

電子化基準策定小委員会活動報告

大野 聡¹
SatoruOno

諸山 敬士²
KeijiMoroyama

木暮 睦³
MutsuguKogure

【抄録】当小委員会は、「土木C A D 製図基準（案）」の維持と利用効果向上の検討を行う「C A D 利用効果向上検討分科会」、土木分野における将来的な三次元C A Dの利用/導入手法について検討を行う「三次元C A D 検討分科会」、小委員会の役割を具体化するための基礎的な研究を行う「電子化基準研究分科会」の3分科会を設置して活動を行っている。昨年度は、「C A D 利用効果向上検討分科会」と「電子化基準研究分科会」の合同で、C A D 図面の高度利用に際しての障害要因や土木分野で不足している電子化基準を把握することを目的にアンケートを実施した。今年度は、3分科会を継続し昨年度の調査研究を踏まえ活動を行った。

1. 研究活動の目的

土木C A D 製図基準（案）の次のステップとしての電子化基準の策定を目的に次の三つの分科会を設置して活動を行った。

- (1) C A D 利用効果向上検討分科会
- (2) 三次元C A D 検討分科会
- (3) 電子化基準研究分科会

2. 研究活動の範囲

小委員会の研究活動の範囲として、各分科会における活動目的と活動項目を以下に紹介する。

- (1) C A D 利用効果向上検討分科会

a) 活動目的

C A Dに関する標準仕様の検討（改定）だけでなく、「C A Dを利用したときの効果向上の具体的提案」や「C A D図面高度利用の障害となる要因整理」等の現在抱えている具体的な課題や要望について把握することを目的として、主に2次元図面を前提とした検討を行う。3次元図面に関する事項については「3次元C A D 検討分科会」等の他組織との連携をはかりながら活動

を行う。

b) 活動項目

[1] 事例調査に関する事項

- ・土木製図基準の目的や発展経緯の整理
- ・国内の事例調査

[2] 土木C A D 製図基準（案）に関する検討

- ・アンケート調査
- ・アンケート調査結果の反映検討

[3] C A D 図面高度利用に関する検討

- ・図面属性に関する調査ならびに検討
- ・C A D 図面高度利用の障害要因整理
- ・C A D 利用効果向上の具体的提案

[4] 教育・人材育成

- (2) 三次元C A D 検討分科会

a) 活動目的

これまでの「3次元C A D 製図分科会」の調査/研究結果を踏まえ、引き続き土木分野における将来的な3次元C A Dの利用/導入手法について検討を行う。

主に3次元C A Dを利用した調査・設計段階における生産効率向上と設計精度向上に主眼を置き活動する。また、調査・設計において必要となる地形・地質・地下埋設物

1: (株)シビルソフト開発 TEL:03-5833-5195、ono@civil.co.jp

2: (株)テプコシステムズ電力システム第1本部 TEL:03-4586-1363moroyama-keiji@tepsys.co.jp

3: 大成建設(株)土木設計部 TEL:03-5381-5420kogurem@ce.aisei.co.jp

等情報の取り扱い方法やデータ構築方法などの方向性についても、可能な範囲において検討を行う。

b)活動項目

[1]JAMA（社団法人日本自動車工業会）と意見交換

- ・ 取り組みの経緯・概要（国際標準への準拠）の把握
- ・ 各種ガイドラインの内容把握
 - ◇ 3次元単独図ガイドライン
 - ◇ 3D図と2D図の組合せ図面ガイドライン
- ・ 「3Dモデル作成領域(CAD)」と「3Dモデル利用領域(Viewer)」関係の把握
- ・ 利用・導入における問題・課題点等の把握

