

産業廃棄物処分地での表面波探査の適用による廃棄物層の検出について

香川大学工学部 正会員 ○山中 稔
香川大学工学部 正会員 長谷川修一

1. はじめに

不法投棄された産業廃棄物の埋立て量（体積，重量）を求めるためには，一般には地表面形状の測量調査と廃棄物層下面深度のボーリング調査により算出される。しかし，掘削時に水を用いる通常のボーリング調査は，土壤汚染の懸念がある廃棄物層においては汚染物質を拡大させる恐れがある。また，シュレッターダスト（以下，SD）が含まれる廃棄物層においては，金属片やゴム片が多量に混入するためコーン貫入試験等のサウンディングは極めて困難である。さらには，不法投棄現場では，廃棄物がつぼ掘り状に局所的に深くまで埋められていることもあり，連続的な層厚分布の検出が可能な新たな調査方法の適用が望まれている。

本研究は，産業廃棄物処分地において表面波探査を実施し，廃棄物の連続的な層厚分布の検出性能を検討した結果を述べるものである。

2. 処分地の地形・地質概要

図-1 に，調査対象処分地の平面図および表面波探査の測線を示す。処分地は三方を海で囲まれており，処分地の地質は花崗岩を基盤とし，その上を沖積層，埋立土層，盛土層と廃棄物層が覆っている。沖積層の直下には風化の進んだ花崗岩層が全体に広がっている¹⁾。

2011年3月現在での処分地内残存廃棄物等の内訳は，SD 主体廃棄物が 44.4%，土壌主体廃棄物が 17.0%，燃え殻が 15.4%となっている。

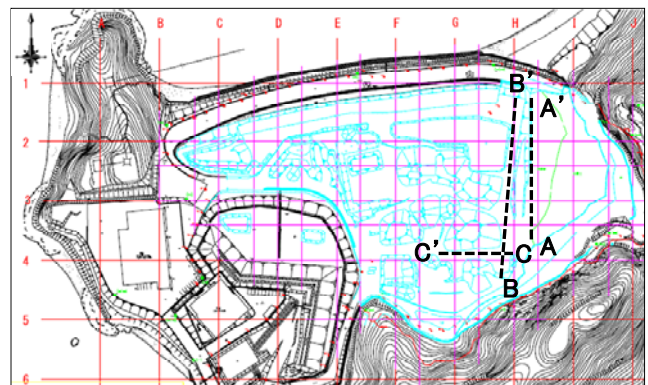
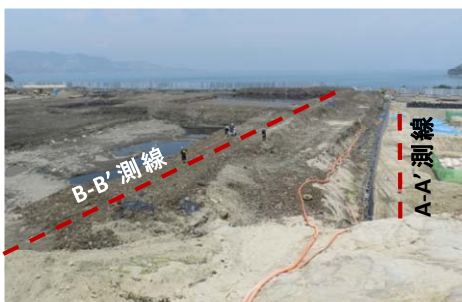


図-1 調査対象処分地の平面図と探査測線

3. 調査測線および調査方法

表面波探査は，図-1 に示す南北方向の A-A' 測線（廃棄物層が取り除かれた後の直下土壌面上），並行する B-B' 測線（SD 主体廃棄物面上），および東西方向の C-C' 測線（SD 主体廃棄物面上）でそれぞれ実施した（写真-1(a)，(b)参照）。

表面波探査は高精度表面波探査装置(McSEIS-SXW)を使用し，ランドストリーマ形式で受振点間隔 0.5m，起振点間隔 1m で測定した。極めて緩く堆積する SD 主体廃棄物（写真-2 参照）を伝わった振動を，地震計に確実に捉えさせるために，地震計の底板が廃棄物に密着するよう留意した。



