

簡易な移動機構を用いたサンドリサイクル技術開発に係る豪州 QLD 現地調査 - Sunshine Coast & Gold Coast -

鳥取県 県土整備部 技術企画課 係長 (土木防災担当) 安本 善征

鳥取県では、全国に先駆けて鳥取沿岸域を総合的に関する「鳥取沿岸の総合的な土砂管理ガイドライン」を約3年間をかけて平成17年6月に策定し、海岸施設によらない海岸管理を原則として実施してきた。なかでも鳥取砂丘海岸では、年間数万 m³ 規模の土砂を鳥取港から海岸前面に投入するサンドリサイクル事業を実施してきた。その結果、平成17年から平成24年までの鳥取砂丘海岸域への総投入量は約50万 m³ に達する。鳥取港から鳥取砂丘海岸へのサンドリサイクルの年間の事業費は5,000万円を超えることから、その効果も問われるところである。本県では定期的な汀線測量を実施し、その効果を確認している。これによると汀線は前進後退を繰り返しつつも経年的に増大する傾向が認められ、かつて侵食傾向にあった鳥取砂丘海岸(馬の背直下など)は、近年横ばいもしくは回復傾向を示している。

このように本県のサンドリサイクル事業では、一定の海岸保全効果が得られている。しかし、そこに大型台風が来襲するとなれば、鳥取港の防波堤等による遮蔽域の影響によって、時間と労力をかけて投入された土砂は瞬く間に吸い取られ元通りとなる。防波堤等による遮蔽域が存在する限り、このような現象が永遠に繰り返される。これには、当然、事業費負担を伴うものである。現在のサンドリサイクル事業は、重機や浚渫船で堆積砂を掘削し、陸上運搬または海上運搬して、侵食箇所へ投入するという行為であり、毎年、多額の税金を投入し続けていることから、今後、より低コストかつ効果的なサンドリサイクル技術の実用化が求められている。

今回、より低コストかつ効果的なサンドリサイクル技術の開発を目的として鳥取沿岸の砂浜海岸復元・港内堆砂抑制に向けた技術検討委員会を設置し、国内外の事例収集等をはじめとして各種課題解決に向けて着手したところである。具体的には、風力発電などの再生可能エネルギーを導入し、サンドポンプによる土砂輸送方式を検討中である。これは土砂を海水と混合しサンドポンプでパイプ圧送する方法であり、平成25年6月から7月にかけて県内(岩美町陸上地内の陸上川河口付近)で実証実験(1回目)を行った。

1. はじめに

平成24年11月7日に設置・開催した鳥取沿岸の砂浜海岸復元・港内堆砂抑制に向けた技術検討委員会 <http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=205366> の了承を得て、簡易な移動装置によるサンドリサイクル・サンドバイパス技術開発に係る豪州現地調査(Queensland/Sunshine Coast & Gold Coast)を実行した(図-1)。豪州 Queensland 州の Gold Coast にある Nerang River Entrance(1986(S61)-)や Tweed River Entrance(2001(H13)-)は、Sand Ejector (サンドイジェクター：砂噴射装置)という採水ポンプを固定する手法であり、栈橋を設置し、そこから海底までジェットポンプを降ろして海底の砂を吸い上げる方法として、日本にもよく知られている。

一方、日本で実施されているサンドリサイクル・サンドバイパスは、主にグラブ船とダンプトラックを使用した形式である。平成24年11月7日に当該技術検討委員会で紹介した静岡県静岡県の福田漁港・浅羽海岸のサンドバイパスシステムは、Gold Coast の Sand Ejector を使って恒久的なパイプライン輸送方式を採用した国内最初の事例である。しかし、平成24年9月の試験運転開始時にトラブル等が発生し、現在関連機器等の調整を行っている段階と聞いている。なお、本稿を執筆している現在(平成25年7月)も大きな進展はない。

前述の状況を加味して、本県では、Sand Shifter (サンドシフター：砂移動装置)という独自のシステムを利用してサンドリサイクルを実施している Noosa Main Beach に着目した。Nerang River Entrance や

Tweed River Entrance に比べて遥かに小規模な装置である。Noosa Main Beach では、1980(S55)～1990(H2)年代に Noosa River の砂を数箇所から採取して砂浜へ投入していたが、持続性が課題となり新しいサンドリサイクル手法の検討に取り組んだ。豪州 Queensland 州の地方政府が、2003(H15)～2004(H16)年に開発されたシステムを適用して試験施工による事業化可能性調査(feasibility study)を実施し、効果が確認できたため、平成25年2月から本格的に稼働(砂輸送距離約1.3km)している。

