

大口径深礎工における 中間帯鉄筋組立の施工性改善

福島県土木施工管理技士会

佐藤工業株式会社 土木本部

大 槻 浩 之[○]
相 楽 史 学
太 田 宗 敏

1. はじめに

兵庫県南部地震以降、耐震設計が見直され、特に道路橋においては、大地震時の粘り強さ（靱性）の確保を目的としたせん断補強鉄筋量の増加が顕著となっている。そのなかでも中間帯鉄筋は、拘束効果の大きい両端半円形の鋭角フックの使用が標準となっているため、鉄筋組立にあたっては施工効率の低下によるコスト増加が課題となっている。

そこで本工事においては、深礎坑内の鉄筋組立における施工効率の向上を図るために現場で採用した対策工法について述べるものである。現場は、福島

～山形（米沢）間を結ぶ東北中央自動車道（新直轄方式）であり、福島市と米沢市とを結ぶ国道13号線に隣接している。

工事概要

工事名：東北中央自動車道

小川地区橋梁下部工工事

発注者：国土交通省東北地方整備局

福島河川国道事務所

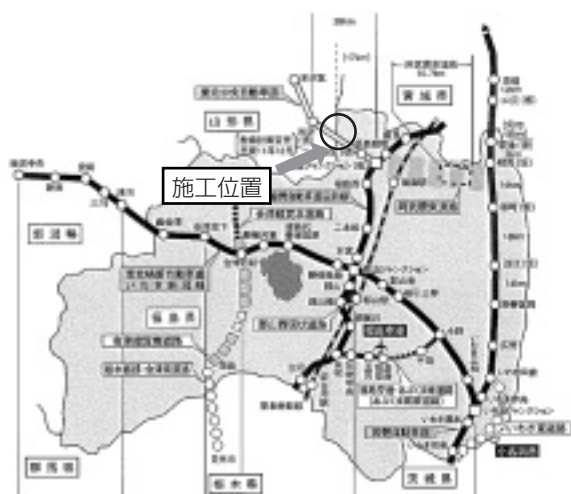


図-1 福島県内の高速道路と施工位置図

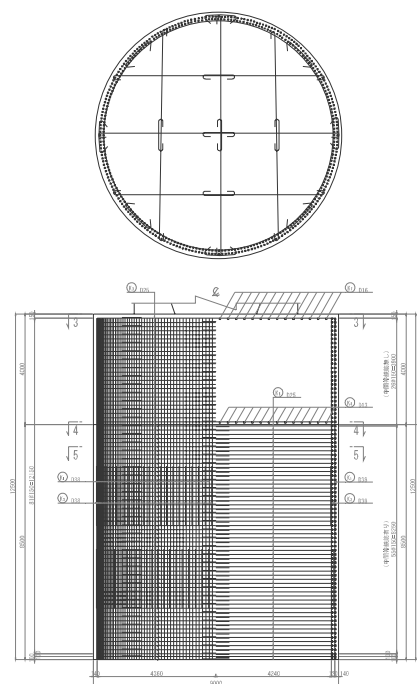


図-2 深礎杭鉄筋配筋図

工事場所：福島市飯坂町中野地内

工 期 ：平成18年 7 月12日～

平成19年 6 月12日

工事内容：深礎工（φ9.0m L=12.5m）

橋脚躯体工（中空構造柱）

H=21.0m、W=6.0m、L=4.5m

2. 現場における課題

深礎坑内の鉄筋組立てを考えた場合、外側の帯鉄筋組立後に、外側主鉄筋を建て込み、引き続き内側の帯鉄筋、主鉄筋、そして最後に中間帯鉄筋を組み立てることが最も容易な施工順序である。

しかし深礎坑内は、鉄筋外側に土留め壁があるため、中間帯鉄筋を最後に取り付けることは、図-3に示すようにフック長さとの関係から取付け不可能である。

したがって、主鉄筋の取付け前に中間帯鉄筋を取付けることとなり、仮組みのための段取り筋配置や頻繁な足場の移動を伴うなど、施工効率の低下に加え、組立精度の低下といった品質上の問題点も挙げられる。

