2000 Special Seminar on Geosynthetics / 22 September, 2000 / Seoul / Korea

지오텍스타일 콘테이너 공법의 현장적용 및 평가
Application and Evaluation of Geotextile Container Method

조삼덕, Sam-Deok Cho

한국건설기술연구원 토목연구부 수석연구원, Research Fellow, Civil Eng. Div., KICT

SYNOPSIS : Geotextile container method is an environment-friendly construction method that is utilized to build up a breakwater and an underwater embankment, etc. using geotextile container, which is producted by filling the geotextile bag with sand or dredged materials. Geotextile containers are divided into geobags, geotubes and geocontainers based on their size and production method. In recent years, the number of application for the geotextile container method is rapidly increasing in the world, and the development of the effective construction method is focused. In this study, the application and the achievement of the geotextile container method will be introduced, and the practical construction examples and the trend of technology development in foreign country will be discussed.

KEYWORDS : Geotextile Container, Geobag, Geotube, Geocontainer

1. 서 언

오늘날의 건설산업은 인간의 삶의 질을 풍요롭게 하기 위해 자연과 공존할 수 있고 건설에 따른 환경오염을 최소화할 수 있는 기술개발을 추구하고 있다. 지오텍스타일 콘테이너공법은 이러한 자연/환경친화형 기술 중의 하나로 평가할 수 있다. 지오텍스타일 콘테이너공법은 지오텍스타일 포대 내에 준설토나 모래 등의 토사를 넣어 만든 재료인 지오텍스타일 콘테이너(geotextile containers)를 다수 사용하여 수중제방, 방파제 등의 해안구조물을 축조하는 공법으로, 주로 쇄석을 사용하는 기존공법과 비교하여 쇄석채취를 위한 인근 석산의 파괴문제와 준설토의 처리문제 등을 자연스럽게 해결할 수 있으며 현장 가용재료 사용 및 작업량 감소에 따른 공기단축과 공비절감 효과, 시공시 환경오염을 최소로 할 수 있는 등 많은 장점을 갖고 있다.

지오텍스타일 콘테이너는 크기와 제조방법 등에 따라 지오백(geobags), 지오튜브(geotubes), 지오콘테이너(geocontainers) 등으로 구분된다. 일반적으로 지오백은 용량이 0.3~5.0m^3 정도의 소형 지오텍스타일 콘테이너로, 보통 모래를 채움재로 하여 사용하며 소형 봉합기로 마무리 봉합을 한다. 지오튜브는 투수성 지오텍스타일로 제조된 튜브로서 수리학적이나 기계적 방식에 의해 모래 또는 준설토로 채워진다. 지오튜브의 직경과 길이는 현장조건과 설치가능성에 따라 달라지는데 보통 길이 150~180m, 폭 4~5m, 채움높이 1.5~2m 정도이다. 지오튜브의 상부에는 준설토를 수리학적 방법으로 채

우기 위해 주입구와 배수구가 설치되어 있으며, 주입구의 설치간격은 지오튜브내의 균등한 채움을 위해 모래질 흙의 경우에는 보다 가깝게 하고 (10m 정도), 점토질 흙의 경우에는 가능한 멀게 한다.

지오콘테이너는 투수성 지오텍스타일로 제조된 거대한 베개(pillow) 모양의 구조체로서 호퍼(hopper)나 크람쉘 버켓(clamshell bucket) 등에 의해 기계적 방식으로 모래나 준설토를 채운다. 지오콘테이너는 적절한 길이의 지오텍스타일들을 함께 미리 봉합하여 부분적으로 제조한 후 바닥이 분리되는 덤프 바지선 (split bottom-dump barge) 내에 설치하고 (이때 양 끝부분은 가늘고 긴 베개모양을 이룰 수 있도록 함께 봉합되어 있어야 함), 모래나 준설토를 채운 다음 현장에서 봉합기로 마무리 봉합을 한다. 지오콘테이너의 용량은 바지선의 바닥 개구부의 폭 (barge opening width)이 클수록 커질 수 있으며, 보통 100~1,000 m^3 정도이다. 세립분이 많은 준설토를 사용할 경우에는 내부에 부직포(nonwoven geotextile)와 외부에 직포 (woven geotextile)를 함께 사용하여 지오콘테이너를 제조할 수 있다.

최근 세계각국에서는 이러한 지오텍스타일 콘테이너공법에 대한 시공실적이 날로 증가하고 있으며, 보다 효율적인 공법개발에 심혈을 기울이고 있다. 여기서는 지오텍스타일 콘테이너공법의 적용분야와 그동안의 적용실적을 살펴보고, 선진외국의 대표적인 적용사례 및 기술개발동향에 대하여 고찰해 보았다.

2. 적용분야 및 적용실적

2.1 적용분야

2.1.1 하천에의 적용

1) 유속조정 구조물

다양한 크기와 수량의 지오텍스타일 콘테이너를 조합시켜 국부적인 침식방지와 하상(河床) 조정 등을 위한 호안제방, 수중 횡단제방, 수중 종단제방 등의 유속조정 구조물을 자유자재로 만들 수 있다. (그림 2.1 참조)

2) 세굴방지 구조물

보통 하상을 견고하게 하기 위해 콘크리트 블럭 등의 하부에 부직포 등의 필터층을 설치하여 토사의 유출을 방지하고 있다. 서로 밀착하여 설치된 지오텍스타일 콘테이너는 흐름에 의한 토사의 세굴방지 효과를 얻을 수 있다.

