

第5回 技術基準の国際化セミナー「国際航路協会（PIANC）の活動による基準の国際化」

「国際航路協会WG活動を通じた国際化」

②WG205：軟弱地盤における防波堤の設計と建設

2022(令和4)年 3月 8日（火）

WG205 議長

北海道大学大学院 公共政策学連携研究部 教授

（北海道大学大学院 工学研究院 土木工学部門 教授）

渡 部 要 一



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

PIANC MarCom WG205: Design and construction of breakwaters on soft seabeds

軟弱地盤における防波堤の設計と建設

Scope 検討の範囲

The Working Group is investigating the geotechnical issues relating to breakwaters on soft seabeds such as unconsolidated soft silt and/or clay, loose sand, and multi-layered grounds. The WG focuses on the replacement and base reinforcement approaches like gravity replacement, sand mattresses and/or geosynthetics, and ground improvement. In this regard, the settlement of rock into seabeds and its reduction by application of sand mattresses and/or geosynthetics are also of concern. Static and dynamic stability of breakwaters with and without basal reinforcement and anticipated consolidation settlement of breakwaters are studied.

- ・ 粘性土や緩い砂層などの軟弱地盤上の防波堤に関する地盤工学的な問題点を調べる。特に、置換工法，補強方法，地盤改良などに焦点を当てる。
- ・ 砕石の沈み込み，その補強材を用いた低減方法，防波堤の静的・動的安定性，沈下などについて調べる。

Terms of Reference 活動内容

Objective 活動目的

The objective of the Working Group (WG) is to review existing technical information, literature, codes and standards, and case study documentation, and to produce a technical report entitled: **Guidelines for Design and Construction of Breakwaters on Soft Seabeds**. Such a manual will be of interest to marine consultants and contractors especially those involved in the field of port and harbour construction and protection of shorelines.

- ・「軟弱地盤上の防波堤の設計と施工」に関する既存の技術，基準，事例をとりまとめることを目的とする。
- ・レポートは，港湾の建設や管理に従事する技術に有益な情報となる。

Members of the Working Group

Yoichi Watabe, Chairman, Hokkaido University, Japan

Yoshiaki Higuchi, Mentor, Oriental Consultants, MarCom

Hidenori Takahashi, Secretary, Port and Airport Research Institute, Japan

Alireza Shafieefar, Iran

Babak Banijamali, Iran

Benoît Meulewaeter, Belgium

Brian Shaw, USA

Daniel Zamora, Spain

Eric Iribarren, UK

François Mathijssen, IADC

Gillian Millar, USA

Guido Wolters, Netherlands

Hans F. Burcharth, Denmark

Iain Roberts, UK

Ian Cooke, UK

Jan Borgions, IADC

Kasper Stoeten, Netherlands

Koen Van Doorslaer, IADC

Leen Baelus, Belgium

Miguel Vázquez, Spain

Patrick Mengé, Belgium

Sebastien Domitile, France

Sophie Desprez, France

Stuart Bettington, Australia

Takahiro Kumagai, Japan

Thomas Gierlevsen, Denmark

Vincent Besson, Argentina

2018年1月にもらった1通のメールから始まった

PIANCにて新たなWG205（軟弱海底地盤における防波堤の設計及び建設）が設置されることとなりました。本WGについては、イランからの提案に基づき、日本（港空研 高橋グループ長）がToR案を作成し設置されたものです。今般、事務局よりWGメンバーの推薦依頼があり、「港空研 地盤改良研究グループ長 高橋英紀氏」及び「五洋建設 技術研究所地質GRリーダー 熊谷隆宏氏（埋立浚渫協会からの推薦）」を登録する予定です。

地盤改良については、日本が高い技術を有する分野で有り、日本企業の海外インフラ輸出を支援する観点からも、本WGの議長を日本から選出し、**WGをリードしていきたい**と考えています。

つきましては、関係者と相談した結果、渡部先生に是非とも議長候補となって頂けないかと考えています。勿論、議長は各国からのメンバーの互選となりますので、約束されたものではありませんが、日本からの議長候補ということで考えています。

仮に議長になると、年2回程度**海外**（欧米開催が多いと思います）**での会議に出席**する必要があります。なお、**旅費**についてはPIANC Japanで対応する予定です。



2019年9月18日 オランダ・Deltaresにて**Kick-off meeting**を開催。18名のメンバーが参加し、活動方針や目次などについて話し合った。Secretaryとして港空研・高橋が選ばれた。



