

アセットマネジメントの成熟度評価開発への提案 と道路分野への適用検討

山本 富夫¹

¹正会員 技術士（経営工学）CAMA ㈱日本環境認証機構 顧問

（〒107-0052 東京都港区赤坂 2-2-19 アドレスビル）

E-mail:yamamoto.tm@jaco.co.jp

マネジメントをベストプラクティスと比較して全体的に改善する手法にはベンチマーキングと成熟度評価がある。ベンチマーキングは業界トップ組織のプロセスと比較して自組織の弱み、強みを認識する手法である。しかし、地方自治体などの公共団体と異なり、民間企業の場合は競争相手に自組織のベストプラクティスを普通は公開しないため、この手法の実行はほとんど困難である。一方、ベストプラクティス集として編纂されたプロセス規範と比較して自組織の弱み、強みを成熟度という評価基準で認識する成熟度評価は、どんな組織でも実行しやすい手法である。

しかし、成熟度評価はベストプラクティスとしてプロセス規範に何を使うか、評価基準をどのように定義するのか、および現実のマネジメントに対し、どの成熟度レベルと判定するのかなどの視点で、成熟度評価を開発した主体ごとに様々な特徴ある成熟度評価手法がある。このため、既存の成熟度評価手法の開発手順を確認すると同時に、その特長、課題を比較分析し、我が国の実情に適した成熟度評価手法の開発方向を提案する。

また、土木学会舗装マネジメント委員会では、2019年度に向けて舗装分野のアセットマネジメントのためのガイドブックを開発している。このガイドブックの特色は、アセットマネジメント概念の紹介だけではなく、組織が独力で現状のマネジメントレベルを認識し、マネジメントの改善ができるよう成熟度評価のセルフチェックを織り込んでいることである。このガイドは、AASHTO（American Association of State Highway and Transportation Officials）が編纂したTAMガイド（Transportation Asset Management Guide）¹を参照して開発されている。TAMガイドはISO55001発行以前の2011年に発行されているが、アセットマネジメント導入の重要ステップとして成熟度評価を強調し、具体的に丁寧な記述があるため、成熟度評価開発には現時点でも有益な資料である。今後、我が国での事例を含めて編集を進めてゆく予定である。

*補足：ギャップ分析という用語は広い意味で利用され、ベンチマーキング、成熟度評価を利用する場合でも「ギャップ分析を行う」と言うことがある。認証分野でギャップ分析と言う用語が利用される場合は、認証規格の要求事項に到達しているか、いないかを判断することを意味することが多い。

Key Words: best practice, process, maturity, benchmarking, gap analysis, AASHTO, TAM Guide

1. 包括的に実行可能な手法としての成熟度評価

(1) ベンチマーキング手法の民間分野での実行困難性

マネジメントを改善する手法には、組織が個別プロセスごとに改善を積み重ねてゆく手法や、BPR（Business Process Reengineering）のようにプロセス全体を革新してゆく手法もある。しかし、いずれの場合もマネジメントが到達すべきゴールを明確にする必要がある。そこで、一番分かりやすいゴールの設定方法は、業界で売上、利益、顧客満足度などでトップと言われている組織のマネジメントをゴールとすることである。

この手法はベンチマーキング（図1）と呼ばれており、業界トップ組織のプロセスをベストプラクティスとみな

して比較して自組織の弱み、強みを認識する手法である。

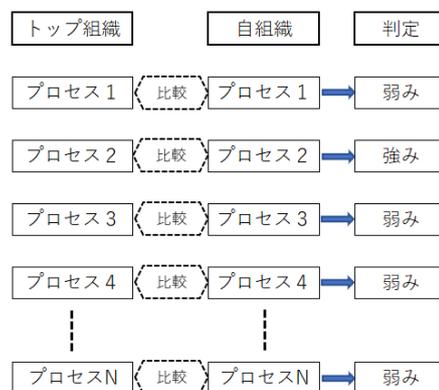


図1 ベンチマーキング

しかし、地方自治体などの公共団体の場合は、友好的な関係にある組織間で情報を公開し、ベンチマーキングができるが、民間企業の場合は、競争相手に自組織のベストプラクティスを公開することは、敵に塩を送ることになるため極めて難しい。ベンチマーキングを行う組織の立場からは、競争相手であるトップ組織のプロセスは、公開された情報から分かるだけで、トップ組織全体のプロセスは知りえない。このため、知りうる範囲のプロセスでの表面的なベンチマーキングは可能であるが、全体のプロセスをカバーし、組織風土も含む包括的なベンチマーキングは望むべくもない。

(2) ベストプラクティス集としての国際規格の本質

一般的な組織では、ISO 55001 などの ISO マネジメントシステム認証規格は、この中に記述されている要求事項を利用して認証機関が組織の審査を行うため、ISO マネジメントシステム認証規格を単に受審対策として利用していることが多い。また、要求事項の記述が抽象的であるため、分かりにくいと感じていることが多い。

しかし、民間分野で業界トップ組織のベストプラクティスが知りえない場合は、ISO 55001 などの ISO マネジメントシステム認証規格を利用することが非常に有効である。ISO マネジメントシステム認証規格は全世界のトップ組織の代表が集まり、開発されているため、全世界のトップ組織のベストプラクティスが要求事項の抽象的な記述の中に織り込まれている。このため、それはベストプラクティスを実現するための、業務プロセスに対するプロセス規範といえる。また、マネジメントに対する先進的な考え方も織り込まれている。

ただし、これを組織が使いこなすには一つの条件がある。図2に示すとおり、ISO マネジメントシステム認証規格は複数のベストプラクティス事例に共通して採用されているプロセスを「AM 計画は戦略に整合させる」というように抽象化して表現せざるを得ないため、それを自組織のプロセスに取り込み、自分のベストプラクティスを作るには、要求事項の抽象的な表現を自分の頭で考え、自組織に当てはめて具体化する必要がある。

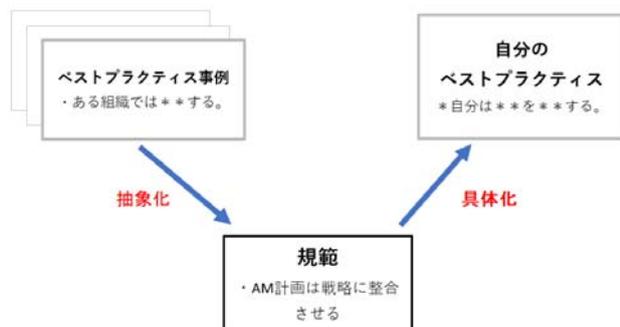


図2 国際規格の本質

(3) プロセス規範を利用した成熟度評価

成熟度評価は、ベンチマーキングと異なりベストプラクティスとして何らかのプロセス規範を利用している。業界のトップ組織と比較するのではなく、ベストプラクティス集として編纂されたプロセス規範と比較するため、包括的に自組織の弱み、強みを簡単に認識することができる。また、成熟度評価はベンチマーキングとは異なり、弱み、強みという2元的判定ではなく、プロセス規範と比較してマネジメント力を成熟度レベル（5段階などの段階評価、100点満点に対する点数評価など）として段階的に、または点数化して判定する。成熟度評価がこのようにマネジメント力を段階的に、または点数化して評価できる理由は、ベンチマーキングとは異なり、プロセス規範を基準にプロセスを評価しているからである。

