

九州大学 工学部 正 大塚 久哲
九州大学 大学院 学 占部 達也
佐世保重工業 正 宮村 重範

1. はじめに 斜張橋の主桁支持方式としては、自定式・完定式・部定式の3種類が考えられるが、このうち部定式が最も経済的な構造となりうる事が指摘されて以来、それらの力学特性が理論的にはかなり明らかにされてきた。部定式では主桁に軸力を伝達しない伸縮継手を挿入する必要があるが、継手部分でのモーメント伝達に関しては任意に選択できる。本研究では、モーメント伝達性能が異なると予測される3種類の継手を製作して部定式および自定式斜張橋の模型実験を行い、継手の差異が全体挙動に及ぼす影響について検討したので、その結果を報告する。部定式では主径間と側径間の2通りの継手位置に対し実験した。

2. 模型橋の概要と実験種目 図1に示すように中央径間550 cm、側径間255 cmの9段マルチケーブルのセミハープ型斜張橋を、主桁には角形鋼管（60×30×1.5 mm）、塔にはH形鋼（100×100×6×8mm）、ケーブルにはP C鋼棒（φ2.9 mm）を用いて製作した。ケーブルの定着にはコッターを使用し、主桁側の定着装置はケーブル張力の調整ができる構造とした。写真1は主塔付近の模型橋を、写真2～4は3種類の継手を示す。継手AからB、Cの順にモーメントの伝達率が大きくなることを意図している。部定式斜張橋の実験種目を表1に示す。荷重は主径間中央点に100kgの集中荷重をジャッキにより載荷すると共に、全ての主桁定着点に10kgの重りを吊り下げた。

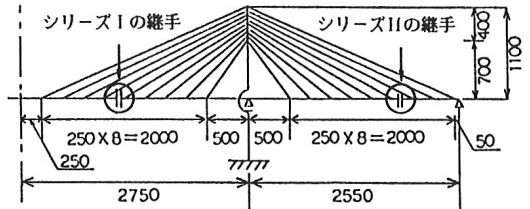


図1 模型橋一般図

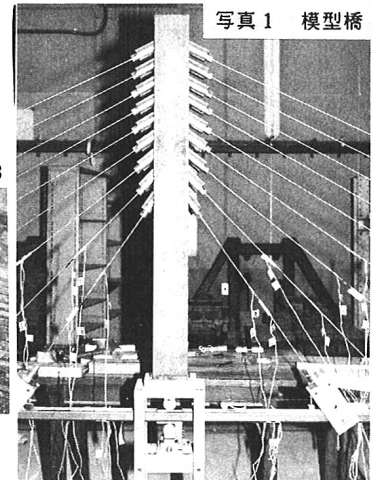


写真1 模型橋

写真3 継手B



写真2 継手A

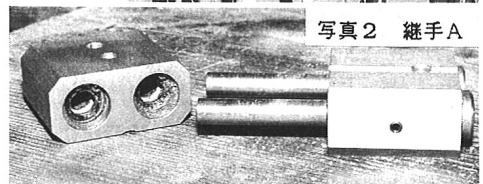


写真4 継手C

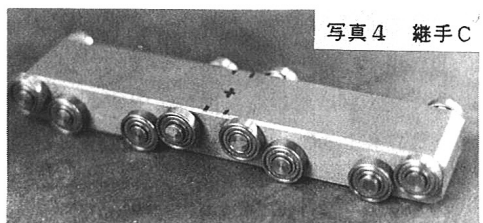


表1 部定式斜張橋の実験種目

継手位置		
	I（主径間側）	II（側径間側）
継手の種類		
A	○	○
B	○	○
C	○	—

（注）—については実験を省略

4. 実験結果と考察 自定式および部定式I-A、I-Cの主桁の軸応力・曲げ応力・鉛直変位とケーブル応力を図示すれば、図2～図5を得る。図には、マトリックス構造解析による理論値を併記した（ $k=0$ はモーメント非伝達、 $k=\infty$ はモーメント完全伝達を示す）。軸応力の図から、伸縮継手の挿入により軸力分布が大幅に改善されることが知られる。部定式AとCの差は、理論値および実験値ともに小さい。ただし、継手より中央部分の部定式の実験値は理論値よりかなり小さく、継手位置で軸力の伝達が行われていることを窺わせる。曲げ応力の分布からは、I-A がモーメント非伝達に近く、I-C はある程度モーメントを伝達することがわかる（I-B の結果はI-A の結果と殆ど一致す

