

ごみ焼却施設ごみピット部のニューマチックケーソン工法での施工 Construction of Refuse Pit in Refuse Incineration by Pneumatic Caisson Method

田中 和夫*
Kazuo Tanaka

早野 幸夫*
Yukio Hayano

榊原 基恭*
Motoyasu Sakakibara

要 約

一宮市ごみ焼却施設建設工事のごみピット部（面積約1,000m²、深度18m）を、ニューマチックケーソン工法で施工した。一般に、この規模の工事は山止め開削工法で実施されるが、GL-19m以深に径の大きい玉石層があり山止め壁の施工が困難であるなどの理由から当工法の採用となった。当ピットは隔壁がないため部材厚が大きく、かつ、平面形状が非対称であるため、沈設精度の確保が難しいという課題があったが、沈設姿勢計測および沈設荷重制御などを厳密に実施し、高精度沈設に成功した。

目 次

- § 1. はじめに
- § 2. 工事概要
- § 3. 近隣、地質、地形状況
- § 4. 沈下精度に対する検討
- § 5. おわりに

§ 1. はじめに

一般に、ケーソン工法にはオープンケーソン工法とニューマチックケーソン工法の二つの工法があるが、水中掘削によるオープンケーソン工法での施工を実施する場合、排水ピット部は開削後の施工としなければならない。水中掘削では精度の確保が困難であることなど施工性、工期、経済性の面で問題が生じる。従って、本工事ごみピット部では、これらのことを考慮し、ニューマチックケーソン工法で施工することとなった。

当ケーソンはごみピット部（内空平面45.2m×16.2m）

*中部（支）NKK一宮（出）

と排水ピット部（内空平面5.7m×5.5m）からなるL型のケーソンであり、全体平面寸法は49.2m×27.7m（A=1,066m²）の大型ケーソンである。また、側壁厚は最大2.0m、作業室スラブ厚は排水を考慮して2.0m～2.5mとなっている。

なお、当工事は、ケーソンの施工と併行して周囲の構造物の築造をディープウェルを使用して行ったので、ケーソンの作業気圧管理が難しい状況下での施工となった。本稿は、悪条件下での施工精度の確保について報告する。

§ 2. 工事概要

工事件名：一宮市ごみ焼却施設建設工事
 発注者：日本鋼管株式会社
 施工場所：愛知県一宮市奥町字六丁山52番地
 工 期：自 平成7年1月15日
 至 平成10年3月20日
 用 途：ごみ焼却施設
 工事規模：(1)敷地面積 39,458.43m²
 (2)建築面積 5,825.13m²

- (3) 法定延床面積 17,640.62m²
- (4) 軒 高 31.0m
- (5) 最高高さ 34.3m
- (6) 最高階高 5.5m
- (7) 最大スパン 26.0m
- (8) 構造種別 S造・RC造
SRC造
- (9) 地下地上階数 地下2階
地上5階
塔屋2階

なお、施工を行う際のフローチャートを図-1に、施工手順を図-2に示す。また、ごみピット平面・断面図を図-3に、刃口金物設置状況および土砂セントル築造状況を写真-1および写真-2に示す。

