

離岸堤改良工事における本体ブロック層積据付の留意点について

工 事 名 : 吉原離岸堤改良(No143)工事
 請 負 者 : 株式会社 飯作組
 ○現場代理人 : 中陳 渉
 監理技術者 : 倉堂 克大

1. はじめに

本工事は、入善町吉原地先において、従来の計画規模を上回る平成 20 年の高波来襲を受け計画外力の見直しにより、既設離岸堤を改良する工事である。施工内容として、既設離岸堤の沖側に洗堀防止を目的としたアスファルトマット (t=9 cm)、被覆・根固ブロック (12t・3t) を設置した後、既設本体ブロック (20 t) の一部を活用し、既設ブロックを上回る質量の新設本体ブロック (25・32 t) を腹付けし、天端幅の拡幅及び天端高の増大により背後地への浸水被害を防ぎ、波浪減殺効果を高めることを目的とする工事である。本文は、離岸堤改良工事における本体ブロック層積据付において、弊社が留意し取り組んだ項目について報告するものである。



2. 工事概要

- (1) 工 事 名 : 吉原離岸堤改良(No143)工事
- (2) 工事箇所 : 富山県 下新川郡 入善町 吉原 地先
- (3) 工 期 : 平成 29 年 2 月 8 日 ~ 平成 29 年 11 月 30 日 (296 日間)
- (4) 主要工種 : 海域堤防 (天端延長 L=100.56m)

・海域堤基礎工

捨石工	捨石 (海上)	岩石 200~1,000 kg/個	3,631 m ³
	捨石均し	荒均し (±30 cm)	3,700 m ²
洗堀防止工	海岸コンクリートブロック工	異形ブロック 3~12t	308 個
	アスファルトマット		1,103m ²

・海域堤本体工

海岸コンクリートブロック工	運搬・据付	本体ブロック 25、32t	436 個
---------------	-------	---------------	-------

・鋼製漁礁工

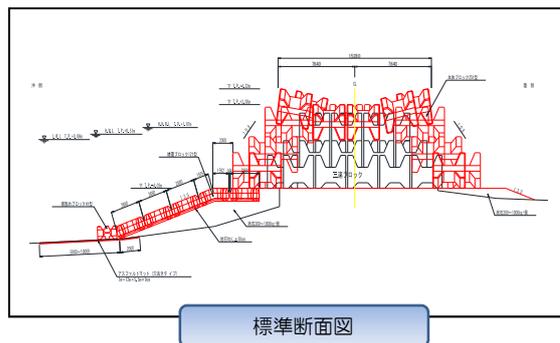
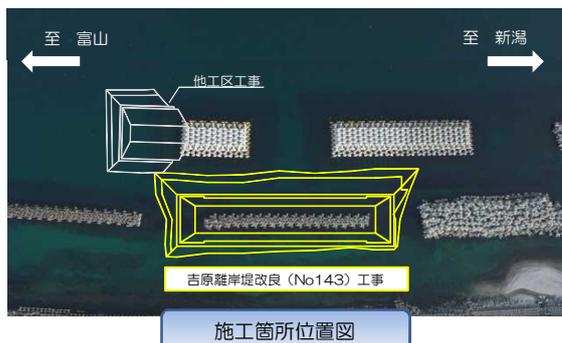
鋼製漁礁	運搬・据付	12t/基	2 基
------	-------	-------	-----

・構造物撤去工

海岸コンクリートブロック工	撤去運搬・仮置・据付	異形ブロック 5~20t	286 個
構造物取壊し工	取壊し・処理		1.0 式

・仮設工

積出基地整備工	異形ブロック撤去・再設置	本体ブロック 8~12t	1.0 式
---------	--------------	--------------	-------



3. 着目点及び目的

本工事にて施工する本体ブロックは『三連ブロック』であり、同ブロックでの層積標準配列は、連結性を有し、洗堀や沈下に対して順応し安定した効果を期待できるものである。

しかし、既設本体ブロック（20 t）と規格が異なる新設本体ブロック（25、32 t）を組合わせた層積標準配列による据付施工は、『全国的にみても実例がなく初の試み』となる。そこで、本体ブロック据付施工において想定される問題を提起し事前に対策・検討していくことで、後戻りなく円滑な施工で高品質な海岸構造物となることを目的とした。



