

洋上風力発電の事業化促進に関する調査（その3）－基地港湾と設置海域の関係考察－

西松建設（株）	正会員	○高村 浩彰
鹿島建設（株）	正会員	宇佐美栄治
三井住友建設（株）	正会員	谷岡 叶
若築建設（株）		井口謙史朗

1. はじめに

洋上風力発電は、陸上に比べて風況が良好であることから施設利用率が高くなる利点があるものの、海上施工を伴うため、建設コストが陸上に比べて高価になる。欧州をはじめとする海外では、建設コストを低減させるため、事業規模を大型化すると共に、基地港湾を整備して洋上風力発電を促進している。大規模な洋上風力発電施設の建設には、風車の各部品を集積し、設置専用船が着岸するための基地港湾が必要である。基地港と設置場所が近ければ効率的な施工が可能となり、また遠ければ本来の施工時間に対して、航行運搬時間の比率が高まり効率の悪い施工となる。本報告では、風車基礎、風車本体の施工サイクルを仮定して、基地港と設置場所の距離別に施工時間を算出することで、準備時間、航行運搬時間、施工時間の比率がどのようになるか検討した結果を述べる。

2. 検討条件

検討に際し、専用船や施工方法、施工時間の仮定を以下のように行った。

(1) 専用船の条件

- ・自航式 SEP 台船：航行速度 4.0kt（港内）、8.0kt（港外～設置場所）
- ・DPS 装置付き：位置決め時にアンカー船は不要
- ・搭載能力：5 MWクラス風車を最大3セット搭載もしくはモノパイル基礎を3本搭載

(2) 施工方法および時間

- ・モノパイル

：モノパイル打設時間（油圧ハンマー）	： 実働 12 時間（昼間作業）→24 時間
トランジッションピース設置，グラウト打設	： 実働 24 時間（昼間作業）→48 時間
- ・風車本体

：タワー3分割、ナセル+ハブ1個、ブレード3枚の計7部品を設置	： 24 時間（昼間作業）×7 = 168 時間
---------------------------------	--------------------------
- ・船体位置決め

：位置決め+ジャッキアップ	： 実働 7 時間
ジャッキダウン	： 実働 2.5 時間
- ・ファーム内移動：ファーム内の設置場所移動

： 実働 5 時間

3. 検討結果

(1) 1基分搭載時の基地港湾から設置海域までの距離による施工時間の相違

検討結果を示す表-1～表-2ならびに図-1～図-2から、モノパイル1基分の施工では、距離100kmで準備・移動時間が施工時間全体の33%に対し、距離250kmで44%、距離500kmでは55%となる。これより、モノパイルの海上施工が短時間であるため、工費に占める準備・移動時間の比率は高くなることがわかった。また、風車本体1基分の施工では、距離500kmでも準備・移動時間の割合は34%程度であり、風車を7つの部品で組み立てることを仮定したため、準備・移動時間の比率が相対的に低いことがわかった。

(2) 基地港湾から設置海域までの距離を250kmとした場合の搭載基数による施工時間の相違

検討結果を表-3～表-4ならびに図-3～図-4に示す。モノパイル施工では、3基分を搭載することで、1基施工の距離100kmと同程度の施工サイクルとなる。

キーワード 洋上風力発電，基地港湾，航行運搬距離，施工サイクル，建設コスト

連絡先 〒105-0004 東京都港区新橋6丁目17-21

西松建設（株）技術研究所

T E L 03-3502-0267

表-1 モノパイル 1 基分の施工時間一覧

モノパイル1基分の施工	基地港湾からの距離(km)			
	10km	100km	250km	500km
基地港湾からの距離(km)	10km	100km	250km	500km
準備時間(h)	15.5	15.5	15.5	15.5
船舶移動時間(h)	7.7	19.8	40.1	73.8
施工時間(h)	72.0	72.0	72.0	72.0
合計(h)	95.2	107.3	127.6	161.3
合計(day)	4.0	4.5	5.3	6.7

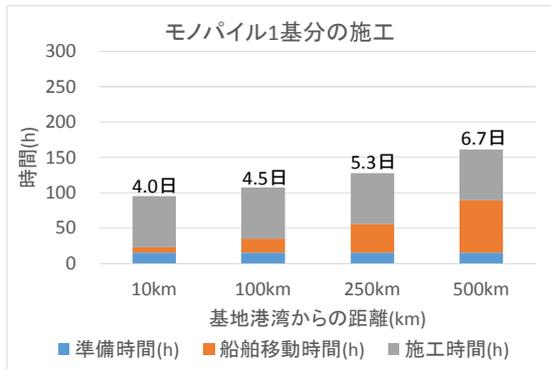


図-1 モノパイル 1 基分の施工時間

表-2 風車本体 1 基分の施工時間一覧

風車本体1基分の施工	基地港湾からの距離(km)			
	10km	100km	250km	500km
基地港湾からの距離(km)	10km	100km	250km	500km
準備時間(h)	15.5	15.5	15.5	15.5
船舶移動時間(h)	7.7	19.8	40.1	73.8
施工時間(h)	168.0	168.0	168.0	168.0
合計(h)	191.2	203.3	223.6	257.3
合計(day)	8.0	8.5	9.3	10.7

