

III-404

ボックス状立坑掘削時のRC連壁の挙動について

日本鉄道建設公団関東支社 正 木村 宏
同 上 白瀬 芳雄

1. はじめに

都市内の地下工事における立坑の需要は大きく、その経済的な設計と施工は工事費の削減に大いに寄与するものと考えられる。本文では、掘削断面の小さな立坑をボックス構造で設計し、掘削時の構造継手を有するRC連壁の挙動を計測した結果を報告し、実際の立坑構造について考察する。

2. 立坑の構造と地質状況

立坑構造の諸元と地質状況を、図1に示す。立坑はRC連壁で構築され、切梁等の代用として無筋の隔壁（連続地中壁）を用い、3つのボックスに分割されている。また、ボックスの底盤はコラムジェットにより改良されている。RC連壁は8つのエレメント分割され、各々、構造継手により水平方向に連結されている。掘削時の設計は、水平断面で輪切りした構造で解析され、最終的には、各壁体はスラブ構造として設計されているため、水平、鉛直両方共に主筋が配されている。地質は、主としてN値が30前後の均等係数の小さな洪積砂層（成田層）であり、GL-15m付近に厚さ2mの洪積粘土層がある。

3. 計測

計測項目および計測器の配置は、表1と前述の図1に示すとおりである。

4. 施工

施工は、RC連壁、隔壁、地盤改良、掘削の順で実施され、 $\square A$ 掘削は、3つのボックスにわかれて、それぞれ掘削差5m以内で平行して行われた。

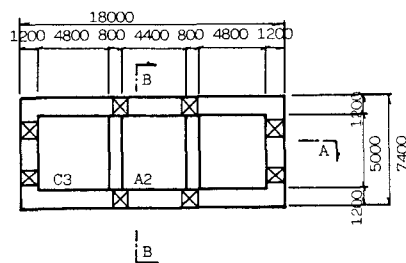
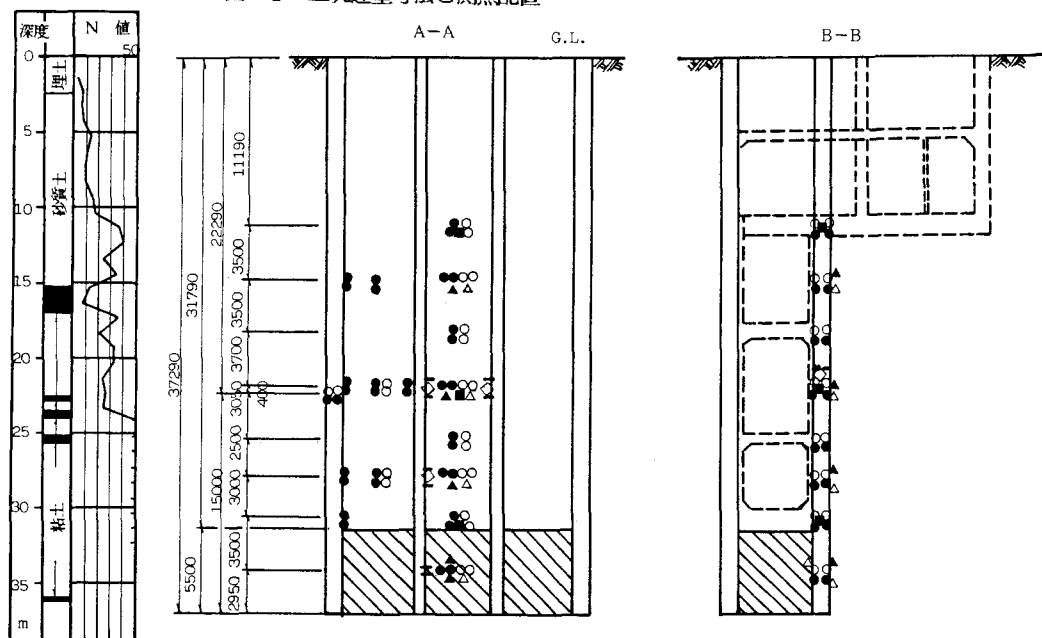


