

# 平鈹膨脹儀試驗

(Flat Dilatometer Test)

謝百鐘\*

平鈹膨脹儀試驗為一種側向之小變形試驗，其係由Marchetti 教授於1975年在義大利發展用來測定土壤之水平地盤反力模數(Horizontal Subgrade Reaction Modulus)，而後經改良並藉由經驗公式的建立而發展成一多功能的現場試驗。目前除作為研究外，其亦逐漸廣受應用於土壤調查及驗證土壤改良成效之工作。本試驗除可用於土壤分類之研判外，亦可供推求土壤之靜止土壓力係數( $K_0$ )，過壓密比(OCR)，單向度壓縮模數(Constrained Modulus,  $M$ )，變形模數( $E$ )及粘土之不排水剪力強度( $S_u$ )與砂土之內摩擦角( $\phi'$ )等參數。此外，目前亦有將之應用於液化潛能評估，基礎沉陷分析及粘土層中打擊式樁之設計。

平鈹膨脹儀之試驗設備，如附圖所示，主要由一鋼製刀頭及一壓力操作箱與氮氣瓶所組成；鋼製刀頭寬9.5公分厚1.4公分，於其一側有一直徑6公分之柔性金屬膜；而於金屬膜之內側則裝置一電子式蜂鳴器，其於金屬膜起脹前及中心點膨脹1.0毫米後均會作響。

本項試驗一般均每隔15公分至30公分試驗一點，以獲取連續之土層特性；試驗前須將刀頭貫至預定深度，貫入方式有採油壓或打擊兩種，惟以油壓方式為佳。於刀頭貫至定位後，以氣壓經由壓力操作箱及連通刀頭之通氣管使金屬

圓膜膨脹，於其過程分別讀取起脹點及中心點膨脹1.0毫米時之壓力值，經金屬膜勁度影響係數之修正及計算後，可獲得三個膨脹儀指數，即材料指數(Material Index)， $ID$ ，水平應力指數(Horizontal Stress Index)  $K_D$ 及膨脹儀模數(Dilatometer Modulus)  $E_D$ ，而藉由此三個指數及相關之經驗公式，可進行土壤分類及各項參數之推求。平鈹膨脹儀雖可同時推求多項參數，惟均須藉由經驗公式，故於應用時對於推求參數之意義及經驗公式之適用性須審慎考慮。

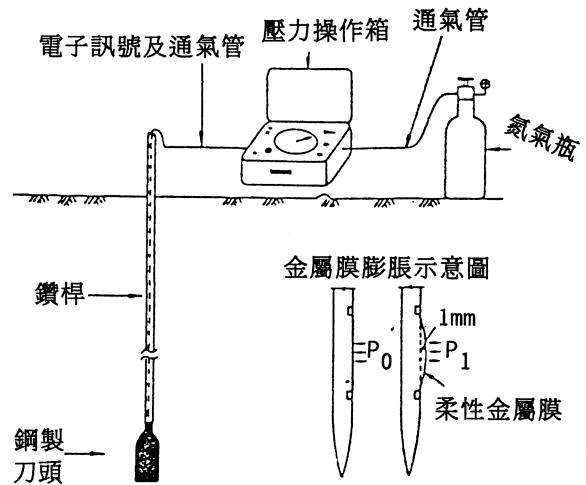
有關平鈹膨脹儀之試驗方式可參照Schmertmann(1986)，其解析應用可參考下列各文獻：

## 參考文獻

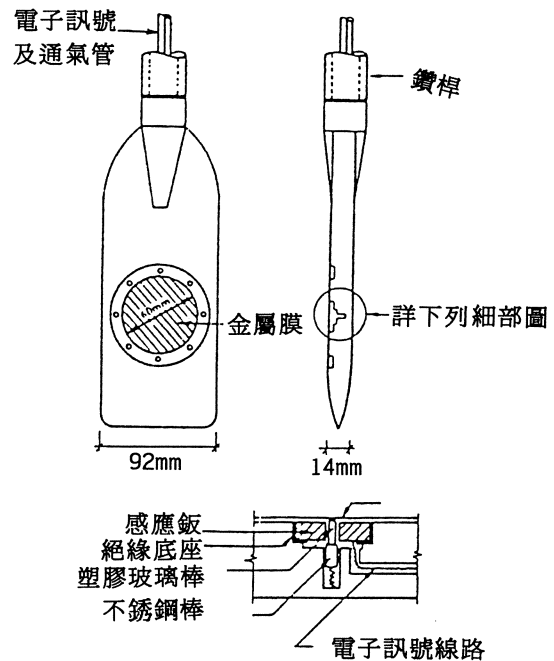
- 左天雄(民國76年)，「以平鈹膨脹儀實驗求取土壤P-Y 曲線之建議」第二屆大地工程學術研討會論文專集，民國76年4月，PP.263~277
- CHANG, M.F. (1987) "The Flat Dilatometer Test and Its Role In Site Investigation", *Proceedings of the 9th Southeast Asian Geotechnical Conference*, Bangkok, PP. 3-93 --- 3-108.
- MARCHETTI, S. (1980), "In-Situ Tests of Flat Dilatometer", *Journal of Geotechnical Engineering Division*, ASCE, Vol. 106, GT3, PP. 299-321.

\* 中鼎工程公司土木設計部大地工程師

- MARCHETTI, S. (1985), "On the Field Determination of  $K_o$  in Sand, *Panel Presentation on In-Situ Testing Techniques*", 11th International Conference, SMFE, San Francisco.
- SCHMORTMANN, J.H., (1982), "A Method for Determining The Friction Angle in Sand from the Marchetti Dilatometer Test", *Proceeding of 2nd Europed Symp. on Penetration Testing, Amsterdam, Vol. 2, PP. 853-861.*
- SCHMERTMANN, J.H., (1986), "Suggest Method for Performing the Flat Dilatometer Test", *ASTM Geotechnical Test Journal, Vol. 9, No. 2, PP. 33-101.*
- SCHMERTMAN, J.H. (1986a), "Dilatometer to Compute Foundation Settlement Proceedings of ASCE Specialty Conf. on Use of In-Situ Tests in Geotechnical Engineering, Blacksburg, VA, PP. 303-321.
- SCHMERTMANN, J.H., BAKER, W., GUPTA, R., and KESSLER, K. (1986b) "CPT/DMT Q.C. of Ground Modification at a Power Plant", *Proceedings of ASCE Specialty Conf. On Use of In-Situ Tests in Geotechnical Engineering, Blacksburg, VA., PP. 1.*
- SCHMERTMANN & CRAPPS INC. (1988) "Guidelines for Geotechnical Design Using the Marchetti DMT-Test Method and Data Reduction".



附圖一 主要構件示意圖



附圖二 鋼製刀頭細部圖