

センサ利用技術小委員会活動報告

Activity Report of the Sub-committee on Civil Engineering Sensor Processing

佐田 達典¹

Sada Tatsunori

抄録：センサ利用技術小委員会は、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。本年度は昨年度に引き続き次世代センサ協議会との合同シンポジウムを開催した他、ポータルサイトの構築と試行、センサの高度利用に関するガイドラインの策定、講習会の開催などの活動を進めた。

キーワード：センサ、標準化、ポータルサイト

Keywords : sensor, standardization, portal site

1. はじめに

土木情報学委員会（旧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。センサ利用技術小委員会は、このタスクフォースで答申された指定課題の一つである「土木分野におけるセンサ利用指針の策定」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。今年度は 4 年目に入り、実質的な活動が進展してきたところである。

2. 活動の方針と目的

（1）活動の方針

土木情報学委員会（旧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。本小委員会では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。

（2）活動の目的

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. 今年度の活動成果

（1）合同シンポジウムの開催

1 章に示したように、本小委員会では他の専門委員会や団体との協働を積極的に行うこととしている。特にユーザとメーカーとの橋渡しを目指すことを重視している。そこで主にメーカーの立場から活動をされている次世代センサ協議会と昨年、合同でシンポジウム「維持管理における先進モニタリング技術 一橋の安全確保のために」を開催した。本年度は、昨年度に引き続き、第 2 回合同シンポジウムを次の内容で実施した。

日 時：平成 24 年 12 月 5 日(水) 13:00-17:30
会 場：土木学会講堂
題 目：維持管理におけるセンサ技術の応用～多角的な実例から明日のインフラ管理を考える～

1 : 小委員長 博士(工) 日本大学 教授 理工学部交通システム工学科
(〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1, Tel : 047-469-8147, E-mail : sada@trpt.cst.nihon-u.ac.jp)

主 題：

インフラの維持管理を効率的に展開していくために、各種センサを応用したモニタリング技術への期待が高まっており、各方面で活発な取り組みがなされている。しかし、開発のコストや期間を考えれば、既に他分野で活用されている技術を積極的に取り入れていく姿勢も重要である。視野を広げて維持管理の対象を設備や施設までも含めて見た場合、そこで使用されている技術やノウハウの中にインフラ管理にも積極的に取り入れていくべき要素があるのではないか。そこで、土木学会土木情報学委員会と次世代センサ協議会は合同で維持管理におけるセンサ技術の応用を幅広く議論するシンポジウムを企画した。多角的な事例から橋梁を例に明日のインフラ管理を考えていくことを目的としている。

基調講演：

橋梁維持管理の状況と異業種技術応用の必要性

独立行政法人土木研究所 上席研究員 木村 嘉富氏

高度経済成長期に建設された我が国の社会資本が今後一斉に高齢化してくる。道路橋について維持管理の状況を概観すると共に、損傷事例を紹介する。また、これらを適切に管理していくためには、従来の土木分野のみならず異業種技術の応用も不可欠である。

講演 1：

モニタリングに基づく橋梁の状態診断に向けて

東京工業大学大学院 准教授 佐々木栄一氏

橋梁における現象や損傷を考慮し、何を測定し、どのようなデータ分析が必要であるかを整理し、モニタリングにより橋梁の状況診断を行う際、どのような有益な情報を得られる可能性があるかについて、提案・議論する。

講演 2：最新設備診断技術の実用性事例

三重大学大学院教授（日本設備管理学会）陳山 鵬氏

設備事故の未然防止、製品品質の確保、生産効率の向上及び保全コストの削減に資する最新設備状態監視・診断技術および現場事例を紹介し、社会インフラ施設の状況監視・診断への応用展開の可能性について検討する。

講演 3：プラント維持管理の実用事例

旭化成株式会社（日本プラントメンテナンス協会）佐藤信義氏

旭化成における製造プラントの維持管理について、「旭化成における保全の変遷」「保全運営のしくみ」「維持管理のための検査診断技術とプラント管理」「高経年設備への対応」「メンテナンスエンジニアの育成」などについて紹介する。

