重力式ハイブリッド構造基礎を有する 洋上風力発電用観測塔の動的挙動に関する 実験的研究

三好 俊康1・島谷 学2・鷲尾 朝昭3

 ¹五洋建設株式会社技術研究所 (〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町1534-1)
E-mail:Toshiyasu.Miyoshi@mail.penta-ocean.co.jp
²五洋建設株式会社土木部門土木本部土木設計部 (〒112-8576 東京都文京区後楽2-2-8)
E-mail:Manabu.Shimaya@mail.penta-ocean.co.jp
³電源開発株式会社土木建築部土木技術室 (〒104-8165 東京都中央区銀座6-15-1)
E-mail:Tomoaki_Washio@jpower.co.jp

近年,再生可能エネルギーへの関心が高まり,その中でも風力発電施設の設置が増加する傾向にある. また,日本ではコスト面や風況の関係から,洋上への施設建設に注目が集まっている.本報告では,洋上 風力発電施設として建設される風力発電タワー用風況等観測施設である「観測塔」を対象とした模型振動 台実験の内容について示す.本構造物はRC製底版と鋼管等で構成される重力式ハイブリッド構造基礎を 有する着底式構造であり,正弦波や地震動加速度波形を加振用波形として実験で用いた.その結果,構造 物が不安定になるような挙動は示さず,動的荷重に対する安全性を確認することができた.

Key Words :Power Generation on the ocean,Hybrid Gravity Platform, Seismic Response Characteristic, Shaking Table Test

1. はじめに

これまでに日本で設置された商業ベースにある洋 上風力発電設備は、海岸線際等がほとんどであり、 沖合いに設けられたものは少ない.

近年では、風況などが理想的な沖合いへの設置に 関して、独立行政法人新エネルギー・産業技術開 発機構(以下NEDO)等により、構造形式や事業性 等を対象とした洋上風力発電設備の実証研究¹⁾が推 進されている.一方、沖合いに設置するにあたって は、設置海域にもよるが水深が10m以上と深くなる ため、波浪に対する検討に加えて、地震国である日 本では地震に対する安全性を確保する必要がある.

風力発電タワーは、建築基準法上は「工作物」と して扱われ、高さ60mを超える場合は高層建築物と 同様に「性能評価」が必要²⁾とされる.

洋上風力発電設備に適用される基礎形式としては 一般に着底式基礎としてケーソン式が,杭式基礎と してモノパイル式,組杭式があるが,本報告で述べ る基礎形式は波浪ならびに地震時影響などを鑑みて 検討を実施し、その断面性能や形状等の諸元を決めた「重力式ハイブリッド構造基礎」³⁾である.

図-1に重力式ハイブリッド構造基礎のイメージを 示す.この基礎形式は、NEDOによる「洋上風況観 測システム実証研究」および「洋上風力発電システ ム実証研究」において採用されている.



図-1に示す基礎形式を有し,実規模で高さ60mを 超える構造物の振動特性を実験的に検討された事例 は無い.

そこで、振動特性を詳細に検討することを目的と して、水中振動台による模型振動実験を実施した. 本報告では、模型振動実験結果に基づく、重力式 ハイブリッド構造基礎を有する構造物の動的挙動 (応答性状,安定性等)に関して示す.

2. 模型振動実験概要

実験では水中振動台上に箱型鋼製枠を設置し,鋼 製枠内に基盤層相当の地盤と砕石による基礎マウン ドを構築した後,実験対象となる観測塔の動特性を 鑑みてモデル化した模型を設置した.観測塔の概要 を図-2に示す.



支持構造物:鋼管(CFT)によるジャケット構造+RC底版によ ^{る着定式} 図-2 実構造物外観³⁾

実験概要について以下に示す.

(1)水中振動台

模型振動台実験で用いた水中振動台の諸元を表-1 に示す.この水中振動台(写真-1)は、水際線や水 中に構築される構造物を対象とした振動実験の他、 水を排除することで通常の振動台としても利用でき る.

