

廃棄物埋立地における表面波探査および常時微動測定による廃棄物層厚推定手法の検討

香川大学工学部 正会員 山中 稔, 武本章寛
 (一財)日本環境衛生センター 小城祐樹, 八村智明

1. はじめに

現在設置されている管理型廃棄物埋立地においては、廃棄物処理法に基づく構造基準や維持管理基準を遵守することで、埋立処分された廃棄物量や面的な廃棄物層厚を概ね把握することが可能である。しかし、処分場の設置が基準制定前である場合や、過去の施工記録の不備等により、廃棄物層厚が不明な場合がある。管理型廃棄物埋立地では遮水シート破損の恐れから、廃棄物層厚検出のためのボーリング調査は避ける必要がある。

本研究では、遮水シート設置標高が既知である廃棄物埋立地において、表面波探査および常時微動測定を用いた1/4波長則により遮水シート設置(廃棄物層下面)標高を算出する手法の妥当性を検討することを目的としている。

2. 調査方法

調査対象の埋立地は、市街地郊外の山間谷部に位置し、埋立面積 20,200m²、埋立容量 150,000m³と比較的小規模である。遮水方法はゴムシート遮水、埋立物は主に焼却残渣と不燃ごみである。

図-1に、埋立地の平面図を示す。堰堤の上流側(南側)に廃棄物が埋め立てられている。表面波探査は図-1に示す廃棄物埋立地上のA~Dの計4測線において、受振点間隔1m、起振点間隔1mで固定展開方式で実施した。常時微動測定は、表面波探査測線上において10m間隔で計36測点と、対照地点として埋立地外周部で計4測点を測定し、1測点あたり45分間の計測とした。

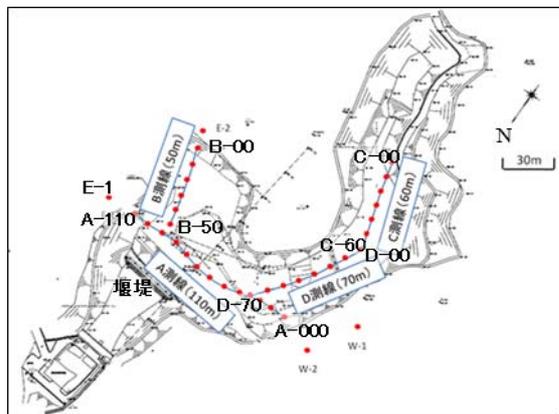


図-1 埋立地平面図および調査測線

水平成層2層系地盤において、廃棄物層厚をH、廃棄物層の平均S波速度をV_s、廃棄物層に相当する周波数をfとすると、1/4波長則では $H=V_s/(4f)$ の関係がある。

3. 調査結果

図-2に、常時微動測定によるH/Vスペクトル比の解析例を示す。なお、水平方向のスペクトルはNSおよびEW成分の合成成分として求めている。(a)図のE-1測点は埋立地外周部の地山上であり、周波数30Hzに地山に相当すると考えられるピークが見られるのみである。(b)図のA-080測点は廃棄物が厚く堆積する地点であり、周波数3Hz付近に廃棄物層に相当するピークが見られる。(c)図のC-20測点は地形から廃棄物層が比較的薄いことが予想される箇所であるが、廃棄物層に相当するピークは周波数8Hz付近の高周波数側に移動している

