

ウォーターフロントから海洋空間まで、人間が住み・働き・憩う環境をデザインする。

No.
118
海建

カイケン magazine

特集

海上ファーム「グリーンオーシャン」の
実証実験に N-ARK が挑む！





(提供：N-ARK)

海上ファーム 「グリーンオーシャン」の ナーク 実証実験に N-ARK が挑む！



スタートアップの株式会社 N-ARK（ナーク）は、浮体式の「耐塩性建築物」の中でトマトなどの農作物を栽培する海上ファーム「グリーンオーシャン」の実証実験を目指しています。

同社の取締役であり、建築設計技術開発を手掛ける塩浦政也氏に、本プロジェクトのビジョンを、カイケンマガジン取材班が聞きました。

株式会社 N-ARK（所在地：静岡県浜松市、代表取締役、総合プロデューサー：田崎有城氏）：気候変動で深刻化する海面上昇と塩害課題に取り組むアーキテックスタートアップ。近代建築が最も苦手としてきた海に適応する建築と耐塩性技術を融合させた Arkitecture（Ark + Technology + Culture）を実現させ、気候変動時代をより良く生きる事ができる世界を創る。

テクノロジーを上流工程に位置付け、海から建築を再発明する

● N-ARK は建築業界では珍しいベンチャーですが、誕生したのどのような経緯ですか？

私が2018年に日建設計から独立し、新たなチャレンジを模索するなか、知人を介して、リアルテック^{※1}やベンチャーの領域で活躍する、代表の田崎有城氏と出会ったのです。彼は海洋における「ノアの箱舟」のようなユニークな構想を持っており、私自身も「メタボリズム」^{※2}の研究をしていることから、思考に深い親和性を感じました。その後、伝統工芸から先端技術まで幅広いブランディングや事業開

発を手掛ける永田由郷氏と、ベンチャーの事業開発や戦略サポート、プロダクト開発に長けた木下明氏がメンバーに加わりました。そして約2年間、気候変動や環境についてディスカッションを重ねるなか、新規性やユニークさをもつ海に着目し、N-ARKの【海から建築を再発明する】というビジョンが確立したのです。そしてビジネスモデルの上流工程にテクノロジーを位置付け、“海からもう一度建築を考え直すために何を成すべきかを追求する”、そして“海を取り巻く新しい価値観やライフスタイルをポジティブに伝える”という方向性の下に、「グリーンオーシャン」のビジネスモデルを構築しました。具体的な技術は【3つの基本テック】をご一読ください。

海上ファーム「グリーンオーシャン」、ココが3つの基本テック

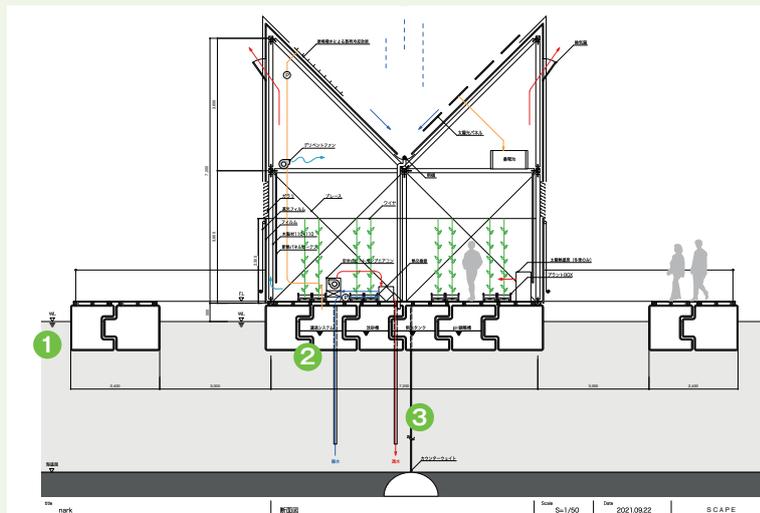
「グリーンオーシャン」とは？

N-ARKは、人の生活と自然環境、そして多様な生物が一体となった海上建築と耐塩性技術を融合させ、気候変動時代をより良く生きる事ができる世界を創って行く。その第1歩が海上ファーム「グリーンオーシャン」のプロトタイプである。

基本テック① 建屋のV字型の屋根は、雨水を効率的に取り込むための形状。海水農業は、酸性の雨水とアルカリ性の海水を混ぜて中和させたものが肥料になり、元気な根や葉を育成することで、地中と空中の水分と養分が効率的に吸収できる特殊な栽培方法となる。なお建屋のV字は“雨水が溜まる”仕様が直感的に理解できるデザインであり、デザインとテクノロジーの融合がN-ARKの得意分野である。

基本テック② 海上ファーム建屋の水面下は、軽量で丈夫なFRP素材のポンツーン（箱舟）であり、浮体設備全体に特殊塗膜（とまぐ）を施すことで、浮力の増加を想定している。ポンツーン上部の建屋には間伐材を使用し、木材ジョイントは耐塩性を考慮したカーボン素材を採用予定。ファームの室温管理には、海水を活用した循環型の空調システムを用い、電力は再生可能エネルギーを採用予定。

基本テック③ 「グリーンオーシャン」の海水農業技術を研究開発するのは、N-ARKのパートナーであるアグリテック系のスタートアップ企業「カルティベラ」^{※3}である。同社のコア技術は湿度管理で野菜などを栽培する「モイスカルチャー」であり、約5mmのシート状の特殊繊維が、自然の土壌の表層約15cmを再現する。特殊繊維によって水分気化が促進され、植物に水分枯渇ストレスを与えながら育てることで、糖度やビタミンが強化された機能性野菜の栽培が実現する。「モイスカルチャー」で使用する水は、従来の灌漑（かんがい）農法の10分の1でまかなえる。



海水農業の基礎技術「モイスカルチャー」

- ① ポンツーン技術
- ② 給電給水設備
- ③ 弾性係留索技術

※1 リアルテック

人類課題を解決する研究開発型テクノロジーを指す。リアルテックベンチャーは自社開発テクノロジーをもって、社会の課題解決に挑んで行く。

※2 メタボリズム

1960年代になり、当時の若手建築家集団が新たな建築のあり方を模索することで、それまでの建築の固定概念を打ち破る新陳代謝を意味する「メタボリズム」の概念を掲げ、日本発の建築運動が世界に向かって発信された。この概念により提案された「海上都市構想」は、土地にしばられずに移動、あるいは浮遊が可能というところに夢や魅力を感じさせられた。（『海の建築』より引用・抜粋。著者：畔柳昭雄／本学科非常勤講師）

※3 カルティベラ

代表の豊永翔平氏は三重県多気町に1万㎡の農業法人「ボモナファーム」を運営し、野菜の栽培、販売、運営を行う。本プロジェクトでは、海水農業技術と作物種類開発を担当する。

農業・林業・水産業の交差点でありたい。 それが「グリーンオーシャン」の存在意義

●「グリーンオーシャン」は沿岸や海上に浮かぶビジュアルですが、具体的な場所は想定されているのですか？

場所は現在、静岡県西部の浜松市と湖西市に広がる浜名湖沿岸で準備を進めています。浜名湖は潮の満ち引きがある塩湖であり、また浜松市はベンチャー支援が非常に盛んなため、その点も場所選定の後押しになりました。スケジュール的には2023年秋口からの実証実験を目指しており、Sスケール100㎡の海上ファームからスタートします。将来的には伊勢湾、瀬戸内海、北陸方面も視野に入れ、事業拡大のチャンスを探って行きます。

