

## 自学用命題論理演習システム

大谷 紀子 研究室

0432119 高橋 健太

### 1. 研究の背景・目的

本大学における情報数学の授業は「解説が丁寧で分かりやすい」と受け入れられているが、解説にかける時間を長く丁寧にしている分、演習問題が少ないという指摘がある。論理演算については、小学校の頃から習ってきた算術演算とは異なる性質を持っている[1]。

本研究では、情報数学の受講者が命題論理を学習する上での支援と、情報数学の授業の補完を目的とする。自由記述による回答方式に対応したシステムを作成して評価実験を行い、システムの有効性を示す。

### 2. システム概要

本システムは、問題を作成する段階で、回答を導くまでの過程をあらかじめいくつかのステップに分解しておく。画面に表示される段階で問題を読み込み、ステップ毎にヒントを表示させてユーザーの思考を誘導することで、問題を解くための効率的な手順を学習することができるため、自由記述式の設問に対する学習効果が期待できる。システムの初期画面を図1に示す。

図1の画面は、上から順に設問の問題文を表示する出題欄と、問題の解説を表示するヒント欄に、回答を書き込む回答欄の3つに分けられる。システムの構成は、問題文やヒントが記述された出題ファイルと、設問の出題順を決定する出題リスト、出題ファイルと出題リストを読み込み、演習問題を表示するソフト本体の3つである。図2に出題ファイルの内容の例を示し、図2のファイルを読み込んだシステムの動きを図3に示す。

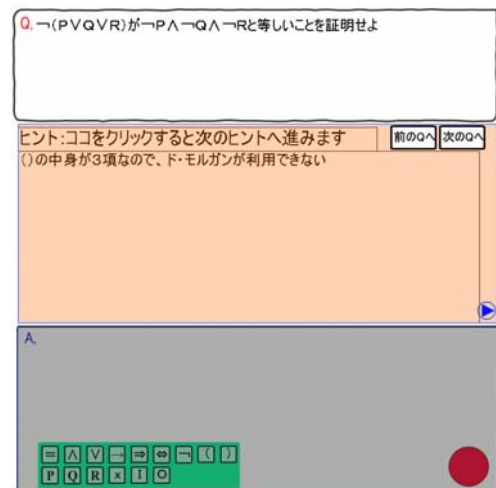


図1：システムの初期画面

行番号	データ型	データ内容	Next
0	q	$(P \wedge Q) \wedge R = P \wedge (Q \wedge R)$ の法則名は？	1
1	a	1	5
2	a	2	6
3	c	正解	7
4	c	不正解	7
5	c	分配律: $P \wedge (Q \vee R) = (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$	0
6	e	問題終了	

図2：出題ファイルの入力例

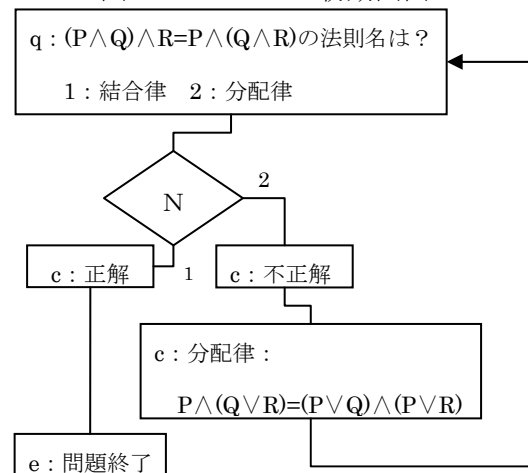


図3：図2のシステムの動き

出題ファイルには、データを読み込んだシステムの動作を指定できるように「データ型」を設定して、各行に入力されたデータを規定した。以下に各データ型の詳細を示す。

q : 出題欄に「データ内容」のテキストが表示される。

c : ヒント欄に「データ内容」のテキストが表示される。

a : 「データ内容」が、直前の行にある q か c と宣言されたテキストに対する回答例になる。連続して複数の a を入力していくと、1つの設問に対して複数の回答例を設定できる。

e : 次の設問があれば次の設問へ進み、現在の設問が最後ならば終了させる。

### 3. 評価実験と結果

武蔵工業大学における情報数学の受講者に本システムを公開した。被験者は実際にシステムを使用して、アンケートに回答する。本評価実験では3人の被験者から回答を得ることができた。アンケートの内容と、その結果を図4に示す。アンケートの最後に、自由記述でシステムや設問・ヒントに対する意見を聞いたところ、「証明問題は回答の仕方が良く分からなかった」「答えの解説が欲しい」「ヒントが少ない」「問題数が少ない」との回答を得た。

