

Title	品質評価規格のモデル化とそれに基づく評価支援システムの構成
Author(s)	松下, 誠; 飯田, 元; 井上, 克郎
Citation	電子情報通信学会論文誌D-I. 1998, J81-D-I(8), p. 986-993
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/26467
rights	copyright©1998 IEICE
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

品質評価規格文書のモデル化とそれに基づく評価支援システムの構成

松下 誠[†] 飯田 元^{††} 井上 克郎[†]

Modeling Method and Support System Development for Assessment Documents

Makoto MATSUSHITA[†], Hajimu IIDA^{††}, and Katsuro INOUE[†]

あらまし ソフトウェア開発プロセスの品質を評価する際には、その基準となる品質評価規格文書を参照しながら行う場合が多い。しかし、通常その文書は長く、該当箇所を探索する作業は一般に手間がかかる。このため、その文書全体で何が要求されているか把握するのは困難である。本論文では、この種の長大な文書に対し、必要となる情報を効率良く抽出、参照できるようにするためのモデルの定義方法と、そのモデルに基づくプロセス評価支援システムの構成方法を提案する。ここでは、品質評価規格として SPICE (Software Process Improvement Capability dEtermination) を例に用いた。本研究では、品質評価の際に必要な三つの要素と四つの関係に着目してモデルを SGML (Standard Generalized Markup Language) を用いて表現し、SPICE 文書の再構成を行う。更に、再構成された SPICE 文書を入力としたプロセス評価支援システムの設計、試作を行った。提案する方法により、容易に品質評価規格をモデル化でき、その支援システムが構築できる。

キーワード ソフトウェアプロセス、ソフトウェアプロセスアセスメント、SGML

1. ま え が き

ソフトウェア開発プロセスを改善することは、生産効率の向上やコストの削減などに直接影響を与えるため、非常に大きな意味をもつ。ソフトウェア開発プロセスの改善を行うためには、まず現在のソフトウェア開発がどのように行われているかを評価することが必要となる。

このような背景から、近年ソフトウェアプロセスの品質評価/品質保証に関する研究が盛んに行われ、また利用されている [4], [8]。現在までに、ソフトウェアプロセスに対してさまざまな評価方法や参照モデルが提案されてきた。例えば、SEI (ソフトウェア工学研究所) の CMM (Capability Maturity Model) [6], [7] や、ISO (国際標準化機構) の ISO 9000 シリーズ [14], SPICE (Software Process Improvement Capability dEtermination) [17] などが挙げられる。

品質評価規格に基づいて開発組織のプロセスを評価し、その短所や長所などの特徴を認識した上で、プロ

セスを改善していくことは非常に重要な課題である。通常、プロセスの評価は、その品質評価規格を熟知している組織外の機関や専門家が、評価対象となる組織の人間とのインタビューや、過去のプロジェクトのドキュメントの閲覧などを通じて行われる。しかし、このような方法では、時間や手間が非常にかかるなど、組織に対する負担が大きく、何回も繰り返し実施することは困難であることが指摘されている [4], [11]。

我々は、実際の開発現場で作業を行っている開発者やその管理者が自らのプロセスを評価し、改善すべきヒントを得ることを支援するシステムの構築を目指している。このような自己評価では、外部組織から評価結果に対する認証を受けることはないが、プロセス評価を適切な基準を用いて手軽に行うことができる。これにより、各組織においてより多くの品質評価作業が行われるようになり、品質評価規格がより広く利用されるようになると思われる。また、開発現場においては、評価結果を元にして必要な改善措置を効率良く早急に行うことができると考えられる。

このようなシステムを作成するためには、何らかの形で品質評価規格が定義し要求する事項を形式化してシステムの中に組み込まなければならない。一般的には、品質評価規格における各種定義やプロセスに対して要求される事項を整理し、それに基づいて、システ

