

阪南 2 区人工干潟に敷設した生分解性シートの強度・分解追跡調査

東洋建設(株)
 株田中
 ユニチカ(株)

鶴ヶ崎和博, 金澤 剛, 澤田 豊, 西川俊一郎
 山中智央, 中山 誠
 森口芳文, 波左間令一, 上野山卓也

1. はじめに

近年, 開発に伴う埋立などによって自然の干潟が消滅していくなか, 各地でその再生事業や造成事業が計画されるようになってきた. このような背景のもと, 平成 16 年 2 月に大阪湾岸和田市沖の阪南 2 区に完成した人工干潟は, 沖合 1km, 平均水深約 10m の海域に造成されている. その主要材料には周辺海域で発生した浚渫粘性土が有効活用されているとともに, 軟弱粘性土地盤上への覆砂工に対する補助工法として, 大規模海洋工事においては初めての試みである生分解性シートが採用された. 本報では, 敷設後 5 年となる生分解性シートに関して, 材料の分解状況や強度特性に関する追跡調査結果について報告するものである.

2. 人工干潟の概要

阪南 2 区は大阪府港湾局が実施している埋立事業で, 港湾の物流機能の強化や工場用地の確保および海域の環境創造を目指した整備が行われる予定となっており, 人工干潟はその整備事業の一環として, 生物の生育・生息環境の創造や干潟による水質浄化機能の向上を目的としている. 図-1 および図-2 に完成直後の人工干潟の平面図および代表断面図を示す.

干潟は既設護岸と潜堤に囲まれた面積が約 5.4ha で, そのうち中仕切り堤と既設護岸で囲まれた潮間帯部分が約 1.6ha である. 干潟造成および造成に伴う各種の実験・調査に関して

は, 文献^{1)~6)}を参照されたいが, 干潟は潜堤構築の後, 直投および空気圧送による浚渫土砂の投入, 中仕切り堤の構築を経て, 最後に覆砂(層厚 30~120cm)を行い完成した. このうち生分解性シートは浚渫土砂上への覆砂工の補助工法として採用され, 潮間帯を含む覆砂域全域(約 2.1ha)に敷設された.

3. 生分解性シートおよび調査内容

写真-1 に敷設された生分解性シートを示す. シートはとうもろこしから抽出されるでんぷんを主原料としたポリ乳酸を原料とし, 引張強度 30kN/m, メッシュの目合いは 6mm である. 設置後は自然環境下にて, 水と炭酸ガスに分解される. 今回の継続調査用のシートは図-1 の○印において, 縦横 1m の試験片を本設シートに重ねるように埋設した. 深さは約 70cm である. 表-1 に調査内容を示すが, 本シート以外にも同表に示す試験材料を併せて埋設した. 試験片は①~④を一体に加工し, その上部に⑤, ⑥を配置した. なお, シート以外の試験材料も全てポリ乳酸繊維である.

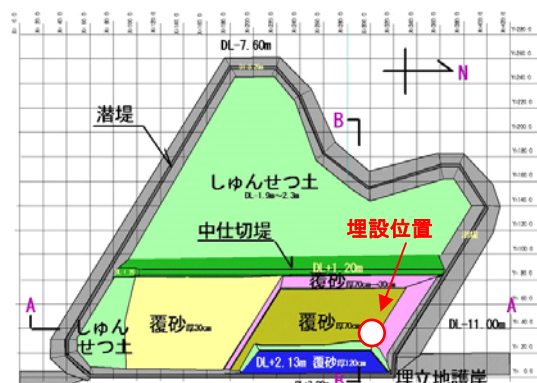


図-1 干潟平面図

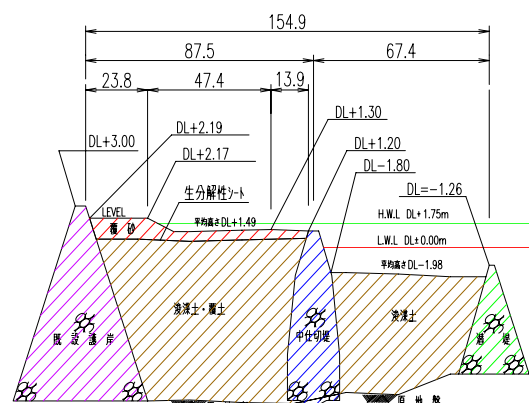


図-2 代表断面図(B-B 断面 H:V=1:5)



