

V-57

コンクリート構造物の表面から深さ方向におけるコンクリート強度の測定に関する研究

東北学院大学大学院 学 生 員 ○山家 信幸

東北学院大学工学部 フェロー会員 大塚 浩司

東北学院大学工学部 正 会 員 武田 三弘

1. はじめに

実コンクリート構造物の圧縮強度を求める方法として、コア抜き取りによる検査は正確に測定できる手法の一つである。しかし、コア抜き取り検査は局部的とはいえ破壊検査であり、コア抜きを複数箇所において行わなければならない。そのため、その利用は敬遠されやすい状況である。また、老朽化したコンクリート構造物から採取されたコアにおいては、表面付近と内部とでコンクリート強度が異なるため、一軸圧縮強度試験で求められた強度結果からは、深さ方向の強度の変化は分からないものと思われる。

そこで本研究の目的は、小径のコア抜きを行い、その際の穿孔反力から、一軸圧縮試験では求めることが出来ないコンクリート表面から深さ方向ごとの強度を求める方法の開発を行うことおよびコンクリートの圧縮強度とコア穿孔反力との関係を求めることである。

2. 実験方法

2.1 実験供試体

実験供試体には圧縮強度 $20 \sim 60$ (N/mm^2) のモルタル供試体および圧縮強度 $10 \sim 25$ (N/mm^2) のコンクリート試体を用いた。いずれも、 $\phi 100\text{mm}$ のテストピースとして作製した。

2.2 実験装置

図-1 は、コア穿孔装置および実験状況を示したものである。この装置は、刃先（カッター部）が高速回転（無負荷時 1000 回転/min）しているコア穿孔機をモーターと制御装置を用いて、コア穿孔装置のレール上を一定速度で穿孔方向へ移動させ、対象とするコンクリート構造物の表面からカッター部を穿孔させるものである。この装置により、一定速度で穿孔するために必要な軸力（コア穿孔反力）とそのときの穿孔深さを用いてコンクリート表面から深さ方向のコンクリート強度および骨材分布を求める方法である。実験条件として、穿孔は供試体の打設面方向から行った。コア穿孔試験機の穿孔速度は、モルタル供試体は速度調整 0.26mm/s に、コンクリート供試体は速度調整 0.11mm/s に固定した。なお、ドリルの刃は $\phi 40\text{mm}$ を用いた。

コアドリルの穿孔変位は変位計によって、コアドリルの穿孔反力はロードセルによって計測し、X-Y プロッターに出力される。コア穿孔試験において刃先部分の劣化による影響をなくすため、供試体表面には、予め既知の強度のプレート（補正板）を貼付し、イニシャルを補正できるようにした。また、穿孔によって抜いたコア（ $\phi 33\text{mm}$ ）に対して、圧縮試験をおこない、モルタルおよびコンクリートの圧縮強度と穿孔反力の関係を求めた。

3. 実験結果

図-3 は、実験結果の一例として、モルタル供試体の圧縮強度 15.2N/mm^2 と 46.8N/mm^2 のコア穿孔反力と穿孔深さとの関係を示したものである。モルタル供試体の場合、穿孔反力値はほぼ一定の値であり、圧縮強度が大きくなるほど穿孔反力も大きくなる傾向がみられた。

図-4 は、コア穿孔試験より得られたモルタル圧縮強度と穿孔反力との関係を示したものである。モルタル圧縮強度とコア穿孔反力の関係は、線形関係がみられ相関係数は 0.99 と高い値を示した。

