

IIMM2020 と今後の AM に関する教育について

水谷 哲也¹

¹ 個人正会員 仙台市建設局下水道経営部下水道計画課 (〒980-8671 宮城県仙台市青葉区国分町 3-7-1)
E-mail: tetsuya_mizutani@city.sendai.jp

International Infrastructure Management Manual (以下, IIMM) は, 2000 年に初版が発行されて以来, 豪州とニュージーランドが中心となって版を重ねてきたインフラのアセットマネジメント (AM) に関する総合的な教科書である. 2015 年版以降は ISO55000 シリーズに対応するように構成等を見直し, 改善を進めている. オーストラリア等においては IIMM をはじめとする総合的なガイドブックを用いて, インフラ管理に携わる職員や学生に対して実践的で包括的な研修が広く実施されており, AM の普及や高度化に寄与している. 一方, 日本においては多くの要素において世界各国にも伍する技術が確立されているが, 特に自治体等においてインフラを管理するための様々な技術やプロセス, 基準等を網羅した教科書や教育課程の整備は遅れている. 民間活用が進む今後のインフラ管理等を見据えると, 個別の要素技術だけでなく, 幅広い知識を持った職員が官民双方に必要であり, 早急に資料整備や研修体制の確立が望まれる.

キーワード: ISO 55001

1. はじめに

80 年代にインフラの老朽化による「アメリカの荒廃」に関して警鐘が鳴らされて以降, 我が国においても維持管理や更新の重要性については繰り返し強調されてきた. 90 年代からは欧米で盛んになりつつあった AM の考え方を日本にも導入する動きが活発となり, 国や学術機関における研究がすすめられたほか, 00 年代後半に入ると長寿命化支援制度や公共施設総合管理計画など補助制度等と連動した維持管理を促進するための枠組みが整備されるとともに, 各種の指針やガイドラインも提供されつつある.

一方, これらの内容はこれまでの建設中心であった土木や建築, 機械等の工学においては主流の学問とはいわいがたく, 枠組みの整備や維持管理・更新の必要性の認識に伴って, 各種の協会や全国建設研修センター等での研修や大学における授業が行われてはいるものの, AM の全容について包括的な教育は一般的に提供されているとはいわいがたい. 特に目標管理や内部監査, 意思決定基準等はこれまでどちらかといえば経営や経済学の分野で議論や授業が行われてきたため, 工学的な観点については議論が不十分である.

これらの授業に必要な教科書やガイドブックについては, 2005 年に「アセットマネジメントへの挑戦」が出版されるなど, いくつかの文献が出版されてきた. 以下はいくつかの Web での書籍販売サイトで「AM」を検索した結果である (順不同, 雑誌は除く).

- ① 図解入門ビジネス最新 EAM の基本と仕組みがよ〜くわかる本
- ② インフラマネジメント最前線 国内外の多数の事例が詳しく分かる!
- ③ 実践建設系アセットマネジメント-補修事業計画の立て方と進め方
- ④ アセット・マネジメント—確率統計手法による資産管理運用
- ⑤ 実践土木のアセットマネジメント
- ⑥ 地下構造物のアセットマネジメント—導入に向けて(地下空間・ライブラリー)
- ⑦ 道路アセットマネジメントハンドブック
- ⑧ 社会インフラの危機 つくるから守るへ—維持管理の新たな潮流
- ⑨ アセットマネジメント導入への挑戦
- ⑩ 国際標準型アセットマネジメントの方法
- ⑪ これだけは知っておきたい 社会資本アセットマネジメント
- ⑫ アセットマネジメントの舗装分野への適用ガイドブック (舗装工学ライブラリー 17)
- ⑬ 実践 インフラ資産のアセットマネジメントの方法
- ⑭ 実務者のためのアセットマネジメントプロセスと成熟度評価 (JAAM ガイドブックシリーズ)
- ⑮ 実践 道路アセットマネジメント入門-継続的改善を実現するためのマネジメントの基本-
- ⑯ ISO 55001:2014 アセットマネジメントシステム-要求事項の解説

