

III-723

重錘落下による打撃応力波形と底部土圧波形

関西電力(株)

正 ○福本彦吉

大阪市立大学工学部 正 大島昭彦 高田直俊

まえがき 筆者らは重錘落下による締固め機構を調べるために、室内締固め試験と同規模の条件で地盤を打撃したときに生じる重錘加速度の測定実験を行っている。これまでに加速度波形に及ぼす打撃条件(重錘質量、底面積、落下高)および地盤密度の影響を報告した¹⁾。今回は、重錘による打撃応力と模型地盤底部の土圧に与える打撃条件の影響を報告する。

実験方法 試料は奈良県生駒山産のまさ土で、最大粒径=2mm, 細粒分含有率=16%, $U_c=81$, $\rho_s=2.67\text{g/cm}^3$, $\rho_{dmax}=1.92\text{g/cm}^3$, $\rho_{dmin}=1.33\text{g/cm}^3$, $w_{opt}=11.8\%$ である。模型地盤は直径30cm, 層厚30cmで、最適含水比で相対密度 $D_r=35\%$ に締固めた。

重錘打撃は図-1に示す装置を用い、重錘を模型地盤中央に自由落下させる。重錘はロッド、質量調節板、貫入柱からなり、質量調節板の交換によって質量 m を1.25, 2.5, 5kgに、貫入柱の交換によって底面積 A を9.82, 19.63, 39.27cm²に変えることができる。重錘には加速度計を、模型地盤底部中央には土圧計(直径3cm)を取り付け、重錘打撃による加速度波形と底部土圧波形を捉えた。実験方法の詳細は文献1)を参照されたい。

表-1は実験条件で、重錘質量 m 、底面積 A 、落下高 H がそれぞれ2倍ずつ増える値を組合わせた(合計35ケース)。ただし、条件 $m=5\text{kg}$, $A=9.82\text{cm}^2$, $H=120\text{cm}$ のケースは重錘貫入量が大きくなりすぎるため行っていない。

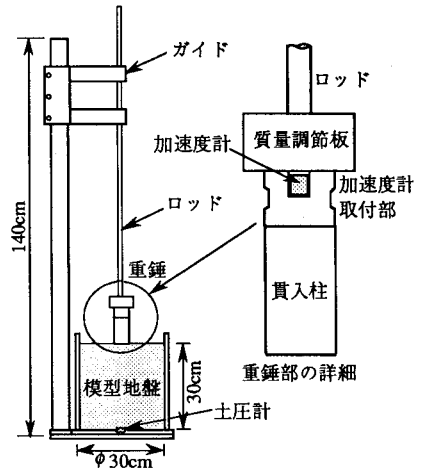


図-1 重錘落下装置

表-1 実験条件

地盤密度 D_r	重錘条件		落下高 H
	質量 m	底面積 A	
35 %	1.25 kg	9.82 cm ²	15 cm
	2.5	19.63	30
	5.0	39.27	60
			120

打撃応力波形と底部土圧波形 図-2に重錘による打撃応力波形を重錘条件別に示した。打撃応力 σ は測定した加速度 α から $\sigma=\alpha(m/A)$ の関係で求めている。図から、①波形形状は単位面積当たりの重錘質量 m/A が同じなら(図の右上がり斜めの並び)落下高別にほぼ同じである、②波形は2つのピークを持ち、 m/A が大きくなると第2ピークが卓越する、③衝撃の持続時間は m/A が大きいほど長く、落下高の影響は小さい。これらは文献1)で示した加速度波形の傾向と同じである。しかし、 m/A が大きいほど加速度は小さいが、打撃応力は逆に大きい。

図-3に模型地盤底部の土圧波形を重錘条件別に示した。土圧波形は m/A には相関はなく、打撃応力とはむしろ逆の傾向が見られる。第1ピーク値は A (図の縦の並び)とともに、最大値は mA (図の右下がり斜めの並び)とともに大きくなっている。これは重錘底面積 A が大きいほど地盤への重錘貫入量は小さいことと関連すると考えられる。

あとがき 重錘落下によって生じる打撃応力と底部土圧は打撃条件によって大きく異なり、また地盤内の応力の減衰状況も大きく異なると推測される。文献2)で加速度と地盤応力の詳細を考察している。

最後に、本研究は平成5年度文部省科学研究補助金(奨励研究A)を受けたことを付記する。

参考文献 1) 大島, 他: 地盤を重錘打撃するときの重錘挙動の測定—打撃条件と地盤条件の影響—, 第29回土質工学会, 1994.
2) 大島, 他: 重錘落下による重錘加速度および地盤応力と打撃条件の関係, 第49回土木学会, 1994.