写真-1 生分解性シート

表-1 調査内容

項目	内容
埋設条件	下部:浚渫粘性土, 上部:海砂
埋設期間	0.5・1・5・7・10年
埋設試料	①メッシュシート,30kN/m:本設用シート ②穴あきベルト ③結束ロープ ④縫製糸 ⑤メッシュシート,100kN/m ⑥土のう
測定項目	重量、引張強度、引張伸度、分子量

キーワード: 生分解性シート, 人工干潟, 浚渫粘性土

連絡先: 東洋建設 西宮市鳴尾浜 1-25-1 Tel: 0798-43-5903 Fax: 0798-40-0694

4. 調査結果

写真-2 に調査前後の試験片を示すとともに、表-2 に試験結果を示す。図-3～図-5 は代表項目に関する変化状況である。調査より、

(1)質量および分子量：分子量の低下は進んでいるが、質量については大きな変化は見られなかった。これは加水分解での分子量の低下は進んでいるものの、繊維表面の脱落のレベルではなく、また微生物によるいわゆる生分解があまり進行していないためと考えられる。

(2)引張強度：初期強度に比べ、シートは 80～90%程度劣化が進行していた。

(3)引張伸び度：初期伸び度に比べ、シートは 80～90%程度劣化が進行していた。

(4)総括：シート母材に関しては分子量が約 5 年で 60～75%減少しており、順調に分解が進行しているといえる。分子量の低下は分解の度合いを把握するための値である。分子量が 2 万程度になるとバクテリアの分解が容易な大きさとなるため、今後は分解が急速に進むと考えられる。

5. まとめ

環境配慮の観点から、人工干潟造成において初めて採用された生分解性シートに関して、敷設後 5 年後の調査を行った。その結果、質量等の変化はあまり無いものの、強度や分子量に関して、分解の進行が確認できた。今後、分解が急速に進むことも予想され、可能な限り調査を行ってきたい。

謝辞：調査に際しまして、ご指導や多大なご助言をいただいた大阪府港湾局の関係各位に、深く感謝いたします。



写真-2 上段:30kN/m, 左側:設置時, 右側:5年後
下段:100kN/m, 左側:設置時, 右側:5年後

表-2 調査結果

試料	項目	方向	単位	初期		1年後		5年後	
				測定値	保持率	測定値	保持率	測定値	保持率
①シート 30kN/m	質量	—	g/m ²	227	100	245	107.9	220	96.9
	引張強度	タテ	kN/m	37.2	100	26.6	71.5	3.5	9.4
	ヨコ	kN/m	38.9	100	24.8	63.8	2.4	6.2	
	引張伸び度	タテ	%	37.8	100	26.8	70.9	2.1	5.6
	ヨコ	%	38.2	100	26.7	69.9	1.2	3.1	
②ヘルム	質量	—	Mn	97606	100	79119	81.1	24312	24.9
	質量	—	g/m	137	100	136	99.3	137	100.0
	穴強力	タテ	N	3798	100	2027	53.4	2113	55.6
③ロープ	質量	—	Mn	89461	100	83976	93.9	37049	41.4
	質量	—	g/m	21.9	100	22.3	101.8	22.2	101.4
④縫い糸	質量	—	Mn	89025	100	80153	90.0	37897	42.6
	質量	—	g/m	0.356	100	0.367	103.1	0.39	109.6
	引張強度	タテ	N	121	100	99	81.8	68.3	56.4
	引張伸び度	タテ	%	37.2	100	31.8	85.5	27.4	73.7
	質量	—	Mn	90215	100	80713	89.5	38461	42.6
⑤シート 100kN/m	質量	—	g/m ²	990	100	990	100.0	1024	103.4
	引張強度	タテ	kN/m	114.5	100	78.8	68.8	22.3	19.5
	ヨコ	kN/m	147.6	100	112.0	75.9	28.9	19.6	
	引張伸び度	タテ	%	44.7	100	39.0	87.2	8.6	19.2
	ヨコ	%	43.5	100	32.6	74.9	3.9	9.0	
⑥土のう	質量	—	Mn	83096	100	77847	93.7	30162	36.3
	質量	—	g/m ²	89.6	100	92.6	103.3	85.9	95.9
	引張強度	タテ	N/3cm	467	100	415	88.9	177	37.9
	ヨコ	N/3cm	453	100	389	85.9	193	42.6	
	引張伸び度	タテ	%	32.7	100	31	94.8	15.7	48.0
	ヨコ	%	37.3	100	37.3	100.0	11.6	31.1	
⑥土のう	質量	—	Mn	86112	100	78409	91.1	31484	36.6
	質量	—	g/m ²	89.6	100	92.6	103.3	85.9	95.9

