

V-67 まぶしコンクリートの動弾性係数と

凍結融解に対する抵抗性

近畿大学 正 員 玉 井 元 治

1. まえがき

コンクリートの動弾性係数（ E_d ）は、初期静弾性係数に近似し非破壊試験にも応用できる。この性質を利用し、養生日数と強度の上昇関係や耐久性などについても調査されている。

一方、水や空気を通すまぶしコンクリート（NFC）は、高性能減水剤やシリカフェームの使用によって高強度化が可能となりコンクリートの利用範囲を大きくしようとしている。本研究は、NFCの配合要因や2，3の外部要因が動弾性係数と強度に与える影響および凍結融解抵抗性について検討した。

2. 実験概要

1) 使用材料と配合 〇社製普通ポルトランドセメント（C），高規産砕石5号，6号，7号（G），E社製シリカフェーム（SF），K社製高性能減水剤（Ad），N社製AE減水剤（AE）を用い、主として表-1に示す配合とした。また凍結融解試験でAE剤を使用した配合は、 $W/(C+SF)=2.9\%$ ， $AE/(C+SF)=0.4\%$ とした。

表-1 NFCの配合表

W/(C+SF) (%)	5号；6号；7号	SF/(C+SF) (%)	Ad/(C+SF) (%)	P/V (%)
2.5	0：0：1	0	1.0	3.0
	または	1.0	1.5	各4.0
	5：1：4	2.0	2.0	5.0

ただし W=水，C=セメント，SF=シリカフェーム，Ad=高性能減水剤，G=砕石，P=W+C+SF+Ad
V=空隙

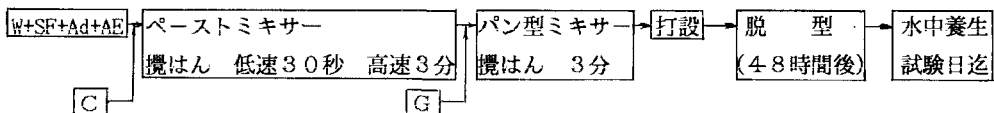


図-1 供試体作成の作業工程

2) 試験方法 供試体の作成は、図-1に示す方法とし、NFCの打設は、つき棒と表面振動用パイプレーターにより2層または1層打ちとした。圧縮強度と曲げ強度試験は、それぞれJIS A-1108，JIS A-1106により、また共鳴振動によるコンクリートの動弾性係数の測定試験は、JIS A-1127に準じて行った。凍結融解試験は、JSCE-1986に基づき行い、1日の凍結融解回数は5サイクルとした。

3. 試験結果と考察

1) 材令と動弾性係数の関係を示すと図-2のように、NFCの E_d は普通コンクリートのそれに比べ、短期に上昇が緩やかになることを示している。これは、NFCには連続空隙を有する為、水に接するペーストの表面積が大きく、水和反応が早期に完了する為と

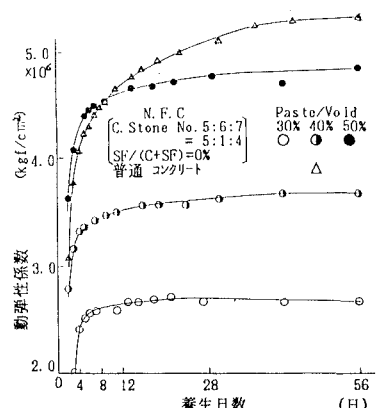


図-2 養生日数と動弾性係数との関係

考えられる。なお、この傾向は空隙に対するペースト量が少ない程大きく現れている。

2) 圧縮強度と E_d の関係を図-3に示した。碎石の配合 No. 5:6:7=0:0:1では、 $f_{c'} = -92 + 126 \times 10^{-5} \cdot E_d$ (相関係数 $r=0.97$) となり、5:4:1の配合では、 $f_{c'} = -224 + 161 \times 10^{-5} E_d$ ($r=0.97$) となり、ペースト量と碎石配合の影響がやや大きいことが明らかになった。
 E_d に対する SF の混入の効果は材令初期では劣るが、28日以降には無混入のものに比べ同等以上の値を示す。

