

V-100

特殊水中コンクリートの最適細骨材率の決定方法について

鵜沼池組 技術研究所 正員 安部光史
 同 上 正員 鈴川研二
 同 上 正員 上野淳一

1. まえがき

通常のコンクリートを配合設計するには、所要のワーカビリティに対して単位水量が最小となるようにしなければならない。この際に細骨材率の選定が重要な問題となる。特殊水中コンクリートの配合設計においても同様のことが考えられる。通常のコンクリートの場合では、最適細骨材率を実験的に求める場合、スランプ試験やリモルシング試験等により、締固めエネルギーが最小となる細骨材率を調べることによって決定されている。しかし、特殊水中コンクリートの場合は、水中において振動機による締固めを行うことができないことおよびスランプが25cm以上に達することが多く、上述のような試験方法によって最適細骨材率を決定することができない。

本研究では、特殊水中コンクリートの最適細骨材率を決定する方法として、スランプフロー試験と充填性試験（ボックステスト）の二つをとりあげ、適用できるか否かについて検討を加えてみた。また現在、セルロースエーテル系の特殊混和剤を用いた特殊水中コンクリートの細骨材率は、最大骨材寸法が20mmの場合、40%前後の値が経験的に用いられており¹⁾、その可否についても調べてみた。

2. 実験概要

セメントは市販のB種高炉セメントを、細骨材は徳島県吉野川産川砂（FM=2.50、比重2.60、吸水率1.59%）を、粗骨材は最大寸法20mmの兵庫県西島産碎石（FM=6.73、比重2.62、吸水率0.90%）を用いた。使用骨材の粒度曲線

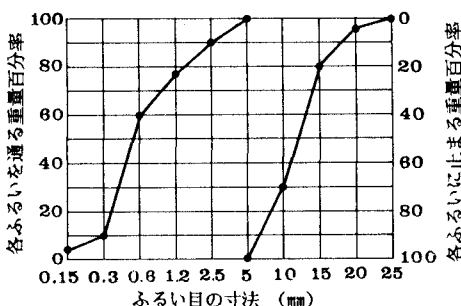


図. 1 使用骨材の粒度曲線

表. 1 コンクリートの配合条件

	配合 I	配合 II
水 (kg/m ³)	215	210
セメント (C, kg/m ³)	360	330
特殊混和剤 (kg/m ³)	2.3	
流動化剤 (CX, %)	2.0	
A E 減水剤 (CX, %)	0.20	

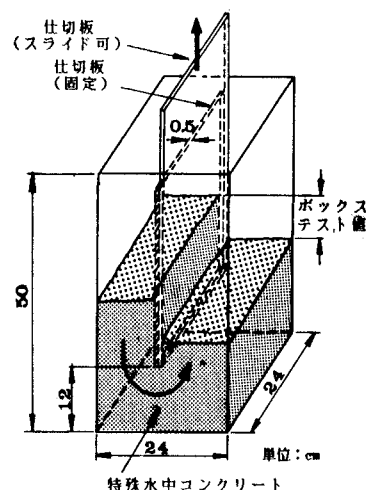


図. 2 ボックス試験の概念図

を図. 1 に示す。また特殊混和剤にはセルロースエーテル系の特殊混和剤を、流動化剤には高縮合トリアジン系の流動化剤を、A E 減水剤にはリグニンスルホン酸系のA E 減水剤をそれぞれ用いた。コンクリートの配合を表. 1 に示す。コンクリートの練り混ぜには2軸バグミルミキサを用い、練り上がり温度は20℃となるようにした。この場合の基準となるスランプフロー値は50±5cmとした。スランプフロー試験の方法は、スランプコーンを引き抜くまではスランプ試験の場合と同じであり、コーン引き抜き後5分で水密剛体平板上の試料の広がり長径と短径を測定し、その平均値をスランプフロー値とした。ボックステストの方法は、その概念図を図. 2 に示すように、仕切り板で分離された透明なアクリル製ボックスに水を満たし、自由落下によって試料を片側のボックス内に高さが40cmになるまで充填した。