[†] 大阪大学基礎工学研究科, 豊中市
Graduate School of Engineering Science, Osaka University, 1-3
Machikaneyama, Toyonaka-shi, 560-8531 Japan
^{††} 奈良先端科学技術大学院大学情報科学センター, 生駒市
Information Technology Center, Nara Institute of Science and
Technology, 8916-5 Takayama, Ikoma-shi, 630-0101 Japan

ムアーキテクチャを設計し実現する方法[3]が一般的と思われる。この方法では、品質評価規格で定められているさまざまな事項を解釈してシステムのアーキテクチャに変換する必要があるが、対象が長大な規格文書の場合、何かがどう整理されたのかが不透明になりやすい。また、その解釈が品質評価規格の想定している内容と一致するか否かが重要な問題になる。

我々は、品質評価規格に対する独自の解釈をできるだけ小さくするように、また、できるだけ簡明で直観的に理解できるように、タスク、レベル、プロダクトの3種類の要素に対し、その間の関係を定義したものをモデルとして用いる。そして、必要に応じて、品質評価規格の原文も参照できるように、もとの品質評価規格の文書へSGML (Standard Generalized Markup Language) [13]のタグを、これらの要素や関係が記述されているところに挿入することによってモデルを記述した。これによって、品質評価規格を形式的に扱うことができ、モデルに基づいたプロセスの評価作業が行いやすくなる。また、これを用いて構築されるシステムにおいては、品質評価規格で記述されている内容と共に品質評価規格の原文も容易に参照することができる。

我々はまた、実際に品質評価規格文書の参照、評価作業を行うために、関連するタグ間の移動や検索、演算処理などを目的とした独自の支援システムを設計、試作した。ここで提案する方法を用いてモデル化を行うことにより、長大で複雑な品質評価規格文書も比較的容易に形式化でき、支援システムも容易に構築できた。

以下、2.では、本研究にて品質評価規格の例として取り上げるSPICEについて説明する。3.では、提案するモデル化手法について述べる。4.では、今回試作したプロセス評価支援システムの機能を述べ、5.では本研究に関して考察を行う。最後に6.でまとめと今後の課題について述べる。

2. SPICE

2.1 概要

SPICE (Software Process Improvement Capability dEtermination) とはプロセス品質評価規格の一つであり、ISO/IEC JTC 1/SC7 のWG10にて国際標準化作業が行われているものである。SPICE文書全体は9章で構成されており、記述は約400ページにわたっている。

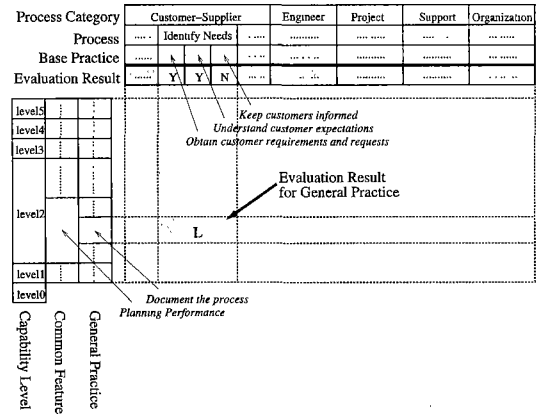


図1 SPICEにおける開発作業の分類と評価値の決定
Fig.1 The classification of activity and the decision of assessment in SPICE framework.

2.2 開発作業の分類

SPICEでは、ソフトウェア開発におけるさまざまな種類の作業を1)顧客との対応、2)ソフトウェアの実装、3)プロジェクト運営、4)プロジェクト支援、5)開発組織全体の活動、という五つのプロセスカテゴリー (Process Category) としてグループ化する[18]。各プロセスカテゴリーはいくつかのプロセス (Process)、各プロセスはいくつかの基本作業 (Base Practice) から構成される。

