

甦った『桂浜 龍王岬』～高知港海岸局部改良事業工事報告～

高知県高知新港建設事務所 正員 池田 博文

1. まえがき

土佐湾の中央部、浦戸湾の湾口部西側に位置し、黒潮の流れる雄大な太平洋に面した美しい海岸が、よさこい節にも歌われ、全国的にもその名を知られ親しまれている高知屈指の景勝地、高知港海岸桂浜である。

この景勝地桂浜で要ともなっている龍王岬は、景観上重要な位置を占めているが、近年、激しい波浪等による自然営力により崩落の危険があり、昭和62年には公園としての防災的見地から、部分的にコンクリート擁壁で固める応急的な欠落防止工事が行われました。⇒(写真-1・・・桂浜入口テラス台地より写)

しかし、未施工部分の亀裂やこの擁壁基礎部の浸食等に対する防災対策が早急に望まれ、あわせてコンクリートむき出しの要塞を思わせるような単純な擁壁ではなく、周囲にマッチした修景が切望されるようになり、平成4年度、海岸保全区域に位置することから、運輸省海岸局部改良事業として工法の検討に入った。翌平成5年度、GRC製の造景岩パネルを型枠兼用の被覆材として用いた、造景岩被覆工法による海岸護岸工事に着手、平成8年3月には、造景岩護岸約630m²が完成し、桂浜に美しく雄大な景観が甦った。

そこで、当護岸工事が海岸整備モデル事業として、自然環境の保全と防災機能の強化を両立した、全国的にも極めて例の少ない、施工条件の厳しい自然海岸での施工事例であることから、工事報告として紹介する。

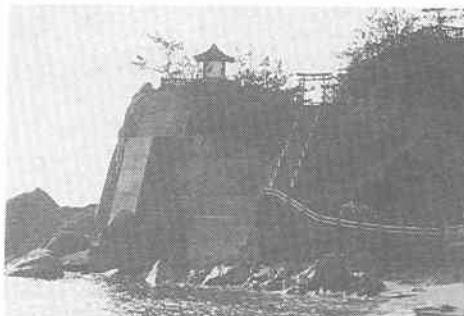


写真-1 改良前の龍王岬



写真-2 改良後の龍王岬

2. 龍王岬の地形・地質

桂浜地域は地質系統上、白亜系が広く分布する四万十帯北帯に位置しており、龍王岬の岩質は、図-1に示すように砂岩や泥岩、及び砂岩・泥岩の互層からなっている。地質構造的に見ると、南北方向から大きな圧縮力が加わって形成された褶曲構造や小断層が発達しており、背後の山体から尾根先端の岩体が島状に分断された龍王岬では、現在顕著な海蝕崖地形が見られる。島状部の東面、南面は、特に強い波浪浸食作用を受け、傾斜が60°～70°の断崖と崖裾部の海食テラスが見られる。断崖面にはまちまちではあるが、ヘアクラックから1cm位までの開口幅をもつ亀裂が1～7m程度の間隔で存在し、岩体がかなりブロック化している。

この龍王岬島状部においては、図-1に示すように6箇所の斜面崩壊と2箇所の斜面が緩んでいる箇所が認められ、その全体的な特徴としては流れ盤地すべりとなっている。

特に、向斜構造を形成している砂岩層には、南北性の走

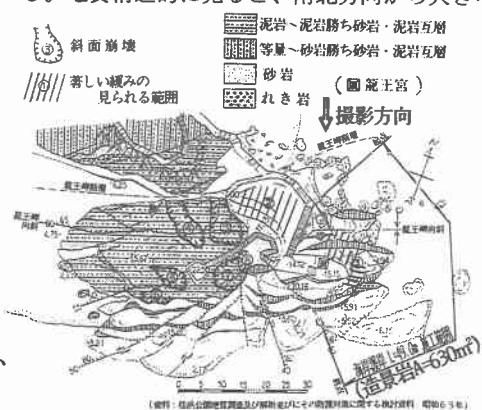


図-1 龍王岬地質図

行で東へ傾斜する節理及び小断層が顕著に発達しており、層理面によってブロック化した岩層が斜面崩壊を起こしている。節理に対して流れ盤となっている龍王岬東側の斜面②や問題となった擁壁施工箇所①がその曲型である。この斜面①が位置する岬東部では、砂岩は塊状のものを主体とし厚く成層しているものの、淡黄褐色を呈する風化したものが多く、砂岩中には2層の砂岩・泥岩互層と強くせん断された1層の極薄い泥岩が挟まれ、風化に対する抵抗は小さく、斜面では風化した岩層が層理面や節理に沿って崩壊していた。