[2]3次元CADソフト及び3次元データの構築等に関わる検討

- ・ JAMAとの意見交換内容の整理
- ・ 3次元CADソフトにおける提言のとりまとめ
- ・ 3次元データの構築等に関わる提言のとりまとめ

（3）電子化基準研究分科会

a)活動目的

本小委員会の名称には、「電子化基準」と表現されており、CADに限定されるものではない。そこで、本分科会は、本小委員会の設置主旨に基づき、「電子化基準」研究の方向性を明確化するとともに、将来の学会活動における小委員会の役割を具体化するための基礎的な研究を幅広い観点から行うという主旨のもとに研究活動を行う。

b)活動項目

[1]背景情報の収集・整理（2007年度）

[2]土木分野で不足している電子化基準の抽出

- ・ 電子化基準に関するアンケート調査
- ・ アンケート調査結果の分析

[3]学会の研究対象の特定

- ・ 研究対象となる項目の調査並びに検討

3. 活動の概要

（1）CAD利用効果向上検討分科会

[1]事例調査に関する事項

事例調査に関する検討は、高度利活用を実現させる為の具体的提案に向けた実績（事例）、問題点（阻害要因）の調査を行うための基礎資料として、「土木CAD製図基準策定に関するアンケート調査票」を作成した。

また、海外で利用されている土木製図基準やCADの利用方法等の事例について、既存資料やネット等を利用して事例調査を行った。

[2]土木CAD製図基準（案）に関する検討

土木CAD製図基準（案）に関する検討は、「土木CAD製図基準(案)に関するアンケート調査」「アンケート調査結果の反映検討」を行った。

[3]CAD図面高度利用に関する検討

土木学会としてCAD図面を利用したときの効果向上の具体的な提案を発信すべく、下記の項目について調査研究活動を行った。

- ・ 図面属性に関する調査ならびに検討

図面属性に関する過去の研究経緯や国土交通省における取り組みについて整理する。

このため既にCAD製図の要領を策定し属性を含む運用が実施されている状況を把握する為「CAD図面に関する研究および要領等経緯調査（表）」を作成し、整理した。また、電子化の運用状況について全国の主要107団体にアンケートを実施した。

要領等の調査では、一部の工種を除きCAD図面作成要領等の図面を電子化する基準または要領が作成されている。但し、属性を含む基準の作成は一部の機関でのみ策定され運用されるに止まっていることが分かった。

- ・ 図面高度利用の阻害要因整理

現状のC A D図面の高度利用を阻害している要因に関する事項について「土木におけるC A D図面高度利用に関するアンケート調査」を行った。

（２）三次元C A D検討分科会

[1]JAMA（社団法人日本自動車工業会）と意見交換

①取り組みの概要（国際標準への準拠）

JAMAの3 D図面標準化分科会（C A D部）と複数回の意見交換を実施し、ここではJAMAが実施する取り組みの経緯や現状における導入状況を把握するとともに、国際標準化機構（ISO）の既存規格に対する改訂等の提案状況等について整理した。

②各種ガイドラインの内容把握

JAMAでは、以下に示すガイドラインをすでに策定している。

- ・ 3次元単独図ガイドライン
- ・ 3 D図と2 D図の組合せ図面ガイドライン
- ・ PDQガイドライン

これらのガイドラインについて、内容を整理するとともに利用状況等について確認した。

③「3 Dモデル作成領域（CAD）」と「3 Dモデル利用領域（Viewer）」関係の把握

JAMAでは、3 D図面の活用領域を2つに分類している。一つは、企画検討や設計工程を中心とする「3 Dモデルを作成する領域」であり、もう一つは部品産業も含めた生産工程を中心とする「3 Dモデルを見る/利用する領域」がである。前者はCADソフトで後者はViewerソフトとなる。これらの分類について、その経緯（理由）や概念について整理した。

④利用・導入における問題・課題点等の把握

JAMAの3 Dの取り組み全般に関する問題や課題点等について整理した。

[2] 3次元CADソフト及び3次元データの構築等に関わる検討

①JAMAとの意見交換内容の整理

意見交換した内容を整理した。

②3次元C A Dソフトにおける提言のとりまとめ

意見交換の結果を基に、建設分野における3次元C A Dソフトのあり方等について提言をとりまとめた。（JAMAの指摘等を含む）

（３）電子化基準研究分科会

[1]背景情報の収集・整理

利用者の視点から、現状不足している土木分野の電子化基準について、C A D利用効果向上検討分科会と合同でアンケートを行った。

[2]土木分野で不足している電子化基準の抽出

土木の実務において、業務の効率化や品質の確保向上を目的として、さまざまな場面で電子データが利用されている。しかし、やりとりされる電子データの仕様が異なるために、一度紙に出力してから再入力する等の手間がかかっている場面も見受けられている。

