

# 議事録を利用した設計レビュー管理システムの開発と評価

工藤 裕<sup>†</sup> 平井 千秋<sup>†</sup> 川辺 博史<sup>††</sup>  
降旗 由香理<sup>††</sup> 大野 治<sup>††</sup>

ソフトウェアの品質向上の取り組みとして、「計画と実施管理」「設計根拠の記録管理」を支援するレビュー管理システムを開発した。本システムの特徴は、(1) 設計根拠の記録の負荷を軽減するためにテキスト形式の議事録を扱うこと、(2) 設計項目単位のレビュー実施/未実施を管理できるようにレビュー回数をレビュー計画表にマップして表示すること、(3) 特定の設計項目に関する議事内容(結論と理由)の評価を簡単に行えるように複数議事録から該当記述部分を抽出一覧表示すること、の3点である。日立製作所内約900の開発プロジェクトへの適用の結果、導入前後で設計レビューのやり方に変化が認められ、本システムの有効性が確認できた。

## Development and Evaluation of a Minutes-based Review Management System for Software Project

YUTAKA KUDO,<sup>†</sup> CHIAKI HIRAI,<sup>†</sup> HIROSHI KAWABE,<sup>††</sup>  
YUKARI FURUHATA<sup>††</sup> and OSAMU OHNO<sup>††</sup>

As an activity of software quality improvement, we have developed a minutes-based review management system, that supports "Plan-Do-See Management" and "Design Rational Management". The features of this system are (1) Handling text-based minutes for lightweight recording of design rationale, (2) Displaying the number of minutes about each review item on the review-planning table, so that manager can recognize which item has been reviewed/unreviewed. (3) Extracting particular description parts from registered minutes and displaying them in date order for easy evaluation of review result regarding particular design item. As the result of applying it to about 900 software projects, some changes on design review process were recognized, and we confirmed the effectiveness of this system.

### 1. はじめに

インターネット技術の進展にともない、情報化社会が急速に変貌しつつある。扱う情報はコード情報から音声、画像などマルチメディアへ拡大し、さらに最近では、電子商取引や行政手続き、基幹系業務をインターネット技術を用いて行うことも一般化しつつある。そのため、これらを実現するソフトウェアはよりいっそう複雑化し、その品質保証の重要性は一段と高まってきた。

ソフトウェアの品質向上の鍵は設計品質の向上にある。設計は実装に大きく影響し、実装後に発見された設計不良はつぎはぎの実装を余儀なくさせ品質を悪化

させる。長期的にとらえても、設計の良否は保守性や拡張性を左右する。以前より、設計品質を向上するための中核技術として、設計レビュー<sup>1),2)</sup>の重要性が唱えられ<sup>3),4)</sup>、各企業がその効率向上に取り組んできた<sup>5)</sup>。

これまで、ソフトウェアのレビューについては、計画と記録の重要性<sup>6)</sup>、および、Design Rationale(設計根拠)の記録管理の重要性<sup>7)~9)</sup>が述べられてきたが、一般的に時間に追われがちなソフトウェア開発においては、その徹底が1つの課題となっていた。たとえば、後者の設計根拠の記録管理については、議論過程を視覚化するIBIS(Issue Based Information System)<sup>7)</sup>の利用が考えられるが、データの入力の手間が大きく、議論構造が複雑になると参照が困難になるという点で、現実的ではなかった。

<sup>†</sup> 株式会社日立製作所システム開発研究所  
Systems Development Laboratory, Hitachi Ltd.

<sup>††</sup> 株式会社日立製作所情報・通信グループ  
Information & Telecommunication Systems, Hitachi Ltd.

文献 1) ではウォークスルー、文献 2) ではインスペクションと呼ばれるが、本論文では特に区別せず設計レビューと呼ぶ。

そこで、我々は、「レビュー計画と実施管理」「設計根拠の記録によるレビュー品質の向上」の実現を目指し、これらを支援するレビュー管理システムを開発した<sup>10),11)</sup>。本システムの特徴は、(1) 設計根拠の記録の負荷を軽減するためにテキスト形式の議事録を扱うこと、(2) 設計項目単位のレビュー実施/未実施を管理できるようにレビュー回数をレビュー計画表にマップして表示すること、(3) 特定の設計項目に関する議事内容(結論と理由)の評価を簡単に行えるように複数議事録から特定記述部分を抽出一覧表示すること、である。

以下、はじめに、我々が実施している設計レビュー管理の方法について述べ、レビュー管理における議事録の利用方法について説明する。次に、この方法の支援を目的として開発した設計レビュー管理システムの機能について説明する。さらに、現場開発者の意見に基づいた考察と、議事録の登録状況に基づいた定量的な評価により、本システムの有効性について考察する。