N-ARKの大事なコンセプトに、海上建築を手掛けるのであれば“農業・林業・水産業の交差点でありたい”という思いが強くなります。実際、海の自然を育てる後背地は、上流域の森や河川であり、環境保全のために森を整備して、間伐材を活用することが社会課題になっています。私たちはこれから浜名湖でアグリテック（IT農業）に取り組みますが、その建屋に間伐材を用いることで、地元の林業の皆さんに前向きなメッセージが発信できると考えています。海中については、「グリーンオーシャン」の建屋によって太陽光が遮られる海中にLEDライトを微弱電流で点滅させ、その光で光合成を促進させます。藻類などが豊かにたゆたうゆりかごのような海中には、プランクトンや稚魚が集まり、貝類なども元気に育つ生物多様性の塩湖が再生され、漁業も活性化するでしょう。

このようにN-ARKのビジネスモデルは、第一次産業とつながるだけでなく、地域創生、SDGs、環境保全など、多面的なビジネスのシーズを内包しているのが特徴です。もちろん、地域の皆さんとの共生も重要なテーマであり、「グリーンオーシャン」を通した浜名湖での体験や観光、楽しい時間の過ごし方、湖上や水辺の暮らし、行動をデザインすることも、私たちの大切なミッションであると考えています。



益を得ることは考えておりません。あくまで私たちがプレイヤーとして事業を運営します。ではどこから資金調達をするのか？という問題ですが、そこはN-ARKのビジネスや存在自体がお洒落なアート作品である、という価値観でプレゼンテーションし、私たちの活動に共感してくださった企業や個人の方から、協賛金・寄付金を頂戴するという流れです。F1のレーシングカーやアスリートのユニフォームに、多数のスポンサーシップが貼られています。それと同様に、「グリーンオーシャン」の建屋などに、スポンサー名やロゴを付けるイメージです。N-ARKが創造する「グリーンオーシャン」という現代版“ノアの箱舟”に、当社の心意気や哲学に共感された方たちにクルーとしてご乗船いただき、私たちと共に“海から建築を再発見する”壮大な冒険の旅に出る。そんな夢を分かち合える皆さんの出会いを、私たちは心から楽しみにしています。

海洋建築の領域は可能性しかない！ 既存の発想から自由になることが大切

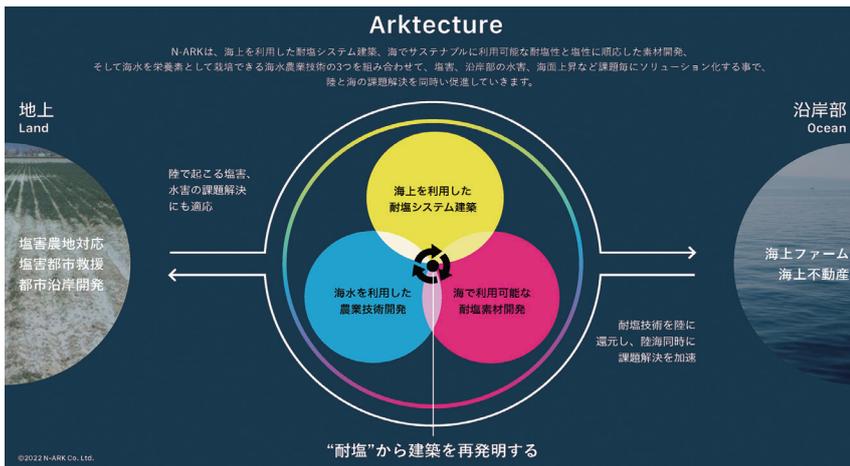
●海洋建築の面白さや魅力はどのようにお考えですか？

地球上の建築物は、そのほとんどが陸地に存在していますから、新しい建築ルールを自分で創造して発表することは難しいでしょう。しかし海上にはほとんど建物がありませんから、建造物を造れば新規性や話題性は申し分なく、経営のポジション的にも優位であり、文字通りブルーオーシャンな市場といえます。今や世界のプレイヤーたちが注目する領域であり、海洋建築には可能性しかない！と思っています。この領域にアプローチするには、建築家としての自分のマインドを一度リセットする必要があり、既存の発想からどれだけ自由になれるか、というチャレンジングな気持ちが必要ですね。加えてN-ARKのよう

なSスケールで海洋建築に挑むプレイヤーが増えると、海洋はますます面白い領域になるでしょう。

●海や水辺のリスクはどう捉えていますか？

リスクについては非常に熟慮し、メンバーたちとことんディスカッションを重ねました。結果的には、有事の際には海は怖いというメンタルバリアを取り除き、建築、土木、デザイン、テクノロジーの力を総動員して、自然の脅威を乗り越えて行くことが大切である、という考えに至っています。そうした挑戦が続けば、海や水辺は今以上に素晴らしい環境になる可能性があるフィールドだと思っています。



●「グリーンオーシャン」はシンプルかつミニマムな構造ですから、ローコストでの建設が可能ですか？

まさに、狙っているのはローコストです。現状、「グリーンオーシャン」Sスケールの規模・予算感を100㎡・6,000万円と想定し、現実的な事業計画が回ることを考えています。将来的にはM/L/XLスケールの展開を考えており、事業拡大に合わせてテクノロジーのスペックも進化・拡張します。

ちなみに「グリーンオーシャン」は、投資家を募って市場から資金調達を行ったり、大規模な農事法人にシステムだけを販売して利

●塩浦さんが建築家を目指したきっかけは？

小学校4～5年生のころ、著名な建築家である黒川紀章の著書『共生の思想』という本に出会ったのがきっかけです。今振り返ると子どもながらに、黒川氏の強靱な教養と思想に憧れたのだと思いますね。建築家という職業は、工学・アート・数学・人文科学・哲学といった多様な領域を統合する実学である、という考えを導いてくれた一冊です。この本の影響を受け、私は建築を概念であり、教養であると捉えています。そのため実際に設計図を描かなくても、無から未来を構想し、最終的には人々の夢や意志を実装することができる仕事だと思っています。誰も見たことがない「22世紀の景色を作る」こと。これが私のビジョンであり、建築家という仕事の真の醍醐味であると考えています。



カイケン生へ MESSAGE！

学生時代にやってほしいことが3つあります。まず1つ目は【歴史を学ぶ】ことです。悠久の歴史を学び、知り得る時間や空間が長大になればなるほど、思考は深化し、発想はより豊かに広がるでしょう。あの時代の建築はね、と自分の言葉で語れるくらいの知識を身に付けてほしいと思います。2つ目は【質問力を磨く】です。テクノロジーを上流工程とするリアルテックでは、自らテーマを設定できる人が絶対的に求められます。そうした人材になるための基礎体力作りがあるとすれば、社会に対して常に問題意識をもち、本質を問う姿勢が大切ですから、ぜひ今から、質問力を磨くトレーニングを始めてほしいと思います。3つ目は【人生におけるメンターを見つける】です。自分の存在を丸ごと分かった上で、本当に大切なことをポツリと呟いてくれる。そんな温かなメンターを何人か見つけてほしいですね。素晴らしいメンターとの出会いは、若い皆さんの人生をドライブさせてくれるはずですよ。人との出会いを大切にしながら、学びの道やこれからの進路を、自分の力で切り拓いて行ってください。



