

平成 24 年度

札幌市内工業団地における
エネルギー利用の効率化に関する調査業務

報告書

平成 25 年 3 月

札幌市経済局ものづくり産業課

株式会社 KITABA

目 次

1 章 業務概要	1
1. 業務目的	1
2. 業務対象地域	1
3. 業務内容	1
4. 業務フロー	2
2 章 現状調査及び分析	3
1. 札幌市工業団地の現状整理	3
(1) 札幌市工業団地について	3
(2) 工業団地における共同受電について	5
(3) 対象 6 工業団地の概要と特徴	6
(4) 各団地の概要	8
2. 現状構造・需給・省エネ設備導入状況等	14
(1) 各団地の電力使用状況	14
(2) 稼働設備ごとの定格電力	19
(3) 各企業の省エネルギーの取組と意向及び省エネルギー機器の導入状況	20
3 章 工業団地におけるエネルギー利用効率化推進に向けた試行的な取組	30
1. 企業での見える化及び省エネルギーの試行的取組	30
(1) 試行的取組の実施内容	30
2. 調査結果及び分析	32
(1) A 社（業種：製造業、印刷・同関連業）	32
(2) B 社（業種：製造業、金属製品製造業）	36
(3) 本格実証に向けた留意点	39

4章	スマートファクトリー化に関連する事例	40
1.	他工業団地における FEMS の事例	40
(1)	事例から見る工業団地における FEMS の取組	40
(2)	西薩中核工業団地	41
(3)	第二仙台北部中核工業団地	44
2.	企業の省エネルギーに関連する取組事例	47
(1)	清水原工業団地協同組合	48
(2)	川口新郷工業団地協同組合	49
(3)	協同組合 Sia 神奈川	50
(4)	新利根工業団地協同組合	51
(5)	松江内陸工業団地協同組合連合会	52
5章	札幌型スマートファクトリーのあり方検討	53
1.	札幌型スマートファクトリーの考え方	53
(1)	札幌型スマートファクトリーの目的と目指す姿	53
(2)	札幌型スマートファクトリーの目指す姿に向けた向けた5つの方針	54
(3)	具体的な展開と取組	55
(4)	札幌型スマートファクトリー構築に向けた進め方	57
2.	札幌型スマートファクトリーのあり方（将来イメージ）	58
(1)	札幌型スマートファクトリーの将来イメージ	58
(2)	札幌型スマートファクトリーの進め方（STEPUP プラン）	59
(3)	札幌型スマートファクトリー化の年次プログラム	60
3.	スマートファクトリーにおける共同受電のあり方	61
6章	モデル団地の選定と実証の進め方	62
1.	モデル団地選定の考え方	62
(1)	札幌型スマートファクトリー化に向けた前提条件	62
(2)	モデル団地選定の考え方	63
(3)	モデル団地の選定	64
(4)	モデル団地における実証の内容	68
7章	今年度の成果を踏まえた今後の課題	70

1章 業務概要

1. 業務目的

本調査業務は、電力消費量を削減する誘因を持つと考えられる共同受電を行う工業団地を対象に、現在の電気消費量の可視化度合いや電気料金の負担構造、省エネルギー化への取組を調査し、工業団地ごとにデータを取りまとめ、比較検討を行うことを目的とする。

また、調査結果を基に、今後各工業団地が行うべき効率的なエネルギー使用のあり方についてとりまとめを行う。

業務委託名：札幌市内工業団地におけるエネルギー利用の効率化に関する調査業務

履行期間：平成24年12月13日から平成25年3月31日

発注者：札幌市経済局ものづくり産業課

受注者：株式会社KITABA

所在地 札幌市北区北13条西3丁目2番1号

TEL：011-299-8805 FAX：011-299-8990

管理技術者：酒本 宏

業務担当者：内匠 庸介、安達 重好

2. 業務対象地域

本業務の対象地域は、札幌市内で共同受電を行い、かつ協同組合を組織している以下の工業団地6ヶ所292社とする。

- ・札幌発寒工業団地（34社）
- ・札幌鉄工団地（55社）
- ・札幌鉄工関連（86社）
- ・札幌手稲工業団地（51社）
- ・札幌丘珠鉄工団地（42社）
- ・札幌機械センター工業団地（24社）

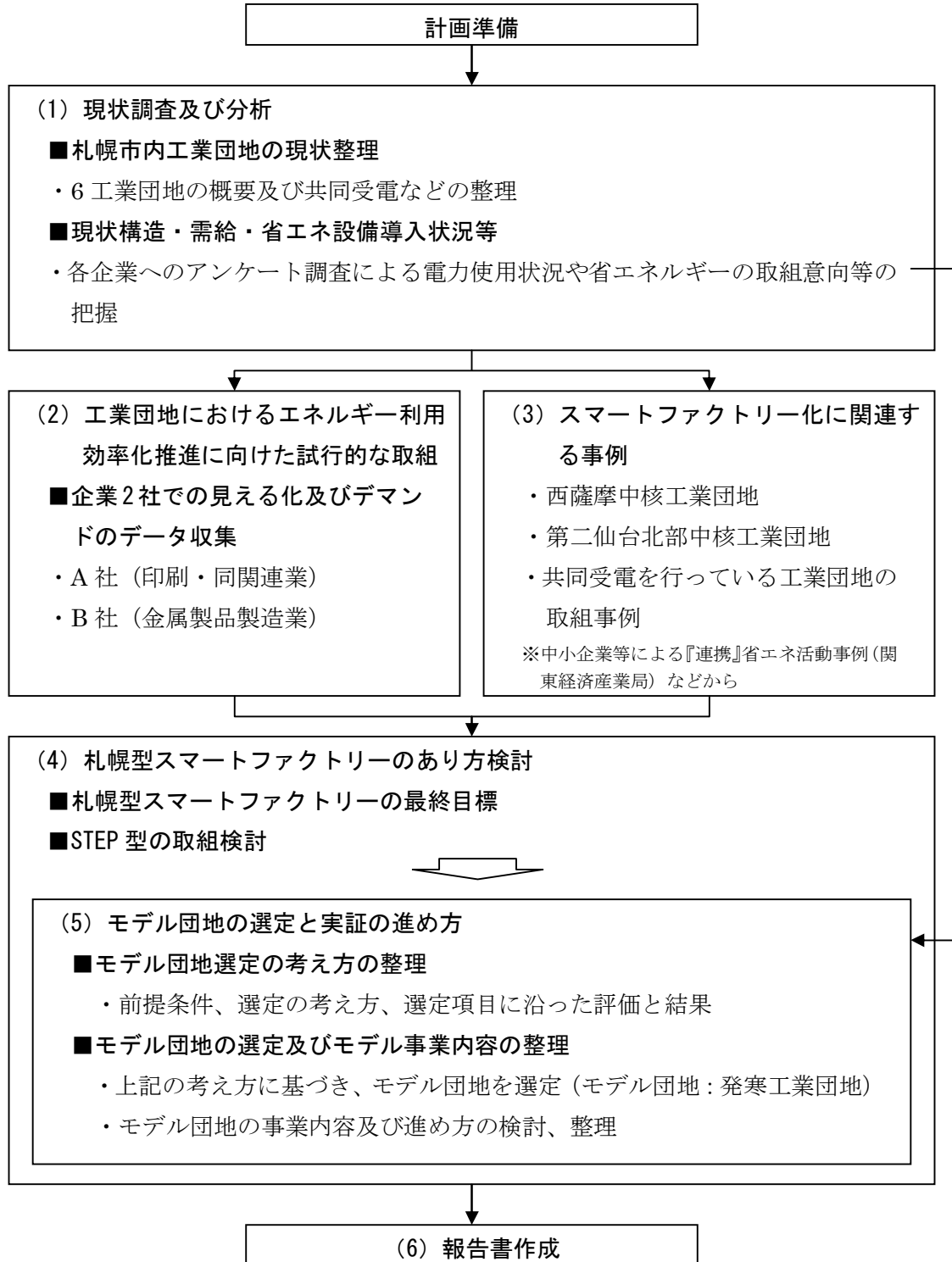
3. 業務内容

業務内容は以下のとおりである。

- (1) 現状調査及び分析
- (2) 課題の整理と対応策の検討
- (3) 報告書作成

4. 業務フロー

業務フローは以下のとおりである。



2章 現状調査及び分析

1. 札幌市内工業団地の現状整理

(1) 札幌市工業団地について

1) 工業団地とは

工業団地の定義は、工業立地法により以下のとおり定められている。

(工場立地法)

製造業等に係る二以上の工場又は事業場の用に供するための敷地及びこれに隣接し、緑地、道路その他の施設の用に供するための敷地として計画的に取得され、又は造成される一団の土地をいう。

(工場立地法運用例規集)

法第4条第1項第3号にいう工業団地は、地方公共団体、公団、事業団、地方開発公社、第3セクター、民間デベロッパー、立地予定企業の組合などにより主として工場を設置させる目的で先行的につくられる、いわゆる先行造成工業団地をいう。

