

実物ロックシェッド屋根上への落石実験について

金沢大学 正 吉田 博 金沢大学 正 榎谷 浩
 金沢大学 学 架谷 麟華 金沢大学 正〇藤井 智弘

1. まえがき

我が国は狭小なうえに山間部が多く道路の建設もやむなく山岳地帯を選ばなければならないケースが多く、また、既存の道路の整備に伴い道路交通安全確保の上からも道路を落石から保護する必要が益々増大してきている。一方、全国で落石等の災害が予想される危険箇所が約67,000ヶ所にも及んでいる。落石対策としては種々の防護工が考えられるが、特に有効と思われる物の一つにロックシェッドがある。最近では、ロックシェッドを設計施工する際に、設計条件として大規模な落石荷重を取り扱う多く見受けられる。これに答えるべく構造で、経済的で、かつ、現場での施工性を失わないもの一つとして工場製作のプレストレストコンクリートT形断面と現場打ちコンクリート床版との合成断面が考えられる。そこで、実物大の合成床版PCロックシェッド屋根部に対する静的及び動的載荷の耐荷力試験を行い、理論計算との照合及び安全性について検討してみた。

2. 実験概要

供試体の製作は、図1、図2のように逆T式擁壁の上に、図3のT形断面主梁と主梁と一体化された図4の横梁断面を有する長さ11.800m、桁幅1.43m、桁高0.62m、 $\sigma_{ck}=750\text{kg/cm}^2$ で工場製作されたプレストレストコンクリートT桁を5本並列に単純支持させ、1mピッチにある横梁位置においてPC鋼棒SBPR80/95- $\phi 17$ で緊張力10tfにて横締緊張する。次に、プレキャスト桁のフランジを型枠変わりとして $\sigma_{ck}=240\text{kg/cm}^2$ の現場打ちコンクリートを桁上に打設し、予めプレキャスト桁に施されていたジベル筋により合成断面とし

