

V-55 東北本線厨川・滝沢間茨島 Bo 架設(1,200tf クレーンを用いた道路橋架設)

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○池野 誠司
 JR 東日本 東北工事事務所 正会員 谷口 俊一
 JR 東日本 東北工事事務所 正会員 菅原 学

1. はじめに

茨島 Bo 架設工事は盛岡市中心部より北約 5km の地点において、国土交通省が計画する国道 4 号線拡幅事業に伴い、こ線橋の新設および既設橋の撤去を行ったものである。本橋は東北本線沿いに建設される東北新幹線八戸延伸区間を跨ぐことも考慮されており、その構造は上下線に分割された 3 径間連続鋼箱桁である。当社が受託施工する範囲は、この 3 径間連続鋼箱桁の中央の 1 径間についての桁組立・架設と橋脚 4 基の新設である。

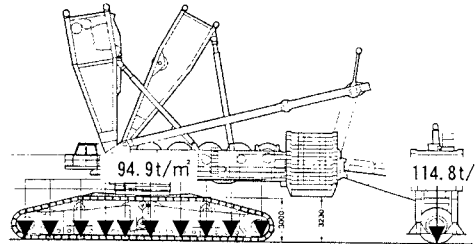


図-1：クレーン接地圧

本工事では桁架設にあたって1,200tf クレーンによる一括架設工法を採用したが、本稿ではその計画検討内容のうち、「クレーン基礎地盤対策」について報告する。

2. クレーン基礎地盤対策

今回使用した 1,200tf クレーンはその吊上げ能力が大きいだけでなく、その接地圧も大きいものとなる。ここで、桁吊荷時にクレーンから基礎地盤に作用する最大接地圧を計算すると、図-1 のようにクローラクレーン部で 94.9 t/m²、トレーワゴン部で 114.8 t/m²となり、敷鉄板による接地圧の分散を考慮すると、最大接地圧は 75.8 t/m²となった。このように大きな接地圧が生じることから、今回は基礎地盤強化対策を行い地耐力を確保する事とした。

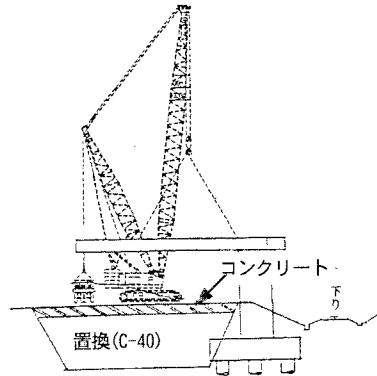


図-2：クレーン基礎地盤対策(当初案)

2-1. 対策方法の検討

地耐力確保の方法として、当初図-2 に示すようにクラッシャーランでの置換え工法で計画を行っていた。しかし、本工事の桁組立て架設において、クレーン基礎地盤対策費が架設費の約半分を占めており、コストダウン検討の必要性があった。

そこで基礎地盤対策についてVE手法を用いて改善策の検討を行った。検討の結果、今回の基礎地盤対策は以下の点について改善することとした。(図-3)

- ・置換え工法に代わる基礎地盤対策の代替案として、固結工法のCDM工法を採用することで置換え工法における掘削および発生土処理がなくなる
- ・クレーン設置位置が将来の東北新幹線延伸用地となることから、クレーン設置位置を新幹線計画位置まで下げることで、改良土の産業廃棄物の発生量を減らすことができる

CDM工法は図-4に示すように地中に攪拌翼を貫入し、スラリー状の混合材を噴射しながら引抜き、改良柱体を形成する工法である。

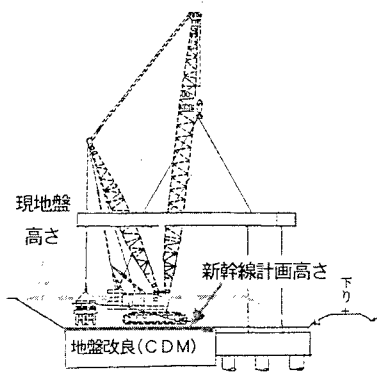


図-3：クレーン基礎地盤対策(改善案)