3分間静置した後、仕切り板を引き抜き、5分および10分経過した時のコンクリートのヘッド差を3箇所測定し、これを平均したものをボックステスト値とした。

3. 実験結果および考察

(1) スランプフロー試験

図. 3はスランプフロー値と細骨材率の関係を示したものである。この図によると、単位セメント量が $360\text{kg}/\text{m}^3$ の場合、単位水量が一定であるにもかかわらず、細骨材率が大きくなるに従って、僅かにスランプフロー値が増大する傾向を示している。また、同図には単位セメント量が $330\text{kg}/\text{m}^3$ の場合も示してあるが、この場合は細骨材率に関係なくスランプフロー値はほぼ一定の値を示している。これらの結果は、細骨材率が特殊水中コンクリートのスランプフロー値に殆ど影響を及ぼさないことを意味している。したがって、スランプフロー試験によって最適な細骨材率を決定することは困難である。

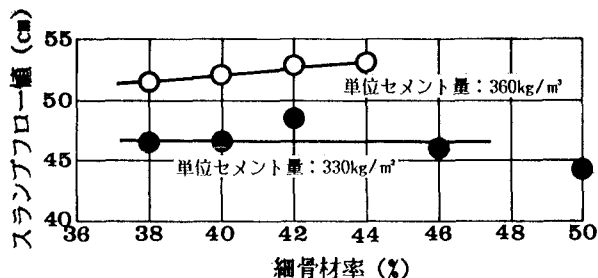


図. 3 スランプフロー値と細骨材率の関係

(2) ボックステスト

図. 4はボックステスト値（10分）と細骨材率との関係を示したものである。この図によれば、単位セメント量が $360\text{kg}/\text{m}^3$ の場合、細骨材率が40%より小さくなるとボックステスト値が大きくなり、細骨材率が40%を越えるとボックステスト値はほぼ一定の値を示し、最適な細骨材率が40%であることがわかる。また、同図には単位セメント量が $330\text{kg}/\text{m}^3$ の場合も示してあるが、これは単位セメント量が減少すると細骨材率が大きくなるかどうかを確認したものである。図によれば単位セメント量が $330\text{kg}/\text{m}^3$ の場合は、最適な細骨材率が42%と読み取れる。単位セメント量が $360\text{kg}/\text{m}^3$ の場合と比較すると2%大きい。よって、ボックステストによって最適細骨材率を決定することができる。

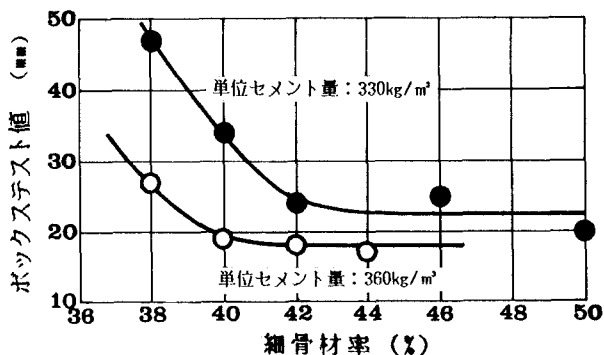


図. 4 ボックステスト値（10分）と細骨材率の関係

また以上の結果は、特殊水中コンクリートの一般的な単位セメント量が $330\sim 385\text{ kg}/\text{m}^3$ であること²⁾を考えると、現行の細骨材率が40%前後という値は妥当であることも示している。

4. 結論

本実験の結果を要約すると次の通りである。

- (1) 特殊水中コンクリートの最適細骨材率は、ボックステストによって求められる。
- (2) 最大骨材寸法が20mmの場合、現行の経験的に求められた細骨材率が40%前後という値は妥当である。

参考文献 1) (財) 沿岸開発技術センターおよび(財) 漁港漁村建設技術研究所、特殊水中コンクリート・マニュアル、礪山海堂、昭和61年11月 2) 関西新空港、関西新空港連絡橋下部工事特記仕様書