

## 工事施工の問題点と解決

工事名 令和2年度[第31-W3107-01号]

相良港元年災害復旧工事査定第7号（防波堤（西））

地区名 清水地区  
会社名 株式会社古川組静岡支店

執筆者 主任技術者・現場代理人  
石川 義彦（技術者番号 00065332）

### 1. はじめに

本工事は、令和元年台風19号において被災した相良港防波堤(西)を復旧する工事である。

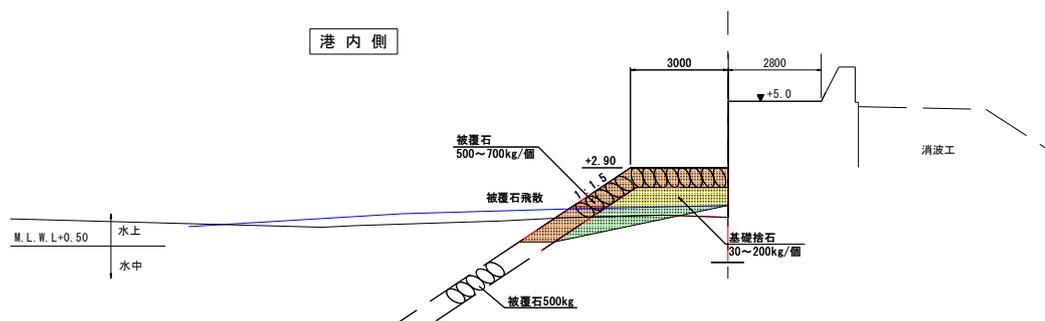
### 被災状況

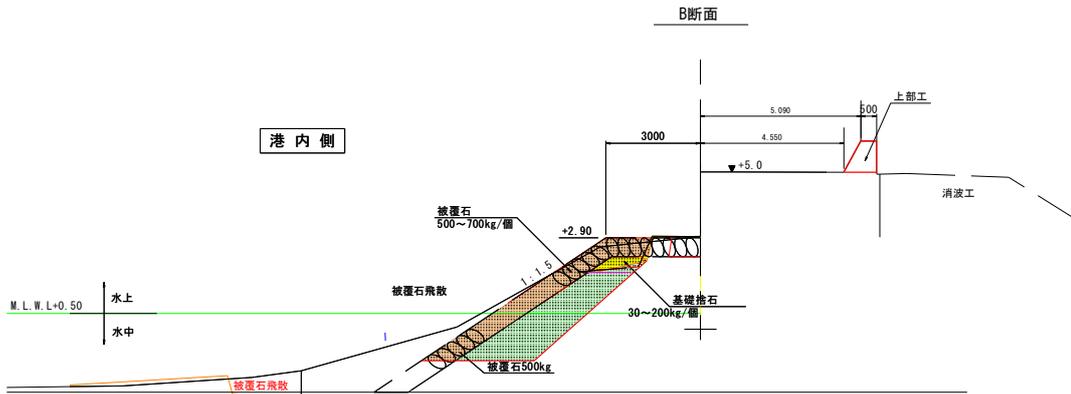
A断面部先端8.7mの捨石及び被覆石が、高波により港内側へ飛散し、B断面部においても、2箇所26.9mと、20.6mが、同様に飛散している。またA断面部先端及びB断面起点側には、被覆石上部に8t型ホロースケヤーが設置されているが、2個が転倒。B断面上部工パラペット10mが、崩壊し、港内へ飛散している。

発注者 御前崎港管理事務所

工事場所 牧之原市相良地先（相良港）

工期 令和2年6月12日～令和2年10月30日（当初）





## 2. 現場における問題点

本工事は、昨年台風による災害復旧工事である為、施工中の荒天による二次災害の発生が懸念される。その為にも、各工種毎の作業時間の短縮を行い、手戻りが発生した場合の対応が大事になった。そこで、問題点として

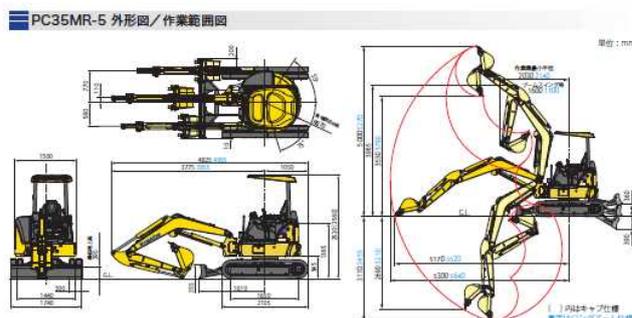
①作業期間短縮の為、水上部の捨石荒均し及び被覆石均しについては、バックホウ（山積0.8m<sup>3</sup>）を使用する為、防波堤起点の物揚げ場より、陸上クレーンにより上部工へ揚重は可能であるが、A断面部の上部工幅が2.8mの為、被災箇所防波堤上部工への移動が困難である上、側面での作業となる為、危険である。また、B断面起点部の被覆石上には、8t型ホロスケーヤが設置してあり、起重機船による捨石投入後、基礎工上部を走行して復旧箇所を移動する事は出来ない。

