

「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)

福岡県北九州市

紫川流域クリーンエネルギー調査
(小水力発電、小型風力発電、太陽光発電、バイオマス)

実施の背景

地域の特性	<p>紫川は、北九州市小倉南区の福知山を源として、上流域の森林地帯、中流域の田園・住宅地帯、下流域の商業集積地帯へ流れる、市内最大の流域面積をもつ、北九州市のシンボル河川である。北九州市では、平成20年7月に「環境モデル都市」の認定を受け、平成21年3月に環境モデル都市の行動計画である「北九州グリーンフロンティアプラン」を策定している。</p> <p>紫川周辺では、同行動計画に基づき、「市民が見て感じるリーディングプロジェクト」として、「紫川エコリバー構想」を展開するなど、再生可能エネルギーの導入に向けた積極的な取り組みを行っている。</p>
対象エネルギー	<p>本調査における対象エネルギーは、紫川流域の豊かな自然を活かし、小水力発電、小型風力発電、太陽光発電、バイオマス(森林資源)発電とした。</p>
調査内容 (調査手法や調査地点)	<p>小水力発電については、賦存量(流域における水力エネルギー)、最大可採量(水力エネルギーを全て発電に利用した場合の発電電力量)及び利用可能量(実際の堰を想定した発電電力量)を設定し、推計を行った。</p> <p>小型風力発電、太陽光発電、バイオマス(森林資源)については、500mメッシュ単位で推計を行った。太陽光発電、小型風力発電の利用可能量推計は、紫川の河川沿い(両岸200mの範囲を想定)にある主な公共施設への導入を想定し、発電電力量を算出した。</p>
実施体制	<p>今回調査は、流域の公共施設(学校、浄水場)へのクリーンエネルギー導入モデルの検討を行うこととしており、施設管理者である本市教育委員会、水道局と協議を行いながら進めることとした。</p>
その他	—

調査の結果

エネルギー	賦存量	利用可能量算出の制約条件
小水力発電	流域における水力エネルギーの総量	・実際の堰の落差を想定
小型風力発電	風車の最も高い位置で受ける風力エネルギーの総量	・河川沿いの主要な各公共施設に出力1kWのマイクロ風車を設置
太陽光発電	流域全体が受ける太陽の日射のエネルギーの総量	・河川沿い(両岸200mの範囲)の主要な公共施設の屋根等に設置
バイオマス発電	流域内の森林資源(竹林を含む)のエネルギーの総量	・利用部位率(竹林除く) ・発電効率、ボイラー効率

対象エネルギー	賦存量(GJ)	利用可能量(GJ)	CO2削減量
小水力発電	179,614,753	2,605	267 t-CO ₂
小型風力発電	89,128,737	114	12 t-CO ₂
太陽光発電	674,336,940	153,022	15,685 t-CO ₂
バイオマス発電	427,382	34,660	3,553 t-CO ₂
(合計)	943,507,812	190,401	19,517 t-CO ₂

調査内容・算出方法等への評価

小水力発電の利用可能量について、堰の高低差、河川流量を考慮しており、現実に近いエネルギー量を算出することができた。

小型風力・太陽光発電の利用可能量については、小水力発電を中心とし、総合的なクリーンエネルギー導入の可能性を考慮し、河川沿いの公共施設を対象として絞込みを行った。

バイオマス発電の利用可能量については竹林とそれ以外に区分し、利用可能量を算出したが、施設への導入を考慮するまでには至っていない。

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開

調査結果への評価のとおり、施設への導入にあたっては、クリーンエネルギーの組合せによる複合的な利用方法を検討する必要があり、今後の事業展開にあたっては、具体的に導入施設を想定した上で、エネルギーの利用用途、設置箇所等について施設管理者等関係者と協議していく必要がある。

調査結果への評価

紫川流域の豊かな自然から得られるクリーンエネルギーの賦存量は大きなものであるが、実際の利用を想定し、それぞれのクリーンエネルギーで抽出可能な量を踏まえると、施設への導入にあたっては、エネルギーの組合せによる複合的な利用を検討する必要がある。

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

福岡県北九州市

紫川流域クリーンエネルギー調査 (小水力発電、小型風力発電、太陽光発電、バイオマス)

実施の背景

地域の特性	<p>紫川は、北九州市小倉南区の福知山を源として、上流域の森林地帯、中流域の田園・住宅地帯、下流域の商業集積地帯へ流れる、市内最大の流域面積をもつ、北九州市のシンボル河川である。</p> <p>北九州市では、平成20年7月に「環境モデル都市」の認定を受け、平成21年3月に環境モデル都市の行動計画である「北九州グリーンフロンティアプラン」を策定している。</p> <p>紫川周辺では、同行動計画に基づき、「市民が見て感じるリーディングプロジェクト」として、「紫川エコリバー構想」を展開するなど、再生可能エネルギーの導入に向けた積極的な取り組みを行っている。</p>
対象エネルギー	<p>本調査における対象エネルギーは、紫川流域の豊かな自然を活かし、小水力発電、小型風力発電、太陽光発電、バイオマス(森林資源)発電とした。</p>
調査内容 (調査手法や調査地点)	<p>流域内の公共施設において、クリーンエネルギーを総合的に導入するモデルを構築し、導入による効果を検討し、今後の課題について整理した。</p> <p>調査対象とした公共施設(学校、浄水場)について、エネルギー種別の年間消費量データや施設の配置図、平面図等の情報を整理し、施設の特性を踏まえた導入モデルを構築した。</p> <p>導入モデルに基づき、導入するクリーンエネルギーの具体的な数量を設定し、概算事業費、クリーンエネルギー導入における投資回収年数、二酸化炭素削減効果を算出した。</p>
実施体制	<p>今回調査は、流域の公共施設(学校、浄水場)へのクリーンエネルギー導入モデルの検討を行うこととしており、施設管理者である本市教育委員会、水道局と協議を行いながら進めることとした。</p>
その他	—



