

1H-6

知的生産における理解度分析方法論

Methodological Analysis on Understanding in Intellectual Productions
—情報システム・エンジニアの概念形成教育における受講者評価に関する研究—

志水 信幸†

奥村 年久†

太田 秀昭†

角 行之††

Nobuyuki Shimizu

Toshihisa Okumura

Hideaki Ota

Tsurayuki Kado

1. はじめに

企業の情報システム・エンジニア教育において、受講者は個々の経験、知識に応じ、同じ講義を共有しながらも学習のスタイルが多様である。われわれ主催者（プロモータ）は、教育企画経験を積み上げることにより、教育コースが何となく洗練されていくと考えるのではなく、受講者の実態に合わせ、講義や演習の教育内容をその場に応じた形で取り入れ、受講者の情報システムに関する概念形成を支援していく必要がある。このような教育コースをめざす場合、受講者がどのような概念を構成しているのか、主催者（プロモータ）は、できるだけ個々のデータを受講者の負担を少なくする形で把握していく必要がある。この課題を解決する方法として「概念地図法（コンセプトマップ）」を用いることを提案する。¹⁾

2. 関連する研究

本研究の目的は、情報システムの構築に必要な概念の理解度を測定することである。従って、理解の程度をどのように測定したらよいか問題となる。[竹谷・佐々木論文]²⁾では、教師が構築した認知マップを基準として、各学習者がそれぞれの理解内容をもとに描画した認知マップを比較・分析することにより認知・理解の程度を評価している。[角・保田らの論文]³⁾では、単なる知識ではなく、智慧と経験を深めることによって身につくソフトウェア・エンジニアリングの分野での重要な概念について、[角・橋本論文]⁴⁾では、「訓練されたSE(System Engineers)なら説明できなければならない」項目をキーコンセプトとして教育受講の事前と事後での理解度の変化を調査している。

3. 提案に至る背景と経緯

これまでの研究で、情報システム構築に必要と思われる概念の理解度を測定する方法として「キーワード回答方式によるキーコンセプトの理解度分析法」を提案し実証した。⁵⁾この実証から受講者、それぞれが構成している概念は千差万別であり、それを教授する講師陣にも差異があることが認められた。これらのことから情報システム構築に必要と思われる概念には曖昧性があり一意に定めることは難しいと考えられる。（仮説）

従って、実証より得られた結果から近似解を抽出しその結果を参考に受講者の理解度を分析することを考えた。（検証方法）

4. 講義への概念地図法の導入

講義で理解してほしい概念を5個程度、講師と相談して抽出した。受講者にはそれぞれの概念を説明するために必要と思われるキーワードを優先順位を考慮し5個以内で解答させた。個数の多少が問題ではなく必要不可欠なキーワードを解答させるよう心がけた。差異を検証するために事前調査として講義開始後の10分間、事後調査として講義終了前に10分間を割り当てた。解答されたキーワードから概念地図を描くことを考えた。

5. 考察

キーコンセプトの中でも特に重要と思われる“概念データモデル”について考察する。教育目的は同じであるが教育内容は異なる科目で3回の調査を実施した。（表 事前／事後調査結果に示す）NO:受講者番号、事後調査と事前調査の得点の差を次の式で算出した。

$$Dn = An - Pn \quad (n:1,2,3)$$

$$-5 \leq Dn \leq 5, 0 \leq An \leq 5, 0 \leq Pn \leq 5$$

† 財団法人ソフトピアジャパン

†† 情報文明文化研究所

有効回答35人の中から優先順位1位、かつ正答となったキーワードの中から2人以上解答があったものは、静的モデル(5人)、実世界(3人)、情報の源泉(3人)、現実世界(2人)、スキーマ(2人)である。一応、的は得ているものの真に理解しているかどうかはこれだけでは判断できない。この教育の目的は、辞書的な意味を理解することではなく、プロジェクトメンバーがほぼ同じ思惑(イメージ)を抱けるよう訓練することにある。調査の結果からは、かなりばらつきがあることがわかった。また、高得点の人のキーワードを構成し文章を作ることを試みた。概念地図を描くための足がかりにするためである。

・概念データモデルとは、実体(エンティティ)と(リレーションシップ*)について、静的モデル、動的モデル、組織間連携モデルで表したものである。(事後調査)

キーワード:実体、静的モデル、動的モデル、
組織間連携モデル

・概念データモデルとは、現実世界をER図で表したもののあり(エンティティ*とリレーションシップ*で抽象化したものである。)(事前調査)

*は不正当のキーワード

キーワード:現実世界、ER図

受講者がこのように考えて解答したのか、どうかはわからないが、キーワードから説明文章を構成する方法は、ある程度、その受講者の理解度を推測することに役立つと思われる。事前と事後との結果を比べると事後の方が、感覚的にはより理解が深まったものと思われる。このような手法は手間暇がかかり労を多くするが概念形成教育は少数精鋭教育で、ある程度の時間をかけて実施することを考えると多少の時間暇はやむをえない。

この検証から新たな仮説が生じた。既成の(間違いではないが、的確ともいえない)概念が形成されている者は、形成されていないものに比べ教育による(是正)効果が少ないのではないか。

6. まとめ

今回の実証では、まだ概念地図は描けていない。

しかしながら、分析、考察を繰り返しながら検証していく所存である。また、この検証により次の教育コースへの企画に役立てば良いと思う。

謝辞 本研究を進めるにあたり、キーコンセプトの設定、採点にご協力、ご助言をいただいたCIOスクール講師の手島歩三、児玉公信、清水光孝、三氏に深謝いたします。

表 事前/事後調査結果(5点満点)

N	P1	A1	D1	P2	A2	D2	P3	A3	D3
1	4	2.5	-1.5	4	5	1	4	4	0
2	3	4	1	3	1	-2	4	4	0
3	3	3	0	2	4	2	3	3	0
4	3	3	0	1	4	3	3	3	0
5	3	3	0	1	4	3	3	2	-1
6	2	2	0	1	3	2	2	4	2
7	1	1	0	1	3	2	2	3	1
8	0	2	2	1	3	2	2	3	1
9				0	5	5	1	2	1
10				0	5	5	0	4	4
11				0	3	3	0	3	3
12				0	3	3	0	3	3
13				0	1	1	0	3	3
14							0	2	2

N: No, Pn:事前調査, An:事後調査, Dn:差異 n:1,2,3

参考文献

- 久保田英慈:科学概念学習における生徒評価と授業設計の関係に関する研究,平成16年度日本科学教育学会第4回研究会発表資料
- 竹谷 誠,佐々木 整:学習者描画の認知マップによる理解度評価法,電子情報通信学会誌,Vol.J80-D-II, NO.1, pp.336-347(1997)
- 角 行之,保田勝通,山本洋雄,大槻 繁:企業における上級ソフトウェア技術者養成のための実践訓練コースSEPの開発と評価,教育システム情報学会誌,Vol.18, NO.1(春号), pp.111-120(2001)
- 角行之,橋本千恵子:ソリューション・ビジネス指向技術者育成のための導入教育,情報処理学会研究報告「コンピュータと教育」,Vol.2003, NO.123, pp.41-48(2003)
- 志水信幸,太田秀昭,林 俊樹,角 行之:知的生産における理解度分析方法論,情報処理学会研究報告「コンピュータと教育」,Vol.2005, No.15, pp.113-120(2005)