

## パソコンCADによる橋梁一般図図化システム

細見 雅生<sup>1)</sup> 吉村 文達<sup>2)</sup>

近年、橋梁・鉄骨の設計、生産部門でのコンピュータの利用には著しいものがある。特に最近では、対話的な図形処理ができるCADが、各分野で検討、試用されてきている。これは、ハード・ソフトの低価格化、自動化への要望、あるいは、製品・成果品の高品質化、生産性の向上への要求などによって進展してきているものと考えられる。

当社においては、汎用コンピュータを用いたCAD、EWSによるCAD、パソコンによるCADを導入し、それらの特徴を生かしたプログラム開発を行っている。本文では、上記CADシステムの中で、当社で新たに開発したパソコンCADによる橋梁一般図図化システムについて紹介する。

### まえがき

現在、橋梁設計における自動設計の使用は一般化してきているが、一般図は自動設計により作成される図面の対象範囲外になっている。しかし、一般図は上記詳細設計の図面としてのほかに、比較設計や概略設計時に必要となる需要の多い図面である。また、その内容は比較的単純であるが、基本的で重要な情報を含んでいる。

これらの情報を正確に伝えるため、また規格化、高品質化、低価格化を実現するため、CADによる橋梁一般図図化システムを開発することとした。

システムの環境としては、

- ① 一般図作成には橋梁計画全般の主要な情報のみが必要となり、自動設計の膨大な詳細情報とは切離して考える必要がある。
  - ② 汎用コンピュータ(ACOS)は利用率が高く、新たなシステムによりその負荷を増加させる時は、環境に対する配慮が必要である。
  - ③ パソコンハードは低価格化、高性能化しており、汎用コンピュータ上のCADソフトに匹敵するパソコンCADソフトが開発されている。また、パソコン上でシステムが構築できれば、他の地域においても、パソコンハードのみをそろえるだけで新設が可能であり、経済的である。
- 上記理由により、パソコンを利用したCADシステムを使用することとした。

### 1. システム概要

システムの仕様を下記に示す。

- ・ハード PC9801XL  
CRT-20インチグラフィックディスプレイ  
出力-静電プロッタ  
(最大B1サイズまで可能)

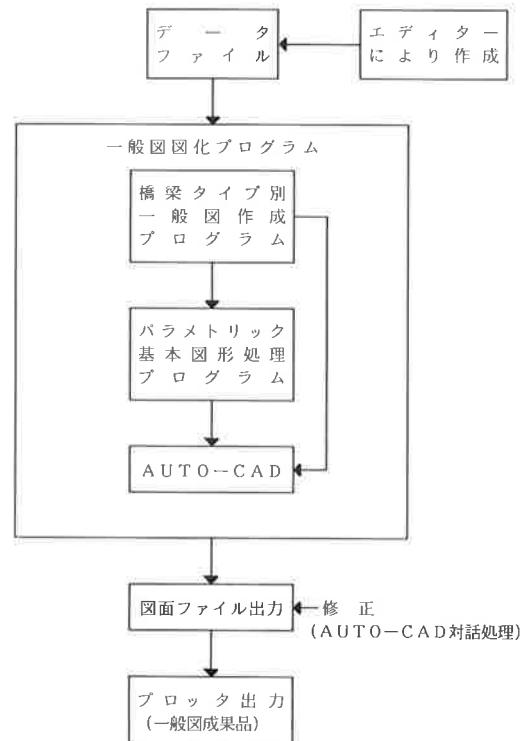


図-1 フローチャート

1) 大阪橋梁技術部 設計第2課副課長 2) 技術士 大阪橋梁技術部次長

- ・基本ソフト AUTO-CAD
- ・対象橋梁
  - ① 単純および連続 I 桁橋 (最大5 径間)
  - ② 単純および連続箱桁橋 (最大5 径間)
    - a) 1 箱桁+ブラケット
    - b) 2 箱桁+ブラケット
    - c) 2 箱桁+ 1 縦桁 (箱桁間)
    - d) 2 箱桁+ 2 縦桁 (箱桁間)
  - ③ 上路アーチ橋
  - ④ 中路アーチ橋
  - ⑤ 下路アーチ橋