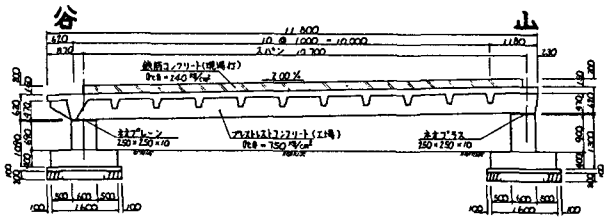


図1. 供試体側面図

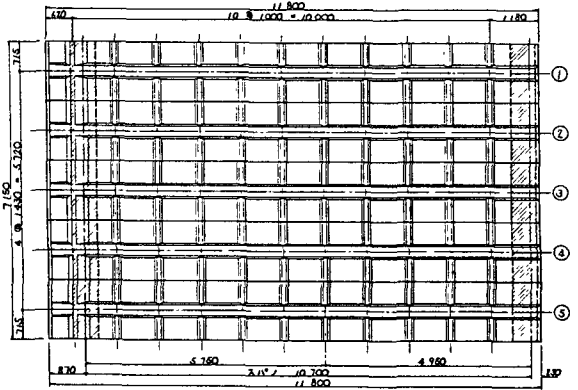


図2. 供試体平面図

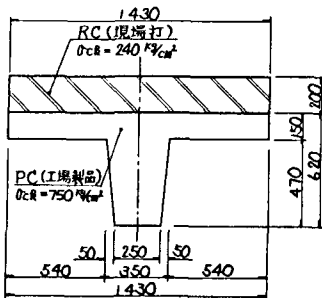


図3. 主梁断面図

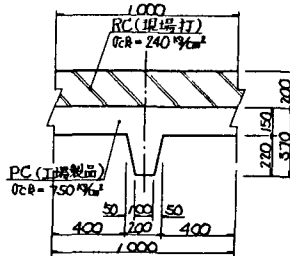


図4. 横梁断面図

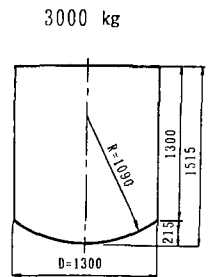


図5. 重錘形状

た。静的載荷試験は、低面積 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 、高さ 0.57m 、重量 3tf のコンクリートブロック6個を使用し支圧面積 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ のゴム板と鉄板を重ねた上に1個ずつ載荷及び除荷する事によって行った。測定項目はひずみ及びたわみであり、現場打ちコンクリート部にはモールドゲージ、プレキャスト桁部にはストレインゲージを主梁方向及び横梁方向に取り付けた。たわみについては、載荷位置ライン及び支点付近に電気的変位計をセットし、測定は、TDS301及びスイッチボックスにて行った。動的載荷試験は、供試体の床版上にコンクリート擁壁の土槽を設け、その中に、厚さ 90cm のサンドクッション材を敷き、図5に示す 3.0tf の重錘を 25tf 油圧式クレーンに離脱装置を取り付けて吊り上げ種々の高さから自由落下させる事によって行った。測定項目は、落下前後のサンドクッションの支持力(コーン値)、重錘の貫入量の測定及び、衝撃加速度、衝撃力を推定する上で最も重要な土圧、ひずみ、たわみである。衝撃加速度、土圧、ひずみ及びたわみは、重錘がサンドクッションに衝突する直前から2秒間、サンプリング周波数 500Hz でA/D変換を行い、数値データをフロッピーディスクに記録した。

3. 実験結果

図6は、静的載荷試験において中央桁(3番桁)の谷側から 5.75m の位置に載荷した時の各荷重でのたわみを各桁ごとにプロットしたものである。図中太い直線は、現場打ちコンクリート床版部をヤング係数比で換算した断面諸元を用い、変位法による格子構造理論により算出したものである。実験値より理論値の方がどの桁についても2~3割大きい。これは、実際は面荷重($1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$)であるにもかかわらず理論計算では分布線荷重として算出した事、主梁及び横梁と現場打ちコンクリート床版の剛性評価、コンクリートブ

谷側支点より 5.75m のライン

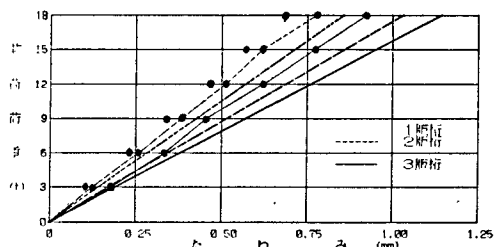


図6. 静的載荷試験のたわみ

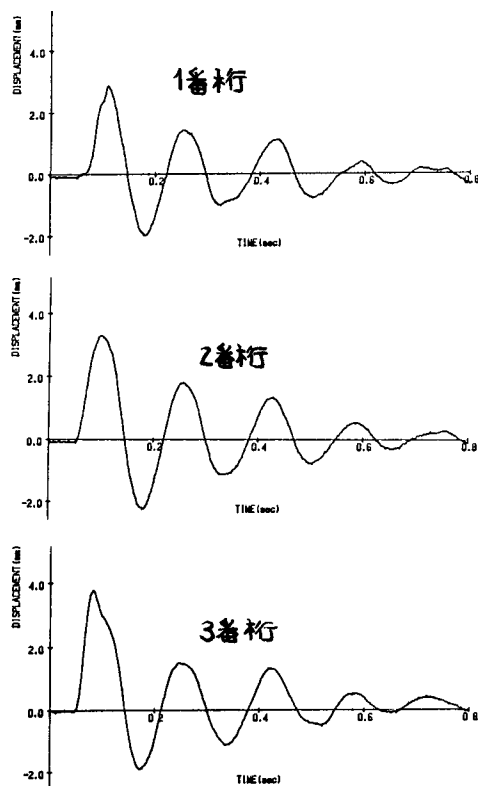


図7. 動的載荷試験のたわみの時刻歴

ック重量の誤差などに起因するものと思われる。しかし、各桁のたわみ率(3番桁を 1.00 として比率比較したものは理論とよく一致しており、供試体が一体化挙動をしている事がうかがえる。図7は、動的載荷試験において中央桁の谷側から 5.75m の位置に高さ 4.0m から自由落下させた時の各桁のたわみの時刻歴である。中央桁から端部桁(1番桁)の方へ順次少しずつ立ち上がり時刻が遅れてたわみが確認された。また、当然のことながら中央桁のたわみが一番大きく端部桁となるほど最大値は小さくなる事が実験波形から読み取れる。たわみ率も静的同様の比率であり、動的載荷試験からも一体化していると言う事が分かる。最後に、版理論による照合、動的理論計算、破壊性状について明確にする事が、今後の課題である。

参考文献

- 1) 吉田・榎谷：落石覆の設計荷重の評価に関する研究，科研(試験研究(2))研究成果報告書，1985年3月
- 2) 小堀・吉田：有限要素法による構造解析プログラム，丸善，1980。