

吸水性樹脂の性質と軟弱性泥土に対する改良効果との関係

錦鴻池組技術研究所 正会員 ○川西 順次
正会員 三浦 重義

1. まえがき

建設工事で発生する掘削残土において含水比の高いものは、その取扱運搬中に、振動の繰り返しなどによって次第に流動化してくる傾向があるために、この軟弱性を改良する目的で、各種の吸水性樹脂を混合して見掛上の含水比を低下させ、流動化を抑制することが、しばしば行われている。筆者らはさきに吸水性樹脂の改良効果を実際のダンプトラックによる運搬の際の流動化する性質と関連づけて判断するための強度試験法ならびにカルボキシメチルセルロースおよびグアガムのような吸水性樹脂の添加混合が、含水比の高い軟弱性泥土の強度改良に効果のあることについて報告した¹⁾。今回イオン性の異なる吸水性樹脂を用いて、試料土の改良効果を比較したところ、差異が認められたのでその結果について報告する。

2. 実験

2-1 実験材料

2-1-1 試料土 用いた試料土はいずれも建設現場から発生した掘削残土で、その性質を表-1に、粒径加積曲線を図-1に示した。いずれも強熱減量は5%前後であり、また粒径分布もあまり相違していないが、4試料とも含水比が液性限界を越えており、軟弱性の泥土とみなされる。

2-1-2 吸水性樹脂 本実験に用いた吸水性樹脂の性質を表-2に示す。いずれもグルコース基を構成単位とする多糖類であるが、含水比の高い軟弱性泥土への混合性を容易にし、しかも急速に泥土中の水分を吸収して個々の単粒子に分離分散して膨潤し、泥土の含水比を短時間に低下させるために微粉末に調製されている。ASTは水中に分散膨潤して陰イオン性に、またKSTは陽イオン性に帯電するものであるが、NSTは非イオン性を呈するものである。

2-2 実験方法

2-2-1 吸水性樹脂の混合

試料土に対する吸水性樹脂の混合は、JIS R 5201 セメントの物理試験方法における練り混ぜ機を用いて行い、練り混ぜ時間は5分間とした。練り混ぜ終了後ただちにモールドに詰めて、20℃の室温で強度を測定した。

表-1 試料土の性質

試料土名	含水比 (%)	単位体積重量 (gf/cm ³)	強熱減量 (%)	液性限界 (%)	塑性限界 (%)
A	73.4	1.57	5.6	40.0	29.2
B	75.5	1.56	4.7	34.3	21.8
C	53.6	1.63	5.7	52.2	24.1
D	56.1	1.66	5.8	50.4	25.7

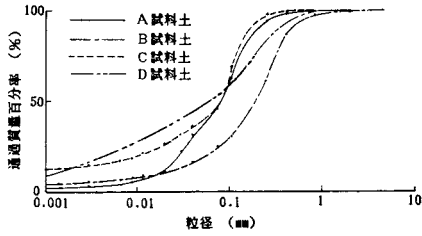


図-1 試料土の粒径加積曲線

表-2 吸水性樹脂の性質

樹脂名	構成単位	形態	イオン性	含水率 (%)	強熱減量 (%)	1%水分分散液のpH
A S T	ク ⁺ グルコース基	微粉末	陰イオン	12.0	75.5	10.7
N S T	ク ⁺ グルコース基	微粉末	非イオン	10.0	99.9	6.8
K S T	ク ⁺ グルコース基	微粉末	陽イオン	8.2	99.9	6.7

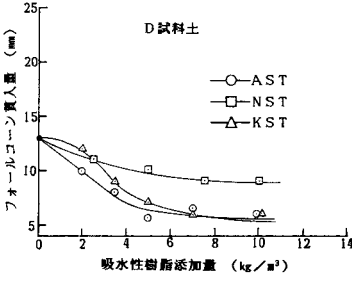


図-2 吸水性樹脂添加量とフォールコン貫入量との関係

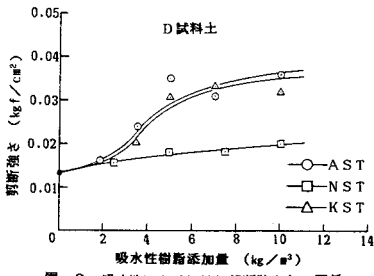


図-3 吸水性樹脂添加量と剪断強さとの関係

Junji KAWANISHI, Shigeyoshi MIURA

2-2-2 フォールコーン試験

モールドに詰めた試料に対し、直ちに重量60g 先端角60°のコーンを自重で貫入させ、フォールコーン貫入量を測定した。

2-2-3 剪断試験 幅20mm高さ40mmの抵抗羽根をロッドの先端につけたペーン剪断試験器を用いて最大回転モーメントを測定し、そのときの回転直径から計算によって剪断強さを求めた。

