

17. 高速道路の技術検討分野におけるEMS手法を用いた 環境負荷軽減に向けた取り組み

MEASURES OF EMS AGAINST ENVIRONMENTAL EFFECTS IN THE FIELD OF EXPRESSWAY TECHNICAL EXAMINATION.

本江裕之* ・ 永井宏** ・ 土屋桂一郎** ・ 大熊英二**
Hiroyuki MOTOE, Hiroshi NAGAI, Keiichiro TUCHIYA, Eiji OKUMA

ABSTRACT; Main subject of this theme is how the construction and maintenance of expressway are proceeded at present against the environmental effects, based on the Environmental Management System (EMS). In relation to the work, We are attempting to develop the study of construction and maintenance, and work out problems of design and construction work of expressway. The main contents of the subject are introductions of appropriate EMS usage in the field of expressway technical examination and risk assessment of environmental impacts, including future planning and figure of measures against environmental effects.

KEYWORDS; Expressway technical examination, Environmental Management Systems, Environmental effects

1. はじめに

技術がどのような方向を目指すかは、これまでの歴史において社会の「価値基準・価値意識」に左右されてきた。この価値基準・価値意識変化の経緯は、1800年代の「労働価値」、1930年代の「生産価値」、1990年代の「利害関係価値」に代表される。この「利害関係価値」の顕著なものとして、近年問題とされてきているのが地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨の被害、熱帯林の破壊などの地球環境問題である。

この様々な地球環境問題解決のキーワードとして、近年での国際社会の目標概念として「持続可能な発展」という用語が用いられるようになってきている。その趣旨は、「このまま人類が従来の発展パターンを変えなければ、地球環境問題等の制約が顕在化して発展の基盤そのものが不安定になり、結局は発展をあきらめざるを得なくなるので、もっと持続できる発展のパターンを見つけて、社会全体を変革しなければならない」というものであり、これにより経済成長と環境保全を両立する可能性が模索されている。¹⁾

このような時代の背景を受けて、高速道路等の社会資本整備においても、その実施の過程で自然環境に働きかける行為であることから、より良い環境を創造するという使命を果たす一方で、環境の保全に対して最大限の配慮を尽くすことが求められている。

本論文は、この社会資本整備の一環である高速道路の「建設・管理技術の研究開発や設計・施工の諸問題の検討分野」が、いかに深く環境問題に関わっているかを認識し、技術の方向性としての「価値基準・価値意識」の変革を捕らえつつ、環境マネジメントシステム（以下、EMS）の構築を通じて、高速道路の建設・管理における環境負荷軽減に取り組んでいくための一例について述べるものである。

* ; 財団法人、高速道路技術センター技術管理部 Engineering Administration Dept., Expressway Technology Center., ** ; 財団法人、高速道路技術センター技術管理部技術調査課 Engineering Planning Div., Engineering Administration Dept., Expressway Technology Center.

2. 高速道路の技術検討分野へのEMS手法の適用についての基本的考え方

(1) 検討・提案～建設・管理までの流れと環境問題との関わり (図-1)

高速道路の建設・管理に至るまでには、その全体事業計画に始まり、個別の諸技術・工法の選定～設計までの建設技術検討および管理段階までを見据えた交通運用・効率化・省力化・安全確保・社会の要請にこたえるための対応技術・情報システムなどのトータル的な技術検討が必要となる。

また、既に建設された高速道路の維持管理段階においても、保全作業の効率化・省力化・安全確保や交通渋滞緩和の方策、既設構造物の補修技術などの問題などを解決する必要がある。

このように、高速道路の事業は、計画→設計→建設→維持管理の各段階における様々な諸検討・提案を経て、詳細な設計～実際の建設・管理へとつながっており、この現実化に至るまでのいわば「上流側」における検討・提案を行う段階は、実施行為は直接行わないものの、それが現場に反映されるのであれば、いわば直接的に建設・管理段階の環境問題に影響を及ぼす立場にあることを認識する必要がある。

これまでの検討・提案の際における工法選定や考え方の採用判断の評価ポイントとしては、「環境への負荷」も考慮されてはいるものの「施工性、経済性などの生産価値(早い、安い)」に重点を置いてきた。しかしながら、将来的には、時代の要請もあるが、利害関係の価値判断である「環境への負荷」がその採用の判断要素としてより重要視されることが十分に想定される。

