

機関番号：12601
 研究種目：若手研究（B）
 研究期間：2009～2010
 課題番号：21710146
 研究課題名（和文） 構造化知識を用いたリハビリ訓練計画立案モデルの開発に関する研究
 研究課題名（英文） Development of a Model for Designing Rehabilitation Training Program based on Structured Knowledge
 研究代表者
 加藤 省吾（KATO SHOGO）
 東京大学・大学院工学系研究科・助教
 研究者番号：80516766

研究成果の概要（和文）：

療法士がリハビリ訓練計画を立案する際の合理的な思考プロセスをモデル化し、プロセスを実行するために必要な知識ベースを設計した。具体的な知識ベースの構築を行い、知識ベースを実装した支援システムを開発した。開発したモデル・支援システムを用いることにより、用いない場合よりも優れた計画を立案できることを検証によって確認した。本モデル・支援システムを用いることにより、医療の質・安全保証への寄与が期待できる。

研究成果の概要（英文）：

We designed a model, which represent reasonable and adequate thinking processes of therapists to design a rehabilitation program, and the structure of knowledgebase required for the model. We developed the knowledgebase and supporting system by implementing the knowledgebase. We made verification and confirmed that therapists could design better rehabilitation program by using our model and supporting system. This study is expected to make a great contribution to assurance and improvement of quality and safety of medical treatments.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,300,000	690,000	2,990,000

研究分野：医療社会システム工学

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学 社会システム工学・安全システム

キーワード：リハビリテーション、知識の構造化、設計プロセス、医療・福祉、品質管理、質マネジメントシステム、QMS、暗黙知

1. 研究開始当初の背景

(1) リハビリテーションに対するニーズ
 医療技術の進歩や生活環境の充実により、日本は高齢化社会に突入している。高齢化に伴い、脳卒中などの急性疾患の後遺症や、成人病をはじめとする慢性疾患を抱えており、治療後の対応を必要としている場合が多く

なっている。このような社会の中で、患者の自立を促進し、元の生活に戻るのを支援するための手段としてリハビリテーション（以下、「リハビリ」）の重要性が増してきている。

(2) リハビリ計画の立案と訓練の実施
 リハビリには、担当の医師、看護師をはじめ

め、リハビリを専門に行う各種療法士（理学療法士、作業療法士、言語療法士）など、多職種が関わる。

医師は患者の病状から回復度合いを予測し、患者・家族との意思確認・方針決定を行い、各療法士にリハビリ訓練実施の指示を出す。各療法士は、医師の指示を受けてリハビリ訓練（以下、「訓練」）の内容や回数、時間を記述したリハビリ訓練計画（以下、「訓練計画」）を立案し、訓練計画に基づいて訓練を実施する。各療法士は、それぞれ専門分野を持ち、独自のアセスメントを行って訓練計画を立案し、訓練を行っている。また、看護師、介護福祉士、ヘルパーなど患者の日常生活のケアに関わる職種は、訓練計画の内容を受けて、日常生活レベルでできる範囲の“生活リハビリ”を支援する。

このように、多職種が関わるリハビリにおいては、1. 関連する職種間で患者に関する情報を共有して共通の目標を設定し、2. 設定された目標に対して各職種が連携を取りながら訓練計画を立案・共有しながら患者に介入し、3. 患者の状態変化に合わせて適宜再評価を行って訓練計画を修正・管理していくことが求められる。

(3) 現状の問題点

訓練計画立案時には、各療法士がそれぞれ独立にアセスメントを行って訓練計画を立案しているが、訓練計画を立案する科学的な方法論は確立しておらず、各病院、各医療従事者の力量に依存している。

職種間の情報共有のために関連職種が参加するカンファレンスが行われているが、有効に機能しているとは言いがたい。共有すべき情報が明確になっておらず、一人に患者に対して共通の目標を立てられていない。その結果、職種を超えた訓練計画の最適化が行われているとは言えない。

このように、現状の問題点は訓練計画を作成する段階と、チームでリハビリを実行・管理していく段階に分けられる。本研究では、まず訓練計画を立案する段階に焦点を絞る。

2. 研究の目的

本研究では、訓練計画を立案する方法論の開発を目的とする。リハビリを“現状から目標状態へ到達するために必要な介入手段”と捉える。患者の現状をアセスメントし、目標状態を設定した上で、現状と目標状態のギャップから必要な訓練を導出し、訓練計画を立案する方法論（モデル）を開発する。