図3に成熟度評価の構造を図式化した。図3の判定欄に上から下に成熟度レベル1から5を順番に記載しているが、これは成熟度レベルの説明のために便宜的に並べただけである。また、この成熟度レベルのタイトルと定義はここでの概念説明のために作ったものである。

この例では

- ・ 成熟度レベル1（プロセスなし）はもっともマネジメント力が弱いレベルで、当該プロセスが意識的に形成されていないレベルを示す。
- ・ 成熟度レベル2（未熟なプロセス）はプロセスは存在するが、まだ未熟な段階であることを示す。
- ・ 成熟度レベル3（構造化されたプロセス）はプロセスが手順として文書に規定されており、構造化されている段階であることを示す。
- ・ 成熟度レベル4（熟達したプロセス）はプロセスが構造化された上でさらに熟達し、有効性と効率が高まった段階を示す。
- ・ 成熟度レベル5（ベストなプロセス）は熟達のレベルがベストプラクティスに達した段階を示す。

成熟度評価には成熟度を判定するための成熟度評価基準が定められている。成熟度評価手法の開発主体によって、成熟度レベルの命名、成熟度評価基準は異なっているが、図3の例は既存の成熟度評価基準の平均的な考え方、記述の方法を反映している。

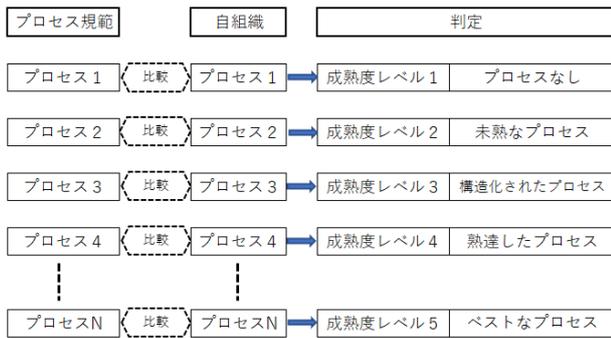


図3 成熟度評価

次に成熟度評価を開発する場合に、どのようなプロセス規範を採用するかが問題となる。成熟度評価の原点ともいえるソフトウェア開発、システムインテグレーション分野で適用されている CMMI² (Capability Maturity Model Integration) では、プロセス規範として独自に定義したシステム開発プロセス規範を利用している。

アセットマネジメント分野では英国の IAM (Institute of Asset Management) は、セルフアセスメントツールとしての Self Assessment Methodology+ (SAM+³) において、PAS55⁴、GFMAM Landscape⁵ をプロセス規範と利用していたが、アセットマネジメント分野での認証規格 ISO 55001 が発行されてからは、プロセス規範として ISO 55001 を利用したバージョンをリリースしている。また、水分野ではオーストラリアの Water Services Association of Australia が実施している AMCV (Asset Management Customer Value)⁶ も ISO 55001 と関連付けられている。

他の分野では ISCA⁷ (Infrastructure Sustainability Council of Australia) がインフラのサステナビリティ分野での成熟度評価を開発し、サービスを提供している。ISCA は環境保全に関する国連の基準である持続可能な開発目標 SDGs 基準⁸、GRI (Global Reporting Initiative)⁹ ガイドラインをプロセス規範として利用している。

アセットマネジメントの成熟度評価は、2014 年に ISO55001 が世界のベストプラクティスを反映させて発行されたため、現時点では国際標準となった ISO 55001 をプロセス規範として利用することがもっとも有効である。なお、SAM+ では、PAS55 は規格として廃止されているため現時点では利用されていないが、GFMAM Landscape を使った成熟度評価は ISO55001 との対応を明確にしつつ利用されている。

*補足：ギャップ分析という用語は広い意味で利用され、ベンチマーキング、成熟度評価を利用する場合でも「ギャップ分析を行う」と言うことがある。認証分野でギャップ分析と言う用語が利用される場合は、認証規格の要求事項に到達しているか、いないかを判断することを意味することが多い。

2. 成熟度評価手法の開発手順

成熟度評価はベストプラクティスとしてプロセス規範として何を使うか、評価基準をどのように定義するのか、および現実のマネジメントに対し、どの成熟度レベルであると判定するのかなどの視点で、成熟度評価を開発した主体ごとに様々な特徴ある成熟度評価手法がある。

このため、その特長、課題を比較分析し、我が国の実情に適した成熟度評価手法の開発方向を次章で提案する。ここでは、その前に、成熟度評価手法の特徴を示すために必要な考え方と用語について、成熟度評価手法の開発手順とともに整理する。この開発手順は(株)日本環境認証機構で橋梁のアセットマネジメントに対し成熟度評価を試行した経験¹⁰と IAM、ISCA、TAM ガイドなどの成熟度評価などに対する知見を総合してまとめたものである。