このシステムの長所としては、以下が挙げられる。

- ・砂輸送量 40,000-80,000m³/年程度に比較して、海中に設置する施設規模が小であり、大型の栈橋などが必要ない。
- ・必要に応じて施設の移設や増設が可能であり、砂浜内での採取場所の変更が可能である。
- ・比較的広範囲から砂を採取可能(1回の採取で2,000m³程度)である。
- ・波の作用を利用して継続的に砂採取することが可能である。

逆に、このシステムの短所としては、以下が挙げられる。

- ・砂採取部にジェットポンプ(ジェット水を噴射して、砂を流動化させるポンプ)を利用しているため、水中ポンプに比較してエネルギー効率が悪い。

鳥取沿岸では、Noosa Main Beach に比較してやや砂輸送量が少量であること、白砂青松の景観を保護しつつ観光資源として活用するために大規模な施設の建設はできるだけ避けることなどから、小規模か

つ低コストを実現する技術が求められている。この観点から、Noosa Main Beach で実用化されている Sand Shifter は鳥取沿岸への適用性が高いと考えられるため、この度現地調査を実行したものである。

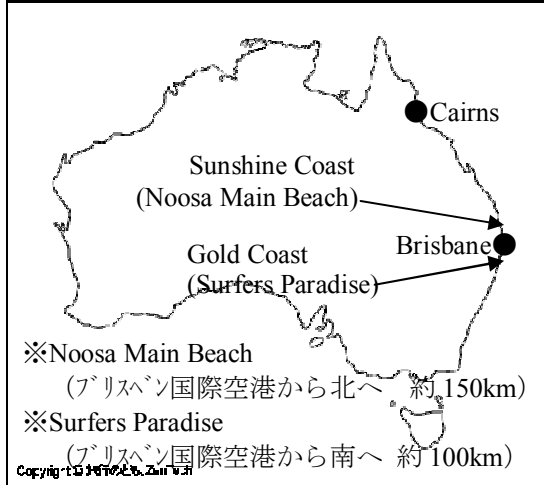


図-1 現地調査の概略位置

2. 現地調査

(1) 日程・場所

豪州滞在期間は、平成 25 年 4 月 12 日(金)–14 日(日)であり、Sunshine Coast 内の Noosa Main Beach, Sunshine Beach, Mooloolaba Beach および Gold Coast 内の Surfers Paradise, Broad beach, Mermaid Beach 等各海岸を調査した(図-1)。

(2) 案内者・調査者

現地案内者は、Sunshine Coast Council DENIS SHAW (Coastal and Canals Manager) と Slurry Systems Marine LEX NANKERVIS (MIMAust CPEng, MBA Managing Director) である。

また、調査者は、筆者と鳥取大学大学院工学研究科の松原教授、黒岩准教授および鈴木事務補佐員の 4 名である。

(3) Noosa Main Beach (Sand Shifter & Noosa Sand Transfer System)

a) Noosa Sand Transfer System の概要

Noosa Main Beach における施設配置概要を図-2 に示す。平成 25 年 2 月から本格的に稼働し、砂採取地 A 点から砂排出地 B 点への砂輸送距離約 1.3km である。なお、図-2 中の Existing Pipeline は 1980(S55)~1990(H2)年代に Noosa River C 点からの浚渫を実施するために設置されたものである。前節に示したとおり、河川からの砂の利用は持続性に課題があったため、現在の Noosa Sand Transfer System では汀線付近から砂を採取し、新たに設置した Temporary Above Ground Pipeline から既存の Existing Pipeline の一部を介して排出している。

砂吸い込み部分 (Sand Shifter) は、Gold Coast で実用化されている Sand Ejector を応用したものであり、周辺の砂を集める部分に工夫が施されている。砂集積部分でジェット水流を放出して広範囲の土砂を集めることができ、1 回の稼働で 2,000m³ 程度の砂を集めることができる。

運転稼働については、夜間電力を用いており、PC

で自動制御し、187.5m³/h 程度の処理能力がある。また、電力供給について、現在は連携システムからの電気を使っているが、将来に向けて太陽光や風力等の再生可能エネルギーの導入も検討されようとしている。

