

建設省土木研究所構造橋梁部 正員 大塚 久哲
 建設省土木研究所構造橋梁部 正員 横山 功一
 建設省近畿地方建設局 正員 東久保正徳

1.はじめに 1989年7月の国道305号越前海岸岩盤斜面崩落により、PC逆L型ロックシェッドが長さ15mにわたって崩壊する事故が発生した。この事故はこれまでにない大規模岩盤崩壊であり、特にこれまで考慮されていなかった水平方向荷重を設計に取り入れる必要のあることを示唆する特異な事故であった。したがってそれ以後、同型ロックシェッドの設計施工に対し、山側支承部での桁の落下を防ぐため擁壁バラベットの部に水平アンカーを設けること、および谷側柱受け台を箱抜き構造とし、柱まわりに折り曲げ鉄筋を配して受け台支壁の耐荷力を増加させるよう配慮することとなった。本研究所では、それらの効果と、剛接部の衝撃耐力を確認する為、縮尺部分模型を製作し実験を行ったので、その結果の概要を報告する。

2.実験概要 模型種類、供試体数などを表1に、試験体の一般図を図1~3に示す。図中▼印は荷重点を示す。計測方法はロードセルにより載荷荷重、レーザー式変位計により供試体変位、ひずみゲージにより鋼材およびコンクリートのひずみを測定した。衝撃載荷試験は当所所有の重錘落下型衝撃

表-1 実験の種類

| 実験シリーズ名 | 模型種類 | 供試体数 | |
|---------|---|---------|--------------|
| | | 静的実験 | 衝撃実験 |
| A | 山側支承部供試体 (A-I) 水平アンカーなし (A-II) 水平アンカー有り | 1 (A-1) | 2 (A-2, A-3) |
| | | 1 (A-4) | 2 (A-5, A-6) |
| B | 谷側支承部供試体 (B-I) 折り曲げ鉄筋なし (B-II) 折り曲げ鉄筋有り | 1 (B-1) | 2 (B-2, B-3) |
| | | 1 (B-4) | 2 (B-5, B-6) |
| C | 剛接部供試体 | 1 (C-1) | 2 (C-2, C-3) |

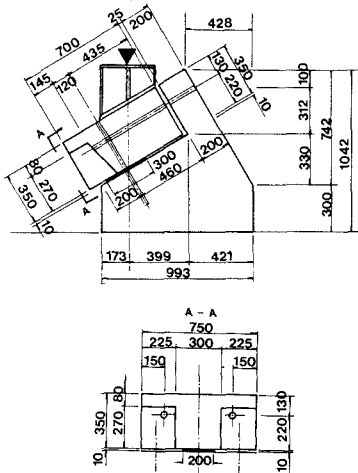


図-1 山側支承部供試体 (Aシリーズ)

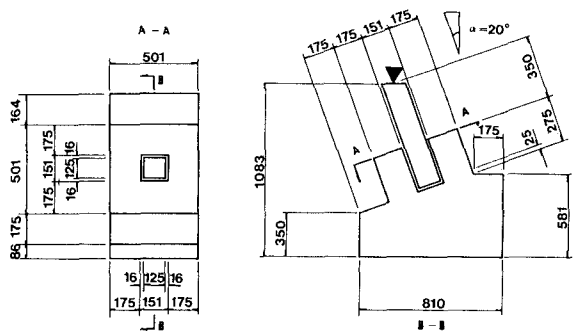


図-2 谷側支承部供試体 (Bシリーズ)

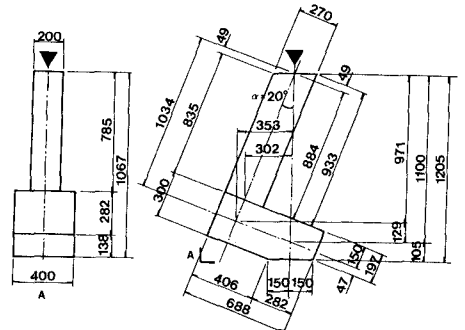


図-3 剛接部供試体 (Cシリーズ)

試験機を使用し、漸増繰返し載荷を行った。

3.実験Aの結果 静的載荷時と衝撃載荷時を比べると、両者の最大耐荷力には非常に大きな差があり、水平アンカーの有無にかかわらず 衝撃時の耐荷力は静的載荷時の4倍以上もあった(図4,5)。ひびわれも静的載荷時の方が多く発生した(図6)。水平アンカーの有無による耐荷力差もかなり明瞭である。耐荷力については、静的載荷時で5.3t、衝撃載

荷時で17.0tの差がある。水平アンカーがない場合は、静的載荷時にはひびわれは鉛直アンカー部に集中し、山側受け台隅角部の破壊、鉛直アンカーの折れ曲がりにより大変形に到る。ただし衝撃力作用時には、鉛直アンカー部のひびわれは発生しなかった。水平アンカーがある場合には、山側受け台バラベット部が破壊するまでは水平変位がかなり抑制され、水平加力に対し水平アンカーの効果があることが知られる。

