

大成建設㈱ 正会員 坂本全布  
 大成建設㈱ 正会員 内藤隆史  
 大成建設㈱ 池田啓二

1. はじめに

ダムおよび水路構造物の越流部コンクリートには、耐摩耗性が要求される。コンクリートの耐摩耗性向上には、種々の方法が実施されているが、品質・施工方法・経済性等に問題がある場合も多い。本報告は、練りませ方法がコンクリートの耐摩耗性に与える影響について、スリヘリ試験を行って検討したものである。

2. 使用材料

セメントは、日本セメントの普通ポルトランドセメント・高炉セメントB種・フライアッシュセメントB種、細骨材は、最大寸法5mmの天然砂、表乾比重 2.62，粗粒率 2.63，粗骨材は、碎石4020，碎石2005を用いた。碎石4020は、表乾比重 2.67，粗粒率 7.95，碎石2005は、表乾比重 2.65，粗粒率 6.70である。混和材は、高強度材（Σ5000），混和剤は、AE減水剤を用いた。

3. 試験方法

3.1 練りませ方法

コンクリートの練りませ方法は、図-1に示すようにSEC練りおよび従来練りでを行った。練りませのミキサは強制式ミキサ50ℓ容量で1バッチ40ℓ製造した。SEC練りの1次水セメント比  $W_1/C$  は、30%で行った。

3.2 コンクリートの配合

表-1にコンクリートの配合基準を示す。練りませ後の目標スランプは、Σ5000を用いた配合が21±1.5cm、その他の配合が5±1.5cm、目標空気量は、Σ5000を用いた配合が2±1%、その他の配合が4±1%である。Σ5000を用いた配合には、AE減水剤を使用していない。

3.3 耐摩耗性試験

コンクリートの耐摩耗性試験は、電力中央研究所技術研究所の開発によるもので、スリヘリ時間とスリヘリ量の関係が直線性となり、測定精度が良い特長を有している。表-2にスリヘリ試験機の仕様を示す。試験は材令28日標準養生後行った。スリヘリ量は、スリヘリ時間4時間経過後測定し、次式により求めた。

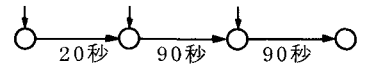
$$\text{スリヘリ係数 } AC = \frac{V}{A} \quad (\text{mm}^3 / \text{cm}^2)$$

$$V = \frac{W}{D} \times 1000 \quad (\text{mm}^3)$$

ここにV：スリヘリ容積 (mm<sup>3</sup>)，A：スリヘリ面積 (cm<sup>2</sup>)，W：スリヘリ重量 (g)，D：コンクリートの密度 (g/cm<sup>3</sup>)

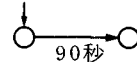
SEC練り

S, G, W<sub>1</sub> C(Σ5000) W<sub>2</sub> Ad



従来練り

S, G, C(Σ5000), W, Ad



$$W = (W_1 + W_2)$$

図-1 練りませ方法

表-1 コンクリートの配合基準

配合	粗骨材の最大寸法(mm)	練りませ方法	セメントの種類	単位セメント量(kg/m <sup>3</sup> )	単位Σ5000量(kg/m <sup>3</sup> )
1	40	従来	普通ポルトランド	240	-
2	40	SEC	普通ポルトランド	240	-
3	40	従来	普通ポルトランド	240	24
4	40	SEC	普通ポルトランド	240	24
5	40	従来	高炉B種	240	-
6	40	SEC	高炉B種	240	-
7	40	SEC	高炉B種	240	24
8	40	従来	フライアッシュB種	240	-
9	40	SEC	フライアッシュB種	240	-
10	20	従来	普通ポルトランド	500	-
11	20	従来	普通ポルトランド	500	50
12	20	SEC	普通ポルトランド	500	50

\*コンクリートの練り上り温度は20±1℃

AE減水剤はボゾリスNo.8

スリヘリ供試体は29.5×14.2×6cm

4. 試験結果

表-3に圧縮強度とスリヘリ試験結果を示す。SEC練りは、同一条件において、圧縮強度が従来練りに比べて1.02～1.18倍となった。高強度材を使用したコンクリートの圧縮強度は、同一条件において使用しないコンクリートに比べて83～116 kgf/cm<sup>2</sup>大きかった。

