

I-678 ノックオフ機能付橋台の模型実験結果について

大林組 正會員 菊地敏男，正會員 後藤洋三，
正會員 黒岩正夫

1. まえがき

免震橋の桁と橋台の遊間をあまり大きくしないための工夫のひとつとして、ニュージーランドではロックオフ機能付橋台が実用化されている¹⁾。これは大地震時に桁が橋台と衝突した場合、橋台のロックオフ部が裏込め土の方に適当に移動できるようにしておき、その後の衝突による影響を緩和するものである。

わが国の場合、この装置についてはまだ設置された例はなく設計法も確立されていない。そこで、この実験は、大地震時に橋台のノックオフ部が滑動した際における裏込め地盤の破壊状況と滑動抵抗力を確認し、かつ修復性を検討することを目的に実施したものである。

2. 実験の装置および模型の概要

装置の概要は、図-1に示す様に橋台と裏込め地盤側が振動台の上に載せられ、桁側が反力壁に固定されたものである。振動台を静的あるいは動的に動かすことにより、ノックオフ部をロードセルが付けられた桁端部に衝突させる。模型の大きさは実物のおよそ1/2スケールとし、アンカー筋のある場合とない場合の2種を考えた。橋台裏込め部は、アスファルト舗装要綱に準じて道路舗装を模擬したものと乾燥砂で埋め戻したものの2種とした。

3. 実験方法

桁からの力を静的に作用させる時は荷重をモニターしながら段階的に載荷し、動的に作用させる時は桁の応答速度を想定した10, 15, 20cm/secの3段階の速度で衝突させた。ロックオフ部、裏込め土および鋪装部の破壊した部分は各試験ごとに取り除き、あらたに作製しなおした。計測器の配置を図-1に示す。

4. 実験結果

裏込め部がアスファルト舗装の場合における静的・動的載荷の抵抗荷重～変位曲線を図-2と図-3に示す。これらの図より、抵抗力は変位が0.5～3cm程度になった段階で最大値に達し、その後は減少していること、静的載荷でアンカー筋がある場合の最大抵抗力はない場合に比較して約3.5倍大きいこと、動的載荷における最大抵抗力は静的に比較して3.4～4.4倍大きいこと、アスファルト舗装がある場合の動的載荷ではアスファルト部の抵抗力が特に増大すること、等がわかる。裏込め部の破壊状況を写真-1と写真-2に

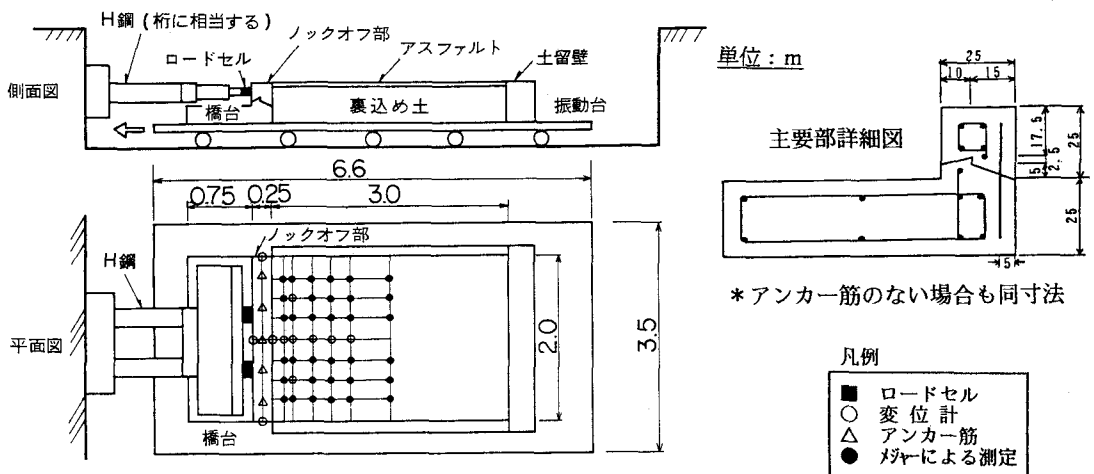


図-1 ノックオフ装置の模型の概略と計測点

示す。静的載荷の場合は写真－1の様にノックオフ部は下部が前へ出る方向に回転し、舗装部はノックオフ部から約50cm付近で折れ曲がって破壊した。一方、動的載荷（20cm/sec）の場合は写真－2の様にノックオフ部は下部が前へ出る方向に回転したが、舗装部はめくれ上った。

