

残置型枠を用いたコンクリート擁壁の施工技術

岡三リビック(株) 正会員 ○小浪 岳治
 (株)エンバイン 山下 喜央
 ゴトウコンクリート(株) 杉浦 充明

1. はじめに

建設現場における労働力の減少傾向や建設技能労働者の高齢化を考えると建設現場の生産性向上は喫緊の課題といえる。コンクリートブロック積擁壁はブロック工の確保が困難となり、工期に影響を及ぼすことがあり、施工の簡易化と工期の短縮が望まれる場合がある。ここでは組立が容易な残置型枠を用いた現場打ちコンクリート擁壁の構築に使用する部材の強度試験、および試験施工により確認された施工技術の有効性を報告する。

2. 施工技術概要

試験施工に用いた残置型枠は、図1に示すようにネジなどを用いず上下に隣接する残置型枠のガイドと称する突起のかみ合わせにより自立する構造となっている。コンクリートの打設側圧に対しては、残置型枠の

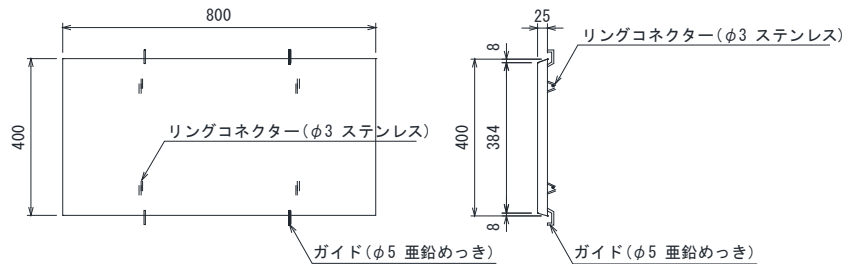


図1 残置型枠形状図

背後のリングコネクターと称する部材に J 型セパレーターと称する控え材を取り付けて、J 型セパレーター(φ6.9, 引張り強さ 540N/mm²)の後端部を仮設支持鋼材に溶接して抵抗する。このような構造において問題となる部材強度は型枠の曲げ強度, J 型セパレーターの引張り強度, J 型セパレーターと仮設支持鋼材の溶接強度, および仮設支持鋼材の曲げ強度である。

3. 試験方法・結果

表1 曲げ試験結果

(1) 残置型枠曲げ強度

残置型枠の強度計算モデルとして、リングコネクターの位置が支点となる長さ 0.8m, 幅 0.4m の梁を仮定し、作用としてコンクリート打設側圧を 25kN/m² とすると、リングコネクターの位置における最大曲げモーメントは 0.2kN・m となる。そしてリングコネクターの位置の曲げ耐力を調べるためにスパン 0.3m の曲げ試験を実施した。

| 試験体番号 | ひび割れ(N) | 曲げ破壊(N) |
|-------|---------|---------|
| ① | 4300 | 8000 |
| ② | 3700 | 8350 |
| ③ | 4800 | 8260 |
| 合計 ΣX | 8500 | 16610 |
| 平均 X | 4250 | 8305 |

曲げ試験においてコンクリート打設側圧 25kN/m² に相当する線荷重は 2.67kN であり、これを目標荷重(許容側圧)として実施した曲げ試験の結果を表1に示す。3 供試体のひび割れ荷重の平均値は 4.25kN であり、目標荷重の約 1.6 倍であった。また、終局的曲げ破壊荷重の平均値は 8.305kN であり、目標荷重の 3 倍以上であった。このことから、残置型枠の許容側圧を 25kN/m² とすることの妥当性を確認できた。

(2) J 型セパレーター引張り強度・溶接強度

残置型枠 1 枚当りリングコネクターは 4 カ所であり、25kN/m² が均等に作用したと仮定すると、リングコネクターに取付けられる J 型セパレーターに作用する引張り力は 2kN となる。引張り強さ 540N/mm², 直径 6.9mm の J 型セパレーターの引張強度は 20kN であり、J 型セパレーターに作用する引張り力に対して十分な強度といえる。

キーワード 残置型枠, コンクリート, 擁壁, ブロック積

連絡先 〒160-0004 東京都港区港南 1-8-27 岡三リビック(株) 研究開発部門 TEL 03-5782-9086

つぎに J 型セパレーターは仮設支持鋼材に溶接して固定することを標準とし、その溶接強度 P は次式で算出できる。

$$P = \tau_a \cdot a \cdot \ell$$

表 2 溶接強度実験結果

| 形態 | 両側(kN) | 片側(kN) |
|-----|--------|--------|
| 引張り | 24.37 | 22.38 |
| せん断 | 4.01 | 3.09 |