3) 간척지 보호 및 확장 구조물

조류(潮流)가 유입되는 하구언은 야생 동·식물이 서식하는 광대한 간척지를 갖고 있으나, 이러한 간척지는 점차 침식되고, 해수의 진입에 의해 위협받고 있다. 간척지의 보호나 확장을 위해 종래

의 건설기술에 의한 제방건설을 수행하는 것은 부적절하고 건설공비가 높다. 준설토사를 채우는 것이 가능한 지오텍스타일 콘테이너는 침식방지 대책 및 간척지 확장공사에 효율적으로 적용할 수 있다.

4) 봉쇄 구조물

오염된 준설토사를 격리하여 매립하기 위한 봉쇄제방 축조에도 사용 가능하다. (그림 2.2 참조)

5) 파손된 제방의 복구

자연제방이나 인공제방이 파손된 경우 현장에서 가용한 재료와 장비로 파손된 부위를 복구할 수 있다. (그림 2.3 참조)

2.1.2 해안에의 적용

1) 수중 횡단제방

연안류가 있는 해안에서 수중제방의 역할은 해안으로 이동하는 모래를 침강시켜 해변을 확장시키는 것이다. 적절히 설계된 수중제방은 연안류를 감소시켜 해안을 따라 모래를 이동시키는 흐름을 감쇄시킬 수 있다.

2) 수중 방파제

수중 방파제는 해안에 작용하는 파랑의 충격을 완화시키거나 파랑의 방향을 변화시키는 것이 가능하므로 해변의 경관을 손상시키지 않고 해안침식을 방지할 수 있다. 수중 방파제는 해안에서 떨어진 바다 속에 설치되는데, 바다 속에 잠겨있는 것도 있다. 그림 2.4에서는 지오튜브를 사용한 분리형 수중 방파제의 전형적인 형태를 보여준다.

3) 해변보호용 토류구조물

해변 보호 및 확장은 수중에 토류구조물을 건설하므로써 가능하다. 파랑의 에너지는 해변과 인접한 얕은 수심지역을 통과할 때 파쇄되고 해저와의 마찰에 의해 감소된다. 이러한 파랑의 영향을 줄이고, 파랑에 의해 이동된 모래를 해변에 퇴적시키기 위해 수중에 지오텍스타일 콘테이너를 시공할 수 있다. (그림 2.5 참조)

4) 기타

오염된 준설토의 격리, 매립을 위한 인공섬 축조 및 파손된 제방의 복구공사 등에 유효하게 적용할 수 있다. 또한 오염된 준설토의 해양매립에도 적용 가능하다.

2.1.3 육상에서의 적용

지오텍스타일 콘테이너는 대부분 수중에 설치되지만, 간척·매립을 위한 육상 제방의 축조나 파손된 모래언덕(dune)의 복구공사 등에 사용된다. 모래언덕 내에 지오튜브를 포설하여 붕괴된 모래언덕을 복구

하는 것은 매우 효율적이고 경제적이다.

