力が可能となっている。

本システムによる査定手順は次のとおりである(図3)。

- (1) 被保険者データ(氏名、生年月日、年齢など)を入力する。
- (2) 該当する疾患の選択を行う。
- (3) 診査報状(告知書および検診書)をもとに、各疾患ごとに

※) UNIX: 米国AT & T社ベル研究所が開発したソフトウェアであり、AT & T社がライセンスしている。

設定された質問に答える。

- (4) 推論を実行し、査定結果を画面出力する。

以下に、上記手順(3)、(4)の実行例(選択した疾患が胃かいような場合)を示す。

##### 4.2 実行例

まず、胃かいようについて基本的な質問に答える(図4)。症状に応じて、さらに詳しい質問画面が表示される(図5)。これらの質問に対して入力を終わると、先の図2に示す結果画面が表示され、胃かいようの査定が完了する。

##### 4.3 システムの開発規模

本システムの開発規模は、次に述べるとおりである。

- (1) ルール数……約750ルール
- (2) フレーム数……50フレーム
- (3) メタルール数……11メタルール
- (4) C言語……約1.5 kステップ
- (5) 画面数……17枚

#### 5 評価

プロトタイプをもとに基本的な処理の流れを検証し、新契約医務査定業務のES化への適性を確認することができた。今後、さらに知識を追加しESが対象とする範囲を広げていくことが必要である。