【三連ブロック】

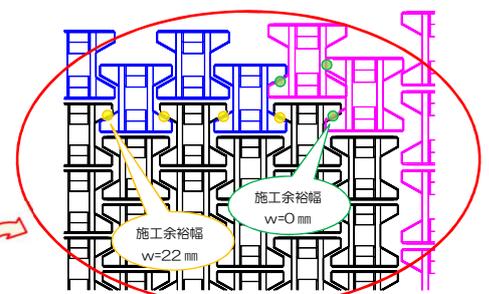
4. 本体ブロック据付施工における問題点

改良工事における本体ブロック据付施工を検討するにあたり、大きく2つの問題点が考えられる。

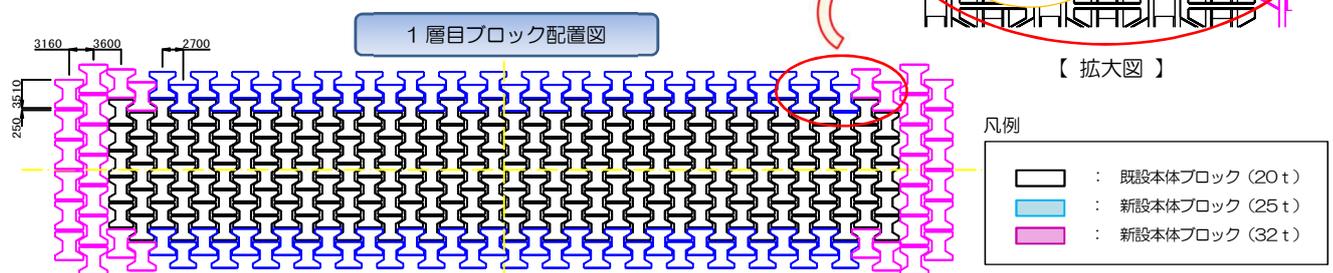
(1) 大きさが異なる本体ブロックの組合せについて

① 本体ブロック層積据付において最下段の出来形が重要な要素となる。三連ブロックによる層積標準配列の特徴として、突き合わせではなくブロック脚部を交互に配列するということがある。

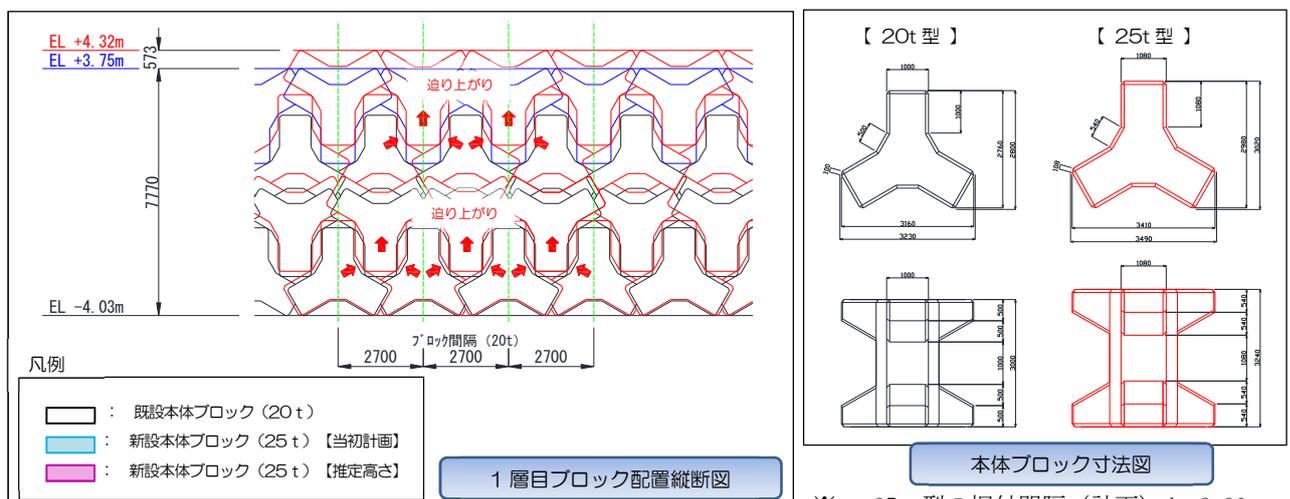
本来、ブロックの規格に応じて据付間隔を変更しなければいけないが、既設本体ブロック（20 t）より規格が大きい新設本体ブロック（25・32 t）においても、既設と同じ間隔で据付しなくてはならない為、規格の異なる本体ブロック脚部が接触又は施工余裕幅が少ないことにより、所定の箇所へ据付することが困難となると想定された。



