

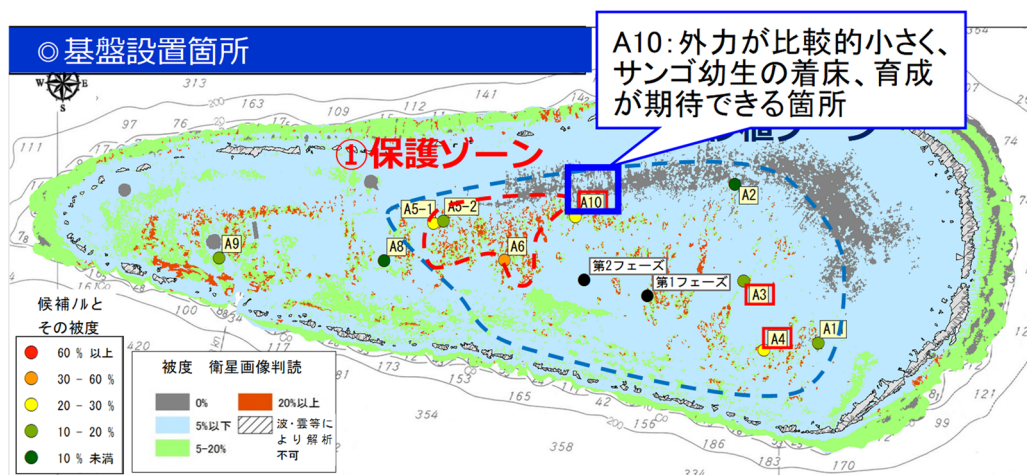
#### 4. サンゴ幼生着生・育成基盤

沖ノ鳥島では、実証試験を行うために基盤を整備し「サンゴ幼生が基盤に着生したうえで生残・成育することができるか」を検証することを目的として試験を実施した。なお、当該基盤は実証試験に利用するものであるため、試験期間中の安定性のみを確保するものとし、10年程度耐用出来る構造設計とした。耐用年数以外は、「漁港・漁場の施設の設計参考図書」（公益社団法人全国漁港漁場協会）に準じて設計を行った。

##### 【解説】

##### 1) 基盤設置箇所

サンゴ幼生の育成が期待できる箇所として、サンゴ被度が比較的高い、前フェーズで再移植したノルの調査箇所であるA10周辺とした。



図Ⅲ. 4-1 サンゴ幼生着床・育成基盤の設置箇所

##### 2) 設計外力

基盤の安定性照査にあたっては、設計流速を算定する必要がある。そのためには、沖ノ鳥島の地形データのほか、沖波条件などの波浪条件、潮位条件等を確認する必要がある。しかし、現状入手できる資料は限られており、本検討は、現状、入手できた資料をもとに、設計外力（設計流速）の試算を行った。

##### (1) 潮位条件（リーフ内）

「平成27年度 東京南部海岸（小笠原地区）サンゴ等調査業務報告書」（以下「H27 サンゴ等調査報告書」）に示されている以下の値を用いた。

H. W. L. : D. L. +1.54m  
M. W. L. : D. L. +0.91m  
L. W. L. : D. L. +0.11m  
（1995年1月～2012年12月の実測潮位の平均値）

## (2) 潮位偏差（リーフ内）

「H27 サンゴ等調査報告書」で設定された以下の値のうち、最も大きい「 $\eta 1=2.79\text{m}$ 」を用いるものとした。

$\eta 1=2.79\text{m}$	: 実測値の 100 年確率潮位偏差（解析機関 1990～2012 年）
$\eta 2=2.43\text{m}$	: 実測値の既往最大潮位偏差
$\eta 3=1.06\text{m}$	: 実測値の 100 年確率気圧偏差（解析機関 1988～2012 年）

## (3) 設計高潮位（リーフ内）

「H27 サンゴ等調査報告書」で設定された以下の値のうち、最も大きい「①D. L. +4.33m (H. W. L. +  $\eta 1$ )」を用いるものとした。

- |  |
|--|
| ① D. L. +4.33m (H. W. L. + $\eta 1$ )        |
| ② D. L. +3.97m (H. W. L. + $\eta 2$ )        |
| ③ D. L. +2.60m (H. W. L. + $\eta 3$ )        |
| ④ D. L. +3.08m (実測最高潮位【2007 年 5 月 20 日 0 時】) |