調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	—
---------------------	---

調査の結果②

調査結果	<p>【学校】 導入を想定した小水力発電、小型風力発電、太陽光発電の発電電力量は約31,000kWh/年、バイオマス(ペレットストーブ)の石油換算量は2,400L/年であり、これらによるエネルギーコスト削減額は約500千円/年となった。</p> <p>【浄水場】 導入を想定した小水力発電、小型風力発電、太陽光発電の発電電力量は約1,900MWh/年であり、これによるエネルギーコスト削減額は約19,000千円/年となった。</p>
調査手法等への評価	<p>施設の設定状況やエネルギー消費量を把握したうえで導入モデルを構築することで、適切な導入量に基づいて導入効果を推計することができた。</p>
調査結果への評価	<p>投資回収年数は60~70年と、短期間での回収は困難という結果になったが、二酸化炭素排出量の削減、教育面、防災面などその他の効果がある。</p>



今後の事業展開及び課題

採算性	<p>投資回収年数は60~70年と、短期間での回収は困難という結果となったが、事業展開を行う上では、二酸化炭素の削減量、教育面、防災面などその他の効果を評価していく必要がある。</p>
実施体制	<p>学校のモデルでは、地域との連携が重要であるほか、ペレットストーブの燃料となる林地残材を確保するために、森林整備の経験のあるNPO等の協力を得る必要がある。</p>
その他の課題	<p>太陽光発電等で九州電力と系統連系する場合、電力会社との協議が必要となる。</p> <p>河川の堰等に発電機を設置する場合、河川管理者との協議に加えて、国土交通大臣から同意等を得る必要がある。</p>
CO2削減量等	<p>【学校】 ・モデルを導入することにより、今の排出量の約53%を削減できる。</p> <p>【浄水場】 ・モデルを導入することにより、今の排出量の約87%を削減できる。</p>

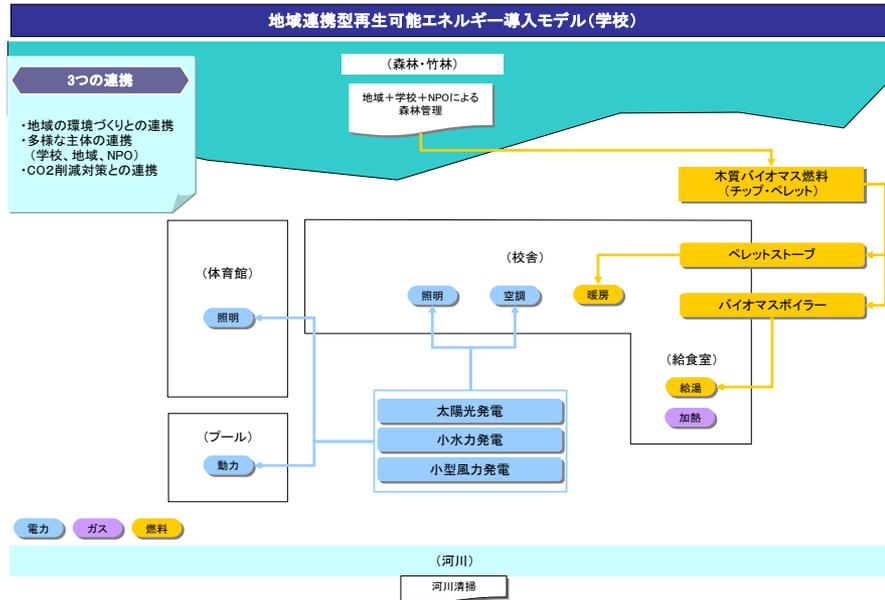
(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

月	電気 kWh	都市ガス m ³	LPガス m ³	灯油 L	A重油 L	エネルギー費 GJ	CO2排出量 t-CO2
4月	4,008			103.8		40.0	1.7
5月	3,456			143.3		36.9	1.6
6月	3,852			190.3		42.5	1.8
7月	5,778						
8月	6,822						
9月	2,952						
10月	4,254						
11月	4,434						
12月	4,350						
1月	4,176						
2月	4,074						
3月	4,590						
計	52,746	0					



データ整理

事業化(イメージ)



「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)

北九州市

太陽光発電

実施の背景

地域の特性 北九州市は、九州北端に位置し、海岸線が市域の北半分を占めている。臨海部には鉄鋼・機械・化学・金属製品などを扱う工場群が集積し、市街地にしめる工業地面積の割合は政令市19都市のなかで最も高い。