成熟度評価手法の開発手順の全体を図4に示す。この開発手順は次の4ステップから構成されている。

- ① プロセス体系の確立
- ② 成熟度評価基準の開発
- ③ 評価の点数化とスケールリング
- ④ 成熟度評価ツールの開発

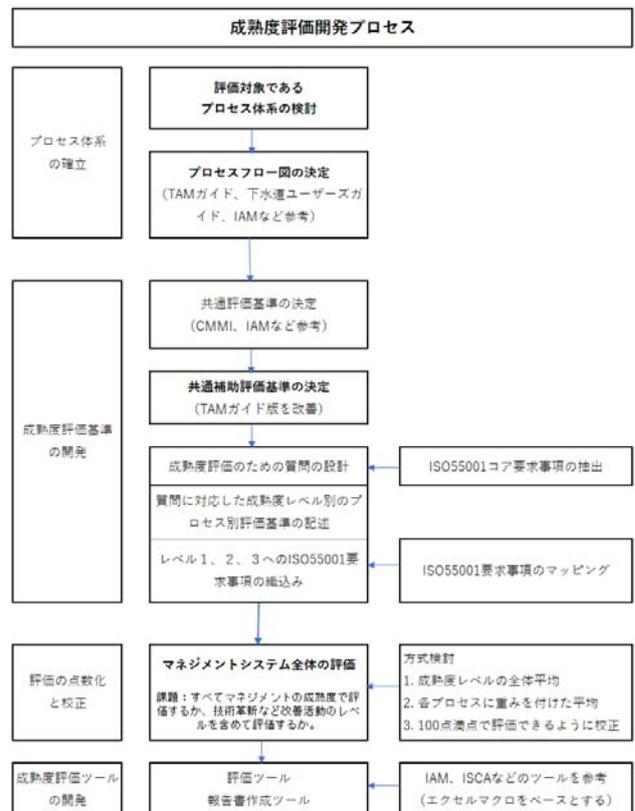


図4 成熟度評価開発プロセス

(1) プロセス体系の確立

成熟度評価は組織のマネジメントをいくつかのプロセスに分解し、分解されたプロセスごとに評価を行う。ま

た、プロセスをサブプロセスにさらに分解し、詳細に評価を行う事例もある。

プロセスの分解方法には、次の3つ種類があり、それぞれの特徴を示す。また、それらの折衷的方法もある。

- ① ライフサイクルに沿って定義する方法。：プロセスをサービスの要求定義からアセットの計画から運用、更新、廃棄までのライフサイクルに沿って記述する。アセットマネジメントを初めて導入する際に分かりやすい。ライフサイクルの最初から始まるので、順番に自組織のプロセスを点検してゆくと同時に、アセットマネジメントを上流から順番に構築することに役立つ。
- ② マネジメントの機能分類に従ってプロセスを定義する方法。：技術基準と規制、アセットの構築・取得、システムエンジニアリングといったマネジメントの機能要素ごとにプロセスを記述する。各プロセスごとに重複もあるが、既存のアセットマネジメントを網羅的に評価できる。どちらかというアセットマネジメントを構築済みの組織が定期的に改善のために実施することに適している。
- ③ プロセス規範の章立てに沿ってプロセスを定義する方法。：ISO55001などのプロセス規範の章立てに沿ってプロセスを記述する。ISO55001認証を取得しようとする組織には利用しやすい。

また、それぞれのプロセスの分解法について詳細と事例を次に示す。

詳細と事例①

ライフサイクルに沿って定義する方法

ライフサイクルに沿ってプロセスを記述した例として下水道分野におけるISO55001適用ユーザーズガイド¹¹で記述されているプロセス例を図5に示す。この例はライフサイクルに沿った手法とISO55001の章立てに沿った方法との折衷的な性格を持っている。

(株)日本環境認証機構で試行した橋梁のアセットマネジメントに対する成熟度評価におけるプロセス定義は、この下水道分野におけるISO55001適用ユーザーズガイドに沿ったものである。

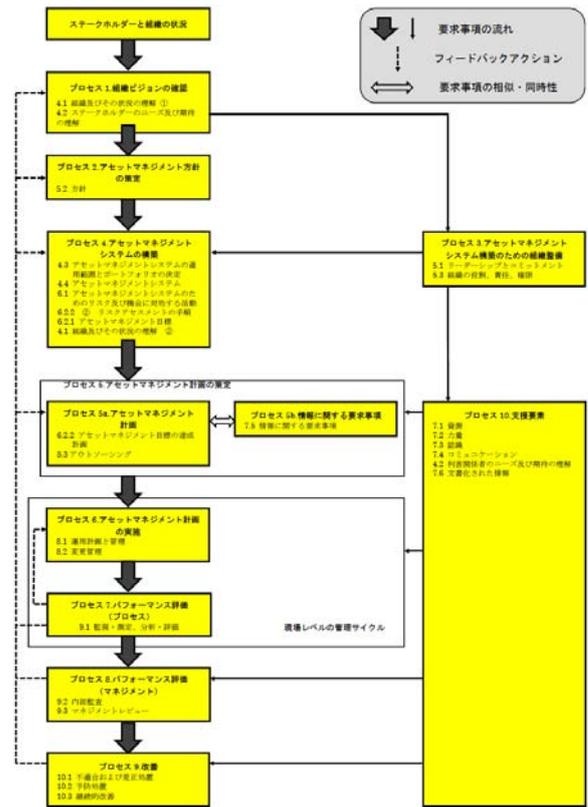


図5 下水道分野におけるISO55001適用ユーザーズガイドにおけるプロセス

詳細と事例②

マネジメントの機能分類に従ってプロセスを定義する方法

IAMのSAM+に用いられているGFMAM Landscapeでのプロセス例を図6に示す。この例の場合は、組織のマネジメントを6個の大きなプロセスに分解し、さらに39個のサブプロセスに分解している。ここでのプロセス分解の特徴は、アセットのライフサイクルの上流から下流へという概念よりも、マネジメントの機能分類である。ただし、Strategy and Planning、Asset Management Decision Making プロセスは上流よりであり、Lifecycle Delivery プロセスの中にも上流と下流の考え方が反映されているが、サブプロセスの並べ方はランダムに近い。

Section	Element	Element Title
1	Strategy and Planning	Asset Management Policy
2		Asset Management Strategy & Objectives
3		Demand Analysis
4		Strategic Planning
5		Asset Management Planning
6	Asset Management Decision-Making	Capital Investment Decision-Making
7		Operations & Maintenance Decision-Making
8		Lifecycle Value Realisation
9		Resourcing Strategy
10		Shutdowns & Outage Strategy
11	Lifecycle Delivery	Technical Standards & Legislation
12		Asset Creation & Acquisition
13		Systems Engineering
14		Configuration Management
15		Maintenance Delivery
16		Reliability Engineering
17		Asset Operations
18		Resource Management
19		Shutdown & Outage Management
20		Faults and Incident Response
21		Asset Decommissioning and Disposal
22	Asset Information	Asset Information Strategy
23		Asset Information Standards
24		Asset Information Systems
25		Data & Information Management
26	Organisation and People	Procurement & Supply Chain Management
27		Asset Management Leadership
28		Organisational Structure
29		Organisational Culture
30	Risk and Review	Competence Management
31		Risk Assessment and Management
32		Contingency Planning & Resilience Analysis
33		Sustainable Development
34		Management of Change
35		Asset Performance & Health Monitoring
36		Asset Management System Monitoring
37		Management Review, Audit & Assurance
38		Asset Costing & Valuation
39		Stakeholder Engagement

図6 IAMのSAM+GFMAMLandscape版プロセス

詳細と事例③

プロセス規範の章立てに沿ってプロセスを定義する方法

②と同じくIAMのSAM+に用いられているISO55001などのプロセス規範の章立てに沿った例を図7に示す。

Section	Element	Element Title
4	4.1	Understanding the organisation and its context
	4.2	Understanding the needs and expectations of stakeholders
	4.3	Determining the scope of the asset management system
	4.4	Asset management system
5	5.1	Leadership and commitment
	5.2	Policy
	5.3	Organisational roles, responsibilities and authorities
6	6.1	Actions to address risks and opportunities for the asset management system
	6.2.1	Asset management objectives
	6.2.2	Planning to achieve asset management objectives
7	7.1	Resources
	7.2	Competence
	7.3	Awareness
	7.4	Communication
	7.5	Information requirements
	7.6.1	Documented information general
	7.6.2	Creating and updating documented information
	7.6.3	Control of documented information
8	8.1	Operational planning and control
	8.2	Management of change
	8.3	Outsourcing
9	9.1	Monitoring, measurement, analysis and evaluation
	9.2	Internal audit
	9.3	Management review
10	10.1	Nonconformity and corrective action
	10.2	Preventive action
	10.3	Continual improvement