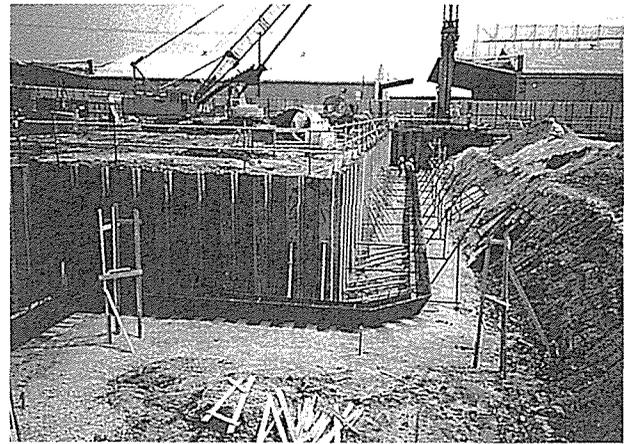


写真-1 刃口金物設置状況

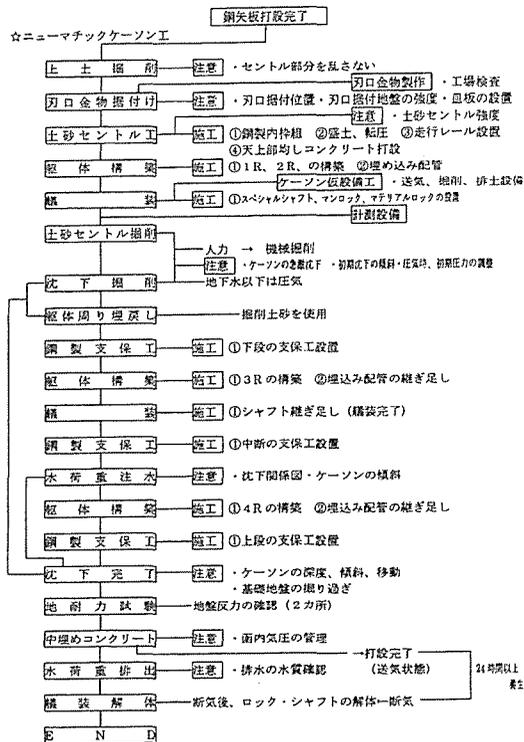


図-1 施工フローチャート

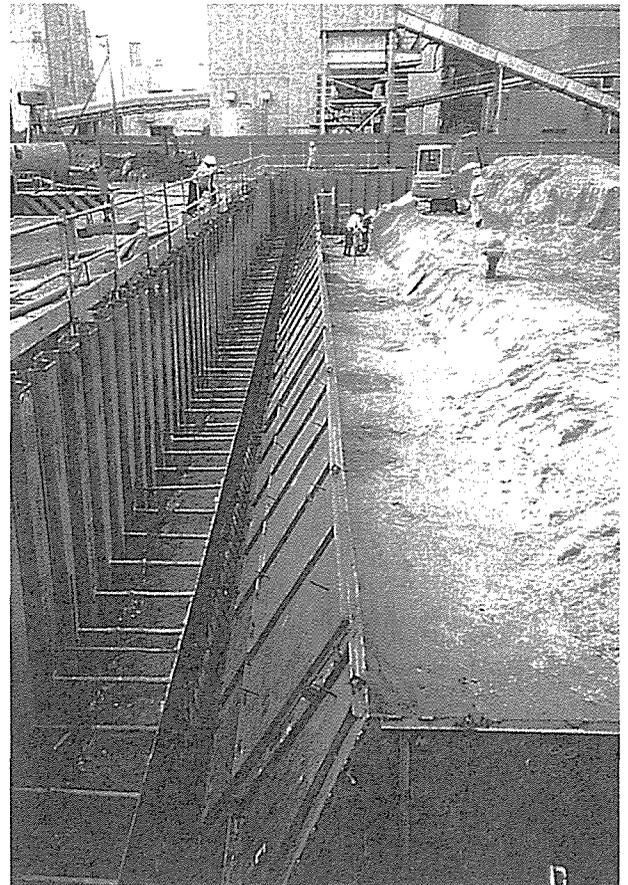


写真-2 土砂セントル築造状況

§ 3. 近隣、地形、地質状況

当敷地は一宮市の北西部にあり、名鉄名古屋本線「いわと」駅の北西約1kmの所に位置している。

この付近一帯は、木曾川等の河川によって形成された平坦地で犬山市を扇頂とする半径約12kmの犬山扇状地を中心とする我国有数の広さを誇る沖積平野である。