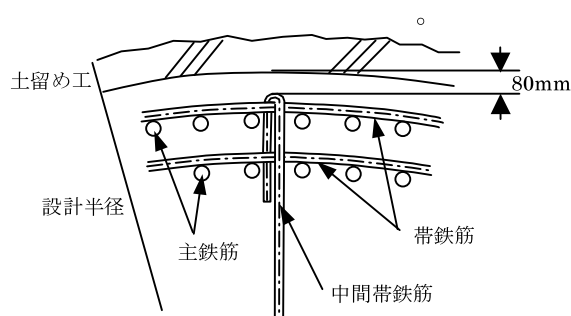


図-3 中間帯鉄筋と土留め内部のクリアランス

さらに通常の組立方法において施工した場合は、坑内での作業が25日と約1ヶ月を要することから、作業性の改善も本工事における課題と考えられた。

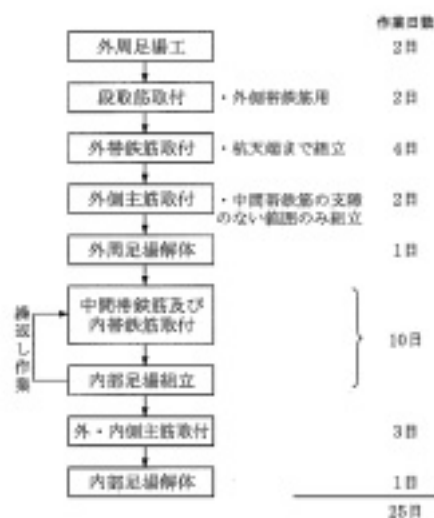


図-4 鉄筋組立フロー図

3. 対応策

坑内での作業を極力低減することに加え、鉄筋の組立をより簡単に、精度よく行うための方法として次の3案について検討を行った。

第1案：地組（地上組立）による方法。

第2案：プレート定着型補強鉄筋の使用。

第3案：機械式継ぎ手の使用。

まず、第1案は、地上にて帯鉄筋と中間帯鉄筋とを組み立て固定したうえで、深礎内へ吊降ろすものである。施工効率を確保するための専用の組立架台と深礎内へ設置するための専用吊具を作成することにより施工性の確保は十分図れるものと考えられた。

第2案は、鉄筋端部にプレートを特殊な溶接方法により取り付けたものであり、大手ゼネコン各社が特許技術として採用している技術である。

施工性は各段に良いものと考えられたが、今回の施工は1橋脚のみと施工規模が小さいため、経済性の観点から不採用とした。

第3案は、機械式継ぎ手によるものであるが、両端半円形フックに用いた場合はコストの割に施工性の向上が得られないという状況から、第1案の地組による方法を採用することとした。

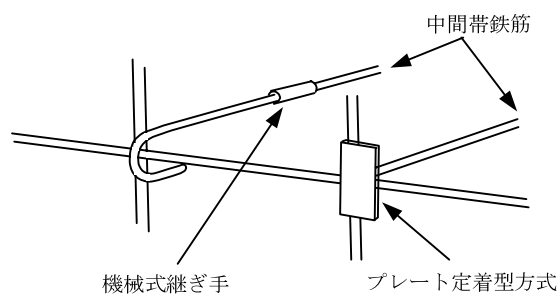


図-5 中間帯鉄筋の拘束方式

深礎工における地組による施工手順は次の通りである。



写真-1 ガイドへの仮組状況

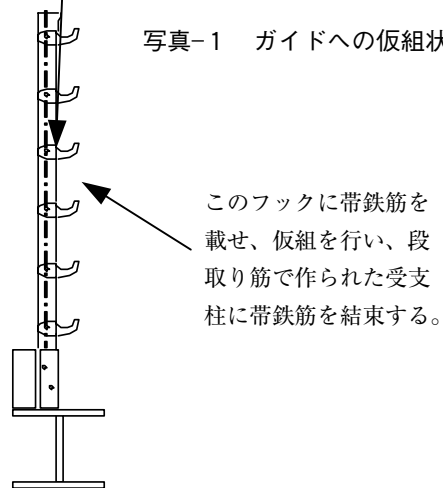


図-6 組立架台

- ① まず、地上において足場なしで簡単に鉄筋組立が行える高さとして0.9mを仮組の1段として設定した。

仮組のガイドには、深礎径に合わせて八角形の土台をH鋼およびL型鋼にて作成した。

各頂点には組立架台（図-6）と称した帯鉄筋の仮組ができる支柱を設置しこれに鉄筋ピッチに合わせたフックを溶接し仮組みを行った。

- ② 地上において、坑内での作業が難しい、帯鉄筋と中間帯鉄筋とを組み立てて深礎内に設置する。組立は、架台にて仮組みを行ったあと、主鉄筋の建て込みに支障のない箇所に受支柱（段取り筋：ピッチと水平保持）を設置し、これに帯鉄筋、中間帯鉄筋とを結束することによって固定し深礎坑内へ吊降ろす。