1999年早稲田大学大学院・建設工学修士修了、同年、株式会社日建設計に入社。東京スカイツリータウン、トヨタ自動車ヘッドクォーターなどの設計を担当。2013年に領域横断型のデザインチーム「Nikken Activity Design lab」にて、東京メトロ、三井不動産などの組織や事業のブランディング、コンセプトデザインを担当するほか、世界都市のパブリックスペースに関する研究成果を発表。2018年に独立し株式会社 SCAPE を設立。「22世紀の景色(=SCAPE)を作る」をテーマに建築家の活動領域を拡張し、未来を実装する活動を行っている。2021年、海上建築スタートアップのN-ARKを起業。

カイケンマガジン取材班レポート

◆久野記者の視点

海洋建築のリアルな可能性が再発見できた 久野 祐璃（4年）

今回の塩浦さんのお話しを通して、海洋建築の可能性を再発見することができました。また海洋建築の実現には、建築的な視点だけでなく、文化的、ビジネス的な視点などを、多面的に考えることが必要不可欠だとわかりました。そして建築的な“思想”をさまざまな分野に展開することが、これからの社会に求められているのだと感じました。私は取材を通して、海洋建築の可能性とその実現について、大きな期待を抱き、胸が弾みました。そしていつか塩浦さんのような、日本や世界の新しい景色を創る建築家になりたいと思いました。

◆高橋記者の視点

Sスケールの挑戦が海洋建築の未来を変える！ 高橋 佑侍（4年）

取材を通して、N-ARKの「海から建築を再発明する」というビジョンが強く印象に残りました。そして「陸の建築をそのまま海へ持っていくのではなく、海の建築を一から考える」、「テクノロジーをビジネスの起点にする」という考えが聞けてとても勉強になりました。「グリーンオーシャン」は、Sスケールをローコストで建設し、そこから堅実に事業を拡大して行くので、その考え方は日本の海洋建築にとっても大切な視点であると感じました。今回、塩浦さんのお話しを伺い、私も将来は夢を持ちながら実際のスケールを考え、建築だけではなく、地域の第一次産業や関わる人の意識を変えていくという考えを大切に、まちづくり事業に携わりたいと思いました。



プロフィール

塩浦政也 さん（しおうら まさや）

株式会社 N-ARK 取締役／建築設計技術開発、株式会社 SCAPE 代表取締役／建築家

家族で カイケン!!

海洋建築工学科は2022年で44周年を迎え、これまで輩出した学生は、博士後期93名以上、修士1247名以上、学部6178名以上を数えます。

こうした数多くの卒業生・在校生の中には、親から子、さらには兄弟や姉妹で海洋建築工学科に入学し、社会で活躍している方々があります。ここでは、親子でカイケンで学んだ木原さん家族にお話をうかがいます!



日立造船(株) 機械インフラ事業本部 開発センター 海洋環境グループ
(2019年度大学院前期修了 惠藤研究室)

弟 木原寛明 きはら ひろあき

—お兄さんがいるカイケンに入学した時は、どんな感じでしたか? また同じ海洋開発分野で仕事をされている現在の想いを教えてください。

2年生までは短期大学部に所属していたため、兄との交流はありませんでした。カイケンに編入し、友人も少なく大学生活が不安でしたが、兄と同じ研究室に所属してからは、兄のおかげで先輩方との交流も増え充実した大学生活を送ることができました。

就職してからは、同じ海洋開発分野であることから情報交換する機会が増え、卒業してからも互いに仕事で競い合う仲となっています。

—お兄さんがいることで、学生生活で得たエピソードなどがあったら教えてください。

兄のおかげで研究室の先輩方と交流する機会が増えたことが一番です。また、編入したばかりで、最初は海洋建築に関する専門科目の授業についていけませんでした。専門科目の授業内容や課題について、兄に個別で教えてもらったことは非常に助かりましたね。

エムエムブリッジ(株) 技術部 技師長
2016年度大学院後期修了 増田・居駒研究室)

父 木原一禎 きはら かずよし

—2人の息子がカイケン入学されたのは、お父様の影響が大きいかと思いますが、なぜ2人ともカイケンへ入学することを認めたのですか?

本人たちの意思を尊重いたしました。

—息子2人とお父さんの3名が同時に大学院生(大学生)となりましたが、大変だったことはありますか?

現実的な問題ですが、学費の捻出に苦労致しましたね。私より妻の方が大変だったと思いますよ。

—在学中は、家族の間で大学に関しての話題がありましたか?

アカデミックなことは、先生方が真摯に対応してくださったので、構造設計にかかる事項については話をしましたね。私は、社会人として長く海洋構造物の設計に携わっていたので、実構造物の設計について息子たちから相談があったと記憶しています。

株式会社 三井E&S マシナリー
(2018年度大学院前期修了 居駒・惠藤・相田研究室)

木原禎之 きはら よしゆき

兄

—入学1年後に弟の寛明さんがカイケンに入学し、現在は同じ海洋開発業界に携わっていますが、兄弟でたまたま興味の方が同じだったのですか?

本当にたまたま興味の方角性が同じだったんです。ただカイケンを勧めたことはなかったです。おそらく…(笑)

—後輩としての弟へ、接し方で意識していたことはありましたか?

家で話すときと変わらなかったと思いますよ。家族としての時間の方が長いので、後輩ではなく、やはり弟として接していましたね。



自分が興味を持てるのであれば、活かされる場所が必ずある

本学科の設計科目で非常勤講師を勤め、STUDIO8（スタジオエイト）代表の卒業生 OG 木内厚子さんに、現在のお仕事の様子や学生時代の思い出などについてうかがいました。

● 現在のお仕事の内容についてお聞かせください。

—— 横浜で、建築設計事務所を主宰しています。住宅関連（戸建て住宅、集合住宅）の設計が主ですが、最近では小さなオフィスビルやチーズ工房など、企業施設の設計もしています。クライアントはもちろん仕事の依頼内容は毎回異なるため、クライアントとの面談・敷地調査から始まり、提案、基本設計、実施設計、現場管理、そして完成までを一通り行います。

10年ほど前からは、まちづくりから住環境を考えることに興味を持ち、横浜市青葉区のまちづくりに参加するなど、設計周辺の面白いと思えることも行っています。

● お仕事の魅力はどんなことですか？

—— プロジェクトにより敷地や条件、クライアントも毎回違い、設計から完成まで多くの時間を要し、多くの人に関わる仕事であることが、大変でもあり醍醐味でもあります。

完成時はもちろん嬉しいのですが「あすすれば良かった」などと未練がましく

反省する性格なので（笑）完成から3～5年ほど経った頃、クライアントが喜んで使ってもらえるのを見た時に、一番この仕事をやっていて良かったと喜びを感じます。

また最近よく思うのは、建築分野は幅も広いですが奥も深く、いつまで経っても多くの学びがあるという仕事に就けたことは幸せだと感じています。

● お仕事をしていく上で大変な点はどんなことですか？

—— 建築は多くの人に関わり協力して初めて完成するものなので、時には意見の行き違いでプロジェクトが上手く進まず、そんな時は、大変だと思います。

また設計事務所の経営は、設計だけでなく仕事に繋がる営業や事務所のプロデュースなども必要な仕事となり、その辺は未だに苦手意識も強く大変だなと思っています。

● 海洋建築工学科出身で良かったと思えるエピソードはありますか？

—— 大学での設計課題は海や川など水辺のある敷地ばかりで、学生時代はとても難しいと感じていました。しかしその敷地環境をよく観察し読み取る訓練が自分の設計における土台をつくっているのだと思います。

