

3 その他

系統連系の可能性把握について

再生可能エネルギーの設備立地で重要な課題としては

- ①地元地権者、利害関係者との合意協議
- ②建設にともなう資金調達手段
- ③燃料調達手段（バイオマスに限る）
- ④系統連系の技術的な合意

があげられるが①～③については比較的情報が開示されているうえ、手法手段については一般的なものである。

これに対し、④の発電設備を系統に連系させるための技術的な要件はたいへん特殊な内容であり、一般にはなじみがうすいのが常である。

その原因の多くは、これまでその協議内容が電力系統を保守管理する電力会社のみにはしか理解できないような技術であることと、その内容を進んで発電事業者等へ開示しなかったことによるものである。

このように、発電事業者からみればあたかも一方的な検討内容および回答事例に多くの新規電源開発者は苦労を重ねてきたことも事実である。卑近な例として山中の溪谷の河川に小水力発電所を建設する計画がすすみ、工事着工直前に系統連系事前協議を申し込んだが3か月後に来た回答は想定外の高い送電線工事負担金と発電出力制限条件付であったといった事例である。これでは当初の事業採算性は大きく計画を逸脱してしまう。

こういった悲劇をくりかえさないためには、できる限り早い段階で電力会社に系統連系の事前協議を申しこみ、非公式の段階での協議を実施することが重要である。そのために必要な系統についての知識を簡単にまとめてみた。

3.1 四国電力の送電系統について

香川県内の送電系統は讃岐変電所を中心に500kV基幹送電線を中心に大容量の電力送電を行うとともに、187kV送電線を介し、高松市の大消費地に送電するほか、県西部へは麻変電所を通じて送電され、県東部は香川変電所を介して、66kV送電線で電力送電されている。香川県には、水力発電所はほとんどなく、海岸沿いにある坂出火力発電所(1379,000kW)が主な電源となっており、187kV送電線を介して香川県内に送電されている。

香川県内は海岸部分に66kV送電線が多く配置されているが山間部は主に187kVの大容量送電線のみとなり、山間部での送電線接続は難しくなっている。

3.2 発電所の発電規模と連系電圧について

発電所出力の規模により連系電圧が決まる。一般的には

0～50kW は低圧、

50kW～2,000kW は高圧 (6,600V)

2,000 kW～10000kW は 66,000V=66kV

それ以上になると 66kV か 187kV の選択協議となる。

ただし、2,000kW 未満の発電所でも電圧の条件で高圧配電線への系統連系できない場合もある。

3.3 系統連系のための事務手続きについて

平成 25 年 4 月以降、電力系統利用協議会の規約の改正があり、これまで系統連系の事前検討の検討期間が電圧階級や電源の規模にかかわらず 3 か月であったが、今回の改正で

0～50kW の低圧連系に関する検討期間は 1 か月

50～500kW の高圧連系に関する検討期間は 2 か月

500kW 以上は現行通り 3 か月

になり、これまでより短期間で系統接続の可否判定がわかるようになった。

また系統連系の事前検討費用は 1 件当たり 21 万円 (税込) となっている。

4 事業総括及び総合評価

4.1 林地に関する調査について

今回の市町村別のバイオマス発電所の立地有望評価では、7つの評価軸（4D+3C）により実施し、第二候補として、高松市とさぬき市が選考基準に乗ったが、ともに賦存量（乾燥重量 DW-t/年）では1,000~2,000 DW/t/年程度と量的には他の市町村からの応援なくしてはなり立たない規模となっている。

まんのう町は評価一覧表では点数不足で☆は付かなかったが「民有林1ha当たり森林蓄積×民有林蓄積」は高い評価を得ており、その地域の潜在的な量（在庫）およびロットサイズ大きさがうかがわれ、さらに林道密度×「林地残材+切捨間伐材」賦存量では集材効率が高く低コストで集材できることがあらわされており、チップ工場がないハンデキャップなどは、今後の対策次第では克服できるとすれば、最も立地有望地域になる可能性がある。

