

# 個別適応問題の生成法

1G-3

小出善太郎

古城則道

学習情報通信システム研究所 (SRL)

## 1. はじめに

従来のCAIシステムでは、学習者へ提示する問題はあらかじめ教材の作成者が用意している場合が多い。これでは、学習者の能力や理解状況を把握し、各学習者にあった教材を提供しなければならない知的CAIシステムにおいては不十分である。学習者は問題解決に当たり、先ず「何を求められているか」と言う事を問題文から読み取る。そして、知って（理解して）いるキーワードを基に問題解決に取り組む。キーワードとは、文章の意味を構成する基本概念に相当する。本稿では、教材に含まれるキーワードに対する学習者の理解度に着目し、CAIシステムに於いて、学習者の理解状況に応じた「難・易」を出題形式や選択肢へ自動的に反映させる問題生成法を検討する。

## 2. 出題形式と教材データ構造

CAIシステムに於いて、学習状態を把握し、きめ細かな指導を実現しようとするならば、問題教材として多種多様な形式による出題が望ましい。そこで、共通の素材（問題文の原文となる説明・解説文）から次の4種類の出題形式について問題の自動生成を試みた。

①穴埋め完成問題…キーワードを含む語句を空欄とし、文章を完成させる問題。

②訂正問題…キーワードを含む語句を他の語句と置き換え（又は、置き換えずに）、正しい語句に訂正させる問題。

③正誤判定問題…問題文を構成する各段落毎にキーワードを含む語句を他の語句と置き換え（又は、置き換えずに）、その段落文の正誤を判断させる問題。

④独立設問問題…問題文を構成する各段落毎の小設問問題。事実文や結果文の主語や目的語、述語について「何か」、条件や理由について「何故か」、あるいは、条件文に対する結果が「どうなるか」といったキーワードを含む文や文節について解釈や因果関係を問う。

解答形式は、自然言語認識の問題を避けるために多肢選択形式、及び、○×形式に限定した。

これらの出題形式で問題を生成するための教材データは、3つの情報により構成される。

①段落情報…問題文の原文とその構造及び生成可能な設問の諸情報を管理する。

②キーワード情報…設問の対象あるいは誤答選択肢候補となる語句とそれによって理解度診断の対象となるキーワードを保有する。

③メディア情報…図表などテキスト以外のメディアデータを管理する。

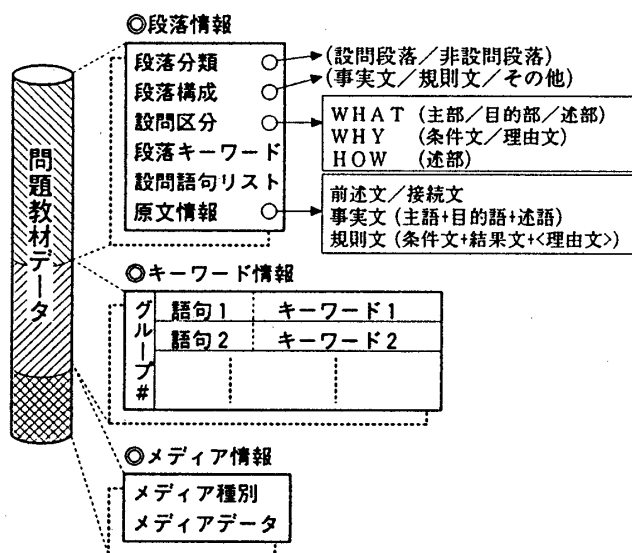


図1 問題教材データイメージ

## 3. キーワードの理解診断

キーワード理解度は、問題に対する学習者の解答の診断結果により直接得られ、問題実施の度に逐次更新される。学習者がどこをどのように間違っているかの特定(誤り同定)は、問題に於ける正答と誤答に知識キーワードを属性として付与しておくことにより実現される。すなわち、学習者の選んだ選択肢が正答か誤答かによって対応するキーワードの理解あるいは不理解が診断され、また、誤答の場合には、その間違いの選択肢に対応するキーワードの情報により、正しいキーワードについての誤り理解を診断できる。これは解答とキーワードが直接関係している場合で、正答選択肢及び誤答選択肢に対応するキーワード属性は明瞭である。

また、解答とキーワードが間接的な関係を持つ場合がある。設問の対象となる領域(段落)に対し

でキーワード属性を付与しておくことで、学習者の解答からその段落が意味する背景知識となるキーワードについても理解度診断が実現する。

つまり、理解度診断、及び、誤り診断の対象となるキーワードは、「正答選択肢キーワード・誤答選択肢キーワード・段落キーワード」の3つであり、誤答の場合に何を何と間違ったかの情報は、「正答選択肢キーワードに対する誤りキーワードが誤答選択肢キーワード」、「誤答選択肢キーワードに対する誤りキーワードが正答選択肢キーワード」のように診断される。