一方、今回の開発を通じ、従来手法によるシステム構築例と比較して感じられたのは以下の点である。

- (1) 開発期間が短くて済む。
- (2) プログラム(知識ベース)のメンテナンスが容易である。

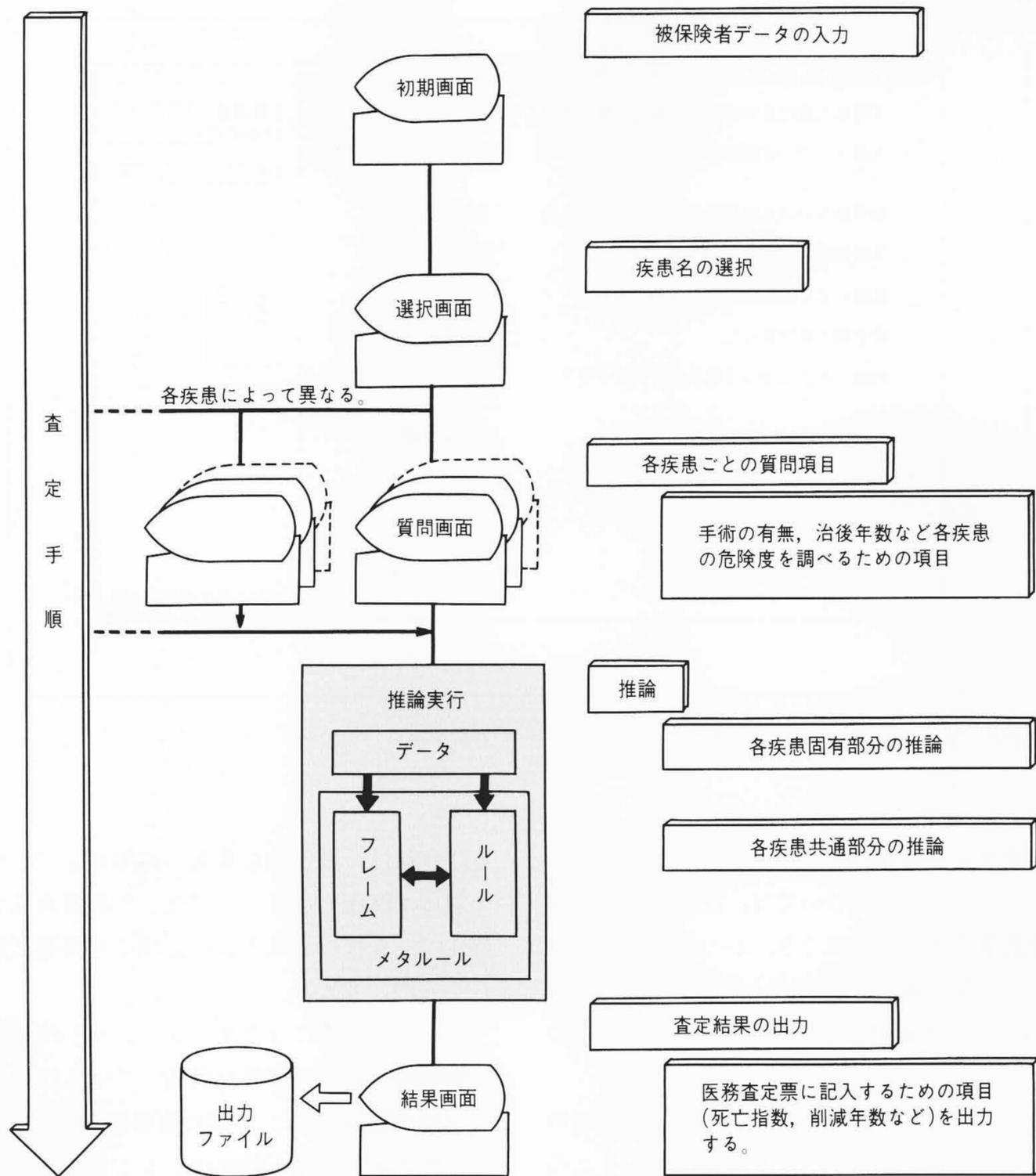


図3 査定手順 質問画面は疾患によって1~4画面が存在する。

\* 医療査定ES \* - データ入力画面 - ID:E305

<p><input checked="" type="checkbox"/> 胃癌に注意すること。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 医者に手術を勧められている <span style="float: right;">はい いいえ</span></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 手術後の再発である <span style="float: right;">はい いいえ</span></p> <p><input type="checkbox"/> 手術をしている <span style="float: right;">はい いいえ</span></p> <p><input type="checkbox"/> 現症または治後年数</p> <p style="font-size: small;">                 現症治療中                  現症                  6か月未満                  6か月-1年未満  <b>1年-2年未満</b>                  2年-3年未満                  3年-4年未満                  4年-5年未満                  5年-6年未満                  6年-7年未満                  7年-8年未満                  8年-9年未満                  9年-10年未満                  10年以上             </p>	<p>胃潰瘍</p> <p>戻る 中断</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em; border: 1px solid black; padding: 5px;">実行</p> <p style="font-size: x-small;">*印を「はい」で実行すれば延期となります</p>
---	--

