

建設省土木研究所 正員 川島一考

相沢 興

高橋和之

1. まえがき

橋の耐震性の向上を図るためには、下部構造とその周辺地盤の地震時挙動を適切に把握することが必要である。本小文は、現在までに観測された地盤上及び、橋脚上の強震記録をもとに最大加速度に着目した増幅率を、予備的に検討しに結果を報告するものである。

2. 解析対象としく記録

解析対象としたのは、表-1に示す14地点において観測された267記録である。これらは、橋脚天端及び周辺地盤の2ヶ所において、同一地震により記録された最大加速度10gal以上の記録である。マグニチュードMが不明の1地震を除く266地震をM別に分類すると図-1のようになる。全体としてはM7以下のものが83%を占めており、Mの大きき記録数は少ない。

3. 地盤へ橋脚の最大加速度の増幅特性

地盤上最大加速度 A_g と、橋脚上最大加速度 A_p の関係を次式のように仮定した。

$$A_p = a \times A_g^b \quad (1)$$

ここで、 a, b は未定係数である。前述した267記録を用い、基礎形式および方向別に重回帰分析を用い、係数 a, b を求めると表-2のようになる。まず、基礎別に分けず全データから橋軸直角方向(T_r)、橋軸方向(L_g)、上下方向(U_d)の A_g と A_p の関係を示すと図-2のようになる。地盤から橋脚天端に至る増幅率(A_p/A_g)は橋軸方向が一番大きく、以下橋軸直角方向、上下方向の順となっている。また増幅率(A_p/A_g)は、 A_g が大きくなるにつれ減少している。これは、マグニチュード、地盤から橋脚までの距離、地盤条件などに影響されており、この結果から単独に加速度が大きくなると増幅率が減少するとは言えない。次に、基礎形式別に橋軸直角方向、橋軸方向、上下方向について増幅率(A_p/A_g)を示すと図-3, 4, 5のように表-1 解析対象とした橋梁および基礎形式

なる。増幅率(A_p/A_g)は一般に直接基礎が一番大きく、以下ケーソン基礎、杭基礎の順となっている。これは基礎の剛性、もしくは、地盤条件等によって変化すると考えられる。また、直接基礎を除くと水平2成分に比べ、上下成分の増幅率がかなり小さいことがわかる。

4. まとめ

(1) 地盤から橋脚天端に至る増幅率(A_p/A_g)は、橋軸方向が一番大きく、以下橋軸直角方向、上下方向の順である。加速度が大きくなると、増幅率(A_p/A_g)は小さくなる傾向があるが、これは対象記録(マグニチュード、距離)に影響されており、今後検討が必要である。

(2) 増幅率(A_p/A_g)を基礎形式別に比較すると、一般に直接基礎が一番大きく、以下ケーソン基礎、杭基礎の順となっている。これは、基礎の剛性もしくは、地盤条件等に影響されていると考えられる。

観測所NO.	観測所名	基礎形式	記録数
101	新葛飾橋	ケーソン	10
104	新利根川橋	杭	25
106	草架高架橋	直接	32
112	紀ノ川大橋	ケーソン	10
113	平和橋	直接	3
204	新八幡橋	杭	8
205	石瀬戸橋	直接	5
302	関北橋	"	29
304	伊達橋	ケーソン	21
308	板島橋	"	6
310	平井大橋	杭	17
902	西新井橋	ケーソン	12
"	"	杭	11
905	巻合橋	ケーソン	39
907	平大橋	杭	39
合 計			267

参考文献

1) 岩崎地：強震記録に基づく地盤と橋梁基礎の動的相互作用の解析，
橋梁，1978.10

2) 岩崎地：道路橋中筒ケーソン橋脚の地震応答収(ばり)周辺地盤の影響の解析，
土木研究所報告，1980.3

3) 岩崎地：開北橋にける強震記録の解析，
土木研究所資料，1974.10

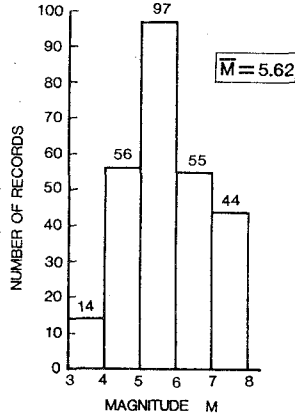


図-1 解析対象記録(M別)

