

ライフサイクル環境負荷を考慮した性能照査型設計法の持続的改良に関する研究

名古屋大学大学院 学生会員 中谷 剛
名古屋大学理工科学総合研究センター フェロー会員 伊藤 義人

1. 目的

近年、地球環境問題が重要なものとなってきており、土木分野においても構造物の設計時にライフサイクルを通じた環境負荷低減性を考慮する必要性が高まっている。土木学会からは環境に関する要求性能を従来の要求性能と同等に扱い、意思決定方法を検討した環境負荷低減型土木構造物設計ガイドラインが発刊された。本研究においては、環境負荷低減型土木構造物設計ガイドラインを含む性能照査型設計法は、ライフサイクル環境負荷を考慮する上で改良する余地があると考え、WEB を用いた評価手法の一般への普及と技術者による適用事例の蓄積を可能にするシステムを基に、各種構造物の性能照査型設計法に対する議論により、設計者がライフサイクル環境負荷に関して具体的な助言を取得できる環境を提供するため、討議システムを考察、開発し、性能照査型設計法の持続的改良の方向性を示すことを目的とする。

2. 環境負荷低減型土木構造物設計ガイドラインの特徴と問題点

環境負荷低減型土木構造物設計ガイドライン（以下、ガイドラインとする）は、2005年日本国際博覧会協会により土木学会に委託され、特別研究委員会が検討し、2001年に土木分野で初めて成文化されたもので、一般的な土木構造物にも適用可能として発表されたものである。

このガイドラインの特徴としては、環境負荷低減型土木施設、施工法、材料およびその公表方法等を検討し、従来の「標準要求機能」に該当する経済性、安全性、使用性、施工性の項目に加えて、「環境要求機能」として景観特性、地域環境負荷低減性、地球環境負荷低減性の項目を同等あるいはそれに劣らない重みで考慮に入れることを規定していることや、意志決定者・合意形成参加者・技術者と称した利害関係者間のコミュニケーションを円滑化する透明性と説明性の高い意思決定プロセスの提案させられていることが挙げられる。そして、与えられた環境に対して負荷がより少ない設計案を評価・選択することを目的としており、基本設計ガイドラインにある意思決定は、構造物の材料やデザインなど詳細についてであり、プロジェクト全体に対するものではないとしている。

ガイドラインは現時点においては適用事例が少なく、冊子でしかその内容を確認することができない。また、ガイドラインで定義されている用語は、一般の人にとって理解しやすい言葉で表す「機能」や構造物の挙動に関連するため一般の人にとっては馴染みにくい専門用語で表すことが多い「性能」という通常の使われ方と異なり、比較的専門性が高くわかりにくいいため、今後合意形成参加者を含めた設計においては、

3. 環境負荷低減型土木構造物設計ガイドラインの評価手法を電子化したシステムの構築

ガイドラインでは土木構造物に対して、これまで比較が困難であった標準要求機能と環境要求機能の各項目をどれくらいの割合で設計に反映させたらよいかを数値化して判断するため、代替案の選定時に利用されることが多い階層分析法（AHP：Analytic Hierarchy Process）による項目の対比較で重み値を算出する評価手法をとっている。土木学会では特別研究委員会の中で技術者を中心とした2005年日本国際博覧会の職員を対象に、会場調査と郵送調査を実施しているが、ガイドラインの評価手法の普及と重み値の集計の効率化を図るため、電子アンケート調査システムを構築した。

このシステムはWEBを介したアンケートへの回答により、サーバ側で重みを算出し、図-1のように結果を数値とレーダーチャートグラフで回答者に瞬時に提供することが可能である。また、重み値は回答者の属性とともにデータベースに蓄積されるため、技術者がデータとして設計時に参考にすることができる。

