

テクニカルノート

組織評価における能力成熟度モデルの適用
——観光関係部局の調査結果について斎 藤 一[†] 大 内 東^{††}

本研究は、作業効率化、経営健全化、環境保全等の目標を達成するため、組織の現状を把握する能力成熟度モデル（以下 CMM[®]）を構築することを目的とする。CMM は、能力成熟度レベルと各レベルで成熟させるべきキープロセスエリアの 2 つの要素から構成されている。しかし、具体的なキープロセスエリアやそれらに対応するレベルをどのように設定するのかは、組織を熟知した人間の経験に依存するため、CMM 構築には長期の時間を必要とする。本論文では、この問題を解決するために、CMM 構築支援と CMM 構築過程における評価方法を、組織の資源とその利用能力に着目した“そしき力測定”として提案する。また、観光関係部局を対象にそしき力測定を実施した結果を示す。

A Study of Capability Maturity Model to Evaluate Organization

HAJIME SAITO[†] and AZUMA OHUCHI^{††}

We propose a new approach based on Capability Maturity Model (CMM[®]) to evaluate organization. CMM consists of two elements; these are capability maturity level and key process area that an organization should mature. Modeling based on CMM depends on experience of expert, so that it needs so long time to construct it. In this paper, we propose a method to support modeling, and to evaluate resources and use of it in organization. Finally, we describe a result of evaluation using proposal method in tourism promotions in local government.

1. はじめに

現在、多くの組織において、作業効率化、経営健全化、環境保全等の目標を達成するために、様々な評価・管理手法が考案され、導入・実行されている。従来、評価手法を他の組織が利用したり、他の組織の評価結果を自組織のプロセス改善に参考にしたりすることが困難であった。一方、ソフトウェア開発を行う組織の能力レベルを統一的に評価するモデルとして、ソフトウェア CMM[®]^{☆, 1), 2)} が米国カーネギーメロン大学ソフトウェア工学研究所により提案されている。CMM は、能力成熟度レベルと、各レベルで成熟させるべき主要なプロセス領域（キープロセスエリア）の 2 つの要素から構成されている³⁾。しかし、具体的なキープロセスエリアやそれらに対応するレベルをどのように

設定するのかは、人間の知識と経験に依存するため、実施までには、長期の時間を必要とする。

本研究では、この問題を解決するために、組織の資源とその利用能力に着目した“そしき力測定”を提案し、(1) CMM 構築の支援、(2) CMM 構築過程における評価を試みる。また、観光関係部局を対象とし、そしき力測定を実施した結果を示す。

本論文の構成は以下のとおりである。2 章では、本研究における、組織評価の観点と CMM の詳細を示す。3 章では、そしき力測定について説明し、4 章において、観光関係部局を測定した結果を示す。最後にまとめと今後の課題を述べる。

2. 組織の能力と評価

本章では、組織の評価を、“構成”と“サイクル”という観点から考察したうえで、提案手法への CMM の適用について示す。

[†] 北海道情報大学情報メディア学部

Department of Information Media, Hokkaido Information University

^{††} 北海道大学大学院工学研究科

Graduate School of Engineering, Hokkaido University

[☆] ®Capability Maturity Model and CMM are registered trademark in the U.S. Patent and Trademark Office.

2.1 組織の構成とサイクル

郡市医師会において、インフラ（情報機器整備状況）スキル（情報機器利用状況）マインド（医師会の情報化への意識）の3つの視点からデータを収集した結果に基づく情報化実態指標が提案されている⁴⁾。本研究では、上記を資源（インフラ）とそれを利用する力（スキル+マインド）に分類する。資源は、文献5)を参考として、以下に示す3つの要素から構成されると考える。

- Software：手続き・方法・制度
- Hardware：設備・施設・機器
- Human-ware：人材・信頼関係

また、資源を利用する力を測るために、1. 計画(Plan)、2. 実行(Do)、3. 評価(See)の組織のサイクルに着目する。本研究では、組織に属する人々のマインドも含め、これらをそれぞれ

- (1) けいかく力(Plan)
- (2) じっこう力(Do)
- (3) ひょうか力(See)

