

唐津スマートレジリエンス拠点構築事業企画調査等委託業務

令和元年度  
唐津スマートレジリエンス拠点構築事業企画調査等委託業務

事業報告書  
(概要版)

令和2年3月

東京産業株式会社

---

# 唐津スマートレジリエンス拠点構築事業企画調査等委託業務

## 概要書

### (1) 事業目的

本業務では、唐津市浄水センター（下水処理場）を中心とするレジリエンス拠点において、再生可能エネルギーマネジメントシステム（EMS）、自営線ルートの可能性調査及び太陽光発電設備設置を行い、レジリエンス拠点内の再エネ自給率を向上させ、エネルギー供給システムを具体化することを目的とする。

### (2) 事業概要

本事業は、レジリエンス拠点における自営線の敷設、EMS の導入可能性調査、太陽光発電設備設置を行うものである。具体的な内容を以下に示す。

#### 1) 防災拠点とした消防署との連携（自営線等ルート検討） F/S 調査

唐津スマートレジリエンス拠点内にある公共施設をつなぐ自営線ルートの検討を行った。検討結果を以下に示す。

##### ① 電力供給量の確認及び電力供給先の検討

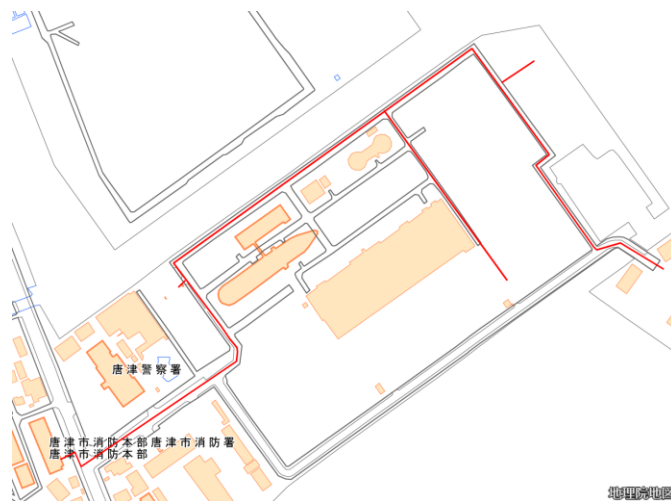
電力供給量は、太陽光発電設備（新規 460 kW）と風レンズ風車（33kW）の合計 493kW を想定した。電力供給先は、唐津市が所有する唐津市浄水センター（600kW）、消防本部（105kW）、温水プール（55kW）に加えて、佐賀県が所有する唐津総合庁舎（101kW）、唐津警察署（107kW）を対象範囲とし、需要量の合計は 968kW であることを確認した。

##### ② 埋設物の確認（電気・ガス・水道・下水道・通信等）

水道、下水道、電気、光ケーブル及び電話、ガスについて埋設物の確認を行った。

##### ③ 電力を供給する連系点までの自営線ルートの検討及び設計図面

自営線ルートは以下の 2 案を作成し、コスト（総距離）、電力供給先、将来的な土地利用等の比較検討を踏まえてルート案②を選定した。自営線の敷設方法としては架空と埋設の 2 種類が想定され、自営線の耐久性、保守、敷設に伴う景観の観点から評価を行った結果、総合的には埋設の方が優位であると評価した。



出所：国土交通省「地理院地図」を基に NTT データ経営研究所作成  
自営線のルート案①



出所：国土交通省「地理院地図」を基に NTT データ経営研究所作成  
 自営線のルート案②

#### ④ 施工方法の比較検討

一般に、自営線の敷設方法は「架空」と「埋設」の2種類が想定される。それぞれの敷設方法について、レジリエンス、耐久性、保守の3点から評価した。

敷設方法の比較検討

評価項目	敷設方法	
	架空	埋設
耐久性（台風、地震等）	△	○
景観	△	○
保守	○	△
総合評価	△	○

出所：NTT データ経営研究所

#### ⑤ 中長期のコストシミュレーションの検討

自営線敷設コストの中長期コストシミュレーションは、地域エネルギー会社による電気小売事業の収支に自営線敷設コストを合算した事業収支で評価した。自営線を敷設しない場合、10年間合計の営業利益は、940 百万円、営業利益率は 12.4%であった。自営線を架空で敷設した場合、10年間合計の営業利益は 926 百万円、営業利益率は 12.2%となった。埋設で敷設した場合、補助金（補助率 3/4）を適用することで、10年間合計の営業利益は 920 百万円、営業利益率は 12.0%となった。一般的には、架空よりも埋設の方がコスト高となる傾向があるが、埋設の場合は補助金を適用することで、どちらもほぼ同等のコストとなった。架空・埋設どちらの場合でも電気小売事業全体の収支に与える影響は比較的軽微であることを確認した。