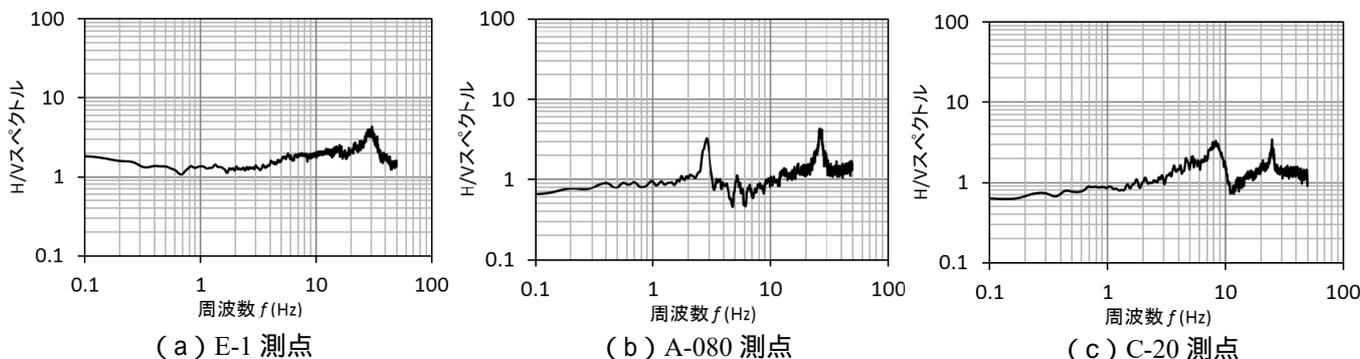


図-2 常時微動測定によるH/Vスペクトル比の例

物理探査, 廃棄物, 周波数, S波速度

〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20 香川大学工学部安全システム建設工学科 TEL.087-864-2158