- ③ 坑内への設置にあたっては、写真-2に示す専用の吊金具を作成し1段ごとに吊降ろし固定を行う。その際、水平に設置ができるよう中央を含めた5点支持による吊金具を用いた。



写真-2 専用吊金具による設置状況

- ④ 坑内での設置にあたっては偏心しないようアンクルによるガイドを土留め壁の4方向（90° 毎）に取り付け被りを確保し設置した。

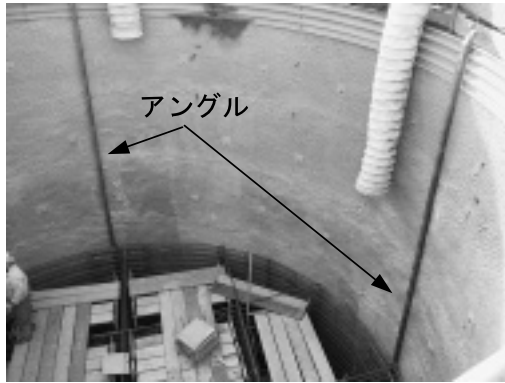


写真-3 鉄筋建て込みようのガイド

さらに2段目以降は受支柱どうしを連結し所定の高さまで組み上げる。

- ⑤ 所定の帯鉄筋、中間帯鉄筋の設置が完了した後、主鉄筋を建て込み深礎坑内の鉄筋組立が完了となる。

その結果、坑内での作業日数が11日となり当初計画の25日を大幅に短縮することが可能となった。

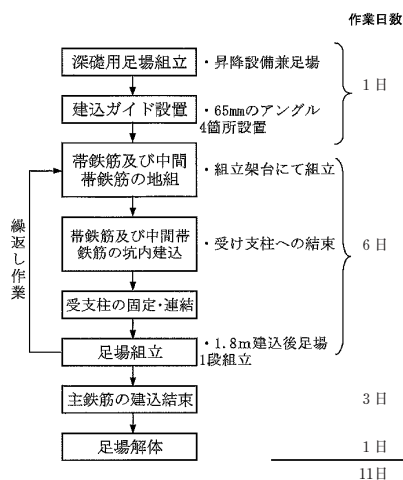


図-7 地組による鉄筋組立フロー図

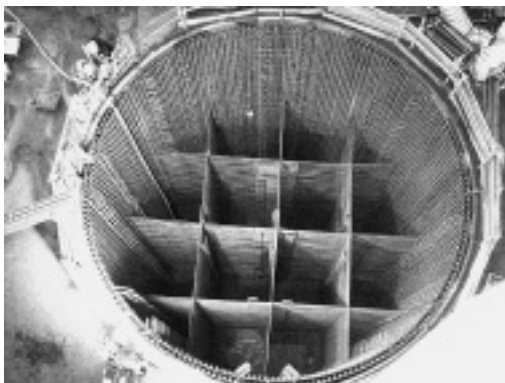


写真-4 深礎鉄筋組立完了



写真-5 橋脚躯体施工状況

今後の課題について

今回の現場作業を行って、今後改善すべき点としては、吊込み方法が挙げられる。

今回の吊込みは支持金具を5点として、帯鉄筋を吊上げたが、その際しっかりと水平が保持できず坑内での建込み時に若干手間が掛かってしまった。今後の改善として吊込み時は9点吊りにて建て込むことで、水平保持ができサイクルタイムの向上に繋がるものと考えられる。

4. おわりに

現在、橋脚の本体部分においては耐震性能と配筋合理化技術という観点から中間帯鉄筋が不要なインターロッキング式橋脚などが開発されている。

しかし、基礎構造への適用はなく今後、配筋合理化への技術展望が期待される場所である。

今回、現場で実施した深礎坑内の鉄筋を地組で行ったことは特殊な技術ではない。しかし専用の組立架台や吊具を用いて精度よく短期間で鉄筋を組み立てるという点においては特筆すべき工夫であったと考えられる。

その背景には、坑内での作業をより軽減し安全にかつ短期間で作業を行うというプロジェクトマネジメントの考え方があったからである。

今後も今回の現場同様に常に工程短縮や安全性の向上を図るための作業改善案を見出しながら品質向上に努めていきたい。