

気づきシートを用いた教育研修の分析と評価

黒田幸明[†] 大森久美子^{††}

教育研修を行うに当たっては、内容の設計に加えて効果の評価も重要であり、評価は受講者に対するものだけでなく、指導者の自己評価も必要である。我々は、気づきシートを用いて思考力の高まりを定性的に把握してきたが、その適用経験を整理することにより、定量的に評価する方法を考案した。定量化した評価結果は、受講者の思考力の高まり度合いの評価だけでなく、指導者の自己評価にも活用できることが分かった。ここでは、考案した評価方法とその適用結果について報告する。

Analysis and evaluation of education by awareness sheets

Komei Kuroda[†] and Kumiko Ohmori^{††}

It is important to evaluate effectiveness of education as well as contents design. Evaluation must be done for the students and for the instructors. We have evaluated qualitative students' skill progress by awareness sheets. From the experience of qualitative evaluation, we applied awareness sheets to quantitative evaluation. We found quantitative result was useful to evaluate not only students' skill progress but also instructors' self evaluation. This paper describes quantitative evaluation method and its result.

1. はじめに

教育研修を行うに当たっては、内容の設計に加えて効果の評価も重要である[1][2]. この評価は受講者に対するものだけでなく、指導者の自己評価も必要である。

近年、知識を教えるだけではなく、思考力を高める教育研修が注目されている。また、この思考力が、企業入社後に即戦力として使えるスキルとも捉えられて、教育機関においては、産学連携による実践的な教育としても取り組まれてきた[3]。しかし、このような取組みにおいては、内容に重点が置かれ、評価についてはおろそかになっているものも見受けられる。我々はソフトウェアエンジニアリングについて様々な受講者を対象に教育研修を行ってきたので、評価の観点から教育研修効果を見直すことにした。

教育研修の評価は、テストやアンケートを用いるのが一般的だが、質問内容が表面的になる傾向があるため、思考力の高まりを定量的に把握するのは困難である。我々は、受講者が受講中に自分の発見や疑問等を自由に記述した「気づきシート」を用いて思考力の高まりを定性的に把握してきたが[4]、その適用経験を整理することにより、定量的に評価する方法を考案した。

定量化した評価結果は、受講者の思考力の高まり度合いの評価だけでなく、指導者の自己評価にも活用できることが分かった。

ここでは、考案した評価方法とその適用結果について報告する。

2. 評価方法の比較

教育研修の効果の評価方法として、テスト、アンケート及び気づきシートを用いた方法の比較を表 1 に示す。この表から分かるように、思考力の評価には、気づきシートを活用する方法が有効だが、定量的な評価ができない点に課題があった。我々は、今回定量化する方法を考案したので、以降で報告する。また、どの程度の工数で評価できるかも明らかにする。

[†] サイバー創研
Cyber Creative Institute
^{††} NTT 情報流通基盤総合研究所
NTT Information Sharing Laboratory Group

表 1 評価方法の比較

比較項目	テスト	アンケート	気づきシート
記述内容	画一的	画一的 一部自由記述	自由記述
主な評価者	指導者	受講者	受講者と指導者
思考力の把握	×	×	○
定量的評価	○	○	×→○ (今回定量化方法を提案した)
定性的評価	×	○	○
指導への速やかなフィードバック	×	×	○
講義に対する感想の把握	×	○	△
分析工数	○	△	?→△ (今回工数を明らかにした)

○：優れている △：普通 ×：劣っている ?：不明

3. 考案した評価方法

3.1 教育研修の進め方

受講者は教育研修中、自分の発見や疑問等の気づきを自由形式で気づきシートに記入する (図 1- (a)).

気づきシートは、1日研修の場合は午前と午後、複数日の場合は各日の終了時のような教育研修の区切りごとに回収して、次回の区切りの最初に、指導者から記述内容に対するフィードバックを行う (図 1- (b)).

教育研修の最後に気づきシートを返却し、受講者は気づきシートを読み返して気づきの振り返りを行う (図 1- (c)).

