

1. 目的

最近、水を2回に分割して練りませる方法や、SECコンクリート工法などコンクリートの品質を高めるための新しい練りませ技術の研究が各方面で行われている。本研究は、既往の研究をもとに、各種練りませ方法による練りませ時間のコンクリートの諸性質に及ぼす影響を、2種類のミキサを用いて比較検討するとともに、水を分割して練りませたときの水の投入時期、および砂の表面水量の影響を実験的に検討した。

2. 実験の概要

セメントは普通ポルトランドセメント（比重3.16）を用い、骨材は粗骨材および細骨材とも鬼怒川産の川砂利（最大寸法25mm、比重2.60、吸水率1.85%）、および川砂（比重2.59、吸水率2.41%、FM=3.02）を用いた。混和剤は流動化用高性能減水剤を用い、添加量はセメント量の0.03%とした。配合は、モルタルがW/C=55%（S/C=2.5）と、W/C=60%（S/C=2.4）で（フロー値210±10）、またコンクリートがW/C=60%（C=291.7kg）、s/a=43.1%（スランプ8±1cm）である。流動化モルタル、およびコンクリートは所要の流動化剤をベースモルタル、およびコンクリートに添加したものである。

ミキサはJIS型のモルタルミキサと、タイプの異なるコンクリートミキサ（可傾式とパン型）を用いた（表-1）。モルタル、およびコンク

表1 ミキサの形式、及び性能

種類	形式	容量 (ℓ)	回転数 (rpm)	ブレード数	回転周速度 (m/s)	消費電力 kW	積算消費電力 kWh
モルタルミキサ	JIS 型	30	中 64 高 107			0.240	0.004
コンクリートミキサ	可傾式	50	28	2	0.84	0.324 0.420	0.005 0.007
	強制攪拌型 (パン型)	50	74	内 1 外 2	1.55 2.32	0.432	0.010

消費電力、および積算消費電力の値は空練り時の1分間に対する値を示した。

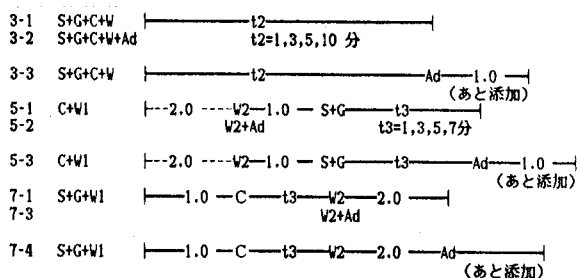


図1 材料の投入順序と練りませ方法（コンクリート）

の練りませ方法は表-2、および図-1に示すように、練りませ水を分割して投入する方法（混練5、6、および7）と、練りませ水をセメント、および骨材と一緒に練りませる方法（混練3）の2種類とした。

試験はスランプ（モルタルはフロー値）、ブリーディング率、単位容積質量、φ10×20cm供試体による材令

28日圧縮強度（モルタルは

φ5×10cm）の各試験を行うとともに、練りませ時のミキサの消費電力の測定を行った。練りませ時の測定積算消費電力量(Wh)から、空練り時の積算消費電力量を補正し、それを練りませ量で除した値を「練りませエネルギー(Wh/ℓ)」と定義し、実験結果の評価に用いた。

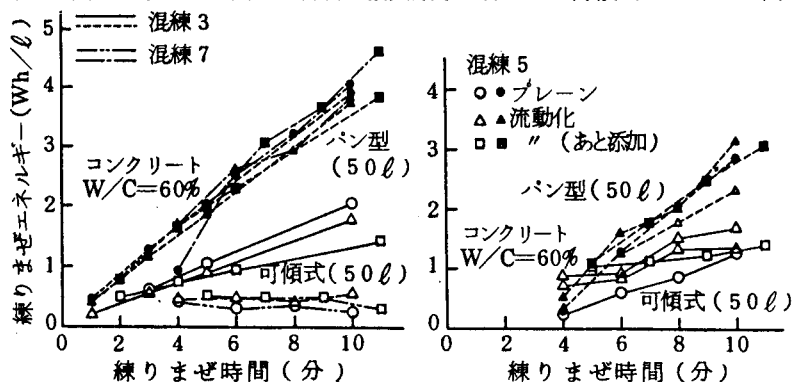


図2 練りませ時間と練りませエネルギーとの関係

3. 結果、及び考察

(1) 練りませ時間の影響 図-2は各種練りませの練りませ時間と練りませエネルギーの関係を示す。練りませエネルギーはミキサの形状、および練りませ方法で違うが、練りませ時間にはほぼ比例する。したがって、異なるミキサ、および練りませ方法による練りませ時間の影響を調べるとき、「練りませエネルギー」

