

鳥取大学 正員 西林 新蔵

鳥取大学 正員 ○吉野 公

1. まえがき

流動化コンクリートは、新しいコンクリート技術の一つとして注目され、使用実績も年々増加しているがその適正な配合設計方法はまだ確立されていない。本研究は、流動化コンクリートの配合を適正に行うために採られなければならない基本原則の確立を目的として計画したもので、ここでは細骨材率および 0.3 mm 以下の細骨材の微粒分が流動化コンクリートにどのような影響を及ぼすかについて検討した。

2. 実験概要

使用したセメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材には碎石（最大寸法 25mm）、細骨材には天然砂を用いた。微粒分としては 0.15mm 以下の A（0.074mm 残留 60%）および 0.15 ~ 0.3mm の B を用いた。また、化学混和剤としては、AE 減水剤としてポゾリス No.70、流動化剤として NP-10、NP-20、ポゾリス No.8 IMP（いずれも日曹マスタービルダーズ社製）をそれぞれ使用した。

実験条件を表 1 に示す。ベースコンクリートのスランプは 8 ± 1 cm とし、この条件に入るように試し練りによって単位水量を決定した。また、流動化剤の添加時期は、細骨材率に関する実験においては、練混ぜ水と同時に添加する同時添加、ベースコンクリートの練上り直後に添加する直後添加、60 分後に添加する後添加とし、微粒分増量に関する実験においては 60 分後の後添加とした。試験項目はスランプ試験、空気量試験および圧縮強度試験とし、強度用供試体はベースコンクリートについては練上り直後、流動化コンクリートについては流動化直後の試料でそれぞれ作成した。

3. 実験結果および考察

3.1 細骨材率の影響 図 1 に流動化直後における各コンクリートのスランプと細骨材率 (s/a) との関係を示す。なお、図は NP-10 に関するものであるが、各流動化剤ともほぼ同様な傾向を示している。同時添加の場合、流動化直後のスランプは s/a が増加するとやや減少する傾向が見られる。直後添加の場合は、同時添加とは逆に、プレーン、AE とも s/a が大きくなるとスランプはやや増加する傾向が見られる。後添加の場合は、s/a によってスランプはかなり変化しプレーンで 42 ~ 45%，AE で 45% においてそのピークが現われており、この値は後添加における最適 s/a とみなせる。

図 2 に AE コンクリートの場合の流動化直後の空気量と s/a との関係を示す。添加時期および s/a の大きさにかかわらず、No.8 で流動化したコンクリートの空気量はベースコンクリートの空気量より大きな値を示しており、No.8 の空気連行性がうかがわれる。

表 1 実験条件

細骨材率の影響	
セメント量	320 kg/m ³
ベースコンクリートのスランプ	8.0±1 cm
細骨材率 (%)	40, 42, 45, 48, 50
添加時期	同時, 直後, 60分後
微粒分の影響	
セメント量	240, 320 kg/m ³
ベースコンクリートのスランプ	8.0±1 cm
細骨材率 (%)	42, 48
微粒分	A: 0.15 mm 以下 (0.074~0.15mm: 60%) B: 0.15 ~ 0.3 mm
微粒分増量 (%)	0, 5, 10
添加時期	60分後

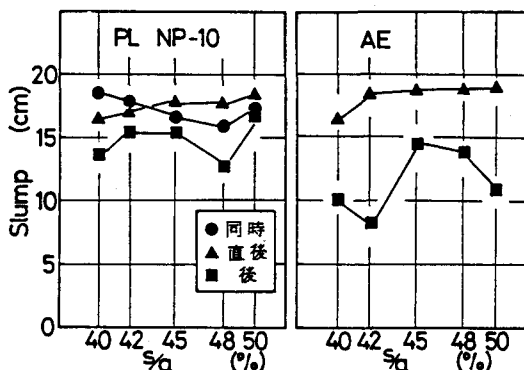


図 1 スランプと細骨材率の関係

後添加において、NP-10, NP-20 で流動化した場合、s/a が 42 % 以下でやや空気量の減少が見られるが、45% 以上ではほぼベースコンクリートの空気量と同程度であり、流動化による空気量の変化は見られない。一方、直後添加においても、s/a が 42 % 以下では、NP-10, NP-20 を添加した場合、その空気量はベースコンクリートに比べかなり小さくなっているが、45, 48% になると、NP-10 ではベースコンクリートとほぼ同程度の空気量となり、NP-20 においても 1% 程度の減少となっている。また、s/a が 50 % になると各流動化剤ともそれ以下の s/a に比べて急激に空気量が増大する。

