3D Annotated Model 研究小委員会活動報告

城古　雅典[1]・石田　仁[2]・栗崎　直子[3]

[1]正会員　有限会社水都環境　水循環境部

（〒171-0014 東京都豊島区池袋2-55-3 パークランド池袋ビル3F）
E-mail:joko@mnt-kankyo.com

[2]正会員　五洋建設株式会社　ICT推進室
（〒112-8576 東京都文京区後楽2-2-8）
E-mail: Hitoshi.Ishida@mail.penta-ocean.co.jp

3正会員　日本電気株式会社　クロスインダストリー共通製品統括部　新事業推進グループ
（〒211-8666 神奈川県川崎市中原区下沼部1753NEC玉川事業場）
E-mail: naoko-fukushi@nec.com

3D Annotated Model 研究小委員会では，3次元設計モデルにアノテーションとアトリビュートを付与した3D Annotated Modelに着目し，他分野の活用事例の調査を通じて，建設分野における3D Annotated Model適用による有効性や具体例を研究し，それに基づく情報発信を行うものである．

本小委員会の令和3年度の活動は，他分野の活用事例の調査，建設分野における3D Annotated Model適用による具体例の抽出と実装，研究成果の情報発信を行った．

Key Words : *3D Annotated Model， Annotation， Attributes， Design Model， Geometric Tolerance*

1. 研究の目的

建設分野では人口減少や少子高齢化による労働者不足，インフラの老朽化と施設の更新，生産性の低迷，技術革新と技術の伝承，防災・減災対策などの課題に直面しているが，BIM/CIM[1)]，i-Construction[2)]では3次元モデルの活用により，それらの課題を解決しようとしている．

本研究では，3次元設計モデルにアノテーションとアトリビュートを付与した3D Annotated Modelに着目し，他分野の活用事例の調査を通じて，建設分野における3D Annotated Model適用による有効性や具体例を研究し，それに基づく情報発信を行うものである．

2. 研究計画

本小委員会の活動期間は令和元年6月1日から令和5年5月31日までの4年間とし，各年度ごとの研究計画は下記に示す通りである．

⑴　他分野の活用事例の調査（JEITA，JAMA，SJAC）
- a)　文献調査（第1年度）
- b)　現地調査及びヒアリング（第1年度～第4年度）

⑵　建設分野における3D Annotated Model適用による有効性の考察
- a)　建設分野の課題の分析と有効性の考察（第1年度）

⑶　建設分野における3D Annotated Model適用による具体例の抽出と実装
- a)　具体化する建設分野の課題や対策を抽出（第2年度～第3年度）
- b)　アプリケーションによる3D Annotated Modelの実装（第3年度～第4年度）

⑷　研究成果の論文執筆（第1年度～第4年度）

⑸　上記成果の情報発信（第1年度～第4年度）

3. 今年度の活動内容

今年度の活動期間は令和4年6月1日から令和5年5月31日までであり，この期間に小委員会を4回開催した．

(1) 他分野の活用事例の調査（JEITA, JAMA, SJAC）

a) 文献調査

文献調査については，令和元年度（令和元年6月1日から令和2年5月31日）で研究終了.

b) 現地調査及びヒアリング

① 2022年度　三次元CAD情報標準化セミナー
一般社団法人　電子情報技術産業協会
三次元CAD情報標準化専門委員会
2023年3月3日（金）
ＴＫＰガーデンシティPREMIUM京橋
（京橋エドグラン２２Ｆ）　ホール２２Ｃ

② JAMAデジタルエンジニアリングセミナー2023
一般社団法人　日本自動車工業会（JAMA）
総合政策委員会　ICT部会
デジタルエンジニアリング分科会
2023年3月24日（金）
日本自動車会館くるまプラザ会議室

(2) 建設分野における3D Annotated Model適用による有効性の考察

a) 建設分野の課題の分析と有効性の考察

建設分野の課題の分析と有効性の考察については，令和元年度（令和元年6月1日から令和2年5月31日）で研究終了.

