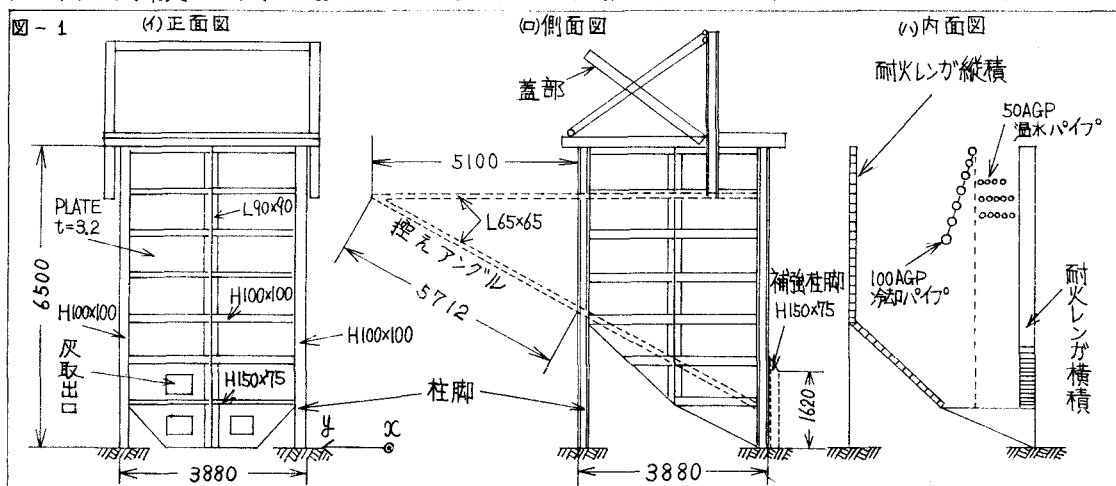


新潟大学大学院 学生員の諏訪浩一
 新潟大学工学部 正 員 矢島基臣
 新潟大学工学部 正 員 小川正二

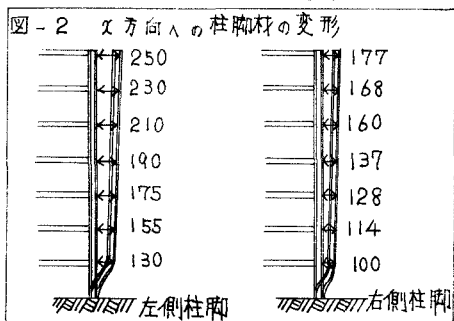
1. 構造の概要； 丘陵斜面部を切り取り設置され、後に三面から埋め戻しされた温水型焼却炉に生じた変形破損についての調査と検討の結果を報告する。焼却炉は、図-1に示す通りの寸法、部材から成る鋼構造体であり、(1)コンクリート台で出来ている基礎に埋め込まれた柱脚材4本と、(2)それらの柱脚材によって支持された鋼製ボックス（耐火レンガで内張りされている）と、(3)この鋼製ボックスの上部に載せられた蓋部構造から成る。



2. 変形と補強の経緯； この焼却炉の変形破損は、主として2段階に分けられる。第1次変形としては、本体構造が現場に設置された後に行なわれた土の埋め戻しの際に生じた柱脚材の降伏による破壊であり、これは鋼製ボックスが深さ2.8mほど埋め戻された土の土圧を受けて前方へ押されたために生じたものと考えられる。このため埋め戻しは中断され、前面柱脚にH鋼柱脚を加えた補強が施された。さらにその後、焼却炉本体の前方への移動に対して抵抗するようにアングル材による控えが取られた。（図-1）補強終了後、焼却炉周囲の埋め戻しが再開され、約1ヶ月後に埋め戻しが終了した。その後、蓋部の取り付け等の作業を経て工事は完了した。内部での焼却炉作業開始の翌日、鋼製ボックス内の耐火レンガが崩れ、構造体に若干の局部変形が認められた。（以下、補強終了後に生じた変形を第2次変形と称す。）

3. 調査と検討の結果； 焼却炉本体の各変形の測定、及び、土質試験用の埋め戻し土の採取を行なった。焼却炉本体の各変形の測定結果は、図-2、3、4に示す。土質試験の結果は、表-1に示されるものであった。現地の条件を考慮して得られた土圧計算結果を表-2、3に示す。

第1次変形時の柱脚材の耐荷限界を求めるために想定した構造モデルを図-5に示す。第1次変形が主として土圧の水平力による鋼製ボックスの前方への水平移動であることに着目し、鋼製ボックスを両端固定の4本の柱脚材によって支持されている剛体と仮定し、作用外力としては、土圧と鋼製ボックス自重を考えた。解析は、主たる外力であるX方向の水平力のつりあいより各柱材に発生する材端モーメントを求め、その塑性抵抗モーメントにつ



