

土木纖維 필터材의 强度低下와 透水性 低下現象에 對한 檢討

金 浩 一*
林 在 植**

1. 序 論

國內土木纖維의 使用量을 살펴보면 1980年度 20萬 m²에서 1985年度에 180萬 m²로 무려 9배의 增加量을 보이고 있다. 이는 값비싼 天然材料인 모래, 자갈 代身에 값이 싼 化學纖維로 使用하였기 때문이다. 1980年度以後 世界的으로 土木纖維使用에 對한 試驗結果와 研究論文이 200餘편이나 發表되었으며 1982年度에 國際土木纖維學會가 發足되어 格년으로 國際學術發表會議를 가지게 됨으로써 土木纖維使用에 對한 많은 發展을 가져오게 되었으며 한편 國內에서도 여러 學者들에 의하여 많은 研究結果가 發表되고 있다.

그러나 아직도 土木纖維使用은 理論에 依하기 보다는 試驗과 經驗에 대부분 依存하고 있는 實情이며 使用者에 따라 各各의 見解를 달리하고 있으며 어느 一定的 理論의 定立이 되지않고 있고 더우기 使用基準은 全無한 實情이다.

土木纖維의 使用上의 機能은 力學的인 機能과 水理學的인 機能으로 大別할 수 있다.

力學的인 機能에서는 補强機能과 分離機能으로 나눌 수 있으며 水理學的인 機能은 濾過機能과 排水機能으로 나눌 수 있다.

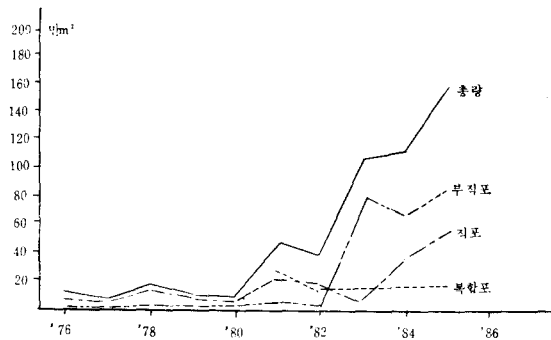


Fig. 1. 國內土木纖維使用量

主要機能에 對한 主要因子를 보면 表 1과 같다.

上記表에서 水理學的인 土木纖維의 使用目的은 地下水의 流出에 對한 浸蝕防止機能이라 할 수 있다. 여기에서 土木纖維의 濾過機能을 살펴보면

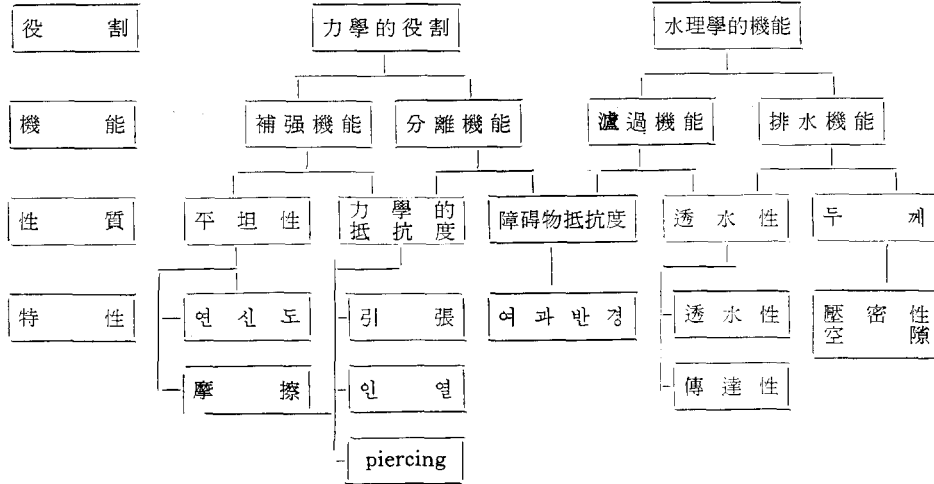
첫째, 물속에 부유하는 土粒子를 거르는 機能 둘째, 물과 함께 移動하는 土粒子를 막는 機能 셋째, 波力으로 土粒子가 움직이는 힘으로부터 保護하는 機能 等이다.

이 모든 機能의 效果的인 進行은 土質狀態에 따라 土木纖維의 空際粒徑을 選擇하고 選擇된 空際粒徑의 막힘 現象을 檢討해야 한다.