(3) 建設分野における3D Annotated Model適用による具体例の抽出と実装

a) 具体化する建設分野の課題や対策を抽出

具体化する建設分野の課題や対策の抽出については，令和3年度（令和3年6月1日から令和4年5月31日）で研究終了した.

b) ｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝによる3D Annotated Modelの実装

本研究では，橋脚の3D設計モデルに対し，形状の規定値として幾何公差の平面度と面の輪郭度を付与し，位置の規定値として幾何公差の位置度を付与した3D Annotated Modelを考案した．また幾何公差の許容値についての検討も行った.

また，普通幾何公差（橋梁）を提案し， 3Dプリンタで1/130の試作品を作成し，キーエンス社の3Dスキャナ型三次元測定機VLシリーズを用いて，平面，曲面，位置の出来形検査を実施した.

(4) 研究成果の論文執筆

本年度，研究成果の論文執筆は行っていない.

(5) 上記成果の情報発信

a) 講演

本年度，講演は行っていない.

4. 橋ってなんだ？ ～“あたりまえ”と土木～

(1) 目的

土木とは「市民のための工学」あるいは「市民の文化的な暮らしのために，人間らしい環境を整えていく仕事」を意味する言葉で，人間が生活する根幹を構築している．土木技術者は，人々の生活に必要不可欠なインフラ整備を行う上で重要な役割を担っており，国土の保全や生活基盤の向上などの社会的意義のある職業である．しかし，少子高齢化や人口減少により，その人材が不足してきている.

そこで，将来の職業選択の段階にある小学校高学年の親子の皆様に，身近なところにある「“あたりまえ”の土木」への気づきを通して土木への関心を高め，さらに機能や役割を知ることにより，土木の魅力を知っていただくためのシリーズを企画した.

今回は対面での講習で「橋ってなんだ？」を開催することとした．前半は橋についての知識を紹介し，後半はダビンチの橋の工作を通して理解を深める内容となっている.

最後に，参加者が土木について学ぶきっかけとなり，家庭での土木に関する話題の増加につながることを期待する[4) 5)]．

(2) 開催概要

a) 日時

2022年7月31日（日）14時30分～16時00分
2023年3月26日（日）10時00分～11時30分

b) 主催

公益社団法人　土木学会　土木情報学委員会　3D Annotated Model研究小委員会

c) 講師

お茶の水女子大学サイエンスコミュニケーション団体おちゃっこLab.

d) 場所

豊洲文化センター

e) 参加費

無料

f) 対象

小学4年生，5年生，6年生とその保護者（2022年7月31日開催）

小学3年生，4年生，5年生，6年生とその保護者（2023年3月26日開催）

g) 定員

9組　(先着順)

(3)　プログラム

a)　2022年7月31日開催

14：30~14：33　資料確認
14：33~14：38　自己紹介
14：38~14：40　橋の絵を描いてみよう
14：40~15：00　座学
15：00~15；10　休憩
15：10~15：50　工作
15：50~16：00　まとめ

b)　2023年3月26日開催

10：00~10：05　資料確認
10：05~10：10　自己紹介
10：10~10：15　橋の絵を描いてみよう
10：15~10：35　座学
10：35~10；45　休憩
10：45~11：20　工作
11：20~11：30　まとめ

(4)　参加者

a)　2022年7月31日開催

9組18名（保護者9名，小学生9名）
小学校4年生　5名
小学校5年生　2名
小学校6年生　2名

b)　2023年3月26日開催

5組11名（保護者5名，小学生6名）
小学校3年生　2名
小学校4年生　1名
小学校5年生　2名
小学校6年生　1名

(5)　アンケート結果（2022年7月31日開催）

a)　講演内容について

とても満足した（100%）となっており，講演内容については，良い評価が得られた.

b)　土木への興味について

とても興味を持った（75%），興味を持った（25%）となっており，土木への興味については，概ね良い評価が得られた.

c)　発表資料について

とても良かった（87%），良かった（13%）となっており，発表資料については，概ね良い評価が得られた.

d)　講義時間について

ちょうど良い（100%）となっており，講義時間については，良い評価が得られた.

e)　説明の速さについて

ちょうど良い（100%）となっており，説明の速さについては，良い評価が得られた.

f)　対面での開催について

とても良かった（100%）となっており，対面での開催については，良い評価が得られた.