一方、これらの作業の達成度を評価する軸として、レベル0からレベル5までの習熟度 (Capability Level) がある。各レベルの習熟度はそのレベルの特徴を表すいくつかの共通特性 (Common Feature) から構成される。更に共通特性はいくつかの汎用作業 (General Practice) で構成される (図1)。汎用作業においては、作業を遂行するために必要となるプロセス/基本作業や、必要となる作業プロダクトの種類 (Work Product Type) が定められている[21]。

2.3 評価手順

品質評価を決定する際の手順は、大きく分けて1)評価対象の決定、2)評価情報の収集、3)評価値の決定と集計、という三つの作業で構成される[20]。

評価対象の決定においては、評価を実行する範囲、評価を実行する組織の規模や構成について決定を行う。

評価情報の収集においては、SPICEで定義された開発作業と評価対象となる開発作業との対応を把握した上で、評価対象からさまざまな情報の収集等を行う。

評価値の決定と集計においては、収集した情報を

もとに各評価項目についての評価値の決定、集計を次のように行う。まず、各基本作業がどの程度実行されているか、を2段階（存在している（Y）、存在していない（N））または4段階（完全に実行している（F）、大部分実行している（L）、部分的に実行している（P）、全く実行していない（N））で評価する。また、各プロセスが各汎用作業に対してどの程度効率的に実行されているかを4段階（F, L, P, N）で評価する（図1）。これらの結果は最終的に各習熟度ごとに集計される[19]。

SPICEでは更に、集計された結果を用いたプロセス改善の方法やプロセス能力判定のためのガイドライン、評価作業の実行方法についても規定されており、開発プロセスを改善するための指針として十分な内容となっている。

3. 品質評価規格のモデル化

品質評価規格は、一般に開発プロセスやその習熟の度合を定義した上で、実際の開発作業をどのように評価すればよいかを記述していると考えられる。例えば、SPICE文書では、プロセスや習熟度等の定義や評価指針等は主に二つの章に書かれており、これら全部の記述はSPICE全体のおよそ半分に相当する約200ページにわたっている。

本章では、品質評価規格で記述されているこれらの項目のモデル化手法について、SPICEを用いて説明する。

3.1 モデル化の方針

品質評価規格が評価対象とする開発作業全体を以下の三つの要素とその間にある4種類の関係を用いてモデル化する。

(要素)

- タスク^(注1)

開発時における作業のうち、開発工程を構成するような作業。SPICEにおけるプロセスカテゴリー、プロセス、基本作業がこれに相当する。

- レベル

作業の達成度を示す要素。SPICEにおける習熟度、共通特性、汎用作業がこれに相当する。

- プロダクト

開発時におけるさまざまな生成物、若しくは事前に準備されている成果物。SPICEの評価の際にその存在や内容が調べられる。

(関係)

- タスク - プロダクト間関係

あるタスクが実行時に必要とするプロダクトを示す。

- タスク - タスク間関係

あるタスクが実行時に必要とするタスクを示す。

- レベル - タスク間関係

あるレベルの遂行にあたって必要とされるタスクを示す。

- レベル - プロダクト間関係

あるレベルの遂行にあたって必要とされるプロダクトを示す。

SPICEの場合、本モデルにおける要素は、SPICEにおいて定義されている要素を単純に抽象化して得ることができる。また、本モデルにおける構成要素間の関係は、SPICE文書中に記述されている明示的な関係の記述と対応させることができる。このように、本モデル化は個別の品質評価規格の内容とは独立しているが、SPICEの文書からはほぼ機械的に、必要かつ十分な定義を導出することができる。また、本モデル化はSPICEのような大規模の品質評価規格文書に対しても、その意味を変化させるものではないため、他の品質評価規格に対しても対応できると考えられる。なお、実際のモデルは3.2で述べる方法により記述する。

