

III-B 266

生コン廃スラッジ（非脱水）の地盤工学的有効利用に関する研究（その1）

埼玉県住宅都市部	正会員	○増澤公男
宇都宮大学工学部	正会員	横山幸満
宇都宮大学工学部	正会員	今泉繁良
宇都宮大学工学部	正会員	近林武人
吉澤石灰工業		花田光雄

1. はじめに

全国で年間200万tもの量が発生する生コン廃スラッジ（スラッジと称す）¹⁾は、現在そのほとんどが産業廃棄物として管理型処分場に埋立処分されている。しかし、処分場の確保・増設は困難になりつつある。そこで、廃棄処分量の低減化を図る為、スラッジを土質安定材として有効利用が可能であるか研究することを目的とする。

2. 沈澱スラッジの性質

試料は、栃木県宇都宮市内にある生コン工場のスラッジ濃縮水槽内から採取したが、スラッジの含水比は100～3,000%と非常に高く、かつばらつきも大きい。そこで、採取直後のスラッジを3日間沈澱させた後上澄水を除去して、残ったもの（沈澱スラッジ）について試験を行った。沈澱スラッジの含水比は71%～275%まで下がり、その中でも170%前後の含水比の試料が多かった。その沈澱スラッジの一軸圧縮試験の結果を図-1に示す。図より、沈澱スラッジは1日養生では硬化しなかったが、強度は徐々に上昇し、28日養生でようやく $q_u=0.97\text{kgf/cm}^2$ まで硬化した。しかし、機械脱水を行った脱水スラッジ²⁾と比較した場合、 q_u は1/10程度であった。

3. 固化材を用いた沈澱スラッジの硬化促進

沈澱スラッジの硬化作用を促進させるため、焼石膏(G)と焼石膏+軽焼ドロマイト(GD)の二種類の固化材を添加して（固化スラッジ）その強度を調べた。焼石膏+軽焼ドロマイトとは、焼石膏と軽焼ドロマイトを1:1の割合で混合したものである。固化スラッジの q_u と養生日数の関係を図-2（焼石膏添加）と図-3（焼石膏+軽焼ドロマイト添加）に示す。図-2から、G-30（焼石膏を沈澱スラッジの乾燥重量に対して30%添加）は28日養生で $q_u=2.7\text{kgf/cm}^2$ まで増加しており、他の添加率の場合も硬化促進の効果がみられた。図-3からも同様の傾向がみられるが、その q_u 値はGの場合にくらべ1/2程度にとどまった。ところで、図-2において、スラッジ固化分に対する比率では、その値の大きいG-25AやG-25Bの方がG-20やG-10より低い q_u 値を示している。そこで固化スラッジの強度発現は、沈澱スラッジの乾燥重量に対する焼石膏の割合では決定できないと考え、図-4に示す焼石膏水比 W_G/W_w （ W_G ：焼石膏重量、 W_w ：沈澱スラッジの水分の重量）で整理してみ

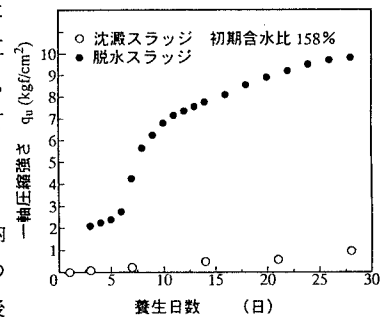


図-1 一軸圧縮強度-養生日数図

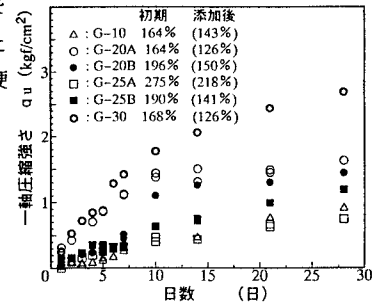


図-2 一軸圧縮強度-日数図

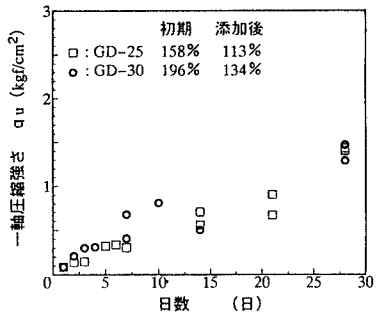


図-3 一軸圧縮強度-日数図

た。図-4より固化材水比と q_u との間には相関性が見られる。この事については畑中ら^{3)~5)}も同様の報告をしている。なお、図-5には q_u とGD水比の関係を示した。