## 2. 議事録を利用した設計レビュー管理

### 2.1 設計レビューの位置づけ

ソフトウェアの品質向上は、一般に、設計レビューとテスト&デバッグによってなされるといわれている。設計レビューは、設計フェーズの成果物(主に設計ドキュメント)を評価し、技術的な問題を解決することで品質を作り込む作業であり、テスト&デバッグは開発フェーズで実装されたプログラムを評価して不良除去・品質確認を行う作業である。不十分な設計は後工程のプログラム実装に影響を及ぼすため、設計の品質向上施策としての設計レビューはきわめて重要性の高い活動であるといえる。

### 2.2 設計レビュー目的

我々が実施している設計レビューは、技術的なトピックと管理的なトピックの両方を扱う。技術面での目的は設計の妥当性の確認と技術的問題の解決であり、管理面での目的は設計の進捗および品質状況の把握とそれらに応じた次の行動に関する検討である。

### 2.3 設計レビュー管理への議事録の利用

レビュー議事録には以下4つの特徴がある。(1) 結論だけでなく、結論に至った経緯が記述されている、(2) 採用された案だけでなく、棄却された案も記述されている、(3) だれが何を発言したかが具体的に記録されている、(4) レビューの対象となった資料や議論の材料になった参考文献への参照先が記録されている。我々は、こうした特徴を持つレビュー議事録を用いてレビューの品質評価を行えないかと考えた。

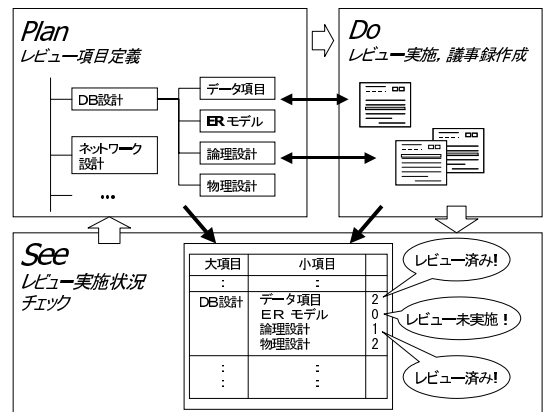


図1 設計レビュー管理の Plan-Do-See モデル

Fig.1 Plan-Do-See model for review management.

たとえば、どのような根拠で設計したか、どんな案を比較検討したのか、どのような資料や参考文献を元にしたのかといった視点から定性的に評価できる。また、有識者や技術力のあるメンバで議論したか、議論は十分か(その設計項目について何回議論したか)、議論した内容は設計全体を網羅しているかといった視点からレビューを定量化して評価できる。

設計レビューの管理にあたっては、計画を立て(Plan)、計画に沿ってレビューを実施し(Do)、設計の進捗具合を評価する(See)、Plan-Do-Seeモデルを導入している(図1)。

### 2.4 設計レビュー管理の方法

#### (1) レビュー計画立案(Plan)

レビュー計画の立案にあたっては、ソフトウェア品質特性<sup>12)</sup>への網羅性を考慮しながら、ソフトウェア設計でレビューすべき項目(レビュー項目)の一覧表(レビュー項目定義)を作成して利用している。

設計レビューでは、広く浅い議論が行われる場合もあれば、狭く深い議論がなされる場合もあり、議題の粒度にばらつきがある。これらの議論の状況を的確に把握し、効率良く設計・検討が進められるように、レビュー項目定義の形式は、レビュー項目を階層的に表現できるツリー形式を採用している。

また、レビュー項目定義は、設計状況によってレビュー項目に過不足が生じることがあるため、プロジェクト進行中であっても、レビュー項目の追加削除(再計画)可能とした。さらに、設計における視点ごと(設計部門、生産技術部門、品質保証部門などで異なる<sup>13)</sup>)にレビュー項目定義を用意し、レビュー実施状況をそれぞれの立場から確認できるようにしている。

#### (2) レビュー実施と議事録作成(Do)

設計の詳細は、機能要件、性能要件、コスト、使い

勝手などの点から全体のバランスをとりながら決定する必要があるため、各部門の有識者や経験者を交えて、関連性のあるレビュー項目（たとえば、システム処理方式設計とネットワーク構成設計など）をあわせて議論する。また、設計ドキュメントなどの成果物が一応完成したときには、品質保証部門の担当者を交えて成果物をチェックする。

議事録には、議論した項目名とその結論、結論に対する理由を漏れなく明記するようにする（議事録の記述ルールについては 2.5 節を参照）。

### (3) レビューの十分性（充実度と質）の評価（See）

レビューの十分性の評価は、レビューの計画表であるレビュー項目定義とレビューの出力である議事録に基づいて行う。評価は、充実度（定量的）と質（定性的）の 2 面から行う。

