

ジオセル工法の充填材の締固めに関する
実物大実験

八戸工業大学
八戸工業大学
八戸工業大学
八戸工業大学大学院
旭化成アドバンス株式会社

学生会員
学生会員
正会員
正会員
非会員

○城内 一輝
盛 健太郎
橋詰 豊
金子 賢治
坂野 一平

1. はじめに

ジオセルは耐久性に優れた高密度ポリエチレンを原料とした立体ハニカム構造になる構造体であり、セルの内部に発生土や砕石などの充填中詰め材を詰めることにより強度のある構造体を形成する。ジオセル工法¹⁾は、法面保護、擁壁、河川護岸、路盤支持力の向上等さまざまな用途において利用することが可能で、環境負荷の少ない工法として近年増加してきている。これまでジオセル工法における充填中詰め材の締固め品質は、転圧機を用いた転圧締固め手法を明確に規定しておらず、任意に充填された中詰め材のかさ比重による結果管理がなされている。結果として充填材の性状や締固め方法の違いによりジオセル補強土品質のバラツキが大きく、設計時に想定していた単位体積重量等を得られずジオセル補強土の変状を招くケースが見受けられるようになった。そこで、本研究ではジオセル工法の品質管理の向上の一つとしての中詰め材の転圧方法を規定することを目的として、充填中詰め材の転圧方法による締固め度の違い等を明らかにする。砂質土の充填中詰め材を用いて実物大実験を行い、含水比と締固め度・転圧方法の関係について検討した。

2. 実験概要

実物大のジオセルを使用して実際に現場で行われている転圧機を用いた転圧締固め手法による締固め試験を行った。実物大試験は、実験室前の土の上で行なった。使用したジオセルを図-1に示す。ジオセルの寸法は幅1.0m、長さ0.8m、高さ0.15mのものを使用する。転圧機は重量50kgのものを使用した。転圧締固め手法をA法、B法、C法と設定した3種類について、それぞれ含水比を変化させて複数回行い、含水比・転圧方法の違いによって乾燥密度の違いについて検討した。A法はジオセル内に中詰め材を撒き出す際に撒き出す計画量を2回に分けて投入し、1回目と2回目の撒き

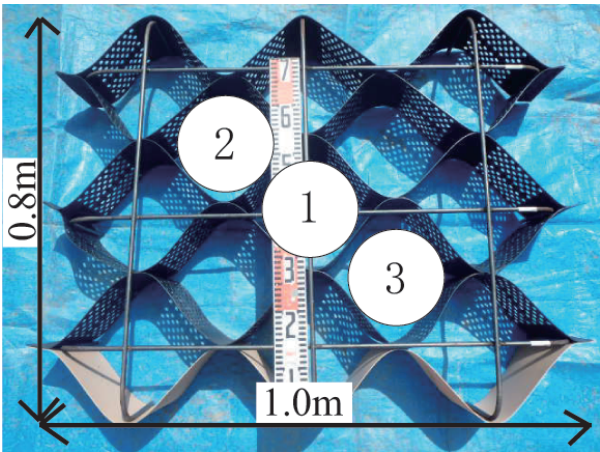


図-1 実物大ジオセル

表-1 実験に用いた川砂の物性値

試験項目	川砂
土粒子の密度 $\rho_s(\text{g}/\text{cm}^3)$	2.715
最大乾燥密度 $\rho_{\text{dmax}}(\text{g}/\text{cm}^3)$	1.770
最適含水比 (%)	17.0

出しの後に転圧機で締固める方法である。B法はA法に加えて1回目の転圧機で締固めた後に角材で各セルを10回突き固める。C法はB法の角材で突き固める回数を20回にする方法である。したがって、A法が最も簡易な方法であり、C法が最も丁寧な方法となる。なお、B・C法では5cm四方の角材を使用した。ジオセルはあるセルの連続で成り立っており、セル付近については締め固めにくいものと考えられ、角材で人為的に突き固める効果が高いことが経験的には理解されている。転圧締固めを行った後、締固めた部分の締固め度を把握するために砂置換法による現場密度試験を行った。図-1に示す3つのセルで密度を測定し平均した。

