

VI-296 地中連続壁の本体利用における隅角部の一体化結合方式の実験的研究

首都高速道路公団 正会員 原田 哲伸
 同 上 正会員 斎藤 亮
 オリエンタルコンサルタンツ 正会員 尾上 好央

1.はじめに

仮設構造物の地中連続壁を本体利用する構造は、都市内の地下構造物において、近年、盛んに採用されてきている。首都高速中央環状新宿線においても、用地上の制約から、開削トンネル部の山留め壁として採用している地中連続壁を後打ち壁と一体化して本体利用する個所が多く計画されている。この一体壁形式の場合、通常の設計では、機械継手等を用いた接合材により一体化がなされているが、現場施工が煩雑になり施工の簡略化が望まれている。このため、一体壁部材の特性を把握するための実験（文献1）とシミュレーション解析を併用し、チッピング方式による一体化結合方法と設計法の検討を行ってきている（文献2）。本報告は、この検討のうち、「隅角部の配筋方法」に着目した研究を述べるものである。

2. 実験概要

(1) 実験目的

チッピング方式による一体化結合では、隅角部がしっかりと固定されていることが前提となるため、本実験は、これを満足する隅角部の配筋方法の検討を目的として行うこととした。これまでに報告したチッピング方式では、隅角部に接合面のずれに伴うせん断力が集中することや、上床版隅角部上端には、曲げに伴う開きが生じるため、以下の事項が課題となった。

- ①隅角部に集中するずれせん断力の分布と、補強接合材の配置
- ②上床版隅角部接合面に生じる曲げに伴う開きに対する配筋方法

(2) 実験供試体と載荷方法

本実験は、実構造物の荷重状態および鉄筋比を合わせた1/6スケールの上床版～側壁部供試体に対して曲げせん断試験を実施した。供試体はチッピング方式と従来方式の各1体とした。チッピング方式では、上記①②の確認のために、

③隅角部接合材の配筋は、あらかじめFEM解析によりずれせん断力の大きい位置を求め、提案した設計方法にもとづいて配筋量を算定した。

④隅角部の接合面にはスラブの主引張鉄筋のみを通し、圧縮鉄筋は内壁で定着させた。

接合面には、いずれも粗骨材の最大寸法の1/2 ($\pm 5\text{mm}$) の凹凸処理を行った後に、設計上見込めない付着力を切るために、シリコングリースを塗布した。載荷方法は、L1レベルの地震による繰り返し変位を考慮し、側壁主鉄筋が地震時許容ひずみとなる荷重までの10サイクルの片方向の繰り返し載荷とした。計測は、主鉄筋と接合材およびせん断補強筋のひずみと、接合面のずれ・開き量と、全体変形量とした。

3. 実験結果

地震時荷重を考慮した繰り返し範囲内では、両供試体間で大きな差異はなかった（図-2）。チッピング方式の最大荷重は、解析値を5%程度下回ったものの、他の荷重は解析値を上回った。ただし、この値は側壁部の耐力により決まっており、隅角部自体に問題はない。また、チッピング方式は、降伏荷重が最大荷重となった。これは、側壁主引張り鉄筋（連壁外側鉄筋）の降伏により、連壁のひび割れと接合面のずれが急激に増加し、内壁に荷重が集中し内壁コンクリートの圧壊が生じたためと推定された。降伏後の荷重低下は

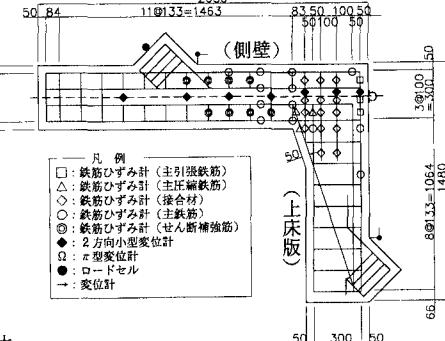


図-1 チッピング方式供試体

少いため、大きな問題はないものと考えられるが、急激なずれの増加を抑制するため、側壁ハンチ下に配置する接合材範囲の検討を行い、実験により確認したい。①に対しては、ずれ量と接合材の応力に相関関係があることが確認でき（図-3、4）、ずれの大きいところに集中的に配置するのが妥当と考えられた。また、ずれ量は解析により近似できるため、今回のずれ量と接合材の応力の実験結果を踏まえ、配筋設計が可能と考えられる。接合材の長さ方向のひずみ分布を図-5に示す。供試体の接合材はD16のため、片側1.5D程度以上の長さがあれば良いことが推定できる。②に対しては、スラブの主引張鉄筋を通すだけで問題ないことが図-6より分かる。チッピング方式は隅角部に集中的に接合材を配置するため、スラブの主引張鉄筋の応力は従来方式よりも2割程度小さく、より安全である。

