

話題の
PROJECT
プロジェクト

メガフロート



国土利用に新たな可能性を生み出す メガフロート

沖縄・海上ヘリポート案の有力工法として急浮上

本誌1996年第1号に掲載された岡村秀夫氏の「浮体式海上空港の実現を目指して」で紹介されたメガフロート。

沖縄駐留米軍・普天間基地の移設に伴う代替ヘリポートを、撤去可能な浮体式で建設したいという政府の意向を受けて俄然注目を集めている。

その後の動きを中心に、メガフロートの現状をレポートする。



神奈川県横須賀沖に設置されたメガフロートの実験モデル。昨年7月の接合実験の様子（上）。昨年11月に行われた中型ヘリコプターの離発着実験の様子（下）。

着々と進む浮体構造物の技術開発

1996年11月、横須賀市沖に設置されたメガフロート（超大型浮体式海洋構造物）実験モデルで、中型ヘリコプターの離発着実験が行われた。進入高度などを変え、計4回行われた実験では、機体が離発着する際の振動計測、鋼鉄製の構造物がヘリコプターの計器類に与える磁気の影響、騒音などのデータが集められ、ヘリコプターの離発着には、何ら支障がないことが証明された。

おりしも同年9月には橋本龍太郎総理が沖縄県を訪れ、在日米軍普天間基地の移転問題で、移設・撤去可能な工法を採用したい旨の発言があったばかり。実験モデルでのヘリコプター離発着実験は、そのデモンストレーションとの見方がマスコミを賑わせた。

実験を行っているのは、1995年4月に鉱工業技術研究組合によって設立されたメガフロート技術研究組合。運輸技術審議会が1993年12月にとりまとめた「新時代を担う船舶技術開発のあり方について」に基づき、超大型浮体式海洋構造物の研究開発促進のために設立が決まったものだ。

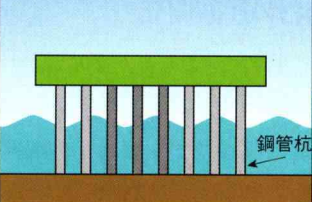
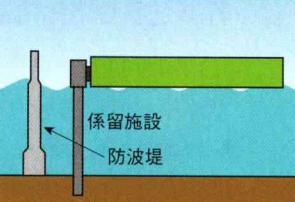
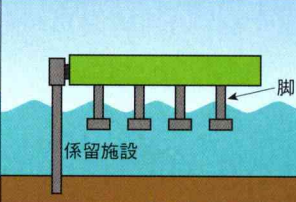
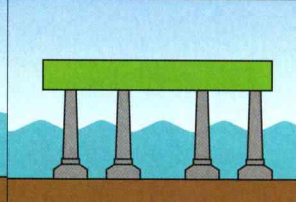
参加企業は石川島播磨重工業、今治造船、大島造船所、川崎重工業、川崎製鉄、神戸製鋼所、サノヤス・ヒシノ明昌、新来島どっく、新日本製鐵、住友金属工業、住友重機械工業、常石造船、名村造船所、日本鋼管、日立造船、三井造船、三菱重工業の17社。

メガフロートに関する技術的解説は、本誌1996年第1号の岡村秀夫「浮体式海上空港の実現を目指して」に詳しいが、簡単にいってしまえば複数の鋼鉄製の箱を海に浮かべ、洋上で接合して人工島を造ろうというもの。大型タンカーなどで使われている仕組みと基本的には同じだ。

研究開発の目標として、海上空港に焦点が当てられている。組合が設立された1995年11月には、100m×20m×2mのユニット4基が組合員企業により製作され、横須賀沖で接合された。1996年7月にさらに5基のユニットを接合し、長さ300m、幅60mの実験モデルが完成。11月にはヘリコプターの離発着実験が実施された。

