

地中式屋外燃料タンク新設に伴う土留工の変更

前田建設工業(株) 正会員 ○藤枝 洋三
前田建設工業(株) 阿部 豪

1. はじめに

本工事は、鳥取県境港市の航空自衛隊美保基地内において、地中式屋外燃料タンク（容量：3500kℓ）およびその他施設を新設するものである。

当初仮設計画では、土留壁は鋼矢板、土留支保工の反力はアースアンカー、タンクの支持力確保と先行地中梁として地盤改良工が計画されていた。全体工程に対してこの仮設工事の占める割合が大きいと、タンク構築の工程が逼迫する状況であった。安全に、工期内に工事を完了するためには仮設計画を見直す必要があった。

本稿では、本工事で実施した仮設工法の変更について述べる。以下に当初の仮設計画図を示す。

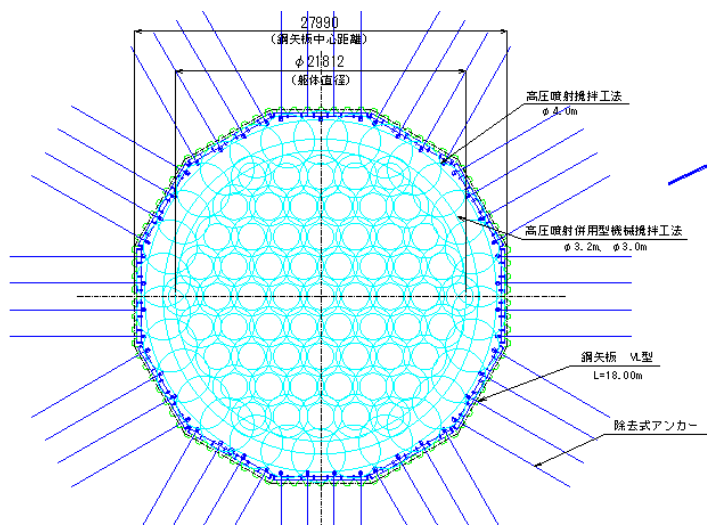


図-1. 当初仮設計画平面図

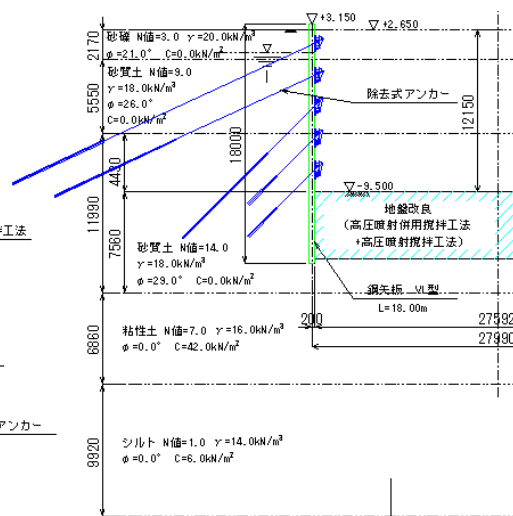


図-2. 当初仮設計画断面図

2. 当初仮設計画の問題点

工事箇所は地質的に、完新世・更新世の堆積物（砂・粘土）が互層状に厚く覆った地層を形成し、地下水位がGL-2.0m～3.0mという高い位置にある。そのため、アースアンカーの施工では地下水位以下で鋼矢板に開口を設けるため、止水を目的とした補助工法として薬液注入工等を行う必要があった。また、掘削から埋戻しの期間中は床面からの地下水の流入が予想されるため、ウェルポイント等の補助工法の必要性があった。補助工法が増えれば、コスト面、工程面においても不利になることは明らかであった。また、事前検討の結果、地下水の排水不良によりタンク構築時に土留内が水没した場合、浮力によりタンクが浮き上がるという計算結果となり、水没リスク軽減のためにも地下水の施工箇所への流入を少なくする必要があった。

3. 仮設の検討

土留壁を鋼矢板もしくはSMW土留壁とし、土留支保工をアースアンカーまたはリング支保工とする、図-3に示す4つのケースについて比較検討を行った。なお土留壁の止水対策として、高圧噴射攪拌工もしくはSMW土留壁により、不透水層まで遮水壁を構築することを条件とした。

土留壁	①鋼矢板		②SMW土留壁	
土留支保工	アースアンカー	リング支保工	アースアンカー	リング支保工
土留壁	鋼矢板VL型SY390 L=16m	鋼矢板VL型SY295 L=16m	ソイル壁φ650 L=27.5m (遮水壁) 芯材H500*200 L=16m	ソイル壁φ650 L=27.5m (遮水壁) 芯材H400*200 L=16m
土留支保工	アンカー (4段) 高圧噴射攪拌工 L=14.5m (遮水壁) 機械攪拌工 L=3m (強度増加)	リング支保工 (4段) 高圧噴射攪拌工 L=14.5m (遮水壁) 機械攪拌工 L=3m (強度増加)	アンカー (4段) 高圧噴射攪拌工 L=3m (強度増加) 機械攪拌工 L=3m (強度増加)	リング支保工 (4段) 高圧噴射攪拌工 L=3m (強度増加) 機械攪拌工 L=3m (強度増加)
安全性	×	○	×	○
工程	×	○	×	○
コスト	×	×	△	△