● 学生時代に経験しておいて良かったことはありますか？

—— 四半世紀前となりましたが、1年生の時から設計事務所やゼネコンでアルバイトができたことです。模型づくりの仕事ばかりでしたが設計を仕事にするということを実際にイメージでき、アトリエ系、大手組織の違いや他大学の学生との交流など良い機会にもな



南伊豆セカンドハウス © Mamoru Ishiguro



美瑛ファーム牧場施設

りました。

また理工学部内の基礎スキーサークルで得た多くの友人・先輩は今でも頼りになる仲間です。

● 本学科にて設計科目をご指導いただいている木内先生から見た、学生の特徴はどのようなところでしょうか？

—— 学科の特性上なのかもしれませんが、自然環境や防災などに興味を持った学生が多いと感じます。それらと建築を同時に学んでいることは非常に強みになると思っています。

● 学生へのメッセージをお願いします。

—— 学生と接する中で「自分は建築の才能がないので…」から始まる諦めの言葉を聞くことが多くあります。建築から繋がる世界は本当に広いので、自分が興味を持てるのであれば、自分が活かされる場所が必ずありますので、努力を惜しまず続けてみて欲しいです。



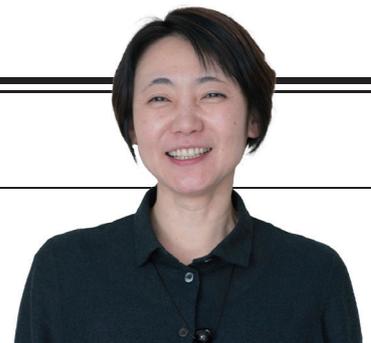
理工学部サークルBUMSの合宿（左手前）

プロフィール

木内 厚子

きうち あつこ

1971年長野県生まれ。日本大学理工学部海洋建築工学科卒業（小林美夫研究室）、東京芸術大学美術学部建築学科修士課程修了。佐藤光彦建築設計事務所、飯田善彦建築工房を経て、STUDIO8（スタジオエイト）代表。山や海など自然を感じられる場所でチャージし、最近は時間ができると釣りに行くことを考えてしまいます。



カイケンデザインの現場

海洋建築工学科では、建築設計の基礎の修得に向けた演習として、各学年で設計演習科目を設けています。この科目では、基本的な建築設計スキル（図面・模型表現等）は勿論、建築空間デザインの考え方や海洋建築ならではの水辺環境を活かした都市・建築デザインを学ぶことができます。また、海洋建築工学科の学生は、設計演習で培った建築設計スキルをいかに発揮し、学外の設計コンペティションにおいて数多くの「日本一」の受賞を勝ち取っています！

ここでは、海洋建築工学科だからこそ学ぶことができる設計演習科目の特徴と演習の様子、そして、数々の「日本一」に選ばれているカイケンデザインの現場を紹介します！

海洋建築デザインの設計演習科目

海洋建築工学科の設計演習科目では、建築設計に関する基本的な考え方や図面や模型による基礎的な表現方法の学修に始まり、建築空間の構成、意匠デザイン、ランドスケープデザイン等、建築設計には欠かせない能力を発展的に修得していくための「段階制」による演習を実施しています。設計演習では1ユニット15名程度の「少人数制教育」を行い、実際の建築家の先生による設計指導を行っています（写真1・2）。また、建築プレゼンテーションの機会も多く設けており、建築デザインスキルに加えて、自身の設計作品の魅力を相手に伝えるためのプレゼンテーションスキルを磨くこともできます（写真3・4）。

1年生科目「ベーシックデザイン演習」では、小人のような視点を想像して日常生活の中に存在する様々なモノから新たな空間の魅力を発見・表現する「ミクロの世界に立ってみよう」やシンプルなエレメントを組み合わせて、空間や造形をデザインする「点、線、

面から空間をつくる」等の課題を通して、建築設計の基盤となる空間の観察力や表現力を身に付けます。2年生科目「デザイン演習Ⅰ・Ⅱ」では、まず、著名建築家の木造自邸の図面トレースや構造模型製作を通して図面表現の基礎修得や建築構造の理解を深め、その後はとうとう本格的な建築設計課題が始まります。水辺環境に立地した住宅設計に始まり、集合住宅や美術館設計等、より公共性をもった建築物の設計課題に取り組んでいきます。さらに、3年生科目「デザイン演習Ⅲ・建築メディアデザイン」では、海洋建築の醍醐味である海の駅や水族館、リゾートホテルの設計へと発展していきます。こうした設計演習を通して学生たちは、繊細に書き込まれた図面や丹念に表現された建築模型、まるで建築内部にいるかのような外観・内観パースを駆使して、自らの設計デザインの魅力を第三者に伝えることができるようになります。



① 少人数制による設計提案 ② 建築家による綿密な設計指導 ③ 講師の建築家に対する設計プレゼン ④ 優秀作品に選出され笑顔！

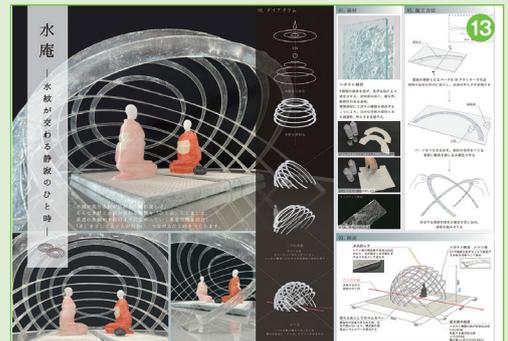
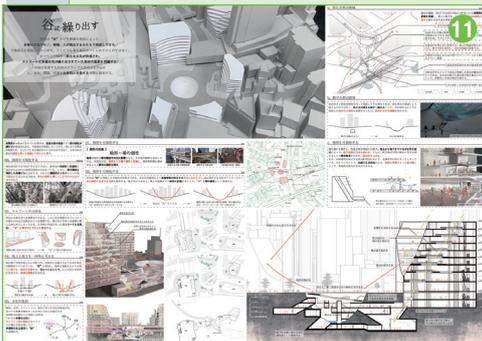
卒業設計・設計コンペの活躍！



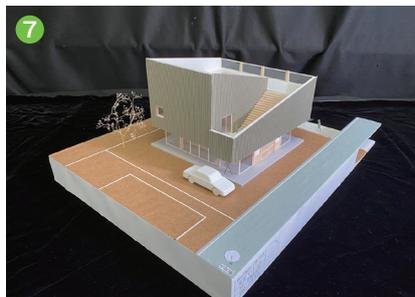
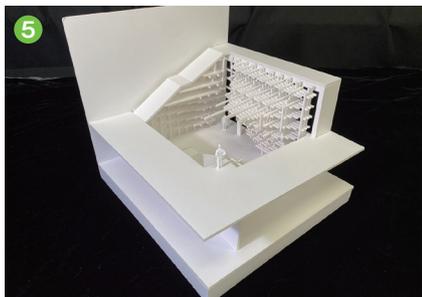
日本一受賞 35 作品（卒業設計 23 作品、建築学会コンペ 1 作品、その他コンペ 11 作品）