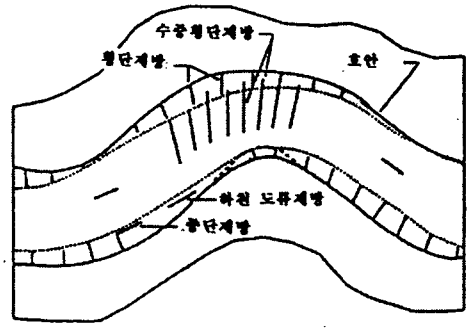

그림 2.1 유속조정 구조물의 예

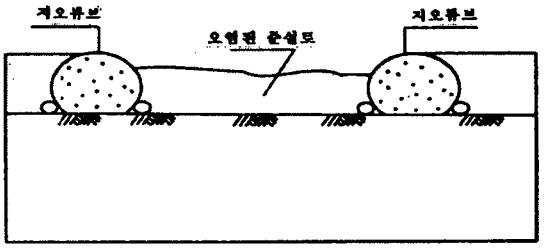

그림 2.2 봉쇄제방의 예

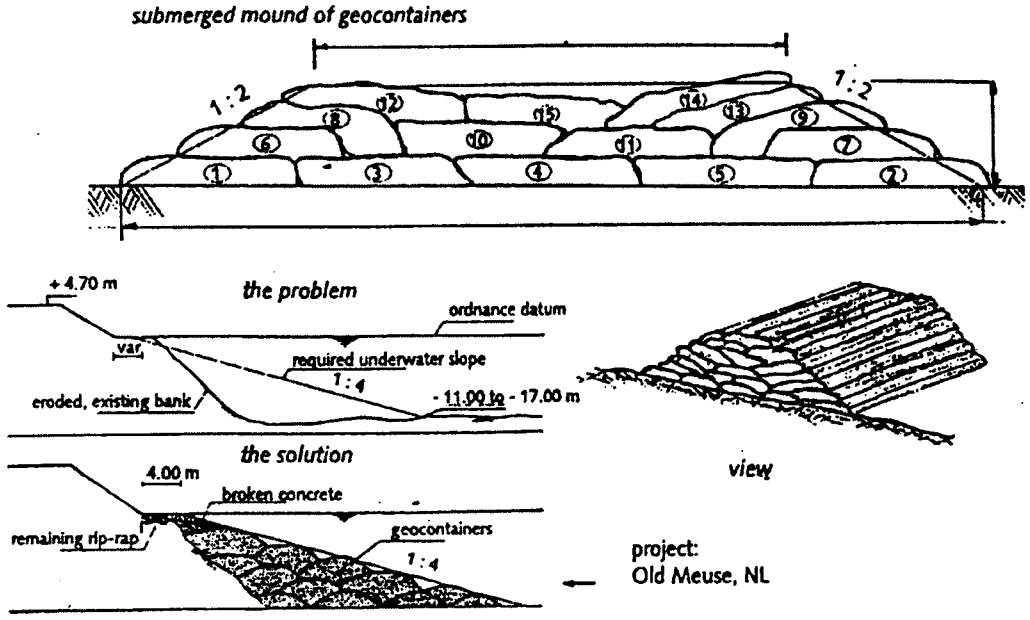

그림 2.3 파손된 제방의 복구 예

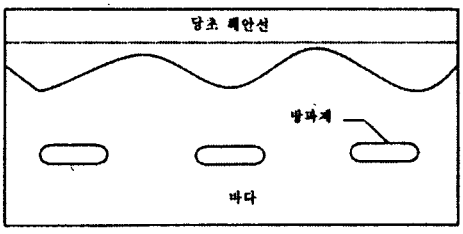

그림 2.4 분리형 수중 방파제의 형태

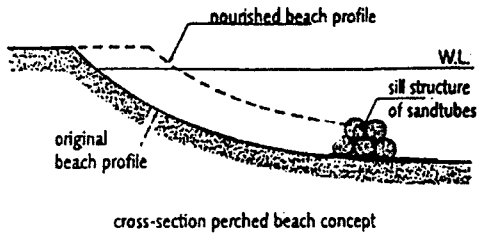

그림 2.5 해변 보호용 토류구조물의 예

2.2 적용실적

지오튜브 적용기술은 1980년대 초반 브라질에서 처음으로 시도된 이래, 1986년 프랑스에서 오염된 토사의 유출방지와 격리를 위한 봉쇄제방으로서 사용되었으며, 그 후 네덜란드와 독일에서 수중제방 또는 해안 및 호안 보호를 위한 건설공사에 많이 사용되었다. 지오콘테이너 적용기술은 네덜란드에서 최초로 개발된 이래, 1986년 독일에서 라인강의 흐름유도 제방 건설공사에 사용되었고, 1987년 네덜란드에서 침식된 운하의 제방 복구공사에 사용되었다.

미국에서는 1990년대 육군공병대가 중심이 되어 "건설 생산성 향상 연구 프로그램 (Construction Production Advancement Research : CPAR)"이 계획되었고, 이 프로그램의 중요한 역할을 담당하고 있는 육군공병대 수리연구소 (US Army Engineer Waterway Experiment Station : WES)에서는 해안, 하천, 운하, 항만 등의 방파제, 제방, 해안·호안 보호, 항로, 매립지, 간척지 등의 건설 및 유지관리를 위해 지오텍스타일을 이용한 혁신적인 기술개발을 하고 있다. 이 연구 프로그램을 통해 지오텍스타일 콘테이너공법의 설계/시공 방법이 개발되고 현장적용이 많이 시도되었다.

최근에는 미국, 유럽 뿐만아니라 세계각국에서 지오텍스타일 콘테이너공법에 대한 많은 시험시공 및 현장적용 사례가 발표되고 있다. 표2.1 - 표2.3에서는 대표적인 지오텍스타일 콘테이너공법의 적용사례를 요약, 정리하였다.

표2.1 대표적인 지오텍스타일 콘테이너공법의 적용사례 요약

(a) 지오콘테이너

시공년도	국가명	지역	용도	용량 (m^3)	BARGE 능력(m^3)	섬유형식	시공규모 (개)
1988	네덜란드	River Oude Maas	하상 및 제방 보호	180	240	PP 130 PP 180	250 (90,000ton 모래)
1988	독일	River Ems	-	240	150	PP 180	200
1993. 7	미국	Red Eye Crossing	수중 연성 제방	421	648	PET 175	556 (제방:2134m)
1994. 4	미국	Redeye Crossing	항로 유지용 제방	190 ~ 380	-	-	700 (지오백 40,000개)
1994. 10	미국	Marina Del Rey	준설토 매립용 제방	995	3060	PET 175 NW 544	44
1995	네덜란드	Zoutkamp	지지물	140	175	PE 45	150
1996. 6	미국	New York	시험시공	1301	3060	PET 175 NW 408	2
1997. 5	대만	Lukang	깊은 수로 교정	110	130	PP 80L	490
1998. 1	일본	Osaka	시험시공	450 ~ 700	1000	PP 200S NW 300	7

