JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	技術のニーズ主導への転換 : 高度メンテナンスシステム検討の事例から(ニーズを見据えた研究開発2)
Author(s)	朝倉, 紘治; 垣田, 行雄; 佐藤, 信義; 小林, 秀司; 吉岡, 孝; 後藤, 芳一
Citation	年次学術大会講演要旨集, 18: 473-476
Issue Date	2003-11-07
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/6929
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

2C14

技術のニーズ主導への転換

—高度メンテナンスシステム検討の事例から—

○朝倉紘治（エンジニアリング振興協会），垣田行雄（日本システム開発研究所），
佐藤信義（旭エンジニアリング），小林秀司，吉岡　孝，後藤芳一（経産省）

１．はじめに

少子高齢化、環境問題、低成長経済等の社会的課題が生じている。これら課題に共通するのは、経済社会が成熟するとともに、社会や需要側の構造が変化し、新たなニーズを生んでいるということである。

経済が大きく成長していた時代には、性能や費用対効果に優れた製品の供給を行うという要請が大きく、そこでは、技術シーズを開拓するという対応が中心であった。技術指向の対応は、①課題と対策の因果関係が明確である、②利害関係者の範囲が特定しやすい、③直接的な手段で対応できる、という性格を持ちハードの開発を中心とした、比較的単純な手法で実施することが可能であった。

一方、冒頭にあげたような課題は、今日明日というレベルの緊急性はないものの、対応を怠っていると着実に事態を悪化させるという性格を持つ。その背景には、①多くの要因が複合して生じている、②関係者が広い範囲にわたる、③実効のある対策を進めるには技術だけでなくより広範囲な仕組みが必要、という性格がある。そこでは課題に対応して、新しいアプローチを求められる可能性がある。

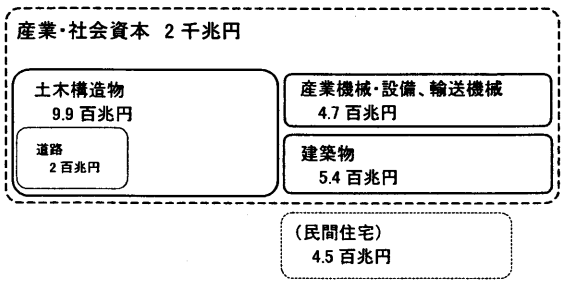
メンテナンスは、そうした課題の一つと考えられる。メンテナンスに関連して新しいアプローチを行いＨ１６年度の概算要求に計上できたので報告する。

２．メンテナンスの現状と課題

産業施設や社会インフラの維持管理の重要性は、これまでも折に触れ指摘されてきた。高度成長期、バブル経済期に利便性を求めて建設された産業施設（エネルギーや製造プラント等）や、社会インフラ（橋梁、道路、港湾、トンネル、建築物等）は２０００兆円（図１）、２５０億トン（図２）にも上る。これらが、次々と老朽化し、更新期を迎えている。一方循環型社会の実現の要請（廃棄物の抑制：図３）から、従前のスクラップ・アンド・ビルドによる対応には限界が生じている。従って維持管理について工夫する必要がある。

一方メンテナンスの重要性については、立場を問わず、比較的容易に同意を得ることができる。これまでも、現場レベルでの対応は行われてきた。しかしながら、多くの課題が残されている。メンテナンスに必ずしも十分に資源の配分が行われているとはいえない。その結果、事故（エネルギー供給やプラントの停止等）や不具合（橋梁やトンネル壁の崩落や亀裂等）という問題

（図１）日本の産業資本・社会資本ストックの概略金額（2000年度）



が生じている。更に、これまで維持管理を支えてきた人材が中高年に達して現場を去りつつある。

このことは、課題が認識しやすいものであることと、必要なタイミングで実行に移すこととの間にギャップがあることを示している。「頭では分かる、技術的に手がつけられないという困難なモノでもない、しかし、実際の行動につながらない」という状態である。

3．課題・問題点の要因分析（原因）

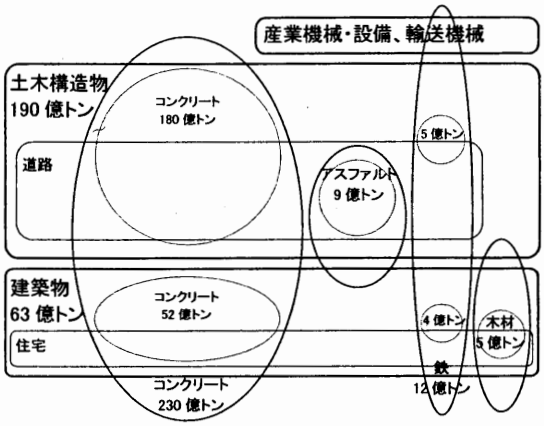
①メンテナンスの必要性と効果を判断するための知見（例えば測定データと余寿命の関係）が十分解明されていない。

