

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。

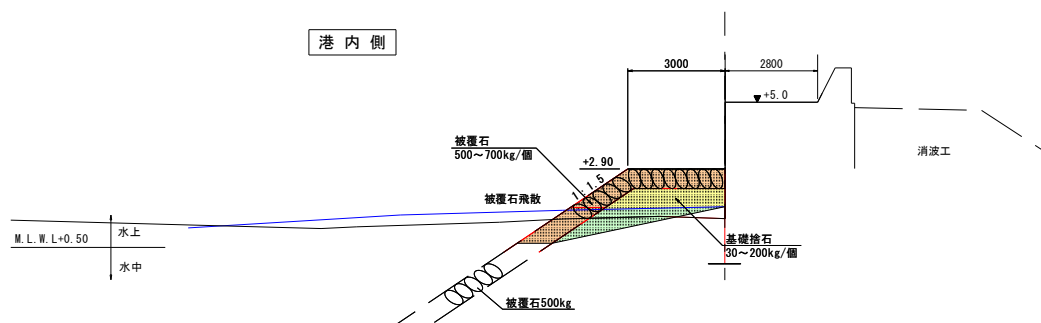
被災状況

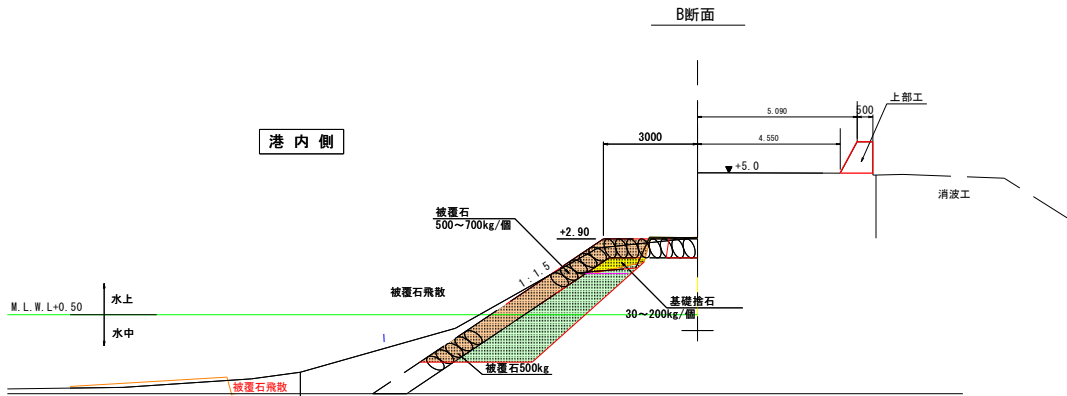
A断面部先端8.7mの捨石及び被覆石が、高波により港内側へ飛散し、B断面部においても、2箇所26.9mと、20.6mが、同様に飛散している。またA断面部先端及びB断面起点側には、被覆石上部に8t型ホロースケヤークレーンが設置されているが、2個が転倒。B断面上部工パラペット10mが、崩壊し、港内へ飛散している。

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

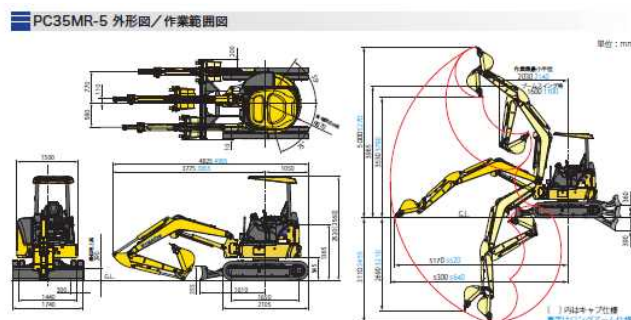
①作業期間短縮の為、水上部の捨石荒均し及び被覆石均しについては、バックホウ（山積0.8m³）を使用する為、防波堤起点の物揚げ場より、陸上クレーンにより上部工へ揚重は可能であるが、A断面部の上部工幅が2.8mの為、被災箇所防波堤上部工への移動が困難である上、側面での作業となる為、危険である。また、B断面起点部の被覆石上には、8t型ホロスケーヤが設置してあり、起重機船による捨石投入後、基礎工上部を走行して復旧箇所を移動する事は出来ない。

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

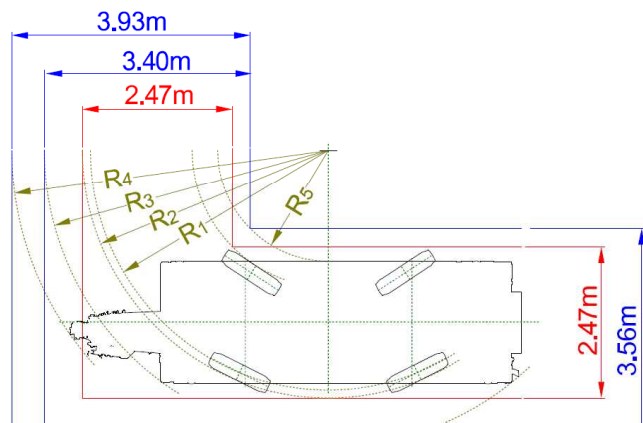
① 起点物揚げ場から防波堤上部工へのバックホウ（0.45m³）の搬入は可能であるが、作業能力的に捨石荒均しの天端のみとなったしまう。そこで、本工事においては、起重機船による捨石投入後、ラフテレーンクレーン及び小旋回小型バックホウを防波堤上部に揚重し、復旧箇所へ移動後、ラフテレーンにより小旋回小型バックホウを捨石上に設置する方法とした。規格の選定について、バックホウについては、捨石上での均し可能な全幅が2.0m未満とし、掘削可能域を足場（DL+2.3m）から前面へ2.7mにおいて均し面1.8m下がり（DL+0.5m）以上とした。ラフテレーンクレーンについては、防波堤上部工を走行できる最小直角通路幅が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であるラフレーンクレーン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



- R₁=3.92m (最小回転半径)
- R₂=4.06m (最外輪端回転半径)
- R₃=4.68m (車体回転半径)
- R₄=5.22m (ブーム先端回転半径)
- R₅=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	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。

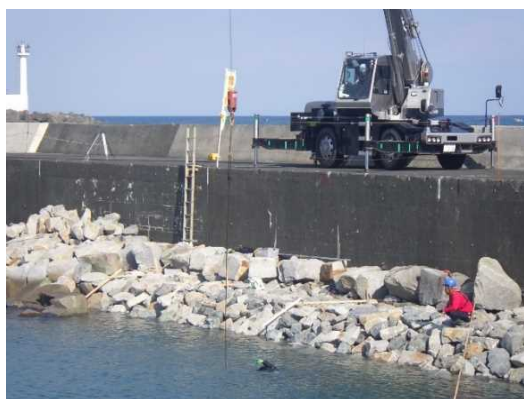
② 水中部捨石荒均し及び被覆石均しについて、捨石荒均しに使用のラフテレーンクレーンMR-130Rを使用した。これにより、別の機械の防波堤上部工への揚重を検討することなく、潜水士船を使用せずに潜水士による均しを行った。これにより、漁船の航路を確保することが出来、また漁船の移動等の必要が無くなった。しかしながら、被覆石均し（500～700kg/個）の作業半径は、15mとなり、クレーン左右10mの施工能力となった。また、使用する被覆石は、流用石材の為、規格外の材料が混在していた。安全作業を行うため、クレーン作業計画を立て、作業開始前に、クレーン作業時は、常に回転灯に注意し、クレーンの負荷状態を把握し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