対象エネルギー 工業地は、臨海部において高層建物が無く日照時間の確保が有利であり、太陽光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) 工業地(工業地域、工業専用地域、及びこれら以外の臨港地区)を対象として以下の調査を実施した。
■賦存量
 すべての工場等の建物屋根全面が水平に受ける太陽光の理論的な総エネルギー量を算定した。
 ※工場数、屋根面積はH17北九州市都市計画基礎調査を活用
■利用可能量
 ○賦存量に対して、太陽光発電装置の工場屋根への設置に係る物理的制約、並びに技術的制約(機器の変換効率等)を加味したときに取り出せる発電量を算定した。
 ※物理的制約は、屋根特性(屋根形状・素材、勾配・方位)を北九州市航空写真(デジタルオルソ画像)、及び現地調査結果に基づいてGISを用いて集計・解析した。

実施体制 事業展開には企業の参画が必須のため、市内主要企業、及び学識経験者から構成される「北九州市太陽光発電普及研究会・事業化検討会」での協議を踏まえつつ進めることとした。

その他 -

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開 今後は、実証調査の継続による、工場群特有の煤煙等にも考慮した発電効率の把握を行い、利用可能量を見直していく。これと併せて、「北九州市太陽光発電事業化検討会」等を通じた事業化検討の深度化等を図る。

調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法

■太陽光エネルギー賦存量(kWh/年)
 $= \text{水平面日射量(kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \times \text{工場屋根面積(m}^2) \times 365(\text{日/年})$

■太陽光エネルギー利用可能量(kWh/年)
 $= \text{水平面日射量(kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \times \text{工場屋根の有効面積(m}^2) \times \text{補正係数} \times 365(\text{日/年})$
 有効面積は、工業地の屋根特性の調査結果を使用
 水平面日射量:3.44(kWh/m²・日)、八幡地区平均値(NEDO)
 補正係数:0.065、新エネガイドブック2008(NEDO)

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 (施設規模)	785MW	439MW	-
太陽光発電 (発電量)	8,867GWh/年	323GWh/年	112,404t-CO2/年

調査内容・算出方法等への評価

利用可能量算定にあたって、屋根の有効面積は、①建築構造、②屋根形状、③屋根素材、④屋根勾配、⑤建物方位等を考慮する必要があり、②～⑤については航空写真及び現地調査により一定の精度を確保した。

但し、①建築構造(耐荷重から見た発電装置の設置可否)は、正確には建物ごとに構造計算書による判断が必要であるところ、今回調査ではスレート屋根が一般に構造的に弱いことから設置しないものとして発電量を算定しており、今後、見直しを図ることが考えられる。

また、技術的制約(機器の変換効率等)を示す補正係数は、既往の調査結果(補正係数0.065: NEDO新エネガイドブック2008)を用いており、今後、変換効率の向上等がなされた場合、補正係数及び利用可能量(発電量)を見直す必要がある。

調査結果への評価

スレート屋根には発電装置を設置しないこととしたにも関わらず工場の全屋根面積に対して56%が有効であり、導入施設として最大439MWの発電規模が期待できることが判明した。

今後は、スレート屋根等への設置可能性や、工場敷地や駐車場等にも対象を広げることで、新たなビジネスの事業展開や地域活性化に大きく貢献できる可能性を秘めている。

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査-1)

北九州市

太陽光発電

実施の背景

地域の特性	北九州市は、九州北端に位置し、海岸線が市域の北半分を占めている。臨海部には工場群が集積し、大規模の建物も多く、効率的に太陽光発電装置を設置できる環境にある。
対象エネルギー	太陽光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)	<p>調査A: 太陽光発電装置の設置調査</p> <p>■調査内容 太陽光発電に関する基礎的調査を行い、異なる2種類の装置を抽出し、調達性、施工性、発電効率等を調査した。 設置する建物については、屋根の種別、築年数、構造形式等を調査し、設置における支障事項や建物の安全性に関し調査した。</p> <p>■調査地点 臨海部に位置する工場の屋根とした。</p> <p>調査B: 太陽光発電装置の事業展開調査</p> <p>■調査内容 賦存量・利用可能量、アンケート・ヒアリング、太陽光発電装置の設置調査を受けて、太陽光発電の普及及び事業化を調査した。</p> <p>■調査地点 臨海部及びその他市内を対象とした。</p>
実施体制	事業展開には企業の参画が必須のため、企業及び学識経験者から構成される「北九州市太陽光発電普及研究会・事業化検討会」での協議を踏まえつつ進めることとした。
その他	—



調査の結果①(調査A)

当初の見込み及びその根拠	■単結晶・多結晶のシリコン系については、設置事例、流通性が多いため大きな支障は無いと考えていたが、今回採用に至った「化合物系」「薄膜アモルファスシリコン系」については、(生産メーカー等の事前ヒアリングから)調達性・施工性に課題があると考えていた。
--------------	---

調査の結果②(調査A)

調査結果	<p>■調達性・施工性等 化合物系製品については、ほぼ結晶シリコン系と同等であり特に支障は生じなかったが、薄膜アモルファス系については調達に時間を要したり、取付に独自に金物を必要とするなど支障が多かった。</p> <p>■建物の安全性 築年数が古く、特に建築基準「新耐震基準(S56年)」施行前の建物については、設置をするために耐震診断・補強設計等が必要となる。</p>
調査手法等への評価	異なる屋根形状・材質として、市内に多く存在する「スレート屋根」への設置を検討したが、築年数・建物の安全性・施工時安全性等より設置することが不可能となった。
調査結果への評価	太陽光発電の種類別の差異について得られた結果は、見込み以上の差異があり、要因としては薄膜アモルファス系は比較的歴史の浅い製品のためであり、今後の普及につれ改善が期待される。 建物の安全性については、特に既設の建物に設置する場合には、建築の専門家の関与が必須となる。