(2) 土木学会全国大会共通セッションの企画実施

土木学会全国大会の共通セッションテーマとして、土木情報学委員会から「土木分野におけるセンサ技術の利用と可能性」として企画を申請し、共通セッションとして認められた。論文応募の結果、23件の応募があり、9月7日に3セッションで開催した。

(3) センサ高度利用に向けての講習会の開催

センサ高度利用ガイドライン（案）の策定を受けて講習会を企画し次の内容で開催した。

日 時：平成 25 年 7 月 5 日（金） 13:30-17:00

会 場：土木学会講堂

題 目：センサ高度利用に向けた講習会

～ センサ利用の標準化に向けて ～

主 題：

政府は平成 25 年 1 月に、わが国の社会資本の老朽化が進む中、社会資本の戦略的な維持管理・更新を推進することを目的に、国土交通大臣を議長とする「社会資本の老朽化対策会議」を設置した。また、国土交通省では老朽化した橋やトンネルの安全性を常時、無人で監視するシステムを導入し、日本企業が持つ高感度のセンサ技術を使い、初期の異常を把握する実証実験を年内に始める予定となっている。社会インフラに対する維持管理システムの開発が急がれる中、土木情報学委員会センサ利用技術小委員会では、産業の発展に伴い進化するセンサについて、土木分野における高度利用に関するガイドライン（案）をとりまとめ、あわせて長期的な維持管理を視野に入れたセンサ・インターフェースおよびアプリケーションの『標準化』について課題・提言をまとめている。本講習会ではガイドライン（案）の内容を中心に説明を行う。

講演 1：センサ利用の方向性

(株) 建設技術研究所 福島博文氏

土木分野におけるセンサ利用の現状を踏まえ、これからの土木分野におけるセンサ利用の方向性を示す。

講演 2：グローバルな視点からセンサの国内外の動向

次世代センサ協議会 島田芳夫氏

国内、海外を問わず、さまざまな分野でのセンサ利用の先端事例を紹介する。

講演 3：センサの標準化事例

(株) ネクスコ東日本エンジニアリング 藤原博氏

センシングデータを ICT で収集するモニタリングシステムにおいて、センサや計測機器の I/F やデータ仕様の標準化を試みた事例を紹介する。

講演 4：センサの活用事例

土木分野に適用したセンサの活用事例や課題，今後の期待，研究機関での取り組み事例などを紹介する。

非破壊検査 株式会社アイベック 松谷 治氏
トンネル環境 清水建設株式会社 宇野昌利氏
橋梁 川田テクノシステム株式会社 田島剛之氏
測位計測 茨城工業高等専門学校 岡本 修氏
鉄道 ジェイアール東日本コンサルタンツ株式会社
石間計夫氏

講演 5：センサポータルサイトへの取り組み

PHM 高田知典氏

センサポータルサイトを設置してユーザとメーカー間の情報の橋渡しする取り組みを進めている。その運用事例も含めて紹介する。

3. センサポータルサイトの検討・構築

本小委員会の活動目的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」に基づき，センサポータルサイトの構築を進めている。

(1) 検討内容

小委員会で立ち上げたWGを中心に検討を行い，下記の内容で構築を行った（図-1）。

a) 目的

土木技術者向けにセンサ技術利用の便宜を図るために，センサの検索，使い方や技術等について紹介することを第一の目的とする。また，ユーザからセンサメーカーへニーズを伝える場として，さらにメーカーからユーザへ製品・技術情報を紹介する場として，相互交流の場を提供することを第二の目的とする。

b) 名称

「土木分野におけるセンサ活用ポータルサイト」ただし，当面，試行版とし，河川分野で作成する。分野は順次追加する予定である。

c) 内容（ニーズ側）

①センサ検索

次の項目でセンサの検索ができるようにする。

- ・分野：河川，橋梁，道路，トンネル，・・・
- ・小分野（河川）：水文（雨量，気温，湿度，・・・），水理（流向，流速，・・・）（例）
- ・ライフサイクル：調査，施工，維持管理，・・・
- ・計測事象：橋梁の劣化状態，河川流量（例）
- ・計測要素：ひずみ計測，加速度計測（例）

