

ケーソン橋脚の応答特性における地震動の強さの影響の考察

東北大学工学部 正員 〇平形一大  
同 工 正員 佐武正雄  
同 工 正員 浅野照雄

1 まえがき

橋梁の下部構造異なるケーソン橋脚の地震応答特性は、地震波の性質により、影響を受けらるゝと思われる。これは、地震波の周波数特性、エネルギーなどが大なる原因として考えられながら、本文は、地震動の強さとして加速度波形の絶対値を用い、ケーソン橋脚の応答特性における地震動の強さの影響について、若干述べる。

2 地震記録の概要

対象とした橋梁は、宮城県仙台市の北三川に架設された、いわゆる組立式ケーソン橋の、解析に用いた記録は、(可動支承)のケーソン・底部・橋脚、埋込部および橋脚(桁位置中央部)と得られ、その概要は表-1に示す通り、震度Ⅴ(応答率)の規模の地震である。

表-1 地震記録の概要

地震記号	時間	震度	時刻	震源地
\$510604	13:24	3	6.8	宮城県沖
\$511108	17:19	3	6.2	"
\$520513	10:26	3	5.0	"
\$530612	17:06	3	5.8	"
\$530621	19:54	3	5.8	"
\$530727	16:24	3	5.1	"

3. 解析方法と結果

地震動の強さを表わす手法は種々あり、この場合は、(1) 本記不慣れた要素もあり、これに使用目的によって使い分けが必要があると思われる。本文では次の二つを考えたことにする。即ち

$$A_T = \int_0^T |\ddot{u}| dt \quad \text{(2) 加速度}$$

$$A_{max} = \frac{1}{T} \int_0^T |\ddot{u}| dt = \frac{V}{T} \quad \text{T: 地震継続時間}$$

表-2 地震動の強さとケーソン橋脚および橋脚橋桁の応答倍率

地震記号	橋脚 垂直方向						橋脚 橋桁 方向							
	\$A_T\$	\$t_1\$	\$A_{T1}\$	\$A_{TC}\$	応答倍率	\$T_{TC}\$	\$A_{TC}\$	\$t_2\$	\$t_3\$	\$A_{T2}\$	\$t_4\$	\$A_{T4}\$	応答倍率	
\$510604\$	1.68	1.0	4.68	6.4	6.1	2.2	2.5	2.44	1.2	2.09	6.2	6.3	0.89	0.50
\$511108\$	5.52	4.0	1.39	3.9	4.4	2.0	4.0	6.58	2.8	1.92	6.3	6.8	0.35	0.36
\$520513\$	5.38	2.2	2.45	4.5	1.8	2.1	4.0	6.4	2.6	2.49	6.7	7.9	0.35	0.15
\$530612\$	8.28	2.6	2.33	4.5	6.4	2.1	1.8	14.0	4.4	3.31	4.4	4.4	0.24	0.57
\$530621\$	4.1	6.7	3.54	3.3	4.1	1.5	4.4	26.14	7.0	3.13	4.2	4.7	0.31	0.41
\$530727\$	1.58	7.8	1.95	4.7	3.7	2.2	4.2	5.2	1.6	2.19	4.1	5.5	0.74	0.29

また、地震波入

(A<sub>0</sub>の単位: g、t<sub>1</sub>の単位: sec)

力か強さをケーソン・底部の記録を考慮し、純粋時刻および主要動の最大と最小との時間として求めた。なお、ケーソン・橋脚および橋脚・橋桁の応答倍率を比較するため、それぞれに対応して \$A\_T\$ の比 \$A\_{TC}\$, \$A\_{T4}\$ を求めた。\$A\_T\$, \$t\_1\$, \$A\_{TC}\$, \$A\_{T4}\$ を求めた結果は表-2に示す通りである。応答倍率と \$A\_T\$ の関係はこの表のみでは限りは明らかでない。次に、\$A\_{TC}\$・\$A\_{T4}\$ と応答倍率を比較すると比較的一致しているのがわかる。これは、地震動強さとして加速度絶対値を用いることが妥当なことを示している。また、\$A\_T\$ と応答倍率とを比較すると、必ずしも \$A\_T\$ の大きさと関連しない。\$A\_{max}\$ である \$A\_{TC}\$ は、どちらかというとは、僅か小さい方が応答倍率が大なる傾向がある。このことは、地震動が強の場合、構造物応答が非線形となることによるものと考えられる。

4. あとがき

ケーソン橋脚の応答特性として、応答倍率を別にし、地震動の強さとして主要動の最大と最小との平均絶対加速度とを考慮し、その影響を調べた結果、その強さが大きい程、倍率は小さくなる。他の橋梁についても、この応答特性は、今後の調査によって定まる。

参考文献

1) 国井, 田中: 地震動の強さを評価する方法について, 総合都市研究, 第2号, p.11-p.14, 1978