

インドアポジショニング研究小委員会 活動報告

宇野 昌利¹

¹正会員 清水建設株式会社 土木技術本部 イノベーション推進部

(〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1)

E-mail: uno@shimz.co.jp

大規模土工事やダム工事など天空が開けた屋外工事での測位においては、GNSSによりセンチメートルレベルの高精度な測位が可能となっている。しかし、インドアにおける測量では、主にトータルステーション等の光学測量が利用されているが、点測量となり、計測に手間がかかることから、運用コストが高くなることが課題となっている。

GNSSを利用できない工事をターゲットとし、電波、レーザ、画像、IMUを使った屋内型MMSなどサブメータからセンチメートルレベルの高精度測位を実現する新たな測位手法について調査・研究し、土木現場においてこれら技術を活用する方法を検証して、利用環境を整備することを目的とする。本稿では、当初計画より1年延長して3ヵ年を予定している本小委員会の2年目の活動報告を行う。

Key Words: indoor, positioning, GNSS, IMU, Beacon, UWB/Wifi

1. はじめに

大規模土工事やダム工事など天空が開けた屋外工事での測位においては、GNSSによりセンチメートルレベルの高精度な測位が可能となっている。一方、トンネル内、橋脚等の構造物とその周辺、高層ビルが乱立する都市土木では、開空が制限されGNSS測位を利用できない環境が多く存在する。現在、インドアにおける測量では、主にトータルステーション等の光学測量が利用されているが、計測に手間がかかることから、運用コストが高くなることが課題となっている。また、幾つかの期待される代替技術があるものの、導入・運用コストの他、使い勝手や精度に多くの課題を抱えており、土木分野での利活用には至っていない。

本研究小委員会では、GNSSを利用できない工事をターゲットとし、電波、レーザ、画像、IMUを使った屋内型MMSなどサブメータからセンチメートルレベルの高精度測位を実現する新たな測位手法について調査・研究し、土木現場においてこれら技術を活用する方法を検証して、利用環境を整備することを目的とする。

さらに、利活用の促進のため、土木技術者に対してセミナー等を通して研究成果を提供する。また、ユーザー

からのニーズを収集してフィードバックすることで、研究の改善を進め、より効果的にそれらが活用できるよう、実運用上の課題を抽出し、解消するための検討、提言を行うこととしている。

2. 活動期間

令和1年6月1日～令和4年5月31日(3ヵ年)

3. 研究活動

(1) 小委員会

第1回小委員会

令和元年1月17日(木)10:00～11:30 (土木学会)

・準備委員会として開催

第2回小委員会

令和元年7月22日(月)15:00～17:00 (土木学会)

・全体スケジュールの検討

2021年5月最終報告書の作成イメージ

・話題提供

屋内測位に関する資料の紹介

「セーフティリマインダー」の紹介

第3回小委員会

令和元年9月10日(火)15:00～17:00

(日本大学理工学部 測量実習センター)

<http://www.fsc.rist.cst.nihon-u.ac.jp/access.html>

・話題提供:

TIMMS「屋内マッピングシステム」のデモ・紹介



第3回小委員会 屋内マッピングシステム (日本大学)

第4回小委員会

令和元年11月21日(木)15:00～17:00 (土木学会)

・話題提供:

360度カメラによるモデリング

岩根研究所

日立ソリューションズのインドアツール

第5回小委員会

令和2年1月30日(金)15:00～17:00

(主婦会館プラザエフ パンジー)

・話題提供:

アドソル日進株式会社

国際連合地域開発センターの紹介

・討議:

「インドアポジショニングの定義について」

第6回小委員会

令和2年6月9日(火)15:00～17:00

(土木学会 オンライン併用)

・話題提供

株式会社みるくる 稲葉氏



第6回小委員会 トンネル点検用UAV (みるくる資料)

第7回小委員会

令和3年1月20日(水)15:00～17:00 (オンライン)

・新型コロナウイルスの影響について

・小委員会の運営方法について、方向性確認

第8回小委員会

令和3年4月20日(火)15:00～17:00 (オンライン)

・話題提供

位置計測技術とAIの併用 (新居委員)

(概要)

・建設業においても、人流や機械の位置情報から動きを捉え、それをAIで分析して作業の最適化、リアルタイムな作業変更指示、安全管理、人とロボットの作業連携の最適化、作業の最適化から部材調達などのコストダウンなど、位置情報とAIを合わせる事で様々な作業の精緻化につながる事が期待される。