図-2に圧縮強度と配合の関係を示し、図-3にスリヘリ係数と圧縮強度の関係を示す。スリヘリ係数は、圧縮強度が大になると小さくなる傾向を示している。SEC練りのスリヘリ係数は、同一条件において従来練りに比べて3～12%程度小さかった。

5. まとめ

- ①SEC練りは、従来練りに比べてスリヘリ係数が減少しコンクリートの耐摩耗性向上に寄与できる。
- ②スリヘリ係数は、圧縮強度と密接な関連があり、圧縮強度が大になると小さくなる。
- ③高強度材を使用したSEC練りは、圧縮強度が大きくなり、コンクリートの耐摩耗性を大きくできる。
- ④SEC練りは、セメントの種類が違ってても従来練りに比べて圧縮強度が大きく、スリヘリ係数が小さくなる。

6. おわりに

コンクリートの耐摩耗性試験方法は、未だ確立されていない。本試験方法は、水およびシルベップを使用してスリヘリ係数で表わすことができるのでコンクリートの耐摩耗性評価に有効な一方法と考えられる。

本研究の実施にあたり、御指導頂きました電気化学工業協会の関係者に御礼申し上げます。

表-2 スリヘリ試験機の仕様

項目	寸法	仕様	試験条件
台座	91.0×62.5cm	—	—
モーター		シンボ工業社製 SCM 750A 200V-0.75kW、0～275rpm/60Hz	88rpm
ドラム	D-500 φmm	—	—
シルベップ	19φ×40mm	セメント協会粉砕委員会指定	25個 (240 ±5g)
供試体	14.2×29.5×6.0 cm	n=2で1回に6個行う	
水パイプ	19φmm	—	20ℓ/min

表-3 圧縮強度とスリヘリ試験結果

配合	練りませ 方法	Σ5000 の有無	圧縮強度材令 28日(kgf/cm <sup>2</sup> )	スリヘリ係数 (mm <sup>2</sup> /cm <sup>2</sup> )
1	従来	無	184	885
2	SEC	無	217	850
3	従来	有	281	763
4	SEC	有	323	682
5	従来	無	214	896
6	SEC	無	219	880
7	SEC	有	335	704
8	従来	無	240	765
9	SEC	無	253	747
10	従来	無	518	432
11	従来	有	601	341
12	SEC	有	712	332

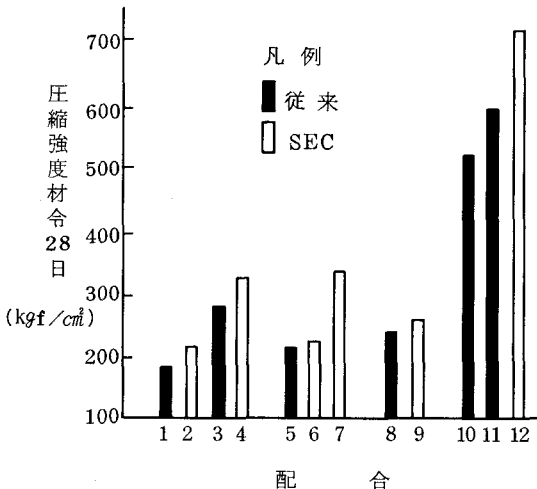


図-2 圧縮強度と配合の関係

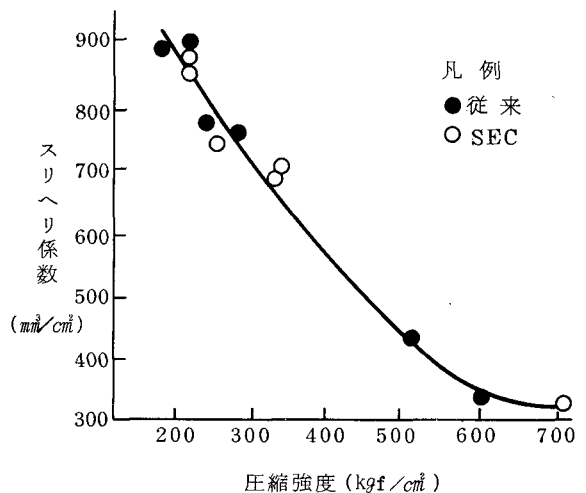


図-3 スリヘリ係数と圧縮強度の関係