

磁気処理水を用いたモルタル及びコンクリートの基礎的研究

日立建設 ○正会員 清家 淳
高知高専 正会員 市坪 誠
高知高専 秋山幸二郎
高知高専 正会員 大谷 亘

1. まえがき

近年、高磁場を物質に加えることでその性質が変化することを利用し、様々な分野で磁気が利用されている。セメント・コンクリートの分野では、磁界中に水または水溶液を流すことにより得られる「磁気処理水」を練り混ぜ水として使用する場合や凝結過程に磁場の影響を与える等、幾つかの研究が報告されている。

そこで本研究では、磁気処理水を練り混ぜ水として用いたときのモルタル及びコンクリートの基礎的資料を得ることを目的として、まず磁場の大きさ及び処理時間に対する水のpHの変化を調べ、それぞれの圧縮強度への影響を検討した。

2. 実験概要

磁気処理装置の概要として、まずポリ容器にためた水をポンプで吸い上げ、マグネットミキサー内で磁気を通し容器に戻す。再びその水をポンプで吸い上げ連続して磁気をかける。磁場は1000ガウス及び2000ガウスとした。

セメントは普通ポルトランドセメント、骨材は物部川産を使用し、モルタルの配合は重量比でセメント1、砂2、水セメント比65%、コンクリートの配合は表-1に示す。

表-1 コンクリートの配合

最大寸法 (mm)	スラブ 厚 (mm)	水セメント比 w/c (%)	細骨 材率 (%)	単位量 (kg/m ³)			
				水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G
25	8	0.55	47.5	190	348	845	943

3. 結果および考察

3-1 水のpH値に対する影響

「磁場の大きさ」及び「処理時間」の変化に対する磁気処理水のpH値を図-1に示す。これより磁気処理水のpH値は磁気処理されてない普通水（水道水）より高くなることがわかった。処理し始めてから72時間後に最大値に達し、それ以降も安定した値を保つ傾向にある。また、磁場の大きさの違い（2000ガウスと1000ガウス）によるpH値への影響は認められなかった。

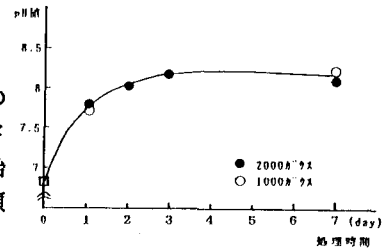


図-1 磁気処理水のpH値の経時変化

このことから、本研究で用いた水には磁気処理により影響を及ぼされる不純物がかなり含まれていたものと思われる。その結果、磁気処理されることにより水のpH値の変化が認められたと思われる。

3-2 モルタルへの影響

磁場を2000ガウスとしたときの処理時間に対するモルタル強度の経時変化を図-2に示す。これより普通水と磁気処理水とを比較すると、各材令とも後者のモルタル強度が高くなる傾向にあった。そうしてそのモルタルの28日強度は前者を用いたものに比べ15%以上の増加が認められた。また処理時間に対する強度への影響は今回の実験では認められなかった。

次に磁場を1000ガウスとしたときの処理時間に対するモルタル強度の経時変化を図-3に示す。これより普通水と磁気処理水とを比較すると、各材令期間とも後者のモルタル強度が高くなる傾向がみられた。そうしてそのモルタルの28日強度は前者を用いたものに比べ20%以上の増加が認められた。

また磁場の大きさ（1000ガウスと2000ガウス）の比較において、28日強度では大差ないが、若材令時では1000ガウスの方が高くなる傾向があらわれた。

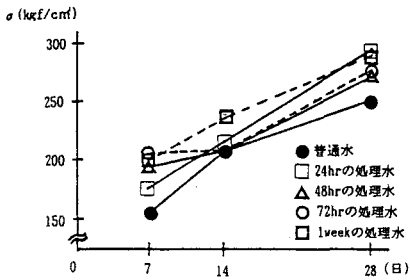


図-2 モルタルの圧縮強度 (2000ガウス)

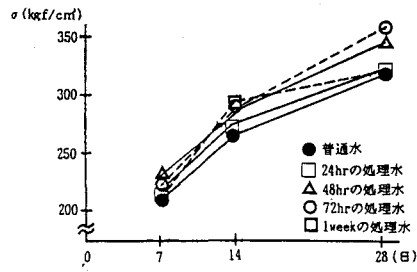


図-5 コンクリートの圧縮強度 (2000ガウス)

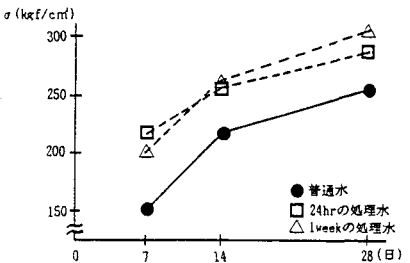


図-3 モルタルの圧縮強度 (1000ガウス)

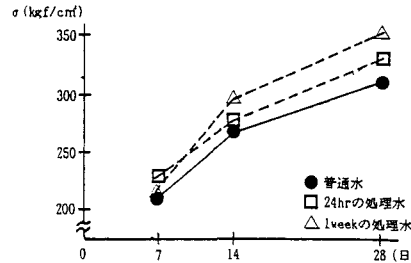


図-6 コンクリートの圧縮強度 (1000ガウス)

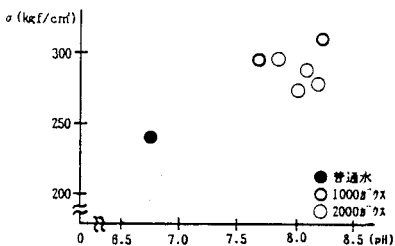


図-4 モルタル強度とpH値

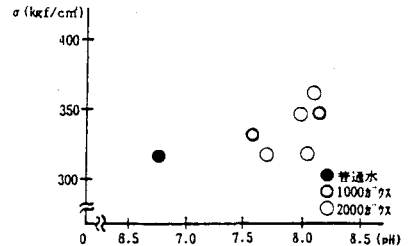


図-7 コンクリート強度とpH値

練り混ぜ水のpH値と強度との関係を図-4に示す。これより練り混ぜ水のpH値は直接強度には影響しないことがわかった。

3-3 コンクリートへの影響

磁場を2000ガウスとしたときの処理時間に対するコンクリート強度の経時変化を図-5に示す。これより普通水と磁気処理水とを比較すると、各材令時とも後者の強度が高くなる傾向がみられた。

次に磁場を1000ガウスとしたときの処理時間に対する強度の経時変化を図-6に示す。これより普通水と磁気処理水とを比較すると、各材令時とも後者のコンクリート強度が高くなる傾向がみられた。しかしモルタルと比べコンクリートの圧縮強度による普通水と磁気処理水の差は顕著にあらわれなかった。

また磁場の大きさ(1000ガウスと2000ガウス)の比較において、2週強度では1000ガウスよりも2000ガウスの方が高くなる傾向があらわれ、28日強度ではその逆の結果となった。しかし、それら強度に大きな差異は認められなかった。

練り混ぜ水のpH値と強度との関係を図-7に示す。これよりモルタルと同じく練り混ぜ水のpHは直接強度には影響しないことがわかった。