

IV-181

土木設計におけるCAD化へのアプローチについて

東急建設株式会社土木設計部 正員 ○田村治幸

同上

山際厚徳

同上

西村博夫

1. はじめに

近年、土木分野におけるCADの導入が活発化している。しかしながら、対象分野が非常に広範な為、その全てについてCAD化を図るには多大な費用・期間を要し、現実のものとはなりにくいのが現状である。

当社においても昭和59年春より土木設計についてのCAD化の研究を開始した。土木学会の「土木設計標準」に準ずる社内標準の用意から始まり、『RC構造物の自動設計製図』・『パソコンCADの整備』等を進めながらCAD化を行なっている。

2. CAD化へのアプローチ

現在、我々が処理している業務とCADの関係、更にその理想的なデータの流れを整理すると図-1になる。図-1でのCAD化の難易度は③⇒④⇒⑤⇒⑥の順になるであろうと思われたが、CAD化検討の開始当時、大型コンピュータによるバッチ型処理から端末処理への移行時期とも重なり、まず構造物設計からスタートすることとした。

2-1. RC構造物自動設計製図システムの構築

構造物設計システムの構築に際し、

- ・対象となる規準が明確である。
- ・入力項目が少なく会話型の入力が可能である。
- ・その場での試行錯誤が容易である。

等の理由から、具体的効果が現れる対象としてRC構造物自動設計製図システムの構築を図り、昭和59年秋より61年春にかけて7システムが完成した。

図-2にその出力例を示す。

2-2. 市販ソフトを利用したCAD化

自動設計製図システムの構築を進める中で、対象とするRC構造物のあらゆるパターンをシステムに組み

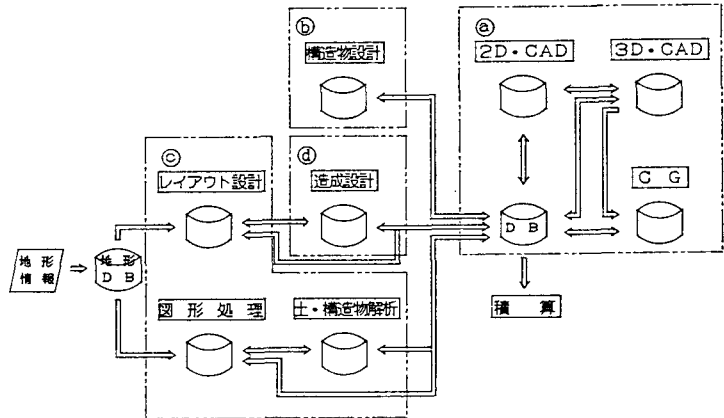


図-1 土木設計CAD化におけるデータの流れ

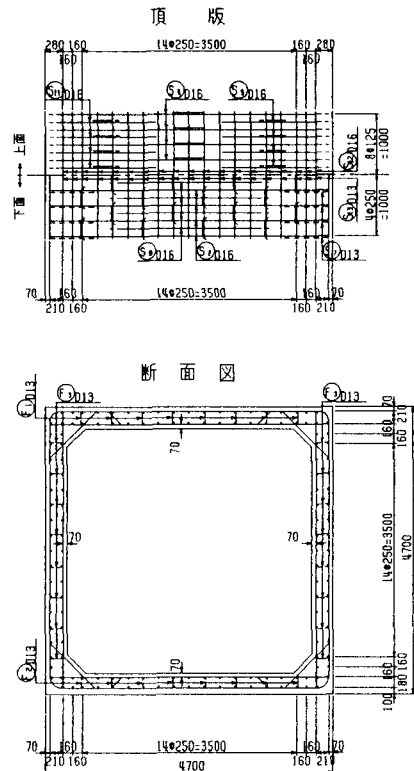


図-2 自動設計製図システム出力例（配筋図）

込むことはその開発費用対効果で比較すると、経済性に欠ける事が再確認された。自動設計製図に組み込むことにメリットがない部分については市販ソフトを利用したCAD化の検討を行なった。その結果、システム管理面からは、

1. 自社システムの構築に必要となるシステムの拡張性。
2. 部品集計を行なえる図面要素の属性定義。
3. 図面管理の容易さ。

実際の作図作業では、

4. 応答画面数・実行命令の少なさ。
5. 処理スピードの速さ。
6. 図形の変更・消去の容易さ。
7. 既存要素の利用の容易さ。
8. 入力時の割込機能の使い勝手。 等が重要なポイントとなることが明らかになった。

2-3. ハードウェアの選択

ハードウェア主体にCADを分類すると、①. パソコンCAD、②. EWS (エンジニアリングワークステーション) CAD ③. 大型コンピュータCAD、④. ①+②+③の混合形CAD 等があり各々特質を持っているため、CAD化の範囲と目的を明確にする必要が生ずる。いわゆるDrawingを主体としたCAD化を図る場合

- ・土木構造物の設計分野ではコンピュータの占有時間が長い。 という一般的条件と
- ・CAD専従の要員確保が難しい。 ・最初から多額の費用投入はしない。 という内部条件により、

パソコンでのDrawingから取り組んだ。

具体的には、1. 実務用・標準図登録用CAD 2. 自社システム構築用CAD

とその使用目的を分けた2本のツールの導入し、実務で多用する命令・作図手順、不満・不足部分となる命令・機能等の調査結果を反映したシステム構築を行ないながら実用化を進めている。

3. CAD化による効果

CAD化の具体的効果を自動設計製図システムの利用実績で示すと表-1になり、人件費ベースで比較すると、その効果は1年間で投入コストの3倍強となった。

具体的な人員の削減には結び

表-1 CAD化による省力化工数

付かなかったものの、

定性的効果として

- ・設計の標準化。
- ・検討機会の増大。
- ・経済性・安全性の高い設計の確保。

につながった。

	開発時期 開発工数 (人・月)	年間省力化工数 (人・月/年)	適用 標準数
ボックスカルバートの自動設計製図	S.59.4~S.60.3 50	100	1
片持梁式擁壁の自動設計製図	S.60.4~S.61.4 60	270	3
計	110	370	4

⑤：年間省力化工数=処理件数×手計算処理日数

4. 今後の課題

我々が処理している業務を例にとり、土木設計へのCAD化のアプローチの一端を紹介したが、その一応の最終形は、図-1において各システム間のデータの受け渡しが完成した時と言うことが出来る。図-1の中央の幹となるブロックは整備されてはいるものの、まだまだ満足できる状態ではない。

- ・EWSクラスでのレイアウト設計・地形DB (データベース)を利用した図形処理システムの構築。

が当面の課題として残り、さらに次のステップとして

- ・AI (人工知能)と大量DBを利用したAI型設計CADの構築。

のように、新しいハードウェア・ソフトウェアをどの段階から取り入れて実用化を図れるかが今後の課題と考える。

5. おわりに

設計製図の標準化という観点から土木学会の「土木設計基準」に準じた社内規格を用意し対応しているがその成果品の個人によるバラツキは避け難い。CAD化を進め、図面による確認作業を行なう中で標準化の認識が確実に浸透していることが目に見えない大きな成果として表われていることを付記する。