

III-290 エレメント間を剛結した連壁立坑の挙動計測(現場計測結果について)

前田建設工業(株) 正会員 田畑 稔
同 上 大嶋 義隆
同 上 正会員 鈴木 顕彰

1. まえがき

立坑の合理的な構築法として、地下連続壁を本体利用した事例が増加している。本稿では、地下連続壁(以下、連壁と略称する)のエレメント間を剛結して構築した矩形立坑において実施した現場計測の結果をもとに、実物連壁立坑の挙動について、得られた知見を報告する。

2. 立坑および計測の概要

今回現場計測を実施した立坑は、図-1に示す位置に4ヶ所の剛結継手(図-2)を有している。これにより、立坑に立体構造系としての特徴をもたせ、図-3に示すように内部掘削時の支保工を補助的なストラットのみとすることができ、底版コンクリート打設後にはそれらを全て撤去することが可能となった。

現場計測に関して、計測項目を表-1に示す。立坑連壁の縦筋(鉛直方向の鉄筋)、横筋(水平方向の鉄筋)に配した鉄筋計を中心に、立坑施工時の挙動の実態調査と立坑の立体構造の評価に重点を置き、図-1に示すような測点配置とした。

表-1 計測項目一覧

対象	計測項目	計測箇所	点取	記号
連壁	応力	横鉄筋応力	鉄筋計(ヨコ)	56 ●
	応力	縦鉄筋応力	鉄筋計(タテ)	18 ○
	外力	側圧(土圧+水圧)	土圧計	3 ▲
	外力	水圧	間隙水圧計	3 △
壁	変位	温度	温度計	3 □
	変位	傾き	傾斜計	2 ◆
	変位	相対ずれ量	せん断変位計	1 ◇
	変位	傾斜	傾斜計	3 ★
ラスト	軸力	変形	変形計	12 ■
	温度	温度	温度計	2 □
底版	コンクリート応力	歪計(ヨコ)	歪計	4 ■
	コンクリート応力	歪計(タテ)	歪計	4 ×
地盤	地下水位	観測井	1	●
合 計				110

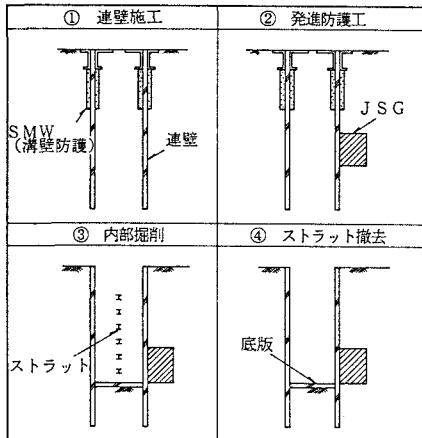


図-3 立坑の施工手順

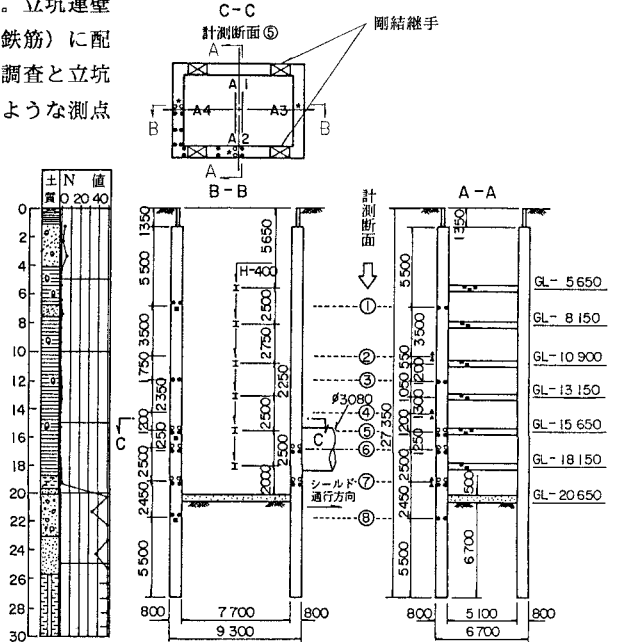


図-1 測点配置

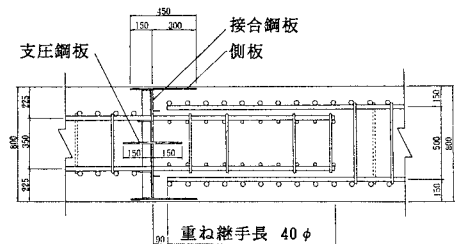


図-2 剛結継手

3. 計測結果

（1）外側圧

図-4に示すように、立坑に作用する全側圧（土圧＋間隙水圧）は、内部掘削に伴い土圧係数 $K_0=0.5$ とした静止土圧＋静水圧の分布に近い値から、ランキン・レザール式に基づいた主働土圧＋静水圧の分布に近い値へと減少した。