3. 波浪条件

龍王岬は、太平洋に面し遮蔽物がないため、台風時の波浪水塊は、岬にある龍王宮（標高+15.15m）まで達しており、その荒々しい姿は名物にもなっている。このように波浪条件は劣悪で、50年確率波によると沖波は13.5m程度となり、波の変形から推算すると岬前面では、有義波高4.9m、最大波高7.0mにもなる。また、改良仮想勾配法によって検討した設計波の打上高は標高+11.5mにも達する。

4. 修景工法の選定及び施工区域の決定

改良工法の選定に当たっては、従来の海岸構造物としての機能性、経済性及び施工性という条件を出来る限り満たしながらも、観光地であるという点から、施工後も良好な景観を維持するのに必要な強度、耐久性を有する工法が要求された。特に、龍王岬は岩場（断崖）であり、この条件を満たすためには、岩若しくは岩に似た材料で改良する事が望ましく、検討の結果、近年、テーマパーク・水族館等における修景演出素材として大型化し、意匠的なレベルもアップしてきた造景岩（擬岩）による修景工法を採用することになった。

施工区域については、施工事例の少ない自然海岸での造景岩工法の採用であり、評判の悪いコンクリート部及びその周辺部を中心に最小限の区域に止め、龍王岬における景観の要の部分（図-1）に限定した。

5. 造景岩護岸の設計・施工

当工事の造景岩護岸は、通常の海岸構造物に、護岸表面の造景岩構造物の設計・施工を付加した構造様式であり、その概要を図-2、表-1に示す。また、設計・施工に当たっては、次の点に留意した。

①被覆壁本体には、地震力を考慮した平均厚1.0mの鉄筋コンクリート構造物を採用した。②ロックアンカーは、岩盤に亀裂が多く風化が進んでいるため、鉛直・水平方向共に1m間隔に打設した。③造景岩の設計・施工においては、構成・意匠設計・意匠管理までを一連作業として位置付け、専門デザイナーに監修させた。④造景岩パネルには、現地の岩肌を型取りした1.0～1.5mm²程度の約50種類のGRC製パネル（表-1）を延べ500枚余り使用し、輪郭や表面形状が反復されないよう構成した。パネル厚については、型枠兼用であり、打設時の応力を考慮の上、厚さ30mm以上に設定した。⑤水中部には、施工性と施工時の波高を考慮して造景岩ブロック(13t)を使用した。⑥壁体と造景岩の白華対策を十分に行った上、造景岩表面の彩色にも、景観保持のため耐久性塗料を使用した。

6. あとがき

自然環境の中に引き出されてまだ日が浅い「造景岩」は、一般に「偽物の岩」というイメージの域を完全に越えておらず、特に、造景岩に対する評価となる意匠についても、見る人の主観に左右されやすいため、当工事のように景勝地での施工には大変苦慮すると思われる。今回の龍王岬においては、関係者の理解と協力のもと、昔日の面影を取り戻し、造景岩工法の新しい第一歩を踏み出すことができた。

この龍王岬の一部となった造景岩が、厳しい自然環境の中でどれくらい自然らしさを保持できるのか。また、風化の度合いによっては、周辺景観とのバランスを崩すことも懸念される。今後、どの時期にどのようなメンテナンスを行っていくかが課題であり、周囲の景観とともに注意深く見守っていかなければならない。

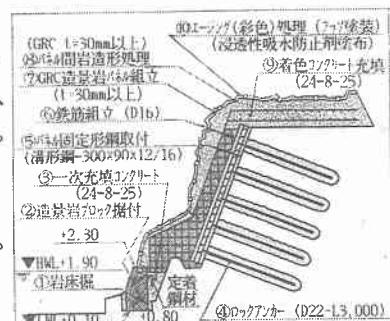


図-2 造景岩護岸の構造と工程

表-1 GRC製パネルの諸規格

設計基準強度（圧縮強度）	40N/mm ²
曲げ比例限界強度	11N/mm ²
珪砂セメント比	0.7
水セメント比	34%
耐アルカリガラス繊維含有量	4.0%
" カット長	28~42mm/本
製造法(吹付工法)	ダイレクトスプレーフ法
使用混和剤	減水剤、無機顔料、白墨抑制剤