

D-04

指導案オーサリングシステム TeaPoT における ユーザビリティ向上を目指した実装

Implementation for improving usability of TeaPoT (TeaPoT: Teaching Plan authoring Tool)

田口 加奈子†
Kanako Taguchi

岩井 憲一‡
Kenichi Iwai

1. はじめに

近年、教育基本法の改正および学校教育法の改正が行われるとともに、学習指導要領が改訂されるなど、教育に関する改革が一層進められている[1]。これらに伴い、教育現場や教師を取り巻く環境も大きく変化し、今まで以上に教師の資質や力量が問われる段階にあると言える[2]。このような状況に対応し、教師の指導力を確保するためには、授業の計画書となる「学習指導案」の成否が重要になると考えられる。しかし現在、実際に用いられている学習指導案は書式や語彙が統一されておらず、学校現場ごとにそれらが定められているため、既存の学習指導案の共有や再利用が困難な状況にある。

これらのことを鑑み、筆者らが所属する研究室では学習指導案の汎用かつ有用な書式とオーサリングシステムについて検討し、今日までに「指導案オーサリングシステム TeaPoT」の開発・運用を行ってきた[3]-[8]。今後、TeaPoT を更に発展させ、広く教育現場に導入していくためには、よりユーザの視点に立った使いやすいシステムへの改善が必要となってくる。

そこで、筆者らは TeaPoT の更なるユーザビリティの向上を目指した実装を行った。本稿ではこの一連の成果について報告する。

2. 研究の背景と目的

2.1 研究の背景

教師が授業を計画的に行うために、学習指導案（以下、「指導案」）という授業の指導計画書が作成される。指導案は教師の授業力を高めるだけではなく、それぞれの個々の取組みを学校全体で共有し、組織として実践を積み上げていく上でも重要な役割を果たすものである。

しかし、指導案の書式が不統一であるという問題に加え、その作成には多大な労力と時間を要するため、教員が授業ごとの指導案を作成するには困難な状況にあると言える。そこで、筆者らが所属する研究室では再利用性が高く、かつ効率的に指導案の作成・支援が可能なシステムを構築すべく TeaPoT の開発を進め、一定の評価を得てきた[3]-[8]。しかし、以前から行っているアンケート調査からは TeaPoT のユーザビリティに関する機能の要望がいくつか挙がり、広く学校現場に導入していくには困難な段階にあった。筆者らはこのことを踏まえ、指導案改善と指導案作成において、よりユーザの視点に立った機能を実装することを中心に研究を進めてきた。

† 滋賀大学大学院教育学研究科,
Graduate School of Education, Shiga University

‡ 滋賀大学教育学部, Faculty of Education, Shiga University

2.2 研究の目的

今後、TeaPoT の研究を発展させていくには、これまで以上にユーザからの要求を聞き入れ、検討し、実現していくことが必要であると考えられる。それと同時に、本システムを長期的に利用してもらえようような機能の充実が挙げられるが、そのためにはユーザが使いやすいと思えるようなシステムへの発展、つまり TeaPoT のユーザビリティ向上を図る必要がある。

ユーザビリティとは「ユーザが目標を達成するための使いやすさ」であり、いくつかの特性によって構成されている。ユーザビリティを構成している特性は、主に次の3つに分類される[9]。

- (1) 操作性：取り扱いのしやすさ
- (2) 認知性：分かりやすさ
- (3) 快適性：心地よさ

筆者らは、この操作性、認知性、快適性に注意したユーザビリティの観点から TeaPoT を見直し、よりユーザの視点に立ったシステムの構築を目指した。

3. システムの概要

3.1 TeaPoT とは

TeaPoT の構成図を図 1 に示す。TeaPoT の OS には Microsoft 社製の Windows XP を採用し、サーバ上に The Apache Software Foundation 製の Apache 2.2 と Tomcat 5.5 およびネイティブ XML データベースの Xindice 1.1 を搭載し、Sun Microsystems 社製の Java(JDK 1.5.0)を用いて構築した。

