

廃棄物発電を主要供給源とした地域電力事業の環境・経済評価

北九州市立大学 学生会員 林 直樹
正会員 松本 亨

1.はじめに

エネルギーシステムの強靱化と低炭素化を指向して、再生可能エネルギー等の活用を中心とした分散型エネルギーの導入が促進されている。このような社会背景の中、分散型電源であり、かつ安定供給が可能である廃棄物発電の果たす役割が大きくなることが期待されている。廃棄物発電の施設が持つ地域エネルギーセンターとしての機能を高めるには、電力システム改革に対応して廃棄物発電による電力供給の安定化・効率化を可能とする新たなスキームを構築する必要がある。

本研究では、北九州市内立地する皇后崎、日明、新門司の3つの清掃工場を対象に、廃棄物発電のネットワーク化、小売事業化を含む、複数のケース設定を行い、その効果を環境面・経済面から評価することを目的とする。具体的には、系統電力からの買電量減少、FITから小売事業への移行による売電収入増加の効果等を詳細に分析する。

2.分析フレーム

2.1.ケース設定

本研究では、廃棄物発電をネットワーク化する前後での変化とネットワークを高度化させた時の変化を比較するため、5つのケース設定を行った。ケース設定の内容は以下の通りにする。

ケース 1 清掃工場が単独で発電し、余剰電力を九州電力に売電。各清掃工場の不足電力は九電から買電。

ケース 2 清掃工場の点検・故障時の不足電力は、他の清掃工場の発電電力を自己託送により当該清掃工場に送電。余剰電力をFITで売電。

ケース 3 市内公共施設への小売事業を北九州パワーを通じて行う。小売需要の不足分は電力市場から調達する。

ケース 4 「ケース 3」の状態、小売市場の不足分を太陽光発電で補う。

ケース 5 「ケース 3」の状態でごみを発電効率の良い清掃工場で、できるだけ燃焼させるようにする。

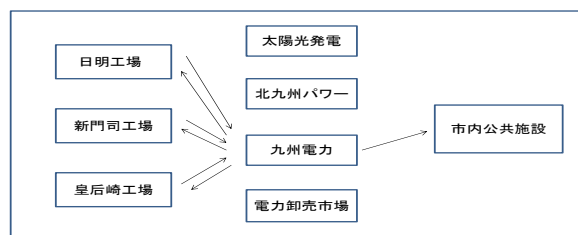


図1 ケース1のシステム境界

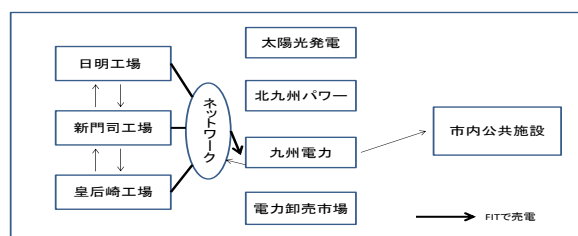


図2 ケース2のシステム境界

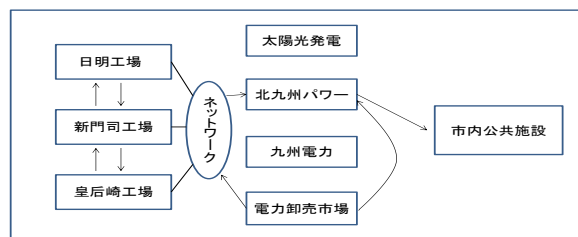


図3 ケース3のシステム境界

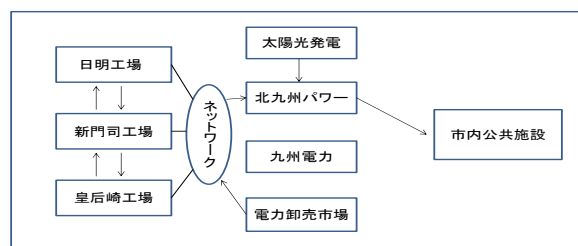


図4 ケース4のシステム境界

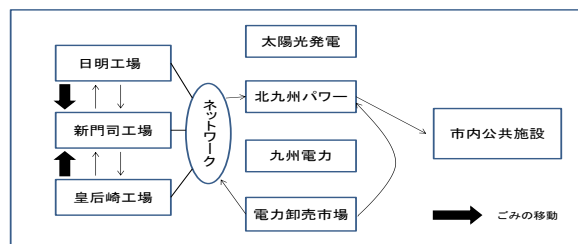


図5 ケース5のシステム境界

2.2.利用データ

清掃工場の諸元は、北九州市から入手した H27 年度の工場稼働実績、工場日報データ、また H27.28 年度の⁽¹⁾「北九州市における廃棄物発電のネットワーク化に関する実現可能性調査委託業務報告書」からも利用した。

電力料金は、⁽²⁾九州電力のホームページ、⁽³⁾JEPX のホームページに掲載されているものを利用した。

3.北九州市を対象とした現状分析