表-1 水中振動台諸元

項目		内容	
テー	ブル	φ 5.5 m	
積 載	重量	定格 20t、最大 80t	
水	層	15m × 15m	
最大	关 彩	2 m (使用水量 450t)	
加振自由度		3 次 元 、6 自 由 度	
基礎構造		空 気 バ ネ 、浮 き 基 礎 構 造	
	х	夌 位 :200m m	
	方	θ x:1度	
+0	向	加速度:2G	
//u +=	Y	変 位 :300m m	
饭	方	θ x:1度	
1土 余6	向	加速度:1G	
R6	Z	変 位 :100m m	
	方	θ x:1度	
	向	加速度:1G	
加振		D C ~ 7 0 H z	



写真-1 水中振動台外観

(2)実験模型縮尺

実験模型を図-3に示す. 模型縮尺は1G場における 相似則⁴⁾を適用し1/14としている. 各種パラメータ に相似則を適用した結果を表-2に示す.

	表−2	相似則適用結果
--	-----	---------

パラメータ	λ (実物/模型)	縮尺
長さ	λ	14
密度	1	1
時間	λ ^{0.75}	7.24
応力	λ	14
間隙水圧		
変位	$\lambda^{1.5}$	52.4
加速度	1	1
ひずみ	λ ^{0.5}	3.74
曲げ剛性	$\lambda^{4.5}$	143,740
軸剛性	$\lambda^{2.5}$	733.4

(3) 使用鋼製枠および模型地盤

使用した鋼製枠は長さ2.5m,高さ1.5m,奥行き 1.3mの箱型形状とした.基盤層はセメント混合土に より作成し,基礎マウンドは「5号砕石(粒度範囲 13mm~20mm)」を用いて築造した.

(4)実験模型および計測機器

図-3に実験模型および計測機器配置の概要を示す. 実構造物の下部構造では2段ブレースを4面配置し ているが,固有値解析の結果,変形が殆ど生じない 構造であったことと,模型製作上の精度を考慮して, 事前に実施した実験模型の固有値解析を踏まえ,ブ レースを1段配置することとした.

図-3に示す模型下部における斜材(レグ材)の断 面諸元は、実構造物の曲げ剛性EIを考慮し,相似 側に基づき諸元を 6 27.2×t 3.9と設定した.

模型上部の構造は,観測塔の固有値解析結果を鑑



図-3 実験模型及び計測機器配置概要

みて,鋼材寸法と重量を調整した.計測機器はひず みゲージ(8箇所×2枚),加速度計(水平方向用6台, 鉛直方向用5台),変位計(3箇所)を使用し,鋼材類の 曲げひずみ,基盤や模型の応答加速度,RC底版や 模型中段の変位を計測した.

(5)実験模型製作のための固有値解析

実験模型の部材選定にあたり,事前に実施した固 有値解析用3次元骨組構造解析モデルを図-4に示す.

解析結果の比較対象として,実構造物の固有値解 析を実施した.実構造物用の解析では鉄塔上部/下 部を多質点系モデル,レグ材下端を基礎固定として おり,実験模型用の解析では模型上部は梁要素によ る骨組モデル,レグ材下端を基礎固定とした.



本解析モデルを用いた固有値解析を実構造物の固 有振動数の関係を表-3に示す.

表-3 固有振動数

固有 モード 次数	実構造物 (Hz)	実構造物の 模型 スケール (Hz)	模型 (数値解析) (Hz)
1次	0.79	5.7	5.8
2次	2.75	19.9	18.7
3次	4.39	31.8	28.7

図-5および図-6に固有モードを示す.





図-5(a)および図-6(a)から,実構造物の1次モード は鉄塔上部/下部のせん断変形が主体であり、2次 モードでは、支持構造物のレグ材上端付近を含む変 形となっていることが特徴であることがわかる.

図-5(b)および図-6(b)に示すように、実験模型では 1次モードで同様に模型上部のせん断変形が主体で あった.2次モードでは実構造物に比べて変形程度 は少ないがレグ材上端付近が同様に変形している結 果となった.

(6)入力地震動

実構造物耐震設計では、「工作物」として建築基準法に定められたレベル1/レベル2地震動に基づく動的応答解析が必要となる.本実験ではこれら地 震動より図-7に示す「ランダム位相波」を選定した.

また,固有値解析結果から模型上部のせん断変形 が主体となる1次振動数付近と,レグ材を含む全体 系のせん断変形が主体となる2次振動数に着目し, それぞれ5(Hz),15(Hz),その中間的な10(Hz)の正弦 波を入力地震動として選定した.波形を図-8~10に 示す.なお図中の時間軸は相似則に基づく縮尺を考 慮済みである.





(7)実験模型

実験模型設置にあたり、気中で作製した基盤層相 当地盤上に捨石マウンドを築造し、鋼製枠を組み立 て後に実験模型をマウンド上に設置し、規定の水深 まで注水した.