(b) 지오튜브

시공년도	국가명	지역	용도	튜브높이 (m)	튜브길이 (m)	섬유형식	시공규모 (m)
1991. 9	미국	Destin Harbor	해안보호 제방	1.5	31	-	3개
1992. 4	미국	Gaillard Island	기존제방의 확장	1.5~1.8	152	-	4개
1992. 9	독일	Leybucht	모래언덕	1.7	400	PET/PE	15,000
1993. 6	미국	Anelia Island	해변보존 제방	1.5	-	-	1,067
1994	미국	Atlantic City	모래언덕	2	13 300	GT 500 PP	2000
1994. 4	미국	Avalon Beach	해안보호 가설제방	1.5	152~183	-	4개
1994. 6	미국	Bay Town	기존제방 보호	1.5	-	-	914
1994. 9	미국	Smith Island	침식방지 제방	1.2~1.5	-	-	914
1995. 2	미국	Sundown Island	제방보호	1.5	70,100 175	PET 90	300
1995~1998	네덜란드	Lake Marken	방파제 축조	2	160	PET/PE	2000
1996	미국	Baldhead Island	제방보호	1.6	60	GT 500	540
1998. 3	미국	Sea Isle City	Sill Sand dune	2	60		1220
1999. 1	싱카포르	Safra	수중보	1.3	30	PE/PE 90	30
1999	호주	Gold Coast	수중구조물 (reef) 축조	-	50	PET	257개
1999. 2	필리핀	Wack-Wack	제방 축조	1.5	80	GT500 PP	160

(c) 지오백

시공년도	국가명	지역	용도	용량 (m^3)	시공규모 (개)
1990	독일	Weser River	제방과 하상 침식안정	0.5 0.75	6,900 4,600
1992	스리랑카	-	침식제어	0.5	2,400
1992. 1	미국	Bull Island	파괴된 제방의 복구	9.2~11.5	175
1993	독일	Eidersperrwerk	침식안정	1.0	48,000
1994	독일	Elbe River Klieken/Roβlau	제방 코아	0.5 1.0	5,000 6,000
1995	독일	Elbe River Coswig	제방 코아	1.0 0.5	3,400 6,800
1997	갬비아	Kariaba Beach	침식방지 제방축조	1.0	2,600

3. 현장적용사례 고찰

3.1 호주 Gold Coast 의 수중구조물(Reef) 축조

(1) 공사개요

- 위치 : 호주 Narrowneck-Gold Coast (그림 3.1 참조)
- 시공완료 : 1999년 11월
- 발주처 : 호주 Gold Coast City Council (GCCC)
- 공사주관 : 호주 International Coastal Management
- 시공사 : 호주 Mc Quade Marine
- Reef 설계 : 뉴질란드 Waikato 대학
- 지오튜브 설계 : Soil Filters Australia, BBG Bauberatung Geokunststoffe(독일), Naue Fasertechnik(독일)
- 사용재료 : 지오튜브
- 사용량 : 길이 25m 지오튜브(부직포) 300개
- 총공사비 : $2,000,000
- Reef 규모 : 폭 200m, 길이 450m, 높이 1m~10m

(2) 공사 필요성 및 목적

- 연장 52km의 흰색 모래해변과 적절한 서핑(surfing)파도를 갖고 있는 Gold Coast는 아름다운 경치와 레저 공간을 제공하고 있다. 그러나, 때때로 발생하는 높은 파랑에너지 때문에 해변의 침식문제가 제기되어 왔으며, 특히 남동쪽의 높은 파도는 해변 모래를 북쪽으로 표류시키는 결과를 야기시켜 왔다.
- 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 공사에서는 길이 25m의 부직포 지오튜브 300개를 사용하여 수중구조물(reef)을 축조하였다.
- 본 공사의 목적은 첫째, 약 1.5Mm^{3}의 해변 모래를 유지하고 안정화시킬 수 있는 해안구조를 조성하는 것이며, 두 번째는 파도타기(surfing) 조건을 개선하는 것이다.

(3) 수중구조물(Reef) 설계

- 인공 수중구조물(reef)의 설계와 실행을 위해 모형실험(scale 1:50)과 수치해석이 수행되었으며(그림 3.2 참조), 그 결과는 다음과 같다.
  - 지오튜브로 제안된 수중구조물은 남동쪽의 높은 파도에 비교적 명확하게 반응하며, 방파제같은 기능을 한다.
  - 파고크기계수(wave height amplification factor)는 약 2.0 정도로 나타났다.

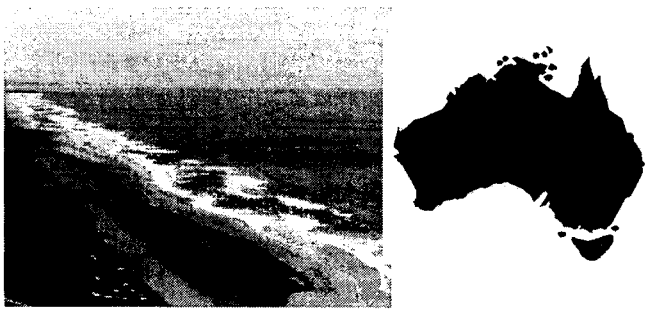

그림 3.1 Gold Coast의 위치

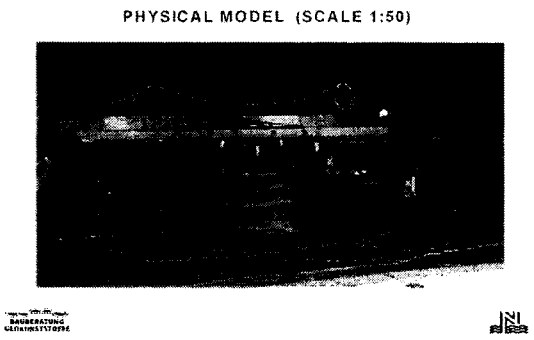

그림 3.2 모형실험 모습

- 인접 해안지역에 미치는 영향이 적다.
- 인공 수중구조물의 효율성은 수위에 따라 변화된다.
- 지오튜브로 제안된 수중구조물은 경제적이다.(쇄석구조물의 ½~⅔ 정도)

● 해변의 침식문제를 효율적으로 해결하기 위해 수중구조물은 "V"형으로 구성되었으며, 북쪽 부분이 남쪽 부분보다 길게 되어 있다(그림 3.3 참조). 수중구조물의 크기는 폭 200m, 길이 450m, 높이 1 m~ 10m 이며, 해안으로부터 150m 떨어진 위치에 설치되었다(그림 3.4 참조).