第9回小委員会

令和3年5月20日(木)15:00～17:00 (オンライン)

・話題提供

GNSSとIMESを利用した屋内外シームレス計測 (早川委員)

橋梁支承の位置情報データベースを利用したAI化について (藤原委員)

第10回小委員会

令和3年6月18日(金)15:00～17:00 (オンライン)

・話題提供

モバイルGPSを活用した駅の人流把握 (石間委員)

測位・ナビゲーション国際会議 (IPIN) の活動について (岡本副小委員長)

第11回小委員会

令和3年7月20日(火)15:00～17:00 (オンライン)

報告書とセミナーについて

・話題提供した内容について、各自がまとめる。

・委員全員参加する方向で報告書を作成する。

・集まった資料の内容を精査して、とりまとめを考える

・セミナーは報告書完成後、計画する

第12回小委員会

令和3年8月23日(火)15:00～17:00 (オンライン)

報告書の目次案について

目次 (案)

1. はじめに

2. インドアポジショニングとは
3. インドアポジショニングツールの一覧
4. インドアポジショニングが求められる現場
5. 研究事例 (8 件程度)
6. コラム
 - (仮) センサとインドアポジショニング
 - (仮) 高齢化社会とインドアポジショニング
 - (仮) 橋梁の維持管理とインドアポジショニング
 - (仮) GNSS とインドアポジショニング
 - (仮) 鉄道とインドアポジショニング
7. インドアポジショニングについての提言
8. おわりに

第 13 回小委員会

令和 3 年 9 月 22 日(水) 15:00~17:00 (オンライン)

【報告書の内容】

- ・第 2 章 インドアポジショニングとは
 - ・インドアポジショニングの定義, 用語など分類についてまとめる.
- ・第 3 章 インドアポジショニングの手法と特徴整理
 - ・シーズを記載して, データを整理する.
 - ・項目の追記
- ・第 4 章 インドアポジショニングが求められる現場
 - ・ニーズを記載, 若い方の発想が必要
- ・第 5 章 研究事例の紹介(各メンバー)
 - ・各委員の話題提供内容をまとめたもの
 - ・具体的な商品名、会社名の記載(商品の宣伝として捉えられる内容)は避ける
- ・第 6 章 インドアポジショニングと関連しそうな技術紹介
 - ・各委員の意見を基に、内容を増強していく.
 - ・執筆されていない委員はこの章にコラム等を書いていただく.

第 14 回小委員会

令和 3 年 10 月 23 日(水) 15:00~17:00(オンライン)

【報告書の内容】

- ・第 2 章 インドアポジショニングとは
 - ・イメージ図を作成
 - ・用語集は、今更聞けない用語としてまとめる.
- ・第 3 章 インドアポジショニングの手法と特徴整理
 - ・シーズを記載して, データを整理する.
 - ・項目の追記
- ・第 4 章 インドアポジショニングが求められる現場
 - ・ニーズを記載, 要望確認
 - ・将来的にあればいい(夢物語)の技術も記載
 - ・若い方の発想が必要

- ・各委員からニーズを抽出して次回小委員会で説明

第 15 回小委員会

令和 3 年 11 月 24 日(水) 15:00~17:00 (オンライン)

【報告書の内容】

- ・第 3 章 インドアポジショニングの手法と特徴整理
 - ・まとめの章を追加
- ・第 4 章 インドアポジショニングが求められる現場
 - ・まとめの章を追加

第 16 回小委員会

令和 3 年 12 月 24 日(水) 15:00~17:00 (オンライン)

【報告書の内容】

- 現状で、揃っているデータを報告書としてとりまとめる
わかりやすい文章でとりまとめる.
- ・第 2 章 インドアポジショニングとは
 - ・イメージ図を作成
 - ・骨子に基づき、全員で執筆実施予定
 - ・用語集は、今更聞けない用語としてまとめる.
 - ・第 6 章 インドアポジショニングと関連しそうな技術紹介
 - ・各委員の意見を基に、内容を増強していく.
 - ・執筆されていない委員はこの章にコラム等を書いていただく.
 - ・できる限り、項目を増やす.

