

北海道大学工学部

正員

横道英雄

全左

藤田嘉夫

北海道開発局土木試験所

正員

○林

正道

全上

松井 司

1. 試験方法

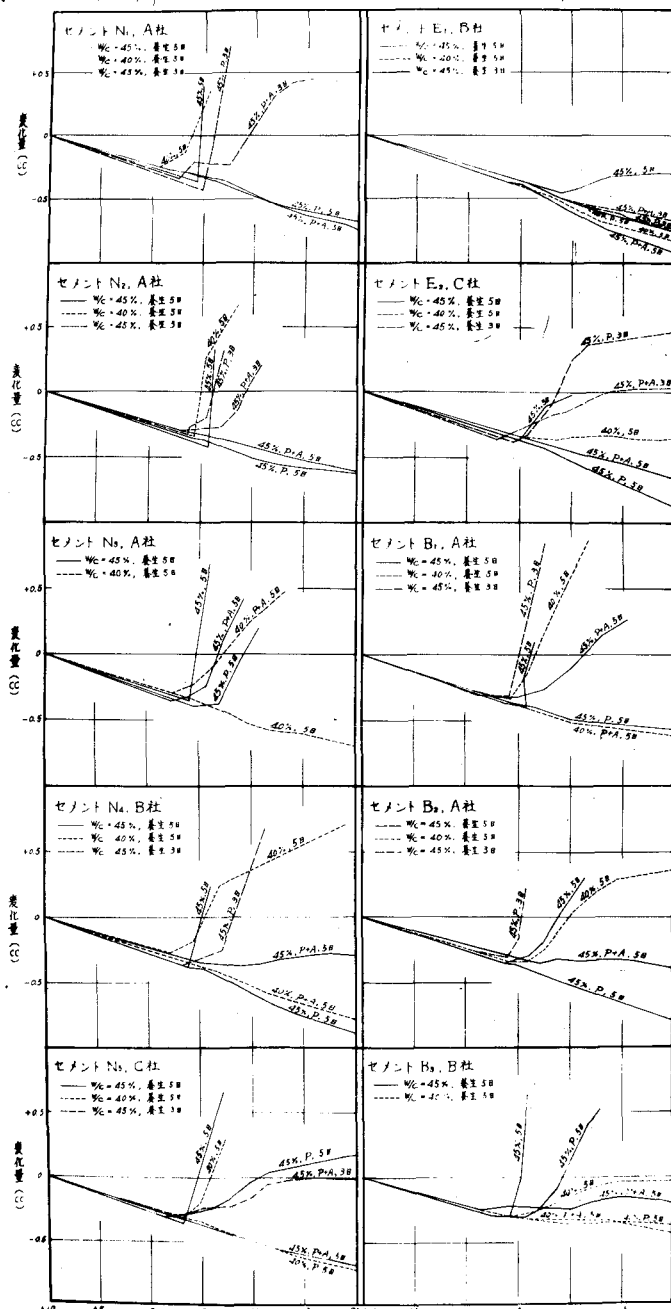
凍結安定性試験は、北海道土木技術会制定「PCグラウト注入施工指針」6条(X)に従って行なった。供試体は内径 ϕ 25mm高さ80mmの缶詰用小型1号 ϕ で成型し(供試体高さ約75mm)密封の上10℃で ϕ 日間(後述のように1部 ϕ ものは ϕ 日間)養生した後、缶を切開き容積変化装置に封入、冷蔵庫にセットして凍結試験を行なった。凍結は供試体中心部の温度が -20°C になるまで行ない、容積変化は0.02ccきざみのガラスゲージを昇降する水銀面によって読みとった。

2. グラウトの配合と試験結果

使用したセメントは ϕ 社合計10種でその試験結果は筆者等の「PCグラウトの流動性、収縮、強度に及ぼす各種セメントの影響」の表の通りである。

配合は $\% = 0.4\%$ の(1)混和材料のないもの(2)ポゾリスNo.8(セメント重量の0.25%)を混和したもの(3)ポゾリスNo.8(セメント重量の0.25%)とアルミニウム粉末(セメント重量の0.0025%)とを混和したものの3種で、前記指針に従って養生日数 ϕ 日のものについて試験した。試験の結果は図-1の奥線の通りであるが、容積膨脹を生じなかった配合につ

