

# 情報共有技術小委員会活動報告

## Applied Civil Information Engineering Subcommittee

枡見 周彦<sup>1</sup>・速水 卓哉<sup>2</sup>・中川 実<sup>3</sup>

Masumi Tadahiko, Hayami Takuya, Nakagawa Minoru

**抄録：**「情報共有技術小委員会」は 1997 年設立以来、インターネット標準技術を用いた情報共有実践と普及促進を目標に調査研究している。2012～2013 年度は、「時空を超えた情報共有」をテーマに活動を行った。将来の土木技術者が過去の設計図書などの情報を理解するためには言葉の定義が重要であるとの考えから、インターネットで自由に使える土木用語辞書について、(一財)日本建設情報総合センターの研究助成を活用させていただき、システム・データベースの構築、データの電子化を行った。また、三次元情報を現場で活用するために有効な技術として継続研究していた AR (拡張現実) について、土木技術者に広く知ってもらうための活動として、過去の遺産を現代に伝える選奨土木遺産を AR で紹介する土木遺産 AR の構築を行っている。2013 年度後半からは、急速に発展するウェアラブルデバイスについての調査を開始し、今後は「人が直感的に素早く情報共有できる技術」を軸に研究していく。

**キーワード：** 情報共有, 拡張現実, 3 次元, 用語集, ウェアラブルデバイス

**Keywords :** AR, augmented reality, 3D, glossary, wearable device

### 1. 研究活動の目的

情報共有技術小委員会の研究活動の目的は、1997 年設立以来変更なく、「情報共有に用いられる固有技術について調査研究すると共に、土木分野における適用方法を調査研究しその結果を公表することにより、研究成果を、土木学会員を中心とした土木技術者に広く還元する」ことである。

### 2. 研究活動の範囲

土木情報学委員会ではモデルや基準など理論志向の小委員会が多い中で、情報共有技術小委員会は、技術志向かつ実務志向であると自らの活動を位置づけてきた。

特に研究成果を、土木学会員を中心とする土木技術者に還元するために、プロ仕様の難解で高価な情報通信技術ではなく、一般的に誰でも入手可能な、簡単で安価な技術が土木分野に適用できるかという視点から研究を行っている。

情報共有技術の研究は、情報の入力 (Input)、保管 (Storage)、出力・利用 (Output) に関する技術を対象範囲としており、2012 年度からは「時空を超えた情報共有」を具体的な目標として、土木用語辞書、AR (拡張現実) の両面で研究活動を進めてきた。

### 3. 活動の概要

#### (1) 活動経過

情報共有技術小委員会の活動経過は以下のとおりである。

1997～2001 年度：要素技術の調査研究。

2002 年度：情報共有ポータルサイト「土木学会情報受発信サイト JSCE.jp」を構築。

2003 年度：(1)「土木学会情報受発信サイト JSCE.jp」に運用協力 (2)「土木用語意味ネットワーク辞書」などの実験システムの作成・検証。

2004 年度：(1)土木図書館委員会情報検索支援システム研究小委員会の活動にオブザーバ参加、(2)「土木情報セミナー～開発が進むデータモデル、分類体系、オントロジー～」(2005 年 5 月 12 日)を開催。

2005 年度：「土木用語」を「ウィキペディア」で整理、公開できないか予備検討。

2006 年度：「土木用語分科会」「プラットフォーム分科会」の 2 分科会を設置。

2007～2008 年度：インターネット放送、セカンドライフ技術、見出し語ファイルに関わる言語処理技術の基礎調査。

2009 年度：インターネット放送技術 (Web 会議システム、ストリーミング配信) の実証実験を実施。

2010 年度：三次元情報共有技術の調査。

1: JIP テクノサイエンス株式会社 インフラソリューション事業部

2: 株式会社大林組 本社工務部

3: オリンパスイメージング株式会社 国内営業本部

2011 年度：「土木用語ワーキンググループ」「AR ワーキンググループ」の 2 分科会を設置。  
2012 年度：土木用語辞書と AR デモアプリの構築着手。  
2013 年度：「土木用語辞書」「土木遺産 AR」を構築。

（2）土木用語辞書の研究

土木構造物はその耐用年数が 20～100 年と長いので、設計や施工に携わった人が世代交代してしまうだけでなく、維持管理においては数世代に及ぶ可能性もある。また、土木構造物の地下部分はもちろん、コンクリート中の鉄筋など、完成後は外見からでは内部構造が判断できないものが多く、新設時の設計図書や維持管理記録が重要な情報となる。

しかし、長い時間の経過の中で、図面表記の変化（ $\epsilon$  と  $t$ ）、単位の変化（kgf と N）、材料や資機材の変化（SD35 と SD345）、製品や工法などの名称の変化（矢板工法と在来工法）など、せっかく保管した情報が、利用している用語が判読できないために、将来利用されなかったり、誤って利用されたりといった可能性がある。