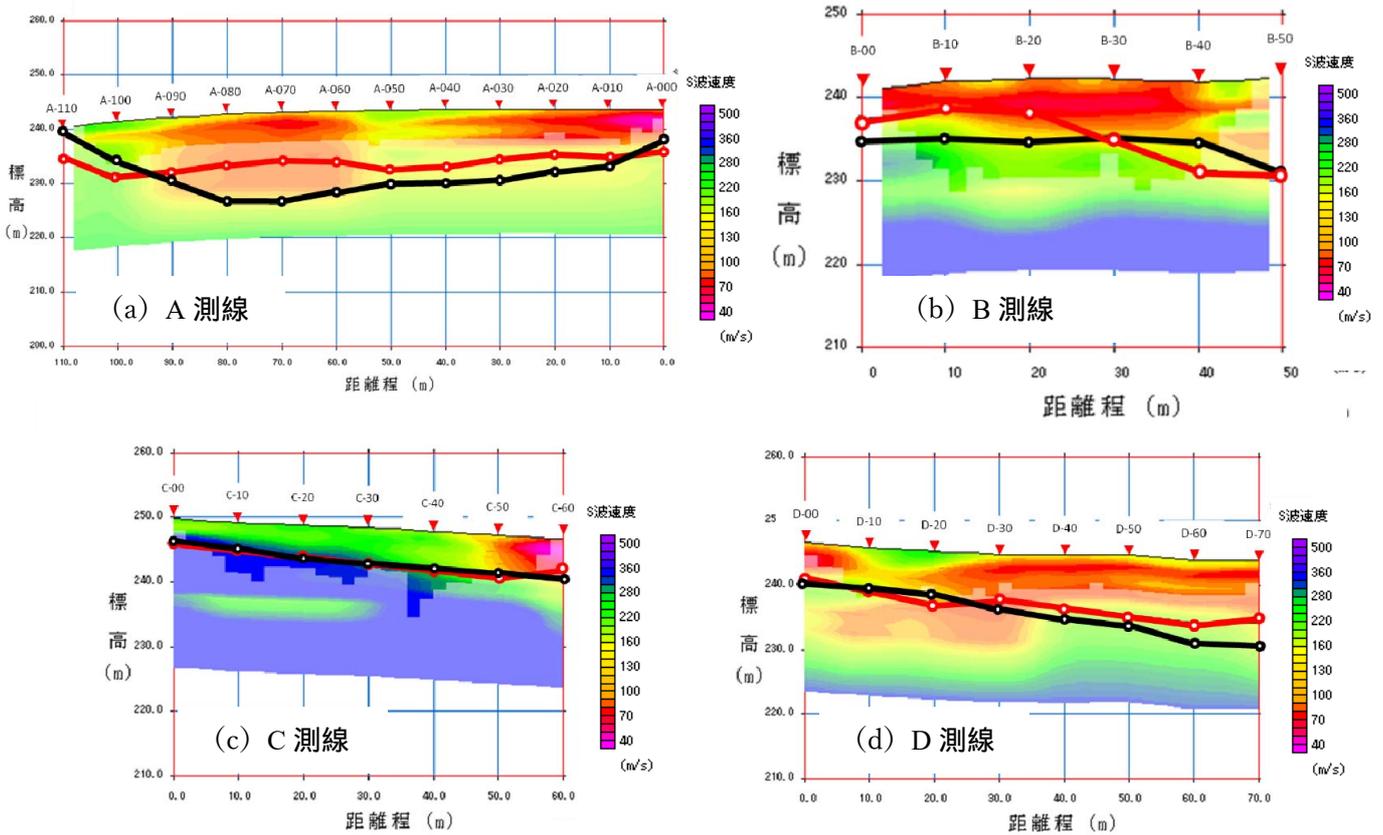


図-3 S波速度構造断面図における1/4波長測による廃棄物層下面深度と遮水シート計画標高との関係

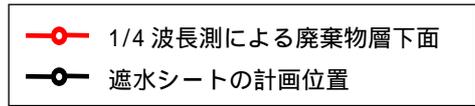


図-3には、A～D測線における表面波探査により得られたS波速度構造断面図に、1/4波長測により算出した廃棄物層下面深度と、既存資料より求めた遮水シート計画標高を記している。なお遮水シート計画標高は、測線近傍での遮水シート標高が既知な2地点から内挿して求めた。(a)図のA測線では、遮水シートの計画深度において、S波速度に明瞭な違いが連続して見られない。1/4波長測による廃棄物層下面深度と、遮水シートの計画深度との差が比較的大きく生じている。(c)図のC測線では、遮水シート下位のS波速度の高い地層(風化花崗岩)上に、廃棄物が堆積しており、1/4波長測による廃棄物層下面深度と遮水シート計画深度がほぼ一致している。

図-4に、1/4波長測による廃棄物下面標高と遮水シートの計画標高との相関を示す。全測線での決定係数は0.781である。この決定係数は、遮水シート設置深度が不確実である場合¹⁾の決定係数0.395よりも大きく上昇しており、本手法の有効性を示唆するものであると考えている。

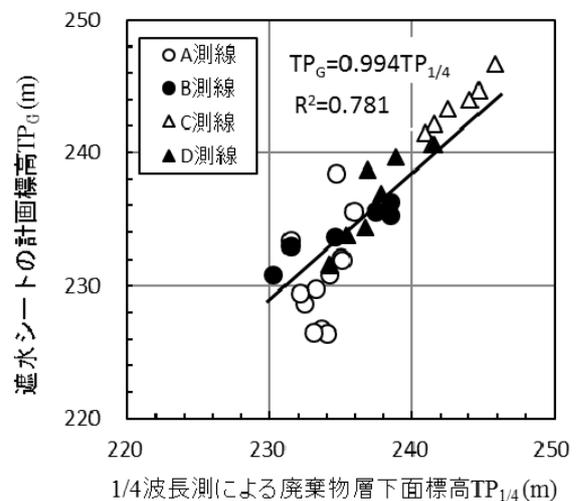


図-4 廃棄物層下面標高の相関

4. まとめ

本研究のように、表面波探査から廃棄物層の平均S波速度 V_s を求め、任意の箇所において常時微動測定で廃棄物層に相当する周波数 f を求めることにより、廃棄物層の層厚を簡便に算出することができる。今後は、より調査箇所を増やして精度の高度化を目指すとともに、覆土がある場合での適用方法等についても検討していきたい。

参考文献: 1) 山中 稔, 八村智明, 高見成一, 長谷川修一: 廃棄物埋立地における常時微動測定および表面波探査による廃棄物層厚の推定, 土木学会第70回年次学術講演会講演概要集, pp.367-368, 2015.