として評価する。

2.2 能力成熟度モデルの適用

CMMは、複数の改善項目（キープラクティス）から設定される改善目標（ゴール）の集合により構成される。複数の改善目標の集合は、キープロセスエリアと呼ばれ、また、いくつかのキープロセスエリアの達成によりレベルが決定する。上位レベルは、下位レベルの改善目標を包含している。ソフトウェア開発プロセス改善のためのCMMでは、1. 初期レベル、2. 反復可能レベル、3. 定義されたレベル、4. 管理されたレベル、そして、5. 最適化するレベルの計5つのレベルが設定されているが、レベルの数は適用する対象により自由に設定可能である。また、改善項目は、コンフィーチャと呼ばれる5つの特徴（実施のコミットメント、実施能力、実施される活動、計測と分析）に基づいた分類を行うことができる。本研究では、改善項目を上述したSoftware・Hardware・Human-ware（以下SHH）と、けいかく力・じっこう力・やるき力に分類する。いずれにせよ、最も重要なことは、具体的な改善項目・目標とそれらに対応するレベルをどのように設定するのかである。実際のCMM構築では、現場とアセッサによる調査と議論により、時間をかけて設定される。本研究ではこれを支援するため、文献4)で提案されたISM[±]指標を用いて組織の状態を視覚化し、その結果から改善項目と目標、および、妥当なレベル付けを行うことを試みる。次章においてその具体的な手順を示す。

3. そしき力測定

本研究では、CMM構築のためにアンケート調査によりデータを得る。アンケート調査を含めた以下の手続きの総称を“そしき力測定”と呼ぶ。

- (1) 測定項目の決定と分類（調査票の作成）
- (2) 測定の実施（アンケート調査）
- (3) 改善項目の抽出（視覚化と分析）

(3)において抽出された改善項目は、CMMにおけるキープラクティスの候補となる。また、次の測定において、より詳細な質問を行うべきか等が検討される。この手順を繰り返すことにより、より具体的な測定が可能となり、最終的に測定対象に合わせたCMMが構築される。以下では、提案手法を観光関係部局に適用した場合（観光振興課そしき力測定）を例として、具体的な各手続きの詳細を示す。

3.1 測定項目の決定と分類

測定項目の決定と分類手順を以下に示す。

3.1.1 測定項目の作成

複数人のアセッサのブレインストーミングによりキーワードを列挙し、その後、議論により測定に必要なキーワードを抽出する。抽出されたキーワードから測定項目を作成する。作成された測定項目は、現場との議論により洗練化する。

3.1.2 測定項目のクラスタリング

決定した測定項目を、①調査票作成用、②分析用にそれぞれクラスタリングする。

- ① 調査票作成用クラスタリング：非測定者の答えやすさを優先したクラスタリング。
- ② 分析用クラスタリング：上述したSHHによるクラスタリングとけいかく力(Plan)、じっこう力(Do)、ひょうか力(See)によるクラスタリングを行う。これは、計6種類のクラスタが作成されるということではなく、同じ測定項目が2種類の性質を持つということである。また、今回の例では、計画は必ず実行されることが前提となる行政の観光関係部局が対象となるため、Plan-Do-Seeによる組織のサイクルの順序をDo-See-Plan（以下DSP）と変更し、Planは、より将来の展望と組織のマインドを考慮した「やるき力」とした。

3.1.3 クラスタ名の決定と順序化

調査表作成用の各クラスタに関して、クラスタ名を決定し、順序化する。クラスタ名は、調査表における設問項目とする。今回の測定では、

- (1) イベント
- (2) コンベンション

表 1 測定対象

Table 1 Subject of measurement.

市町村名	人口	役所予算 (万円)	振興課予算 (万円)	全体職員数	部局職員数
A	1,849,146	87215000	1283885	16,265	27
B	363,195	16802000	19532	3,450	13
C	308,348	10020400	15161	3,132	10
D	286,429	12561300	24504	3,467	13
E	148,280	6928700	33106	2,222	20
F	16,223	853100	3783	195	5
G	4,570	455500	7320	99	3

表 2 組織の属性

Table 2 Attribution of organization.

観点	Software	Hardware	Human-ware
DO	$DoSo(x)$	$DoHa(x)$	$DoHu(x)$
SEE	$SeSo(x)$	$SeHa(x)$	$SeHu(x)$
PLAN	$PlSo(x)$	$PlHa(x)$	$PlHu(x)$

(3) IT 活用：PC やモバイルの活用状況，部局によるホームページによる情報提供状況等

(4) 事後評価：上記 (1)～(3) に対する評価の状況とした。また，そのほかに部局の予算や連絡先に関する設問は，フェースシートに配置した。さらに，本格的な実施に向けたプレ調査を行い，測定項目の妥当性や調査票の順序等を現場の意見を検討し，調査表の測定項目を再配置した。