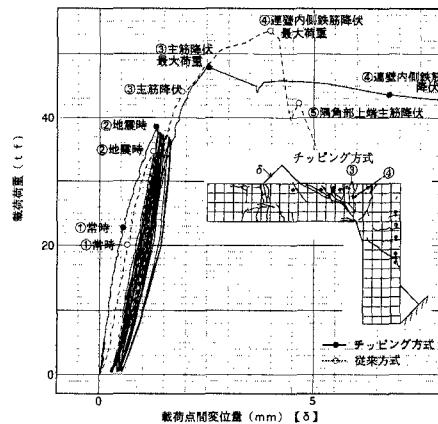


図-2 荷重～変位

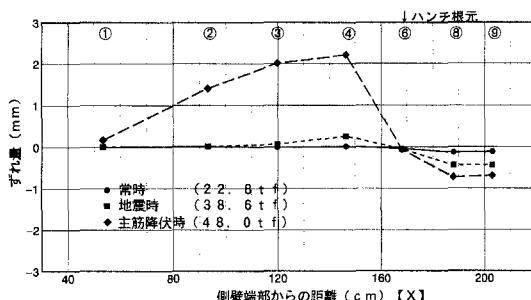


図-3 接合面のずれ量(チッピング式)

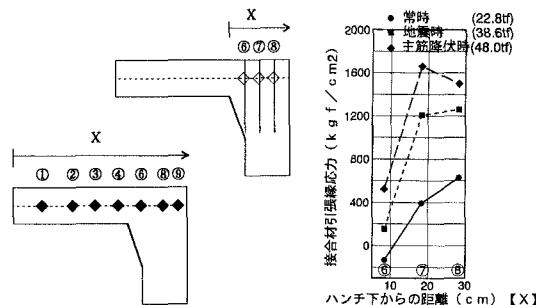


図-4 接合材の引張縁の応力 (チッピング式)

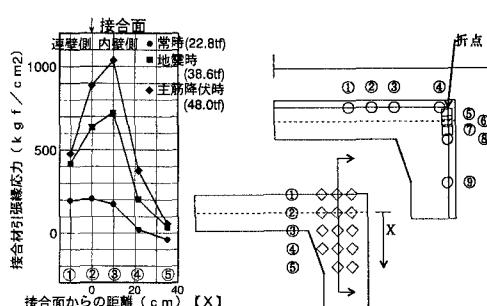


図-5 接合材の引張縁応力の長さ方向の分布 (チッピング式)

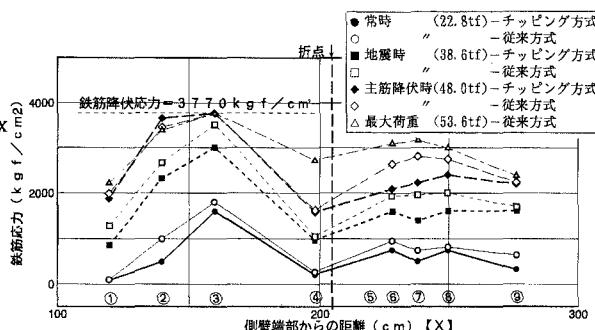


図-6 引張鉄筋の応力分布

4.まとめ

本実験により、隅角部の接合面には、床版の主引張鉄筋のみ通せば良いことと、接合材は解析によるずれ量（ずれせん断力）をもとに設計できることが確認できた。今後はこの結果を踏まえ、より効率的な配筋方法を検討する予定である。また、側壁部の降伏荷重が最大荷重になったことに関しては、今後、隅角部のみに配置している接合材の配置範囲の検討を行い、実験により確認する予定である。

◆参考文献

- 斎藤亮他：地中連側壁の本体利用における一体化結合方式の実験的研究 土木学会第50回年次学術講演会 VI-233 平成7年9月
斎藤亮他：地中連側壁の本体利用における一体化結合方式と設計法の実験的研究 土木学会第51回年次学術講演会 平成8年9月