

鉄道線路を跨ぐ幹線道路のPC桁補修工事

シーエヌ建設	フェロー会員	○丹間	泰郎
シーエヌ建設		鎌田	保
シーエヌ建設		田口	仁

1. はじめに

鉄道と道路は、共に社会的に重要なインフラであり、その交差部の機能維持は、双方にとっても社会にとっても重要な事項である。特に、線路を跨いでいるＰＣ跨線道路橋において、地震等異常時の被災想定や復旧方法は勿論、そのための通常の健全度把握や維持管理は非常に重要で喫緊の課題である。しかも、それぞれの機能を十分に維持継続しながら、施工等に対する制約が多いなかで、安全に効率的に確実に補修を進める必要がある。



图-1 施工位置平面

2. 工事概要

本工事は、旅客線及び貨物線計7線の線路を跨ぐ、主要幹線道路のPC跨線道路橋の補修を行う工事ある。本跨線橋は、7主桁2径間52.9mのPC単純

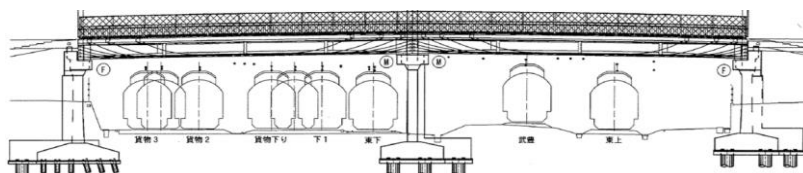


图-2 施工位置断面

ポステンT桁橋であり、敷設後50年以上が経過している。クラックや漏水・遊離石灰等の一部変状等により、シース管内のグラウト充填不良や、PC鋼材の腐食が懸念され確認補修することとなった。

3. 課題と対策

本跨線橋は鉄道7線を跨ぐ支間長約25m×2径間のPC桁であり、調査補修を行うためには、鉄道直上のPC道路橋下部に足場を組んで作業を行う必要があった。しかも、作業による鉄道運行に対する支障や、鉄道近接による作業制約を最小限にするため、道路橋下部に全面完全足場を常設して作業することとした。協議の結果、足場の仮設は、鉄道管理者が道路管理者より受託し発注。補修工事は完全足場内作業のため、道路管理者からの発注となった。結果、足場仮設は補修工事とは別の鉄道工事精通業者の施工となった。元々空頭の少ない空間であり、空間を最大限活用した標準的な足場が仮設されたが、PC桁下部より最低空頭長は40cmしかとれていなかった。標準的なグラウト用ポンプの高さは84cmであり、資機材の搬出入、移動等のために、足場の一部解体復旧を線路閉鎖工事にて繰り返すか、過大な配管や圧送が必要となるなど、作業や移動に支障が多く、工程、品質、工費に大きな影響を与えざるを得なかった。



写真-1 最低空頭長

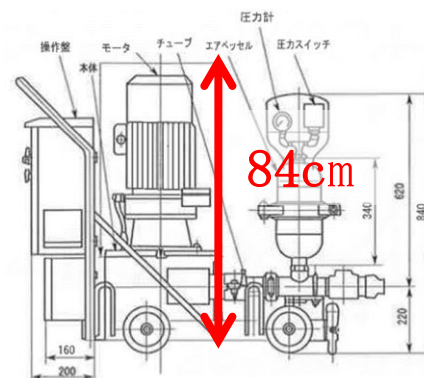


図- 3 グラウト用ポンプ

キーワード 立体交差交通，機能継続維持施工，空頭制限，PC桁グラウト補充，PC-Rev工法，
連絡先 〒453-0013 愛知県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