この目的を達成するために、研究代表者らの提案する「ケア決定プロセスモデル」を応用する。ケア決定プロセスモデルは、ある対象者が日常生活を送るために必要なケアを導出するプロセスをモデル化したものであ

る。これまでに、モデルの基本設計と、必要な知識ベースの構築が行われ、その有用性が確かめられている。

本研究では、ケア決定プロセスモデルに対して、新たに患者がリハビリによって到達したい状態である「目標状態」、目標状態に到達するための介入手段である「訓練」といった概念を導入し、リハビリ訓練計画立案のためのモデルの開発を行う。

3. 研究の方法

(1) リハビリ訓練計画立案モデルの設計

本研究のベースとなるケア決定プロセスモデルの全体像、およびモデルにおけるケア決定手順と主要な概念を図1に示す。また、ケア決定プロセスモデルに必要な知識ベースの構造を図2に示す。

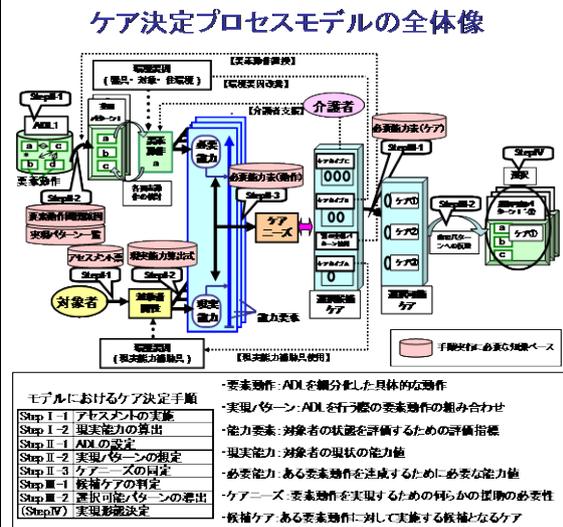


図1：ケア決定プロセスモデルの全体像

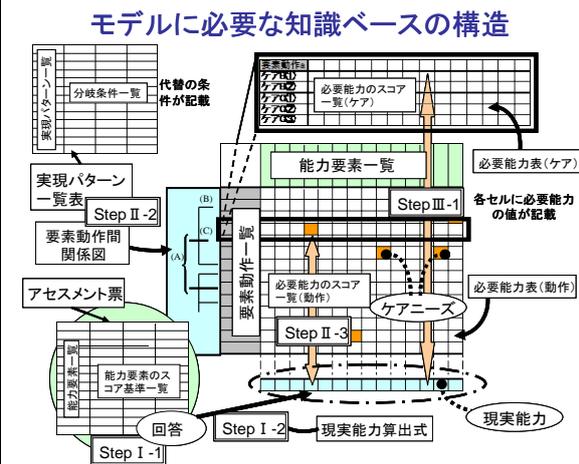


図2：ケア決定に必要な知識ベースの構造

ケア決定プロセスモデルは、対象者が日常生活を送る際に必要となる具体的なケアを決定することを目的として、ケアを決定する

ための合理的な手順である「ケア決定手順」と、必要な「知識ベースの構造」により、思考手順を標準化している。

本研究では、ケア決定プロセスモデルをベースとして、「目標状態」「訓練」等の概念を新たに導入し、患者が目標状態に到達するために必要な訓練を導出する合理的な思考プロセス、必要な知識構造を設計した。

(2) モデルに必要な知識ベースの構築

既存の知識ベースを基に、「移動」「食事」「排泄」の3つのADLに焦点を絞り、脳卒中患者に対するリハビリ訓練計画の立案に必要な知識ベースの構築を行った。

大久野病院（東京都青梅地区にある200床規模の回復期リハビリ病院）の協力を得て、理学療法士、作業療法士、医師、看護師と共に既存の知識ベースを検討し、構築した。

(3) 支援システムの開発

(2)で構築した知識ベースを実装し、(1)で設計したモデルの実行を支援するプログラムを、Excel + VBAで構築した。

(4) モデルの妥当性の検証

構築した支援システムを大久野病院で試し、開発したモデルの妥当性の検証を行った。新人の療法士と経験豊富な療法士に、それぞれ支援システムを用いる方法と用いない方法で訓練計画を立案してもらい、両者を比較することで評価した。

