

既設橋脚底版の空洞処理について

株式会社 グロージオ
 監理技術者 安保 大樹
 技術者番号 230893

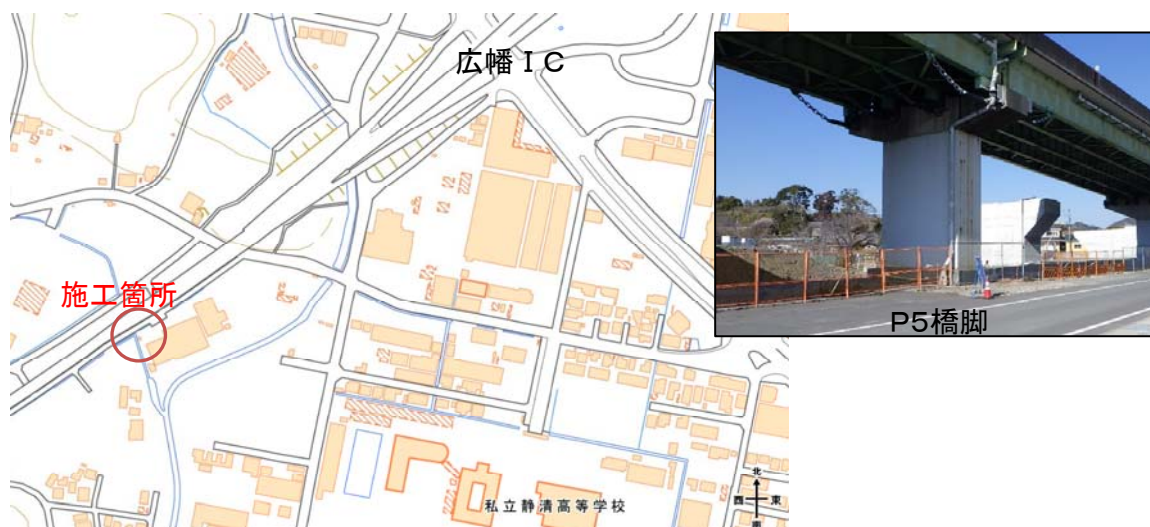
- 1) 工事名 令和3年度1号藤枝BP潮高架橋東下部拡幅工事（橋梁補修）
- 2) 工事場所 静岡県 藤枝市 潮地先
- 3) 工期 令和4年4月1日～令和5年3月24日
- 4) 発注者 国土交通省 中部地方整備局 静岡国道事務所
- 5) 工事内容

工種	種別	種別	数量
道路土工	残土処理工	土砂運搬	1式
舗装工	アスファルト舗装工		1式
防護柵工	防止柵工	転落防止柵	1式
区画線工	区画線工	溶融式区画線	1式
場所打杭工	場所打杭工	場所打杭	1式
下部拡幅工	橋脚コンクリート拡幅工		1式
〃	底版補強工		1式
カルバート工	プレキャストカルバート工	プレキャストボックス	1式
排水構造物工	側溝工	プレキャストU型側溝	1式
〃	管渠工	台付管 D450	1式
〃	集水樹工	集水樹	1式
橋梁付属物工	排水装置工	排水管	1式
〃	落橋防止装置工	落橋防止装置設置	1式
構造物撤去工	防護柵撤去工	立入防止柵撤去	1式
〃	橋梁付属物撤去工	既設落橋防止柵撤去	1式
〃	構造物取壊し工		1式
仮設工	土留・仮締切工	鋼矢板	1式
〃	交通管理工	交通誘導警備員	1式
〃	水替工	ポンプ排水	1式
〃	仮水路工	暗渠排水管	1式

①はじめに

本工事は藤枝バイパス4車線化事業の広幡ICから本線（下り線）への合流部拡幅に伴いI期線側潮高架橋の拡幅を行う工事のうち、P5橋脚の巻立て・桁受け梁部の拡幅を行う工事です。

施工場所は現道の橋桁があるため、桁下の作業となり上空に制限がある中での作業であった。また、隣接工事としてII期線側の架設工事や他橋脚の拡幅工事等により施工ヤードが狭い場所での作業でした。