今後の事業展開及び課題(調査A)

今後予定している事業の展開	<p>■太陽電池以外の費目(架台・金物等、労務費)の低コスト化検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地元企業による軽量・低コストな架台の開発 ・ " " 簡易・低コストな金物の開発 ・地元施工企業等と連携した施工体制 <p>■煤煙及び塩害等の影響の継続測定と対応策の検討</p>
採算性	既設建物に設置する場合における追加費用(建物安全性診断費、建物補強費等)があると採算性は更に悪化する。
実施体制	北九州市太陽光発電事業化検討会+地元企業群
その他の課題	建築の専門家・機関との協働
CO2削減量等	—

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査-2)

北九州市

太陽光発電

調査の結果①(調査B)

当初の見込み及びその根拠

■ミニグリッドとして、10棟の工場(概ね1,000㎡の屋根)に100kW/棟の太陽光パネルを設置した場合の事業展開を想定

①工場組合をひとつのまとまった発電組合として、組合員の工場等の屋根を所有(借り受け)し、太陽光発電事業を実施(工場主の土地所有・建物所有とは区分する)することを想定

②住宅地において、住民所有の一般住宅の屋根では発電できない場合でも、工場等屋根を借り受けることによって、その屋根に太陽光発電設備を設置し、発電を行うもの。

調査の結果②(調査B)

調査結果

ミニグリッドとして、10棟の工場(概ね1,000㎡の屋根)に100kW/棟の太陽光パネルを設置した場合の事業収支を算定した。

①非住宅で全量買取とした場合の売電収入は、4,536万円/年(H23年度買取価格40円)

②工場屋根貸して住宅利用で余剰電力買取とした場合、2,948万円/年(H23年度買取価格42円)となった。

調査手法等への評価

①非住宅のH23年度以降の買取価格40円では、20年目でも事業成立せず、46円以上の買取額が必要である。

②非住宅の屋根貸して住宅利用として認めてもらう場合でも48円以上の買取価格が必要

調査結果への評価

太陽光発電事業が成立するためには、自己資金がない場合、工場等屋根における非住宅での買取価格では、多大な地域の負担を強いることになり、事業成立がむずかしく、制度として認めてもらえるのであれば、住宅利用として、現状48円の買取価格が10年間は維持されることが事業成立に必要なものとなっている。



今後の事業展開及び課題(調査B)

今後予定している事業の展開

■事業可能性検討

- ・供給側の視点だけでなく、需要者側の視点に立ち、種々の利用・需要を想定した事業のあり方を検討する。

採算性

採算性において、最も影響を与えるものが初期投資額である設置工事単価であり、いかに低減できるかが課題。

実施体制

北九州市太陽光発電事業化検討会+地元企業群

その他の課題

非住宅屋根を住宅利用に貸し出す場合において、住宅買取価格を適用する制度化、および住宅買取価格の増額(48円継続)

CO2削減量等

《10棟の工場等屋根での太陽光発電》

- CO2削減量⇒395t-CO2/年
- ・太陽光発電量、1,134,000kWh/年
- ・CO2削減量、395t-CO2/年(九電CO2排出係数0.348kg-CO2/kWh使用)
- 雇用人数⇒1.8人相当
- ・H23年非住宅買取価格40円で売電し、その売上高の2割が人件費に回るとして、年収500万円の雇用者を1.8人雇用できると算定
- ※今後10棟を算定ベースに、利用可能量を拡大していく

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図【調査A】)

太陽電池設置工事
(低コスト化検討)



