

## 石狩市

## 太陽光、風力、外気・雪氷、バイオマス、その他(工場等廃熱)

実施の背景		調査の結果																											
地域の特性	石狩市は、道内最大の消費地である札幌市に隣接するという地理的優位性を有し、産業の基盤となる港湾を核として、3,000haの広大な用地に約600社が操業する石狩湾新港地域には、様々なクリーンエネルギー資源が存在し、多くの賦存量が見込まれる。	<b>賦存量・利用可能量の算出方法</b> ①太陽光期待可採量 $\text{月別期待可採量} = \text{月別日射量}(\text{kWh}/\text{m}^2/\text{日}) \times \text{月間日数} \times \text{対象面積} \times \text{太陽光発電システム総合効率}$ ②風力期待可採量 (a)実データからの推計 ・既設3基の平均発電量から計画中の15基(2,000kW)を比例的に算出 (b)月別平均風速からの推計 ・年間期待可採量 = 風車発電容量(kW) × 風車設置数 × 365日 × 24時間 × 年間設備利用率 ・年間期待可採量を月別風速で割り戻し ③外気・雪氷・・・石狩市平均気温の推移、年度別降雪量の推移から算出 ④バイオマス期待可採量 $\text{月別期待可採量} = \text{バイオガス発生量} \times \text{メタン含有率}57.8\% \times \text{メタン発熱量}0.03718\text{GJ}/\text{Nm}^3 \times \text{発電効率}25\% \div 12\text{ヶ月}$ ⑤工場等廃熱期待可採量 $\text{月別期待可採量} = \text{余熱熱量} \times \text{発電効率}10\% \div 12\text{ヶ月}$																											
対象エネルギー	クリーンエネルギー資源を活用した産業振興策の検討、地域経済の活性化を図るため、年間を通じて安定的な利用が見込まれる太陽光、風力、外気・雪氷冷熱、バイオマス、工場等廃熱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(調査地点:石狩湾新港地域) 石狩湾新港地域内所在企業の屋根面積の1/2に太陽光パネルを仮に設置したときの期待可採量 ②風力(調査地点:石狩湾新港地域) 既設風力発電施設3基と計画中の15基を合わせた計18基の風力発電施設で発電した場合の期待可採量 ③外気・雪氷(調査地点:石狩湾新港地域) 石狩市平均気温の推移、年度別降雪量の推移 ④バイオマス(調査地点:石狩湾新港地域及び周辺地域) (例:食品残さ) 石狩市の一般家庭ごみを収集したパッカー車から任意に20袋の家庭ごみを抽出し、その中に含まれる生ごみを選別・計量し重量比を算出 ⑤工場等廃熱(調査地点:石狩湾新港地域) 民間産業廃棄物焼却処理施設で発生する余剰熱量を算出 ・エネルギー需要の状況について、新港地域に進出している企業に対しアンケート調査とヒアリング調査を実施した。 ・エネルギー供給量の算定にあたっては、各クリーンエネルギーの比較が行えるよう月別電力量に換算するとともに、当市の地域特性を考慮した推算条件を設定し期待可採量として定量化した。	<b>調査結果</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象エネルギー</th> <th>賦存量</th> <th>利用可能量</th> <th>CO2削減量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>太陽光</td> <td>—</td> <td><math>91.36 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}</math></td> <td>39,559t-CO2/年</td> </tr> <tr> <td>風力</td> <td>—</td> <td><math>55.39 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}</math></td> <td>23,984t-CO2/年</td> </tr> <tr> <td>外気・雪氷</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>3119.9t-CO2/年</td> </tr> <tr> <td>バイオマス</td> <td>—</td> <td><math>0.309 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}</math> 灯油換算3,904kL</td> <td>134t-CO2/年 9,719t-CO2/年</td> </tr> <tr> <td>工場等廃熱</td> <td>—</td> <td><math>0.8256 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}</math> 灯油換算809kL</td> <td>357t-CO2/年 2,014t-CO2/年</td> </tr> </tbody> </table> ※外気・雪氷については、雪冷房・外気冷房システムの設定温度を22℃とした場合のCO2削減量を記載				対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量	太陽光	—	$91.36 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}$	39,559t-CO2/年	風力	—	$55.39 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}$	23,984t-CO2/年	外気・雪氷	—	—	3119.9t-CO2/年	バイオマス	—	$0.309 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}$ 灯油換算3,904kL	134t-CO2/年 9,719t-CO2/年	工場等廃熱	—	$0.8256 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}$ 灯油換算809kL	357t-CO2/年 2,014t-CO2/年
対象エネルギー	賦存量					利用可能量	CO2削減量																						
太陽光	—	$91.36 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}$	39,559t-CO2/年																										
風力	—	$55.39 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}$	23,984t-CO2/年																										
外気・雪氷	—	—	3119.9t-CO2/年																										
バイオマス	—	$0.309 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}$ 灯油換算3,904kL	134t-CO2/年 9,719t-CO2/年																										
工場等廃熱	—	$0.8256 \times 10^6 \text{kWh}/\text{年}$ 灯油換算809kL	357t-CO2/年 2,014t-CO2/年																										
実施体制	当市の新たな産業振興策を検討するため、賦存量調査の委託業者である㈱富士通総研とワークショップを設け、㈱富士通総研、当市関係部局、新港地域内立地企業で検討しながら進めることとした。																												
今後の事業展開及び課題		<b>調査内容・算出方法等への評価</b> 太陽光の賦存量は、未売却地を含めていないため、今後、企業の立地が進んだ場合には、さらなる期待可採量の増加が見込まれる。 バイオマスの賦存量は、札幌市内も含めて調査を実施したが、廃棄物等の自治体間移転を行う場合には、搬送元自治体との調整が必要となる。																											
今後予定している事業の展開	調査結果から、今後は風力発電を軸としたクリーンエネルギー生産に係る新たな産業の育成を図ることが現実的な選択肢であると考えられるため、民間事業者の取り組みを踏まえ、関連する周辺産業の育成支援を検討していく。 クリーンエネルギーを利用した低炭素型産業の集積にあたっては、生産活動における省エネルギー化が企業競争力の向上に寄与し易い産業を対象に、省エネルギーの支援を行うことが有効であると想定される。対象となる産業の選定にあたっては、①エネルギー消費量が大きいこと、②生産活動におけるエネルギーコストの占める割合が高いこと、③今後成長が見込めること等がその条件として想定され、3条件を満たす産業であるデータセンター事業を軸に集積を図っていく。	<b>調査結果への評価</b> 太陽光と風力は、当市では、夏季に日射量が多く風量が少なく、冬季に日射量が少なく風量が多くなることから、クリーンエネルギーの安定供給に向け相互補完関係を持つことを見込んでいたが、風力は年間を通じて供給量が大きく変動する傾向を持つことが明らかになり、太陽光がこれを補完するだけの供給量を有していないことが明らかとなった。 バイオマス資源量は石狩市のみで推算した場合、期待可採量は、木質系、廃棄物系ともに少量であり、利用の実現性が低いことが明らかとなった。 クリーンエネルギーの需要については、現時点で普及率は低いもののコストメリット次第では利用意向を持っていることが明らかになった。																											