4. 関東ロームの安定処理

3. で固化スラッジの強度発現に対する要因が分かったので、関東ローム（含水比 $w=113\%$ ， $q_u=0.914\text{kgf/cm}^2$ ）に、焼石膏添加後1日養生した固化スラッジG-20C（ $w=138\%$ ， $W_G/W_w=12\%$ ）とG-25C（ $w=142\%$ ， $W_G/W_w=15\%$ ）をそれぞれ10%，30%混入し、一軸圧縮試験を実施して改良効果を調べた。その結果得られた q_u と養生日数の関係を図-6に示す。

養生日数とともに q_u も増大しているが、これらは無添加時の関東ローム（ $q_u=0.91\text{kgf/cm}^2$ ）と比べると、10%混入の場合は3%~20%近く、30%混入の場合は50%近くまで低下している。この原因として次の2つが考えられた。

- 1) 1日養生では固化スラッジの強度が $q_u=0.25\text{kgf/cm}^2$ と関東ロームより低いこと。
- 2) 1日養生では含水比が140%前後と関東ロームの含水比より高いこと。

そこで、7日養生した固化スラッジG-25D（ $w=115\%$ ， $W_G/W_w=16\%$ ， $q_u=0.9\text{kgf/cm}^2$ ）とG-16（ $w=61\%$ ， $W_G/W_w=20\%$ ， $q_u=1.5\text{kgf/cm}^2$ ）を、関東ロームにそれぞれ10%，26%と、20%，30%混入したものをG-25Dについては7日養生、G-16については1日養生させて一軸圧縮試験を実施した。その結果を図-6に示す。図より、G-25Dの10%混入時で $q_u=1.0\text{kgf/cm}^2$ 、26%混入時では $q_u=1.2\text{kgf/cm}^2$ となった。また、G-16の場合20%混入時で $q_u=1.1\text{kgf/cm}^2$ 、30%混入時で $q_u=1.3\text{kgf/cm}^2$ となり、幾分安定処理効果が見られる。

5. まとめ

本研究から以下のことが得られた。

- 1) 沈澱スラッジに焼石膏等を添加すると短時間で取り扱い可能な固さになるが、その強度発現は、固化材水比との相関性が認められた。
- 2) 固化スラッジを関東ロームに土質安定材として使用するとき、固化スラッジの q_u がロームの q_u を上回るように固化スラッジを作成する必要がある。

【参考文献】

- 1) 吉兼 亨：生コン業界におけるスラッジの再利用・有効利用に向けた研究への取り組み状況，ZENNAMA, No. 155, pp. 15-19, 1994. 11
- 2) 近林 武人ら：生コン廃スラッジの土質工学的性質，第23回土木工学会関東支部技術研究発表会講演概要集，Ⅲ-62, pp. 334-335, 1995
- 3) 畑中 重光ら：生コンスラッジの有効利用に関する基礎的研究—建設産業廃棄物の処理問題に関する基礎液研究（その1）—，日本建築学会東海支部研究報告集，No. 32, pp. 41-44, 1994. 2
- 4) 畑中 重光ら：生コンスラッジの基礎的性状に関する実験的研究，第48回セメント技術大会講演集，pp. 296-301, 1994
- 5) 畑中 重光ら：生コンスラッジの基礎的性状に関するプラント間の比重試験—建築産業廃棄物の処理問題に関する研究（その2）—，日本建築学会東海支部研究報告集，No. 33, pp. 41-44, 1995. 2

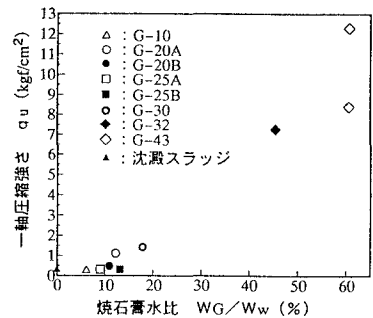


図-4 7日目 q_u と焼石膏水比の関係

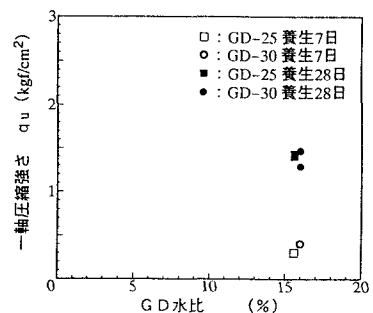


図-5 q_u とGD水比の関係

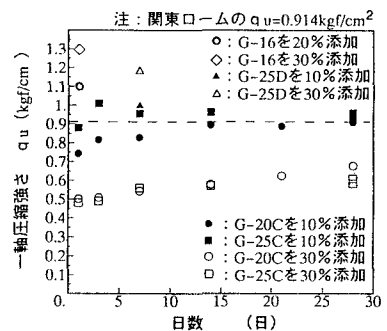


図-6 改良土 q_u -養生日数図