

1. 目的

建設省のアクションプログラムに対応するため、2000年（平成12年）までに作業所を含めた図面のCAD化と、業界標準データによるCAD図面の交換を実現する。

【実現に向けた活動】

1) 作業所を含めた図面のCAD化促進

施工に役立つCAD利用の支援として以下のテーマについて活動を行った。

- ◆ 簡易作図仕様の開発と拡充
- ◆ CAD部品集の充実
- ◆ CAD教育プログラムの開発および普及支援

2) 業界標準データによるCAD図面情報の交換

CAD図面情報をより効果的に活用するには、企業間で交換・共有しながらシームレスにデータ連動を行わなければならない。

図面情報標準化WGは、図面情報の一般的な交換形式であるDXFファイルによるCADデータ交換検証を終え、現在はAutoCADLTを使った交換・共有の研究を始めている。

また、建設省直轄工事では電子データによる図面提供がなされ、施工段階における現場での図面照査、施工計画書作成、工事立会検査、工事変更、竣工時検査など様々な断面における図面情報の交換・共有を通じて利活用を検討する必要がある。

当WGでは、模擬的に同一ソフトによる施工現場における業務に沿って、図面情報交換の実証実験を実施し、図面情報の有効活用・業務の効率化について検討を行った。

2. 活動概要

1) 高速道路技術センターとの模擬実証活動実験

【活動経緯】

JHCAD 製図基準に基づいて作成された設計図面について、施工段階の評価を依頼され、実際の現場へ導入する前に模擬的な実証を試みた。活動の経緯は以下の通りである。

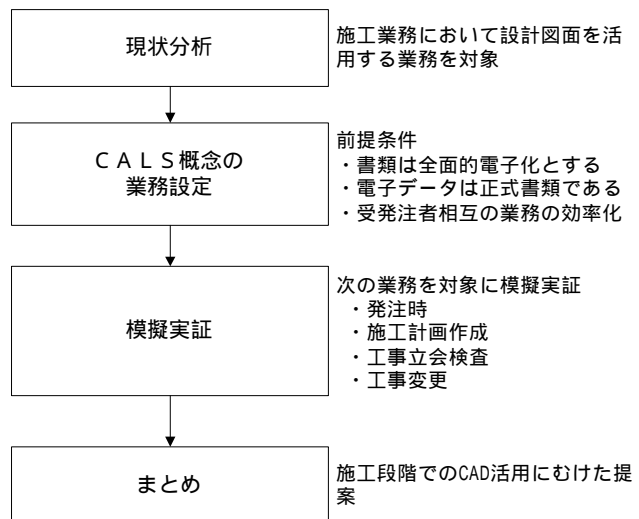
- ◆ 1998年5月：模擬実証の打診を受ける。
- ◆ 1998年8月：模擬実証を開始
- ◆ 1998年10月：現場業務の現状把握（6業務）を行い、模擬実証を始める
- ◆ 1999年3月：模擬実証実験報告を行う
- ◆ 高速道路CADに対応した施工段階におけるCAD図面のやりとり（模擬実証）

【模擬実証の目的】

受発注者間でCAD図面のやりとりを模擬的にこなうことにより、施工段階における設計図面の有効利用を検討し、業務効率化に寄与するCAD利用のノウハウの習得と設計段階のCAD作図の妥当性を検証する。

【模擬実証の概要】

施工段階の6業務について現状分析を行ない参加メンバー間の共通認識を図った。実証を始めるにあたり、受発注者ともメリットある電子データによるやりとりを前提にしたCALS概念の業務設定を行った。模擬実証は現状分析した6業務から実験要素の重複を整理して4業務（発注時、施工計画作成、工事立会検査、工事変更）に絞り込んで実施した。



【模擬実証のまとめ】

施工段階の業務の中で、設計図面を有効に活用できる業務は多いといえる。また、現状の情報化ツールを活用することで既存の書類を全て電子化することができることがわかった。電子化業務の効率を図るには、CAD操作スキルの向上に委ねる要素も多いが、業務目的に応じてCADツールを使い分けることにより一般の係員でも十分に活用できるという。特に、図面の介在するコミュニケーション技術にはビューソフトが効果的であり、今後のソフト機能向上に期待したい。

また、設計図面の再利用性を高め、しゅん工時の図面変更業務を容易に行うには、設計図面の作成手法に高度な作図機能を多用しないなど、作図手法に一定の配慮が必要であるといえる。（詳細は報告書を参照下さい）