太陽光電池設置全体像



金物



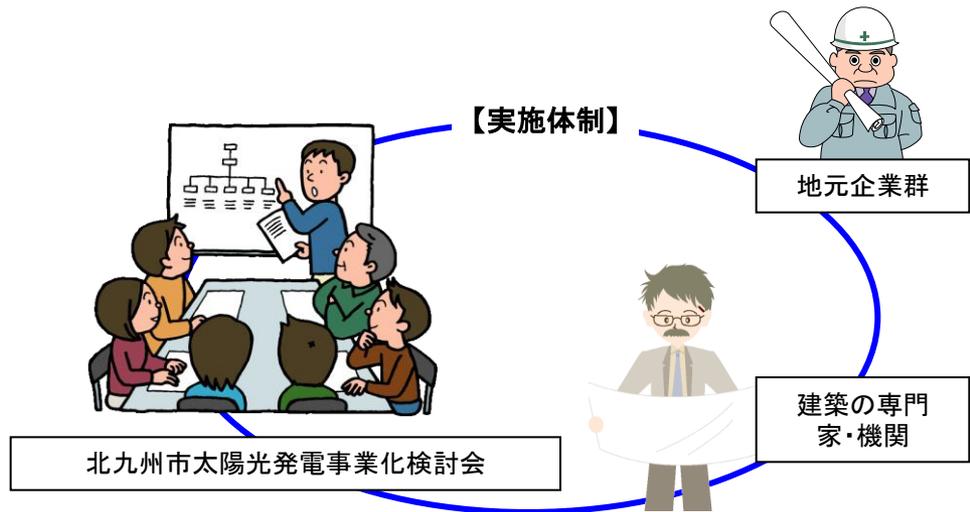
架台



パネル取り付け



H23年度 実証調査



架台・金物
等検討



工事手法・
労務費検討

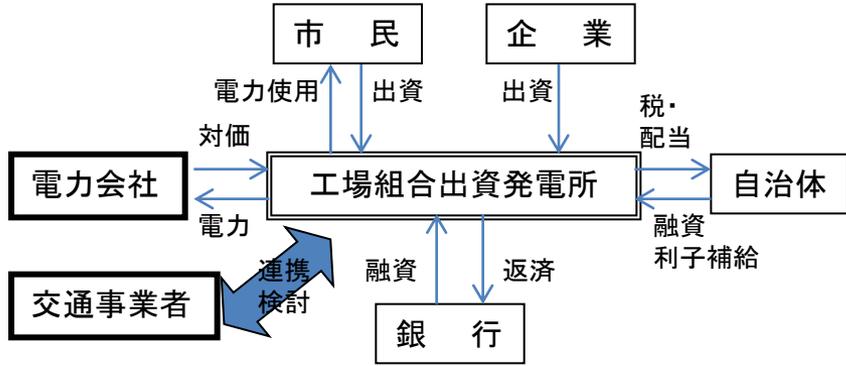


煤煙及び煙害等の影
響の継続測定

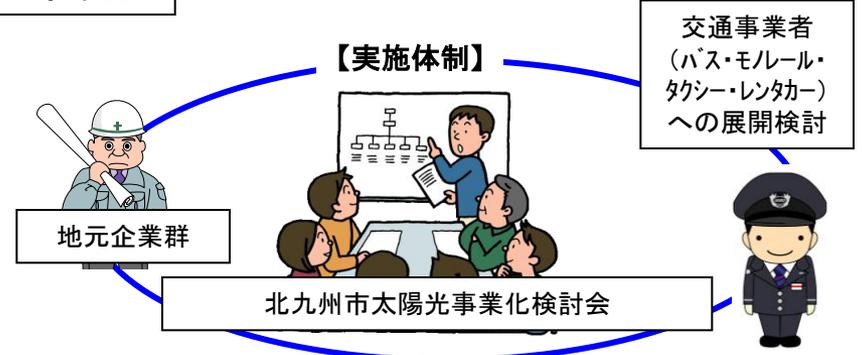
(調査内容及び今後の事業展開イメージ図【調査B】)

H23年度モデル事業化

【事業スキーム】

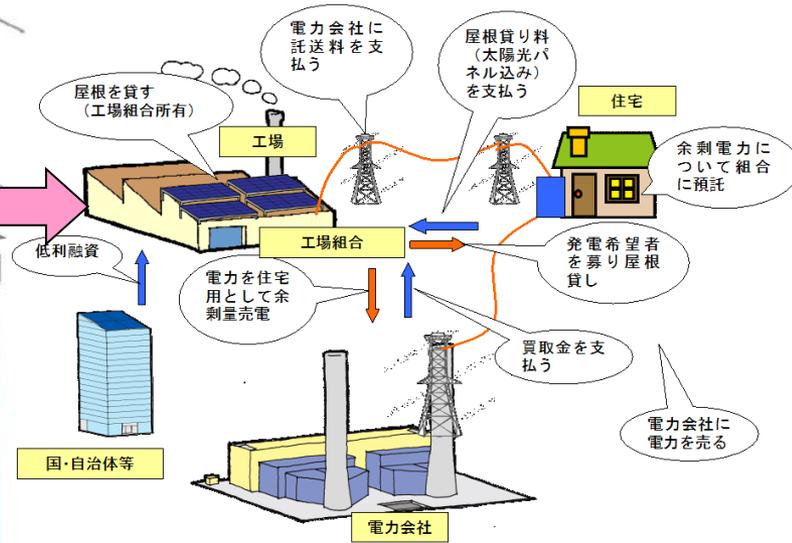
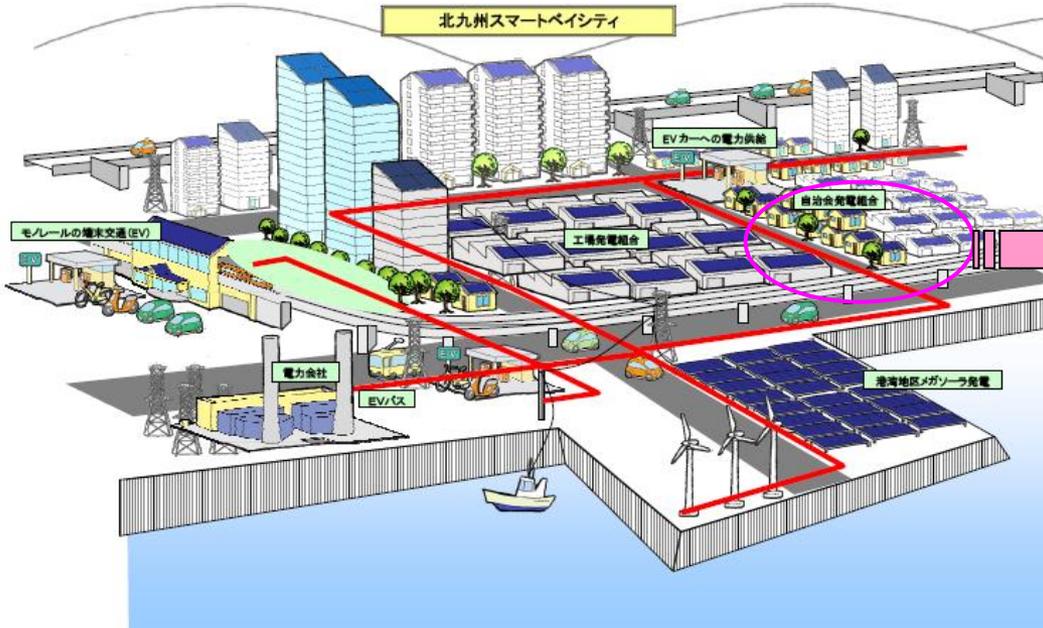


