

V-27

高流動コンクリートの間げき通過性の評価に関する基礎的考察

秋田大学 学 ○佐々木 智 大串 雄介
佐々木貴之 正 加賀谷 誠

1. まえがき

粉体系高流動コンクリート(ランク 2nd)の各種配合要因を変えたときの間げき通過性を予測するため、コンクリートを二相材料と考え、セメントペースト成分の流動特性をフロー値と P 漏斗流下時間により評価し、これらと超硬練りコンクリートの配合設計に用いられるペースト細骨材空隙比 α およびモルタル粗骨材空隙比 β を用いて検討を行った。

2. 実験概要

普通ポルトランド

表-1 コンクリートの配合

M. S.	SF*	V**	充てん高さ (mm)	α	β	W/B (%)	w/b (%)	単位量(kg/m ³)					
								W	C	S	G	SP(%)	AE(%)
20	480~775	9.4~33.6	130~329	1.5~2.3	2.1~2.6	29.8~32.2	94.1~101.9	154~185	489~586	718~893	828~933	0.8~1.3	0.01

* : スランプフロー、** : V漏斗流下時間、 α : ペースト細骨材空隙比、 β : モルタル粗骨材空隙比

セメント、山砂と陸砂の混合砂(比重

2.59、吸水率 2.97%、粗粒率 2.74)および

砕石(粗骨材最大寸

法 20mm、比重 2.67、吸水率 1.54%、粗粒率 6.60)を使用した。混和剤として、高性能 AE 減水剤(SP)および補助 AE 剤を使用した。表-1 に本研究で使用した配合を示す。コンクリートの練混ぜには容量 50 ℓ の強制練りミキサを使用し、練混ぜ時間を 3 分とした。スランプフロー(SF), V 漏斗流下時間(V), ボックス型充てん高さおよび、空気量を測定した。空気量は 3 ~ 6%の範囲となるように調整した。なお、ペーストおよびモルタル成分の流動特性を評価するために表-1 に示すコンクリートのペーストおよびモルタル成分をモルタルミキサ(JIS R 5201)により 90 秒間練混ぜを行って製造した。製造後、プレパックドコンクリート用の P 漏斗によるペーストおよびモルタル成分の流下時間(P_p および P_m)とセメントの物理試験方法(JIS R 5201)によるフロー試験(F_p および F_m)により落下衝撃を与えないで測定した。

3. 実験結果および考察

図-1 に水粉体容積比 w/b と P_p および F_p の関係を示す。図より、 w/b の増加に伴って P_p は減少、 F_p は増加傾向が認められる。この二つの値はそれぞれセメントペーストの材料分離抵抗性と流動性を示している。

図-2 に水粉体容積比 w/b と $P_p \cdot F_p$ の関係を示す。図-1 で示した二つの値の積により、流動特性を評価した。 w/b の増加に伴って $P_p \cdot F_p$ は減少傾向を示し、流動し易く、また、分離抵抗性が低下することを示している。この値をセメントペーストの流動特性指標として用いることとした。

次に、モルタル成分をセメントペーストと細骨材の二相材料と考え、その流動特性を検討した。モルタル成分の流動特性は、細骨材の空隙容積以上に存在するセメントペースト容積(ペースト細骨材空隙比 α)とその流動特性によって評価されると考え、上で述べたペーストの流動特性指標と α の積により、次式で評価した。

$$M = \alpha \cdot \{P_p \cdot F_p\} \quad (1)$$

w/b を一定として α を変化させた場合、もしくは α

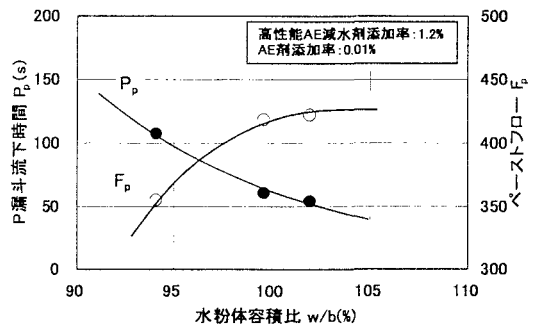


図-1 w/b と P_p および F_p の関係

を一定として w/b を変化させた場合について考察した。図-3 に M と P_m および F_m の関係を示す。 α を一定として w/b を減じた場合、 M の増加に伴って、 P_m は増加、 F_m は減少傾向が認められ、 α を減じた場合はセメントペーストの容積が減じるため P_m は上方へ、 F_m は下方へシフトする結果となった。すなわち、 M の減少はモルタル成分が流動し易く、また、分離抵抗性も低下することを示すことから、モルタル成分の流動特性指標として M を用いることとした。