主な装置としては、1基 18m の Sand Shifter (Sand Ejector 付き)、海水くみ上げポンプ(280kw)、圧送ポンプ(280kw)、ホッパー式異物除去装置 (混入物除去スクリーン付き) 等である。



図-2 Noosa Main Beach での施設配置

b) 砂排出口の付近

砂排出口の付近の海岸を眺めることのできるレストランにて、DENIS 氏から Noosa Main Beach における海岸侵食の状況や対策 (Sand Shifter を用いたサンドバイパス) について説明を受けた。レストラン内および海岸には、休暇中の人々が大勢だった。

その後、筆者が平成 19 年 4 月に Gold Coast で開催された国際学会 (International Coastal Symposium 2007) で発表した論文およびパワーポイントを用いて、日本の海岸侵食の現状および鳥取県内の海岸 (主に鳥取砂丘付近 (鳥取砂丘の特徴や形成過程を含む)) について説明したところ、オーストラリアでは、構造物を設置するのではなく、サンドリサイクル・サンドバイパスが普通に行われているため、何ら驚く様子はなく、むしろ当たり前のような印象だった。DENIS 氏曰く、Sand Shifter & Noosa Sand Transfer System を調査に訪れた日本人は居ないとのこと、我々が日本人として初ということだった。

レストランの後、眼下の海岸に降りて、砂排出口のパイプや洗掘防止用の置石の付近を歩いた。砂排出口のパイプや洗掘防止用の置石を見たが、違和感もなく自然な感じで周囲の景観に溶け込んでいた。驚いたのは海岸にはゴミがなく綺麗なことで、おそらく毎日清掃されているか、或いは出したゴミを持ち帰る習慣が常備されているのだと推測する。特に海面→汀線→砂浜→通路→広場→樹木→歩道→車道という一連の景観が素晴らしかった。砂採取地点から砂排出地点までは、海岸の背後に通路 (ボードウォーク) があり、その地下にパイプが埋められているということだった(写真-1, 2)。



写真-1 砂排出口付近の近景 (上側は通路)



写真-2 砂排出口付近からの景色 (右側は通路)

c) 砂採取口の付近 (砂排出口から約 1.3km)

砂採取口付近の砂は、非常に細かい粒子で鳥取砂丘の砂よりも細かく、足元の砂を蹴るとキュッキュと音がする鳴き砂だった。現地砂を分析したところ、Noosa Main Beach の砂は 50% 粒径 $D_{50}=0.179\text{mm}$ であった。参考に筆者の過去の現地調査では、Gold Coast の砂は $D_{50}=0.14\text{mm}$ 、鳥取砂丘は 0.2mm 程度、陸上海岸は $D_{90}=0.15\text{mm}$ であった。

筆者らの現地調査時に LEX 氏がサンドポンプを 19 分間運転し、Sand Shifter による砂採取地点(写真-3, 4)、ジェット流水用の給水ポンプ(写真-6, 7)、吸い込まれた砂と水の通るパイプ、ホッパー式異物除去装置 (混入物除去スクリーン付き) に落とし込む部分(写真-8, 9, 10, 11, 12)、システム制御室(写真-13, 14, 15)およびポンプ室(写真-12, 16, 17)等運転中の状況を見学できた。敷設パイプの径は 400mm 程度と推測する。驚いたのは、Sand Shifter による砂採取地点、水を送り込むパイプおよび吸い込まれた砂と水の通るパイプ付近を子どもや大人が平然と歩いていたことである(写真-4)。付近にはバリケードがなく、深みがあるなど危険を促す注意看板が立ててあったが、日本ではこのような装置に近づくことを強制的に排除するように措置されるはずで、オーストラリアでは自己責任が徹底されていると推測する(写真-5, 20)。写真-3, 4 は砂吸い込み部分であるが、Sand Shifter の姿が見えなかった。LEX 氏曰く海水面から 6m 程度下に沈下 (設置後は海中沈下) してい

るということだった。写真-18, 19 および図-3 は、Sand Shifter を地上に置いた状態の全景である。Noosa Main Beach では、自沈式の簡易な浚渫装置として、有意義な機能を果たしていることがわかった。

