

1. まえがき

寒冷地におけるコンクリートの凍害を防止する方法としてAEコンクリートにすることなどによって十分耐久的なコンクリートにすることができていることはよく知られているが、現在でも凍害をうけるコンクリート構造物は数多い。特に、最近ではプレキャスト製品に凍害が多いようである。このことについて道路の歩車道境界ブロックを例にとり凍害の調査を行なった。この調査結果を参照し、室内凍結融解試験と野外放置試験を行ない、凍害の発生状況と野外の凍害との関係について考察を加えることにした。

野外における実際の凍害と室内試験との関係を求めることは一般に困難であるが、同時に作成した供試体を野外に放置することによって、その劣化の状態と室内凍結融解試験とを比較し、野外において凍害を受けた品質不明なコンクリートの凍害に最も関係ある水セメント比を推定しようというものである。室内試験ならびに野外放置試験は $10 \times 10 \times 40$ cm の供試体を厚さ 1.5 cm の薄片としたものを凍害試験用の供試体として用いるとともに凍害による劣化の状態を迅速に求めるため塩水中でも試験を行ない淡水含湿気中での試験と比較した。

2. 野外における凍害調査(歩車道境界ブロックについて)

プレキャストコンクリート製品の実態調査の対象としてM地区にて歩車道境界ブロックの凍害状況を示したのが図-1である。この調査結果によると少なくとも全体の6割程度は凍害をうけていることになり、被害が著しいことがわかる。このうち、おそろかに凍害が著しいと思われるE、Fは約1割にもなり将来は新しい製品に交換する必要があると考えられるものである。

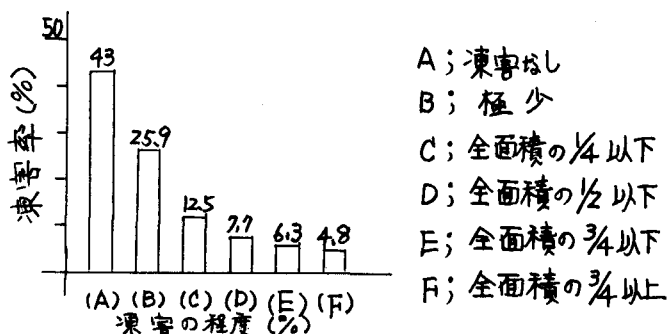


図-1 凍害の程度 (%) の調査結果

図-2はU地区において凍害による被害の進行状態を、4年間にわたって調査したもので、年数の経過とともに、A、Bの被害のないもの、ならびに僅少なものの数は確実に減少するとともに、D、E、Fの数が多くなり、確実に凍害による被害が進行していることを示している。そして4年目になると、第1年目のAからFまでのランク付けがほぼ逆の状態となり、さらに凍害の被害が大きくなり、ほとんど新しい製品と交換している。

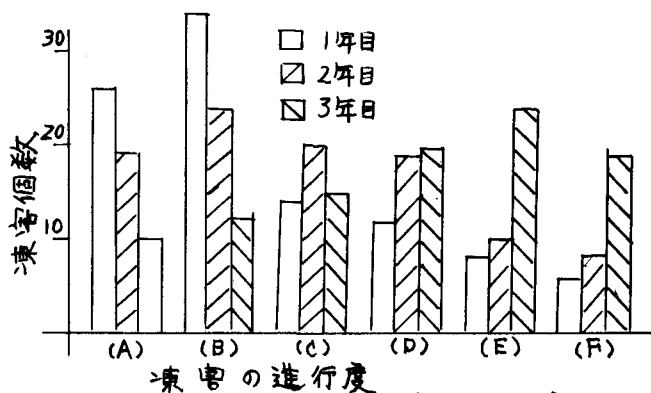


図-2 年数の経過による凍害の進行度

以上のごとく凍害による被害が年数の経過とともに大きくなる一例をのべたが、このような凍害による被害は岩手県内に非常に多いのが実態である。特にプレキャスト製品の凍害が多くなっているが、コンクリートの質、すなわち配合に問題があると考えられる。一方、凍害をうけない製品も全体の4割程度あり、コンクリートのおかれる環境にも影響があると考えられるが

工場製品である以上品質がほぼ均一なものとも考えられるが、凍害をうけない製品と、うけた製品とが混在しているのはどういふことを意味するか、すなわち、品質に問題があるのか、他の原因によるものか、さらに詳細に検討する必要がある。

