

工期短縮にむけた盛替梁の削減検討

清水建設株式会社 正会員 ○上仲 亮
 首都高速道路株式会社 高橋 博威
 首都高速道路株式会社 正会員 大西 孝典
 清水建設株式会社 正会員 永峯 崇二

1. はじめに

環状第2号線は、江東区有明から千代田区神田佐久間町までの全長約14kmの都市計画道路である。これまでに、外堀通りの区間など約9kmが開通しているが、平成26年3月に新たに新橋から虎ノ門まで約1.4kmの区間が開通した。引続き、未開通となっている豊洲から新橋までの約3.4kmの区間で工事を進めている。環状第2号線事業の概要図を図1に示す。

本工事は、上空に首都高速道路の八重洲線高架、下方に都心環状線汐留トンネル（以下、汐留トンネル）に挟まれた間に、都道の環状第2号線のトンネル（以下、環2トンネル）を開削工法で構築するもので、首都高速道路株式会社が東京都から受託して事業を進めている。

本稿では、汐留トンネル上で環2トンネル躯体を構築する範囲において、工期短縮を目的とした盛替梁の削減検討について述べる。



図1 事業概要位置

2. 工事の特徴

本工事の平面図を図2、断面図を図3に示す。汐留トンネル上に、環2トンネル躯体を構築する範囲についての特徴を以下に示す。

- ①環2トンネルは供用中の汐留トンネル頂版を底版の一部として利用する。
- ②環2トンネル側壁は、汐留トンネルと完全に一体化した構造ではなく、スリップバーで接合する。
- ③汐留トンネル上の土留壁は、あと施工アンカーにより汐留トンネルと接合する。
- ④盛替梁は横断方向に躯体の側壁・中壁を介して設置する（当初計画）。
- ⑤土留壁の許容変位量は、近接構造物を考慮して20mmとする。

3. 当初計画

当初計画は、環2トンネル側壁・中壁構築後に盛替梁を設置し、1段梁撤去後に頂版を施工するものであった。そこで、施工性向上による工期短縮を目的に、盛替梁の削減検討を実施した。

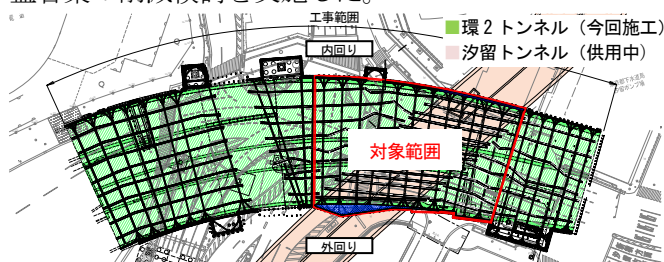


図2 平面図

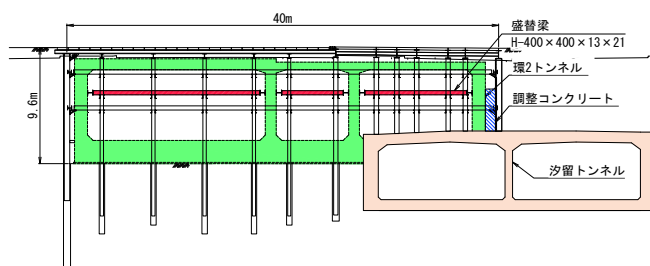


図3 断面図（当初計画）

キーワード：環状第2号線，汐留トンネル，盛替梁，盛替斜梁，工期短縮

連絡先：〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目16-1 清水建設株式会社土木総本部土木技術本部 TEL:03-3561-3877

4. 変更計画

当該区間において盛替梁を考慮せずに弾塑性解析を実施した場合の計算結果を表1に示す。盛替梁を設置しない場合、土留壁の応力度は許容値内となるものの、土留変位量は許容値（許容変位量 20mm）を超過することが明らかとなった。

そこで、上記の計算では考慮していなかった土留壁前面の環2トンネル側壁および、調整コンクリートを考慮して弾塑性解析を実施した。

検討フローを図4、検討方法を下記に示す。

- ①側壁および調整コンクリートに主働側圧として作用する合力の作用点に仮想バネ支点を設ける。（図5）
- ②土留変位量が 20mm 以下となるバネ定数を設定し、弾塑性計算においてバネ支点として考慮する。
- ③弾塑性解析より、②で設定したバネ支点に発生する反力を用いて、側壁および調整コンクリートの安定照査を行う。

安定照査結果が NG となる範囲については、盛替斜梁を設置し、土留変位量を抑える計画とした。盛替斜梁は環2トンネル側壁と、汐留トンネルに定着を図る構造とした（図6、図7）。このとき、盛替斜梁は支保工反力を汐留トンネルに伝達するため、汐留トンネルの影響検討を実施し、その健全性に問題がないことを確認した。