レビューの充実度は、レビュー項目に対するレビュー実施回数で評価する。レビュー項目ごとのレビュー実施回数は、レビュー議事録に各検討結果の見出しとして記述されているレビュー項目名を手掛かりにカウントすることができる（3.3 節参照）。レビュー実施回数が少ない場合は議論が不十分である可能性があり、逆にレビュー回数が多い場合は議論が収束せず長引いている可能性がある。また、レビュー実施されていないレビュー項目については、検討漏れの可能性がある。

レビューの質は、設計の考え方を評価する。設計の考え方は、レビュー議事録に議論の詳細として記述されている結論とそれに至った理由の記述からおさえることができる（3.4 節参照）。データ設計、処理方式設計といった特定の設計項目ごとに検討内容を把握するのが効果的である。結論が「次回までに検討」であったり、理由が明記されていなかったりする場合は、レビューが十分でないと判断できる。

## 2.5 議事録の記述ルール

1 回のレビューで検討できるレビュー項目は数に限りがあるので、レビューは頻繁に行う。特に、大規模システムの設計では、こうした小さなレビューの積み重ねにより、設計は徐々に完成していく。しかし、レビューのたびに議事録を作成することになるため、議事録作成に負荷が大きすぎると長続きしない。反面、設計レビューの結果を正しく伝達するためには、ある程度の記述は必要であり、トレードオフの関係が成立する。以下、我々が定めた議事録の記述項目と記述ルール（図 2）について説明する。

### 議事録の記述項目

議事録に記述すべき項目は、大きく 2 つに分けられる。1 つはレビューの開催情報で、もう 1 つはレビュー

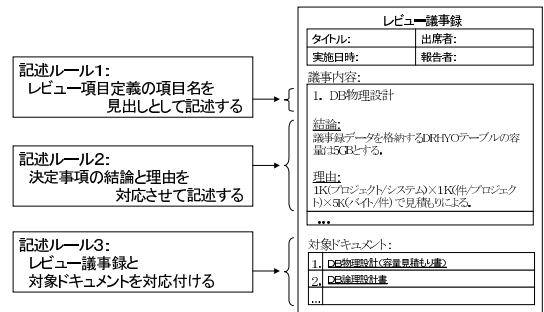


図 2 議事録の記述ルール

Fig. 2 Writing rules.

における検討内容である。

レビューの開催情報としては、タイトル（会議名）、実施日時、出席者、報告者を記述する。検討内容としては、議題名を見出しとして、1 つの議題に対する検討内容が 1 つの段落になるように記述する。

ルール 1：レビュー項目定義の項目名を見出しとする  
ソフトウェア開発におけるレビューでは、1 つの議題について、数回のレビューを必要とすることが多い。そのため、議事録においても、1 つの議題に対する記述部分が複数の議事録にまたがって記述されることが多い。レビュー項目定義の項目名を見出しとする（見出しを統一する）というルールを定めることで、複数の議事録にまたがって存在する同一議題に対する記述部分を追跡しやすくした。

ルール 2：結論と理由を対応させて記述する

設計書や仕様書は、設計した機能がどのように動作するかという点（How 情報）に重点をおいて作成されることが多い<sup>14)</sup>。しかし、How 情報だけでは設計意図を正しく伝達することは難しいため、なぜそのような設計したのかという Why 情報（設計根拠）の記述を結論（How）と対応させて記述するというルールを定めた。

ルール 3：レビュー対象文書を添付する

議事録記載の情報だけでは、設計経緯の把握は十分に行えない。何をレビューしたときの記録なのか即座に確認できるようにするために、議事録にレビュー対象文書を添付するというルールを定めた。

## 3. レビュー管理の支援機能

本章では、上記レビュー管理方法の支援を目的に開発したシステムの機能について説明する。

### 3.1 レビュー項目の定義・編集機能（Plan）

レビュー項目の定義・編集を行うための機能イメージを以下に示す（図 3）。図 3 左側のフレームに表示

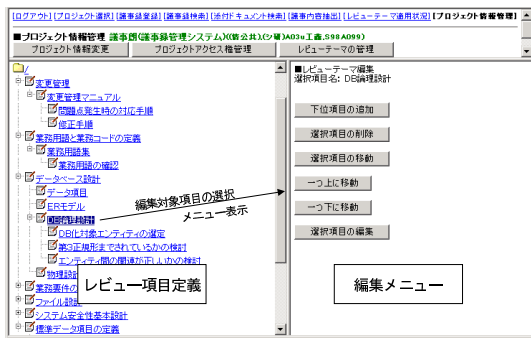


図 3 レビュー項目定義・編集機能

Fig. 3 Review item definition editor.