図 3 に強度結果の一例を示す。土木学会のコンクリート用流動化剤品質基準によれば、ベースコンクリートの強度 (σ_b) と流動化コンクリートの強度 (σ_f) との比が 90% 以上と規定されている。図中の破線はこの強度比 90% の線であり、この破線の左側に位置するものは、強度比 90% を下回るものである。また実線は $\sigma_b = \sigma_f$ の場合の線である。図よりほとんどの配合において強度比 90% 以上であるが、s/a が小さいものおよび s/a 50%, No.8 で流動化したもので 90% を下回るものが見られる。

以上より、本研究の範囲内では、s/a を 45 % 程度に取ることにより、流動化後のスランプ、空気量、強度面において望ましい流動化コンクリートとなることがわかる。

3. 2 微粒分の影響 図 4 に流動化直後のスランプおよび微粒分を増量しない場合の流動化コンクリートの強度を 1 とした場合の強度比と微粒分増量との関係を示す。0.15mm

以下の微粒分 A を増量した場合、流動化後のスランプは増量 5% で増量しない場合と同程度かやや小さくなる程度であるが、10% の増量になるとかなりスランプは小さくなる傾向が見られる。強度的にはセメント量 320kg/m³ の場合には、増量しない場合の強度とほぼ同じであるが、セメント量 240kg/m³ では、増量することにより強度が大きくなる傾向にある。一方、0.15~0.3mm の B を増量すると、セメント量 240kg/m³ で NP-20 を添加した場合を除き、10% 増量しても A ほどスランプは減少しないが、強度は増量によって減少する傾向にある。したがって、とくに貧配合においては 0.15mm 以下の微粒分 A を増加することは強度面からは有効であると思われる。

なお、本研究は、文部省科学研究費（一般(B)）によって行ったものである。

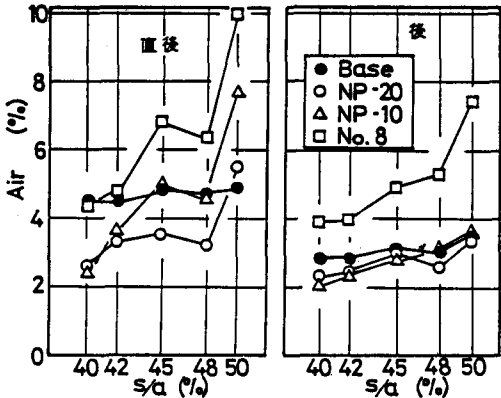


図 2 空気量と細骨材率の関係

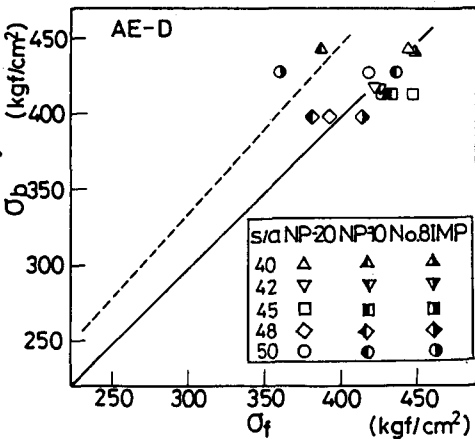


図 3 強度結果

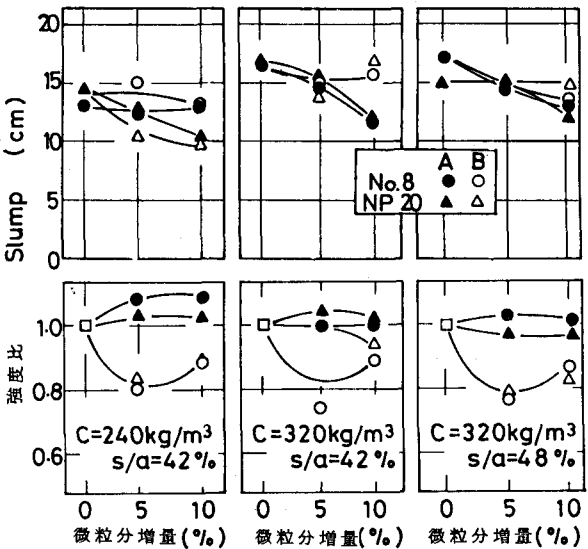


図 4 微粒分の影響