【実施体制】



屋根貸しによる売電の制度化検討・提言

住民参加出資者の公募方法検討



【屋根貸しによる売電のイメージ】

「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)

北九州市

その他(工場中低温排熱)

実施の背景

地域の特性	北九州市はエネルギーを多量消費する素材型の装置産業が多い地域特性があり、産業系のCO2排出量の占める割合は、全国の34%に対して北九州市は70%と、約2倍多い。
対象エネルギー	工業が多いという地域の特性から工場を中心とした排熱(中低温)を対象とした。
調査内容 (調査手法や調査地点)	中低温排熱賦存量は、平成13年5月に(財)省エネルギーセンターが発行した「工場群のエネルギーシステムに関する調査研究 平成12年度成果報告書」による全国予測量では9割をガス排熱が占めることから、「大気汚染防止法届出対象施設の『ばい煙発生施設』」を対象とし、本市届出データ等を活用して推計した。
実施体制	賦存量の推計等専門知識を要することから市内コンサルタント会社に委託した。
その他	

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	市内で排出されている工場での排熱の利活用について、次の実証調査で記載している、(仮称)簡易エネルギーバランスシート作成マニュアル等の活用等を通じて、市内企業等におけるエネルギー効率の向上等を目指す。
---------------	---

調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法	『ばい煙発生施設』届出項目には「届出最大排出量(Nm3/h)」「排ガス温度(℃)」がある。このデータとガス比熱(kJ/Nm3℃)により最大排熱量を求める。最大排熱量から通常の排熱量を求めるにあたっては、温度補正係数(実測温度と届出温度比)排ガス量補正係数(実測排ガス量と届出量の比)を算出し、さらに施設稼働係数を掛けて求める。 $\text{施設排熱推計量(kJ/h)} = \text{届出最大排出量} \times 0.77 \times \text{排ガス温度} \times 0.89 \times \text{ガス比熱} : 0.324 \times 24\text{時間} \times 365\text{日} \times 0.7$ この算出方法に基づき北九州市内の全届出ばい煙施設について個別に算出した後、総和を求めて排熱賦存量を算出した。
----------------	---

調査結果	<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>中低温排熱</td> <td>18,000TJ/年</td> <td>11,900TJ/年</td> <td>30万トン/年</td> </tr> </tbody> </table>	対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量	中低温排熱	18,000TJ/年	11,900TJ/年	30万トン/年
対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量						
中低温排熱	18,000TJ/年	11,900TJ/年	30万トン/年						

調査内容・算出方法等への評価	市内の推計排熱賦存量は、我が国における工場等からの排熱量予測(平成12年度(財)省エネセンター調査)で明らかにされている全国排熱賦存量と比べると、人口及び出荷額あたりでほぼ2倍であり、CO2排出量に排熱量がリンクしていることが裏付けられた。従って、本市においてはCO2排出に大きく関連している中低温排熱の回収・利用が有効であると考えたもの。現状における中低温排熱利用技術を把握し、その導入に向けた施策を明らかにしたことは有益であった。
----------------	---

調査結果への評価	賦存量の利用可能量および熱需要量を推計とともにGIS(地理情報システム)を利用して面的な排熱量・需要量分布も把握でき、洞海湾周辺に立地する工場群を中心とし活用していくべき課題とその課題解決に向けた具体的な方策が明確にできた。
----------	--

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

北九州市

クリーンエネルギー

実施の背景

地域の特性	北九州市はエネルギーを多量消費する素材型の装置産業が多い地域特性があり、産業系のCO2排出量の占める割合は、全国の34%に対して北九州市は70%と、約2倍多い。
対象エネルギー	太陽光発電、太陽熱利用、風力発電、小水力発電、バイオマス、温度差熱利用、地熱発電、その他
調査内容 (調査手法や調査地点)	クリーンエネルギー利活用調査は、北九州市内工場・事業所を対象に400余社へアンケートを実施して現状・課題等のマクロ観を把握し、さらにヒアリング調査で具体的な課題、要望を確認した。アンケート内容は以下の通り。 「工場・事業所の概要」「新エネ設備の導入状況と今後の予定」「LED等の次世代照明等の導入状況と今後の予定」「排熱回収・利用について」「省エネの取組み」「自由記入」。「排熱回収・利用について」は本市の産業構造特性を生かすクリーンエネルギー活用へつながることであり、アンケートの中心として設問を他より多くした。 中低温排熱利用可能技術・機器については、文献調査やメーカーヒアリング等を行った。
実施体制	アンケート調査、ヒアリング調査は専門知識を要することから市内コンサルタント会社に委託した。
その他	



