

シミュレータを活用した疑似体験と 実行動作の組み合わせによるリーダーシップ教育

丸山 智子* 井上 雅裕**

Leadership Education by Conjunction of Real Experience and Pseudo Experience with the Use of Simulator

Tomoko Maruyama* Masahiro Inoue**

従来のリーダーシップ教育は知識の習得が中心であり、実際には現場で1つ1つ経験を積み重ねることでリーダーとしての素養を身につけてきた。しかし、今日のように急激な変化を続ける時代においては、スキルアップを加速させ、できるだけ早く実践の場面で活躍できるリーダーが求められている。シミュレータを活用し、疑似体験と実行動作を結びつけた教育では、知識のみならず経験をj得ることで、リーダーシップスキルをより速く習得できる。

工学系大学院では、情報系や建設系の専攻を中心にプロジェクトマネジメント教育の導入が進んできている。スコープ、タイム、コスト、品質、調達などのテクニカルなマネジメントは、知識体系の講義と演習により教育効果が得られるが、ヒューマンスキルやその中心であるリーダーシップに関しては、従来から一般的に実施されている知識の講義と課題演習では実体験が乏しい学生に対しては教育効果が十分でない。

今回、工学系大学院生に対し、技術的活動でのヒューマンスキルとリーダーシップ能力の向上を目的に、シミュレータにより多様な疑似体験をさせ、これに大学院研究室での実行動作を組み合わせることにより、知識、疑似体験、実行動作を結びつけるリーダーシップ教育を実施したので報告する。

Traditional leadership education is mainly focused on giving knowledge. People have acquired leadership skills from long-term experiences in workplace. In the age of rapid change, however, it is necessary to accelerate acquiring leadership skill and perform as a leader as soon as possible. Leadership education by conjunction of real experience and pseudo experience with the use of simulator will give experience as well as knowledge and accelerate acquiring leadership.

Recently project management educations have been introduced to graduate schools of information and construction engineering. Education on technical knowledge area, such as scope, time, cost, quality, and procurement management, can be executed by lectures and proper exercises. For human skill and leadership education, however, conventional educations of lecture and exercise are not effective for students who have scare experience of leadership.

To improve leadership ability of graduate students in research and technical activities, we introduced a new educational method which links variety of pseudo experience with real actions of students in university research and engineering activities. This education links knowledge, pseudo experience and action to improve leadership ability of students.

Key Words & Phrases: プロジェクトマネジメント, 教育, リーダーシップ, 疑似体験, シミュレータ

Project Management, Education, Leadership, Pseudo Experience, Simulator

1. はじめに

従来のリーダーシップ教育は座学形式が中心

で、おおよそ知識の伝達にとどまり、実際には現場で1つ1つ経験を積み重ねることでリーダーとしての素養を身につけてきた。

しかし、今日のように急激な変化を続ける時代においては、求められるリーダー像もその状況に応じた判断と柔軟な対応が求められ、人が経験を積んで育つまで待つ、という時間的な猶

*アイシンク株式会社 (I-Think Corporation)

** 芝浦工業大学 (Shibaura Institute of Technology)

予がなくなってきたのが現状である。

シミュレータを活用した教育では、リーダーとしての具体的な行動を様々な状況下で体験できる。自分の選択した行動により満足のいく展開もあれば、失敗に終わることもある。これらの疑似体験を、現実の場面において繰り返し実施することにより、スキルアップを加速させることが期待できる。

工学系大学院では、情報系や建設系の専攻を中心にプロジェクトマネジメント教育の導入が進んできている。スコープ、タイム、コスト、品質、調達などのテクニカルなマネジメントは、知識体系の講義と演習により教育効果が得られるが、ヒューマンスキルやその中心であるリーダーシップに関しては、従来から一般的に実施されている知識の講義と課題演習では実体験が乏しい学生に対しては教育効果が十分とはいえなかった。

今回、工学系大学院生に対し、技術的活動でのリーダーシップ能力の向上を目的に、シミュレータにより多様な疑似体験をさせ、これに大学院研究室での実行動を結び合わせることで、知識、疑似体験、実行動を結びつけるリーダーシップ教育を試みたので、その有用性、効果について報告する。