対象橋梁としては一般図としての需要が多いと思われる I 桁橋、箱桁橋およびアーチ橋とした。箱桁については種々のタイプが考えられるが、上記に示す代表的な 4 タイプとした。

システムの概要フローを図-1 に示す。

プログラムは基本的な図形を作成するパラメトリック基本図形処理プログラム (基本寸法を与える事により基本図形を変形させて出力させるプログラム) と、各橋梁の図面をパラメトリック基本図形処

理プログラムを使用して作成する一般図作成プログラムからなっている。また言語は、AUTO-CAD で使用できる AUTO-LISP 言語を使用しており、AUTO-CAD の中に組込む形式となっている。

各橋梁の一般図を作成するため標準的なデータファイルを準備し、これをファイルエディターを使用して修正する事により入力データが簡易に作成できるようにした。また、システムの立上げから終了までメニュー選択により行えるよう環境を整え、パソコンの専門的な知識がなくても簡易に操作できるように配慮した。

## 2. 使用例

連続 I 桁の入力例を図-2 に示す。

作図中の状況を写真-1、2 に示す。また、単純 I 桁、連続箱桁、中路アーチ橋のプロット出力例を図-3 ~ 5 に示す。

#	橋梁基本図 # ファイル名 # 工事名 # 作成者	連続 I 桁橋 (III-2. PAR) ***** *****					
1	36000	パラメータ L.1	第 1 橋の長さ	48	6	パラメータ NL 3	桁の分割数 (第 3 橋)
2	0	パラメータ L.2	第 2 橋の長さ	49	6	パラメータ NL 4	桁の分割数 (第 4 橋)
3	0	パラメータ L.3	第 3 橋の長さ	50	5	パラメータ NL 5	桁の分割数 (第 5 橋)
4	0	パラメータ L.4	第 4 橋の長さ	51	5000	パラメータ AA 1	AA の桁位置 (第 1 橋)
5	0	パラメータ L.5	第 5 橋の長さ	52	5000	パラメータ AB 1	AB の桁位置 ( // )
6	100	パラメータ S 1	始点部の長さ-1	53	5000	パラメータ AC 1	AC の桁位置 ( // )
7	300	パラメータ E 1	始点部の長さ-2	54	5000	パラメータ AD 1	AD の桁位置 ( // )
8	100	パラメータ S 2	終点部の長さ-1	55	5000	パラメータ AA 2	AA の桁位置 (第 2 橋)
9	300	パラメータ E 2	終点部の長さ-2	56	5000	パラメータ AB 2	AB の桁位置 ( // )
10	0	パラメータ R	道路半径 (0 = 直線) (+ = 凸) (- = 凹)	57	5000	パラメータ AC 2	AC の桁位置 ( // )
11	3500	パラメータ D 1	歩道幅 (左側)	58	5000	パラメータ AD 2	AD の桁位置 ( // )
12	1000	パラメータ D 2	歩道幅 (左側)	59	5000	パラメータ AA 3	AA の桁位置 (第 3 橋)
13	500	パラメータ D 3	橋側幅 (左側)	60	5000	パラメータ AB 3	AB の桁位置 ( // )
14	3500	パラメータ D 4	道路幅 (右側)	61	5000	パラメータ AC 3	AC の桁位置 ( // )
15	1000	パラメータ D 5	歩道幅 (右側)	62	5000	パラメータ AD 3	AD の桁位置 ( // )
16	500	パラメータ D 6	橋側幅 (右側)	63	5000	パラメータ AA 4	AA の桁位置 (第 4 橋)
17	5	パラメータ K 1	道路勾配 左 (+は省略)	64	5000	パラメータ AB 4	AB の桁位置 ( // )
18	- 5	パラメータ K 2	道路勾配 右 (+は省略)	65	5000	パラメータ AC 4	AC の桁位置 ( // )
19	2	パラメータ K 3	歩道勾配 左 (+は省略)	66	5000	パラメータ AD 4	AD の桁位置 ( // )
