

細骨材のないコンクリート（NFC）の基礎研究

近畿大学理工学部 正員 〇山崎 正純

近畿大学大学院 学生員 川東 龍夫

近畿大学理工学部 正員 玉井 元治

1. まえがき

従来のNFCに使用されている *Neat cement* のW/Cの範囲は、V.M.MALHOTRA等⁽¹⁾⁽²⁾によれば極めてせまい値である。本報告はこの *Neat cement* に粘土を混入した場合、使用範囲を拡大する事ができ、この性状を具体化する為に、粘性測定結果より数量的に論じようとしたものである。さらに、強度についても報告を行なう。

2. 使用材料・配合

表-1に使用材料を示す。ペーストの配合は、W/C = 0.35~0.70 (0.05きざみ変化)、B/W (粘土と水との重量比) = 0~0.1 (0.02)。骨材は4,5,6号碎石を、5:1:4, 1:1:0, 0:1:1 (重量比)の3種の配合とした。

表-1 材料表

材料名	製品名または産地	比重
セメント	大阪セメント製 普通ポルトランドセメント	3.16
粘土	豊順洋行製(群馬産) 200メッシュ	2.49
CMC	帝石テルナイト工業製 TE-DS	1.50
骨材	大阪碎石 宝塚産	2.71

3. 試験方法

(1)流動性及びブリーディング率試験は、土木学会プレパックドコンクリート施工指針によった。(2)粘性測定は、精機工業研究所製B型VS-1を使用した。(3)付着量の算出は、図-1に示す装置の筒内へ、骨材を投入しペースト投入後、その流下量(体積)を測定することにより求めた。

4. 実験結果・考察

(1)図-2(a), (b)は、ペーストの性状を数量的に把握する為、B/W変化に対する粘性係数とJロートの流下時間及びフロー値

、又、ブリーディング率変化に対する粘性係数の、各々の関係を示したものである。この図より Consistency を測定する方法は、Jロート等によるフロー値等で適

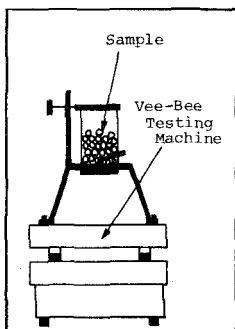


図-1 装置

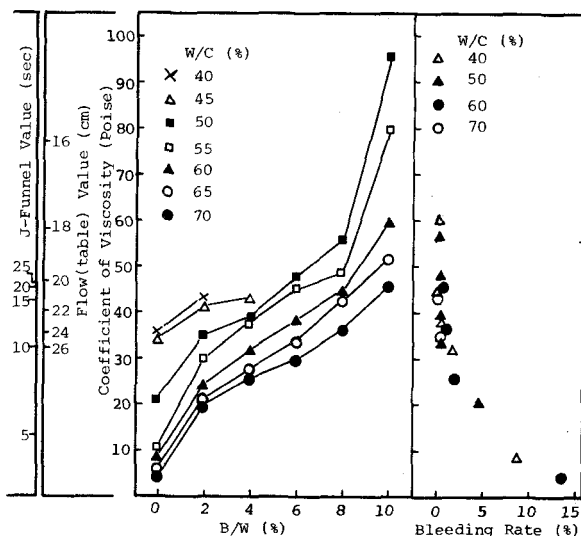


図-2 (a)粘土混入量変化に対する粘性 (b)ブリーディング率と粘性

確に把握すること
が困難であり、粘性測定により管理することとした。W/C = 38~52%を考慮すると、最

適粘性範囲は、20～40 Poise と考えられ、Bleeding Rate(5%以下)からも上記範囲は妥当と考えられる。

(2) 図-3 は、3種類の碎石に(i) CMC 溶液、(ii) *Neat cement* 又は、粘土混入ペースト各々を添加した時の粘性係数と付着量の関係を図示したものである。(i)の場合、粗骨材への付着量は、Pasteの粘性と骨材の単位比表面積と相関性があり、粘性が一定であれば比表面積に比例し、比表面積が一定であれば粘性に比例して大きくなる。又、既知ガラス球表面積より付着 Paste 厚さ(t)が算出でき、碎石表面積を近似的に求めることが可能である。例えば、3.7 Poise の CMC 溶液での近似表面積は、(号, cm^2/kg) = (4, 1860), (5, 2670), (6, 5660) となる。(ii)の場合の付着量も、CMC 溶液と同様の傾向となるが、35 Poise 付近以上では付着体積の変化が CMC より敏感であり、粘性係数の影響が大きく NFC としての材料分離が少ないものと考えられる。このことは、ペーストのチクソトロピックな性質や、流動特性が降伏値に支配されるという長滝氏等の報告⁽³⁾からも推察される。

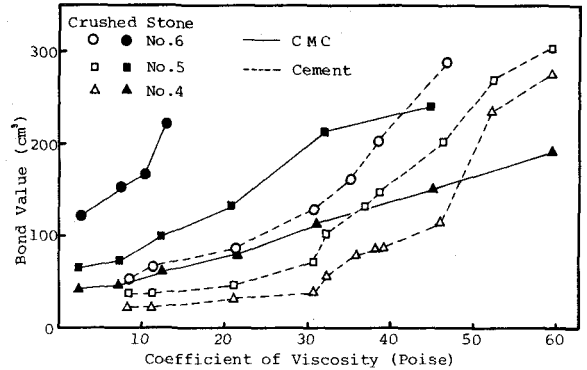


図-3 粘性係数と付着体積の関係

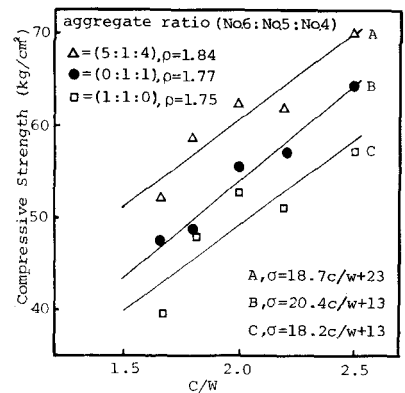


図-4 NFCの σ とC/Wの関係

(3) 図-4 は3種の碎石配合において、W/C変化に対する28日強度を示したものである。この結果より圧縮強度は40～70 kg/cm^2 であり、W/Cに関して普通コンクリートと同様に、 σ -C/W直線による算出が可能である。又、C/Wを一定とすると、圧縮強度は、配合密度に比例して大きくなる。

5. おまへ

(1) 使用Pasteの管理を粘性測定により行なうと、Bleeding Rateを含む分離傾向および付着量の把握等が、最適Consistencyに制御することができる。

(2) Bentoniteを混入することにより、W/Cのこれまでのせまい範囲を拡大して使用できるようになり、その時のBentonite混入量は、W/Cに比例する。

(3) NFCにおける部材最小寸法と使用骨材最大寸法との関係が強度に与える度合は、Plane Concreteの場合より大きいので、Pasteの付着量をも含めてこの相関性を考慮する必要がある。

参考文献 (1) Forlani, Roberto, "No Fines Concrete," ACI JOURNAL, Proceedings V. 46, No. 6, Feb. 1950, p. 477-478

(2) Malhotra, V.M., "No Fines Concrete—Its Properties and Applications" ACI JOURNAL No. 73-54, Nov. 1976, p. 628-644

(3) 長滝, 文: セメント技術年報 XXVIII, p. 168～172, 昭和49年