

베네주엘라의 Maracaibo橋는 10년전에 케이블을 교환했으나 가까운 장래에 또 교환해야 될 상태에 있으며, 준공된지 7년된 서독의 Kohlbrand Estuary橋는 케이블의 심한 부식때문에 준공후 불과 3년만에 전체 케이블을 교환해야만 하였다.

케이블 외면의 溫度制御 혹은 경관상의 이유로 케이블에 테이프를 감은 것도 있지만 이것을 사용한 미국의 Pasco-Kennewick橋와 East Huntington橋는 모두 2-5년만에 테이프가 벗겨져 버렸다.

實態調査에 있어 斜張케이블에 대한 損傷狀態 데이터는 文獻에 나와있지 않기때문에, 구체적인 사항은 알 수 없지만 Finsterwalder에 의하면, 어떠한 對策을 수립하지 않는 한 斜張橋의 壽命은 10~20年 정도이다. 이러한 문제가 있기 때문에 미국의 Federal Highway Department는 현재 케이블 교환시 교통소통에 지장을 주지않는 사장교의 설계를 하도록 하고 있다.

사장 케이블의 最大問題點은 腐蝕이다. 사장교의 應力變動에 의한 케이블의 振動은 防蝕시스템을 損傷시킨다. 또, 腐蝕進行後의 病勞耐力은 원래의 경우보다도 低下될 것이 분명하다.

케이블의 진동도 각지에서

문제가 되고 있다. 프랑스의 Brotonne橋는 심한 진동에 대비해 3腳台와 같은 緩衝材를 開通前에 설치하고 있다. 미국의 Sunshine Skyway橋에서는 桁內에 완충재를 넣어 힘을 箱子桁內部로 變換시켜 케이블의 病勞를 경감시키고 있다. 同橋에는 振動과 기타 舉動의 長期觀測을 위한 計器가 設置되어 있다.

케이블 被覆材로서 폴리에틸렌관의 크랙문제도 보고되고 있다. 아르헨티나의 Brazo Largo橋는 케이블의 維持管理狀態가 나쁘고 그라우트시 過度한 壓力으로 인하여 크랙이 발생하였고 보수를 위해서 테이프를 감았으나 이것도 일시적인 처리에 지나지 않는다.

被覆材로서 새로운 것은 주석도금한 銅이다. 주석 도금에 의해 銅을 산성비와 綠靑으로부터 보호하고 있다.

유럽에서는 주석 도금한 케이블을 감으면서 自走하는 被覆機械(Wrapping Machine)가 개발되어 있다. 이것은 수리용으로 이용되며 試驗施工은 서독의 Kurt Schumacher橋에서 행해졌다.

이상과 같이 세계각지에서 사장교에 대한 문제점이 발생하고 있다.

■ 자 료 : 橋梁基礎 1989. 1.

■ 자료제공 : 朴 鍾賢

〈道路 및 施工研究室〉

## 말뚝 支持力- 豫測과 實際

말뚝의 支持力 豫測은 過去 수많은 理論的, 經驗的 解析方法들이 提案되었으나 아직도 解析者에 따라 큰 差異가 發生하며 따라서 研究努力이 繼續되는 分野이다.

最近 美國 土木學會(ASCE)에서는 말뚝 支持力 豫測과 關聯된 現在의 技術水準을 評價하고 보다 信賴度 높은 解析方法開發을 促進하기 위하여, 말뚝 支持力 豫測과 實際 舉動에 관한 比較研究 結果를 報告한 바 있다.

研究를 위하여 Northwestern 大學 構內에 設置方法이 相異한 4가지 말뚝을 施工하고, 解析에 要求되는 地盤資料는 現在의 技術水準으로 可能한 모든 地盤調査 方法을 動員, 蒐集하였다(표 1). 地盤資料는 本 研究計劃에 參與를 希望하는 모든 關聯者들에게 提供되었으 며, 總 23個의 研究팀으로부터 말뚝 舉動 및 支持力 豫測이 接受되었다. 本 計劃에는 H.G.Poulos, R.G. Campanella, P.K. Robertson 등 말뚝의 大家들이 包含되어 있어 現在의 技術水準(state-of-the-art)을 總網羅하고 있다 하여도 過言이 아닐 것이다.

