

首都圏中央連絡自動車道（圏央道）の4車線化工事に伴う近接施工検討について

岡本 美穂

関東地方整備局 北首都国道事務所 計画課 (〒330-0044 埼玉県草加市花栗3-24-15) .

首都圏中央連絡自動車道（以下、圏央道という）の4車線化事業については、既に暫定2車線で開通している I 期線や圏央道と交差する市道等の埋設物に近接して工事を実施している。I 期線に近接する仮締切工（鋼矢板）の施工方法や、圏央道と交差する市道等に設置した鋼矢板の引き抜き方法等について、I 期線の交通等への影響や、埋設物等への影響がないよう設計時から配慮した検討を実施したので、その結果を報告する。

キーワード 首都圏中央連絡自動車道（圏央道）、4車線化、近接施工、交差道路の埋設物

1. 背景

圏央道の4車線化事業については、既に暫定2車線で開通している I 期線に近接して橋梁工事を実施している。I 期線への交通へ影響しない仮締切工の設置方法や交差する市道等に設置した鋼矢板の引き抜き方法について、今後の地元調整や関係機関協議等が遅延することがないように予め検討し、必要によりヒアリング等を実施し、設計時から配慮したのでその結果を報告する。

圏央道は、都心から半径およそ40~60kmの位置に計画されている総延長約300kmの高規格幹線道路である。2017年2月に「境古河IC~つくば中央IC間」が暫定2車線で開通し、圏央道の約9割が概成している。

その後、大都市圏環状道路等の整備加速による生産性の向上のため財政投融资を活用し、久喜白岡JCT（東北道）~大栄JCT（東関東道）間の延長約92kmの4車線化事業を、東日本高速道路株式会社と共に実施しており、北首都国道事務所は幸手IC~つくば中央IC間を担当している。圏央道及び担当区間について図-1に示す。

