

e-Learningによる技術者倫理教育

室蘭工業大学・電気電子工学科 鈴木好夫

yoshio@mmm.muroran-it.ac.jp

室蘭工業大学・応用科学科 安居光国

yasui@mmm.muroran-it.ac.jp

1 はじめに

本学は、オムニバス形式で技術者倫理教育を実践してから2年が経過した。この科目は数学や物理と違い、「仮想的な体験の中で倫理的なジレンマをいかに対処するか」という困難な学習目標を抱えている。こうした学習目標に沿って講義中心から学生による事例研究をもとにした主体的学習に移行しつつある。具体的には、学生に事例研究のテーマを募り、5名程度のグループを作成して、学習成果を発表させるという形式である。グループ討論の時間には、因果関係の調査方法、相互討論のありかた、事故や問題点の改善策、そして自分がその当事者になった場合にどのような対応をするかを中心に、複数の教員と修士TAの指導の下で協調学習を行わせる。最後にはプレゼンを行い、教員は総合的に採点をする。こうした実践から技術者倫理教育は、e-Learning活用が有用であることがわかった。理由としては①事例研究は、新規性、ニュース性が求められる内容である ②学生間の（教員と学生の）意見交換はチャットのような場を活用することで広い情報交換が可能なこと ③参考文献や資料集および用語集などIT活用で有用に共有できること ④この科目に興味を示す学生が多く、より深く学びたい学生がいつでもどこでも学べる機会を提供できる ⑤仮想体験などの有用なツール（例えばロールプレイ学習や階層構造解析学習）を活用できる ⑥レポートや討論など将来的にはe-Learningを活用したいこと などである。本報告は、改良したコンテンツの作成紹介とグラフ理論を活用した階層構造解析ツールの研究成果の紹介である。

2 本システムの構成と作成した改良コンテンツ

本システムの環境は図1の通りである。管理者は現在情報処理センターのサーバーを利用しているが本格的に

来年度から、講義の補助教材として利用する計画なので各学科の担当者に、管理を移行する予定である。また現在のコンテンツ作成ツールは某メーカーのソフトを活用している。

700人もの学習者を対象に利用すると膨大な費用がかかる。

e-Learningの有効性が確認できたので現在、サーバーの更新と連動して自作でJavaによるコンテンツ作成ソフトの開発に挑戦中である。

改良したコンテンツの

| 内容 | 修得率 |
|--------------------|-----|
| 序章 技術者倫理とは | 0 |
| 第1章 道徳と倫理 | 0 |
| 第2章 技術者の責任 | 0 |
| 第3章 技術者の権利と企業とのかわり | 0 |
| 第4章 安全とリスク | 0 |
| 第5章 倫理綱領 | 0 |
| 第6章 内部告発 | 0 |
| 第7章 法律 | 0 |
| 第8章 セブン・ステップ・ガイド | 0 |
| 付録 | 0 |

図2 改良したコンテンツの目次



| | |
|-----|----------------|
| 序章 | 技術者倫理とは |
| 第1章 | 道徳と倫理 |
| 第2章 | 技術者の責任 |
| 第3章 | 技術者の権利と企業とのかわり |
| 第4章 | 安全とリスク |
| 第5章 | 倫理綱領 |
| 第6章 | 内部告発 |
| 第7章 | 法律 |
| 第8章 | セブン・ステップ・ガイド |
| 付録 | |

画面例と目次は図2に示す。詳細は発表にて説明するが特徴点は、学習者である学生の意見や要望を積極的に取り入れたことである。

3 事例研究の因果関係解析ツールの作成

事例研究は技術者倫理教育において重要な教材であるが、未開発の分野である。その1つに事例の因果関係を客観的に評価することが重要にもかかわらず客観的な評価法が定まっていない。本ソフトは、有向グラフ理論と総合影響マトリックスを活用した構造モデル化ツールの開発である。KJ法や水平思考などがあるが、本手法はWarfieldの開発したISM (Interpretive Systems Model) を計算機で処理するものである。この過程は、①要素間の抽出 ②要素間の関連づけ ③構造モデルの作成空になっている。詳細は発表で説明する。図3は、東電トラブル隠しを例にした因果関係マトリックスである。行の項目が原因となり列が関連する結果に対応している。図4は、有向グラフでありアルファベットは項目を矢印は因果関係の有無を示す。図5は、左図が総合影響行列であり、右図が項目の階層分割を示している。総合影響行列Zは正規化直接影響行列Xの関係式からもとまる。図6と図7は、製作ソフトの紹介で、おのおの入力画面と入力結果である。図8は、東電トラブル隠しを例にした有効グラフの結果図である。またこのツールにおいて間違った項目や違う項目を入れるとその階層構造が変わっていくことも例題を通して確認済みである。