표 1. 말뚝의 種類 및 地盤調査 內容

말뚝의 種類	振打式, 振打式
	振打式, 振打式 1-2in
	振打式, casing 使用시 알 스랩 사용
地盤調査 內容	振打式, temporary casing 使 用
	振打式, 振打式 振打式, 振打式, 三行 振打式
	vane 試驗, CPT, SPT, DMT, PMT, Pressure test 等

말뚝들에는 計測裝置를 附  
着하여 施工 後 2週, 4週, 52  
週, 後에 말뚝 載荷試驗을 實  
施하였다. 各種 豫測과 實際  
測定된 값의 比較는 그림 1과  
같이 要約할 수 있다. 그림에  
서 보는 것과 같이 杭打말뚝  
에 있어서는 豫測된 平均支持  
力의 誤差가 實測值의 7%이  
內로 良好함을 나타내 준다.  
反面 現場打設 콘크리트 말뚝  
의 境遇에는 豫測이 實際의  
57%(slurry 使用), 또는 49%  
(casing 使用)로 큰 差異를  
보인다.

以上の 差異가 發生한 原因  
은 各 豫測者가 採擇한 解析  
方法으로 부터도 起因하나,  
보다 根本的인 問題는 解析에  
適用된 土質定數의 決定에  
있다고 思料된다. 例를 들면  
말뚝의 周面摩擦力 計算을 위  
한 橫方向 土壓係數의 境遇,  
豫測者에 따라 0.4로 부터 2.6  
까지의 값을 使用하였으며 흙  
과 말뚝 表面間의 摩擦角은

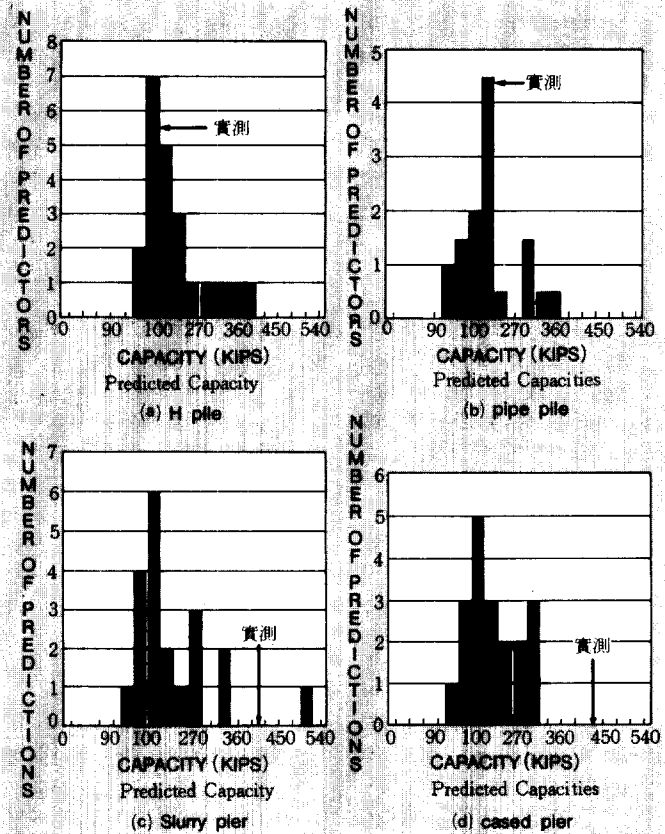


그림 1. 豫測과 實際 말뚝 支持力

15°에서 47°까지의 값들이 適  
用되었다. 이러한 값들은, 前  
述한 가장 精密한 地盤調査  
結果로부터 導出된 結果라  
는 大 問題의 深刻性이 있다 하  
겠다.

■ 자 료 : Predicted and Observed  
Axial Behavior of Piles.

Proceedings of ASCE  
symposium, "Results of a  
pile prediction."  
Geotechnical Special Pub-  
lication No. 23, edited by  
R.J.Finno, 1989, 385pp.

■ 자료제공 : 李明煥 (土質 및 基礎 研  
究室) ☺