5. 考察とまとめ

アンカー筋がない場合は、橋台本体には被害がないため修復は容易であった。アンカー筋がある場合は、今回の模型ではアンカー筋の引き抜き力により橋台のかぶりの薄いコンクリートの1部が破損した。これでは、修復に余分な手間を要することになるので、アンカー筋の設計法の改善が必要になると思われる。裏込め地盤は受働破壊面で滑るため、その範囲を再転圧することにより復旧できるものと考えられる。

実験から得られた最大抵抗荷重を解析値と比較して示したものが表－1である。解析値はノックオフ部の摩擦係数を0.2と仮定し、ノックオフ背面の裏込めと舗装の抵抗力は受働土圧によるものとして求めた。解析値は静的載荷における実験値をほぼ説明できる結果であり、すべり摩擦抵抗ならびに受働土圧抵抗を考えることによって、静的な抵抗力が求められることがわかる。一方、アスファルト舗装された場合の動的な実験値は、静的載荷の場合に比較して大きな値を示しており、急速な載荷に対してアスファルト部の抵抗力が増大したと推定される。ノックオフ装置が受け持つ抵抗力を正しく設計するためには、アスファルトの剛性の速度依存性を明らかにする必要がある。

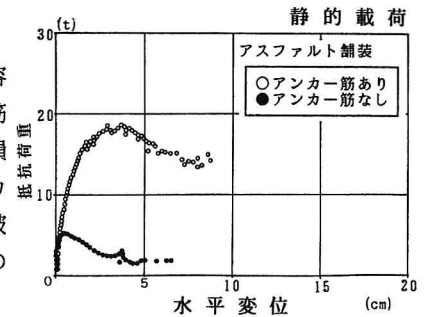
なお、本研究は建設省土木研究所と民間28社との官民連帯共同研究「道路橋の免震構造システムの開発」の一環として行われたものであり、関係各位に深謝致します。

（参考文献）

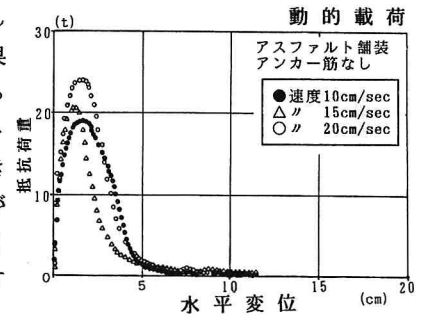
- 1)（財）国土開発技術研究センター：ニュージーランドにおける橋梁の免震装置調査報告書 1989年12月

表－1 ノックオフ装置模型の抵抗荷重

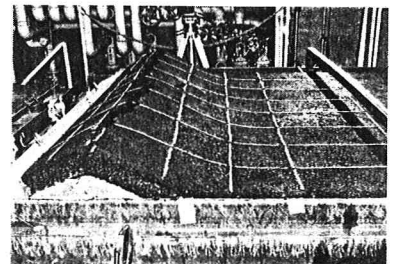
模 型 の 条 件			最大 荷 重	
			実 験 値	解 析 値
アンカー筋なし	地 盤 な し	静 的	120Kg	120Kg
アンカー筋あり	地 盤 な し	静 的	4730	—
アンカー筋なし	裏込め乾燥砂	静 的	1270	1310
	裏込め乾燥砂	10cm/sec	1630	—
	裏込め乾燥砂	15cm/sec	1550	—
	裏込め乾燥砂	20cm/sec	1580	—
アンカー筋なし	アスファルト舗装	静 的	5570	4780
	アスファルト舗装	10cm/sec	19100	—
	アスファルト舗装	15cm/sec	21100	—
	アスファルト舗装	20cm/sec	24400	—
アンカー筋あり	アスファルト舗装	静 的	19000	7920
	アスファルト舗装	10cm/sec	38600	—



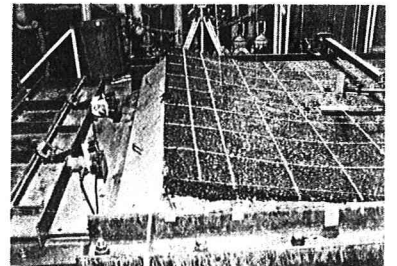
図－2 抵抗荷重～変位曲線



図－3 抵抗荷重～変位曲線



写真－1 静的載荷における舗装の破損



写真－2 動的載荷における舗装の破損