図 5 レビュー実施状況確認機能

Fig. 5 Function for recognizing review-progress.



図 4 議事録作成支援機能

Fig. 4 Support function for review report writing.

の各項目に対して、(a) 議事録件数、(b) 有識者参加回数を集計して表示するようにした (図 5)。また、議事録件数が 1 件以上の場合、レビュー項目名をクリックすることで、(c) 対応議事内容部分を抽出し時系列に組み替えたビューを表示するようにした。

レビュー項目ごとに管理者権限で完了宣言を行うこともできる (画面上のレビュー項目に対して、チェックボックスにチェックを入れる)。レビュー実施状況確認機能では、各レビュー項目に対する議事録の登録件数をカウントするが、件数だけでは議論の十分性の保証にはならない。議事内容の検証の計算機による自動化は不可能なため、管理者が手動で議論完了を宣言する形をとった。

### 3.4 設計の質の評価支援機能 (See-2)

レビューの質は、レビュー議事録に記述されている結論と理由に基づいて評価する。データ設計、処理方式設計といった設計項目ごとに評価する必要があるが、それらが記述されている議事録は複数存在する可能性があるため簡単ではない。

ソフトウェア開発の設計レビューには、1 つの議題は数回のレビューを要し、1 回のレビューでは複数の別の議題が討議されるという特徴がある。このため、ある設計について、たとえば DB 設計について仕様決定の経緯を調べるためには、複数の議事録を参照し、それぞれ所望の議事段落部分を目視で追っていかなければならない。この方法では、単に作業効率が悪だけでなく、議事の確認に漏れが生じる危険がある。

#### (1) 時系列串刺しレビュー

上記問題を解決する機能として、多数の議事録から該当箇所を、議事録の単位ではなく、段落の単位で抽出し、レビュー実施日の順にソートすることで、所望の記述を一覧できるようにした (図 6、図 7)。この

されたレビュー項目定義ツリーにおいてレビュー項目を選択すると、右側のフレームに操作メニューが表示される。この操作メニューによって、レビュー項目の追加・削除・移動が行える。また、既存のレビュー項目定義を再利用できるようにするため、XML ファイル経由でエクスポート・インポートできるようにした。

### 3.2 議事録作成支援機能 (Do)

前述 (2.5 節) のルール 1 とルール 2 に従った議事録の作成支援として、レビュー項目定義画面からレビュー項目を選択することで、「見出し」「結論:」「理由:」を含めた議事録の雛型を生成する機能を用意した (図 4)。また、ルール 3 に対する支援として、議事録入力フォーム上で対象文書名 (ファイル名) を指定することで、議事録と関連付けた形でサーバにファイルを登録 (アップロード) する機能を用意した。

### 3.3 設計の充実度の評価支援機能 (See-1)

レビューの充実度は、レビュー項目に対するレビュー実施回数で評価する。各レビュー項目に対する検討の充実度の評価を容易にするために、レビュー項目定義

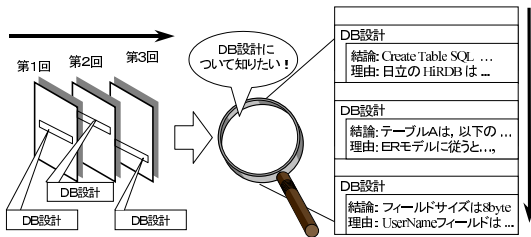


図 6 時系列串刺しレビューの概要

Fig. 6 Search function.

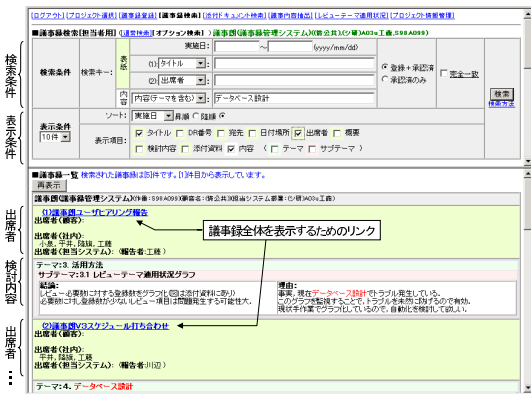


図 7 時系列串刺しレビュー

Fig. 7 Skewer view (screen shot).