3.2 測定の実施

測定は，表 1 に示した市町村の観光関係部局に対して実施した。C のみ郵送調査法とし，それ以外は配布郵送調査法により行った。

3.3 改善項目の抽出

測定結果は，文献 4) に基づきスコア化・視覚化する。

$X = x$ を市町村の観光関係部局の集合とする。 x は SHH の観点と，DSP の観点を掛け合わせた計 9 つの属性を持つ。それぞれを表 2 に示す変数で表す。

これらの変数は，SHH の 3 つと DSP の 3 つの計 6 つの観点ごとに集計される。たとえば，Software は， $So(x) = DoSo(x) + SeSo(x) + PlSo(x)$ ，DO は， $Do(x) = DoSo(x) + DoHa(x) + DoHu(x)$ となる。各観点に対する重みとして，測定において調査した，測定項目に対する 5 段階の重要度の平均値を 0 から 1 へと正規化した値を用いた。

Software, Hardware, Human-ware の 3 つの数値または，Do, See, Plan の 3 つの数値を平均点が 0 点，標準偏差が 1 になるように正規化し，その結果得られる数値の符号 (+ または -) のみを表示したものが ISM± 指標である。ISM± 指標を半順序構造を示すハッセ図上に示す。半順序構造は，比較不可能性を残したまま，順序関係を定義できる。

CMM 構築の指針として，仮にハッセ図における + の数をレベルとする場合，レベル 0 から 3 までの市町村集合をそれぞれ， X_0, X_1, X_2, X_3 と表す。

レベル α における，ある測定項目 $DoSo^\beta$ の値を，

$$DoSo_\alpha^\beta = \frac{\sum_{y=1}^{N_\alpha} DoSo^\beta(y)}{N_\alpha} (N_\alpha = |X_\alpha|) \quad (1)$$

とする。上位レベルの市町村が，下位レベルよりも相対的に重視している測定項目を抽出するために，本研究では， $DoSo_3^\beta \geq DoSo_2^\beta \geq DoSo_1^\beta \geq DoSo_0^\beta$ となる測定項目を改善項目とする。また逆に， $DoSo_3^\beta \leq DoSo_2^\beta \leq DoSo_1^\beta \leq DoSo_0^\beta$ となる測定項目は，相対的に重視されていないと考えられるので，次の測定で削除される項目の候補とする。

4. 測定結果と考察

実施した測定項目を図 1 に示す。特に「じっこう力」では，視覚化と分析において，イベント支援予算を振興課予算で割った値を用いるなどして，市町村の規模による影響を少なくしている。「ひょうか力」では，評価を行っている項目および評価手法を調査した。本来は評価項目に対してそれぞれの評価手法を調査しなければならないが，今回は測定の簡略化のため，評価を実施している分析手法の数のみの調査とした。なお，各市町村の観光関係部局の状況により，回答ができない項目が存在した。特に「やるき力」に関する項目の追加は今後の課題である。

図 2，図 3 はそれぞれ SHH を観点とするハッセ図と，DSP を観点とするハッセ図である。図中の円で囲まれたアルファベットは，表 1 で示した市町村を表している。

SHH の観点より「観光者の消費支出」，「観光案内用ツール作成部数」，「観光案内用ツール配布部数」，「情報提供目標（観光関係部局が情報提供に利用可能な媒体数の目標値）」，「観光客入り込み数」の 5 項目，DSP の観点より「パンフレット配布数/印刷数」，「観光情報提供状況」，「観光案内掲示板数」，「観光者の消費支出」，「観光案内用ツール作成部数」，「観光案内用ツ

	Software		Hardware	Human-ware	
じょうか力 (Do)	イベント 支援数 イベント 支援予算/振興課予算 パンフレット 配布数/印刷数	観光振興課予算/役所予算 観光情報提供状況 コンベンション 支援予算/役所予算	観光案内掲示版数 PC数/職員数	ボランティア人数 振興課職員数/職員数	
ひょうか力 (See)	観光客の消費支出 観光案内用ツール作成部数 観光案内用ツール配布部数 イベントの実行数 イベントの予算 コンベンション実行数 コンベンション予算 観光情報提供媒体数	数値目標による評価 コストからの評価 コストパフォーマンスからの評価 事業の必要性からの評価 ノウハウの蓄積面からの評価 メディアへの露出面からの評価 目標を達成したかどうかによる評価 イベントの目標観客動員数	コンベンション誘致数 コンベンション施設利用率 観光案内掲示板設置状況 観光振興課IT機器設備状況	観光客入り込み数 観光客入り込み増加数 提携企業数 観光客入り込み増加率 ボランティア登録数 ボランティア登録増加数 観光振興課職員人数	イベントの観客動員数 地元住民への還元性からの評価 地元住民の評判からの評価 他の自治体との比較からの評価 有識者による評価 観光客の評判からの評価
やるき力 (Plan)	情報提供目標		PC導入予定/職員数	ボランティア目標数	ボランティア目標数

図 1 測定項目

Fig. 1 Items for measurement.