したがって、この検討・提案の段階において「検討・提案の内容が採用され、その現実化を想定した環境への影響を抽出・評価」する取り組みが重要である。そのためには、これまでに積み上げてきた土木技術や情報を生かしつつ、積極的に環境問題に取り組んでいくことが必要であり、この取り組みに力を注ぐことにより、土木技術の価値判断の方向性が次のステップに進んでいくことに役立つものと期待される。

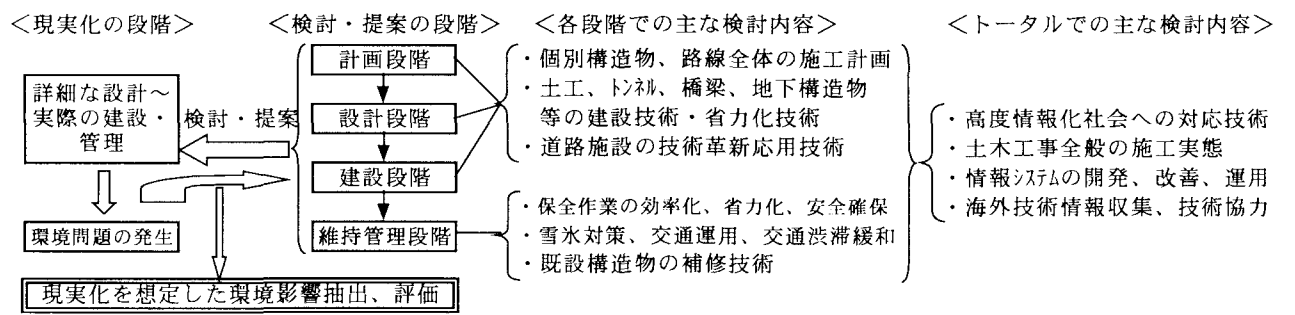


図-1 高速道路の技術検討・提案段階と環境問題との関連性

(2) 高速道路の技術検討分野へのEMS手法適用

これまでに述べたような高速道路の建設・管理による環境問題と検討・提案段階での関わり方との関連性の概念を踏まえ、その取り組みを環境への負荷軽減に対して「確実に」「積極的に」実施していくためには、「仕組み」を構築し、「その組織が策定した環境方針・目的・目標に基づいて、そのとおり計画し、実施し、かつ、検証していく」必要がある。

このような環境破壊を低減し、そのための継続的な改善を行う「仕組み」が、環境マネジメントシステム(EMS)であり、そのために取るべき必要な事項を要求項目として規格化したものが、表-1に示すような規格に代表される。

表-1 現在制定されている代表的なシステム(EMS)規格・規則の例

規格・規則	主要適用国
EMAS	欧州
FSC(森林監査)	世界
レスポンシブル・ケア	米国、日本
ISO14000シリーズ規格	世界

表—1に示すように、現代の社会においては、それぞれの枠組みの中で規格が制定されてきており、この10年を振り返ってみても、経済の発展に伴い、さまざまな規格・規制が要求されている。

これらの規格・規制は、規制緩和・流通革命・自由貿易化等の大きな波にもかかわらず、一方では、強制でないにもかかわらず企業はその要求を直接・間接に受け入れているのが社会全体の現状である。これは、利害関係者の立場に立ったスタンス「利害関係価値」への姿勢の転換を明確に意志表示していると言える。