表-1 基礎地盤対策検討内容比較表

	当初案	改善案	改善点
地盤改良工法	置換え工法	CDM 工法	掘削及び発生土処理がなくなる
クレーン設置位置	原地盤高さ	新幹線計画高さ	改良土の産廃発生量を減らすことができる
工事費	1	0.95	全体工事費約 5%のコストダウン

表-2 CDM 室内配合試験結果(28 日強度)

固化材	配合量 (kg/m ³)	一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	
		シルト層	ローム層
高炉 セメント	150	0.29	1.21
	300	0.99	21.9
	500	1.53	46.9
ユースタビ ライザー10	150	1.29	11.5
	300	4.93	39.5
	500	12.1	63.8
ユースタビ ライザー20	150	1.44	23.3
	200	—	37.0
	300	13.6	61.5
	450	25.2	74.5
	600	30.5	86.2

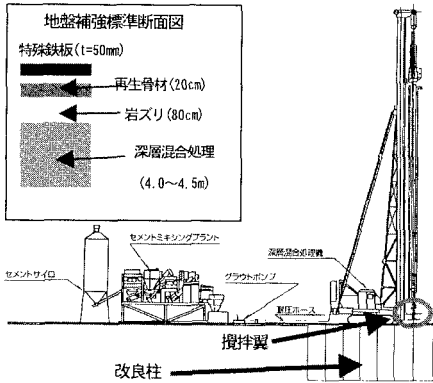


図-4：CDM 工法

以上より、今回地盤改良方法の改善を行ったことで、全体工事の約5%コストダウンを達成することができた。(表-1)

2-2. CDM工法セメント系固化材の検討

本工事ではCDM工法の本施工に先駆け、最適な改良材配合量を検討するため室内配合試験を行った。なお試験における目標強度(q_{ul})はテルツァギーの支持力公式(短期)より求められる必要地盤支持力(q_{ul})に、安全率(短期=2)及び室内配合試験と現場での一軸圧縮強度の差($q_{ul}=1/4 q_{ul}$)を考慮して求めた。($q_{ul}=34.4\text{kgf/cm}^2$)

今回の試験は地盤改良固化材として「高炉セメント」およびセメント系改良材の「ユースタビライザー10(一般軟弱土用)」「同20(高有機質土用)」において試験を行った。また地盤のサンプルは、地表からの深さ1.0~2.0mにある「シルト層(有機質土)」及びその下の「ローム層」とした。

その結果は表-2に示す。ローム層においては3種類とも所目標強度($q_{ul}=34.4\text{kgf/cm}^2$)をクリアしており、施工性及び経済性から「ユースタビライザー20(200kg/m³)」の配合と決定した。また、シルト層においてはユースタビライザー20で、実際の施工では難しい添加量600kg/m³でも強度を満足できなかったことから施工不能と判断した。

以上より、図-4のように改良範囲は2m以深の4m部分をCDMで改良し、地表2m程度までに存在するシルト層(有機質土)の部分は撤去することとした。

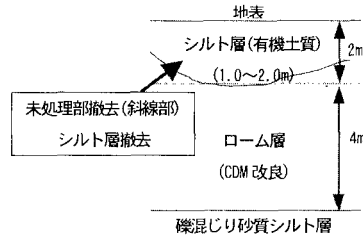


図-5 現地地盤改良方法

2-3. CDM 工の品質管理

地表面下で行われるCDM工の地盤改良はその状況や効果が直接目に見えないために品質管理・施工管理が最も重要となる。以上のことから本現場では計器による深度データやロッド長による杭長確認等による施工管理に加え、一定数量毎に開削による杭頭部の出来形管理やボーリングコアの一軸圧縮試験による品質管理を行った。

(図-6)

3. おわりに

本工事は上り線の桁架設が2000年6月6日の夜間作業、下り線は同年6月9日に行い、無事故で終了することができた。

今回のような超大型クレーンによる一括架設は工期・用地使用条件が厳しい箇所での架設に有効である。そして、今回の施工実績が今後この線橋架設計画において有効活用されることを期待する。



図-6 CDM 杭頭出来形確認状況