指導者は、受講者が書いた気づきシート及び気づきの振り返り結果を読み直し、定性的、定量的に教育研修結果を評価し、次回の教育研修に活かす。

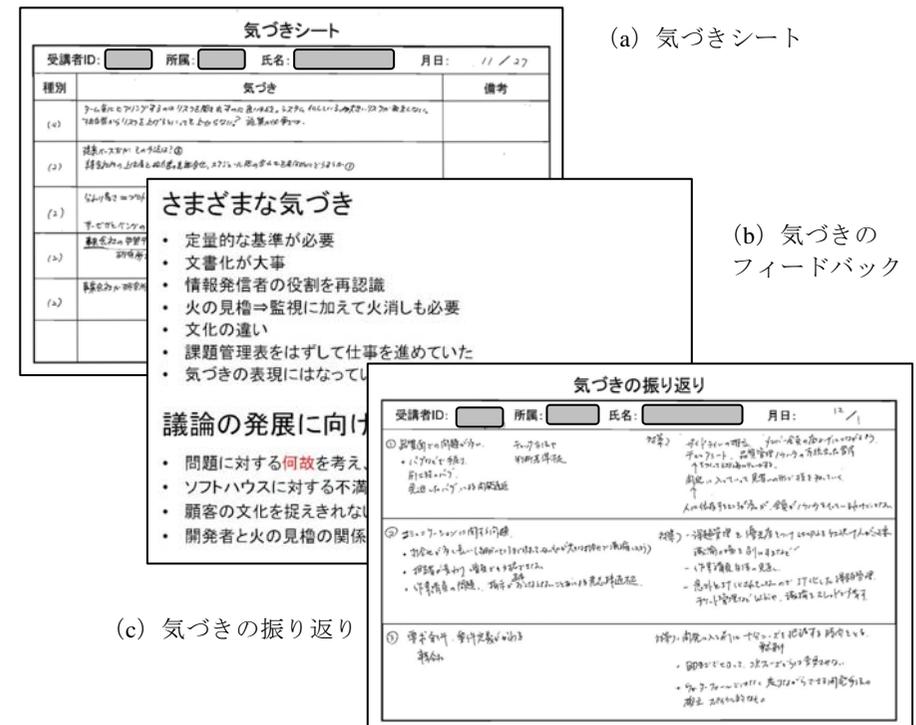


図 1 気づきシート、気づきのフィードバック、気づきの振り返り例

3.2 評価項目の設定方法と適用方法

評価を行うためには、評価項目を定める必要がある。また評価結果を定量化するために、評価項目の達成度レベルを数段階に定める。以下に、具体的な評価項目と評価レベルの設定手順を示す。

- Step1 教育研修目標から、評価すべき項目を抽出する。
- Step2 評価項目ごとに数段階の達成レベルを定めて数値化する。
思考力を評価項目とした場合の達成レベルの例を示す。
レベル 1：気づき無し (研修を受講しただけ)
レベル 2：知識を習得した

- レベル 3：問題を発見した
- レベル 4：原因を考察した
- レベル 5：対策を考えた

- Step3 気づきシート及び気づきの振り返りから達成レベルを判断する。
判断の一貫性を保つため、評価は一気に行う。
さらに、別の日に評価結果を再度見直す。
指導者が複数人いる場合は、各自の評価結果を持ち寄り、評価の偏りを調整する。
- Step4 組織や全体の評価値の平均値を求め、教育研修全体の傾向も考察する。

4. 適用結果

4.1 概要

次節以降では、4件の事例について報告することとし、本節では、4件の事例に共通する内容について示す。

(1) 受講者の状況

受講者のレベルは、学生、新入社員、中堅社員と幅広く分布している。また、講義時間は、受講組織の状況に合わせて様々である。

(2) 教材

教材として、書籍「ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの新人研修」(翔泳社)を用い(図2)[5]、必要に応じて、補助教材を作成した。

補助教材は、書籍で紹介した技術(品質保証、見積り、リスク予測)の詳細な資料、実システムの要件定義書や品質データなどで構成されている。



図 2 ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの新人研修

4.2 企業の若手技術者の研修(事例1)

(1) 受講者

技術開発系企業の若手技術者約110名(人数が多いので3グループに分けて実施)を対象とした。

(2) 教育研修目標

次に示す3つの目標を定めた。

- ソフトウェアエンジニアリングの基礎力を身につけ、チームで小規模なソフトウェアを企画して開発できるようになる。
- 身につけた技術は実業務に使えるレベルとする。
- 自主的に課題を発見して解決していく思考力を身につける。

(3) 概要

次に示す3回の研修を約1年にわたり実施した。

- 1回目：約2か月かけたソフトウェア開発のPBL(2時間の講義を8回、時間外の作業約50時間)[6]
- 2回目：半年後に開発したソフトに対する受入試験と設計書の見直し実習(3日間)
- 3回目：さらに3か月後に品質保証と品質管理の実習(2日間)

