

I-298

鋼橋における2次部材の主桁変形挙動への影響に関する考察

岡山大学工学部 正員 ○谷口健男

三井情報システム 堀紀代志

1. まえがき 鋼橋において横構・対傾構といった2次部材は系の主要部材である主桁を連成させ、立体構造系を構成させる役割を負っている。本研究の目的はこれら2次部材の役割を数値実験により検証することにある。なお、数値実験で扱う橋梁は阪神高速道路の梅田入路に架かる傾斜した曲線並列I型桁(3本主桁)である。この橋梁は地区開発計画により撤去されたものであるが、その撤去段階で様々なデータが計測されている。本研究ではそれらデータとの照合を行うことにより妥当な数値実験モデルを構築している。なお、数値解析法として変位型有限要素法を採用している。

2. 数値実験法 解析は3次元有限要素法による。対象橋梁の様々な構造部材を次に示すような要素でもって離散化モデルに置き換える。なお、要素形状は三角形である。

主桁、高欄、地覆、床板 : 板・シェル要素

対傾構、横構部材 : 棒要素

なお、材料は鋼とコンクリートである。解析対象とするモデルは次に示す7ケースを想定した。

A1: 現況状態(元の状態)

A2: 横構撤去状態

A3: 横構・中間対傾構撤去状態(ただし中央対傾構を除く)

A4: 横構・全対傾構撤去状態(ただし端部対傾構を除く)

A5: 横構・全対傾構・高欄・地覆撤去状態

A6: A4+横構

A7: A5+端部対傾構

A1の有限要素モデルを図1に示す。荷重状態は図2に示す2台のトラックを中央部に置いた状態である。

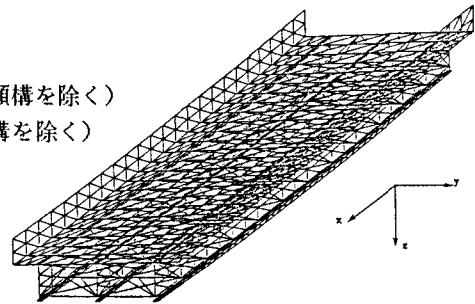


図1 A1解析モデル

3. 数値実験結果 上に示した7ケースの数値解析結果と実験結果を比較したのが表1である。なお、同表中L, C, Rはそれぞれ3本主桁を、また”-”は実験結果がないことを示す。この表よりA5を除き実験結果と解析結果は良く一致しているといえよう。これより本研究で採用した数値実験モデルの妥当性が示されたといえる。

7ケースでの主桁の変形状態を示したのが図3である。橋梁の全長を4分割し、両端部(0/4と4/4)と中間部(1/4、2/4、3/4)での主桁の変形状態を示している。なお、A5だけは変形のスケールが他のものに比して10倍としている。この結果、主桁の変形状態について*1。A1からA3までの変形モードとA4、A5の変形モードは大きく異なる。この変形モードの差は中央対傾構の有無による。中央対傾構がある場合主桁が曲がった形に変形するのに比べて、それが無い場合主桁の連せいが弱く横だおれ形の変形をすることが分かる。

*2。A5の解析結果は対傾構がない場合でも横構がその役割を果たし、結果としてA1~A3の変形モードと同様な変形をすることが分かる。

*3。A7の解析結果は端部の対傾構だけでは主桁間の連せいは不十分であり、従ってその変形はA4、A5に似通ったものとなる。

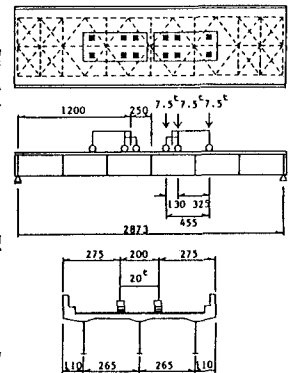


図2 載荷状態

＊4. A4とA5を比較すると橋軸直角方向への変形量が約10倍後者の方が大きい。この違いは地覆・高欄の有無によると考えられ、この橋梁では地覆・高欄の剛性が大きいことが分かる。

