

営業線近接や狭隘空間等の制限下における硬質地盤上基礎の施工

シーエヌ建設 フェロー会員 ○丹間 泰郎
シーエヌ建設 正会員 大西 亨匡

1. はじめに

車両区転削庫内にある車輪旋盤装置の老朽取替と、同装置大型化等により、基礎構造物の撤去・新設工事を施工することになった(図-1)。当該工事は、営業線や留置線に挟まれ(写真-1)、列車荷重の影響を受ける範囲での施工であり、建屋の空頭及び側方制限を受ける中で、硬質地盤上に仮土留工を施工するなど、様々な課題を克服して無事完成したので報告する。なお、本工事にともない、車輪旋盤装置の取替え、転削庫建屋の耐震補強も同時期に施工した。

2. 施工条件および課題

転削庫は、海側に上下本線、山側には留置線があり、両側を営業線に挟まれた場所で、『都市部鉄道構造物の近接施工対策マニュアル(財団法人 鉄道総合技術研究所)』によれば、転削庫の中央より本線側が「制限範囲Ⅲ」に該当し、留置線側は「要注意範囲Ⅱ」に該当した。よって、基礎施工の掘削作業時には仮土留工が必要となった。更に、地下水位は、GLより-2.7mの位置にあり、砂礫層のため鋼矢板での仮締切りが必要で、また、その下にはN値70以上の硬質地盤があり、それに適応した工法選択が必要であった。また、転削庫という建屋内での施工であり、床面との空頭が約6m、建屋支柱と構造物との間隔は約1mと、非常に狭隘な場所での施工となった(図-2)。更に、添削庫までの作業用通路等は、車両区内の幅員が狭い道路を、歩行者や業務用車両優先、全区間

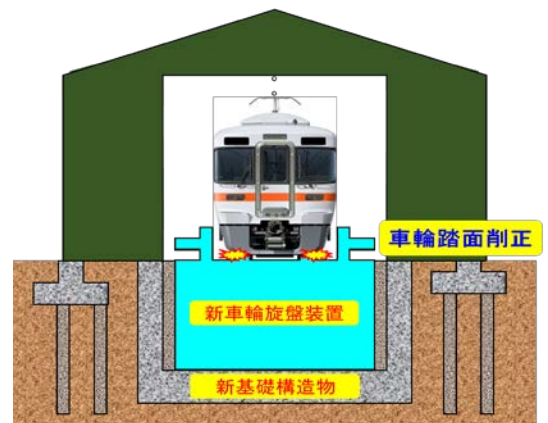


図-1 車両旋盤装置取替

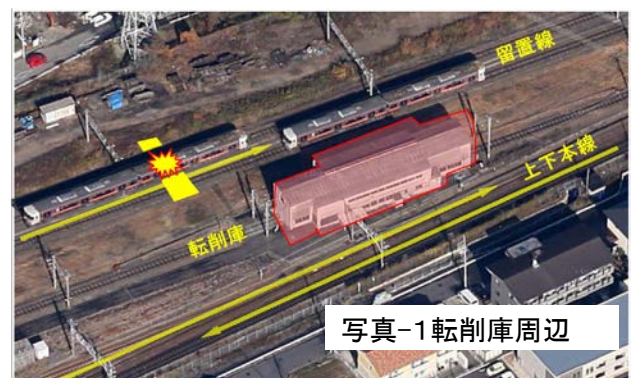


写真-1 転削庫周辺



図-2 各種制限

表-1 工法選定	施工性		経済性	
	空頭	側方	工期	市場
硬質地盤クリア工法	~5.2m	~0.7m	7m	0.7m 30日 少ない 普通
低空頭アースオーガ+クリアパイラ	5m	0.6m	50日	特殊 高い
スカット工法+クリアパイラ	5m	0.6m	70日	特殊 高い
BH工法+クリアパイラ	5m	0.5m	80日	一般的 安い
薬液注入工+ライナープレート	5m	0.5m	70日	一般的 高い

の列車が支障し(写真-1)、使用できないとの見解であったが、基本的に通常は工事用踏切より奥に列車を留め、運転の異常時に工事用踏切を支障して留置した場合のみ、迂回することで調整がついた。結果的には列車が工事用踏切を支障することはなかった。これにより、資機材や駐車スペースも確保でき、全ての作業が安全で効率的となった。

徐行で遠回りする必要もあり、7つの系統が絡む異業種競合作業等の調整が重要であった。

3. 課題にむけた取組

作業用通路は、電留線沿いの側道門扉より入り、電留線に工事用踏切を設置する案を検討。当初、電留線

キーワード 硬質地盤上基礎、列車荷重影響、狭隘支障、地下水位、鋼矢板工法、特殊施工機械、

連絡先 〒453-0013 愛知県名古屋市中村区亀島一丁目4番12号 シーエヌ建設株式会社 TEL 052-451-4514

硬質地盤対策は、一般にケーシング回転掘削砂置換杭工法、アースオーガプレボーリング砂置換杭工法、硬質地盤クリア工法等があるが、ヤード、工期、費用等を考慮した結果、硬質地盤クリア工法が有効と考えた。転削庫内では、鋼矢板天端と屋根梁との空頭が最小で5.2m、鋼矢板 CL から建屋支柱までが最小で0.7m。工法を選定すると(表-1)、BH工法と低空頭クリアパイラの2工程の工法となった。しかし、これでは工期が厳しく、系統を越えて解決策を検討・調整した結果、建屋の耐震補強にて外壁、屋根材の撤去が当初から計画されており、施工部分は屋根梁の仮撤去(写真-2)が有効と判断、工期、費用等を含めこの対策案に決定した。これにより、空頭制限も解消され、硬質地盤クリア工法が採用できた。しかも標準仕様での施工が可能で、継手も必要なく施工日数は半減以下、コストダウンと工期短縮にも繋がった(図-3)。

