

## 第五章 結論與建議

### 5.1 結論

要建立 MASW 之野外施測標準流程則須量化所有的施測參數選定依據。重要的空間施測參數包含受波器間距( $\Delta x$ )、測線展距(L)、受波器數目(N)及近站支距( $X_0$ )。四種參數間的互制關係，經常使參數難以決定：

1. 為避免分析過程中產生空間映頻干擾(4.3.1 節)，則受波器間必須小於欲探測最小波長的一半，然震測儀之頻道數有限，因此受波器間距過短即代表測線展距亦受到限制；然測線展距不宜過短，必須要大於欲探測之最大波長，以免產生嚴重的空間資料遺漏問題(4.3.2 節)，此為受波器間距與測線展距互相牽制所造成的矛盾。
2. MASW 以單一炸點進行試驗便可收錄到各個頻率之震測資料，然炸點近站支距過短，會造成嚴重的近場效應，近站支距過長，又會造成嚴重的遠場效應(4.3.4 節)。

本研究試圖將 MASW 的施測過程標準化，所以針對上述兩點提出以下之解決方案：

1. Pseudo section 的應用可有效解決受波器間距與測線展距互相牽制之行為。由於 Pseudo section 使用 walk away 施測方式擴展足夠長的測線展距，即使受波器間距很小以及空間解析度要求甚高，亦可使用數個往後移動的炸點將測線展距範圍無限擴展(4.3.3 節)。
2. 以 Pseudo section 為前提，多個炸點施測使近站支距的決定並非唯一。於每個炸點施作選取適當的震源方式，運用近站支距改變的過程中將近場以及遠場效應對於震測資料品質干擾降至最低(4.4 節)。Pseudo section 的應用並配合適當震源的選取，使施測者無需擔心因近場效應與遠場效應存在造成單一近站支距無法決定而猶

豫不前，進而降低 MASW 的施測效率。

3.震測資料收錄完畢，於進行分析的過程中加入最佳展距範圍選取之程序，高頻的資料挑選前端的展距範圍，低頻的資料挑選後端的展距範圍來進行分析(4.3.5 節)，如此一來配合上述第二點，勢必能將近場效應與遠場效應對於震測資料的污染程度降至最低。

本研究最終目的便是以上述之結論提供 MASW 施測程序標準化之依據，不因施測者的不同以及施測地點的不同造成施測程序上的差異。

## 5.2 建議

本研究對於 MASW 之野外測線配置提出標準化流程，使施測者對於各項參數的決定有依據可循。但 MASW 除了現場測線佈置的標準化外，於頻散曲線的分析以及反算過程都尚有後續研究之發展空間，茲將本研究過程中所遭遇困難，提出建議如下：

- 1.於  $\theta$ -x domain 中挑選相位角摺開後的良好線性段之展距範圍 (MSASW)或於 f-x domain 中取震測資料的實數部分挑選震幅一致且明顯的空間範圍(MWTSW)為訊號分析時最佳展距範圍選取。若能發展出自動化挑選的方法並定義其誤差範圍，如此將使得頻散曲線分析的效率大幅提升。
- 2.震測資料的品質，可由訊號雜訊比定義。然在頻散曲線的分析過程中，尚包含許多的不確定性，如最佳化空間範圍挑選的精確度等，雖然以本研究的最佳測線配置可以降低大部分分析過程的不確定性，但若能定出頻散曲線的評比標準並定義其誤差範圍，則可提供施測者反算時參考的依據。
- 3.目前本研究使用既有之反算模式，僅針對基態震波頻散曲線之套用

進行反算，並未建立高次模組頻散曲線之反算理論，造成頻散曲線之適用頻寬範圍大幅縮小。後續研究若能建立不同模態頻散曲線之反算模式，配合本研究於分辨不同模態震波之頻散曲線的成果(圖 4.3.25 與圖 4.3.27)，勢必可大幅提升頻散曲線之適用頻寬範圍。

4. 本研究以調整初始相位角差值進行 Pseudo section 靜態誤差之修正，雖然初步結果顯示其修正效果。然於 f-v domain 影像之呈現，經過靜態誤差修正之資料卻未有顯著之改良。由於此步驟關係 Pseudo section 之適用性，因此後續研究可針對靜態誤差修正方式進行更深入之探討。
5. 本研究於各場址蒐集震測資料及進行分析所得頻散曲線，受限於震源產生頻率的限制，造成無法於現場施測時收錄穿透地層能力高之低頻波。後續研究若以被動方式而非主動式的震源收錄現場低頻之噪音來進行分析，可期獲得頻率範圍更寬之頻散曲線以利於深層剪力波速之反算。