これらの診断結果は、キーワード理解モデルとして次のようなイメージで実装される。

キーワード理解モデル (キーワード、理解度、誤りキーワードリスト)  
 誤りキーワードリスト:  
 [ [誤りキーワード, 誤り回数], …… ]

4. 個別適応の考え方

先に述べた4種類の出題形式は、それぞれの問題が持つ形の特徴によって、同じキーワードに関する問題であっても評価の目標(教育目標:知識・理解・思考・技能など)が異なると言えよう。そこで、どの形式で、いくつの選択肢で、どのような誤答選択肢を用意するかという問題の難易度に関係する事項について、その時その時の学習者の状態に最も良く適している値を決定することで個

別適応した作問が実現する。本研究では、出題形式の決定をはじめ、様々な個別対応を必要とする諸項目の決定に於いて、問題に対する学習者のレディネスを基とする幾つかのルールと学習履歴やキーワード理解モデルを用いて個別対応を行うこととした。

出題形式の決定に於いては、出題形式決定ルールを適用し、得られた条件に該当する出題形式を学習履歴を参考に選出する。独立設問問題に於ける設問箇所は、設問キーワード決定ルールを基にキーワードの理解度を基に決定される。(図2)

また、誤答選択肢の決定に於いては、誤答キーワード決定ルールを適用し、得られた条件に該当するキーワードをキーワード理解モデルの誤りキーワードリストから選出することで実現する。(図3)

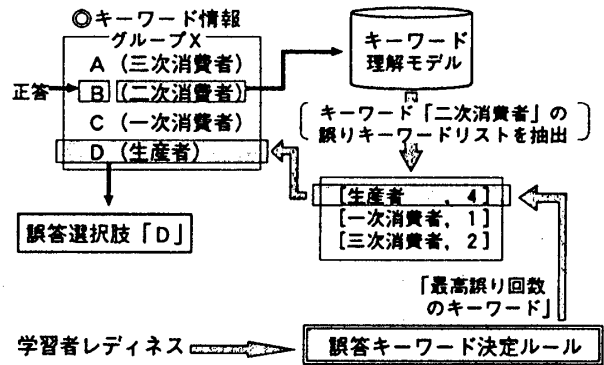


図3 誤答選択肢決定の流れ

このように、学習者の理解状況に応じて問題の難易度が定められ、更なるその難易に相当する出題形式や選択肢を個別の学習情報を用いて決定する。したがって、学習者に提示される問題は、その学習者個人の育成に焦点が定められており、個別適応した問題であると言えよう。

5. おわりに

本稿では、学習者モデルの構築と利用という観点よりCAIシステム上での個別適応問題の生成方法の検討結果について述べた。現在、このプロトタイプモデルを構築し、検証中である。今後の研究では、「個別適応」の更なる充実と共に問題の形や設問内容に伴う評価目標を分析し、モデル化を検討していきたい。

【参考文献】

郭斑 他 「知的CAIシステムの問題生成について」  
 電子情報通信学会技術研究報告 ET94-17  
 松本哲也 他 「キーワードによる学習構造の生成」  
 電子情報通信学会技術研究報告 ET95-37  
 金井達蔵, 石井恒好 「教育評価の技術」 図書文化

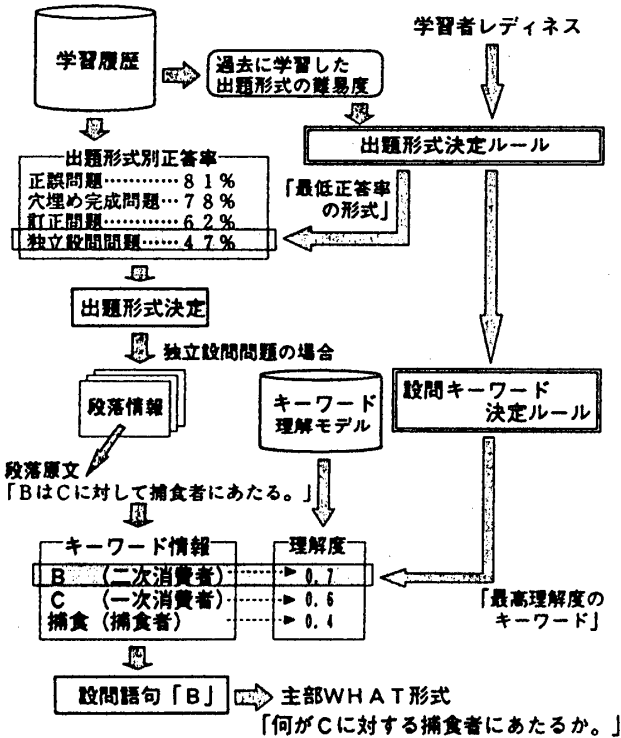


図2 出題形式決定の流れ