そこで、情報の電子化が新たな付加的な業務を生み出したり、業務の効率化等の本来の目的を阻害することがないように、情報の電子化に際して標準化あるいは基準化すべき対象を抽出し、今後の研究活動のロードマップを描くことを目的としてアンケート調査を実施した結果を取りまとめた。

[3]学会の研究対象の特定

アンケートを整理した中で、欲しい要領・基準としては、維持管理分野のテーマが多かった。そこで、維持管理分野としてアセットマネジメントに項目をしぼり情報を収集した。

なお、土木学会において数年前に、維持管理を対象に研究した経緯があるが、あまりいい研究成果は得られていないことがわか

っている。

4. 今後の活動予定

今期まで得られた活動成果に基づき下記の事項の関し、分科会を再編成し調査・研究活動を引続き行う。

- ・「土木製図基準（土木学会）・C A D製図基準（国交省）が改訂を受け、その整合について検討し、必要に応じての改訂を行う。
- ・CADデータの利活用について高度利用の間手間から検討を行う。
- ・三次元CADデータをCADに限定せず大きな枠組みの中で検討を加え三次元データが流通するため基本用件を抽出する。

5. まとめ

「C A D利用効果向上検討分科会」では、「土木C A D製図基準（案）に関する今後の対応」として、国土交通省の「C A D製図基準（案）」の改定やアンケート調査結果を踏まえて「土木C A D製図基準（案）」の改定対応が必要となる。今回の作業においては、「土木C A D製図基準（案）の改定に関するアンケート」を作成したので、配布・収集ならびに改定検討については、引き続き対応が必要である」との結論と、「C A D図面高度利用に関する今後の対応」として、今回の活動成果であるアンケート調査で見えた状況では、発注者側および請負者側ともに共通した課題としてコスト面・技術面が上げられており、解決策を導くには大きな壁もありそうである。また、少数ではあるが高度利用を実際に進めておられる団体もあり、事例調査や阻害要因の整理などを含め、今後の進め方の再検討ならびに『C A D図面の高度利用とは？』の定義づけあるいは整理を行う必要がある。」との結論を得た。

「三次元C A D検討分科会」では、「土木業界における三次元C A Dの利用や三次元

データの有効活用を取り巻く状況は、製造業等のそれとは大きくことなり、必ずしも容易に実現が可能であったり事業主と設計施工者の間で必須条件になったりするとは言い難い一方、3次元レーザースキャナーなどの高度な測量機器の実用化によって、簡単に3次元データを取得が可能となり、これらの蓄積された3次元データを、インターネットを通じて利用できる環境も整ってきている。測量機器などハードウェアの進化や情報化施工によって得られる3次元データは、C A Dの他にも様々なソフトウェアやハードウェアで少しずつであるが今後利用が推進されることが予想される。

但し、その過程で、3次元データが土木業界で広く利用されるようになって2次元図面の必要性は変わらず、それによって設計工数の増加および3次元データと2次元データの不整合を招き、今の自動車業界と同じ問題を抱えることが予想される。

電子業界のJEITA（社団法人電子情報技術産業協会）では、三次元C A D情報標準化専門委員会によって、JAMAのガイドラインを基に「JEITA 3 D単独図ガイドライン－3 D単独図作成及び運用に関するガイドライン－Ver. 1.1」を公開した。

問題解決のためには、土木業界でも、いずれ3 D単独図の検討が必要となってくるのではないか。」

「3 D単独図における要求事項は、C A Dの利用者が意識してデータを作成しなければならないものと、C A DやViewerに実装され、ソフトウェアの機能として実現しなければならないものに分けることが出来る。3 D単独図で規定されていることは、C A DやViewerなどソフトウェアの在り方を変えようとしている。

