

V-22

コア貫入反力を用いたコンクリート強度の測定

東北学院大学工学部 正 会 員 ○武田 三弘

東北学院大学工学部 フェロー 大塚 浩司

東北学院大学工学部 学 生 員 山家 信幸

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出来る手法の一つである。しかし、コア抜き取り検査は破壊検査であり、大型口径のコア抜きを複数箇所において行わなければならないため、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は、そのまま耐久性評価に使用することは出来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、深さ方向のコンクリート強度またはモルタル強度を自動的に求める方法の開発を行うことである。今回は、装置の開発を行い、その装置を用いて数種類のモルタルおよびコンクリートのコア穿孔試験を行った結果について報告する。

2. 実験方法

2.1 実験装置

図-1は、コア穿孔装置を示す。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の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、一定の速度で穿孔するために必要な軸力（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及びその分布を求める方法である。

実験条件として、コア穿孔装置の移動速度は 15.6mm/min、コアドリルへの給水量は 3 リットル/min とした。穿孔によって得られた穿孔反力はロードセルによって、移動距離は変位計によって計測され、X-Yプロッターへと出力した。

また、コア穿孔試験において、刃先部分の劣化による影響を無くすため、供試体の表面には、予め既知の強度のプレートを添付し、イニシャルを補正できるようにした。

2.2 供試体

供試体には、20~70(N/mm²)の圧縮強度を持つモルタル供試体 5 体、上層部において材料分離が生じているコンクリート供試体 1 体、健全なコンクリート供試体 1 体の計 7 体で行った。

3. 実験結果

図-2は、モルタル供試体（20N/mm²）において、コア穿孔試験より得られた、コア穿孔反力と穿孔深さの関係を示す。図からも分かるように、モルタル供試体の場合は、材料が均一であるため、穿孔抵抗はほぼ一定の値となる傾向がみられた。また、同様の傾向が、別の圧縮強度の供試体にもみられた。

図-3は、各強度のモルタル供試体に対して、コア穿孔試験より得

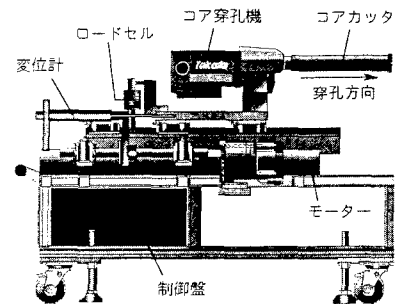


図-1 コア貫入装置

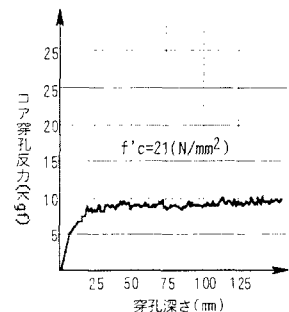


図-2 コア穿孔反力と穿孔深さの関係（モルタル）

られたモルタル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が、傾向としては、コア穿孔反力とモルタル強度の関係には、直線関係が成立するものと思われる。

写真—1 は、材料分離が生じているコンクリート供試体に対してコア穿孔試験を行い、得られたコアの側面をスキャンした画像である。穿孔は供試体（写真—1）左側から行った。写真からも分かるように、供試体左部はモルタルのみで、右側に行くにつれ、骨材が増えてくるのが分かる。

図—4 は、材料分離が生じているコンクリート供試体に対してコア穿孔試験を行い、得られたコア穿孔反力と穿孔深さの関係を示したものである。穿孔初期において、イニシャル用の板の強度が高く出ているが、その後、モルタル部分では穿孔反力が小さくなった。穿孔が深くなり骨材が増えてくると、コア穿孔反力も次第に大きくなる傾向が見られた。

写真—2 は、健全なコンクリート供試体に対してコア穿孔試験を行い、得られたコアの側面をスキャンした画像である。穿孔は供試体（写真—2）左側から行った。写真からも分かるように、供試体全体に骨材が均等に分布しているのが分かる。

図—5 は、健全なコンクリート供試体に対してコア穿孔試験を行い、得られたコア穿孔反力と穿孔深さの関係を示したものである。材料分離が生じている供試体と比較すると、穿孔初期におけるコア穿孔反力の低下は見られず、ほぼ一定のコア穿孔反力であることが分かる。このことから、材料分離が生じているコンクリート供試体より骨材分布が均一であることが分かった。

4. まとめ

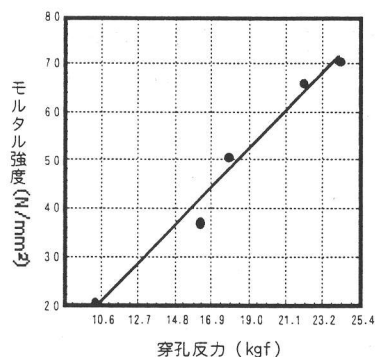
本実験の範囲内で以下の事が言える。

(1) モルタル供試体に対してコア穿孔試験を行った結果、コア穿孔反力はモルタル強度毎に均一な値となり、モルタル圧縮強度とコア穿孔反力には比例の関係がみられた。

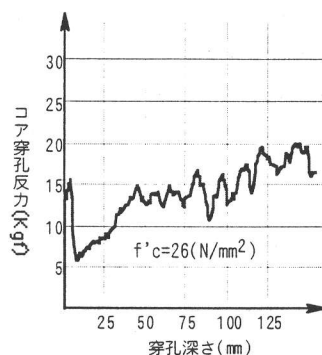
(2) 材料分離が生じているコンクリート供試体と健全な供試体に対してコア穿孔試験を行った結果、コア穿孔反力から、コンクリート中の骨材分布の状況を知ることが出来た。

5. あとがき

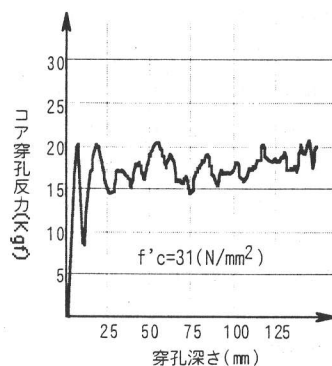
本実験に際し、東北学院大学工学部土木工学科平成13年度武田研究室生、千葉 格、藤原直也、山内健二の協力を受けた。ここに謝意を表する。



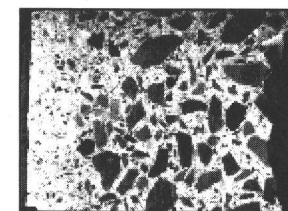
図—3 モルタル強度と穿孔反力の関係



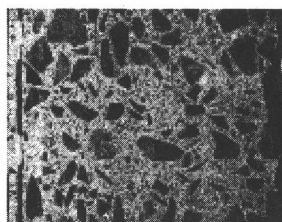
図—4 コア穿孔反力と穿孔深さの関係
(材料分離が生じている供試体)



図—5 コア穿孔反力と穿孔深さの関係
(材料分離が生じている供試体)



写真—1 コア側面の骨材分布
(材料分離が生じている供試体)



写真—2 コア側面の骨材分布
(健全な供試体)