

中部電力KK総合技術研究所

正員 長谷川幸雄

正員 青野正志

○ 中島保夫

1 まえがき

当社管内におけるダム、水路等の老朽コンクリート構造物を対象にその補修用として高強度を有し耐摩耗性に富むコンクリートに関する研究を進めてきた結果、材令28日の圧縮強度900 kg/cm^2 、従来より6割増の耐摩耗性を有するコンクリートを得ることができたことについては前回報告したとおりであるが、今回は混和剤の添加量と圧縮強度、耐摩耗性材料による摩耗度比較、圧縮強度とスリヘリ係数との関係等の定性的な試験結果ならびに現場工事に適用した実例について報告する。

2 使用材料

セメント 小野田普通ポルトランドセメント

骨 材 天竜川産 F M 比重 吸水量

細骨材 2.76 2.60 2.12

粗骨材 7.02 2.73 0.45

混和剤 マジノン100N

3 試験方法

1) 圧縮強度試験 供試体は $\phi 15 \times 30 \text{ cm}$ を用いて、材令は7日、28日、91日とし所定材令まで21 $^{\circ}\text{C}$ の水中養生とした。

2) スリヘリ試験 コンクリートの耐摩耗性を測定する方法として、ロッド式試験機を用いた。

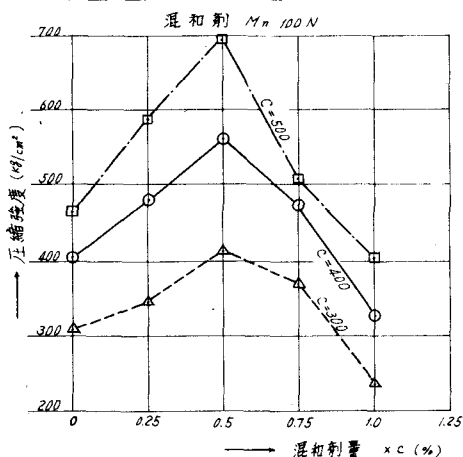
4 混和剤の添加率が圧縮強度におよぼす影響

配合ならびに試験結果は表-1、図-1に示したが、マジノン100Nの場合、標準添加量の2倍(セメント量の0.5%)使用するとプレーンコンクリートに比べ40~50%増の高強度コンクリートを得ることができた。

表-1 配合および試験結果
(混和剤添加量増大)

配合 NO	骨材名	Slump (cm)	W (kg)	C (kg)	W/C (%)	S/A (%)	混和剤 名称 使用量	圧縮強度 7日	28日	91日	スリヘリ係数 mm^2/cm^2
1-1-1	天竜川	4.3	157	300	32	40		100	300	365	475
1-1-2	"	5.5	162	400	41	40		303	406	454	407
1-1-3	"	5.8	167	500	33	40		353	465	535	385
2-1-1	天竜川	5.8	135	300	45	37	マジノン 750 g	230	360	410	404
2-1-2	"	4.3	130	400	35	37	" 1,000	303	403	500	357
2-1-3	"	5.1	142	500	28	37	" 1,250	497	580	664	330
2-2-1	天竜川	4.1	126	300	42	37	マジノン 1,500	272	415	492	
2-2-2	"	5.9	120	400	32	37	" 2,000	430	557	635	313
2-2-3	"	7.8	131	500	26	37	" 2,500	579	695	752	
2-3-1	天竜川	4.9	117	300	39	37	マジノン 2,250	244	371	470	
2-3-2	"	4.0	110	400	30	37	" 3,000	297	476	550	410
2-3-3	"	4.7	123	500	25	37	" 3,750	400	509	617	
2-4-1	天竜川	4.1	116	300	39	37	マジノン 5,000	—	540	649	
2-4-2	"	4.3	115	400	29	37	" 4,000	—	527	685	349
2-4-3	"	5.0	110	500	24	37	" 5,000	—	604	596	

図-1 添加量増大による効果



5 耐摩耗材料による比較

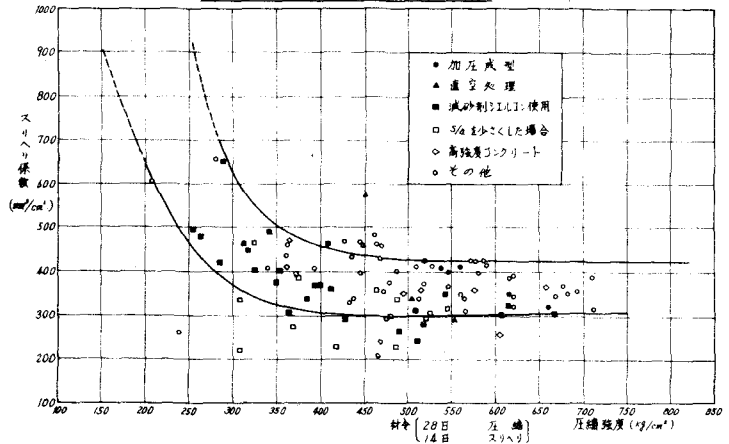
表-2 材料による比較

材料	普通コンクリート $C=400 \text{ kg/m}^3$	膠石コンクリート	樹脂コンクリート	エメリー	シュメルッパサル
スリヘリ係数 mm^2/cm^2	407	374	153	190	125
普通コンクリート に対する比	1.00	0.92	0.30	0.47	0.31

6 圧縮強度とスリヘリ係数との関係

当所で試験した結果をまとめると一般にコンクリートの圧縮強度とスリヘリ係数との間には図-2に示すように、圧縮強度が 400 kg/cm^2 以上になると、スリヘリに対する抵抗性はほとんど変わらないという傾向のあることが確認された。

図-2 圧縮強度とスリヘリ係数との関係



7 現場工事に適用した例

1) 千頭ダム排砂路 水路中 5 m の排砂路で流水方向に 22 m 軌条を中心間隔 1.9 m に敷き並べ、桁高 30 cm の溝型鋼を横行として配置し、その間を膠石コンクリート、各配合における樹脂コンクリート、シュメルッパサルで填充したが、施工後約 50 日経ってから排砂放流を行ない(延 57.5 時間、総放流量 24.5 万 m^3 、最大 $180 \text{ m}^3/\text{s}$) 摩耗量測定を行なった結果をみるとシュメルッパサルは殆んど摩耗せず、また増量材として砂+砂利を用いた樹脂コンクリートが最大 1 cm 程度と良好な結果を示した。その他の材料については $1.5 \sim 9 \text{ cm}$ 程度の摩耗量があった。

2) 姫川第2ダム越流部 試験コンクリートは2号ゲート(中 7.6 m)の越流部ならびに水叩部に打設した。流路を二分して左岸側には混和剤としてマジノン 100 N と減砂剤シェルコンF(0.02%)を併用したもの、右岸側にはマイティ 100 の多量添加したものを用いそれぞれの配合コンクリートを打設し、一年経過後において摩耗量を測定した。(年間の総放流量は約 $10,000$ 万 m^3 、最大放流量 $51 \text{ m}^3/\text{s}$) その結果、越流部では殆んど摩耗は見られなかったが、バケットカーブ終端から下流において $1.8 \sim 9 \text{ cm}$ 程度の摩耗量を測定したが、この摩耗量は従来の普通コンクリートの場合に比して5分の1以下であった。