

『三連ブロック グラスプPタイプ50 t型の施工方法と見える化について』

地区 清水地区
 会社名 鈴与建設株式会社
 監理技術者 湯川 重太
 (技術者番号 00127193)

工事概要

工事名 令和2年度 富士海岸蒲原離岸堤工事
 工事場所 静岡市清水区蒲原地先
 工期 令和2年9月1日～令和3年3月15日
 発注者 国土交通省中部地方地区整備局静岡河川事務所
 工事内容 離岸堤工 一式
 海岸コンクリートブロック (3連ブロックグラスプPタイプ50 t型)
 製作・積込・運搬(海上)・据付(海上) 137個
 仮設工 一式

1. はじめに

本工事は、富士川河口より西側約4.3kmの蒲原海岸において、高潮や高波による越波被害から、背後地の人命、住家や国道1号線等の主要交通網を守るためにブロック式離岸堤を整備するものである。

今回、離岸堤に選定したブロックは「3連ブロックグラスプPタイプ50t型」というもので、全国を見ても施工実績の少ないブロックであり、国土交通省中部地方整備局管内でも初めての施工であった。



2. 工事における課題

先に述べたように、今回施工した離岸堤のブロックは当社でも初施工となるものであり、発注者である国土交通省中部地方整備局管内でも初施工のものであった。また、ブロックメーカーにおいても、全国で数例しかない施工実績というなかで工事が着手された。

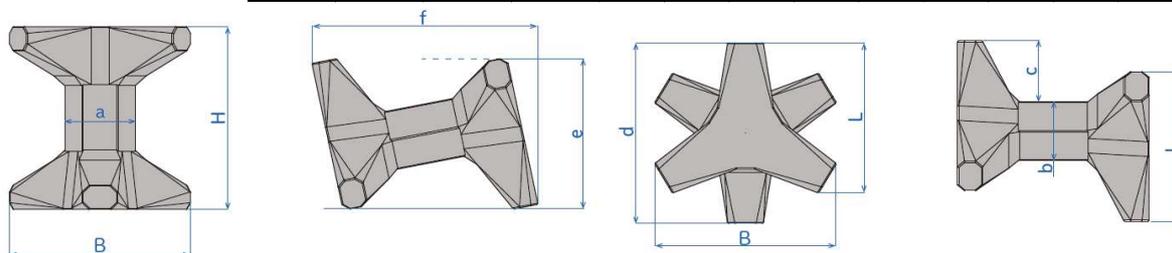
施工実績のある他県の業者への訪問も思慮したが、コロナ禍で緊急事態宣言下ということもあり十分な情報共有は出来なかった。まずは、施工計画書作成に当たり、メーカーの施工要領書に加え、より具体的な製作・運搬・据付方法を検討する必要がある。

また、下請け業者の皆様へ施工手順を説明する際にも、施工実績写真や図面だけでは十分な理解が得られない状況であった。

このように、今回の現場で課題となったことは、受発注者及び下請け業者、並びに地域の関係者の皆様にもご理解して頂くため、施工方法をより分かり易く表現する手段を検討することであった。

『ブロック諸元』

規格	実質量 (t)	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	基本寸法(単位:m)								
				L	B	H	a	b	c	d	e	f
50t型	52.65	22.46	58.92	4.00	4.61	4.89	1.79	1.57	1.63	4.83	4.01	5.74



3. 対応策と適用結果について

より分かり易い施工方法の検討と情報共有のため、以下の通り実施し「現場の見える化」を行った。

- ①ブロック製作に先駆け、試験施工を実施
- ②3Dプリンタにて1/100スケールのブロック模型を製作
- ③3次元データ（CIM）の活用

①ブロック製作に先駆けての試験施工実施

本施工時に不測の事態や諸問題による停滞を防ぐため、また、施工方法（メーカー製作マニュアル）の確認のため、発注者立会いのもと・工事関係者を含め試験施工を行った。

ブロックの当初配合は24-5-80BBであったが、今回選定のブロックは型枠内の鉄筋量が多く形状も複雑なので、ワーカビリティの向上と品質の向上を目的としスランプを8cmと12cmのそれぞれで試験施工を行った。（照査・承諾事項）
その結果、スランプの違いによる、強度及び出来栄えに差がなかった為、よりワーカビリティの高いスランプ12cmを採用し本施工に臨んだ。

また、試験施工前の打合せ時に、型枠下部での締固めを行う際の照度不足と、締固め具合の確認が認識し辛いとの指摘があったため、脚部型枠上面の既製型枠を透明アクリル板に変更し打設を行った。