図-1 立坑連壁寸法と測点配置



5. 計測結果

(1) コラムジェット施工時

(a) 土圧、水圧 コラムジェット改良部およびその上方GL-27.84m 地点まで、土圧のみ上昇（4.00kgf/sq.cm）が見られた（図2）。

(b) 鉄筋応力

A2エレメント 横筋、縦筋ともに掘削側から内圧が作用した状態になるが、その影響は横筋の方が大きい。影響の絶対量は小さい。

C3エレメント 中央部の横筋についてはA2と同じ動きをするが、縦筋は地山、掘削側ともに引っ張りが増大する傾向を示し、縦筋への影響が大きい。コーナー部の横筋はコラムジェットの影響を大きく受け、噴射時1000kgf/sq.cm 以上の一時的な応力の上昇が見られる。

(2) 掘削時

(a) 土圧、水圧 掘削に対応し、全体的に土圧が減少し、特に、GL-27.84m 地点で顕著であるが、コラムジェット施工位置近傍では土圧が残留した状態が続く。水圧はすべての測点でほとんど変化は見られない（図2）。

(b) 鉄筋応力

A2エレメント 横筋、縦筋とも掘削に対応して地山側で圧縮の増加、掘削側で引っ張りの増加が見られるが、変化量は 100-400kgf/sq.cm 程度で大きくない。

C3エレメント 中央部は横筋、縦筋ともA2と同じ動きを示すが、GL-27.84m 地点の変化が大きい。コーナー部の横筋は、全体に掘削側の引っ張りが減少、地山側の引っ張りが増大する。

6. 考察

計測結果から、次のような事項が思料される。

- (1) コラムジェット噴射による壁体応力の増加は、一時的ではあるものの非常に大きく、施工管理上十分な留意が必要である。
- (2) 隔壁による支保は非常に安定したものであり、RC連壁には想定された発生応力に比べても小さい応力しか発生していないが、壁体への作用荷重、発生応力ともに施工過程の履歴の影響を大きく受け、特に、コラムジェットの影響は大きく、掘削の影響よりも大きい。
- (3) RC壁体はコラムジェット噴射時および掘削時の荷重負荷ならびに応力解放に対し、理論的に予測されるような挙動を示すが、その挙動はスラブ部材としての挙動であり、壁体に発生する応力も小さいことから構造解析モデルの工夫により壁体の厚さ、鉄筋量などの経済化がはかれる。

表-1 測定計器一覧表

対象	計測項目	計測方法	点数	記号
本体	応力	横筋 鉄筋計	34	●
		縦筋 鉄筋計	22	○
	外力	土圧 土圧計	5	▲
		水圧 間隙水圧計	4	△
	継手	開き 継目計	8	—
		ずれ セン断変位計	3	◇
	温度	温度計	3	■

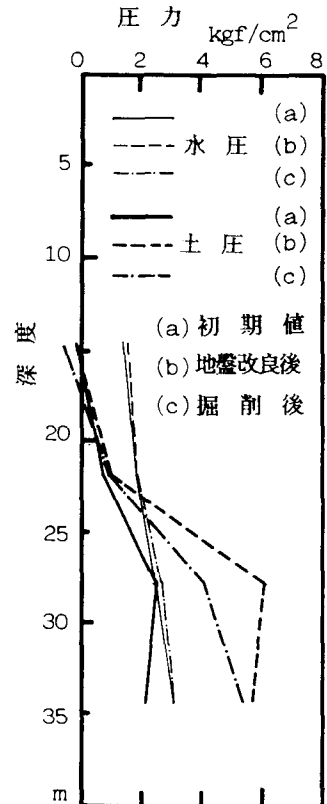


図-2 土圧、水圧の変化図