3) 曲げ強度と E_d の関係は、図-4のように、ややばらつきが大きくなる結果となった。この傾向は使用骨材の粒子径の大小に依存するようであり、骨材配合 5:1:4 にその傾向がみられる。

4) NFC の水中における凍結融解抵抗性は普通コンクリートに比べ大きな連続空隙を有し、中に浸入した水分の凍融のため低いとされている。図-5は結合材量が耐久性におよぼす影響をみるため P/V を 30, 40, 50% に変化し、凍結融解回数と相対動弾性係数の関係を示した。この結果 30% は 5 回、40% は 35 回で破壊し、50% とすると飛躍的に耐久性が向上することがわかる。

5) 供試体の締固め方法の影響を見るため 1 層詰めと 2 層詰めを行った。その結果 2 層詰めは高密度となるが、いずれの配合も早期に層の境界面で破壊する傾向を示した。

6) 図-6は、耐久性の向上を計る目的で AE 減水剤を使用した結果を示す。結合材の配合は、コンシステンシーの点から $W/(C+SF) = 29\%$ を選定した。この結果、いずれの P/V においても凍融に対する抵抗性が向上し、AE 減水剤が NFC にも有効であることが明らかになった。

SF を混入すると耐久性はやや上昇するが、AE 減水剤を併用すると SF 無混入の場合より低下する傾向を示す。これは、SF 中のカーボンが、AE 減水剤を吸着させ、AE 効果を減少させるためと考えられる。

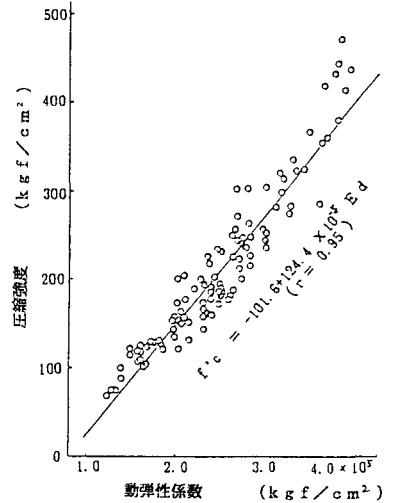


図-3 圧縮強度と動弾性係数との関係

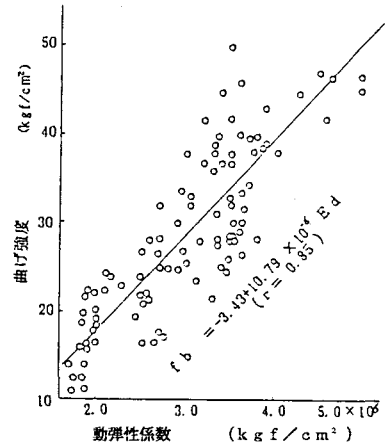


図-4 曲げ強度と相対動弾性係数との関係

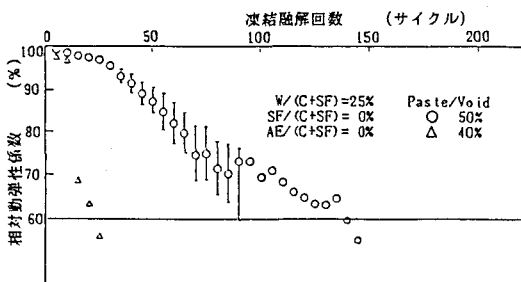


図-5 凍結融解回数と相対動弾性係数との関係 (AE 剤無混入)

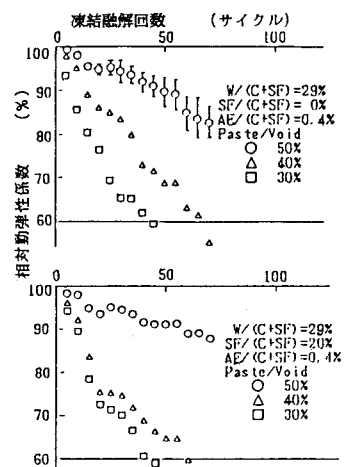


図-6 凍結融解回数と相対動弾性係数との関係 (AE 剤混入)