

○機動建設 (正) 長沢正英
京大工 (正) 寺田 孝
〃 柳谷 俊

圧裂試験法は、昭和18年赤沢によって提案されたコンクリート・岩石の引張強度試験法で、円柱形試料の側面に圧縮荷重を加えて試料を破壊させ、引張強度を求める方法である。この方法は単引張強度試験にくらべ、試験の平順、試料の整形など、試験の準備が容易で簡単であるが、試料の載荷点附近に大きな圧縮応力が生じるために、試験法として、2, 3の問題点が生ずる。現実の試験において試験機の載荷板と試料はいくぶん隙をもった面接触をするため、試料内の応力を計算する際、その影響を考慮しなければならない。また載荷点直下の応力集中により局所的な微小破壊が生じるが、圧裂試験を引張強度試験として代用するためには、主破壊がこの局所微小破壊から試料の内部方向へ伸展していったものでないことを確かめなければならない。

近年、Hudsonらは剛性試験機を使用して圧裂試験を実施し、最大荷重到着直後は除荷し、試料をSEM等で観察し破壊クラックの始長が載荷点直下であると報告したが、逐次伸展してゆくクラックの写真記録やクラック伸展速度の計測結果は発表されてない。

これらの計測は、クラックの伸展速度がきわめて速いことや、破壊の起る時間を正確に予測できないために非常に困難であった。我々はこのような困難を克服し、圧裂試験において主破壊時に試験片表面に生じる動的なひずみ変化を測定し、主破壊の始長およびクラックの伸展速度についての考察をおこなった。

Fig. 1に実験方法の概要を図示する。圧裂クラックが生じると予想される線に沿って試料表面上4点にひずみゲージを接着し、動的ひずみを計測した。その結果Fig. 2のとおりである。

Brobergは無限媒体中にクラックが突如生成し、長さ0から面側に一定速度で伸展する場合の弾性応力場について理論解を得ている。そこでこの解にもとづき、クラック伸展方向に垂直な方向の応力を計算しFig. 3に図示する。ここで v/c = クラック速度 / 波速度、 σ_0 = 静的引張応力。同時に長さ l の静的クラックに伴う応力場もFig. 3に図示してある。これより動的な場合には静的の場合と異なり、クラックから生じる弾性波の影響により、クラックの前方で応力が低下することがわかる。

実験においてもこの効果は、はっきり認められ、クラックの伸展にともない、クラックの前方において一時的に圧縮ひずみを生じることがわかった。Fig. 2の図中には計測したひずみデータより予想されるクラック発生位置と状況、クラック速度もあわせて図示した。

