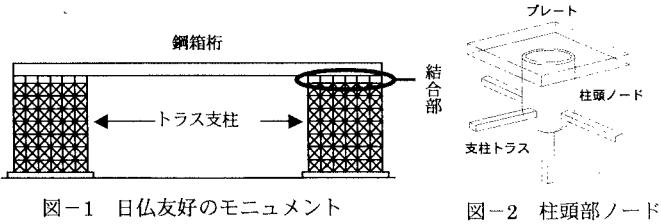


神戸大学工学部 学生員 〇田山 太郎 兵庫県
神戸大学工学部

正会員 前田 昌俊
正会員 北村 泰寿

1. はじめに

日仏友好のモニュメント計画として、図-1に示したトラスと箱桁の結合構造物が考えられている。この箱桁結合部の設計に関しては、建築基準法および建築物の設計基準などでも、また道路橋示方書においても規定が示



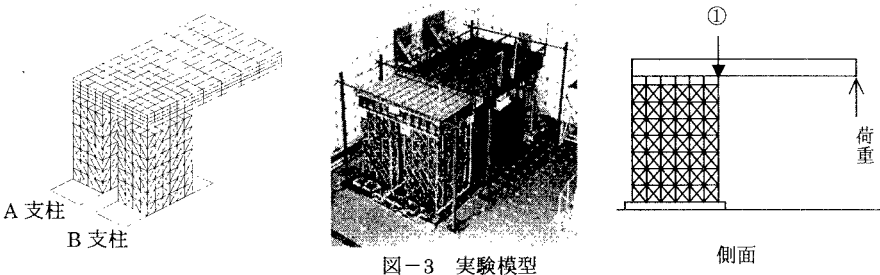
されていない。そこで、本研究ではこの構造物に対し模型実験¹⁾を行なった結果を受け、トラスと箱桁を結合している柱頭部ノードに不具合が存在した場合、その他のノードにどのような影響が生じるかについて調べた。

2. 実験について

図-1に示した構造物のトラス支柱と箱桁の結合部は、図-2に示したような、トラス支柱とはピン結合、鋼箱桁とは箱桁下部にプレート²⁾を介してボルトで固定した剛結合となっている。この構造に対して、図-3に示したような模型を作成し、柱頭部ノードの反力値を調べる実験をおこなった。いくつかの荷重条件の中で、箱桁先端部に鉛直方向荷重を載荷した時の、図-3中の①で示した位置の軸直角方向に並ぶ柱頭部ノードの反力の計測値を図-4に示す。この結果をみると、軸直角方向に並ぶ2本の支柱において、柱頭部ノードの反力値がばらついていることがわかる。これは、模型の製作過程で生じる柱頭部ノードの結合の不具合によるものと考えられる。このような結合の不具合は、実構造の施工時にも当然起こり得ることであり、結合の不具合が周りの柱頭部ノードに与える影響について知ることは重要なことである。このことから、有限要素法解析により、柱頭部ノードに結合の不具合があった場合の、その周囲のノードが受ける影響として、その反力値について調べた。

3. 解析モデルおよび解析手法

本研究では、結合部における不具合を、その部材間で伝達される力の低下として捉え、解析上では、不具合があるとした位置に、通常の部材よりも断面積および剛性を低減させた部材を導入すること



で表現した。解析モデルとして図-5および図-6に示すモデルを作成した。この解析モデルでは、柱頭部ノードを片側ピン結合の骨組要素として取り扱った。荷重条件としては、図-5中に示した2つの荷重点および図-6中に示した1つの荷重点にそれぞれ鉛直方向荷重 3.64tonf を与える。それぞれのモデルにおいて不具合がないとして解析した結果を基準とし、これと、任意の結合部に不具合があるとして、その位置に断面積等を低減させた部材を導入して解析した場合の結果を比較した。その不具合のある部材として、基準よりも断面積を 1/9、剛性を 1/81 にした部材を導入し、解析を行なった。

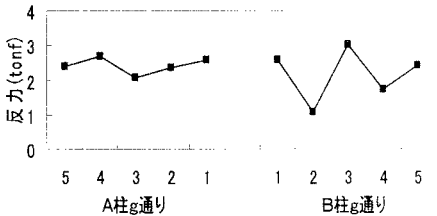


図-4 模型実験によるノード反力の計測値

4. 解析結果

図-5のモデルでは解析は8ケース行なったが、それぞれの解析ケースでは表-1中で●を付けた柱頭部ノードに不具合があるとして、その位置に断面積を低減させた部材を導入し解析を行なった。この結果として、それぞれのケースでの、図-5中に②で示した位置の軸直角方向に並ぶノードの反力値をまとめて図-7に示す。さらに図-6で示すモデルに対し、図中★印で示す2ヶ所に不具合があるとして解析を行ない、その結果として図中③から⑦で示した位置の軸直角方向に並ぶノードの反力値をまとめて図-8に示す。これらの解析の結果、どのケースにおいても、不具合がある軸直角方向並びのノード間で反力分布の変化はみられるものの、軸方向についてはそれ以外の通りの反力値は、不具合がある場合とない場合でほとんど変化しないことがわかった。