図7 IAMのSAM+ISO55001版プロセス

(2) 成熟度評価基準の開発

成熟度評価は適切な評価基準の設定によって簡便さとの確さを得ることができる。簡便でないとは多くは利用されない。多く利用されないと評価基準が磨かれないため、的確にもなれない。このため、成熟度評価基準は簡便さとの確さのバランスをとる必要がある。

また、成熟度評価は認証と異なり、組織のセルフチェックとして利用する価値が大きい。そのため、専門的に訓練されたアセッサーにしか実行できない基準では困る。また、このセルフチェックをレベルアップしてアセッサーによる専門的成熟度評価に引き継ぐための一貫した枠組みも必要である。

成熟度評価基準の開発は次の5つのサブステップに分解される。この中で、サブステップ③のプロセス別に成熟度評価基準をレベル別に記述することが、最も重要で手間のかかる手順となる。この記述が具体的であれば専門のアセッサーではなくても、物差しで長さを測るように、組織の成熟度レベルを成熟度基準の記述に照らし合わせて自組織の成熟度レベルを知ることができる。

サブステップ③とサブステップ④は試行錯誤を繰り返して記述をブラッシュアップする必要があるが、基本的には、プロセス別に成熟度評価基準をレベル別に記述した後に、質問を考える方が的確な質問を作ることができる。

- ① 共通評価基準の決定
- ② 共通補助評価基準の決定
- ③ プロセス別に成熟度評価基準をレベル別に記述
- ④ 成熟度評価のための質問の設計（③と④は試行錯誤の繰り返し手順）
- ⑤ レベル1、2、3の成熟度評価基準の記述中にISO 55001 要求事項の織り込み（レベル3をISO 55001 認証レベルに合わせる場合）

それぞれのサブステップについての詳細と事例を次に示す。

詳細と事例①

(共通評価基準の決定)

共通評価基準は成熟度評価手法の全体を貫く原則である。言わば、憲法であり、この憲法に基づいてプロセスごとに作成されるプロセス別成熟度評価は、分野ごとの法律とも言える。したがって、この共通評価基準の考え方に手法ごとの特徴がある。CMMI、IAM、TAMガイドでの成熟度レベルのタイトルだけの比較を表1に示す。

表1 成熟度レベルのタイトル比較

成熟度	CMMI	IAM	TAMガイド
レベル5	最適化している	Excellent	Best Practice
レベル4	定量的に管理された	Optimising	Proficient
レベル3	定義された	Competent	Structured
レベル2	管理された	Developing	Awakening
レベル1	初期	Aware	Initial
レベル0	—	Innocent	—

それぞれでレベルのタイトルの命名は異なるが、原点である CMMI の影響を受けていることがわかる。例えば、IAM はレベル4に「Optimising」という CMMI のレベル5の「最適化」と同じ命名をしているし、TAM ガイドではレベル3に「Structured」というように CMMI のレベル3「定義された」と同じような意味の命名をしている。ただし、IAM だけ、レベル1の下に Innocent というレベル0を設定しているが、「組織は要求事項を知らないし、それを実現しようともしていない」という定義である。成熟度評価を行おうとする組織は要求事項には気が付いており、何らかのプロセスは実現しているため、レベル0を考える必要はなく、レベル1からレベル5までの5段階評価で実用になる。

次に、レベルの命名の背後にある共通評価基準の定義を次に示す。しかし、詳細に引用するには記述が膨大なため、CMMI (表2) と IAM (表3) の事例の一部だけを示す。CMMI の定義については、ここでは分かりやすさを考慮し箇条書きに整理している。

表2 CMMI での成熟度定義例

CMMI 成熟度レベル3 定義された	
1.	成熟度レベル3では、プロセスは、特性が十分に明確化され理解され、そして 標準、手順、ツール、および手法 の中で記述される。
2.	成熟度レベル3の基盤となる「 組織の標準プロセス群の集合 」が 確立 され、 時間の経過とともに改善 される。これらの標準プロセス群は、 組織横断的に首尾一貫性を確立 するために使用される。
3.	プロジェクトは、テーラリング指針に従って「 組織の標準プロセス群の集合 」を テーラリング することによって、「 プロジェクトの定義されたプロセス 」を確立する。
4.	成熟度レベル2と3の重要な違いは、 <ul style="list-style-type: none"> ① 標準、プロセス記述、および手順の範囲についてである。成熟度レベル3では、プロジェクトの標準、プロセス記述、および手順は、特定のプロジェクトまたは組織単位に適応するように「組織の標準プロセス群の集合」からテーラリングされる。したがって、テーラリング指針で許容される違いを除いて、より首尾一貫性がある。 ② 成熟度レベル3では、典型的には、成熟度レベル2よりも厳格にプロセスが記述されることである。定義されたプロセスは、目的、入力、開始基準、活動、役割、尺度、検証ステップ、出力、および終了基準を明確に述べる。成熟度レベル3では、プロセス活動の相互関係の理解を使用して、そしてプロセス、プロセスの作業成果物、およびプロセスのサービスの詳細な尺

度を使用して、さらに**先を見越したプロセスの管理**が行われる。

表3 IAM での成熟度定義例

IAM 成熟度レベル3 Competent
Definition: The organisation can demonstrate that it systematically and consistently achieves relevant requirements set out in ISO 55001
Maturity Characteristic: This involves a formal documented asset management system embedded within the organisation. The performance of the asset management system elements is measured, reviewed and continually improved to achieve the asset management objectives.

この表2と表3だけで分かることは、CMMI の定義は十分に記述されており、それだけで自立しているが、IAM の定義は ISO 55001 の要求事項を体系的に継続的に実証することという簡易な定義であり、ISO 55001 の要求事項に依存している。また成熟度の特性 Maturity Characteristic が補助的に記述されているが、その内容も ISO 55001 の要求事項を繰り返しているに過ぎない。

また、CMMI のレベル3の定義は「プロジェクトの標準、プロセス記述、および手順は、特定のプロジェクトまたは 組織単位に適応するように組織の標準プロセス群の集合からテーラリングされる。」と記述されているため、組織の文書化された標準プロセスの整備状況がほとんどのビジネスケースで整備されている状況を想定している。しかし、ISO 55001 の文書化の要求事項は限定的で、そこまでは要求していない。文書化も特定の文書のみが明示的に文書化が要求されているだけである。このため、CMMI の成熟度レベル3は ISO 55001 の適合レベルよりも成熟度が高いと思われる。CMMI での ISO 55001 適合レベルはレベル2「管理された」に相当する可能性がある。これについては、レベル3を ISO 55001 認証レベルとする場合に注意が必要である。

詳細と事例②

(共通補助評価基準の決定)

共通補助評価基準は、共通評価基準だけでは判定が難しい場合に補助的に利用されている。しかし、すべての手法に共通補助評価基準が存在するわけではない。

CMMI では共通補助評価基準は用意されていない。理由は、共通評価基準に十分な記述があることと、アセッサーによる評価が主であるため、ガイドブックである「開発のための CMMI® 1.3 版」の中に適用方法がアセッサー向けに詳細に記述されているからである。