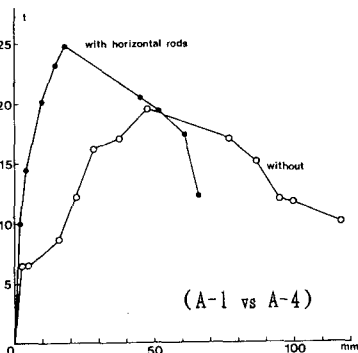


図-4 実験A-静的実験における荷重と桁の水平変位の関係 (A-1 vs A-4)

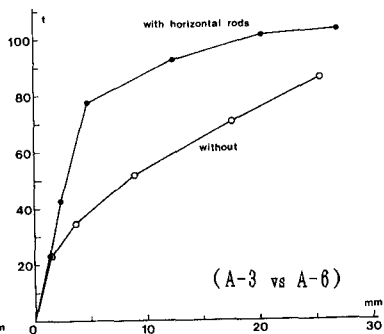
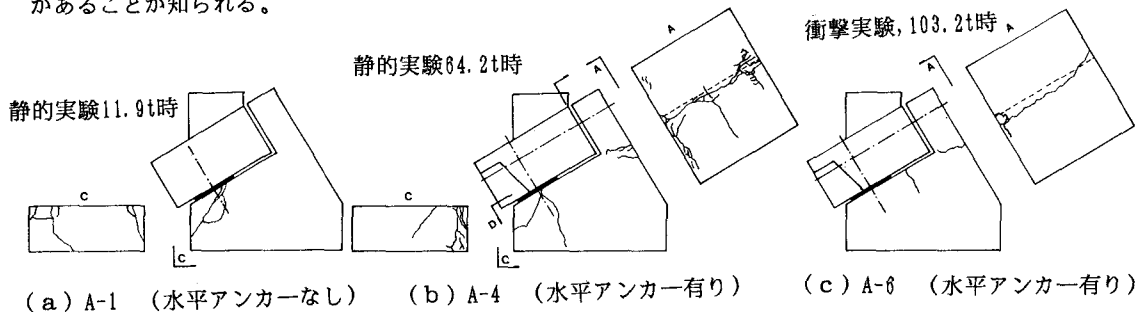


図-5 実験A-衝撃実験における荷重と桁水平変位の関係 (A-3 vs A-6)



(a) A-1 (水平アンカーなし) (b) A-4 (水平アンカー有り) (c) A-6 (水平アンカー有り)

図-6 実験-A 供試体ひびわれ図

4. 実験Bの結果 静的載荷時には折り曲げ鉄筋の効果が耐荷力の増加、変位の抑制という形で明確に表れた。(図7)。ひびわれは、折り曲げ鉄筋がない場合には前面の集中度が若干多かった。衝撃載荷時には、折り曲げ鉄筋

の有無による耐荷力の差はわずかであり、ひびわれ発生状況の差異も小さい(図8)。

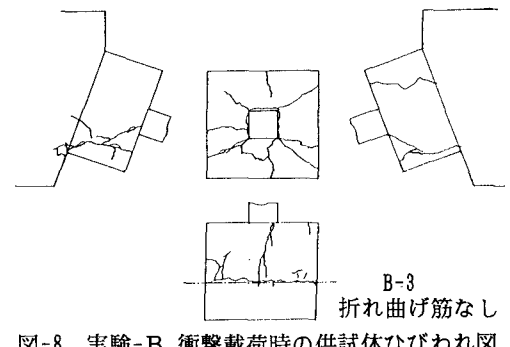
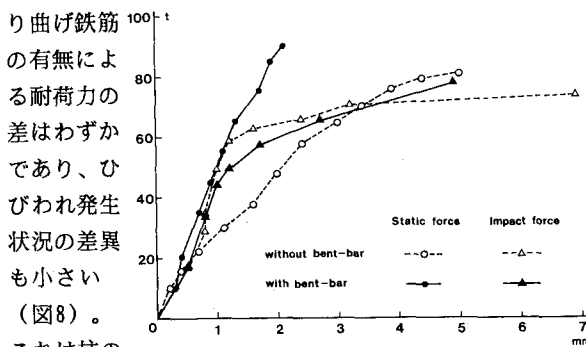


図-8 実験-B, 衝撃載荷時の供試体ひびわれ図

これは柱の軸方向衝撃 図-7 実験B-荷重と受け台の水平変位との関係

力によって受け台が破壊されており、曲げモーメントの影響が静的載荷時より小さいためと思われる。また、衝撃時の最大耐力が静的載荷時のそれより小さいことも、この構造形式の特徴であり、衝撃力の影響が顕著である。

5. 実験Cの結果 剛接部に埋め込まれたP C鋼棒のひずみを静的載荷時と衝撃力作用時に関し比較すると、図9を得る。静的載荷時の最大耐力15tに対し、衝撃力作用時は、40.5tと約2.7倍の最大耐力を示した。耐力下降時のひずみも、明らかに衝撃時の方が大きい。ひびわれ発生状況については両者に明確な差異はなかった。

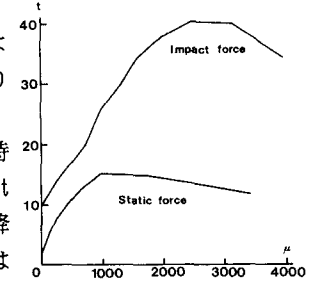


図-9 実験-C, 接合部P C鋼棒のひずみ