● 수중구조물의 설계에서는 파랑 등의 현장조건을 고려하여 직경 약 4m, 길이 약 25m의 지오튜브를 3 층으로 적층시키는 형태가 채택되었다(그림 3.3 참조).

(4) 지오튜브의 사용

● 타당성 연구를 통하여 지오튜브의 최적 조립과 설치방법에 대한 검토가 수행되었다. 특히 지오튜브 내에 모래 주입을 위한 입구 및 출구의 설치와 봉합방법에 대한 다양한 검토가 시도되었으며, 특수 봉합사 및 봉합방법이 유연성을 갖는 견고한 봉합을 위하여 사용되었다.

● 선정된 니들펀칭 부직포 지오튜브는 높은 인장변형 특성을 갖고 있어 지오튜브에서의 응력증가를 억제시킬 수 있으며, 현장설치후의 자연친화성과 환경친화성이 있음을 예비 현장실험을 통하여 확인하였다. 특히 부직포는 파랑에 의한 모래의 이동을 허용함으로써 부직포 지오튜브의 마모를 최소화할 수 있다.

● 사용된 지오튜브는 단섬유 니들펀칭 부직포로 제작되었으며, 2가지 크기가 사용되었다(그림 3.5, 그림 3.6 참조).

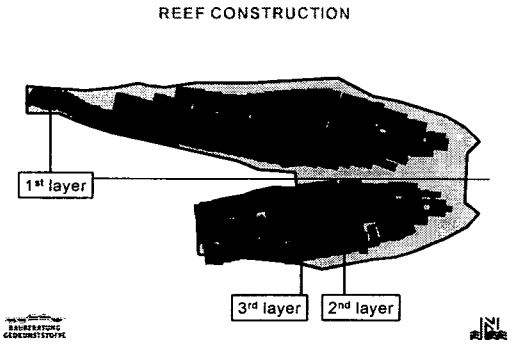

그림 3.3 V형 Reef 구조

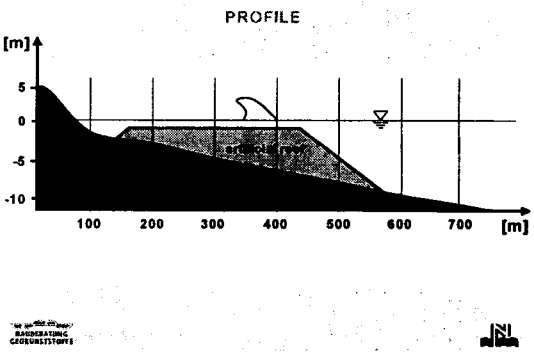

그림 3.4 Reef의 크기

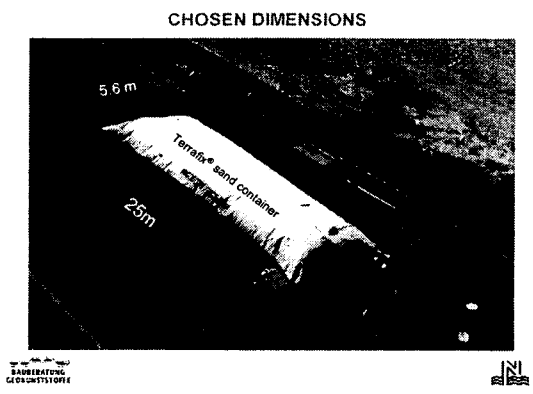

그림 3.5 사용된 지오튜브

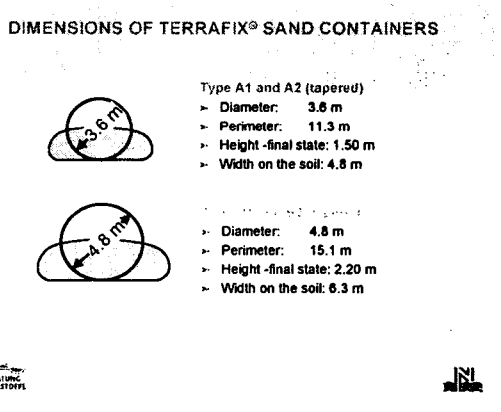

그림 3.6 지오튜브의 크기

- A Type : 직경 3.6m. 원주 11.3m, 채움 후 높이 1.5m, 채움 후 폭 4.8m
- B Type : 직경 4.8m. 원주 15.1m, 채움 후 높이 2.2m, 채움 후 폭 6.3m

● 지오튜브에 사용된 지오텍스타일의 주요 공학적 특성은 다음과 같다.
- 원사 : 자외선(UV) 안정처리된 폴리에스터(Polyester)
- 단위면적당 중량 : 1,200g/m^2
- 2kpa 하중하에서의 두께 : 5.5mm
- 최대인장강도 : 3.8kN/m(경사), 65kN/m(위사)
- 유효구멍크기(O_{90}) : 0.09mm
- 롤(Roll) 크기 : 폭 4m, 길이 50m

(5) 시공방법

● 바닥분리형 준설선(split hull dredge hopper)에 미리 제조된 지오튜브를 펼쳐 놓고, 해저에서 준설된 모래질 흙을 채움관을 통하여 지오튜브내로 주입한다. (그림 3.7, 그림 3.8 참조)

● 모래질 흙이 주입됨에 따라 지오튜브 외부로 물과 공기가 배수되는 것을 확인한다. 이는 지오튜브의 봉합부분에 영향을 줄 수 있는 과잉응력이 발생하지 않도록 하기 위함이다.