ビューにより、ページめくりではなくスクロール操作で関連議事内容を参照することが可能となる。

さらに、ビューの作成条件として、ビューに含めたい議事録の項目(タイトル, 出席者, 実施日時, 対象ドキュメントなど)を指定できるようにした。つまり、該当議事録の出席者だけのビュー、検討内容と対象ドキュメントを組み合わせたビューなど、読み手が欲する情報を必要な形で提示できるようにした。

(2) レビュー項目ツリービュー

時系列串刺しレビューを応用し、レビュー項目定義のツリー構造に沿って、議事内容を閲覧できるようにした(図8)。レビュー項目定義を目次に見立てて、対応する議事内容で肉付けすることで、目次付き文書のイメージで表示するものである。

レビュー項目ごとに、設計完了までの経緯が参照できるだけでなく、各議事内容の出典(どの議事録から抽出されているか)、そのレビューの実施日、出席者などの情報を併記することで、レビュー時の状況を推測しながら閲覧できるようにした。

図9は、レビュー項目として「データベース設計」を選択した場合の例である。画面上方に目次リンクを生成できるため、ビューが縦長になっても目的の箇所を即座に表示できる。また、該当議事録の出席者や添

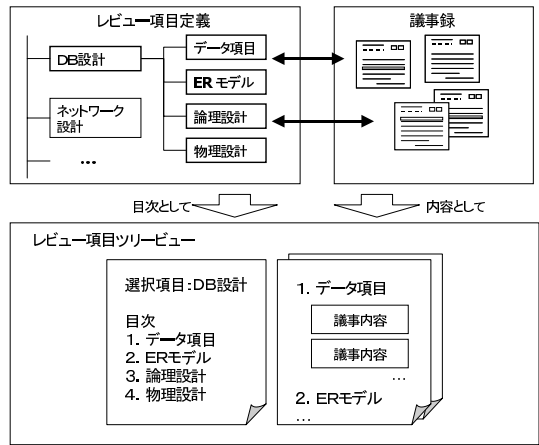


図 8 レビュー項目ツリービューの概要

Fig. 8 Tree view of review item.



図 9 レビュー項目ツリービュー

Fig. 9 Tree view of review item (screen shot).

付文書名も表示されるため、もともとなった議事録を表示して確認する際の手間を省くこともできる。

なお、上記各機能を実現するために、本システムでは、議事録を議事録の単位で蓄積するのではなく、タイトルや出席者、議題、議題に対する結論と理由などの単位でデータベース化するようにしている。レビュー項目に対する議事録件数の集計は、レビュー項目文字列と議事録中の見出し文字列の一致によって行うようにした。また、レビュー項目に対する議事内容を抽出する処理については、レビュー項目文字列と議事録中の見出し文字列が一致した議事段落部分を寄せ集めて表示するようにした。

4. システムの運用と適用状況

4.1 システムの運用

本システムは日立製作所の情報システムを開発するプロジェクトを対象に、社内生産技術部門が運用

している。本システムの基本構成は、Web サーバと DBMS サーバ、本システムの各機能を提供するアプリケーション（ASP と COM によって開発）であり、これらを 1 台の PC サーバで運用している。

#### 4.2 適用状況

1999 年 8 月に適用を開始後、2 度のエンハンスを行い、現在（2002 年 8 月）、日立製作所内の、900 の業務ソフトウェア開発のプロジェクトで適用している。これらのプロジェクトは、官庁や地方自治体、大学、病院、金融機関、流通・サービス業など多岐にわたる業種の財務会計、税金、給与といった基幹業務およびユーザ業務用の特注システムを開発する大規模プロジェクトから、社内の事務や開発支援のツールを開発する小規模プロジェクトまでさまざまである。レビュー議事録の登録件数は、約 20,000 件に達する。

### 5. 本システムの有効性に関する評価・考察

品質向上はつねに多方面からのアプローチが試されるため、全体として品質が向上したとしても、本方法が直接的に品質向上に貢献したことを証明するのは難しい。そこで、本システムの評価については、本システムの導入によって観察された仕事の仕方の変化を中心に行うことにする。定量的な評価としては、議事録の登録状況に基づく分析を行い、議事録の登録頻度、記述ルールの遵守状況について評価することにする。

#### 5.1 レビュー実施管理に関する評価・考察

レビュー実施管理の各支援機能により、レビュー効率が向上したかどうかを考察する。利用者からは、「日々検討を進めるといってはこれまでと変わらないが、検討の進み具合が視覚的に確認できるため、これが目標となり、意欲的に仕事を進めることができるようになった」、「レビュー項目定義がツリー形式なので、広く浅く議論する場合でも、細部を深く議論する場合でも、適切な項目を選びやすい」という肯定的な意見を得た。また、プロジェクト管理者からも、「レビュー実績が細かく把握でき、検討漏れの防止に役立っている」という意見を得た。これら利用者の反応から、必要なレビューを漏れなく実施するという当初の目的をおおむね達成できたと考える。