(6)　アンケート結果（2023年3月26日開催）

a)　講演内容について

とても満足した（67%），満足した（33%）となっており，講演内容については，概ね良い評価が得られた.

b)　土木への興味について

とても興味を持った（33%），興味を持った（67%）となっており，土木への興味については，概ね良い評価が得られた.

c)　発表資料について

とても良かった（67%），良かった（33%）となっており，発表資料については，概ね良い評価が得られた.

d)　講義時間について

ちょうど良い（67%），短かった（33%）となっており，講義時間については，工作が上手くできた小学生にとってはちょうど良かったが，上手くできなかった小学生にとっては短かったようである.

e)　説明の速さについて

ちょうど良い（100%）となっており，説明の速さについては，良い評価が得られた.

f)　対面での開催について

とても良かった（100%）となっており，対面での開催については，良い評価が得られた.

(7)　まとめ

アンケート結果から見て，本講習は好意的に受け取られており，目的である，「将来の職業選択の段階にある小学校高学年の親子の皆様に，土木への関心を高め，さらに機能や役割を知ることにより，土木の魅力を知っていただくこと」を満たすことが出来たと言える.

来年度以降は，土木情報学委員会幹事会市民交流分科会が主催者として，講演会を開催する予定であり，土木情報学に関連するコンテンツのイベントを企画する予定である.

5.　おわりに

公益社団法人土木学会　土木情報学委員会の研究小委員会の一つである3D Annotated Model 研究小委員会は，3次元設計モデルにアノテーションとアトリビューツを付与した3D Annotated Modelに着目し，他分野の活用事例の調査を通じて，建設分野における3D Annotated Model適用による有効性や具体例を研究し，それに基づく情報発信を行うことを目的に令和元年5月に発足し，令和5年5月

までの4年間活動を行った.

研究内容は，①他分野の活用事例の調査，②建設分野における3D Annotated Model適用による有効性の考察，③建設分野における3D Annotated Model適用による具体例の抽出と実装であり，研究成果の論文執筆と情報発信を行った.

小委員会発足当初は月1回程度の頻度で小委員会を開催し，活発な討議を行い，現地調査なども行っていた.しかしながら，コロナ渦以降は一時期活動が停滞したが，早い段階にウエブ活用の検討を行い，ウエブ会議を導入したことにより，再度活発な討議を行うことができた.これにより，当初計画以上の研究成果を上げることができたと思われる.

最後に，活発な討議，システム構築，論文執筆にご尽力いただいた，副小委員長，委員，オブザーバに感謝する.

6. 3D Annotated Model 研究小委員会 名簿（14名）

小委員長（1名）
城古 雅典 有限会社水都環境
副小委員長（2名）
石田 仁 五洋建設株式会社
福士 直子 日本電気株式会社
委員（10名）
石川 信恵 有限会社水都環境
和泉 弘龍 ダッソー・システムズ株式会社
井上 修 オートデスク株式会社
児玉 直樹 株式会社建設技術研究所
酒井 拓也 朝日航洋株式会社
鈴木 祐一 東電設計株式会社
谷澤 亮也 福井コンピュータ株式会社
長谷川 充 有限会社水都環境
宮本 勝則 一般財団法人日本建設情報総合センター
森脇 明夫 ダッソー・システムズ株式会社
オブザーバ（1名）
石浜 裕幸 株式会社安藤・間

参考文献

1) BIM/CIM：＜http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimsummary.html＞（入手 2023．7．21）.
2) i-Construction：＜https://www.mlit.go.jp/tec/i-construction/index.html＞（入手 2023．7．21）.
3) 城古雅典，森脇明夫，宮本勝則，福士直子，矢吹信喜：幾何公差の 3 次元での適用に関する文献調査と公共事業の課題解決に対する提案，土木学会論文集 F4（建設マネジメント），Vol.75，No.2，I _1-I_14，2019.
4) 「橋ってなんだ？」開催のお知らせ：＜https://committees.jsce.or.jp/cceips29/node/24＞（入手 2023．7．21）.
5) 「橋ってなんだ？」開催のお知らせ：＜https://committees.jsce.or.jp/cceips29/node/27＞（入手 2023．7．21）.