これらの規格の中から、以下の特徴をもつ「ISO14000 シリーズ規格」を「高速道路の技術検討分野におけるEMS手法」として適用することを試みるものとした。

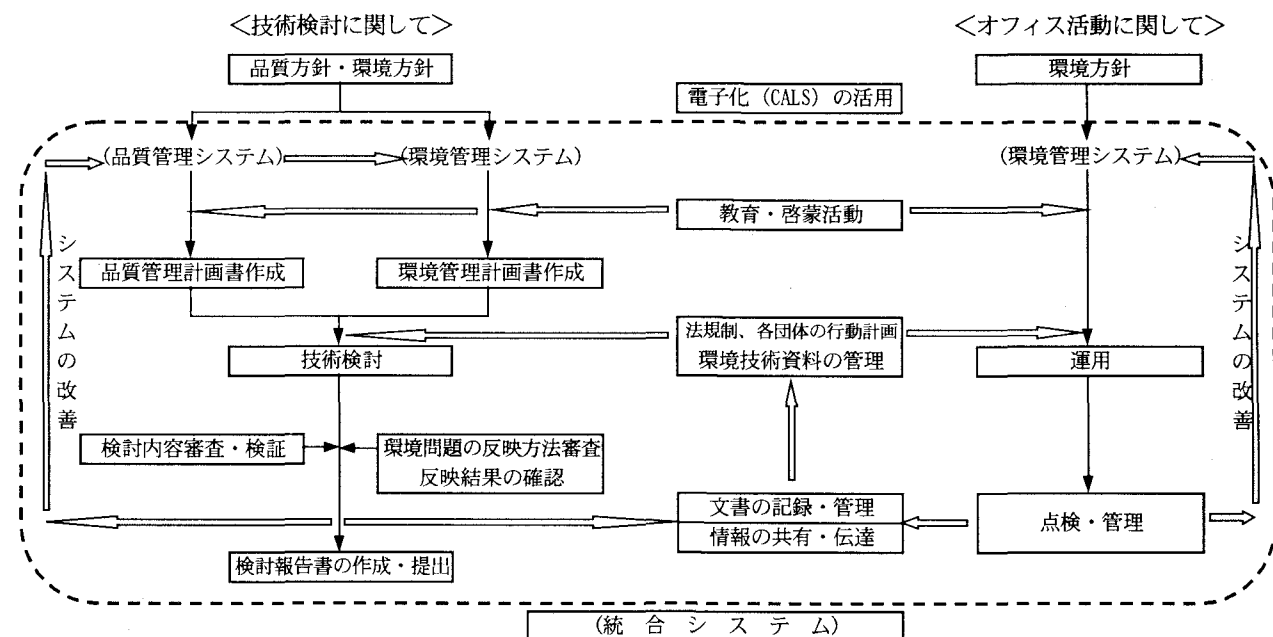
- ①誰が見てもわかりやすく、明確にするために文書化すること
- ②責任と権限を明確にすること
- ③管理計画を作成すること
- ④自身が決めた目的・目標を達成するために「5W1H」を明確にすること
- ⑤継続的な改善・見直しを行うこと

(3) 品質マネジメントシステムとの統合システムの有用性

このEMS手法による環境負荷軽減への取り組みを、より価値のあるものとしていくためには、以下に示すような有用性から、品質マネジメントシステムとの統合システムとしていくことが重要であり、それに向けて取り組んでいくものとした。

- ① 研究開発や設計・施工に対する検討・提案内容が「品質管理と環境管理とのバランスの取れた検討・提案」としていくことにより、より信頼性を有するようにすること
- ② 内部の組織的にも、品質管理と環境管理を統合した簡潔なシステムとすることによって、その運営がより効率的・効果的に行われるようにすること