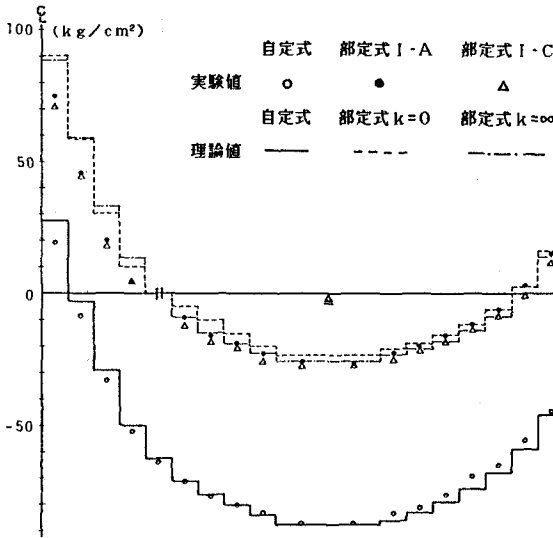


図2 主桁の軸応力比較

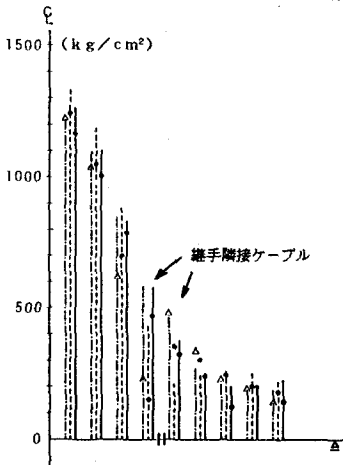


図5 ケーブル応力比較

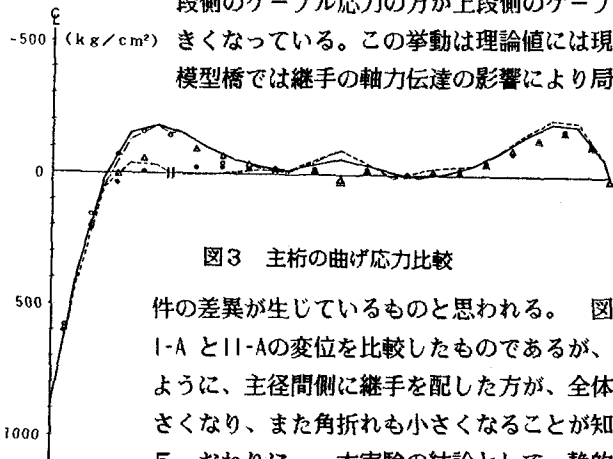


図3 主桁の曲げ応力比較

件の差異が生じているものと思われる。図6はシリーズI-AとII-Aの変位を比較したものであるが、図に見られるように、主径間側に継手を配した方が、全体的に変位が小さくなり、また角折れも小さくなることが知られる。

5. おわりに 本実験の結論として、静的挙動からは継手を主径間側に配した方が有利であると言えよう。また、

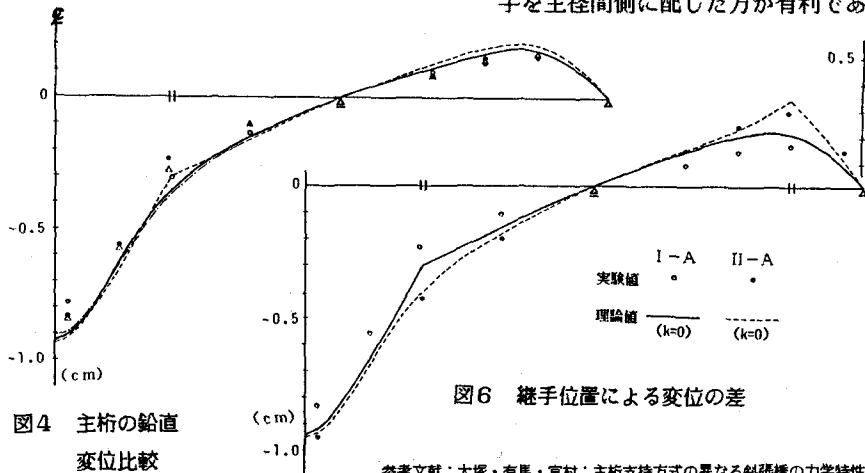


図4 主桁の鉛直変位比較

図6 継手位置による変位の差

モーメントを伝達しない継手は主桁のモーメント量を減らすことができ、変位の増加もほとんどないことから、継手部の角折れによる走行性能の問題点を克服できれば、望ましい継手タイプと言えよう。