⑰ リスク・アセットマネジメントのための統計数理

筆者はこれらすべてを精読したわけではないため、ここで詳しく解説はできないが、これら 17 冊の文献は分野が限定されているものや事例紹介が多くを占めているものもあるため、包括的な教科書として出版されているものは多くない。これ以外にも無償で公開されているガイドライン等もあるが、これらを含め、ISO55000 シリーズに関する文献や分野ごとの AM に関する解説が出されたばかりは、日本語の一般的な教科書は出版されていないと考えられる。

本稿では、このような状況について、仙台市の事例を踏まえ、オーストラリアの事例も紹介しながら、AM を実施するための教育環境等について問題提起してみたい。

2. 仙台市における AM 教育と課題

仙台市下水道事業は 2006 年に AM 導入を開始してから、資産管理戦略室の設置、AM 導入戦略の策定と実施、ISO55001 の認証取得など、包括的な AM 導入に向けて様々な取り組みを実施してきた。その取り組みを実施することでそこに所属する、あるいは参加する職員の AM に関する理解は向上したし、継続的な実施に向け、AM に関する各種の研修の仕組みを整備してきた。ここではその概要と課題を説明する。

(1) 仙台市における AM に関する研修

仙台市における AM に関する主な研修は以下の通り。

a) 初めてのアセット

仙台市下水道事業に初めて勤務する職員に対しては、「初めてのアセット」というパワーポイント資料を回覧し自主学習を行っている。この資料は事業の状況を家計のような身近な例に置き換えてわかりやすく解説しているほか、目標管理や業務プロセスなど実際に業務で接することになる AM の内容を簡易な言葉で説明している。

そもそもアセットマネジメントシステム(AMS)って何？(2/3)

- アセット(Asset)：資産(資産は「物」と「者」(職員)の両方及びカネ)
- マネジメント(Management)：(事業やお金の)管理
- アセット マネジメント
サービス提供とリスク削減にかかる費用のバランスをとり、より大きな価値を出すため、組織として最も良いやり方で活動していくこと

<例えば>

- ① 子供がスキー好きなので、スキーに連れて行く(サービス提供)
- ② 安全のため、スタッドレスタイヤを購入(リスク削減)
- ③ 心配性なので、毎年、タイヤを新規購入(リスクと費用の悪いバランス)
- ④ タイヤ代で家計が火の車、スキーに行く(金無し)！(サービス提供が困難)

そこで、アセットマネジメントが登場！

- ⑤ タイヤの溝をチェックして、タイヤ買替を判断(リスク管理)
- ⑥ タイヤ代が減った分、子供とスキーに行け、子供は大喜び(大きな価値)

♪タイヤの安全点検が我が家(組織)にとってベストな活動！

図 1：仙台市「初めてのアセット」

b) AM 各課研修

毎年各課で AM 研修を実施している。内容については一般的な AM の概要の他、それぞれの課に関係の深い AM に関する説明等を盛り込んで、独自の内容となっている。研修の参加者は記録し、内部監査等の参考資料として活用している。



図 2：仙台市 AM 研修資料

c) AM 内部監査

内部監査は研修ではないが、研修効果の高い業務である。特に内部監査員は課長級職員や係長、主任等業務の中心として活動している職員と、比較的若い職員が任命され、監査内容を事前に取り決めて内容を精査して臨むことから、結果として AM に関する知識を得ることができる。また監査に関する質問を考えることにより、一般的な意味でもコミュニケーション能力の向上を図ることができる。

d) OJT

仙台市下水道事業においては、リスク評価や投資判断、苦情時の情報収集など、AM が日常業務に組み込まれている。それぞれの業務については各課において、OJT を行っている。またリスク評価のためのシステムの利用方法などはシステム担当課である下水道計画課において利用者研修を行っている。

e) その他の実務における研修効果

本事業においては AM に関する対外研修を実施しているが、その担当は AM を学習し、その時点での研修資料を作成する。例えば本事業では 2016 年から 3 年間にわたり JICA 草の根協力事業を活用し、トルコ共和国イズミル市に対して管路更新計画策定に関する研修を行ったが、業務環境や作業習慣の異なる他国の下水道事業に対して AM の研修を実施し、実際に計画策定のコンサルティングを行うことは非常に大きな研修効果を発揮した。