調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	市内の推計排熱賦存量調査の結果、他都市より多くの排熱が排出されており、その利活用により市内企業の生産性の向上や関連する技術を有する企業の発展につながる。
--------------	--

調査の結果②

調査結果	<p>○市内企業調査 本市内にはクリーンエネルギーに関する機器設置や電気工事を施工する企業は多いが、独自技術を保有して機器等の製造・販売に係る企業はまだ少ないと考えられる。特に中低温排熱回収・利用に関しては熱交換器の設計・製造している企業が散見されるものの、ヒートポンプ製造等の時流に沿う製造企業は本市内では見られないと思われる。</p> <p>○アンケート調査 新エネの導入については緒についたばかりの感があり、LED等次世代照明については、幾つかの課題が解決されれば普及は急速に進むことがうかがえた。排熱回収・利用への意識は高いが投資費用が最も大きな課題となっていることが確認された。</p> <p>○市内企業等ヒアリング等 クリーンエネルギー導入を促進するためには「(仮称)簡易エネルギーバランスシート作成マニュアル」「クリーンエネルギー導入アドバイザー制度の構築」などの具体的な取組みが有効であることが明確にできた。</p>
調査手法等への評価	アンケートは発送425件に対して回収は38%であり、マクロ的な解析には有効な回答が得られた。アンケートを補完するヒアリング調査や市内企業等へのヒアリングを通して現実的な課題を明確にできた。 また、新エネ・LED等次世代照明導入も含めた市内事業者の取組み調査により、スマートファクトリー化やスマートオフィス化が始まっており、今後は適切な支援により進展する可能性があることも分かり、調査全体として有効な知見が得られたと高く評価している。
調査結果への評価	市内工場・事業所のクリーンエネルギーへの採用実態、意識、課題等に関するアンケートや、新エネルギー・環境技術を有する企業へのヒアリング等により、中小企業の省エネ取組みの支援策、産学官連携による新エネルギーの技術開発支援等が有効であることも明確になった。

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	(仮称)簡易エネルギーバランスシート作成マニュアル等を作成し、市内企業(特に中小企業等)へ普及させ、クリーンエネルギーの普及への足がかりとする。
採算性	—
実施体制	市内企業や環境コンサルタント企業と共同で実施していく予定
その他の課題	—
CO2削減量等	—

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

(調査内容イメージ)

市内企業調査

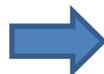
アンケート調査

ヒアリング調査



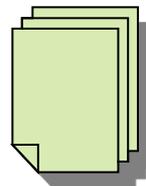
クリーンエネルギー利用について
現状の問題から普及施策検討

工場排熱利用技術について
導入の課題から普及施策検討



(今後の事業展開イメージ)

(仮称)簡易エネルギーバランスシート作成マニュアルの作成等



市内工場の実データを活用して検討
(参画予定)
北九州市、市内企業、
環境コンサルタント企業等

「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)

北九州市

その他(潮流)

実施の背景		調査の結果				
地域の特性	北九州市は関門海峡に面している。関門海峡は、響灘と周防灘の潮汐の影響を受ける狭く細長い海峡であり、両側で生じる潮位差により一番狭い早鞆瀬戸(めかり付近)では最高10ノットを越える急潮流が発生する。また、みち潮時は西流れ、ひき潮時には東流れとなり、1日4回約6時間ごとに流れの向きを変える。	賦存量・利用可能量の算出方法	<p>賦存量については、最大の水車効率をもつ直径5m規模の水車を想定し、検討対象位置の流速データを用い算出した。利用可能量については、設置可能な水車規模を想定し、検討対象地点の中でも岸に近く潮流発電設備設置可能な区域における流速データを用い算出した。共に以下の算出式を使用。</p> $E(\text{年間の貯存量:Wh}) = 1/2(P_H + P_L) \times 24\text{時間} \times 365\text{日}$ $P_H(P_L): \text{潮位が高い(低い)時期の平均流速から算出した貯存量}$ $P = C_p 1/2 \rho A V^3$ $C_p: \text{パワー係数、}\rho: \text{海水の密度、}V: \text{流速、}A: \text{断面積}$			
対象エネルギー	関門海峡の潮流は上記のとおり流れが速く、また一定の周期で向きを変えて流れるという潮流の特性からも、比較的安定したエネルギー源であるため、潮流を対象エネルギーとした。		調査結果	対象エネルギー	賦存量	利用可能量
調査内容(調査手法や調査地点)	<p>貯存量については、対象海域をメッシュで区切り、年間平均潮位が低い冬季及び年間平均潮位が高い夏季それぞれの、干満差が最大となる大潮の時期において西流れ・東流れの最大流速、最小流速、平均流速を整理し、年間の貯存量を算出した。</p> <p>利用可能量については、航路等の潮流発電設備設置に制約のあるところを除いた区域を潮流発電設備設置可能な区域ととらえ、貯存量調査と同じメッシュで、同じ流速データ等の条件を用いて算出した。</p> <p>調査範囲は、門司区と下関市を中心とした南北方向11.7km、東西方向15km四方の海域であるが、具体的な検討対象地点は、岸側で一定の流速が期待できるという点と、市民への「見える化」、発電した電力利用等を考慮したうえで、「めかり公園周辺」、「門司港レトロ地区周辺」、「大里本町周辺」とした。</p>	潮流		225万MWh	5.5万MWh	約2万t-CO ₂
実施体制	産学官協働での潮流発電実現を見据え、地元の大学、企業等、関係機関が参画する勉強会を開催しながら進めた。	調査内容・算出方法等への評価	<p>平成21年の九州電力(株)の実排出係数0.000369 (t-CO₂/kWh)を使用。</p> <p>貯存量算定については、対象海域をメッシュで区切り、直径5mの水車を10m四方の区間に1基ずつ設置した場合を想定して算出した。しかし、航路等、様々な要因を考慮した結果、水車設置の可能性のある区域は、直径5mの水車を設置するのが困難な、岸側の浅い海域がほとんどであった。</p> <p>そこで、利用可能量算出にあたっては、浅い水深・沖よりも小さい流速という条件下でも設置が可能な(そのような条件下において有効な)小型のダリウス式水車を想定して算出した。</p>			
今後の事業展開及び課題		調査結果への評価	<p>潮流エネルギーの貯存量と利用可能量との差は大きく、現実的に電力として利用できる量は、現時点ではごく限られているという知見が得られた。</p>			
今後予定している事業の展開	<p>流速の速さ、発電機設置のしやすさ等の地理的条件がよく、法規制も少ないニッカウキスキー門司工場の敷地内にある棧橋において実証実験を行う。地元大学、企業等との協働で発電機を開発し、データ収集および事業化に向けた課題等の整理をする。</p> <p>また、発電量をディスプレイ等で表示するなど、潮流発電を「見える化」しPRする方法も同時に検討する。また、地元住民、漁業関係者等を交えた実証実験説明会も行う。</p>					

