

広島大学工学部 正員 佐藤 誠
 京都大学工学部 〃 小林 昭一
 〃 〃 丹羽 義次

1. まえがき

波動問題に対する実験的研究は簡明な解析法が十分開発されなかった時期に、計測手段、装置、材料などいくつかの困難な問題を克服しつつ、多数の研究者により遂行され、貴重を成果と得て来たにもかかわらず、最近では差分法、有限要素法、境界積分方程式法などの数値解析法が急速に発展し、実験的研究は次第にその価値を減じたかのように思はれる。しかしこれらの数値解析法も汎用性を保ちながら精度の高い解析を行なう場合には、時間と経費が増加することも避けられず、一般的、系統的問題に対処することは必ずしも簡単でない。さらに依然として精度に不明な部分が残されている。以上の現況より筆者らは地表付近に各種の不整、非均質な地盤構造が存在する場合の地盤内の波動挙動を解明するために動光弾性実験法を用いた。本研究で用いた動光弾性実験法は、撮影速度、入力パルスの形、模型寸法などに制約されるが、得られた結果の平明さ、含有する情報量の多さを考慮するとき、この種の波動挙動解析のため極めて有効な手段にあると考えられる。ここではそれらの結果の一部を報告する。

2. 模型および実験方法

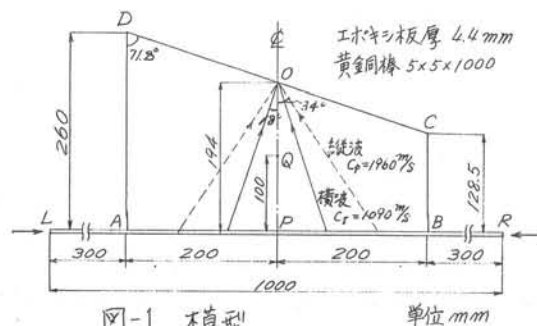


図-1 模型

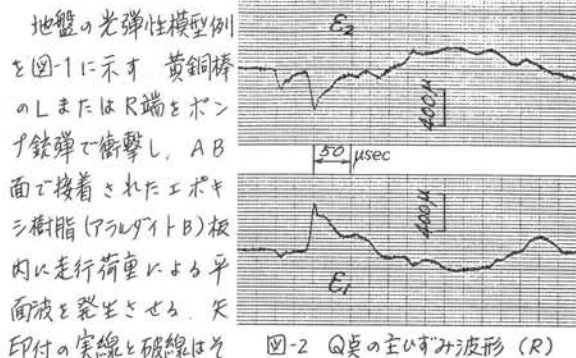


図-2 Q点の主な波波形 (R)

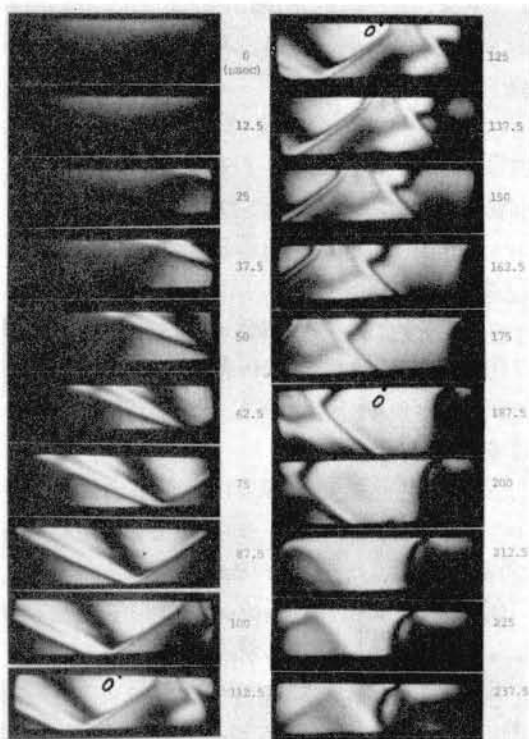


写真-1 R端衝撃によるO点付近の縮

れられ、O点に到達する横波と縦波の伝播経路であり、それぞれの波の伝播速度および中心線に対する進行角を図中に示した。したがってこの模型のDC面を地表と考えると、横波はL端衝撃の場合には地表に垂直に入射し、R端衝撃の場合にはほぼ反射縦波の臨界面角(36°)で入射する。図-1は基準模型であるが、実験においては、DCの傾斜を変え、またO点付近に対象とする地盤構造、たとえば、斜面、盛上、溝、断層、層などをモデル化して

設置した模型を用いた。

図-2は基準模型に対してR端衝撃を行なった場合のQ点のひずみと、横波に対して主ひずみを示すように測定したものである。これより主入射パルスは約50 μ secの継続時間を持つ三角形状の波であり、縦波に続いてピークがその約5倍の主ひずみを持つ横波が入射することが明らかである。