工業団地の範囲は、工場用地及びこれと一体として計画的に整備される緑地等の一団の土地の範囲をいい、流通業務施設用地又は、卸売業等の用地が工業団地に附置され一体となっている場合はそれも含むが、工業団地に隣接する住宅用地は、たとえそれが工業団地と一体的に計画され、造成されたものであっても工業団地には含めない。

参考：経済産業省ホームページ

2) 札幌市における工業団地の状況

札幌市における工業団地の開発の歴史は、昭和36年(1961)の国の工場等集団化制度により造成された発寒鉄工団地、発寒木工団地に始まる。昭和40年代以降は、全国的に人口、産業の都市への集中傾向が強まり、特に工業の生産活動に伴う公害問題の発生を機に、都市における諸機能の適正配置が課題となった。札幌市では、昭和44年(1969)の都市計画法施行を受け、昭和48年(1973)の用途地域の指定を背景に、公害防止、不適地立地の是正と市内中小企業の振興を図ることを目的に厚別地区軽工業団地を造成し、その後も、市民生活と生産の調和のとれた都市環境づくりを目指す工場再配置計画に基づき、工場適地の計画的かつ安定的供給を目的とし、工業団地の造成を進めてられている。



出典：さっぽろ産業ポータルホームページ

平成22年(2010)11月現在、札幌市内においては18箇所の工業団地が整備されており、その面積は約364haとなっています。(札幌市が建設主体となっているのは15団地、約306ha) 現在、6工業団地では、組合による共同受電を行っている。

■札幌市の工業団地（平成22年11月現在）

No.	工業団地名	所在地		事業主体名	面積(ha)
1	新川地区工業団地	北区	新川西2条1丁目 他	札幌市	14.3
2	東苗穂工業団地	東区	東雁来3条1丁目 他	札幌市、札幌機械センター(協)	4.5
3	丘珠鉄工団地	東区	北丘珠3条4丁目 他	北海道機械工業(協)	53.3
4	丘珠地区工業団地	東区	北丘珠5条4丁目 他	札幌市	8.0
5	米里北地区工業団地	白石区	米里3条2丁目 他	札幌市	5.6
6	発寒木工団地	西区	発寒8条12丁目 他	札幌市	17.8
7	発寒鉄工関連団地	西区	発寒14条11丁目 他	札幌市	39.1
8	発寒鉄工団地	西区	発寒14条12丁目 他	札幌市	80.7
9	発寒地区第2工業団地	西区	発寒17条14丁目 他	札幌市	11.4
10	発寒地区第3工業団地	西区	発寒14条14丁目 他	札幌市	4.3
11	発寒地区第4工業団地	西区	発寒10条14丁目 他	札幌市	3.0
12	厚別地区軽工業団地	厚別区	厚別東4条1丁目 他	札幌市	10.1
13	厚別地区第2軽工業団地	厚別区	厚別東5条1丁目 他	札幌市	6.6
14	札幌テクノパーク	厚別区	下野幌テクノパーク1丁目 他	(財)さっぽろ産業振興財団	26.8
15	手稲工業団地	手稲区	曙2条4丁目 他	札幌市	32.4
16	札幌手稲山口軽工業団地	手稲区	曙5条4丁目 他	岩倉土地開発(株)	19.9
17	手稲明日風工業団地	手稲区	明日風2丁目11番 他	札幌市手稲山口土地区画整理組合	2.8
18	札幌ハイテクヒル真栄	清田区	真栄363	札幌市	42.7

参考：工業団地台帳総括表 平成22年11月1日現在（北海道ホームページ）

(2) 工業団地における共同受電について

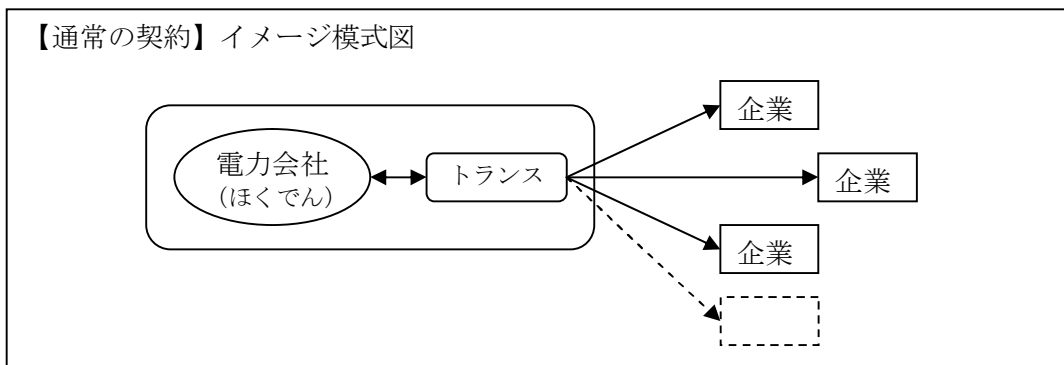
1) 共同受電の仕組みと特徴

共同受電とは、複数の企業体などにより電力会社から一括で電力を受電し、各企業体へそれぞれ供給する仕組みである。

通常の電力契約では、電力会社で送電施設の保守管理を行うのに対し、共同受電では、共同受電に関わる共有施設は組合が保守管理し、企業の受電装置は各企業が管理することとなる。

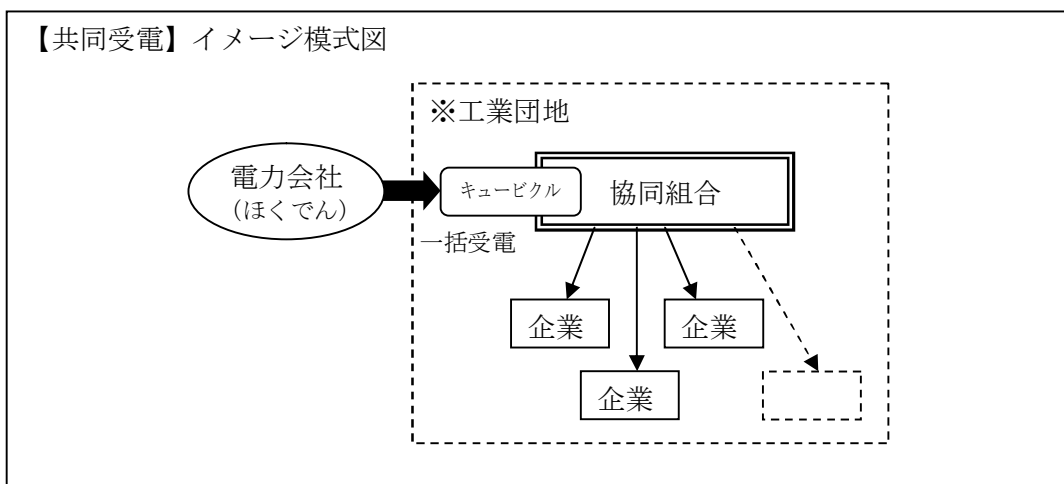
■通常の電力契約（イメージ）

- ・電力会社は送電施設を含め柱上変圧器や各企業への入口までが電力会社の管轄となる。
- ・共有施設の保守管理は電力会社が行う。



■共同受電（イメージ）

- ・一括で組合が受電し、各企業へ送電する。共同受電区域内の施設（共有部分）は組合の資産であり保守管理は組合の責任で行う。企業の受電装置などは通常同様各企業の管轄となる。



(3) 対象6工業団地の概要と特徴

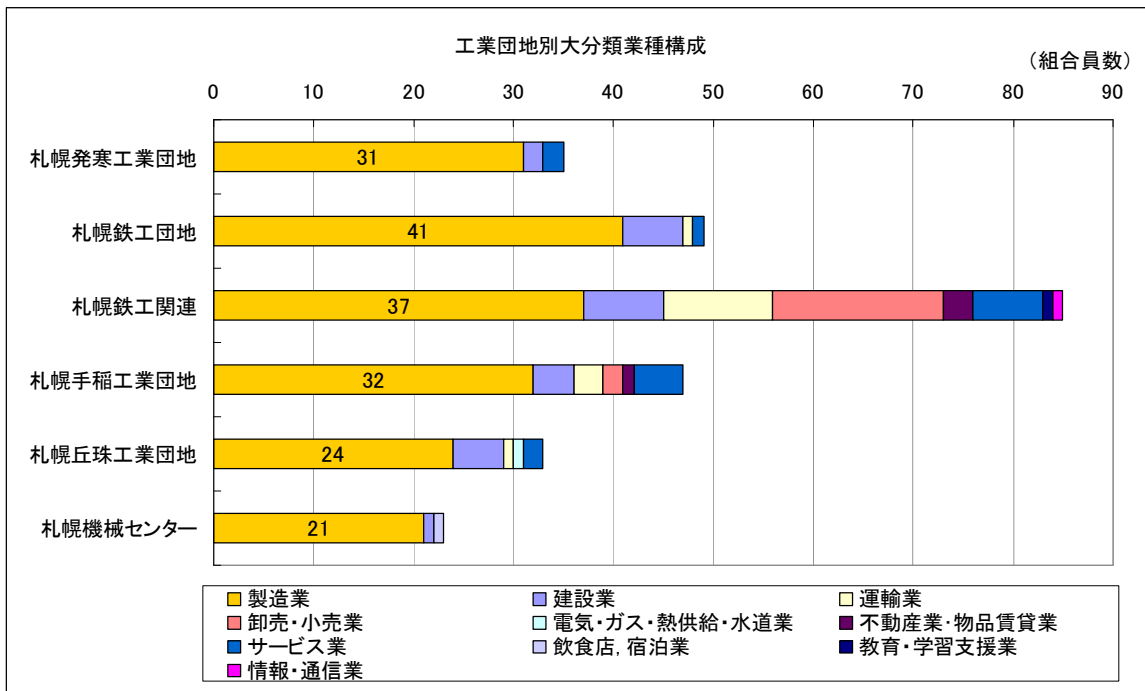
対象の共同受電を実施している6工業団地の組合員数及び業種分類別の企業数は以下のとおりである。なお、産業分類については総務省統計局の産業分類を参考としている。