LEX 氏から頂戴した Noosa Sand Transfer System Report(図-4)には、筆者らの現地調査時に 19 分間運転し、 34m^3 のスラリーを運び、 21.3m^3 の砂を運んだと示されていた。1 時間当たりの砂に換算すると $63.8\text{m}^3/\text{h}$ と示されていた。システム制御室にてモニターを確認した際、砂の濃度は平均で 20% 程度、最大で 52% と示されていた(写真-13)。モニターには、Noosa River からポンプを使って給水する地点、砂採取口、ホッパー式異物除去装置等の映像や観測数値が表示されていた(写真-14, 15)。また、Noosa Sand Transfer System は、平成 25 年 2 月 1 日から本格稼働し、平成 25 年 4 月 12 日までに 1,385 時間、 $32,409\text{m}^3$ の砂を運んだことが示されていた (筆者らの現地調査時を含む)。さらに、Noosa Sand Transfer System は、浚渫によって生じる壺状の穴に対して、波によって自然の埋戻し作用が働き、2 基の Sand Shifter を交互に運転することで、横移動することなく、連続的に浚渫を実施するという完成度の高いシステムであった。なお、Sand Shifter は、この 2 基しか存在しない。



写真-3 砂採取地の近景



写真-4 砂採取地の遠景



写真-5 砂採取地付近の注意看板



写真-9 ホッパー式異物除去装置 b



写真-6 給水ポンプ全景



写真-10 ホッパー式異物除去装置 c



写真-7 給水ポンプ付近の注意看板



写真-11 ホッパー式異物除去装置 d



写真-8 ホッパー式異物除去装置 a



写真-12 ホッパー式異物除去装置・ポンプ室全景

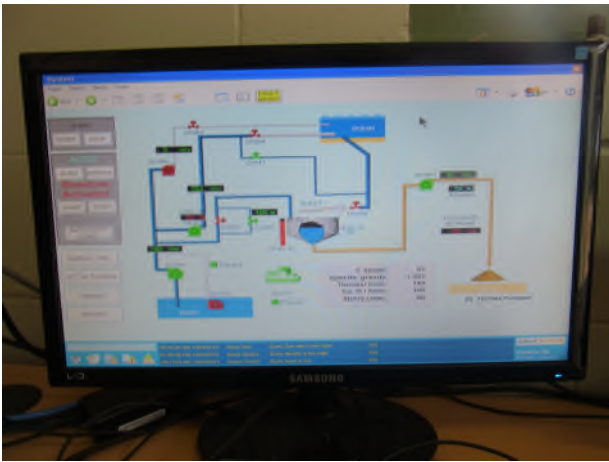


写真-13 システム制御室内のモニター近景



写真-17 ポンプ室内部



写真-14 システム制御室内のモニター全景

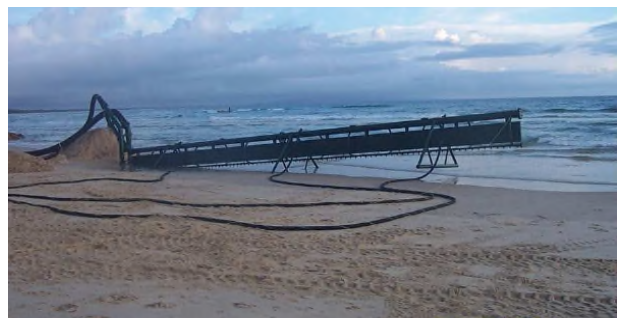


写真-18 Sand Shifter (現地調査当日は水没) a



写真-15 LEX氏 (黄色ポロシャツ)