コンクリートの流動特性指標をモルタル成分の流動特性指標とモルタル粗骨材空隙比 β の積により、次式で評価した。

$$C = \beta \cdot \{\alpha \cdot P_p \cdot F_p\} \quad (2)$$

図-4 に C と V および SF の関係を示す。図より、前図同様の傾向が得られた。以上のことから、コンクリートの流動特性を C で評価できるものと考えられる。この値を用いて充てん高さの検討を行った。

図-5 に C と充てん高さの関係を示す。図より、 β のみを変化させた場合、 β の減少に伴って、充てん高さは大きく減少した。 w/b のみを変化した場合、図-2 で述べたように w/b の減少により $P_p \cdot F_p$ は増加傾向を示し、充てん高さは増加した。しかし、粘性の増加により、充てんに要する時間は大きくなった。通常の配合設計において大きく変化させることはないが、 α のみを変化した場合、 α の増加により充てん高さは最大値を経て減少した。SP のみを変化した場合、SP の増加により F_p は増加し、指標も増加し、充てん高さは最大値を経て減少した。充てん高さが目標値を満足する C は同一であり、およそ 1.3×10^5 となった。よって、高流動コンクリートの充てん高さを予測するうえで有効な指標となる可能性が得られた。今後は粉体あるいは骨材が異なった場合にも適用できるか否かの検討を行う必要がある。

4. まとめ

粉体系高流動コンクリートの各種配合要因を変化させても、間げき通過性が目標値となる流動特性指標は一定の値となるようであり、ペースト成分の流動特性指標である $P_p \cdot F_p$ 、ペースト細骨材空隙比 α およびモルタル粗骨材空隙比 β を用いて、間げき通過性を予測できる可能性が得られた。

参考文献

- 1) 土木学会：高流動コンクリート施工指針，1998。

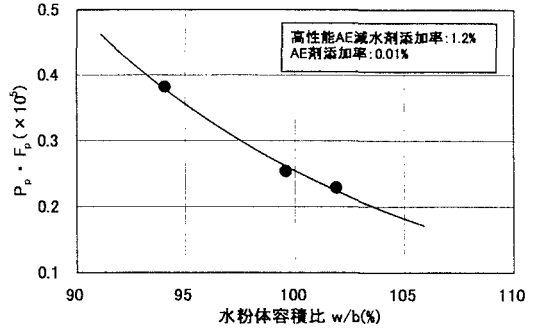


図-2 w/b と $P_p \cdot F_p$ の関係

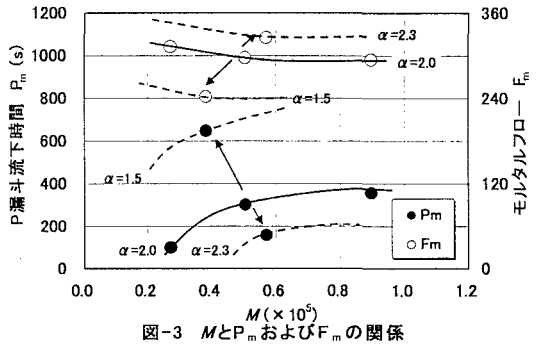


図-3 M と P_m および F_m の関係

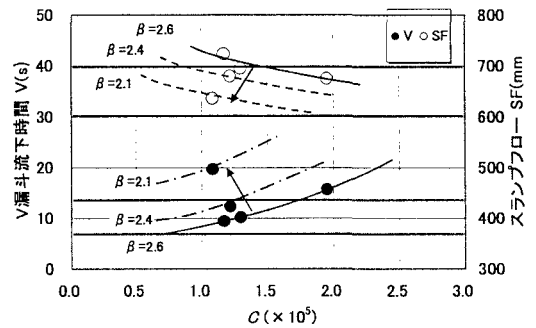


図-4 C と V および SF の関係

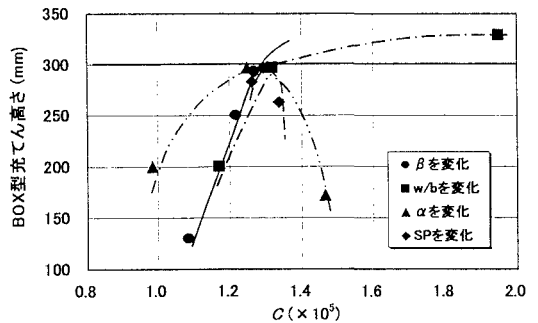


図-5 C と BOX 型充てん高さの関係