4. 研究成果

(1) リハビリ訓練導出モデル

考慮すべき要素と要素間の関係を定義した「フレームワーク(図3)」、最適解を導出するための合理的な思考手順を定義した「メソッド(表1)」、メソッドの実行に必要な知識の構造を定義した「知識構造(図4)」から構成される、階層的なモデルを設計した。

図4に示す知識構造に基づいて構築された知識ベースを用いて表1に示すメソッドを実行することにより、効果的・効率的にリハビリ訓練を決定することが可能となる。

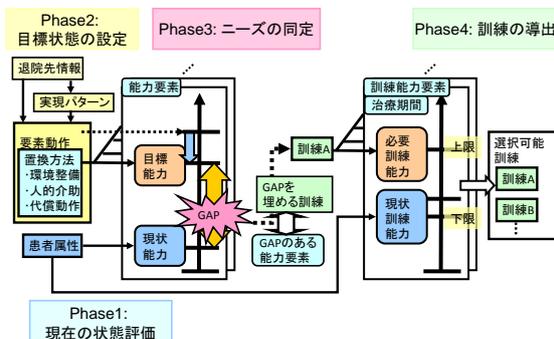


図3：フレームワーク

表1：メソッド

Phase	機能	機能の概要	必要な構造化知識、ツール
現在の状態評価	1-1	患者状態の評価	ADLや訓練に対する患者属性を評価する
	1-2	現状能力の決定	1-1の評価結果から、現状能力を求める
目標状態の設定	2-1	退院先状態の評価	退院先状態を評価する
	2-2	退院先状態の反映	2-1の評価結果から、選択可能な実現パターン・置換方法を制限する
	2-3	実現パターンの設定	2-2の結果から、選択可能な実現パターンの中から最適を選択する
	2-4	置換方法の設定	2-2で設定した実現パターンに対して、2-2の結果から、選択可能な置換方法を設定する
ニーズの同定	3-1	能力ギャップの特定	フェーズ2で設定した目標状態の必要能力とフェーズ1で求めた現状能力のギャップを把握する
	3-2	ギャップのある能力要素の特定	3-1の結果を能力要素ごとに集約し、各能力要素ごとに、どの程度の能力ギャップがあるのかを把握する
訓練の導出	4-1	訓練候補の評価	フェーズ3で同定したニーズを埋めるための候補となる訓練について、その実現可能性を評価する
	4-2	実施訓練の決定	4-2で実現可能と評価された訓練候補の中から、実際に行う訓練を決定する

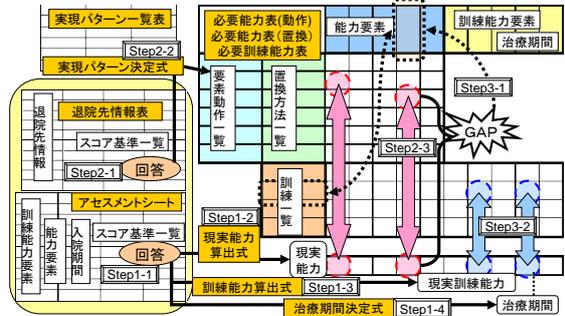


図4：知識構造

(2) 知識ベース

図4に示す知識構造に基づいて、「移動」「食事」「排泄」に関する具体的な知識ベースを構築した。日常生活における具体的な動作である要素動作 57 個、目標状態を表現するための置換方法 339 個、患者の状態を評価する指標である能力要素 37 個、能力を向上させるための訓練 364 個から構成される。

(3) 支援システム

構築した支援システムでは、患者状態に関するアセスメント 37 項目と患者が実現したい生活様式をインプットとして、当該患者に実施すべき訓練を具体的に導出することができる。また、アウトプットを印刷することにより、療法士は日々の業務に用いる帳票として利用することが可能である。

患者状態に関するアセスメント画面のイメージを図5に、生活様式のインプット画面のイメージを図6に、実施すべき訓練のアウトプット画面のイメージを図7に示す。

領域	能力要素	回答	現状能力
五感・感覚	見る(視力)	自立	5
	聞く(聴力)	自立	5
	皮膚を感じ取る	できる	5
食事・排泄 基本動作	排便を行う	できる	5
	排泄を抑制する	できる	5
	排便を抑制する	できる	5
手作業	手を前方に持って行く	できない	1
	手を前方に持って行く	できる	5
	手を前方に持って行く	できない	1

