

# タイトル「根固めブロック据付時の施工性・安全性について」

工事名 令和元年度 天竜川広瀬地区低水護岸工事

地区名 (一社)静岡県土木施工管理技士会(袋井地区)  
 会社名 正光建設株式会社  
 主執筆者 現場代理人 竹下 敏雄(CDPS番号 141547)

## ①-1.はじめに

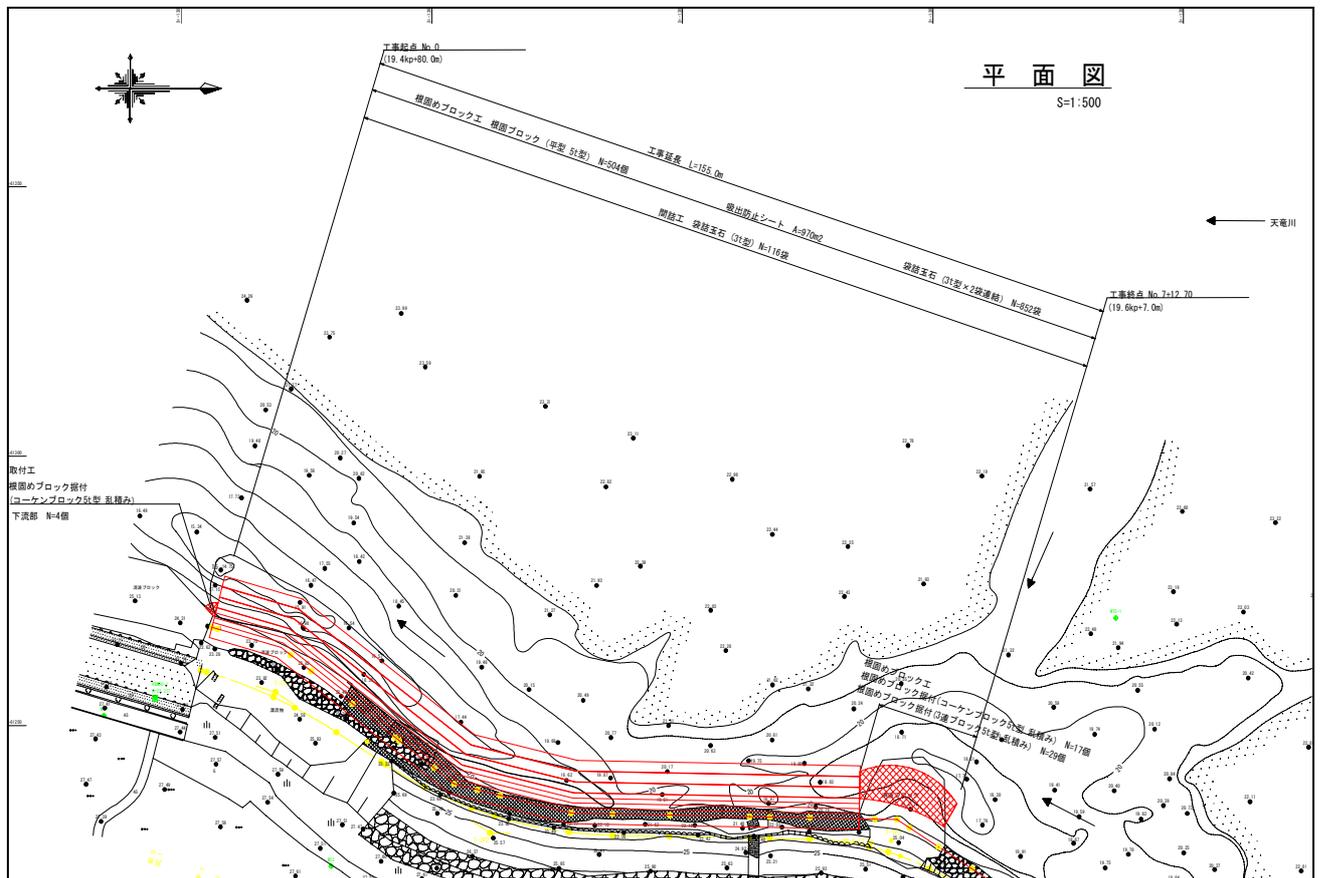
本工事は、1級河川天竜川左岸部における浸食部の低水護岸工事である。  
 また、当該区域は天竜川の土砂によって形成された扇状地の先端となる扇頂部であるため、水衝部となっている箇所があり、洪水による浸食や洗堀が生じ易く、堤防決壊が起こる場所である。  
 そのため、施工時に大雨が降り、現場水量が増した場合、施工はおろか手戻りになる可能性がある現場で、これらのことから、当現場は早期完成に向けて安全にもっとも効率的な作業を検討することが最重要課題であった。

