

設計凍結深度추정을 위한 資料에 關하여

韓 大 錫*

本 學會誌에 소개하는 內容은 韓國動力資源研究所 地質部 應用地質研究室의 1984 年度 基本 研究事業의 하나로 수행하여 動資研 研究報告 85~20 에 發表된 “韓國에서의 設計凍結指數值 分布와 그 應用”(韓大錫, 朴德元, 1985, pp. 39~88)의 一部로 修正 Berggren 式을 利用한 設計用 凍結深度 計算에 直接 活用할 수 있는 資料들이다.

季節的 凍土地帶의 定義에 의하면 大韓民國 國土의 大部分은 北半球의 季節的 凍土帶에 屬하고 있다. 이 地帶에서 冬期에서부터 春期에 걸쳐 빈번히 發生하는 地盤凍結에 의한 被害(水道管의 파열, 鋪裝道路의 파괴 등)를 경감 내지 예방할 수 있는 길은 凍結深度와 地盤構成物質의 特性을 고려한 構造設計에 의한 方法일 것이다.

다음의 (1) 및 (2)式은 凍結深度를 決定하는 여러 方法中 數學的 近似法(mathematical approach)으로 알려진 修正 Berggren 式으로 前者는 單一層地盤, 後者는 多層地盤의 凍結深度를 算出하는데에 必要한 公式이다.

$$X = \lambda \left(\frac{172800 \cdot K \cdot F}{L} \right)^{1/2} \quad (1)$$

$$X = \lambda \left(\frac{172800 \cdot F}{(L/K)_{eff}} \right)^{1/2} \quad (2)$$

여기서,

X : 凍結深度, cm

K : 熱傳導率(凍結時와 未凍結時의 平均值), cal/cm·s·°C

$F (= T_1 \cdot t)$: 凍結指數, °C·days

T_1 : 凍結期間中의 平均氣溫, °C

t : 凍結期間, days

L : 흙의 融解潛熱, cal/cm³

$\lambda = f(\mu, \tau)$: 補正係數

$\mu = C \cdot F / L \cdot t$: 融解 파라미터

C : 熱容量, cal/cm³·°C

τ : 熱比

Figure 1은 設計凍結指數值 分布圖로 以上の 式中 F를 구하는 데에 利用할 수 있다. 本 分布

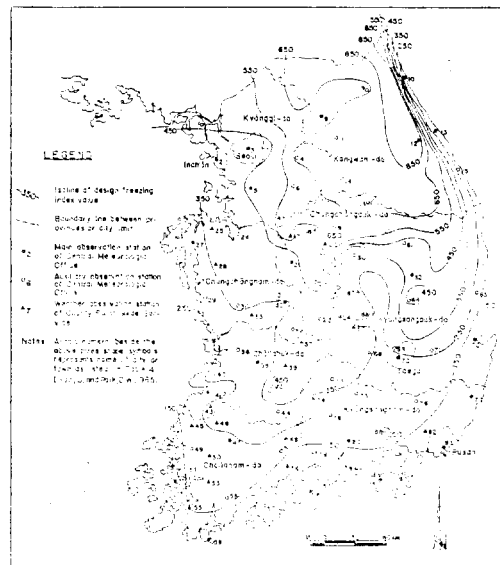


Figure 1. Distribution of design freezing index values for the Republic of Korea

* 正會員 · 韓國動力資源研究所 責任研究員

圖는 中央氣象臺의 24 個 測候所 및 39 個 分室과 郡傘下 農村指導所의 24 個 氣候觀測所의 10 年間(1974.4~1984.3)의 冬期間 日別 平均氣溫 資料를 수집한 다음 이들 87 個地의 各各에 대해 10 年間 가장 추웠던 冬期를 선택하고 그 冬期의 日別 平均氣溫을 積算하여 얻은 設計凍結指數值에 근거하여 作成된 것이다. 7 個의 設計凍結指數值(150, 250, 350, 450, 550, 650 및 850°C·days) 等線으로 構成된 本 分布圖안으로도 全國의 어느 곳이든 設計凍結指數值의 추정이 可能하나 이와 더불어 87 個地의 設計凍結指數值가 收錄된 일람표(動資研 研究報告 85~20, pp.55~58)를 活用하면 보다 正確할 뿐 아니라 便利하다.