## (4) リーフ内の水位上昇

「H27 サンゴ等調査報告書」で設定された以下の値のうち、最も大きい $\xi =2.29$  (W系) を用いるものとした。

- |                           |
|---------------------------|
| • 2.22m (S系)              |
| • 2.14m (N系)              |
| • 2.29m (W系) 【高山式における算定値】 |

## (5) 沖波波高（暴風時：100 年確率）

「H27 サンゴ等調査報告書」で設定された以下の値を用いるものとした。

$H_o=18.02\text{m}$ 、 $T_o=14.4\text{sec}$
--

## (6) 設計流速の設定

観測施設架台の設計資料より読み取った今回の基盤設置箇所の平均流速は、最大で約 2.5m/sec であった。この流速は、100 年確率波及び潮位を用いて、詳細な計算モデルより算定された値である。また、2007 年の台風 2 号通過時に計測された設置箇所近傍の最大瞬間流速は、2.375m/sec（観測値）であり、最大瞬間値とはいえ、100 年確率に近い流速が、実際に生じていることが確認されている。

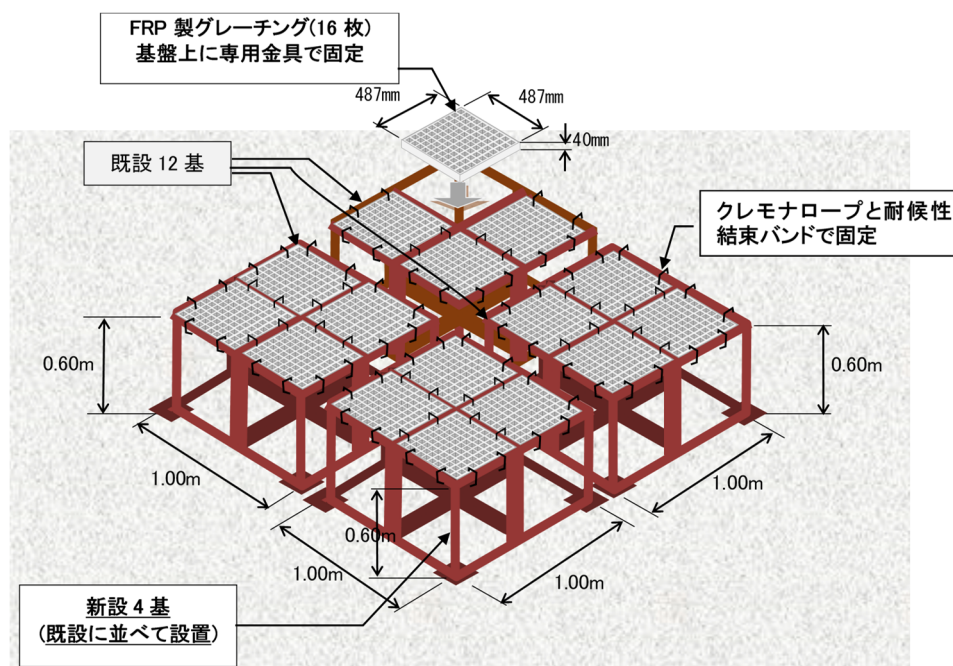
以上より、今回の実証用基盤の設計に用いる流速は、既存の実証基盤の実績も踏まえ、3m/sec を用いるものとした。沖ノ鳥島が、その立地上、頻繁に実証実験ができる場所ではないことを踏まえ、安全側の値を用いることとした。

### 3) 実証基盤の設計

#### (1) 設計方針

沖ノ鳥島に設置した実証基盤は、以下の条件を踏まえて設計を行った。

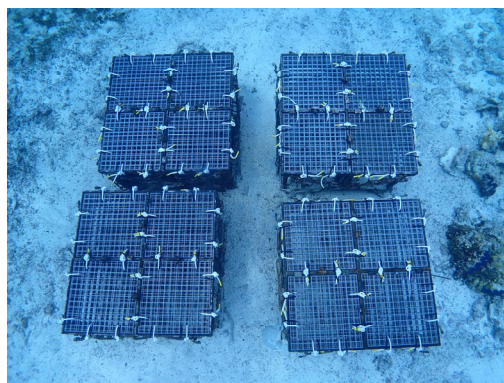
- ・ 施設の重量により安定性を確保できるほどの大規模な施設を配置することは困難なため、実証試験であることを踏まえて簡易な構造物とし、基盤 1 基当り 50kg 程度までとする。
- ・ オニヒトデ等による這い上がりによる食害の影響を抑制し、高波浪時の、砂礫のサンゴへの衝突による減耗に対処するため 60cm 程度嵩上げする。