● 모래질 흙을 지오튜브 내에 약 80% 정도 채운 후 주입구와 방출구 부분을 특수 봉합사로 완전 봉합한다(약 25분 정도 소요). (그림 3.9 참조)

● GPS를 이용하여 선정한 설치위치로 바닥분리형 준설선을 이동한 후 준설선 바닥을 열어 지오튜브를 낙하시킨다. (그림 3.10 참조)

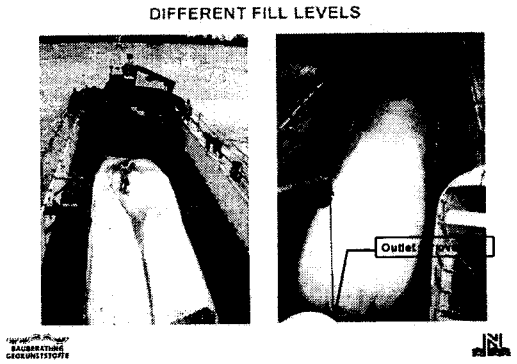

그림 3.7 지오튜브의 설치 및 채움재 주입

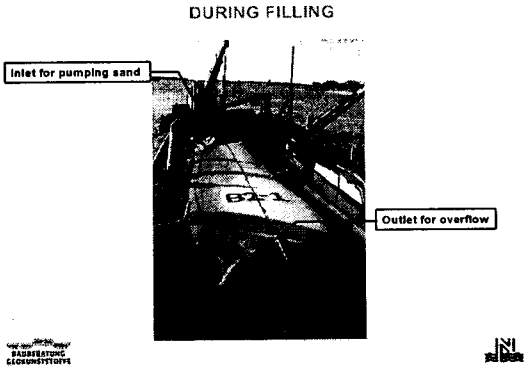

그림 3.8 지오튜브의 출구 모습

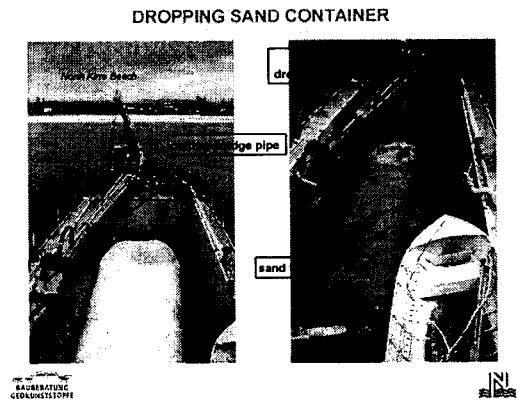

그림 3.9 지오튜브내 채움재 주입완료 모습

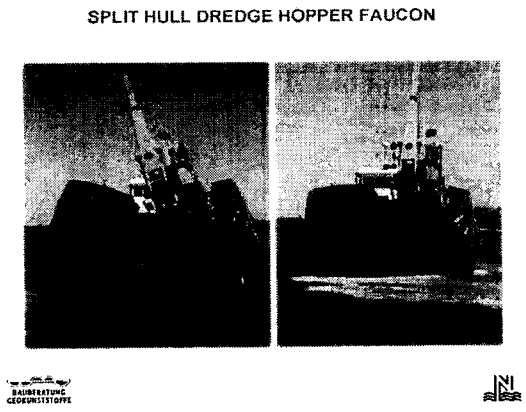

그림 3.10 준설선 바닥 분리모습

3.2 미국 북캐롤라이너 Bald Head섬의 해변조성과 제방축조

(1) 공사개요

- 위치 : 미국 북캐롤라이너 Bald Head섬의 South Beach (그림 3.11 참조)
- 시공완료 : 1996년 5월
- 발주처 : 미국 Bald Head Island Village Council
- 설계 : CENTURY/von Oesen Cousulting Engineers
- 사용재료 : 지오튜브(Nicolon MDR 1000, Polyester)
- 제방설치비용 : $550,000
- 총공사비 : $2,934,000
- 공사규모 : 길이 3,660 m, 채움재 496,930 m^3