このようなモデルを用いることにより、品質評価規格に記述されている品質評価の判断に必要な情報を、形式的に扱うことができ、容易に参照することができる。例えば、あるタスクの定義内容や、タスクとタスク - プロダクト間関係をもつプロダクトの一覧等を参照できる。また、あるタスクやレベルで示される作業が実際にどの程度実行されているか調べる際に、該当タスクとタスク - タスク間関係をもつ他のタスクの実行状況や、該当レベルとレベル - タスク間関係をもつタスクおよびレベル - プロダクト間関係をもつプロダクト等を参照できる。

3.2 SGMLを用いたモデルの記述

本研究では、3.1で定義したモデルを、もとの品質評価規格文書に対してSGML (Standard Generalized Markup Language) 文を追加することにより記述する。SGMLとは、ISOによって標準化作業が行われ

(注1)：通常、非可分的な作業をアクティビティ、アクティビティの集合をプロセスと呼ぶ場合が多い。しかし、SPICEが定義するプロセスとの混同を避けるため、ここでは、アクティビティ/プロセス等の総称としてタスクという単語を用いる。

表1 ELEMENT タグの属性
Table 1 Attributes of ELEMENT tag.

TYPE	要素の種類を表す。TASK, PRODUCT, LEVEL のいずれかの値を取り、それぞれタスク、プロダクト、レベルを表す。
ID	各種類中で一意に決定される文字列。SPICE においてはプロセス、成果物の種類、習熟度に付けられた識別子を値としてもつ。
SUBID	各 ID 中で一意に決定される文字列。SPICE においては基本作業、共通特性に付けられた識別子を値としてもつ。
SUBSUBID	各 SUBID 中で一意に決定される文字列。SPICE においては汎用作業に付けられた識別子を値としてもつ。

表2 RELATION タグの属性
Table 2 Attributes of RELATION tag.

TYPE	関係の種類を表す。SPICE においては、TKPD, TKTK, LTP のいずれかの値を取り、それぞれ「タスク-プロダクト間関係」「タスク-タスク間関係」「レベル-タスク間関係」若しくは「レベル-プロダクト間関係」を表す。
SRC	関係上における参照元を表し、参照元となる要素の識別子を値としてもつ。
DST	関係上における参照先を表し、参照先となる要素の識別子を値としてもつ。
DIRECT	タスク-プロダクト間関係にのみ存在する属性で、プロダクトがタスクへの入力となるか出力となるかを表す。IN 若しくは OUT のいずれかの値を取る。

ている文書構造記述言語である。通常、定型文書は SGML を用いて構造化することができ、文書処理、文書データベース、文書交換等を行うことができる [10]。SGML を用いてモデルを記述することにより、品質評価規格文書自身の中にモデルを含めることができ、もとの文書とモデルの両方を利用するツールを容易に作成することができる。

ここでは、モデルにおける要素については ELEMENT という SGML のタグ（文書中に付加するマーク）を、関係については RELATION というタグを用いて記述を行う。各要素、関係のもつ情報は、タグに対する属性として記述することによって、品質評価規格に書かれている情報を的確に表現することができる。

本研究では、SPICE に対して 3.1 で定義したモデルを表現するために、これらのタグを SPICE の文書に付加した。この他、SPICE の文書構造を表現するためのタグを定義し SPICE の文書に付加した。以下、モデルを記述するために定義した 2 種類のタグについて説明する。

