

生分解性埋設管の分解評価試験 —その2 埋設環境による分解性評価と野外試験—

強化土エンジニアリング(株)

正会員

○角田 百合花

フェロー会員

島田 俊介

正会員

小山 忠雄

正会員

寺島 麗

北海道大学

正会員

川崎 了

広吉 直樹

1. はじめに

従来、地盤注入、土壌浄化、あるいは観測井戸等の地盤改良の分野における土中埋設管は、主にポリ塩化ビニル管等のプラスチック製が使用されており、地盤改良後においても半永久的に地中に存在する。しかし、生分解性プラスチックを用いた埋設管は、微生物代謝による環境保全地盤改良技術の一環として開発を進められている埋設管システムである¹⁾。すなわち、本システムは地盤改良後の微生物代謝により CO_2 と H_2O に分解されるため掘削工事を容易にし、かつ産廃問題を解決し、土壌浄化後の原状復元を可能にする。生分解性埋設管の分解性は微生物活動の活発な地表面付近では明らかであるが、地盤改良分野では微生物活動の少ない地中深部の分解性は不明であった。実施工において、埋設管周辺にはスリーブ材としてセメントを使用することが多い。そこで、本研究では埋設環境の違いによる分解性を把握し、さらに、地中深部を対象とした掘削深度-2m~-8m 区間に生分解性埋設管を埋設し、分解状況を観察したので、以下に報告する。

2. 埋設環境の違いによる分解性評価試験

(1) 試験方法

写真-1、図-1 に示す試験装置を使用し、生分解性埋設管の分解性試験を行った。厚さ 3mm と 5mm の生分解性埋設管の外側にそれぞれ土または（スリーブ材として）セメントを使用し、生分解性埋設管の内側には土、砂、堆肥の中の 1 種類を入れた（表-1）。3 および 7 ヶ月経過後の引張り



写真-1 分解性試験の状況

図-1 試験装置のサイズ

強度（JIS K6762）と伸び（JIS K6762）を測定し、分解性を評価した。

(2) 試験結果

図-2～図-4 より、厚さ 5mm の生分解性埋設管の内側に砂を入れたものは分解しにくく、土または堆肥を入れたものは引張り強さ、伸びの両方に対して著しく劣化が見られた。外側にセメントまたは土を入れた場合は類似の傾向を示し

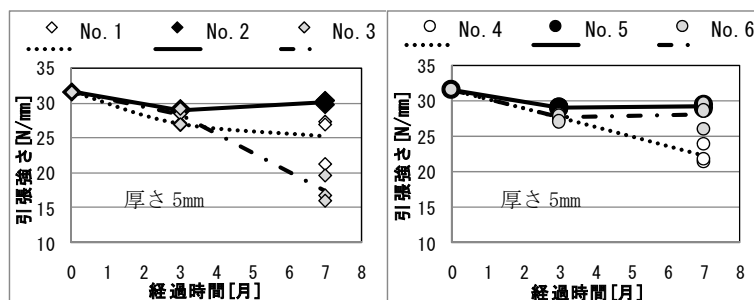


図-2 引張強さ（外側セメント）

図-3 引張強さ（外側土）

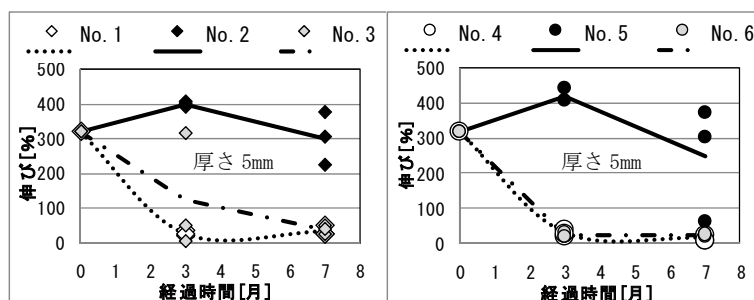


図-4 伸び（外側セメント）

図-5 伸び（外側土）

表-1 試験条件

No.	埋設管の外側	埋設管の内側
1	スリーブ材 (セメントと水)	土※
2		砂（園芸用市販品）
3		堆肥（園芸用市販品）
4	土※	土※
5		砂
6		堆肥