* 正會員, 農業振興公社, 農業土木試驗研究所

** 農業振興公社, 農業土木試驗研究所

Table 1. 土木纖維의 主要機能



이 막힘 現象이란 土木纖維필터의 空隙을 土 粒子가 流出되어 막히는 現象을 말하며 이 막힘 現象은 透水性을 低下시키게 되며 纖維필터의 成敗를 左右하는 重要한 要因이 된다. 이 막힘 現象에 對한 지금까지의 研究結果를 보면,

첫째, 土木纖維의 두께가 두꺼우면 土粒子의 流動防止에는 좋을 수도 있으나 막힘 現象에는 좋지 않을 수도 있다.

둘째, 細粒의 실트나 粘質土로 構成된 土質狀態에서는 필터가 막힌 例도 있다.

셋째, 土質狀態가 #200(0.074 mm)체의 通過率이 85% 以上일 때는 보다 詳細하게 막힘 現象을 檢討한 後에 使用하도록 提示하고 있다.

國內에서 土木纖維 필터가 가장 많이 利用되고 있는 地域은 海成堆積土로 細立의 실트와 粘質土로 構成되어 있는 土質粒度分布는 #200(0.074 mm)체에 85% 以上 通過가 대부분이다.

그러므로 本研究에서는 上記와 같은 간사지 土質을 中心으로 하여 막힘 現象으로 因한 透水性低下에 對하여 現場試驗을 통해서 檢討하였으며 向後 設計와 施工時 利用方案을 提示하고자 한다.

2. 材料 및 試驗方法

土木纖維 필터를 現場에 設置하고 年一回觀測 및 試片을 採取하여 室內試驗을 實施하였다.

試驗施工은 1979 年度에 竣工한 插橋湖周邊에 淡水湖의 波浪과 浸出水의 流出로 계속적으로 浦落과 浸蝕이 發生하여 農耕地가 流失되는 비탈면에 Fig.2와 같은 施設物을 設置하였다.

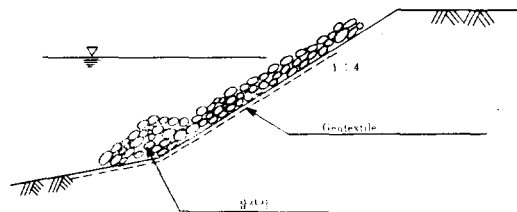


Fig. 2. 試驗施工斷面圖



Photo 1. 施工全景

Table 2. 試驗施工 內容

施工日時	設置地域	施工物量	施工方法	備考
'83. 11. 11	충남 아산군 대흥면 대흥리 (삼교호안)	120m ²	비탈면에 土木纖維 필터 後 簾사석 블록으로 保護	

Table 3. 試驗施工地域의 土質狀態

區分	內容	備考
粘着力	0.07kg/cm ²	
內部摩擦角	2°	
흙의 粒度	#200체 95% 通過하는 微細粒土	
흙의 分類	CL	
콘저항	0.4~1.7kg/cm ²	

이 地域은 #200 체를 95%나 通過하는데 微細粒土로서 粘着力이나 內部摩擦角이 매우 적은 地域

Table 4. 試驗에 使用된 土木纖維 필터

區分	內容	備考
製織方法	不織布	Needle punched
材質	Polyester	
重量	600g/m ²	KS K 0514
比重	1.38	
두께	4m/m	KS K 0506



Photo 2. 波浪과 浸透水에 依한 斜面浸蝕

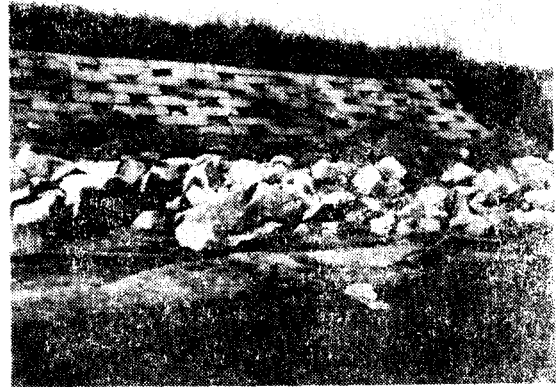


Photo 3. 土木纖維 使用後의 浸蝕安定

3. 結果 및 考察

施設物의 狀態는 土木纖維 移動과 沈下狀態는 전혀 確認할 수 없고 被覆된 雜捨石의 流動狀態, 移動狀態도 볼 수 없었다.

