

次工事を考慮した推進立坑仮設土留め壁の計画

清水建設株式会社 正会員 ○柴崎友哉 清水建設株式会社 正会員 村上 寛
 清水建設株式会社 正会員 古川禎一 清水建設株式会社 正会員 内藤 健

1. 工事概要

本工事は、大手町二丁目地区再開発事業計画地内における地域冷暖房（District Heating and Cooling：以降 DHC）立坑の構築及び読売新聞東京本社前の既設 DHC 立坑までの洞道の構築である（図 1 参照）。

本工事終了後、構築した立坑に隣接して新設躯体を構築する別途計画があった。当初は本工事で仮設土留め壁（支障部）を引抜撤去後、次工事の仮設土留め壁を施工し掘削する計画であったが、柱列式中連続壁の引抜撤去が困難であることから、仮設土留め壁を残置した上で次工事でも兼用できる位置に変更し、施工を進めることとした（図 2 参照）。

本稿では、仮設土留め壁を本工事と次工事で兼用土留め壁とする際に実施した技術検討について紹介するものである。

2. 仮設土留め壁形状変更案

当初の仮設土留め壁の形状は洞道工事に使用する掘削機械の大きさで決定されていた。洞道掘削機の小型化に伴うコストアップと仮設土留め壁形状変更によるコストダウン及び土留め壁撤去工の省略や工期短縮によるメリットを比較したことで優位性を確認した（図 3 参照）。

仮設土留め壁の位置を決定する際、本工事新設立坑と次工事新設躯体の間に 1.1m の離隔があることから、本工事新設立坑と次工事新設躯体の間に仮設土留め壁を施工し、本工事終了後に次施工でも利用する兼用土留め壁とすることで支障部撤去工を不要とできるものと考え、本立案に至った。

兼用土留め壁として利用する場合、本工事だけでなく次工事の影響を考慮した設計とする必要がある。仮設土留め壁の位置を見直すことで土留め支保工の割付けも変更となるため、土留め支保工の修正設計及び掘削や切梁反力作用等の次工事の影響を考慮した際の兼用土留め壁の成立性を検討した。



図 1. 本工事位置図

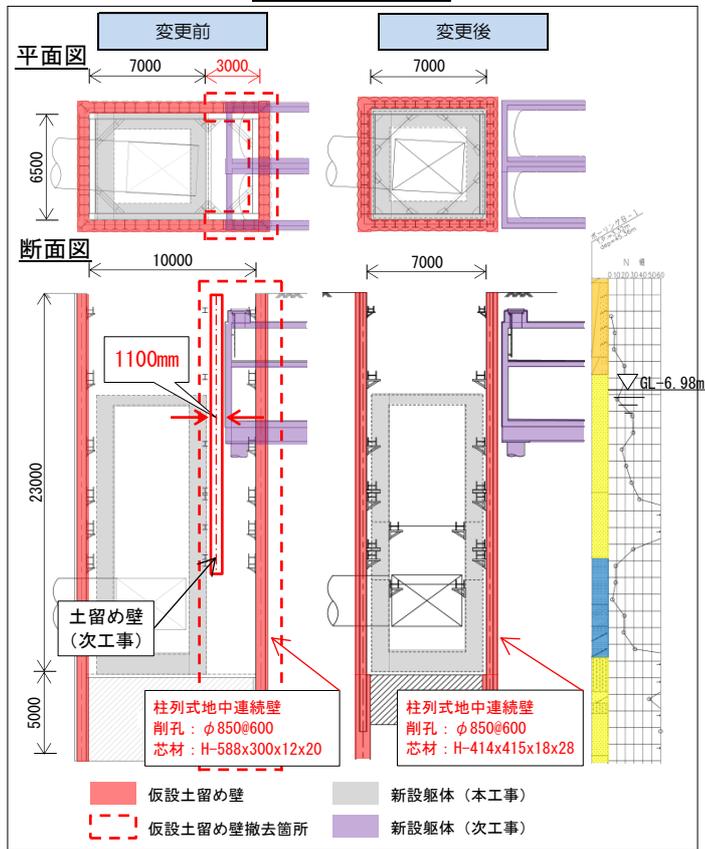


図 2. 土留め形状変更比較図（A部）

	メリット	デメリット
本工事	<ul style="list-style-type: none"> 土留め壁の削減 土留め支保工の削減 土留め壁撤去工の削減 	<ul style="list-style-type: none"> 洞道掘削機械のコストアップ
次工事	<ul style="list-style-type: none"> 土留め壁の削減 同時施工可能 	<ul style="list-style-type: none"> 土留め壁接続部の止水性確保