この品質・環境管理統合システムの概要を、図—2に示す。



図—2 品質・環境管理統合システムの概要

3. 検討・提案により生じる環境影響問題の抽出

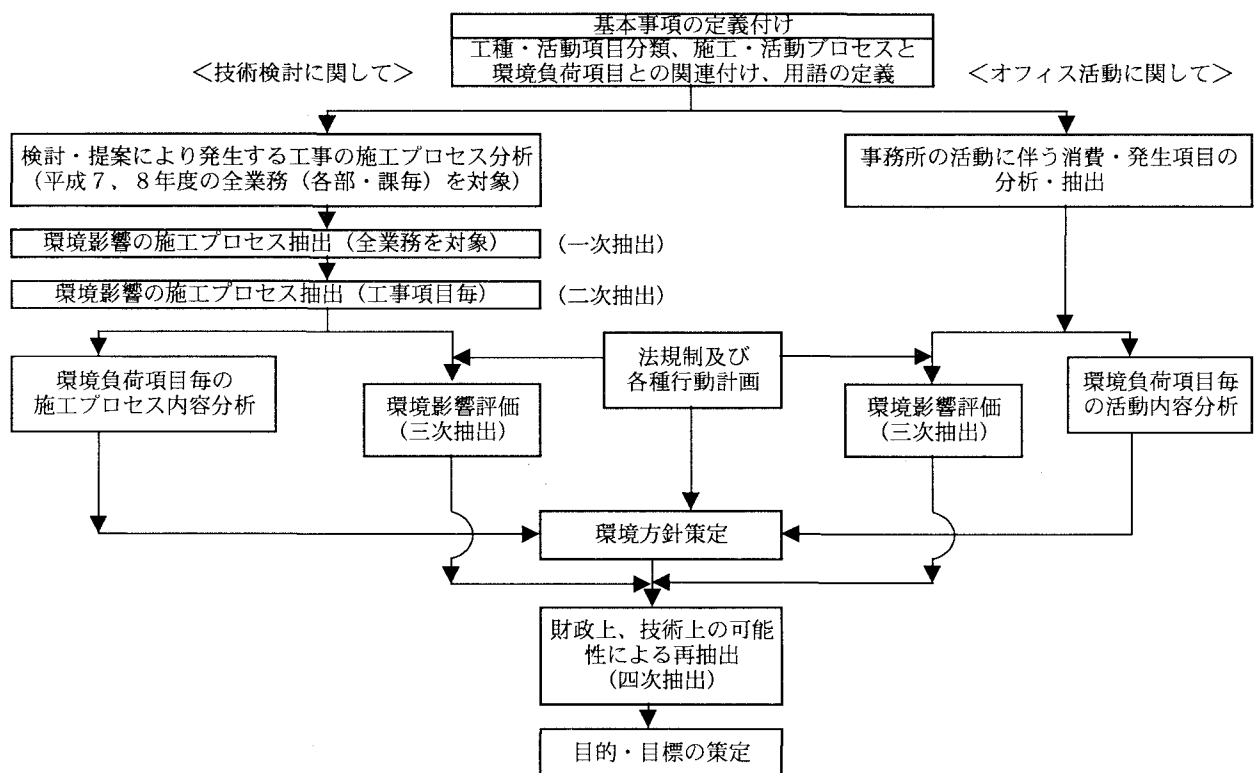
環境マネジメントシステムの構築に際しての最も重要なステップは、初期環境調査、すなわち検討・提案により生じる環境影響問題の抽出である。この初期環境調査の目的は、その組織に係る現状を明確にすること、すなわち、その組織が影響を及ぼしている基本的な環境状況と環境問題をはっきりと理解することである。

る。以下に、その抽出の考え方、抽出事例、抽出された環境影響問題の傾向について紹介する。

(1) 環境影響抽出の考え方

この環境影響問題の抽出は、上記のような「現状を明確にする」ということと共に、それにより評価・環境方針策定～目的・目標の策定につながるものである。この考え方のポイントを以下に示すとともに、図一3には、その流れ図を示す。

- ①検討・提案段階での取り組みは、環境問題への直接影響につながっていくこと
- ②結果として、得られるものが小さなことであったとしても、それが無意識の内に得られるのではなく、グローバル化（考えることはグローバルであるが、行動することはローカルであること）ということ意識した前向きな姿勢であること
- ③この段階では可能か否かの判断ではなく、もしかしたら起こるかもしれないという潜在的なもののまでを抽出することにより、今後の継続的な意識の向上を図ること
- ④本来、各プロジェクト毎に環境問題を抽出し、目的・目標を設定していくことが最良ではあるが、この取り組みの「第一段階」として、過去2年間の検討・提案内容の分析・抽出・評価を実施することにより得られる代表的な目的・目標を設定するものとした。
- ⑤上記の考え方の根本には、「相手からの依頼待ちではなく」「こちらからの積極的な提案」を行うことにより、「こちらからの情報の質・価値に環境の要素を入れる」という基本姿勢をもつこと



図一3 環境影響項目の抽出・評価～環境負荷軽減のための目的・目標設定までの流れ

(2) 抽出事例と抽出された環境負荷項目の傾向

図一3に示した流れ図に基づいて、過去2年間に実施した技術検討・提案の全ての業務、およびオフィス活動に関する環境影響を抽出した。これらの内、技術検討・提案に関する抽出事例（工事項目毎の二次抽出～環境負荷項目毎の施工プロセス内容分析）を、表一2に示した。

表一2に示す事例は、抽出作業の流れにおける中間段階に位置づけられるものであり、技術検討・提案内容の各環境負荷項目に対する影響頻度を明確にすることを目的としたものである。

これらの分析・抽出により得られた各環境負荷項目の頻度の傾向としては、「騒音・振動」「排気ガスの発生」「廃棄物の発生」などが頻度の多い環境負荷項目として挙げられた。一方、近年の各省庁および各建設団体の行動計画などからも、「CO₂の削減」「リサイクル」などに重点^{2)、3)}が置かれており、技術検討・提案の内容がこれらの法規制および行動計画に深い関わりのあることが導かれた。