## ①-2.工事概要

- (1) 工事箇所 静岡県磐田市老貫地 地先
- (2) 工期 自 令和元年 10月11日  
至 令和 2年 6月30日
- (3) 発注者 国土交通省 中部地方整備局 浜松河川国道事務所
- (4) 工事内容  
 築堤・護岸 施工延長L=155.0m  
 河川土工 1式 ・根固め工 1式 ・構造物撤去工 1式  
 堤防養生工 1式 ・仮設工 1式

## (5) 施工平面図

※施工箇所着色



## ②.現場における問題点

上記にも書いたが、当現場は1級河川天竜川で、常に水量が多く、特に大雨後は上流のダムを放流している間は、現場一帯は水で覆われ、とても根固めブロックの据付作業が出来る状態ではない。そのため、降水量の少ない時期(1月～2月)を据付時期にしたいが、根固めブロックの現場作製時期が3月上旬までどうしても掛かってしまう工程である為、据付時期は3月中旬～4月上旬となる。しかし、この時期はどうしても大雨が降る時期であるため、根固めブロックの据付施工期間を少しでも短く、より安全に作業できる方法を検討した。特に重点に検討した2つの問題点を以下で述べる。

### 【問題点①】 据付機械の検討

当初設計時の根固めブロック据付機械が25tラフタークレーンである。根固めブロックは5t型の為、25tラフタークレーンでの施工作業半径は $L=11.0\text{m}$ となり、その作業半径を確保するためには、施工範囲を何分割に区切り、施工機械を据え付ける場所をその都度作製、撤去しなくてはならない工法となる。その工程を繰り返し行っていた場合、順調に施工できたとしても約30日程度の据付日数となる。この間に、大雨等で上流ダムを放流した場合、何日間か施工出来なく、最悪の場合、手戻り施工になる恐れもある。また、安全面においてもラフタークレーンの為、河川内では安全性に掛け、移動時のタイヤのハマリ、河川への転倒及び据付作業時の機械足場の沈下による機械の転倒が考えられた。そのため、現場状況に見合った施工性・安全性を考慮した施工機械を検討する必要がある。

### 【問題点②】 水替え工の検討

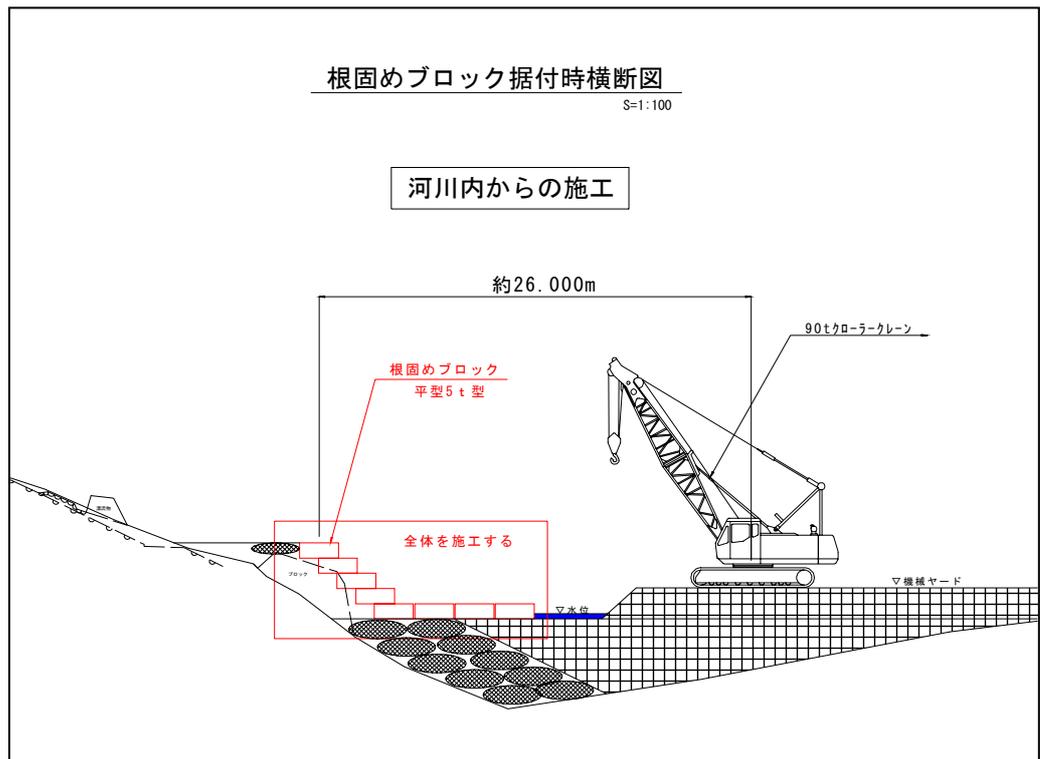
現場状況は施工延長が $L=155.0$ で施工幅が約 $W=10.0\text{m}$ ある箇所、常に水が流れ込んでいる。そのため、水替えをおこなない根固めブロックを据付出来る状態にしなくてはならない。しかし、当初設計では水替えはみておらず、判断基準が不明であった。水量が多いのは見た目で見えるが、これだけ大きい河川の場合、湧水量がどれだけあるかが重要となり、最適な水替えをおこなわないと据付日数の増加、及び安全性にも影響が出てくる。そのため、最適に施工できる水中ポンプの能力と台数を検討する必要がある。