今回のような狭隘箇所で当初作業を予定通りに行うため、様々な面から検討し、PC-Rev工法の採用を行った。この工法の資機材なら40cmの空洞でも充分作業でき、施工全体について採用の可能性の検討を進め、発注者の承諾を得て作業に入った。この工法では、シース内の空洞量を、理想気体の状態方程式を用いて真空法にて求める。

$$\{P1 \times V1\} + \{P2 \times V2\} = \{P3 (V1 + V2)\}$$

$$\{\text{減圧容器}\} + \{\text{シース空洞}\} = \{\text{弁開放後の状態}\}$$

P1(弁開放前容器圧)、P2(大気圧)、P3(弁開放後容器圧)、V1(減圧容器体積)の測定より、V2(シース空洞量)を求める。減圧した基準容器とシース管をつなぎ、容器の減圧変化から空洞量が精度よく推定された。グラウト充填時はシース管内減圧後、負圧による吸引で充填を行う。更に、エア噛みや空隙等を防ぎ充填率を向上するため、超低粘性防錆型グラウトや低速型ポンプを使用し、従来工法より確実にグラウト充填が行われた。また、従来工法ではシースにΦ25～50mm程度の調査孔を開けて内部調査を実施後、Φ80mm程度の注入孔を開け、2系統の管を入れて注入と充填確認を行っていたが、本工法ではΦ15.5mm程度の調査兼注入孔一つで作業でき、構造物損傷も最小限に抑え、作業性も向上し、安全で効率的なグラウト再充填が行え工期も短縮した。空洞量確認は、安定した3回の計測値の採用としたが、一部の測定誤差や個別状況の介在はあったものの大差なく、全箇所規定値内に収まった。シース管内の充填確認についても、多少の誤差あるものの理論に加え実績としても従来工法より確実な充填結果が得られたと言える。今回の吊足場は、鉄道直上の道路に対し、足場仮設と補修工事の発注も施工も異なった組織であり、個別事象の調整不足もあり結果的に当初計画は非常に困難な施工であった。営業線近接の跨線橋において、構造物双方の機能を維持して補修等を行うことは元々困難を要し、今回はPC-Rev工法の検討と試行により成果を得たが、事前調整と工法の確認や開発が重要である。

4. おわりに

交通の立体交差部における施工は、営業線近接や低空洞等の制約も多く、既設構造物の通常機能に支障することなく安全に効率的に作業を行うことは非常に困難であり、事前に個別事象を充分考慮の上、関係者間で総合的に施工方法や足場等を充分検討しておく必要がある。また、PC桁は、コンクリートの構造物の優位性を効率的に発揮し長大橋梁等に多用されているが、高度な機能維持のためには検査や補修が非常に重要である。今回の施工方法は、従来工法に比較し、構造的損傷を最小限に抑えPC桁機能への負荷が少なく、空洞量把握やグラウト再充填効率等に一定の成果があったと言える。しかも、施工性が良く、制約等が多いなかで安全に効率的に施工でき工期も短縮できた。今後も、将来の維持管理、新たな変状現象やPC構造の発展性を考慮した構造設計が望まれる。今回の施工が参考になれば幸いである。

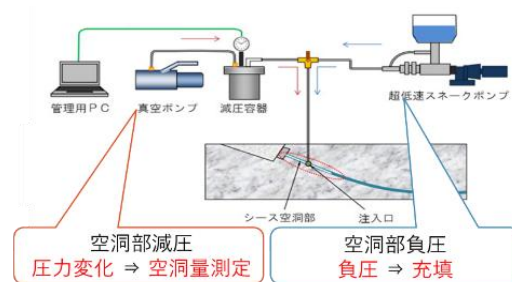


図-4 PC-Rev工法

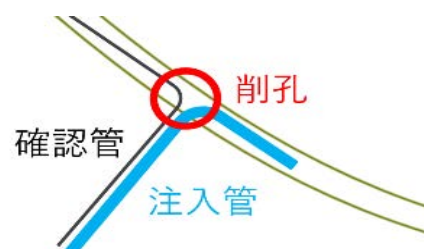


図-5 従来工法

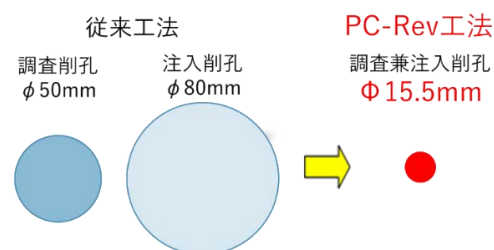


図-6 削孔比較



写真-2 PC跨線道路橋