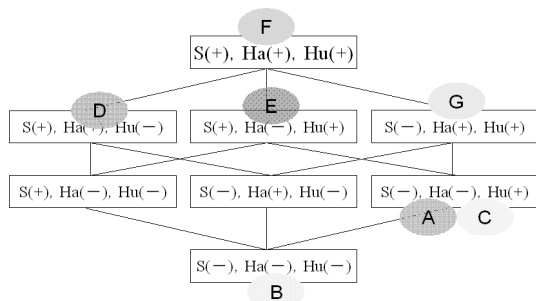


図 2 ハッセ図 (Software, Hardware, Human-ware)

Fig. 2 Hasse diagram (Software, Hardware, Human-ware).

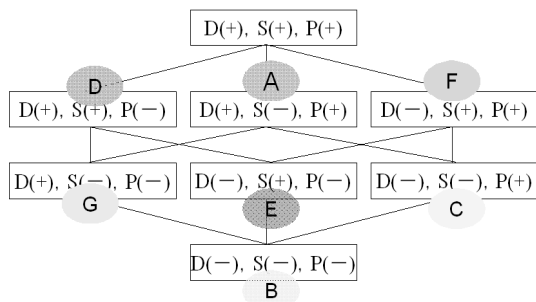


図 3 ハッセ図 (Do, See, Plan)

Fig. 3 Hasse diagram (Do, See, Plan).

ル配布部数」,「観光客入り込み数」,「情報提供目標」,「ボランティア目標数」の9項目が改善項目として抽出された。表3は,3章において説明した手順により抽出された改善項目の一部である。DSPの観点において,レベル3の市町村が存在しないため,「パンフレット配布数/印刷数」のレベル3の欄が空欄となっている。また,双方の観点より「コンベンション支援予算」に関する項目が,削除すべき項目として抽出された。これは,コンベンションを重視する市町村が割合として少ないためである。

5. まとめ

本論文では, CMM の構築支援の手順をそしき力測定として提案した。市町村の観光関係部局に対して測

表 3 改善目標の抽出

Table 3 Extraction of improvement.

LEVEL	情報提供目標	パンフレット配布率/印刷数
3	5	
2	3	63%
1	2.5	61%
0	2	21%

定を実施し, ISM± 指標とハッセ図に基づくレベル分けを行い, 改善項目の抽出を行った。今後, より詳細な測定項目の作成のため, 調査対象の拡大や目標設定の困難な測定項目への対処が必要である。

謝辞 札幌市経済局観光コンベンション部浅村晋彦氏, ニセコレヒホテル協山忠氏に厚く御礼申し上げます。また, 調査にご協力いただいた観光関係部局の方々に感謝申し上げます。本研究の一部は, 財団法人北海道開発協会開発調査総合研究所の研究助成により行われました。

参考文献

- 1) SEA-SPIN: ソフトウェア能力成熟度モデル 1.1 版公式日本語版 (1999).
- 2) Dymond, K.M. (著), 西村ほか (訳): A Guide to the CMM —Understanding the Capability Maturity Model for software, 日刊工業新聞社 (2002).
- 3) 福山峻一, 高木英雄, 田中僚史, 渡辺道広, 中村 効: ソフトウェアプロセスの継続的な改善を誘導するチェックリストの実装手順, 情報処理学会論文誌, Vol.42, No.3, pp.529-541 (2001).
- 4) 大内 東, 栗原正仁, 三田村保, 山本雅人, 宮腰昭男, 中川俊男, 長澤邦雄: 郡市医師会情報化実態指標の構築, 医療情報学, Vol.21, No.6, pp.397-405 (2002).
- 5) 山本 勝: チャートでわかる・介護保険時代における保険・医療・福祉のシステムづくりと人づくり上巻—基礎編, 新企画出版 (2000).

(平成 15 年 8 月 4 日受付)

(平成 16 年 1 月 6 日採録)