

I - 2 2ヒンジアーチの影響面について

関東学院大学 正会員 鎌田正義

〃 〃 増淵文男

三和鋼器 株 〃 矢嶋 望

立体アーチの各部材の荷重分配状態は、アーチライズ比を変化させると大きく影響を受ける。本研究は前報¹⁾の実験を基に、2種類のアーチライズ比をもつ3主桁3本横桁の2ヒンジアーチモデルを考え、応力が最大となる格点位置の影響線を描きその影響面を求め、アーチライズ比を変化させた場合の影響について検討したものである。

§ 1. アーチモデル

実験モデルは図-1の構造からなり、設計上用いられている曲げ格子剛度 ($E=1090$)、ねじり格子剛度 ($GI=0.90$) を考慮し、支間長および各部材断面を決定した。また実験モデルはアーチライズ比を $h/l=1/4$ の場合と $h/l=1/5$ の場合の2種類とし、アーチ曲線式 ($y = \frac{4h}{l^2}(l-x)x$) からアーチの線形を定めた。載荷位置は全格点に一点集中載荷を行い、ひずみ測定から応力を求め影響面を描いた。

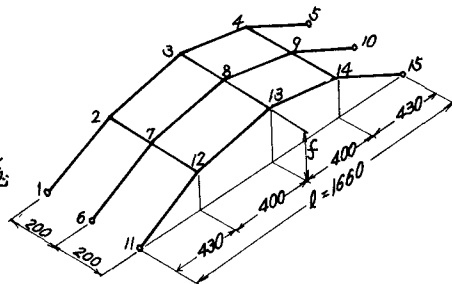


図-1. アーチ実験モデル

解析モデルはアーチライズ比に5種類 ($1/3, 1/4, 1/5, 1/7, 1/10$) の変化をもたせ、全格点に一点集中載荷 ($P=1$) を行い、曲げモーメントおよび軸力、応力の影響面を描いた。

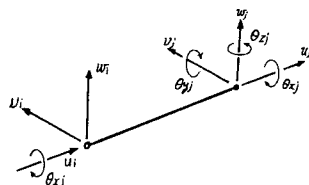


図-2

§ 2. 理論解析

変形法によるマトリックス構造解析を用い、主桁端部材にはピン構造とした剛性マトリックス (図-2) を考え、他の部材は通常の剛節要素からなる1部材/2要素の剛性マトリックスを用い解析を行った。

V_{1b}	V_{3b}	V_{5b}	V_{7b}
V_{2b}	V_{4b}	V_{6b}	V_{8b}

図-3 V_{ab} { a: panel 番号
b: ライズ比

§ 3. 解析結果

格点2について曲げモーメントおよび軸力、応力の影響面から、図-3の各panelの影響体積を算出し、アーチライズ比の変化に伴う体積変化を比率によって比較検討した。図-4は曲げモーメントによる各ライズ比のpanel V_{1b} を1としたとき、他panelとの体積比率を表わした。この図から V_{1b} が各ライズ比とも最大となり、ライズ比 $1/3 \sim 1/5$ では V_{1b} と V_{3b} 、 V_{5b} と V_{7b} 、 V_{2b} と V_{4b} の絶対値がほぼ等しく平行直線となった。図-5は上記と同様に軸力によるpanel体積比率を表わし、各ライズ比とも V_{1b} が最大となり、ライズ比の減少に伴い V_{3b} 、 V_{5b} と同傾向の低下を示した。図-6は同様に応力によるpanel体積比率を表わし、各ライズ比とも V_{1b} が負の最大値となった。図-7は曲げモーメントによる V_{1b} の体積を1としたとき、ライズ比の変化に伴う他panelとの体積比率を表わした。 V_{1b} はライズ比の減少に伴い増加した。また上記と同様に図-8は軸力によるpanel体積比率を表わし、ライズ比の減少に伴い V_{ab} は増加する傾向となった。図-9は同様に応力によるpanel体積比率を表わし、 V_{1b} はライズ比の変化にあまり影響されずにほぼ1.0に近い値であり、図-6と同じ傾向となった。またラ