洋上接合実験では、すでに設置されているユニットに新たにユニットを追加する際の引き寄せ、仮接合の方法、ユニット底部の溶接方法などについて、いくつかの工法が試されている。底部の溶接方法としては、ユニット上部から継ぎ目に空気を送り込み内部の水を排水し、溶接に必要な作業空間をつくり出す圧気排水方式、作業船をユニット底部に密着させ、船内の水を排出して溶接を行うワークベッセル方式、通産省工業技術院四国工業技術研究所と共同開発した水中溶接機などが試された。また波による腐食を最も受けるユニット側面などの飛沫帯には、チタン銅板を重ねあわせたチタンクラッド銅薄

図1 提案されている沖縄海上ヘリポートの施工法

工 法 名	浮体棧橋工法 (QIP)	メガフロート・ポンツーン方式	メガフロート・セミサブ方式	重力着底型プラットフォーム
推進主体	沖縄海洋空間利用技術研究会	メガフロート技術研究組合・マリンフロート推進機構		大林組
概 念 図				
構 造	フローティングモジュールを洋上に運び、海底に鋼管杭を打ち込んで構造物を海面よりも上を支える。	波を防波堤で遮断した静水域に、鉄製箱型の浮体ユニット（ポンツーン）を洋上に浮かべ接合する。	30m以上の円筒形の鋼鉄製下部工の上に鋼板製の浮体ユニットを載せ、半潜水型の人工地盤をつくる。	鋼鉄製デッキを海底に設置したコンクリート重力式基礎の上に据え付ける。
特 徴	埋め立てに比べ環境への影響は小さい。適応水深は5～25m。	海上に完全に浮かぶ構造のため、海流への影響も少ない。適応水深5～25m。	関西国際空港で提案された工法。ポンツーン方式に比べ頑丈だがコストがかかる。適応水深50～100m。	コンクリート製浮体構造物をコンクリート基礎から伸ばした鋼線で引っ張る「テンション脚型プラットフォーム」も提案。適応水深50～100m。
施工実績	米国ラガーディア空港の拡張部に採用。沖の島島の災害復旧工事の作業基地にも用いられた。	横須賀沖の実験モデルで実証研究中。空港以外での実績がある。	海底油田開発基地としての実績がある。	海底油田開発基地に採用された実績がある。
建 設 費	100万平方mの海上ヘリポートで約2000億円	数千億円	ポンツーン方式の2倍以上	長さ900m、幅90mのヘリポート建設で約1500億円

板を貼り付けるなど、技術開発が着々と進んでいる。

普天間基地代替ヘリポートの有力工法案として浮上

もともとメガフロートは関西国際空港1期工事建設の際に、日本造船工業会が提案したのが始まり。この時はセミサブ方式だったが建設コストの問題で受注できなかった。その後、造船・鉄鋼・建設企業など96社で組織されたマリンフロート推進機構が研究を進め、コストを大幅に低減できる工法を開発した。現在のメガフロート技術研究組合は、この研究を引き継いでいる。

組合が当初視野に入れていたのは、関西国際空港2期工事、首都圏第3空港、九州新国際空港などだ。そこに沖縄駐留米軍普天間基地の代替ヘリポート問題が浮上してくる。組合では急遽、1996年9月から12月までの4カ月間で海上ヘリポート案をとりまとめた。

海上ヘリポートには多くの企業グループから提案が相次ぎ、5～6案が提出されている（図1参照）。工法の特性やコスト、実績、実現可能性などの点から、最終的にQIP（quick installation platform）工法と、メガフロート（ポンツーン方式）が有力と見られている。どの工法を採用するかは、日本政府とアメリカ政府で構成される日米安全保障協議委員会が設置した日米特別行動委員会で検討され、1997年中に決定される予定だ。ここでの決定が、今後の海洋構造物建設に大きな影響を及ぼすかもしれない。

海上ヘリポート案をとりまとめていた期間、組合では本来の研究開発が思うように進まなかったという反省から、今年1月、新たに普天間基地代替ヘリポートの推進、技術的課題を検討する超大型浮体総合システム研究会が17社で組織された。今後普天間基地関連は、この研究会が中心となって進められる

予定だ。

横須賀の実験施設でも明らかになったように、現在のメガフロート技術で海上ヘリポートの建設は十分対応可能となっている。考えてみれば、ヘリコプターの艦船や不安定な場所への離発着は、これまでも行われてきた。もともと、そうした場所への離発着が可能なように設計された乗り物と考えていいのかもしれない。