確認できている限りでは補助基準をもっている手法は、TAMガイドとオーストラリアのAMCVである。

表4に TAM ガイドの例を示す。この場合は成熟度レベル毎に基準を次の6つの視点に分解している。

- ① プロセス
- ② 頻度
- ③ 重点
- ④ プロセスの公式性
- ⑤ データと技術
- ⑥ アウトプットと結果

表4 TAMガイドの補助基準

道路交通アセットマネジメントの特性						
成熟度	プロセス	頻度	重点	プロセスの公式性	データと技術	アウトプットと結果
レベル1 初期	調査の初期段階； 文献検索およびビデオレビュー呼び出しに焦点を当てる。	これは時々行う。	重点は最小限。いくつかの努力進行中。	非公式に行なわれ、アドホックな手順； 最小限のドキュメント。組織統合はなし。	手動のシステム。適切な自動化されたシステムのための計画。	最小の結果。長い道のり。
レベル2 覚醒	特性/資本資産の範囲の識別； 新しい財務報告によって促進された。	時々行われる； 重要なプログラムや活動のために必要に応じて。	適度に強調； これを著実に実行する。	セミフォーマルのプロセス；いくつかのルーチンな手順が存在。組織統合は限定的。	自動化されたシステムが存在。基本的なニーズを満たしている。	いくつかの結果； まだ期待以下。
レベル3 構造化	インフラ資産を識別、評価、および価値づけするプロセス； 保安と更新/維持に焦点を当てる。	多くのプログラムや活動がしばしば行われる。	一般的に強調されている； いくらかがなされ、チェックされている。	正式なプロセスが存在。文書化はまだ少ない。かなり良いが、まだ改善が必要；いくつかの組織の統合。	適切な良いシステム；広く利用可能。すべての主要なユーザーのニーズを満たす。	良い結果。期待される到達点に達している。
レベル4 熟達した	プロセスはライフサイクルの開発と保安までひらかれている。	通常これを行う例外的な状態のみ省略。	強く強調されている；測定および報酬のために利用される。	正式に文書化されたプロセス。十分にテストされ、順守された。かなりの組織統合。	強力なシステム；完全に統合された；ほぼすべてのユーザーニーズに合った。	優秀な結果。まだ改善するためのいくつかの余地。
レベル5 ベストプラクティス	完全に統合されたプロセス；すべての機能で；変更柔軟に対応。	常にこれを行う；標準作業手順。	大きく強調した；ビジネスを行う、原則の1つ。	正式なプロセスの習熟；十分文書化された；標準化された；完全に組織統合。	適切な最高水準のシステム；常に改善を求め。	比類のない結果。完全に噛み合っている組織。完全な成功。

TAMガイドの共通補助評価基準の内容は上記のとおりであり、大別してプロセスの制度化（④プロセスの公式性）とプロセスの有効性（③頻度、⑤データと技術、⑥アウトプットと結果）に関連している。

CMMIのように精密に評価基準を記述すれば問題はないが、一般的には成熟度基準を抽象的に定義するだけであるため、この場合は何らかの補助基準が必要になる。

公式のプロセスが存在しても、その実行頻度が少ないとか、目に見える成果が出ていない場合は、プロセスの公式性からだけでは成熟度を判定できない。

AMCVの場合の共通補助評価基準の概念を図8に示す。AMCVでは評価視点を能力と実行の2つに分け、さらに評価視点を分解し、能力の下にプロセス開発、プロセスの文書化、実行の下にプロセスのカバレッジと頻度、プロセスの有効性という視点を定義している。

表5 AMCVでの補助ガイドの概念

能力	プロセスの開発 プロセスの文書化
実行	プロセスのカバレッジと頻度 プロセスの有効性

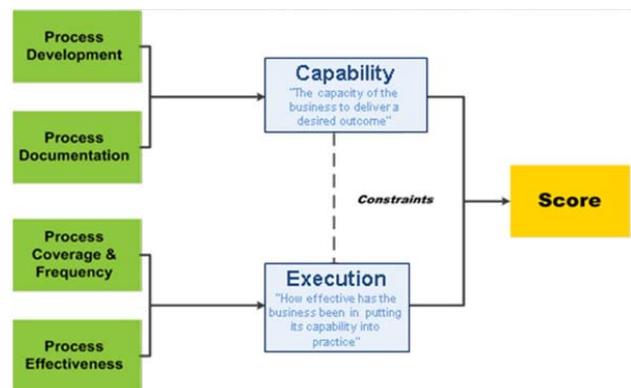


図8 AMCVでの共通補助評価基準

TAMガイドとAMCVの共通補助評価基準の対応を表5に示す。

表6 TAMガイドとAMCVの対応

TAMガイド	AMCV
プロセス	プロセス開発 プロセスのカバレッジ（と頻度）
頻度	プロセスの（カバレッジと）頻度
重点	プロセスの有効性
プロセスの公式性	プロセスの文書化
データと技術	プロセスの有効性
アウトプットと結果	プロセスの有効性

詳細と事例③

プロセス別に成熟度評価基準をレベル別に記述

プロセス体系と評価基準（共通評価基準、共通補助評価基準）が決まれば、プロセス別に成熟度評価基準を記述してゆく段階となる。ただし、手法によってはプロセス別に成熟度評価基準を作らない場合もある。

図9にIAMのプロセス別評価基準を示す。この図はIAMのサイトからダウンロードしたSAM+ツール¹²の

ISO 55001 版のエクセル画面である。この画面は ISO 55001 の箇条 4.2 「利害関係者の期待とニーズの理解」の部分である。

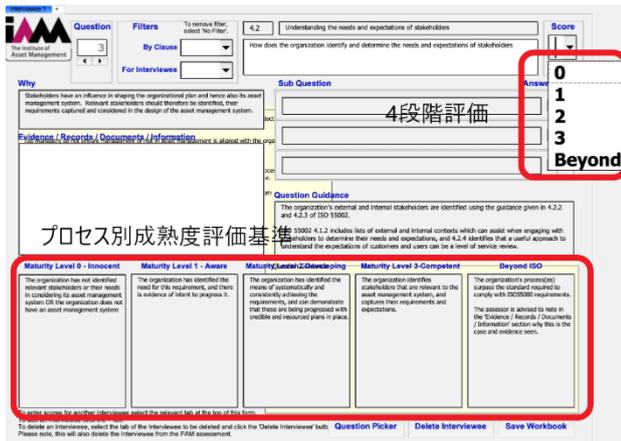


図9 IAMのプロセス別評価基準

画面上部に「組織は利害関係者の期待とニーズをどのように決めて、特定しているか」という質問があり、画面下部に成熟度評価の定義がある。意識するとおおむね次のような記述がある。

