

## ゴールドコースト海岸の浸食対策概要

ゴールドコーストの海岸は暴風、河川の氾濫や海岸の浸食、強風による被害がほぼ定期的に行き交っている。

ゴールドコーストはオーストラリアで6番目に大きな都市。

こうした暴風は、この人口密集地とその広範囲にわたるインフラに危険を及ぼす。

1972年に建設された防波堤は当初は効果を発揮したが、結局は海岸の浸食を悪化させたため、連邦政府は1980年、さらに二つの防波堤を作る計画に陥った。

暴風の発生や地域住民の要望、状況を踏まえ、ゴールドコースト市議会では1960年以来平均で年1、2回、カラニン・クリークから海岸沿いでの浚渫作業を行い、パームビーチに取り除いた土砂を堆積させてきた。しかし、この取り組みは費用のかかる、短期的な対応だった。

沖合での浚渫作業計画は1984年、2004年、2005年、2006年に実施されたが、2017年に行われた浚渫作業はこれまでの規模をはるかに凌ぐ規模で行われた。

## ゴールドコーストの養護計画

ゴールドコーストの養護計画(GCBNP)は、ゴールドコースト市議会による2013-2023年海岸戦略の一環で、パームビーチ海岸線プロジェクトの最初の段階に該当する。40年間に及ぶデータを分析した結果、さらなる浸食の可能性を食い止めるには、人的介入が不可欠であるとの結論が出された。この結果大規模な養護活動が、2017年6月より10月にかけて実施された。

この計画の目標は、下記の通りである。

- 海岸や浜辺が、暴風被害を受ける可能性を和らげる
- 地域住民のための海岸設備を保護し、実現可能であれば、その強さを高める
- 持続的で、費用効果の高い解決策を提示する
- 環境や社会への悪影響を避ける、もしくは和らげる

パームビーチ海岸線プロジェクトの第2段階は、2019年の人工リープ建設である。

## 方法論

海岸から平均1 キロメートルの場所から砂を集める。これを、浚渫船を使い、海岸近くへと堆積させる。

プロジェクトデザインは、多くの研究結果を参考にを行う。これにはパイから集めたデータや海岸での調査、カメラによる監視、コンピューター・モデリングが含まれる。

調査船は2017 年4 月より海底調査を実施し、養浜作業全体について、浚渫機が運んだ砂の監視作業を行った。

砂の堆積過程は、砂の自然な動きを模倣すべく、「自然に調和したデザイン」の哲学に基づいた。

既存の砂を、沖合寄りから砕波が発生する辺りの場所へと運び堆積させた。

その堆積物の形成には、船体から直接海中に砂を流し込むのと、砂と水の混合物を、船首側から砕波の起きる場所へと投入する二つの方法が採用された。

この方法で堆積された砂は、波の動きに合わせて移動し、時間の経過と共に海辺の範囲を拡大していく。この結果、暴風を弱める緩衝帯の役目を果たすようになる。

この作業は2017 年の6 月から10 月の延べ16 週間、終日かけて行われた。

また関係者との話し合いを通じ、サーフィンを行える環境を正しく維持される点にも神経が注がれた。

こうした手法に関しては、ゴールドコーストはすでに成功を収めた実績がある。

(ツイーズヘッドサンド・パイプ)

## 環境の保護

あらゆる連邦・州政府からの認可を得て、この取り組みは進められた。海洋生物の安全について規定した1999 年環境保護・生態系保全法、海岸の環境にマイナスの影響を及ぼさないための1995 年海洋保護・管理法などである。またこの取り組みは、2005 年ホエール・イルカ・ウォッチングのためのオーストラリア国内指針に沿ったものとなった。

認可にあたっては、近くのパーム・ビーチ岩礁やマーメイド岩礁を保護するといった条件が課された。浚渫船の内容に従い、浚渫作業が岩礁付近で進められる際、ゴールドコースト市はこうした岩礁における水質の監視を行った。加えて、環境監視船が浚渫船と同行した。

砂は海辺へ運ばれる前に検査され、一般のビーチでの使用に適した、清潔な状態である点が確認された。

## 入札過程

本計画の入札は2017年10月、11月にかけて実施され、2017年3月にデンマークの企業RN Dredging Pty Ltd が落札した。

## 予算

ゴールドコースト市は本計画に対し、1390万豪ドル（11億3980万円）の予算配分を行った。

同市には1,200万人の観光客が毎年訪れ、中でもビーチの存在感は大きい。このため市のイメージを守るため、本予算の配分は費用効果が高いと判断された。

## 成果

本計画で各ビーチに運ばれた砂の量は、以下の通りである。

- サーファー・パラダイス：566,842m<sup>3</sup>
- ブロードビーチ：485,595m<sup>3</sup>
- マーメイド・ビーチ：564,491m<sup>3</sup>
- マイアミ・ビーチ：939,992m<sup>3</sup>
- パーム・ビーチ：469,828m<sup>3</sup>

計：3,026,748m<sup>3</sup>（約日本のダンプ輸送806,000台分相当）

（茅ヶ崎海岸への年間土砂投入量が30,000 m<sup>3</sup> 約ダンプ8000台分に相当）

砂が海面に沈殿するまでは、一時的に海水が濁ることがあった。

海岸寄りに堆積された砂は数週間、海岸の範囲を拡大するものと考えられた。一方、沖寄りに堆積された砂が岸に到着するには、数か月、あるいは数年を要すると思われる。

市議会の報告によると、一般市民の反応は全般的に良く、高波が最近発生した際も、サーフィンができる良好な環境が保たれた。

## **A Summary of the Gold Coast Beach Nourishment Project**

### **Historical Background**

The beaches of Gold Coast are subject to major storm activity, which has resulted in flooding, beach erosion and wind damage on a semi regular basis. The Gold Coast is Australia's sixth largest city, and storms put this major population centre and its extensive infrastructure in danger. The 1970 Delft Report made recommendations for dredging and the construction of sea walls, etc. Initially a success, the sea walls built in 1972 eventually exacerbated erosion of the beach and two more groynes were constructed by the federal government in 1980.