5. あとがき

トラスと箱桁の結合点である柱頭部ノードのうち隅角部内側のノードに力の伝達の不具合が存在した場合、主として軸直角方向に影響が伝わり、軸方向のノードには影響は伝わらないということがわかった。

参考文献

- 1) 前田昌俊・北村泰寿：多点結合構造形式の隅角部における力の伝達に関する実験的検討，神戸大学自然科学研究科紀要，第19号-B，2001。（印刷中）

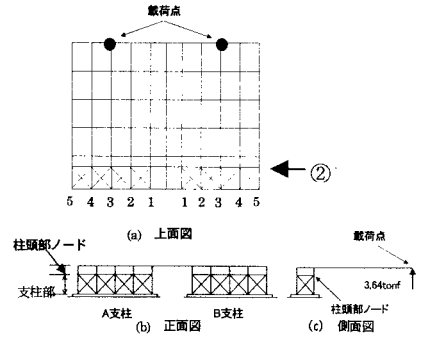


図-5 解析モデル 1

表-1 各ケースの不具合の位置

	5柱	4柱	3柱	2柱	1柱	1柱	2柱	3柱	4柱	5柱
case1	●									
case2		●								
case3			●							
case4				●						
case5					●					
case6						●				
case7							●			
case8								●		

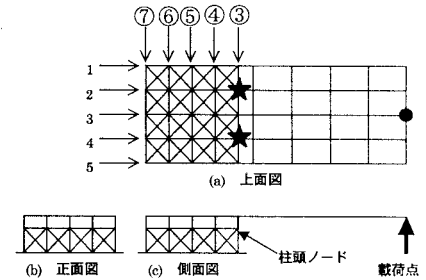


図-6 解析モデル 2

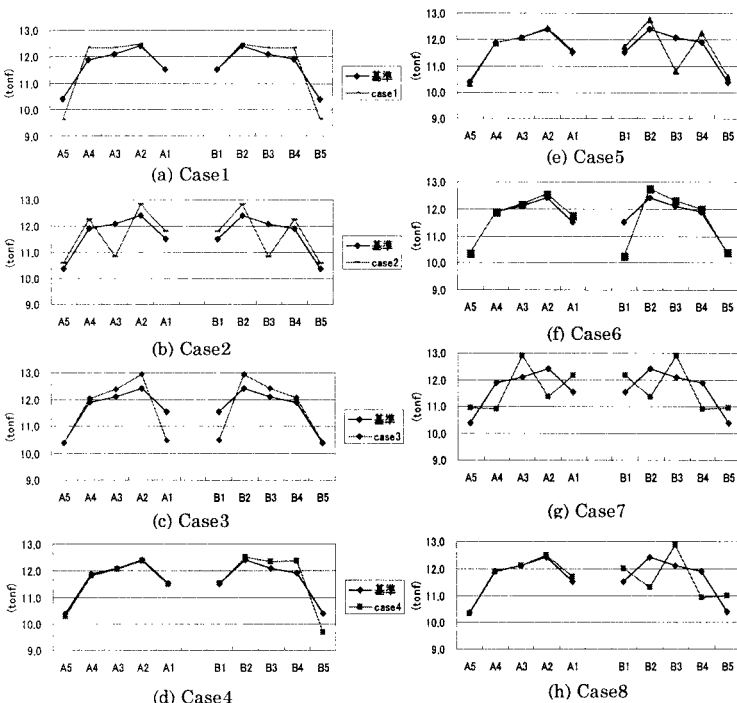


図-7 解析モデル 1 の結果

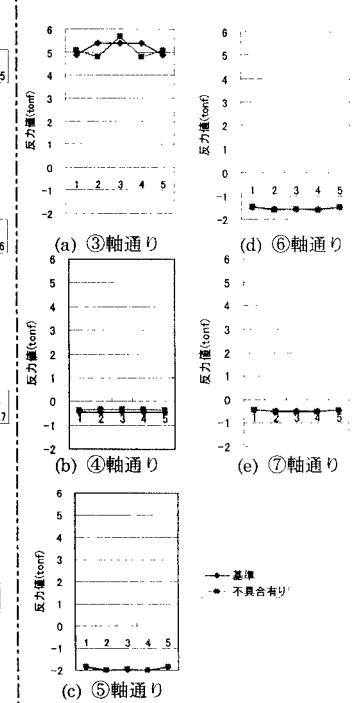


図-8 解析モデル 2 の結果