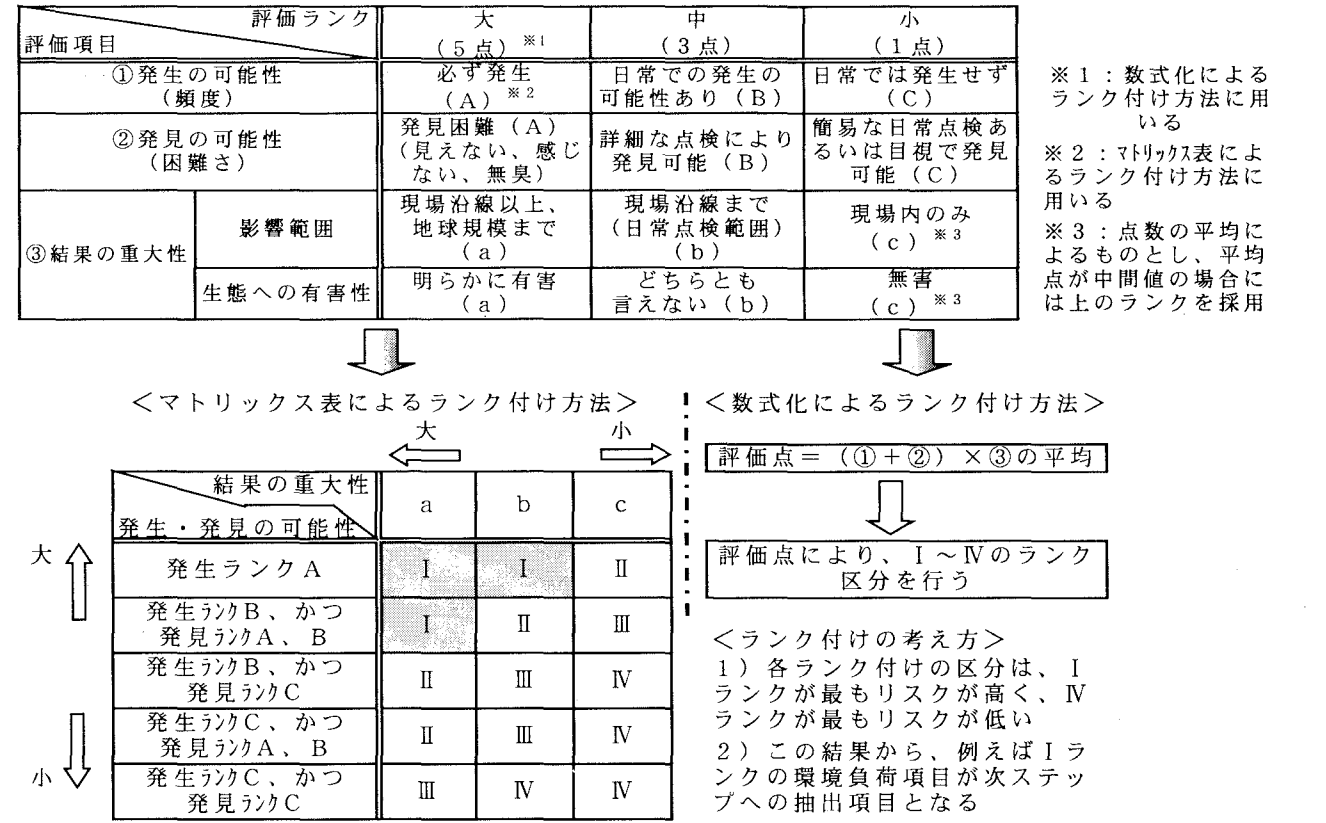
表－2 環境影響の抽出例

環境影響の抽出（二次抽出、工事項目毎）				環境影響の抽出（環境負荷項目毎）			
作業プロセス		INPUT	OUTPUT	作業プロセス		INPUT	OUTPUT
（大分類）	（小分類）	（投入行為）	（環境負荷）	（大分類）	（小分類）	（投入行為）	（環境負荷）
主施工 鋼構造物の輸送	運搬	トレーラー	騒音・振動の発生 排気ガスの発生 化石燃料の消費 可燃ゴミ（木くず） 不燃ゴミ（鉄くず）	主施工 鋼構造物の輸送	運搬	トレーラー	騒音・振動の発生 排気ガスの発生
		機械燃料 枕木等雑材		主施工 鋼構造物の架設	ベント組み立て、解体 積み下ろし、地組み 架設	クレーン クレーン クレーン	騒音・振動の発生 騒音・振動の発生 騒音・振動の発生
主施工 鋼構造物の架設	ベント組み立て、解体 積み下ろし、地組み	クレーン	騒音・振動の発生 排気ガスの発生 化石燃料の消費 可燃ゴミ（木くず） 不燃ゴミ（鉄くず）	主施工 鋼構造物の輸送	運搬	トレーラー	排気ガスの発生
		機械燃料 仮設資材		主施工 鋼構造物の架設	ベント組み立て、解体 積み下ろし、地組み 架設	クレーン クレーン クレーン	排気ガスの発生 排気ガスの発生 排気ガスの発生

4. 抽出された環境影響問題のリスク評価

(1) リスク評価手法の考え方

ここでは、抽出された環境影響問題のリスク評価の考え方について述べる。
リスク評価の手法には、様々な手法が存在するが、これといったものがないのが現状のようである。
したがって、どのような手法を用いても良いが、ここではその一例として「発生・発見の可能性、結果の重大性」で評価する方法⁴⁾について検討する。その各評価項目と評価ランクの考え方の一例を図－4に示す。また、この手法を用いた最終的なランク付けの考え方は、以下に示すように2種類に分類される。



図－4 各評価項目毎の評価ランクの考え方～ランク付けへの適用の流れ

(2) 最終的なランク付け方法の特徴

この最終的なランク付けの意義は、個々の評価項目を如何に組み合わせるかによって、より理解し易く、より適切なランク付けを行うことである。この意義を考えた場合、絶対的な優位性はないものの、表—3に示すような得失から、マトリックス表によるランク付け方法を一手法として考えるものとした。

表—3 最終的なランク付け方法の得失