写真-19 Sand Shifter (現地調査当日は水没) b



写真-16 ポンプ室全景



写真-20 Noosa Sand Transfer System 説明・注意看板

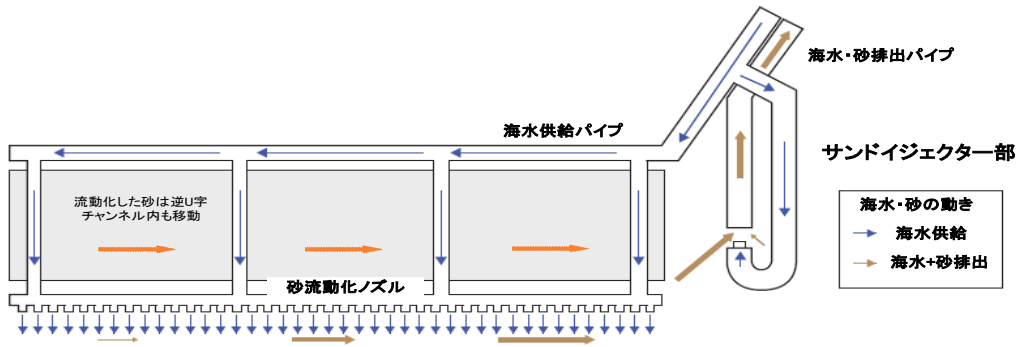


図-3 横断面によるサンドシフター機能説明図

Noosa Sand Transfer System Report

Sandshifter Unit No. 1

03:53:49 PM 12/04/2013

Operation

Start Time: 15 Hrs 37 Mins
 Stop Time : 15 Hrs 56 Mins
 Run Time : 0 Hrs 19 Mins

← 視察時の運転時間です。

Sand Production

Sand Pumped: 34 Tonnes
 21.3 Cubic Metres
 Average Rate: 63.8 Cubic Metres/Hour

Summary to Date

Cummulative Time Operated

Previous Total: 1384.7 Hours
 Period : 0.3 Hours
 Total To Date : 1385 Hours

Cummulative Sand Pumped

Previous Total: 32387.5 Cubic Metres
 Period : 21.3 Cubic Metres
 Total To Date : 32408.8 Cubic Metres

図-4 Noosa Sand Transfer System Report (運転開始 2013/02/01)

(4) Sunshine Beach (Noosa Main Beach から 5km 程度南下した Noosa National Park 内)

以降の海岸については、時間の許すまで砂浜や背後地の利用状況および侵食対策等の管理状況を調査した。この海岸の特徴は、コンクリート構造物が視界に入っていないことである(写真-21, 22)。



写真-21 Sunshine Beach 案内板



写真-22 Sunshine Beach 全景

(5) Maroochydhore Beach (新しい Sand Transfer System を建設中)

a) パイプライン建設中

2日目はあいにくの天候(雨)だった。新しい Sand Transfer System の建設現場を調査した。調査地では、パイプラインの建設中だった。調査地北側の Maroochy River の河口付近から採取し、パイプラインを通して約2km程度先に排出する計画で建設中だった(写真-23, 24)。



写真-23 パイプライン建設中 a



写真-24 パイプライン建設中 b

b) サンドバック製の突堤

前述のパイプラインの建設地点から汀線付近に降りたところにサンドバック(麻袋)を積み重ねた突堤があった(写真-25, 26)。ここでもコンクリート製のブロックは用いていなかった。日本で一般的に見られるのは、コンクリート製のブロックを積み重ねて設置した突堤や離岸堤である。



写真-25 サンドバック(麻袋)突堤 a



写真-26 サンドバック(麻袋)突堤 b

(6) Mooloolaba Beach (ポンプ浚渫船 & パイプラインによる砂移送)

a) 砂排出口付近

砂排出口付近および利用状況を調査した。Noosa Main Beach と同様に、海水面→汀線→砂浜→通路→広場→樹木→歩道→車道という一連の景観が素晴らしかった(写真-27)。背後地との連続性・一体感が素晴らしかった。素晴らしさの特徴は、日本の海岸の

ほとんどで見られるコンクリート製の直立護岸が見えないこと(存在しないこと)、パラペット護岸が存在しないこと、車道から海水面を人の目線で見ることができること、など多くの点が挙げられる。

また、砂浜の地下 2m 程度のところにパイプラインが埋設されていた(写真-28)。



写真-27 Mooloolaba Beach 全景



写真-28 Mooloolaba Beach 地下のパイプライン

b) 砂採取口付近

続いて、Mooloolaba River 河口付近および砂採取口付近を調査した。河口付近には、ポンプ浚渫船が係留されており、そこから砂を採取し、パイプラインを通して約 2km 先に輸送し排出するものだった。調査当時、ポンプ浚渫船は稼働しておらず、船本体とパイプラインは切り離されていた(写真-29, 30)。

砂採取地点付近に、Queensland Government office があった(写真-31)。ここには「平成 24 年 7 月から約 6 か月間で約 350,000 ドル (35,000,000 円, 1 豪ドル=100 円)、Sand Shifter の試験が行われたこと」を記した看板があった。その他看板には、「Mooloolah River 河口部にて、運輸省と Main Roads は、Mooloolah River へ流入する砂を回避するために、砂移動装置の試験工事を行っている。当該装置は、Mooloolaba Beach に排砂するために、吸砂装置、ポンプ場と水中パイプラインから成る。ポンプ場を設置するために、ポンプ場サイトへの通路に沿って植生帯があり、試験用器材を入れるために 20m * 20m の区域が必要となる。(直訳)」と記してあった(写真-32)。