事例研究における問題の全体像を把握するツールとして、また問題の印関係を整理・解析するツールとして有効である。本ツールをe-Learningシステムに導入しツールとして利用可能である。

| 項目 | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 〈1〉 国と電力のあり方 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 〈2〉 閉鎖性 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 〈3〉 情報公開不足 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 〈4〉 経済性重視 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 〈5〉 反原発運動 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 〈6〉 絶対安全を求める意識 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 〈7〉 マスコミの影響 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 〈8〉 トラブル隠し | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

図3 因果関係マトリックス (東電トラブル隠し)

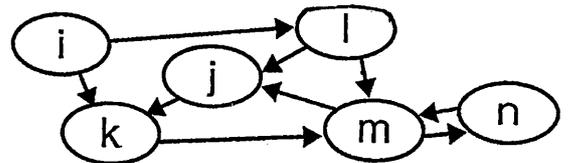


図4 有向グラフ

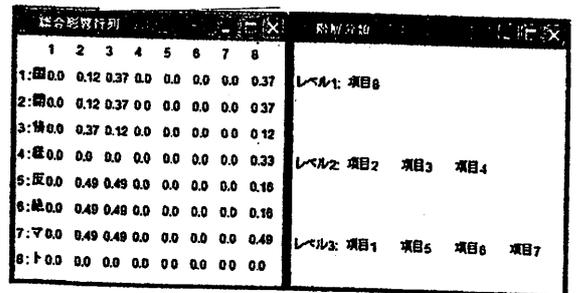


図5 影響度と階層分割

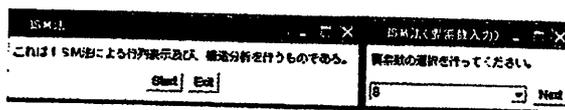


図6 製作ソフト (入力画面)

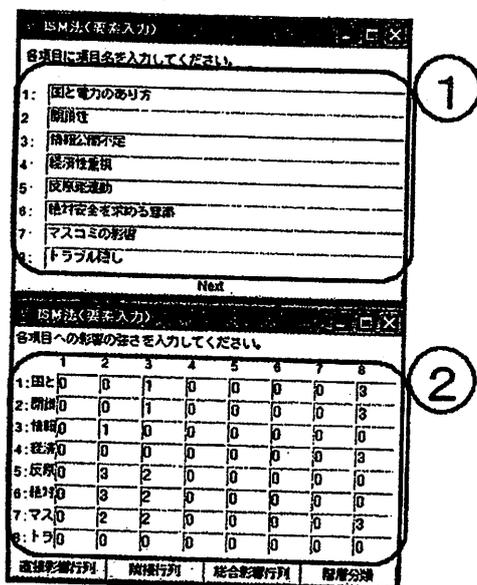


図7 製作ソフト (出力結果)

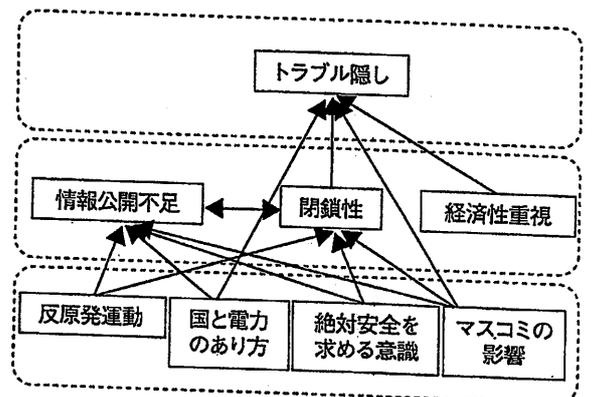


図8 本ソフトの例題 (東電トラブル隠し)