2) CAD 教育・普及活動

本年度5月から2月にかけて、CADを利用したことが無い初心者を対象とした講習会を全国4都市で14回にわたり実施した。

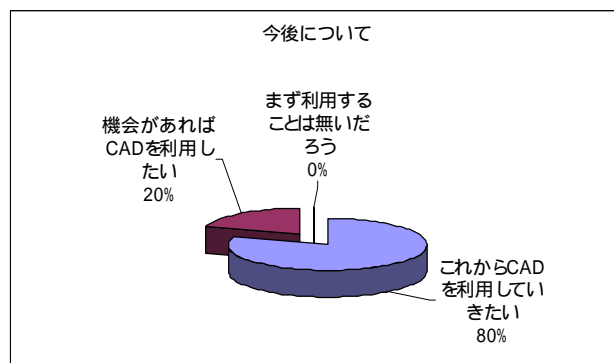
講習会は、日常的に忙しい現場技術者を対象とし、「CADは難しい」という先入観を払拭する事を狙いとした。気軽に参加できる環境を整えるため、90分3000円と時間を短くし、コストを安く押さえた結果、延べ400名を越える参加を得た。

各拠点の受講者数は以下の通りである。

	日時	場所	人数
1	1998/5/13	東京(試験開催 一日コース)	13
2	8/5	東京(試験開催 半日コース)	14
3	10/14	東京(本開催 3時間コース)	53
4	10/21	東京(〃)	51
5	11/5	東京(〃)	32
6	11/12	東京(〃)	47
7	11/25	大阪(〃)	38
8	12/10	大阪(〃)	37
9	12/17	大阪(〃)	21
10	1999/2/10	福岡(〃)	30
11	2/19	東京(〃)	31
12	2/23	名古屋(〃)	35
13	2/24	福岡(〃)	19
14	2/25	名古屋(〃)	24
合計			445

【結果】

受講者から無作為にサンプリングしたアンケート結果によれば、80%の方から「これからもCADを利用していききたい」との評価をいただくことができた。残りの20%の方からもCAD利用に前向きな回答であった。



【今後の予定】

今回の体験コースでは物足りなく、1日程度の中級クラスの要望が数多く聞かれた。

しかし、CAD講習会の現状では「土木向け」講習会はほとんど提供されておらず、相場も1日4万円程度と高価である。今後の活動としては、中級クラスの教材内容の検討と格安な講習会の開催を行っていききたい。

3. 模擬実証実験

当WGは、高速道路技術センターと、JHCA D製図基準に基づいて作成された設計図面について、施工段階における図面あるいは図面が含まれる書類のやりとりが行われるであろう6業務について現状分析を行い報告書としてまとめた。

図面情報が交換・共有されるされる施工段階6業務のうち4業務（発注時、施工計画作成、工事立会検査、工事変更）について、受発注者ともメリットのあるCAD図面の有効活用方法について実証実験を行った。

別途、[実証実験報告書](#)と[参考資料](#)がリンクできるようになっているので参照していただきたい。（現状分析報告書は参考資料に含まれている）

4 . CAD 教育・普及活動

CAD の教育活動としては、本年度 5 月から 2 月にかけて、CAD を利用したことが無い初心者を対象とした講習会を全国 4 都市で 14 回にわたり実施した。開催地および受講人数は以下の通りである。

表 4 - 1 CAD 講習会開催実績

	日時	場所	人数	合計
1	1998/5/13	東京（試験開催 一日コース）	13	27
2	8/5	東京（試験開催 半日コース）	14	
3	10/14	東京（本開催 3 時間コース）	53	
4	10/21	東京（"）	51	
5	11/5	東京（"）	32	
6	11/12	東京（"）	47	
7	11/25	大阪（"）	38	
8	12/10	大阪（"）	37	
9	12/17	大阪（"）	21	
10	1999/2/10	福岡（"）	30	
11	2/19	東京（"）	31	
12	2/23	名古屋（"）	35	
13	2/24	福岡（"）	19	
14	2/25	名古屋（"）	24	

【講習会の目的】

講習会の対象と目標を以下のように設定した。

対 象 : CAD を利用した事が無い初級者
ワープロ、表計算等のソフトウェアは利用可能（Windows の基本操作は行う事ができる）

習得目標 : CAD を「身近なもの」「便利なもの」と感じ、「難しい」「特殊」といった CAD に対するイメージを払拭することを第一目標とし、講習会をきっかけとして CAD を積極的に利用してもらうことを第二目標とする。

【開催内容】

第 1 回講習会

講習会の開催は、教材内容と技術者の反応を見るために試験講習会を 5 月 13 日に恵比寿ガーデンプレイス内の Autodesk セミナールームで行った。（表 4 - 2 参照）

