

センサ利用技術小委員会活動報告

佐田 達典¹

Tatsunori SADA

【抄録】センサ利用技術小委員会は、本委員会に答申された指定課題に対応すべく平成 22 年 2 月に設立され、同年 4 月から活動を開始した。活動目的は①土木分野におけるセンサ利用のあるべき姿、標準化、費用対効果、市場性等に関する議論を行い提言として公表する。②センサに関する技術情報、利用情報を収集、整理し、センサに関するポータルサイトの運用を通じて狙い・分野・技術などを特化した専門的な情報を提供する。③個別のセンサ利用に関する土木分野の要求仕様を取りまとめるとともに、利用指針を策定して公表する、の 3 項目である。本年度は全国大会研究討論会を企画・実施した他、ポータルサイトの検討などの活動を進めた。

1. 小委員会設立の経緯

情報利用技術委員会では、時代に即した研究テーマを選定するために、平成 21 年 1 月に幹事会の中に課題検討タスクフォースを設立し指定課題の検討を行った。「産学官が集う本委員会でなければ取り組めないテーマ」、「本委員会としてぜひ取り組むべきテーマ」を軸に検討を実施した。その結果、平成 21 年 6 月に①「土木情報学の体系化（一教科書の目次づくり）」と②「土木分野におけるセンサ利用指針の策定」が指定課題として答申された。センサ利用技術小委員会はこの答申の②を受けて平成 21 年 9 月に研究準備会が設立され、その活動を受けて、平成 22 年 2 月に設立が承認され、同年 4 月から活動を開始した。

2. 設立の趣旨

小委員会設立の趣旨として、背景、目的、活動方針、活動内容を次に示す。

（１）背景

土木構造物の設計・施工や維持管理を行う上でセンサの利用は不可欠となっている。

土工事の情報化施工は衛星測位をはじめとする各種のセンサで支えられているし、今後増大する構造物の維持管理では、更新時期を集中させずに効率よく業務を実施するためにセンサによる劣化度等の情報が欠かせない。そのために画像処理、MEMS、非破壊検査や RFID（IC タグ）などのセンサの応用が図られ、データ収集を効率よく行うセンサネットワークが展開されつつある。しかしながら、土木分野としてセンサ利用をどのように位置付けて活用を考えるのか、あるべき姿の議論が不足している。また、土木分野に特有の要求仕様が個別のセンサに十分に反映されていないなど、利用者からメーカーに対する情報発信が十分でない。一方、利用者にとっても業務で必要とするセンサに関する技術情報を的確に収集することは、情報が分散しているため容易ではない。

（２）活動目的

そこで、本小委員会では、次の 3 項目を活動目的とする。

- ①土木分野におけるセンサ利用のあるべき姿、標準化、費用対効果、市場性等に関する議論を行い提言として公表する。
- ②センサに関する技術情報、利用情報を収

1：小委員長：日本大学理工学部社会交通工学科

集，整理し，センサに関するポータルサイトの運用を通じて狙い・分野・技術などを特化した専門的な情報を提供する．

- ③個別のセンサ利用に関する土木分野の要求仕様を取りまとめるとともに，利用指針を策定して公表する．

（３）活動方針

情報利用技術委員会では，長年に亘って産学官の技術者が集い，施工や維持管理における各種センサ利用技術の研究発表と討論を実施してきた．これまでの研究分野をベースとして，産学官が連携して調査，研究を行い，提言，利用指針策定，情報発信を行う．ただし，個別のセンサデータ評価については専門家に任せ，主に情報利用技術の観点からセンサ利用を議論する．そのために他の専門委員会や団体との協働を積極的に行うこととする．さらに，土木分野におけるセンサへの要求仕様を整理し，ニーズ，市場性，実現に向けての課題を示すことにより，センサメーカーへの橋渡しを目指す．

（４）活動内容

- ①土木分野におけるセンサ利用のあるべき姿，標準化，費用対効果等に関する議論と提言
- ・「情報化施工」，「維持管理 CALS」，「防災」，「環境」の関連を対象とする．
- ②センサに関する技術情報，利用情報の収集・整理と提供
- ・センサに関するポータルサイトの運営を通じて情報収集・提供を行う．
- ③個別のセンサ利用に関する土木分野の要求仕様の取りまとめ，利用指針の策定と公表
- ・研究対象とするセンサを絞り込んだ上で活動を行う．

３．今年度の活動成果

（１）センサ利用に関する話題提供

第２回小委員会（平成 22 年 5 月 18 日）

話題提供者：藤原博委員

題 目：「夢シス」（ユビキタスメンテナンス情報システム）

- ・道路施設に設置した RFID やセンサにより，道路の点検・管理に必要な情報にいつでもどこでもアクセスできるユビキタス環境を構築し，点検・管理業務の効率化と顧客サービスの高度化を図るシステムであり，トレーサビリティシステム，モニタリングシステム，保全点検システムなどよりなる．

- ・環境発電システムとして，振動発電デバイス，両面受光型太陽光モジュールの紹介があった．

第３回小委員会（平成 22 年 6 月 16 日）

話題提供者：松谷治委員

題 目：構造物の維持管理に用いられる非破壊検査の適用と注意点

- ・放射線透過試験，超音波探傷検査，浸透探傷検査，ひずみ測定，コンタクトゲージ法，赤外線法，自然電位法，超音波・衝撃弾性波法，レーダ法，電磁誘導法，反発度法を対象とした解説があった．