日本二位受賞 23 作品、日本三位受賞 12 作品、その他コンペ等での受賞数 355 作品

海洋建築工学科では、学生の設計作品が「毎日・DAS デザイン賞」4年連続日本一を受賞しているほか、各種設計・デザインコンペにおいて優秀な成績をおさめています。ここでは 2021 年度に受賞した作品を紹介します。



設計演習における優秀設計作品介绍！



海洋建築工学科の設計演習科目では、学年ごとに海洋建築らしい特徴的な設計課題に取り組んでいます。ここでは、設計演習科目における優秀設計作品の一部を紹介します！

- ⑤ 点、線、面から空間をつくる (薄井李空)
- ⑥ マイ・スペース+ others (菊池康太)
- ⑦ 親水公園沿いの住宅設計 (八阪終吾)
- ⑧ 海の駅 (望月柚)
- ⑨ 水族館 (関亮太)
- ⑩ 都市型リゾート機能を有したホテル (太田優人)

⑪「谷に繰り出す」(第34回千葉県建築学生賞 優秀賞):小林真子【小林研究室】 ⑫「周郷住宅-暮らしがとおる外的空間の演出-」(第8回POLUS 学生建築デザインコンペティション 佳作):山戸善伸・福田晃平【小林研究室】 ⑬「水庵-水紋が交わる静寂のひと時-」(日本建築学会主催 建築文化週間 学生グランプリ2021「銀茶会の茶席」 審査員賞(原田裕季子)):山戸善伸・小林真子・中泉拓己・大木貴裕・森田優莉【小林研究室】 ⑭「IKEBUKURO NEO-DEPARTMENT STORE」(第9回ヒューリック 学生アイデアコンペ 佳作):中村美月・横畑佑樹・中村正基【佐藤研究室】 ⑮「こころ繕う」(U30復興デザインコンペ2021「複合災害と新たな都市像」 最優秀賞):渡辺真理恵・藤田大輝・川田遥・山田遥南・西辻優世・石黒敬太・尾沢圭太【佐藤研究室】 ⑯「時刻む、石巡る大谷」(日本建築学会関東支部 第22回提案競技「美しくまちをつくる、むらをつくる」 特別賞):中村美月・横畑佑樹・神林慶彦・小川香奈・安藤大翔・山田莉央【佐藤研究室】



VOICE vol.15 海洋建築工学科は多くのきっかけを与えてくれる場所

現在、大学院博士後期課程2年生で、海洋空間利用工学研究室で研究に取り組んでいる鈴木雅洋さんに、学部時代の活動や自身の研究についてうかがいました。

● 海洋建築工学科へ進学するきっかけはどんなことでしたか？

— 高校三年生の頃のような分野で学びたいか悩んでいた時、たまたま海洋建築工学科が目に入ったのがきっかけです。学科の概要を読み進めていくうちに、普通の建築学科とは違う目新しさに惹かれて進学を決めました。

● 所属する研究室を選んだきっかけはどんなことですか？

— 学部2年次に受講した現所属研究室の居駒知樹教授の「海洋資源と開発技術」という授業がきっかけです。その授業では、再生可能エネルギーの将来性や夢のある浮体式構造物など、実際の事例などを交えて講義していただきました。そして、まだまだ未成熟で、未知の事柄

が多く存在する「海洋開発分野」に興味を持ち、その分野を主として研究している居駒研究室を選びました。また、海洋建築工学科に入ったからには海に深く関わる研究がしたい、という想いが元々あったというのも理由のひとつです。

● 所属する研究室ではどんな活動をされていますか？

— 所属する海洋空間利用工学研究室では、海洋空間を幅広く活用することを目的とし、私は特に海洋エネルギーと海洋資源利用のための技術開発の分野に携わっています。また、私は主として東京大学生産技術研究所の林昌奎教授の下で研究活動を行っています。そこでは、海底掘削に用いるドリルパイプの挙動解析手法の実現を目標とし、流れの中で回転する円柱周りの現象を対象とした研究活動を行っています。

● 修士論文ではどのような研究・提案をされましたか？

— 流れの中で回転する円柱に作用する流体力を計測する際に、出来る限り余計

な影響を取り除いた上で実験を行うことが望ましいです。しかし、現実問題として実験水槽の幅や水深の制限があり、限られた条件下にて実験を行わなければなりません。そこで修士論文では、円柱端部の影響に着目し、さまざまな条件下にて水槽実験を行うことによりその影響を明らかにしました。結果として、ある条件下では何の影響がどのようなメカニズムでどの程度流体力に作用するのか、ということを推定することが可能となり、流れの中で回転する円柱に働く流体力の基礎的な特性を明らかにすることができました。これらの成果は、海底掘削に用いるドリルパイプの挙動予測シミュレーションへ導入することを検討しています。

● 学外の活動で注力していることはどんなことですか？

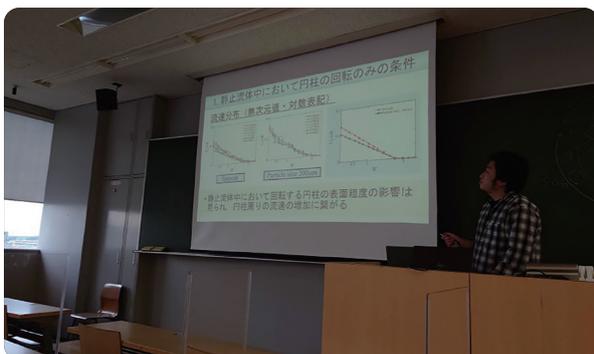
— 研究は一人で完結させることはできません。さらに言えば、研究室の中だけで完結させることもできません。日本国内、さらに世界各国にて研究活動は行わ



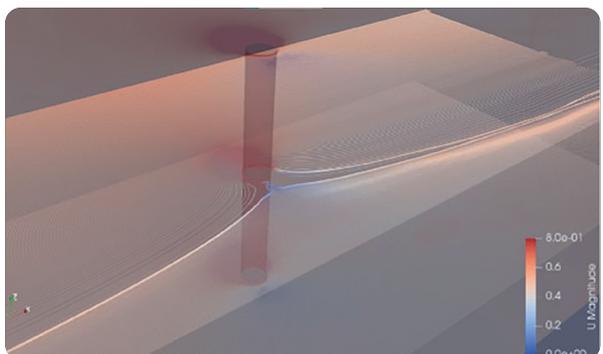
東京大学生産技術研究所 海洋工学水槽



水槽実験の風景



成果発表の様子



回転円柱の数値シミュレーション（流速分布）

れており、その叡智を集合させ、社会に寄与することで大きな成果に繋がります。そのため、日本国内の学会やシンポジウムはもちろんのこと、国際会議でも積極的に自身の研究成果の発表を行い、他の研究者の方々との活発な意見交換や、交流を深めることに尽力しています。その結果、自分が気づかなかった視点からの発想や、専門外ならではの視点からの意見などを得ることができ、自身の研究の大きな発展に繋がります。

