

鋼性ロックシェッドの落石衝撃実験について

金沢大学大学院 学〇御嶽 諄
 金沢大学工学部 正 前川 幸次
 金沢大学工学部 正 吉田 博
 川田工業(株) 正 渡辺 滉

1. まえがき

著者らは、昨年の研究報告¹⁾に引き続き、鋼性ロックシェッド上への落石衝撃実験を行ったので、その結果について報告する。本研究では、H鋼桁2本を並置した上に土層を載せた実物大ロックシェッド屋根部のモデルによる落石実験を、鋼桁スパン3種類について行ない、その衝撃特性について比較・検討してみた。

2. 実験方法

実験に用いた供試体は、鋼性ロックシェッドにおける屋根部の2本の主ばりに着目し、実物大のモデルとしたものであり、その全体図と中央部詳細図を図-1に示す。主ばりとしては、長さ12.5m、10.5mおよび8.5mのH型鋼(H390×300×10×16mm)を用い、その両端を単純支持した。主ばり中央部には横ばりとして長さ3mのH型鋼(H175×175×7.5×11mm)11本を30cm間隔で並置し、その上に(3.0×3.0×1.2m)の土層を設置した。サンドクッション材を厚さ90cmで土層内に敷き詰めて使用した。なお落石として用いた重錘は、図-2に示す重量1000kgのものである。実験においては、重錘の衝突時の加速度の他に、図-1に示すように、土層底部での土圧、主ばり中央でのたわみ、上下フランジのひずみおよび支点部の反力を測定した。

3. 実験結果

図-3(a)(b)はそれぞれ、鋼性ロックシェッド上(L=12m)およびコンクリート基礎上へ重錘を落下させた場合(落下高さ7m)の衝撃力の時間的変化を示したものである。図中の衝撃力とは、重錘の加速度に重錘の質量を乗じたものであり、全土圧とは、サンドクッション底での土圧を作用域について積分したものである。過去の研究において、後者による衝撃力が構造の挙動を検討する上でより合理的であることが指摘されている。コンクリート基礎上のは、ピークが1つの単調な波形であるのに対し、ロックシェッド上のは、ピークを2～3個有する。これは、横ばりの振動の影響のためと考えられる(横ばりの曲げの1次固有周期は22.4ms)。またスパンによる波形の大きな違いは認められなかった。

本研究における実験では、この衝撃力も含め、各測定値の最大値に着目し、それぞれの相互関係をプロットして、構造特性が異なる場合の落石による衝撃特性の違いを中心に検討してみた。図-4,5および6はそれぞれ、落下高さとの重錘衝撃力、全土圧および反力の関係である。図-4,5において、実線で囲まれた範囲は、基礎上のものについて、平均値からの2σを表したも

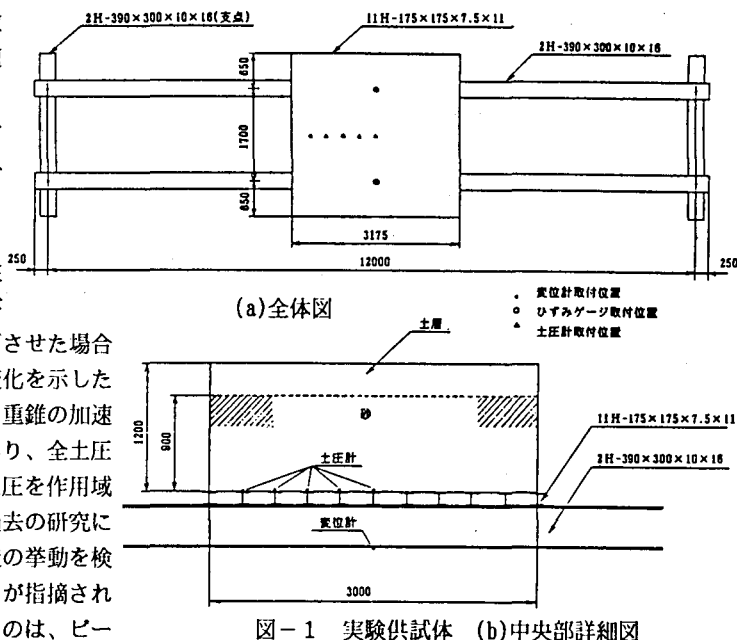


図-1 実験供試体 (b)中央部詳細図

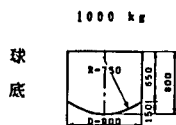
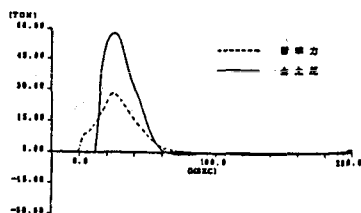
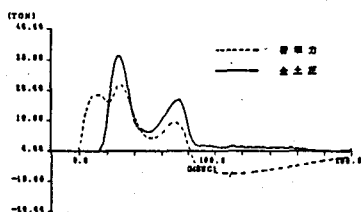