(4) 評価結果

思考力を5レベルに分けて評価した(表2)。

また、組織ごとの平均値の違い、思考力の高まり度を評価した(表3)。

表 2 思考力の評価結果

No.	思考力			気づきの特記事項(課題認識、注目すべき気づき)		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
1	3	5	5	知識以外の気づきが多かった	自分の改善マインドを自覚した	研修で学んだことを自グループにフィードバックする
2	3	4	4			作業標準が必要 研修で学んだことを実務にフィードバックする
3	2	3	3		方針や観点の共有が重要	ノウハウの蓄積が重要

- 1: 気づき無し(研修に対する価値観の相違)
2: 知識を習得
3: 問題を発見
4: 原因を考察
5: 対策を検討

受動的
↑↓
能動的

表 3 組織や受講グループによる違い

	1回目	2回目	3回目	分析
全体平均	2.26	3.13	3.17	確実に思考力が高まっているが、飽和状態に近くなってきている
組織Aの平均	2.16	3.18	3.15	3回目でレベルが上がっているのは、新規受講者の影響
組織Bの平均	2.52	3.00	3.22	1回目でレベルが高いのは受講グループRの影響
受講グループPの平均	2.14	3.24	3.21	確実に思考力が高まっているが、3回目で飽和状態になっている
受講グループQの平均	2.18	3.19	3.33	確実に思考力が高まっているが、3回目で飽和状態に近くなっている
受講グループRの平均	2.63	3.00	3.15	最初は高かったが、伸び率がP、Qより低い
新規受講者の平均		2.00	2.93	新規受講者はレベルにばらつきがある

受講グループPおよびQの1回目は、気づきに対するフィードバックを行わなかった。
2回目、3回目は受講グループRの講師が担当し、気づきのフィードバックを行った。

4.3 企業の新入社員研修（事例 2）

(1) 受講者

SI 企業の新入社員 15 名を対象とした。

(2) 教育研修目標

次に示す 2 つの目標を定めた。

- ソフトウェアエンジニアリングの基礎力を身につけ、チームで小規模なソフトウェアを企画して開発できるようになる。
- 自主的に課題を発見して解決していく思考力を身につける。

(3) 概要

ソフトウェア開発の PBL として、4 日間の終日（7 時間）研修で、要件定義、設計、製造、試験、受入試験を実施した。

(4) 評価結果

思考力、俯瞰力、チームワークについて評価した（表 4）。

表 4 思考力、俯瞰力、チームワークの評価結果

No.	思考力	俯瞰力	チームワーク	合計	気づきの特記事項(課題認識、注目すべき気づき)
1	3	0	3	6	リスクも考慮して時間管理をすべき
2	2	0	2	4	図や表を用いることで理解を深められる

15	3	3	3	9	常に先の作業をイメージすることが大切
平均	2.5	1.3	2.4	6.2	

1: 問題発見 1: 重要性を認識 1: 重要性を認識
2: 原因追及 2: 具体的に認識 2: 具体的に認識
3: 対策検討 3: 研修で活用 3: 研修で改善

4.4 大学生を対象にした研修（事例 3）

(1) 受講者

大学の 4 年生及び大学院生 17 名（特別講義の形式にして、希望者が受講）を対象とした。

(2) 教育研修目標

次に示す 2 つの目標を定めた。

- 企業におけるソフトウェア開発は、単にプログラム開発だけではないことを理解する。
- 話を聞くだけでなく常に疑問を持ちその解決策を考える。

(3) 概要

適宜質問を交えて、3 時間、講義形式で商用のソフトウェア開発の概要を、事例を用いて紹介した。

(4) 評価結果

目的意識、自主的な思考、振り返りのレベルについて評価した（表 5）。

表 5 目的意識、自主的な思考、振り返りのレベルの評価結果

No.	目的意識	自主的な思考	振り返り	気づきの特記事項(課題認識、注目すべき気づき)
1	2	2	3	グループワークの進め方に関心がある 今度から上流工程をしっかりとやる

15	3	2	3	卒研でのソフト開発に役立てたい 今やっていることを文章や図で整理すると矛盾点や改善点が見えそう
16	3	2	2	
17	3	2	2	
平均	2.6	2.2	2.3	