3.2.1 要素に関するタグ

要素はすべて ELEMENT という名前のタグで表現する。ELEMENT タグには表 1 のような属性を付ける。

3.2.2 関係に関するタグ

関係はすべて RELATION という名前のタグで表現する。RELATION タグには表 2 のような属性を付ける。

3.2.3 SGML タグの記述例

前節で定義した SGML タグを、SPICE 文書中に付加する作業を行った結果の例を図 2 に示す。

この例は、ソフトウェアの要求仕様を作成する基本作業を定義した文章にタグが付けられている。先に挙げた ELEMENT や RELATION のほか、前書き部分を表す PREAMBLE、基本作業の名前を表している TITLE、定義

```
<ELEMENT TYPE=TASK ID="CUS.1" SUBID="2">
<PREAMBLE>
CUS.1.2
</PREAMBLE>
<TITLE>
Define the requirements.
</TITLE>
<BODY>
Prepare the system and software requirements
to satisfy the need for a new product and/or
service. Note: This definition of the requirements
may be done completely or partially by the supplier.
<RELATION TYPE=TKTK SRC="CUS.1.2"
DST="ENG.1" DST="ENG.2">
See "Develop System Requirements and Design"
ENG.1 and "Develop Software Requirements" ENG.2
</RELATION>
<RELATION TYPE=TKTK SRC="CUS.1.2"
DST="CUS.3.1">
Also see CUS.3.1, "Obtain customer requirements and
requests." CUS.1.2 is focusing on defining requirements
when the software organization is acting as a customer.
CUS.3.1 is focusing on obtaining requirements when the
software organization is acting as a supplier. The primary
difference is one of perspective, the role being preformed.
</RELATION>
</BODY>
</ELEMENT>
```

図 2 SPICE 文書を SGML によってモデル化した例
Fig.2 An example of a SPICE document with SGML.

の本文を表す BODY といった文書構造を表現するタグが付けられている。

4. 支援システムの試作

SGML によってモデル化された SPICE 文書を利用する、品質評価支援システムを試作した。本システムはソフトウェア開発に携わる開発者や管理者自身が自らのプロセスを評価する際に利用することを目的としている。

本システムでは、2.3 で述べた評価手順のうち、主に 2) と 3) を支援する。すなわち、本システムでは、文書の閲覧、文書間関連の検索や演算、SPICE と実際の開発との対応関係の把握、評価結果の導出の際に必要な情報の提示、評価値の入力や集計といった機能を利用者に提供する。

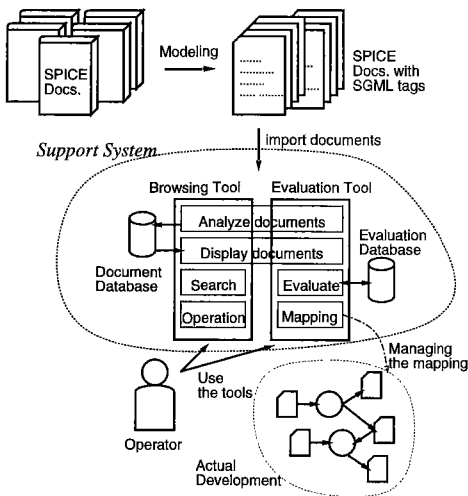


図3 システム概要
Fig.3 System overview.

本システムは、ツールと付随するデータベースによって構成される (図 3)。ツールには、文書中に記述されている各要素や、要素間の関連を表示する文書参照ツールと、文書と実際の開発作業とを参照することによって評価支援を行う評価支援ツールの 2 種類が存在する。両ツールとも、モデル化した SPICE の文書を入力とし、SGML タグの解析を行う。解析結果は必要に応じてデータベースとして保存し、ユーザからの要求に備える。過去に入力された品質評価結果は、別途データベースの形で保存される。以下では、試作した 2 種類のツールについて説明する。

4.1 文書参照ツール

文書参照ツールとは、SPICE 文書中に記述されている各要素に関する内容を表示したり、作業間の参照関係を調べて簡単なグラフ表現にする等、文書中の情報を参照しやすくするためのものである。本ツールの実行画面を図 4 に示す。

文書参照ツールには次のような機能がある。

- 用語検索

SPICE が定義している各要素の名前を入力すると、該当する要素が定義されている文章を表示する。

- キーワード検索

文書中に書かれている単語をキーワードとして与えると、キーワードが含まれる要素を表示する。検索した要素を選択することによって、要素が定義されている文書の表示が行える。

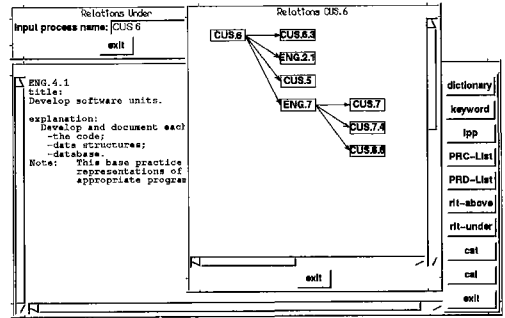


図4 文書参照ツール
Fig.4 The document reference tool.