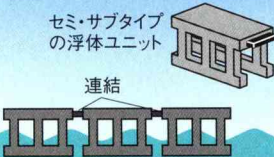
一方、組合が最終的に目指している固定翼機が離発着する空港建設については、まだまだ課題がある。空港、特に国際空港の計画・設計については、国際民間航空条約14付属書飛行場(ICA0)、航空法・航空法施行規則、空港土木施設設計基準などによって細かく規定されている。

また航空機で最も重要視される安全性の面で、航空保安施設に関する規定もクリアしなければならない。空港には航空灯火と航空保安無線施設が設置されているが、特に航空機が離発着する際の目安となる進入灯と進入角指示灯については、潮位の変化に伴うズレや、先に離発着した航空機による振動の影響が課題となる。

こうした空港に関する規定が、浮体構造物を想定していないため、実績という問題がここでもクローズアップされてくる。航空母艦を除けば、固定翼機が離発着する洋上施設は、世界中どこにもない。日本の国土条件からくる浮体構造物による海上空港構想は、日本独自のものといっていいいだろう。諸外国に対して、こうした施設の安全性について理解してもらう努力が必要になる。

空港以外の用途では実績も出てきた

1998年度で組合の活動期限が切れるが、現在その後の推進方向について検討が重ねられている。予定では、1200m×

移動式海上基地 (MOB)
アメリカ海軍
 セミ・サブタイプの浮体ユニット 連結
メガフロート・セミサブ式と同じ浮体ユニットを使用。下部工に推進装置を持ち自走する。
米軍が研究を進めている海上基地案だが、今回日本政府は検討対象とはしなかった。
軍事利用のための研究段階で実績はまったくない。
不明