表1 盛替梁を考慮しない場合の計算結果

	壁体種類		外回り	内回り
			親杭横矢板 芯材 H-600×200×11×17 c.t.c1560mm	親杭横矢板 芯材 H-600×200×11×17 c.t.c1500mm
土留壁	曲げ圧縮	最大曲げモーメント (発生ステップ)	(kN・m/m) 193 (1段梁撤去)	180 (1段梁撤去)
		軸力	(kN/本) —	—
	せん断	最大曲げ圧縮応力度	(N/mm ²) $119 \leq \sigma_{bs}=210$ 判定 O.K	$107 \leq \sigma_{bs}=210$ 判定 O.K
		最大せん断力 (発生ステップ)	(kN/m) 147 (1段梁撤去)	138 (1段梁撤去)
変位	変位	最大せん断応力度	(N/mm ²) $36.7 \leq \tau_s=120$ 判定 O.K	$33.3 \leq \tau_s=120$ 判定 O.K
		最大変位量 (発生ステップ)	(mm) $47 > \delta_s=20$ (1段梁撤去) NG	$24 > \delta_s=20$ (1段梁撤去) NG

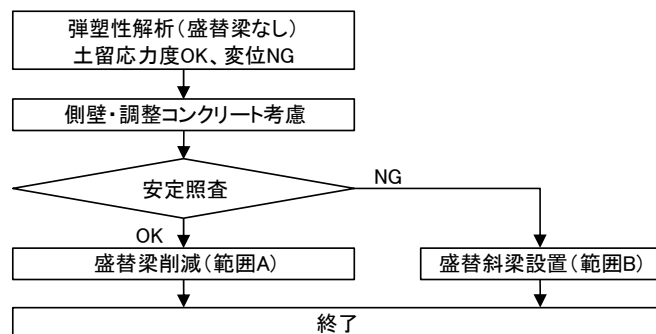


図4 検討フロー

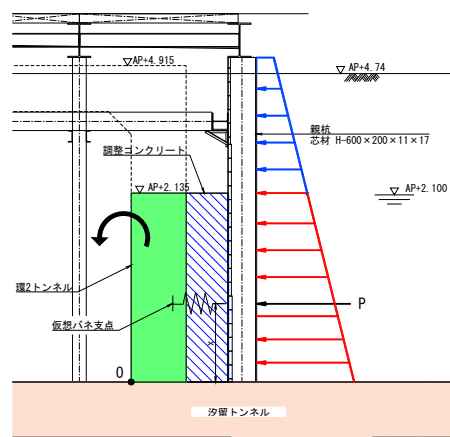


図5 検討断面図

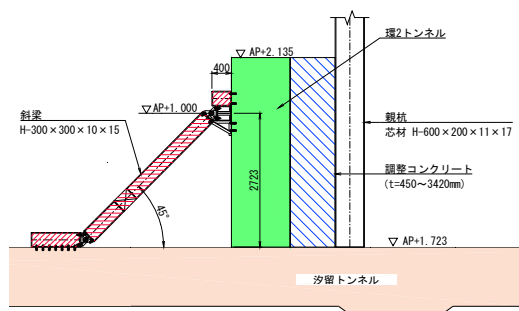


図6 盛替斜梁構造図

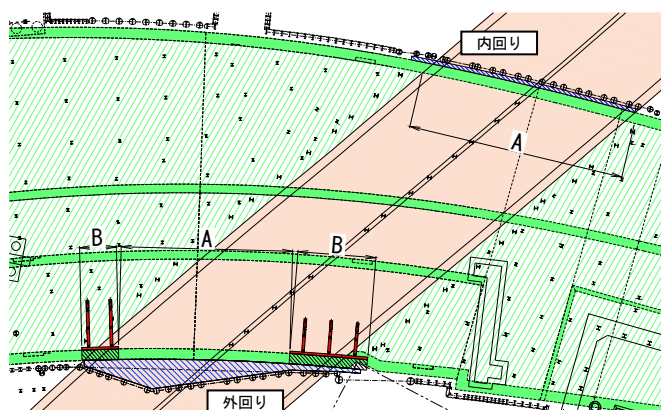


図7 盛替斜梁設置範囲

5. おわりに

当初計画では、盛替梁を設置するためには、当該箇所側壁および中壁を盛替梁高さまで構築する必要があった。今回の計画により、盛替梁の数量削減による施工性向上および、各々の躯体（壁）構築手順の自由度向上により、全体として3か月の工期短縮が期待されている。

平成30年3月現在、当該範囲の側壁を構築中であり、今後は1段梁撤去後の土留壁および側壁の計測管理や目視による点検を実施しながら施工を進めて行く予定である。