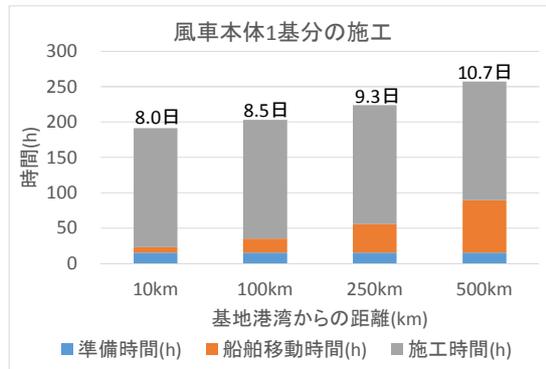


図-2 風車本体 1 基分の施工時間

表-3 運搬距離 250km のモノパイル施工時間一覧

モノパイル施工(距離250km)	同時搭載基数		
	1基分	2基分	3基分
同時搭載基数	1基分	2基分	3基分
準備時間(h)	15.5	31.0	46.5
船舶移動時間(h)	40.1	45.1	50.1
施工時間(h)	72.0	144.0	216.0
合計(h)	127.6	220.1	312.6
合計(day)	5.3	9.2	13.0

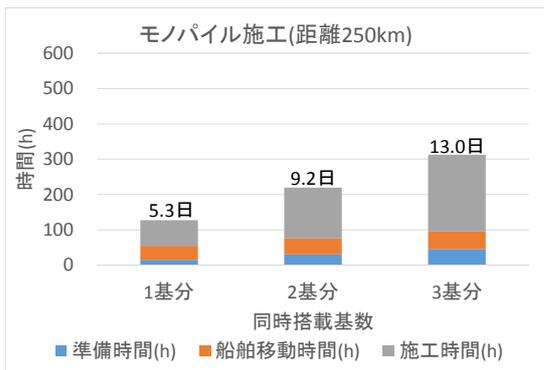


図-3 運搬距離 250km のモノパイル施工時間

表-4 運搬距離 250km の風車本体施工時間一覧

風車本体施工(距離250km)	同時搭載基数		
	1基分	2基分	3基分
同時搭載基数	1基分	2基分	3基分
準備時間(h)	20.5	31.0	46.5
船舶移動時間(h)	35.1	45.1	50.1
施工時間(h)	168.0	336.0	504.0
合計(h)	223.6	412.1	600.6
合計(day)	9.3	17.2	25.0

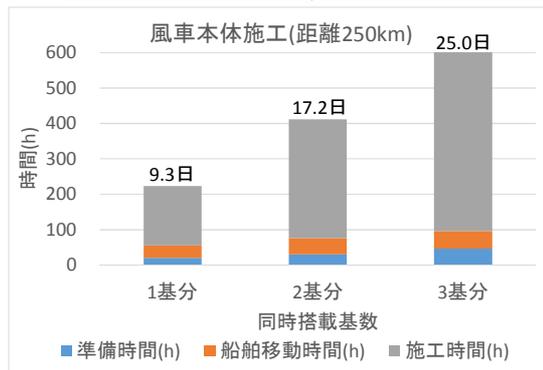


図-4 運搬距離 250km の風車本体施工時間

また、モノパイルを 3 基分搭載することで、1 基あたりの施工日数が 5.3 日→4.3 日（81%）に短縮できるものの、風車本体では、準備・移動時間の比率が低いため、1 基あたりの施工日数が 9.3 日→8.3 日（90%）にしか短縮しないことがわかった。

4. おわりに

風車基礎、風車本体の施工サイクルを仮定して、基地港と設置場所の距離別ならびに搭載基数別に施工時間を算出することで、準備時間、航行運搬時間、施工時間の比率がどのようになるか検討した。検討の結果、モノパイル施工では、1 基あたりの施工日数が、航行運搬時間と搭載基数によって大きくて低減可能となるが、風車本体では、風車本体の施工時間が長いために、航行運搬時間と搭載基数が施工時間全体へ寄与する影響が少ないことがわかった。

謝辞

本報告は、(社)日本建設業連合会 海洋開発委員会 海洋基本計画推進部会 洋上風力発電事業化促進専門部会で検討した成果の一部をまとめたものである。専門部会委員ならびに検討資料を提供頂いた関係各位に謝意を表します。