- 要素間関連検索

モデルの各要素間で定義されている関連の検索を行う。このとき、モデルによって定義されている関連を再帰的にたどることによって派生した関連の検索も行える。

- 組合せ演算

上記で提供されている検索結果を組み合わせた演算を行うことができる。複数の検索結果の和集合および積集合の計算や、ある検索結果として得られた複数の要素をそれぞれ別の検索実行に対する入力として用いることができる。

文書参照ツールでは、このような機能の結果を視覚的に表示する。演算の結果が集合となる場合にはリストの形で表示し、木構造となる場合にはその形を表示する。図 4 では、あるタスクを評価する際に参照すべき他のタスクが木構造の形で表示されている。

4.2 評価支援ツール

評価支援ツールとは、開発者らが自ら行うプロセス評価作業を支援するためのものである。本ツールの実行画面を図 5 に示す。

評価支援ツールには次のような機能がある。

- 評価に必要なとされる情報の閲覧

評価するタスクやレベルを選択すると、文書中での定義が書かれている文章や、文書中に記述されている関連のあるタスク、プロダクトが表示される。既に評価済みであるタスクの表示の際には、その評価結果も合わせて表示する。

- 評価規格と実際の開発作業との対応関係の入力および表示

モデルで定義されているタスクやプロダクトと、実際の開発作業において生成されたファイルの組を入力できる。この対応関係を把握することにより、どのタス

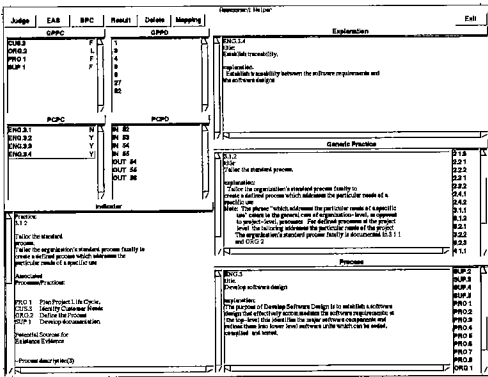


図5 評価支援ツール
Fig.5 The assessment supporting tool.

クやプロダクトが実際の開発環境中に存在しているかを判断することができる。入力された対応関係は表形式で整理、表示する。入力された対応関係はデータベースへ保存する。また、対応関係に登録されたファイルの内容表示も行える。

● 評価結果の入力

評価したいタスク (SPICE におけるプロセス) を指定すると、それに含まれるタスク (SPICE における基本作業) のそれぞれについて 2 段階による評価の入力を行える。更にレベルを指定すると、タスクとレベルの組に対して 4 段階による評価の入力が行える。評価結果の入力の際には、評価値の候補が一覧として表示され、それを選択することによって行う。入力された評価結果はデータベースへ保存する。

● 評価結果の集計

入力された評価結果を、プロセスカテゴリーごとに、プロセスと汎用作業をそれぞれ縦軸、横軸とした表形式で表示する。また、各習熟度ごとにプロセスおよびプロセスカテゴリー全体の集計を行った結果を百分率で表示する。