- ① レベル0 Innocent：組織は関係する利害関係者の特定をしておらず、ニーズも把握していない。
- ② レベル1 Aware：組織は利害関係者のニーズを把握しており、それを改善しようとする意図のエビデンスがある。
- ③ レベル2 Developing：組織は体系的に継続的に利害関係者のニーズを把握し、そのための信頼できる計画が存在する。
- ④ レベル3 Competent：組織はアセットマネジメントシステムに關係する利害関係者を特定し、彼らのニーズと期待を把握している。
- ⑤ レベル4 Beyond ISO：組織のプロセスは ISO 55001 要求事項を超えている。

ここで分かることは共通プロセス評価基準に基づいて、プロセス毎に評価基準を具体化すると、評価基準が具体的に分かりやすくなることである。評価者は画面下部に示されるプロセス別評価基準に従い、画面に判定した成熟度レベルを入力することになる。

しかし、よく見ると IAM のツールには次の課題がある。

- ① 解説本 Self Assessment Methodology+2015 で記述されている6段階の成熟度評価は SAM+ツールでは省略されレベル4 Optimising とレベル5 Excellent が統合され、Beyond ISO とう単一レベルになっている。
- ② プロセス別成熟度評価の定義では、レベル3 Competentで ISO 55001 の箇条 4.2 とほとんど同じ記述になっている。
- ③ レベル2とレベル3の定義を比較すると、レベル

2には「体系的に継続的に利害関係者のニーズを把握」、「信頼できる計画」という用語が使われているため、レベル3の記述よりも成熟度が高いように見える。

詳細と事例④

成熟度評価のための質問の設計

前項の IAM の事例では、画面上部に「組織は利害関係者の期待とニーズをどのように決めて、特定しているか」という質問事項が記述されている。どの手法を見ても、具体的な記述はプロセス別評価基準に存在し、これに対応する質問は比較的短い。このため、質問の設計を先に考えるのではなく、プロセス毎の成熟度評価基準の記述に時間を割き、充実させることが先決である。IAM の入力画面の事例でも、サブクエスチョンが3件入力できるようにになっているが、この部分は成熟度評価を行う組織ごとに具体的な設問を追加する必要がある。

詳細と事例⑤

レベル1、2、3の成熟度評価基準の記述中に ISO 55001 要求事項の織り込み

レベル3を ISO 55001 認証レベルとする成熟度評価の開発を行う場合、レベル3のプロセス別評価基準に ISO 55001 要求事項を関連するすべての内容を具体化して記述する必要がある。また、レベル2、レベル1のプロセス別評価基準は ISO 55001 要求事項のフルセットから部分的内容を反映させて、マネジメントの状況を記述すればよい。

ISO 55001 要求事項のすべてがレベル3で初めて実現されるわけではなく、レベル2では部分的には実現している場合も現実的なため、レベル2、レベル1の基準にどの程度、ISO 55001 要求事項を反映させるかも重要な考慮事項となる。

(3) 評価の点数化とスケーリング

ISCA(Infrastructure Sustainability Council of Australia)がインフラのサステナビリティ分野で行っている成熟度評価 ISレーティングでは、42のプロセス(評価視点)毎に原則3段階の成熟度評価を行っているが、成熟度評価報告書では点数化して総合的評価を表5の通りにランク分けをしている。

このために、最大110点になるように、各プロセス別の評価をレベル3なら3点、レベル2なら2点として、合計110点になるように重みづけして、スケーリングをしている。成熟度評価を点数化しようとする、適切で分かりやすい評価の点数化とスケーリングの開発が必要である。

表 7

評価ランク：110点満点、不適合含め6段階、適合ランクは5段階	
①	不適合：Scores <20 points are not eligible to apply for a certified rating.
②	ブロンズ：Scores from 20 to 39.9 points are eligible to apply for a 'Bronze' rating.
③	シルバー：Scores from 40 to 59.9 points are eligible to apply for a 'Silver' rating.
④	ゴールド：Scores from 60 to 79.9 points are eligible to apply for a 'Gold' rating.
⑤	プラチナ：Scores from 80 to 94.9 points are eligible to apply for a 'Platinum' rating.
⑥	ダイヤモンド：Scores from 95 to 110 points are eligible to apply for a 'Diamond' rating."

(4) 成熟度評価ツールの開発

IAMのSAM+、ISCAのISレーティングではエクセルマクロで作られた評価ツールがそれぞれのサイトからダウンロードできるようになっている。これらのツールは、セルフチェック用にも使えるし、アセッサーが評価をする時にも利用できる。利用の形態は次の二つである。

- ① ツールに記述してあるプロセス別評価基準と照らしての成熟度の判定と各種エビデンスの記録。
- ② 成熟度の全体の報告書作成（棒グラフ、レーダーチャートなど）

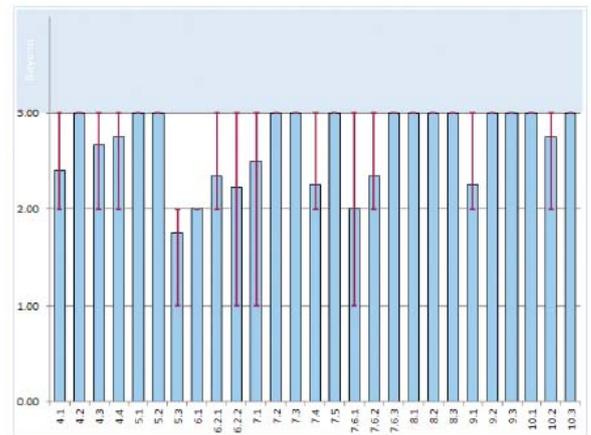
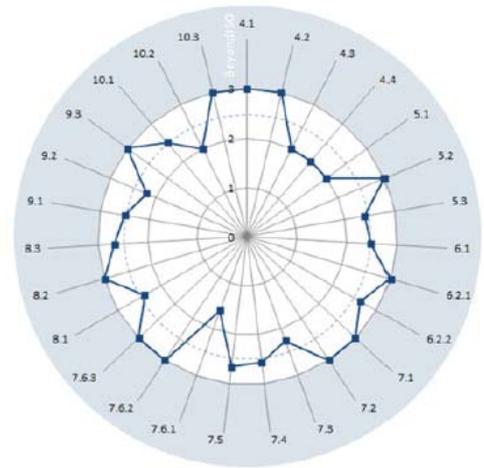


図10 グラフの作成

3. 成熟度評価手法の特徴、課題と改善方向

前項で成熟度評価手法を紹介したが、ここでは成熟度評価の開発手順に沿って、それぞれの特徴と課題を記述し、我が国で普及を目指す成熟度評価手法の開発方向を提案する。

(1) プロセス体系の確立

① 特徴と課題

IAMのISO 55001版のSAM+はISO 55001の章立てそのものをプロセス体系に使っているため、認証機関が用いる要求事項に対するチェックリストと似ており、ISO 55001要求事項に対する理解が必要である。このため、初めてアセットマネジメントを導入する組織にとっては分かりにくい。

また、同じIAMの39のGFMAM Landscape版はアセットマネジメントの機能要素ごとに評価項目が数多く分類されているため、重複して似たような項目を評価することとなり、初めてアセットマネジメントを導入する組織にとっては分かりにくい。