図5：患者状態のインプット画面

A	B	C	D	E	F	G
24	○	307 使用器具(はし、スプーン)を取り準備する				
25	○		B1	場所の変更		○
26	○		G1		見守り・声かけ	
27	○		G3		部分介助(代行)	
28	○		G4		全介助(または代行)	
36	○	309 スプーン(フォーク)を使う				
37	○		B8	木柄スプーン		
38	○		B9.C1	木柄スプーン	見守り・声かけ	
39	○		B9.C2	木柄スプーン	部分介助(代行)	
40	○		B9	曲がりスプーン		
41	○		B9.C1	曲がりスプーン	見守り・声かけ	
42	○		B9.C2	曲がりスプーン	部分介助(代行)	
43	○		B9	スプーンホルダー		
44	○		B9.C1	スプーンホルダー	見守り・声かけ	
45	○		B9.C2	スプーンホルダー	部分介助(代行)	
46	○		G1		見守り・声かけ	○
47	○		G3		部分介助(代行)	
48	○		G4		全介助(または代行)	
49	○	310 食べ物を口まで持ってくる				
50	○		B9	木柄スプーン		
51	○		B9.C1	木柄スプーン	見守り・声かけ	○
52	○		B9.C2	木柄スプーン	部分介助(手添え)	
53	○		B9	木柄スプーン		
54	○		B9.C1	木柄スプーン	見守り・声かけ	
55	○		B9.C2	木柄スプーン	部分介助(手添え)	
56	○		B9	スプーンホルダー		

図6：実現したい生活様式のインプット画面

AL	AM	AN	AO	AP	AD	AR	AS	AT	AU	AV	AW
訓練No.	能力要素No.	対象能力要素	訓練目的	場面設定	介助の有無	指導の有無	訓練内容	回答期	維持期	退院準備期	適合判定
106.5	かむ	かむ	用具	無し	無し	表示以外のものをかむ		○	○	○	不可能
106.6	かむ	かむ	用具	無し	有り	指図を付けて、表示以外のものをかむ		○	○	○	適合
107.6	のむ	変換を正す	通常通り	無し	有り	変換を正して飲み込む		○	○	○	不可能
108.6	のむ	変換を正す	通常通り	部分介助	有り	部分介助で、変換を正して飲み込む		○	○	○	適合
108.8	のむ	変換を正す	通常通り	全介助	有り	全介助で、変換を正して飲み込む		○	○	○	適合
110.6	のむ	変換を正す	通常通り	無し	有り	手すり材の椅子で、変換を正して飲み込む		○	○	○	不可能
111.6	のむ	変換を正す	通常通り	部分介助	有り	手すり材の椅子で、部分介助で変換を正して飲み込む		○	○	○	適合
112.6	のむ	変換を正す	通常通り	無し	有り	指図を正して飲み込む		○	○	○	不可能
113.6	のむ	変換を正す	通常通り	部分介助	有り	部分介助で、指図を正して飲み込む		○	○	○	適合
114.6	のむ	のむ	通常通り	無し	有り	指図を受けて、すりつぶした食べ物を飲み込む		○	○	○	不可能
115.6	のむ	のむ	用具	無し	有り	指図を受けて、すりつぶした食べ物を飲み込む		○	○	○	適合
116.6	のむ	のむ	用具	部分介助	有り	指図を受けて、すりつぶした食べ物を飲み込む		○	○	○	適合
117.6	のむ	のむ	通常通り	全介助	有り	アイスクリームを作る		○	○	○	適合
146.12	手毛上方向に持	開閉可動部	通常通り	部分介助	有り	部分介助を受けて、開閉可動部を広げる		○	○	○	適合
146.12	手毛上方向に持	開閉可動部	通常通り	全介助	有り	全介助を受けて、開閉可動部を広げる		○	○	○	適合
147.12	手毛上方向に持	開閉可動部	通常通り	部分介助	有り	補助具を用いて、部分介助を受けて、開閉可動部を広げる		○	○	○	適合

図7：実施すべき訓練のアウトプット画面

図5では、「能力要素」ごとに、患者状態を入力する必要がある。「回答」列の該当セルをクリックすると選択肢が表示されるため、当該患者に該当する状態を1つ選ぶ。

図6では、「要素動作」ごとに、生活様式を入力する必要がある。使用する器具と介助形態の詳細が要素動作ごとに表示されているので、当該患者が実現したい様式を選び、右端の欄に「○」を入力する。

