

IV-10 P. M. (Pre-Milked Cement) コンクリートに就て.

吉野理化工業株式会社 工博 高林利秋

1) P. M. コンクリートの意義

P. M. モルタル (Pre-Milked Cement Mortar) 又は P. M. コンクリート (Pre-Milked Cement Concrete) とは、セメントと水、凝結調節剤その他と共に振動ボール・ミル、ハイスイングボール・ミル等の超強力粉碎機 (以下 V. B. M. とする) にて一定時間粉碎混合 (Grinding & Mixing) してセメント糊を作り、かかるのちこれに骨材を加え、混練して製造したモルタルまたはコンクリートという。

2) P. M. モルタルまたは P. M. コンクリートは、従来のモルタルまたはコンクリートに比べ強度がいくばくも増大する。

普通ポルトランドセメントを用い、配合重量比 1 : 2、水セメント重量比 (W/C) 65% のモルタルについて JIS 規格に従って試験した従来のモルタルと P. M. モルタルの強度比較試験の結果は表 1 の如くである。

備考

表-1 従来のモルタルと P. M. モルタルの強度比較試験結果

- 供試体番号 S は、従来の規格モルタル、供試体番号 P. M. はセメント、水、およびごく少量の凝結調節剤を V. B. M. にて 20 分間 粉碎混合してセメント糊を作り、之に砂を加えて作ったモルタルである。
- 供試体の製作、養生、凝結試験、強度試験等はすべて JIS 規格に準じて行った。

供試体番号	PM 時間 (分)	凝 結		強 度 試 験 (kg/cm ²)							
		始 発 (時・分)	終 結 (時・分)	1 日		3 日		7 日		28 日	
				曲サ	圧縮	曲サ	圧縮	曲サ	圧縮	曲サ	圧縮
S	0	2-26	3-34	17.9	57.5	30.4	135	47.5	239	67.2	442
P. M.	20	2-47	3-56	45.1	210	61.5	338	67.7	420	73.6	486

表-1 より、P. M. モルタルは従来の方法で作ったモルタルに比べ、初令 1 日の強さは約 3 倍であること、初令 28 日において約 1.1 倍であることがわかる。普通ポルトランドセメントを用い、東京都道路配合 154-A のコンクリートに就て、従来の方法で製造したコンクリートと P. M. コンクリートの強度比較試験の結果は表-2 の如くである。

これにより、P. M. コンクリートは従来のコンクリートに比べ、その強さは初令 1 日において 5 倍、初令 28 日において約 1.3 倍であることが解る。

表-2 従来のコンクリートと P. M. コンクリートの強度比較試験結果

3) P. M. モルタルまたはコンクリートの製造方式は、高炉セメント・モルタルまたはコンクリートの製造に際し、含水せるままの高炉水滓の使用が可能に、高炉セメント・モルタルまたはコンクリートの早期強度を高め、その経済性をきわめて大とする。

コンクリート配合	供試体種別	PM 時間 (分)	セメント量 (kg/m ³)	W/C (%)	スランパ (cm)	圧縮強さ (kg/cm ²)			
						1 日	3 日	7 日	28 日
154A	S	0	240	56.3	0.2	33	92	301	353
154A	P. M.	20	240	56.3	0.3	169	276	344	442

備考

- 使用した供試体の寸法は $\phi 10 \times 20$ cm である。
- 供試体番号 S は従来の方法で作ったコンクリート供試体であり、供試体番号 P. M. は、セメント、水、およびごく少量の凝結調節剤を V. B. M. にて 20 分間 粉碎混合してセメント糊を作り、これに骨材を加えて作ったコンクリート供試体である。
- 供試体の製作、養生並びにスランパ、強度試験等は、すべて土木学会標準示裁書に準じて行った。

熔鉱炉より出てくる急冷された含水スラグは、そのままではきわめて廉價である。しかし、これを高炉セメント用として用いるには、これを絶乾状態にまで乾燥する必要があり、これはかなりの経済的負担となるので市販されている高炉セメントは、普通ポルトランドセメントと價格において10%程度廉價とまでに止る。かつ高炉セメントは普通ポルトランドセメントより早期強度が劣るという弱点がある。