最後に残ったライフサイクルに沿ってプロセスを記述する方法は、下水道分野におけるISO55001適用ユーザ

ーズガイドが採用しているが、ISO 55001 の章立てとの折衷形式となっており、純粋にライフサイクルに沿ってプロセスを記述している例はない。

② 開発方向

我が国ではオーストラリアの水関係の公的組織のように成熟度評価の長い経験がないため、我が国で成熟度評価を普及させる意義は、組織がアセットマネジメントを導入する契機となり、ISO 55001 要求事項が組織のセルフチェックに活用されることである。ISO 55001 要求事項は認証だけではなく組織のセルフチェックにも利用でき、逆に組織のセルフチェックに活用する方が市場は広いと考えられる。

このため、我が国で開発する成熟度評価のプロセス体系は、アセットマネジメントを導入する手順も兼ねた性格を持つことが望ましい。

また、ISO 55001 の導入ガイドには必ず内部監査をどう行うかが説明されているが、ISO 55001 要求事項に沿った内部監査の以前に、成熟度評価のセルフチェックを行い、自らのマネジメントの弱み、強みを認識することによって、アセットマネジメントの導入方針を決めることが一番重要である。このため、アセットマネジメントを導入する手順の最初の部分に成熟度セルフチェックというプロセスを追加するべきである。

TAM ガイドはこのようなセルフチェックを重視したプロセス体系になっているため、この側面に関しては TAM ガイドを参考にすることが有効である。

(2) 成熟度評価基準の開発

共通評価基準

① 特徴と課題

共通評価基準に関しては、IT 分野で利用されている手法であるが、CMMI の定義が体系的であり、ISO 55001 などの他のプロセス規範を引用する必要がない自立的な内容になっている。

逆に、IAM の共通評価基準は表 3 で示したようにレベル 3 の記述は、「ISO 55001 の要求事項を体系的に継続的に実証すること」という ISO 55001 に依存した内容になっているため、十分に検討されていないことが見てとれる。また、この内容は ISO 55001 要求事項に慣れていない組織にとっては利用が難しい。

さらに、IAM は SAM+ の Self Assessment Methodology+2015 の解説では 6 段階評価でレベル 4 とレベル 5 を区別しているが、IAM のサイトからツールをダウンロードしてみると、レベル 4 とレベル 5 は統合され、Beyond ISO というレベルになっている。また、その定義も「組織のプロセスは ISO 55001 要求事項を超えている」というだけの乏しい内容である。

また、IAM のレベル 2 の共通評価基準の内容は、こ

のレベルは遷移状態 transition state であり、レベル 1 からレベル 3 の中間段階にあると記述されている。また、レベル 4 も同様にレベル 3 からレベル 5 の中間段階にあると記述されている。このため、レベル 2、レベル 4 の固有な状態についての記述はあまり考えられていない。この点に関しては、CMMI ではレベル 2、レベル 4 の中間的な段階の固有な状態の定義が分かりやすく記述されている。

例えば、CMMI ではレベル 4 とレベル 5 の違いはキーワード的に抜き出すと次のとおりであり、それぞれのレベルで自立した定義となっている。

レベル 4 :

- ・ 実績の定量的把握と明確な評価尺度及び事業目標達成の支援
- ・ 統計的用語でのプロセス実績の理解
- ・ 予測は部分的にはプロセスデータの統計的分析に基づく。

レベル 5

- ・ 事業目標および実績のニーズに関する定量的な理解に基づいて、プロセスを継続的に改善する。
- ・ 組織は、プロセスに本来備わっている変動およびプロセスの実施結果の原因を理解するために、定量的なアプローチを使用する。
- ・ データの分析により、実績における不足事項またはギャップが特定される。これらのギャップは、実績における測定可能な改善を生成するような、組織的なプロセス改善を推進するために使用される。

② 開発方向

アセットマネジメントの分野ではないが CMMI の共通評価基準を取り入れた内容にするべきである。

共通評価基準の定義は、これを土台に後でプロセス別の評価基準を記述するため、明確で一貫性のある定義が必要である。また、レベル 2 とレベル 4 が遷移状態 transition state であるという定義で済ましていると、成熟度を 5 段階に分けた意味がない。

(株)日本環境認証機構で試行した橋梁のアセットマネジメントの成熟度評価では、レベル 4 とレベル 5 を「優れた適合」段階として統合したが、CMMI の共通評価基準に沿ってプロセス別成熟度評価基準を定義している。

共通補助評価基準

① 特徴と課題

CMMI ほど共通評価基準に十分な記述がない場合は、共通補助評価基準が有用である。完璧な共通評価基準の記述は難しく、記述できたとしても初心者には分かりやすくはない。

TAM ガイドと AMCV に共通補助評価基準が利用され

ている。その内容を比較すると両者ともほぼ同じ内容であるが、AMCV の共通補助評価基準の方が体系的である(図8参照)。

② 開発方向

AMCV の共通補助評価基準の方が体系的であるため、TAM ガイドの共通補助評価基準の内容もその体系に取り込み、我が国での共通補助評価基準を開発するべきである。

プロセス別に成熟度評価基準をレベル別に記述

① 特徴と課題

IAM の SAM+もプロセス別に成熟度評価基準を記述している。また、SAM+に倣って(株)日本環境認証機構で試行した橋梁のアセットマネジメントにおけるプロセス別成熟度評価基準でもプロセス別に成熟度評価基準を記述している。

② 開発方向

プロセス別に成熟度評価基準を記述することは必須である。

また、成熟度評価の段階設定は、アセットマネジメントを初めて導入する組織は4段階、既に導入した組織はレベル4とレベル5を区別した5段階で評価する仕組みとするべきである。

成熟度評価のための質問の設計

① 特徴と課題

どの手法も質問よりは、プロセス毎の成熟度評価基準の記述に個性があり、質問はそれほどの特徴はない。

② 開発方向

質問の設計は、プロセス毎の成熟度評価基準の記述を行うと自ずから決まってくるため、適切なプロセス毎の成熟度評価基準の記述を行うことが重要である。

レベル1、2、3の成熟度評価基準の記述中に ISO 55001 要求事項の織り込み

① 特徴と課題

IAM の ISO 55001 版の SAM+はプロセス毎の成熟度評価基準の内容に ISO 55001 要求事項の内容は部分的にか盛り込まれていない。逆に、ISO 55001 を引用しており、自立した内容となっていない。このため、SAM+はモデルにならない。

② 開発方向

成熟度評価のプロセス別成熟度評価基準に ISO 55001 要求事項をすべて織り込もうとすると、認証機関の審査のためのチェックリストに近くなり、使いにくくなる可能性が高い。

