

東京港廃棄物埋立地における地盤特性について

九州工業大学工学部 正 会 員 清水恵助 永瀬英生 廣岡明彦
 九州工業大学大学院 学生会員 ○深田篤志
 九州工業大学工学部 学生会員 金子慎吾

1. 研究目的

国土の狭い我が国において、廃棄物処理施設を確保することは、大都市圏の特に内陸部では困難であり、埋立地の跡地利用という利点もあるため、臨海部の海面埋立地へと廃棄物が埋め立てられることが多くなっている。しかし、廃棄物埋立地は、多種多様な素材により構成されているため、一般の土砂系地盤とは異質なものである。そのため、廃棄物埋立地の安定化を考慮するうえで重要な沈下に影響を与えている要因も異なっており、未解明な部分が多々残っている。

そこで、本研究は東京都港湾局が保有する『東京湾ごみ埋立地盤測定調査委託報告書』の長期にわたるデータを使用し、東京港一般廃棄物埋立地における廃棄物地盤の沈下に、何が影響を与えているかについて調査することを目的としており、今回は沈下と地中温度の関係について述べる。

2. 対象地域

東京港廃棄物埋立地の位置を図1に示す。今回は図1の4箇所の埋立地のうち、最後に埋立てが終了した中央防波堤内側埋立地（以下 中防内）を対象地域とした。中防内は、1973年(S.48)～1987(S.62)に埋立てが行われ、面積約78万 m^2 、埋立量約1230万 t である。図2の中防内のボーリング点(No.161～No.163)3点での層別沈下計測データ及び深度別温度計測データを使用した。また、層別沈下計の概略構造図を図3に示し、計測開始時(1983/10)の沈下素子間距離を表1に示す。

3. 歪みの経年変化

層別沈下量では、3点での層厚や沈下素子深度の相違の影響を少なくするために、歪み（圧縮量／計測開始時の沈下素子間距離）を用いた。図4～6に各点の歪みの経年変化を示す。これらをみると、No.161, No.163のNo.1～No.2ではそれぞれ最終的に8%, 4%程度の歪みを生じており、まだ収束傾向がみられないようである。

しかし、No.162では沈下板～No.1では10%程度の歪みが生じているのに対して、No.1～No.2ではほとんど歪みが生じていない。この理由としては、この点におけるごみの組成が他と比べて大きく異なっており、分解しにくい硬い素材の成分が多く堆積しているか、または、沈下計が何らかの理由で正しく作動していないかということが考えられる。そのため、各点におけるごみの組成及び標準貫入試験によるN値を比較・検討してみたが、他

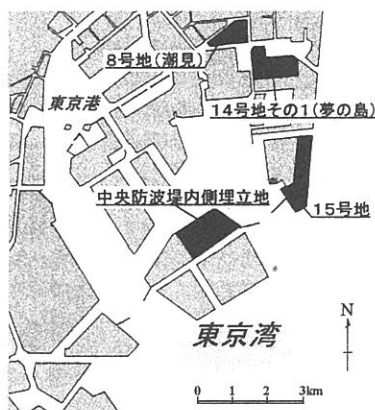


図1 対象地域

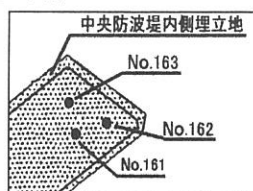


図2 中防内の測定地点位置

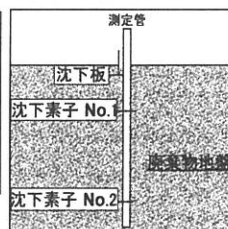


図3 層別沈下計の概略構造図

表1 計測開始時の沈下素子間距離

	No. 161	No. 162	No. 163
沈下板～No.1	8.977m	11.074m	8.988m
No. 1～No.2	22.932m	20.235m	18.354m

