

# Project brief 2

## プロジェクト紹介【寄稿】

### 野島公園海岸護岸の整備計画

菅野勝昭

KANNO Katsuaki  
日本エンジニアリング株式会社  
計画・設計部 副部長



#### 野島公園について

野島公園は水族館で有名な八景島の南西約1kmに位置する。横浜市最南部の平潟湾入口に浮かぶ小さな島にあり、海拔57mの野島山を中心としてバーベキュー・キャンプ場などの施設を備えた横浜市環境創造局所管の公園である。

江戸時代の野島山は、浮世絵師歌川広重の『金沢八景』の一枚「野島の夕照」として描かれるなど景勝地として賑わった。また、明治30年には明治維新の元勲であった伊藤博文が茅葺屋根の田舎風海浜別邸(旧伊藤博文金沢別邸)を建築し、別荘建築の様相を現在に伝える貴重な遺産として、市の

文化財指定を受けるなど高い文化価値を有している。

公園の前面は埋立てが進む中で残された唯一の自然海岸で、丘陵が海辺まで迫る独特の自然環境に恵まれている。海岸ではアマモの再生などの市民活動、海苔の養殖や潮干狩りも盛んに行われている。また展望台に立つと、金沢地先埋立地や海の公園、晴れた日には富士山と丹沢の山なみや房総半島の眺めが素晴らしい。とりわけ平潟湾の夕照は『金沢八景』の名に恥じない見事なものであり、「かながわの景勝50選」にも選ばれている。

#### 再整備事業

野島公園の再整備事業は周辺の社会環境の変化、施設の老朽化、地域からの要望などに対応して、旧伊藤博文金沢別邸の復元、牡丹園、駐車場、遊具広場、キャンプ・バーベキュー場、海岸護岸の整備などを行い、公園の持つ歴史的資産や自然環境を活用しながら利便性を高めることである。

事業は平成18~21年度に旧伊藤博文金沢別邸の復元、平成21年度に牡丹園、駐車場、遊具広場の整備、平成22年度にキャンプ・バーベキュー場の整備を行った。平成23~24年度にかけては海岸護岸とトイレの整備を実施している。



写真1 八景島から見た野島公園(野島山)



写真2 野島公園から見た海岸の展望(夕照)

表1 新設する階段護岸の比較イメージ

|      | 自然石ユニット階段護岸 | 現場打ちコンクリート階段護岸 | プレキャストコンクリートブロック階段護岸 |
|------|-------------|----------------|----------------------|
| イメージ |             |                |                      |

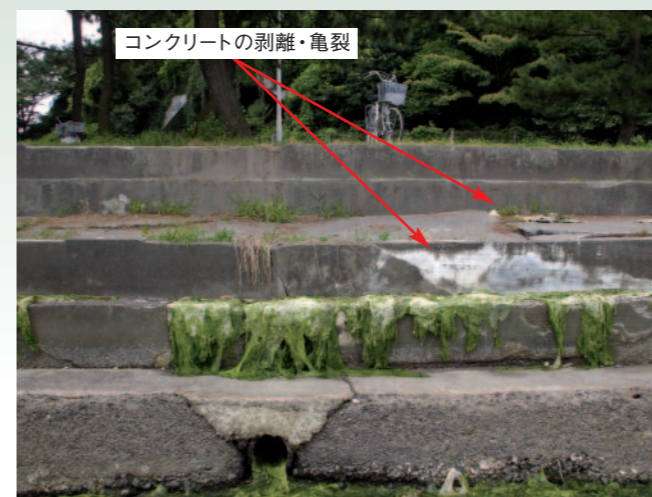


写真3 既設の階段護岸の老朽化状況



写真4 親水性のある自然石階段護岸の整備事例

#### 海岸部の階段護岸整備

野島公園の海岸には階段護岸も設置されている。この階段護岸は洗掘により海岸部との高低差が生じて海岸に降りられないだけでなく、コンクリートの劣化が進み剥離や亀裂が生じて住民が利用しにくい状況であった。再整備事業ではこれを撤去し、新たに階段護岸を設置するものである。

新設する階段護岸は、既設同様の現場打ちコンクリートや施工に有利なプレキャスト擬石コンクリートなどについて、NETIS(新技術情報提供システム)などを利用して構造的、景観性、経済性、施工性などの観点から比較検討を行った。最も重視した点は、野島公園という地域性から景観性を最優先したこと、さらに環境に与える影響を最小限に留めるため、海苔の養殖期間を避ける短い工程で可能な

整備方法をとる必要があったことである。検討の結果、景観性に有利な自然石の階段護岸を採用し、かつプレキャスト製品並の施工工程で実施可能なユニット式の自然石階段護岸(ストーンネット工法)を提案した。