実際にこのシステムを用いて「ソフトウェアプロセスモデリングのための例題[2]」に基づいた開発プロジェクトの評価を行い、ツールの各機能の確認を行った。

5. 考 察

5.1 モデル化手法

3.1 で述べている我々が提案しているモデル化手法は、SPICE のような比較的大きい文書に対してもほぼ機械的に情報を抽出することができる手法である。

通常この種のシステムを作るためには、対象となる品質評価規格をシステム設計者が解釈し、それに応じたアーキテクチャを作成する [3] のが一般的であると思われる。この場合、システム設計者の解釈の違いによって、評価方法やその結果が変化し得る可能性がある。我々の方法は、原文中にある要素の定義や参照関係などを直接利用しており、システム設計者の解釈による問題が少ないと思われる。

5.2 SGML 化した文書

本研究では、文書のモデル化に SGML を採用し、それに基づいたツールを試作した。SGML は電子文書の再利用、全文データベース等に利用されている例があり [5],[9]、広く使われている手法と言える。しかし、これらのデータベース等では同種類の大量の文書に対する検索を提供しているのに対し、今回試作した文書参照ツールでは一つの長い文書に対する検索等の機能を提供している。

また、[12],[15],[16] をはじめとして、種々の SGML ベースの支援環境が利用できるようになってきている。しかし、これらの環境では、通常文書全体の構造を SGML を用いて定義し、文書構造や表現の変換を目的として設計されているものが多い。我々が必要とする機能は、タグ付けされた一部の文書の参照や検索であるため、SGML ベースの支援環境は規模が大きすぎて使いにくいと考えられる。

インターネット上のアプリケーションとして WWW (World-Wide Web) が広く普及している。WWW では、HTML (HyperText Markup Language) [1] と呼ばれる SGML のアプリケーションが用いられている。本研究においても、SGML の代わりとして HTML を用いることが考えられる。HTML を利用することによって既存の豊富な HTML 用ツールを利用することも可能ではあるが、我々の目的のためには、HTML を一部拡張する必要があり、HTML の汎用性が失われるおそれがある。従って今回はより一般的な SGML を用いたが、HTML を支援システムにおける文書の表示部分に活用することは可能である。

5.3 システム

通常、実際のプロジェクトに対して品質評価を行うには、長い期間が必要である。我々の評価支援ツールでは、評価結果を途中で保存することができるため、長期間にわたる評価時にも利用することが可能である。本システムは実際に開発作業を行っている作業者が実作業と規格との対応関係の把握や、実際の開発作業の

評価を行いながら作業を進めていくことができる。

今回試作したシステムでは、2.3 で述べた SPICE における評価手順のうち、評価情報の収集および評価値の決定と集計という二つの作業について支援を行っている。システムが支援するこれらの作業はすべて SPICE で述べられている評価手順 [20] に従っているため、本システムを用いることによって、SPICE に基づいた評価を正しく行うことができる。これによって得られた評価に基づいて改善を行うことにより、開発組織は品質評価規格をより有効に活用することができるであろう。

6. む す び

品質規格文書を SGML によりモデル化する方法を提案した。また、これに基づいて開発者や管理者が自らのプロセスを評価を行う際に利用するための評価支援システムを試作した。本方法を用いることにより、容易に品質規格がモデル化でき、その支援システムが構築できた。