自営線敷設を含めた損益計算書（架空線）

単位：千円

項目	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
事業年	年	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
電力小売事業の売上高	千円	217,685	217,685	417,787	417,787	918,043	918,043	918,043	918,043	918,043	918,043	6,779,203
自営線エリアの電力供給売上高	千円	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	824,689
売上高①	千円	300,154	300,154	500,256	500,256	1,000,512	1,000,512	1,000,512	1,000,512	1,000,512	1,000,512	7,603,891
電気小売事業の原価	千円	109,641	109,641	210,426	210,426	462,389	462,389	462,389	462,389	462,389	462,389	3,414,465
自営線エリア電力販売原価	千円	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	415,369
減価償却費（自営線）	千円	1,375	1,375	1,375	1,375	1,375	1,375	1,375	1,375	1,375	1,375	13,750
売上原価②	千円	152,553	152,553	253,338	253,338	505,301	505,301	505,301	505,301	505,301	505,301	3,843,584
電気小売事業の純利益	千円	108,044	108,044	207,361	207,361	455,654	455,654	455,654	455,654	455,654	455,654	3,364,737
自営線エリアの純利益	千円	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	409,320
総利益合計③（①－②）	千円	147,601	147,601	246,918	246,918	495,211	495,211	495,211	495,211	495,211	495,211	3,760,307
販売管理費④	千円	120,898	120,898	191,283	191,283	368,245	368,245	368,245	368,245	368,245	368,245	2,833,830
営業利益⑤（③－④）	千円	26,703	26,703	55,636	55,636	126,966	126,966	126,966	126,966	126,966	126,966	926,477
営業利益率⑤／①	%	8.9%	8.9%	11.1%	11.1%	12.7%	12.7%	12.7%	12.7%	12.7%	12.7%	12.2%

自営線敷設を含めた損益計算書（埋設・補助金適用）

単位：千円

項目	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
事業年	年	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
電力小売事業の売上高	千円	217,685	217,685	417,787	417,787	918,043	918,043	918,043	918,043	918,043	918,043	6,779,203
自営線エリアの電力供給売上高	千円	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	82,469	824,689
補助金収入	千円	5,802	5,802	5,802	5,802	5,802	5,802	5,802	5,802	5,802	5,802	58,020
売上高①	千円	305,956	305,956	506,058	506,058	1,006,314	1,006,314	1,006,314	1,006,314	1,006,314	1,006,314	7,661,911
電気小売事業の原価	千円	109,641	109,641	210,426	210,426	462,389	462,389	462,389	462,389	462,389	462,389	3,414,465
自営線エリア電力販売原価	千円	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	41,537	415,369
減価償却費（自営線）	千円	7,736	7,736	7,736	7,736	7,736	7,736	7,736	7,736	7,736	7,736	77,360
売上原価②	千円	158,914	158,914	259,699	259,699	511,662	511,662	511,662	511,662	511,662	511,662	3,907,194
電気小売事業の純利益	千円	108,044	108,044	207,361	207,361	455,654	455,654	455,654	455,654	455,654	455,654	3,364,737
自営線エリアの純利益	千円	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	40,932	409,320
総利益合計③（①－②）	千円	147,042	147,042	246,359	246,359	494,652	494,652	494,652	494,652	494,652	494,652	3,754,717
販売管理費④	千円	120,898	120,898	191,283	191,283	368,245	368,245	368,245	368,245	368,245	368,245	2,833,830
営業利益⑤（③－④）	千円	26,144	26,144	55,077	55,077	126,407	126,407	126,407	126,407	126,407	126,407	920,887
営業利益率⑤／①	%	8.5%	8.5%	10.9%	10.9%	12.6%	12.6%	12.6%	12.6%	12.6%	12.6%	12.0%

⑥ 各種法令の調査

自営線の敷設事業は土木および電気工事を伴うため、必要な許認可は多岐にわたる。特に重要と考えられる許認可として、「特定送配電事業者」、「登録特定送配電事業者」、「道路占用許可」について調査を実施した。調査結果を以下に示す。

- 特定送配電事業者：任意で一般送配電事業者との事前協議が必要となり、自営線の敷設に伴う一般送配電事業者への影響の有無についての確認が重要となる。
- 登録特定送配電事業者：届出時には、電力を安定して供給できるかどうか、苦情等処理の営業体制を構築できているかどうか確認される。
- 道路占用許可：占用許可申請の前に、自営線敷設ルート上の道路管理者（佐賀県または唐津市）との事前協議が必要となる。