【拡大図】



② (1) -①と同様に、既設本体ブロック（20 t）と同じ据付間隔（ $d=2.70\text{m}$ ）で新設本体ブロック（25 t）を据付することになるので、計画より狭い間隔で据付することにより、ブロック厚さ大きい新設本体ブロック（25 t）が迫り上がり、天端基準高が当初設計より高くなることで規格値【（26 t未滿） $H=\pm 300\text{ mm}$ 】が満たされないことが想定された。



※ 25 t 型の据付間隔（計画） $d=2.90\text{m}$

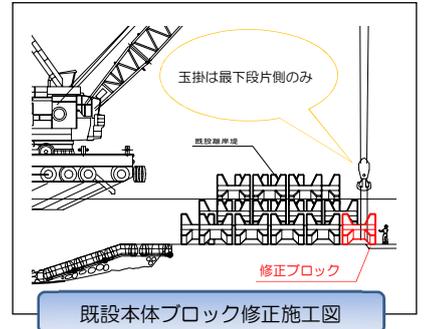
(2) 経年変化による既設本体ブロックの沈下及び傾斜

新設本体ブロック（25 t）最上段の天端基準高は既設本体ブロック（20 t）3層目の基準高に比例する。既設本体ブロック（20 t）が経年変化により沈下及び傾斜が見受けられるので、天端基準高の規格値が満たされないことが想定された。

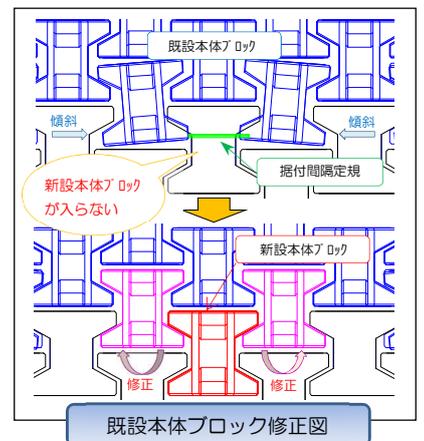
5. 問題点に対する対応及び対策

(1) 大きさが異なる本体ブロックの組合せについて

① 本体ブロック最下段の据付は、既設本体ブロック（20 t）が正確な据付間隔でないため、新設本体ブロック（25 t）が所定の箇所へ据付出来ない。よって据付間隔の定規を作成し既設本体ブロックを正しい間隔に修正させた後、新設本体ブロックの据付を行うこととした。但し、既設本体ブロックは3層まで載荷しており、修正するには全撤去が理想であるが経済面を考慮し、最下層片側のみを玉掛して調整し、最大限通常的位置となるよう修正を行った。

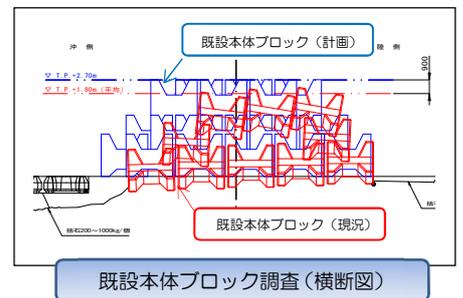
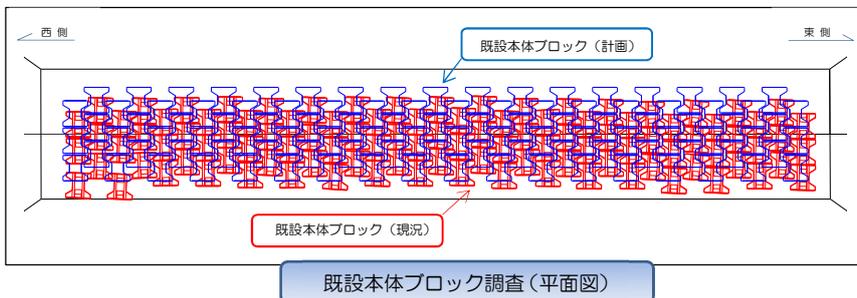


