

톱-베이스(TOP-BASE) 工法

—軟弱地盤과 護岸防波블럭의 安定化를 위한 콘크리트 팽이형 파일工法—

李 鍾 珪*¹
金 大 勳*²

1. 工法の 概要

톱-베이스工法은 짧은 팽이형 콘크리트 파일을 基礎에 使用하여 沈下抑制效果와 支持力增加를 동시에 도모하는 工法으로서, 그 原理는 軟弱地盤上에 敷設한 玉石基礎工法으로부터 비롯되었다. 軟弱地盤에서의 玉石基礎는 木材를 엮은 지지대 위에 玉石을 敷設하여 荷重을 分散시키는 效果를 얻는 것으로 오랫동안 利用되어져 온 技法이다.

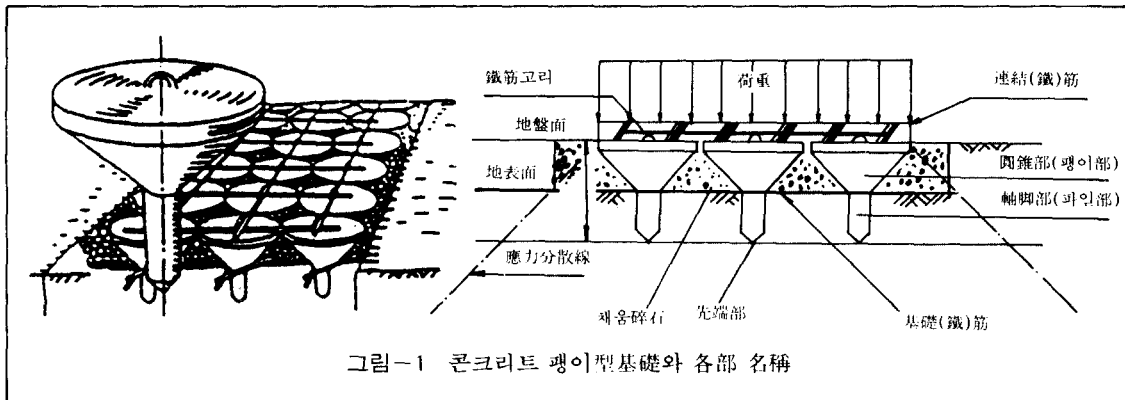
産業社會의 發展에 따라 自然의 玉石材料가 점차 枯竭되어 가고 있고 또 環境保存의 側面에서 自然玉石의 使用은 더 이상 不可能하게 되었으므로, 이러한 時點에서 玉石工法을 現代의 工法으로 應用한 것이 톱-베이스 工法이라 할

수 있다.

톱-베이스工法은 主로 日本에서 特許技術로 開發되어 많은 施工實績과 이에 관한 妥當性 檢討가 이루어진 것으로, 우리나라에 導入된 것은 最近의 일이다. 日本과 같이 國土가 협소한 우리나라에서도 埋立地나 干拓地의 開發이 불가피한 실정이므로, 이의 다양한 利用可能性을 考慮하여 그 概要 및 工法의 特性과 效果를 간략히 紹介하고자 한다. 이에 관한 資料는 技術導入 會社가 保有한 팜프렛, 設計資料, 비디오 테이프, 관련 研究論文 및 設計와 施工 매뉴얼 등을 參考로 하였다.

콘크리트 팽이형 파일의 形態와 基礎로 부설하였을 때의 各部 명칭은 그림 1과 같으며 各各의 基礎로서 使用한 例가 그림 2에 나타나 있다.