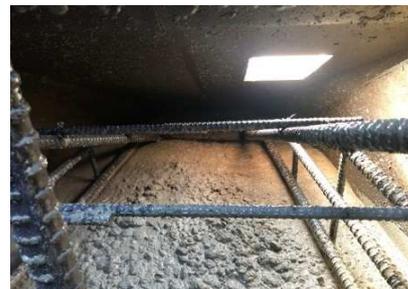
その結果、型枠内部での照度の確保ができ締固め状況の確認が容易となった。また、コンクリートの充填状況が外部からも目視確認ができるようになったことで、締固めの過不足もなく高品質で出来栄えの良い海岸コンクリートブロックが製作できた。



透明型枠未使用



透明型枠使用時（照度確保に貢献）



② 3Dプリンタにて1/100スケールのブロック模型を製作

今回のブロックは形状が複雑なため、製作済みのブロックを運搬・据付する方法についても、現場の見える化によるイメージの共有化が必要であった。

そこで、1/100スケールでブロック模型を作成し、運搬する際のブロックの横倒し方法や、吊り方、据付配列、噛み合わせなど施工前にシュミレーションを行った。

これにより、据付の方法（吊り方、海底着水時の状況、据付手順の確認）や据付精度の向上（ブロックに補助線描きし海中での視認性を高める）など、問題や注意点、改善箇所の洗い出しを共有したことで、様々な事前対策が実施出来き、安全を最優先した効率的で計画的な施工が実現できた。

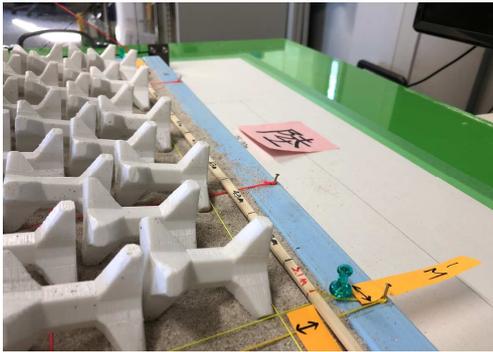
1/100スケール模型製作



模型を使用した施工打合せ



補助線なし
(個々のブロックの据付位置が分かり辛い)



補助線（据付目印）あり



現場での製作完了ブロックへの補助線描き



海中での据付位置が見える化できた



模型でのブロック横倒しシュミレーション及び現場実施状況



③ 3次元データ (CIM) の活用

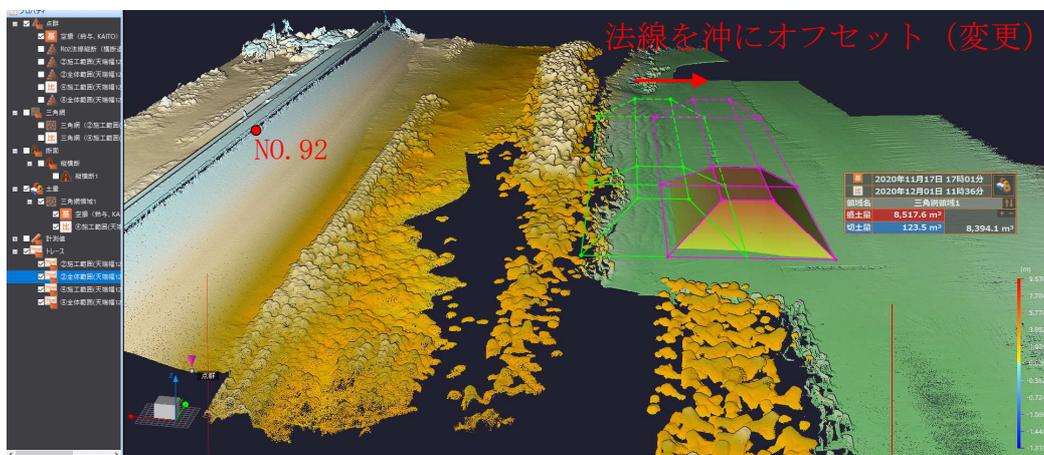
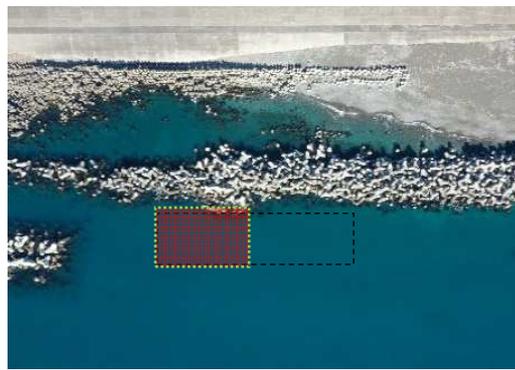
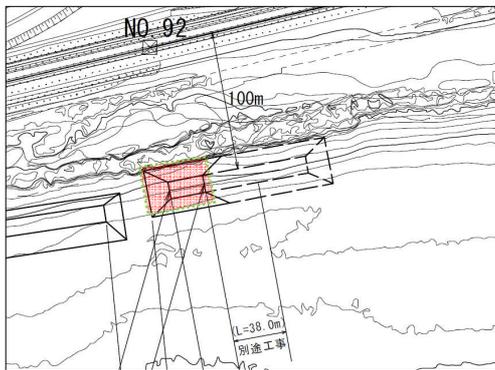
当初図面では、据付箇所が既設消波堤に干渉している懸念があり、据付法線位置の再考が必要であった。