いては養生日数を3日に短縮し、容積膨脹を生じた配合については $\%$ を0.4%に下げて(養生日数は ϕ 日)更に試験した。養生日数 ϕ 日のものの試験結果は図に破線で示し、 $\% = 0.40\%$ の



ものの試験結果は実線で示してある。

図から明らかなように、混和材料のない $w/c = 0.45$ のグラウトはすべて容積膨脹を示しているが、ポゾリスを混和することにより10種のセメント中7種までが容積膨脹を示さなくなる。また、残りの3種も、膨脹を示してはいるが混和材料のないものよりも膨脹量が減少しており、10種のセメント全部に対しポゾリスは凍結安定性を改善するものであるということが出来る。アルミ粉は、ポゾリスと併用すると、ポゾリス単独では膨脹を示さなかったセメントでも膨脹を示すものが3種、反対に、ポゾリス単独では膨脹を示していたセメントでも膨脹を示さなくなるかあるいは膨脹量が減少して凍結安定性を改善すると認められるものが各1種ある。従って、アルミ粉はポゾリスと併用する場合は凍結安定性に必ずしも有利とは云えず、用いるセメントについて十分試験する必要があることを示している。なお別の普通ポルトランドセメントによるアルミ粉単独使用の場合の効果を図-2に示す。

$w/c = 0.45$ 養生期間6日の膨脹を示さなかったものについて養生期間を3日に短縮した場合は、早強セメント3種のうち1種だけがポゾリス単独でもアルミ粉を併用しても何れも膨脹を示さなかったが、他はすべて膨脹を示した。

$w/c = 0.45$ 養生期間6日の膨脹を示したものについて w/c を0.40に下げた場合は、混和材料のないもので10種中3種ポゾリスを混和したものは試験を行なわなかったもの1種を除き全種全部、ポゾリスアルミ粉併用のものは4種中3種が膨脹を示さなくなった。

次入の奥用範囲を30~40秒とすれば混和材料を用いた場合は10種のセメントの何れを用いても w/c を0.45以下にすることが出来るので(表参照)、 $w/c = 0.45$ で膨脹を示さないものはもう3種膨脹を示したものであって w/c を0.40に下げて膨脹を示さず且つ次入が上記範囲より小さければ奥用に供することができる。このような見地からポゾリスを単独混和すれば試験を行なったもの9種全部、ポゾリスアルミ粉を併用すれば、試験を行なったもの9種中8種までが奥用に供することができ、一般には早強セメントが有利である。

次に、Vincol Resinを混和した場合の結果を図-3に示す。セメント重量の0.05%、0.1%の2種であるが理論単重と実測単重とから求めた生グラウトの空気量はそれぞれ4%、12.3%であって図-1のポゾリス混和のものよりも凍結に対し安定である。

図-2

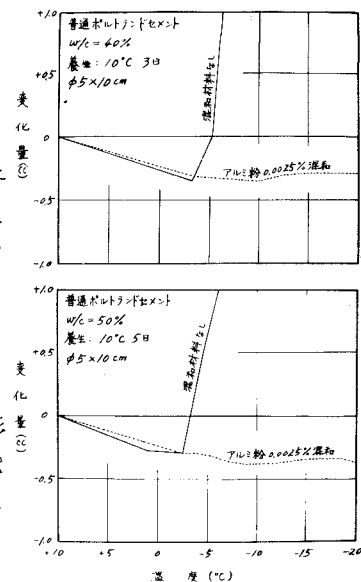


表 各配合の沈入

w/c セメント	w/c = 0.45			w/c = 0.40		
	なし	P	P+A	なし	P	P+A
N ₁	16.0	12.0	12.1	32.4		
N ₂	20.8	13.5	14.5	50.5		
N ₃	22.3	9.0	9.8	∞		19.4
N ₄	33.8	9.2	13.4	∞		18.8
N ₅	24.8	11.8	9.2	45.6	17.3	
E ₁	48.4	17.5	17.8	∞		
E ₂	45.2	16.1	22.0	43.8		
B ₁	∞	17.1	21.8	∞		28.1
B ₂	35.0	16.4	17.8	105.0		
B ₃	∞	18.6	18.7	∞	33.2	81.3

図-3