土木業界でも、各分野に応じた3 D単独図の規定と、要求事項に対応したソフトウェアの普及が今後の課題となるであろうとの結論が得られた。

「電子化基準研究分科会」では、「アセットマネジメントを業務とする関係者らにヒアリングした結果、基準化については、時期尚早の意見が多く、まだまだアセットマネジメントに関する研究が必要であることが判明した。しかしながら、アセットマネジメントは、限られた予算を有効に活用するために必要な手法であり、個々の構造物についての情報を取りまとめ評価する必要がある。そのためには、個々の道路や橋梁等に関する情報を収集し、長年蓄積する必要がある。また、様々な理由により、市町村合併が行われている現状を考えると自治体ごとに異なる手法、データ項目で構造物のデータを収集していると効果的なアセットマネジメントができないことがわかる。これらに対して、何かしらの対応（電子化基準）が必要であるといえる。」との結論を得たため、次年度の分科会としての活動は終了し、しかるべき時期に調査・研究を再開するものとした。

＜活動報告詳細＞

本報告書に書ききれなかった各分科会の活動報告書の詳細は下記の通りである。

（１）ＣＡＤ利用効果向上検討分科会

- ・ＣＡＤ利用効果向上検討分科会活動報告書本文

- ・参考資料 1

- 「土木ＣＡＤ製図基準（案）」に関するアンケート調査結果

- ・参考資料 2

- 「土木におけるＣＡＤ図面高度利用」に関するアンケート調査結果

（２）三次元ＣＡＤ検討分科会

- ・三次元ＣＡＤ検討分科会活動報告書本文

- ・付属資料

- 1各業界におけるＣＡＤへの取組みと3次元モデルの特徴

- 23D単独図ガイドラインについて

- 3地質調査業界での3次元ＣＡＤの動向

（３）電子化基準研究分科会

- ・電子化基準研究分科会活動報告書本文

電子化基準策定小委員会委員名簿

小委員長大野聡（㈱シビルソフト開発）

副小委員長諸山敬士（㈱テックシステムズ）

副小委員長木暮睦（大成建設㈱）

●C A D利用効果向上検討分科会

・主査

山田卓（日本工営株式会社）

・副主査

佐々木博之（中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社）

高田次郎（株式会社管総研）

・委員

眞浦尚彦（大阪府）

大内丞（株式会社ウチダデータ）

得丸昌則（株式会社ダイヤコンサルタン
ト）

馬庭慎吾（株式会社建設技術研究所）

水間利光（日本シビックコンサルタント
株式会社）

川上雅一（大日本コンサルタント株式
会社）

田中亮介（株式会社ダイテックソフトウ
ェア）

箱崎順雄（中日本ハイウェイ・エンジニ
アリング東京株式会社）

中西隆（株式会社ビッグバン）

菊地勝（株式会社フォトロン）

西原孝仁（財団法人港湾空港建設技術サ
ービスセンター）

●三次元C A D検討分科会

・主査

西木也寸志（日本工営株式会社）

・副主査

山内格（江守商事株式会社）

畑浩太（八千代エンジニアリング株式
会社）

・委員

尾畑圭一（川田テクノシステム株式会社）

加賀谷太郎（株式会社デバイスワークス）

笠井厳祐（株式会社建設技術研究所）

楠達夫（JR 東日本コンサルタンツ株式
会社）

木暮睦（大成建設株式会社）

佐藤礼次（株式会社デバイスワークス）

志水達也（株式会社日水コン）

高嶋由美（株式会社フォーラムエイト）

高須健太郎（福井コンピュータ株式会社）

田中成典（関西大学）

得丸昌則（株式会社ダイヤコンサルタン
ト）

橋本大志（パシフィックコンサルタンツ
株式会社）

平野猛也（株式会社近代設計）

宮田善文（株式会社日水コン）

山下慎一（化研マテリアル株式会社）

●電子化基準研究分科会

・主査

西村光主（（株）ニュージェック）

・副主査

舟橋修徳（日本工営（株））

・委員

礒部猛也（（株）建設技術研究所）

西原孝仁（（財）港湾空港建設技術サー
ビスセンター）

●土木C A D製図基準（案）対応

朝倉一雅（中電技術コンサルタント（株））

小林秀樹（中電技術コンサルタント（株））

岡田圭司（中央復建コンサルタンツ（株））

山本尚央（中央復建コンサルタンツ（株））

永井史保（中央復建コンサルタンツ（株））

金澤直人（中央開発（株））

友池満寿夫（（株）ニコン・トリンプル）