図Ⅲ.4-2 沖ノ鳥島実証用基盤イメージ

#### (2) 安定計算

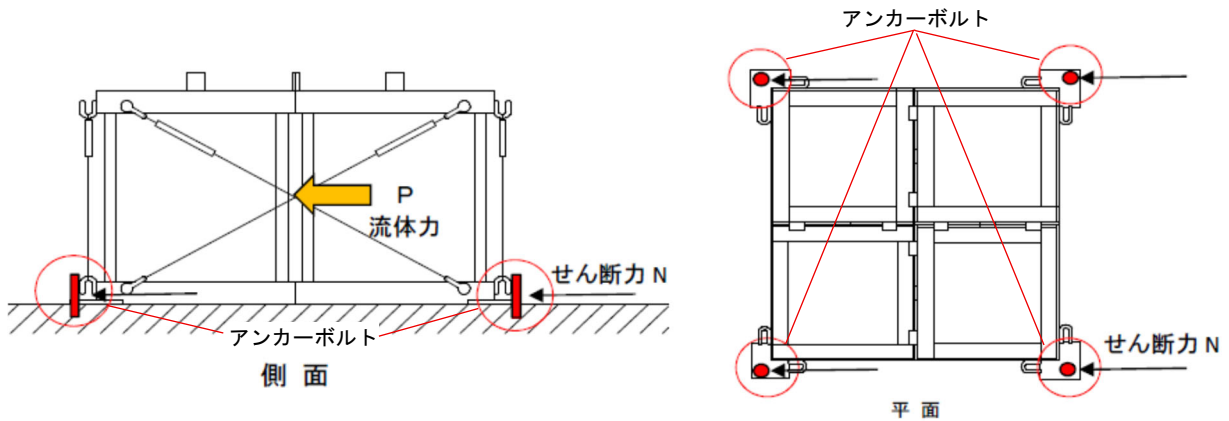
基盤は、L型鋼による 50cm×50cm×60cm の直方体構造とし、これを 4 基連結させる構造とし、上面に格子状の基盤（FRP 製）を設置するものとした。基盤の自重（50kg 程度）による安定計算によると、安全率（滑動・転倒）はいずれも低くなっており、自重のみでは十分な安全率を確保できない。沖ノ鳥島の底質は岩盤の上にサンゴ砂礫が薄く覆っている箇所が主体のため、基盤を 4 基連結させた上で、アンカーボルトにより岩盤に固定する工法を採用した。なお、アンカーボルトに掛かる力は、せん断力、引抜力として判定した。



沖ノ鳥島に設置した実証試験用基盤

### <せん断力>

全流体力が脚部4ヶ所のアンカーボルトに均等に作用すると考えられるが、安全側を見て、1箇所のみ作用すると想定して算出・判定した。

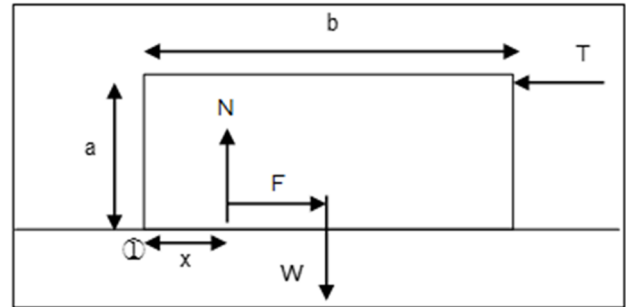


図Ⅲ. 4-3 基盤にかかる流体力とせん断力のイメージ

### <引抜き力>

基盤上部にのみ流体力が作用し、モーメントにより施設が転倒（アンカーを引き抜く）する力を想定して算出・判定した。

ここで、重さW、高さa、幅bの直方体の上面にTの力（流体力）が加わった場合、安定状態の際に図Ⅲ. 4-4 の①の地点では以下の関係式が成立する。



図Ⅲ. 4-4 基盤にかかる流体力と引抜き力のイメージ

$$W \times b/2 - T a - N x = 0$$

安定状態のため、 $W = N$ 、 $F = T$ なので、 $x = b/2 - T/W \times a$  となる。

転倒する直前は、 $x = 0$  になるため、 $T = b/2a \times N$  となる。

以上の式を踏まえ、流体力が基盤上部のみに加わった際の引抜き力Nを算出・判定した。