

## 抄 録 新しい地下連続壁掘削機の開発

平野 舜一\*      土橋 吉輝\*\*  
萩谷 宏三\*\*\*

地下連続壁は施工時における環境面での優位性、あらゆる土質への適応性、施工後の壁体への信頼性が高いことから土木・建築の地下構造物建設時の仮壁、または本体壁の一部として幅広く利用されてきた。

近年、この工法の技術開発が進み低温地下貯槽構築時の仮壁として100mに達する長深度地下連続壁が1/1000以上の掘削精度で施工されており、この施工がさらに容易にできるようになれば、地下連続壁は益々長深度の施工に移行するものと考えられる。

そのため技術研究部では、長深度地下連続壁の施工を主目的とする掘削システムを新しく開発し、本システムを実証するための実験を行った。以下にそのあらましを紹介する。

### 1 新しい地下連続壁構築法(NEWS工法)

地下連続壁を施工する場合、事前に検討すべき項目は数多いが、長深度地下連続壁の施工ではとりわけ掘削機の選定・掘削精度管理手法・止水性を考慮したエレメント間継手をいかにするかが重要な課題である。現在、先行ガイド杭クラムシエル方式、垂直5軸からなる逆循環方式、水平2軸からなる先行エレメント端部切削方式が知られている。

新しく開発したNEWS工法とは、施工手順、掘削精度管理手法およびエレメント間継手に先行ガイド杭クラムシエル方式、切削した土砂の搬出に逆循環方式を取るもので、その掘削機をFig-1に示す。その施工手順は、まず掘削対象となるエレメントの両端に円形立坑を先行掘削し、ガイドとなる部材を精度良く建てこみ、底部をモルタルで根固め後、上部空間を固結する。次に掘削機をガイド杭に嵌めこんで単位長降下させながら逆循環方式で掘削する。

掘削機は上下2連からなるフレームと、このフレーム

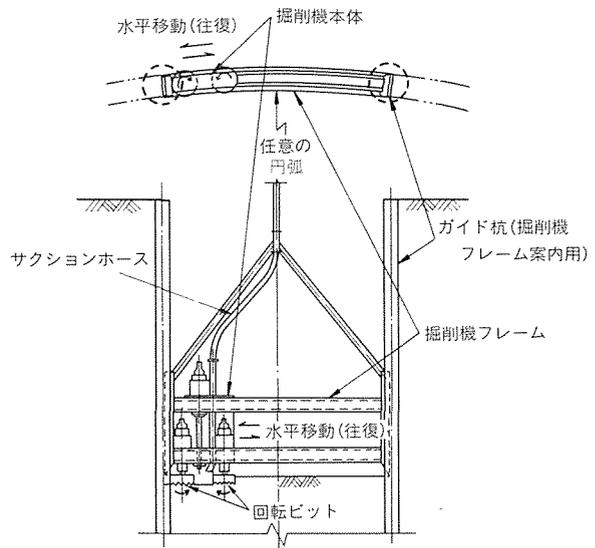


Fig-1 掘削機

にそい横移動する掘削機本体とからなり、掘削機本体には垂直2軸のビットとその回転および走行用モーターが取り付けられている。通常の施工ではビット高の70%前後を単位長として掘削機を降下させ、横移動を主体に掘削するもので本システムの特長は次のとおりである。

- イ) フレームを可縮方式にすることで任意のエレメント長の施工が可能である。
- ロ) フレームを円弧状にすることで円形立坑の構築が可能のため、支保工・壁厚の削減ができる。
- ハ) 掘削機を軽量化することができ、操作性・経済性が向上する。
- ニ) 掘削対象スパンを長くすることができ、施工能率の向上と止水性が良好となる。
- ホ) ガイド杭先行方式を用いるため容易に高精度の施工が可能であり、継手部に目違いを生じない。

上述する新施工システムおよびその開発効果を想定し、1号機を試作して実験し、2号機ではさらに改良を加えて実施工に供した。

その概要を以下に示す。

### 2 実験およびその結果

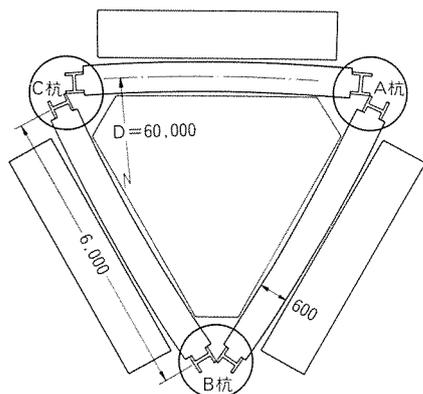
技報VOL.4に既述した基礎実験を踏まえ昭和56年2月初旬より2箇月間、千葉県市原市の旧海岸埋立地で第1回実験を、同年9月には下総中山地区で施工する立坑を利用して第2回実験を行った。