## 「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

## 石狩市

## 外気・雪氷冷熱

## 実施の背景

地域の特性	石狩市は、北海道中央西部に位置し、日本海に面する積雪寒冷地であり、冷涼な気候と年間5mを超える積雪など、冷熱源となる多くのクリーンエネルギー賦存量が見込まれる。
対象エネルギー	石狩市の自然特性を活かした省エネルギー型データセンターの集積に向け、外気と雪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)	<p>【調査地点】 石狩湾新港地域のうち、データセンターの集積を図るエリアを選定した。海塩粒子実証調査については、飛散量を比較するため、石狩湾新港地域(2箇所)、石狩市内、札幌市内の屋内・屋外の計5箇所にて測定した。</p> <p>【調査手法】 ①海塩粒子実証調査 臨海部における塩害対策課題を解決して、外気冷房を普及させるため、「除塩フィルターの性能評価」と「海塩粒子量測定」を実施した。 ②雪氷エネルギー実証調査 費用対効果に優れた雪冷房システムの実現を目指して、模擬サーバーを用いたデータセンター雪冷房実証実験を実施した。</p>
実施体制	実施体制は、北海道グリーンエネルギーデータセンター研究会に参加するIT関連企業及び空調メーカー等と連携するとともに、同研究会のオブザーバーでもある学識経験者(北海道大学、東京理科大学等)の協力を仰ぎながら取り進めることとした。
その他	



