

傾斜地でのメガソーラー架台基礎の配置計画と実施例

(株)東芝 定政 啓 (株)大林組 正会員 ○玉井 礼子
 復建調査設計(株) 亀田 雄二 同 正会員 三浦 国春

1. はじめに

2012年に「再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度」(FIT)が施行され、全国各地にてメガソーラー発電施設が建設されている。近年では、起伏に富んだ山間部や丘陵地における施設計画が増加している。メガソーラー基礎架台を平坦地に設置する場合は、縦横方向の平面的な配置検討のみでよいが、傾斜地に設置する場合にはさらに高さ方向を加えた3方向の配置検討が必要となり、非常に複雑となる。本稿では起伏に富んだゴルフ場跡地にて、地形に合わせてメガソーラー基礎架台を配置するために実施した3D配置計画について報告する。

2. 工事概要

本工事は、山間部に位置するゴルフ場跡地を利用したモジュール容量38MW、架台総数6,922基のメガソーラー発電施設建設工事である。施設の全景を図-1に示す。基層が岩盤であることから、環境保護および工期短縮、コスト削減の観点から、大規模な造成を行わないこととした。事業用地はゴルフ場建設時の切土部と盛土部ならびに非造成地が混在しており、地盤調査の結果、切土部は表層付近に強風化礫岩が現れ、盛土部は表層に強風化岩の礫が点在していることが判明した。この結果から、杭基礎の施工は不可能と判断し、キャストイン基礎を採用することとした。メガソーラー架台基礎のモデル図を図-2に示す。施工性および経済性を考慮し、基礎径はN値30以上の区域でφ216、N値30未満の区域でφ400と、



図-1 メガソーラー発電施設全景

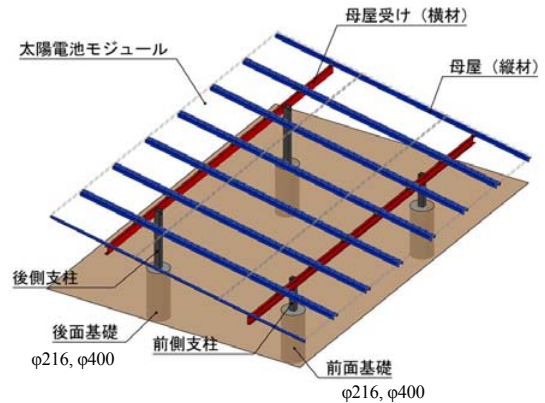


図-2 メガソーラー架台・キャストイン基礎モデル図

土質区分によって2種類の基礎寸法とした。キャストイン基礎の工法概要や、杭基礎およびコンクリート基礎と比較した工期面・コスト面の特徴については文献¹⁾を参考とされたい。

3. 3D配置計画

3-1 配置条件

本事業の基本計画段階では、メガソーラー架台基礎の全体配置において地山の傾斜が考慮されておらず、工事の着手前に早急に配置の再検討を行う必要があった。現地測量の結果、南北勾配は南向きに最大21.3°、北向きに最大13.8°、東西勾配は最大18.6°傾斜していることがわかった。予想していたより非常に大きく傾斜しており、基本計画での配置では太陽電池モジュール(以下、モジュールと称す)間の離隔が不足し、隣接架台が干渉することが懸念された。

なお、実施設計でのメガソーラー架台基礎の配置は、基本計画段階の発電量を確保することを前提として、以下の条件が設定された。

- ・モジュールは真南向きに傾斜10°で設置する。
- ・東西に隣接する架台のモジュール間段差は50mm以内とする。ただし通路を挟む場合はこの限りではない。
- ・冬至の入射角(32°)で北側に隣接する架台のモジュールに影がかからないようにする。
- ・積雪対応のため、モジュールの最低地上高さは500mm以上とする。

キーワード：メガソーラー架台基礎、3D配置計画、ゴルフ場跡地

連絡先：(株)大林組 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟 TEL：03-5769-1322 FAX：03-5769-1978

3-2 3D架台配置プログラム

前述の条件に従い、東西方向の隣接架台間で許容値以上の段差が発生しないようモジュールを設置するには、地盤傾斜に合わせて架台を傾斜させる必要がある。東西方向の架台配置イメージ図を図-3に示す。これと同時にモジュールを真南向きに 10° 傾斜させ、かつモジュールの縁が一直線になるよう設置するには、架台が捻るため4本の支柱を菱形に配置しなければならない。傾斜の変化が多い本事業用地では、支柱の位置および高さの計画が非常に複雑である。ここで、地表面とメガソーラー架台基礎を3DCAD化して配置する半自動プログラムを開発した。3D配置プログラムのフローを図-4に、日照シミュレーションのイメージを図-5に示す。