(a) 実験模型外観(全体)



(b) 実験用模型設置状況 写真-2 実験模型写真

3. 実験模型の基本的特性

(1) マウンドと基盤のせん断弾性波速度

完成後の模型にパルス波を入力して得られた応答 加速度の最大応答値を示す時間を用いて,1/4波長 則によりせん断波速度Vsを測定した.



測定結果を用い、平均値として得られたVsを以下 に示す.

基盤のせん断弾性波速度Vs=672(m/s) 捨石マウンドのせん断弾性波速度Vs=232(m/s)

(2) 自由振動実験

注水前後を対象として,実験模型の固有振動数を 把握するために,自由振動実験を実施した.自由振 動は模型最上部への変位付与により発生させた.

写真-2(b)に示す注水状態における自由振動波形を 示す.



マウンドに模型を設置した状態で,注水時および 気中で実施した自由振動実験により,得られた固有 振動数を表-4に示す.

表-4 固有振動数(自由振動実験)

固有 モード 次数	水中 (Hz)	気中 (Hz)	模型 (数値解析) (Hz)
1次	5.1	5.0	5.8
2次	17.5	17.6	18.7
3次	28.2	27.6	28.7

表-4より、1次と3次において気中における固有振動数に対し、水中における固有振動数は2%程度小 さくなり、長周期化していることがわかる.

また自由振動で得られた模型頂部応答加速度波形 にバンドパスフィルター処理を施し、1次振動数成 分を抽出した波形より減衰定数を算定した.対数減 衰率として得られた減衰定数は0.5%であった.

4. 強制加振実験

(1) 実験ケース

作製した地盤上に模型を設置した後に,水中振動 台に注水し,正弦波および不規則波を入力地震動と した加振を実施した.表-5に実験ケースを示す.

表-5 実験ケース

実験	加振波形		
Case 名	波形種別	最大加速度 Amax(入力)	加振 回数
f5-50	5(Hz)正弦波	50gal	
f10-150	10(Hz)正弦波	150gal	
f15-150	15(Hz)正弦波	150gal	3 回
RL2-50	ヨンダム	50gal	ずつ
RL2-150	位相波	150gal	
RL2-250	(不規則波)	250gal	

(2) 応答加速度時刻歴

表-5における実験ケースについて計測した応答加 速度時刻歴を示す.

応答加速度については、①振動台テーブル、②基 盤、③マウンド、④RC底版、⑤模型中段、⑥模型頂 部で得られた計測値について最大/最小値とともに 示した.

なお、応答加速度の増幅程度を確認するために、
グラフ表記上「①と②」、「②と③」、「③と④」、
「⑤と⑥」を併記することとした.以降に示す図は
実施3回の加振より、任意に抽出した1ケースについて図示し、計測したデータの主要部分を図示した.



図-14 応答加速度計測値の比較

6



図-13から図-18における振動台テーブルと基盤の 応答加速度時刻歴から,入力地震動によらず,基盤 の応答加速度は応答倍率が1倍前後であることがわ かる.模型用に作製した基盤で得られたせん断弾性 波速度は600(m/s)以上であり,応答倍率からも基盤 面として機能している.正弦波5(Hz)入力では,図-13(d)より入力終了後も模型頂部の応答が自由振動的 な挙動を示し,35(s)程度継続している.これは減衰 定数が0.5%程度と低いことによると思われる.

正弦波5(Hz)入力では図-13(b)と(c)より基盤/マウ ンド、マウンド/RC底版相互での位相ずれはほと んど見られないが、正弦波10(Hz)入力では図-14(b) と(c)より位相ずれが見られる.また図-14(d)に示す ように、模型頂部/模型中段相互で位相ずれが確認 された.一方、正弦波15(Hz)入力では、図-15から基 盤/マウンド、マウンド/RC底版、模型頂部/模 型中段相互で位相ずれが顕著に現れ、模型頂部では 自由振動が4(s)程度継続していることがわかる.

模型頂部と基盤応答加速度の応答倍率に着目する と,正弦波10(Hz)および15(Hz)入力では2~3倍程度, ランダム位相波では6倍程度となっているが,5(Hz) 正弦波入力では図-13(d)に示すように,振動台テー ブル上加速度に対して40倍前後の応答を示している. これは模型の1次固有振動数に近い入力であること による.