3. 結果および考察

3-1 吸水性樹脂のイオン性と改良効果との関係

D試料土に対して、構造は類似しているが水中で分散したときのイオン性が異なる3種の多糖類を用いて、その添加混合量と、フォールコーン貫入量ならびに剪断強さとの関係を求め、図-2 および図-3 の結果が得られた。これによれば、陰イオン性および陽イオン性を持つものが非イオン性のものに比べて改良効果がすぐれており、さらに陰イオン性と陽イオン性との間には、ほとんど差は認められなかった。

3-2 泥土の性質と吸水性樹脂の改良効果との関係

D試料土においては、ASTとKSTとは改良効果にあまり差がなく、NSTは劣っていることがわかったので、次にKSTとNSTの両者について、A、B、C各試料土に対する改良効果を比較した。得られた結果を図-4~9に示した。すべての場合に、D試料土と同様に陽イオン性のKSTが非イオン性のNSTより改良効果においてすぐれていたが、さらに吸水性樹脂の添加量との関係において、CおよびD試料土では、NSTの効果は混合量を増してもあまり改善されていない。これに対しB試料土ではNSTも添加量を増すことによって改良効果が認められた。NSTは非イオン性であり、泥土中に塩類が含まれる場合には、耐塩性があるために、その改良効果は著しく低下しないことが期待される。

4. あとがき

含水比が高い軟弱性泥土に対する、イオン性を異にする多糖類吸水性樹脂の改良効果を比較した結果、非イオン性のものに比べ、陰イオン性および陽イオン性のものの方がすぐれていることがわかった。

参考文献

1) 川西順次、三浦重義、田中浩：吸水性樹脂を加えて改良した軟弱性泥土の強度試験

昭和63年土木学会関西支部年次学術講演集Ⅲ-15

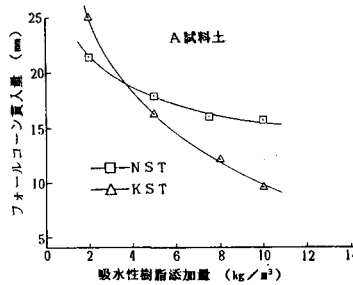


図-4 吸水性樹脂添加量とフォールコーン貫入量との関係

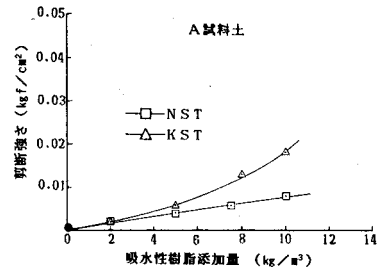


図-5 吸水性樹脂添加量と剪断強さとの関係

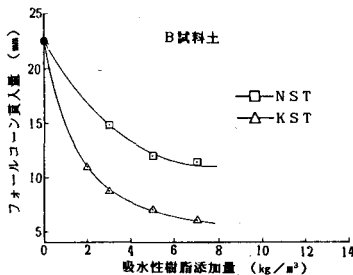


図-6 吸水性樹脂添加量とフォールコーン貫入量との関係

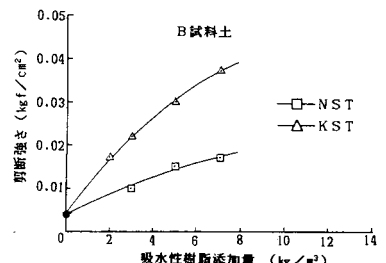


図-7 吸水性樹脂添加量と剪断強さとの関係

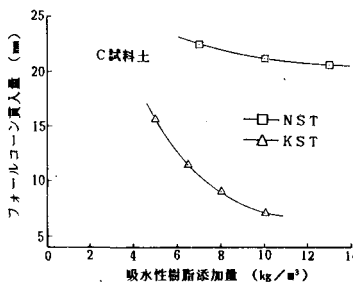


図-8 吸水性樹脂添加量とフォールコーン貫入量との関係

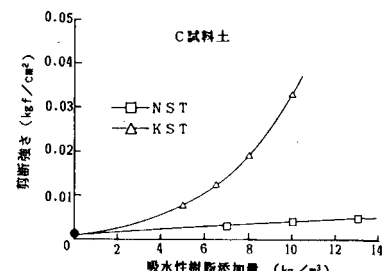


図-9 吸水性樹脂添加量と剪断強さとの関係