また、施工時の海岸の仮締切りは、当該箇所では実績のあった鋼矢板にて検討したものの、深度約1mで深に分布する軟岩への打設が工期的にも厳しく、かつコスト高となることから大型土のうによる仮設締切りを行うものとした。これにより工期比で1/4の短縮、コスト比で1/5の縮減が可能となった。

#### 既設護岸の目地補修

既設石積み護岸は塩害や波浪により、目地モルタルの抜け落ちやクラックが発生していた。この石積みの補修についてはNETIS

による補修材料の調査を行い、一般的なセメントモルタルのほか、エポキシ樹脂などと比較を行った。当該箇所ではセメントモルタルによる目地補修を繰り返している経緯もあり、今後も劣化や強度不足等による破損が懸念され、セメントモルタルではない補修材や工法が望まれた。そのため提案した材料は、急傾斜地の岩盤接着にも用いられる高分子樹脂接着補強剤入りモルタルの岩接着ボンド(DKボンド工法)である。

この補修材は一般的な目地補修と同様な方法で施工可能であり、かつ通常の目地モルタルでは一般に引張り接着強さが得られないのに対し、1.5~2.5N/mm<sup>2</sup>程度見込むことが可能である。これを採用した結果、石積み護岸を一体化させ、強度および耐久性を向上させることができた。

表2 既設石積み護岸の目地補修比較(抜粋)

|      | 第1案 岩接着ボンド(ポリマーモルタル)  | 第2案 エポキシ系樹脂  | 第3案 普通セメント  |
|------|---|--|---|
| 概要   | 岩接着工法に汎用している接着モルタルで、石材との接着確実性と耐久性に優れた材料。                    | コンクリート構造物の補修などに用いられる材料で、高強度かつ材料の耐久性は高い。            | 一般の石積み擁壁やブロック積み擁壁の目地材として用いられる。                    |
| 構造的性 | 引張り接着強さは1.5～2.5N/mm <sup>2</sup> 見込むことが可能である。               | 強度の一体化が達成され、対土圧・耐震性も向上する。                          | 力学上の一体構造ではないので土圧、地震などにより経年後に不安定化する恐れがある。          |
| 施工性  | 岩接着工法としての実績から、石材とのなじみが良い。                                   | 施工時の石の接着面を一定の乾燥清浄させた状態に維持する必要がある。                  | 一般の土木工事においては、特段の施工拘束は無い。                          |
| 環境性  | 人体に影響を及ぼすような環境を阻害する毒性は無い。                                   | 環境を阻害する毒性はないが、施工時の作業員に対して換気性を考慮する必要がある。            | 環境を阻害する毒性はない。                                     |
| 施工事例 | NETIS登録 SK-980021-V(事後評価済み技術)                               | 石積みの補修に用いられることは一般に少ない。                             | 通常石積み擁壁に用いるものであり、一般的である。                          |
| 経済比率 | 10  | 100  | 1   |
| 評価   | エポキシ系より安価で、かつ通常のモルタルにはない引張り接着強さが得られる。耐久性もあり、度重なる補修の必要がなくなる。 | コンクリート構造物の補修にも用いられる強度を有するが、高価であり、石積み補修には一般に用いられない。 | 当該地区でも従前よりモルタルによる補修が行われているが目地材の抜け落ちが再発生している状況である。 |



写真5, 6 既設護岸の目地補修



写真7, 8 既設護岸の目地補修

### 既設護岸の空洞化対策

既設石積み護岸の背面は、目地部の破損や水平クラックのみならず、今回行った試掘調査により空洞化していることが判明した。空洞化の原因は、波浪により前面の根固めコンクリートが破損し、背面の裏込材や埋戻し材等の土砂が流出したものと想定された。この空洞化対策として、本設計では石積み護岸の積み直しとグラウト注入工の比較検討を行った。

野島海岸では海苔の養殖が行われており、養殖時期を除く施工可能期間としては5～8月の4ヶ月

程度しか見込めないものであった。石積み護岸の積み直しおよび背面の埋戻しの場合は、海岸部の締切りを確実なものとするため鋼矢板による仮締切りを必要とし、



写真9, 10 試掘調査で判明した空洞部

工期増となるとともに大規模な施工となる。これに対し、グラウト注入工は陸上部からの施工が可能であり、かつ海への影響を回避できる工法である。そのため、施工性および経済性の観点からグラウト注入工(Wフィルグラウト工法)を採用した。

### 環境に対する配慮

今回の整備では、海苔の養殖への影響に配慮した施工工程の実施や自然への影響に配慮する必要があった。このため、水質汚濁に係る水素イオン濃度(pH)や化学的酸素要求量(COD)等の基準値がある「生活環境の保全に関する環境基準」を満足する使用材料として、目地補修で用いた岩接着ボンドや空洞化対策に用いたグラウト材など、無公害性の材料や工法を積極的に採用する計画を行った。