今回は当現場で実施した既設構造物下部の空洞対策について検討・実施した内容について記述します。

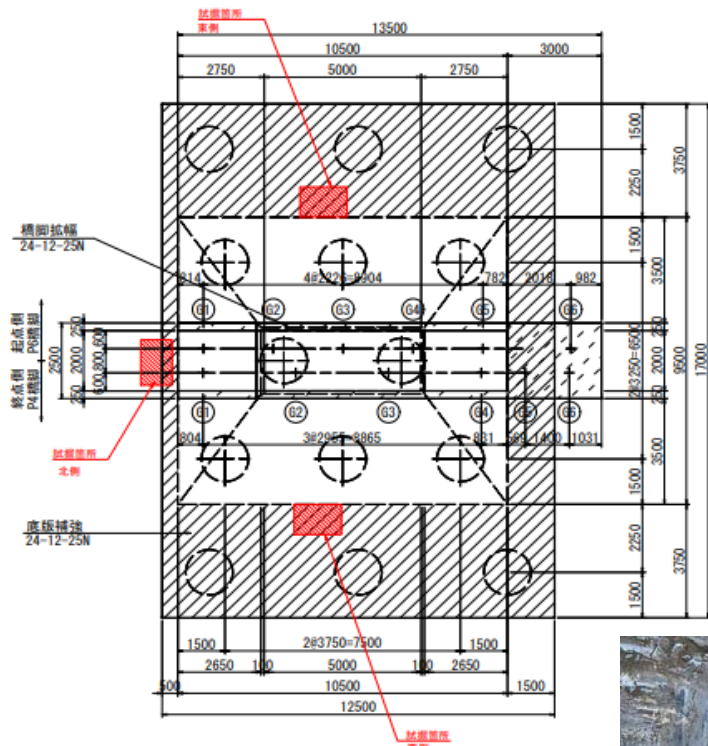
②現場における問題点

既設構造物の寸法確認のため、側道に影響がない3箇所（東、西、北）の橋脚底版部試掘作業を実施した。

底版下まで試掘をすると水が湧き出てきたため、水中ポンプにより排水を行いながら試掘を継続した。試掘の結果、底版下部に空洞があることが判明した。

空洞の形状は高さが約0.3m、奥行きが2.0m以上であり、水中ポンプの排水により他の試掘箇所の水位が低下したため、空洞が繋がっており、一部だけではなく全体的に空洞があると予測された。

橋脚は直接基礎ではなく、杭基礎のため早急な対応が必要ではなかったが、どのように空洞を充填するかが問題となった。



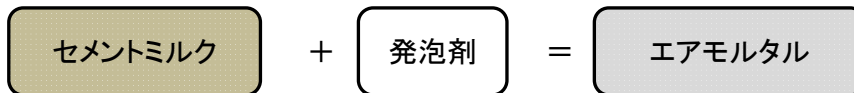
- ◎現場状況を踏まえて、
- 空洞充填の施工方法
 - 空洞充填の施工時期
- 以上について、対策を検討した。

③問題点解決のための対策と検討

○空洞の充填施工方法

1、エアミルクによる充填

現場にプラントを設置し、セメントと水を練り混ぜて製造したセメントミルクに発泡剤を混入してエアミルクを製造する。製造したエアミルクをポンプ車を使用して空洞に充填する工法。

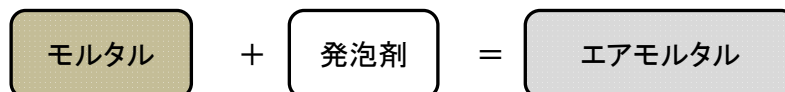


気泡混入状況



2、エアモルタルによる充填

現場にプラントを設置し、セメントと砂と水を練り混ぜて製造したモルタルに発泡剤を混入してエアモルタルを製造する。製造したエアモルタルをポンプ車を使用して空洞に充填する工法。



3、流動化処理土

発生土にセメントと水を練り混ぜて製造した流動化処理土を現場に搬入し、ポンプ車を使用して空洞を充填する工法。



どの工法も流動性が高く、狭隘な場所で締固め等が困難な場所であっても充填が可能な工法である。しかし、エアモルタルとエアミルクは水がある場合に混入した気泡が水により消失したり、材料の分離が発生して流動性が失われてしまう問題点がある。