写真-29 Mooloolaba River 河口とポンプ浚渫船



写真-30 Mooloolaba River とパイプライン接続部



写真-31 Queensland Government office の建物前看板

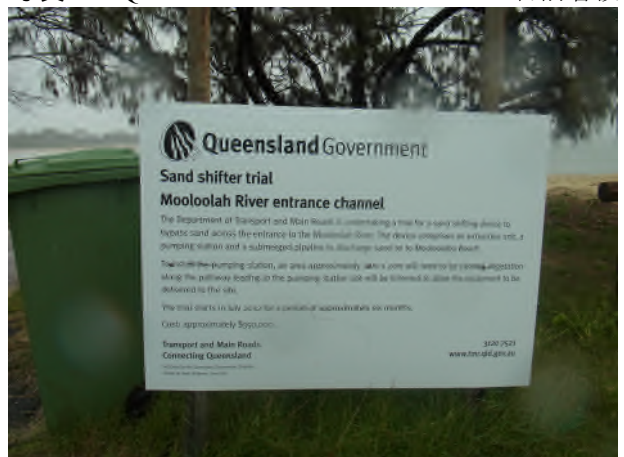


写真-32 Sand Shifter の試験実施看板

(7) Sufers Paradise Beach (Gold Coast 内)

筆者は平成19年4月以来、6年ぶりに Gold Coast の地を踏むことができた。早速、当地で最も有名な Sufers Paradise Beach に行ったところ衝撃を受ける出来事があった。それは、砂浜の幅が数割程度減っており、陸側には3m程度の浜崖が一带にできていた(写真-33, 34)。この浜崖は、見渡せる限り全てに発生しており、深刻な課題であることは我々にも分かった。松原教授が Gold Coast Council のライフセーバーに声をかけて意見交換が行われた。そのライフセーバー曰く、今年(去年?)の嵐(storm)によって砂が海に持って行かれた。過去50年で最も酷い状況になっている。Gold Coast は観光で成り立っている都市なので、大変深刻な課題に直面している。背後地と接する地点の砂地盤高が3m程度下がったということだった。

ちなみに、Gold Coast の砂の粒径も0.14mm程度と細砂であり、堆積している勾配が非常に緩やかなため、背後地と接する地点の砂浜の地盤高が3m程度下がったということは、汀線までの前浜がどの程度縮小したか容易に推測できる。それにしても、嵐によって沿岸方向に数km~数十km(もしかすると百km?)もの区間で一気に侵食が生じたというのは、相当な高波浪だったに違いない。その後も、松原教授からライフセーバーへの意見交換は続き、沿岸部の砂消失と砂供給量減少との関係については、十分な調査・分析が進んでいないということであった。

残念なことに2日目は終日あいにくの天候(雨)だったので、現地調査を十分に実施できなかった。日本でいう秋雨前線のような雲に覆われ時々激しい雨となった。



写真-33 Sufers Paradise Beach の浜崖 a



写真-34 Sufers Paradise Beach の浜崖 b

(8) Broad beach (Gold Coast 内)

3日目(最終日)は天気が回復し、快晴となった。Sufers Paradise Beach と同様に高さ3m程度の浜崖が見られ、付近一帯が著しく侵食されていた(写真-35, 36, 37)。現地の地表状況から、最近このような状況になった形跡がある。付近には浜崖に近づかないように注意する看板や侵食課題への対応を記した看板があった(写真-38, 39)。ただ、海岸と背後地の空間利用は素晴らしい(写真-40, 41)。