以下、Plan-Do-See の各フェーズに対して、個別に考察する。

##### (1) レビュー計画立案 (Plan)

レビュー計画立案に関しては、現状、各プロジェクトを支援する生産技術部門が標準的なレビュー項目の策定を行い、各プロジェクトは、これをカスタマイズして利用するという運用形態をとっている。しかし、

プロジェクトの特性（開発形態、開発規模など）が多様化する中では、このカスタマイズが困難な作業となっており、この作業に対する支援が不十分であることが分かった。管理ノウハウという点では、このレビュー項目定義自体が重要な知識であり、今後は、各プロジェクトでの試行錯誤の結果を知識化し、プロジェクト特性ごとのテンプレート化を図る必要がある。

また、プロジェクト管理者からは、「レビュー項目定義を随時変更できるのがうれしい」という意見を得た。開発初期から完了まで、レビュー項目定義が変化しないことは考えにくく、状況に応じた目標設定が必要となる。柔軟に設計活動を最適化していける Plan-Do-See モデルの特徴が現場で理解され実行されていることが確認できた。

##### (2) レビュー実施と議事録作成 (Do)

レビュー実施に関しては、「あらかじめ作成した議事録の雛型に対して、レビューの場で結論と理由を書き込んでいけるので、議論効率が上がった」という意見を得た。これは、選択したレビュー項目について、「見出し」「結論：」「理由：」の形式で議事録の雛型を作成する議事録作成支援機能をアジェンダ作成機能として利用した例である。これまでのレビューでは単に対象文書に対して議論を進行させることが多かったが、レビュー観点を明確にしつつ対象文書をレビューするという、レビュー実施方法に対する考え方の変化が確認できた。

結論に対する理由を明記するというルールに関しては、「議事録に結論と理由を記述しなければならないことから、つねに理由を考慮しながら結論付ける習慣が付き、論理的な設計ができるようになった」という意見を得た。また、レビュー項目を見出しとするというルールに関しては、「1 つの段落で 1 つの検討内容を記述しなければならないため、物事を簡潔に文章化する訓練になっている」という意見を得た。このことから、設計者の思考プロセスの質的向上にも効果があったと考えられる。

##### (3) レビュー実施状況の確認 (See)

品質保証部門の担当者からは、「重点管理項目について、レビューを実施したかどうかを確認できるのがうれしい」という意見を得た。1 つのプロジェクトに対して複数のレビュー項目定義を用意し、これらを切り替えてレビューの実施管理を行うことによる利点が理解され実行されていることが確認できた。一方で、「品質保証部門としては、1 人あたり複数のプロジェクトを担当することが多いため、複数プロジェクトの状況を同時に把握できるようにしてほしい」という要望

表 1 議事録の登録状況

Table 1 Conditions of minutes registration.

| プロジェクト    | 利用    | 議事録 | 議事録  | 議題数   | 議題数  | 理由   | ドキュメント |
|-----------|-------|-----|------|-------|------|------|--------|
|           | 期間(月) | 件数  | 件数/月 |       | /件   | 記述率  | 添付率    |
| 文書管理(中規模) | 18    | 385 | 21.4 | 3,555 | 9.2  | 37.7 | 52.5   |
| 文書管理(大規模) | 20    | 319 | 16.0 | 2,842 | 8.9  | 85.0 | 79.3   |
| グループウェア   | 39    | 418 | 10.7 | 4,181 | 10.0 | 91.1 | 54.5   |
| 公共系業務アプリ  | 39    | 352 | 17.6 | 3,913 | 11.1 | 30.0 | 9.9    |
| 開発環境      | 40    | 374 | 9.4  | 3,405 | 9.1  | 64.2 | 29.9   |

が出ている。複数のプロジェクトを同時に管理する上級管理者にとっても同様であるため、対応を急ぐこととしたい。

時系列串刺しレビューに関しては、「Know-Whoを知るのに便利」という意見が大半であった。検索結果として得た出席者情報から、さらにその出席者が、どのようなプロジェクトに参加してきたかを調べることで、その人が持つ技術的背景を知ることができる。このレビューは当初、議論過程を表示する目的で設計したが、実際には、Know-Who 検索や添付文書検索など、議論過程表示以外の目的で使用されることが多かった。

レビュー項目ツリービューに関しては、「プロジェクトを使うことによって、前回までの議論過程を出席者全員で確認できるのが便利」という意見を得た。これまで、コンピュータによる会議支援に関しては考慮に入れていなかったが、この意見から、計算機支援会議室への拡張可能性を確認できた。今後の課題としたい。