20	2	パラメータ K 4	歩道勾配 右 (+は省略)	67	5000	パラメータ AA 5	AA の桁位置 (第 5 橋)
21	68.514	パラメータ θ1	接合角 (第 1 橋左側)	68	5000	パラメータ AB 5	AB の桁位置 ( // )
22	70.123	パラメータ θ2	接合角 (第 1 橋右側)	69	5000	パラメータ AC 5	AC の桁位置 ( // )
23	72.456	パラメータ θ3	接合角 (第 2 橋右側)	70	5000	パラメータ AD 5	AD の桁位置 ( // )
24	74.789	パラメータ θ4	接合角 (第 3 橋右側)	71	1550	パラメータ H 1	桁の高さ
25	76.524	パラメータ θ5	接合角 (第 4 橋右側)	72	300	パラメータ H 2	支 承 の 高 さ
26	79.257	パラメータ θ6	接合角 (第 5 橋右側)	73	200	パラメータ H 3	第 1 橋右端の高さ (第 1 橋左端から)
27	1	パラメータ TYPE1	桁のタイプ (1= 直線 2=円弧)	74	400	パラメータ H 4	第 2 橋右端の高さ (第 1 橋左端から)
28	2	パラメータ TYPE2	ハンチ高のタイプ (1= 両端 2=一定)	75	600	パラメータ H 5	第 3 橋右端の高さ (第 1 橋左端から)
29	2	パラメータ NO.1	中間対傾横上の位置	76	400	パラメータ H 6	第 4 橋右端の高さ (第 1 橋左端から)
30	3	パラメータ NO.2	中間横桁上の位置	77	200	パラメータ H 7	第 5 橋右端の高さ (第 1 橋左端から)
31	4700	パラメータ GL 1	桁 幅 (第 1 橋始点、左側)	78	250	パラメータ H 8	R C 床版の厚さ
32	4300	パラメータ GR 1	桁 幅 (第 1 橋始点、右側)	79	60	パラメータ H 9	アスファルト舗装の厚さ
33	4600	パラメータ GL 2	桁 幅 (第 1 橋終点、左側)	80	250	パラメータ H 10	歩道の高さ (左側)
34	4400	パラメータ GR 2	桁 幅 (第 1 橋終点、右側)	81	250	パラメータ H 1	歩道の高さ (右側)
35	4600	パラメータ GL 3	桁 幅 (第 2 橋終点、左側)	82	200	パラメータ H 2	橋側の高さ (左側)
36	4400	パラメータ GR 3	桁 幅 (第 2 橋終点、右側)	83	200	パラメータ H 3	橋側の高さ (右側)
37	4600	パラメータ GL 4	桁 幅 (第 3 橋終点、左側)	91	1	パラメータ SIZU	図面サイズ (1:A1 2:B1) (0:自動200:
38	4400	パラメータ GR 4	桁 幅 (第 3 橋終点、右側)	92	0	パラメータ SCI	スケール [平・側面図] 指定<1/200>
39	4600	パラメータ GL 5	桁 幅 (第 4 橋終点、左側)	93	0	パラメータ SC2	スケール [断面図] (0:自動 60:
40	4400	パラメータ GR 5	桁 幅 (第 4 橋終点、右側)	101	10000	パラメータ ASS1	継手寸法 指定<1/60 >
41	4600	パラメータ GL 6	桁 幅 (第 5 橋終点、左側)	102	20000	パラメータ ASS2	//
42	4400	パラメータ GR 6	桁の幅 (第 5 橋終点、右側)	103	40000	パラメータ ASS3	//
43	3	パラメータ NB	桁の分割数 (幅方向)	104	50000	パラメータ ASS4	//
44	5	パラメータ NL 1	桁の分割数 (第 1 橋)	105	70000	パラメータ ASS5	//
45	6	パラメータ NL 2	桁の分割数 (第 2 橋)	106	80000	パラメータ ASS6	//
46				107	100000	パラメータ ASS7	//
47				108	110000	パラメータ ASS8	//
				109	130000	パラメータ ASS9	//
				110	140000	パラメータ ASS10	//

