

## II-615

## 吸水性樹脂とセメントによる泥土の土質改良

銚鴻池組技術研究所 正会員○川西 順次

同 上 三浦 重義

同 上 南川洋土雄

## 1. まえがき

建設工事に伴って発生する建設発生土は、利用に努めるべき再生資源であり、搬出にあたっては再利用されるように工夫すべき副産物として、建設業の指定副産物に定められている。発生土のうち標準ダンプトラックに山積みができず、またその上を人が歩けない状態でコーン指数2以下の建設汚泥については、これまでもその性状を改良するために、水切り、天日乾燥、機械脱水などの物理的処理や石灰系、セメント系固化材などを混合する化学的安定処理が行われてきた。さらに高分子系改良剤によれば改良土のpHを高くしないで軟弱性を改良できることと、混合した後は極めて短時間内にその効果が発揮できる。従って十分な広さの仮置場を設けることが困難な市街地などの狭隘な作業場では、発生した泥土のダンプトラックによる搬出を早め、さらに運搬途中の流動化を抑制する目的で、吸水性樹脂を用いて作業所内で中間処理することがしばしば試みられてきた<sup>1)</sup>。しかし高分子系改良剤のみの単独処理では泥土を経済的に改良して利用可能な土質性状のものとするには限度があり、改良土のコーン指数をおおむね2以上<sup>2)</sup>になるように改良するために、セメント系固化材を併用する改良処理<sup>3)</sup>などが行われるようになってきた。

ここに用いられる高分子系改良材には、天然樹脂系、合成樹脂系など種々のものがあり、いずれも泥土中の遊離含有水分を速やかに吸収して膨潤する機能に優れているものほど良好な改良効果を示す傾向にあるが<sup>4)</sup>、セメント系固化材と組み合わせた場合には、効果の発現に選択性のあることが認められるので、それらの併用系に対する検討を行った。

## 2. 実験

2-1. 実験材料 セメント系固化材には多数のものが開発されているが、実験には普通ポルトランドセメントを用いて、吸水性樹脂の種類との相互選択性を調べた。吸水性樹脂としては表-1に示した天然または合成高分子物を用いた。これらはいずれも高重合度のものほど泥土の軟弱性改良効果は大きいと、すべて市販品を使用し、とくにその重合度を測定することはしなかった。試料土としては大阪市内の建設現場から発生したもので図-1に示す粒径分布をもつシルト質泥土を用いた。

2-2. 実験方法 供試改良土は、まず試料土に所定量のセメントを加えホバートミキサーで5分間混練した後、吸水性樹脂を添加してさらに5分間混練し、それを直ちに内径10cmのモールドに2.5kgランマーを用い落下高さ30cmで一層当たり25回落下させ、三層に分けて突固めて調製した。供試土作製後1時間経過してから、JSF T 716 に従いポータブル型コーンペネトrometerを用いて貫入抵抗力を測定し、コーン

表-1 吸水性樹脂

| 樹 脂 名                              | 記 号   | 形 態   | 含水率<br>(%) | 強熱減量<br>(%) |
|------------------------------------|-------|-------|------------|-------------|
| グ ア ガ ム                            | G G   | 微 粉 末 | 8.6        | 99.6        |
| カルボキシメチルセルロース                      | C M C | 〃     | 6.4        | 85.5        |
| 架橋型<br>ポリアリレート<br>高吸水性樹脂           | CSPA  | 粉 末   | 3.9        | 47.8        |
| ポリアリレート                            | PAAM  | 微 粉 末 | 13.2       | 88.0        |
| 高分子凝集剤                             | P S A | 〃     | 9.4        | 54.0        |
| ポリリン酸トリメチル<br>エチルメタクリレート<br>高分子凝集剤 | PDMA  | 〃     | 5.9        | 84.1        |