また、このレビューを文書として活用する例も確認された。顧客との合意確認書としての利用、稼動1カ月前チェックリストとしての利用である。レビュー項目ツリービューは、レビュー項目を見出しとし、議論経過が結論理由の表形式でまとまっており、顧客との確認がとりやすい。これを文書化することで仕様要求に対する誤認識をなくすというものである。同様の理由から、稼動1カ月前に、決定事項が開発したシステムに盛り込まれているかをチェックしやすい。

## 5.2 議事録の登録状況に基づく分析・評価

本システムの議事録登録状況から、議事録の登録頻度、議事録記述ルールの遵守状況を分析した。評価にあたっては、開発対象が開発期間の異なる5つのプロジェクトを対象とした(表1)。

### (1) 議事録の登録頻度について

最も利用頻度の高いプロジェクトは文書管理(中規模)で、1カ月あたりの議事録登録件数が20件以上であった。このプロジェクトでは、毎日1件以上、日によっては2件以上の議事録登録があり、議事録作成が徹底できていることが分かる。他のプロジェクトについても、単純計算で2日に1件の登録があることが

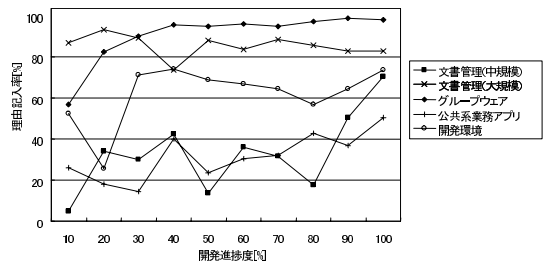


図 10 理由記入率の推移

Fig. 10 Transition of reason input rate.

ら、議事録登録が積極的に行われていることが分かる。

また、1回のレビューでは、平均して約10件の議題(レビュー項目)について議論されていることが分かり、議事録単位の議事内容管理ではなく、項目単位の管理が必要であることが証明された。

### (2) 議事録の記述ルールの遵守状況について

「理由」記入欄への記入率の推移について考察する。図10は、縦軸を理由記入率、横軸を進捗度とし、開発進捗度に応じた理由記入率の変化を示したグラフである。プロジェクトによって、理由記入率の差はあるものの、本システムの利用が進むにつれ、理由記入率が上昇していることが分かる。

理由記入率向上は、本システムの3つの特徴のうち、(1)設計根拠の記録の負荷を軽減するためにテキスト形式の議事録を扱うこと、および、(3)特定の設計項目に関する議事内容(結論と理由)の評価を簡単に行えるように複数議事録から特定記述部分を抽出一覧表示すること、の2つによるものと考えられる。なぜなら、本システムは個人的なメモツールとして使用したいという設計者も多く、「手軽に記録、多視点から閲覧可能」という点が設計者に受け入れられたと考えられるからである。

レビュー対象ドキュメントの議事録への添付率の推移(図11)については、理由記入率の高いプロジェクトはドキュメント添付率が低いという傾向が見られる。これは、単に設計根拠を議事録に書くかドキュメントに書くかの違いであると考えられる。



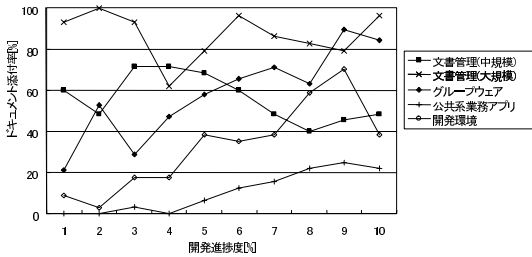


図 11 ドキュメント添付率の推移

Fig. 11 Transition of document attachment rate.

### 5.3 評価・考察のまとめ

本システムの利用頻度の高さから、レビュー結果を記録するという意識が現場設計者に定着しつつあることが確認できた。また、理由記入率が向上した点からは物事を理由を付けて考える習慣が付いてきていることが確認できた。さらに、実際の開発現場では、本システムの使い方に関して、レビュー管理システム設計開発側にとって予想しなかった工夫がなされており、本システムが現場設計者の意識改善に寄与できたものとする。

また、レビュー実施管理については、一般的に管理者のスキルに任されており、一定の管理水準を保つことは難しかったが、本システムの設計の充実度・設計の質の評価支援機能により、この問題の解決にも寄与できたものとする。

## 6. ま と め

ソフトウェア開発は、一般に、限られた期間で高品質な開発を求められる。本論文では、ソフトウェアの品質向上には設計レビューの質の向上が必須であるとし、レビューにおける「計画と実施管理」「設計根拠の記録管理」を支援するレビュー管理システムについて述べた。まず、我々が実施しているレビューの Plan-Do-See による管理の方法について述べ、この管理方法を支援する機能として、(1) Plan: レビュー項目定義機能、(2) Do: 議事録記述ルールと議事録作成支援機能、(3) See: レビュー実施状況表示機能と特定の設計項目に対する結論理由の串刺し表示機能、について述べた。

