

土木技術者の自律的対話能力の向上を目指した大学教育プログラムに関する研究

建設工学専攻
土木計画研究

508056-9
指導教員

たけい のりこ
武井 紀子
岩倉 成志

1. 背景・目的

近年、様々な立場や意識、知識に差がある参加者間での対話による情報共有、問題解決、意思決定に関心が高まっている。その中でも土木技術者は、事業における多様な関係者や、市民と接する機会が多い。そのため、ファシリテーターなど、コミュニケーション支援者としての第三者の育成が注目されている。こうした取り組みは重要であるものの、当事者が第三者による、言い換え・要約された話のみを聞き、相手の言い分自体を積極的に理解しようとしなくなる、あるいは当事者間の信頼関係が醸成しにくくなるという懸念もある。

本研究では、土木技術者自身が実務でのコミュニケーションに直面する前に、大学教育課程で対話能力の必要性を学生自身が認識し、修得する「自律型対話プログラム」を提案する。実務の場面で必要な能力と本教育プログラムとの対応を表1に示す。これを、土木工学を学ぶ大学生（芝浦工業大学3年生）を対象に、2007年から2009年の12の授業を実践・検証し、教育効果の測定を行った。授業はいずれも学生が6名から24名の少人数制である。また効果測定や実践の結果から、授業を改善し、授業マニュアルを作成した。

2. 自律型対話プログラムとは

自律型対話とは、第三者の支援なしに直接的、自律的、主体的に行う対話を指す。また、話し合いにおいて、自ら進行上の問題に気づき、それを課題化して解決するための行動ができる力や、プレゼンテーションでわかりやすく説明する能力、市民の不安や懸念を引き出す傾聴などを含めた広い意味での対話能力を自律的対話能力と呼ぶ。

このプログラムは大学生を対象として、トランス・サイエンスに関するテーマをもとに①議論を体験し、②その際の対話能力を評価し、③問題の個所を参加者全員で振り返った後、④改善すべき修正点を次回の議論のために課題化する、4つのステップを繰り返し行うワークショップ型の形式である。これにより、学生自らが気づき、改善する。特に②で、コミュニケーション評価の7つの指標(表3)による評価方法を取り入れ、フィッシュボウルという、議論に参加するグループと観察するグループに分かれ、積極的にコミュニケーション力を学生に相互評価させる仕組みなど、評価をフィードバックする方法を工夫している。図1は、授業の流れである。授業前半部分でディスカッションを、後半部分でプレゼンテーションを中心とした授業設計となっている。

本研究はこのプログラムを基に、土木を専攻する大学生向けに、土木工学に関わる題材を用いた授業を設計した。

表1 土木技術者に必要な対話能力と本研究の適用性

土木技術者がコミュニケーションをする場面	必要な能力	適用性
①組織内、組織間でのコミュニケーション(土木エンジニアのみ)	聴く力	◎
②委員会などでの多様な専門家との議論	聴く+専門用語にとらわれず伝える	△
③住民との個別折衝	聴く+わかりやすく伝える+関心ごとを読む	△
④住民への事業説明	聴く+わかりやすく、住民が多様な解釈をしないような発言+誠実な答え方	◎
⑤P.I.	議論のコントロール、時間制約の中での練り上げ	○

本教育プログラムとの対応: ◎対応強 ← → 弱

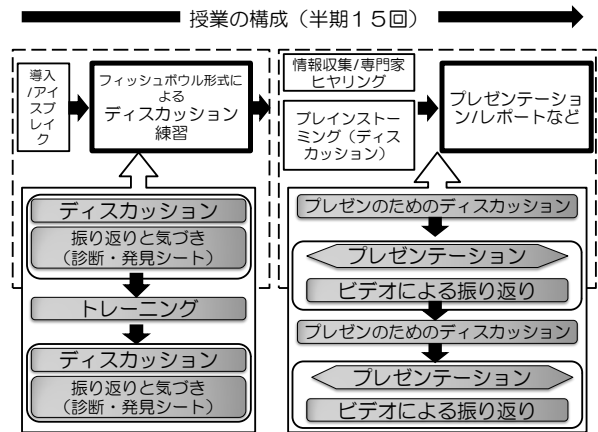


図1 教育プログラムによる授業の流れ

3. 教育効果測定に対する考え方

本研究での教育効果とは、教育の目標を学習者が達成できていることであり、教育効果測定とはどの程度の能力を獲得しているか、教育の有効性を測ることである。

本研究の効果分析は、①学習者が授業にどのような反応を示したか【リアクション】¹⁾と、②学習者の知識やスキル習得状態【ラーニング】¹⁾から分析する。これらを定性評価と定量評価を用い、測定した。表2に詳細を示す。測定の目的は、授業の改善や授業ツールの改善にあるが、コミュニケーション能力が、短期間では発揮されづらいことに注意する。本稿ではラーニングを中心に4章で説明し、リアクションに関しては、5章のまとめでふれる。

表2 効果測定の方法

効果測定のレベル	詳細	測定方法	詳細
リアクション 【学生の授業に対する反応】	学生が気づきを得られたか	定性的評価	アンケート
	授業を肯定的にとらえていたか	定性的評価	アンケート
ラーニング 【学生のスキルや知識の習得状況】	ディスカッション能力の向上	定量的評価	評価ツールを用いた観察
		定性的評価	評価の自由記述
	プレゼンテーション能力の向上	定量的評価	評価ツールを用いた観察
		定性的評価	評価の自由記述
テーマ(土木)に対する理解		定量的評価	理解度テスト
		定性的評価	授業アンケート

