

## ■アジアで始めて De Paepe - Willems 賞を受賞

2013年1月31日に開催された国際航路協会(PIANC)執行委員会において、若手最優秀論文賞であるDe Paepe - Willems 賞を日本からの応募論文が受賞することが決定しました。この賞は、PIANC が年に一度技術的に最も優れた論文を選定し表彰するもので、我が国からの論文が受賞するのは今回が初めてであり、アジアでも初となる快挙です。

De Paepe - Willems 賞は、論文投稿を通じて世界各国で活躍する若手技術者(40才未満)を育成することを目的とし、1985年にPIANC が制度を創設したものです。

受賞論文は、国際航路協会日本部会(PIANC-Japan)より公表されていますので詳細はそちらをご覧ください。

※ De Paepe - Willems 賞は、国際的に著名な港湾・水路に係る 2,000 人の技術者、500 団体を会員とする国際航路協会が、40 歳未満の若手技術者の作成した技術的に最も優れた論文を年に一度選定し表彰するものです。

### 巨大津波に対する防波堤補強工法

Breakwater Reinforcement Method against Large Tsunami

松下紘資(まつした ひろし)

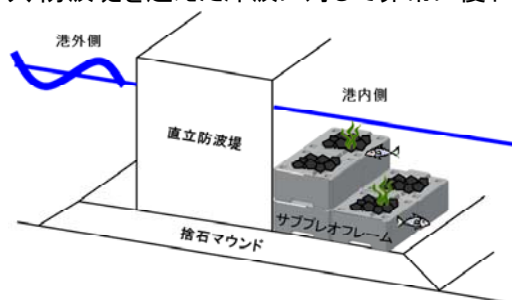
#### 概要

東北地方太平洋沖地震によって10mを超える大津波が発生し、太平洋側の防波堤に多大な被害をもたらした。また近年、台風の大型化によって設計波を大きく上回る巨大波浪が頻繁に発生しており、防波堤に重大な被害を及ぼしている。こうしたことから、新たな防波堤補強工法の開発が望まれている。

従来、直立防波堤の補強工法としては、直立防波堤の港内側に自然石を盛る割石腹付工法が実施されているが、この工法は非常に大きな断面が必要となる。そのため、大量の石が必要であり、また、津波越流や越波によって、航路内に石が飛散してしまう危険性もある。

そこで我々は、小さな断面で大きな滑動抵抗力を得ることのできるコンクリート製のサブプレオフレームを開発した。このブロックは、真ん中に直方体の孔を持つ四角の形状であり、これを直立防波堤の港内側に設置し、孔に石を詰める。孔内の石と下層のマウンド石とのかみ合わせによって非常に大きな抵抗力が発生するため、小さな設置で大きな効果を得ることができる。

本研究では、陸上でサブプレオフレームの引張実験を実施し、設計摩擦係数を0.75とした。また、水理模型実験によって設計摩擦係数の妥当性を検証し、十分に安定であることを証明した。さらに津波越流実験により、防波堤を超えた津波に対して非常に優れた安定性能を持っていることを確認している。



### 1. はじめに

本編は、震災対策事業計画に基づき、地震時の早急な災害対応に資するため、ヘリポートのエプロン耐震化設計を行ったものです。

### 2. 課題と問題点

#### 1) 地盤変状の少ない地盤改良工法の選定

東日本大震災の発生を受け、早急な事業の実施と完了が求められてきました。そのため、当初、地盤改良工法として経済性ととも施工性の良い静的締固め砂杭工法が最適と考えましたが、エプロン部とヘリコプター格納庫が近接しているため、地盤変状を最小限に抑える工夫が必要となりました。

#### 2) 液状化対策の検討

エプロン部とヘリコプター格納庫の間に雨水排水管が埋設しており移設ができない状態でした。そのため仮設切回しなどが事実上不可能であり、雨水排水管を埋設した状態での液状化対策の検討が必要でした。

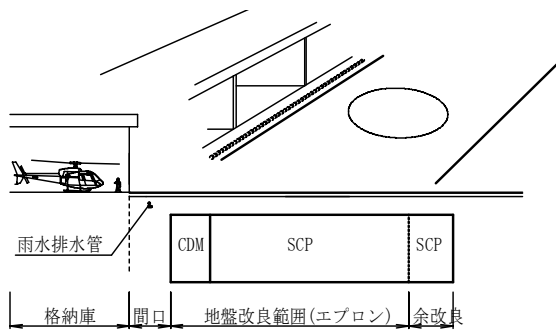


図-1 地盤改良範囲の区分



写真-1 ヘリのトーイング状況

### 3. 対応策

#### 1) 静的締固め砂杭の採用

早急に事業実施を実現するため、施工性と経済性に優れる

静的締固め砂杭工法を採用しましたが、砂杭打設時の変位影響を遮断するため、事前に深層混合処理工法を改良範囲の端部に施工することにしました。

#### 2) 間口に対する事後保全型の対策

剛性とたわみ性を向上させた路盤材と常温合材を併用し、早期に応急復旧可能な事後保全型の対策を行いました。

ヘリの台車は低床で車輪径も小さいため、舗装面の亀裂や陥没・段差が生じるとトーイング通行が困難となる

### 4. おわりに

事業は平成 23 年度から予定通り進められており、今回の提案は一定の評価は得られたものと思います。但し、当該事業は夜間工事であり、昼間の供用のために毎日仮復旧が必要で、かつ夜間の緊急時にも利用可能であることや、上空制限があることなど多くの制約条件があるため、施工計画に若干の無理があったとの反省もあります。今後は、より詳細な施工計画を立案できるように技術の習得に努めていくことが必要と考えます。