(3)応答加速度のフーリエスペクトル比

基盤応答加速度に対してマウンド/RC底版/模型中 段/模型上部の応答加速度を対象としたフーリエス ペクトル比を示す.フーリエスペクトル算定では, バンド幅0.2(Hz)のParzenウィンドウを適用している.





4) ランダム位相波入力: Case RL2-50



図-22 フーリエスペクトル比 ランダム位相波50(gal)

5) ランダム位相波入力: Case RL2-150



6) ランダム位相波入力: Case RL2-250





図-19より模型頂部において基盤に対し,正弦波 5(Hz)入力では1次固有振動数で90程度,2次および3 次固有振動数においても100前後の高い応答倍率を 示している.図-20より正弦波10(Hz)入力では基盤に 対し、模型頂部では1次固有振動数における応答倍 率は小さく、2次および3次固有振動数においても50 以上の応答倍率を示している.

正弦波15(Hz)入力では図-21から基盤に対して、模型頂部では2次および3次固有振動数においても150 前後の高い応答倍率を示していることがわかる.

一方ランダム位相波を入力した場合は、模型頂部 で基盤に対し、図-22から24より入力した最大加速 度によらず加速度フーリエスペクトル比と振動数の 関係はほぼ同程度であり、1次~3次振動数での応答 倍率が50~120と大きくなっている.

以上から模型頂部応答加速度は模型の1次~3次モ ード成分が混在した性状を示していることがわかる.

(4)応答加速度のコヒーレンスとフェイズ

RC底版の応答加速度については入力加速度波形 の種類により、基盤での応答加速度に対して位相ず れが生じるケースが確認された.

ここでは基盤とRC底版で計測した応答加速度の 相互相関としてコヒーレンスおよびフェイズを算定 した結果について示す.比較対象として基盤と模型 頂部の算定結果を併せて示す.なお、ランダム位相 波については入力した最大加速度250(gal)のケース を対象とした.

1)正弦波 (f=5Hz) 入力: Case f5-50

模型頂部と基盤およびRC底版と基盤のコヒーレンスを図-25に示す.



(a) 模型頂部と基盤



(c) RC底版と基盤 図-25 コヒーレンス 正弦波 (f=5Hz)

模型頂部と基盤およびRC底版と基盤のフェイズ を図-26に示す.



 2)正弦波(f=10Hz)入力: Case f10-150 模型頂部と基盤およびRC底版と基盤のコヒーレンスを図-27に示す.





模型頂部と基盤およびRC底版と基盤のフェイズ を図-28に示す.



(a) 模型頂部と基盤



3)正弦波(f=15Hz)入力: Case f15-150 模型頂部と基盤およびRC底版と基盤のコヒーレンスを図-29に示す.



(a) 模型頂部と基盤



模型頂部と基盤およびRC底版と基盤のフェイズ を図-30に示す.



4)ランダム位相波入力 : Case RL2-250

模型頂部と基盤およびRC底版と基盤のコヒーレンスを図-31に示す.









正弦波5(Hz)入力においては図-25より,RC底版と 基盤のコヒーレンスは実験模型の1次固有振動数を 含む4.5(Hz)~5.5(Hz)の範囲において1程度の値を示 しているのに対し,模型頂部と基盤では1次固有振 動数において0.4程度の値を示している.1次固有振 動数付近では,RC底版と基盤のスペクトルはほぼ 同一と考えられる.また図-26より正弦波5(Hz)入力 では,1次固有振動数5.1(Hz)において,模型頂部と 基盤のフェイズは46.6(deg),RC底版では7.3(deg)の 値となっており,RC底版は大きな位相ずれを示す 挙動でないことを示している.

図-27より正弦波10(Hz)入力において、模型頂部と 基盤およびRC底版と基盤のコヒーレンスは、入力 加速度波形の振動数10(Hz)でピーク値1を示してい るが、3次固有振動数28.2(Hz)を下回る26(Hz)付近で 基盤とRC底版のコヒーレンスは、0.8程度の値を示 している.

正弦波10(Hz)入力におけるフェイズは、図-28より 1次固有振動数5.1(Hz)における模型頂部と基盤の位 相ずれは-55.4(deg)であるが、RC底版と基盤におい ては5.6(deg)の値となっており、RC底版は大きな位 相ずれを示す挙動でないことを示している.

図-29より正弦波15(Hz)入力では、模型頂部と基盤 およびRC底版と基盤のコヒーレンスは、2次固有振 動数17.5(Hz)を下回る15(Hz)において、ピーク値1を 示している.また、3次固有振動数28.2(Hz)を下回る 25~26(Hz)の範囲において0.6~0.8程度の値を示し ている.