【試験方法】・質量：JIS L 1096 準拠、・引張試験及び伸び率：JIS L 1096 準拠
・分子量：溶媒(フェノール/1,1,2,2-テトラクロロエタン, 1:1 等重量混合溶液)にて溶解後、
ウペローデ型粘度管を用いて粘度を測定し、分子量に変換する。

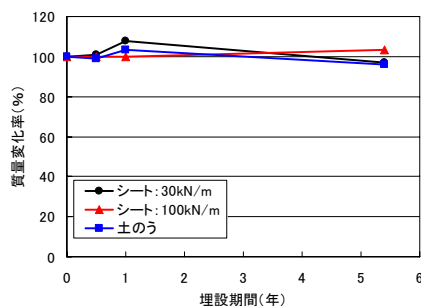


図-3 質量の変化

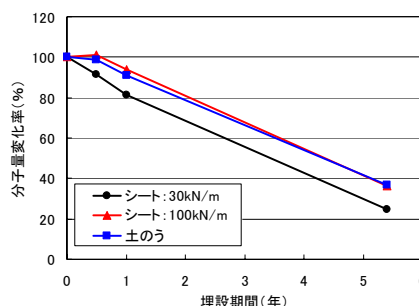


図-4 分子量の変化

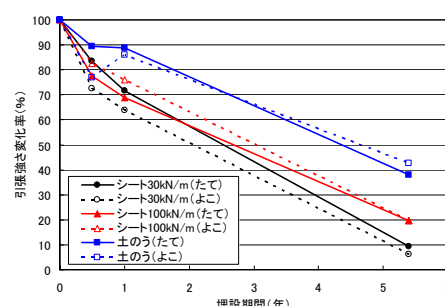


図-5 引張強度の変化

参考文献

- 1) 大石富彦 他:人工干潟造成の基礎地盤材として用いた浚渫土の強度特性, 第39回地盤工学研究発表会, pp607-608, 2004.
- 2) 大井富彦 他:大阪湾における人工干潟の造成(しゅんせつ土の有効利用), 電力土木, No. 314, pp. 82-86, 2004.
- 3) 高橋武一 他:浚渫粘土を用いた人工干潟造成における地表面勾配の検討, 土木学会第59回年次講演会, pp493-494, 2004.
- 4) 鶴ヶ崎和博 他:人工干潟造成における地盤の安定勾配に関する室内模型実験, 土木学会第59回年次講演会, pp495-496, 2004.
- 5) 柳畑亨 他:人工干潟造成地での強制置換法による中仕切り堤の構築, 土木学会第59回年次講演会, pp497-498, 2004.
- 6) 佐藤毅 他:生分解性シートを用いた人工干潟造成, 土木学会第59回年次講演会, pp499-500, 2004.