

名詞解說專欄

11. 主動樁與被動樁

林 耀 煌*

基樁對水平力之處理方式如圖一所示可分類為下列二種：

(1)傳遞作用於樁頭之水平荷重到地盤。

(2)承受由周圍土壤之側方變形而產生之水平土壓力。

前者係因地表面有水平荷重作用於樁而致使周圍土壤產生變形，荷重傳遞至地盤，此種情形，由於是樁本身導使周圍地盤受到荷重之作用，故稱為「主動樁」(Active pile)。後者，則是先因某些原因致使周圍土壤產生變形，造成樁受到水平土壓力作用，進而荷重被傳遞到滑動面下之地盤上，此種情形，因樁先受到周圍地盤之變形作用，故稱為「被動樁」(Passive pile)。

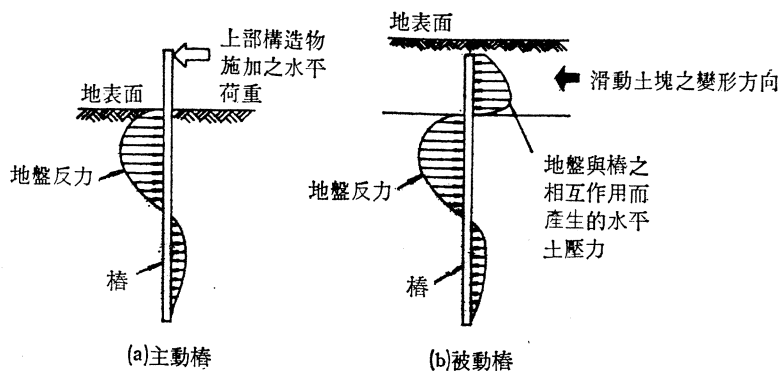
此類名詞是 De Beer 氏 1977 年於第九屆國際土壤與基礎會議(東京)所提出，用於明辨此二者之差異。

主動樁基本上是在於處理基樁之水平抵抗力問

題，換言之，目前為止基樁之水平抵抗主要用於主動樁之解析，譬如：受偏向土壓力、風力、波力等作用之構造物基礎樁、地震時受水平力作用之基礎樁等皆為此類問題。而類如地滑防止之基樁等被動樁自古就已被使用，但其進一步解析最近才被人所重視，而漸成基樁研究上之一主題。

主動樁與被動樁主要不同點是在於水平荷重(或土壓力)之考慮方式，主動樁之水平荷重是由上部構造物所施加而來，而被動樁則是由地盤與基樁相互作用結果所致成(參考圖一)，其他則無多大不同，影響其行為之參數是相同的。

被動樁此種承受周圍土壤側方移動所產生之水平荷重的現象是類似於樁周圍土壤沉陷(鉛直移動)所產生之負摩擦(祇不過載重方向不同)。樁周圍土壤產生側方變形之狀況常見的有：設置於斜坡面上之基樁，以及設置於填土表面加載部份或周圍之基樁等。



圖一 主動樁與被動樁

* 國立臺灣工業技術學院營建工程技術系副教授

12. 情報化施工系統

情報化施工系統是 1970 年出現於日本的名詞（肱黑和彥等，1971），其產生之背景，係與當時日本經濟高度成長有關，都市再更新、沿岸海埔新生地、生產工場等工程大量之興建，這些工程之興建往往都在施工環境狹窄、地盤條件惡劣之情況下規劃，同時要求工程施工期間之縮短。爲了適應此種嚴格施工條件之需求，需要在大地工程之計劃、調查、設計、施工等階段導入更高一層之技術，並且由於計測與電腦技術之普遍應用到大地工程上，致使情報化施工系統應運而生。

情報化施工系統（Realtime Construction Control System，簡稱 RCC 系統）爲日式名詞，林晉祥博士等（1983）認爲此種方法實爲現場計測的活潑動態運用以達施工時效之目的而已，故取其名曰施工時效計測控制系統（Construction Timing & Monitoring Control System）。

所謂情報化施工系統是在大地工程之構造物興建中，於其各主要部份埋置各種計測儀器，儀器所測得之現場情報（訊息），迅速加以解析，而回饋到次一施工階段，俾使工程能安全、經濟且正確地施工的一種系統。

傳統之觀測施工由於不易測得地盤中之應力與應變情形，不易找出可藉現場情報而管理之對象，觀測資料之解析費時間，同時觀測資料也祇限用於設計計算確實性之檢核以供下一設計計算之參考，並不能直助於工程之施工管理，而情報化施工則能更有效地運用現場情報反映到施工管理上。另外，工程師之經驗在傳統上對工程施工管理扮演相當重要之角色，然而由於土方工程或基礎工程等近年來日趨多元化，講求細緻之施工，因此，除了要有豐富之經驗知識外，尙需藉助科技之力量，使現場之情報指數化，從而掌握現實之狀況，以決定其次施工階段之方法。現場情報之指數化有助於工程師間

的連繫與協調，思想觀念上，情報化施工可說是由 Terzaghi-Peck (1967) 之 Observational Procedure 所演變而來。

現場情報大致有下列二種處理型式：

(1) 根據土壤調查或實驗之資料而將地盤模式化，現場所觀測到之應力或變位，經由土壤力學理論根據逆算成地盤變形或破壞之參數 (Parameter)，使用此新參數推算其次施工階段之變形狀況或安全性。

(2) 爲了避免土壤所牽連問題之複雜性與困難，而將其投入 Black box 內，儘可能採取簡明之現場情報，以機率、統計理論爲背景，推測地盤或構造物之變形特性或安全性。

不論那一種型式之情報化施工系統，若工程開工，地盤不動則不能獲知地盤之變形或破壞特性，因此在實施時，先依土壤調查或土壤實驗結果實施第一階段之預測工作，觀測地盤所發生之變形或應力，然後輸入計算模式內，逆算出其參數，其次使用該參數模擬 (Simulate) 第二階段。若其安全性或變形狀態是被容許的話，則實施第二階段之施工，重覆此種操作推展施工，則可獲得高信賴度之施工。

參 考 文 獻

- 林晉祥、趙基盛、陳明志 (1983) 「施工時效計測控制系統在深開挖工程的應用」，地工技術雜誌，第四期，十月。
- 肱黑和彥、富永眞生、長野昌雄、新村和規 (1971) 「鋼管矢板井筒基礎支保工之情報化施工について」，土と基礎，Vol. 19, No. 3。
- 吉國洋 (1982) 「情報化施工とその背景」，土と基礎，Vol. 30, No. 7。
- TERZAGHI, K. and PECK, R. B. (1967), *Soil Mechanics in Engineering Practice*, John Wiley and Sons, Inc.