

論文

[2118] ロックシェットの崩壊機構

正会員 川上英男 (福井大学工学部)

1 はしがき

1989年7月16日 午後3時半頃、福井県丹生郡越前町玉川地籍において崖崩れが発生、国道305号線のロックシェット及びロックキーパーがそれぞれ約15mにわたって崩壊した。

この際進行中のマイクロバスが 崩壊したロックシェットの下敷になり、乗り合わせていた15人全員が死亡する事故となった。 崖崩れは「トップリング」あるいは「岩石なだれ」と言われ(後述)、ロックシェットに作用した荷重は設計において想定した単体落石とは異なっていると思われる。このような事故に対しロックシェットの破壊状況を明かにし、その崩壊機構を解明しておくことは、ロックシェットの安全対策上きわめて重要と考えられる。本報告はロックシェット崩壊状況調査結果の概要を記すと共に、その崩壊機構に考察を加えたものである。

2 崖の崩壊状況

事故現場を図1に、ロックシェットと崩壊後の崖面との位置関係を図2及び図3に示す。

正確な崩壊状況については、別途、福井県委託の岩石崩落災害調査委員会などの報告を待たねばならないが、崖崩壊の目撃者によればおおよそ次のようである。 現場の南東よりの目撃では「岩壁は上部より はがれ、びようぶが倒れるように傾き、途中、上部 1/3 程度で「く」の字に折れた状態で倒れた」。 西方よりの目撃では「倒れた岩壁はロックシェットを直撃したように見えた」。 ほぼ正面よりの目撃では「倒れてくる途中で岩壁全体が右の方に傾き、その次には一気に下方に滑り落ち、「なだれ」のごとくロックシェットに押し寄せ、ロックシェットはアッという間につぶれた」。 写真1は新聞報道による事故発生後40分の状況である。