写真-35 Broad beach の浜崖 a



写真-36 Broad beach の浜崖 b



写真-37 Broad beach の浜崖 c



写真-38 Broad beach の浜崖注意看板



写真-39 Broad beach の砂丘復活喚起看板

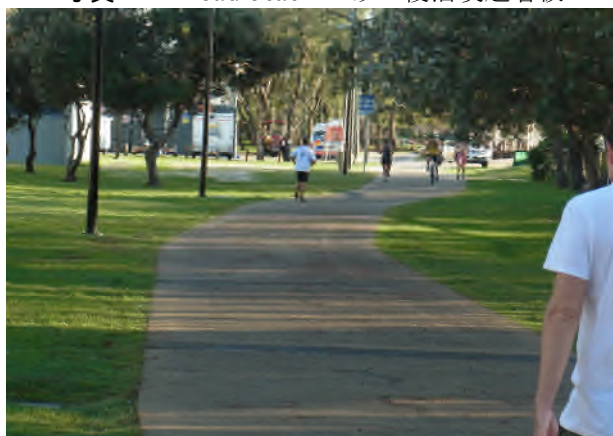


写真-40 Broad beach 背後の土地利用状況 a



写真-41 Broad beach 背後の土地利用状況 b

(9) Mermaid Beach (Gold Coast 内)

Sufers Paradise Beach や Broad beach と同様に高さ 3m 程度の浜崖が見られ、付近一帯が著しく侵食されていた(写真-42)。現地の地表状況から、最近このような状況になった形跡がある。海岸と背後地とを結ぶ帯状の区域には雑草地があり、そこを保存するかのように入りにくいような工夫がなされていた(写真-43, 44)。また、その雑草地は飛砂防止などの用途があるものと推測する。



写真-42 Mermaid Beach の浜崖



写真-43 Mermaid Beach の背後



写真-44 Mermaid Beach の背後

3. まとめ

今回の豪州 QLD 現地調査は本県および県民にとって大変有意義なものとなった。中でも一番の目的であった Noosa Main Beach における簡易な砂集積装置 Sand Shifter を用いた Sand Transfer System の調査は、本県が抱えている堆砂除去技術の開発（県議会において取り上げられた事項）に対して、大きなヒントとなった。

本県で進める技術開発においては、今後多くの困難に直面することが必至であるが、今回の豪州 QLD 現地調査によって努力とアイデアがあれば「できないはずはない」「克服できる」という勇気を得ることができた。また、今回現地調査した Sand Transfer System は、日本人が初めて調査に訪れた施設であり、同様の課題を抱える日本国内の多くの港湾・漁港・海岸において、侵食・堆積に関するコスト面での課題解決・抑制に向けて大きな成果をなり得る。

今後は、今回の豪州 QLD 現地調査結果を詳細に整理した上で、国内で唯一、恒久的なパイプライン輸送方式を導入しようとしている静岡県福田漁港・浅羽海岸のサンドバイパスシステムが直面している課題やアイデアなどノウハウを参考にしつつ、

鳥取方式の次世代サンドリサイクルシステム（採取から排出までの一連過程の効率化・適正化）の確立に向けて取り組んで行く予定である。

最後に、鳥取沿岸の総合的な土砂管理ガイドライン策定から9年が経過しようとしている。この間に、県内ではサンドリサイクル事業が一般的に実施されるようになってきた。全国的にも高く評価されている。しかし、現状で満足することなく、財政制約の下で人口減少・巨大災害・社会資本の老朽化への対応など時代が変化しつつある今であるからこそ、次のステップとしてコストパフォーマンスの良い技術・工法の開発・導入を求める必要がある。

謝辞：豪州 QLD 現地調査に当たっては、同行していただいた鳥取大学大学院工学研究科の松原教授、黒岩准教授、鈴木事務補佐員をはじめ、県関係課のほか大勢の方々のご理解・ご協力により実現したものである。また、現地調査においては、現地関係者との意見交換は通訳無しで全て英語と英語で行われたため、時々先生方にフォローしていただいた。ここに記して謝意を表する。

付録1：空港港湾課のこれまでの取り組み

● 経緯

- 平成15年に青谷町（現、鳥取市）が、「工法が簡単、漁業関係者が操作可能、敏速に対応可能、かつ経済的に安価な工法」として、夏泊漁港で漁船を使ったサンドポンプによる浚渫実験を行った。サンドポンプの操作性等に課題があり、効率的な浚渫には至らなかった。

● 県の取り組み状況

- 青谷町での取組を受け、県は平成15年12月および平成16年4月に網代漁港で浚渫実験を行った。実験に用いた施設は、サンドポンプを上げ下げできる簡易な台船（以下、「イカダ」という）とした。
- 実験の結果を受け、以下の課題が明らかとなった。
 - サンドポンプだけでは、砂を安定して吸い上げることができない。
 - サンドポンプの砂の圧送距離が50m程度と短く、浚渫範囲が岸壁周辺に限られる。
 - サンドポンプを水平に移動させるには、別の船でイカダ本体を曳航する必要があり、非効率となる。