今回は品質規格文書として SPICE を取り上げたが、今後は本モデル化を他のプロセス品質評価規格へ適用し、より柔軟なシステムを構築していく予定である。

文 献

- [1] T. Berners-Lee and D.W. Connolly, "Hypertext Markup Language—2.0," RFC1866, Massachusetts Institute of Technology Laboratory for Computer Science/The World Wide Web Consortium, (URL:ftp://ds.internic.net/rfc/rfc1866.txt), 1995.
- [2] M.I. Kellner, P.H. Feiler, A. Finkelstein, T. Katayama, L.J. Osterweil, M.H. Penado, and H.D. Rombach, "Software Process Modeling Example Problem," in Proceedings of the 6th Int. Software Process Workshop, pp.19–29, 1990.
- [3] 小元規重, 込山俊博, 藤野喜一, "ソフトウェアプロセス評価支援システム「SPATS」について," 情処学研報, 96-SE-102-28, pp.159–164, 1995.
- [4] F. MacLennan and G. Ostrolenk, "The SPICE trials: Validating the framework," in Proceedings of the 2nd International SPICE Symposium, pp.109–118, 1995.
- [5] 森田歌子, 鈴木政彦, 宮川謹至, 浜中 寿, "SGML 方式による情報管理誌全文データベース化の可能性と HTML による電子情報管理誌の試作," 情処学研報, 95-FI-37-2, pp.7–14, 1995.
- [6] M. Paulk, B. Curtis, M. Chrissis, and C. Wever, "Capability maturity model for software, version 1.1," Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-24, 1993.
- [7] M. Paulk, B. Curtis, M. Chrissis, and C. Wever, "Key practices of the capability maturity model, version 1.1," Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-25, 1993.
- [8] H. Saiedian and R. Kuzara, "SEI capability maturity model's impact on contractors," IEEE Computer, vol.28, no.1, pp.16–26, 1995.
- [9] 高柳由美子, 坂田英俊, 田中洋一, "SGML による全文データベースシステム," 情処学研報, 93-CH-18-5, pp.35–42, 1993.
- [10] 田中洋一, "文書記述言語 SGML とその動向," 情報処理, vol.32, no.10, pp.1118–1125, 1991.
- [11] I. Woodman and R. Hunter, "Analysis of assessment data from phase 1 of the SPICE trials," Software Process Newsletter, no.6, pp.1–6, 1996.
- [12] DocIntegra, (URL:http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/soft1/open/docint.htm), 日立製作所, 1995.
- [13] ISO 8879, "Information Processing—Text and Office System—Standard Generalized Markup Language (SGML)," 1986.
- [14] ISO 9000-3, "Guidelines for the Application of ISO 9001 to the Development," Supply, and Maintenance of Software, 1991.
- [15] OLIAS, (URL:http://www.fujitsu.co.jp/hypertext/openworld/topics/olias/olias.html), 富士通, 1996.
- [16] Panorama Pro, (URL:http://www.sq.com/products/panorama/panor-fe.htm), SoftQuad Inc., 1996.
- [17] The SPICE Project, "Software Process Assessment—Part 1: Concepts and Introductory Guide," Version 0.02, 1994.
- [18] The SPICE Project, "Software Process Assessment—Part 2: A Model for Process Management," Version 0.01, 1994.
- [19] The SPICE Project, "Software Process Assessment—Part 3: Rating Process," Version 0.01, 1994.
- [20] The SPICE Project, "Software Process Assessment—Part 4: Guide to conducting assessments," Version 0.02, 1994.
- [21] The SPICE Project, "Software Process Assessment—Part 5: Construction, Selection and Use of Assessment Instruments and Tools," Version 0.02, 1994.

(平成 9 年 9 月 19 日受付, 10 年 1 月 19 日再受付)



松下 誠

平 5 阪大・基礎工・情報卒。平 7 同大
大学大学院博士前期課程了。平 10 阪大・基礎
工・情報数理・助手。ソフトウェア開発プ
ロセスの研究に従事。



飯田 元 (正員)

昭54 阪大・基礎工・情報卒。平2 同大大学院博士前期課程了。平3 阪大・基礎工・情報・助手。平7 奈良先端大・情報科学センター・助教授。工博。ソフトウェア開発プロセスおよび開発支援環境、協調作業支援技術などの研究に従事。



井上 克郎 (正員)

昭54 阪大・基礎工・情報卒。昭59 同大大学院博士課程了。同年同大・基礎工・情報・助手。昭59～61 ハワイ大マノア校・情報工学科・助教授。平1 阪大・基礎工・情報・講師。平3 同学科・助教授。平7 同学科・教授。工博。ソフトウェア工学の研究に従事。

に従事。