そこで、本小委員会では、未来の土木技術者との情報共有にあたり、「文字として保管される情報について、時間情報や出典を明確にし、用語の定義を共有・保管することで未来の土木技術者が容易に設計図書などの情報を理解することができるのではないか」と考えた。

2012 年度は、前年度に（一財）日本建設情報総合センター（JACIC）の研究助成事業に応募し採用された、「土木分野の専門用語辞書における見出し語と定義文の収集分析および共同編集システムの実用化に関する研究」を継続し、「インターネットで自由に使える土木用語辞書」の実現に向けた検討を行った。

2013 年度は、システム構築が完了し、JACIC の研究助成事業の論文を作成した。用語の入力作業では小委員会委員及び所属組織保有の資料に加え、土木学会の土木図書館の協力を得て、示方書類より 3,557 語、法令より 1,259 語を収蔵した。その結果、総用語数は当初目標の 3,000 語を大きく上回る 4,816 語となった（図－1）。

（3）AR の研究

土木技術者にとって、図面や技術文書などの設計図書は、設計者、施工者（製作者）を繋ぐ重要なツールである。近年のスマートフォンに代表される高性能モバイル端末の普及によって、書籍さえも電子化される状況になっており、電子化された設計図書の現場利用が期待されていたが、デバイスの耐久性などの動作上の制限から、なかなか現場の電子化が進んでいなかった。しかし、電池性能の向上や、防水・防塵型のタブ

| 土木学会 土木用語DB |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  |      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|
| 用語          | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 出典                                               | 操作   |
| 道路          | 道路法(昭和二十七年法律第八十号)第二条第一項に規定する道路をいう。                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 道路整備特別措置法                                        | 詳細表示 |
| 高速道路        | 高速道路株式会社法(平成十六年法律第九十九号)第二条第二項に規定する高速道路をいう。                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 道路整備特別措置法                                        | 詳細表示 |
| 道路管理者       | 高速自動車国道にあつては国土交通大臣、その他の道路にあつては道路法第十八条第一項に規定する道路管理者をいう。                                                                                                                                                                                                                                                                      | 道路整備特別措置法                                        | 詳細表示 |
| 道路          | 道路法(昭和二十七年法律第八十号)による道路をいう。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 電線共同溝の整備等に関する特別措置法                               | 詳細表示 |
| 道路管理者       | 道路法第十八条第一項に規定する道路管理者をいう。                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 電線共同溝の整備等に関する特別措置法                               | 詳細表示 |
| 道路          | 道路法(昭和二十七年法律第八十号)による道路をいう。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 駐車場法                                             | 詳細表示 |
| 道路緑         | 道路法第二条第一項に規定する道路にあっては道路構造令(昭和四十五年政令第二百一十号)第二条に定める歩道、自転車道、自転車通行帯、車道、中央分離帯、軌道敷、通車又は緑樹帯で構成される道路の部分の最も外側の線(緑樹帯が最も外側にある場合においては、当該緑樹帯を境に道路の部分の最も外側の線をいう。)に道路法第二条第一項に規定する以外の道路にあってはこれに準ずる線。                                                                                                                                        | 地理空間情報活用推進基本法第二条第三項の基盤地図情報に係る項目及び基盤地図情報の提供に関する省令 | 詳細表示 |
| 道路          | 次のイからニまでの一に該当するものをいう。<br>イ 道路法(昭和二十七年法律第八十号)による道路ロ 土地区画整理法(昭和二十九法律第九十九号)旧中心地造成事業に関する法律(昭和二十九年法律第九十九号)、都市計画法(昭和四十三年法律第百号)、都市開発法(昭和四十四年法律第二十八号)または新都市基盤整備法(昭和四十七年法律第八十八号)による道路ハ 道路法(昭和二十七年法律第八十号)第二条第五項第四号に規定する臨港交通施設である道路ニ ニイからハまでに定めるもののほか、一般交通の用に供する幅員四メートル以上の道で自動車(道路運送車両法(昭和二十六年法律第五十号)第二条第二項に規定するものをいう。以下同じ。)の通行が可能なもの。 | 石油・パイプライン事業・事業用施設の技術上の基準を定める省令                   | 詳細表示 |

図－1 土木用語辞書の検索例

レット端末の登場により、現場でも利用可能なデバイスが発売されるようになってきている。また、コンピュータの性能向上に伴い、土木構造物であっても、三次元表現が容易になっており、土木分野で三次元情報の利用環境は整ってきている。そこで、三次元を扱う技術を調査し、特に情報共有に有効な技術を選定し、土木の現場での適用について研究を行った。

このような調査活動の中で、仮想空間と現実空間を重ね合わせて表現する AR が、現場で活用する三次元情報共有技術として有効であるとの結論を得た。

2012 年度は、前年度までの AR 技術の調査結果を踏まえ、AR デモシステムの構築について研究を行った。

QR コードのような 2 次元標識上に 3D 映像を重畳する AR マーカー方式は、容易に実現可能な技術である反面、大きな構造物の CG を重畳表示するには不向きであることが判明したため、土木分野における応用は限定的であると判断した。

