

接触時間試験によるコンクリートの養生効果評価手法に関する研究

日大生産工(院) ○中村 聖馬 日大生産工 渡部 正
リック(株) 岩野 聡史 リック(株) 片岡 繁人

1 まえがき

コンクリート表層部は中性化や塩害抑制に重要な役割を果たすことから、その品質は耐久性にとって重要である。この品質評価を非破壊試験により行う方法として、コンクリート表面を小型ハンマで打撃し、ハンマとコンクリート表面との接触時間を測定する接触時間試験が検討されている。そこで、供試体の養生期間を変化させて測定を行い、接触時間の測定によって、コンクリート構造物の養生期間を遵守したかを判別することができるか検討した。本報告では、これらの測定結果について報告する。

2 実験方法

2. 1 接触時間の測定方法¹⁾

接触時間の測定状況を写真1に示す。センサを内蔵したハンマでコンクリート表面を打撃し、この時にハンマがコンクリートに接触した時間を測定した。測定で得られる波形の例を図1に示す。ハンマとコンクリートが接触すると加速度が生じて振幅値が大きくなり、接触が終了すると振幅値は接触開始前と同程度となる。打撃波形は上に凸の放物線のような波形となるが、この打撃波形において、接触を開始した時刻から振幅値が最大値となる時刻までがハンマがコンクリート表面に貫入している時間、振幅値が最大値となる時刻から接触を終了した時刻までがハンマがコンクリート表面から反発している時間となる。測定される接触時間は両者の和により決定される。

また、接触時間の測定値は打撃強さによってある程度のバラツキが生じると考えられる。この影響を除去して測定精度を向上させるため、測定は1箇所につき可能な限り近接する20点で行った。20点の測定値の加算平均値を求め、各測定箇所の接触時間を決定する方法とした。

2. 2 供試体および実験内容

使用したコンクリート供試体は、角柱供試体（ $\square 75\text{mm} \times 150\text{mm}$ ）である。コンクリート

の水セメント比 W/C は 40%, 50%, 60% の 3 種類とし、材齢は 28 日で測定した。コンクリート打込み後、型枠をサランラップで封緘養生し、材齢 18 時間、1 日、3 日、7 日で脱型した。脱型後は、20℃の室内で気中養生を行った。

また、接触時間は供試体を圧縮試験機で固定させ、側面で測定を行った。固定するための荷重は、圧縮強度試験での最大荷重の 1/10 とした。



写真 1 接触時間の測定状況

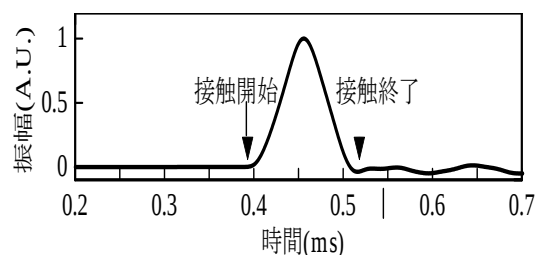


図1 測定で得られる打撃波形の例

3 測定結果

3. 1 養生期間との関係

図2は、コンクリートの養生期間と接触時間の関係を示したものである。養生期間によって接触時間に違いがでていることが分かる。W/C50%の脱型材齢1日と7日の供試体におい

Study on Evaluation Method of Curing Effect of Concrete by Measuring the Contact time

Seima NAKAMURA, Tadashi WATANABE, Satoshi IWANO and Shigeto KATAOKA

て、20回打撃時のばらつきについてt検定を行うと、P値が $1 \times 10^{-7}\%$ となり、有意水準の5%より小さくなったことから、この結果には有意差があり、養生期間の違いによるものだと考えられる。W/C40%、60%でも同様にP値が $2 \times 10^{-6}\%$ 、 $6 \times 10^{-7}\%$ となり有意差が確認できたので、養生期間の違いは接触時間に現れると言える。このことから、接触時間の測定によって養生期間の良否を見分けることができると考えられる。