ここで、 τ_a : 溶接許容応力度 90.5N/mm^2 , a : のど厚 $1.725\text{mm}(=0.25d)$, $d=6.9\text{mm}$, ℓ : 溶接長さである。コンクリート打設側圧を 25kN/m^2 とした場合の J 型セパレーターに作用する引張り力 2kN に対しては溶接長さ $\ell=12.8\text{mm}$ となるが、ばらつきを考慮して溶接長さ 30mm とした引張りとせん断に対する強度実験を実施した。表 2 は溶接強度実験の結果であり、それぞれの値は 5 検体の平均値である。J 型セパレーターの両側を溶接した強度は片側を溶接した強度に対して僅かではあるが大きくなる傾向が認められる。また、引張り形態となる強度はせん断形態の強度に対して 6~7 倍となる。

(3) 仮設支持鋼材曲げ強度

仮設支持鋼材に J 型セパレーターを溶接で固定した残置型枠にスランブ 12cm のコンクリートを打設して、J 型セパレーターに作用する引張り力と残置型枠の変位を計測した。図 2 はコンクリート打設高さ 0.75m のときに深さ約 0.6m にある J 型セパレーターの引張力を示している。残置型枠を斜面 ($1:0.3$) とした引張り力の方が直面とした場合より小さい傾向である。直面の引張り力は約 900N であり、J 型セパレーターにこの引張り力が均等に作用すると仮定したコンクリート側圧は 11.25kN/m^2 である。

基礎コンクリート高さ 0.3m の上部にコンクリート打設高さ 0.75m のときの残置型枠の変位を図 3 に示す。変位は基礎コンクリートに根固めされた

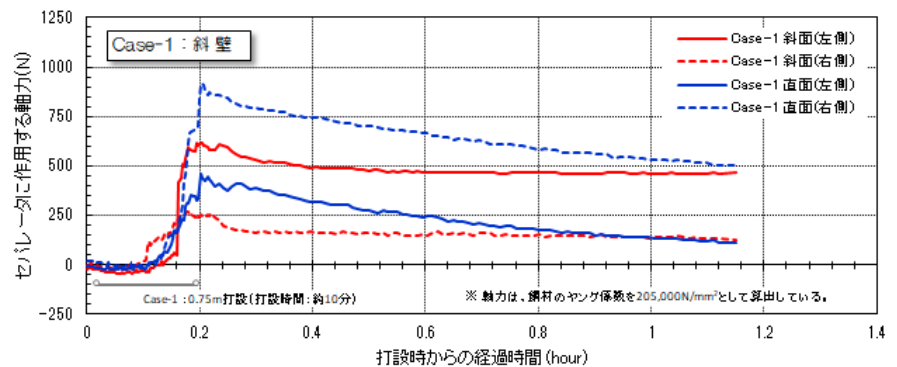


図 2 打設高さ 0.75m の J 型セパレーター軸力

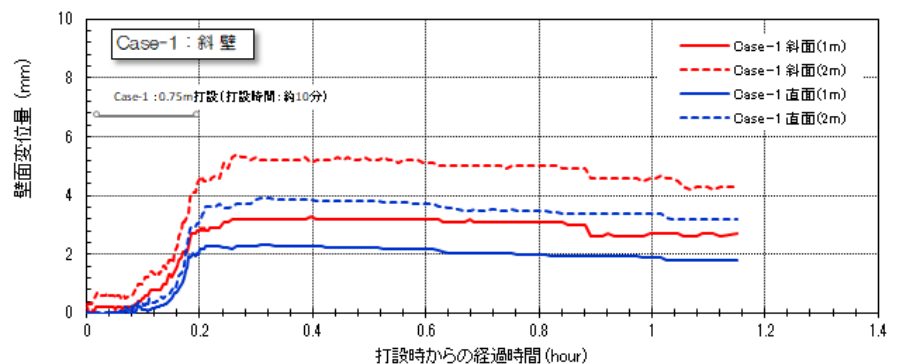


図 3 打設高さ 0.75m の残置型枠変位

仮設支持鋼材が撓むことにより生じたと考えられる。変位は斜面 ($1:0.3$) の方が直面よりも大きくなる傾向であり、打設高さ 0.75m の天端に相当する高さ 1m の変位は約 3mm であった。斜面 ($1:0.3$) の変位が大きくなる傾向は、コンクリートに埋設される仮設支持鋼材の長さが長くなるためと考えられる。

なおスランブ 12cm 、コンクリート打設高さ 2.1m を打設速度約 9m/h で打設した Case-2 における残置型枠の最大変位は約 6mm であり、コンクリート打設時の側圧に対して破壊しなかった。

4. おわりに

組立が容易な残置型枠のコンクリート打設時の挙動を調べた結果、支持鋼材 $\text{L}50 \times 6$ を根固めした片持ち梁とした場合、コンクリート打設高さ 0.75m に対して約 3mm の変位を生じた。仕上がり精度を求められる場合には支持鋼材の剛性を高めること、あるいは支持鋼材の支点を増やすことなどを講じるのがよいといえる。J 型セパレーターの溶接強度は引張り形態の場合には溶接長さ 30mm で十分な強度を期待できるが、せん断形態の場合には J 型セパレーターに作用する強度が過大にならないよう施工時に留意するのがよいといえる。コンクリート打設高 2.1m の側圧に対してラクパネは破壊せず、残置型枠として十分な強度を有することが確認された。