

## I-480

## 自定式及び部定式長大斜張橋の地震応答特性

九州大学大学院 学 大久保浩弥 新日鐵 正 篠崎 晴彦

九州大学工学部 正 大塚 久哲 八代高専 正 水田 洋司

1. はじめに 主桁に軸力を伝達しない伸縮継手を挿入した部定式斜張橋は、静力学的な面から長大支間  
 有利であることが指摘されている。著者らはこの構造系に関して地震波を入力した地震応答解析を行ってき  
 したが、これらは主として自定式と部定式の最大応答値の比較に主眼を置いていた。そこで、本文は、  
 自定式と部定式の揺れ方の違いを、時刻歴応  
 答解析によって明らかにしようとするもので  
 ある。

2. 解析モデル 図-1に示すような3径間連  
 続の鋼製自定式斜張橋を対象とする（諸元は  
 名港西大橋を参考とした）。

部定式斜張橋のモデルは端支点より18本目  
 と19本目のケーブルの主桁定着点間にモーメ  
 ント非伝達の継手を有し、端支点はヒンジ支  
 点とした。

## 3. 解析結果および考察

入力地震波としてEl Centro NS波（最大加速度150gal）を橋軸水平  
 方向に各支点同時入力したときの、任意点の時刻歴変位応答を自定式と部定式の両モデルについて示す。

(1) 主桁鉛直変位(図-2) 側径間A点の変位応答のみを示すが、主径間の応答も側径間とほぼ同じである。

自定式では、応答波形が周期のほぼ一定な正弦波に近く、限られたモードにより応答が支配されている。  
 この図より算出した周期は約2.7秒で、本橋での2次の振動モードに相当する。一方、部定式の鉛直変位は自  
 定式に比べて複雑であり、多数のモードが応答に寄与していることが知られる。自定式、部定式ともに実線

と破線が逆  
 位相である  
 ことから、  
 主桁の上下  
 動が逆対称  
 であること  
 がわかる。

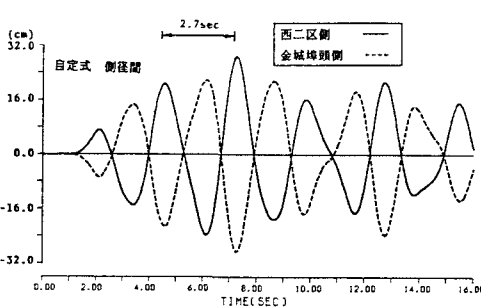


図-2 主桁鉛直変位

(2) 主桁水平変位(図-3.1、3.2) 側径間及び主径間のA、  
 B点の応答について示す。まず、自定式では側径間、主径  
 間ともに応答波形の振幅、周期が一致しており、主桁各部  
 がほぼ一樣な大きさで全体的に同方向に振動していた。周期  
 は1.7秒ではほぼ一定していることから、本橋では3次モー  
 ドが水平動を支配していると言える。部定式では、側径間  
 の応答が複雑であり、両継手間の応答（B点）は継手外側  
 の応答に比べて周期が長く、しかも実線と破線が完全に重  
 なっている。このことから、継手の内側の桁全体がほぼ一

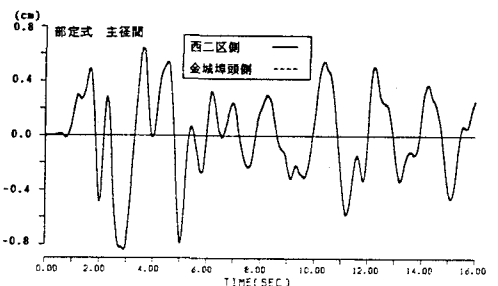


図-3.1 主桁水平変位

様な大きさで、しかも外側の桁と異なる応答をしていることがわかる。

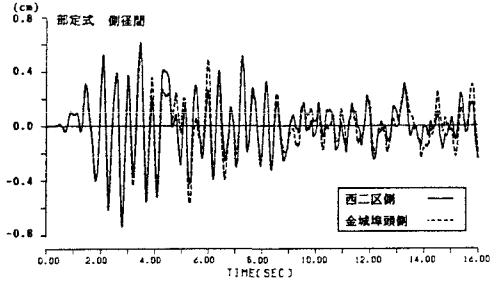
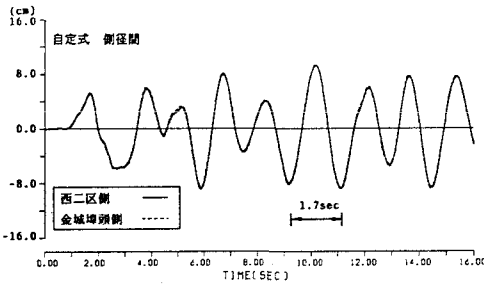