②社会的な対応（例えば、技術を中心とした視点＜技術に経済を含めた視点＜施設のライフサイクルを考慮した視点＜廃棄物に関わる外部不経済を含めた視点）が明確ではない。

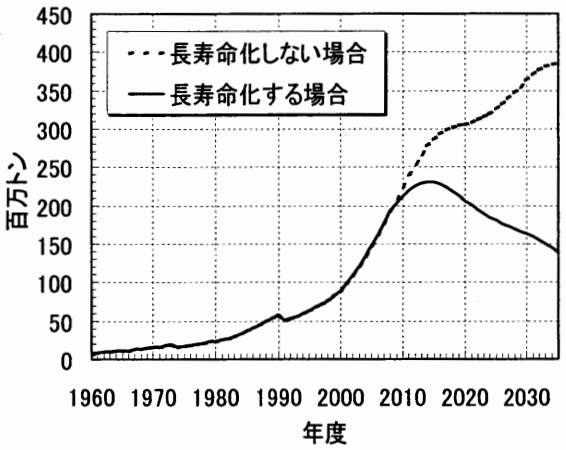
③市場原理が働くモデルがない。（例えばステークホルダの範囲を定義して、それらが取組む動機を持つようなメカニズムを作る）

ということが原因として考えられる。

（図２）日本の産業資本・社会資本ストックの物量概略（2000年度）



（図３）メンテナンスシステム導入（長寿命化）による廃棄物抑制効果



4．対応策の検討

前述のような現状を考えると、関係するビジネスサイクルを起動させることと考えられる。それには、①課題の整理、②対応のためのビジネスモデルの構築、③それらを行動に移すための仕組みの考案が必要である。

本調査では②と③を中心に検討を行った。その際従来の調査が技術的な課題に傾きがちであったことを踏まえ、他の分野も見渡しながら、真の障壁の発見と課題の構造の解明に努めた。検討結果を以下に示す。

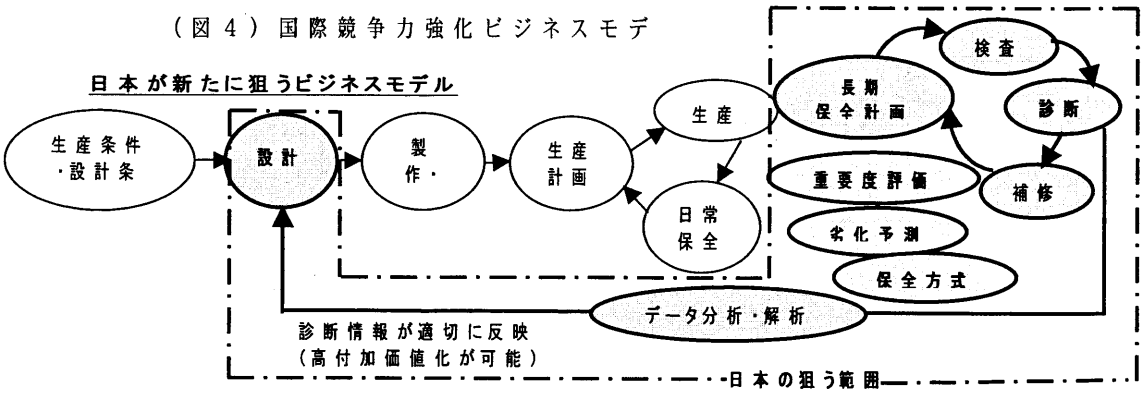
(1)構造物の長寿命化（リデュース）を通じて循環社会の実現に貢献する。

図３で明らかなように現状を放置すると、産業施設や社会インフラの更新による廃棄物は２０３５年には４億トン／年（現状の産業廃棄物総量と等しい）にも上る。長寿命化の対応をすると、２０３５年には１．５億トン／年となり６４％抑制される。

(2)製造業の国際的な競争力の再構築に資する。

図４に示すのは典型的なプラントの建設から運転・保守の流れに新規高度なメンテナンスシステムを付加したものである。この中の長期保全計画以降のループおよび診断結果を設計に戻すということはまだ普及しておらず国際社会に先駆けて実施に移れれば国際競争力の強化に繋がる可能性が高い。

（図４）国際競争力強化ビジネスモデ



(3)高度なメンテナンスに関する新しい事業機会の創出

メンテナンスが高度化することにより事業が促進又は新規に創出されるビジネスモデルとして①Ｏ＆Ｍビジネス、②施設や設備の資産管理請負ビジネス、③コンサルタントビジネス、④メンテナンス用計測器やシステムの製造販売ビジネス、⑤補修ビジネス、⑥保険ビジネス、が考えられる。この内高度化による事業機会が多くなると思われるものは、①のＯ＆Ｍビジネス、②のアセットマネージメントによる資産管理ビジネス、③のコンサルタントビジネスである。表１に検討の概要を示す。

