

## III-227 地下連続壁の本体利用に関する計測結果と設計手法について(8号湾岸線辰巳停車場)

帝都高速度交通営団 正員 中村信義  
 同上 正員 渡辺吉教  
 パシフィック・C 正員 ○ 中村兵次

## 1. まえがき

最近、地下連続壁を仮土留め壁としてのみでなく、完成後には本体の一部として利用する気運が高まりつつある。営団においては最初は単独壁方式による本体利用を試み、その後重ね壁方式、および部分一体壁方式についても施工を行ってきた。8号湾岸線辰巳停車場においては、こうした過去の経験を踏まえて、一步進めた一体壁方式を採用した。本報では、構造躯体施工時ならびに埋戻しに伴う合成壁の挙動を把握すべく現場計測を行ったので、その計測結果について報告するものである。なお、掘削時の計測結果については、別報を参照されたい。

## 2. 合成壁の設計方法

地下連続壁(以下連壁と呼ぶ)と内壁の接合方式として、一体壁方式を採用し、図-2に示したように、連壁に埋込んだジベル鉄筋をはつり出して内壁に定着させる方法で一体とした。したがって、接合面はチップングによる目荒しが行われており、ACIの設計基準を参考に次式(せん断摩擦説)によりジベル鉄筋を設計した。

(せん断応力度)

$$S_o = \beta_L \cdot N_L - \beta_U \cdot N_U$$

$$T_o = S_o / f$$

(許容せん断応力度)

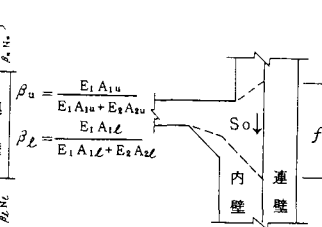
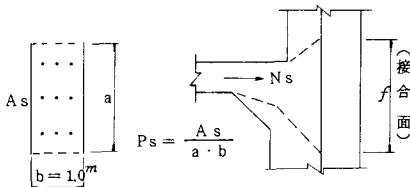
i) 補強鉄筋のない場合

$$\tau_{a1} = 0.85 \times 5.6 / 1.7 = 2.8 \text{ kg/cm}^2$$

ii) 補強鉄筋のある場合

$$\tau_{a2} = \mu (P_s \cdot \sigma_{sy} + \sigma_n) \times$$

$$n = N_s / f$$

 $\mu$  : マサツ係数 ( $\mu=1.0$ ) $P_s$  : ジベル鉄筋比 $\sigma_{sy}$  : ジベル鉄筋の降伏応力度 $\sigma_n$  : 接合面の直応力度 $N_s$  : 床版の軸力 $f$  : 分布幅

0.85: 耐力の低減係数

1.70: 側圧の荷重係数

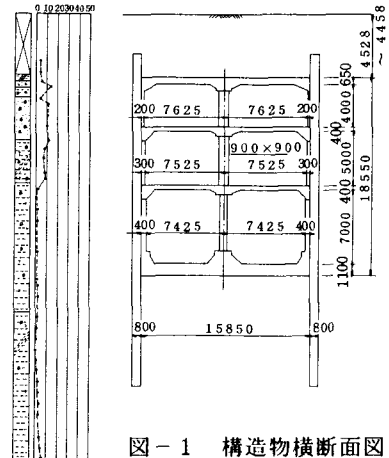


図-1 構造物横断面図

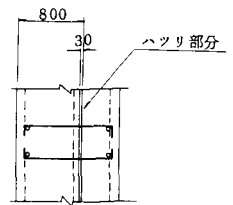


図-2 壁の合成方法

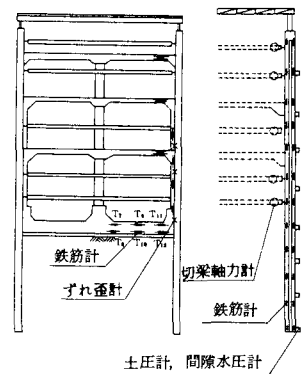


図-3 計器配置図

## 3. 計測結果

計器は、図-3に示した如く、連壁鉄筋計、床版鉄筋計、切梁軸力計の他に内壁鉄筋計、接合面ずれ歪計等を配置した。このうち、下床版に配置した上・下3組の鉄筋計の経日変化を図-4に示した。この図にお

いて、下床版ハンチ部に配置したT11、T12の鉄筋計に、床版コンクリート打設1～2週後、600～800kg/cm<sup>2</sup>の引張応力度、歪に換算して、300～400μ程度の引張歪が生じた結果となっており、ひびわれの発生が推測できる。これは、厚さ1.1mのコンクリート床版の硬化収縮（硬化時温度上昇→降下に伴う収縮）を両側の連壁が拘束することによって起きたものと考えられる。同様の挙動は、その量は小さいものの上床版の打設後においても認められる。