また本事業では AM システムの改善を目的として AM

システム改善戦略を策定し、2017年から2020年にかけて実施した。その中ではAM導入時と同様に分科会での作業を行ったため、AMの取組みの改善のため、各課から選抜された担当が検討を行った。この作業は内部監査と同様に、業務の手法を覚えるだけでなく、その意味を考える点でAMだけでなく通常業務をより深く理解する効果がある。

(2) 課題

これまで述べてきたように、本事業では様々な研修を実施し、通常AMシステムを運用するに当たっては問題は少なくなっている。

しかし、本事業のAM内部監査でAMシステムに関する課題を発見し、AMシステム改善戦略や内部監査、日々の改善活動においてそれらの課題を解決していくためには、AMに関するスキルをより向上させる必要がある。向上させるべきスキルには次のようなものがある：

a) AMに関する専門的なスキル

下水道事業は実務に携わる技術系職員と、庶務、経理、支払い等に携わる事務系職員がおり、技術系職員も、土木、建築、機械、電気、化学など多くの分野に分かれている。導入時に定めたプロセスやシステム、様々な技術をそのまま運用するだけであれば、(1)に挙げたような研修を行っていれば、ある程度の業務スキルは養成できるが、AMは継続的な改善を旨としており、老朽化や技術の進歩、地球温暖化や災害など業務環境の変化、目標の変更などに対応して、その都度最適なAMシステムに向けて業務を改善する必要がある。そのためには、最新のAMに関する情報を取得して、変更を提案し、実現する必要があるが、研修を統括する部署に分野に応じた最新知識を把握するのは難しく、また研修実施部署や受講者に対してAMを見据えた新技術の研修を要請するのは困難である。

b) AMに関連する包括的なスキル

スキルの向上については研修を担当する部署の業務でもあるが、改善戦略で提案された業務を採用したり、提案に基づいて抜本的にプロセスやAMシステム全体、あるいはいくつかの部署にまたがる情報システムを改善する際には目標設定や意思決定に関する包括的な知識がa)の専門的なスキルに加えて必要である。

またこれらのスキルを所有するべきは、改善に関する意思決定を行うマネージャークラス以上の職員であるが、これらの職員に対する一般的な研修にも、意思決定等のスキルを醸成するものはない。ましてやAMに関連するマネジメント技術に関しては、1で上げたように一般的なガイドラインや書籍も日本においては乏しいのが現状

である。

c) AMを用いたガバナンスに関するスキル

事業を運営する上層部に対して、a)やb)で挙げたような専門的なスキルを要求する必要はないが、AMの原則や社会的要請、AM方針、AM計画の内容などを把握するとともに、AMに基づく情報収集とその分かりやすい提供を継続的に要求するだけの見識は必要である。

これに対し、日本においてもJAAMをはじめとして、各種協会や大学などがAMに関する研修や講座を開いており、1.に述べたようにガイドブック等も出版されてきている。そのため、まだまだその量と質の改善は必要だが、特にa)に関しては今後改善が進んでいくだろう。一方でb)やc)に関する研修や資料はまだ少ない。特に、意思決定技術とその実例、技術と財務の情報連携確保、利用者を巻き込んだ目標設定、BPM、成熟度評価など、現在国際的な議論と改善が進んでいる分野を解説した研修や教科書はほとんどなく、今後の整備が待たれるところである。

それでは海外におけるAM教育の実例はどのようなになっているのか、AM先進国であるオーストラリアの例をいくつか挙げてみる。

3. オーストラリアのAMに関する教育について

オーストラリアにおいては協会や大学に加えて、研修専門の民間企業においても研修を提供している。このうち、協会についてはIPWEA、民間企業についてはIQ-AMの研修について紹介する。なお、例えば上下水道分野であればオーストラリア水協会(AWA)や上下水道サービス協会(WSAA)もAMに関する研修やワークショップを実施している。

(1) Institute of Public Works Engineering Australia (IPWEA)における取り組み

IPWEAはオーストラリアの公共事業に関わる技術者のための研修や研究を行うための協会であり、メンバーは60%が地方自治体職員、残りが民間企業に所属している。オーストラリアの各州とニュージーランド、カナダに支部があり活動している。研修や資格試験、出版など多くの事業を展開しているが、AMが主な内容となっておりのちに詳述するIIMMもIPWEAが中心となって出版している。