2. 圏央道および4車線化事業の概要

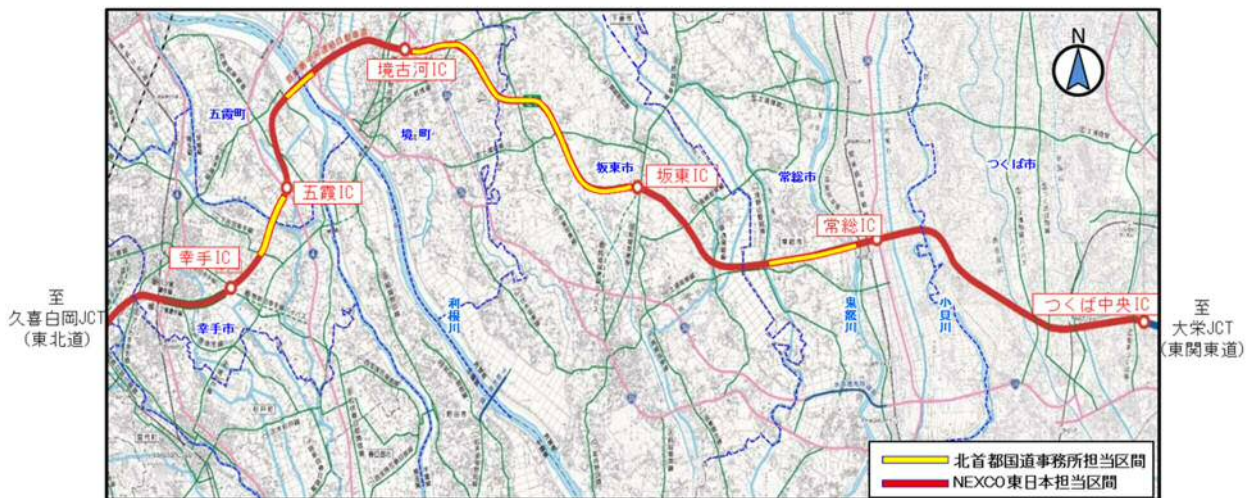


図-1 圏央道及び担当区間

3. 検討内容

(1) 検討概要

橋脚下部工の施工に伴う仮締切工（鋼矢板）の施工にあたっては、現場状況を踏まえて以下の3点に留意した。

- ① 近隣民家への騒音・振動
- ② I 期線に対する近接施工
- ③ 地下埋設物に対する近接施工

このため、各項目における課題と対策案を整理し、鋼矢板の施工方針としてとりまとめた。

(2) 検討フロー

鋼矢板の施工方針の決定に際しては、図-2に示すフローに従い検討を行った。各検討ステップにおける主な内容は以下のとおりである。

- STEP1：騒音・振動影響を踏まえて基本的な施工機械を選定する。
- STEP2：I 期線との近接状況を踏まえて施工方法を確定するとともに、鋼矢板の配置（橋梁下部の底版と鋼矢板の離隔）を検討する。
- STEP3：地下埋設物の近接状況を踏まえて、鋼矢板の後処理方法（引き抜き・残置）について検討する。

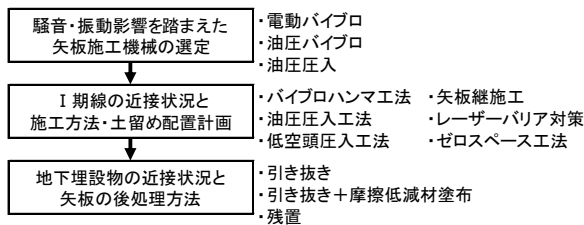
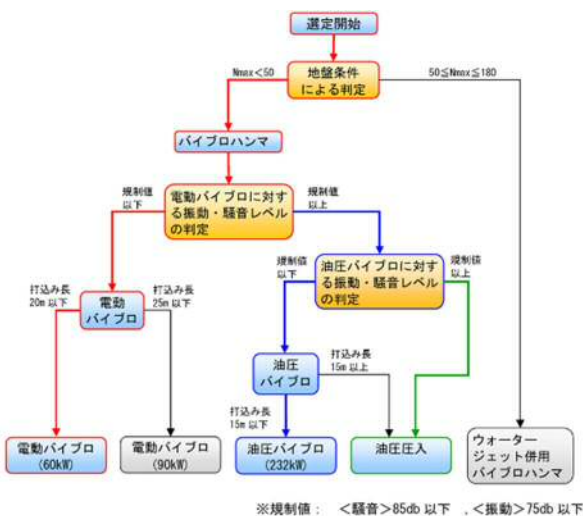


図-2 鋼矢板施工方針決定フロー



※規制値： <騒音>85db 以下、<振動>75db 以下

図-3 矢板施工機械選定フロー

4. 検討結果

(1) 鋼矢板施工機械の選定(STEP1)

a) 課題

他工区の施工実績等より電動パイプロハンマ工法による施工を基本とする。ただし、民家等が近接しており、騒音・振動の影響に配慮する必要がある箇所では、以下のとおり施工機械の選定を行った。

b) 対策方法の検討

民家等が近接し敷地境界で振動・騒音レベルが規制値を超過する場合は、図-3のフローに従って鋼矢板施工機械を選定を行った。騒音・振動影響は、電動パイプロ→油圧バイプロ→油圧圧入の順で小さくなる。

他工区の施工実績等によると、電動パイプロにより鋼矢板打設をする場合は、矢板打設位置から約15m以上離れた位置で、油圧バイプロにより鋼矢板打設をする場合、鋼矢板打設位置から約10m以上離れた位置で騒音・振動の規制値を満足する。