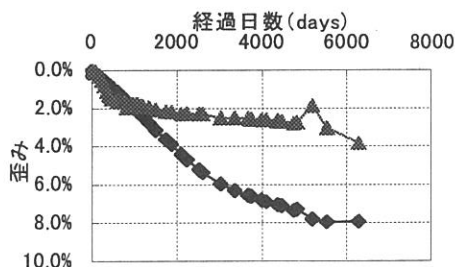


図4 No.161 歪みの経年変化

点と大きな相違が認められなかったため、後者の理由の可能性が高いのではないかと考えられる。

4. 歪みと熱容量の相関関係

次に、深度別の地中温度であるが一般廃棄物地盤の場合、地中温度の深度分布図における分布曲線の形状は、図7のように始めは大きくはらみだした状態であり、時間の経過とともに次第に細くなっていく。そのため、どの深度の値を採用するのが難しく、東京湾における恒温層温度 16°C を考慮し、地中温度の分布曲線と恒温層温度との間の面積を熱容量と定義して用いることにした。No.161 と No.163 での沈下素子 No.1~No.2 における歪みと熱容量の相関を示したものを図8、図9に示す。ここでの増加熱容量とは、始点時における熱容量との差である。表2に示すように、相関係数はNo.161において、累積熱容量 0.993、増加熱容量-0.941 であり、No.163 では累積熱容量 0.994、増加熱容量-0.925 と両点ともそれぞれかなり高い相関があることがわかった。このことより、熱容量は沈下における重要な指標として使用できるのではないかと考えられる。

また、No.1~No.2 と同様にして求めた沈下板~No.1 では、累積熱容量と歪みとの相関はよかったが、増加熱容量との相関は悪かった。これは、沈下板から沈下素子 No.1 までの深度における熱容量を用いたため、表面付近における気温の影響を受けているためではないかと考えられる。

5. 結論

今回、東京港一般廃棄物埋立地の中央防波堤内側埋立地における層別沈下データと地中温度データを用いて、歪みと熱容量の関係を調べた。No.162 におけるデータが信憑性にかけるため、使用できず2点のみであったが、沈下と地中温度は大きく関わっていることが確認できた。よって、気温の影響やどの範囲における熱容量を用いるのが最適であるのかなどの問題を解消できれば、熱容量は廃棄物埋立地の沈下そして安定化の指標として十分に使用できると考えられる。

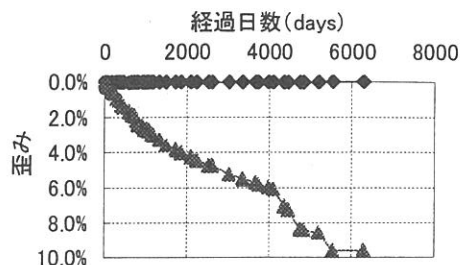


図5 No.162 歪みの経年変化

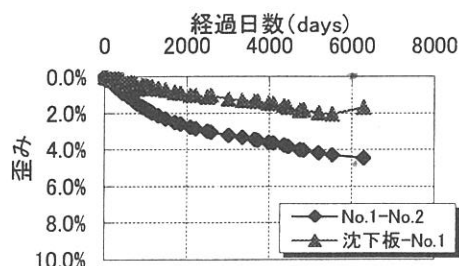


図6 No.163 歪みの経年変化

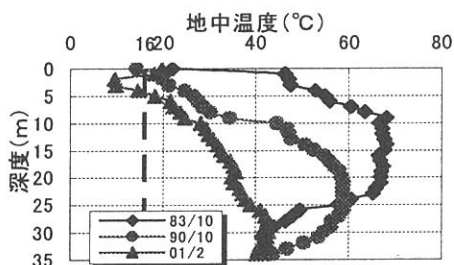


図7 地中温度の深度分布の推移

表2 各沈下素子間での歪み・熱容量の相関係数

	No.1~No.2		沈下板~No.1	
	No.161	No.163	No.161	No.163
熱容量				
累積	0.993	0.994	0.913	0.993
増加	-0.941	-0.925	-0.666	-0.398

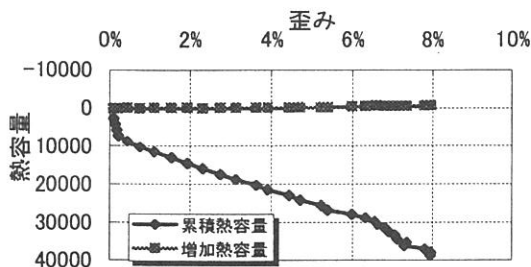


図8 No.161 における歪み-熱容量の相関

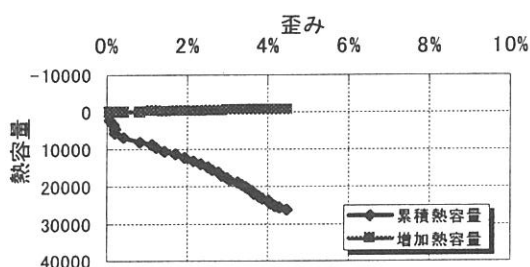


図9 No.163 における歪み-熱容量の相関