

[アルキテクトン]
www.shikaku.co.jp

Architekton

万物に学び知識を深め、創造の世界を広げる

九州

2022 Jul

特集

次世代建築を拓く構造研究のフロンティア

福岡大学 吉澤幹夫研究室

長崎総合科学大学 藤田謙一研究室

久留米工業大学 松本豊研究室

西日本工業大学 吉田智基研究室

総合資格学院

13

国土の新しいフロンティアを開拓する海洋建築



全国でも数少ない“海洋建築”をメインとする研究室

長崎総合科学大学の藤田謙一研究室は、全国でも数少ない“海洋建築”をメインの分野とする研究室である。

日本とは言わずと知れた島国であるが、実は世界でもトップクラスの海洋大国である。その排他的経済水域の面積は世界第6位で、約447万km²を誇る。これは日本の国土面積(約38万km²)の約12倍の広さとなっている。尚、「排他的経済水域」を簡単に説明すると、その水域における経済的活動について日本が自由に活用できるエリアのことを言う。その意味で日本では、国土よりも圧倒的に広大な海洋上にこそ可能性が眠っていると見える。

そして長崎もまた日本有数の海に囲まれた地域であり、古くから世界と海でつながりながら発展してきた都市だ。そんな長崎で海洋建築を研究する藤田研究室の取組や魅力、そもそもなぜ海洋建築を藤田准教授が志したのか話を伺った。



ABOUT : 藤田 謙一 准教授

ふじた けんいち 1993年、武蔵工業大学(現:東京都大学)卒業。1995年武蔵工業大学工学研究科建築学専攻博士前期修了。2019年から現職。海洋建築を主としながら、建築構造や防災をテーマに研究を行っている。地震・津波防災に関する論文が国際シンポジウムで優秀賞を受賞するなど高い評価を受けている。

海洋建築とは何か?

そもそも海洋建築とは何を指して言うのか。藤田准教授によれば、周りが海に囲まれた建築を海洋建築と呼ぶという。この場合、陸上の建築物であれば必ず地面に接しているが、海洋だと海に浮いていても海底にアンカーしていても良い。従って、例えば船舶であっても、自走することなく岸壁につないで停留しておけば土地として扱うことができる。「その意味で言えば、クルーズ船は最高の海洋建築に転用できるじゃないか。」と藤田准教授は語る。

一方で、日本の海洋建築における最大の課題は、現行法では海自体を土地として扱うことができないため、日本の海洋建築は国営の特区とするしかないという事実だ。今や首都圏などの大都市は地面を建

海洋建築に魅せられて

藤田准教授は武蔵工業大学の出身である。建築を志したのも元は建築設計を志望したからであった。しかし、大学に入ってみると周囲の設計に対する知識の深さに驚いた。その上、構造、環境、施工と幅広い分野がある。特に構造の振動分野は、3年生の後期に振動工学に触れたことがきっかけで、建築だけでなくあらゆる分野で広く扱われていることを知った。当時の藤田准教授は、最終的に構造系に進むことにした。卒業研究は振動をテーマにしている研究室を志望し、大学卒業後は地元の広島に戻って就職することを考えていたが、友人に誘われる形で大学院に進学した。

大学院でも卒業研究のテーマを引き続き行い、海洋建築の研究を深めることにした。その研究室では、陸上だけでなく海に浮かぶ構造物も研究対象としており、「面白いなと感じた。」と藤田准教授が振り返る。振動に関する研究分野は建築構造に限らず、機械工学や宇宙工学に及ぶまで幅が広い。従って、ただ建築分野だけを研究するのではなく、関連する他の分野の知見を取り入れながら新しい発想でその分野の視野を切り拓いていくことができる、そうしたことも振動の研究にのめり込む理由のひとつとなったそうだ。

そうしているうちに、藤田准教授が海洋建築に心の底から魅せられる瞬間がよみがえる。1975年に建築家・菊竹清訓氏がデザインしたアクアポリスをTVで目の当たりにしたことだった。世界初の浮体式の海上実験都市として、また未来の海上都市をイメージした構造物としての姿に、藤田准教授の心の中でデザインと振動の研究が海洋建築として結びついた。今でもそれは藤田准教授の研究の原点となっている。

そんな藤田准教授が率いる研究室だからこそ、学生には夢も持って前向きに取り組む姿勢を求める。「学生には色々な方向に視野を広げながらチャレンジして欲しい。答えが出るかどうかは分からなくても、やってみないことには全く前に進まない。」と藤田准教授は語る。研究では今まで学んだ事とは全く違う結果になることが多いからこそ、無限の可能性と未だ見ぬ魅力がそこに眠っているのかもしれないからだ。