騒音・振動の規制値を満足するように、民家等の近接に配慮し、施工機械を使い分けることとした。

(2) I 期線の近接状況と施工方法・鋼矢板配置(STEP2)

a) 検討概要

パイプロハンマとI 期線壁高欄が近接する場合、施工中の接触事故などが懸念されるため、関係機関協議等の結果、I 期線壁高欄と施工機械や鋼矢板本体は1m以上離す必要がある。この条件を満足しない場合の対策を検討する。

b) 対策方法の検討

パイプロハンマとI 期線壁高欄との離隔が1m未満となる場合の対策判定フローを図-4に、各対応方法の解説及び施工図を図-5及び図-6に示す（次頁参照）。施工費用はパターン①が最も安価であり、条件が厳しくなると対応が増えるため費用が高価となる。本検討による対策案がいずれも不適となる場合は別途検討が必要である。なお、関係機関協議において、パイプロハンマや鋼矢板本体が俯角影響範囲に入るのは干渉しているは見なすが、クレーンブームや吊りフックが俯角影響範囲にかかるのは干渉しているとは見なさないことで調整している。

(3) 地下埋設物の近接状況と矢板の後処理方法(STEP3)

a) 影響箇所の抽出

圏央道はI 期線との近接のほかにも、圏央道と交差する市道等には、上下水道管や電力・通信管等も埋設されているため、それらに対する影響範囲についても精査した。その結果、橋梁下部約200基のうち1割程度で埋設管が近接し、鋼矢板引抜時の影響範囲に入ることが判明した。土留め壁引き抜きの影響範囲を図-7に示す（次

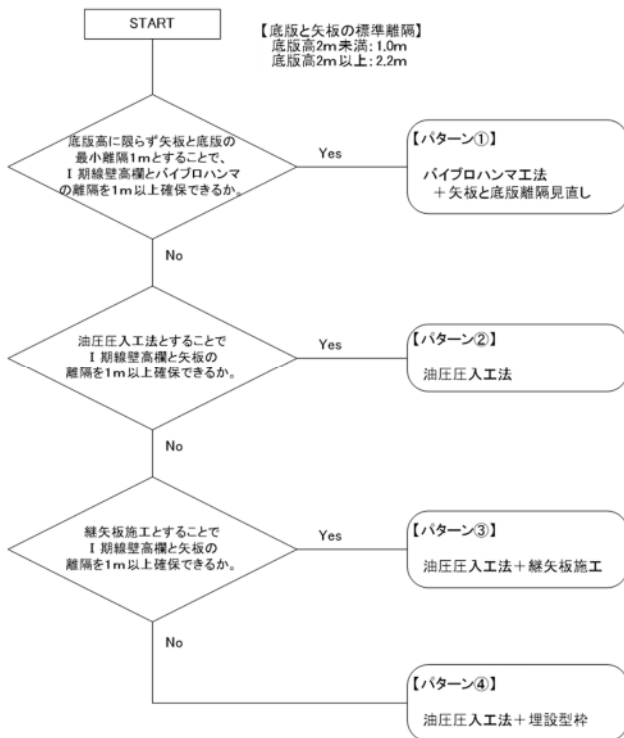


図-4 I期線近接時の対策選定フロー

パターン①：パイプロハンマ工法+矢板と底版離隔見直し
底版高が2m以上の場合は矢板と底版の離隔は2.2mが標準となるが、施工上必要な最小離隔を1mとして矢板配置を見直すことで、パイプロハンマとI期線壁高欄の離隔を1m以上確保する。

パターン②：油圧圧入工法
パターン①が適用不可で、かつ矢板と底版の離隔が1m以上離れている場合、油圧圧入工法を用いることで、矢板とI期線壁高欄の離隔を1m以上確保する。

パターン③：油圧圧入工法+継施工
パターン②において、矢板本体が俯角影響範囲に入る場合や、矢板がI期線壁高欄と離隔1m以上を確保できない場合は、継矢板施工とすることで条件を満足することができる。ただし、矢板建て込み用のクレーンブームがI期線に近接する場合や、継箇所数が非現実的となる場合は、パターン④とする。