② 水中部捨石荒均し及び被覆石均しについて、潜水士船を計上してあるが、被災箇所の対岸は、物揚げ場となっており、漁船が係留用アンカーを設置して使用している。また、漁船の航路が接近しており、潜水士船が、アンカーを使用して作業を行うと支障が生じる。

## 3. 対応策

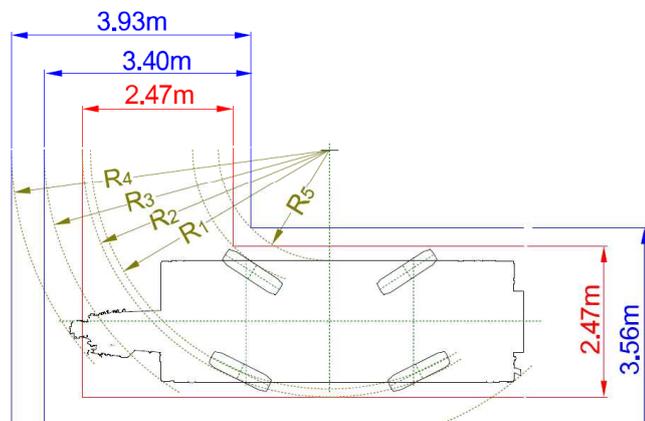
① 起点物揚げ場から防波堤上部工へのバックホウ（0.45m<sup>3</sup>）の搬入は可能であるが、作業能力的に捨石荒均しの天端のみとなったしまう。そこで、本工事においては、起重機船による捨石投入後、ラフテレーンクレーン及び小旋回小型バックホウを防波堤上部に揚重し、復旧箇所へ移動後、ラフテレーンにより小旋回小型バックホウを捨石上に設置する方法とした。規格の選定について、バックホウについては、捨石上での均し可能な全幅が2.0m未満とし、掘削可能域を足場（DL+2.3m）から前面へ2.7mにおいて均し面1.8m下がり（DL+0.5m）以上とした。ラフテレーンクレーンについては、防波堤上部工を走行できる最小直角通路幅が2.6m未満で、作業半径4.5m以上のバックホウ揚重能力を有する規格として選定を行った。

まずバックホウの選定にあたっては、上記条件を満たす全幅1.74mで、前面2.7mにおける掘削高さ2.3m、総重量3.38tの下請け所有機械PC35MR-5を採用した。



次にバックホウ揚重に使用する陸上クレーンの選定にあたっては、最小直角通路幅2.47mで、バックホウ重量3.38 t+フック重量0.09 t = 3.47 t に対する作業半径6.5mであるラフレールクレーンMR-130Rの下請け所有機械を採用した。

■最小直角通路幅 ●4輪ステアリングで右折する場合



- R<sub>1</sub>=3.92m (最小回転半径)
- R<sub>2</sub>=4.06m (最外輪端回転半径)
- R<sub>3</sub>=4.68m (車体回転半径)
- R<sub>4</sub>=5.22m (ブーム先端回転半径)
- R<sub>5</sub>=1.82m (車体内側半径)