（表１）メンテナンス関連事業機会

	事業主体	コアドメイン	事業創出・拡大
Ｏ＆Ｍビジネス	プラントメーカ	ＥＰＣ事業	・コアドメインの下流への事業拡大（納入したプラントの運転およびメンテナンスの請負） ・同種および多種プラントへの水平展開による事業拡大 ・将来的に独立専業企業となる
	補修会社	補修事業	・補修の高度化によりメンテナンス計画を含む全事業の請負 ・診断技術等による将来型予防保全事業全般の請負
	新規企業	ＰＦＩ	・ＰＦＩによるメンテナンス請負事業

（表１）メンテナンス関連事業機会

	事業主体	コアドメイン	事業創出・拡大
資産管理請負ビジネス	機械メンテナンス請負業	メンテナンス事業	・機械メンテナンスの水平展開による事業拡大 ・建物を含んだ総合メンテナンス事業
	ビル管理会社	ビル管理事業	・不動産管理、ビル管理から総合資産管理事業への拡大
	警備保障会社	警備事業	・警備事業から機械設備を含む全資産管理事業への拡大
コンサルタントビジネス	補修の専門企業	メンテナンス事業	・保全計画、損傷・余寿命診断等コンサルタント事業への事業拡大
	エンジニアリング会社	ＥＰＣ事業	・同上
	新規企業	開発技術	・大学、企業での開発成果の事業化

5．今後の取組み

今後の１０年にわたる行動計画を表２に示した。技術、学術、人材、産業、行政、５分野の広い範囲でのアプローチが重要である。

メンテナンスの問題は、ニーズ主導の時代において経済や産業の寄与のあり方が問われている。社会的課題の市場ニーズへの転換のために社会構造や政策の変革が必要となってきている。それに対応できれば成熟社会にイノベーションをもたらす可能性がある。

（表２）年度工程表

		技術	学術	人材	産業	行政
離陸期	2003	◇分野別課題への方針とプログラム策定	◇現状調査 ・機関(大学、学会、協会　等) ・研究(研究者、研究テーマ) ◇学会設立準備会設置	◇資格、制度等の現状調査 ◇人材戦略の策定	◇市場の構造・規模の調査 ◇高度メンテナンス産業のビジョン、アクションプログラム策定	◇支援組織設立 (メンテナンス促進センター) ◇現行制度調査と活動方針策定
	2004	◇診断技術・リスク評価技術・情報活用技術開発着手	◇メンテナンス学会設立	◇各種制度、システムの設計と試行 ・資格・支援・育成制度 ・人材マネジメントシステム ・教育プログラム	◇既存メンテ企業・部門の組織化 ◇新産業の具体的検討 ◇トップランナー企業による実証試験の実施	◇導入起業への支援・優遇策検討 ◇新メンテ産業創出支援策の検討 ◇第一次広報活動
	2005	◇センシング技術指針策定	◇分科会活動開始 ◇研究組織化	◇制度、システムの試行 ・資格・支援・育成制度 ・人材マネジメントシステム ・教育プログラム	◇既存企業・部門の再編成による新企業の第一次創出	
発展期	2006	◇劣化評価技術指針策定	◇学問体系の整備	◇制度、システムの正式運用	◇技術開発による先端技術産業の活性化	◇産業支援・優遇制度の制定 ◇第二次広報活動　(新しい方向)
	2007	◇システム構築と実証試験	◇学会組織の拡充 ◇大学講座設置活動	◇産学連携強化策の検討		◇制度活用の啓蒙・確認 ◇メンテナンス業法の制定
	2008	◇診断技術・リスク評価技術指針策定	◇学会の法人化 ◇大学の講座設置	◇独立、起業による新産業の創出 ◇再教育システムの整備	◇既存企業再編成とベンチャーによる第二次新企業創出 ◇地方の雇用増大	◇技術基準・検査基準 (環境ＪＩＳ化)
定着期	2009	◇第二次システム構築と実証試験	◇学会全国大会(毎年)	制度、システム等を完全に定着させ、新産業の成長に連動して雇用の拡大、若年層の参入を実現	技術開発の進展や各種制度の定着により、新システムの導入、新企業の創出を定着させ、コスト削減、地域経済の活性化、雇用の増大等を具体化	◇第三次広報活動 (安心・安全社会)
	2010		◇国際会議開催 ◇大学の学科(学部)設置			◇産業支援・優遇制度の見直し
	2011	◇実証試験最終評価 ◇高度メンテナンスシステムの確立	◇メンテナンス学の確立			◇促進センター廃止(業務移管)

―参考文献―

・平成１４年度「産業・社会資本構造物に係る廃棄物のリデュースのための高度維持管理・メンテナンスシステムの構築」(経済産業省委託事業)

・「プラント・エンジニアリング産業政策の基本的方向（プラント・エンジニアリング産業懇談会中間報告)」(経済産業省製造産業局）２００２年７月