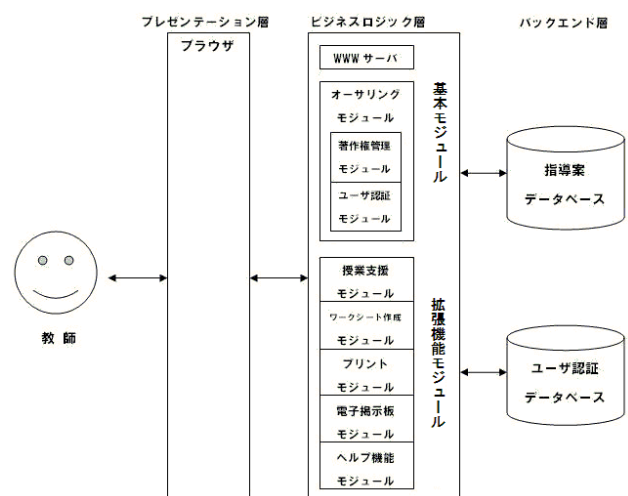


図 1 TeaPoT の構成図

図1のようにシステムは基本モジュールと拡張機能モジュールおよびデータベース群で構成される。システムの構成上、オーサリングモジュールを基本モジュール、その他の各モジュールを拡張機能モジュールとして位置づけている。基本モジュールと拡張機能モジュールについては以下の通りである。

3.2 基本モジュール

基本モジュールは、TeaPoTの最も基本的かつ重要なモジュールであり、指導案の作成・編集を行う指導案オーサリング機能が搭載されている。指導案オーサリング機能では、図2のオーサリングウィンドウのような、授業時間における授業の段階に基づいた汎用性の高い指導案作成画面を実現しており、ユーザは所定の枠組みに沿って入力することで指導案を作成することができる。また、指導案オーサリング機能に加え、著作権管理機能とユーザ認証機能を有しており、ユーザがいつどのような指導案の作成を行ったか、また、どの既存の指導案を元に新たに指導案を作成したかということなどを管理することができる。

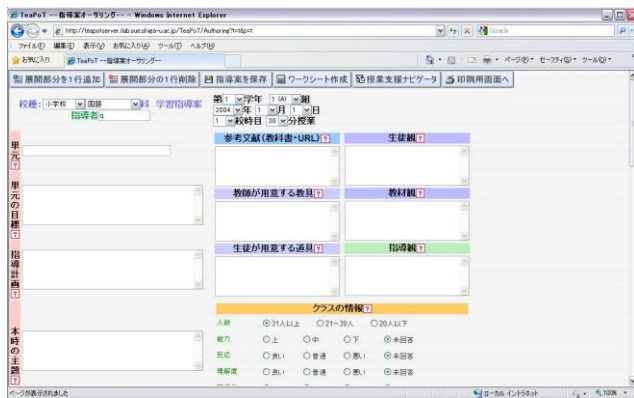


図2 オーサリングウィンドウ

3.3 拡張機能モジュール

拡張機能モジュールは、TeaPoTで作成された指導案をより活用するために構築されたものであり、現時点では、以下のような機能が搭載されている。

・授業支援機能

授業は、「導入・展開・まとめ」というようないくつかの段階で構成されているが、TeaPoTは、各段階で行う事柄を記入するとともに、それぞれの段階に対してどのくらいの時間を費やすのかを設定することができる。授業支援機能は、作成した指導案を元に、設定した時間毎に授業の流れを提示する機能である。これによって、教師は指導案上のどの部分を教えているかを確認できるようになるため、この流れに沿って授業の予行練習を行うか、あるいは、実際の授業用プロンプタとして利用することができる。また、プロジェクタとモニタを併用すれば、実際の教材を提示しながらプロンプタとして利用という形も可能となる。図3に授業支援ウィンドウを示す。

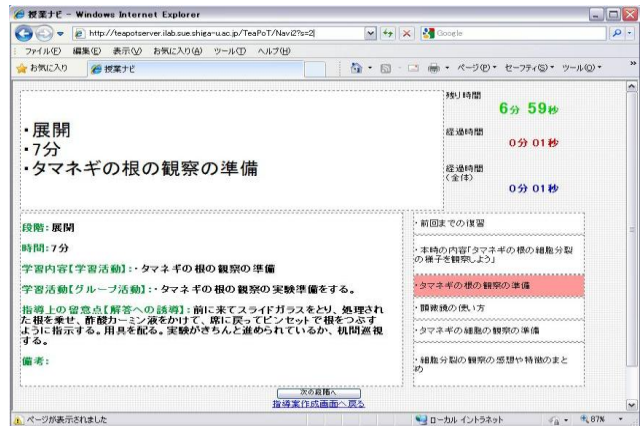


図3 授業支援ウィンドウ

・ワークシート作成機能

個々の学習者が持つワークシートと指導案が連携していれば、運営面においても効率が良くなると考えられる。そこで、作成した指導案を元に、学習者に配布するための簡易な印刷資料を作成するための機能を導入している。図4にTeaPoTが生成したワークシートの例を示す。