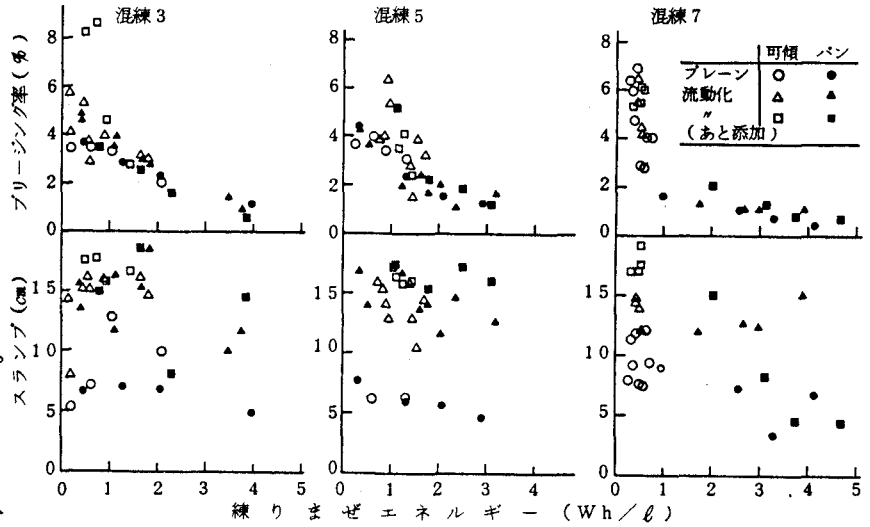


図-3 練りませ時間の影響 (コンクリート、W/C=60%)

は有効である。図-3、および図-4は練りませエネルギーと、コンクリートの諸性質との関係を示す。スランブ、およびフリージング率は練りませエネルギーの増大とともに減少する傾向を示し、特にフリージング率は顕著である。またこれは練りませ方法によって異なる

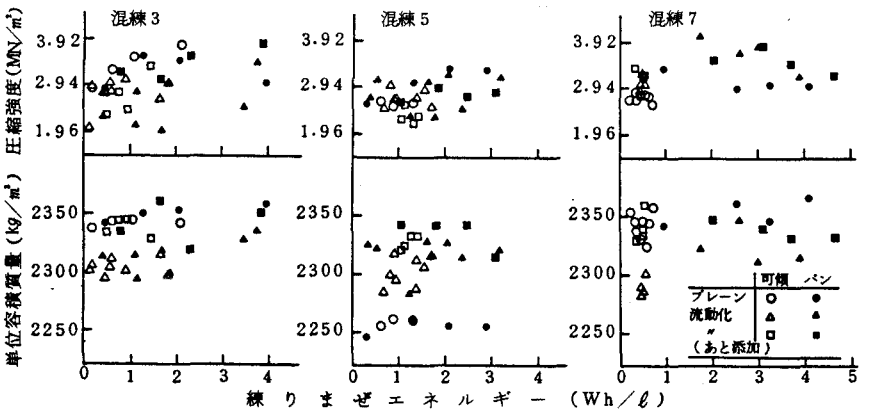


図-4 練りませ時間の影響 (コンクリート、W/C=60%)

るが、1~2Wh/l でほぼ一定になる (パン型ミキサは一定になるのが早い)。単位容積質量は練りませエネルギーによってほとんど変化がない。圧縮強度は練りませエネルギーによって若干増加し、1~3Wh/l の練りませエネルギーのとき最大を示し、その後若干低下する傾向を示す。なお、圧縮強度は練りませ方法、およびミキサの形式によって著しく変動した。以上より、コンクリートの練りませ時間はコンクリートの品質の点で、1~2Wh/l 程度の練りませエネルギーが良好と考えられる。

(2) 砂の表面水量及び一次水投入時期の影響 表-2は

混練6で一次水の投入時期を変えて練りませたときの諸性質の変化を示す。フロー値、および単位容積質量は顕著な変化が認められない。しかし、フリージング率、および圧縮強度は一次水の投入時期により異なり特に混練6-1のフリージング率は混練6-2に比べて著しく減少し、約半分になる (1.05~1.52%)。圧縮強度は6~12%程度増大するようである。また砂の表面水量はほとんど諸性質に表れないようであるが、圧縮強度だけが表面水率1%程度で練りませたとき、表面水率5%程度の強度より14~16%程度増大した。

表-3 砂の表面水量、及び放置時間の影響

混練 No	表面 水率	V/C (%)	フロー 値	単位容積質量 (kg/m ³)	フリージング率 (%)	圧縮強度 (MPa)
6-1	1~2%	27.7	189	2225	1.03	3.35
6-2		27.7	196	2215	2.14	3.19
6-1	5%	38.8	188	2234	1.28	3.39
6-2		38.8	191	2233	2.13	2.97
6-1	10%	27.6	187	2212	1.29	2.93
6-2		27.6	198	2211	2.54	2.63
6-1	15%	36.5	186	2225	1.05	2.76
6-2		36.5	184	2216	2.14	2.55