模型内に生ずる光弾性縞模様は内光時間約800 μ secの光源を用い京都大学設置のMLD-1型ドラム式超高速カメラ(最大12万駒/秒)を用いて撮影した。視野は本実験の場合約6×6cmである。

3. 実験結果

写真-1は基準模型のR端衝撃による8万駒/秒(駒間隔12.5 μ sec)の暗視野写真である。カラーネガからモノクロ焼付したため不鮮明である。この例では25 μ secから写真上部のDC自由面への縦波入射(写真中右から左へ進行)とそれによる反射横波の波面、および75 μ secからの入射横波面とそれが臨界面入射であるために生ずる境界波の発生状態が明瞭に示されている。写真-2は円弧状の溝の場合のものであり、先行する縦波による反射横波の波面も弧状となり、一方入射横波の反射状態から臨界面が確かめられる。写真-3はPCが1/3の軟弱層を含む断層の例で、この程度のPC比では断層による波面の乱れは少ない。写真-4はPCが1/2程度の上層を持つ2層問題の例で、境界上下での反射・透過波波面の変化が明瞭である。

詳細は当日発表する。

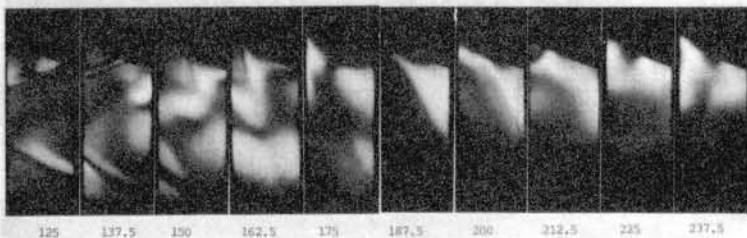
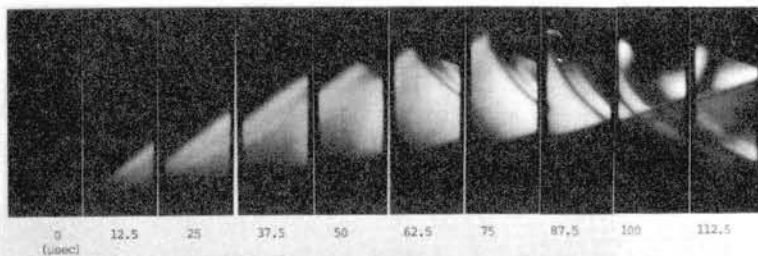


写真-2 弧状の溝の場合。

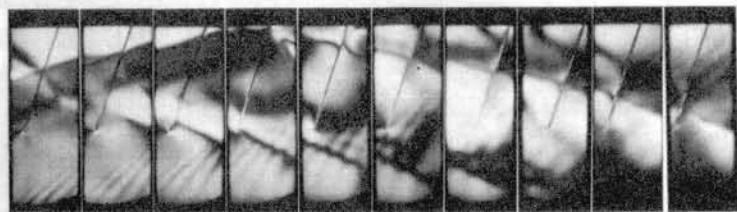
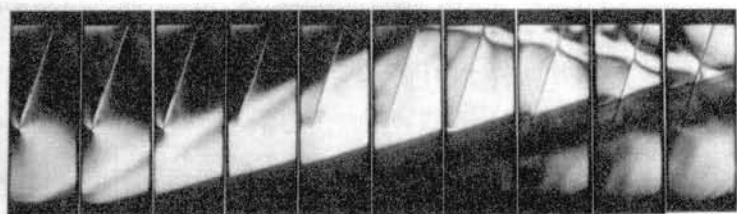


写真-3 断層の場合 PC: 1/3, 長さ10cm, ϕ 18.2°

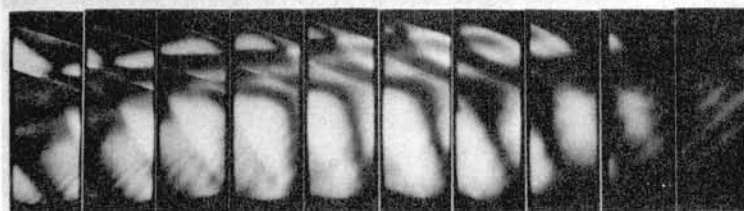
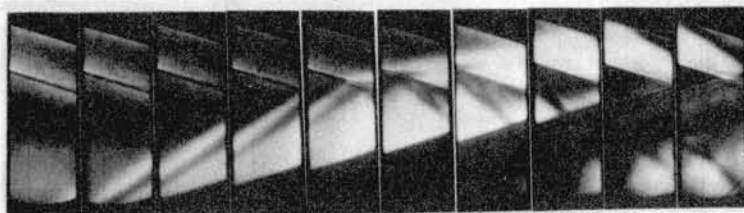


写真-4 2層問題 PC: 1/2, 4cm厚