図 3. 仮設土留め壁形状縮小による影響比較図

キーワード：仮設土留め壁、計画変更、兼用土留め壁

連絡先：清水建設株式会社 〒104-8370 東京都中央区京橋 2 丁目 16-1 TEL 03-3561-3908

3. 兼用土留め壁の照査

前項に示した検討項目の詳細を以下に示す。

①土留め支保工の修正設計

縮小した仮設土留め壁形状に適合する位置に割付直し再設計を実施した。

隧道掘削機械や部材の搬入搬出の空間を確保するため、切梁を無くし火打梁のみで土留め壁を支保する形状に変更するし、設計に用いる支保工バネ値を低減することとした。

今回は土木学会に示されている設計方法を参考とし、緩み係数 $\alpha = 0.5$ とした (図4参照)。

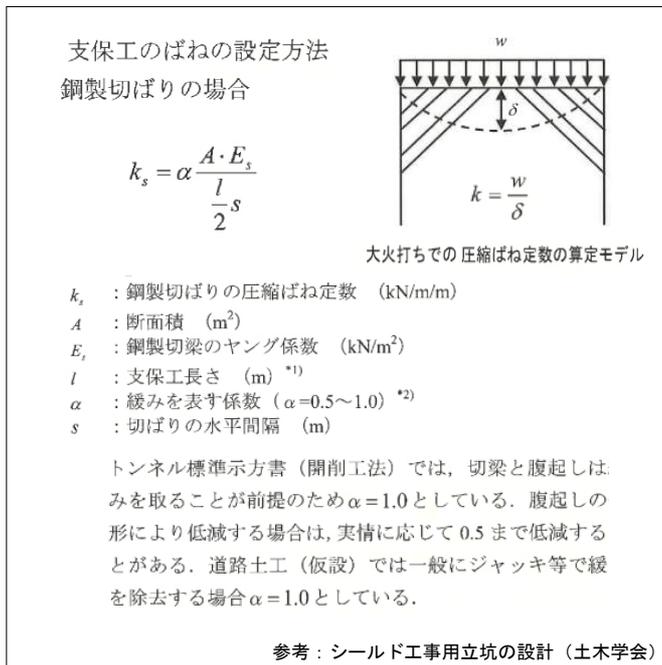


図4. 支保工バネ値算出方法

②兼用土留め壁の照査

次工事の影響を考慮した仮設土留め壁の成立性を以下の手法で検討した。

STEP 1 : 次工事の掘削ステップ毎に発生する支保工反力を算出する。

STEP 2 : 次工事の施工状況に応じた支保工反力を背面側から載荷する。

土留め支保工のバネ値低減を考慮した修正設計 (Case-1) を元に、次工事の背面側掘削および支保工反力の影響を考慮することによって兼用土留め壁の照査を実施した。

なお、次工事の掘削計画は未定であったため、次工事が同時に掘削した場合 (Case-2)、本工事埋戻し後の仮設土留め壁の残留変位を考慮した場合 (Case-3) の2ケースを追加検討した (図5参照)。

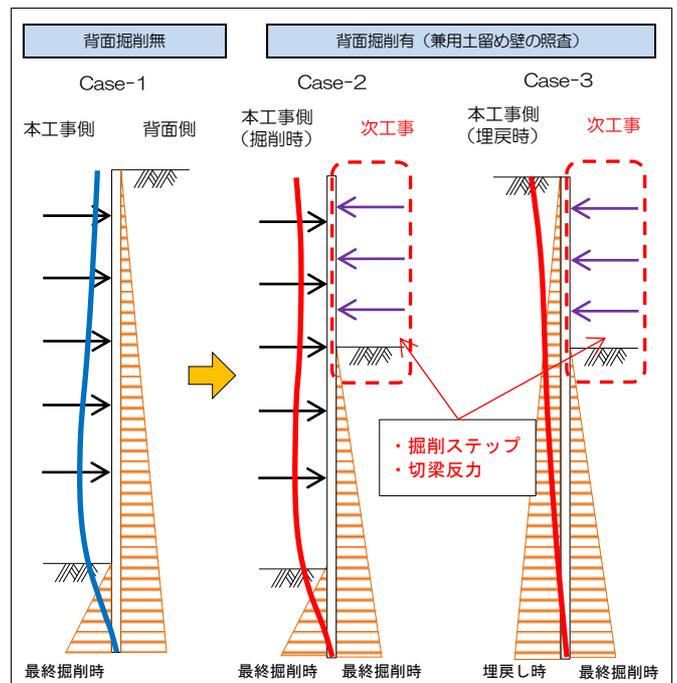


図5. 兼用土留め壁変形イメージ図

4. 照査結果

Case-1~Case-3の兼用土留め壁の照査結果を表1に示す。いずれのケースも応力度・変位共に許容値を満足する結果となった。

表1. 兼用土留め壁計算結果一覧表

	Case-1	Case-2	Case-3
δ_{max} (mm)	37 ≤ 50	44 ≤ 50	37 ≤ 50
判定	O.K	O.K	O.K
Mmax (kN·m)	661	663	664
σ_{max} (N/mm ²)	89 ≤ 210	89 ≤ 210	89 ≤ 210
判定	O.K	O.K	O.K
Smax (kN)	484	484	484
τ_{max} (N/mm ²)	45 ≤ 120	45 ≤ 120	45 ≤ 120
判定	O.K	O.K	O.K

5. おわりに

土留め支保工の修正設計及び兼用土留め壁の成立性を検討し、仮設土留め壁撤去工の省略及び土留め工や掘削工等の工事数量の削減を可能とした。

今回の検討は次工事の施工ステップを仮定しての照査であったため、今回採用した設計手法の妥当性については、決定した次工事の掘削計画を反映した兼用土留め壁の検討及び実施状況の安全性を確認して検証していきたいと考えている。

また、本工事と比較し次工事の掘削床付けが10m程度と浅い条件であったため過大な支保工反力は作用せず兼用土留め壁は成立する結果であったが、本工事と同等又はそれ以上の掘削深さで次工事を掘削する場合、より詳細な検討が必要になると考えられる。