キーワード 環境負荷低減型土木構造物設計ガイドライン、議論ツール、ライフサイクル

連絡先 〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学 TEL 052-789-3733

4. 土木構造物に対する議論ツールの導入

土木構造物が設置される環境は様々であり設計時に満たされるべき環境要求性能について検討する場合、各土木構造物の性能照査に関連した特有の定量的指標が出てくると考える。しかし、これについては様々な適用事例や技術者どうしの議論を通して決められるのが望ましく、コミュニケーションツールとして発達している WEB を議論の場として提案事項討議評価システムを開発した。

掲示板を応用した WEB 上の議論を考えた場合、一般的な掲示板が持つ一番初めに投稿しようと先陣争いをするといった問題や不特定多数の投稿者によって議論の主旨が不明確になるといった問題が考えられるため、本システムでは Harvard Law School のインターネットを使って学術的な研究などの有意義な議論を行なう試みを参考に、議論が可能な有効期限の設定とユーザー認証による討議スペースへのアクセスを制限する仕組みを取り入れており、<http://133.6.81.240/DFE-GLmain.html> からの利用が可能である。

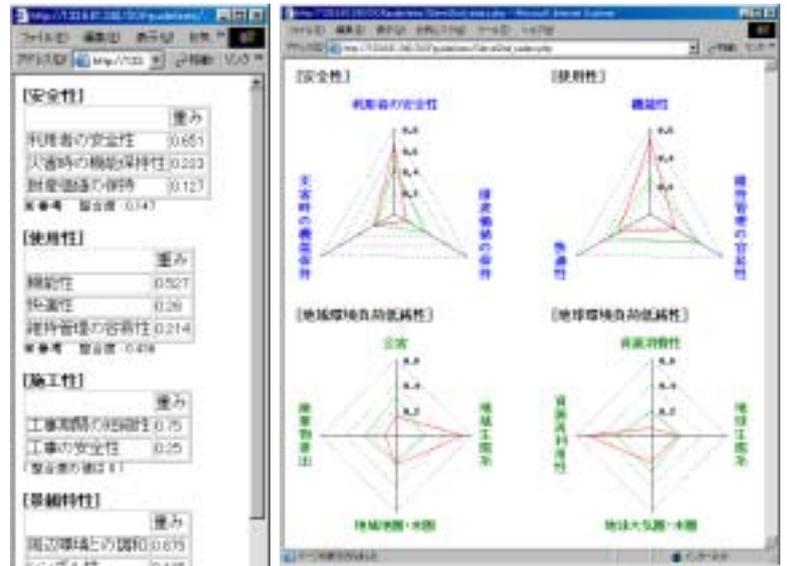
討議スペースを用いて具体的な土木構造物に防護柵を設定し、ガイドラインの適用を考えた議論を進めた結果、「提案」、「意見」、「質問」の投稿形式を利用して、図を用いた防護柵特有の要求機能に対する議論が可能であることを確認することができた。このシステムでは個々の投稿内容をデータベースにおいて管理しており、今後設計時に環境負荷低減性を考慮する際の情報の一つとして活用できる可能性があると考えられる。

5. 結論

本研究では、データベースや電子重み付けアンケート調査との提案事項討議評価システムを開発することにより、環境負荷低減型土木構造物設計ガイドラインを含む性能照査型設計法の改良を持続的に支援する環境構築についての可能性を示した。具体的な構造物を対象とした場合においても WEB 上での討議が円滑に進むことを確認したが、議論を収束させる仕組みについては検討の余地があり、今後の課題として残ると考える。

参考文献

- ・ 2005 年日本国際博覧会 環境負荷低減型土木構造及び施工法の詳細調査研究 報告書 - 資料編 - 財団法人 2005 年日本国際博覧会協会、社団法人 土木学会 2001 年 3 月
- ・ Harvard Law School Berkman Center for Internet & Society (2002): H2O communities built around ideas : <http://h2oproject.law.harvard.edu/index.html>



(a) 結果の数値表 (b) 結果のレーダーチャート表示

図-1 WEB を利用した回答者への重みの結果表示



図-2 特定の議題に対する討議スペースの例