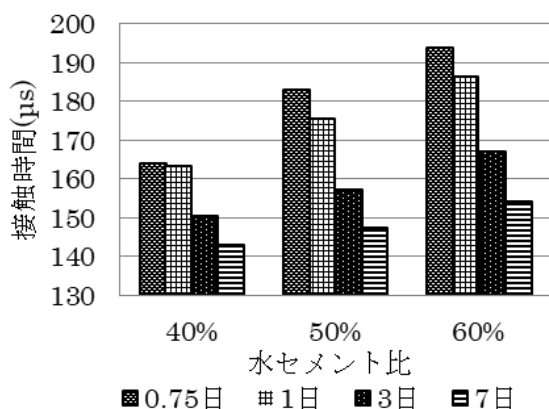


図2 接触時間に及ぼす養生期間の影響

3. 2 動弾性係数との関係

図3は、コンクリートの動弾性係数と接触時間の関係を示したものである。動弾性係数はJIS A 1127により求めた。動弾性係数によって接触時間に違いがでており、動弾性係数が大きくなるにつれて、接触時間が短くなっていることが分かる。よって、動弾性係数と接触時間には比例の関係があり、接触時間はコンクリートの表層付近の弾性係数を表していることが確認できた。

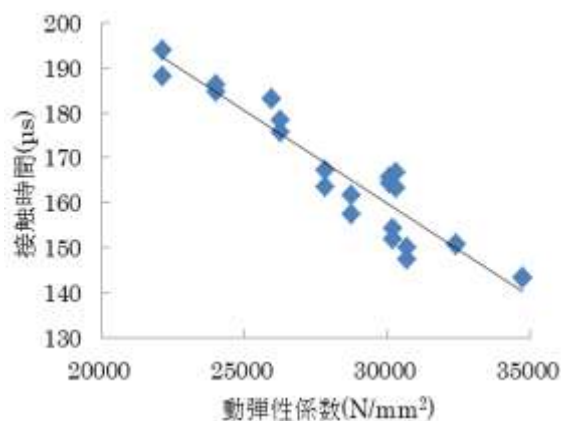


図3 動弾性係数と接触時間の関係

3. 3 圧縮強度との関係

図4は、コンクリートの圧縮強度と接触時間の関係を示したものである。強度によって接触

時間に違いがでており、強度が大きくなるにつれて、接触時間が短くなっていることが分かる。よって、圧縮強度と接触時間には比例の関係があり、圧縮強度はW/Cや養生方法によって変化するから、接触時間はこれらのコンクリートの条件の変化を反映するということが確認できた。このことから、接触時間の測定は、コンクリート表層付近の品質評価の一つとして適用できると考えられる。

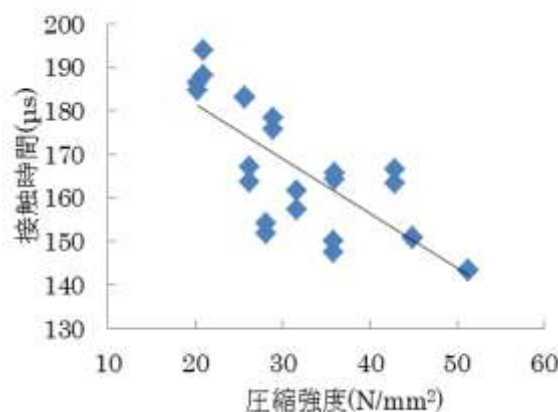


図4 圧縮強度と接触時間の関係

4 まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

- (1)養生期間によって接触時間に違いが認められたので、接触時間の測定によって養生期間の良否を見分けることができることを示唆している。
- (2)弾性係数と接触時間には比例の関係があるので、接触時間はコンクリート表層付近の弾性係数を表していることが確認できた。
- (3)圧縮強度と接触時間には比例の関係があり、接触時間はコンクリートの条件の変化を反映するということが確認できた。このことから、接触時間の測定はコンクリート表層付近の品質評価方法の一つとして適用できることを示唆している。

以上から、接触時間の測定は、コンクリート構造物の耐久性能に大きく影響する、表層付近の品質評価に利用されることが確認された。

「参考文献」

- 1) 岩野聡史, 内田慎哉, 春畑仁一, 渡部正: 弾性波法で得られた接触時間・伝搬時間による火災を受けたコンクリートの劣化評価手法に関する基礎的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.39, No.1, 2017