第 17 回小委員会

令和 4 年 1 月 26 日(水) 15:00~17:00 (オンライン)

- ・報告書作成のスケジュール

2 月末までに、原稿完成

3 月末に印刷

第 18 回小委員会

令和 4 年 2 月 22 日(水) 15:00~17:00(オンライン)

【報告書の内容】

- 現状で、揃っているデータを報告書としてとりまとめ、約 80 ページ程度となった.
- 各自のデータをもう一度、精査して 3/1 までに提出、次回の委員会で確認
- ・報告書作成のスケジュール
- 2 月末までに、原稿完成
- 3 月末に印刷
- セミナーの日程を決める

第 19 回小委員会

令和 4 年 3 月 22 日(水) 15:00~17:00 (オンライン)

【報告書の内容】

現状で、揃っているデータを報告書としてとりまとめ、目次表紙

抜き72ページ程度となった。
各自のデータを3/22に印刷データ提出
・報告書作成のスケジュール
2月末までに、原稿完成
3月末に印刷

第20回小委員会
令和4年4月19日(火)15:30～17:00(オンライン)

【報告書の内容】

現状で、揃っているデータを報告書としてとりまとめ、目次表紙抜き72ページ程度となった。

わかりやすい文章でとりまとめた冊子として発行済、セミナーのテキストとして利用

【セミナーについて】

5月19日に発表者のリハーサル実施。
セミナーは、5月24日にウェビナー形式で実施予定

第21回小委員会
令和4年5月24日(水)15:00～17:00(オンライン)

【セミナー】

参加者 110名程度

1. 主催: 土木情報学委員会 インドアポジショニング研究小委員会
2. 日時: 2022年5月24日(火)14:00～16:30
3. 実施方法: オンライン(Zoomウェビナー)
4. 定員: 300名(先着順)
5. プログラム:

14:00～14:05 開会挨拶(宇野小委員長)

14:05～14:15 インドアポジショニングの定義と用語集(2章)
(中村委員)

14:15～14:35 インドアポジショニングのシーズとニーズ(3章、4章)(石間委員)

14:35～14:55 テーマ1(5章)(仮)IMUによる自己位置・姿勢計測(岩上委員)

14:55～15:15 テーマ2(5章)(仮)BLEを使用した屋内測位システム(森安委員)

休憩(10分)

15:25～15:45 テーマ3(5章)(仮)位置計測技術とAIの併用(新居委員)

15:45～16:05 テーマ4(5章)(仮)GNSSとIMESを利用した屋内外シームレス計測(早川委員)

16:05～16:25 テーマ5(6章)(仮)交通ビッグデータを活用した徒歩圏交通流動推計(遠藤委員)

16:25～16:30 閉会挨拶(佐田副小委員長)

土木情報学委員会
インドアポジショニング小委員会
報告書(案)

令和4年3月

土木学会 土木情報学委員会
インドアポジショニング小委員会

4. おわりに

新型コロナウイルス等の影響により、従来のように、土木学会に集合して、会議を実施することが難しくなってきた。ニューノーマル時代と考え毎月オンラインで実施してきた。その結果、報告書も完成しセミナーも実施することができた。

一方、メンバーの中には、名古屋、広島など、東京以外から参加される方も数名おり、オンライン会議の活用により委員会への参加がしやすくなるなどメリットもあり、次期委員会でもオンライン会議を活用していきたい。

インドアポジショニング研究小委員会 委員名簿

小委員長 宇野昌利 清水建設株式会社

副小委員長 佐田達典 日本大学

岡本修 茨城工業高等専門学校

委員 藤原博(株式会社川金コアテック)、高田知典

(高田技術経営コンサルタント)、遠藤和重(国連地域

開発センター)、荒木義則(中電技術コンサルタント株

式会社)、新居和展(株式会社コアコンセプト・テクノ

ロジー)、中村隆史(三井住友建設株式会社)、早川健

太郎(株式会社安藤ハザマ)、岩上弘明(株式会社ニコ

ン・トリンプル)、石間計夫(ジェイアール東日本コン

サルタンツ株式会社)、森安貞夫(株式会社近計システ

ム)、岡田雅史(TPホールディングス株式会社)、

賀川義昭(株式会社日立ソリューションズ)

オブザーバ 村井重雄(西松建設株式会社)

常任委員 千葉洋一郎 パシフィックコンサルタンツ

グループ株式会社

委員 15名(2022.8現在)