⑦ 一括受電調査

一括受電の国内事例として、宮城県東松島市の東松島スマート防災エコタウン（東松島みらい都市機構）の取組について、現地担当者へのヒアリングを実施し調査を行った。その結果、一括受電の事業を円滑に進めるためには、補助金の有効活用や、一般送配電事業者との事前協議が重要であることを確認した。

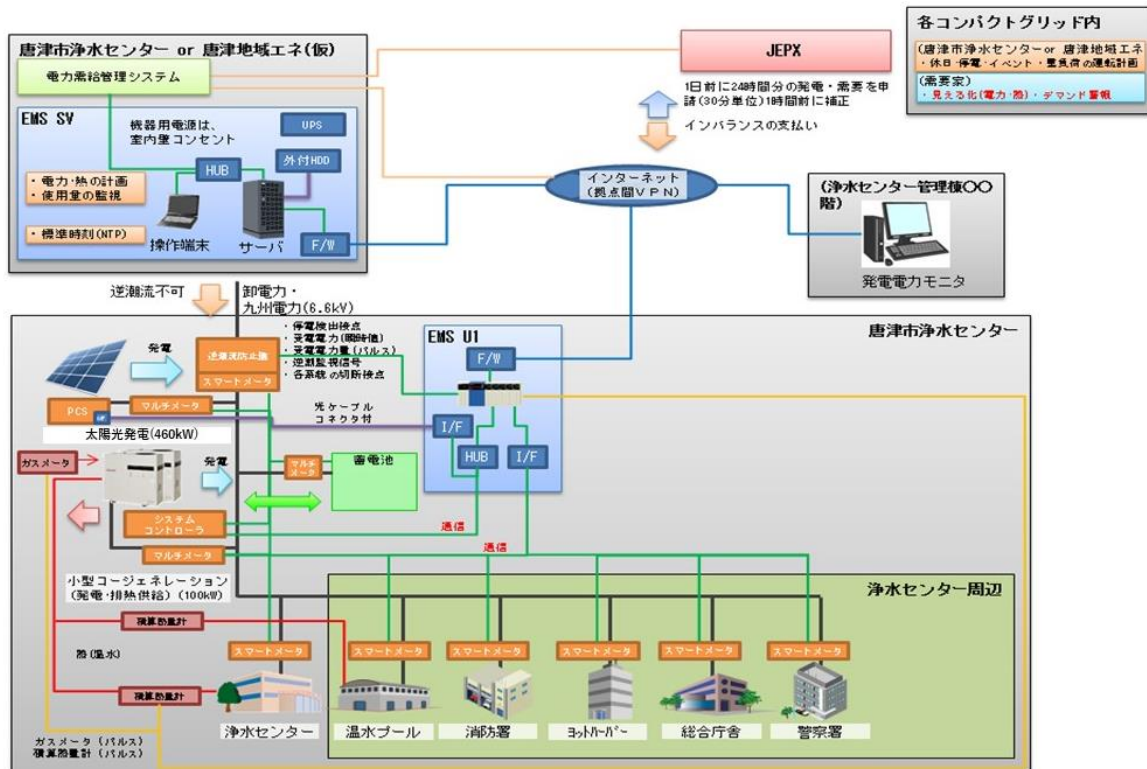
2) 再生可能エネルギーマネジメントシステム（EMS）の導入 F/S 調査

① 電力需要量及び供給量の確認、電力供給先の検討

供給電源はレジリエンス拠点内に設置済みの風力発電設備 33kW と新規設置予定の太陽光発電設備 460kW の計 493kW であることを確認した。また、電力供給先は自営線ルートの検討時と同様に 5カ所の公共施設を想定し、これらの需要量合計は計 968kW であった。

② 設計図面

実際に設置する際の接続に関しては、協議が必要である。



③ 中長期のコストシミュレーションの検討

EMS 導入コストの中長期のコストシミュレーションは、地域エネルギー会社による電気小売事業の収支に EMS 導入コストを合算した事業収支で評価した。EMS を導入しない場合、10年間合計の営業利益は、940 百万円、営業利益率は 12.4%であった。EMS 導入コストは、メーカーヒアリングの結果を参考にして、ベースケース 55 百万円、ハイケース 45 百万円、ローケースは 65 百万円と想定した。上述の条件で試算した結果、ベースケースの場合の 10 年間合計の営業利益は 885 百万円、営業利益率は 11.6%となった。ハイケースの場合の 10 年間合計の営業利益は 895 百万円、営業利益率は 11.8%となった。ローケースの場合の 10 年間合計の営業利益は 875 百万円、営業利益率は 11.5%の結果となった。ローケースの場合、単年度の営業利益率は、5.0%まで低下するため、EMS 導入費は、65 百万円以内に抑えることが望ましいことを確認した。