組合員数は、発寒鉄工関連団地が85社と最も多い。

各工業団地においては製造業が大半を占めており、発寒鉄工団地が最も多い41社である。札幌機械センターは21社と少ないが、総数においても工業団地の中では最も少ない企業数で構成されている。

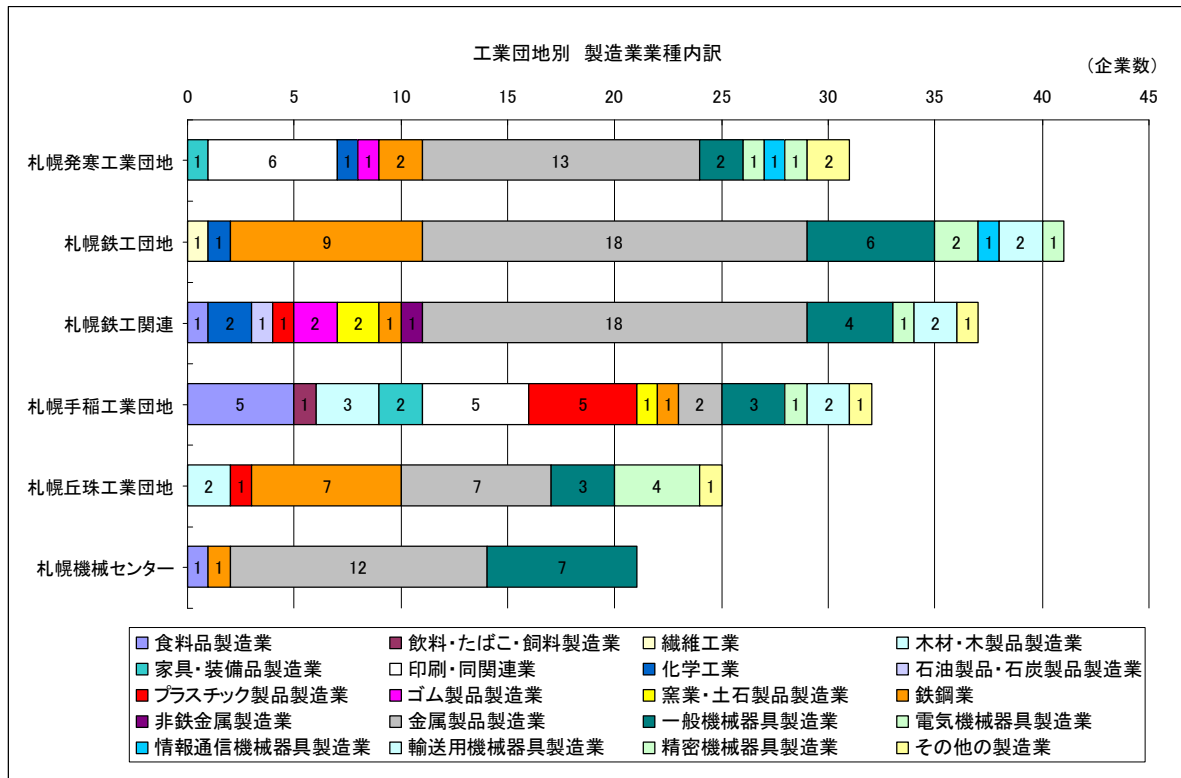
■対象6工業団地の業種分類別組合員数

業種分類 ①	札幌発寒工業団地	札幌鉄工団地	札幌鉄工関連	札幌手稲工業団地	札幌丘珠工業団地	札幌機械センター	計
建設業	2	6	8	4	5	1	26
製造業	31	41	37	32	24	21	186
運輸業		1	11	3	1		16
電気・ガス・熱供給・水道業					1		1
不動産業・物品賃貸業			3	1			4
卸売・小売業			17	2			19
サービス業	2	1	7	5	2		17
飲食店・宿泊業						1	1
教育・学習支援業			1				1
情報・通信業			1				1
計	35	49	85	47	33	23	272



工業団地別の製造業の内訳を見ると、丘珠鉄工団地と発寒鉄工団地については製造業の数もさることながら、鉄鋼業が数多く存在している。電気炉を使用している企業もあることから電力使用量についても大きな構成要素となっていると考えられる。


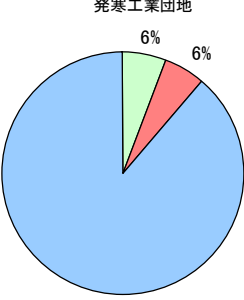
発寒鉄工関連団地と手稲工業団地については、製造業の中でも構成している業種が多い。各団地に共通している金属製品製造業が手稲工業団地では少ない事も特徴である。



(4) 各団地の概要

1) 発寒地区第2工業団地(札幌発寒工業団地協同組合)


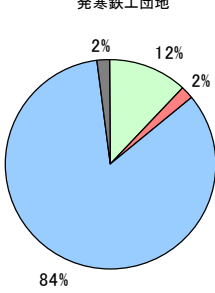
総面積は小規模だが、JR 発寒駅に近く、札幌西インターチェンジにも 1km 以内という恵まれたロケーション。建設用・建築用金属製品製造業を中心に、個性あふれる中小のモノづくり企業が集結している。昭和 52 年(1977 年)に設立された協同組合では、団結のためのコミュニケーション、相互扶助をモットーに、刺激し合いながら互いの体質強化に取り組んでいる。

所在地	札幌市西区発寒 17 条 14 丁目付近											
総面積	11.4 ha											
工業用地面積	7.4 ha											
用途地域	工業専用地域・工業地域											
業種	紙・紙加工製品製造、出版・印刷、金属製品製造											
業種構成 (平成 25 年 2 月 1 日現在)	<p>製造業の比率が高く大部分が製造業で構成されている。</p> <table border="1" data-bbox="550 1249 976 1391"> <thead> <tr> <th>業種分類</th> <th>企業数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建設業</td> <td>2社</td> </tr> <tr> <td>サービス業</td> <td>2社</td> </tr> <tr> <td>製造業</td> <td>31社</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>35社</td> </tr> </tbody> </table>  <p>88% 6% 6%</p> <p>□ 建設業 □ サービス業 □ 製造業</p>	業種分類	企業数	建設業	2社	サービス業	2社	製造業	31社	計	35社	
業種分類	企業数											
建設業	2社											
サービス業	2社											
製造業	31社											
計	35社											
連絡先名	札幌発寒工業団地協同組合											
郵便番号	063-0836											
住所	札幌市西区発寒 16 条 14 丁目 5-25											
電話番号	011-663-4311											
FAX 番号	011-663-8301											
E-MAIL												
URL												
設立年月日	1977/09/13											
認可年月日	1977/12/12											

参考：さっぽろ産業ポータルホームページ

2) 発寒鉄工団地(札幌鉄工団地組合)


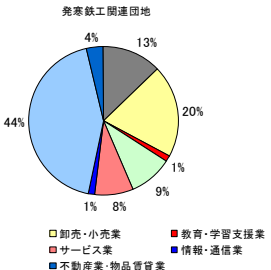
昭和 36 年(1961 年)国の工場等集団化制度による、北海道での機械金属製造業の第 1 号の工場団地として開設。以来、わが国の高度経済成長とともに発展し、国内でも有数の工業団地に成長した。 組合加入企業数は 59 社、団地内従業員数は 1,700 人に上る。組合員企業は、市内中心部 7km 圏という地の利を活かし、中小企業が本来持っている機動性、柔軟性、創造性を発揮、IT と製造現場の融合を促進するなど、モノづくりでさらなる飛躍を目指している。

所在地	札幌市西区発寒 14 条 12 丁目													
総面積	54.7 ha													
工業用地面積	50.0 ha													
用途地域	工業専用地域・工業地域													
業種	鉄鋼、金属製品製造、一般機械器具製造、その他													
業種構成 (平成 25 年 2 月 1 日現在)	<p>発寒工業団地同様大半が製造業で構成されている。</p> <table border="1" data-bbox="550 1265 970 1422"> <thead> <tr> <th>業種分類</th> <th>企業数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建設業</td> <td>6社</td> </tr> <tr> <td>サービス業</td> <td>1社</td> </tr> <tr> <td>製造業</td> <td>41社</td> </tr> <tr> <td>運輸業</td> <td>1社</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>49社</td> </tr> </tbody> </table>	業種分類	企業数	建設業	6社	サービス業	1社	製造業	41社	運輸業	1社	計	49社	<p>発寒鉄工団地</p>  <p>84%</p> <p>□ 建設業 □ サービス業 □ 製造業 □ 運輸業</p>
業種分類	企業数													
建設業	6社													
サービス業	1社													
製造業	41社													
運輸業	1社													
計	49社													
連絡先名	札幌鉄工団地協同組合													
郵便番号	063-0834													
住所	札幌市西区発寒 14 条 12 丁目 2-12													
電話番号	011-661-5211													
FAX 番号	011-664-9210													
E-MAIL	info@sig-net.org													
URL	http://www.sig-net.org													
設立年月日	1961/09/28													
認可年月日	1962/05/17													

