連続高架橋模型の2方向加振実験による円形断面鋼製橋脚の終局挙動

正員 英村 徹 子生員 松倖 陽 ノェロー員 小畑 a 同这十学 Li Liangenhang Van Va	́нц/±-	エ日	南 ++	做	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	大沢	ノノが気	一一日		LLL th∉
	同这十学	正頁 契約 個 Li Jiangzhong		子生貝 松倖 Van Yu		汤	ノエロー貝	小小山	畒火	

1. はじめに: 連続高架橋のレベル2地震動に対する耐震設計では、橋脚の損傷のみが許容されている. そのため、既往の実験では橋脚単体を対象としたものが多いが、実際には橋脚一支承一上部構造の連成効果が橋脚の挙動に大きな影響を与える.本研究では、この連成効果をより実現象に即した形で再現し検討するため、2 径間連続高架橋大型模型(s=1/6.7)の水平2方向加振実験を中国同済大学が所有するマルチ振動台で最近実施した.ここでは無充填円形断面橋脚について得られた結果を簡単に報告する¹⁾.

2. 実験概要: 実験供試体は図1に示すような2径間連続高架橋であり橋脚,積層ゴム支承および上部構造により構成される.橋脚は3本とも表1に示すように同一諸元とし端部橋脚に比べて中央橋脚の軸力比を大きくすることで、中央橋脚の損傷が先行するように設計した.また,積層ゴム支承、上部構造には加振時に損傷が生じないよう諸元を決定している.入力地震動には日本海中部地震津軽大橋観測波(Tsugaru 波)のLGおよびTR成分を270%に増幅し、時間軸を相似則に従い1/√s倍に調整のうえ実験供試体の橋軸,橋軸直角方向に同時入力している.本研究では橋脚の挙動に着目し、橋脚上横梁での変位および支承下部に設置した高精度の6分力計による荷重・モーメントから橋脚頂部の変位,復元力を算出し検討を行う.

3. 橋脚の終局挙動: 図2に示す橋脚頂部の水平変位時刻歴応答によると,初期分担軸力の相違があるにもかか わらず中央橋脚と端部橋脚の水平変位はほぼ一致して推移しており,上部構造による相対変位の拘束効果が大きい ことがわかる.また,入力加速度の大きな20秒前後よりも遅れて30秒付近から橋軸直角方向の水平変位の急激な 増大が始まっている.また,中央橋脚の局部座屈は端部橋脚より先行して発生するが,単柱試験²⁰のように偏った 局部座屈は生じず,図3に示すようなほぼ完全な形の提灯座屈が生じた.これは,両端の橋脚による拘束効果が関 係しているものと思われる.このような現象は過去の単柱加振実験では見られず,上部構造により各橋脚が連結さ れていることによる荷重の再配分の影響があるものと考えられるが,今後より詳細な検討が必要である.

次に、図4、図5に示す等価水平復元力一水平変位関係および等価水平復元力合力の時刻歴を見ると、端部橋脚 に較べ中央橋脚の耐力低下が顕著であり時間的にも先行して生じていることがわかる.これは先に述べた橋脚基部 の局部座屈が中央橋脚で大きく生じていることにも一致する.また、図6の各橋脚の軸力の推移をみると、加振の 進行に伴い中央橋脚の軸力が減少して端部橋脚へ移行し最終的には分担軸力が逆転している.これは、軸力比の大

きな中央橋脚に局部座屈が大きく先行 して生じるものの局部座屈の進行によ り沈下が顕著となり中央橋脚の分担軸 力が局部座屈の小さい端部橋脚へ移行 していることを表している.





連絡先 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学 TEL052-735-5021 FAX052-735-5563 キーワード 連続高架橋,加振実験,連成効果,終局挙動

0.04



また, Pushover 解析における最大耐力を限界 値とする復元力照査法 3の適用性について検討を 加える.図7に等価水平復元力のトラジェクトリ を限界値で無次元化して限界曲線と比 較して示す. 図5および図7では、い くつかの一定軸力下での最大耐力を求 め線形補完することで軸力変動を考慮 -15 -10 している.これによると、応答値は終 局限界である限界曲線にほぼ到達して おり(図中の赤丸), 到達後は限界曲線の 付近で推移したのち,耐力低下が生じ 大きな変位が現れている. これより連 -15 -10 続高架橋においても本照査法の適用が 可能であると考えられる.

5. まとめ: 最近実施した連続高架 橋加振実験における鋼製橋脚の終局挙 動について簡単な検討をおこなった.その結果, 無充填橋脚では上部構造による拘束の影響がみ られ,損傷の小さい橋脚へ軸力分担が移行する 現象がみられた.また,復元力合力が限界値に 到達後,荷重低下が生じ変位が増大しており, 復元力照査法の妥当性も確認した.

<u>謝辞</u>: 本研究は JSPS 科研費 23246084 の助 成を受けたものです.

<u>参考文献:</u>1) http://kozo4.ace.nitech.ac.jp/ Shaking_Table_Test/index.html 2) Goto, Y. et. al.: J. Struct. Engrg., ASCE, 登載予定. 3) 後藤芳顯ら, 構造工学論文集, Vol.55A, pp629-642, 2009.