1: 無関心 1: 兆候見えず 1: 不十分
2: 普通 2: 普通 2: 普通
3: 具体的 3: 積極的 3: 具体的

4.5 企業の中堅技術者を対象とした研修（事例 4）

(1) 受講者

技術開発系企業の中堅技術者 172 名（人数が多いので 4 グループに分けて実施）を対象とした。

(2) 教育研修目標

次に示す 2 つの目標を定めた。

- ソフトウェアの要件定義、見積り、リスク予測の勘所を理解する。
- 自主的に課題を発見して解決していく思考力を身につける。

(3) 概要

基本的な技術の講義の後、受講者が普段持っている課題認識をチームで議論し対策を検討した。1日（7時間）の研修として実施した。

気づきシートに加えて、研修開始時に各自の課題認識を記述させ、研修後、課題に対する会社への要望、組織への要望、自分自身は何が出来るかを記述させた。

(4) 評価結果

気づきシートについては、中堅技術者なので、課題認識の深さ、意識の具体性について評価した（表 6）。

なお、評価結果は、表 6 の自己欄の認識レベルに示している。その他の欄には、受講者の気づきシートから観測される代表的な用語を抽出して、そのキーワードを使っていれば 1 を設定した。1 の出現頻度や記述内容から、認識レベルを設定している。

表 6 課題認識の深さ、意識の具体性の評価結果

受講者 ID	課題認識						会社への要望						組織への要望									
	要件定義	見積	リスク予測	コミュニケーション	ベンダ対応	その他	事業会社、ベンダとの目的、ロードマップの共有	実現可能な計画	連携体制	情報共有基盤	人事交流	作業標準	研修	その他	目的、方針の共有、連携	PMO	情報共有基盤	人事交流	作業標準	研修	その他	
1	1							1							1							
2	1						1								1							
3					1							1										1
4	1								1								1					
5	1															1				1		

自己					特記事項
ノウハウ文書化	情報共有	コミュニケーション	後輩指導	その他	
		1			2
				1	3
				1	2
		1			3
					1

認識レベル
 1: 他人事、考えが浅い
 2: 認識有り
 3: 認識が具体的

5. 考察

5.1 定量的評価の効果

以下に、評価結果から判明した効果を示す。

- 1年間にわたる教育研修による思考力の向上度合を定量的に表現できた。（事例 1）

- この結果から、思考力を高める方策として、研修状況に対する指導者からのフィードバックが重要であることが判明した。（事例 1）
 - 最終的には、思考力の向上度合いが飽和してきており、指導方法についてさらなる工夫の必要性を見いだせた。（事例 1）
 - 個人ごとの思考力のレベルを表現でき、今後の人材育成施策の基礎情報となった。（事例 2）
 - 評価結果と教員の学生評価を比較することにより、教員はより客観的に学生に対応できるようになった。（事例 3）
 - 課題認識レベルの分布が明らかになり、今後の技術者育成策の基礎情報が得られた。（事例 4）
- 以上から、考案した方法は、様々な教育シーンのニーズにあわせて定量的に評価できることが分かった。

5.2 評価に必要な稼働

(1) フィードバックに必要な稼働

事例 2 では毎日 15 名の受講者の気づきシートを回収して、翌日の研修でフィードバックを行った。この作業に要した時間は、約 1 時間である。これから、1 人当たりの気づきシートの処理に 5 分程度を見込んでおけばよいと言える。

事例 4 では、午前中の研修の約 40 枚の気づきシートを約 30 分で読んで約 10 分で午後の研修開始時に発表するフィードバックの資料を作成した。急ぐとこの程度の速度でできることが分かった。

(2) 評価に必要な稼働

事例 2 の 15 名の受講者の気づきシート約 40 枚と気づきの振り返り 15 枚を再度読んで定量評価するのに要した時間は約 2 時間である。これから、気づきシート 1 枚当たりの分析に 2 分程度、1 人当たりの評価には 10 分程度を見込んでおけばよいと言える。