図7では、当該患者に対して実施候補となる訓練とその判定結果が表示されている。

「適合判定」の結果が「適合」と表示されている訓練が当該患者に対して実施すべき訓練である。

療法士が業務上使用する際には、図7の画面でさらに「適合」訓練にリストを絞り込んだ上で、実施する日時、担当者などを追記することで、帳票として利用することができる。

(4) モデルの妥当性の検証

新人の療法士・経験豊富な療法士支援システムを用いた場合の方が、質の高いアウトプットを導出することができた。また、支援システムを用いた場合、新人とベテランの差が小さくなった。以上より、本研究で開発したモデルの妥当性が確認されたといえる。

今後の課題としては、モデルを実装して用いる場合と用いない場合で、患者状態の変化

に違いがあるか否かを追跡することで、モデルの効果に関する検証を行う必要がある。

また、療法士がリハビリを行う場合には、現在の状態から最終的な目標状態までの間に、中間目標状態を複数設定している場合が多いことが明らかになった。これは重要な課題であり、今後モデルに追加すべき要素であると考えている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計4件)

① Shogo Kato, Satoko Tsuru, Yoshinori Iizuka, Akira Shindo(2010), Model for Designing a Rehabilitation Training Program, Proc. of the ASQ World Conference on Quality and Improvement, 査読有, 64, 10p.

② Shogo Kato, Satoko Tsuru, Yoshinori Iizuka(2009), Framework for Preventing Accidental Falls in Hospitals -Management Plan for ADL, Medication, and Medical Conditions-, Studies in Health Technology and Informatics, 査読有, 146, 450-454.

③ 加藤省吾, 水流聡子, 飯塚悦功(2009), ケア決定プロセスに必要なADLに関する知識コンテンツの構築, 品質, 査読有, 39(2), 77-97.

〔学会発表〕(計14件)

① Shogo Kato, Akira Shindo, Satoko Tsuru, Yoshinori Iizuka, A Model for Designing a Rehabilitation Pathway in a Recovery Stage Hospital, 8th Asian Network for Quality Congress, 2010/10/20, Delhi, India.

② 杉辺留美子, 加藤省吾, 進藤晃, 水流聡子, 飯塚悦功, 訓練導出モデルに基づくリハビリパス設計方法の開発, 日本品質管理学会第92回研究発表会, 2010/05/30, (財)日本科学技術連盟・東高円寺ビル.

③ 末政憲司, 加藤省吾, 進藤晃, 水流聡子, 飯塚悦功, リハビリ現場における療法士の評価体系・訓練体系の分析, 医療の質・安全学会第5回学術集会, 2010/11/27, 幕張メッセ.

〔図書〕(計1件)

① PCAPS 研究会(2011), 患者状態適応型パス—臨床知識の精緻化・一般化・実装(医療の質安全保証に向けた臨床知識の構造化), 日本規格協会, 225ページ, 編者.

② PCAPS 研究会(2010), 患者状態適応型パス—電子カルテおよび病院情報システ

ム搭載版電子コンテンツ（医療の質安全保証に向けた臨床知識の構造化），日本規格協会，252 ページ，編者.

- ③ 棟近雅彦，水流聡子監修，加藤省吾，村岡裕，川口みき著(2009)，福祉サービスの質保証－職員の質を高めて利用者満足を獲得する－，社会福祉法人 全国社会福祉協議会，170 ページ.

[産業財産権]

○出願状況（計2件）

名称：事故防止システム
発明者：飯塚悦功，水流聡子，加藤省吾
権利者：同上
種類：特許
番号：特願 2010-054234
出願年月日：2010年3月11日
国内外の別：国内

名称：リハビリ計画作成システム、リハビリ計画作成方法、及びリハビリ計画作成プログラム
発明者：飯塚悦功，水流聡子，加藤省吾
権利者：同上
種類：特許
番号：特願 2011-110741
出願年月日：2010年5月17日
国内外の別：国内

6. 研究組織

(1) 研究代表者

加藤 省吾 (KATO SHOGO)
東京大学・大学院工学系研究科・助教
研究者番号：80516766

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

飯塚 悦功 (IIZUKA YOSHINORI)
東京大学・大学院工学系研究科・教授
研究者番号：50017448

水流 聡子 (TSURU SATOKO)
東京大学・大学院工学系研究科・教授
研究者番号：80177328

(4) 研究協力者

進藤 晃 (SHINDO AKIRA)
大久野病院・理事長

杉辺 瑠美子 (SUGINOBE RUMIKO)
東京大学・大学院工学系研究科・修士課程

末政 憲司 (SUEMASA KENJI)
東京大学・大学院工学系研究科・修士課程