図-2 用いた重錘

のである。重錐衝撃力については、下部構造による違いはみられず重錐衝撃力に及ぼす桁のたわみの影響はないと考えられる。また全土圧についても、主桁長との関連は認められない。基礎上に比べ多少小さくなっているのは、波形において同様に横ばりの影響と思われる。重錐衝撃力と全土圧においては、サ



(a)コンクリート基礎上の土層



(b)鋼性ロックシェッド上の土層

図-3 衝撃力波形

によるばらつきが顕著であるのに対し、反力にはそれがみられず、長いスパン程、反力が小さいことが明らかである。反力は桁に作用する荷重に相当するため、主ばりの設計には、この推定が重要と思われる。参考のため、測定した変位を中央集中荷重に換算したものと、反力の関係を図-7に示す。

4. まとめ

構造特性の異なる場合の落石による衝撃特性の違いについて、鋼性ロックシェッド上およびコンクリート基礎上への落石実験を行い、それらを比較・検討してきたが、今後、動的応答解析を行うなど理論的な検討を加え、衝撃力の推定について研究を進める必要があると考えている。

〈参考文献〉1) 榎谷他；鋼性ロックシェッドの落石による衝撃特性について、第43回土木学会全国大会講演概要集(1988)

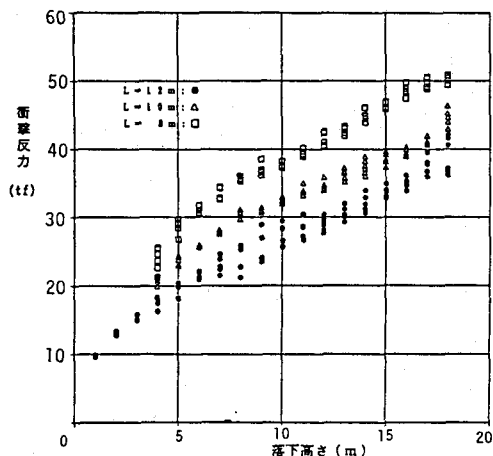


図-6 落下高さとは衝撃反力

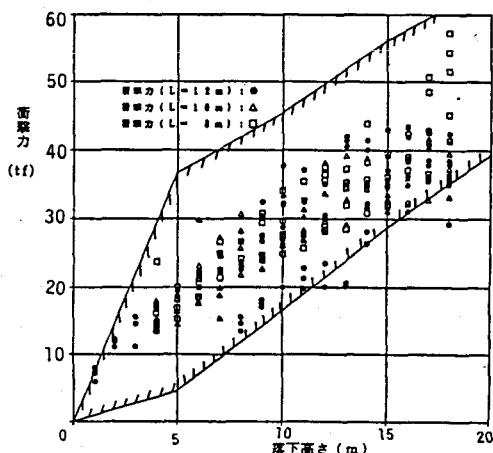


図-4 落下高さとは重錐衝撃力

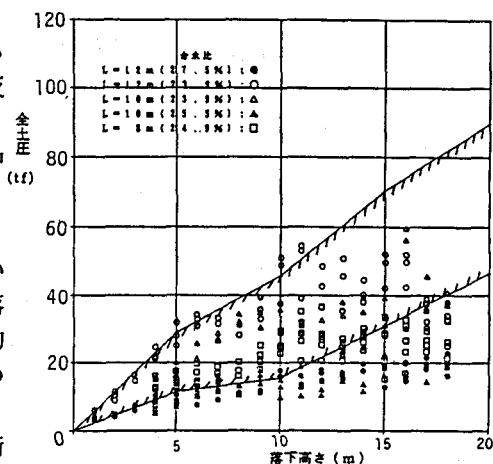


図-5 落下高さとは全土圧

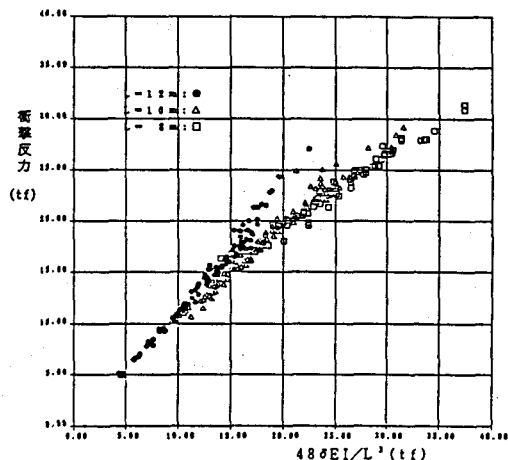


図-7 変位からの換算荷重と反力