

実工事で使用された生分解性ドレーン材の掘り起こしと材料劣化評価試験について

若築建設 正会員 ○水野 健太

チカミルテック 正会員 飯塚 浩延

みらい建設工業 正会員 岡部有利子

1. 目的

著者らは、バーチカルドレーン工法で用いられる生分解性ドレーン材の土中における材料劣化を評価することを目的に、各種土壌環境を模擬した埋設暴露土槽実験を実施し、引張強度、圧縮強度および透水係数の経時変化を報告してきた¹⁾。今回、実工事で約7年前に打設された生分解性ドレーン材（鉛直ドレーン材、水平ドレーン材）を掘り起こす機会を得た。本稿では、劣化が進行した鉛直ドレーン材の引張強度および水平ドレーン材の圧縮強度の試験方法と評価結果について報告する。

2. 掘り起こし状況

打設後約7年経過した生分解性ドレーン材（鉛直ドレーン材）の掘り起こし前の状況を写真-1に、掘り起こし後の状況を写真-2に示す。鉛直ドレーン材の構造は、生分解性プラスチックの芯材と生分解性不織布のフィルターが分離・独立した複合構造遊離型と呼ばれるもので、製品寸法は厚さ3.3mm、幅98.5mmである。掘り起こし時は縦方向に裂けた状態であった。回収後も人力で容易に裂け、折り曲げると直ぐに破断するほど劣化していた。



写真-1 掘り起こし前の鉛直ドレーン材

3. 鉛直ドレーン材の引張強度試験

鉛直ドレーン材の製品としての品質確認は、引張試験（試験片寸法：幅98.5mm×長さ400mm）と透水試験（試験片寸法：幅98.5mm×長さ220mm）で実施する。今回掘り起こされた鉛直ドレーン材は、この試験片寸法を確保できないほど著しく劣化している。そこで、本検討では、小型試験片（幅15mm×長さ60mm、芯材のみ）を用いて引張強度の評価を行うこととした。なお、試験片幅と引張強度の関係を確かめるために、新品および気中で約7年間放置した鉛直ドレーン材について、寸法を変えた（長さ／幅=4で固定）試験片による予備実験を行った。以上の試験ケースを表-1に示す。表中の「土中劣化」が現場から掘り起こした鉛直ドレーン材から切り出した試験ケースである。なお、引張試験は卓上試験機（容量：1000N）を使用し、引張荷重～軸変位関係からピーク強度と伸びを求めた。



写真-2 掘り起こし後の鉛直ドレーン材

表-1 鉛直ドレーン材の引張試験ケース

種類	幅×長さ (mm)	チャック長 (mm)	数量 n
新品	98.5×400	100	3
	25×100	15	4
	15×60	10	6
気中劣化 (材令7年)	25×100	15	10
	20×80	10	10
	15×60	10	16
土中劣化	15×60	10	6

幅15mm×長さ60mmの試験片に対する試験結果として、引張荷重～軸変位関係および試験後の試験片状況を図-1に示す。図-1より、「新品」はピーク強度（平均値：329N）後も強度を保持しつつ伸びる挙動を示した。一方、「気中劣化」はピーク強度（平均値：240N）後は強度が大きく低下するものの、破断はしなかった。現場から掘り起こした「土中劣化」は、ピーク強度（平均値：133N）は「新品」の40%で、軸変位1mm以下（伸び1.5%）で破断した。

