

農業土木構造物과 土質問題

尹 忠 燮

(慶尙大學校 農科大學 教授)



農業土木이란 土地의 農業的 利用價値를 높이기 위한 土木事業으로서 食糧生産을 위한 農地基盤造成事業과 農民의 營農과 生活環境을 改善하기위한 農村整備改善事業, 그리고 農外所得増大를 위한 農工團地 造成事業등을 들수 있다.

이러한 事業의 大部分은 흙위에 構造物을 築造하는 것으로서 土質工學과는 아주 密接한 關係를 가지고 있다.

農業土木構造物을 築造함에 있어서 가장 重要한것은 安定性이 있고 經濟的이며 必要한 工期內에 工事를 完了하는것으로서 이를 위해서는 事전에 充分한 土質調査와 土質試驗이 이루어져야 하고 構造物을 設計할때는 土質과 관련된 問題들을 充分히 檢討해야 한다.

이러한 問題들은 土質技術者가 解決해야될 분야가 많지만 構造物을 設計하고 施工하는 一般農業土木技術者가 알아야될 事項도 상당히 많다.

1. 基礎地盤問題

흙댐, 防潮堤, 道路, 橋梁등과 같은 모든 構造物은 基礎地盤의 狀態에 따라서 基礎工의 狀態를 選定해야 하며 一般的으로 堅固한 地盤이 地表面 가까이 있는 경우는 直接基礎로, 그리고 堅固한 地盤이 깊은 곳에 있을때는 間接基礎로 한다.

가. 直接基礎

얕은基礎라고도 하는 直接基礎는 地盤의 強度에 따라서 후딩基礎와 全面基礎등으로 施工되며 이 때에는 基礎工의 깊이와 床掘 깊이 床掘面의 崩壞防止를 위한 土溜構造物의 必要與否, 地下水 處理問題, 構造物 設置後의 沈下問題, 매트基礎 設計時 應力分布問題, 그리고 軟弱部位의 置換問題등에 대하여 檢討해야 한다.

나. 間接基礎

基礎基盤의 軟弱沈度가 깊을 경우에는 말뚝基礎, 피어基礎, 및 케이슨基礎와 같은 間接基礎(一名 깊은基礎)를 해야한다. 이러한 基礎中에서 가장 많이 使用되는 工法은 말뚝기초로서 이 때에는 P, C말뚝과 같은 既成製品의 말뚝을 打入할 것인지 또는 現場打設用 말뚝工法을 擇할것인지가 決定되어야 한다.

現場打設말뚝이 大型일 경우는 一種의 피어가 되어 피어基礎를 現場打設말뚝으로 分類하는 경우도 있으며 이러한 現場打設말뚝은 作用荷重, 地盤의 地層構造와 支持力 및 地下水位狀態등에 따라서

그 工法이 選定되어야 한다.

그리고 一般의로 많이 使用되는 既成말뚝基礎工을 設計할때는 먼저 말뚝으로 할것인지 아니면 支持말뚝으로 할 것인지를 결정하고 다음 問題點들이 檢討되어야 한다.

即, 말뚝의 種類와 規格, 말뚝의 許容支持力, 말뚝의 間격과 群杭의 檢討, 말뚝의 打入方法, 말뚝의 許容變位, 말뚝의 打入順序등에 대하여 檢討해야 한다.

다. 軟弱地盤위의 盛土

盛土에 의하여 地盤에 發生하는 剪斷應力이 地盤의 剪斷強度보다 커지면 기초지반은 파괴되고 軟弱地盤은 攪亂되어 多量의 흙이 移動된다. 이를 防止하기 위하여 押盛土工法이 많이 利用되고 있으나 盛土後의 壓密沈下問題는 별도로 解決하지 않으면 안된다. 이러한 剪斷破壞 및 壓密沈下問題를 改善하기위하여 軟弱地盤을 미리 沈下시켜 地盤의 剪斷強度를 增大시킨다음 盛土 또는 構造物을 築造하는 先行荷重壓密工法이 效果的일 경우가 있다.

이 工法을 採擇할 경우에는, 先行荷重을 위한 盛土工의 높이와 傾斜, 盛土의 速度, 基礎地盤의 排水促進을 위한 措置, 盛土의 沈下量, 그리고 다음에 設置할 構造物을 安全하게 支持할 수 있을 程度의 壓密이 일어나도록 하는 盛土의 放置期間등의 問題點이 檢討되어야 한다.

2. 築造材料로서의 土質問題

흙댐, 防潮堤 道路와 같은 構造物을 築造할때 흙은 重要한 築造材料로서 構造物 施工部位에 알맞는 盛土材料를 選定하고 盛土材料의 工學的性質에 따라서 構造物의 形態를 決定해야 한다. 이를 위해서는 土取場調査가 先行되고 이때에 採取한 試料를 施工條件에 맞추어 土質試驗을 實施한 다음 그 結果에 근거하여 構造物이 設計되어야 한다.

가. 흙 댐

윗댐과 같은 흙을 主材料로하는 各種의 흙댐은 農業土木施設物中에서 가장 重要한 構造物로서 이를 施工할 때에는 특별한 注意가 要求된다.

即 댐을 設計할 때는 安定도가 크고 經濟的인 댐의 形態와 規模, 윗터와 排水帶(層)의 設置問題, 댐體의 強度와 壓密沈下量 및 浸透問題, 基礎地盤의 漏水와 그라우팅問題, 盛土材料의 含水比調節과 다짐方法, 그리고 基礎地盤이 不良할때는 이의 處理問題등에 대하여 充分히 檢討되어야 하며 施工時에는 철저한 品質管理가 이루어져야 한다.

나. 道 路

道路를 設計할때는 鋪裝의 形態(아스팔트포장 또는 콘크리트포장)를 미리 定하고 盛土材料에 대한 調査와 必要한 試驗이 先行되어야 하며 다음과 같은 土質工學的 問題點들이 檢討되어야 한다.

即, 예상되는 通行荷重을 安全하게 支持할 수 있는 各 部位의 두께, 安定處理의 材料와 混合方法, 다짐의 形式과 다짐方法, 鋪裝材料의 種類와 單位重量등의 問題를 解決해야 한다.

3. 其他土質問題

基礎工을 設計하고 흙을 築造材料로서 使用할 경우에 대한 問題點 以外에도 土木工事에서 土質工學的으로 解決해야할 問題點은 대단히 많으며 이 重要한것으로는 軟弱地盤의 處理問題, 切土 및 盛土의 斜面安定問題, 土壓과 土溜構造物의 設置問題, 岩盤力學 및 터널굴착문제등이 있으며 地震,

液狀化, 凍上, 地下水採取에 의한 沈下와 같은 特殊問題등도 土質技術者 또는 一般土木技術者가 共同으로 解決해야 할 問題이다.

4. 土質工學的 問題의 解決

各種 構造物의 設計와 施工에 관련된 土質問題를 解決하기 위해서는 첫째로 흙의 工學的特性과 應力變形特性을 잘 알고 問題解決을 위한 土質公式(實驗公式이 많음)의 特性을 理解하여 이를 바르게 適用할줄 아는 土質力學的인 知識이 必要하며 둘째로 基礎地盤의 強度와 地層構造를 正確히 파악하기 위한 合理的인 現場調查結果와 盛土材料에 대한 土取場調查도 必要하다. 그리고 構造物設計와 施工에 대한 過去의 經驗도 대단히 重要하며 여기에 經濟的인 與件을 고려하여 工學的으로 綜合的인 判斷을 해서 土質工學的인 問題點을 解決하지 않으면 안 된다.