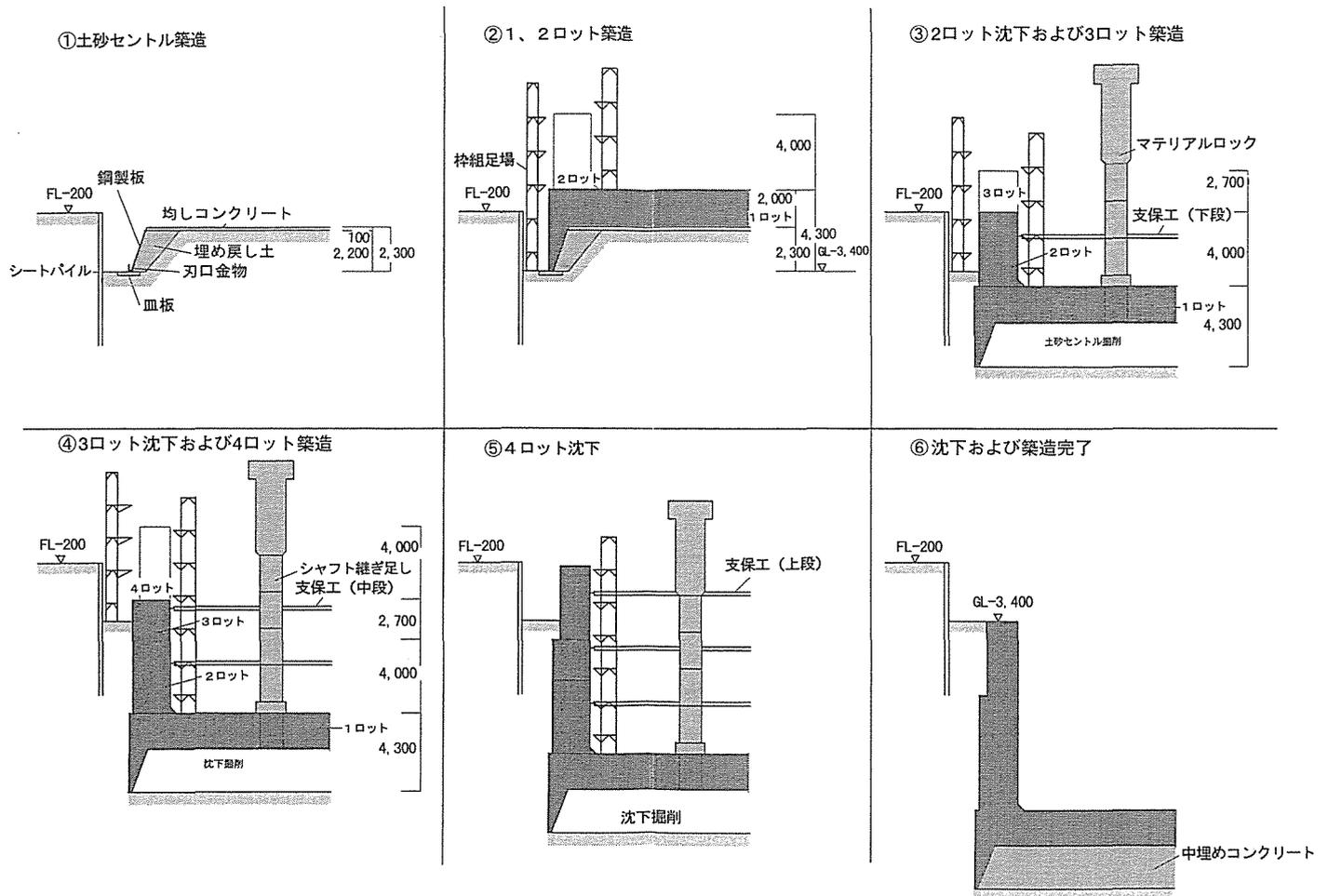


図-2 施工手順

地質については、表層部に地表の表土、盛土(F1)下から比較的軟弱な沖積層の粘性土(C)と砂層(S)が2枚ずつ分布し、その下位のGL-10.0m~-11.5mからは調査地周辺の良好な基礎地盤となり、玉石~巨礫を多量に含む洪積層第一礫層(G)が15m~20m程の層厚で堆積している。

①表土・盛土(F1)

造成等に伴う盛土で、層厚は0.65m~0.75m、N値は測定されていないが、比較的締まった状態。

②上部・粘性土(C1)

表土・盛土(F)下より分布し、土質は砂質シルトで全体に砂分を多く混入する不均質な土性である。N値は2~8(平均N=5)であり、概ね“軟らかい”状態。

③上部・砂(S1)

