

1. まえがき

石灰による土質改良は、その応用範囲が広いため、最近特に研究がさかんに行なわれている。すなわち、盛土材料にならないような含水量の多い不良土に生石灰を混合して良質の盛土材料として利用すること。さらに、土の強度特性を改良し良好な路床材料、路盤材料とすること等多岐にあたっている。また、寒冷地においては、高含水比粘性土の凍上の問題、ならびに、凍結後の融解による強度の低下が問題になっている。したがって、このような粘性土の安定化対策として、生石灰を混合する試験を行なった。今度の試験は石灰による安定処理に關して寒冷地における問題点をさぐるための予備試験であり、今後どのように研究すべきかを検討する目的をもっている。試験に用いた高含水比粘性土は、岩手県盛岡市北部一帯に産する岩手ロームと呼ばれているものについて行なったものである。

2. 試験方法および供試体の作成

試験は、生石灰の混合量を土の乾燥重量に対して、0%、10%、20%、30%の場合について凍結融解を行ない、凍結融解サイクル、0回、5回、10回、15回について、それぞれ、凍結時における凍上現象、ならびに融解時における土性の変化について観察を行なった後、融解後の強度変化について検討するためにCBR試験を行なった。凍結融解サイクルは、 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ とし、1日で1サイクルが完了するようにした。

次に、土性の変化の原因が生石灰の混合によるものか、または、ただ含水比の変化によるものかを検討するため、生石灰を混合しない土について、生石灰を混合した場合の含水比の低下量と同量の含水比を低下させた試料について上記と同様な試験を行ない比較検討した。この場合の含水比の低下は、自然ばう気乾燥によって行なった。

供試体の作成は次のようにして行なった。生石灰は粉末のものを使用し、土と生石灰の混合は、ソイルミキサーで行ない、十分混合した後3時間放置した。次に、15cmモールドに試料をつめた後、2.5kg ランマーにて突固めた。突固め回数は25回とした。供試体はそのまゝ日向養生を行なった後、凍結融解試験を行なった。なお、本試験に用いた凍結融解試験機は、空冷式であるため、供試体が乾燥して含水比が変化することを防ぐため、供試体をビニールの袋でづつみ、含水比が変化しないようにした。

また、高含水比粘性土は、凍結融解によって軟弱化するばかりでなく、凍上部分はその高含水比となるため、融解時に液状化する場合があるので、液状化現象を觀察によって判定するため、供試体を横臥させて試験した。

3. 試験結果

a. 凍結融解による外見上の变化

生石灰を混合しない場合は、凍結融解サイクルが増加するにつれ、生石灰を混合した場合にくらべて、霜柱の発生、凍上量が大きい。また、融解時には液状化の現象があらわれている。このように、生石灰を混合しない場合は、供試体が小さい場合でも、含水比の高い場合は、いちどより水分の移動があり、大きい凍上現象を示した。混合比10%の場合は、生石灰を混合しない場合と同様な性状を示しているが、若干、凍上量がすくない。しかし、生石灰を混合しないで、含水比を混合比10%に相当する値(57%)に調整した場合と比較すると、その差はほとんどない。したがって、外見上は、生石灰混合の効果があるわけではない。

混合比20%の場合は、霜柱の発生はすくなく、凍上はほとんどみられない。また、含水比を混合比20%に相当する値(46%)に調整した場合は、霜柱の発生は、生石灰を混合した場合と大差ないが、若干凍上量が大きい。この結果から判定すると、生石灰を混合した効果があらわれている。

混合比30%の場合は、混合比20%の場合と同様に霜柱の発生はすくなく、凍上はあらわれていない。霜柱の発生量は、混合比20%よりすくない。また、含水比を混合比30%に相当する値(36%)に調整した場合