## ③.問題点の対応策・改善点と適応結果

### 【問題点①の対応策・改善点】 据付機械の検討

まず、どうすれば河川内からの施工が効率よく安全に施工できるかを検討した。効率よく施工するには、据付範囲全体を施工できる機械ヤードを作製し、そのヤードから、順次施工しながら機械だけが移動し、据付をおこなう方法が効率よく、しかも安全に据付できると判断した。しかし、その方法で施工するには、下図で示すように、作業半径が最大据付箇所まで $L=26.0\text{m}$ 必要となる。そこで、この作業半径を満たす据付機械を検討した。結果、安全も考慮して90t級が必要となった。次に河川内での作業を考慮した場合、やはり、ラフタータイプよりクローラータイプが安全と判断した。このクローラータイプなら、順次、機械を移動する際も、効率よく作業できるという面にも配慮した。結果、90tクローラークレーンが最適である。

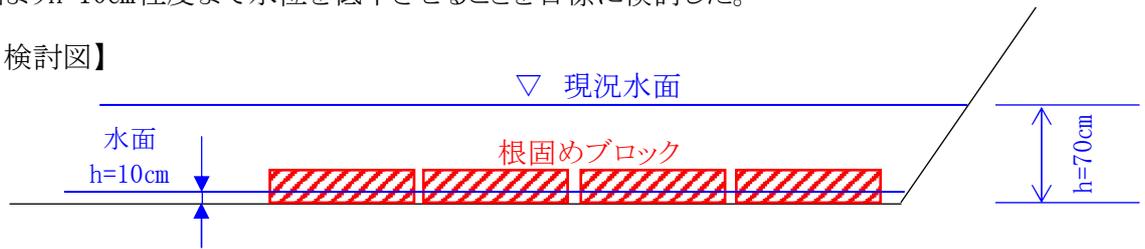
(施工図)



【問題点②の対応策・改善点】 水替え工の検討

次に、水替え工についての検討をする。現況水面より根固めブロック床付け面までh=70cmある。根固めブロックを効率よく安全に施工するには、水を無くし、ドライの状態にして施工するのが最適であるが、当現場は湧水量も多いと思われるため、根固めブロックの連結作業を考慮した根固めブロック床付け面よりh=10cm程度まで水位を低下させることを目標に検討した。

【検討図】



湧水量を調べる為、湧水量試験(回復法による測定)にて試験をおこなった。この試験は、試験範囲(面積)を決め、h=10cmを基準に水量を算出し、そのh=10cmの水量がどのくらいの時間で減るかを測定し、湧水量を求める試験である。(事前に相応の水中ポンプ設置にて測定) 下図にて測定状況写真を添付する。

h=10cm時の標識



h=0cm時の標識

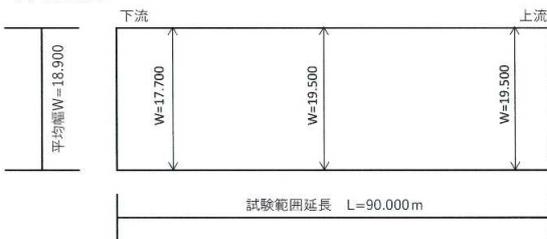


湧水量試験(回復法による測定)結果表

湧水量試験確認(回復法による測定)