●海洋建築工学専攻における海洋空間利用・資源エネルギー開発分野の「興味深い点・面白い点」と「難しいと思う点」はどんなことですか？

——現在、SDGsを主軸とする海洋環境保全、持続可能なエネルギーの確保が世界各国で掲げられており、日本国内で

も洋上風力発電装置の建造が盛んに行われるようになりました。しかし、日本の急峻な海底地形では着床式の洋上風力発電装置の建造には限界があります。そこで、新コンセプトとして浮体式の洋上風力発電装置が提案されており、その浮体動揺に関する研究を最前線で行っているのが居駒研究室です。他にも、海洋波を利用した波力発電、海の広大な面積を利用した洋上太陽光発電の実現のための研究なども行っています。このように、世界的にもホットな課題に最前線で取り組むというところが興味深く面白い点であると感じます。

ただし、まだまだマイナーな分野で、かつ普及し始めたばかりの事業であるため、雇用が少なく直接現場に関わりにくいという点、それから世間一般の方々への理解を深めるにはまだ時間を有するという点が難しい部分であると考えます。ですので、海洋建築工学専攻の学生の中で、少しでも海洋空間利用・資源エネルギー開発分野に興味がある人がいれば、この分野に携わっていただき世間に広げるための一助になってほしいという想いもあります。

●あなた自身の視点で、海洋建築工学専攻で学ぶ意義や面白さはどんなことですか？

——海洋建築工学専攻で学ぶ意義としては、海洋と建築の両方の視点から幅広い分野について学べる点です。建築工学専攻では陸上のみでのアプローチに対して、海洋建築工学専攻では陸上と海洋の両方からアプローチを行うことができ、浮体式の建築物の提案も行うことが可能です。また、建築に絡めた視点からの海洋だけではなく、海洋環境や海洋開発技術などの深い海洋に関する知識も習得することができます。そのため、将来の就職先に関しても、ゼネ

コンに限らず様々な分野の職種に就く機会を得ることができます。

元々建築のみをやりたいと思っていた人でも、新しく得られる海洋の知識で興味の幅が広がる可能性もありますし、途中で建築以外のことをやってみようと思ったら海洋の分野へ足を踏み入れてみることもできます。このような点が、海洋建築工学専攻で学ぶ面白さであると思います。

●学部時代に、これやっておけばよかったと思うことを教えてください。

——真っ先に挙げるのは英語の勉強です。研究を進めていく上で日本国内の文献だけでは足りず、世界各国の研究成果を知る必要があるため、英語の論文を読むのは必須となります。また、世界に研究成果を発信するとなると、論文の執筆、プレゼンテーション、質疑応答を全て英語でしなければなりません。私は英語に苦手意識をもっており、今までの人生で極力避けて通ってきました。だから今、ものすごく苦労しながら英語の勉強に取り組んでいます。

●将来の夢を是非お聞かせください。

——私は将来、海洋開発分野の最前線で研究活動を行い、海洋開発分野のさまざまな課題に切り込める研究者として活躍したいです。そのためにも、在学中にさらに深い専門知識の習得や、他の研究者方との交流を広げることに注力します。

●是非、読者・後輩へのメッセージをお願いいたします！

——将来やりたいことや夢がない、自分は何がやりたいのかわからないという学生は多いと思います。しかし人生どこにきっかけが落ちているかわかりません。そのため、学生のうちに色々なことに挑戦してみるべきだと思います。そして、海洋建築工学専攻は多くのきっかけを与えてくれる場所であると思います。



学部卒業式



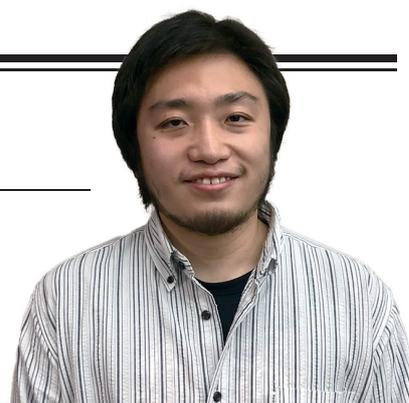
研究室夏合宿

プロフィール

鈴木 雅洋

すずぎ まさひろ

1996年東京都生まれ。日本大学豊山高等学校出身。2021年日本大学大学院理工学研究科海洋建築工学専攻博士前期課程修了（居駒・相田研究室）修士（工学）。同年4月に博士後期課程進学。研究分野：海洋流体力学。修士論文：「有限長回転円柱の流体力特性と端部影響に関する実験的研究」。趣味：バスケットボール、絵を描くこと、ライブ観戦（最近は乃木坂46、日向坂46）



海洋建築の最新トレンド

リゾートアイランド モルディブ

◆ 特任教授 桜井 慎一

1. インド洋の真珠 モルディブとは

モルディブは、インド洋上に点在する珊瑚礁の島々で構成される群島国家である¹。南北約1,000km、東西約200kmの大きさ(日本の本州の約半分)の海域に、26か所の環礁を構成する合計約1,200の島々で成り立っている²。²で島のように見えるのは環礁であり、首都マレのあるマレ島は、モルディブ諸島のほぼ中央に位置する北マレ環礁の南端にある³。

1,200島のうち有人島が約200、さらにそのうちリゾートホテルとして開発されている島が145あり、基本的に1つの島に1つのリゾートが形成されている。1,200島の陸地面積の合計は約300km²、これは東京23区の半分の大きさであり、単純計算すると1つの島の大きさは500m×500mというサイズになる。53万人の定住人口に対して、年間150万人の観光客が訪れている。

国際空港は3か所あるが、中心は首

都マレ島の北東に位置するフルレ島を拡張整備して造られた通称マレ国際空港である。この空港島には、空港施設とホテルだけしかなく、首都のマレ島とは2018年に橋で繋がった⁴。

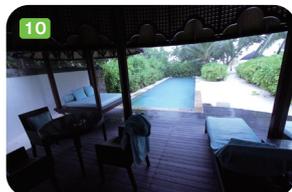
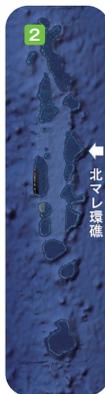
2. 海洋リゾートの楽園モルディブで非日常を満喫

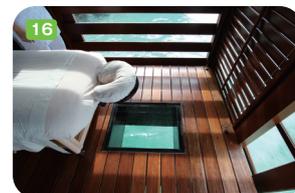
空港からそれぞれのリゾートまでは、比較的近い島には高速クルーザーボートで、遠い島には水上飛行機でアクセスする。空港のマリーナには、各ホテル専用のボートが迎えに来て、スーツケースと一緒にリゾートまで送迎してくれる⁵。島に到着しフロントでチェックインを済ますと⁶、すべて離れとなっている客室コテージまで電気自動車等で案内してくれる。コテージは、珊瑚でできた土地の上に建築した「ビーチバンガロー」と、水深の浅い礁湖の中にコンクリートパイルを打って海上に張り出すように建てた