그림 1에 나타난 바와 같이, 팽이형 파일은



*¹ 正會員, 檀國大學校 工科大學 土木工學科 教授

*² 韓國에스트産業株式會社 企劃擔當 理事

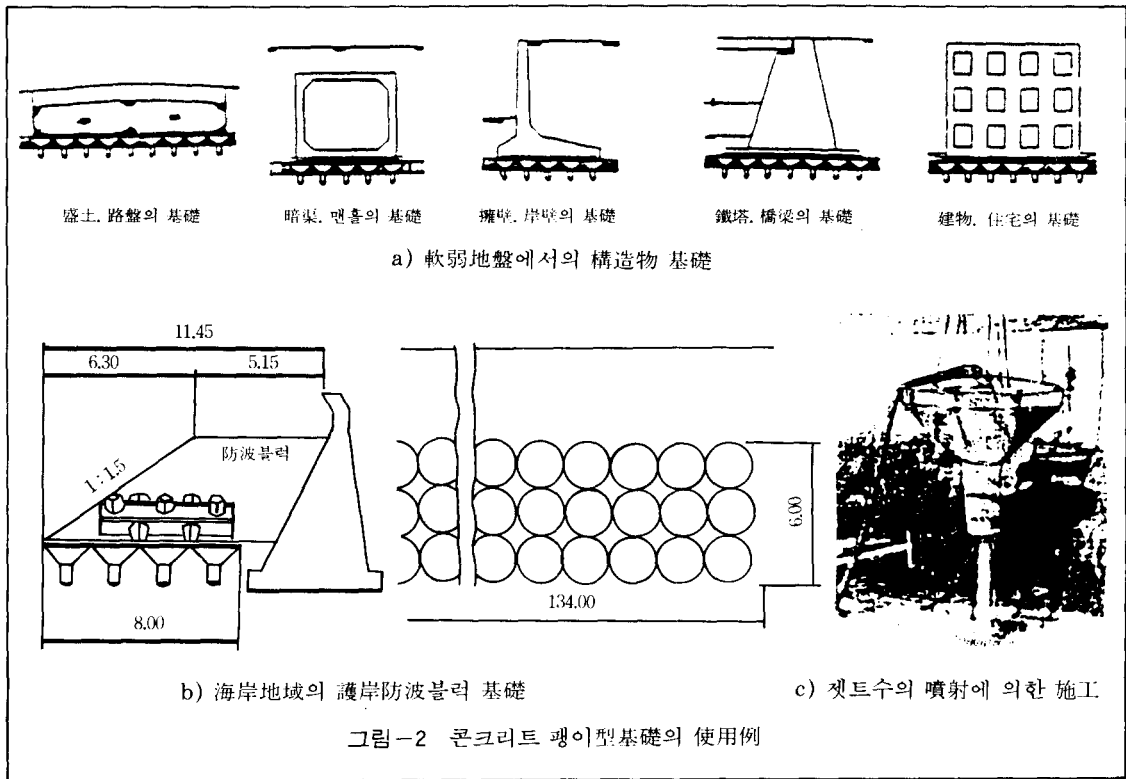


그림-2 콘크리트 팽이型基礎의 使用例

팽이모양의 圓錐部 아래에 파일형태의 軸脚部가 연속되어 있어 圓錐部에서의 荷重分散과 地盤에 根入된 軸脚部の 抵抗으로 支持力の 增大 및 沈下減少 효과를 얻을 수 있다. 設置方法은 施工地盤上에 位置固定用 鐵筋(基礎筋)을 設置하고 팽이형 파일을 根入시킨다. 다음, 파일사이의 間隙을 碎石으로 채우고 잘 다진 후 上端의 鐵筋 고리를 連結筋으로 結束시켜서 一種의 剛性地盤 構造體를 만드는 技法이다.

結果的으로 팽이형파일 基礎는 얇은 基礎로서 軟弱地盤에 대한 表面處理工法의 一種인 것이며, 施工上 협소한 장소에서도 특수한 장비나 시설에 구애받지 않고 소음이나 公害가 減한, 比較的 편리하고 經濟的인 基礎工法으로 알려져 있다.

팽이형 파일의 규격은 보통 軟弱地盤基礎용으로 圓錐部上端 直徑 330mm, 파일直徑 72mm 및 길이 330mm 인 $\phi 330$ 형과, 495mm \times 109mm \times 500mm의 $\phi 500$ 형 및 護岸블럭 基礎用 2,000mm \times 500mm \times 1995mm의 $\phi 2,000$ 형이

使用되고 있는바, 特히 $\phi 2,000$ 형을 護岸防波블럭의 基礎로 使用하는 경우 噴射式工法으로 施工의 경제성을 얻을 수 있다고 한다.