2. シミュレータによるリーダーシップ教育

2.1 シミュレータについて

このシミュレータはリーダーシップスキル向上を目的に、米国 Simulearn 社で開発された「バーチャル・リーダー」[1]と呼ばれるソフトウェアである。

リーダーは様々な状況の中で、メンバーを目標達成に向かわせるために多くのアプローチ方法をもっている。どの方法が良い結果になるかを見定めることは難しい。実際の場面では起こってしまった事実を過去に戻すことはできない。しかし、シミュレータでは結果をフィードバックし、やり直すことができる。敢えて失敗パターンを経験することもできる。このように試行錯誤を繰り返しながら安全な環境の中で経験値を増やしていける。

2.2 3-1 原理

シミュレータは「3-1 原理[1]」を基本に構築されている。この原理はリーダーシップ発揮に必要な3つの要素「パワー」、「アイデア」、「テンション」を使って「ワーク」を達成する、といった考え方である。シミュレータの中では、リーダーは3つの要素を獲得し、メンバーが目標達成に向うために影響を与え、最終的には適切なワーク(業務)を完了させることが求められる。

2.3 「人」と「アイデア」の2方向に意図を伝える

シナリオは状況や登場人物(例えば部下だけ、部下と上司、複数の上司)、達成する課題が異なる等の様々な会議場面が用意されている。学習者は「人」と「アイデア」の2方向に自分の意図(賛成、中立、反対)を伝えることができる。操作は「人」と「アイデア」にそれぞれに設けられたバーをクリックすることで表現する。バーの右部分は賛成を、左部分は反対を、中央は中立を示す(図1)。

人のモチベーションを上げたり、リラックスさせたり褒めたりする場合は、「人」のバーの右部分を、逆に注意を促したり、緊張度を高める必要がある場合は左部分をクリックする。また、アイデアに対して賛成の場合は「アイデア」の右部分を、反対の場合は左部分をクリックする。例えば相手の状況を考えず、こちらがやって欲しい仕事をただ命令口調で指示した場合(「アイデア」バーの右部分をクリックし続ける)、相手がどのような反応を示すかを体験する。学習終了後に結果スコアやグラフを振り返ることで、相手が「やります」と返事をしていながら実は不快な気持ちを抱えていることを知る。なぜかを考え、相手が気持ちよく了承してくれるにはどのようなアプローチがいいのかを考える。こちらの要望を伝えながらも相手の言い分をきちんと聞く(「人」の右部分をクリック)、というアクションをとってみる。その結果をフィードバックすることで、アプローチの違いが相手の感情や、達成への道のりに変化を生じさせることに気づく。



図1 シミュレータ画面(例)

3. 工学系大学教育での位置づけ

3.1 工学系大学でのPM教育

実践的かつシステム思考の問題解決型の技術者を育成するため、芝浦工業大学システム理工学部では、共通教育としてシステム工学教育を進めている。1年次の「創る」から、2年次の「システム計画論」、「同演習」、「数理計画法」、「同演習」、3年次の「プロジェクトマネジメント」、「システム工学演習」までの科目により、演習と講義の階層的繰り返しによる教育を実施し、効果をあげてきた[2][3][4](図2)。本論文は、以上の授業を修了した大学院生を対象とする組込みシステム工学特論(図2の右上)内でのリーダーシップ演習を対象とする。

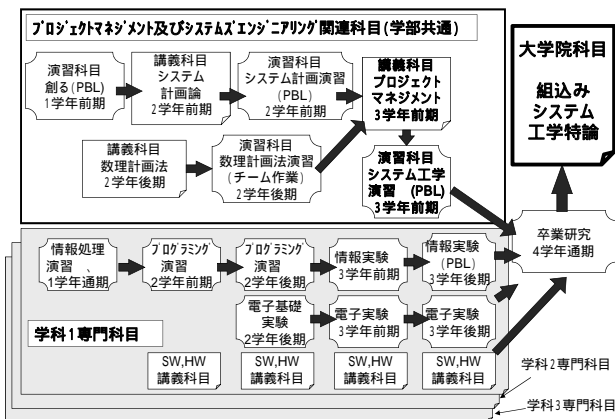


図2 工学系大学でのPM教育

3.2 リーダーシップ教育の目的

プロジェクトマネジメントとシステム工学に

基づいて専門分野の計画・設計活動を、実体験させる[5]。さらにリーダーシップ能力を体系的に育てるため、実体験を補完するシミュレータによる疑似体験を用いることで、実践的な能力のあるシステム思考の工学技術者を育てる。本授業では、機械、電気、ソフトウェア等多様な技術者の連携とリーダーシップが必要な組込みシステムを専門分野として取り上げる。

