

多点入力系高架橋の耐震応答解析

京都大学工学部 正員 山田 善一
岡山大学工学部 正員 竹宮 宏和

京都大学工学部 正員 河野 健二
東京電力 正員 〇小谷 豊

1. まえがき

近年、土木構造物は増々大型化され、より苛酷な自然条件の下で、建設される機会が多くなっている。わが国が世界有数の地震発生国であることを考えると、こうした大規模構造物の耐震性の検討が今後、増々重要になると予想される。構造物が大型化するにつれ、各支点に入力する地震動は、位相差を有する波動となる。このような構造物の耐震設計を行なう場合、地震動の位相差に基づく応答特性について検討する必要があると考えられる。これまでの一連の研究により、地震動の位相差が構造物の応答に及ぼす影響について、いくつかのことが明らかにされている。しかしながら、地盤、構造物、地震波等のパラメーターが、多点入力系としての応答に及ぼす影響については、明らかにされていない点が多い。本研究では、このパラメーター特性に注目し、高架橋の耐震応答解析を行なった。

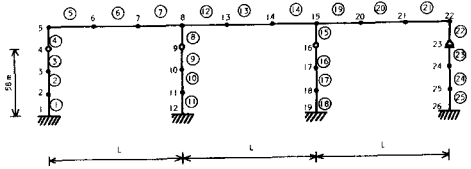


図1 解析モデル

2. 多点入力系の応答解析

本研究では、図1に示す3径間高架橋を解析の対象とし、モデル化するに当たり、有限要素法を用いた、S-1, M-1, L-1モデルのスパン長は、それぞれ84m, 120m, 180mである。地震波の入力に関しては、同一波形の地震波が、入力点間の距離に比例する時間のずれを持て入力すると仮定した。また、地震波の最大加速度は、橋軸直角方向200gal, 橋軸方向100gal, 上下方向100galとし、実地震入力による解析の場合は、El Centro NS (1940)をこのような最大加速度に換算して用いた。これらの高架橋を多点入力系として、応答解析するに際して、小坪らと同様に、各次振動モードの刺激係数を地震入力の位相差に応じて修正した応答スペクトルを用いる解析法と、位相速度を考慮した実地震波入力による応答解析法を用いた。応答スペクトルを用いた解析により求めた、位相速度の各節点変位に及ぼす影響、各節点の曲げモーメントに及ぼす影響を示すのがそれぞれ、図2, 図3である。また、

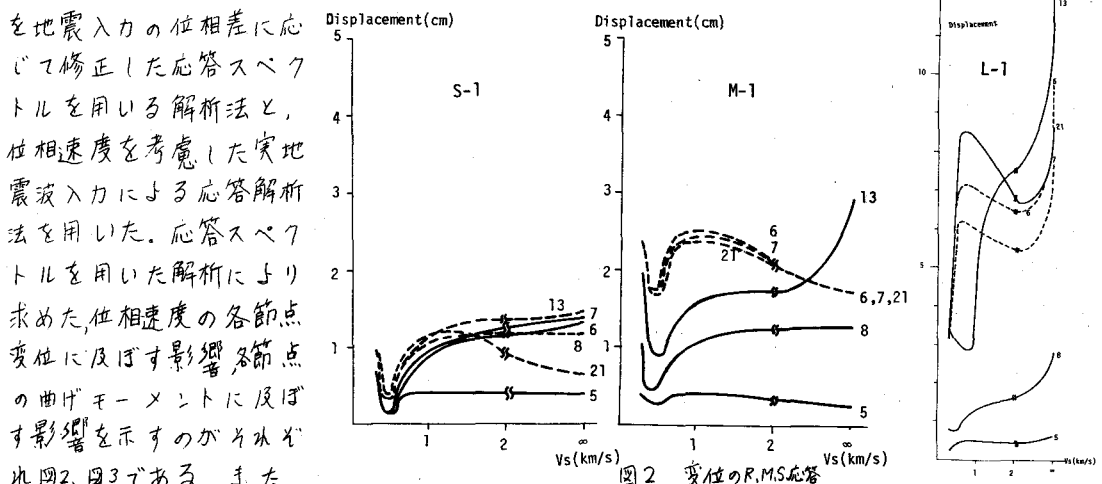


図2 変位のR.M.S.応答

図3 曲げモーメントのR.M.S.応答

図4 El Centro NS 入力による最大変位