上部粘性土(Ac1)下のGL-3m~-8m付近に分布し、土質はシルト質砂~細砂~砂よりなる。細砂~中粒砂を主体とし、砂粒子が比較的均一な土質である。N値は8~29(平均N=20)で、概ね“中位”の締まり方。

④下部・粘性土(C2)

上部砂(As1)下のGL-7m~11m付近に分布し、土質は砂混じりシルトである。N値は7~14(平均N=10)であり、概ね“中位”の締まり方。

⑤下部・砂(S2)

下部粘性土(Ac2)中に狭在する薄層であり、土質は細砂よりなり、砂粒子均一である。N値は17で“中位”の締まり方。

⑥第一礫層・玉石混じり砂礫(G)

層厚14.9m~21.1mを有し、土質は玉石混じり砂礫で、φ80~400mm程の玉石を点在している。玉石は硬質な濃飛流紋岩類よりなり、礫間を充てんする砂分は粗砂を主体としている。なお、ボーリング掘削時には、所々で泥水の逸水が確認されている。N値はN>60が連続して記録され、“密な~非常に密な”締まり方。

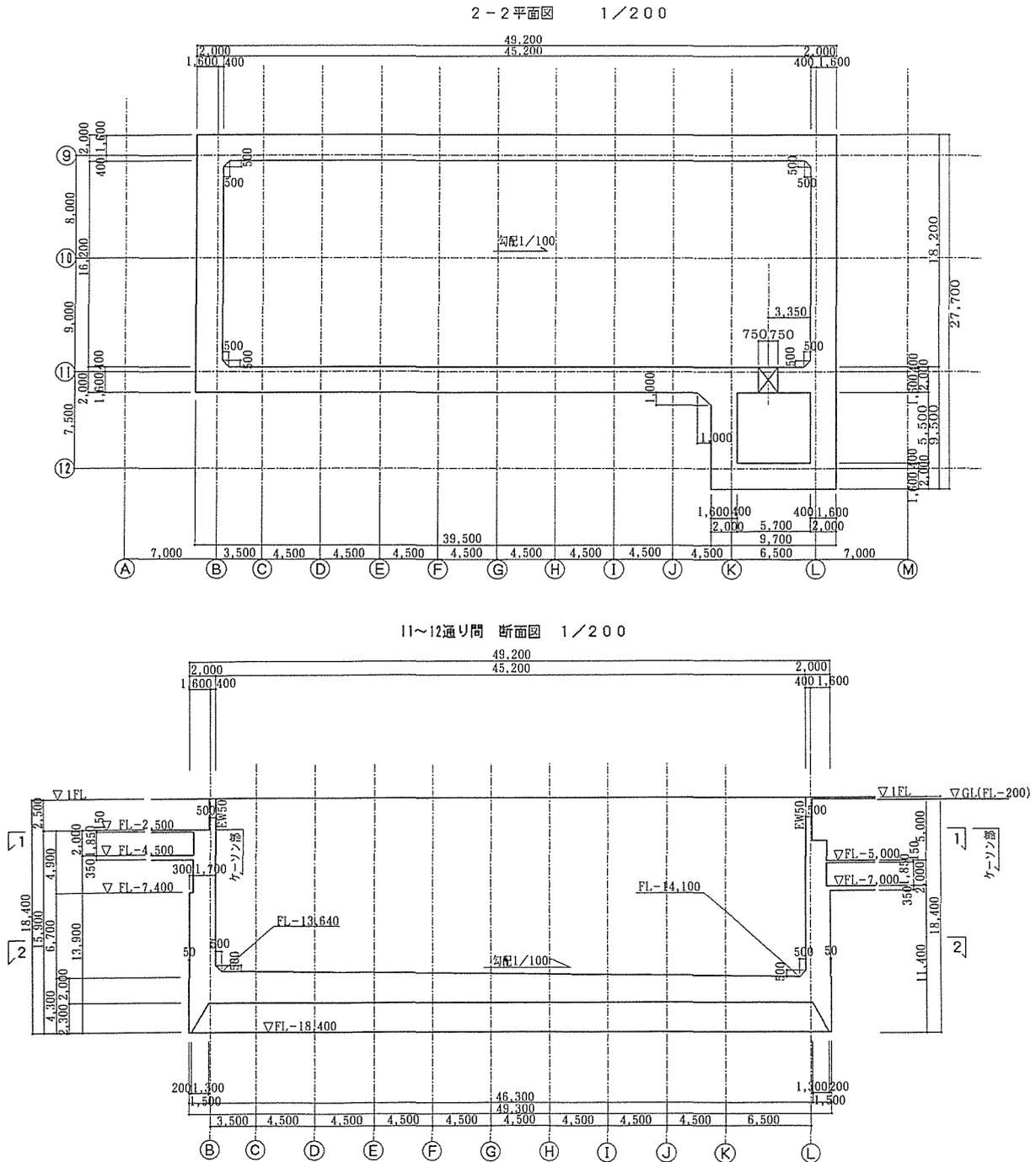


図-3 ごみピット平面・断面図

§ 4. 沈下精度に対する検討

4-1 問題点およびその背景

当ピットは内法寸法45.2m×16.2mのごみピットに内法寸法5.7m×5.5mの排水ピットおよび階段室の取り付けた