市原市で行った実験は、Fig-2に示すように3角形状の頂点を先行削孔し、ガイドとなる鋼材を建込み・根固め後、上部をベントナイトモルタルで固結した。この実験では新しく開発した試作機による掘削可否の判定を主

\*技術研究部土木技術課係長

\*\*技術研究部土木技術課

\*\*\*技術研究部土木技術課



A C 杭……深度26.5mベントナイトモルタル固定  
 B 杭……深度12.5m —— // ——  
 A～B……10m掘削性状の把握  
 B～C……深度10mビットの変更による能率特性  
 A～C……深度20m回転走行速度による能率特性

Fig-2 第1回実験平面図

目的とした。また、地下円筒タンクの仮壁と想定したことから、掘削機フレームを直径60mの円弧状に製作した。泥水中にある掘削機の性状を把握するため、掘削機の深度、2方向傾斜、走行トルク算出のための油圧等をペンレコーダーにアナログ表示させ掘削管理を行った。その結果として掘削能率で1.5～2.1m/h (5.4～7.6m<sup>3</sup>/h)、ガイド杭構築精度の一例とし1/2000の値を得た。

一方、下総中山地区の実験では地質がN値50を越す硬質細砂層であるため、1号機に油圧押し下げ装置などの改良を加え、Photo-1に示す掘削機による実験を行った。その結果、硬質細砂層では特に油圧押し下げ装置を作動させることなく平均掘削能力7.6m<sup>3</sup>/hの値を得た。

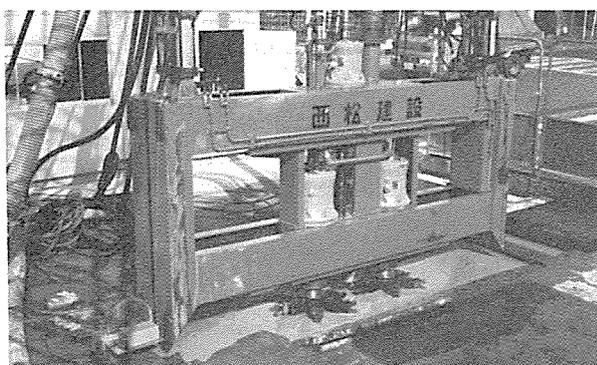


Photo-1 2号掘削機

上述する実験により本機構での地下連続壁の施工が充分可能であることが証明できた今、さらに100m余の長深度掘削機の開発と最小径立坑構築システムの検討及び通常深度における施工性と経済性の改良に取り組んでいる。最後に本実験に御協力を頂いた千葉出張所、下総中山出張所、平塚工場及び技術研究所の皆様に御礼申し上げます。

げる次第です。

## 抄 録 地下連続壁における硬化熱 による温度上昇について

土橋 吉輝\*      平野 舜一\*\*  
 萩谷 宏三\*\*\*

### 1 概要

近年、地下連続壁工法は土木・建築工事において多くの実績をあげ、さらに増加する傾向にある。また、構造物の大型化に伴い地下連続壁の壁厚も増す傾向にある。このような現状から地下連続壁工法に関する研究も多く見られるが、研究は主に施工機械、泥水管理、施工継手等に目が向けられ、コンクリート打設後の水和熱による温度上昇に関する研究はきわめて少ない。本研究は上記の事柄を踏まえてコンクリート打設後の温度を追跡して、その実態を知り、併せて従来からマスコンクリートで採用されているパイプクーリングを行い、その効果を把握することを目的とする。実験は東関東(支)千葉出張所において昭和56年4月に掘削機械の施工実験とともに行ったもので、地下連続壁の規模は壁厚60cm、深度10mである。

### 2 測定方法

コンクリート内への温度センサー(CC熱電対0.65φ)の配置はFig-1に示す通りである。

温度測定器はデジタル温度記録計(mini YODAC - TYPE3874)を使用した。温度測定期間はコンクリート打設後10日間であり、測定は最初の50時間は30分間隔、その後は90分間隔で行った。

### 3 パイプクーリング

クーリングパイプは外管2.5B、内管1.5Bからなる2重管である。冷媒流量は平均50l/minであり、渦流状態と考えられる。

\*技術研究部土木技術課  
 \*\*技術研究部土木技術課係長  
 \*\*\*技術研究部原子力室