写真11, 12 石積み基礎・根固めの補修

### おわりに

野島公園の整備は施設の老朽化に伴う地域からの要望なども踏まえ、景観性や耐久性に配慮した階段護岸の新設、短期間で施工できる目地補修やグラウト注入など、地理的条件や環境に対する影響回避、施工の簡素化など課題が多かった。これらの設計は技術

的には特化した内容のものではなかったが、地元を与える影響を最小限にするための方策として、合理的な課題解決を行うことができたと考えている。また、対外協議を円滑に進めるために当社で制作した野島公園護岸整備の完成イメージCGを活用した。さらに、本業務についてはさまざまな課題

に対し、わかりやすい比較表や資料作成に努めたこともあり、横浜市の完了検査結果(業務評定)は89点とかなりの評価を頂くことができた。

現在、目地補修やグラウト注入・防護柵等の工事が完了し、階段護岸の設置工事が進行中である。

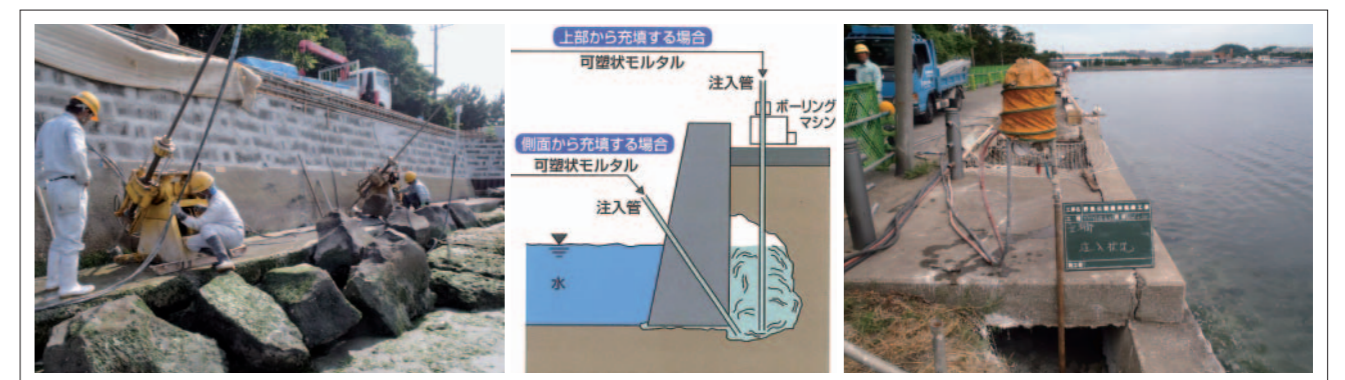


図1 グラウト注入工の施工

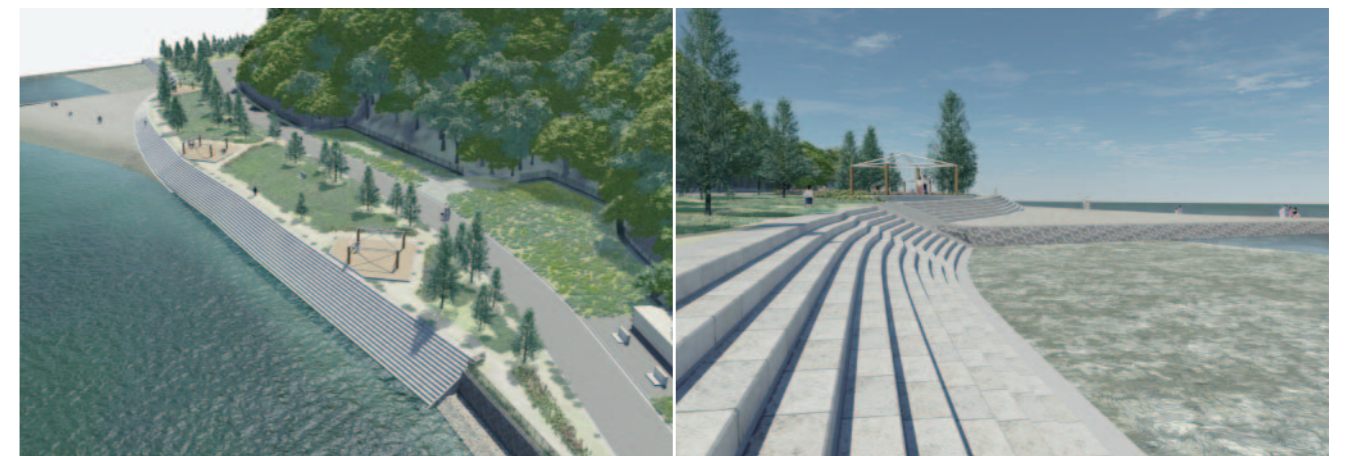


図2, 3 野島公園護岸整備の完成イメージCG