は、含水比46%の場合よりは、霜柱の発生、凍上量がすくない。また、軟弱化現象もすくない。

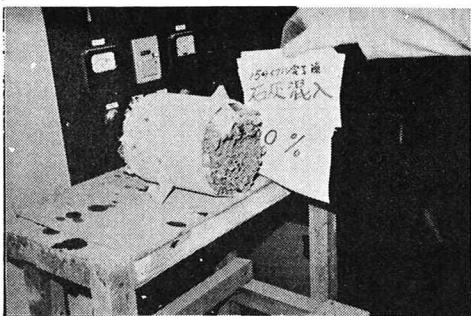


写真-1 { 生石灰を混合しない場合の凍上の状態、
含水比46%,

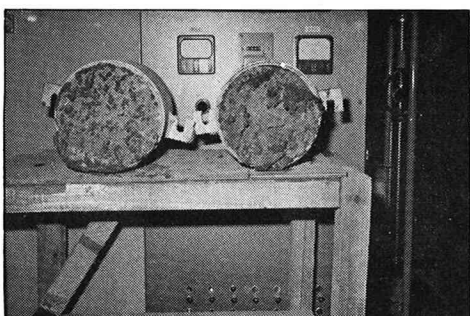


写真-2 { 右 生石灰を混合した場合、混合比10%
左 生石灰を混合しない場合、含水比57%,

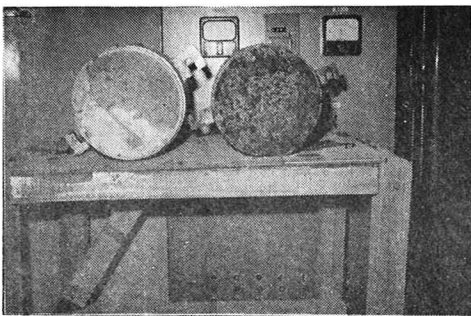


写真-3 { 右 生石灰を混合した場合、混合比20%
左 生石灰を混合しない場合、含水比46%,

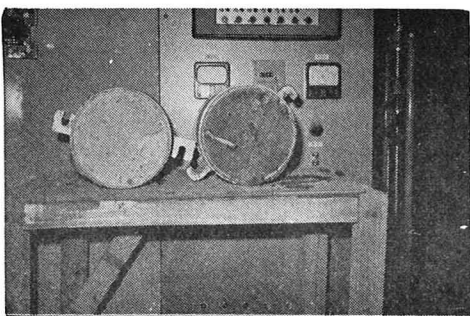


写真-4 { 右 生石灰を混合した場合、混合比30%
左 生石灰を混合しない場合、含水比38%

以上の結果を総合すると、凍上なるびに凍結融解後の軟弱化現象は、水分の含有量の多い場合に顕著であるが、同一含水比について比較してみると、生石灰を混合した場合、凍上、なるびに霜柱の発生がすくなく、生石灰混合の効果があるわれているが、混合比が10%位では、その効果が不十分であり、すくなくとも、混合比を20%以上にする必要がある。

2. 凍結融解後のCBRについて

生石灰を混合しない場合は、軟弱化現象がいちずるしく、CBR試験もどうもろできる位で、その値はCBR/%で非常に小さい。混合比10%の場合は、外見上は、非混合とかわるないが、CBRは、生石灰を混合した場合が大きい値となっている。しかし、凍結融解後は、強度が低下している。混合比20%の場合は、凍結融解のサイクルの増加とともに、CBRは小さい値となっている。混合比30%の場合は、逆に凍結融解のサイクルの増加とともに強度が増加している。この試験の結果については、さらに確認のための試験を行う必要があるが、凍結融解のサイクルを15回としたこと、また凍上の発生がほとんどないことから、逆に供試体を養生した結果となつたと思われる。生石灰を混合しないで含水比だけを低下させた場合(すなわち)内の値は、いずれも小さい値を示しており、たとえ含水比をさげただけでは凍結融解に対する耐久性が小さいことがわかる。

凍結融解によるCBRの変化

生石灰 混合比	凍結融解サイクル			
	0	5	10	15
10%	14			(3.7) 6.4
20%	26.0	25.3	19.2	16.9
30%	19.0	19.2	20.5	(8.9) 24.5

結論、生石灰を混合した場合は、混合しない場合にくらべて、凍結融解に対する耐久性が向上することかわかった。そこで詳細に検討する必要がある、問題を解決することが大切である。