

隅角へ入射する非均質平面波の 動光弾性実験

広島大学工学部 正 員○佐藤 誠

” 学生員 崎山 郁夫

1. はじめに

不整な自由境界へ平面波が入射した場合の応答は、主として自由境界近傍を伝播する各種散乱波、特に表面波挙動によって特徴づけられる¹⁾。筆者らは、既に二つの直線自由境界で挟まれた凹隅角部へ平面波が入射する場合を対象に、散乱波の発生と表面波の挙動特性を動光弾性実験により明らかにした²⁾。そこでは、一方の直線自由境界へ平面波が垂直入射する場合、および入射波が直接隅角へ入射する場合を扱った。ここでは、一方の直線自由境界へSV波が臨界角を僅かに越えた入射角で入射し、その境界で応答比の大きい非均質波（表面波R1¹⁾）を発生しながら隅角へ入射する場合を対象にして、動光弾性実験および動ひずみ測定結果から、文献2)の場合の散乱波挙動と比較する。

2. 動光弾性実験および動ひずみ測定

動光弾性実験に用いた5種類の模型(M1~M5)の隅角部付近の形状、および動ひずみの測定点Gを図-1に示す。隅角Oを挟む2直線をそれぞれOA, OBとし、隅角の開角 $\angle AOB$ を ϕ とする。OA境界への入射角 γ は、平面SV波が図-1の左下および右下から入射する場合に対して、それぞれ $\gamma_A=33.8^\circ$ および 0.0° と一定である。なお、模型M1~M5の隅角の開角 ϕ は、それぞれ $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 123.8^\circ, 170^\circ$ である。

平面SV波が左下から入射する場合は、臨界角($\gamma_c=32.2^\circ$)をわずかに越えており、OA境界に大きな応答の非均質波（表面波R1）が発生し、その表面波を伴ってSV波が隅角へ入射することになる。以下では入射角 $\gamma_A=33.8^\circ$ で入射する場合を非均質波入射と呼ぶ。

写真-1, 2に、OB境界への入射SV波の入射角 γ_B が等しい場合として、それぞれ $\gamma_A=33.8^\circ$ のM4および $\gamma_A=0.0^\circ$ のM3の等色線縞模様を示す。また、写真-3に、開角が写真-2と同じく $\phi=90^\circ$ であ

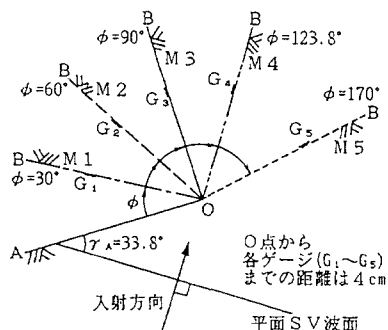


図-1 隅角部付近の模型形状



写真-1 模型M4 ($\phi=123.8^\circ$)の等色線縞模様 $\gamma_A=33.8^\circ, \gamma_B=90.0^\circ$



写真-2 模型M3 ($\phi=90^\circ$)の等色線縞模様 $\gamma_A=0.0^\circ, \gamma_B=90.0^\circ$



写真-3 模型M3 ($\phi = 90^\circ$) の等色線縞模様 $\gamma_A = 33.8^\circ$, $\gamma_B = 123.8^\circ$

る $\gamma_A = 33.8^\circ$ の M3 の等色線縞模様を示す。

上記の3種類の入射条件に対して、いずれの場合もOB境界に直接入射する平面SV波はなく、OB境界付近をB点に向かって伝播する波動は、すべて隅角から発生した散乱波である。したがって、写真に現れているOB境界付近の等色線縞模様は、主としてhead waveと表面波によるものである。写真から波動の種類は明瞭に区別できるが、それらによる応答の大きさを比較するには不十分である。そのため、動ひずみ測定により散乱波の応答を比較する。

図-2に、写真-1, 2, 3それぞれの測点G₄, G₃ ($\gamma_A = 0.0^\circ, 33.8^\circ$) におけるひずみ波形を示す。この図より、入射SV波の寄与のみを考えると、OA境界への入射角 γ_A よりOB境界への入射角 γ_B が隅角からの散乱波に対して支配的であり、同じ開角 ϕ に対しては $\gamma_B = 90^\circ$ のときの方が大きいことが分かる。

図-3に、平面波SV波がOA境界へ垂直入射する場合と、非均質波入射をする場合の、測点Gの表面波のみによるひずみ応答の最大値を、OB境界の入射角と隅角の開角で整理して示す。ただし、縦軸は入射波のピークの最大せん断ひずみ ε_0 で基準化したひずみ ($\varepsilon/\varepsilon_0$) である。

この図は、隅角から発生した表面波が測点へ到達する時間をもとにひずみ波形から求めた値であり、head waveの応答が含まれていないから、必ずしもその測点の最大ひずみ応答ではないが、図-2で述べたように、 $\gamma_B = 90^\circ$ のとき両者は一致する。また、 $\gamma_B = 45^\circ$ 以下と以上で応答の位相が逆転している。

ここには示していないが、SV波が垂直入射する場合と非均質波入射する場合とは、OB境界への入射角 γ_B によらず非均質波入射の場合の方がひずみ応答は大きい。

3. まとめ

ここで用いた隅角とその開角の範囲では、隅角を経由して伝播する散乱波による自由境界の応答は、開角が等しければその境界への入射角が 90° 付近のとき最大となる。また、垂直入射の場合より非均質波入射の場合の方の応答がほぼ2割大きい。

参考文献 1) 佐藤：動光弾性実験による平面SV波が入射した自由境界の表面波挙動，構造工学論文集，35A，pp. 27~36，1989。2) 佐藤他：動光弾性実験と動ひずみ測定による表面波の挙動，中四支部発表会，1-23，1989。

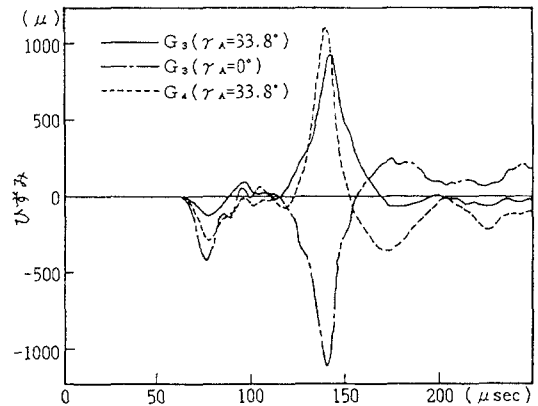


図-2 OB境界のひずみ波形 (測点G)

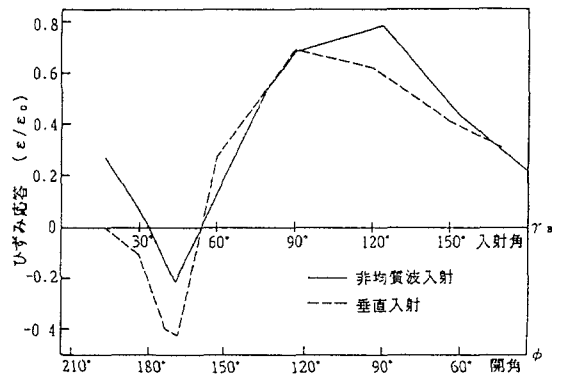


図-3 入射角 γ_B と表面波のひずみ応答