

大型ニューマチックケーソン工法によるゴミピットの施工

衣斐 登美男*
Tomio Ebi

松島 久男*
Hisao Matsushima

1. はじめに

愛知県一宮市ごみ焼却施設建設工事において、最深部のゴミピット部は約20m×50mの矩形の一隅角部に排水ピットが約8m×10m突出しているという大型かつ変則的な形状であり、これをニューマチックケーソン工法により施工した。

当工事においてニューマチックケーソン工法を採用した理由及び施工において実施した計測管理について報告する。

2. 工事概要

工事名：一宮市ごみ焼却施設建設工事

企業先：日本鋼管株式会社

施工場所：愛知県一宮市奥町字六丁山

工期：平成7年2月～平成10年3月

工事内容：焼却能力450t/日（150t/日×3基）

の施設建設工事の内土木建築工事

ゴミピット工：ニューマチックケーソン工法

掘削面積 1,075 m²

掘削深度 18 m

掘削土量 19,350 m³

コンクリート 7,860 m³

3. 地質概要

GL-17.0mまでは砂層が主体で、部分的にシルト混じりの層がある。GL-17.0m付近より現れる礫の層厚は15～20mで礫径はφ2～70mm程の垂門礫よりなり、φ80～400mm程の玉石が点在している。礫間は粗砂を主体としており、ボーリング調査時には所々で泥水の逸水が確認さ

れている。透水係数は 2×10^{-1} cm/sec程度で中位の透水性を有する。

4. 工法選定

土質条件（玉石砂礫層）及び大型で変則的な形状のゴミピット築造に最適な工法を選定するため、連続地中壁工法、ニューマチックケーソン工法、オープンケーソン工法の3工法により(a)工法の実績、(b)地質への対応、(c)地下水への対応、(d)施工性(精度・能率・管理)、(e)工期、の項目について比較検討を行った。

① 連続地中壁工法

ポンプ場など大型地下構造物の施工実績は多いが、大きな玉石φ1,000mm（≒400mm×3）が出現する地層では掘削能率が低下し、孔壁崩壊の恐れがあり施工性に不安がある。また、この玉石のため施工精度も悪くなり継ぎ手からの漏水が懸念され、その場合には内部掘削時の掘削底面の安定確保が難しく、しかも周辺地盤の変形が大きくなる恐れがある。

工期・工事費は他工法に比べ大である。

② ニューマチックケーソン工法

内空を容器として使用する立坑・地下鉄・ポンプ場などの施工実績は多く、ゴミピットでの実績もある。地下水の間隙水圧に見合う圧気下でドライな状態で掘削が可能であり、 $N > 50$ の玉石混じり礫層でも施工可能である。

また、掘削の調整により沈下制御が容易に行えるため、当工事のような大型かつ変則的な形状であっても、高い沈下精度を得ることが可能である。

工期・工事費は他工法に比べ小である。

③ オープンケーソン工法

内空を容器として使用する立坑築造に多く用いられているが、当工事の構造物のような大型構造物に用いられた実績は少ない。掘削は通常水位を低下させず水中掘削を原則とするが、 $N > 50$ の玉石混じり礫層の掘削は突きや及びジェットを併用しなければ掘削が不可能である。さらに、刃口下の掘削には圧入工法併用が必要である。

オープンケーソン工法は、掘削状況の把握がしづらく沈下制御が困難なため高い施工精度は得にくい。したがって、今回の特殊形状では沈下時に突出部（排水ピット）に荷重が掛かり過ぎる恐れがあり構造上問題となるので、本体部との同時施工はできず、気中掘削施工による後施工となり地下水対応のための補助工法が必要である。

工期・工事費は②より大である。

上記比較内容により当工事では、ニューマチックケーソン工法を採用した。

* 中部(支)NKK 一宮(出)