「ウォーターヴィラ」の2種類がある⁷。

ビーチバンガローは、敷地全体が樹木で囲われ、外見は石積の外壁に茅葺きの円錐形屋根という自然に溶け込むデザインであるが⁸、室内は気密性が高くエアコンも良く効いて快適である⁹。各客室には、専用のプールと板張りのテラスもあるが¹⁰、目の前には美しい珊瑚の白砂ビーチが広がり、サマーベッドや日除けのパラソルが設置されている¹¹。島内専用のwifiがあるので、海で泳いだ後、ビーチに居ながら冷たい飲み物やアイスクリームの配達を頼むこともできる。

ウォーターヴィラも堅牢なコンクリートで造られているので、遮音性も高いし、波や風が吹きつける海上に滞在していても、まったく不安を感じることはない¹²。海上に建築しているので室内からの眺めはすばらしい¹³。室外には、広い板張りのテラスと真水の専用プールも設けられている¹⁴。





海洋リゾートならではのアクティビティは老若男女が楽しめるようシュノーケリング、カタマランヨット、サンライズ・ヨガ、イルカ観察ツアーなど多彩に準備されている¹⁵。スパのマッサージ室は、ベッドにうつぶせになると、床の一部がガラス張りになっており、海中を泳ぐ熱帯魚を見ながらリラックスタイムを過ごすことができるなど、非日常感を上手に演出している¹⁶。

3. リゾートアイランドは自立した小都市

島内には、リゾートを運営するために必要なものが、ほとんどすべて揃っている。発電所、電気自動車などの修理工場¹⁷、飲料水等を作る海水の淡水化プラント¹⁸、従業員用の寮・食堂・スポーツフィールド¹⁹、リネン等のクリーニング工場、污水处理場などがある。ただし、ゴミは専用船で処分場のある島に運搬される。食材もスリランカなどから運んできて、巨大な冷蔵庫で保管されている²⁰。こうしたリゾートの裏側を解説付きで見ることができる「バックヤード見学ツアー」に参加するのも楽しい²¹。

救命浮環や消防設備は要所に配置されているが、上下水道の配管、電線等のケーブル類、エアコンの室外機など、リゾートの快適環境を支えるインフラは上手に隠されていて、一切目に触れさせない徹底ぶりは見事である²²。ゲストが就寝中の夜明け前から島内の清掃が始まる。メインダイニングに面した大きなプールも、水中に入って枯れ葉やゴミを回収し、浄水装置も使って水をきれいに保っている²³。

4. リゾートも地球温暖化と戦っている

現在の美しい海の環境を維持するため、さまざまな取り組みを行っている。地球温暖化に伴う珊瑚の減少は、海洋リゾートにとって死活問題である。このリゾートでは、珊瑚を人工的に増やすため、海岸近くの海底に金属製のフレームを多数、設置している²⁴。リゾートの宿泊客は、好みの大きさのフレームを選んで100ドルから200ドルを寄付すれば、自分の名前を書いたタグをフレームに付けることができ、珊瑚が成長していく姿を定期的に更新される写真で確認す

ることができる。²⁵の写真は、2018年9月に「Sakurai Family」のタグを付けて海に設置してもらったコーラルフレームの2022年1月時点での姿であるが、約3年半を経過すると珊瑚も大きく成長していることがわかる。これが魚礁としても機能するため、ビーチからわずか20m、水深2mの海に潜ればたくさんのカラフルな熱帯魚を目の前で観察することができる。また、このリゾートの一角には、ウミガメを保護・増殖するための研究施設も併設して、海の環境保護に積極的に取り組んでいる²⁶。

モルディブの大半の島々の標高は1m程度しかないので、これまでも津波や高潮で首都マレの市街地やリゾートの島々が浸水の被害にあってきた。地球温暖化に伴う海面上昇と珊瑚礁の死滅による陸地の減少に対処するため、現在、空港島の北東海域で人工島フルマーレ島の造成が進行中であり、将来、この新市街地に人口の40%を移住させる計画も進んでいるようである²⁷ ²⁸。



特色ある講義・演習レポート!

●建築計画Ⅰ

▶教授 小林 直明

ジョサイア・コンドルは、イギリスの建築家。工部大学校（現・東京大学工学部）の建築学教授として明治10年に来日し、傍ら明治時代の建物の設計を数多く手がけました。明治以後の日本建築界の礎を築きました。コンドルが設計した日本初のオフィスビルと言える一丁倫敦（現・丸の内）三菱一号館の試験外壁が、日本大学を代表する建築家、小林美夫先生設計の船橋キャンパス図書館の南西側に設置されています。三菱一号館は明治27年に竣工。時代の流れに沿って昭和43年に解体されましたが、平成21年に背後に超高層ビルを従えて免震構造で当時と同様に組石造（煉瓦造）で再建されました。この日本建築の歴史に残る三菱一号館の再建のための構造試験体です。昨年度の建築計画Ⅰの授業において、



小林美夫先生設計の図書館（左）と三菱一号館構造試験体外壁（右）

三菱一号館の構造試験体と同じ煉瓦外壁の船橋図書館を見比べての感想レポートを課題としました。多くの学生が、煉瓦目地の深さの違いに気づき、建築の外壁の見え方が全く違う感想を述べていました。建築計画は机上での学問では無いので、建築雑誌等で見て興味が湧いた実際の建築を見に行ってください。建築計画およびデザインには正解はありません。写真とは違う実際の建物を見て感じたことを自身で分析してみてください。自分なら違うデザイン、違う平面計画を行なうという視点からも考察してみてください。そのような行為を継続すると皆さんは建築が益々好きになります。好きな建築に将来、仕事として携われる、また国内および海外旅行で好きな建築を体験できることは、人生の半分以上の幸せを獲得できたと言えるでしょう。建築計画Ⅰの授業は、学生の

皆さんが建築を益々好きになるような授業を行なっています。一方、煉瓦造は古い建築のようですが、最近は環境配慮として建築外壁素材として再認識されています。煉瓦の物性として、熱還流率が低いので断熱性が良いのです。また煉瓦は土の焼成なので自然素材でもあります。全世界が建築に限らず環境に貢献しなければならない時代に、建築における環境配慮技術も学んでいきます。

●安全防災工学

▶教授 北嶋 圭二

2011年東日本大震災では、津波により数多くの尊い命が失われました。また、首都圏においても液状化現象や継続時間の長い長周期地震動の影響により、社会基盤がマヒする事態が発生し、あらためて建物の耐震性や防災対策の必要性に高い関心が寄せられています。

本講義では、様々な災害例とその対策事例を通して、防災対策に関する知識を身に付けることを学修到達目標としています。対象としている災害は、津波・水害・地震災害等の自然災害と、火災による人為的な災害です。本科目は元来、構造系科目群に位置付けられていましたが、防災対策はハード面だけでなく、ソフト面も重要であることより、令和元年度からの新カリキュラムから、構造系と計画系の横断的な科目として計画系科目群に位置付けられるようになりました。

まず、我が国の沿岸域の自然災害として、津波・洪水・内水氾濫・高潮等のメカニズムと被害事例について学修し、水に関する防災対策の重要性について学びます。そして、地域防災計画論として、災害時の情報システム（緊急津波避難情報等）や防災リスクマネジメントの考え方、地域防災計画（対策）の具体的な事例（自主防災組織、BCP（事業継続計画）、防災船着場等）について学んでいきます。また、東日本大震災からの復

