

一般財団法人エンジニアリング協会
地下開発利用研究センター〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-18-19
(虎ノ門マリビル 10 階)

TEL 03-5405-7203 (直通) / FAX 03-5405-8201

ホームページアドレス ; <https://www.ena.or.jp/GEC/>E-mail アドレス ; gec-adm@ena.or.jp

第 366 号 / 2020.3

Index

■地下利用推進部会主催 琉球大学 オメル藍檀教授講演会 開催報告

■地下利用推進部会 第 1 部会 現地調査報告

■地下利用推進部会 第 3 部会 現地調査報告

■コンクリート製浮体式洋上風力発電施設の設計施工ガイドライン検討及び崎山沖洋上風力発電設備の調査について

■地下利用推進部会主催 琉球大学 オメル藍檀教授講演会 開催報告■

*本事業は公益財団法人 JKA の競輪の補助を受けて実施しています。

2019 年度都市域地下空間の立体的利用に関する調査研究補助事業の一環として、2020 年 2 月 18 日 (火) に琉球大学 島嶼防災研究センター センター長 (工学部 社会基盤デザインコース) のオメル藍檀教授に講師をお願いし、「沖縄本島を中心とした地下空間のこれから」と題して講演会を開催しました。

本講演会は、下記の構成で講演されました。

- 1) 琉球諸島の地理・地質・地震活動・津波・台風
- 2) 自然空洞とその地下空間としての利用
- 3) 過去の地下構造物と地下空間利用
- 4) 現在の地下構造物と地下空間利用
- 5) 将来の地下構造物と地下空間利用

前半では、1) 琉球諸島の基礎的な背景を講演された後、2) 自然空洞とその地下空間利用において、重要構造物の基礎に与える影響や鍾乳洞における痕跡から過去の地震災害を知る方法や貯蔵施設・墓・防空壕・観光スポットとしての自然空洞利用といった興味深いお話をされました。3) 過去の地下構造物と地下空間利用では、地下墓・防空壕・観光スポットとしての地下構造物の利用のほかに残柱式の地下石炭鉱山についてお話しされました。本題である 4) 現在の地下構造物では新石垣空港

における滑走路直下の空洞保護や千枚岩内の名護東道路 4 号トンネルの掘削、土かぶりが浅い軟岩である島尻層群内のトンネルにおけるセンサーピラーでの変位計測や空洞を含む石灰岩層における古宇利大橋の基礎問題や海水揚水発電所の地震動計測のお話がありました。5) 将来の地下構造物と地下空間利用では、約 600km にも及ぶ那覇・鹿児島間のリニア新幹線構想や伊江島と本部町を全長 6.5km の海底トンネルで結ぶ話などをされ、最後に海底資源開発のお話がありました。講演会の最後には、質疑応答も行われ、2 時間に及ぶ講演会を大変意義深いものとして締めくくることができました。



講演会の様子

現在、地下開発利用研究センターの研究企画委員会の下で、「地下利用推進部会」の中に「地下の立体的な利用・使用方法に関する調査研究部会」、「地下空間立体利用時の防災・減災対策に関する調査研究部会」、「地下の立体的利用に有効な設備に関する調査研究部会」及び「地下の

立体的利用に有効な地下空間構築に関する調査研究部会」の4つの部会を設けて調査研究を行っています。この講演会の内容を参考として、社会及び賛助会員の皆様に役立つ成果として今後まとめていきたいと思っています。

■ 地下利用推進部会 第1部会 現地調査報告 ■

＊本事業は公益財団法人 JKA の競輪の補助を受けて実施しています。

地下利用推進部会第1部会では地下空間を含む再開発が活発に行われている博多駅周辺地区の調査ならびに関係先のヒアリングを実施し、福岡市の勢いを肌で感じることができました。

1. 日時：2019年11月6日(水)～7日(木)

2. 調査概要

(1) 天神地下街調査及び福岡地下街開発㈱ヒアリング

天神地下街の調査の他、天神地下街を運営する福岡地下街開発㈱のヒアリングを実施しました。同地下街は旧地下街と新地下街で構成され、地下鉄空港線（天神駅）と地下鉄七隈線（天神南駅）の乗り換え経路にも当たっており、周辺ビルの建て替えに伴い地下歩行者ネットワークが拡張されてきました。隣接地下施設とは境界段差が少なく滑らかなスロープで接続され、通路の照明も落ち着いた色合いで統一されています。

(2) 福岡市住宅都市局都心創生課ヒアリング

現在、福岡市では天神地区で「天神ビッグバン」、博多駅周辺地区で「博多コネクティッド」と呼ばれるプロジェクトを推進しており、容積率などの規制緩和により、民間事業者の活力を引き出しながら、ビルの建替え誘導などに取り

組んでおります。特に都心部では、老朽化等によるビル建替え機運が高まっていることも追い風となっています。過去に別の用途で使われていた既存地下構造物を改修し、駐輪場と地下通路の2層構造にして利用するなどの工夫をしています。

(3) 博多まちづくり推進協議会・博多駅エリア発展協議会ヒアリング

博多駅周辺のまちづくりを目的とした協議会で、前者（2008年設立）はイベント等のソフト面を主に担当し、後者（2019年設立）は都市機能を高めるようなハード面を検討・実現するために立ち上げられました。



福岡地下街開発㈱でのヒアリング

■ 地下利用推進部会 第3部会 現地調査報告 ■

＊本事業は公益財団法人 JKA の競輪の補助を受けて実施しています。

地下利用推進部会第3部会では地下の立体的な利用の調査の一環として、2019年11月28日(木)