L型の形状をとる。また、底盤には長辺方向で2.0m～2.5mの水勾配をとっているの、重量バランス的にも厳しい状況であった。

ピット周囲には北側に1本、南側に5本の計6本のディープウェルが施工済みであった。また、南側の建物基礎工事のための山止め支保工の設備等の影響もあって、作

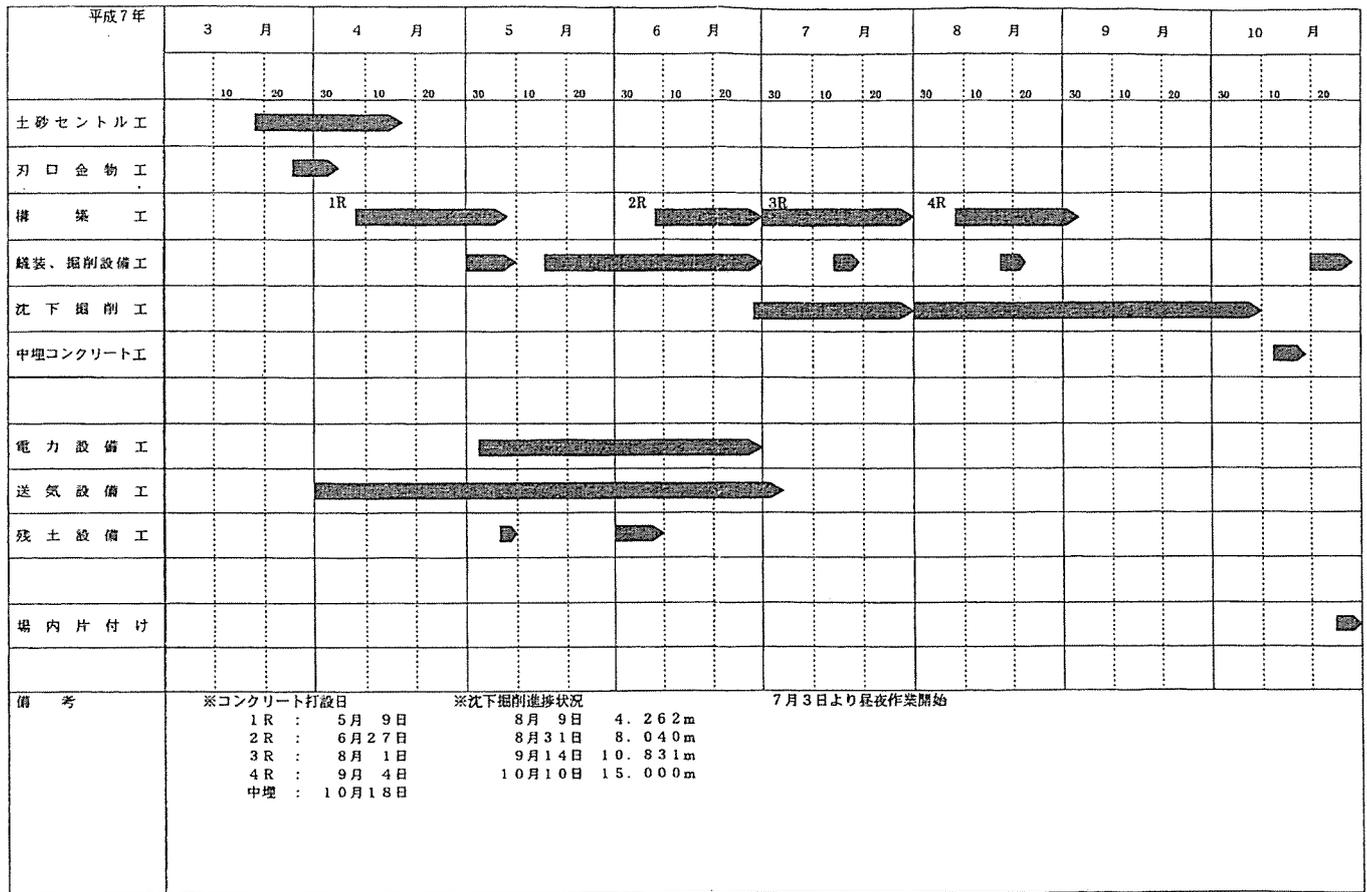


図-4 実施工程

業室内での水位差が発生し、内圧の調整が非常に難しかった。即ち、水位の高い方に合わせて内圧を上げた時はエアがケーソン刃先の地盤を通りエアブローが生じるため内圧が急激に変化し、ケーソンの沈下抵抗力が小さくなって不等沈下を起こす可能性がある。一方、水位の低い方に合わせて内圧を小さくすると作業室内の一部で出水する恐れがあるといった状況となった。

4-2 対策の検討、計画

ニューマチックケーソンの沈下方法は、基本的に刃口の抵抗力を小さくすることによって沈下の促進力と沈下抵抗力を逆転させ沈設するものである。荷重が不足した場合には水荷重の注水や、滑材の注入を行うことで、周面摩擦力を低減させ沈下促進力を保持させる。また、当ごみピットケーソンは建築構造物であり、躯体の変形を最小限に抑え、高い精度を確保する必要があった。したがって計測結果をあらゆる方向から推測し、特に、傾斜、移動または山止め支保工に設置したひずみ計等を利用した躯体の変形等を考慮しながら施工を実施した。

当ケーソンの沈下量15mのうち13mまでは全て自然沈下で施工を進めてきたが、残沈下量2mのところでも不等沈下を起こし、同時に沈下力不足となった。これを機に水荷重による沈下掘削に踏み切り、水荷重を加えることによって偏荷重が増加する恐れもあったが、ケーソン刃口の低い方の土砂を残し、高い方のみを掘削することにより修正を行った。なお、ニューマチックケーソン工法は、一般に特有の機械設備を有するために、オープンケーソンより割高にはなるが、作業室内で作業員が直接掘削するため、傾斜修正が他の工法よりも容易であり、均一で高精度な沈下が可能であるという優れた特徴を有している。したがって、今回のような不慮の事態に対応することができたのも、工法選定が適確であったためだといえる。これにより、沈下終了時には長辺方向34mm、短辺方向16mmという誤差となり、管理目標値内で完了することができた。なお、実施工程表および各仮設計画図を図-4および図-5に示す。また、ごみピット全景および沈下掘削状況を写真-3および写真-4に示す。沈下掘削施工実績を表-1に示す。