いて限界線を計算した。(図-6; 図中の点は、表-2で得られた土圧に相当する。) さらに、第2次変形時の補強された焼却炉の構造解析モデル(図-5の点線)について補強材を考慮した時の限界線を計算した。(図-7; 図中の点は、表-3で得られた土圧に相当する。)

また、鋼製ボックスの壁面が土圧により大きな変形を生じており、これは特に背面板部で著しく、このため、この部分の耐火レンガの突出、崩落となったものと考えられる。背面板部の土圧による発生応力は、その部材の降伏強度を超えている事が計算により確かめられた。

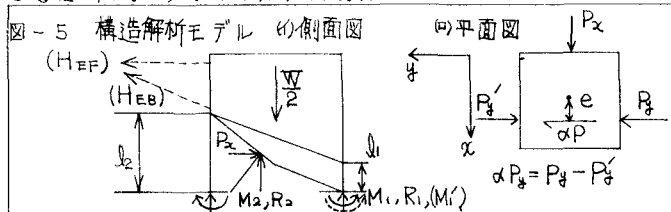


表-1 土質試験結果

採取箇所	左側の埋め戻し土	背面板部の埋め戻し土	右側の埋め戻し土
自然含水比(%)	42.4~50.2	33.9~42.3	40.5~45.8
比重	2.70	2.69	2.71
単位体積重量(kg/cm^3)	—	1.80	—
乾燥密度(kg/cm^3)	—	1.30	—
割合	—	1.07	—
飽和度(%)	—	97.7	—
液性限界(%)	47.8	46.1	49.1
塑性限界(%)	28.8	26.5	28.5
液性指数(%)	85.0	74.0	69.7
透水係数(cm/sec)	—	5.0×10^{-5} 6.6×10^{-6}	—

せん断試験による強度定数 (背面板部の埋め戻し土のみ)	CU-試験	$C = 0.05 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ $\phi = 20^\circ$
	CU-試験	$C' = 0$ $\phi' = 37.8^\circ$
	UU-試験	$C = 0.11 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ $\phi = 1.5^\circ$
	直接せん断試験	$C = 0.09 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ $\phi = 34.0^\circ$

図-6 第1次変形時の限界線

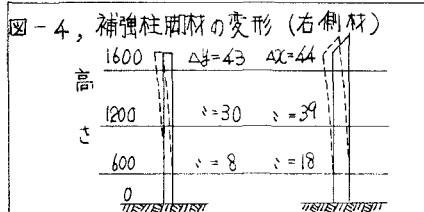
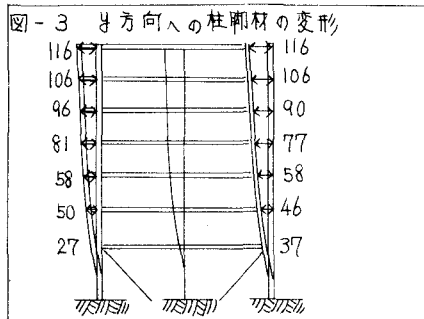
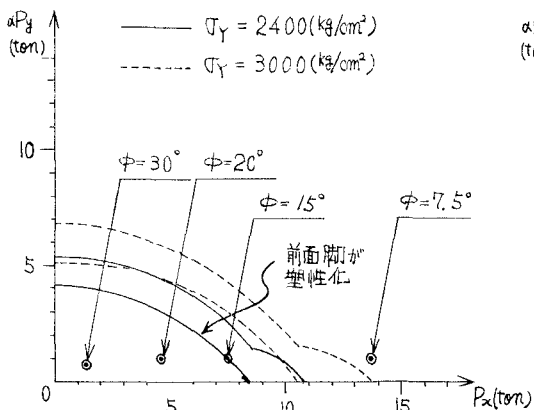


表-2 第1次変形時の土圧計算結果

ϕ (°)	0	7.5	15	20	30
P_x (ton)	27.8	13.8	7.44	4.50	1.28
αP_x (ton) (右土圧の差)	0	1.20	1.16	1.03	0.765

表-3 第2次変形時の土圧計算結果 ($C=0, \phi=20^\circ$)

埋め戻し状態	(a)	(b)
P_x^* (ton)	59.5	59.5
αP_x^* (ton)	7.70	1.30

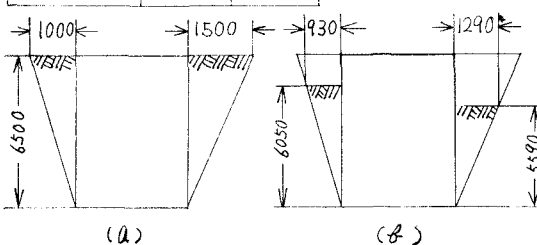


図-7 第2次変形時の限界線