参考：さっぽろ産業ポータルホームページ

3) 発寒鉄工関連団地(札幌鉄工関連協同組合)

札幌自動車道の札幌新川インターチェンジへわずか2分という好立地に、機械金属、一般機械器具、運輸、資材供給など100にのぼる異業種が集結。絶えず先進の技術力を発揮し、長年の実績を積み上げてきた札幌を代表する中小企業パワーの発信拠点。昭和38年設立の協同組合では、常に新しきを求め、時代を先取りする精神で組合運営を推進。高度情報化、国際化の進展に対しても、人材の育成や設備の近代化を図る一方、各企業の変革を進めている。

所在地	札幌市西区発寒14条11丁目																					
総面積	39.1ha																					
工業用地面積	33.9ha																					
用途地域	工業専用地域																					
業種	鉄鋼、金属製品製造、一般機械器具製造、建設、卸小売、運送、サービス、設備工事																					
業種構成 (平成25年2月1日現在)	<p>発寒工業団地同様大半が製造業で構成されている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>業種分類</th> <th>企業数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運輸業</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>卸売・小売業</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>教育・学習支援業</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>建設業</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>サービス業</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>情報・通信業</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>製造業</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>不動産業・物品賃貸業</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table>	業種分類	企業数	運輸業	11	卸売・小売業	17	教育・学習支援業	1	建設業	8	サービス業	7	情報・通信業	1	製造業	37	不動産業・物品賃貸業	3	計	85	
業種分類	企業数																					
運輸業	11																					
卸売・小売業	17																					
教育・学習支援業	1																					
建設業	8																					
サービス業	7																					
情報・通信業	1																					
製造業	37																					
不動産業・物品賃貸業	3																					
計	85																					
連絡先名	札幌鉄工関連協同組合																					
郵便番号	063-0834																					
住所	札幌市西区発寒14条11丁目1-18																					
電話番号	011-661-2648																					
FAX番号	011-665-1408																					
E-MAIL	kanren-info@rondo.ocn.ne.jp																					
URL	http://www6.ocn.ne.jp/~s-tekkou/																					
設立年月日	1963/09/10																					
認可年月日	1963/12/25																					

参考：さっぽろ産業ポータルホームページ

4) 札幌手稲工業団地(札幌手稲工業団地協同組合)

札幌を代表する山・手稲山の雄大な景色を望む立地にあつて、印刷関連、一般機械器具、金属製品関連などさまざまな業種が集まる産業団地。60年代の大型景気時代に入り企業の立地が進行。その間、団地内の道路、下水道、路線バスの進出などの整備も進み、名実ともに「緑の工業団地」としての立地環境となっている。昭和45年設立の協同組合では、「知り合い、学び合い、協同しあつて共に繁栄を目指そう」のスローガンのもと、各種共同事業に取り組む一方、互いの研鑽に努め、新技術で独自分野を開く企業も現れている。

所在地	札幌市手稲区曙2条4丁目付近 														
総面積	32.4 ha														
工業用地面積	27.9 ha														
用途地域	工業専用地域・準工業地域														
業種	食料品製造、木材・木製品製造、家具装備品製造、紙器段ボール箱製造、出版印刷、金属製品、プラスチック加工、運輸・倉庫、建設														
業種構成 (平成25年2月1日現在)	<p>製造業の占める割合が高い。</p> <table border="1" data-bbox="550 1214 976 1406"> <tr><td>運輸業</td><td>3</td></tr> <tr><td>卸売・小売業</td><td>2</td></tr> <tr><td>建設業</td><td>4</td></tr> <tr><td>サービス業</td><td>4</td></tr> <tr><td>製造業</td><td>32</td></tr> <tr><td>不動産業・物品賃貸業</td><td>1</td></tr> <tr><td>計</td><td>46</td></tr> </table> 	運輸業	3	卸売・小売業	2	建設業	4	サービス業	4	製造業	32	不動産業・物品賃貸業	1	計	46
運輸業	3														
卸売・小売業	2														
建設業	4														
サービス業	4														
製造業	32														
不動産業・物品賃貸業	1														
計	46														
連絡先名	札幌手稲工業団地協同組合														
郵便番号	006-0832														
住所	札幌市手稲区曙2条4丁目4-36														
電話番号	011-682-0274														
FAX番号	011-682-0253														
E-MAIL	anego@teine.or.jp														
URL	http://www.teine.or.jp/														
設立年月日	1970/12/07														
認可年月日	1970/11/26														

参考：さっぽろ産業ポータルホームページ

5) 丘珠鉄工団地(札幌丘珠鉄工団地協同組合)

昭和 36 年(1961 年)、地元の一般機械器具、金属製品関連企業等が力を合わせ、「自主造成鉄工団地」として開設された産業団地。

現在は建設用・建築用その他の金属製品、一般産業機械・装置、農業用機械・特殊産業用機械、部品その他の製造、銑鉄鋳物製造などの分野で、ユニークな技術力を発揮し、地場産業に貢献している。

協同組合は、中小企業等協同組合法施行間もない昭和 25 年(1950 年)に設立されており、55 年の結束を誇っている。


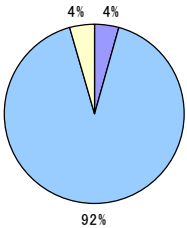
所在地	札幌市東区北丘珠 3 条 4 丁目付近															
総面積	33.9 ha															
工業用地面積	23.7 ha															
用途地域	工業地域															
業種	鉄鋼、金属製品製造、一般機械器具製造															
業種構成 (平成 25 年 2 月 1 日現在)	<p>製造業の占める割合が高い。</p> <table border="1" data-bbox="550 1299 970 1482"> <thead> <tr> <th>業種分類</th> <th>企業数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運輸業</td> <td>1社</td> </tr> <tr> <td>建設業</td> <td>4社</td> </tr> <tr> <td>サービス業</td> <td>2社</td> </tr> <tr> <td>製造業</td> <td>25社</td> </tr> <tr> <td>電気・ガス・熱供給・水道業</td> <td>1社</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>33社</td> </tr> </tbody> </table>	業種分類	企業数	運輸業	1社	建設業	4社	サービス業	2社	製造業	25社	電気・ガス・熱供給・水道業	1社	計	33社	<p>東苗穂工業団地</p>  <p>■ 建設業 ■ 製造業 □ 飲食店, 宿泊業</p>
業種分類	企業数															
運輸業	1社															
建設業	4社															
サービス業	2社															
製造業	25社															
電気・ガス・熱供給・水道業	1社															
計	33社															
連絡先名	札幌丘珠鉄工団地協同組合															
郵便番号	007-0883															
住所	札幌市東区北丘珠 3 条 4 丁目 3-3															
電話番号	011-791-1221															
FAX 番号	011-791-1223															
E-MAIL																
URL																
設立年月日	1950/02/25															
認可年月日	1950/06/01															

参考：さっぽろ産業ポータルホームページ

6) 東苗穂工業団地(札幌機械センター協同組合)

金属製品製造企業、一般機械器具製造企業が中心となって計画が進行。昭和 45 年(1970 年)から分譲が開始された産業団地。現在は総面積 4.5ha の団地内に、金物類製造・金属熱処理企業、金属加工機械製造企業なども加わり、札幌自動車道と国道 275 号線(雁来バイパス)が交差する好立地を背景に、地域密着のモノづくりを展開している。

製造業にも変革が求められる時代の中、協同組合では経営・生産・品質・人材などの面で積極的に情報交換を行いレベルアップに努めている。

所在地	札幌市東区東雁来 3 条 1 丁目付近 										
総面積	4.5 ha										
工業用地面積	3.5 ha										
用途地域	工業地域・準工業地域										
業種	鉄鋼、金属製品製造、一般機械器具製造、その他										
業種構成 (平成 25 年 2 月 1 日現在)	<p>製造業の占める割合が高い。</p> <table border="1" data-bbox="550 1249 975 1384"> <thead> <tr> <th>業種分類</th> <th>企業数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建設業</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>製造業</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>飲食店、宿泊業</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>23</td> </tr> </tbody> </table> <p>東苗穂工業団地</p>  <p>■ 建設業 ■ 製造業 □ 飲食店、宿泊業</p>	業種分類	企業数	建設業	1	製造業	21	飲食店、宿泊業	1	計	23
業種分類	企業数										
建設業	1										
製造業	21										
飲食店、宿泊業	1										
計	23										
連絡先名	札幌機械センター協同組合										
郵便番号	007-0823										
住所	札幌市東区東雁来 3 条 1 丁目 2-8										
電話番号	011-783-4711										
FAX 番号	011-784-3556										
E-MAIL											
URL											
設立年月日	1988/02/15										
認可年月日	1988/09/24										