ランク付け方法の種類	長所	短所
マトリックス表によるランク付け方法	・個々の評価ランクの位置づけが明確であり、理解し易い ・マトリックス表の組み合わせによっては評価項目の重み付けが明確となる	・定量的でない
数式化によるランク付け方法	・数式化することで評価項目の重み付けが明確となる ・数値表現できる	・個々の評価ランクの位置づけが不明確であり、理解しにくい

5. 当面の環境問題への取り組み計画と今後の展望

これまでに述べた環境影響の抽出・評価および法規制・各行動計画などから、技術検討・提案の内容がどの環境負荷項目に影響を及ぼしているのかがある程度理解できてきたが、それを技術検討・提案に十分に反映させる方策については、これからの検討課題である。したがって、当面の取り組み方針、目的、目標の一案としても、以下に挙げた内容にとどめているのが現状である。

取り組み方針：事業活動を通じて、高速道路の建設・管理に伴う環境影響の軽減に努めること

取り組みの目的：環境に関する法規制・基準等を再認識すること

取り組みの目標：今年度→各技術検討テーマ毎の環境に関する法規制・基準等の明確化、資料提供と技術検討・提案に向けた準備をすること

来年度以降→技術検討・提案の積極的な実施に向けた取り組み

6. おわりに

「環境」は、大気、水、土、生物などの自然物と人工構造物から構成され、人間の諸活動はこのような広い意味での環境を基盤として展開されてきており、近年において、環境問題は地球規模への拡大が問題化してきた。²⁾このような背景から、土木分野全体においても、ここ数年間で「環境計画策定・推進に向けた取り組み」が活性化してきている段階である。しかしながら、その実現に向けたマネジメントシステムであるEMS手法自体も浸透していない状況であり、高速道路の技術検討分野に携わる我々も、この「環境」に対する意識の改革・浸透から始めるとの位置づけを認識し、現在その取り組みをスタートした段階である。今後は、土木技術分野における地球環境問題への更なる関心の高まりが予想されるが、このシステム構築に向けた取り組みがその一例として参考となれば幸いである。

参考文献

- 1) 植田和広；地球環境キーワード，有斐閣，1994年
- 2) 環境政策大綱，建設省，平成6年1月
- 3) 建設業界の地球環境への取り組み，(社)日本建設業団体連合会，(社)日本土木工業協会，(社)建築業協会，
- 4) 西 健；よくわかるISO14001，PHP研究所，1996年