

## たわら打ちを用いたコンクリート打設による打重ね時間間隔の短縮

鹿島建設(株) 正会員 ○向原 健 金崎伸夫 渡邊賢三 草薙史朗 高野 卓  
 鹿島建設(株) フェロー 坂田 昇  
 東日本高速道路(株) 小林健司 上杉 亮 石川尚樹

### 1. 背景および目的

東京外かく環状道路(通称:外環道)国分工事では、図-1に示すボックスカルバートを連続的に構築している。施工当初(2012年10月)においては、コンクリートの打込み区画全体を水平に打ち上げる「層打ち」を行っていた。しかし、「層打ち」は打重ね時間が長くなる場合が多いことから暑中打設や大規模打設の際にも「層打ち」した場合、コールドジョイントの発生などによる品質の低下が懸念された。そこで、打重ね時間間隔を短縮して品質低下のリスクを低減するために、コンクリート標準示方書[施工編](2012年制定)の改訂<sup>1)</sup>に基づき、階段状にコンクリートを打ち込む「たわら打ち」への変更を行った。本報では、この「たわら打ち」による施工結果について報告する。

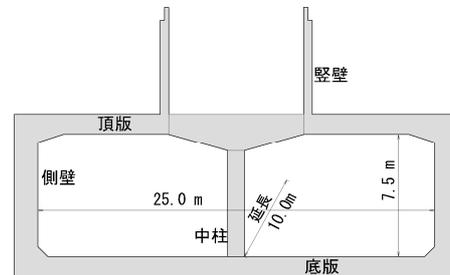


図-1 工事ボックスカルバートの概要図

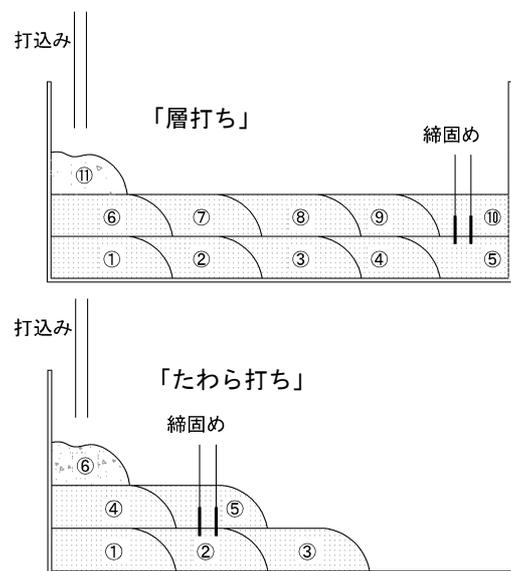


図-2 「層打ち」と「たわら打ち」の概念図

### 2. 「たわら打ち」に期待される効果

図-2に「層打ち」と「たわら打ち」の概念図を示す。「層打ち」の場合には、打上がり高さの管理が容易であり、打込み・締固め作業者にとっても打込み順序が分かり易い。しかし、本工事のように打込み面積が大きい場合、全体的に打重ね時間間隔が長くなり、場合によっては許容打重ね時間間隔(コンクリート標準示方書では25℃以下の場合:150分、25℃を超える場合:120分)を満足できなくなる可能性があり、コールドジョイントの原因となる。これを回避するにはコンクリートポンプ車の台数を増やす方法があるが、今回の工事のように都市土木の場合、ポンプ車を多数配置できるスペースの確保が困難である。

一方、「たわら打ち」は、打設速度等の施工条件に合わせて打込み範囲を設定できるため、打重ね時間間隔を短く、連続的に打ち込むことが可能となる。さらに、打込みホースや打設作業者の移動が少なく済む。ただし、示方書<sup>1)</sup>にも示されているように、打ち込むコンクリートのスランプが大きい場合は、打込み・締固め作業によってコンクリートが必要以上に広がり、下層の先端部分に覆い被さってしまう恐れがある。しかし、本工事では目標スランプが8cmであったため、「たわら打ち」を採用した。

### 3. 施工結果の比較

図-3に「層打ち」と「たわら打ち」それぞれの打込み方法による打重ね時間間隔の比較を示す。なお、打設はそれぞれ2月・5月に行ったもので、コンクリート標準示方書における打重ね時間間隔の目安は150分である。使用したコンクリートは「30-8-20BB」(単位水量150kg/m<sup>3</sup>、単位セメント量300kg/m<sup>3</sup>、細骨材率45%)であり、打設作業はポンプ車と作業員6人(先行・後追い締固め、線持ち、清掃)を1パーティとして、2パーティで行った。各パーティの受け持つ範囲は、底版幅約12m、延長10mであり、一層あたりの打上げ高さについては、最下層は充填性を考慮して30cmとして、それ以降の上層は45~50cmとした。