参考：さっぽろ産業ポータルホームページ

2. 現状構造・需給・省エネ設備導入状況等

(1) 各団地の電力使用状況

1) 6工業団地の電力使用量

調査対象中、丘珠鉄工団地が最も使用量が高い。

丘珠鉄工団地は鋳物工場が数社存在しており電気炉が常に稼働している状況となっていることから他の工業団地と比較しても突出している。

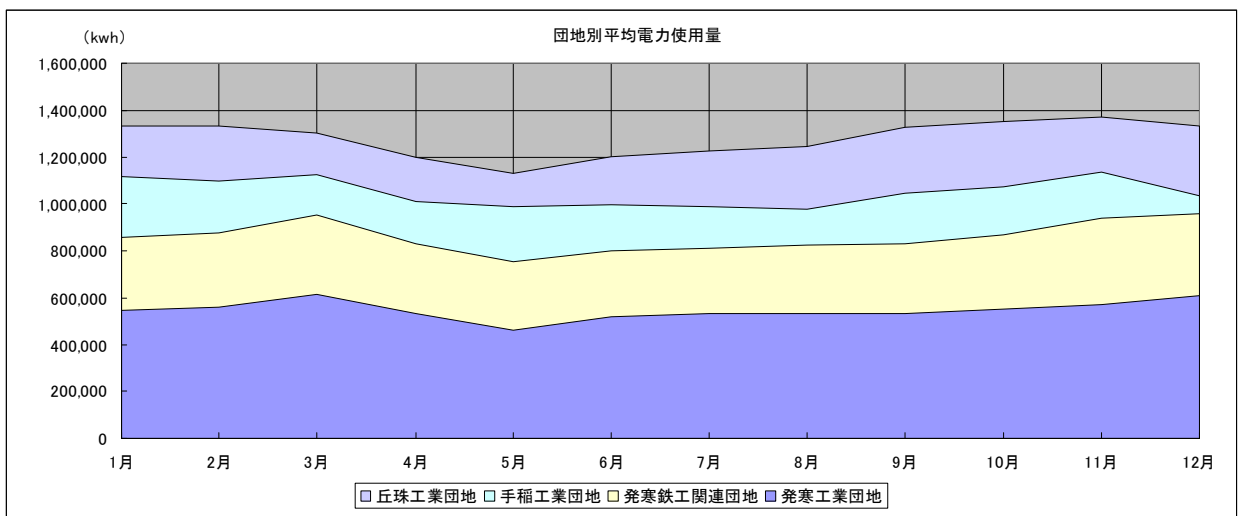
次いで、手稲工業団地の電力が高く、同団地の構成として電力使用量上位3社で総量のほぼ6割を占めている。構成業種も幅が広く他の団地では見られない業種が多数存在している。

発寒鉄工団地については、電力データの同意があった企業のみとなっていることから、組合としての総量データは入手できていない。また機械センターについても同様となっている。

なお、工業団地単位での季節ごとの電力使用量は、夏よりも冬の方が大きい。各企業の受注状況も関係するが、暖房の使用（熱）が影響していると考えられる。

■工業団地別電力使用量

工業団地名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
発寒工業団地	H22	528,000	546,000	620,000	527,000	439,000	527,000	541,000	546,000	534,000	578,000	593,000	6,520,000
	H23	552,000	546,000	612,000	551,000	481,000	527,000	537,000	551,000	537,000	554,000	569,000	6,640,000
	H24	553,000	590,000	613,000	524,000	465,000	500,000	517,000	505,000	513,000	559,000	562,000	6,510,000
	平均	544,333	560,667	615,000	534,000	461,667	518,000	531,667	532,333	532,000	549,000	569,667	6,556,667
丘珠鉄工団地	H22	0	0	0	0	0	0	1,276,836	1,356,384	1,350,120	1,375,740	1,352,904	6,711,984
	H23	1,342,788	1,325,388	1,372,176	1,256,124	1,169,460	1,273,020	1,241,592	1,211,376	1,293,264	1,352,772	1,365,672	15,511,956
	H24	1,322,568	1,340,700	1,233,768	1,138,572	1,088,700	1,128,228	1,214,844	0	0	0	0	8,467,380
	平均	1,332,678	1,333,044	1,302,972	1,197,348	1,129,080	1,200,624	1,228,218	1,244,106	1,324,824	1,351,446	1,370,706	11,111,970
手稲工業団地	H22	0	0	0	986,359	962,182	1,020,166	1,019,216	993,351	1,028,830	1,042,944	1,127,798	9,236,668
	H23	1,090,508	1,028,370	1,122,544	1,091,735	910,972	1,014,041	1,003,058	975,749	1,054,950	1,020,714	1,147,114	12,537,298
	H24	1,142,466	1,163,846	1,133,147	960,156	1,082,812	959,557	937,210	964,117	1,048,596	1,159,538	1,135,599	12,653,075
	平均	1,116,487	1,096,108	1,127,846	1,012,750	985,322	997,921	986,495	977,739	1,044,125	1,074,399	1,136,837	11,475,680
札幌鉄工団地	H22												
	H23												
	H24												
	平均	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
札幌鉄工関連	H22	844,826	881,531	950,281	844,737	720,182	780,434	800,448	816,492	824,100	865,806	954,300	10,236,285
	H23	861,317	844,359	963,200	814,783	746,579	807,724	823,766	848,267	831,041	861,317	917,692	10,289,158
	H24	860,896	909,045	944,164	819,983	794,185	807,019	801,470	807,511	829,782	876,193	940,260	10,348,401
	平均	855,680	878,312	952,548	826,501	753,649	798,392	808,561	824,090	828,308	867,772	937,417	10,291,281
東苗穂工業団地 (札幌機械センター)	H22												
	H23												
	H24												
	平均	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6団地計	H22	1,372,826	1,427,531	1,570,281	2,358,096	2,121,364	2,327,600	2,360,664	3,627,679	3,755,314	3,792,870	4,035,838	32,704,937
	H23	3,846,613	3,744,117	4,069,920	3,713,642	3,308,011	3,621,785	3,605,416	3,586,392	3,716,255	3,788,803	3,999,478	44,978,412
	H24	3,878,930	4,003,591	3,924,079	3,442,711	3,430,697	3,394,804	3,470,524	2,276,628	2,391,376	2,594,731	2,637,859	37,978,856
	平均	3,032,436	3,058,413	3,177,760	3,237,816	3,116,757	3,248,113	3,275,481	3,163,565	3,288,146	3,394,168	3,557,725	37,662,205



2) 各団地の電力使用状況

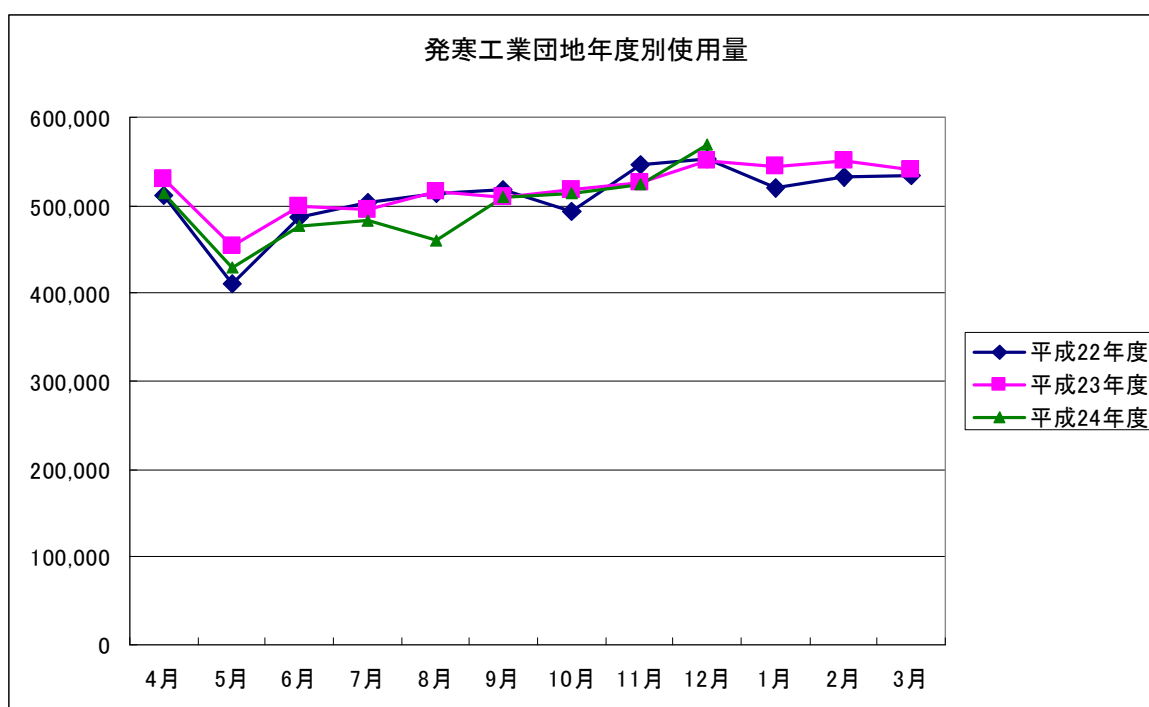
■ 発寒工業団地

同工業団地では、電力使用量が高い印刷関連企業が立地し、同企業の電力使用量は団地内で最も高い平均 19 万 kwh/月となっている。

最小は電気工事関連企業の 500kwh/月、製造業の比率が高い工業団地で比較的高い電力量を消費すると思われる印刷業が目立つのも特徴である。

同工業団地は、使用電力の上下の差が激しい工業団地と推測される。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
平成22年度	511,841	411,664	486,073	503,588	514,019	518,009	493,495	547,333	553,291	520,877	531,228	533,985	6,678,694
平成23年度	529,501	454,500	499,519	495,518	516,532	508,799	516,819	525,882	551,187	543,571	550,065	539,553	6,782,633
平成24年度	514,318	428,565	476,453	483,450	460,231	510,214	514,182	524,614	569,967				5,051,961

