



プレビーム合成桁自動設計プログラム

Automatic Design Program for Pre-Beam

深尾 忠弘*
Tadahiro FUKAO

堀田 浩**
Hiroshi HORITA

北山 和宏***
Kazuhiro KITAYAMA

小川 清美***
Kiyomi OGAWA

1. まえがき

近年、瀬戸大橋、横浜ベイブリッジなどにみられるように、橋梁構造物の大型化、複雑化が進んでいる。それに伴い、橋梁、特に鋼橋は、設計方法、製作方法、架設工法など、あらゆる面において急速な進歩を遂げてきた。しかし、これを設計、加工、製造の生産性といった点からみると、製造業の他業種に比べ、合理化、省力化、コンピュータ化が著しく遅れているといえる。一般に、土木構造物は単品生産という性格上、共通化、標準化にはなじまない。しかし、橋梁の設計計算については、比較的定式化されているため、システム化しやすいといえる。

大型で複雑な構造物には高度な設計技術が要求される一方、技術者の高齢化や人員不足は依然として深刻である。このため、業務の合理化、省力化が求められているが、これも思うように進んでいない。

プレビーム橋の詳細設計業務にも同様のことがいえる。現在、約350橋以上の実績があるにもかかわらず、技術者が少なく、構造が若干複雑であるため、設計業務に要する時間が長く、計算書もかなり厚くなる。従来の設計は、パソコンなどを用いて単独に計算し、プログラムの開発されていない計算箇所は手計算を行うなど、統一されていなかった。

そこでプレビーム詳細設計における省力化、合理化、統合化を目的として、格子計算、断面応力計算、ディテール計算などを含む一貫した統合システムを開発することになり、数回のバージョンアップを重ね、プレビーム合成桁自動設計システムを作成した。以下に、本システムについて紹介する。

2. システム概要

(1) 基本思想

システムの構築に際しては以下の点を考慮した。

- ① 入力方法がわかりやすく、数字の羅列のような画面をさげ、見やすくする。
- ② 計算結果の出力画面を見やすくする。
- ③ データ処理および計算処理時間を短縮する。
- ④ データ入力エラー処理を明確にする。

(2) 開発環境

本システムは、パーソナルコンピュータ(PC-9800シリーズ、PC-286シリーズ)とハードディスクによりハードウェアを構成している。ハードディスクにはデータファイルと各計算処理プログラムを保存し、必要な容量は5~10 MB程度である。データファイルおよび各計算処理プログラムは、メインディスクにより管理されている。

開発言語として、プリントアウトプログラムと計算プログラムにはFORTRANを使用し、入力画面プログラムにはBASICを使用した。

また、入力画面には、「トリプルアイ」(株)エルム企画という画面入出力フロントエンドプロセッサを使用した。これは、エディタにより、桁数、位置、色などの情報から入出力画面を作成し、ファイルに登録する。アプリケーションでは、ファイル名を指定するだけで入出力処理を自動的に行うものである。このプロセッサを使用することにより、数多くある入力画面の入力時間、データ処理時間および開発工数を短縮することができた。

また、データ入力画面などのメンテナンスについても、従来の画面修正より容易になった。

(3) 適用範囲

本システムは、以下のようなプレビーム合成桁橋を対

載荷台セット時の鋼桁たわみ

SHIKAI.DAT (G-8)

PT	X (m)	L (m)	I (m)	A (m)	Q (t/m)	θ (rad)	δ (mm)
1	.000	3.400	.003829	.03205	.25156	-.774E-03	7.41
2	3.400	3.400	.005754	.04283	.33624	-.753E-03	4.79
3	6.800	2.083	.008229	.05630	.44199	-.653E-03	2.37
4	8.883	1.217	.008371	.05638	.44257	-.548E-03	1.10
5	10.100	1.200	.009991	.06498	.51013	-.456E-03	.49
6	11.300	7.583	.010180	.06507	.51078	-.356E-03	.00
7	18.883	7.583	.010180	.06507	.51078	.460E-18	-1.02
8	26.466	1.200	.009991	.06498	.51013	.356E-03	.00
9	27.666	1.217	.008371	.05638	.44257	.456E-03	.49
10	28.883	2.083	.008229	.05630	.44199	.548E-03	1.10
11	30.966	3.400	.005754	.04283	.33624	.653E-03	2.37
12	34.366	3.400	.003829	.03205	.25156	.753E-03	4.79
13	37.766					.774E-03	7.41

設計鋼重

15.886 (t)

図-3 計算結果出力例

荷重種類	荷重名称	単位	荷重	荷重強度	
○	等分布外荷重	1	胡袋(車道)	2.30 0.080 0.184	
○	等分布外荷重	2	均しコンクリト(車道)	2.35 0.055 0.129	
○	等分布外荷重	3	胡袋(歩道)	2.30 0.030 0.069	
○	等分布外荷重	4	均しコンクリト(歩道)	2.35 0.090 0.212	
○	線外荷重	1	地覆(L)	2.50 0.600 0.330 0.495	
○	線外荷重	2	地覆(R)	2.50 0.400 0.270 0.270	
○	線外荷重	3	縁石	2.50 0.500 0.320 0.400	
○	線外荷重	4	高欄		0.050
○	線外荷重	5	漆塗荷重		0.050
○	線外荷重	5	塗料除去		-0.100
○	等分布活荷重	1	等分布活荷重		5.000
○	等分布活荷重	1	等分布活荷重		0.350
○	群集荷重	1	群集荷重		0.350

1:	集中 外荷重	6:	等分布活荷重	11:
2:	線 外荷重	7:	群集荷重	12:
3:	等分布外荷重	8:		13:
4:	集中 活荷重	9:		14:
5:	線 活荷重	10:		15:

図-4 入力画面例

データを入力すると、内部で自動的に支間中央から右支点までのデータを作成するので、支間全体のデータを入力する必要がない。

また、本システムは、ハードディスクに各物件のデータを保存するので、ハードディスクの容量が不足する場合は、既存のデータのバックアップを取った後にそのデータを削除すれば、新たなデータを入力することができる。さらに、ある物件のデータをコピーして他の物件に利用することも可能である。

3. あとがき

以上、プレビーム合成桁橋自動設計プログラムについて

の概要を述べた。今後は、よりいっそう使いやすいようにバージョンアップしていく予定である。また、プレビームの概略設計プログラムも開発する予定である。

参考文献

- 1) 深尾・堀田・岡田・松藤・岡屋：鋼箱桁自動製図システム、川田技報、Vol. 9, 1990年。
- 2) 中川・浦辺：ボーリングデータ管理システム、川田技報、Vol. 8, 1989年。