その研修コースは、基礎、形成、認知の3段階に分かれており、それぞれの段階で研修を提供している。例えば基礎課程の研修は25時間分であり価格は会員が1,100

(3) 大学による取り組み

オーストラリアの大学においても AM に関する教育を提供している。

例えばクイーンズランド大学ではエンジニアリング AM と題し、工学部において学生に対して講座を開設している。内容はデータ分析、FMECA、予防保全、RCM、TPM、組織管理などとなっており、工学系に偏重した内容である。期間は半年で、2時間程度の講義が13回にわたって実施される。

一方、ウーロンゴン大学では修士課程の生徒にエンジニアリング AM の講義を提供しており、インフラ管理における AM の戦術的および戦略的な内容を研修している。下の表にあるように、ライフサイクル管理や信頼性工学に加えて、プロジェクトマネジメントや財務管理なども講義する内容となっている。

このようにオーストラリアの大学においては AM に関する講義を提供している事例は多く、IIMM 等を資料として現実に即した AM に関する講義が実施されている。一方、あくまでも学生に対する内容であり協会や民間の研修と比べると ISO に関する情報など最新性、包括性などは確認できないが、このように分野別ではなくある程度一貫した AM に関する講義を受けることは有意義であると考えられる。

Subject Code	Subject Name	Credit Points	Session(s)
Core			
ENGG958	Life-Cycle and Risk Management	6	Autumn
ENGG961	Systems Reliability Engineering	6	Autumn
ENGG957	Project Implementation and Outsourcing	6	Autumn
ENGG953	Modelling of Engineering Management Systems	6	Spring
ENGG956	Financial Management for Engineered Assets	6	Spring
ENGG960	Maintenance Requirement Analysis	6	Spring
Choose either Option A or Option B below:			
Option A			
MBA 909	Responsible Leadership Effectiveness	6	Trimester 2
ENGG959	Asset Management System Design	6	Autumn
Option B			
MMMB940	Advanced Project	12	Annual, Spring 2020/Autumn 2021

表2：ウーロンゴン大学のエンジニアリング AM の講義

これまで見てきたように、オーストラリアにおいては多様な主体がさまざまなレベルの AM に関する研修を提供しており、AM に関するスキルの養成という点ではかなり充実している。

しかし、今回の資料作成にあたりインタビューしたオーストラリアの AM の技術者は、いまだ戦略的 AM のス

キル向上に資する研修は十分ではなく、継続的に改善する必要があるとの認識であった。

4. IIMM2020 について

IIMM2020 は IPWEA および New Zealand Asset Management Support (NAMS) が発行している AM に関する包括的なガイドブックであり、オーストラリアとニュージーランドの技術者によって編集されている。2000年に初版が発行されて以来、現在で第6版を数える。

対象は広く公共インフラ全般の物理的な資産であり、道路、上下水道、公園、港湾、鉄道、空港、電力、ガス、建築物等の事例が掲載されている。

現在は Web 版のみが出版されているため、ページ数は明らかではないが、4章24節132項におよぶ本文と160のケーススタディからなっている。

2015年の第5版からは ISO55000 シリーズにも対応しており、IPWEA で実施されている研修においてテキストとして利用されているだけでなく、大学等においても講座の参考文献として活用されている。

IIMM2020 は 2015 年版と比較して全章節に成熟度との関連が明示されているとともに、ISO55000 シリーズとの関係が強化され、内外との関係や SMAP、財政との連携について詳しく解説している。またケーススタディについても多くが追加されたり、新たな内容に改変されたりしている。



図6：IIMMのAMプロセス概念図（筆者訳）

(1) 1章 AM の紹介

本章は、AM の定義や便益を掲げており、定義としては「コスト効果の高いアセットのライフサイクル管理を通じた目標の最適かつ持続可能な提供のための系統的かつ調整された活動と取り組み」としている。またAMの便益としては平均で20%を超えるコスト削減を達成できるとしているほか、保全の最適化、寿命の延伸などを