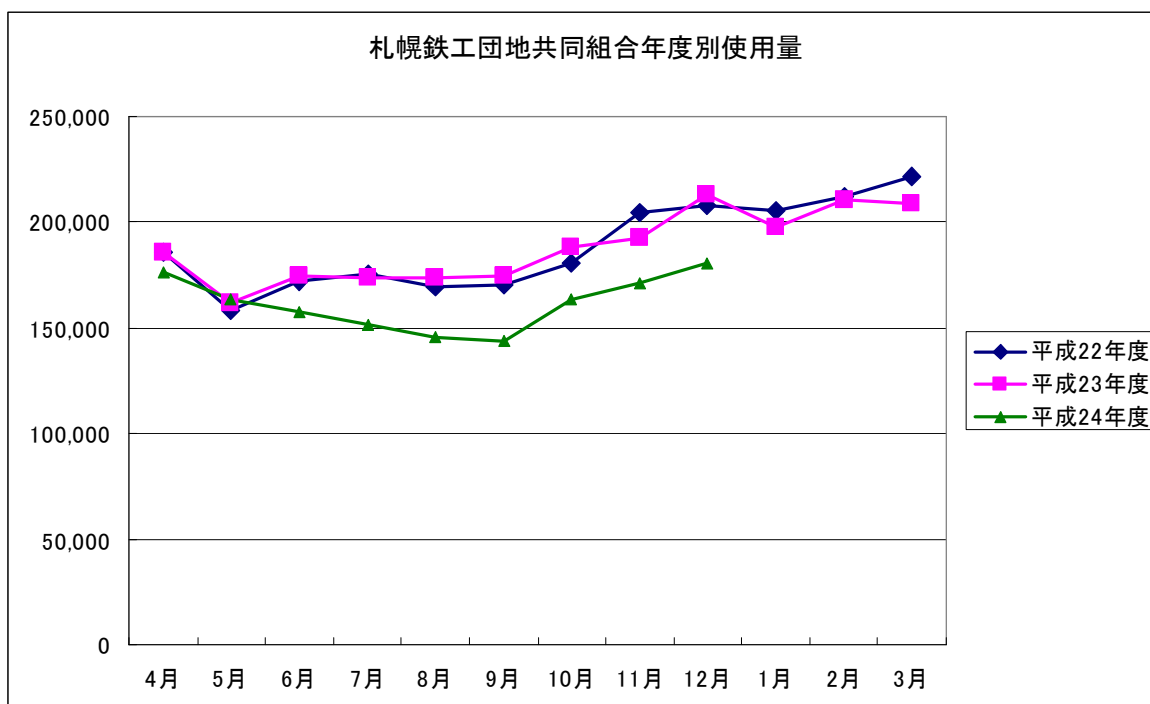


■札幌鉄工団地

同工業団地ではアンケート時に電力データの提出の可否を回答いただいております、許可を頂いたところのみ集計している。

したがって参加企業数と下記の電力データについては 10 社分となっているため参考データとして位置づける。なお、鉄工団地では、ある部品製造企業の電力消費量が高く、8万5千kwh/月の状況となっている。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
平成22年度	185,831	158,219	172,248	175,901	169,316	170,210	180,456	204,804	207,665	205,325	212,062	221,787	2,244,348
平成23年度	185,873	161,764	174,266	173,802	173,777	174,584	188,093	192,974	213,443	198,064	210,476	208,675	2,277,750
平成24年度	176,471	163,737	157,316	151,451	145,702	144,207	163,476	170,873	180,418				2,070,866

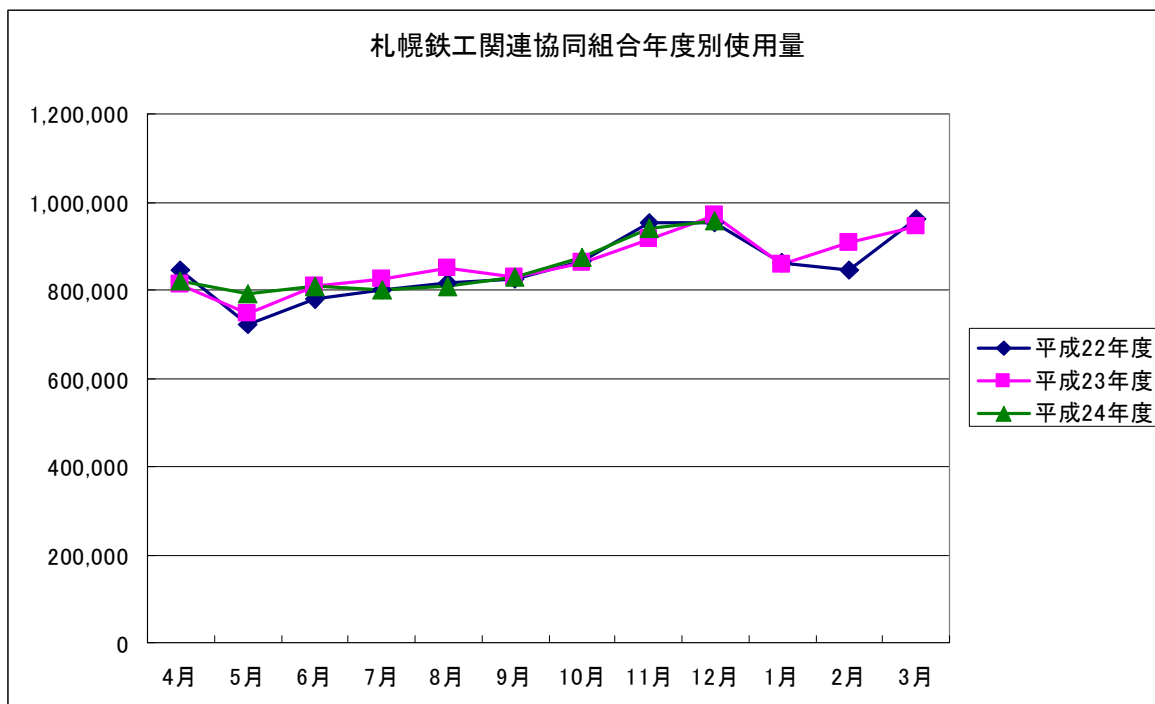


■札幌鉄工関連

鉄工関連団地では調査対象地域で最も企業が多い事から使用電力量も高い。

同工業団地では、金属製品製造企業が10万～12万kwhと高い数値を示している以外は、突出して目立つ企業は見受けられない。

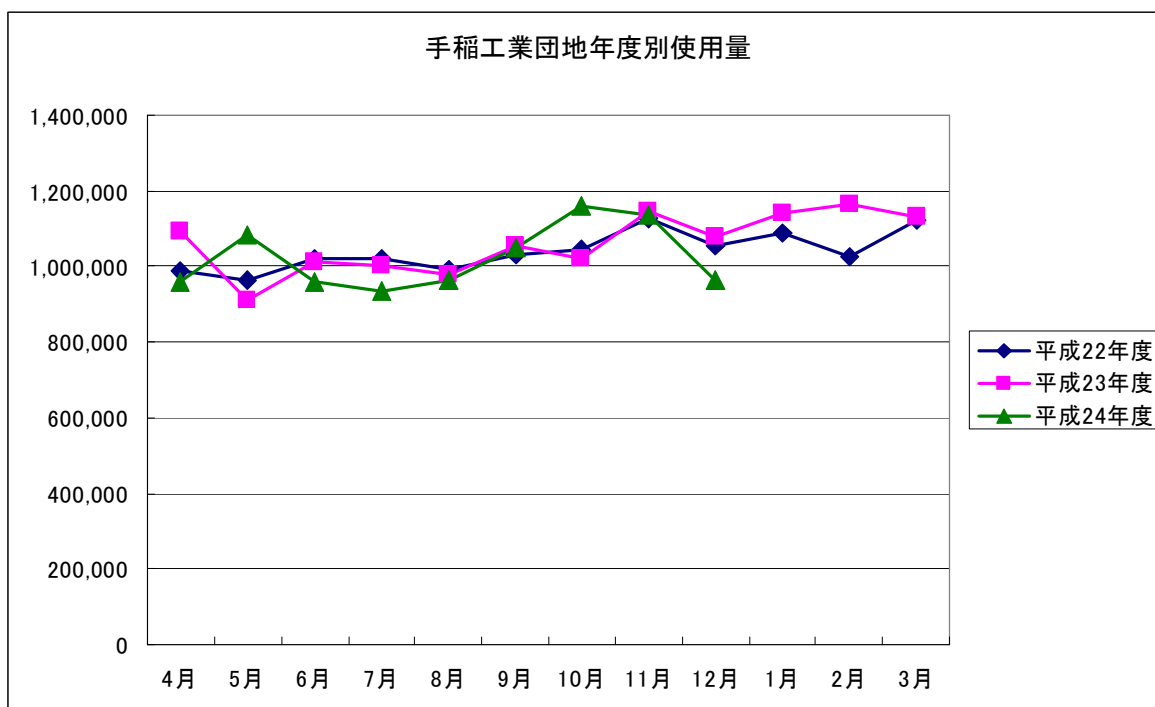
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	0
平成22年度	843,803	719,670	779,911	799,904	815,747	823,435	865,200	953,588	952,127	860,104	843,412	962,199	10,219,100
平成23年度	814,037	746,007	807,205	823,184	847,560	830,467	860,677	916,858	967,833	859,483	907,525	942,736	10,323,572
平成24年度	818,923	793,649	806,526	800,852	806,878	829,221	875,621	939,390	956,976				7,628,036