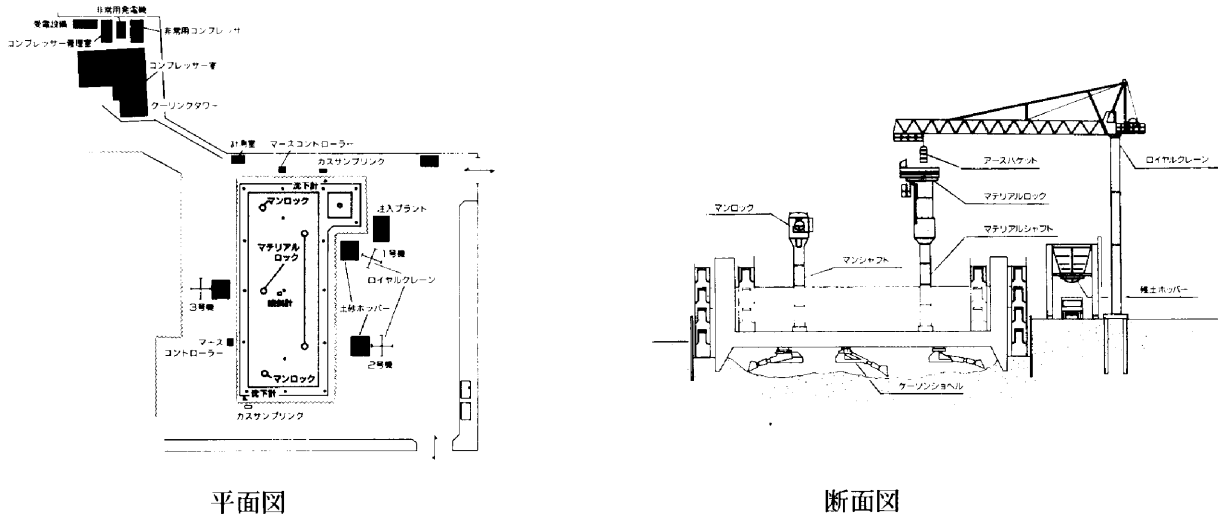


図-1 ケーソン施工状況図

5. 計測工

ケーソンの施工に際しては、不同沈下あるいは過沈下等の危険があり、構造物が傾斜したまま沈下が進行すると沈下位置・深度の修正が困難となる。また、当工事のケーソンは矩形の一隅角部に突出部分を有する異型ケーソンで、掘削のバランスを考慮する必要があるため、常にケーソン構造物の姿勢を監視しなければならない。そこで、躯体姿勢管理及び函内環境安全管理を目的として表-1に示す計器により計測を実施した。

表-1 使用計器一覧表

計測項目		計器名	型式名	設置点数
躯体管理	沈下	ワイヤー式沈下計	PA-5M	2点
	傾斜	設置型傾斜計	BK-1D	2(x,y)点
函内環境安全管理	酸素濃度	酸素濃度計		2点
	メタンガス濃度	メタンガス濃度計		2点
	硫化水素濃度	硫化水素濃度計		2点

(1) 躯体姿勢管理

躯体の姿勢計測のため突出部分を除いた矩形の隅部2点にワイヤー式沈下計を、床スラブ中央部に設置型傾斜計を設置した。沈下計によって沈下作業の進行状況を把握するとともに、地盤沈下の不等性、あるいは偏った掘削によって引き起こされる不同沈下等を判断する。

また、沈下中の姿勢は沈下計データと傾斜計による躯体傾斜の計測データと併せて管理することにより沈下制御精度を向上させた。

(2) 函内環境安全管理

函内での作業は密閉された状況でおこなうため、酸素濃度等の計測及びテレビカメラによる監視を常時行った。

(3) 計測システム

ケーソン施工場所に、計測室を設置し、計測頻度(1回/20秒)ごとのデータを収集するデジタル測定器、データ処理用のパソコン及びデータ出力用の機器を備え自動計測を行った。図-2に計測モニタ図を示す。

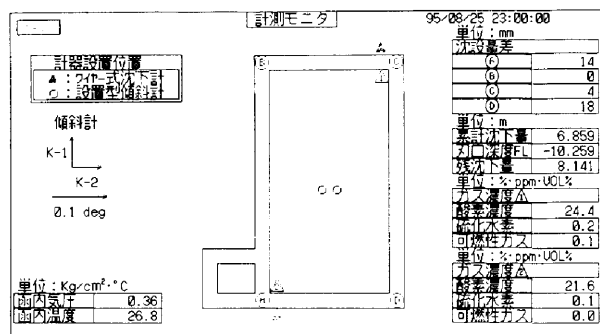


図-2 計測モニタ図

6. おわりに

当工事は高い精度(傾斜:長辺・短辺共約1/1000、水平変位:最大20mm、基準高:平均-13mm)で無事完了することができた。ニューマチックケーソン工法は、今後いろいろな構造物に採用されると思われる、本文がその一助になれば幸いである。

最後に、当工事の施工に当たり御指導御協力を戴いた方々に感謝致します。