■メインブーム定格総荷重表

| 作業半径(m) | アウトリガ最大張出(4.75m) -全周- |        |         |       |       |       |
|---------|-----------------------|--------|---------|-------|-------|-------|
|         | ブーム長さ<br>5.3m         | 9.0m   | 12.7m   | 16.5m | 20.2m | 24.0m |
| 1.5     | 13.0                  | 6.0    | 6.0     |       |       |       |
| 1.7     | 13.0                  | 6.0    | 6.0     |       |       |       |
| 2.0     | 12.0                  | 6.0    | 6.0     | 5.0   |       |       |
| 2.5     | 10.0                  | 6.0    | 6.0     | 5.0   |       |       |
| 3.0     | 8.2                   | 6.0    | 6.0     | 5.0   | 4.7   |       |
| 3.5     | 7.0                   | 6.0    | 6.0     | 5.0   | 4.7   | 3.2   |
| 4.0     | 6.1                   | 6.0    | 6.0     | 5.0   | 4.7   | 3.2   |
| 4.5     |                       | 5.5    | 5.4     | 5.0   | 4.5   | 3.2   |
| 5.0     |                       | 5.0    | 4.9     | 4.6   | 4.05  | 3.2   |
| 5.5     |                       | 4.5    | 4.4     | 4.2   | 3.7   | 3.2   |
| 6.0     |                       | 4.1    | 4.0     | 3.8   | 3.4   | 3.0   |
| 6.5     |                       | 3.7    | 3.65    | 3.50  | 3.15  | 2.8   |
| 7.0     |                       | 3.35   | 3.30    | 3.2   | 2.9   | 2.6   |
| 8.0     |                       | 2.7    | 2.7     | 2.7   | 2.5   | 2.25  |
| 9.0     |                       | (7.7m) | 2.2     | 2.3   | 2.2   | 1.95  |
| 10.0    |                       |        | 1.80    | 1.9   | 1.95  | 1.75  |
| 11.0    |                       |        | 1.45    | 1.6   | 1.75  | 1.55  |
| 12.0    |                       |        | 1.3     | 1.4   | 1.5   | 1.4   |
| 13.0    |                       |        | (11.4m) | 1.2   | 1.3   | 1.25  |
| 14.0    |                       |        |         | 1.0   | 1.1   | 1.15  |
| 15.0    |                       |        |         | 0.85  | 0.95  | 1.0   |
| 16.0    |                       |        |         |       | 0.8   | 0.9   |
| 17.0    |                       |        |         |       | 0.7   | 0.8   |
| 18.0    |                       |        |         |       | 0.6   | 0.68  |



バックホウ設置



捨石荒均し

バックホウによる捨石荒均し作業時に、クレーンを常駐させることにより、潜水士による捨石水中部の荒均し、被覆石及び規格外の巨石の移動、ワイヤーモックを使用して捨石の過不足への対応等が可能となり、手戻り等発生をなくし、施工することが出来た。

② 水中部捨石荒均し及び被覆石均しについて、捨石荒均しに使用のラフテレーンクレーンMR-130Rを使用した。これにより、別の機械の防波堤上部工への揚重を検討することなく、潜水士船を使用せずに潜水士による均しを行った。これにより、漁船の航路を確保することが出来、また漁船の移動等の必要が無くなった。しかしながら、被覆石均し（500～700kg/個）の作業半径は、15mとなり、クレーン左右10mの施工能力となった。また、使用する被覆石は、流用石材の為、規格外の材料が混在していた。安全作業を行うため、クレーン作業計画を立て、作業開始前に、クレーン作業時は、常に回転灯に注意し、クレーンの負荷状態を把握しながら、AMLモーメント過負荷率90%未満の緑色灯での作業とした。

**\*過負荷制御参照**

過負荷防止装置AMLの過負荷制御は、荷重値でなくモーメント負荷率を基準にしており、AML外部表示灯と連動し、下表の3区分で制御(警報、自動停止)します。

| AMLモーメント負荷率     | AML制御(警報、自動停止)               | AML外部表示灯(オプション装備) | 説明   |
|-----------------|------------------------------|-------------------|--|
| 100%以上          | ・危険側への作動が自動停止<br>・ブザー警報(連続音) | 赤色灯が点灯※           | 危険な状態です。<br>ウインチ巻下げ、ブーム縮小、ブーム上げ、ジブ上げまたは安全側への旋回操作をしてください。 |
| 100%未満<br>90%以上 | ・ブザー警報(断続音)                  | 黄色灯が点灯            | 危険ではないが注意を必要とする状態です。                                     |
| 90%未満           | —————                        | 緑色灯が点灯            | ある程度の余裕のある安全な状態です。<br>この範囲での作業をお薦めします。                   |

※ 巻過防止装置を解除したとき、非常操作スイッチを「非常用」にしたときも赤色が点灯します。



・施工状況（被覆石均し）

**4. おわりに**

本工事は、スパッド式起重機船の航路が確保されていなかったため、航路確保の為の他工事が発注となり、工期が平成3年1月15日へ変更となりました。これにより捨石荒均し着手が10月中頃となり、台風上陸を免れることとなりました。それもあり、作業の手戻りもなく、工事を完成することが出来ました。施工条件の悪い中、協力して下さった下請けの皆さんに感謝します。