「層打ち」の場合には、打込み幅を約4.0mとした。一層あたりに要した時間は86分(打設速度:38m<sup>3</sup>/h)であ  
 キーワード: 打込み方法, 層打ち, たわら打ち, 打重ね時間間隔

連絡先 〒107-0052 東京都港区赤坂2-14-27 鹿島建設株式会社東京土木支店土木部 TEL03-3404-5511

った。打重ね時間間隔は上下層では平均 80 分・最大 98 分，隣接層では平均 51 分・最大 60 分となった。

「たわら打ち」の施工状況を写真-1に示す。「たわら打ち」の場合は，打込み幅を約 2.0m とした。これは，コンクリートの性状と十分に締め固めつつ層厚 50cm を確保できる幅として設定したものである。打込み時はコンクリートが先流れしないように打設方向と反対側にホースを向けた。また，棲型枠に予め打込み幅をマーキングしておく，「たわら」先端部分での締め固め作業を控えることで，締め固め時にコンクリートがマーキングを超えて広がらないように管理した。打重ね時間間隔は上下層では平均 49 分・最大 83 分，隣接層では平均 38 分・最大 69 分であり，打重ね時間間隔を短縮することができた。頂版下面部の仕上りを写真-2に示す。「たわら打ち」は，隣接層との打重ね時間間隔や先端部分の締め固め具合によっては打重ね線が表面に現れて，美観を損なうことがある。しかし，打込み幅を施工速度に合わせて設定し，打重ね箇所を適切に締め固めたことで，隣接層との打重ね線は無く，コンクリートを一体化させることができた。



写真-1 「たわら打ち」の施工状況



写真-2 頂版下面部の仕上り

4. まとめ

「たわら打ち」による打込みによって打重ね時間間隔を短くできることを確認し，これを実施工で定常的に行うことで，180回の底版および頂版の打込みでも，打重ね時間の超過を生じることなく順調に施工でき，かつ高い品質のコンクリートを構築できた。今回，「たわら打ち」によって打重ね時間間隔を短縮できることから，スランプが 8~12cm と比較的小さい場合には打重ね部の品質トラブルを回避する上で有効であることが分かった。また，それによってポンプ車の増設を省くことができることから，生産性向上および環境負荷低減に資するものと考えられる。

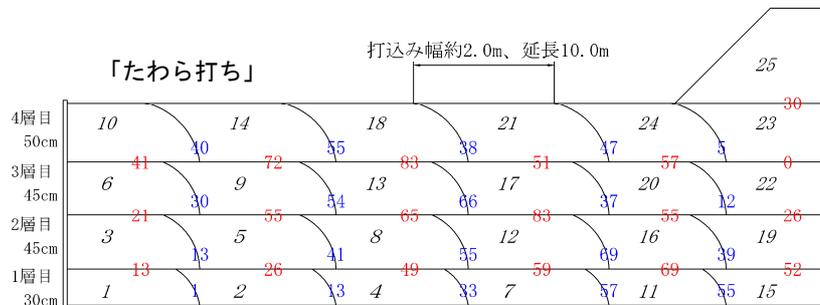
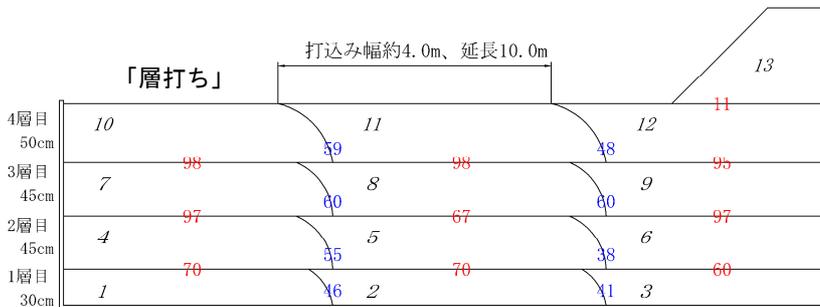
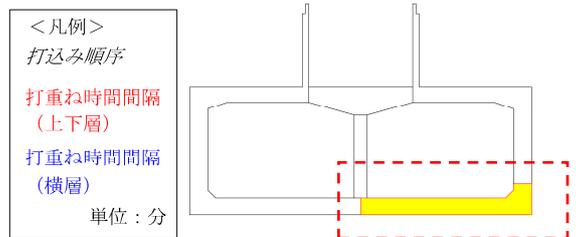


図-3 「層打ち」と「たわら打ち」の施工結果



平均: 80分(上下), 51分(隣接層)

平均: 49分(上下), 38分(隣接層)

参考文献

- 1) 2012年制定土木学会コンクリート標準示方書 [設計編], pp.116
- 2) 2012年制定土木学会コンクリート標準示方書改訂資料, pp.294-295