ただし、まんのう町は系統連系する66kV送電線がなく187kV送電線のみしかないことが大型発電所の建設が難しいため、まんのう町などについてはあえて2000kWクラスの小型発電所を計画し、系統連系を高圧（6600V）にすることで問題の解決を進めることが可能になる。

4.2 農業水利施設に関する調査について

平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査（未利用落差発電包蔵水力調査）報告書の調査結果を活用して、小水力発電（主に未利用落差に関するデータを用いる）および太陽光発電（地点データより）の可能性調査を実施したが、香川県は、これらの調査では該当する地点地域がなかったため今回の調査から除外する。

一方ため池を活用した水上太陽光発電の導入可能性については、香川県には14,600箇所あまりのため池が点在しており、これを活用した水上太陽光発電による、フロート式100kWクラスの太陽光発電設備を設置する事により発電することが可能となる

設置条件は、

- ・集中豪雨による決壊など災害に比較的強い
- ・魚などを養殖していない
- ・一年を通じて一定の水量を維持している。
- ・所有者、地権者などが複雑でないこと。
- ・パネル設置工事などで車輛が比較的容易に入れること。
- ・配電線に近い場所である。（2000kW以下）
- ・特別高圧送電線あるいは、変電所に近い場所である。（3000kW以上）

・その他太陽光発電での基本条件（建物・山などの陰にならないなど）

香川県内の主なため池としては、10～40haの大きなため池が20箇所ほどあり、上記条件を満たせば、1000kWクラスの設備の設置が可能となる規模を有している。

4.3 漁港・漁場に関する調査について

調査の結果 25 漁港において、漁港占用用地のうち合計 6,990kW の太陽光発電設置可能性が示された。おもな内訳は、荷捌所用地 35%、加工場用地 45%、製氷・冷凍及び冷蔵施設用地 13%となっている。

最大の設置可能量は高松港 2,500kW となっている。

漁港用地の場合、海岸沿いにあり、電力消費地に近接することから、高圧配電線への系統連系の比較的容易であり、設置期間 15～20年間の使用計画がない用地については積極的な活用が期待される。なお固定買取制度では 24 年度は 42 円/kWh(税込)の価格であったが、今後毎年見直しがなされ低下するため、事業開始時期なども考慮の上、速やかな意思決定が必要となる場合もでてくるものと思われる。

洋上太陽光発電の導入可能性について

香川県西部三豊市海岸部の詫間地区には現在使用されていない貯木場を利用し、洋上太陽光発電設備の設置の可能性がある。

面積 66.7ha あり周辺状況などもあるが最大で 10MW あまりの設置が物理的に可能となる。

ここは漁業権はなく、今後の技術的課題として、電気回路および太陽光パネルの塩害対策、水害対策、風害対策などあるほか、海上での架台設置によるコスト増加の抑制も採算性問題の課題となる。

しかしながら、海岸部にあることから、6,600kV 配電線も近隣にあり系統連系問題は比較的少ない。さらに 3MW 以上の大規模発電設備になった場合特別高圧（この地域では 66,000V）への系統接続が必要となるが、1km 以内の距離に配電用変電所があり、66,000V のほかに 22,000V の電圧もあり接続コストの低減が期待できる。

4.4 耕作放棄地に関する調査について

太陽光発電の導入可能性

集落において 2.0ha 以上のまとまった耕作放棄地が、特に集中している地域として

- ・三豊市山間部 (200a～1400a)
- ・観音寺市山間部(200a～ 800a)
- ・坂出市 (200a～1200a)
- ・豊島 (200a～ 600a)