イズ比 $1/7$ のときの V_{17} , V_{37} , V_{67} の体積比率は極値となった。

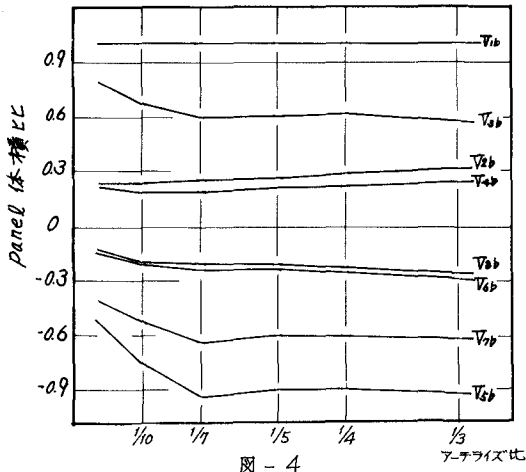


図 - 4

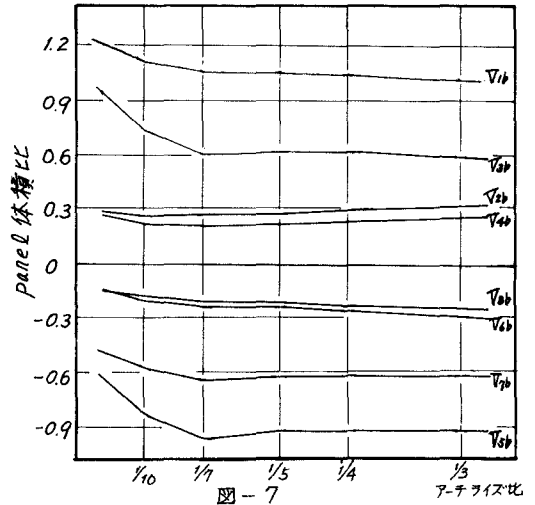


図 - 7

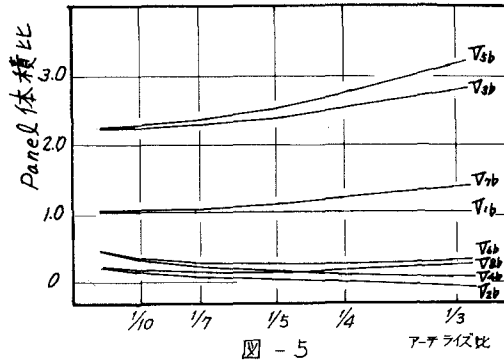


図 - 5

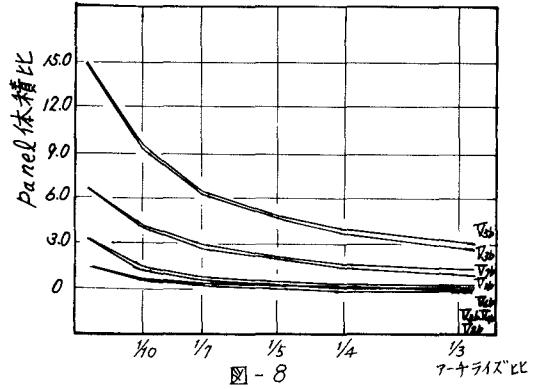


図 - 8

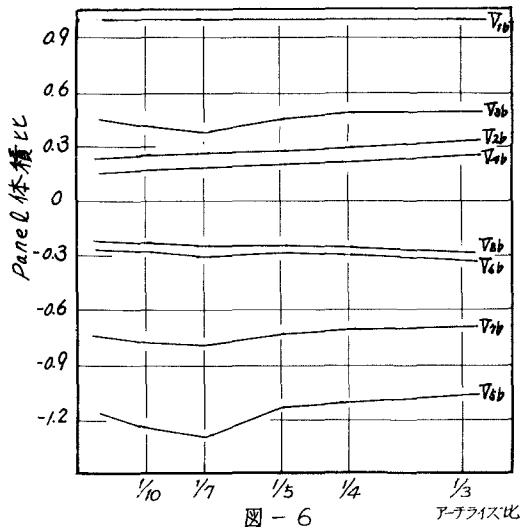


図 - 6

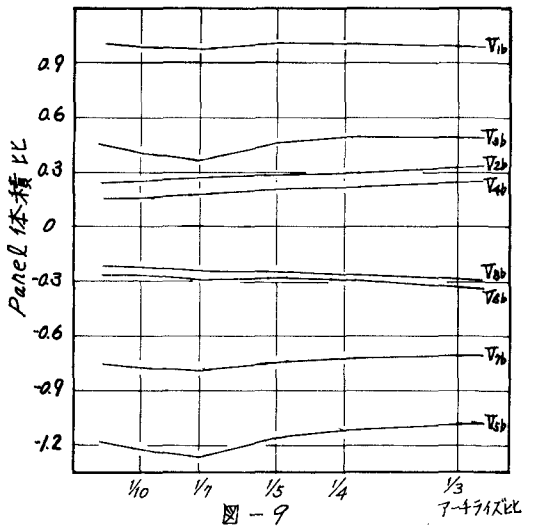


図 - 9

8.4. 参考文献

- 1) 鎌田・増利・矢嶋：土木学会第7回関東支部年次発表会講演概要，1980.1，pp 5～6。