2019年9月18日

オランダ・デルフトにあるDeltaresにて

Kick-off meetingを開催

唯一の対面会議。以降はCOVID-19の影響でオンライン
年2回の欧州出張は「まぼろし」となった。

会議の様子：

- ・ 欧州勢：意見は基本的には言いつぱなし（コメントするだけでどうすべきかは言わない）
- ・ 欧州に押される日本（大勢vs 3人、アウェイ状態）
- ・ 年長者意見を尊重する雰囲気あり
- ・ 最後は基本的な方向性を合意
- ・ 懇親会での話題「どうせみんなやらないから」がその後現実に



Structure of Report 目次

Chapter 1 – General aspects 一般

Chapter 2 – Geotechnical characterisation of site 地盤調査

Chapter 3 – Design considerations on breakwater types 設計

Chapter 4 – Construction considerations on breakwater types 施工

Chapter 5 – Existing codes, standards, and guidelines 技術基準

Chapter 6 – Stability and settlement analysis 安定解析・沈下解析

Chapter 7 – Ground conditions improvement and reinforcement 地盤改良

Chapter 8 – Monitoring モニタリング

Chapter 9 – Conclusion まとめ

日本の戦略：

港湾の技術基準のOCDIによる英語版に基づいて、日本の原稿を**欧州より先に提示し**，それに倣ってもらうことで日本が**主導権**を握りたい。

熊谷さんのご尽力で日本版ドラフトを呈示

なかなか作業が進まない中，欧州・北米・豪州勢にも参考にしてもらえた。

ただし，分量的にかなり多かったこと，「軟弱地盤」「防波堤」に特化されていない記述も多いことから，分量的には減らされているが（バランスを考えたら当然），特に**地盤改良**のところは大きく貢献している。