(a) A-A' および B-B' 測線



(b) C-C' 測線



写真-2 SD 主体廃棄物

写真-1 表面波探査の実施測線

地盤調査，物理探査，廃棄物，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

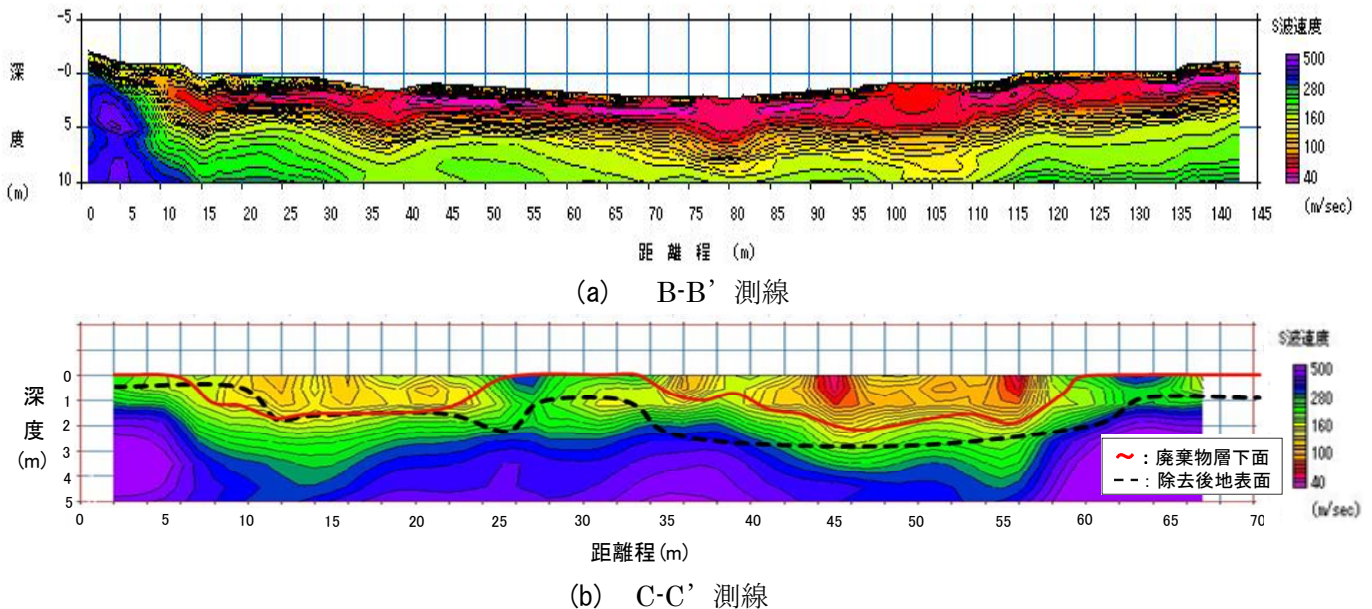


図-2 表面波探査による S 波速度構造断面

4. 調査結果

図-2(a)に、B-B' 測線での表面波探査による S 波速度構造断面を示す。始点付近は岩盤上にあたり S 波速度が 300m/s と速い。距離程 15m 付近より S 波速度が 100m/s 以下の廃棄物層とみられる層が分布している。この廃棄物層の層厚を S 波速度から判断すると概ね 5m 前後である。図示していないが、廃棄物が除去された直下土壌面上で実施した A-A' 測線での S 波速度構造断面より、直下土壌は S 波速度が 100~300m/s 程度の良く締まった層として分布することが判明している。したがって、廃棄物層上の B-B' 測線と直下土壌上の A-A' 測線の地盤高さの差からも、廃棄物層の層厚は概ね 5m と判定できる。また、B-B' 測線の距離程が 40m, 80m および 105m 付近で、S 波速度のコンタに凹形状が見られるが、これは直下土壌につぼ掘りで埋設された廃棄物の存在を示唆するものと考えられる。

図-2(b)に、C-C' 測線での表面波探査による S 波速度構造断面を示す。C-C' 測線の地表部には S 波速度 80~120m/s の値を示す層が起伏を有して分布しており、この層を廃棄物層と推定し図中に赤線で示している。推定される廃棄物層下面は、距離程 8~25m と 35~60m 付近で大きく下がっており、廃棄物がつぼ掘り状に埋まっていると考えられる。この C-C' 測線では表面波探査の実施後に、廃棄物の除去作業が行われた。廃棄物除去作業後の地表面深度を、図中に破線で示している。距離程度 10~20m 付近では推定した廃棄物層下面と除去後地表面がほぼ一致しているが、その他の箇所では除去後地表面は 1~2m 程度深くなっている。これは、廃棄物除去作業では、廃棄物直下の廃棄物混じり土や、変色により汚染が危惧された土壌も一緒に掘削除去したためと考えられる。また、想定した廃棄物層の S 波速度は、A-A' 測線と比較して C-C' 測線が若干大きい。その後の掘削作業において、C-C' 測線部の廃棄物は土砂を多く含んでいたことが確認されており、土砂の混入による密度増の影響であると考えている。

5. まとめ

本研究により、廃棄物層上での表面波探査を実施することで、廃棄物層厚を精度よく推定することが可能であることが判明した。本研究の遂行にあたり多大な便宜を図って頂いた香川県森林環境部廃棄物対策課の各位に、感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 花嶋正孝・高月 紘・中杉修身：廃棄物の不法投棄による環境汚染―豊島の事例―，廃棄物学会誌，Vol. 7，No. 3，pp. 208-209，1996.