

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要 (賦存量・利用可能量調査)

福岡市

太陽光発電、風力発電、小水力発電、バイオマス

実施の背景

地域の特性	太陽光は、福岡市の日照時間は全国の中では平均的である。風力は、大型風車の導入に適した6m/s以上の強い風はあまり期待できない。バイオマスは商業都市のためほとんど取組んでいない。小水力は1級河川がないため取組んでいない。
対象エネルギー	本市におけるクリーンエネルギーを有効に活用する仕組みづくりの一助とするため、太陽光、風力、小水力、バイオマスを対象エネルギーとして選定した。
調査内容 (調査手法や調査地点)	1) 太陽光 賦存量は、地域の単位面積あたりの日射量に地域の面積を乗じることにより算出した。また、利用可能量は、GISを用いて算出した。 2) 風力 賦存量は、市全域に風レンズ風車を配置した場合の年間発電量の合計とした。また、利用可能量は、土地利用上の制約条件を考慮した設置可能地に風レンズ風車を配置した場合の年間発電量の合計とした。 3) 小水力 地形図および流域図から平水流量データのある市内の2級河川を対象として、賦存量、利用可能量を求めた。 4) バイオマス 市内に存在するバイオマスのうち生ごみ、食品廃棄物、林業廃棄物、建築廃材、公園剪定枝、畜産廃棄物、農業廃棄物、廃食用油、汚泥、アオサについて、熱利用および発電利用に分けて賦存量、利用可能量を算出した。
実施体制	本市及び九州環境管理協会(委託業者)で実施。 また、風力調査では九州大学等の協力を得た。
その他	該当なし



調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法

$$\text{太陽光賦存量(kWh/日)} = \text{福岡市の水平面全天日射量(kWh/m}^2\cdot\text{日)} \times \text{発電効率}(=0.11) \times \text{福岡市の総面積(m}^2)$$

$$\text{太陽光利用可能量(kWh/日)} = \text{日平均日射量(MJ/m}^2\cdot\text{日)} \div 3.6(\text{kWh/MJ}) \times \text{発電効率}(=0.11) \times \text{メッシュ面積} \times \text{建物用地面積割合} \times \text{平均建ぺい率}$$

$$\text{風力賦存量} = \text{設置可能な風車数} \times 1 \text{基あたりの年間発電量}$$

$$\text{風力利用可能量} = \text{社会条件下での可能設置数} \times 1 \text{基あたりの年間発電量}$$

$$\text{小水力賦存量} = \text{平均流量(kg/s)} \times \text{標高差(m)} \times \text{重力加速度}(9.8\text{m/s}^2) \times \text{年間時間}(8,760\text{h})$$

$$\text{小水力利用可能量} = \text{発電出力P(kW)} \times \text{設備利用率} \times \text{年間時間}8,760 \times \text{落差1m以上の井堰数}$$

$$\text{バイオマス(生ごみ)賦存量} = \text{福岡市の生ごみ等総排出量[t/年]} \times \text{生ごみ等の排出率}[30\%] \times \text{バイオガス発生係数}[m^3/t] \times \text{メタン含有率}[60\%] \times \text{メタンの発熱量}[GJ/m^3] \div \text{単位変換係数}$$

$$\text{バイオマス(生ごみ)利用可能量} = (\text{福岡市の生ごみ等総排出量[t/年]} \times \text{生ごみ等の排出率}[30\%] \times \text{利用可能率}[10\%]) \times \text{バイオガス発生係数}[m^3/t] \times \text{メタン含有率}[60\%] \times \text{メタンの発熱量}[GJ/m^3] \div \text{単位変換係数}$$

調査結果

対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量
太陽光発電	48,467GWh	11,943GWh	4,407千t
風力発電	10,472GWh	4,634GWh	1,710千t
小水力発電	460GWh	6GWh	2千t
バイオマス(発電)	400GWh	94GWh	35千t
バイオマス(熱)	5,683TJ	1,291TJ	—

二酸化炭素排出係数:0.369(平成21年度九州電力データ)