また、評価・考察として、現場開発者の意見に基づいた考察と、議事録の登録状況に基づいた定量的な評価を行った。本システムによれば、設計状況を議事録の提出状況や議事録の内容からレビューの質を定量的にも定性的にも評価できるようになり、設計品質の向上、さらには開発するソフトウェアの品質向上に寄与できるものと考えている。

## 参 考 文 献

- 1) Yourdon, E.: *STRUCTURED WALK-THROUGHS*, Prentice-Hall, U.S.A. (1981). 國友ほか(訳): ソフトウェアの構造化ウォークスルー, 近代科学社.
- 2) Tom, G. and Dorothy, G.: *Software Inspection*, Addison-Wesley Pub. Co. (1993). 伊土誠一, 富野 壽(監訳): ソフトウェアインスペクション, 共立出版 (1999).
- 3) McConnell, S.: The Best Influences on Software Engineering, *IEEE Software*, January/February 2000, pp.10-17 (2000).
- 4) Humphrey, W.S.: *Managing the Software Process*, Addison-Wesley (1989). 日本電気ソフトウェアプロセス研究会(訳): ソフトウェアプロセス成熟度の改善, 日科技連 (1991).
- 5) 堀内純孝: 役に立つデザインレビュー, 日科技連 (1992).
- 6) Davis, A.M.: *201 Principles of Software Development*, McGraw-Hill (1995). 松原友夫(訳): ソフトウェア開発 201 の鉄則, 日経 BP (1996).
- 7) Conklin, J. and Begeman, M.L.: gIBIS: A Hypertext Tool for Exploratory Policy Discussion, *CSCW '88*, pp.140-152 (1988).
- 8) 古宮誠一: ソフトウェア設計上の意思決定と判断根拠を記録し再利用するためのモデル, 電子情報通信学会研究報告, KBSE97-29, pp.41-49 (1997).
- 9) 古宮誠一: ソフトウェア設計上の意思決定とその根拠の情報を再利用する方法, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J84-D-I, No.1, pp.78-89 (2001).
- 10) Kudou, Y.: A Proposal of a Review-Report-oriented Knowledge-Management Model, *2nd World Conference for Software Quality* (2000).
- 11) 平井千秋, 工藤 裕ほか: ナレッジマネジメントのソフトウェア開発への適用, 人工知能学会誌, Vol.16, No.1, pp.59-63 (2001).
- 12) International Standardization Organization: ISO/IEC 9126 (1991).
- 13) Shull, F., Rus, I. and Basili, V.: How Perspective-Based Reading Can Improve Requirements Inspections, *IEEE COMPUTER*, pp.73-79 (July 2000).
- 14) 西田正吾: 知識の伝承を支援する情報技術の動向とその電力分野への応用, 電学論 B, Vol.114, No.9, pp.839-842 (1994).

(平成 14 年 6 月 20 日受付)

(平成 15 年 3 月 4 日採録)





工藤 裕 (正会員)

1970年生。1993年慶應義塾大学理工学部管理工学科卒業。1995年同大学大学院理工学研究科管理工学専攻修士課程修了。同年(株)日立製作所入社。現在、システム開発研究所勤務。ソフトウェア開発における知識管理に関する研究を経て、現在はWebサービスに関する研究に従事。



平井 千秋 (正会員)

1961年生。1985年東京大学工学部精密機械工学科卒業。1987年同大学大学院修士課程修了。同年日立製作所システム開発研究所入社。ソフトウェア生産性、知識管理の研究に従事。IEEE, ACM 各会員。



川辺 博史

1970年生。1989年埼玉県立熊谷工業高校卒業。同年(株)日立製作所入社。現在、情報・通信グループ生産技術本部所属。入社以来、社内生産向上のためのツール・手順書の開発と普及の業務を担当し、現在は見積システムの開発に従事。



降旗由香理 (正会員)

1988年北海道大学工学部衛生工学科卒業。同年より、(株)日立製作所コンピュータ事業部に勤務。ソフトウェアの生産技術の開発に従事。現在、情報・通信グループ生産技術本部システム開発部主任技師。



大野 治 (正会員)

1969年宇部工業高等専門学校電気工学科卒業。同年より、(株)日立製作所コンピュータ事業部に勤務。中央官庁・自治体向けのアプリケーションシステムとパッケージの開発およびソフトウェアの生産技術の開発に従事。現在、情報・通信グループCIO。電子情報通信学会会員。プロジェクトマネジメント学会会員(理事)。2001年3月埼玉大学より博士(工学)号を取得。