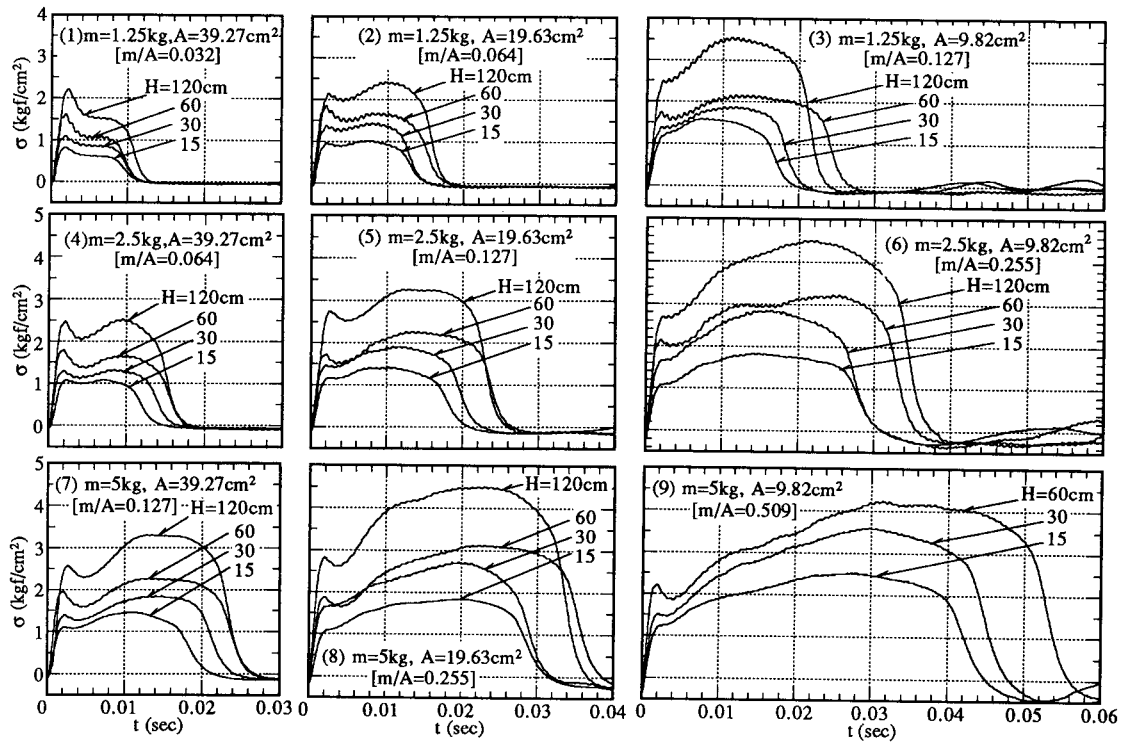


図-2 重錘による打撃応力波形

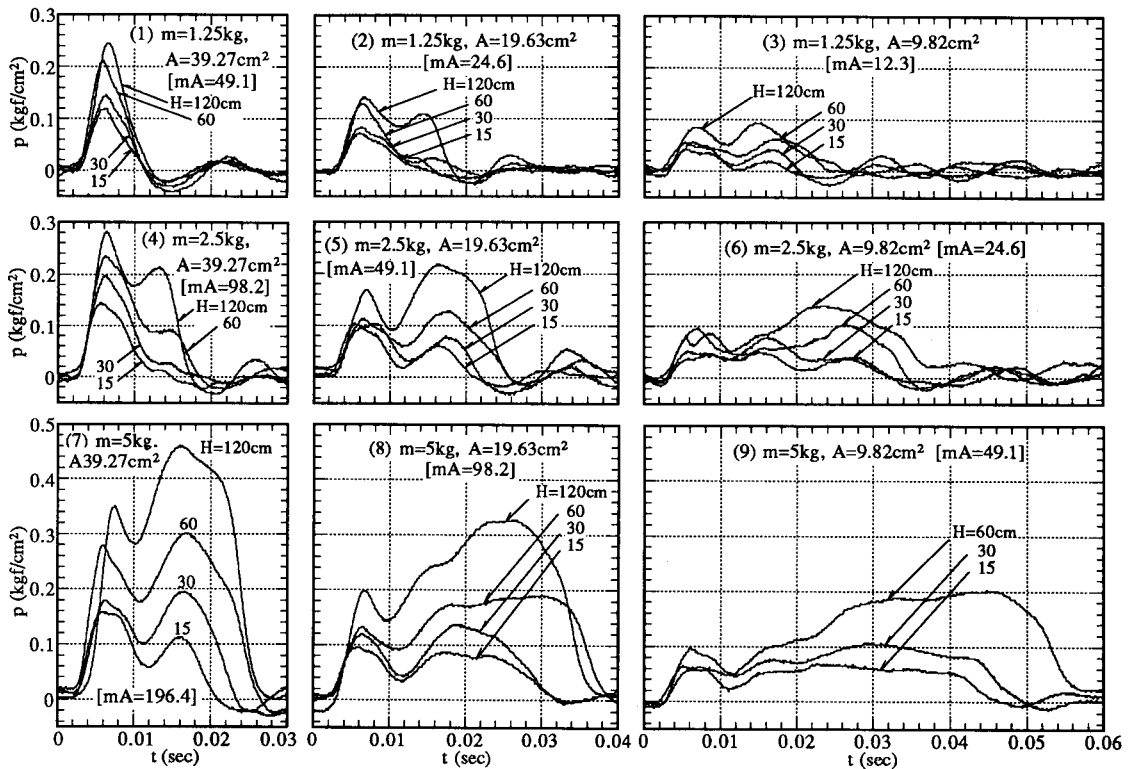


図-3 模型地盤底部の土圧波形