パターン④：油圧圧入工法+埋設型枠
パターン③が適用不可の場合は、埋設型枠の使用を想定して、矢板と底版の離隔を0.5mとする。

図-5 対応方法の解説

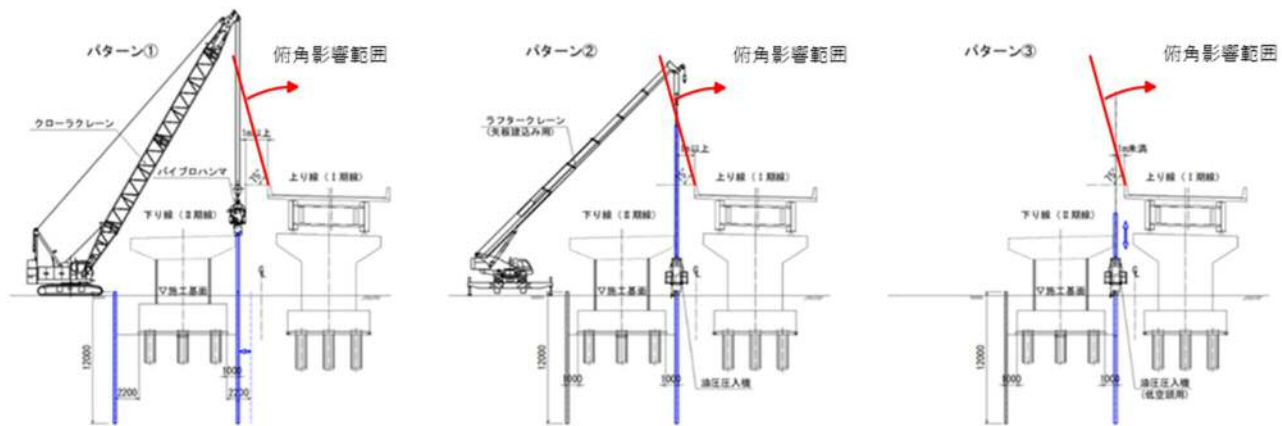


図-6 各パターンにおける施工図

頁参照) . 判明した箇所の鋼矢板と埋設物の離隔は0.2m～11mの範囲にあり、近接程度に差があるため、埋設物管理者へヒアリングを行い、近接工事の実態を踏まえた合理的な対応について検討を行った。

b) 上水道、電力、通信、パイプラインに対する対応

埋設物管理者へのヒアリングの結果、離隔1m程度の条件下でも鋼矢板の引抜きを行っている実態はあった。これを踏まえ、離隔1.5m未満を対策実施の目安とし、引抜きによる埋設物への影響及び経済性等を踏まえ、事業用地内については、記録に残すことで「残置」を基本とした。また、事業用地外の市道等に鋼矢板を残置出来ない場合は道路管理者との協議の結果、鋼矢板に土木用摩擦低減材を塗布し、鋼矢板表面への土砂付着を抑制する

ことにより埋設物に出来る限り影響が生じないように対策が必要となる。土木用摩擦低減材(フリクションカッター)を塗布し、鋼矢板を引き抜いた際の土砂付着状況²⁾を図-8に示す(次頁参照)。

c) 下水道に対する対応

下水道は自然流下方式であり、管路沈下が発生すると流下機能に影響するほか、深さ2～3m程度の深い位置に埋設されていることから、橋脚施工に伴う切り回し等も困難である。また、対象箇所の布設勾配は1.5～3.2% (管路1本4m当たり6mm～13mmの高低差)と緩勾配であり、沈下の影響を受けやすいため、細心の注意が必要と考える。

そのため、仮設構造物工指針³⁾を参考に沈下量を推定

し、管路1本当たりの高低差以上の沈下量となる場合は、b)と同様に残置等の対応とした。土留め壁の引き抜きによる沈下量算出手法を図-9に示す。以上の検討結果を、図-10に示す。