図-2 入力例

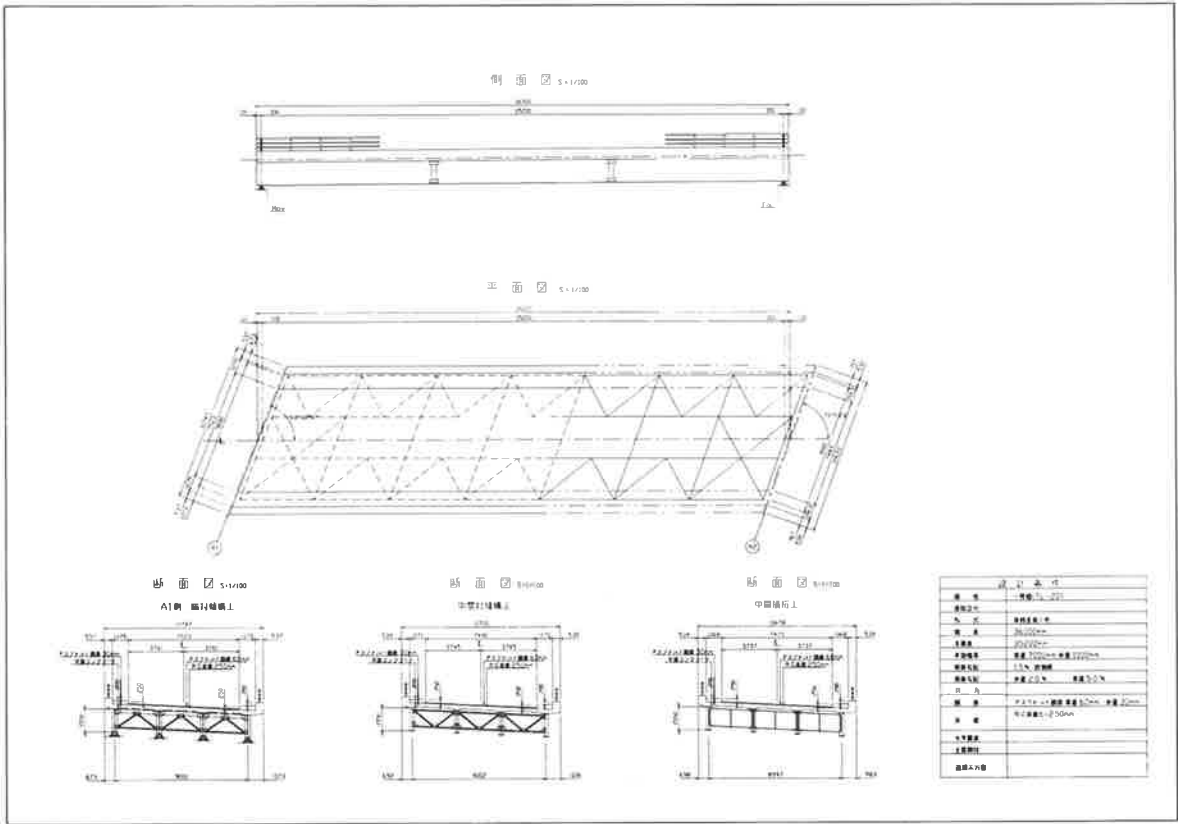


図-3 単純I桁

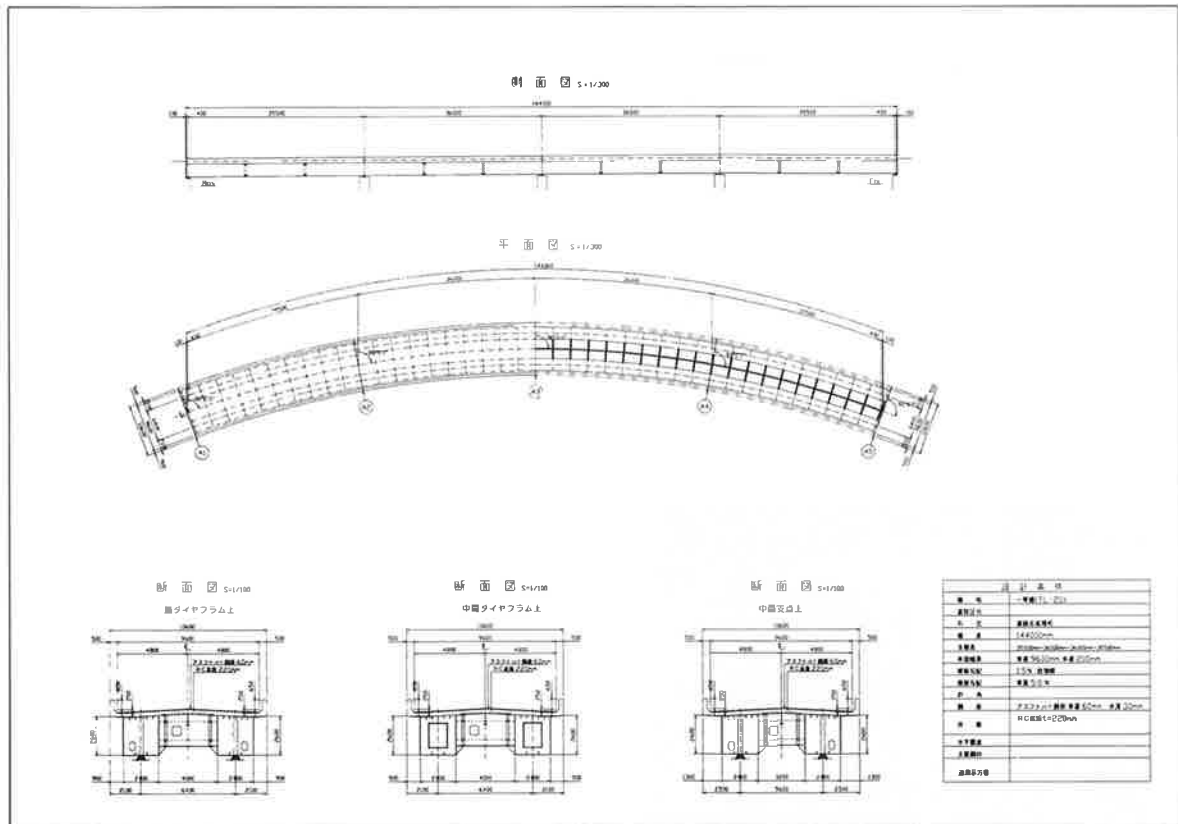


図-4 連続箱桁

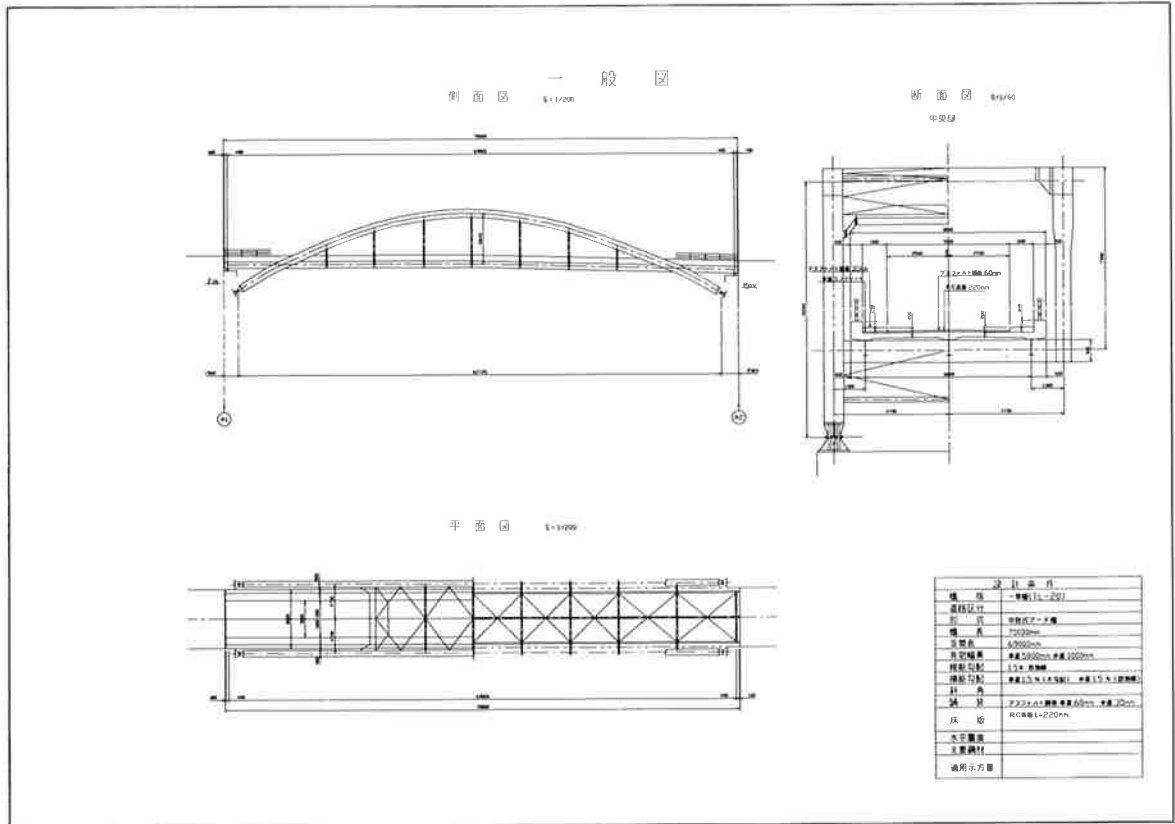


図-5 中路アーチ橋

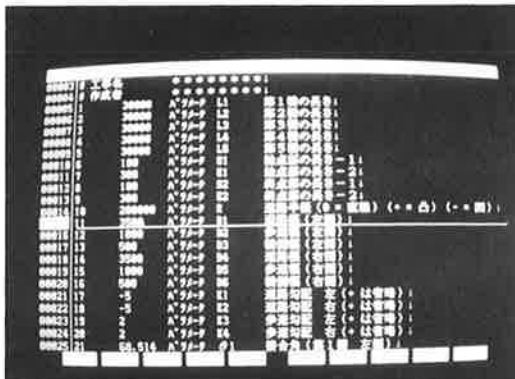


