

# 場所打 U 型擁壁の施工

## — 国道 155 号豊田南バイパス —

東京土木支店 土木工事部 (名古屋支店駐在) 野尻泰正  
東京土木支店 土木工事部 (名古屋支店駐在) 杉下維章

### 1. はじめに

国道 155 号豊田南バイパスは、愛知県豊田市内の交通渋滞の緩和、交通安全の確保及び東名高速道路や伊勢湾岸自動車道 IC へのアクセスの確保を目的に計画された延長 12.9km のバイパスである。U 型擁壁は、地中連続壁、切梁・腹起しにより両側の地盤をおさえ、地上部から開削して躯体を構築する掘削方式が採用されている。

### 2. 施工上の問題点

#### 2.1 仮設工，構造物掘削

U 型擁壁の構築は、狭小な用地幅で施工する必要があった。地中連続壁、切梁・腹起しにより両側の地盤を押さえ、その間を地上よりクラムシェルで掘削する。当初設計では、施工機械の作業半径が不足、カバーできない箇所があるため、施工方法を見直すことが求められた。また、沼池が多い地域であり、水位が GL-4~5m と高いため、施工中の湧水対策が不可欠であり、周辺地域の地盤状況の変化に注意を払った。

#### 2.2 コンクリート

部材断面の大きなコンクリート構造物では、セメントの水和熱が蓄積されて内部温度が上昇する。この内部温度の上昇と以後の冷却によって生ずる温度差によって応力が発生し、温度ひび割れが生じやすいため、マスコンクリートとしての施工上の配慮が必要である。

#### 2.3 土工，法面工(情報化施工の取組)

これまでのバックホウ掘削工は、現地の丁張りをを用いた掘削工がほとんどであったが、ICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術) の発展・普及に伴い、従来の掘削方式に加えて、バックホウに搭載したマシンガイダンス技術から提供される「設計とバケット現位置の差分値」に基づく掘削方法が開発・提案されており、国土交通省発注工事でも導入事例が増えつつある。

### 3. 問題点への対応策，工夫

#### 3.1 作業構台

当初設計では仮設土留の設置撤去におけるクローラークレーン(50t 吊) の作業半径、また床掘作業におけるバックホウおよびクラムシェルの作業半径が不足し、作業できない範囲が生じるため作業構台が必要となった。掘削、コンクリート打設、各々の施工機械の規模、形状等も考慮に入れ、施工性、経済性共に最も適した作業構台の範囲を決定した。(写真-1)



写真-1 作業構台設置状況

作業構台の設置により、効率良い掘削作業、ダンプトラックによる残土運搬、また、適正な施工機械での擁壁構築を実施することが可能になった。

#### 3.2 水替，構造物掘削

本工事では、1.75m 間隔でφ50 の揚水管を地下水が想定される下流側に 21 本打込んだ。結果、地下水位の低下がみられ、良質な床付が施工でき、擁壁施工に必要な地盤強度を確保することができた。

#### 3.3 コンクリートひび割れ対策

コンクリートの施工は、基本的には国土交通省共通仕様書に準じて行った。

擁壁側壁部におけるひび割れ抑制等のコンクリート品質向上を図った。5つの対策を組み合わせることで温度ひび割れを抑制する効果があったと考えられる。

##### ① 膨張材の追加添加

膨張材を添加したコンクリートの体積膨張でコンクリートの温度降下に伴う引張応力に抵抗し、側壁の温度ひび割れの発生を抑制した。膨張材は、低添加型コンクリート用膨張材を生コンプラントで混合し、添加量は 20kg/m<sup>3</sup> とした。

##### ② ガラス繊維ネット補強配置

コンクリートの温度降下に伴う引張応力に抵抗する補強材(ガラス繊維ネット)を配置することにより、側壁の温度ひび割れの発生を抑制した。設置箇所は、擁壁工壁部の温度応力解析で温度ひび割れの発生が予測される箇所とした。(ひび割れ指数 1.0 以下：コンクリート打継箇所 1.0m)

### ③ 送風クーリングによる温度抑制

送風クーリングを実施することで、セメントの水和熱を抑制した。これにより、温度降下時のコンクリート体積の収縮量が低減され、水和熱による側壁の温度ひび割れの発生を抑制することができた。送風クーリングは、打設前にあらかじめ側壁部にシース(φ100, @1,000)を設置し、打設直後より、送風機により行った。2週間のクーリング終了後は、コンクリート(同配合)で充填した。送風クーリングを行った結果、実測温度計測データより3~6℃低下させることができたため、硬化時のコンクリート温度を低下させ、ひび割れ抑制効果はあったと考える。また、散水による湿潤養生を併用して行うことでより高い効果が得られた。

### ④ 保温型枠と保温・湿潤マットの設置による保温養生

コンクリート打設後の保温養生を行うために、型枠材に発泡ポリエチレンを貼り付けた木製合板を使用した。型枠脱枠後は、コンクリート温度がピーク時の約90%まで低下する打設後2週間まで、保温効果を兼ね備えたコンクリート湿潤養生マットを設置して、湿潤養生と保温養生を同時に行った。製品は、保温層と保水材が一体となっていて、構造物への固定は型枠Pコン跡を利用した。急激な温度低下を緩和し、コンクリート内外温度差を低減することで、側壁の温度ひび割れの発生を抑制した。

### ⑤ 保温養生中の温度計測管理

打設したコンクリートの内外温度の計測管理を実施した。計測は、打設前にあらかじめコンクリート内に熱電対を設置し打設後に、ハンディタイプデータのデータロガーにより定期的に一定期間計測を行った。送風クーリング中や保温養生期間中のコンクリート温度の計測により、送風クーリングや保温養生の効果が確認できたため、ひび割れ抑制効果はあったと考える。

## 3.4 情報化施工の実施

情報化施工の実施(写真-2)により、以下の効果を確認した。

### ① 安全性の向上

現行のバックホウ掘削工において、作業区域が区分されていない現場等、丁張りの設置作業に対する安全性の問題が不要となる。また、検測などの補助作業員の配置が不要となるため、重機と作業員との接触事故を防止することができる。

### ② 作業性の向上

掘削高が高い、掘削深さが大きい、延長が長い大規模な掘削工では、丁張り設置作業や補助作業員の配置が不要となることから、工事の作業性の向上が期待される。さらに、目標物等がない中でも、重機が正対している事を、モニターで確認できるため、施工効率が向上する。

### ③ 品質の向上

これまでの掘削工における出来形管理は、道路測点、丁張り付近だけで行われてきた。3Dバックホウによる掘削工では、これまでの点管理から面管理になることから、工事対象範囲について面的な品質の向上が期待される。



写真-2 道路土工（情報化施工）状況

## 4. まとめ

本工事では、以上の対策工事により、工期内での竣工を達成し、出来形・品質は概ね優れた施工がなされている、との発注者からの評価をいただいた。(写真-3)これは、施工前、施工中に問題点を抽出、その対策案を検討し、施工上のトラブルを未然に防止できた成果である。掘削方法、高い水位への対応、そして、コンクリートのひび割れ対策は、同様工事に活用できるものである。また、今後公共工事での土工事では、本工事で取組んだ情報化施工が頻繁に行われる。大規模な工事では、重機オペレーターが慣れてくるに従って、比較的効率良く施工を実施することができると思う。

今後も都市部での施工は、周辺環境への適応性が求められる。発注者、近隣住民と良好な関係を築き、工事施工への理解、協力をお願いする必要がある。



写真-3 完成写真（起点から終点を望む）

Key Words : 市街地近接施工, コンクリート, 情報化施工



野尻泰正



杉下維章