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

北九州市

その他(潮流)

実施の背景

地域の特性	北九州市は関門海峡に面している。関門海峡は、響灘と周防灘の潮汐の影響を受ける狭く細長い海峡であり、両側で生じる潮位差により一番狭い早鞆瀬戸(めかり付近)では最高10ノットを越える急潮流が発生する。また、みち潮時は西流れ、ひき潮時には東流れとなり、1日4回約6時間ごとに流れの向きを変える。
対象エネルギー	関門海峡の潮流は上記のとおり流れが速く、また一定の周期で向きを変えて流れるという潮流の特性からも、比較的安定したエネルギー源であるため、潮流を対象エネルギーとした。
調査内容 (調査手法や調査地点)	潮流発電導入に向けて、航路上、漁業操業上等の課題を把握するため関係機関へのヒアリングを行った。 潮流発電導入の可能性がある3地点において簡易の流速調査(実測)を行い、そこから期待できる電力量を把握した。 電力活用方法や新たなビジネスモデルの検討、その他、潮流発電導入への知見を得るために、地元大学、企業、関係機関と連携した勉強会を開催した。
実施体制	各ヒアリング先の関係者に勉強会に参加してもらい、今後の潮流発電実現に向け、調査状況の報告をすると同時に、各方面からの必要な助言等を受けた。
その他	



調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	(既存の流速データより)潮の流れが速く、集客施設など電力の活用先が見込める地点を絞り込んだ結果、めかり公園付近、門司港レトロ地区、大里本町周辺の3地点がケーススタディの候補地として挙げた。一方、船の事故もたびたび起こるなど流れの激しい関門海峡においては、流速の速い地点の多くは航路上の制限に引っかかるのではないかとこの予測もあった。
--------------	--

調査の結果②

調査結果	ヒアリングの結果、沖合など流速の早い地点の多くは航路等に該当することが分かり、潮流発電導入の可能性は岸側など一部の海域に絞られた。 また、流速の実測調査により、岸に近くても流速が速く潮流発電に適しているポイントがあることが分かった。
調査手法等への評価	ヒアリングにより航路等の制限を把握し、さらに、流速の実測調査によって、流速の速い地点、遅い地点をピンポイントで把握することができた。 これらの結果から、潮流発電導入の候補地の絞り込みができた。
調査結果への評価	上記の候補地は、ニッカウキスキー門司工場内の棧橋であり、通常は関係者以外立ち入り禁止であるため、一般人の目に触れることはなく、それゆえあまり知られていない場所であった。ここが適地であることは現場の確認と実測調査の結果だが、この棧橋の存在を知ることができたのはヒアリング調査の大きな成果であった。

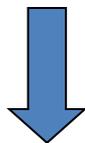


今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	上記工場棧橋において、実機を設置しモニタリング調査等を行い、フィールド調査によるノウハウを蓄積していく。調査に用いる実機は、地元大学等との協働で研究開発する。
採算性	国内では実用例のない潮流発電という分野における地元企業の技術開発、市民へのPR(見える化)に繋げる。
実施体制	地元大学、企業との共同研究。市民参加の説明会の実施。
その他の課題	漁業関係者からの理解を得るべく、早めの説明が必要となる。
CO2削減量等	未定

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

潮流発電装置の開発
モニタリング調査等の実施



- ・導入にあたっての課題の抽出、技術・ノウハウの蓄積
- ・電力利用可能性の検討
(発電量のディスプレイ化等、潮流発電を「見える化」しPR)

潮流発電実証実験説明会の実施



- ・地元住民、漁業関係者等の理解を得る