5. まとめ

圏央道の4車線化事業は、暫定2車線で開通しているI期線や圏央道と交差する市道等の埋設物への施工時の影響を考慮し施工する必要があるため、その対応について検討した。地元調整や関係機関協議が遅延することがないようにするために、近接施工を考慮した設計を予め行

い、早い段階から情報共有や協議を密に行うことが重要と考える。

また、今後現地着手にあたり今回確認した点や条件は異なってくるため、周辺環境や試掘等の結果により適切に判断する必要がある。

今後、業務にかかわる中で施工箇所の環境等も意識的に確認し、施工機械や施工方法の決定に至るまでに検討された条件を整理していきたいと考える。

参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会：道路土工 仮設構造物工指針 平成11年3月
- 2) NETIS：土木用摩擦低減材（登録番号：KK-120044-VE）

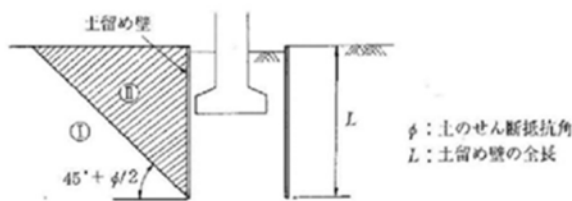


図-7 土留め壁の引き抜きを行う場合の影響範囲

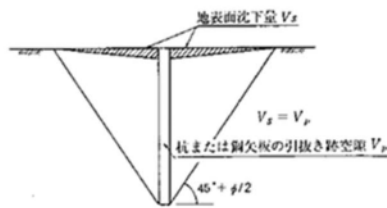


図-9 土留め壁引き抜きによる沈下量算出手法



無処理の場合



土木用摩擦低減材を塗布した場合



土木用摩擦低減材を塗布した鋼板の引抜き跡

図-8 土木用摩擦低減材の施工事例

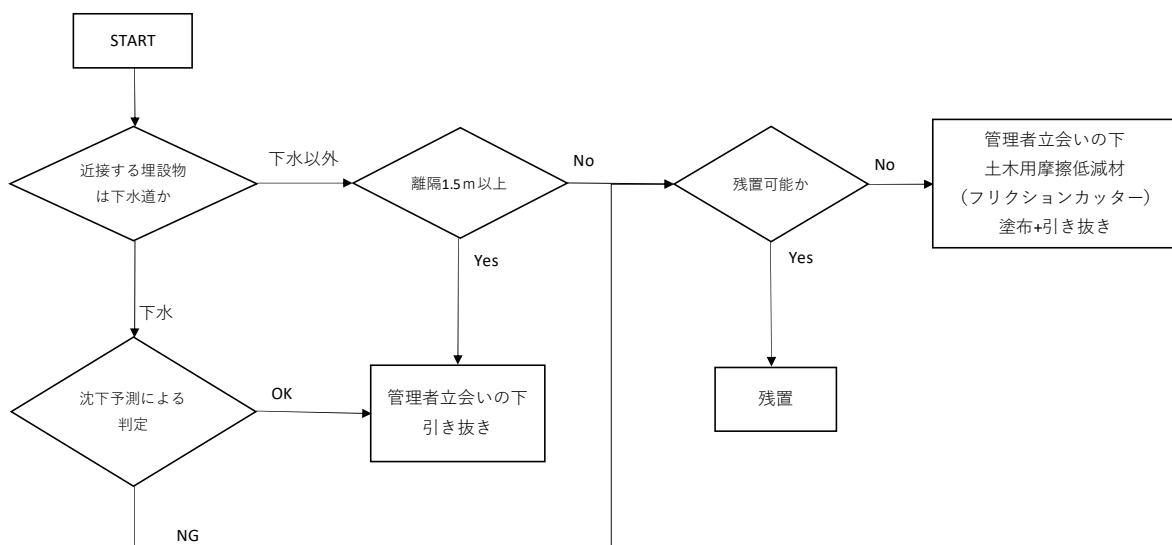


図-10 施工検討フロー