(2) 공사 필요성 및 설계

- 1970년대 미공병단이 실시한 깊이 12.2m의 Cape Fear강의 항해수로(Bald Head섬의 서쪽 끝단에 위치)에 대한 탐사결과, 1972~1974년 사이 South Beach에 몰아친 폭풍으로 말미암아 섬에 인접해 있던 모래톱(shoal)이 침식되어 해류에 의해서 그 항해수로로 흘러드는 문제가 발생하였다. 그 결과, South Beach의 중앙과 서쪽 끝단의 해변이 매년 7.6~12.2m까지 침식되었다.
- 1992년에는 South Beach 서쪽 끝단의 30,480m의 해변 위에 약 275,220m^3의 모래가 덮여졌는데, 이후 18개월 동안에 완전히 침식되어 사려져 버렸다.
- 북캐롤라이너주 해안지역관리법령(CAMA)의 강성제방 축조에 대한 금지규제 때문에 본 공사에서는 지오튜브를 이용한 연성제방 축조방법을 이용하였는데, 이 제방축조를 실시하므로써 해변침식을 방지하여 자연해변을 조성하고 보호하는 것이 공사의 목적이다.
- CENTURY/von Oesen의 예비설계 단계에서 길이 100m, 직경 17.8㎝의 지오튜브가 제방축조용으로 선정되었다.
- 이 설계가 진행됨에 따라 최종현장조사를 실시한 결과 설계계획고보다 현장해변이 0.9~1.8m가 더 침식되는 것으로 밝혀졌다.
- 지오튜브 제방은 폭 7.3m의 저면매트와 직경 0.9m의 모래주머니(ballast) 튜브에 의해서 설치되도록 계획되었다.
- 채움재료는 섬의 서쪽 끝단에 인접한 항해수로로부터 준설된 모래를 사용했다. (그림 3.12 참조)

(3) 지오튜브 제방 시공

- 준설파이프와 유입구의 직경은 20㎝이며, 유입압력은 8psi를 초과하지 않도록 하였다. (그림 3.13, 그림 3.14 참조)
- 채움재료는 혼합비율이 1:4의 슬러리 상태를 유지하도록 물이 충분히 공급되었다.
- 지오튜브 제방의 채움작업은 튜브내부의 약 80% 정도로 이루어졌다.
- 채움이 완료된 후의 지오튜브의 평균높이는 1.7m 정도였다. (그림 3.15, 그림 3.16 참조)
- 1개의 지오튜브 제방을 설치하는데는 약 1~2일 정도가 소요되었다.

(4) 시공완료후 평가

- 본공사 완료후 1996년 7월 11일과 1996년 9월 6일에 각각 두 번의 허리케인이 Bald Head섬에 몰아닥쳤는데, 둘다 중심기압이 945~964 Millibar, 풍속이 111~130 mph이며 파고가 2.7~3.7m인 강한 폭풍이었다.
- 폭풍이 지난 후의 즉각적인 조사결과, 지오튜브 제방에는 전혀 변위가 발생되지 않았으며 약간의 물리적인 손상을 입었으나 쉽게 보수가 이루어졌다.
- 또한, 해변의 측량조사결과, 해변조성 채움모래가 약 76,450m^3 정도 침식되었다.