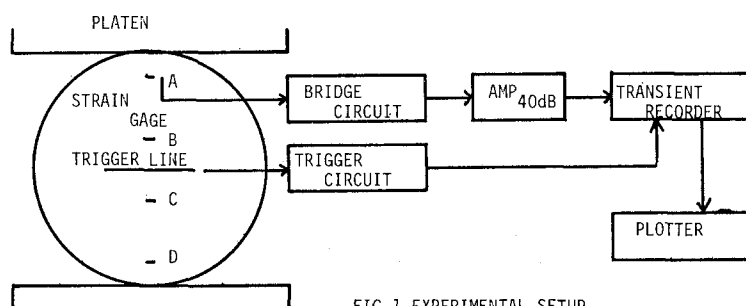


FIG. 1 EXPERIMENTAL SETUP

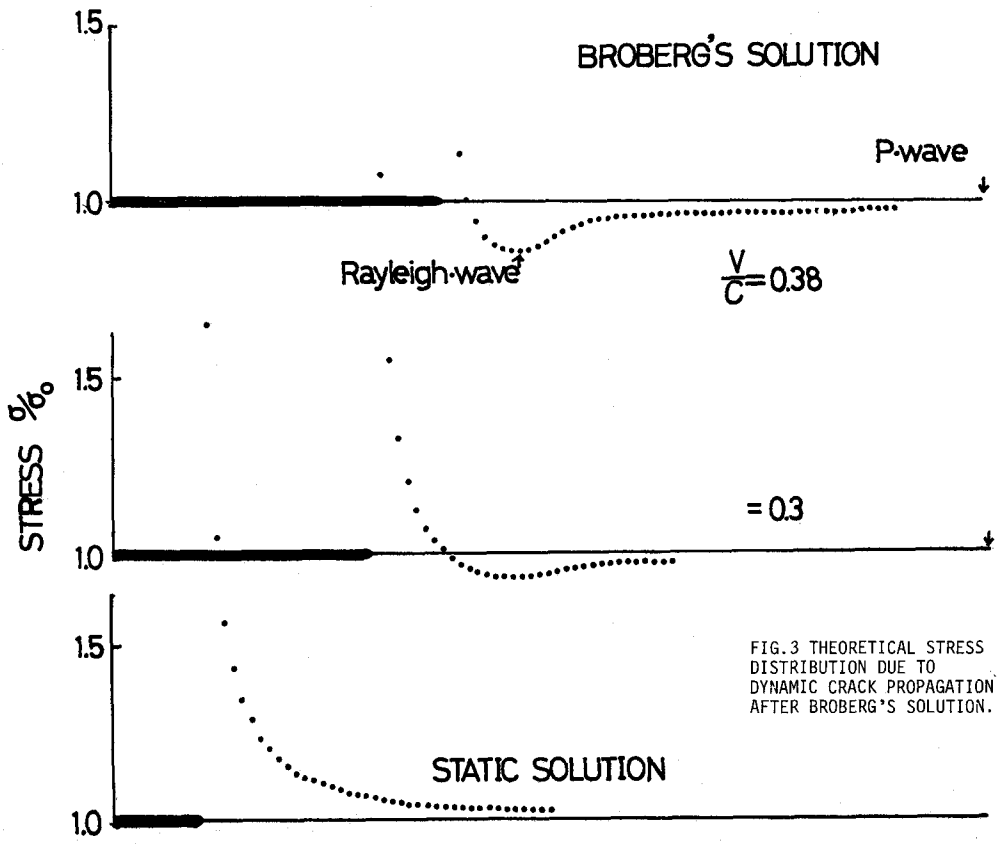
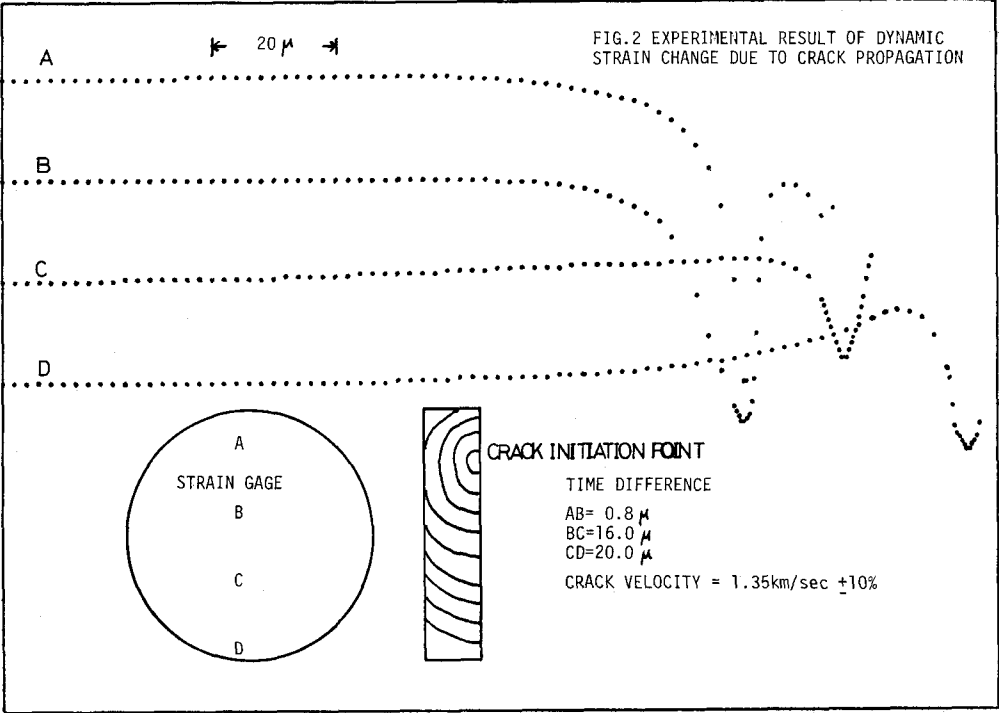


FIG.3 THEORETICAL STRESS DISTRIBUTION DUE TO DYNAMIC CRACK PROPAGATION AFTER BROBERG'S SOLUTION.