また、図-5は同一深さに配置した連壁の外側と内側および内壁の3本の鉄筋計の応力度について、切梁撤去前後、あるいは埋戻し前後という応力が変化する期間の変化分をプロットしたものである。若干の誤差はあるものの歪分布の平面保持は概ね成り立っており、連壁と内壁の一体性は確保できていると思われる。

連壁と内壁の接合面に、図-7の如く配置したずれ歪計の計測によるせん断歪の増分を図-6に示した。

$$\varepsilon_s = (\varepsilon_1 - \varepsilon_2) / 2$$

$$\tau = \varepsilon_s \cdot E_c / (1 + \nu)$$

ここに  $\varepsilon_s$  : せん断ひずみ

$\varepsilon_1, \varepsilon_2$  : 計測ひずみ

T : 接合面せん断応力度

E : ヤング率 (2.55×10<sup>5</sup> kg/cm<sup>2</sup>)

$\nu$  : ポアソン比 (0.2)

これによれば、切梁撤去に伴って30～35μのせん断歪が増加したこととなる。上式により、せん断応力度を求めると  $\Delta \tau = 6.4 \sim 7.4 \text{ kg/cm}^2$  となる。このように局部的に接合面にずれせん断力加わるが、既述したジベル鉄筋がこれに抵抗するため、一体性は確保できるものと判断できる。

#### 4. まとめ

今回の計測により、仮土留壁である連壁を地下構造物の本体壁の一部として利用する際に接合部の設計は、せん断摩擦説に沿って行えば、一体性は十分に確保できることがわかった。しかしながら、コンクリートの硬化収縮が連壁によって拘束される場合には、何らかの付加応力が作用することも確認でき、特に下床版においては、温度ひびわれの発生も懸念される。したがって、今後、本体利用の計画をする際には、床版打設方法にも充分な配慮が必要である。

今後は、床版の打設方法と硬化収縮等の施工時応力についての研究を進めるとともに、埋戻し時の挙動を含めた実測結果をもとに、設計手法の修正を行ってゆくつもりである。

なお、最後に本設計手法の検討と計測を進めるに当たって東工大渡辺隆教授の御指導をいただいたことを報告し、謝意を表する次第である。

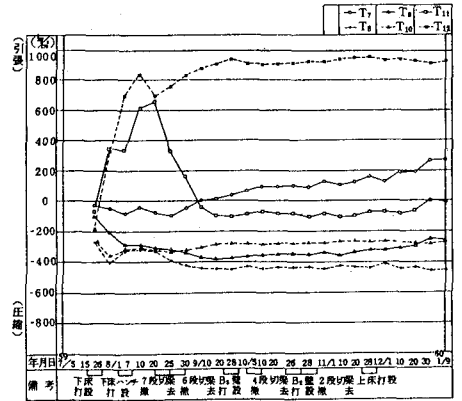


図-4 下床版鉄筋応力度変化図

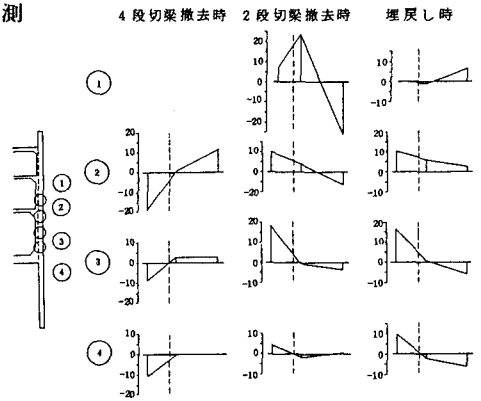


図-5 合成壁の歪分布図

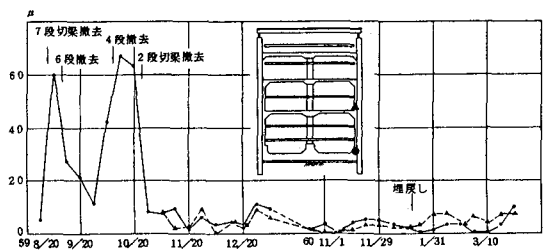


図-6 接合部せん断歪の変化図

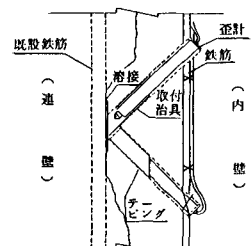


図-7 ずれ歪計