このため、ISO 55001 要求事項の中からコア要求事項だけを抽出し、これを織り込んだプロセス別成熟度評価

基準を作れば分かりやすい成熟度評価になる。

ただし、質問数が500を超える規模の成熟度評価を開発する場合は、ISO 55001 要求事項をすべて織り込むことは可能と考えている。

いずれにしても、成熟度レベル3を ISO 55001 認証レベルとする場合は、ISO 55001 コア要求事項だけを利用した成熟度評価の開発であっても、十分にプロセス毎の成熟度評価基準の記述と ISO 55001 要求事項との整合性を考慮する必要がある。

(3) 評価の点数化とスケーリング

① 特徴と課題

成熟度が5段階であれば、各プロセス毎のレベル数を平均して総合評価を3.5段階と表現する方法と、5段階評価を点数化して10点満点、100点満点とする点数化する方法がある。

ただし、CMMI ではすべてのプロセスのゴールをレベル5とする必要はなく、ゴールのレベルを組織が決めても良いことになっている。このため、組織が決めたゴールに比較して評価結果を表現する必要もある。

② 開発方向

段階評価でも点数評価でも分かりやすい方法がベストである。

(4) 成熟度評価ツールの開発

① 特徴と課題

IAM、ISCA で当該サイトからツールをダウンロードできる。両者ともエクセルマクロによるツールである。少し試しただけであるが、十分に実用できる。問題は、そのツールに組み込まれたプロセス毎の成熟度評価基準の記述内容の良し悪しである。

② 開発方向

IAM、ISCA のツールを参考にしてエクセルマクロで開発することが効率が良い。

4. 道路舗装分野への適用検討

(1) ガイドブック作成目的とそのスケジュール

改訂版舗装示方書が2020年度末に発行を予定されており、その内容に最新のアセットマネジメントを織り込むために、その土台となる「舗装分野でのアセットマネジメントガイドブック」を土木学会の舗装マネジメント小委員会(委員長 東日本高速道路建設・技術本部 七五三野茂)で2019年度第1四半期完成を目指し、編纂している。

(2) ガイドブックの構成

舗装分野でのアセットマネジメントガイドブックの全体構成は次を予定している。

第1章	ガイドブックの概要
第2章	舗装の維持修繕とマネジメント
第3章	アセットマネジメントの役割と導入
第4章	アセットマネジメントの導入プロセスの詳細
第5章	アセットマネジメントの実践
第6章	適用事例と適用モデル

成熟度評価と係る部分は特に第 4 章である。TAM ガイドの内容と整合させ、プロセス別の成熟度評価基準を組織のセルフチェックのために記述に取り入れる予定である。

(3) プロセス体系の特徴

図 1 1 に示す TAM ガイドを参考にしたプロセス体系を予定している。下水道分野のユーザーズガイドに比べて異なる大きな特徴は、TAM ガイドに従って第 2 ステップに自己評価とギャップ分析を加えたことである。この部分の記述により、成熟度のセルフチェックを組織が実行できるようにすることが大きな目的である。



図 1 1 TAMガイドを参考にしたプロセス

(4) ガイドブックとしての第 4 章の記述の特徴

通常は、アセットマネジメントのプロセス説明に ISO 55001 要求事項に沿って内部監査を含めることは当然であるが、このガイドブックではプロセス説明をより理解しやすくするために、成熟度評価のプロセス別評価基準

をプロセス説明の中に組み込むことが特徴である。

図 1 1 のサブプロセス毎に次の構成で解説を記述する予定である。

- 概説
- 解説と事例
- 成熟度セルフチェック
- TAMガイドと ISO55001 との対応

成熟度評価のプロセス別評価基準を具体的に記述すれば、当該プロセスでアセットマネジメントが実施されている状況がレベル毎に具体的に理解できる。

プロセス別評価基準の記述は体系的で一貫性が重要であるが、具体的にプロセスの状況がイメージできるような記述が必要であるため、論理的構築に加え、関係者によるレビューとブラッシュアップが重要である。

(参考文献)

- 1) Transportation Asset Management Guide A Focus on Implementation: 2011 by the American Association of State Highway and Transportation Officials.
- 2) CMMI® (Capability Maturity Model® Integration) : 開発のためのCMMI® 1.3版 2011年 著作権 : 2010年 カーネギーメロン大学
- 3) Self Assessment Methodology+2015:
<https://theiam.org/knowledge/Knowledge-Base/sam/>
- 4) PAS55 : BSI PAS 55: 2008 is the British Standards Institution's Publicly Available Specification for the optimised management of physical assets.
- 5) GFMAM Landscape :
The GFMAM Asset Management Landscape (2014 Second Edition) is a free publication which promotes a common global approach to asset management. : <https://theiam.org/knowledge/Knowledge-Base/the-landscape/>
- 6) AMCV "Learn" Information Booklet : WSAA together with the team at AECM.
- 7) ISCA : <https://www.isca.org.au/>
- 8) SDGs 基 準 :
http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/kokusai/02toukatsu01_04000212.html
- 9) GRIガイドライン : <https://www.sustainability-fj.org/gri/>
- 10) ISO 55001適合性検証における成熟度評価手法の開発 : 2017 JAAM研究発表会 山本富夫・池田裕明
- 11) 下水道分野におけるISO55001 適用ユーザーズガイド(案) : 平成27年3月下水道分野におけるISO55001 適用ユーザーズガイド検討委員会
- 12) SAM+tool : <https://theiam.org/knowledge/Knowledge-Base/sam/>

Proposal for development of Asset management maturity assessment and Application to road field Tomio YAMAMOTO

Benchmarking and maturity assessment are methods to improve management as a whole in comparison with best practices. Benchmarking is a method to recognize the weaknesses and strengths of the organization compared with the process of the industry top organization. However, unlike public entities such as local governments, in the case of private enterprises, it is almost impossible to implement this method because the industry top organization do not normally publish own best practices to competitors. Meanwhile, the maturity evaluation that recognizes weaknesses and strengths of its own organizations based on the criterion of maturity as compared with the process norm compiled as a collection of best practices is a method that is easy for any organization to implement.

However, there are various characteristic maturity evaluation methods, what is to be used for process norms as a best practice, how to define evaluation criteria, and what level of maturity is to be judged for real management situation. Therefore, at the same time as confirming the development procedure of the existing maturity evaluation method, we compare and analyze its features and issues, and propose development direction of maturity evaluation method suitable for the situation in Japan.

In addition, the Civil Engineering Society Pavement Management Committee is developing a user's guide for asset management in the pavement field towards the fiscal year 2019. The feature of this guide is not only the introduction of the concept of asset management, but also the self-check of the maturity evaluation so that the organization can recognize the current management level on its own and improve management. This guide has been developed with reference to the TAM Guide (Transportation Asset Management Guide) compiled by AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). Although the TAM Guide is issued in 2011 before issuing ISO 55001, emphasizing the maturity evaluation as an important step in the introduction of asset management and having a concrete and polite description, it is useful at the present time for maturity evaluation development.

. * Supplement: The term gap analysis is used in a broad sense, sometimes "conducting gap analysis" even when using benchmarking and maturity evaluation. When the term gap analysis is used in the certification field, it often means to judge whether or not the requirement of the certification standard has been satisfied.

以上