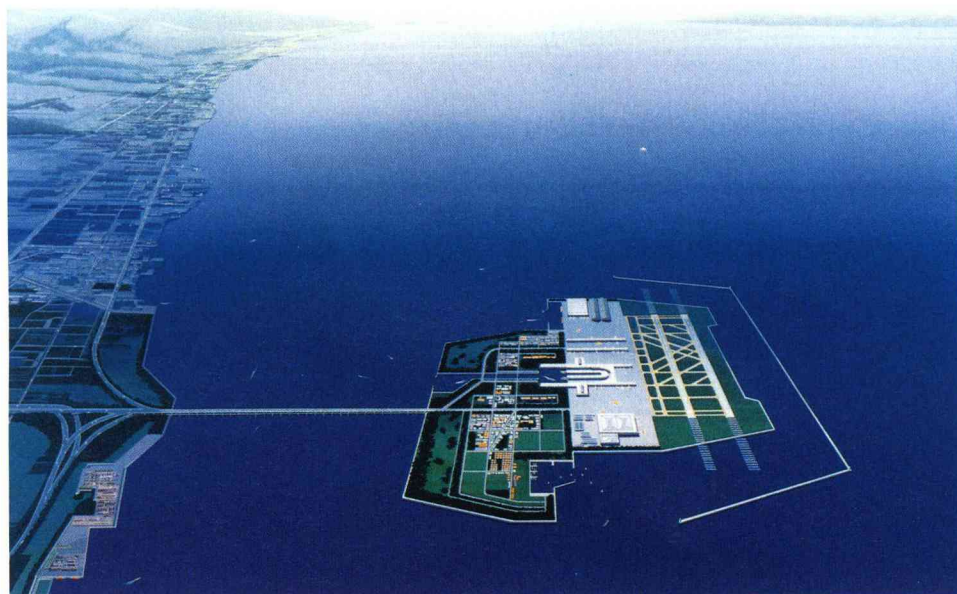


図2 メガフロート技術研究組合が最終的に目指す海上国際空港の概念図。

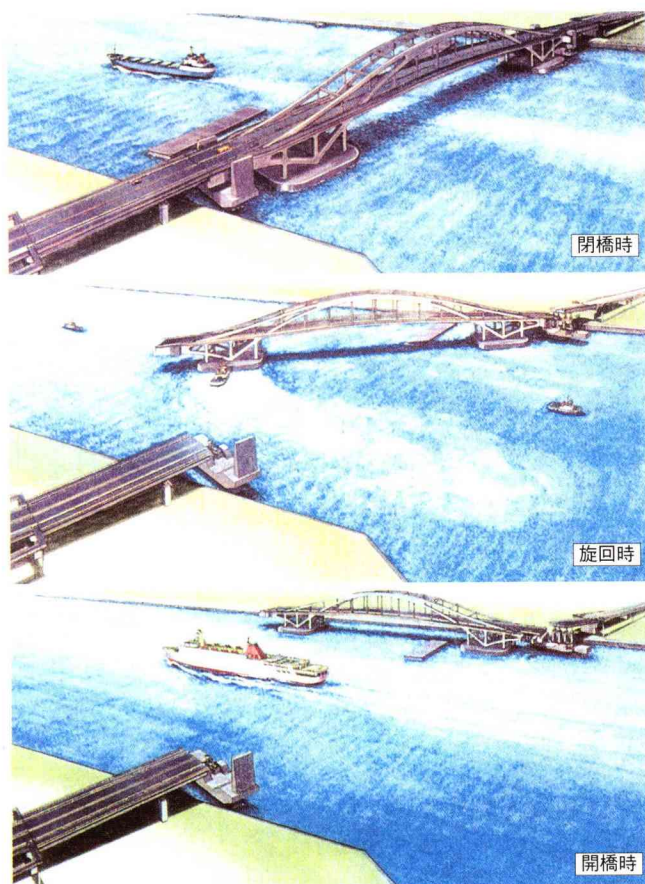


図3 大阪市港湾局が建設している舞洲～夢洲連絡橋の概念図

80m程度の実験施設を建造し、実際に中小型飛行機を離発着させて基礎データを収集することが考えられる。特に安全性を確保するためには、実証データの蓄積が欠かせない。

また空港は用途などによって、いくつかに分けられる。たとえば国際空港ではボーイング747クラスが離発着するため、3500～4000mの主滑走路が必要となるが、地方空港では

2000～2500mクラスの滑走路で十分対応できる。離島空港や通勤空港では、もっと短い滑走路でも対応可能である。

浮体構造物は空港以外にも、幅広い利用が可能だ。交通施設や石油備蓄基地、レジャー施設など、すでにいくつか実績がある。たとえば大阪市は大阪南港の埋め立て地、舞洲（まいしま）～夢洲（ゆめしま）間を結ぶ連絡橋を、世界で初めて大型浮体式旋回可動橋方式で着工している。工期は1995～1999年の5年間。

連絡橋は、橋長940m（うち浮体部分は410m）、幅員38.8m、桁下24mで、6車線が確保される。大阪港の主航路である夢洲～咲洲間が通行不能になった場合、舞洲～夢洲間が迂回路となるが、通常は小型船舶しか航行しない。橋を大型船舶が航行可能な高さにしたのでは建設費が高騰してしまう。そこで浮体式にして、大型船舶が航行するときのみ回転させようというのだ（図3参照）。

組合では技術開発とは別に、メガフロートの普及促進・広報活動にも力を入れている。最近増えているのが、地震などの大規模災害発生時に使用する防災拠点施設に、メガフロートが利用できないかという相談だ。メガフロートは洋上に浮かんでいるため、地震の影響を受け難い特性を持つ。実は、昨年11月に実施されたヘリコプターの離発着実験も、こうした非常時に利用する防災拠点を念頭に置いたものだった。

環境問題は、人類にとって21世紀の主テーマの1つになると予想される。国土利用という側面でも、山間部の開発や臨海部での埋め立てには、大きな制限が加えられるかもしれない。環境に対してローインパクトな技術開発への要請は今後ますます強まるだろう。メガフロートは、そうした問題への1つのアプローチといえる。

【取材協力・写真提供：メガフロート技術研究組合、大阪市港湾局、
日経コンストラクション編集部】