表-2 係数 a , b 及び重相関係数

成分		a	b	重相関係数
全データ	Tr	2.363	0.744	0.722
	Ud	2.130	0.706	0.697
	Lg	2.639	0.763	0.705
直接基礎	Tr	1.698	0.938	0.917
	Ud	0.681	1.143	0.874
	Lg	1.354	1.114	0.885
杭基礎	Tr	1.406	0.836	0.757
	Ud	3.549	0.486	0.527
	Lg	3.426	0.619	0.582
ケーソン基礎	Tr	3.583	0.631	0.659
	Ud	3.384	0.558	0.668
	Lg	2.638	0.746	0.752

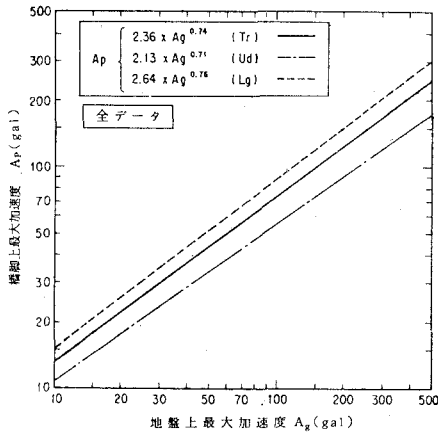


図-2 全データから求めた $Ag \sim Ap$ の関係

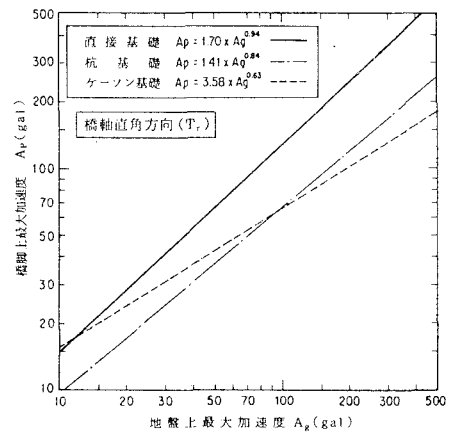


図-3 基礎構造別に分けた $Ag \sim Ap$ の関係 (Tr方向)

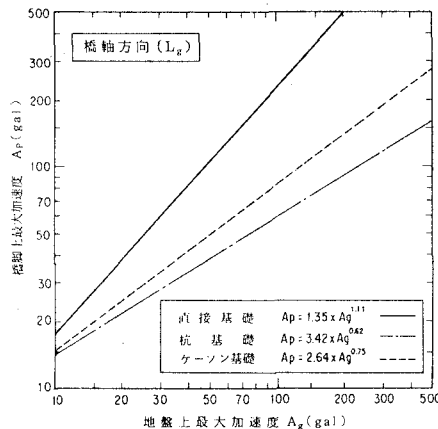


図-4 基礎構造別に分けた $Ag \sim Ap$ の関係 (Lg方向)

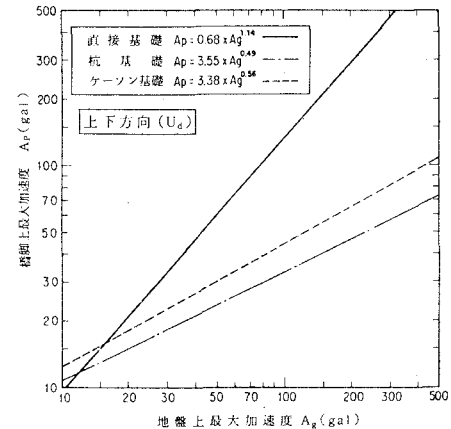


図-5 基礎構造別に分けた $Ag \sim Ap$ の関係 (Ud方向)