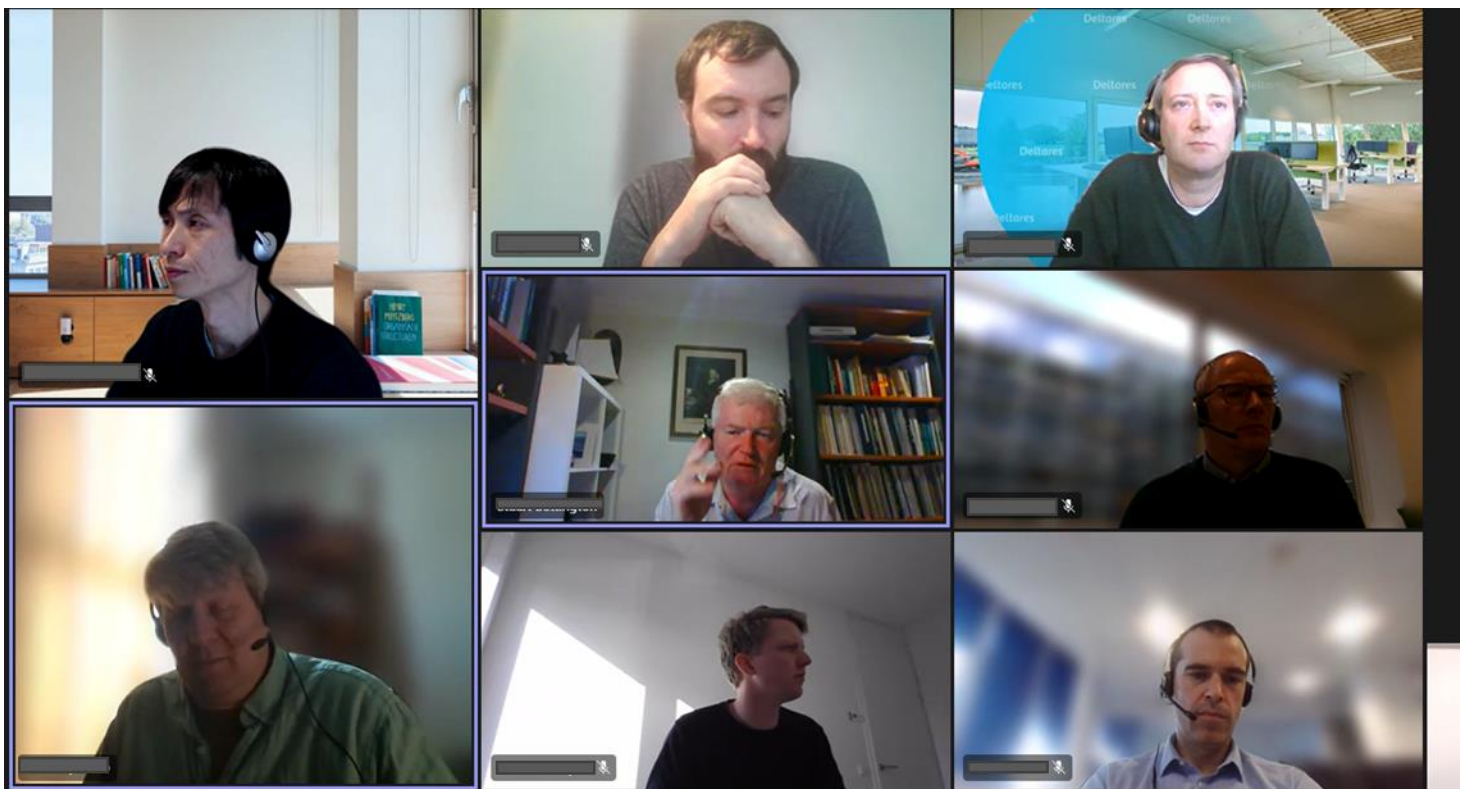


2019年11月29日 日本部会の様子

活動状況

- 2019年9月18日**：オランダ・DeltaresにてKick-off meetingを開催。参加メンバー18名。
活動方針や目次などを議論。Secretaryとして港空研・高橋氏を選出。
- 2019年11月29日**：日本部会を東京で開催（メンバー3名）。
各国レポート（案）作成の進捗状況を確認。
- 2020年9月3日と25日**：日本部会をオンライン開催。進捗の遅れや今後の方針について相談。
- 2020年10月29日**：第2回全体会議をオンラインで開催。参加メンバー15名。
進捗状況とレポート目次案の確認。レポートの各章に対して**執筆者**と**とりまとめ者**を募集。
- 2020年12月22日**：執筆者会議をオンライン開催。レポート各章の取りまとめ者を仮決定。
執筆に遅れに対応して、日程を見直し（締め切り延長）。
- 2021年4月22日**：第3回全体会議をオンライン開催。
レポート執筆の進捗を確認し、**軟弱地盤の定義**などについて議論。
- 2021年7月21日**：第4回全体会議をオンライン開催。
レポート執筆の進捗を確認し、執筆の遅れに対応して、日程を見直し（締め切り延長）。
- 2021年11月4日**：第5回全体会議をオンライン開催。
レポート執筆の進捗を確認し、**章間の重複**を認識。後日該当する章の担当者間で個別会議。
- 2021年11月**：個別会議を開催し、各章の内容調整（重複回避）。
- 2022年2月17日**：第6回全体会議をオンライン開催。レポート執筆の進捗状況を確認。章ごとの温度差を認識。

オンライン会議の様子



軟弱地盤の定義の議論：

提案された案は，軟弱地盤がとり得る強度定数の範囲を明記するというもの．
しかし，地盤が軟らかいか硬いかは，構造物の規模などによって相対的に決まるものであり，具体的な数値は書けない．

執筆のとりまとめ者の選出：

ほとんどババ抜き状態．意見は言うけど自分ではやりたくない．

執筆内容の議論：

- ・ 軟弱地盤に特化することの難しさ．一般的な事項を書く・書かない？
- ・ 段階施工は地盤改良か？
段階施工を地盤改良と主張するメンバーは強度増加させるから地盤改良と認識．
そうではないと主張するメンバーは未改良（鉛直ドレーン打設後に段階施工するなら地盤改良）と認識
- ・ SCPの認識のずれ．砂地盤の締固め（液状化対策）が主である（？）
→ そもそもは軟弱地盤の置換（高置換率）が目的で，最近はドレーンにも期待した低置換率．側圧増加に着目した液状化対策（締固め）にも適用

執筆責任者（とりまとめ者）

1. General aspects
2. Geotechnical Characterisation of Site ([Stuart Bettington](#))
3. Design Considerations on Breakwater Types ([Eric Iribarren](#) or [Guido Wolters](#))
4. Construction Considerations on Breakwater Types ([Miguel Vázquez Romero](#))
5. Existing Codes, Standards and Guidelines ([Iain Roberts](#))
6. Stability and Settlement Analysis ([Patrick Mengé](#))
7. Ground Conditions Improvement and Reinforcement ([Patrick Mengé](#))
8. Monitoring ([Takahiro Kumagai](#))

メンバーの人物評価となってしまうので、個別には進捗状況を言いませんが. . .

今後の予定

- ・ 2022年 春～夏 draft report の完成, MarCom メンバーへのプレゼン
- ・ 2022年 秋 final report の提出

ご清聴ありがとうございました.