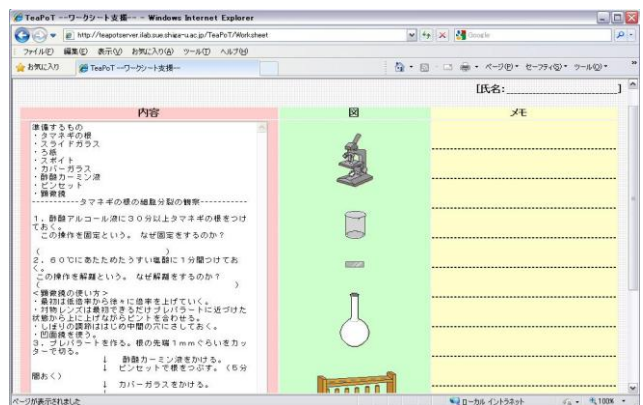


図4 生成されたワークシート例

・プリント機能

作成した指導案をPDFファイルの形式で作成することができる。これにより、PCの機種やOSの違いに関係なく、同じ書式で見栄えの良い指導案を作成することが可能となっている。図5にプリントウィンドウを示す。

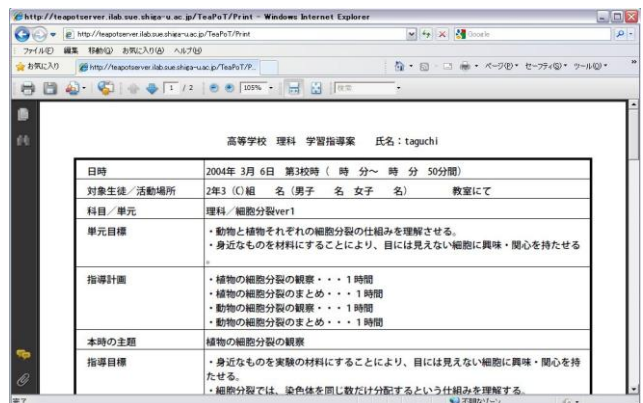


図5 プリントウィンドウ

・電子掲示板機能

管理者がユーザからの質問に受け答えする場、もしくはユーザ同士での意見交換の場として掲示板環境を用意している。

・ヘルプ機能

本システムの使い方をわかりやすく提示するため、あらかじめ TeaPoT の利用方法等についてまとめた Web ページ群を用意している。

TeaPoT は、2004 年から現在まで、滋賀大学教育学部における複数の授業に導入し、主に教育実習前の教員養成系大学生に対して実際に TeaPoT を利用してもらうことで指導案作成支援を行ってきた。

また、講義の改編となる半期毎に、受講生に TeaPoT についてのアンケート調査を行っている。これまでの調査では、特にシステムの使いやすさについての要望が多く見られた。次章ではそれらの要望に沿った改善策と機能について述べる。

4. 改善機能の実装

4.1 指導案オーサリング機能の改善

(1) コメント機能の改善

2.1 節でも述べたように、TeaPoT に関するアンケート調査において、ユーザビリティに関する機能の要望がいくつか挙げられた。その要望の中でも特に多かったのが指導案オーサリング機能におけるコメント機能の改善であり、今回その実装を行った。



図6 オーサリング画面における改善前のコメント機能



図7 オーサリング画面における改善後のコメント機能

従来のコメント機能は、ユーザがコメント入力フォームに改行を入力しても改行が無効となり、一行コメントしか投稿できないという仕様になっていたため、ユーザの自由なコメントを妨げていた。また、長文のコメントを行った際も一行で表示されるため、コメントの閲覧時に横スクロールが必須となり、「使いやすさ」において