試験確認日: 令和2年3月26日(木)  
PM3:00~

(1) 試験範囲



(2) 試験範囲の貯溜量測定



$$V = \text{平均幅} \times 0.10\text{m} \times \text{試験範囲延長}$$

$$V = 18.900\text{m} \times 0.10\text{m} \times 90.000\text{m} = 170.10\text{m}^3$$

(3) 10cm水位上昇時間の測定結果

1回目	2回目	3回目	平均
3分8秒(188秒)	3分11秒(191秒)	3分21秒(201秒)	3分13秒(193秒)

(4) 試験範囲(工事全体)の排水量

$$Q = (170.10\text{m}^3 / 193\text{秒}) \times 3600\text{秒} = 3172.8\text{m}^3/\text{h}$$

$$= 52.9\text{m}^3/\text{min}$$

左図の結果、施工箇所全体の湧水量は52.9m<sup>3</sup>/minであることが分かった。そこから、水中ポンプの能力の選定と台数を検討した。

a. 水中ポンプの能力及び台数を選定

- ①8吋水中ポンプ=最大排出量4.0m<sup>3</sup>/min
  - ②10吋水中ポンプ=最大排出量8.0m<sup>3</sup>/min
- この2種類の水中ポンプにて検討する。

①8吋水中ポンプの場合

$$52.9\text{m}^3 / 4.0\text{m}^3 = 13.2\text{本} \approx 13\text{本}$$

②10吋水中ポンプの場合

$$52.9\text{m}^3 / 8.0\text{m}^3 = 6.6\text{本} \approx 6\text{本}$$

b. 釜場(設置箇所)について

※1釜場に対し水中ポンプの台数は6本が限界

- ①8吋水中ポンプは13本の為、3箇所必要
- ②10吋水中ポンプは6本の為、1箇所必要

【結果】

8吋水中ポンプより10吋水中ポンプの方が排出量が2倍違う。現場状況(現況水位、湧水量)から考慮して、10吋水中ポンプが適切である。よって、10吋水中ポンプを6台設置する。

## 【適応結果】

問題点①の対応策・改善点に対し、発注者に協議をした結果、承諾を得て施工できた。結果、25tラフタークレーンで据付を行う場合、施工予定では約30日掛かるところを、90tクローラークレーンでの据付日数はわずか10日で完了でき、大雨の被害も無く、発注者側にも大変喜んでもらった。安全面においても、クローラークレーンでの長所を活かした施工が出来、特に合図者及び作業員と90tクローラークレーンとの距離間が現場に合っていて、ヒヤリハットもなく、順調に作業できた。

問題点②の対応策・改善点においても、発注者に協議をし、承諾を得た。結果、水替えも目標としていた、床付け面より $h=10\text{cm}$ 程度まで水位を下げる事ができ、順調に据付作業をおこなえた。しかも、湧水量を測定した結果、どの位の時間で水位が下がるかの判断もでき、作業時排水のみでの施工を可能にした。

工期面、安全面において、両問題点を解決できたおかげで、工期の短縮、無事故での完成ができた。

## ④.おわりに(今後の留意点)

近年、全国的に異常気象による河川の氾濫が多く発生しています。また、このような河川の氾濫による多くの被害者が出ています。今回の現場はその様な被害を防ぐために大変必要な工事だと思えます。そのために、職員、現場作業員の全員が少しでも丈夫な護岸をより早く完成させることを目標に一致団結し無事故にて笑顔で完成できたことを誇りに思います。

また、天竜川漁協組合の方にも協力していただき、「やはり地元の方々の協力なしでは、工事は完成できないんだな」とつくづく思った現場でした。

今後の現場でも、多くの方の協力と多くの方の意見をしっかりと聞き入れ、検討・改善を繰り返しておこない工期の短縮、安全な施工を基本に現場を進めていきたいと思えます。

終わりに、今後も地元の方々に誇れる、安全で安心する護岸工事に携わりたいと思えます。



写真 根固めブロック完成写真(ドローンにて撮影)