写真-1 作図中の状況1

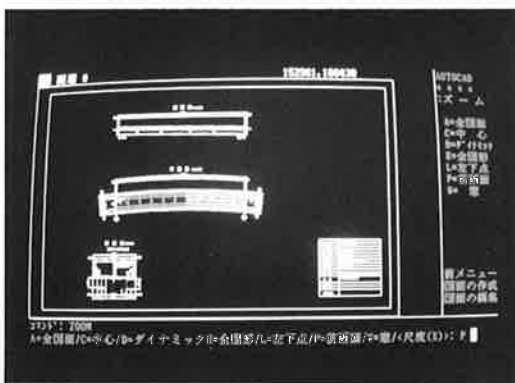


写真-2 作図中の状況2

あ と が き

本CADによる橋梁一般図図化システムを利用することにより、一般図の規格化、高品質化が図られる。また、種々の要望に対する迅速な対応が今後可能になると考えられる。しかし、現状では設計者の多くの要望をすべて満たすまでにはいたっていない。

すなわち

- ① 連続I桁、連続箱桁、アーチに限定している。また、断面形状には制約がある。
- ② 複雑な平面線形が扱えない。
- ③ パソコンの速度性能上の制約からCADシステムではあるが、バッチ処理に近いシステムとなっている。

などがあげられる。今後本システムの実績を積み重ねて行くと共に、上記問題点を検討し、より効果的なシステムとなるよう改良して行く予定である。