P.M.コンクリートの製造方式は、まずセメントを水と共に粉砕混合してセメント糊を作り、しかるのちこれに骨材を添加するものであるが、この方式によれば、セメント・クリンカーと含水せるままの廉價なスラグを混合粉砕してセメント糊を作り、これに骨材を加えて高炉セメントモルタルまたはコンクリートを作ることが出来るのできわめて経済的である。以上により含水せるままのスラグを用いての実験結果の一例は表-3の如くである。

表-3 含水せるスラグを用いたP.M.高炉セメントモルタルの試験結果

これによれば、P.M.高炉セメントモルタルは、初期強度において普通セメントと比べて遜色ないばかりでなく、長期強度はこれをはるかに上廻ることが解る。

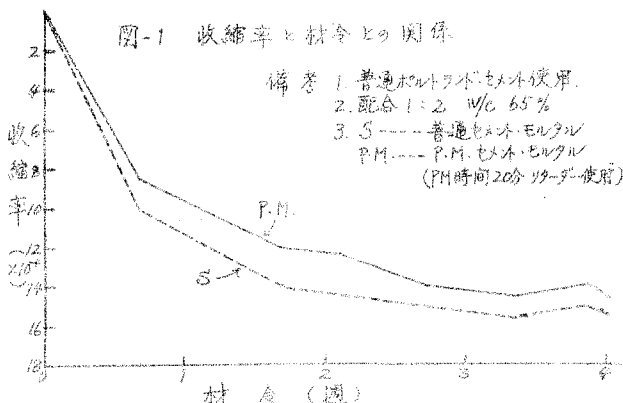
供試体 番号	クリン カー (%)	スラグ (%)	石膏 (%)	凝 結 時間 (分)	強 度 試 験 (kg/cm ²)							
					1 日		3 日		7 日		28 日	
					曲げ	圧縮	曲げ	圧縮	曲げ	圧縮	曲げ	圧縮
S	普通ポルトランドセメント			2-26 3-34	17.9	57.5	30.4	135	47.5	239	67.2	442
B-18	46	50	4	2-19 3-54	20.4	60.6	40.4	183	51.5	280	64.2	538
											85.0	721

- 備 考 : 1. 供試体番号Sは普通ポルトランドセメントを使用したものであり、B-18は普通ポルトランドセメント・クリンカー46%、含水したままのスラグ50%、石膏4%をV.B.M.にて30分間粉砕混合して、高炉セメント糊を作り、これに砂を加えて作ったもの。
2. 配合は、重量配合比に2、水セメント重量比65%の規格軟練モルタルである。
3. 供試体の製作、養生、試験等は供試体番号B-18の場合、P.M.式によりセメント糊を作った外はすべてJISに従った。

4) P.M.モルタルの乾燥収縮は、従来の普通のモルタルのそれと大差はない。
その状況の一例は図-1の如くである。

この試験は重量配合比1:2、水セメント重量比65%のモルタル供試体についてA.S.T.M. C-157-S4Tの器具を用い測定方法、養生方法等はJIS-A-1124に準じて収縮率を測定した結果と枚令との関係を示めたものである。供試体は成型後2日間20℃の湿空气中に置き、その後5日間20℃の水中で養生し供試体を水槽より取り出したのを、20℃相対湿度95%の室中に入れ、ダイヤルゲージを用いて収縮率を測定した。図-1によると、P.M.モルタルの収縮率は普通のモルタルのそれを若干下廻っているが大體大差なしと考えらる。

図-1 収縮率と枚令との関係



5) お す び

以上本文に詳述した如く、P.M.モルタルまたはコンクリートは、セメントと水、凝結調節剤その他と共にこれらうちの水和を進めつつV.B.M.にて粉砕混合して水和物と多く含むセメント糊を作り、これに骨材を加え凝練して作ったモルタルまたはコンクリートであつて、これは従来の製造方法によるモルタルまたはコンクリートに比べ、その強度その他面期的に改善するものである。