an

図4 入力画面の例(1) 胃かいようの手術を行い、治後年数が1年~2年未満であると入力された。

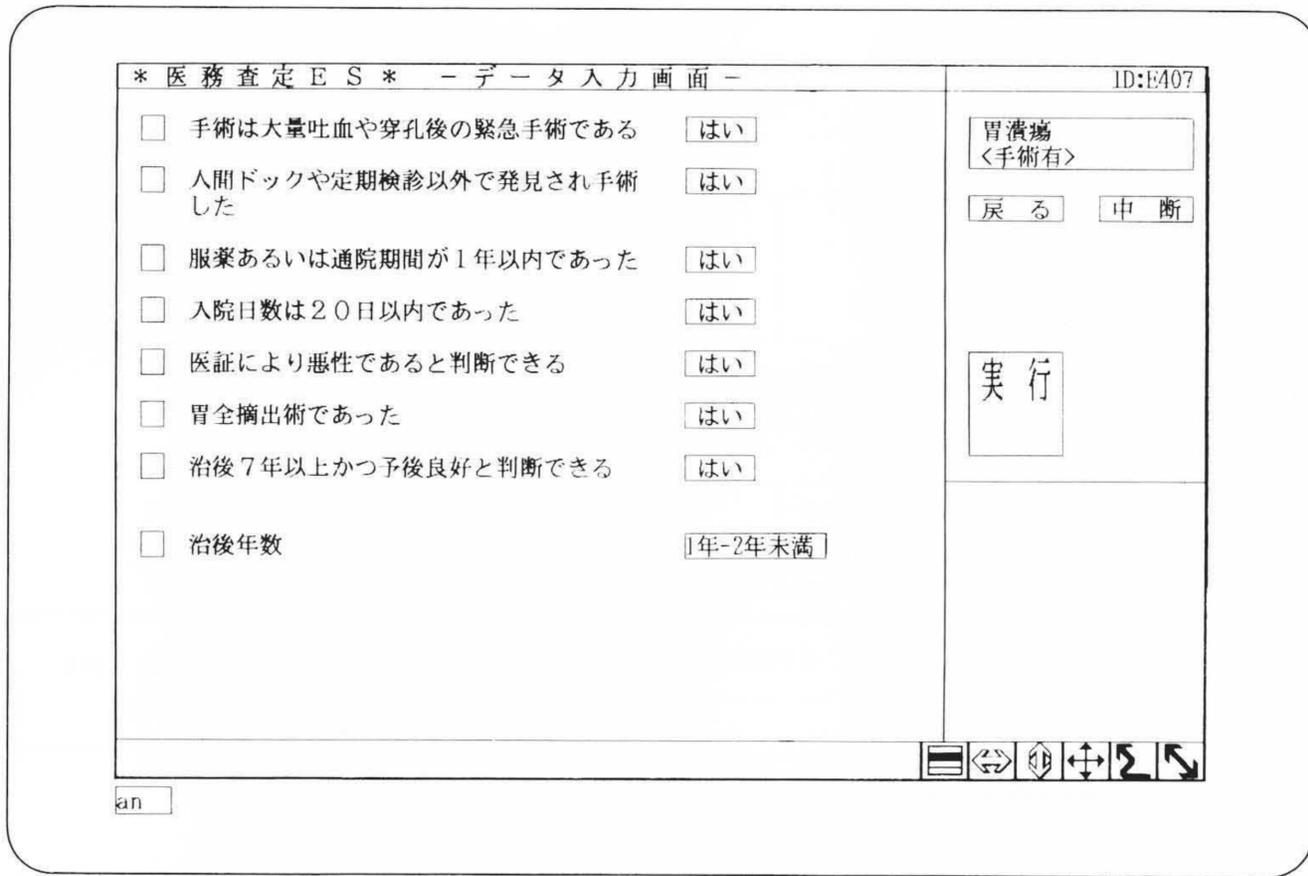


図5 入力画面の例(2) 手術を行った場合の質問画面が表示されている。

(3) ユーザーインタフェース(画面)の作成が容易である。

特にユーザーインタフェースについては、UIビルダを利用することで開発作業量を大幅に削減でき、かつ修正も容易であった。ただし、より使い勝手の良いユーザーインタフェースを作成するためには、C言語によるプログラミングが必要であった。

またプログラムのメンテナンスについては、ツール使用の複雑さから当初期待していた医務部門自身が担当するところまでのめどは立っていない。このため今後さらに、知識ベースの追加・修正での簡便化を図り、システム構築で医務部門がより主導的・積極的な役割を果たせるよう考えていくことが必要である。

## 6 結 言

新契約医務査定ESは、実用システム開発の第一段階として、疾患が複数にわたる場合の対応をも含めて、現在開発中であ

る。今後は、段階的な病名の追加およびより複雑なケースへの対応が課題となろう。前述した疾患単位での知識のルール群化は、今後のシステム拡張時でも開発工数の短縮化をもたらすものとする。

また、最終的にはホストシステムとの連動を図り、ESによる効率的な査定の実現を目指している。

今回のES開発は、今後の新契約事務でボトルネックとなるおそれのある部分を効率化することにより、平成元年に再構築した新契約事務システムと融合され、新契約事務の総合システム化に寄与するものと期待されている。

## 参考文献

- 1) 小暮, 外: 工場防災診断エキスパートシステム, 日立評論, 70, 11, 1166~1170(昭63-11)
- 2) 日経AI, 1.15号(平2-1)