- ・検査結果をどう判断し結果をどのように用いるのか，信頼性はどのように評価するか，各種手法は体系化されているのか，などの質疑応答があった．

第４回小委員会（平成 22 年 7 月 15 日）

話題提供者：島田芳夫委員

題 目：光ファイバセンサの防災への応用

- ・測定原理，特徴の説明があり，欧米，日本での導入事例の紹介があった．

- ・課題は①埋設センサの長期的信頼性確保，②最適データ管理方法の確立，③計測機器の互換性確保，④センサの標準化などである．

第５回小委員会（平成 22 年 8 月 4 日）



図－１ 研究討論会

話題提供者：土木研究所 木村嘉富氏
 題 目：道路橋保全におけるセンサ技術の活用

① 構造物メンテナンス研究センター（CAESAR）の経緯，②日本の道路橋の状況，③「荒廃する日本」としないために，④橋梁の維持管理に必要な技術（損傷状況の把握，損傷部位の耐荷力評価，劣化予測，補修・補強工法，モニタリング等の説明があった。

（２）センサに関するポータルサイト検討

活動目的②に関して，サイトのコンセプト，設置場所，運用の方法，費用負担などの検討を開始した．その一環として，（財）日本建設情報総合センター（JACIC）研究助成へ「センサ情報の標準化及び利活用に関する研究」にて応募し，採択をいただいた．

（３）土木学会全国大会研究討論会

本小委員会が主体となり，次の内容で研究討論会を実施した．88名の参加者があった（図－１）．

日 時：9月1日（水） 16:15-18:15

会 場：北海道大学

題 目：高度センサ利用技術による「維持管理 CALS」の提案

主 題：

今後増大する土木構造物の維持管理業務

を，更新時期を集中させずに効率よく実施するためには，センサによる劣化度等の情報が欠かせない．そのために画像処理，MEMS，非破壊検査や RFID（IC タグ）などのセンサの応用が図られ，データ収集を効率よく行うセンサネットワークが展開されつつある．本研究討論会では，高度なセンサ利用技術を活用して土木構造物の長期的な情報の収集・共有・利用を図る「維持管理 CALS」を提案する．そして，その実現に向けて維持管理分野におけるセンサ利用技術の位置付けをどのように考えるのか，この分野に特有の要求仕様を個別のセンサに如何に反映させるかを軸に，データの標準化，費用対効果，市場性等も含めて議論を行う．

座 長：

佐田達典：日本大学

話題提供者と題目：

- ①木村嘉富氏：（独）土木研究所
道路橋保全におけるセンサ技術への期待
 - ②松谷 治氏：（株）アイペック
構造物の維持管理に用いられる非破壊検査の注意点
 - ③柳沢雄二氏：（独）土木研究所 寒地土木研究所
音響カメラを用いた港湾構造物水中部劣化診断装置の開発
 - ④藤原 博氏：（株）ネクスコ東日本エンジニアリング
高速道路の点検業務への情報技術の利用
 - ⑤島田芳夫氏：（有）T W J
光ファイバ応用防災モニタリングの事例
- 論 点：
- ・討論会での主な意見を次に示す．
 - ・センサの寿命について議論したい．センサ単体としての寿命とシステムとしての寿命がある．寿命が尽きても「物理量」を残すことができる仕組みが必要である．
 - ・センサ利用の「目的」を明確にして，それに合わせてセンサの選択，使用を考えるべきである．
 - ・維持管理は対象物を人間が直接見るのが基

本だが、数が膨大になると無理なのでセンサによるモニタリングが必要になる。

・ニーズに応じたセンサの提供が望まれる。
例えば、目的によっては精度や耐久性は劣っても安価なセンサが欲しい場合がある。
費用対効果を考えた製品の供給が望まれる。

・センサの標準化の対象としては、I/Fの標準化などが必要。また、発注者等の垣根を超えた標準化が必要である。

・光ファイバの場合、コスト削減には標準化が必要である。

・構造物の維持管理は安全安心のためであるから、「保険」の考え方を適用してもよいのではないかな。

4. 今後の研究活動

センサ利用技術小委員会は、活動を開始したばかりであるが、活発に議論を行い研究討論会の企画など情報発信も始めたところである。今後も他の専門委員会や団体との協働を積極的に行い、種々の提言を行っていく予定がある。また、その土台となるポータルサイトの構築に向けて検討を進めて行きたい。

センサ利用技術小委員会 委員名簿

小委員会担当副委員長：	遠藤 和重	国土技術政策総合研究所
小委員長：	佐田 達典	日本大学
委員：	遠藤 和重	国土技術政策総合研究所
委員：	岡本 修	茨城工業高等専門学校
委員：	田島 剛之	大日本コンサルタント（株）
委員：	福島 博文	（株）建設技術研究所
委員：	松谷 治	（株）アイペック
委員：	佐藤 慶秀	（株）構造計画研究所
委員：	塩崎 正人	三井住友建設（株）
委員：	藤原 博	（株）ネクスコ東日本エンジニアリング
委員：	石間 計夫	ジェイアール東日本コンサルタンツ（株）
委員：	島田 芳夫	（有）TWJ（次世代センサ協議会）
オブザーバ：	高田 知典	（株）リプロ

以上