そこで、海底の細かな状況を把握するためナノマルチ測量を行い3次元データを取得した。ナノマルチデータのみでは直感的な空間の把握が困難であったため、ドローン測量も行い、ナノマルチデータと合算した3次元モデルを作成した。

結果、施工検討での情報共有力が図面使用時より格段に向上した他、法線変更協議や地元漁業関係者への説明でも有効に活用できた。

また、作成した3次元データに、ブロックのモデルを合成し、乱積施工では図面化し辛い不可視部分の咬み合わせなどを表現することができた。

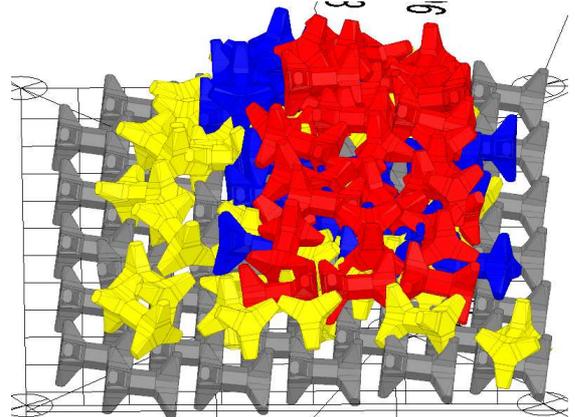
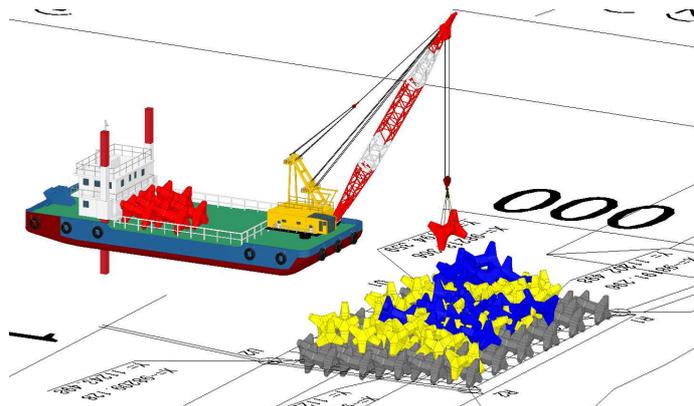
当初図面



ドローン測量データ (陸上)

ナノマルチ測量データ (海中)

不可視部モデルの作成



4. おわりに

当現場において、私自身、4度目の離岸堤工事となった。工事毎に課題は付き物だが、今回施工したブロックは「初めてへの対応」が現場での課題となった。

そのために、現場関係者・周辺住民・漁業関係者への「現場の見える化」を対応策として取組んだ。

試験施工の実施では、本施工前に諸問題点の洗出しと対応策の検討に有効だった。また、ブロック模型の作成では、現場を直観的に判断できる材料として有効だった。更に、3次元データ活用では、課題解決の情報共有力の高さに大きく貢献した。様々な取組みにより、出来形・品質とも満足のいく離岸堤が構築できたと考える。

現場の見える化は、建設業が取り巻く環境が大きく変わろうとしている現在では、ICTやBIM/CIMといった新しい技術を活用することで表現できる時代となった。今後、コロナ禍の影響もあり、より一層現場の見える化が進むと確信している。現場を預かる責任者として、今後の技術革新に乗り遅れることなく情報収集を常に行いながら、有効的な技術を活用し現場運営を進めていきたい。

言うまでもなく、安全第一は現場の基礎であり、基礎をしっかりと行わないとすべてが無である。基礎を固め、新技術を率先して活用していく技術者を目指し日々精進していきたい。

最後になりましたが、当現場において無事故無災害で工事竣工できたことは、発注者様をはじめ工事関係者皆様のご尽力があってこそでした。この場をお借りして御礼申し上げます。