旧・復興の事例として、宮城県女川町の復旧・復旧に、実務者として携わってこられた海建OBの方の講義や、青森・岩手・宮城・福島・茨城・千葉県の広範囲の沿岸防災対策に携わってこられた海建OB（現、教員）による、ソフト・ハード両面から見た防災対策に関する講義が行われています。

一方、世界で最も進んでいる我が国の地震防災対策についても学修していきます。まずは、過去の地震災害事例について学び、現在の耐震設計法の概要と既存建物に対する地震防災対策（耐震診断・耐震補強、応急危険度判定、被災度区分判定）の概要について学修します。この授業では、具体的な構造計算を行うのではなく、各々の判定法の意義・目的やその考え方を理解することに重点を置いて講義が行われています。

また、人為的な災害である火災に関しては、火災の発生原因から建築基準法および消防法における防火対策の規定並びにその考え方について、元東京消防庁の日大OBの方に講義をしていただいています。将来の建築技術者としては知らなくてはならない必須の知識が修得できます。



2011年東日本大震災での津波被害（宮古市役所提供） 2016年熊本地震での地震被害（撮影：北嶋圭二）

PICK
UP

海洋建築とSDGs

特任教授 小林 昭男

海洋建築工学科は、高い倫理観を持って人と地球環境に優しい建築物や都市空間を計画・設計・施工できる建築家・技術者を養成しています。そのための教育研究上の目的のすべてが、SDGsと大きく関係しています。ここでは海洋建築工学科の教育研究分野との関係を簡単に紹介します。



教育研究の分野とSDGs

教育研究の分野	SDGsのGoals	特に関係の深いTargets
快適な住居や都市の設計技術	11 住み続けられるまちづくりを 	都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする 11.1 適切、安全かつ安価な住宅及び基本的サービスへのアクセスの確保
耐震・制震・免振構造、耐波・耐津波構造の設計技術	11 住み続けられるまちづくりを 	都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする 11.3 災害による死者や被災者数の大幅に削減
再生可能エネルギー施設の設計技術（洋上風力発電、波力発電）	13 気候変動に具体的な対策を 	気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る 13.1 気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化する。
洋上プラントの設計技術（淡水化やごみ処理のプラント）	7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに 	すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する Target 7.2：再生可能エネルギーの割合増加 Target 7.b：持続可能なエネルギーサービスの供給技術
洋上プラントの設計技術（淡水化やごみ処理のプラント）	6 安全な水とトイレを世界中に 	すべての人に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する Target 6A：集水、海水淡水化、水の効率的利用、排水処理、リサイクル・再利用技術の国際協力と能力構築支援の拡大
海岸・海洋の環境保全	14 海の豊かさを守る 	海洋と海洋資源を持続可能な開発に向けて保全し、持続可能な形で利用する Target 14.2：海洋・沿岸の生態系の回復 Target 14.5：沿岸域及び海域の保全

海洋建築工学科の教育目標

建築学の基礎知識を修得するとともに、海洋および沿岸域の環境を理解し（Goal 14）、防災安全に優れた多様な立地環境に適合できる建築構造（Goal 11、13）、快適かつ自然環境や景観に配慮した都市・建築計画（Goal 7、11）などの海洋建築工学の基礎知識を学びます。これらの学問を十分に活用し、高い倫理観を持って人と地球環境に優しい建築物（Goal 6）や都市空間を計画・設計・施工できる建築家・建築技術者を養成します。

海と建築

vol. 26

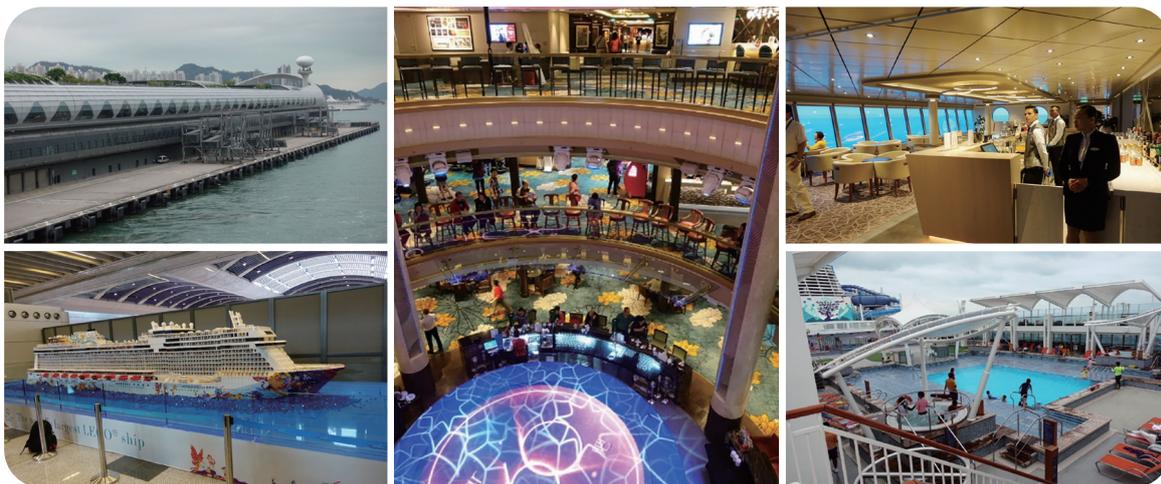
コロナ禍になる直前、日本各地の港には、年間約 3,000 回もクルーズ船が寄港し、200 万人以上の外国人観光客が海から入国していた。特に中国から日本を訪れるインバウンド需要に対応するため、超大型のクルーズ客船が沖縄から九州の港に多数、来航し、観光とショッピングで大いに賑わった。

2018 年 11 月、その実態を調査するため、香港の啓徳空港跡地の再開発で生まれたカイトック・クルーズ・ターミナル（設計：ノーマン・フォスター）に赴き、当時、最新鋭の大型クルーズ客船「ワールド・ドリーム

号」に体験乗船した。この船、総旅客定員 5,000 人、乗務員 2,000 人、全長 340 m、全幅 40 m、客室 1,700 室、乗客用フロア 14 階という超ビックサイズである。船会社のスタッフに船内を案内してもらったが、急ぎ足で一回りするだけでも 2 時間以上かかった。

船内にはとにかく何でも揃っている。レストランやバーが 17 か所、劇場、カジノ、フィットネス、ウォータースライダーとプール、ミニゴルフ、アスレチック、VR ゲーム、プティック、スパ、美容サロンと理髪店・・・、これらを 1 日 1 ~ 2 万円程度の安価な料金で老若男女が食べて・寝て・楽しめる娯楽の殿堂である。遊び疲れて翌朝、目を覚ませば次の寄港地に到着しているから、時間を無駄にせず観光できる。クルーズ観光が一日も早く再開し、全国の離島や沿岸都市が賑わいを取り戻してくれることを心から願っている。

(特任教授 桜井 慎一)



海建

カイケンマガジン No.118

発行者/福井剛 発行日/令和4年6月1日

〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1
 日本大学理工学部海洋建築工学科教室
 Tel : 047-469-5420 (事務室)
 Fax : 047-467-9446

編集委員：菅原遼
<https://www.ocean.cst.nihon-u.ac.jp>
 デザイン制作：キュービシステム株式会社

学科
WEB
学科ホームページ



f
facebook



Twitter



instagram



Youtube