ジオセルに充填する中詰め材は実際にジオセル工法

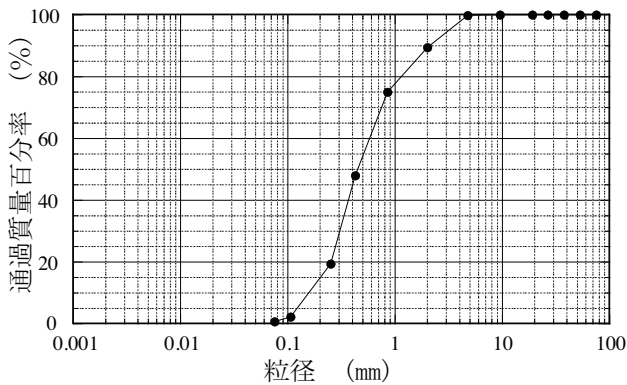


図-2 粒径加積曲線

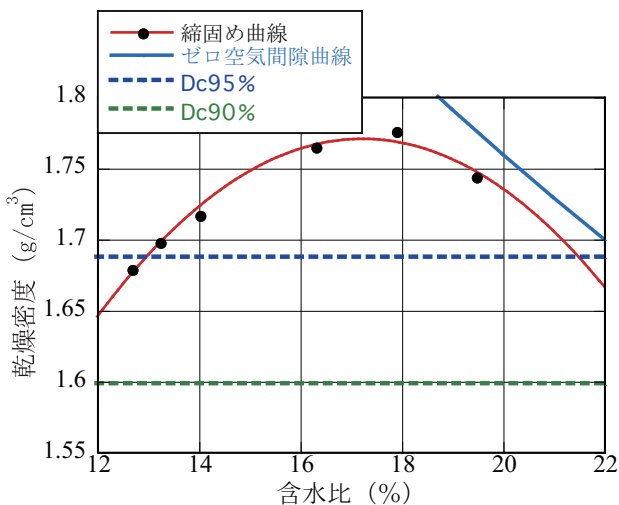


図-3 川砂の締固め曲線

で多く使用されている砂質土を用いることとし、青森県十和田市で採取された川砂を用いた。基本的な物性値を表-1に、粒径加積曲線を図-2に示す。また、E-a法を用いて行なった締固め試験により得られた締固め曲線を図-3に示す。同図には、締固め度90%、95%のときの目安となる線も載せている。

3. 実験結果

各転圧締固め手法を行ってジオセル内の中詰材を転圧し、砂置換法による土の現場密度試験から得られた締固め度と含水比の関係を図-4に示す。図中には、締固め曲線を締固め度に換算した曲線も合わせて示している。同図より、ジオセル内部の充填材についても締固め度曲線と類似の形状で分布していることがわかる。どの方法で締固めたとしても、最適含水比付近が締固め度が大きく、最適含水比から離れるほど小さい傾向にある。また、同様の含水比であれば、丁寧に締め固

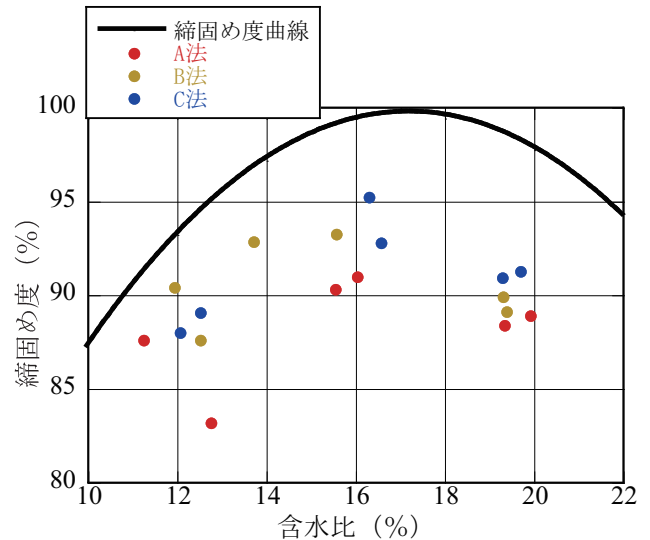


図-4 現場密度試験で得られた締固め度

めたC法の場合に乾燥密度が大きく、A法の場合が小さい。本研究で実施した締固め方法を用いた場合、締固め度95%を超えることはほとんど無いが、最適含水比付近であれば90% 95%の間の締固め度が得られている。さらに高い締固め度とする場合には、突き固め回数をさらに増やすことも考えられるが、突き固め回数を増やす程、施工性は悪くなるため検討が必要である。

4. おわりに

本研究ではジオセル工法の中詰材の転圧方法を規定することを目的として、砂質土を中詰め材として用いて実物大実験を行い、含水比と締固め度・転圧方法の関係について検討した。本実験で用いた砂質土を用いる場合には、転圧締固め方法として、以下のように規定すれば一定の品質（締め固め度）を保つことができると考えられる。

- 設計としては締固め度90%程度とする。
- 含水比は最適含水比付近に調整する。
- 1回目の転圧機での締め固め後に突き固めを行う。

本研究では中詰め材として1種類の砂質土のみ検討しており、他の材料でも同様の規定として良いかは不明である。したがって、碎石・再生碎石・他の砂質土等を使用し土質の違いについても検討をすることが今後の課題として残されている。

参考文献

- 1) 矢澤一樹・大森英治・金子賢治・堀江征信・熊谷浩二：ジオセル補強土の基礎的力学特性に与える充填地盤材料の影響，ジオシンセティックス論文集，vol.21, pp.31-36, 2006.