問題があった。

そこで筆者らは、コメント入力フォームでの改行を可能とし、更に投稿したコメントがテーブルレイアウトで表示されるように変更を行った。

この機能の変更を行ったことで、コメント機能におけるユーザの快適性や操作性を確保できたと考える。

この改善を行う前のオーサリング画面の一部を図6に示す。実際に改善を行ったオーサリング画面の一部を図7に示す。

(2) 展開部の改善

本研究以前の指導案オーサリング機能のユーザインターフェースの問題点として、指導案オーサリング画面における展開部の8項目がすべて横並びで表示されていたため、展開部および指導案オーサリング画面が横長であったことが挙げられる。そこで、今回 JavaScript での実装により、展開部の一部を楽器のアコーディオンのように開閉して折りたたみ表示されるように変更を行った。

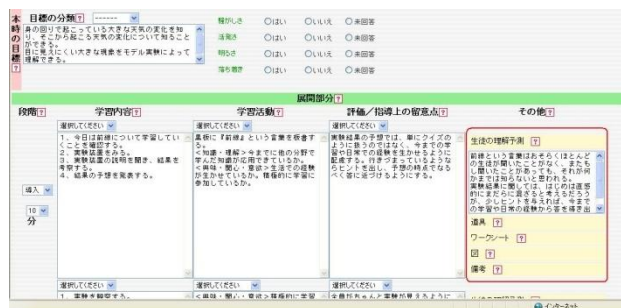


図8 オーサリング画面における展開部

この改善により、ユーザはフラストレーションを感じず操作を行えるようになったと考えられる。また、この変更によって、主要な項目とそうでない項目の差別化にも成功し、TeaPoT におけるシステム構成の妥当性も保たれたと言える。

改善を行ったオーサリング画面の一部を図8に示す。

4.2 RSS 配信機能の追加

本研究以前の TeaPoT における検索機能では、ユーザ自らが指導案を見つけたいと思わない限り、新たに作成あるいは更新された指導案を把握することが困難であった。

そこで筆者らは、指導案の更新情報を知らせる RSS (Rich Site Summary) 配信機能の実装を行った。

RSS とは、Web サイトの見出しや要約などのメタデータを構造化して記述する XML ベースのフォーマットであり、この RSS の配信を行うことで、ユーザの負担を抑えられたと同時に、TeaPoT 自体の効率性や利便性が高まったと言える。また、ユーザが簡易的に他者の指導案を参考にするきっかけとして利用することができる。

4.3 ツールチップの導入

本研究以前の TeaPoT では、指導案の作成に不慣れなユーザや Web アプリケーションの操作に不慣れなユーザに、「用語のわかりやすさ」や「フォーム入力のしやすさ」という点において不足を感じさせることがあった。そこで筆者らは、用語や入力フォーム等の項目に関する補足情報を含んだツールチップの表示を検討し、JavaScript での実装を行った。



図9 ツールチップの表示例

この実装により、ユーザは項目にカーソルを合わせるだけで視覚的に補足情報を得ることが可能となり、ユーザはより容易に TeaPoT システムを操作することができるようになったと考えられる。また、この改善により TeaPoT 利用時におけるユーザの認知性を向上できたとと言える。図9にツールチップの表示例を示す。

5. 評価

これまでに構築されてきた TeaPoT が教育面で有効かどうかを調べるとともに、本研究で新たに改善・追加を行ったコメント機能、RSS 配信機能、ツールチップ機能に関しても、妥当性の検証を行うために次のようなアンケート調査を行った。

題目：TeaPoT の利用評価アンケート

目的：TeaPoT を利用した際の評価の獲得、および TeaPoT の利用によって被験者に与えた影響について調査を行う。

対象：滋賀大学教育学部における下記科目受講生
「中等理科教育法Ⅰ」（2010年度：29名）
※受講生は滋賀大学教育学部生

形式：独自のアンケートシステムによる事前・事後調査

期間：[事前]2010年6月
[事後]2010年7月

事前調査については、まず TeaPoT の利用方法について説明した後、行った。その後、1ヶ月程度の試用期間の後、事後調査を行った。質問項目については、5つの大項目を用意し、それぞれの項目については質問ごとに選択肢を設けるほか自由意見の記載もお願いした。大項目については、次の5つを用意した。

- 大項目1：TeaPoTについて
- 大項目2：コメント機能について
- 大項目3：ツールチップ機能について
- 大項目4：授業支援機能について
- 大項目5：RSS 配信機能について