3.3 授業計画、プログラム、スケジュール

表1に示したように講義として組込みシステムとシステム設計を6回、演習としてシミュレータを用いたリーダーシップ演習を4回、システム設計演習を4回実施する。本研究の対象はこのリーダーシップ演習である。

表1 リーダーシップ演習を組込んだ授業計画

講義	演習
1. 組み込みネットワーク・システム概論	4. リーダーシップ・コミュニケーション(1)
2. リアルタイム・ディペンダブルネットワークと車載システム	6. リーダーシップ・コミュニケーション(2)
3. マニファクチャリングシステムと組み込みネットワーク	8. リーダーシップ・コミュニケーション(3)
5. コピキタスネットワーク	10. 演習(1)(要求分析、技術調査)
7. ネットワークシステムのモデリング	11. 演習(2)(プロジェクト計画)
9. システムズエンジニアリング・ライフサイクルとシステム・アーキテクチャ・デザイン	12. 演習(3)(システム設計)
	13. 演習発表会(システム設計書、プロジェクト計画書)
	14. リーダーシップ・コミュニケーション(4)まとめ

4. リーダーシップ教育の実施と評価

4.1 シミュレータによる疑似体験と実行行動の摺り合わせ

履修者は、シミュレータで疑似体験したことを実際の研究室で実践に移す。例えば、相手のモチベーションを上げるため、シミュレータで人を褒める(「人」の右部分をクリック)練習をする。次に、実際に後輩を褒める。シミュレータの中で、人を褒めることがその人の生産性を高め、リラックスさせる効果があれば、現場ではどうかを検証する。逆にシミュレータでうまくいっても実際には思うようにならないこともある。何が良くなかったのか、例えば褒めすぎると相手が調子に乗ってしまうこともある。ではどのくらいが適当なのか、またシミュレータで試してみる。このように疑似体験を実行行動に摺り合わせることで、その成果を体感していく。

4.2 リーダーシップ演習の実施内容

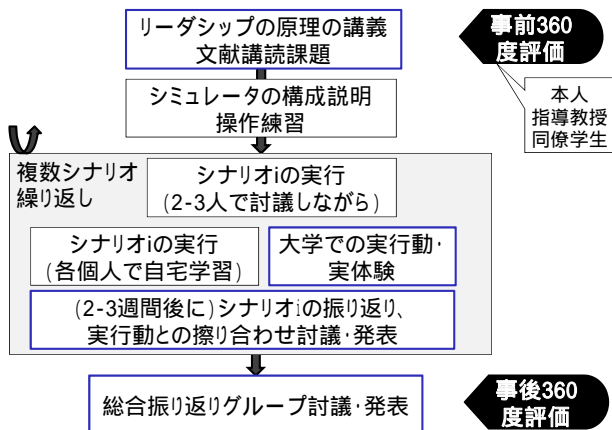


図3 リーダーシップ演習の実施内容

図3にリーダーシップ演習の実施手順を示した。まず、表1に示した4回目の授業であるリーダーシップ・コミュニケーション(1)で、シミュレータ操作方法、リーダーシップ原理、及び学習のポイントを説明し、シミュレータでの疑似体験を研究室で実践することを学生の課題として示した。この段階で、後で詳しく述べる360度評価を行い、その時点での学生のリーダーシップを評価し、合わせてこの評価項目を学生の目標として示した。

学生各々にシミュレータソフトを配布し、各自で大学と自宅のパソコンにインストールしシミュレータを実行可能としている。

授業時間内では、シミュレーション・シナリオを2-3名のグループで討議しながら実施した。シミュレータでは必要に応じ場面を一時停止することでその場の状況や人の意図などをじっくり考える時間を持つことができる。それにより次の行動を冷静に決定し、実施に移すことが可能になる。これは、シミュレータでの学習が高得点を争うゲームとなることを防ぎ、リーダーシップの定着を促す意図がある。