● 実験後の対応

- 平成15年および16年の県の浚渫実験の結果から、当時の県の判断として、課題等はあったものの、操作者の技術の修練等により浚渫することは可能と判断していた。
- 鳥取市は、県のイカダを引き継いで実用化を目指したが、結果的には効率的な浚渫には至らなかった。この後、イカダは使われなくなった。
- 平成23年3月の(株)鶴見製作所米子工場の意見に鑑み、現時点で平成15年および16年に実験した方法では、当初目的の「工法が簡単、漁業関係者が操作可能、迅速に対応可能、かつ経済的に安価な工法」として、実用化するには技術的な課題が山積していると認識している。
- そのため、県が平成15年および16年に実験した以降に積極的に課題の解決や新たな浚渫の方法を検討するには至っていない（平成24年11月時点）。

付録2：鳥取沿岸の砂浜海岸復元・港内堆砂抑制に向けた技術検討委員会

● 経過

- 平成24年11月7日：技術検討委員会（第1回）設置・開催
当該検討課題は、堆砂除去技術として鳥取県議会（平成23年2月25日）に取り上げられるなど本県の重要課題（知事約束事項）となっている。この重要課題に対処するため、当該技術検討委員会を設置し、同委員会の事務局を技術企画課、河川課および空港港湾課に置き、技術企画課が総括することとなった。
- 平成25年7月3日：技術検討委員会（第2回）開催
<第2回の主な意見・応答（抜粋）>

（宇多委員）豪州 Queensland 州の汀線付近の砂はサラサラでゴミなどの混入も少ない。Noosa Main Beach だからうまくいっているのではないかと。日本海側だと韓国などからのゴミの漂着も多く同じ条

件で実施できるわけではない。浚渫装置は、実施場所の条件できちんと動くことが必要。

(事務局) 今回の陸上川河口部の試験施工箇所ではゴミや礫石の混入が多かった。Noosa Main Beachでは、現地の条件に合致してうまくいっていると感じた。当然、鳥取に同じ方法を導入してうまくいくとは考えていない。そのための試験施工であり、地域特性を考慮した鳥取方式の新技術・新工法等の検討を目的としている。今回の現地調査では、ゴミ除去のフィルター、モニタリングシステム、浚渫・排砂箇所の状況など参考となる点が多かった。有意義な現地調査だった。

(宇多委員) Noosa Main Beachの汀線付近はどのような粒径だったか。前浜全体が同じ粒径か。

(事務局) 前浜と汀線付近の粒径は同じだったと記憶している。

(松原委員長) Noosa Main Beachには、陸上川河口のような礫石は無かった。水ジェット用の水を吸水する川側にはごみがあったが、フィルターで除去して不純物が入らないよう工夫されていた。

(技術次長) 実際に適用する場所がどんなところか想定した上で、条件設定していかないとはいけないと考えている。

(宇多委員) サンドリサイクルに要する経費についてはどうか。

(事務局) Noosa Main Beachのシステムは、1m³の砂運ぶのに5,000円かかっているが、これはシステム導入時の費用も入っている。本県の2,100円/m³という浚渫単価は、工事発注ベースであり、単純比較できない。Noosa Main Beachを含む豪州Queensland州の海岸管理の実施形態が日本と異なるため、単純比較ができない。また、サンドリサイクル・サンドバイパスの施設整備と管理運営を別々に区分し、後者は単価契約等を実施している。砂移送の効率化を図るため、PFIやPPPの形態を取り入れている。

(栗山委員) そのまま導入することはできないかも知れないが、輸送規模的には面白い。

(事務局) 第1回委員会で説明したとおり、鳥取沿岸の漂砂量(堆積量)を勘案し、Noosa Main Beachのシステムが参考になると考えた。

● 検討の詳細

- ・当該技術検討委員会は、一般に公開し、検討状況および資料等はホームページにて閲覧およびダウンロード可能である (<http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=205366>)。
- ・本文に掲載した平成25年6月から7月にかけて県内(岩美町陸上地内の陸上川河口付近)で実施した実証実験(1回目)の結果についても、ホームページ公開している。

以上