表1は各大項目で用意されている質問内容を示したアンケート項目一覧である。大項目1に関しては自由記述を含む6つの質問、大項目2～5に関しては自由記述を含む4つの共通質問があり、合計22問の質問が行われる。

大項目	質問内容（小項目）		
1	1	TeaPoT は使いやすいですか？	
	2	TeaPoT は指導案作成に適切ですか？	
	3	指導案作成時に、他の誰かの指導案を参考にしたいですか？	
	4	作成した指導案を、他の誰かに参考にされたり利用されたいですか？	
	5	今後も TeaPoT を利用したいですか？	
	6	ご意見・ご感想など有りましたらお願いします。（自由記述）	
2	共通質問	1	本機能は使いやすいですか？
3		2	本機能は指導案の改善に役立ちますか？
4		3	本機能は今後も利用したいですか？
5		4	ご意見・ご感想など有りましたらお願いします。（自由記述）

表1 アンケート項目一覧

自由記述を除いた各々の質問に対し、その度合いを5段階評価（1：かなり悪い、2：悪い、3：どちらともいえない、4：良い、5：かなり良い）で回答させた。

上記の条件で調査を行い、先の5段階評価の解答に対し、それぞれ順に1から5までの点数に置き換えて整理し、更に事前・事後調査をそれぞれ比較すべく、t 検定を行った。その結果を表2に示す。

大項目	小項目	平均値		t 値	p 値	有意差
		事前	事後			
1	1	3.75	3.89	-0.68	p>0.05	なし
	2	4.14	3.86	1.55	p>0.05	なし
	3	4.29	4.32	-0.24	p>0.05	なし
	4	3.14	3.21	-0.42	p>0.05	なし
	5	4.11	3.71	2.27	p<0.05	あり
2	1	3.29	4.07	-5.63	p<0.01	あり
	2	3.54	4.50	-5.79	p<0.01	あり
	3	3.46	4.14	-4.65	p<0.01	あり
3	1	3.43	3.89	-2.55	p<0.05	あり
	2	3.43	3.86	-2.46	p<0.05	あり
	3	3.50	3.89	-2.17	p<0.05	あり
4	1	3.32	3.82	-3.15	p<0.01	あり
	2	3.32	3.96	-4.36	p<0.01	あり
	3	3.39	3.89	-3.33	p<0.01	あり
5	1	3.25	3.36	-0.83	p>0.05	なし
	2	3.11	3.32	-1.65	p>0.05	なし
	3	3.29	3.32	-0.24	p>0.05	なし

※有効回答数：事前調査…28名、事後調査…29名

表2 事前・事後調査の結果

6. 考察

6.1 改善機能について

アンケート調査の結果、新たに改善・実装を行ったコメント機能、RSS 配信機能、ツールチップ機能のうち、コメント機能については1%水準、ツールチップ機能については5%水準で、全ての小項目において有意であり、平均値も著しく増加していた。即ち、この2つの機能においては、使用前はどちらも言えなかったが、使用后では、指導案の作成において有効であることや、その使いやすさがユーザにも実感できるようになったことがわかる。

また、RSS 配信機能に関する小項目においては、どれも有意ではなかった。しかし、評価の平均値は全て増加していたため、RSS を把握したユーザからは、この機能の利便性について評価を得ることができたと考えられる。また、現時点では RSS の使い方やそれ自体に対する認知度は低いと推測され、そのために今回のような結果に至ったのではないかと考える。今後は、本アンケートにより有効性が証明されたヘルプ機能を用いて、RSS の使い方をユーザに伝えていく予定である。そうすれば、より効率良く TeaPoT がユーザに利用されていくとともに、システムへの求心力も高まることで、長期的な利用が期待される。

6.2 TeaPoT について

TeaPoT 全般については、小項目1～4においては有意ではなかったが、小項目1と小項目3では、平均値自体は増加しており、4(良い)点前後を維持していることから、一定の評価は得ることができたと考えられる。小項目2では評価の平均値が減少したが、これは、TeaPoT では指導案に自由に図を挿入したり、指導案の書式を変更したりすることが現時点では出来ないという点によるものだと考える。このことから、ユーザがより柔軟な編集機能を TeaPoT に求めていることがわかる。小項目4では、平均値が3(どちらともいえない)点台ながらも、評価の平均値が増加していることから、わずかながらも指導案作成に対する姿勢が変わり、他人に参照や利用をされることに抵抗を感じなくなったことなどが理由として考えられる。