正弦波15(Hz)入力では図-30に示すように、フェイズは複雑な性状を示している.

実験模型の1次固有振動数5.1(Hz)では模型頂部と 基盤のフェイズは-143.2deg), RC底版と基盤では 69.8(deg)の値となっており,全体的に値が大きい傾 向にある.

図-31よりランダム位相波Amax=250(gal)を用いた 場合,波形作成のターゲットスペクトルが平坦とな っている1.6(Hz)~10(Hz)の範囲では全体的にほぼ1 を示す平坦な特性を示している.模型頂部と基盤で は実験模型の1次振動数においてコヒーレンスは0.6 程度を示しているが, RC底版と基盤ではほぼ1とな っている.

ランダム位相波Amax=250(gal)を用いた場合のフェイズは、図-32より1次固有振動数5.1(Hz)では模型 模型頂部と基盤で127.5(deg)となったが、RC底版では10.0(deg)と比較的小さい値を示している.

(5) RC底版の変位

RC底版に取り付けた変位計により計測された変 位(基盤に対する相対変位)時刻歴を以下に示す. ここでは,変位計DH1とDH2計測値の平均値を示し ている.











RC底版で計測された基盤との相対変位より,応 答性状は全般的に入力地震動の位相に近いものであ り,実験模型が転倒を示すような挙動を示していな いことがわかる.

相対変位残留値を計測値ならびに実スケール換算 した結果を表-6に示す.

	相対変位残留値		
実験ケース	計測値(cm)	実スケール換算	
		(cm)	
f5–50	−2. 5 × 10 ^{− 3}	0. 131	
f10-150	-1.7×10 ⁻²	0.891	
f15-150	-1.0×10 ⁻³	0. 052	
RL2-50	-2. 1 × 10 ⁻⁴	0.011	
RL2-150	7.1×10 ⁻⁴	0.037	
RL2-250	1.5×10 ⁻³	0. 079	

表-6 相対変位残留値

相対変位の最大/最小/残留値では、表-6より正 弦波10(Hz)入力時が最も大きくなっていることがわ かる.また、最も大きい残留値を示した正弦波 10(Hz)入力においても、RC底版の実寸法19(m)× 19(m)と比較すると、0.05(%)程度と非常に小さいこ とがわかる.

(5)実験模型の摩擦係数

捨石マウンドと実験模型RC底版間の摩擦係数を 把握するため,静摩擦試験を実施した.

静摩擦試験は,強制加振実験終了後に水中振動台 より排水し,実験模型をマウンド上に設置した状態 で底版に張力を作用させながら,張力と底版の変位 を計測することにより実施した.なお,模型の重量 は1.0(tf)であり,試験は合計6回実施した.

最大静止摩擦係数は,変位が急変した後に引張荷 重が一様となった初めの区間における引張荷重平均 値を元に算出した. 実験結果を表-7に、計側例を図-39に示す.

実験ケース	対象区間における 荷重の平均値(kgf)	全体の平均値 ^(kgf)	
1	567.8		
2	555.3		
3	564.5	560 /	
4	572.5	505.4	
5	571.3		
6	585 1		

表-7 静摩擦実験の結果



表-7 に示す結果より摩擦係数μとして 0.57 が得 られた.

5. まとめ

(1) 自由振動実験

実験模型を対象に、気中と水中で自由振動実験を 実施した.1次振動数では気中で5.0(Hz)であり、水 中で5.1(Hz)と2%程度,また3次振動数では気中で 27.6(Hz)であり水中では28.2(Hz)と2%程度長周期化 した.これは水による付加質量効果と考えられる.

(2) 上部模型の減衰定数

気中において実施した自由振動実験の応答加速度 波形(バンドパスフィルター処理)を元に算定した 減衰定数は対数減衰率でh=0.5%であった.本模型 は溶接が主たるものであり、実構造物のようにボル ト結合や二次部材などが無いため小さくなったもの と思われる.

(3) 応答加速度

本実験で作製した基盤は、加速度応答倍率から基 盤面として機能している.

実験模型の1次振動数に近い正弦波5(Hz)入力では, 基盤/マウンド,マウンド/RC底版,模型頂部/模 型中段相互での応答波形に大きな位相ずれは見られ なかったが、正弦波10(Hz)および15(Hz)入力では、 位相ずれが確認された.