4.あとがき 以上の解析結果を取りまとめると

（1）ここで扱った荷重については横構の果たした役割は明確ではない。しかしながら、一部において対傾構と同様な役割を果たすことが分かった。

（2）対傾構は主桁間の連成に大きな役割を果たしているといえる。特に中央部の対傾構の果たした役割は大きい。

（3）ここで扱った系では高欄・地覆の影響は大きい。解析結果からは高欄が主桁と同様な役割を果たしているように見える。

表 1 3次元体の四面体分割

モデル		応 力			変 位		
		解析値 (kg/cm ²)	実験値 (kg/cm ²)	解析値 / 実験値	解析値 (mm)	実験値 (mm)	解析値 / 実験値
A 1	L	151	100	0.91	0.425	0.41	1.04
	C	177	183	0.97	0.480	0.48	1.00
	R	147	130	1.09	0.438	0.40	1.10
A 2	L	148	174	0.85	0.424	0.42	1.01
	C	179	202	0.89	0.483	0.51	0.95
	R	147	104	0.90	0.432	0.44	0.98
A 3	L	155	185	0.84	0.428	0.40	1.07
	C	184	180	0.97	0.500	0.58	0.86
	R	153	102	0.84	0.437	0.45	0.97
A 4	L	139	147	0.95	0.443	0.37	1.20
	C	182	275	0.66	0.543	0.60	0.79
	R	143	134	1.06	0.446	0.38	1.14
A 5	L	225	200	1.13	1.101	0.81	1.05
	C	261	315	0.83	1.259	0.87	1.45
	R	220	102	1.30	1.211	0.54	2.24
A 6	L	138	—	—	0.412	—	—
	C	100	—	—	0.516	—	—
	R	151	—	—	0.450	—	—
AAB	L	228	—	—	0.702	—	—
	C	209	—	—	1.014	—	—
	R	241	—	—	0.892	—	—

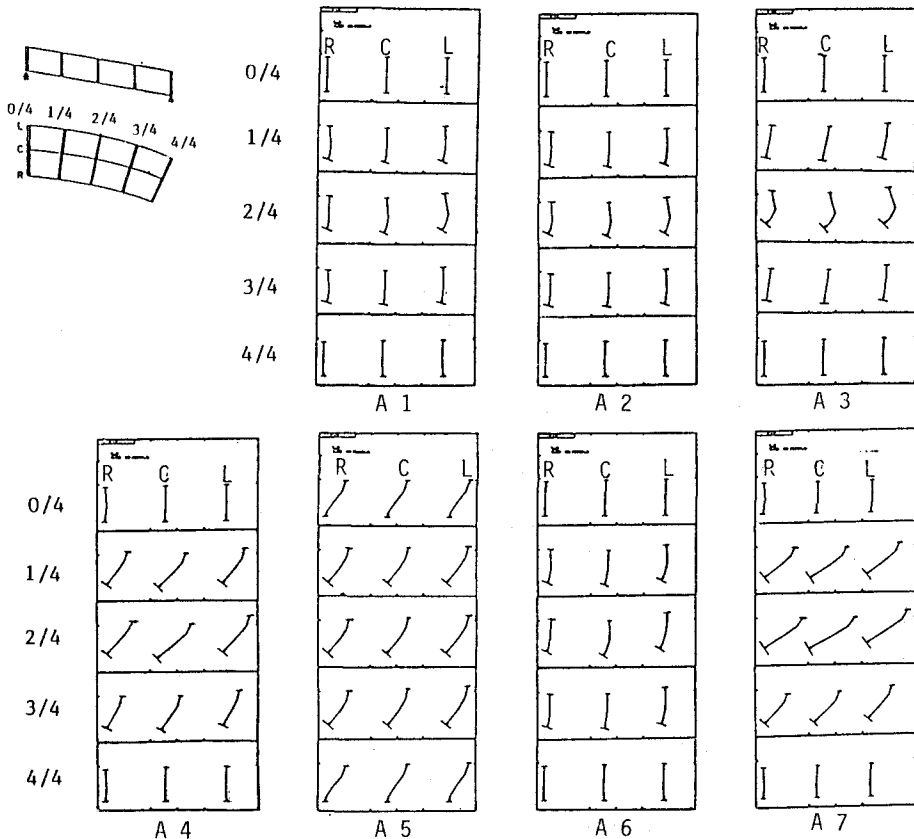


図 3 主桁断面変形図