表-1 コンクリートの配合ならびに骨材の諸数値

W/C (%)	最大粒径 (mm)	スラブ厚 (cm)	S/A (%)	W (kg)	C (kg)	S (kg)	G (kg)	混和剤	記 事
80	20	10	45	210	260	700	900	なし	粗骨材比重 2.59
70	20	10	45	210	300	740	950	+2L	粗骨材比重 2.56
60	20	10	45	210	345	770	985	なし	粗骨材吸水率 3.00
50	20	10	45	210	410	780	1010	なし	粗骨材吸水率 2.80
40	20	10	45	210	520	800	1025	なし	粗骨材 F.M 2.91

3. 野外における凍害と室内凍結融解試験との関係を求めるための試験

野外における凍害調査を行なう場合、打設されたコンクリートの品質が不明な場合が多いことから野外におけるコンクリートの品質を判定するため、次のような試験を行ない、野外の凍害をうけたコンクリートの水セメント比を推定すること、ならびに野外における凍害と室内における凍結融解試験との関係を求めるための試験を行なうことにした。すなわち、薄片供試体を前記の2つの場合について野外に放置し、約3年間にわたって凍害の発生状態を調べ、室内試験の結果と比較検討し、野外のコンクリートの凍害との関係を求めることにした。

4. 試験結果

図-3は塩水中における室内試験と野外放置試験の結果を示したものであり、室内試験では水セメント比80%と70%の場合の劣化が急速に進行し2サイ

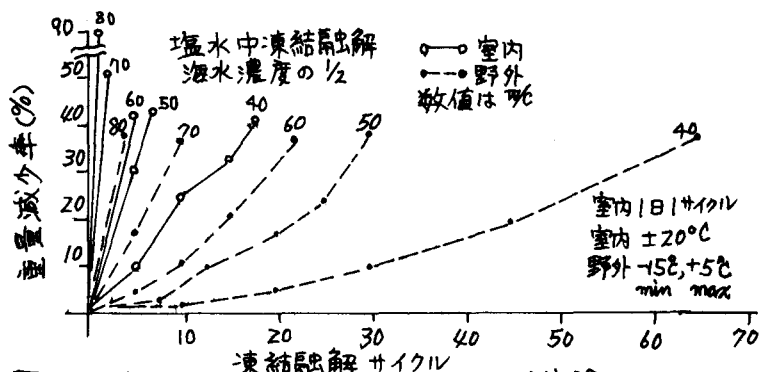


図-3 塩水中における室内試験と野外試験

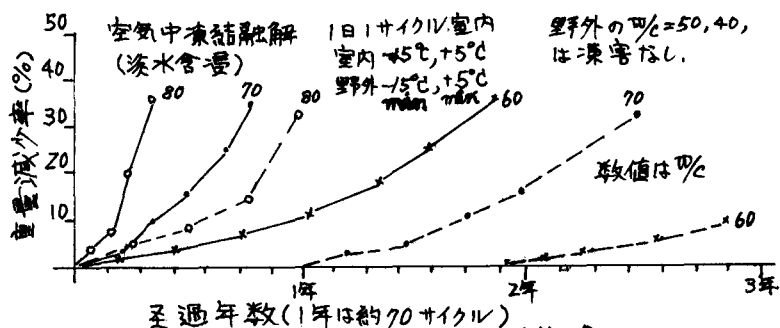


図-4 空気中における室内試験と野外試験

クル以内で崩壊したが、野外放置の場合は4サイクルと10サイクルで崩壊した。この試験結果より、室内試験の場合が一般にきびしい試験ということになり、野外放置の場合は室内試験の約4倍のサイクルとなっている。

図-4は凍水を含まない供試体を空気中で試験した場合であり、野外放置では水セメント比80%の場合は1年目で、70%の場合は2年目から3年目にかけて崩壊し、60%の場合は2年目から3年目にかけて劣化が進行している。以上のことから日時の経過によって凍害が進行することは図-2の結果と類似した結果となり、室内試験の約3倍のサイクルで崩壊している。また野外の凍害をうけたコンクリートの水セメント比は60%以上であることが推定できる。すなわち、水セメント比50%以下の野外放置の場合は変成がなかった。

5. 結論

野外放置試験は室内試験の3倍から4倍のサイクルタイムを要すること、ならびに野外で凍害をうけたコンクリートの水セメント比は60%以上であることが推定できる。