또한 土木纖維의 狀態는 布面에 상당량의 微細粒 土粒子가 浦着되어 있었으며 이는 地下水 流出과 湖水面의 波浪으로 土粒子가 포착된 것으로 判斷된다.

施設物設置時와 계속해서 施行한 試驗結果는 Table 5와 같다.

Table 5. 引張強度와 透水性變化

區分	'83. 11. 11 (設置時)	84. 11. 11	85. 11. 11	86. 8	備考	
인장강도	경사	273kg/in	240	201	173	KS K 0520
	위사	180kg/in	156	130	111	
신도	경사	105%	108	105	100	KS K 0521
	위사	184%	170	167	161	
투수계수	2×10^{-2} m/sec	1.6×10^{-4}	2.1×10^{-4}	1.4×10^{-4}	정수위 투수법	

4. 結 論

○ 本 필터用 土木纖維는 空隙막힘現象이 安定되는데 期間이 約 1年間 所要되었으며 그후 繼續的으로 흐름狀態가 時間의 經過에 透水性 低下가 安定되는 것으로 나타난다.

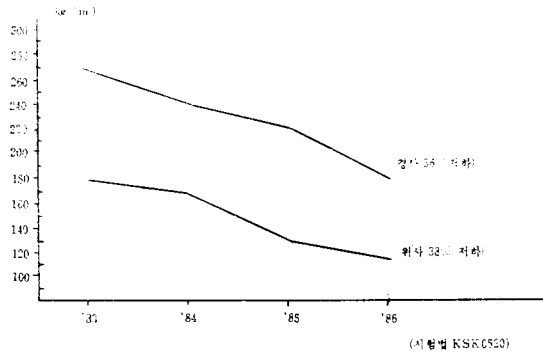


Fig. 3. 引張強度變化圖

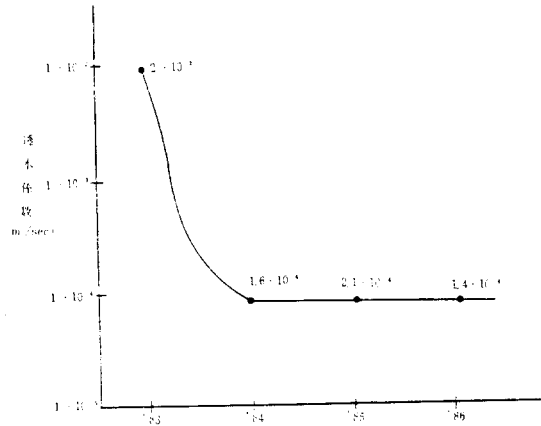


Fig. 5. 時間에 따른 透水能力低下圖

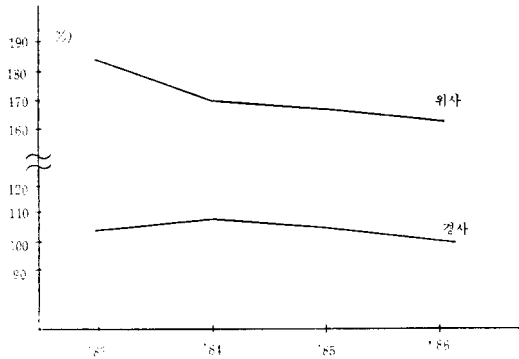


Fig. 4. 伸度變化圖

○當初 設置時 $2 \times 10^{-2} \text{m/sec}$ 透水係數가 1年後 安定될때 $1.6 \times 10^{-4} \text{m/sec}$ 로 變化되어 100 배 이

上 透水性이 低下된 것으로 나타났다.

○흐름이 安定된 透水係數가 $1.6 \times 10^{-4} \text{m/sec}$ 라고 할 때 地盤흙의 透水係數가 $2.8 \times 10^{-7} \text{m/sec}$ 이므로 막힘現象이 地下水 排除에 지장을 주지 않는다.

○纖維필터는 함물현상이 없으므로 有效두께가 減少하지 않는다.

○간사지 土質에서는 透水性 低下能力을 100 배 以上을 감안한 設計가 바람직하다.

○地盤의 土粒子 크기 및 모양에 따라 纖維의 空隙을 調節하여 纖維空隙막힘現象에 對해 透水性 低下를 最小로 줄일 수 있을 것이다.