次のステップで、学生に対し、個人で当該シミュレーション・シナリオを繰り返し実行すると同時に、学んだことを研究室において教員、履修学生、大学院生、後輩学部学生によって行われる研究報告、論文を完成させるための討議や、プロジェクト活動などでのリーダーシップの実行動に結びつけることを求めた。

2-3週間の実体験期間後に再度教室で、シナ

リオの振り返りを実施する。グループ毎に、学生は、疑似体験を実行動とどう結びつけたか、摺り合わせの討議を行い、シミュレータを通して新たに気づいた自分の行動、疑似体験を実際のアクションに移した時に上手くいった事、いかなかった事等、実体験との関連について共有し、レポートを作成、発表する。

ここまでで、1つのシミュレーション・シナリオの演習が終了する。学習では、3つのシミュレーション・シナリオを同様に繰り返し、演習を実施した。学生は、履修期間中(4ヶ月)にワークブックをもとに自分のペースで繰り返しシミュレータを使い、その疑似体験を研究室にて行動に移すことを継続した。

3回のシミュレーション・シナリオが終了した時点で、授業内でまとめを実施した。総合振り返りのグループ討議を実施し、複数のシナリオを通じての疑似体験と実行動の摺り合わせと総合評価を実施し、学生が発表する。

図4にこの学習によって期待する学習習得レベルの推移を示した。本授業では、レベル3(疑似体験したことを意図的に実際の場面で行動する)を到達目標として設定した。

1 知識	リーダーシップを発揮するために必要な要素(3-1原理)を理解する
2 自覚	疑似体験を通して、過去の自分の行動を振り返り、内省することで日頃の行動の改善点、新たな行動様式の必要性を自覚する
3 行動	疑似体験したことを意識的に実際の場面において行動する。
4 体得	意識的に実施した行動を繰り返すことにより新しい行動様式が意識することなく実施できるようになる。

図4 学習習得レベル

4.3 事前評価、事後評価

(1) 授業評価の実施と結果

授業前と授業後にアンケートを実施し、授業の各項目の学習達成レベルと効果を測定した。図5は、履修者10名にアンケートを実施し、知識、スキルレベルの平均値を求めたものである。レベルは、4段階(3:保有, 2:だいたい保有, 1:すこし保有, 0:保有せず)を用いた。

授業に関連する全ての項目に関し、伸びが見られるが、リーダーシップの実践に関しては、本演習前の履修者の保有レベルが低く、授業前

後の差異が顕著である。

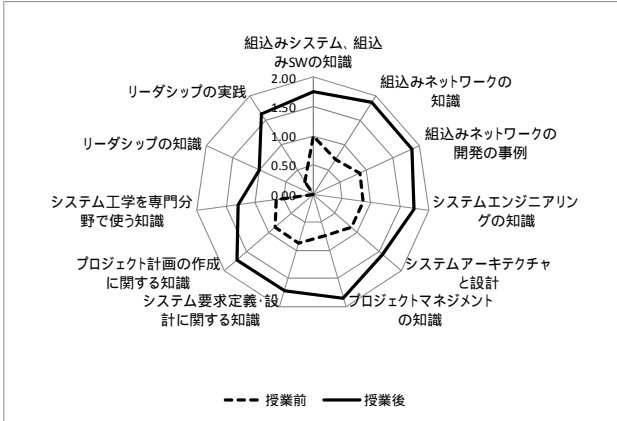


図 5 履修者アンケート（授業前後の知識，スキルレベルの変化）

(2) 360 度評価実施と結果

表 2 事前・事後アンケートの内容

#	項目	
1	研究室やゼミでの活動に貢献するために自分の仕事を工夫する	ワーク
2	状況認知が的確にでき、研究室メンバーを目標達成に向かうよう促す	
3	研究室に貢献して仕事の成果を出す	
4	研究室メンバーと積極的に知識や技術を共有し、お互いの関係を強化する	パワー
5	問題の原因を見極め、関連情報を得て、解決策を決定する	
6	継続的な研究室の進歩の為に活動を積極的に実施する	アイデア
7	社会のニーズ、イノベーション及び科学的シーズ等と研究課題の整合をとる	
8	自信を持ってアイデア(実施事項)をタイミングよく提案する	
9	短期・長期の研究成果物を見据えた計画をする	テンション
10	高いプレッシャー、急激な環境条件の変化に対し上手く自己及び他者の緊張度を調整する	
11	会話に研究室メンバーを巻き込み、積極的に傾聴し共感を示す	
12	研究室メンバーの緊張度をコントロールすることでモチベーションを高める	