Figure 2(凍結期間區域圖) 역시 全國 87 個地의 10 年間 冬期의 日別 平均氣溫資料에 근거하여 作成한 것으로 上式中 $\lambda=f(\mu, \tau)$ 의 μ (fusion parameter)를 구하는 데에 利用될 수 있는 資料이다. 87 個地의 凍結期間이 전술한 일람표에 역시 收錄되어 있으므로 이 일람표를 병용하면 相應 便利하다.

Figure 3은 凍結指數와 熱比의 關係圖로 全國 87 個地中 代表的 23 個地를 對象으로 하여 作成한 것으로 $\lambda=(\mu, \tau)$ 式中 τ 를 구하는 데에 손쉽게 活用할 수 있는 圖面이다.

補正係數(λ)는 以上과 같이 μ 와 τ 를 구한 後

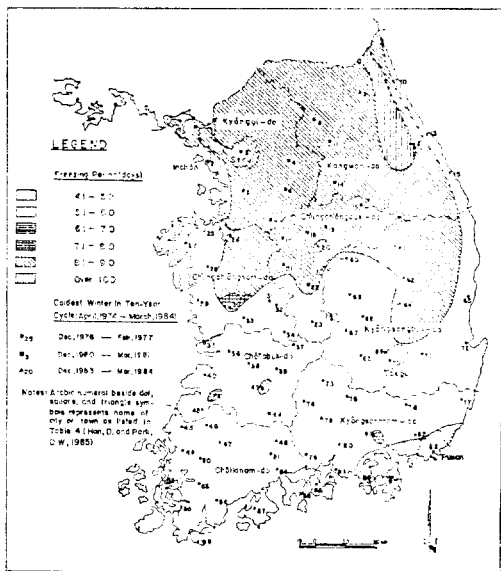


Figure 2. Zonal map of freezing period for the Republic of Korea

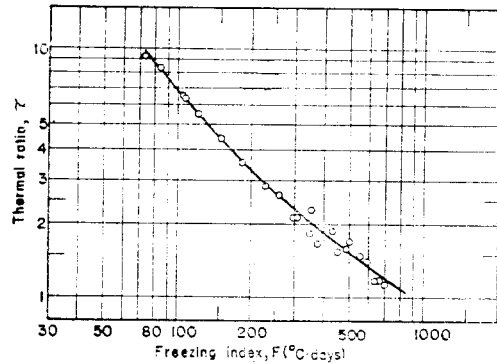


Figure 3. Relationship between freezing index and thermal ratio for the Republic of Korea

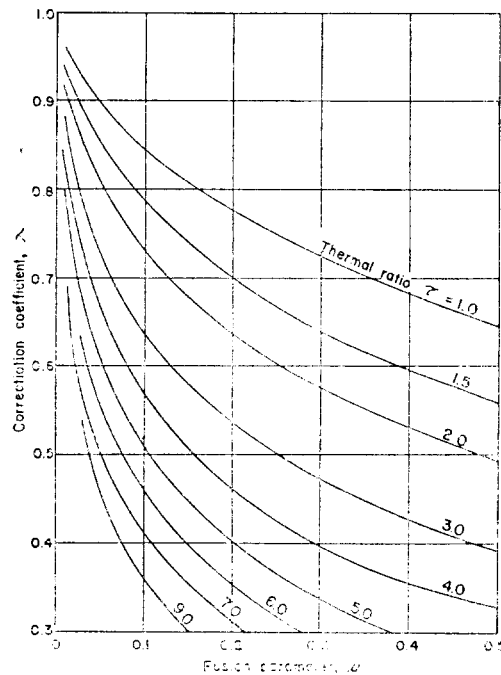


Figure 4. Correction coefficient in the modified Berggren formula(after Aldrich and Paynter, 1953)

Figure 4(Correction coefficient in the modified Berggren formula)에서 얻는다.

앞서 소개한 研究報告(韓國에서의 設計凍結指數值 分布와 그 應用)에는 以上の 資料뿐만 아니라 熱傳導率을 구하는 法, 單一層 및 多層地盤에 대한 理論的 凍結深度 計算過程의 實例 등이 실려 있으므로 資料의 理解와 活用이 용이하다.