が判明した。

これらの集中した耕作放棄地を最大活用した場合、発電能力で 1000kW～6000kW 程度の設置が可能である。

一方上記地区には 66kV 以上の特別高圧送電線が付近に存在しないため、山間部や離島などはあえて 2000kW 以下の規模を選択し、6600V 配電線への系統連系を進めることが得策と予想される。ただし山間部の場合、人口密度（電力使用密度）が低いため、高圧 6600V 配電線の容量や電圧安定度などの系統技術的な条件が多いことが散見されるので注意が必要となる。

系統接続の事前検討に当たり、四国電力の支店支社の太陽光発電の系統連系技術担当者と早めに協議することを推奨する。

風力発電の導入可能性

集落において 2.0ha 以上のまとまった耕作放棄地が、特に集中している地域として

- ・三豊市山間部 (200a～1400a)
- ・観音寺市山間部(200a～ 800a)
- ・坂出市 (200a～1200a)
- ・豊島 (200a～ 600a)

が判明した。

これらの集中した耕作放棄地を最大活用した場合、太陽光発電と同様に発電能力で 2000kW～14000kW 程度の設置が可能である。

しかしながら、香川県の陸上風力の賦存量を示したポテンシャルマップ・ゾーニング基礎情報をみると、香川県の風況実態は風力発電にとって大変厳しく、2.0ha 以上の耕作放棄地面積の合計を示した図と、香川県の陸上風力の賦存量マップを比較すると県東部の山間部（東かがわ市）にわずかに重なった地域が見受けられた。（800a～1000a）

詳細な分析の結果、果耕作放棄地と風況指示地域は重なりがないことが確認できたため、香川県では耕作放棄地での風力発電事業の可能性は極めて低いことが確認された。

しかしながら、地図上ではかなり近接しておりまた付近には 187kV 送電線（四国電力讃岐鳴門線）が通過しており、大型風力発電開発には条件がそろっており、現地での再調査を行うことも検討すべきである。

また小豆島についても、同様に耕作放棄地と風況表示地域にかさなりなりがなかったが、ここも地図上ではある程度近接しておりまた付近には送電線（中国電力）が通過しており、風力発電開発には条件がそろっており、現地での再調査を行うことも検討する必要がある。

参考：図表一覧 (参考文献およびホームページ参照先)

図表 1 調査項目及びフロー

平成23年度 農林水産省委託事業 「岩手県、宮城県及び福島県の農山漁村における再生可能エネルギー導入可能性等調査」 報告書 より

図表 2 香川県の市町村地図

香川県ホームページ

図表 3 香川県の有効利用可能量 (熱量換算)

NEDO 公開資料「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計 (2011.3.31.)」

図表 4 香川県の有効利用可能量 (電力換算)

NEDO 公開資料「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計 (2011.3.31.)」

図表 5 香川県内における燃料調達で競合する可能性のある事業者一覧

香川県環境森林部みどり整備課森林政策グループ

図表 6 建設需要地との距離一覧

香川県環境森林部みどり整備課森林政策グループ

図表 7 香川縣市町村別森林蓄積一覧

図表 8 香川縣市町村別森林蓄積散布図

図表 9 香川県内チップ工場一覧

香川県環境森林部みどり整備課森林政策グループ

図表 10 香川県内チップ工場所在位置

図表 11 香川県内の市町村別民有林の「林地残材および切捨間伐材の賦存量」と「林道密度」一覧

香川県環境森林部みどり整備課森林政策グループ

図表 12 香川県内の市町村別民有林の「林地残材および切捨間伐材の賦存量」と「林道密度」散布図

図表 13 香川県下の送電線ルート図 (66kV～500kV)

「日本スーパーマップ(株)製『Super Base Map 25,000』より作成」

図表 14 木質バイオマス発電所立地評価表

図表 15 木質バイオマス発電所立地評価結果

図表 16 まんのう町付近の四国電力送電線図

「日本スーパーマップ(株)製『Super Base Map 25,000』より作成」

図表 17 香川県内市町村別竹林面積

香川県環境森林部みどり整備課森林政策グループ

図表 18 香川県内市町村別竹の賦存量 (年間乾燥重量)