CAD の講習会は 1 日では不可能との先入観があり、1 日にいかに土木に必要なと思われる知識を盛り込むかを考えて教材内容を作成した。

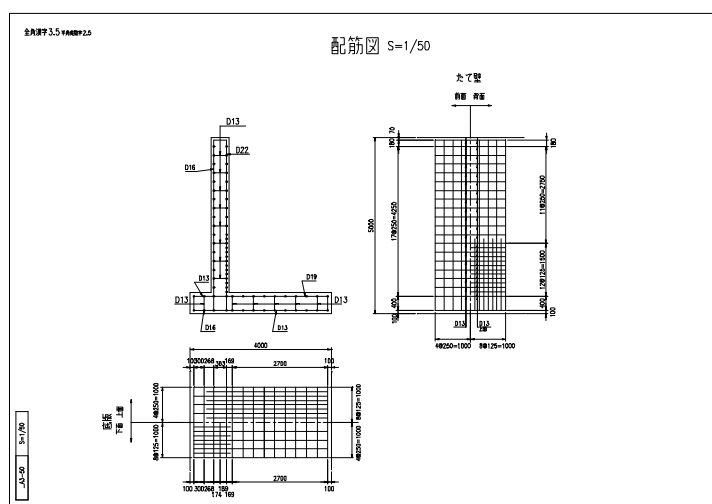
結果は、「カリキュラム量が多かった 77%」「説明が早かった 85%」と内容が多すぎた事がわかり、習得目標についても「これからも CAD を利用したい」が 38%に止まるなど、失敗に終わった。（アンケート結果参照）

カリキュラムの内容が多すぎて習得できなかったものと思われる。しかし、教材に利用した重力式擁壁の図面（図4 - 1）に関しては、「とっつきやすかった 92%」と高い評価を得られた。

表4 - 2 講習会開催内容

第1回	試験開催	<p>【内容】 土木向けの1日コース 図面設定、作図、ペーパー空間、インターネット等土木作図に必要な内容をほぼ全て網羅 テキスト：すいすい覚える AutoCADLT 費用：5,000 円</p> <p>【反響】 内容が豊富で初心者での習得は困難</p>
第2回	試験開催	<p>【内容】 土木向けの半日コース テンプレートを利用し、作図、部品の利用に限定 テキスト：すいすい覚える AutoCADLT 費用：5,000 円</p> <p>【反響】 内容はほぼ消化され、「CAD は意外に簡単」との感想が多く、講習の目的はほぼ達成</p>
第3回 ～14回	一般講習	<p>【内容】 土木向け90分体験コース 第2回試験開催とほぼ同じ内容 テキスト：すいすい覚える AutoCADLT（抜粋版） 費用：3,000 円</p> <p>【反響】 全体の80%が「これからもCADを利用したい」との感想を持ち、目標は達成</p>

図4 - 1 第1回講習会の図面



第2回講習会

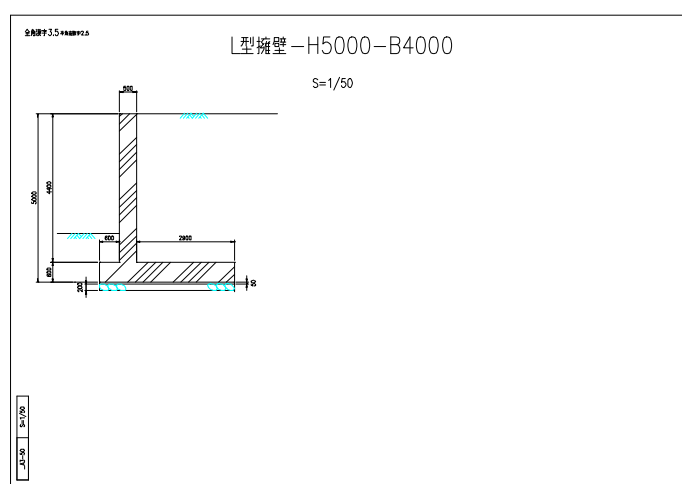
8月5日第2回の試験講習会を第1回同様 Autodesk 社セミナールームで行った。

前回の反省をふまえ、思い切って時間を半日に限定することで内容を簡略化した。

教材は図面の体裁は整えたものの、重力擁壁も鉄筋等を除き施工計画等で用いる「ポンチ絵」を意識した内容に改めた。(図4-2)