図-3.2 主桁水平変位

(3)塔水平変位(図-4) 塔の変位応答は塔最下端（ケーソン重心）、弾性拘束ケーブル定着点（西塔〈西2区側〉左側ケーブル）、塔頂の3点について図示する。塔下端の応答は自定式、部定式の差はほとんどなく、高周波の応答を示している。塔の上部にいくに従って自定式では長周期の振動となるが、部定式では塔下部の揺れ方に近く、自定式と部定式の差が明確に現れている。塔頂では、部定式も長周期の揺れ方になるが、高周波の波形が残っている。弾性拘束ケーブル定着点の応答は自定式の場合、両節点の応答の

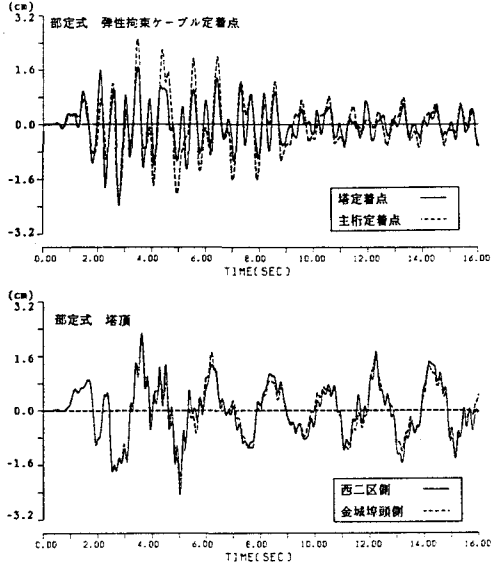
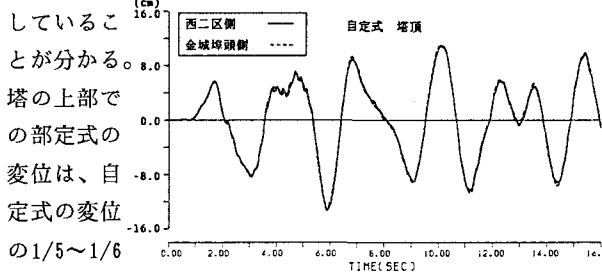
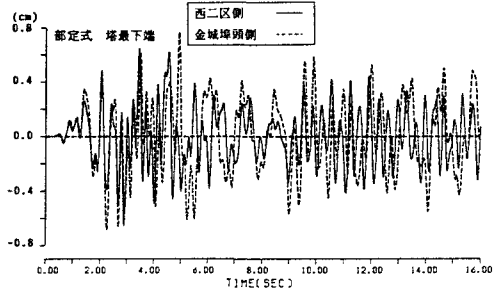
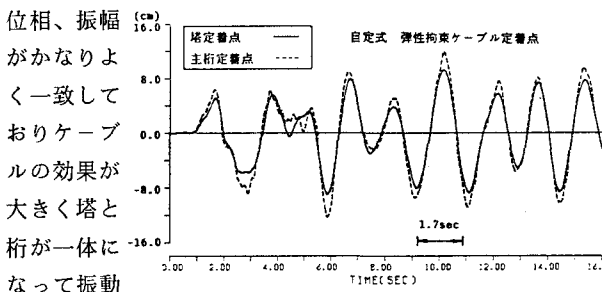


図-4 塔水平変位

4. 結論 自定式、部定式ともに水平振動と鉛直振動の卓越周期が異なっていた。自定式は限られた低次のモードによって応答が支配されており部定式よりも応答が長周期で、その周期もほぼ一定であった。一方、部定式ではかなり多数のモードによって応答が支配されており、自定式より複雑な応答波形を示す。しかし、変位振幅は自定式よりも小さかった。これは、部定式の場合地震波の入力点が自定式より多くなり、しかも支点別に入射された地震波が互いに打ち消し合う効果を有するためであると思われる。断面力応答については講演当日に発表する。今後は橋軸直角方向の振動に対して同様な検討を行う予定である。

参考文献 1)大塚、水田、園田:主桁支持方式の異なる長大斜張橋の地震応答特性:土木学会第41回年次講演会概要集 I-484, 1986年11月