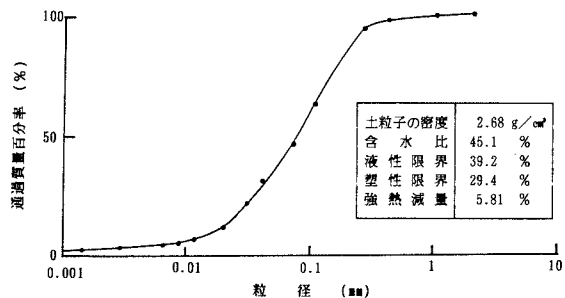


図-1 粒径分布曲線

指数を求めた。

### 3. 実験結果

3-1. 高吸水性樹脂を添加した場合 天然樹脂GG、天然物加工樹脂CMCおよび三次元架橋型合成樹脂CSPAを泥土1m<sup>3</sup>に対し2および4kg添加したものについて、セメントを1m<sup>2</sup>当り30、60、90kg加えた場合のコーン指数測定結果を図-2に示した。吸水性樹脂添加量が2kgの場合にはセメント併用の効果にさほど差は認められなかったが、添加量を4kgに増量すると、GGではよい併用効果が現れたのに対し、CSPAでは併用効果があまり認められなかった。これはセメントの添加によって泥土中の含有水がCaアルカリになってもGGの吸水能はあまり変化を受けないのに対し、CSPAでは水中のCaイオン濃度の上昇に伴って、その吸水能が著しく減少するため、泥土中の含有水の吸収に有効に作用しなかったためと考えられた。そこでつぎに水中のCaイオン濃度によって吸水膨潤溶解性が大きく影響される高分子凝集剤を吸水性樹脂として用いた場合を検討した。

3-2. 高分子凝集剤を添加した場合 イオン性の異なる3種類の高分子凝集剤、PAAM、PSA、PDMAを用いて おのおの3-1の実験と同様にしてコーン指数を測定した結果を図-3に示した。3-1の場合に類似して2kgの添加量ではセメント併用の効果は各高分子凝集剤間にあまり相違がみられなかったが、4kgに増量すると相互差が現れ、セメント添加による併用効果の発現には選択性のあることが認められた。ノニオン性高分子凝集剤PAAMは3-1のCMCに近い挙動を示したのに対し、強アニオン性高分子凝集剤PSAは水中のCaイオン濃度が高くなると吸水能が低下したとみなされる結果が得られ、逆にCaイオンの影響を被らない強カチオン性高分子凝集剤PDMAではセメントの併用効果が良好に発揮される結果となった。

### 4. あとがき

建設発生土のうち建設汚泥は廃棄物処理法に従った手続きが必要ではあるが、コーン指数がおおむね2以上となるように土質改良を行うことによって、その用途によっては十分利用が可能であることから、セメント系固化材による改良処理が行われている。この場合改良効果を短時間に発揮させるために高分子系吸水性樹脂を併用することについて検討し、Caイオンによる吸水機能の低下が少ない樹脂を選択するのが好ましい結果を示すことが判った。

### 参考文献

- 1) 三浦重義、川西順次、金光真作; 吸水性樹脂による軟弱土改良システム、京都大学環境衛生工学研究会第10回シンポジウム講演論文集、pp295~298、1988
- 2) 建設省大臣官房技術調査室監修、建設発生土利用マニュアル検討委員会編集; 建設発生土利用技術マニュアル、1994
- 3) 石塚馨; 高分子系固化剤による流動性残土の処理特性と処理土の有効利用性、月刊下水道、Vol.15、No.3、pp76~80、1994
- 4) 三浦重義、川西順次; 軟弱性泥土改良剤水溶液の粘性挙動について、平成元年土木学会関西支部年次学術講演集、III-22、1989

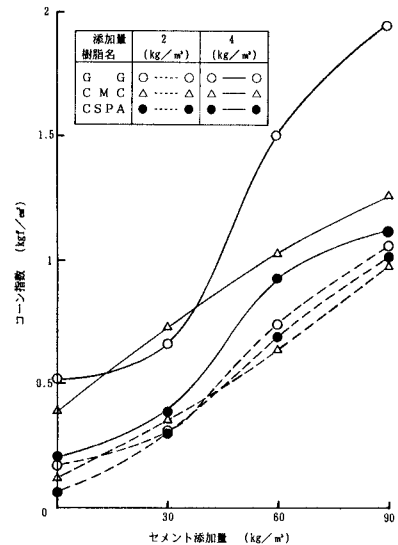


図-2 セメント併用による吸水性樹脂添加量とコーン指数との関係

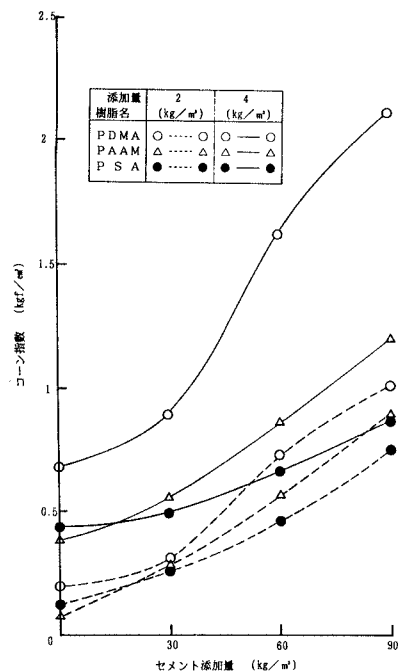


図-3 セメント併用による高分子凝集剤添加量とコーン指数との関係