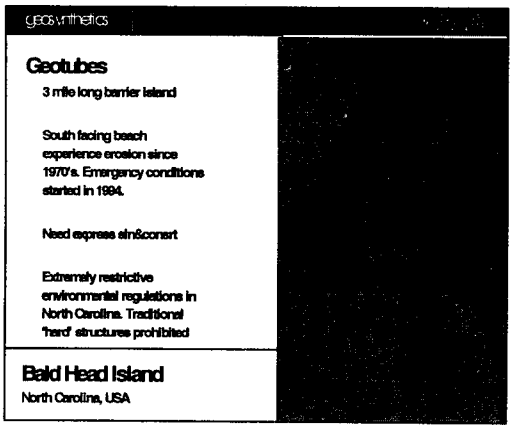

그림 3.11 Bald Head Island 위치

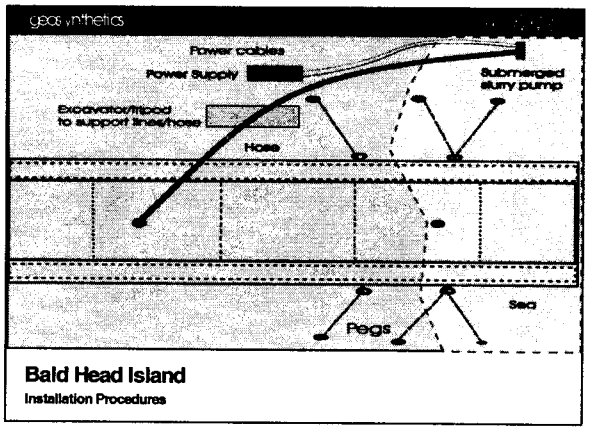

그림 3.12 지오튜브 채움계획

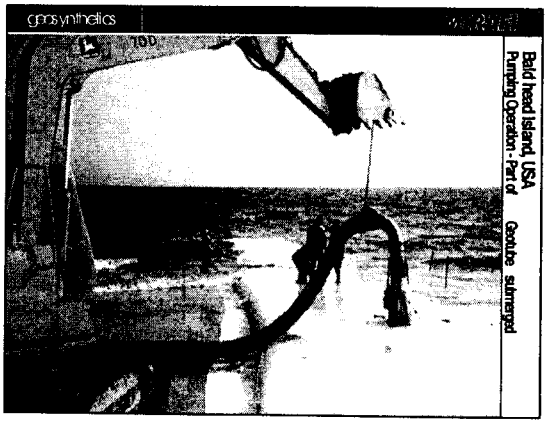

그림 3.13 지오튜브 채움 모습

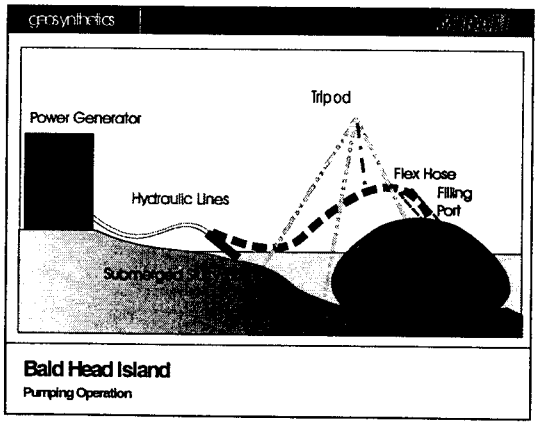

그림 3.14 지오튜브 채움 개요

그림 3.15 지오튜브 채움완료후 모습

그림 3.16 완성후 지오튜브 모습

4. 결 언

지오텍스타일 콘테이너공법은 지오텍스타일 포대 내에 준설토나 모래 등의 토사를 넣어 만든 재료인 지오텍스타일 콘테이너(geotextile containers)를 다수 사용하여 수중제방, 방파제 등의 해안구조물을 축조하는 공법으로, 주로 쇄석을 사용하는 기존공법과 비교하여 쇄석채취를 위한 인근 석산의 파괴문제와 준설토의 처리문제 등을 자연스럽게 해결할 수 있으며 현장 가용재료 사용 및 작업량 감소에 따른 공기단축과 공비절감 효과, 시공시 환경오염을 최소로 할 수 있는 등 많은 장점을 갖고 있는 환경친화형 공법으로 평가할 수 있다.

최근 세계각국에서는 해변보호와 침식방지를 위한 지오텍스타일 콘테이너의 사용실적이 날로 증가하고 있으며, 보다 효율적인 공법 및 용도 개발에 심혈을 기울이고 있다. 특히 미국에서는 1990년대 육군공병대를 중심으로 계획된 "건설 생산성 향상연구 프로그램"을 통하여 지오텍스타일 콘테이너에 대한 연구와 적용이 폭넓게 이루어졌으며, 최근에는 지오텍스타일 콘테이너공법의 메카니즘과 이를 토대로 한 설계프로그램 개발 및 시공성 향상기법 연구가 수행되고 있다. 역사적으로 호안/해안에의 지오텍스타일의 이용기술에 깊은 관심을 가져온 네덜란드에서는 호안/해안의 안정성 평가기준 확립 및 지오텍스타일 콘테이너공법의 설계/시공법의 체계화 연구가 수행되고 있으며, 일본에서는 지오텍스타일 콘테이너공법의 적용이 유망한 분야로서 함수비가 높은 준설토의 유효이용, 자연친화형 제방축조, 초연약지반상 제방축조, 오염토의 매립을 위한 봉쇄제방 축조 등의 환경관련 분야에 초점을 맞추어 보다 효율적인 설계/시공법 연구를 수행하고 있다.

우리나라에서는 아직까지 지오텍스타일 콘테이너공법에 대한 적용실적이 전무하나, 일부 대학과 연구소에서 기초적인 연구가 시작되고 있고 대형 해안/항만 구조물설계시 하나의 대안으로 지오텍스타일 콘테이너공법이 검토되고 있는 등 관심이 높아지고 있다. 국내에서 지오텍스타일 콘테이너공법의 성공적인 적용을 위해서는 선진외국의 적용사례에 대한 보다 면밀한 검토와 함께 국내 환경 및 설계/시공 조건에 맞는 기술개발이 필요할 것이다.

참고문헌

1. 三木博史 (2000), "ジオチューブ工法 關聯 國際會議", 土木技術資料, Vol. 42, No. 4, 建設省 土木研究所, pp. 8~9.
2. 角田述郎 (1996), "工法紹介 :ジオチューブ, ジオコンテナーの 開發と適用例", ジオシソセティックス技術情報, Vol. 12, No. 2, 國際ジオシソセティックス 學會日本支部, pp. 32~37.
3. Paul S. Denison (1998), "Beach Nourishment/Groin Field Construction Project: Bald Head Island, North Carolina", SHORE & BEACH, January, pp. 1~9.
4. Krystian W. Pilarczyk (1996), "New approach and Systems in Coastal Engineering..... an overview ", The Proceedings of the Symposium on Recent Progress on Techniques for Coastal Civil Engineering, Research Institute for Ocean Economics (RIOE), Nov., pp. 1~44.
5. Jack Fowler (1996), "Current Situation and Future Scene of R&D in Techniques for Coastal Zone Development in USA", The Proceedings of the Symposium on Recent Progress on Techniques for Coastal Civil Engineering, Research Institute for Ocean Economics (RIOE), Nov. pp. 45~70.

6. Dov Leshchinsky, Ora Leshchinsky, Hoe I. Ling, and Paul A. Gilbert (1996), "Geosynthetic Tubes for Confining Pressurized Slurry: Some Design Aspects", Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, Vol. 122, No.8, pp. 682~690.
7. C. J. Sprague and Jack Fowler (1994), "Dredged Material-filled Geotextile Containers : Case Histories, Research and Upcoming Workshop", Geotechnical Fabrics Report, Vol.12, No.3, pp. 42~54.
8. Ten Cate Nicolon, Geosystem 관련 홍보 CD
9. NAUE FASERTECHNIK, Terrafix Soft Rock geotextile sand containers 관련 홍보 CD