

高強度コンクリートの耐久性に関する研究

東北大学 学生員 鈴木達雄
 東北大学 正員 輪島政昭
 東北大学 学生員 佐々木泰

1 はじめに

最近では、高性能減水剤を用いた高強度コンクリートが実用化され始め、また、この種の高強度コンクリートの性質に関する報告もなされているが、凍結融解作用に対する耐久性の問題については、まだ一定の結論が得られていない。そこで本研究では、コンクリートの配合諸条件のうち、水セメント比・空気量が、凍結融解作用に対する耐久性におよぼす影響を実験的に明らかにするものである。

2. 実験概要

2-1. 使用材料およびコンクリートの配合

セメントは早強ポルトランドセメント、減水剤はマイテイル50、AE剤はヴィンソルを用いた。細骨材は川砂(比重2.52, 吸水量2.50 F.M.2.74)、粗骨材は研石(比重2.86, 吸水量0.76, 最大寸法25mm)を用いた。

試験に用いたコンクリートの配合と圧縮強度(材令14日)を表-1に示す。なお全ての配合についてスランプの目標値を8±2cmとし、同程度のワーカビリティを得るようにした。また細骨材率は35%を一定にした。

2-2. 試験方法

凍結融解試験はASTM290コンクリート供試体の水中急速凍結融解試験による耐久性試験方法によった。温度サイクルは供試体中心で約-18°C±5°C、1サイクルの所要時間は約1時間とし、材令14日で試験を開始した。またこの他に、コンクリートの吸水性と水セメント比、及び空気量との関係を調べるために、以下のような実験を行った。材令14日を以て供試体を恒温恒湿下で週間乾燥させた後、吸水させ、この時の時間-吸水量の関係を求める。吸水量は、吸水開始直前の供試体重量と、吸水後の供試体重量との差で表わす。なお、使用した供試体はφ10×20cm円柱供試体で、表面のグリースを著とした後、乾燥させた。

3. 実験結果および考察

凍結融解試験の結果の一部を図-1~6に示し、以下、若干の説明を加える。

まず、動弾性係数の変化についてみると、NON-AEコンクリートでは、水セメント比が小さい程耐久性が大きいことが確認された。特に26-NON-AEは500サイクルを経過しても動弾性係数は全く低下しなかった。次にAEコンクリートでは、3%の空気量のものである、同一水セメント比のNON-AEコンクリートより、はるかに大きい耐久性を示した。また、4~8%の範囲での空気量の変化は耐久性に大きな影響を与えず、いずれの

表-1. コンクリートの配合と圧縮強度(材令14日)

配合記号 (W/C-AirCont)	W/C (%)	空気量 (%)	水 (kg)	セメント (kg)	スランプ (cm)	空気量 (%)	圧縮強度 σ _c (kg/cm ²)
26-NON-AE	26	2±0.5	156	600	16	1.9	824
26-4	26	4±0.5	152	585	9	4.3	655
26-6	26	6±0.5	148	569	12	5.9	662
26-8	26	8±0.5	145	558	9	7.8	651
30-NON-AE	30	2±0.5	156	520	8	1.6	680
30-3	30	3±0.5	151	503	8	2.6	708
30-4	30	4±0.5	147	490	6	3.6	689
30-6	30	6±0.5	140	467	7	5.7	630
33-NON-AE	33	2±0.5	156	473	8	2.0	716
33-3	33	3±0.5	148	448	10	3.3	673
33-4	33	4±0.5	144	436	10	4.2	570
33-6	33	6±0.5	135	409	10	6.2	545
33-8	33	8±0.5	133	403	9.5	7.5	550
40-NON-AE	40	2±0.5	156	390	10	1.5	521
40-3	40	3±0.5	142	355	8	2.8	566
40-4	40	4±0.5	133	333	6	3.7	485
40-6	40	6±0.5	125	313	6	5.5	487
40-8	40	8±0.5	122	305	8	7.8	454

コンクリートも、300サイクルを経過しても動弾性係数はほとんど低下しなかった(図-1~3)。

次に重量損失についてみると、水セメント比が大きい程、重量損失が大きい。また、同一水セメント比の場合空気量が4%以上のコンクリートでは、その他のコンクリートに比べて重量損失が大きい(図-4~6)。

吸水量試験の結果の一部を図7~8に示す。

水セメント比が小さい程、吸水量が小さいことがわかる。特に水セメント比が26%のコンクリートは、他の水セメント比のものと比較して、はるかに小さい吸水量を示した。また、同一水セメント比の場合、空気量の違いによる吸水量の差はみとめられるが、

吸水量が小さいということは、凍結融解時の外部からの水の浸透がなごりにくい事を意味すると考えてよい。26-NON-AEが他のNON-AEコンクリートよりもはるかに大きい耐久性を有することの理由としては、強度が大きい事ととも、吸水量が小さいことがあげられる。また、同一水セメント比の場合空気量は吸水量に影響を与えないことから、AEコンクリートが大きい耐久性を有するのは、連行空気泡の存在によるものと考えられる。