今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	太陽光及び風力(風レンズ風車)の利用可能量をもとに、福岡市の世帯あたり年間電力消費量で換算した場合、現在の世帯数を上回る世帯の電力消費量を賄える計算になることが分かった。 このことから、福岡市においては、太陽光と風レンズ風車の普及を基本としながら、現在はほとんど利用されていない小水力やバイオマスなどの利用も検討しながら、最適な組み合わせでクリーンエネルギーの利用を進めていく。
---------------	--

調査内容・算出方法等への評価

風力について、NEDO局所風況マップによると、福岡市内で年平均風速が6m/sを超える場所のごくわずかであり、大型風車の立地には適していないため、賦存量及び利用可能量は、小型風車である風レンズ風車(事業展開のための実証調査をあわせて実施。)を対象に検討した。

調査結果への評価

賦存量、利用可能量ともに太陽光と風力が小水力やバイオマスに比べてかなり多くなっており、有望なクリーンエネルギー資源であることが分かった。

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

福岡市

風力発電

実施の背景

地域の特性	NEDO局所風況マップの年平均風速によると、本市では大型風車の導入に適した6m/s以上の強い風はあまり期待できず、比較的風況に恵まれない地域である。
対象エネルギー	本市は、平成21年度から九州大学と連携して弱い風でも高出力の発電が可能な風力発電「風レンズ風車」の普及促進に取り組んでいることから、風力発電を対象エネルギーとして選定した。
調査内容 (調査手法や調査地点)	<ol style="list-style-type: none"> 風力発電適地抽出に係る社会条件の整理 風車の適地を抽出するため、区画指定の法令や土地利用状況などを項目ごとに整理した。 風レンズ風車設置適地の抽出 上記の社会条件をGISデータ化し、風況マップデータと付け合せながら市内の設置適地の抽出を行った。 風況調査 上記により抽出した4地点(市街地2点、山岳地2点)について、観測機器を設置し、風向、風速を測定(6ヶ月間)した。 強風域の風況シミュレーション 高精度風況シミュレータRIAM-COMPACTを用いて抽出した4地点の風況シミュレーションを実施した。 風レンズ風車の障害要因調査 騒音、低周波音、バードストライクの影響について現地調査を実施した。 風レンズ風車の性能評価 市内設置の風レンズ風車の発電実績をもとに性能評価を実施した。
実施体制	調査手法や結果分析などについてより専門的なアドバイスを受け、九州大学等と定期的な意見交換を行うなどの協力体制をとった。
その他	該当なし



調査の結果②

調査結果	風レンズ風車は大型風車に比べて土地利用規制条件が少なく、今回の調査で市内では大型風車の約10倍の設置可能エリアがあることが分かった。 また、障害要因調査では風レンズ風車の特長である静粛性・視認性等について、数値的な裏付けを得ることができた。
調査手法等への評価	利用可能量の算出にあたっては、実際の地理的・社会的条件のGISデータや風況データにもとに行っており、客観的に検証できたものと評価する。 また、障害要因調査については、JISの測定方法に準拠した調査や現地でのヒアリング等、客観的に検証できたものと評価する。
調査結果への評価	風力(風レンズ風車)の利用可能量をもとに、福岡市の世帯あたり年間電力消費量で換算した場合、現在の世帯数を上回る世帯の電力消費量を賅える計算になることが分かり、有望なクリーンエネルギー資源であるといえる。



今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	<ol style="list-style-type: none"> 系統連系の実証 公共施設(もーもーらんど油山牧場)に1基設置し、系統連系の実証を大学、電力会社とともに行う。 設備利用率の向上 公共施設(西部水処理センター)に1基(低風速タイプ)設置し実機による検証を行う。
採算性	まだ導入コストが高価なため、安価な資材の調達や設備利用率の向上によるコスト回収などの検討課題がある。
実施体制	本市、九州大学、電力会社の産学官の連携により取組みを進める。
その他の課題	全量買取制度の早期導入について国への働き掛けが必要である。
CO2削減量等	風レンズ風車の利用可能量をもとに試算した結果、CO2削減量は1,710ktであった。

調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	風力発電「風レンズ風車」はコンパクトかつ弱い風でも高効率の発電が可能のため、大型風車と比較して利用可能量は十分期待できるとの所見を持っていたが、本格的な調査は今回が初めてであり、今後の普及を図る上で調査・検証が必要不可欠であるとしていたところである。
--------------	---

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

今後の事業展開の模式図