流動化処理土は地下水が高い場所や水中でも施工が可能であり、充填を行うことができる。経済比較の結果でも、流動化処理土が最も経済的であるとの結果となった。

充填工法 施工比較表

施工案	施工案① 流動化処理土 (0.3N/mm2程度)	施工案② エアミルク (0.8N/mm2程度)	施工案③ エアモルタル (1.0N/mm2程度)
施工概要	土砂に水と固化材を加えた安定処理土で、締めが難しい狭い場所や空間などに流し込み充填する工法。	セメントミルクに発砲させた気泡を混入し、作成したエアミルクを空洞等に充填する工法。	モルタルに発砲させた気泡を混入し、作成したエアモルタルを空洞等に充填する工法。
使用条件	地下水の高い場所や水中での施工も可能。	○ エアミルクは水と接触するとエアと個体粒子が分離してしまう。	× エアモルタルは水と接触するとエアと個体粒子が分離してしまう。
施工性	・ポンプ車により充填可能。	○ ・ポンプ車により充填可能。	△ ・ポンプ車により充填可能。
経済性	475,205	○ 805,870	× 571,175
総合判定	○	×	×

○空洞の充填施工時期

空洞の充填施工時期を検討した。

施工時期としては、底版の掘削前・床掘後・均しコンクリート打設後で検討をした。

1、底版掘削前

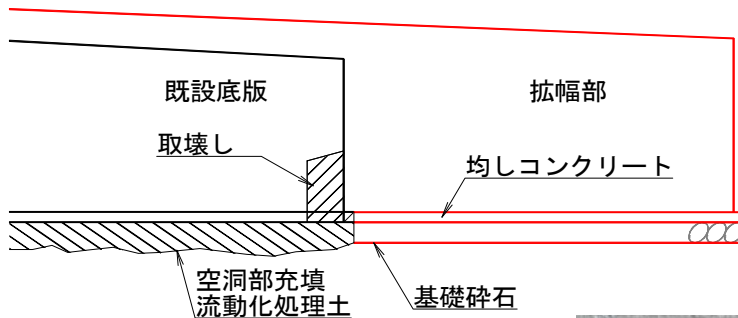
底版を試掘した箇所からポンプ車で空洞の充填を行う。空洞の充填の確認は別の試掘箇所から充填材料が流出したことで確認を行うが、底版の周囲を掘削していないため、空洞に確実に充填されているかが分からない。試掘の範囲だけでは、作業範囲が狭く施工が難しい。

2、底版床掘後

底版掘削後は空洞箇所が周囲から確認することができる。注入口と吐出口を設けることにより充填完了が確認できる。底版下面の周囲が解放されているため、型枠を組立てる必要がある。

3、均しコンクリート打設後

均しコンクリート打設後では底版下面と高さが同じになるため、充填ができない。しかし、底版はエンクローズ溶接の施工のため、一部取壊しを行う必要があるため取壊し実施後ならば充填を行うことができる。底版下面と均しコンクリートの高さが同じであるため、奥から注入した充填材料が流出したことを確認することにより、充填が完了したことを確認できる。

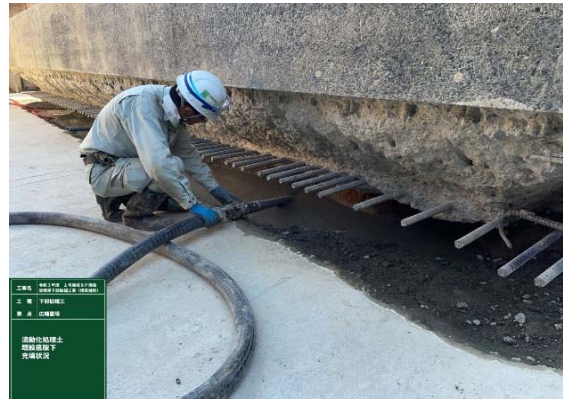


充填時期は、均しコンクリート打設後に底版の一部取壊しを実施した後に空洞充填を行うことで、手戻りもなく施工ができる

◎検討の結果、流動化処理土工法により底版床掘後に均しコンクリートを打設し、底版の一部取壊しを実施した後に充填することが最も有効であると判断し、上記3の施工を実施した。

○対応策の適用結果

底版の一部取壊し実施後に空洞充填を行い、空洞は確実に充填することができた。工程も遅延なく施工することができ、検討した結果が良好であったと思われる。



④終わりに

今回は検討結果が功を奏し、施工をスムーズに実施でき、他工程に与える影響が少なく工事を終えることができた。当社職員と作業に携わる作業員を含め全員で検討・打合せを行い、問題点の洗い出し・検討をしたことが成功に繋がったと思う。
 次回工事でも今回の経験を活かし、よりよい施工方法を検討し現場管理を行っていきたい。
 今回の工事で協力いただいた諸先輩方に感謝致します。

完成写真