履修前，履修後に 360 度評価を実施した．対象者は履修者 10 名とその観察者として指導教員 7 名，研究室後輩 27 名，研究室同年次 16 名，研究室先輩 2 名である．実施時期はリーダーシップ演習開始時と 4 ヶ月を経た最終授業後にアンケートによる調査を実施した．アンケートは表 2 に示した 12 項目の質問と自由記述から構成されており，5 段階評価<いつもできる，かなり(頻繁に)できる，時々できる，少しできる，全くできない>で回答する．各履修者に対し，研究室後輩，研究室同年次などの評価者区分毎に平均値を求めてから，全履修者の平均を求めた．図 6-8 にその結果を示した．図 8 は，履修前評価から履修後評価の変化値（評価者区分の寄与度は棒内に表示）を表したものである．

全質問項目で 0.4 から 1.1 段階の伸長が見られているが，表 2 の分類でのワークとテンシ

ョンに関する項目は 0.8-1.1 段階増加している．ワークに関しては，質問 2（状況認知が的確にでき，研究室メンバーを目標達成に向かうよう促す），質問 3（研究室に貢献して仕事の成果を出す）が伸びている．また，テンションに関しては質問 12（研究室メンバーの緊張度をコントロールすることでモチベーションを高める）に関する伸びが大きい．

逆に伸びが小さい分類は「アイデア」であり，質問 7，質問 9 の伸びは 0.4 程度である．これらは，本演習の以前でも研究室の教員から指導されている内容であり，その意味で他の分類に比較し伸びが緩やかになったと推定できる．