このプログラムを適用することにより、基本計画の平面配置で架台が干渉する箇所や日射に問題がある箇所を抽出し、配置を調整することができる。さらに支柱の位置(x, y座標)および高さ(z座標)をも計算することができ、その情報を施工管理に活用することができる。また3DCAD上でキャストイン基礎仕様2種を区分する

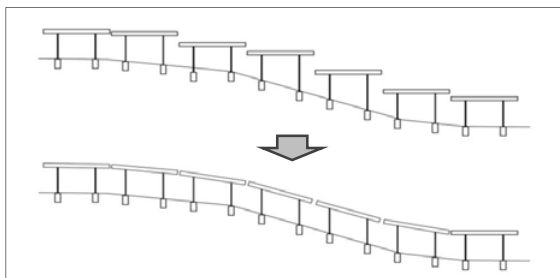


図-3 架台の東西方向配置イメージ図

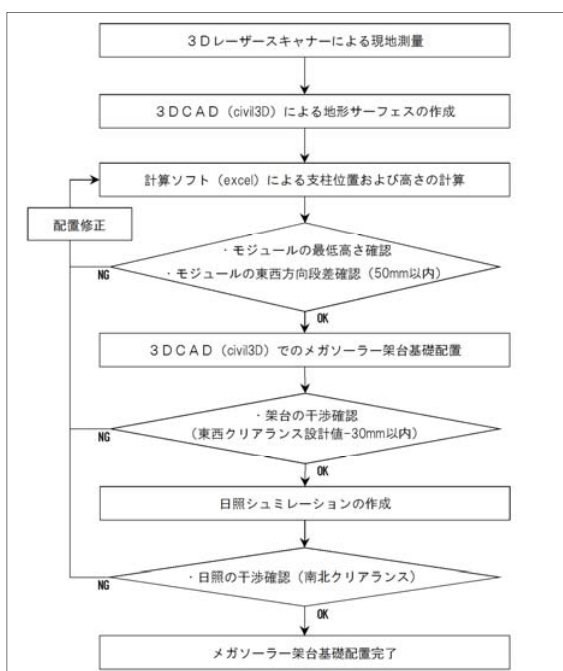


図-4 3D配置プログラムのフロー図

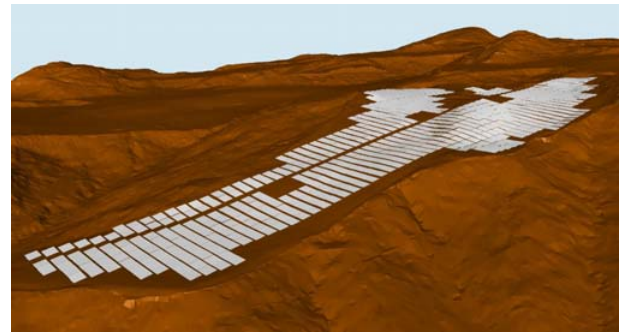


図-5 日照シミュレーションのイメージ図



図-6 メガソーラー架台設置状況

ことで、基礎の設計根入れ長を確保した各支柱の全長を自動計算できるようにした。

4. 結果および課題

3D配置プログラムの活用により、地形に合わせた最適な配置を計画することができた。配置検討作業の軽減、効率化は勿論のこと、工事段階でも材料発注や施工管理の面でも工期短縮に大きく貢献した。ただし、本工事は基本計画段階の発電量確保のため、厳しい配置条件が求められた。しかし平坦地に比べ、起伏に富んだ土地での造成および架台施工は困難で手間がかかるものである。今後の課題として、傾斜地の施設計画はモジュール傾斜角の誤差や日影をある程度許容するなどして、発電量と造成および架台施工にかかる建設事業費のトータルコストから方針を決定する必要があると考える。

5. おわりに

今回、3D配置プログラムを用いて最適なメガソーラー架台基礎の配置計画を実現した。本工事は本年1月に無事竣工し、安定的に電力供給を開始した(図-6)。今後も傾斜地や起伏に富んだ土地でのメガソーラー発電施設建設が増えることが予想される。本稿が同様の工事に参考となれば幸いである。

参考文献

- 1) 三浦国春, “太陽光発電施設のアレイ架台の基礎構造の設計・施工事例”, 第69回年次学術講演会講演概要集, 平成26年