香川県環境森林部みどり整備課森林政策グループ

図表 19 都道府県別未利用落差発電包蔵水力表

平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査 (未利用落差発電包蔵水力調査) 報告書

図表 20 標高別ため池分布(香川県)

香川県 農政水産部土地改良課 ホームページ

- 図表 21 香川県内の主なため池の概要
香川県 政策部水資源対策課ホームページ
- 図表 22 Google Earth を利用して閲覧した水域表示
- 図表 23 小田池周辺地図 (高松市)
- 図表 24 小田池周辺地図 拡大図 (高松市)
- 図表 25 設置接続予想図 (高圧受電 6600V)
- 図表 26 香川県内の漁港一覧
香川県農政水産部水産課 漁港・漁場整備グループ
- 図表 27 漁港用地等利用計画面積内訳表 (香川県) 1-1
香川県農政水産部水産課 漁港・漁場整備グループ
- 図表 28 漁港用地等利用計画面積内訳表 (香川県) 1-2
香川県農政水産部水産課 漁港・漁場整備グループ
- 図表 29 漁港用地等利用計画面積内訳表 (香川県) 2-1
香川県農政水産部水産課 漁港・漁場整備グループ
- 図表 30 漁港用地等利用計画面積内訳表 (香川県) 2-2
香川県農政水産部水産課 漁港・漁場整備グループ
- 図表 31 漁港位置図 小豆島全図
- 図表 32 漁港位置図 香川県東部海岸
- 図表 33 漁港位置図 香川県中部海岸
- 図表 34 漁港位置図 香川県西部海岸
- 図表 35 漁港位置図 愛媛県境付近の香川県西部海岸
- 図表 36 漁港別太陽光発電設置可能量 (香川県) その 1
- 図表 37 漁港別太陽光発電設置可能量 (香川県) その 2
- 図表 38 庵治漁港付近図 (1)
- 図表 39 庵治漁港付近図 (2)
- 図表 40 庵治漁港付近図 (3)
- 図表 41 三豊市詫間地区周辺写真図 (香川県西部地域)
- 図表 42 詫間地区 旧貯木場付近周辺写真図
- 図表 43 隣接変電所への系統連系案 発電容量が 3~15MW のケース
- 図表 44 A: : 全ての耕作放棄地面積を示した図 香川県における集落単位での耕作放棄地分布 (単位: a)
『2010 年世界農林業センサス』の「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」
- 図表 45 B: : 2ha=200a 以上の耕作放棄地面積を示した図 (集落において 2.0ha 以上のまとまった耕作放棄地がある場合) 香川県における集落単位での耕作放棄地分布 (単位: : a)
『2010 年世界農林業センサス』の「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」
- 図表 46 香川県下の送電線ルート図 (66kV~500kV)
「日本スーパーマップ(株)製『Super Base Map 25,000』より作成」

図表 47 2ha=200a 以上の耕作放棄地面積を示した図（集落において 2.0ha 以上のまとまった耕作放棄地がある場合）

『2010 年世界農林業センサス』の「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」

図表 48 2.0ha 以上の耕作放棄地面積のを示した図（集落において 2.0ha 以上のまとまった耕作放棄地がある場合）

『2010 年世界農林業センサス』の「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」

図表 49 香川県の陸上風力の賦存量

環境省 HP：「平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」

図表 50 香川県の陸上風力の賦存量（拡大図）香川県東部

環境省 HP：「平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」

図表 51 2.0ha 以上の耕作放棄地面積の合計を示した図（拡大図）

図表 52 小豆島の陸上風力の賦存量

環境省 HP：「平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」

図表 53 2.0ha 以上の耕作放棄地面積の合計を示した図（拡大図）小豆島

平成 23 年度 農林水産省補助事業(農山漁村 6 次産業化対策事業)

**農山漁村
再生可能エネルギー導入可能性等調査
報告書**

平成 2 5 年 3 月
日本電力株式会社