In response to storm activity, community demands, and availability of equipment, the council has conducted onshore dredging from Currumbin Creek for deposition on Palm Beach, on average once or twice a year since the 1960s. This is a costly and short term response.

Offshore dredging projects have been conducted in 1984, 2004, 2005 and 2006, but the 2017 outlined below is by far the largest.

### **The Gold Coast Beach Nourishment Project**

The Gold Coast Beach Nourishment Project (GCBNP) is part of the Gold Coast City Council's Ocean Beaches Strategy 2013-2023 and represents the first phase of the Palm Beach Shoreline Project. After analysing 40 years of data it was concluded that mitigating vulnerability to further erosion would require human intervention. Large-scale beach nourishment was conducted from June to October 2017.

The project aims were to:

- Reduce the vulnerability of the beach and beachfront to storm damage
- Protect, and if practical enhance the beach amenity for the community
- Provide a sustainable, cost-effective solution
- Avoid or mitigate adverse environmental and social impacts

The second phase of the Palm Beach Shoreline Project is the construction of an artificial reef in 2019.

### **Methodology**

Sand is collected from the local area, on average around 1km from shore before being deposited closer to shore using a dredging ship.

Numerous studies informed the project design, including data collected from wave buoys, beach surveys, camera monitoring and computer modelling.

A survey vessel investigated the sea bed from April 2017, and continued throughout the nourishment process to monitor the sand placed by the dredge.

A 'design with nature' philosophy informed the sand deposit process, with an attempt to mimic natural sand movement. Natural reserves of sand were transferred from further offshore to the area around where the waves break. The sand was deposited via two methods – one via depositing the sand through the hull of the vessel directly into the water, and "rainbowing" where a sand/water mixture is projected from the bow of the vessel into the wave-break zone. Sand deposited in this way will naturally move with the waves, and over time add to the size of the open beach, acting as a buffer for storms. Work took place 24 hours a day for 16 weeks between June and October 2017.

Consideration was given to ensure good surfing conditions were maintained, in consultation with stakeholders.

This technique has a proven track record in the Gold Coast.

### **Environmental Protections**

All state and commonwealth environmental approvals have been received. It was approved under the Environmental Protections and Biodiversity Conservation Act 1999, which ensures the safety of marine wildlife, and the Coastal Protection and Management Act 1995 which ensures the works will not negatively impact the coastal environment. It also complied with the Australian National Guidelines for Whale and Dolphin Watching 2005.

Approval was given upon the condition that the nearby Palm Beach Reef and the Mermaid Reef would be protected. The City monitored water quality at these reefs when dredging was occurring up-current to ensure compliance with the dredging permit. An environmental survey vessel accompanied the dredging vessel.

The sand was tested prior to being transferred. It was proven to be clean, and suitable for use on public beaches.

### **Tender Process**

The project was put out to tender between October and November 2017(2016?), with the contract being awarded to a Danish company, RN Dredging Pty Ltd in March 2017.

### **Budget**

The Gold Coast City allocated a budget of A\$13.9 million for this project.

12 million tourists visit the Gold Coast each year, with beaches being a key attraction, so allocating budget to maintain the city's image was deemed value for money.

### **Results**

Amount of sand delivered to each beach in this project:

- Surfers Paradise: 566,842m3
- Broadbeach: 485,595 m3
- Mermaid Beach: 564,491 m3
- Miami Beach: 939,992 m3
- Palm Beach: 469,828 m3

**TOTAL: 3,026,748 m3**

There was a temporary reduction in water clarity until the sand settled.

Sand deposited closer to the shore was expected to add to beach volume within weeks, while sand deposited further offshore will take months or years to be washed ashore.

City council reports generally positive community feedback, with favourable surfing conditions during recent swell events.

## Sources

- **GOLD COAST CITY COUNCIL WEBSITE**

<http://www.goldcoast.qld.gov.au/gold-coast-beach-nourishment-38539.html>

<http://www.goldcoast.qld.gov.au/thegoldcoast/past-coastal-protection-works--10965.html>

<http://www.goldcoast.qld.gov.au/thegoldcoast/palm-beach-shoreline-project-10919.html>

- **DETAILED ASSESSMENT OF EXTREME COASTAL EROSION AND STORM SURGE  
VULNERABILITY OF CENTRAL GOLD COAST BEACHES**

J Lewis, S Mortensen, G Stuart, N Drønen, R Tomlinson, S Hunt

<http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjbkomnnbcAhUe9LwKHcigBJUQFjABegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.coastalconference.com%2F2010%2Fpapers2010%2FJames%2520Lewis%2520full%2520paper.pdf&usg=AOvVaw1gJGumgR3m4KmDj9SOcYRj>

- **HISTORY OF COASTAL STORMS ON THE GOLD COAST**

[http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjbkomnnbcAhUe9LwKHcigBJUQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fwww.goldcoast.qld.gov.au%2Fdocuments%2Fbf%2Ffs-history-coastal-storms.pdf&usg=AOvVaw0Rhezmc1VCSr-92VrL\\_NZM](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjbkomnnbcAhUe9LwKHcigBJUQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fwww.goldcoast.qld.gov.au%2Fdocuments%2Fbf%2Ffs-history-coastal-storms.pdf&usg=AOvVaw0Rhezmc1VCSr-92VrL_NZM)