図-3. 仮設工比較表

キーワード 地下水, SMW, リング支保工, 地盤改良, 工程短縮,

連絡先 〒730-0045 広島県広島市中区鶴見町4-22 広島 MKD1 ビル 8F 前田建設工業(株) 中国支店 TEL082-246-9181

検討の結果、土留壁を SMW 土留壁、土留支保工をリング支保工、地盤改良工を先行地中梁として施工することに変更した。この変更により、コスト削減は約 3500 万円、工程短縮は約 2 か月が見込まれた。また、施工時の地下水流入を抑えることができるため、安全性が増し、施工性の向上も予想できた。

以上の検討結果を施主に報告し、設計変更の承諾を得た。

以下に変更仮設計画図を示す。

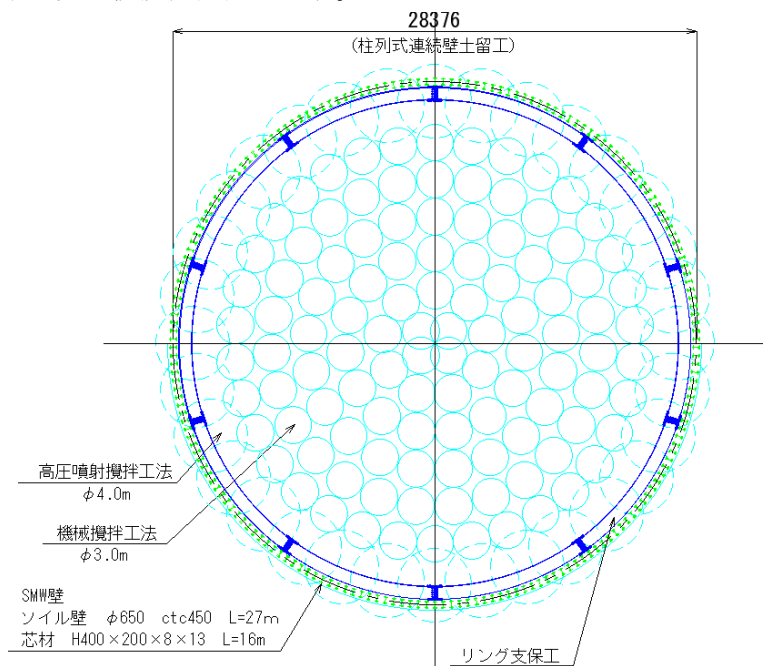


図-4. 変更仮設計画平面図

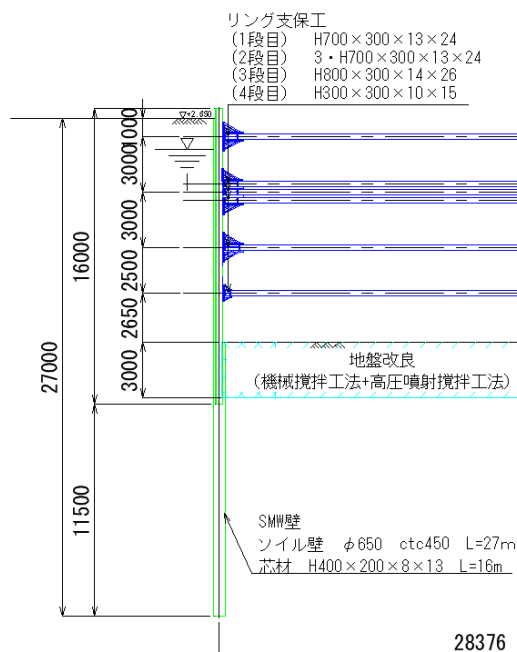


図-5. 変更仮設計画断面図

4. 仮設の変更による効果の確認

土留壁を鋼矢板から SMW 土留壁に変更したことにより、遮水性が向上した。床面から地下水の流入は見られたが、釜場排水で対応できる状況であり、地下水に起因するトラブルの発生が回避できた。また土留壁内への地下水の流入が少ないため、土留の変形、および土留壁背面の沈下等の不具合も発生しなかった。更に薬液注入工やウェルポイント等の補助工法が不要となり、コスト面、工程面において有利であった。

土留支保工をアースアンカーからリング支保工に変更したことにより、土留壁に開口を設ける必要がなくなり、地下水流入に伴うリスクが軽減した。またアースアンカーと比較して、リング支保工は施工フローが単純なため、工程面でも有利であった。

地盤改良工においては、SMW 土留壁による遮水性向上により、改良率 100%から 78% (接円) に、また改良長が 5mから 3mとなったため、コスト面、工程面で有利であった。以上の仮設工法変更により、仮設工事全体として約 2 か月の工期短縮が行え、タンク構築の工程を確保することができた。

5. 終わりに

同様な施工条件における施工事例として他工事への参考になることを期待します。

当初計画工程と実施工程の比較

工種	月数								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
土留壁工	—								
地盤改良工			—						
土留支保工						—		—	

凡例
— 当初工程
— 実施工程

設置 撤去

約2か月の短縮

※土留支保工の工程には、掘削および埋戻しを含む

図-6. 仮設工事の工程比較



写真-1. 仮設工全景