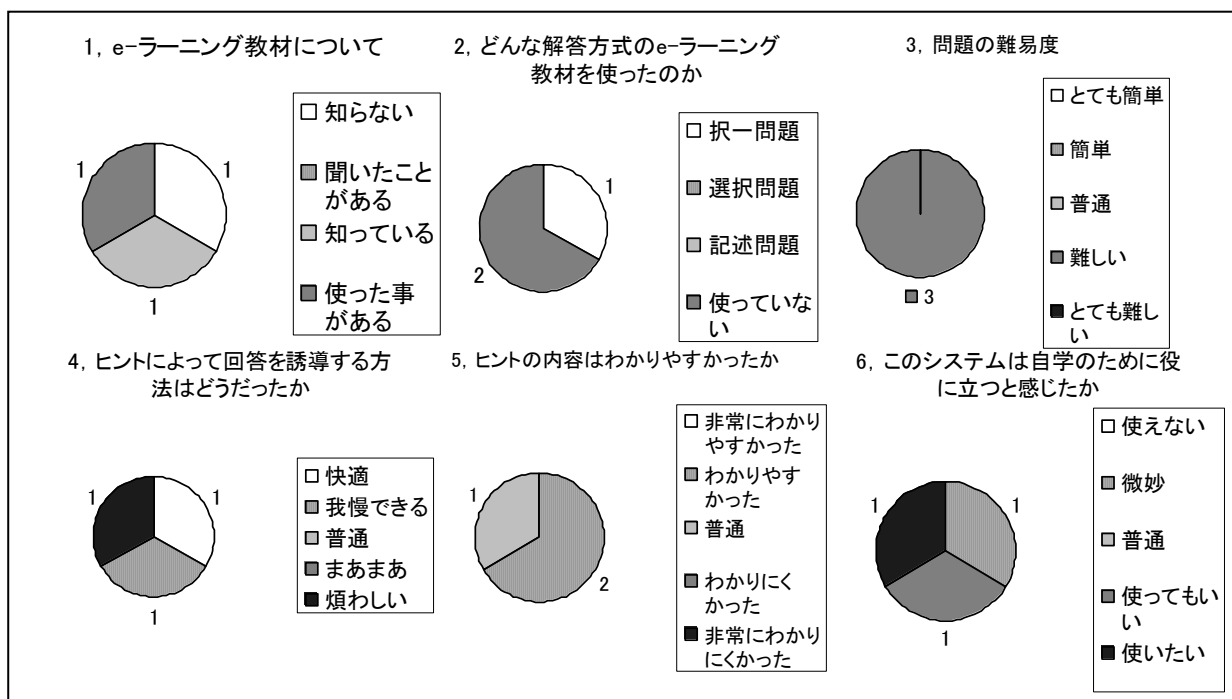


図4：アンケート結果

### 4. 考察

質問4については、「煩わしい」や「我慢できる」という回答があった一方で、「快適」であるという回答があった。設問について自力で答えを導き出せるユーザにはヒントが蛇足になり、ストレスを与える場合が考えられる。自由記述の回答から得られた、答えの解説・ヒントの数・問題数に関する課題は、問題の内容を修正することで解決できる。被験者が3人とも問題の難易度が難しいと回答している一方で、2人が質問5に関して「分かりやすい」と回答していることから、本システムが自由記述による回答方式の設問に対して、有効な解説が行えることが考えられる。

### 参考文献

[1] 宮野高明, “文科系のための基礎数学”, オーム社出版, p. 17 (2000)