※（みのり農事試験場の畑の土）

キーワード 地盤改良、地盤注入、埋設管、生分解性プラスチック、土壌浄化

連絡先 〒113-0033 東京都文京区本郷 3-15-1 美工ビル 強化土エンジニアリング(株) TEL: 03-3815-1687

た．なお，生分解性埋設管の厚さ 3mm のものは 7 ヶ月後には評価出来ないほど分解が進んでいた．

3. 現場分解実証試験

(1) 試験方法

生分解性埋設管の施工現場における分解性を調査した．某地盤改良工事現場において，埋設管を図-6 の様に埋設した．埋設地盤は，深度-4m～-5m が腐植土で pH8.38，含水比 405.8%であった．

(2) 試験結果

a) 埋設管の観察

1 年埋設後の埋設管の様子について，採取深度-2m を写真-2 に，採取深度-4m～-5m を写真-3 に示す．微生物活動が活発と思われる採取深度-2m では，管の厚みが薄く指で押すと容易に割れた．採取深度-4m～-5m では，外表面に細かい凹凸が生じていた．埋設管の分解は，微生物代謝による分解に加えて吸水による加水分解等が起こったためと考えられる．一方，内表面は外表面に比べて変化は少ないことから，微生物分解までには至っていないと思われる．

b) 針貫入試験

軟岩ペネトロ計にて埋設管に針を貫入したときの貫入力[N]と貫入量[mm]より貫入抵抗値を測定した(表-2)．1 年埋設後の深度-2m の埋設管は，測定出来ない程分解していた．また，深度-4m～-5m の埋設管は，表-2 の結果より貫入抵抗が大幅に低下していることが分かった．

c) 引張試験

JIS K 6741 硬質ポリ塩化ビニル管に準拠して深度-4m～-5m の埋設管の引張試験を行い，引張強さを測定した．なお，引張速度は 10mm/min である．埋設管を水洗いし，風乾，水洗いして約 6 時間経過した後，引張試験片を作製した．表-2 より，1 年埋設後の生分解性埋設管の引張強さは埋設前に比較して約半分に低下していることがわかる．1 年間土中に埋設されていたことになるが，見た目以上に分解が内部まで進行しているものと推定される．

4. まとめと今後の課題

本研究により以下のことが分かった．

(1) 埋設環境の違いによる分解性試験より，1) 管の外側の埋設環境に関わらず，管内の材料により分解速度が異なる 2) 土や堆肥は，砂に比べて分解速度が速い 3) 埋設管外にセメントがあっても分解する．

(2) 現場分解実証試験より，1) 微生物活動が活発な浅い地盤では速く，深い部分では遅いこと，2) 深い地盤においては深部-8m でも生分解性埋設管は分解され，埋設管の引張強さが約半分に低下する．

今後は，現場実施工への実用化に向けて進めていく予定である．

謝辞：研究の実施に際し，クレハ エクステック(株)，クボタシーアイ(株)，昭和高分子(株)の方々にご協力いただいた．ここに深く謝意を表します．

参考文献

- 1) 寺島麗，島田俊介，後藤博子，小山忠雄，塩見敬治，谷内飛龍舞，樫村郁雄，米倉亮三：第 40 回地盤工学研究発表会 生分解性樹脂を用いた注入管の開発，pp1149～1150，2005．



図-6 現場分解実証試験状況

表-2 針貫入試験結果

	採取場所	貫入抵抗値	管の厚み	引張強さ
埋設前	—	35.6 ± 3.7 N/mm	4.21mm	39.2MPa
埋設後	深度-2m	測定できず	2.66 ± 2.1mm	測定できず
	深度-4m ～-5m	19.6 ± 3.6 N/mm	4.16 ± 0.15mm	19.4 ± 0.9MPa