■手稲工業団地

他の工業団地から比べると電力使用量は高いが、組合へのヒアリングや提出いただいたデータからは、上位数社で使用電力量の大半を占めていることが読み取れる。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
平成22年度	909,254	885,521	945,535	940,477	909,702	953,857	971,417	1,043,865	984,539	1,005,094	953,399	1,038,159	11,540,819
平成23年度	1,020,185	844,216	951,724	933,404	900,367	986,685	953,738	1,072,238	1,004,362	1,051,375	1,080,446	1,049,991	11,848,731
平成24年度	881,629	1,006,325	888,644	861,111	890,268	963,474	1,077,284	1,043,625	878,934				8,491,294



(2) 稼働設備ごとの定格電力

各工業団地の全企業に対してアンケートを実施し、企業の稼働設備に関して、定格電力の高い上位3つの設備の「設備・機械名」、「仕様」、「稼働時間」、「定格電力」を調査した。

稼働設備の状況は以下のとおりである。なお、アンケートを配布したうちアンケート回収数は69社であり、そのうち稼働設備の状況について回答があったのは57社となっている。

■稼働設備の状況

○印刷・同関連業

この業種で回答いただいた企業は6社あり、定格電力の高い設備が目立つ。

実証実験や訪問結果から、本業種については定格電力の高さもさることながら空調設備が工場内に併設されている事が推測できる。

・印刷機	59.67kw	207.00kw	123.00kw	437.00kw
・製本機	78.90kw			

○一般機械器具製造業

この業種で回答いただいた企業は4社であり、定格電力の高い設備は以下のとおりである。

・流気式熱処理炉	166kw
----------	-------

○プラスチック製品製造業

この業種で回答いただいた企業は3社となっている。

・発砲スチロールペレット化システム一式	55.85kw
・設備、機械名称不明の機器	60.00kw

○金属製品製造業

この業種では17社から回答いただいております、本調査のなかで最多の回答となっている。

規模の大小や内容によって状況は大きく異なると思われるが、プログラム稼働している設備などは定格電力が比較的高く、また稼働状況の変動などが発生しにくい設備と言える。

代表的な設備は、鋼板のレーザー加工機などとなっている。

・レーザー加工機	MAZAKSUPERTUR BO-X510	82.40kw	(力率1と過程)
・ブレキプレス		30.00kw	
・レーザー		34.00kw	
・エアークンプレッサー		37.00kw	
・工場内クレーン		60.00kw	

○その他

業種は異なるものの、照明装置（水銀灯）と回答している企業があった。工場や倉庫内の照明に水銀灯を設置している企業は、LED照明に変更することで大きな節電効果を期待できる部分である。

・金属製品製造業	水銀灯	400kw
・道路貨物運送業	照明設備	400kw

(3) 各企業の省エネルギーの取組と意向及び省エネルギー機器の導入状況

前述の稼働設備に関する内容と合わせて、省エネルギーに関する取組意向及び機器の導入状況についても、全企業に対してアンケートを実施した。

■アンケート調査実施概要

調査時期：平成 25 年 1 月 11 日～配布（※回収時期は組合の事情により異なる）

調査対象：6 工業団地の全企業

調査方法：各工業団地の協同組合を通して企業へ配布し、各企業より FAX にて回収。

配布数：212

回収数：69（回収率 32.5%）

	札幌発寒 工業団地	札幌鉄工 団地	札幌鉄工 関連	札幌手稲 工業団地	札幌丘珠 工業団地	札幌機械 センター	計
配布数	31 社	49 社	61 社	48 社	—	23 社	212 社
回収数	16 社	10 社	23 社	15 社	—	5 社	69 社
回収率	51.6%	20.4%	37.7%	31.3%	—	21.7%	32.5%

■アンケート調査結果

アンケートの設問は、夏の節電の取組状況、今冬の節電の取組状況及び予定、省エネ機器や設備の導入及び意向となっている。

各設問と集計結果は以下のとおりである。

		札幌発寒 工業団地	札幌鉄工 団地	札幌鉄工 関連	札幌手稲 工業団地	札幌丘珠 工業団地	札幌機械 センター	計
問2 夏の節電に取り組みましたか。取り組まれた企業はその内容、取り組まれなかった企業は理由をお教えてください。	1.取り組んだ	14	9	22	12		4	61
	2.取り組んでいない	2	1	1	3		1	8
	小計	16	10	23	15	0	5	69
問3 今冬の節電に取り組んでいますか、または取組む予定はありますか。取組んでいる企業または予定がある企業はその内容、取組まれなかった企業は理由をお教えてください。	1.取り組んでいる。予定がある	13	9	19	12		4	57
	2.取り組んでいない	3	1	4	3		1	12
	小計	16	10	23	15	0	5	69
問4 貴企業では、省エネ機器や省エネ設備を導入していますか。または導入する予定はありますか。導入または予定がある企業は機器や設備、導入していない企業は理由をお教えてください。	1.導入している	3	4	8	6		2	23
	2.導入する予定	7	2	2	3		3	17
	3.導入していない	5	4	13	6			28
	4.未回答	1						1
	小計	16	10	23	15	0	5	69

※丘珠鉄工団地については、団地内の企業フォローに奔走していたため多忙となり、アンケート回収は難しい状況にあり未回収となっている。

問2 夏の節電に取り組みましたか。取り組まれた企業はその内容、取り組まれなかった企業は理由をお教えてください。

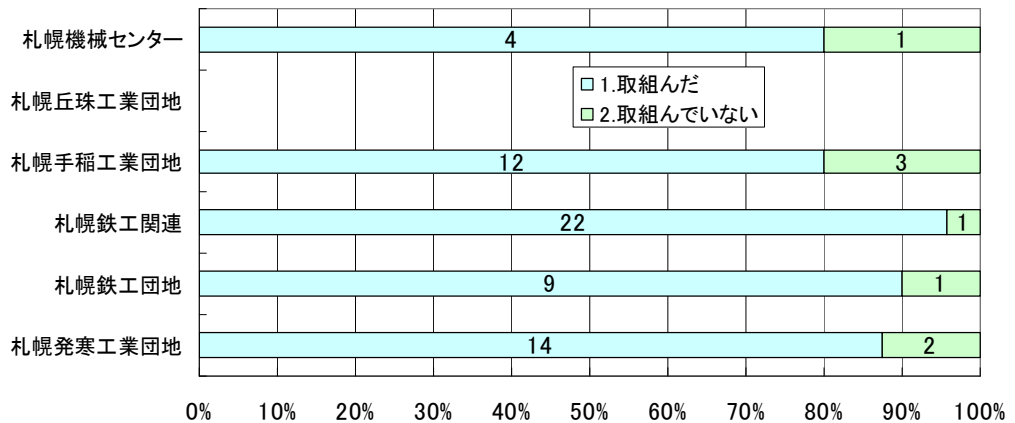
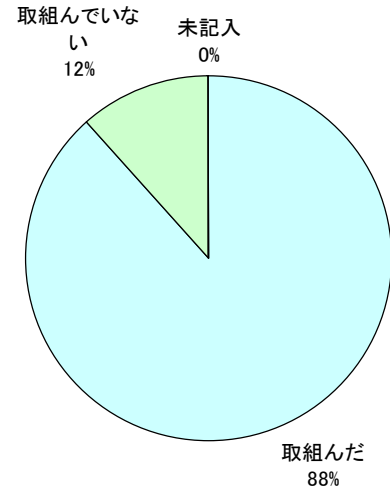
昨年の夏の節電には、組合を通じ北海道電力から節電要請があったことから、大半の企業が何かしらの節電対策に取り組んでいる。