(3) まとめ

以上から、気づきシートを用いた評価に要する工数は、下記に示すようにあまり大きなものではなく、アンケートの分析工数と同程度であるといえる。

- クイックレスポンスが必要な場合：1 分/受講者
- 時間に余裕がある場合：5 分/受講者
- 評価結果の分析：10 分/受講者

5.3 気づきシートの適用領域

気づきシートは自由形式で記述するので、指導者が知りたい情報を網羅的に集めることはできない。

例えば、どの領域の知識が不足しているかとか、研修時間の長さに対する感想は普通書かれることはないし、書かれても全員が書く可能性は低い。

また、知識レベルが高くて気づきシートの評価（思考力）はあまり高くないこともある（図 3）。

したがって、情報の不足分については、知識テストやアンケートで補足する必要がある。

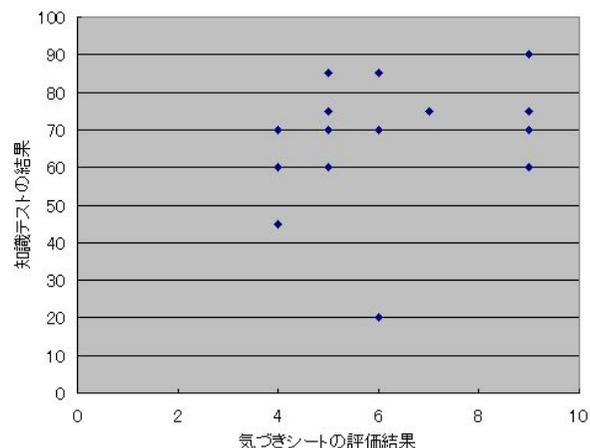


図 3 知識テストと思考力の関係

5.4 より効果的な適用方法

(1) 評価方法の組合せ

知識テスト、気づきシート、アンケートを組み合わせることで実施して、教育研修を評価するとより効果的な評価が可能となる。

(2) 知識テスト

- 教育研修の最初と最後に実施する。
- 教育研修の最初に実施した結果、知識不足の点を教育研修中に補足する。
- 教育研修後の知識テストで、知識レベルの達成度を把握する。

(3) 気づきシート

- 受講者は教育研修中、自分の気づきを自由形式で気づきシートに記入する。
- 気づきシートは、1日研修の場合は午前と午後、複数日の場合は各日の終了時のような教育研修の区切りごとに回収して、次の区切りの最初に、指導者から記

述内容に対するフィードバックを行う。

- 教育研修の最後に気づきシートを返却し、受講者は気づきシートを読み返して気づきの振り返りを行う。
- 指導者は、受講者が書いた気づきシート及び気づきの振り返り結果を読み直し、定性的、定量化に教育研修結果を評価し、次の教育研修に活かす。

(4) アンケート

- 研修時間など研修実施者が必要とする情報についてアンケート調査を行う。

6. おわりに

気づきシートを用いた教育研修効果の定量的評価方法を提案した。

我々の教育研修は、単に知識を教えるものではないので、教材は作るが、実際の進め方は毎回受講者の状況に応じて変化させており、同じ指導の繰り返しはない。受講者の思考力は、自分が疑問を持ち、どうすればよいかを自分で考えることで高まっていくものであり、我々は思考力を発火させることをめざしている。

気づきシートを用いた教育研修は、受講者と指導者それぞれに有益であるだけでなく、相互のコミュニケーションのツールとしても有効であり、さらに今回定量化して表現することにより、より効果の判断がしやすくなった。

ただし、定量化にあたっては指導者の主観が入るので、複数人で評価する等、細心の配慮が必要である。より客観的に判断できるような定量化の手順化も必要である。

なお、本年4月に事例1と事例4の教育研修の内容を反映した書籍「ずっと受けたかったソフトウェア開発管理の集中研修」を出版した（図 4）[7]。今後はこの書籍も活用して、教える側、教えられる側双方に有効な教育研修を検討していきたい。



図 4 ずっと受けたかったソフトウェア開発管理の集中研修

謝辞 気づきシートを発案するとともに、我々の教育研修に有益なアドバイスをいただいた情報処理学会フェロー 神沼靖子先生に、謹んで感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 実践的ソフトウェア教育コンソーシアム: 教育デザイン入門, オーム社(2007).
- 2) 実践的ソフトウェア教育コンソーシアム, <http://www.p-sec.jp>
- 3) Komei Kuroda, Hiroyuki Kameda, Taichi Nakamura: Project Management Education Collaborating between Industry and University, STANS09(2009).
- 4) 神沼靖子、黒田幸明: 気づきシートの活用と分析, 研究報告 2009-IS-107, 情報処理学会研究報告 Vol.2009, No.32, pp.121-128(2009).
- 5) 大森久美子, 岡崎善勝, 西原琢夫: ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの新人研修, 翔泳社(2009).
- 6) 大森久美子, 神沼靖子: 問題形成から受入れ検査までを含んだPBL型ソフトウェア開発研修とその評価, SEC Journal, Vol.5, No.3, pp.204-211, IPA(2009).
- 7) 大森久美子, 岡崎善勝, 西原琢夫: ずっと受けたかったソフトウェア開発管理の集中研修, 翔泳社(2010).