地下水位に対しては、下部の地盤を再確認し、不透水層である層厚10mの泥岩層に2m以上貫入させ、盤膨れ、パイピング等のリスクを低減した。また、壁体のコア抜き結果(写真-3)でも、多量の水があり、セクション部に止水シーンを設置した。更に、掘削作業の線路影響を考慮し、仮土留工を施工中、既設構造物への影響確認と、軌道検測監視を行い異常時に備えた。

3. 新たな課題と対策

既設土留工は、背面が台形に底部が広がっていることがあり、今回も既設構造物をコア抜きにより形状確認を行った結果、10cm以上拡張していた。再度、既設構造物間や機械寸法を確認し、僅かな隙間を利用して鋼矢板一枚分の間隔を広げ、既設構造物との支障を解消した(図-4)。これにより、腹起し材が新設構造物の鉄筋に支障する問題も解消でき、更には、車輪旋盤装置の制御盤の設置に伴う、壁の後退による迂回施工や、H鋼親杭+横矢板等の特殊な工法も不要となった。鋼矢板間隔を広げたことにより、鋼矢板二枚分、掘削土量20m³、余打ちコンクリート量16.5m³の増加等のデメリットもあったが、単純な鋼矢板工の施工を可能にする等、数々の問題が解消でき、施工性向上、コスト削減に大きく繋がった。

4. おわりに

今回は、列車荷重影響を受け、空頭及び側方制限等がある狭隘箇所での施工で、その条件を回避するため、特殊機械での施工が計画されていた。しかし、極めて台数が少ない上、市場ニーズも高いことから導入は困難となった。その中、系統を越えて調整・検討し、制約の中での選定にとどまらず、制約を排除することによって、検討の幅を広げ、一見、手間やコストが増えるように思えるものが、施工の可能性を広げ、全体として工期とコストの大幅な削減に繋げることが出来た。多角的に視野を広げて検討することは極めて有意義であり、今後も、計画段階で、さらに重視すべきである。スクラップアンドビルトは過去の遺物で、昨今は、様々な制約の中での施工に対する施工方法や、施工機器の開発や汎用化が望まれる。また、今回、計画通りに施工すれば、圧入困難の可能性が高かった。過去の経験や知識、現場確認を充分活用し、様々な問題を排除する必要がある。

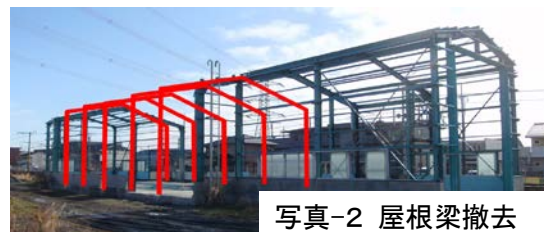


写真-2 屋根梁撤去

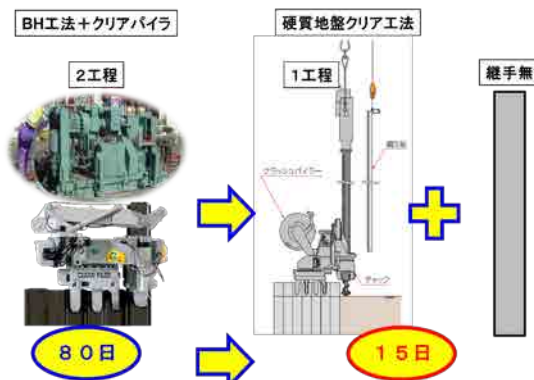


図-3 工法変更・工期短縮



写真-3 コア抜き

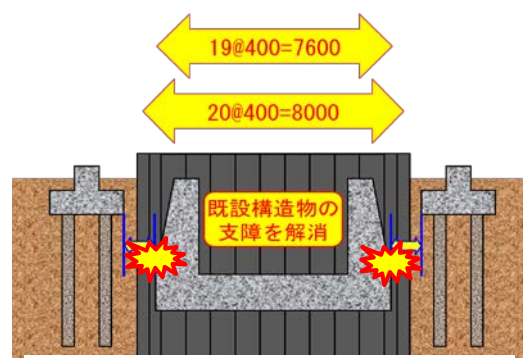


図-4 構造物支障

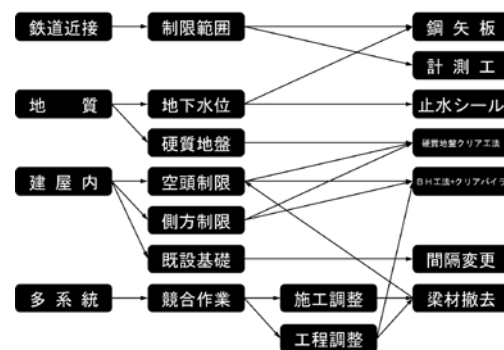


表-2 施工検討フロー