例として挙げている。またパフォーマンスの達成事項としては、サービス品質の向上、顧客対応時間の短縮、顧客の期待への適合などとされている。

ISO55001 との関連や IIMM における AM 成熟度評価に触れていることも特徴で、2020 年版で補強された章である。

(2) 2章 要求事項の理解

本章は、サービスレベルの設定手法について詳しく解説している。サービスレベルの例やパフォーマンス指標との関係、顧客のサービスレベルを組織内部の技術的サービスレベルに変換すること、目標値の決定手法と例、オプション評価についてはケーススタディを用いて解説している。またサービスレベルの決定に顧客をどのように巻き込むかについても詳しく解説している。

2.3 の需要予測については気候変動についても詳説している。

アセットのパフォーマンスのモニタリングと予測については顧客に直接関連するパフォーマンスと、アセットに直接関連する技術的なパフォーマンスのモニタリング手法について事例を用いて解説。

さらに ISO55000 シリーズとの関係で気になる SAMP についてはどのようなことを SAMP として定めるか、その他の戦略的アプローチとの関係などを解説している。

(3) 3章 ライフサイクル管理

本章ではまずインフラ管理における意思決定の技術に関してページを割いて説明している。意思決定には枠組み、プロセス、種類、基準、関係者、目標、問題などが関係し、適切な手法を選択する必要があること、そのために 2 章で触れたサービスレベル、パフォーマンスモニタリングを活用することなどを説明し、代表的な技術として、費用便益、NPV、コスト有効性、マルチクライテリア分析等についてケーススタディも用いて詳しく解説している。

その後の節ではリスクや重要度、レジリエンスの活用を解説したうえで、AM における運用、投資、財政の核計画の策定と実施について述べ、最終的に AM 計画を策定するためのプロセスについて説明する。計画策定と実施のどの節においても、そのために必要なプロセスを詳説していて、特に投資計画においてはビジネスケースとオプション評価の手法について、その必要性を強調している。

(4) 4章 AM のイネーブラー

イネーブラーとは「可能にするもの」の意味であり、ISO55001 では箇条 7 の「支援」で要求されている事柄である。組織論、データと情報システム、外部委託などに

ついて触れられているが、これらは日本では AM とは切り離されて、もしくは IIMM において 2 章や 3 章で解説している内容を深く検討しないで検討、導入されていることも多く、これらの内容が一体として機能して初めて AM が成立するという点を説明している。

4.3 節の情報システムにおいては最新の AM に関する情報システムやその選択手法などをケーススタディを交えて説明している。またその導入にあたっては組織の業務プロセスとの関連が重要であることは自明であり、重要プロセスの特定とその管理について 4.4 節で詳述している。

さらに 4.5 節では AM にとって便益を出す一つのツールである外部委託について、その選択手とモニタリングの手法について解説している。

(5) 日本で活用するには…

これまで述べてきたように IIMM は AM に関連するほとんどすべての内容を網羅的に解説しており、統合的、包括的に AM を取り扱うために格好のガイドブックである。AM を抜本的に導入、実施している事業体はまだ日本には少ないが、本書を読むと幅広さを改めて認識するとともにその重要性を感じることができる。

ただし、当たり前のことかもしれないが、IIMM の内容をそのまま日本で活用するには問題もある。

IIMM で触れている内容は AM にとって重要なことばかりだが、日本ではその内容を AM の一分野として取り扱っていることが少ない場合もあり、理解が難しいこともある。また、読者はある程度 AM の考え方を理解しつつ、それぞれの分野において実務経験があるほうが望ましい。現実の業務に課題を感じている人のほうが、その解決に向けた対策に新鮮味と有効性を感じることができる。これは AM に関する研修や講座を開設する際にも、その対象者の設定が重要であることと同義である。

また、現在筆者はその内容について翻訳を実施しているところだが、特にケーススタディについて、現地の事情や用語の理解が難しく、その背景をネット等で調査する必要がある場合も多い。本文も含めて日本で活用する際には用語を改めて見直し、必要に応じて意識を行うなどわかりやすくすることが必要だろう。