## 調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	<p>【海塩粒子実証調査】 石狩湾新港地域は臨海部に位置し、北西(海側)からの強風が年間を通じて観測されている地域であり、海塩粒子を含んだ外気(塩害)が室内に取り込まれることによりオフィスのコンピューターや製造業の精密機器等に影響を及ぼすことが懸念された。</p> <p>【雪氷エネルギー実証調査】 データセンター事業者が導入する際にどの程度の冷房能力の供給が可能か定量的エネルギーの把握が不足しているため、実証調査による計測データから雪氷冷房の導入に関する検証が必要となっていた。</p>
--------------	---

## 調査の結果②

調査結果	<p>【海塩粒子実証調査】 夏季においては、北西方向の海風が弱いことから低い濃度を示すとともに観測場所による差異は確認できなかった。 冬季においては、海風の影響から全体の濃度が上がり、石狩市内で測定した3地点は札幌市内の約2倍の値となることが確認され、海塩粒子除去の対策を講じる必要があることが明らかになった。</p> <p>【雪氷エネルギー実証調査】 石狩方式(空冷方式)は、夏季でも最大10℃以上外気を冷却することが可能であり、一定量の冷気が得られたことから、今後雪山の規模を大きくすることによりデータセンターへの活用が可能となった。 しかし、5,000kW規模のデータセンターが必要とする雪冷房システムは約65万tの雪山を必要とし、今回の実験で利用した規模の雪山が約4,370個必要と算出され、実現に向けコスト面等の課題が明らかになった。</p> <p>●雪冷房と外気冷房を活用したCO2削減量について ・雪冷房・外気冷房システムの設定温度を18℃とした場合・・・2,587.5t/年 ・雪冷房・外気冷房システムの設定温度を22℃とした場合・・・3,119.9t/年</p>
調査手法等への評価	<p>海塩粒子実証調査については、冬から春にかけて北西(海側)からの強風が続くため、2月、3月のデータ測定を実施することで、より価値のある海塩粒子飛散量データが得られたと考える。</p> <p>雪氷エネルギー実証調査については、既設の雪冷房システムを用いた実証実験のため、冷却能力に限界があり、今後は実際のデータセンターにおけるサーバー発熱量を想定した規模・装置での実証実験を実施する必要がある。</p>
調査結果への評価	<p>海塩粒子実証調査については、除塩フィルターを利用することにより、内陸の一般空調設備のオフィスと同等の室内環境を構築することが可能であることが明らかになった。</p> <p>雪氷エネルギー実証調査については、今回の雪冷房システムの大規模化が必要であるが、石狩市の持つ外気・雪氷のクリーンエネルギーの活用が確実に省エネルギー、CO2排出量の削減に繋がることが明らかになった。</p>

## 今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	雪氷活用については、具現化と事業化に向けた実証実験を事業者と連携し検討していく。
採算性	今回の調査結果では、実現に向けコスト面等の課題が明らかとなったが、今後は発熱量の増加に対応できる適切な外気冷熱及び雪氷冷熱の利用方法の技術革新やコストダウンを図ることにより、導入の可能性が十分高まるものとする。
実施体制	北海道グリーンエネルギーデータセンター研究会参加企業やオブザーバーでもある学識経験者の協力を仰ぎながら引き続き事業化へ向けた検討を行う。
その他の課題	—
CO2削減量等	—