(4) 応答加速度フーリエスペクトル比

模型頂部と基盤面の応答を比較すると、正弦波な らびにランダム位相波入力において、1次~3次固有 振動数で高い応答倍率を示している.

また、ランダム位相波入力では、入力最大加速度

によらず加速度フーリエスペクトル比と振動数の関 係はほぼ同程度で、1次~3次振動数での応答倍率が 50~120と大きくなっている.

(5)応答加速度のコヒーレンスとフェイズ

模型頂部と基盤, RC底版と基盤における応答加 速度のコヒーレンスおよびフェイズを算定した.

RC底版は基盤に対してコヒーレンスがほぼ1を示 す結果となり、位相差も正弦波15(Hz)入力時を除き、 10(deg)程度と小さい値となった.

(6) RC底版の変位

RC底版の基盤に対する相対変位については、入 力地震動波形の位相と同様な性状を示し、実験模型 が転倒を示すような変化や挙動を示さない結果が得 られた.

相対変位はフェイズが最も大きくなった正弦波 15(Hz)入力時では無く,正弦波10(Hz)入力時におい て,最大/最小/残留値が最も大きくなる結果とな ったが,残留値は実スケール換算で0.891(cm)と非常 に小さく、実寸19m×19mのRC底版のサイズに比し て、極めて小さいといえる.

したがって滑動については、マウンド上面から滑 り落ちるような現象は生じにくいものと類推される.

(7) 捨石マウンドと実験模型RC底版間の摩擦係数

水が無い状態でマウンド上に設置した模型のRC 底版に張力を与えて取得した荷重-変位曲線データ より、摩擦係数=0.57が得られた.この値は、港湾 基準などで示される「捨石とコンクリート」間の摩 擦係数0.6とほぼ同等の値である.

6. あとがき

水中振動台を用いた模型振動実験に基づき,基礎 形式として重力式ハイブリッド構造基礎を有する構 造物の動的挙動について示した.

今後は、実験で得られた動的応答特性を模擬でき る数値解析モデルの構築や、今回実験で使用した入 力地震動以外の外力による応答特性等に関して検討 を行うとともに、上部構造として風力発電タワーを 考慮した,同種構造物の耐震設計における留意点等 の把握を行っていきたいと考えている.

【謝辞】

本報告で示した振動台実験の計画立案や実験実施 に関して,電源開発株式会社片山勝氏,藤田岳氏, 五洋建設株式会社三藤正明氏には種々の助言を頂き ました.ここに記して謝意を表します.

参考文献

- 1)独立行政法人 新エネルギー・産業技術開発機構, イ ー・アンド・イーソリューションズ株式会社,平成20 年度「洋上風力発電実証研究F/S評価」報告書(概要 版), 平成21年3月
- 2) 構造工学シリーズ20 風力発電設備支持物構造設計指

針・同解説 [2010年版],土木学会構造工学委員会 風 力発電設備の動的解析と構造設計小委員会,2011年1月

- 3) 藤田 岳, 鷲尾朝昭, 坂本 登:北九州沖における洋上風 況観測システムならびに洋上風力発電システム実証研 究における支持構造物の設計,電力土木,2012年7月 号,No.360,pp.66-70
- 4) Iai,S.,Matsunaga,Y.and Kameoka,T.(1990):Strain space plas ticity model for cyclic mobility,Report of the Port and Harbour Research Institute,Vol.29,No.4,pp.27-56

SEISMIC RESPONSE CHARACTERISTIC OF OBSERVATION FACILITIES FOUNDED ON CALLED "HYBRID GRAVITY PLATFORM" FOR WIND-POWER GENERATION ON THE OCEAN

Toshiyasu MIYOSHI, Manabu SHIMAYA and Tomoaki WASHIO

In recent years there is increasing interest and attention for the utilization of renewable energy sources in Japan. Especially, construction of facilities for wind-power generation tends to increase.

In addition, attention is currently focused on construction of wind-power generation on the ocean ,since construction costs and wind condition are more favorable and advantageous than the land construction.

Seismic response characteristic of this structure is investigated in this study by shaking table test of the experiment model which is installed as the facilities to observe the conditions of the wind, wave, etc.

The foundation type is called "hybrid gravity platform", which consists of concrete base and supporting steel pipes.

Acceleration wave of which phase is random and sine wave is applied to input earthquake motion for the shaking table test. As a result, the stability of this structure against sliding and rollover is confirmed by the dynamic load.