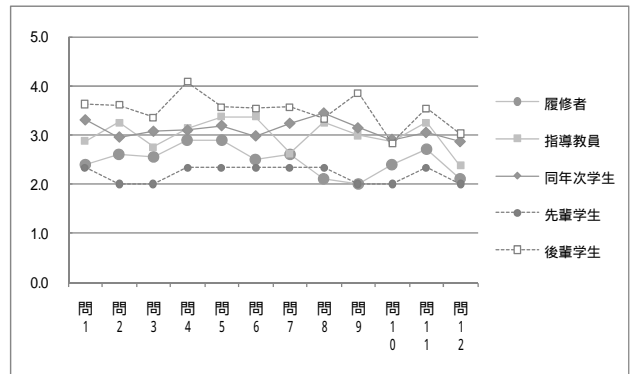


図 6 360 度（事前）評価の結果（平均値）

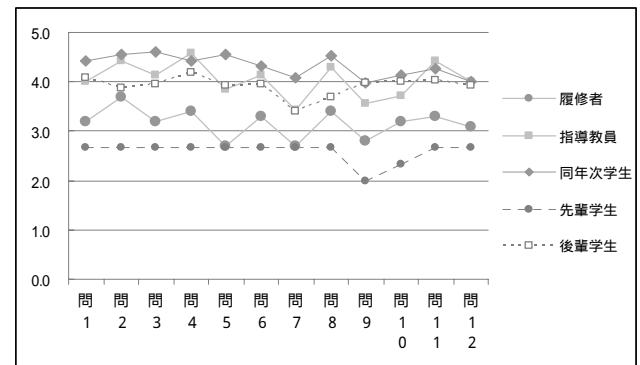


図 7 360 度（事後）評価の結果（平均値）

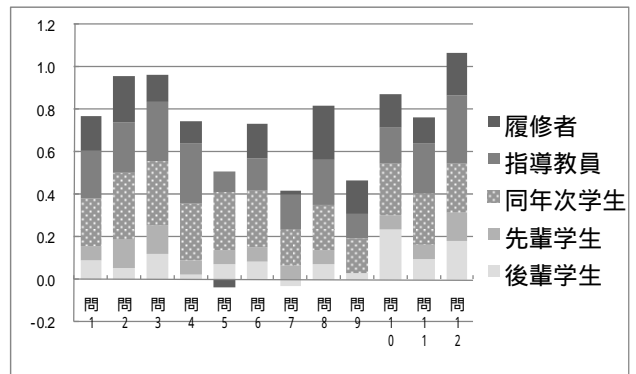


図 8 360 度評価（事前 事後）の変化値

また、現場での実践の感想をまとめたものが表3である。17件中15件がリーダーシップの向上を示している。また、履修学生に対するインタビューでは以下に示す例のようにシミュレータでの疑似体験で得た気づきから、実際の行動を改善できたことが確認できた！シミュレーションの疑似体験で研究室ゼミでの自分のリーダーシップの問題点に気がついた。以前は、先輩の4年生の意見を聞かず一方的に話していた。シミュレータで得たことを実践に移し、研究室のゼミで、自分が意見を言うタイミングや、4年生の意見を引き出す工夫をした。その結果、良い結果が得られるようになった。」

表3 履修者の感想

1	自分の意見を言えるようになった。
2	達成したい目標に結びついているかを確認するようになった。
3	人の意見をしっかり聞くことで、その意図がわかるようになった。
4	緊張度をコントロールする大切さが理解できた。
5	先輩の意見を聞きだすことができるようになった。
6	その場の状況を把握しようと努めるようになった。
7	ミーティングなどで議題の決定内容をある程度予想しておくことで抽象的な話し合いが避けられるようになった。
8	先輩との議論の場合、自分主体で進まないよう、注意深く相手を見るようにしている。
9	議題の内容と、それぞれの人の意見を照らし合わせ、決定の優先順位付けをするようになった。
10	意見の合わない相手を上の方が支持すると、その上の人に対して敵対心を持った自分の感情を認識した。
11	場の雰囲気良くなると意見が通りやすくなった。
12	強く意見の言えない相手に対しては、その感情の動きを敏感にとらえるようになった。
13	パワーに大きな差があると緊張感もあり良い意見が出にくい。
14	話し合いをする際に相手がどんな意見に反対しているかを把握することが重要であることがわかった。
15	褒めるだけでは成功に繋がらないことがわかった。
16	シミュレータで経験した結果を実体験で成果につなげることができなかった。
17	人の緊張度の把握が実際の場面では上手くいかなかった。

4.4 今後の課題と展開

リーダーシップを意識し、行動に移そうとする試みが、履修中の一過性のもので終わることなく、継続した取組みになることが必要である。この方策として定期的に実践での取組みをディスカッションすることが考えられる。

学生の場合は、疑似体験と実行動との摺り合わせの機会を意図的に設けることが必要であり、

連携したプロジェクトベース演習課題の拡充を進めたい。

5. まとめ

工学系大学院生の技術的活動でのヒューマンスキルとリーダーシップ能力の向上を目的に、シミュレータで多様な疑似体験をさせ、これを研究室で教員、大学院生、学部学生によって行われる研究報告、論文を完成させるための討議や、プロジェクト活動などでのリーダーシップの実行動に摺り合わせることにより、知識、疑似体験、実行動を結びつけるリーダーシップ教育を実施した。

研究室でのリーダーシップ達成指標をワーク、パワー、アイデア、テンションの視点で学生に示し、学習の事前事後に学生本人、指導教員、同僚学生によるリーダーシップの360度評価を実施した。学生は、疑似体験を研究室での実行動に結び付け、リーダーシップが向上していることが確認された。特に、ワーク、テンションに関してのリーダーシップ要素が向上した。

参考文献

- [1] Aldrich, C.: "Simulations and the future of learning: an innovative (and perhaps revolutionary) approach to e-learning," Pfeiffer, USA, 2004.
- [2] 井上雅裕, 長谷川浩志: "発展型プロジェクト演習と連携したシステム工学教育," 工学教育 (J. of JSEE), Vol.58, No.1, pp.89-94, Jan. 2010.
- [3] 長谷川浩志, 岡村宏, 井上雅裕: "設計教育とシステム工学教育の連携," 日本機械学会, 設計工学・システム部門講演会, Oct. 2007.
- [4] Inoue, M. and Hasegawa, H.: "Evolutional Project-Based Learning of Systems Engineering and Project Management," 4th International Project Management Conference, pp. 519-525, Sep. 2008.
- [5] 井上雅裕: "組込みシステム教育でのシステムエンジニアリング・マネジメント," プロジェクトマネジメント学会春季大会, March 2008.