建築物が覆い尽くしてしまい、山を切り開きながら住宅地を増やしている状況を見ても、海洋建築が新たな建築の可能性を切り開く余地は充分にあると予想される。その上、土地を造成するよりも、環境的負荷が少なく済むというメリットも期待できる。実際のところ最も海洋建築が活躍しているのが海洋資源の掘削拠点などの施設だ。ここでは技術者などがある一定期間を洋上で生活するため、建築的発想によるアプローチが必要になるというわけだ。他にも、オランダのアムステルダムやインドネシアでは棧橋を建てて水上に住んでいるなど、世界中に様々な例があるのも海洋建築の特徴だ。



T-LOTUS+M(帆を張った浮体)と浮体式の水上ハウス群:東品川の天王州運河



T.Y. Harbor River Lounge(建築基準法の適用を受けた浮体式のレストラン):東品川の天王州運河

海洋建築モデルとしての”アダプティブ構造”

藤田准教授は、海洋建築のモデルとして六角形の構造体を組み合わせていく浮体建築物の構造と挙動について研究している。海上に塔状の建築物を構築するような考えではなく、平面的な広がりを持った構造体のそれぞれの内部で人々が活動することを想定している。「ひと昔前に流行していたようなメガストラクチャーではなく、コンパクトな構造体を繋げていくことで海上の街を構成できたら面白いのではないか」。そのように藤田准教授が構想するこの構造は”アダプティブ構造”と呼ばれている。

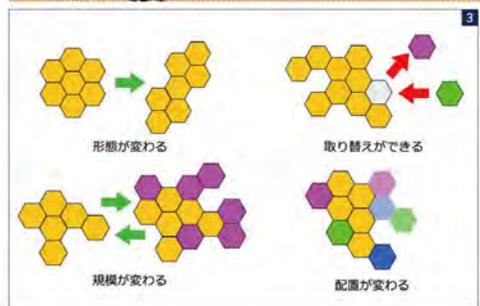
アダプティブ構造を持った構築物の建設にあたっては、1単位の構成モジュールをどのようにして連結していくのが問題となる。一般的な手法をとるとすれば、予め工場で作成し、現地まで輸送し、現場で組み立てていくことになるが、アダプティブ構造も基本的にはそれと同様の工法を想定している。しかしながら、構成モジュールに幾つかのバリエーションがあるため、異なるタイプのモジュールをどのように組み立てるかということに工夫が必要となる。ここで接合方式の検討が開始されることとなる。

建築の接合と聞いて、多くの人が真っ先に想起するのは剛接合であろうか。溶接合やボルト接合で部材同士を接く方法で、“一体構造”

方式と呼ばれる。これと一線を画す接合方式が着脱可能な”離散構造”方式と呼ばれる接合で、機関車の連結器を思い出すと分かりやすい。車両同士が互いに近づくにつれ連結し、離れると解かれてしまうような接ぎ方だ。他にも、移動式屋根の一部に使われるユニバーサルジョイントのような接ぎ方も離散構造の一種と言える。この接ぎ方であれば、部材同士、あるいは構造物同士が連結されていても、互いに色々な方向へ動くのを許容することができる。

こうした様々な接合方式によって、アダプティブ構造はより大きく、よりフレキシブルな構築物を形作る。モジュール同士の繋ぎ方によって、形態を変えたり、不良部分を取り替えたり、規模を拡大縮小したり、各部の配置を変換するなど思いのまま。このようにして藤田准教授のモデルでは、広い海の上に幾つものモジュールが連なり波の上に漂う海洋建築の姿を構想している。

更に藤田研究室では、このモデルを用いながら浮体建築物の実用化に向けたより高度な研究を行っている。浮体建築物が波に揺られることによって連結部にどのような力が加わっているのか解析することで、最適な連結パターンを導き出そうという試みだ。藤田研究室の海洋建築へのチャレンジはこれからも続く。



1 六角平面のモジュール浮体で構成されるアダプティブ海洋建築のイメージ
2 各種接合方式の例
3 アダプティブ海洋建築の4つの特徴。陸上建築で困難な形態変化、規模の拡大・縮小、損傷部の取り替え、配置変えが海域をフィールドとする浮体建築では可能になる。

研究室メンバー紹介/ STUDENTS LIFE!

今の研究室(または専攻分野)を選んだきっかけや、研究テーマや将来の目標など、日々どのような活動を行っているのかをご紹介します。



学部4年

解析がメインの研究室なので、少しでも海洋建築や防災対策、その他構造について興味がある方はオススメです。

今年の所属は3人と少ない研究室ですが、自由に研究ができ、居心地の良い研究室です。

学部4年

分からないことをすぐに質問することの大切さを研究室で学びました。先生に質問しやすい雰囲気自分にとってとても良い環境です。

機材も十分に揃っていて、研究のやりがいのある良い研究室です。

学部4年

海洋建築の波に対する構造計算などを研究したいと思っています。

藤田ゼミはあまり触れたことのない分野で難しく思われがちですが、実際は藤田先生が分かりやすく説明してくださり、すごく雰囲気の良いゼミです。