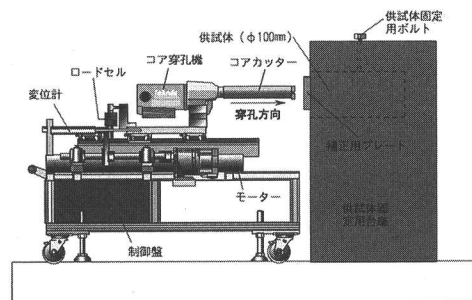


図-1 コア穿孔装置および実験状況

図-5 は、実験結果の一例として、コンクリート供試体の圧縮強度 10.0 N/mm² と 17.0 N/mm² のコア穿孔反力と穿孔深さとの関係を示したものである。図中のグラフは、モルタル供試体に比べ穿孔反力が大きく上下変化する傾向がみられた。特に低強度供試体の場合は、グラフの上下の差が大きくなる傾向がみられた。この理由として、コンクリート供試体の場合は、粗骨材が入っており、この粗骨材の分布状況によって、穿孔反力が大きく変化したものと考えられる。また、モルタル供試体同様、圧縮強度が大きくなるほど穿孔反力も大きくなる傾向がみられた。

図-6 は、コンクリート供試体に対して、コア穿孔試験より得られたコンクリート強度と穿孔反力の関係を示したものである。プロット数は少ないものの、傾向としては、コンクリート強度とコア穿孔反力との関係には、線形関係がみられ相関係数は 0.98 と高い値を示した。

4. まとめ

1. 強度の異なるモルタル供試体に対して、コア穿孔試験を行った結果、いずれの場合においてもモルタルの圧縮強度とコア穿孔反力には線形関係が見られた。
2. 強度の異なるコンクリート供試体に対して、コア穿孔試験を行った結果、いずれの場合においてもコンクリートの圧縮強度とコア穿孔反力には線形関係が見られた。
3. 1、2 の結果、コア穿孔反力からモルタル及びコンクリートの圧縮強度を推定することが可能だと考えられる。

5. 謝辞

本実験に際し、東北学院大学工学部土木工学科平成 14 年度武田研究室生小野尚志、鈴木慎太郎の協力を受けた。ここに謝意を表する。

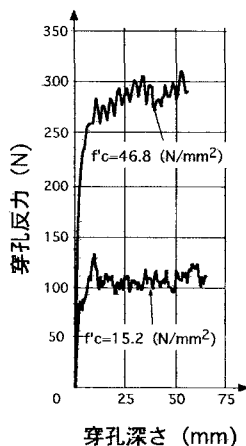


図-3 コア穿孔反力と穿孔深さの関係
(モルタル)

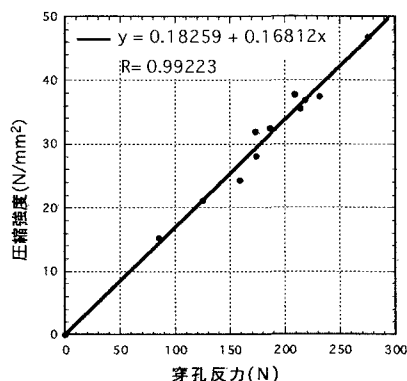


図-4 モルタル強度とコア穿孔反力の
関係

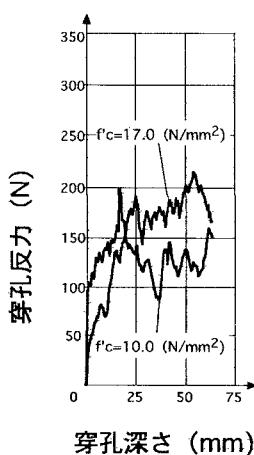


図-5 コア穿孔反力と穿孔深さの関係
(コンクリート)

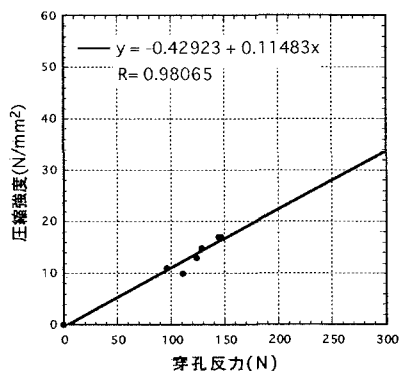


図-6 コンクリート強度と
コア穿孔反力の関係