一方で、自然特徴点を画像認識処理で抽出して位置同定を行うマーカーレス方式は、画像認識処理技術の向上により、研究に着手した時点より格段に利用しやすい技術となっていることが分かった。しかしながら、土木構造物の自然特徴点を三次元点群データとして展開する手法などについて、さらなる技術的蓄積が必要であり、現時点では継続研究課題として、引き続き調査を進めることとした。

また、GPS や電子コンパスなどを用いて位置同定するセンサ利用方式は、「セカイカメラ」（2014 年 1 月サービス終了）などの有名な実装例があり、普及している技術である。最近では、スマートフォンの普及により、これらのセンサ類を搭載した端末が身近になっており、土木技術者に AR を広く知ってもらうための技術

として最適であると判断した。

2013 年度はこれを受けて、センサ利用方式の AR のコンテンツとして、土木技術者になじみのある選奨土木遺産に着眼し、選奨土木遺産の位置を知らせる土木遺産 AR を構築した。本システムは、①スマートフォンアプリケーション、②AR 情報提供サーバ、③各構造物の紹介ページからなり、たとえば街頭や路上などでスマートフォンをかざしたとき、画面にカメラ機能で写された風景の上にその方向にある選奨土木遺産のアイコンが重畳表示され、さらにアイコンをクリックすると詳細な紹介ページが表示されるものである。①は既製の無償アプリを利用し、②を独自構築した（③については後述）。

#### 4. 今後の活動予定

本小委員会で取り組んできた土木用語辞書、及び土木遺産 AR について、土木学会 100 周年事業のひとつである「土木学会ポータルサイトの構築」事業（B-9 事業）から協力要請があり、100 周年コンテンツとして公開することになった。

土木用語辞書は、10 年以上取り組んできた活動がようやく形となり、公開に向けて動き出した。今後の課題としては、公開の許諾、及び用語の追加・更新である。公開の許諾については、土木学会の出版物だけでなく、他団体による出版物についても許諾を進める必要があるため、用語が部分的ながらも、土木用語辞書として動作するシステムを外部に示すことにより、許諾の機運を高め、スムーズな許諾につなげていきたい。用語の追加・更新については、継続的にメンテナンスする体制の構築が急務である。本件に関しては、土木図書館委員会と協議しながら進めている。

土木遺産 AR については、未構築であった「③各構造物の紹介ページ」について、土木写真家の西山芳一先生に、写真、位置情報、紹介文など、全面的にご協力いただけることになり、こちらも公開に向けて動き出した。今後は、マーカーレス方式の AR についても取り組んでいきたい。

また、2013 年度後半からは、Oculus Rift（VR ヘッドセット）、Leap Motion（空中ジェスチャ操作デバイス）などのデモンストレーションを通じて、次世代のウェアラブルデバイスが低価格化し、急速に普及していることが分かってきた。これらのデバイスは、スマートフォンを持つことによって手が塞がる AR の欠点を補うだけでなく、AR を超える直感性を持っており、「人が直感的に素早く情報共有できる技術」として、今後の小委員会活動の軸としていきたい。

本小委員会では、最新の情報通信技術に触れられる機会も増えることから、興味のある方は是非、参加いただければ幸甚である。

**謝辞：**土木用語辞書の研究活動にあたっては、研究助成金を提供していただいた（一財）日本建設情報総合センター、用語の収集にあたって対象書籍の貸し出しや選定にご尽力いただいた土木学会の土木図書館に、心よりの感謝の意を表す。

#### 情報共有技術小委員会委員名簿

|        |                     |
|--------|---------------------|
| 小委員長   |                     |
| 栢見 周彦  | JIP テクノサイエンス(株)     |
| 副小委員長  |                     |
| 速水 卓哉  | (株)大林組              |
| 中川 実   | オリンパスイメージング(株)      |
| 委員     |                     |
| 阿座上 泰宏 | (株)TBS ビジョン         |
| 新 良子   | 伊藤忠テクノソリューションズ(株)   |
| 伊藤 一正  | (株)建設技術研究所          |
| 井上 透   | (株)きもと              |
| 金子 秀教  | パシフィックコンサルタンツ(株)    |
| 楠 達夫   | ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) |
| 熊谷 大輔  | 愛知県                 |
| 佐々木 晋  | (株)建設技術研究所          |
| 佐藤 郁   | 戸田建設(株)             |
| 椎葉 航   | 伊藤忠テクノソリューションズ(株)   |
| 藺田 優   | (株)横河技術情報           |
| 高木 幸子  | オリンパスイメージング(株)      |
| 竹村 朗   | (株)きもと              |
| 長尾 高嗣  | 伊藤忠テクノソリューションズ(株)   |
| 宮田 卓   | 電気事業連合会             |
| 宮本 勝則  | (一財)日本建設情報総合センター    |