北九州市の現状を把握するため、現状に近いケースであるケース 3 についての経済性評価と環境評価を行った。計算方法と結果を以下に示す。

・経済性評価の試算

ア.北九州市から入手した H27 年度の工場稼働実績、工場日報データから 3 工場の余剰電力量を計算した。

イ.自己託送料金は 2015 年 12 月 21 日現在の 8.30 円 /kWh とし、計算した。

ウ.清掃工場からの買電価格は北九州市の報告書を参考に 10 円/kWh とした。

エ.電力卸売市場からの買電価格は 2018 年 1 月 9 日現在の 9.94 円/kWh とした。

オ.市内公共施設の需要量は 100 ヶ所程度を想定し、契約電力の合計を約 23000kW として計算した。

カ.市内公共施設への北九州パワーからの売電価格は九州電力価格の 95%の、基本料金 1908.36 円/kWh、従量料金夏季 12.14 円/kWh、他季 11.28 円/kWh とした。

・環境性評価の試算

ア.廃棄物発電に係る CO₂排出量原単位を、廃棄物発電用途のために廃棄物の焼却処理に追加的な活動が生じた場合のみの CO₂排出量とし、ここでは実質 0 相当とする。

イ.市場調達分の電力に係る CO₂排出量原単位は、H27 年度の卸電力市場 (JEPX) 公表の 0.502t-CO₂/MWh を用いて計算した。

表 2 CO₂排出量

	単位	ケース 3
廃棄物発電 電力購入量	MWh/年	97809
廃棄物発電に係る CO ₂ 排出量原単位	t-CO ₂ /MWh	0
卸電力市場 購入電力量	MWh/年	103671
卸電力市場の 電力に係る CO ₂ 排出量原単位	t-CO ₂ /MWh	0.502
CO ₂ 排出量 合計	t-CO ₂ /年	52043
CO ₂ 排出量 原単位	t-CO ₂ /MWh	0.258

4.まとめと今後の課題

本研究では、北九州市の現状に近いケース3の経済・環境性評価について明らかにした。この結果、清掃工場をネットワーク化し、余剰電力を地域電力会社に売電、その電力を市内公共施設に売電することにより、地域電力会社に大きな利益が生まれることが分かった。また、系統電力からの買電の減少により、売電費用の減少とCO₂削減に繋がることが分かった。

今後の課題としては、廃棄物発電のネットワークをより高度化させた時の環境・経済性について研究を進めていく必要がある。

<参考文献>

- (1)「北九州市における廃棄物発電のネットワーク化に関する実現可能性調査委託業務報告書」
- (2)九州電力HP：業務用電力料金
- (3) JEPX.HP：スポット取引インデックス情報

表 1 経済性評価

	余剰電力量	自己託送量	買電量(清掃)	買電量(JEPX)	売電量	清掃工場の利益	北九州パワーの利益
	KW/	KW/円	KW/円	KW/円	KW/円	/円	/円
ケース3	97808867	2210887	97808867	103671133	201480000		
		18350362	978088670	1030491062	2359904880	959738308	351325148