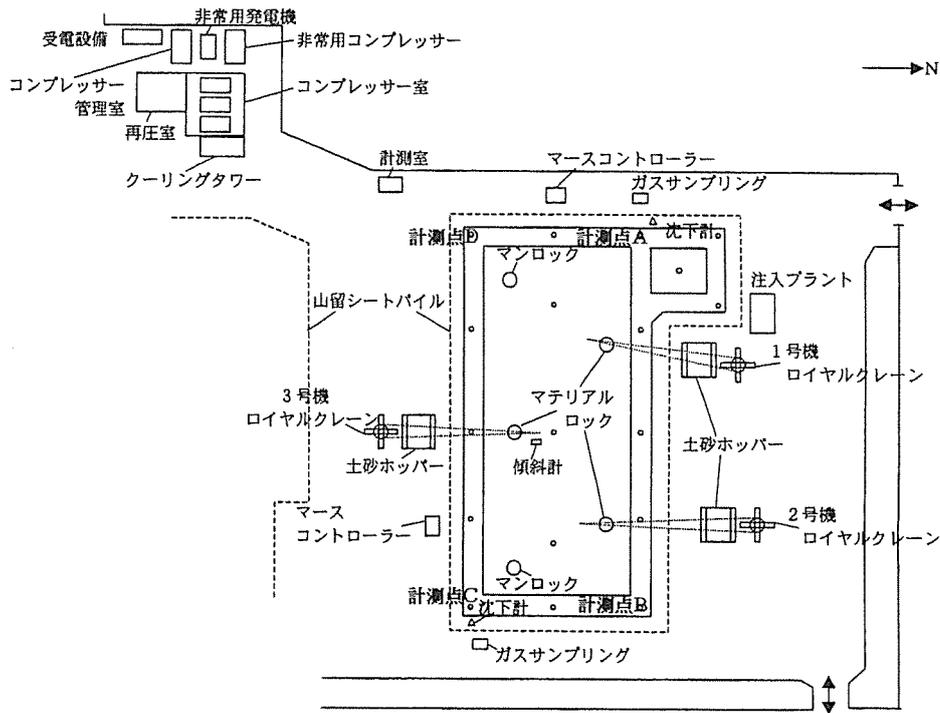


図-5 各仮設計画図

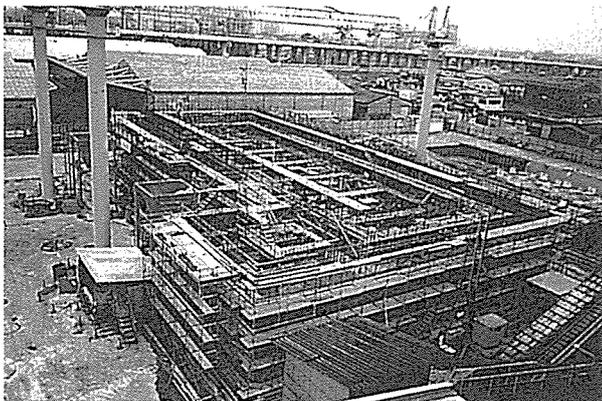


写真-3 ごみピット全景

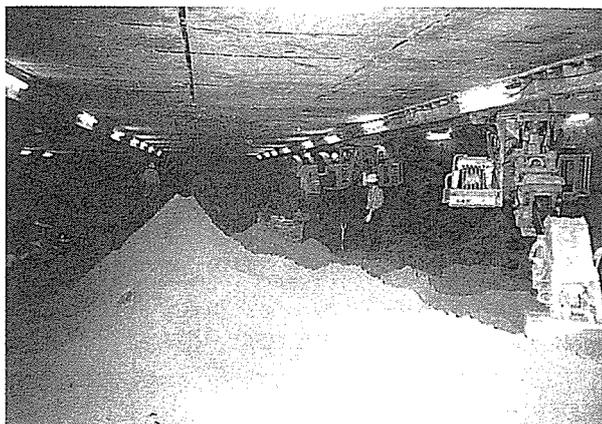


写真-4 沈下掘削状況 (作業室内)

表-1 沈下掘削施工実績

管理項目	位置	管理目標値	実績
基準高	A	±100mm 以内	-9mm
	B	"	+25mm
	C	"	+9mm
	D	"	-25mm
傾斜	A~B	高低差 97mm 以内	34mm(1/1,429)
	B~C	" 39 "	16mm(1/1,225)
	C~D	" 97 "	34mm(1/1,429)
	D~A	" 39 "	16mm(1/1,225)

§ 5. おわりに

残沈下量2mのところでは不等沈下を起こしたものの、それまではすべて自然沈下で施工を進めることができ、水荷重も当初予定していた約6,800tという数量から約2,000tまで抑えることができた。また、非対称な形状や他工事による影響など悪条件の中でありながら高い精度で工事を完了することができ、当初の目標を達成することができた。

最後に、本工事において数多くのご指導、ご協力を頂いた関係者各位に厚くお礼申し上げる。