キーワード 生分解性ドレーン、劣化、引張強度、圧縮強度

連絡先 〒299-0269 千葉県袖ヶ浦市南袖3-1番地 若築建設株式会社 技術研究所 TEL 0438-38-4601

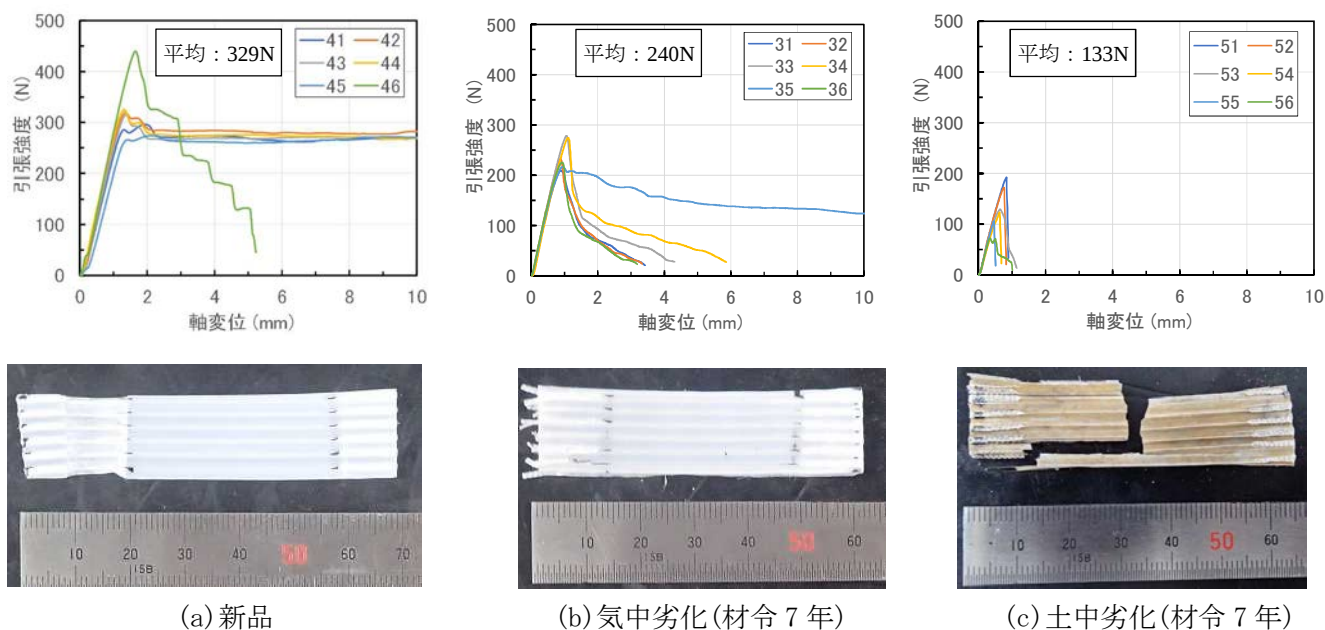


図-1 小型試験片 (15mm×60mm) の引張荷重～軸変位関係と試験後試験片

試験片幅とピーク強度（平均値）の関係を図-2 に示す。鉛直ドレーン材の引張強度は、試験片幅に比例していることがわかる。このことを利用して、幅 15mm×長さ 60mm の試験片に対する引張強度の強度比（新品：気中劣化：土中劣化＝1：0.73：0.40）から土中劣化品の引張強度（製品幅）を推定すると、1.25N と評価できる。ただし、ある程度の引張強度は有するが、前述したように曲げに対しては非常に弱い特徴を持つ。

4. 水平ドレーン材の耐圧試験

水平ドレーン材についても、鉛直ドレーン材と同じ現場から試験サンプルを掘り起こした。鉛直ドレーン材と同様に、劣化程度は「手で触ると直ぐに崩れる状態」であった。水平ドレーン材の品質確認は、耐圧試験（試験片寸法：100mm×100mm、圧縮板形状：φ100mm）で実施する。今回は、掘り起こしたサンプルから 1 供試片のみを切り出すことができた。掘り起こした水平ドレーン材（土中劣化）および気中劣化品の状況を写真-3 に。耐圧試験結果を表-2 に示す。「気中劣化」の圧縮強度は「新品」の約 50%、「土中劣化」の圧縮強度は「新品」の約 20%に低下しており、鉛直ドレーン材よりも劣化が進行していることがわかった。

5. 結論

土中材令 7 年後の生分解性ドレーン材は、人力で容易に崩れるほど劣化が進行しており、その強度は鉛直ドレーン材では新品の約 40%、水平ドレーン材では新品の 20%に低下していた。

参考文献

- 1)飯塚浩延ら：土中における生分解性ドレーン材の物性変化，第 14 回地盤改良シンポジウム，pp.531-538，2020。

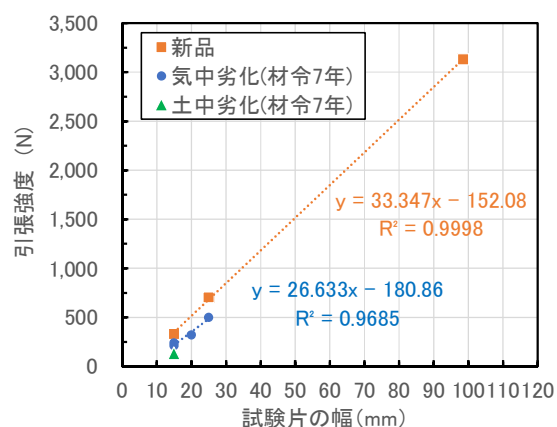


図-2 試験片幅とピーク強度の関係



(a) 土中劣化 (b) 気中劣化

写真-3 水平ドレーン材

表-2 耐圧（圧縮強度）試験結果

種類	材令	圧縮強度 (kN/m ²)	強度低下率 (%)
新品	—	443	基準
気中劣化	材令 10 年	222	50.1%
土中劣化	材令 7 年	90.8	20.5%