**EMS 導入時の損益計算書（ベースケース）**      単位：千円

項目	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
事業年	年	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
売上高①	千円	300,154	300,154	500,256	500,256	1,000,512	1,000,512	1,000,512	1,000,512	1,000,512	1,000,512	7,603,891
売上原価②	千円	151,178	151,178	251,963	251,963	503,926	503,926	503,926	503,926	503,926	503,926	3,829,834
総利益合計③(①-②)	千円	148,976	148,976	248,293	248,293	496,586	496,586	496,586	496,586	496,586	496,586	3,774,057
減価償却費(EMS)	千円	4,000	11,000	11,000	11,000	11,000	7,000	0	0	0	0	55,000
システム開発費(リース料)	千円	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	20,000
システム運営改修	千円	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	5,000
人件費	千円	9,200	9,200	10,400	10,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	125,600
旅費交通費	千円	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	12,000
雑費等	千円	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	15,000
家賃(光熱費含む)	千円	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	19,200
通信費	千円	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3,000
広告費	千円	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	5,000
燃料調整納付金	千円	3,217	3,217	5,361	5,361	10,722	10,722	10,722	10,722	10,722	10,722	81,486
BG委託費用	千円	7,560	7,560	12,600	12,600	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	191,520
託送費用	千円	93,001	93,001	155,002	155,002	310,003	310,003	310,003	310,003	310,003	310,003	2,356,024
販売管理費④	千円	124,898	131,898	202,283	202,283	379,245	375,245	368,245	368,245	368,245	368,245	2,888,830
営業利益⑤(③-④)	千円	24,078	17,078	46,011	46,011	117,341	121,341	128,341	128,341	128,341	128,341	885,227
営業利益率⑤/①	%	8.0%	5.7%	9.2%	9.2%	11.7%	12.1%	12.8%	12.8%	12.8%	12.8%	11.6%

④ 導入機器の特徴整理

レジリエンス拠点に導入すべき EMS の機器および特徴を整理した。本検討では段階的な導入のシナリオ想定し、具体的な機器としては以下を想定した。

レジリエンス拠点における EMS 導入計画

	EMS の機能
第一段階 (標準機能)	<ul style="list-style-type: none"> <li>表示 (機器、故障、計測)</li> <li>操作 (運転、制御切替)</li> <li>制御 (デマンド監視)</li> <li>帳票 (日報、月報、年報)</li> </ul>
第二段階 (追加機能)	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電設備逆流防止制御</li> <li>管理用帳票作成</li> <li>発電設備優先制御</li> <li>需要家管理</li> <li>蓄電池制御</li> <li>自己託送機能</li> </ul>

3) 太陽光発電設備設置

① 太陽光発電設備設置に係る図書類は別紙の通り。

② 20 年間の発電及びシュミレーション

太陽光モジュール

- 耐塩被覆コーティング (パネル枠の隙間) : なし
- 粉塵洗浄 (パネル等の洗浄) 高压洗浄機使用 : 年 4 回 80,000 円/回

野建て用架台

- 粉塵洗浄 (パネル及び架台等の洗浄) 高压洗浄機使用 : 年 2 回 80,000 円/回

PCS

- 交換 : 10 年毎 1,000,000 円/式 (250,000 円/台×4)

自動出力制御システム

- 10 年後から通信料が発生予定 (5,000 円/月)

防風フェンス

- ・ 錆止塗装 5年毎 250,000 円/回 (ケレン・錆止め・仕上塗装)

20年間の発電及びコストシュミレーションについて以下に示す。

尚、一日の日照時間について一般的には5時間で計算するが、地域性を考慮し、7時間で計算する。

年 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
発電量 kwh Kwh 日月 40*7*20*12	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200
購入電力 相当費用 夏季料金 14円48銭	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973
小 計 (千円)	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973
合 計 (単位: 千円)	19,461																			

年 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
施設	除草	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PVモジュール	耐塩被膜コチゾル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	粉塵洗浄	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
架台	錆止塗装																			
	粉塵洗浄	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
PCS	交換									1,000										1,000
制御システム	通信料										60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
防風フェンス	錆止塗装				250					250					250					250
小 計 (千円)	480	480	480	480	730	480	480	480	480	1,730	540	540	540	540	790	540	540	540	540	1,790
合 計 (単位: 千円)	13,200																			

年 額 : 660千円

(3) 今後の展望

「唐津スマートレジリエンス構想」の実現に向け、今後必要となる検討項目は以下の通り。

- 自営線敷設に関する詳細検討 (自営線から設備への引き込み箇所の検討等)
- 適切なEMSメーカーの選定・協議
- EMSネットワークの詳細検討 (ネットワークについて有線/無線の選択等)
- 蓄電池容量の設定