表3 教育効果の測定結果

教育のねらい	評価指標	定量的評価:グループの評価の推移					定性的評価		
		平均点の差分	向上大	向上小	変化無	低下小	低下大	学生が気づいたこととして回答した一例	
ディスカッション能力の向上	1 誠実な参加態度	0.0	33%	17%	17%	17%	みんなが相づちをして聞いていたのが良かった		
	2 対等な関係性	-0.3	0%	33%	17%	33%	2人の意見を1人に押し付けていた		
	3 議論の活発さ	-0.2	0%	33%	0%	50%	積極的に発言する人と発言しない人がいた		
	4 意見の多様さ	-0.4	17%	17%	17%	0%	50%	住民の視点を取り入れるべきだった	
	5 議論の深まり	-0.2	33%	0%	0%	33%	33%	十分に比較検討できなかった	
	6 議論の管理	0.4	33%	0%	17%	50%	0%	どのように進めていくのかを決めた方が良かった	
	7 意見の積み上げ	0.5	33%	17%	33%	17%	0%	それぞれの意見を総合した結果が得られた	
プレゼンテーション能力の向上	発表態度	1 声の大きさ	-0.1	10%	20%	10%	40%	20%	声が思ったより小さかった
		2 話す速さ	0.1	30%	30%	10%	20%	10%	どんどん速くなってしまった
		3 声の高低	0.1	30%	30%	20%	10%	10%	一番伝えたいところをはっきりさせることが重要
		4 間の使い方	0.3	60%	0%	20%	20%	0%	妙な間を空けない
		5 アイコンタクト	0.5	70%	20%	0%	10%	0%	ビデオをみると原稿ばかりみている
	発表内容	6 ポイントの明確さ	0.3	40%	10%	40%	10%	0%	相手に何を伝えたいのかまとめられなかった
		7 説明のわかりやすさ	0.2	40%	30%	10%	20%	0%	絵や図を入れるとわかりやすかった
		8 例・データの適切さ	0.5	60%	20%	10%	10%	0%	データに対する詳細が不足していた
		9 興味深さ	0.4	60%	30%	10%	0%	0%	違った視点で議論をすべきだった
		10 構成のまとめ	0.4	50%	20%	20%	10%	0%	前後のつながりがわかりにくい
教育のねらい	評価視点	需要予測正解率	費用便益分析正解率	発表後のアンケート結果、一例					
テーマに対する理解	1 発表学生の理解	85%	89%	仲間内で暗黙にわかっていることも、外から見たらわからないことは多いのだと思った					
	2 聴講学生の理解	77%	78%						
	3 市民の理解	67%	53%	社会的割引率の数値の理由を説明してほしい					

4. 教育効果分析 —ラーニング—

本章では、ラーニングの測定結果を述べる。表3に定性評価と定量評価について簡単にまとめた。

4.1. ディスカッション能力

学生のディスカッション能力が向上したかどうかを、議論終了後、第三者が表3の評価指標を用い、5段階で評価した2回の平均点の推移から分析する。使用したデータは、3つの授業の6班分である。表3に示すように、ディスカッションの評価は必ずしも向上していない。この理由として、一部の、評価が下がったグループにおいて、教員の評価が上がっていることから、回を経て学生の評価が厳しくなっていること、教員の教示により学生が主張を言いづらい環境になり、議論が停滞したことが挙げられ、そのため結果の評価の差にばらつきが生じているといえる。また、半期の短い時間の中では、多くの気づきがあったとしても、実践ですぐに反映することは難しいことが考えられる。これらの結果を受け授業マニュアルでは適切な教示例を記載した。

さらにディスカッション能力育成の要である、フィッシュボウルの効果に着目し、より詳細な会話データを評価した結果、ディスカッション後の振り返りでは、重要な気づきを得ているが、それが次の回にうまく反映されていないことがわかった。

4.2 プレゼンテーション能力の向上

プレゼンテーションの教育効果を測定するため、中間と最終の2回のプレゼン終了後に、第三者による評価から平均点の推移をまとめた。(評価指標は表3の通り)データは4つの授業10班分である。その結果、特にプレゼンテーション評価が上がった指標に、「アイコンタクト」「例・データの適切さ」、「興味深

さ」がある。向上の要因として、①ビデオによる視覚的な振り返り②質疑応答での指摘があると考えられる。一方「声の大きさ」は低くなっているが、大きさ自体が小さくなったというよりも、評価の観点厳しくなっていることが一因であると考えられる。

4.3 テーマの理解度に関する分析

ある授業では、学生が市民にわかりやすく「費用便益分析」と「交通需要予測」の考え方を説明することを目標に、その説明方法を議論し、実際に市民の前で発表した。学生と市民にテーマに関する正誤問題のテスト結果からテーマの理解度を分析した結果、表に示したように、発表した学生は聴講しただけの学生より8%~11%ほど正解率が高かった。発表までの準備による自主的な勉強の成果だと思われる。市民の点数も比較的高いと言えるが、市民にとったアンケートでは、学生の誠実さを感じたが、データや需要予測の細部の説明にとらわれており、概念化をしっかりとすべきなどの鋭い意見があった。これらの結果を受け、2009年度の同様の授業では、より良いプレゼンテーションのために、前年度の市民の意見をフィードバックした。

5. まとめ

本研究は、自律型対話プログラムを基に土木を学ぶ大学生向けの授業を設計し、その効果の分析と、授業改善のための授業マニュアルを作成した。学生からは、「授業はとても役に立った」「もっとこうした授業が必要」など、リアクションからみる効果も確認された。

【参考文献】1)はじめての教育測定効果,2007,編著者堤宇一
 【謝辞】授業を実践し、さまざまなアドバイスをいただきました先生方、LSSL(Learning Science for Science Learning)プロジェクト (<http://www.lssl.jp>) の皆様に謝意を表します。