IIMM2020 の内容が多岐にわたっていることからこれらの作業は多くの分野の知見を集めて実施されることが望ましく、それは大きなプロジェクトとなることが想定される。言い換えると、日本版 IIMM を IPWEA と協働して作成するような作業となるだろう。

最後に一つ苦情を述べると、IIMM にはその他の IPWEA の文献を引用している事例も多いが、それらの文献が高額なことである。オーストラリアやニュージーランドで経験を積み重ね、獲得された知識に価値がある

ことを疑うものではないが、日本で研究している人間にとっては不便極まりない。それらも併せて翻訳し、AMの知見として共有することが日本のAMを進歩させるうえでも必要であると考えている。

5. おわりに

本稿では、仙台市におけるAMの研修・教育の現状と問題点から、オーストラリアの研修との比較、さらにAMの包括的なガイドブックであるIIMM2020の内容の簡単な解説を試みた。

日本でも近年AMの考え方が普及し、ISO55001認証やCAMA試験など資格制度も整えられてきたが、その背景となる教育制度、特にIIMMのような包括的なガイドブックは未だ存在しない。需要のないところに供給もないことは承知しているが、AMに関する知識基盤なしにその普及もモニタリングも進歩もない。日本においてもAMに関する事例が積み重ねられていると感じるからこそ、その知見をまとめ、日本型のAMとして確立していくことが極めて重要であると感じる次第である。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、オーストラリアのコンサルタント、Chris Adam氏には多くの情報をいただいた。またTom Carpenter氏には実施している研修の紹介を快諾していただいた。ここに深く感謝するものである。

参考文献

- 1) Institute of Public Works Engineering Australia: International Infrastructure Management Manual Version 6.0, 2020.
- 2) EAM研究会, 図解入門ビジネス 最新EAMの基本と仕組みがよ〜くわかる本, 秀和システム, 2009
- 3) 中村 裕司 (監修), 水野 高志 (著者代表), インフラマネジメント最前線 国内外の多数の事例が詳しく分かる!, 日経BP, 2015
- 4) 大島 俊之, 実践 建設系アセットマネジメント-補修事業計画の立て方と進め方, 森北出版, 2009
- 5) 中村孝明, アセット・マネジメント—確率統計手法による資産管理運用, 鹿島出版会, 2003
- 6) 阿部 允, 実践 土木のアセットマネジメント, 日経BP, 2006
- 7) 土木学会地下空間研究委員会維持管理小委員会, 地下構造物のアセットマネジメント—導入に向けて (地下空間・ライブラリー), 土木学会, 2015
- 8) 道路保全技術センター道路構造物保全研究会, 道路アセットマネジメントハンドブック, 鹿島出版会, 2008
- 9) 牛島栄, 社会インフラの危機 つくるから守るへ—維持管理の新たな潮流, 日刊建設通信新聞社, 2013
- 10) 土木学会, アセットマネジメント導入への挑戦, 土木学会, 2005
- 11) 小林 潔司, 田村 敬一, 藤木 修, 国際標準型アセットマネジメントの方法, 鹿島出版会, 2016
- 12) 古田 均, 保田 敬一, 川谷 充郎, 竹林 幹雄, これだけは知っておきたい 社会資本アセットマネジメント, 森北出版, 2010
- 13) 土木学会, アセットマネジメントの舗装分野への適用ガイドブック (舗装工学ライブラリー17), 土木学会, 2021
- 14) 小林 潔司, 田村 敬一, 実践 インフラ資産のアセットマネジメントの方法, 理工図書, 2015
- 15) JAAM 成熟度評価小委員会, 実務者のためのアセットマネジメントプロセスと成熟度評価 (JAAM ガイドブックシリーズ), 日刊建設通信新聞社, 2019
- 16) 小林 潔司, 中谷 昌一, 玉越 隆史, 青木 一也, 竹末直樹, 実践 道路アセットマネジメント入門- 継続的改善を実現するためのマネジメントの基本, コロナ社, 2019-
- 17) ISO/PC251 国内審議委員会, ISO 55001:2014 アセットマネジメントシステム-要求事項の解説, 日本規格協会, 2015
- 18) 小林潔司, 小濱健吾, リスク・アセットマネジメントのための統計数理, 電気書院, 2019