②センサ技術情報の提供

センサに関わる技術的情報を集積し情報提供を行う。

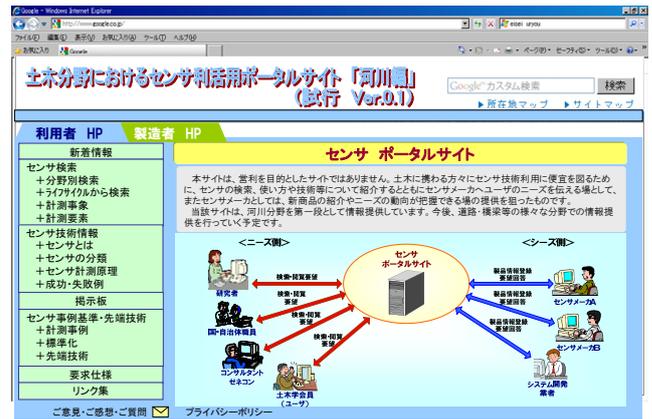


図-1 センサポータルサイトの画面イメージ

センサの計測原理やセンサ利用の失敗，成功例を掲載することにより，ユーザの利便性を図る。

③掲示板

ユーザ（土木技術者等）の疑問をユーザ同士やセンサメーカーが回答する，また，センサメーカーがニーズを確認するための掲示板を構築する。ニーズ側とシーズ側が対話できるコミュニティを形成する。

④センサ事例・基準・先端技術

センサを扱う場合の基準について紹介する。使用事例は少ないが最先端と考えられる技術を論文のリンクとして紹介する。

⑤要求仕様

各分野で計測したい事項についての要求仕様を紹介する。

⑥リンク集

d) 内容（シーズ側）

①製品技術情報提供

②要望への回答

(2) 構築状況

ポータルサイトの構築に当たっては，「センサ情報の標準化及び利活用に関する研究」のテーマで採択いただいた（財）日本建設情報総合センター（JACIC）研究助成（平成 22 年 9 月～24 年 8 月）を活用し「河川編」で試行版を完成させた。さらにデータ入力に際しての利用規約の整備を行った。また，平成 25 年 4 月 23 日にセンサメーカーを対象とした説明会を開催し，意見交換を行った。今後，研究用の運用に向けてセンサポータルサイト分科会を設立するなど，体制の整備を進めて行く予定である。

4. センサ高度利用ガイドラインの策定

本小委員会の活動目的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」に基づき、本年度は「センサ高度利用ガイドライン ～ センサ利用の標準化に向けて～」の策定を行った。

目次の検討の後、小委員会委員で分担して執筆を行い、平成25年7月に公表した。なお、主な目次は次のとおりである。

- 1章 土木分野におけるセンサ利用の現状
- 2章 なぜ標準化が必要か
- 3章 標準化の内容
- 4章 今後のガイドライン策定

5. まとめ

センサ利用技術小委員会は、4年目の活動に入り、活発に議論を行いシンポジウムや講習会の企画など情報発信に努めている。本年度は「センサ高度利用ガイドライン ～ センサ利用の標準化に向けて～」の策定を行い公表をした他、土木学会全国大会における共通セッションの企画、センサポータルサイトの検討・構築、次世代センサ協議会との合同シンポジウムの企画、センサ高度利用に向けた講習会の開催などの活動を実施した。

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ある。

謝辞：本小委員会の活動にあたっては、(財)日本建設情報総合センター(JACIC)研究助成(平成22年9月～24年8月)を受けた。ここに記して心よりの謝意を表す。

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：

重高 浩一 国土交通省

小委員長：

佐田 達典 日本大学

副小委員長：

福島 博文 (株)建設技術研究所

委員：遠藤 和重 国土交通省

委員：岡本 修 茨城工業高等専門学校

委員：田島 剛之 川田テクノシステム(株)

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)

委員：宇野 昌利 清水建設(株)

委員：高田 知典 PHM