また、小項目5の「今後も TeaPoT を利用したいですか?」という質問においては、5%水準でマイナスの方向に有意傾向が見られた。これは、今回、明らかになったシステム自体の問題点が影響を及ぼしたものと考えられる。具体的には、TeaPoT 試用期間の初期段階において、アクセス過多による通信の不具合が生じたために、指導案の保存が正常に行われなかったといった問題が一部で発生し、小項目6における自由記述でも、その点において改善を訴える意見が見られた。その後、システムやサーバを見直し、問題の改善は行えたものの、一度、そのような不便を強いられたユーザからの信頼を回復することは難しく、このような結果となったと言える。しかし、それでも事後調査の平均点において3点台後半に留まっているのは、TeaPoT が概ねユーザに必要とされているからだと考えられる。

6.3 授業支援機能について

本研究以前から実装されていた授業支援機能については、全ての小項目において1%水準で有意となり、平均値も全て4点近くまで増加した。

授業支援機能では、あらかじめ作成した指導案に従って全体の流れやその場で何を話すかが授業支援ウィンドウで提示されるため、授業進行に不慣れた学生であっても、安心感を持ち、落ち着いて授業を行えるのではないかと推測される。これらの点を実感されたことにより、ユーザは授業支援機能を使いやすく、指導案改善に有効であり、今後も概ね利用したいと評価したようである。また、授業支援機能を利用し、授業の予行練習を行うことで、作成した指導案の内容や時間配分が妥当なものかどうかを検証できるといった点が、指導案の改善に役立つという評価につながったと考えられる。

7. おわりに

本稿では、指導案オーサリングシステム TeaPoT におけるユーザビリティ向上を目指した実装と、アンケート調査から得られた評価について述べた。本研究により新たに改善・実装を行った機能は、いずれも TeaPoT の操作性、認知性、快適性を高めるものであり、ひいてはユーザビリティの向上をもたらしたと言える。それにより、効果的な指導案の作成が容易となり、教師の指導案作成における認知的負荷を減らすことができたと考えられる。

しかし、TeaPoT が備える機能はいずれも高い評価を得ることができたが、TeaPoT 自身はその脆弱性が一部露呈し、十分な評価につなげることができなかった。今後は TeaPoT の可用性、耐久性を更に追求し、より多くの現場で TeaPoT を使用してもらうことにより、ユーザの要望をシステムに反映させ、更に汎用性のある使いやすいシステムへと発展させていく予定である。

参考文献

- [1] 文部科学省：“学校教育法等の一部を改正する法律案の概要”，(http://www.mext.go.jp/b_menu/houan/an/166/07040503/001.pdf)，2007.
- [2] 鈴木真理子，永田智子：“明日の教師を育てる”，ナカニシヤ出版，2007.
- [3] 岩井憲一：“指導案オーサリングシステム TeaPoT について”，2003 年度人工知能学会全国大会(第 17 回)論文集，1E4-04，2003.
- [4] 岩井憲一：“指導案オーサリングシステム TeaPoT の Web アプリケーション化について”，電子情報通信学会技術研究報告，ET-2004-29，Vol. 104，No. ET-280，pp. 1-6，2004.
- [5] 岩井憲一，安倉健司：“指導案オーサリングシステム TeaPoT の実装と評価”，日本教育情報学会第 21 回年会論文集“年会論文集 21”，pp. 47-52，2005.
- [6] 岩井憲一：“指導案記述言語 TDL のオントロジー的考察”，電子情報通信学会技術研究報告[教育工学]，Vol. 105，No. 298，ET2005-35，pp. 47-52，2005.
- [7] 岩井憲一：“学習指導案オーサリングシステムの開発と実用化”，平成 17 年度-18 年度科学研究費補助金(基盤研究(C))研究成果報告書(課題番号:17500636)，2007.
- [8] 岩井憲一，鈴木真理子：“指導案オーサリングシステム TeaPoT における授業支援ナビゲータの改善と評価”，2008 年度人工知能学会全国大会(第 22 回)論文集，2F1-02，2008.
- [9] 黒須正明，時津倫子，伊東昌子：“ユーザ工学入門—使い勝手を考える・ISO13407 への具体的アプローチ”，井立出版，1999.