② 据付間隔が固定されているため、ブロックの大きさの違いによる迫り上がりでのブロック高さの変更はやむを得ないと判断した。そこで監督職員と協議し、ブロック端部の基準高設計値を 20t 型の据付間隔での検討結果である TP+4.32m（当初計画天端高 TP+3.45 m）に変更し施工した。



(2) 経年経過による既設本体ブロックの沈下及び傾斜

既設離岸堤（全4層積）最上段の撤去完了後、全3層目の天端高沈下量及び傾斜状態を調査・計測した。調査結果により既設本体ブロックが全体的に 900 mm程度沈下していることが判明したが、天端高 TP+2.70m（当初計画天端高 TP+3.45m）以上であれば海岸構造物として安定するという計算結果から、監督職員と協議し下限値を TP+2.70m と設定して施工することとした。又、大きく傾斜しているブロックは平坦になるように据付修正した後、新設本体ブロックの据付を行った。



既設本体ブロック傾斜状況

6. 海域堤本体工における出来形管理の工夫

情報化施工は、建設業全体においてかなり身近なものとなってきている。現在、建設現場におけるICT技術の導入は土工事・舗装工事などで試行されているが、来るべき港湾分野での活用に向けて、海域堤本体工 本体ブロック（水上部）をUAVによる空中写真にて3次元点群データを作成した。

予めレベル及び巻尺にて測定したデータ（基準高・幅・延長）との差異を比較しても5mm程度の微々たるものであり又、本体ブロック上は安全施設の設置が難しい場所であるが、安全面においても標定点の設置作業時を除きブロック上に人員が上がり測定する必要がなくなるので、危険リスクの低減・工程短縮及び作業人員の低減等のメリットがあり、規格値幅が大きい海岸構造物の出来形管理としては有効な技術であると言える。

今回は出来形管理のみの活用であったが、今後は海岸工事においても測量・数量計算など一連のプロセスの中にICTを積極的に取り入れていきたいと考える。



UAV撮影による点群データ

7. 結果・まとめ



模型による据付検討会

視覚による説明が、作業従事者に対し効率的な現場周知に繋がると思い、既設本体ブロック（20t）4層目の撤去完了後の現地調査結果を踏まえ、現地と同等の条件なるように加工した仮想マウンドを作成し、模型による据付検討を行った。1個当たり240mm長さが異なる本体ブロックをより安定させる組み合わせの作業手順は、起重機船船団長、潜水士を加え全員で意見を出し合い決定した。又、ブロックメーカーである日建工学（株）の技術協力を得て既設本体ブロック調査データを基に3次元でブロック配置シミュレーションを行い、推測される形状及び寸法又、修正が必要と推測されるブロックの検討を行った。上記の対策を経て、計画工程より一か月程度早い竣工を迎えて、且つ社内目標である基準高規格値の50%以内に収めることを無事達成することができ、施工計画の重要性を再認識した。

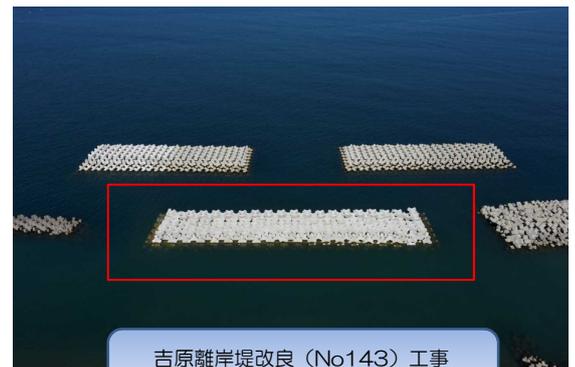


本体ブロック据付状況

8. おわりに

本工事は現地調査結果から当初計画と比較して差異があり協議及び変更事項が多い現場であったが、速やかに理解し判断していただいた監督職員をはじめ、作業船配置等の工程調整に快く応じていただいた近接工区及び協力業者の方々のご支援があり、全国的に初の試みとなる施工が無事完成できたと深く感謝する。

今後も企業スローガンである『未来をひらけ！TEAM飯作』のもと全社一丸となってより良い施工方法・手順を検討し仕事に取り組んでいきたい。



吉原離岸堤改良（No143）工事
【平成29年9月14日撮影】