2. 工法의 特性和 效果

톱-베이스 工法의 效果는 主로 側方流動의 防止에 따른 沈下의 抑制과 支持力の 增大로 볼 수 있다. 이러한 效果는 現場과 室內에서 施行한 急速 및 長期載荷試驗의 結果를 有根要素解析에 의한 數值解析結果와 比較함으로써 밝혀졌다고 한다.

工法의 特徵과 效果는 1988년 日本의 土木研究센터의 「톱-베이스 檢討委員會」가 2년간의 調査와 研究結果를 整理하여 作成한, 設計와 施工에 관한 便覽을 要約하여 表 1에 나타내었다. 便覽作成에는 各種의 試驗結果, 數值分析結果 및 6,000餘 地點에 이르는 施工實績을 參考하였다고 한다.

結果的으로, 톱-베이스 工法은 軟弱地盤上에

표-1 팽이형기초의 특성과 효과

(理 由)	(特 性)	(效 果)	(結 果)
기초하중이 팽이파일로 하여금 채움쇄석을 압축 하여 구속하게 한다.	팽이파일과 채움쇄석이 일체가 된 일종의 剛性地盤構造를 형성한다.	기초의 剛성이 재하에 따라 더욱 증가하며, 근입의 효과가 발생한다.	沈下抑制 ○無處理地盤에 비하여 即時沈下는 1/2-1/3이며 壓密沈下는 1/3이고, 팽이형 2층 기초에서는 1/9로 억제된다.
채움쇄석이 응력집중을 방지하고 하중을 넓게 분산시킨다.	剛性地盤構造임에도 불구하고 지반내의 응력분포는 등분포와 같이 균등화된다.	不等沈下가 일어나기 어렵고, 하중이 분산되며 지반 깊이까지 미치지 않는다.	
채움쇄석 및 팽이파일의 파일부와 지반 사이에서 마찰저항이 일어난다.	채움쇄석과 팽이파일 파일부의 조합작용으로 파일부 주변지반의 側方變形을 구속한다.	지반의 局部破壞가 일어나기 어렵고, 負의 다이레탄시가 억제되어, 壓縮變形의 침하가 감소된다.	支持力 增加 ○無處理地盤에 비하여 50~100%의 지지력 증가효과가 나타난다.

서比較的 크지 않은 荷重을 받는 基礎에 지금까지 施行되어 왔던 過多한 設計나 施工上의 부담을 덜어주고, 特히 海岸地域에 있어서는 護岸블럭의 沈下를 크게 抑制하는 效果가 있는 것으로 보이므로, 우리나라에서도 試驗施工 등을 통하여 그 特性이 더욱 개발되고 應用되기를 期待해 본다.

參 考 文 獻

1. Arai, et. al (1988)
Interpretation of concrete top base foundation behavior on soft ground by coupled stress flow finite element analysis.
Proc., 6th International conference on numerical method in Geomechanics, Innsbruck pp.51-58.
2. Arai, et. al(1987)
Measurement and interpretation of loading test

of concrete top brock on soft ground.
Proc., 2nd International symposium on field measurement in Geomechanics, Vol. 2, pp.919-926.

3. 安川, et. al(1987)
“軟弱地盤에 있어서 팽이型基礎의 支持力 特性”
제 32 회 土質工學심포지움-支持杭에 依賴하지 않는 基礎工法-發表論文集 pp.49-54.
4. 荒井, et. al(1986)
“軟弱地盤에 있어서 콘크리트 팽이型 파일基礎의 沈下抑制 效果”
土質工學會-地盤의 側放流動에 관한 심포지움 發表論文集. pp.111-114.
5. 荒井, et. al.(1987)
“팽이型基礎의 變形, 支持力 特性에 관한 室內實驗과 그 解析”
제 32 회 土質工學 심포지움-支持杭에 依賴하지 않는 基礎工法-發表論文集. pp.55-60.
6. 日本 土木研究센터(1990)
톱-베이스 工法-設計와 施工. 매뉴얼