～29日(金)に北海道の札幌開発建設部千歳空港建設事業所、札幌市まちづくり政策局、札幌駅南

ロエネルギーセンターで調査を行いました。

初日は札幌開発建設部千歳空港建設事業所で、新千歳空港国際線ターミナル地域再編事業について伺いました、この事業は新千歳空港の国際線旅客便数の増加に対応して、国による国際線エプロン拡張、南側誘導路の新設及び、民間による国際線ターミナルビルの増築を行うというものです。このうち南側誘導路は今年度完成を目指して現在仕上げに入っていました。この誘導路の完成で空港北側の誘導路の混雑解消と南側へ約1.5kmの距離短縮を図ることが可能になるそうです。

当日は案内により、南側誘導路の施工現場を調査しました。新設された誘導路は近寄ってみると誘導路の長手方向と直角に細い溝切（グルーピング）が行われているのが分かりました。また、構内道路のアンダーパス化として、ボックスカルバートが施工されていました。この日はあいにくの雪模様となり、広くて障害物のない新誘導路上は底冷えのする寒さでした。現場見学を終えた後、事務所で施工状況などを詳しくお聞きしました。

翌日は札幌市まちづくり政策局と札幌駅南口エネルギーセンターを訪問しました。最初に札幌市まちづくり政策局で札幌駅地区と大通り地区を結ぶ札幌駅前通地下歩行空間（チ・カ・ホ）についてお聞きし、その後、実際に大通り公園から札幌駅までチ・カ・ホを歩いて視察しました。基本的にチ・カ・ホは道路ですが、条例で両端4mを広場化し、中央の12mを道路として使用しています。道路上には道路部分と広場部分とを白いタイルと黒いタイルで区分しています。チ・カ・ホの開業

日が東日本大震災の翌日だったこともあり、照明を設備容量の40～50%に落としているとのことですが、隣接ビルの照明や、中央分離帯の天井の明り取りからの採光などにより、それほど暗さを感じさせませんでした。

午後は札幌駅南口エネルギーセンターで省資源・省エネルギーシステムによる札幌駅周辺への電気と熱の供給についてお伺いし、今回の調査を終えました。



新千歳空港南側誘導路施工現場にて



札幌駅前地下歩行空間（チ・カ・ホ）

■ コンクリート製浮体式洋上風力発電施設の設計施工ガイドライン検討及び 崎山沖洋上風力発電設備の調査について ■

2019年8月に国土交通省海事局より「浮体式洋上風力発電施設の安全評価手法等の確立のための調査研究」業務を、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所を筆頭とする4機関で共同受託しました。その中で、エンジニアリング協会は

「コンクリート製浮体式洋上風力発電施設の設計施工ガイドライン検討」を担当しています。学識経験者、ゼネコン、日本海事協会等をメンバーとするワーキンググループ（委員長 横浜国立大学前川宏一教授）および実務者グループを立ち上げ

て検討してきました。このWGおよび実務者Gは、浮体式洋上風力発電施設の浮体部分をコンクリート製とする場合の設計施工ガイドラインの素案を作成することを目的としています。

このガイドラインの検討に当たって、浮体の一部にコンクリートを使用した国内で唯一の発電施設である崎山沖 2MW 浮体式洋上風力発電所（長崎県五島市）を昨年 12 月 18 日（水）に調査しました。参加メンバーは WG および実務者 G の計 14 名です。

① 送電ケーブル陸揚げ地点



送電ケーブル陸揚げ地点

浮体式洋上風力発電所から陸上まで約 5km を送電する海底ケーブルが陸揚げされる地点を護岸から見学しました。2MW の電力を送電するためには 6,600 ボルトで送電できる海底ケーブルが必要です。海底ケーブルは洋上の発電所から陸揚げ

地点手前までは防護管に入れられて海底面に設置されていますが、波浪の影響を直接受ける波打ち際の陸揚げ地点ではコンクリート製の管体の中に入れられて、護岸の下まで続いています。ここで陸揚げされた海底ケーブルは道路下に埋設されて県道沿いの受変電設備につながっています。

② 洋上風力発電所

戸田建設(株)佐藤様から福江港ターミナルに設置されている洋上風力発電所の模型を使って、浮体式洋上風力発電所の概要を説明していただきました。ここからは実際の発電所が約 10km の沖合にかすかに見ることができます。

次に船上より洋上風力発電所を視察しました。当日は有義波高 0.7m と比較的穏やかな海象となり、発電所に近づいてからは船外に出て舳先から発電所周围を調査しました。

発電所の形式はハイブリッドスパー型で最大出力は 2MW です。設置海域の水深が約 100m に対して、喫水は 76m（全長 172m）、上部は鋼構造、下部はコンクリート構造となっていますが、コンクリート部分は水中となるため、船上からは見えません。風力発電機には風車の翼が風下側に位置するダウンウインド型を採用しており、ローター直径は 80m でブレードが風を受けてゆっくりと回転していました。遠方からはわかりませんでした

が、近くで見ると風を受けて風下方向にタワーが数度傾いています。これが強風を受けても「起き上がり小法師（こぼし）」のように倒れないスパー型の特徴だそうです。

参加者のほとんどが実物の浮体式洋上風力発電所を見るのは初めてであり、ガイドライン検討を進めるうえで非常に有意義な調査になりました。



福江港ターミナル待合室に設置された洋上風力発電所の模型



船上から見た浮体式洋上風力発電所