（2）鉄筋応力，壁体変位

図-5に立坑の水平断面の横筋の応力分布と壁体の水平変位を示す。また、この鉄筋応力から壁体を全断面有効として算出した曲げモーメント分布を併せて示す。

内部掘削に伴い各辺（A2，A4エレメント）中央部では、内側で引張応力，外側で圧縮応力の発生が認められ、隅角部では、内側で圧縮応力，外側で引張応力の発生が認められる。この応力変化はモーメント分布からもわかるように、各辺中央部では正モーメント，隅角部では負モーメントの作用を示している。また、このことは立坑の水平断面がボックス構造となっていることを示している。

ストラットの撤去時には、長辺中央部では正モーメントの増加，隅角部では負モーメントの増加を示す応力変化が認められたが、短辺中央部では正モーメントの減少を示す応力変化が認められた。

壁体の水平変位には、床付時～ストラット撤去後の各辺中央部でのモーメントの変化に対応した変化が認められる。

図-6に、A2エレメント中央部の縦筋の応力より図-5と同様に算出した曲げモーメント分布を示す。

床付時に作用している正モーメントは、ストラット

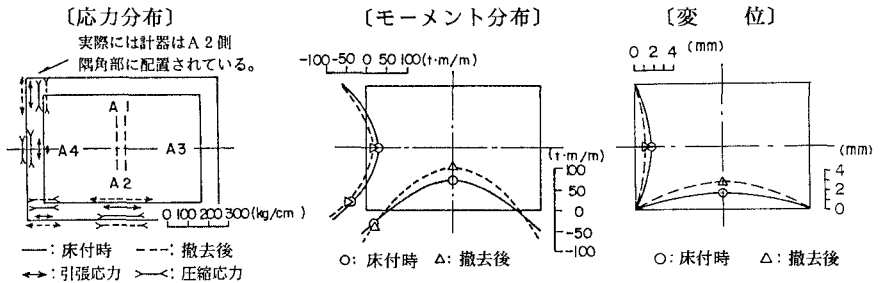


図-5 横筋の応力分布とモーメント分布および水平変位（⑤断面）

の撤去に伴い、ストラット支持点の⑤断面では増加しているが、⑥，⑦断面では減少している。

（3）継手部の開き，ずれ

継手部では、掘削の進行に伴い掘削側でわずかな開き（MAX=0.07mm，⑤断面）が認められたが、ずれはほとんど認められなかった。（MAX=0.01mm，⑦断面）

（4）ストラットの軸力

ストラット撤去では、上段のストラットを撤去すると、それまでそのストラットが負担していた軸力は下段のストラットに一部移行する。それは撤去したストラットの負担していた軸力の7～22%程度であり、残りの軸力の大半は連壁が負担したと考えられる。

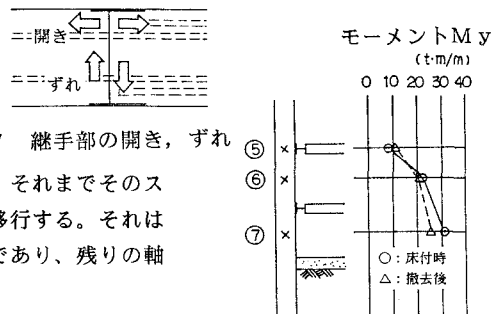


図-6 鉛直方向のモーメント分布

4. あとがき

エレメント間を剛結した連壁立坑の計測結果によれば、水平方向のみでなく鉛直方向に配置された鉄筋もモーメントを負担していることがわかる。このことは、実際の挙動に合致した解析を行うには、立体的に解析することが必要であることを示唆している。