また、初級者には理解が難しい尺度や線種、文字サイズの初期設定もあらかじめ所定サイズのテンプレート(土工協ホームページで公開中)を用いる事で省略し、「紙を用意して図面を描く」内容に限定した。

図4-2 第2回講習会の図面



【講習の結果】

カリキュラム量	ちょうど良かった	93%
説明スピード	ちょうど良かった	79%
教え方	わかりやすかった	79%
これからもCADを利用していきたい		57%

と第一回と大幅に改善され、この内容で教育を実施する事とした。

第3～14回講習会

Autodesk 社を通じ数社に打診した結果、ヒューマンアカデミー社から申し出があり、カリキュラム量、講師の技量を調査した結果、第2回の講習内容は90分で可能である事が判明した。当初テキスト代を含め90分5000円との提案であったが、日経BP社から試験講習会で利用した「すいすい覚えるAutoCADLT」を抜粋版として格安で提供していただけることとなり、90分3000円の体験講習会が可能となった。

10月に東京で試験的に2日間(8回)開催し、要望が多いため11月に2日間(8回)追加開催を行った。大阪、名古屋、福岡の全国4拠点で開催し418名の参加を得られた。

さらに、受講者のアンケートでは

カリキュラム量	ちょうど良かった	57%
---------	----------	-----

	少なかった	42%
説明スピード	ちょうど良かった	62%
教え方	わかりやすかった	79%
	普通	37%
	これからも CAD を利用していきたい	80%

との結果が得られ、当初の目的は十分に達成されたと考えられる。

資料： CAD 教育アンケート結果参照

5. 今後の予定

1) 今後2年間の活動予定

2000年(平成12年)までのスケジュールを表5-1に示す。基本的にはCADの利活用に重点を置き普及を図る。1999年からは施工段階でのGIS利用研究を始める予定である。

表5-1 今後2年間の活動予定

1998年(平成10年)	1999年(平成11年)	2000年(平成12年)
<ul style="list-style-type: none"> ・CAD製図基準案の検討 ・簡易作図仕様の拡充 ・CAD部品集の充実 ・受発注者間交換模擬実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・簡易作図仕様の拡充 ・CAD部品集の充実 ・GIS利用研究 ・データ交換形式の研究 ・モデル工事の交換実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・簡易作図仕様の拡充 ・CAD部品集の充実 ・GIS利用研究 ・データ交換形式の研究 ・モデル工事の交換実証

【得られる成果】

- ◆ 活動を通じて得られる成果としては次の内容である。
- ◆ 施工段階のCAD図面活用事例
- ◆ 設計図面の再利用、日常図面作成業務、CAD図面交換の技術指針
- ◆ 施工に役立つ簡易作図の仕様
- ◆ GIS(地図情報)の利用事例

2) 2004年にむけて

2004年には国際標準に準拠したCADデータ交換が行われる。それまでの期間には業界標準データによるCAD図面の交換を進め、図面情報の利活用を進めノウハウの蓄積と関連ソフトの充実を図る予定である。

また、国際標準に準拠したデータフォーマットとソフトウェアの出現時に備え、動向調査と基礎的な研究を併行して進める予定である。

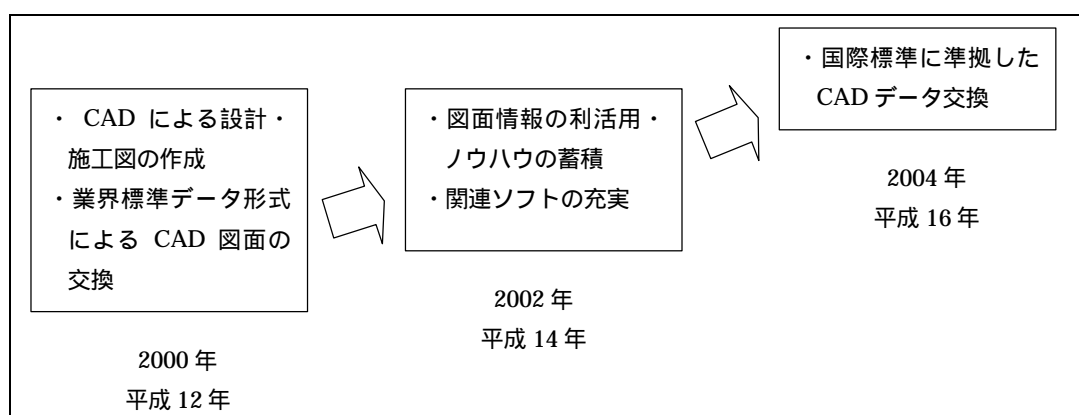


図5-1 2000~2004年までの活動予定