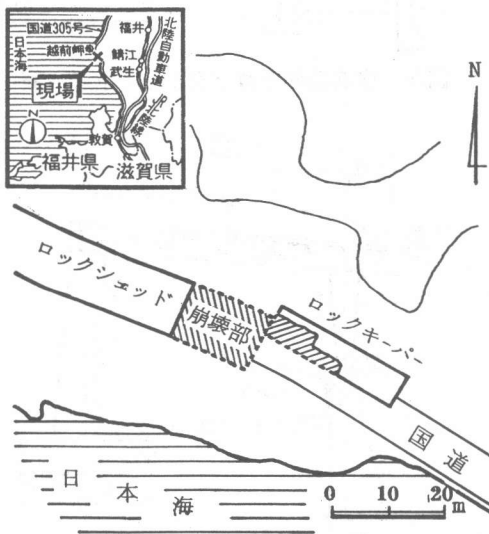


図1 事故現場の位置

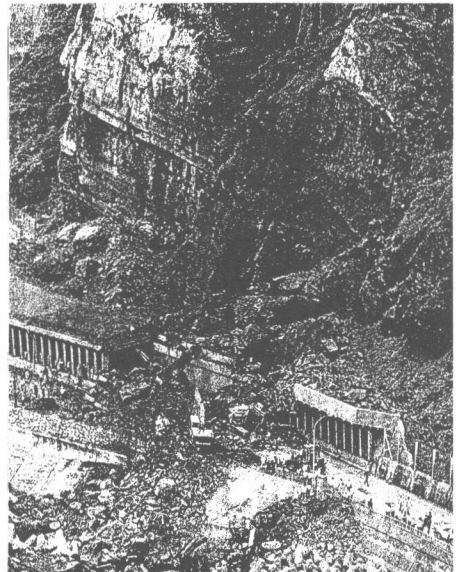


写真1 崖崩れ現場

### 3 ロックシェッドの構造と崩壊状況

当該道路災害防除工事の工期は1985年9月9日-1986年7月12日である。

ロックシェッドの構造の概略を図3, 4に示す。

ロックシェッド上には90cm厚のサンドクッションを載せてある。設計では桁(幅1.5m)一本当りの落石荷重として60cm立方体に相当する岩石塊が高さ40mより桁スパン中央に鉛直に落下するものとし、地震慣性力は水平震度0.18を想定している。また柱頭と桁は剛接、柱脚メナーゼと山側桁支点はピン支点を仮定している。山側擁壁及び海側受け台は長さ7.5m(桁5本分)単位の現場施工、桁及び柱はプレストレストコンクリート工場製品である。柱脚はコの字形受け台にはめ込み、隣接柱との間にはコンクリートをあと打ちしてある。なお柱脚部は受け台支壁上端の位置でメナーゼヒンジとなっている。柱と桁はPC鋼棒10本で締め付け接合してある。桁の山側端は受け台との間に10mm厚のゴム板及び鉄板を挟み、D25-2本(定着長45cm)を桁と擁壁受け台に削孔した孔に通し、孔にはセメントグラウトを充填してある(図7, 図11参照)。桁は6箇所のリブ部分で横締め(SBPR 80/95-17φ7本)が施されている。説明の都合上、桁、柱に南の端から1, 2, 3...番と番号を付けておく。

コンクリートの28日圧縮強度は、柱・桁のPC部材(設計強度750kgf/cm<sup>2</sup>)では810-841kgf/cm<sup>2</sup>、山側擁壁および海側受け台の現場打ち部分(設計強度210kgf/cm<sup>2</sup>)では264-291kgf/cm<sup>2</sup>と記録されている。

ロックシェッドの崩壊状況を図5と図6に示す。5番桁は山側端より約2mの部分で破壊されているものの桁は山側受け台に残り、柱は東側に約60度傾斜していた。9, 10番架構は桁と柱が接合されたまま落下し、柱は海側受け台外側の土中に突き刺さっていた。

その他は柱頭の接合部が破壊し、膝を折ったように倒れていた(図6参照)。

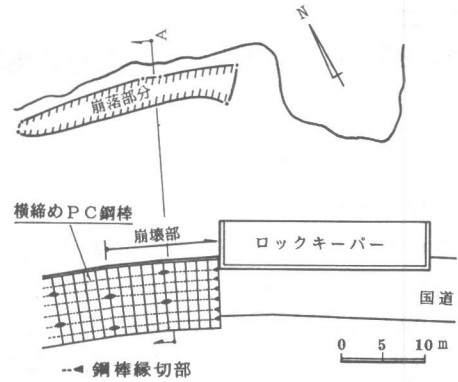


図2 崖崩落部とロックシェッド

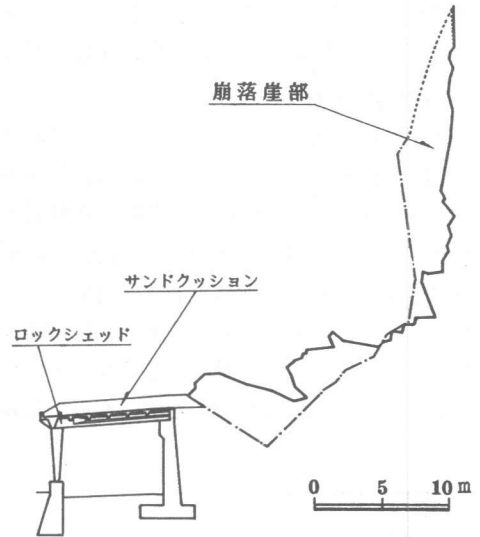


図3 崖崩落部とロックシェッド(A断面)

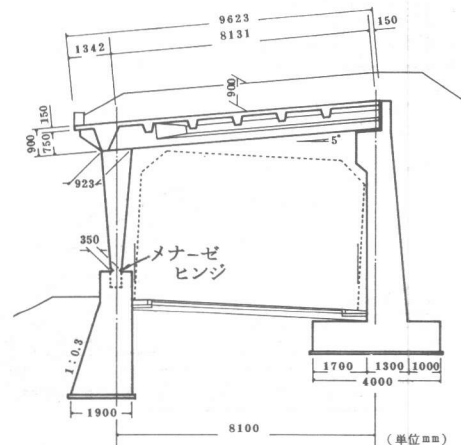


図4 ロックシェッド標準断面図