内容としては、空調の抑制や照明などで取り組んでいる記述が多い。ヒアリングの結果から今回の調査対象の工業団地は受注生産が多いため、製造に係る電力抑制はしていない企業が多い。

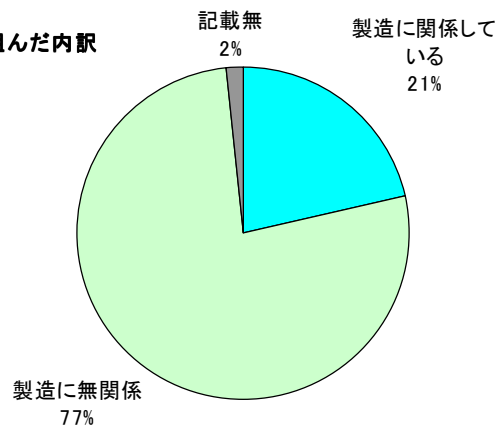
全体的には製造業の構成が大きい団地では、日頃から節電の意識は高いと思われる。

ただ、受注生産が多く納期の問題などから稼働調整をするなどの取り組みは難しいと考えられる。

節電に取り組んでいない企業は、各企業の体制上の要因から節電に取り組んでいない企業が目立つ。



※丘珠鉄工団地については回収に至らずデータが無い。



【製造に関係している取組に関する回答】

内容・理由
なるべく機械の電源を切り、休日出勤、残業はしないようにしている
照明を切る、平日の休業
加工内容により夜間に稼働するようにした
残業減、蛍光灯の間引き等による
時間外業務の圧縮
照明、始業時間前倒し
蛍光灯の間引き、冷房の使用削減、未使用場所の機械照明ブレーカーOFF
クールビズ（5/25-9/末）、冷房設定温度28℃、計画停電対応勤務体制づくり、照明器具の間引き、休み時間の消灯、省エネPC、外灯消灯
デマンド監視装置による節電
加工機械等の集中稼働による休転日を設ける
作業後機械の元電源off
機械の稼働時間の調整
機械稼働後のクールダウンの時間短縮等

【節電に取り組んでいない企業の回答】

内容・理由
以前より節電している為
貸し倉庫としています
仕事量が少ないため
会社の倉庫のため毎日の使用ではない為
必要最低限しか使用していない為
受注加工品の納期が5月～9月に集中するため

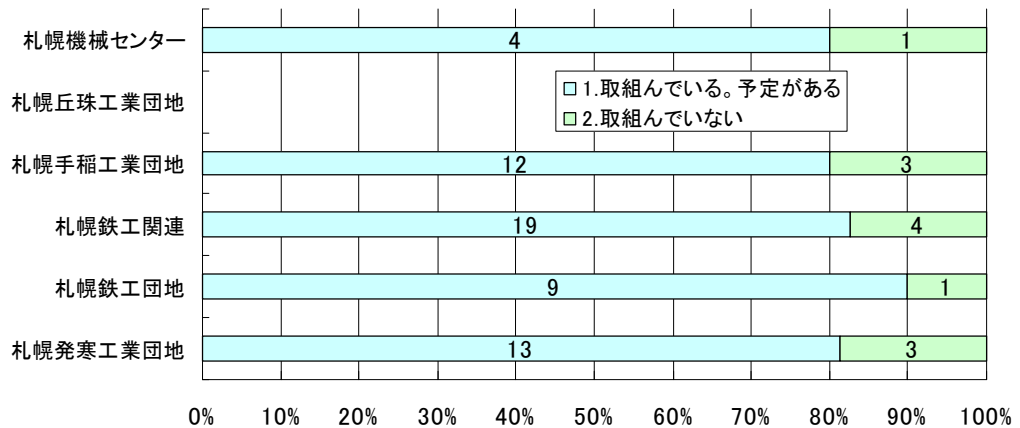
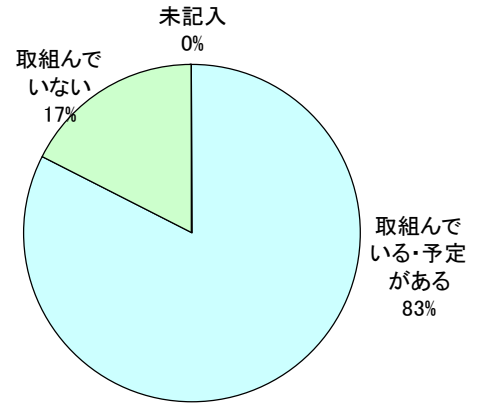
問3 今冬の節電に取り組んでいますか、または取組む予定はありますか。取組んでいる企業または予定がある企業はその内容、取組まれなかった企業は理由をお教えてください。

昨年の夏同様、大半の企業が節電に取り組んでいる。取組内容としては、夏の節電対策を継続している企業が多く見受けられ、照明や空調等の制御で対応している企業が多い。

また、冬期間ということもあり、出退社の時間調整や機器の稼動見直しを行なっている企業も見受けられた。今後、機器の更新に合わせて省エネタイプの導入を検討している企業も多い。

製造との関連では、製造現場への電力の抑制を伴う調整はされていない。冬場のため電気タイプの暖房機器の使用調整をしている企業が多い。

取り組んでいない理由としては、冬場に繁忙期を迎えるため節電対策を取れない企業や、逆のケースとして冬場が閑散期になるため節電対策をするまでもないといった企業もある。また、季節特性として凍結防止の設備については対策が難しい状況にある。

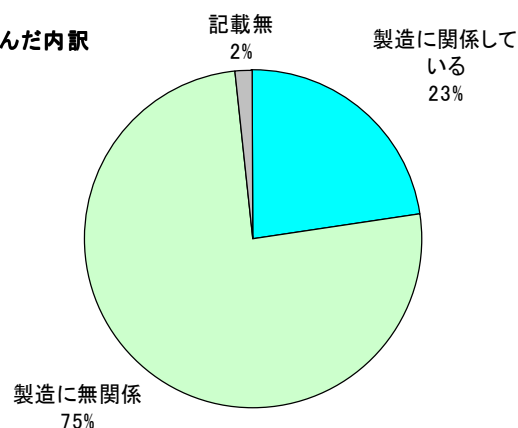


※丘珠鉄工団地については回収に至らずデータが無い。

【取り組んでいる内容】

内容・理由
照明、暖房間引き
暖房温度を下けている
暖房の温度設定を下げる、未使用場所の機械照明ブレーカーOFF
エアコンの温度設定
暖房設定温度MAXの設定、照明の間引きほか
事務所及び倉庫内の暖房費の削減
暖房の温度設定低め、気温によって2台を1台にするなど 必要にない電気は全て消す(休憩時間消灯)
暖房の設定温度、間引き照明実施
パネルヒーター等の設定温度を抑える
機械稼動時間の調整 暖房・照明の節約 ロードヒーティング停止
ルーフヒーターを使用中止
電気ストーブの使用禁止・マルチタップの活用にて消灯の励行
休み時間の消灯・午後からストーブを消す
前述の取り組みと出退社の時間を各々30分遅く早した
灯油ストーブを使用する

■ 取り組んだ内訳



【製造に関係している取組に関する回答】

内容・理由
照明と稼働時間の短縮
仕事に使用していないときは電源をOFFにしている
冬季始業時間を30分繰り下げ
残業減、蛍光灯の間引き、機械停止
営業時間内での業務終了を原則とする
暖房の温度設定を下げる、未使用場所の機械照明ブレーカーOFF
効率よく機械を稼働させる工程にした
機械稼働時間の調整 暖房・照明の節約 ロードヒーティング停止
省エネ設備の導入
前述の取り組みと出退社の時間を各々30分遅く早くした
旧型機器類の交換

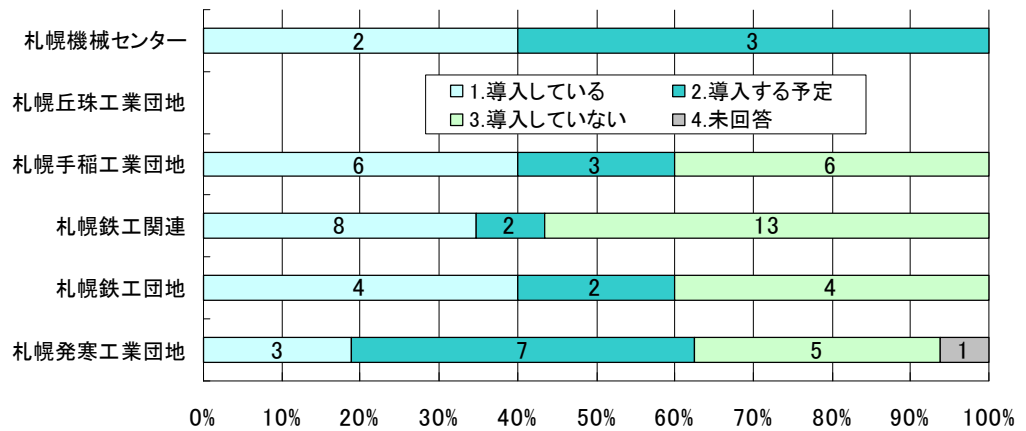
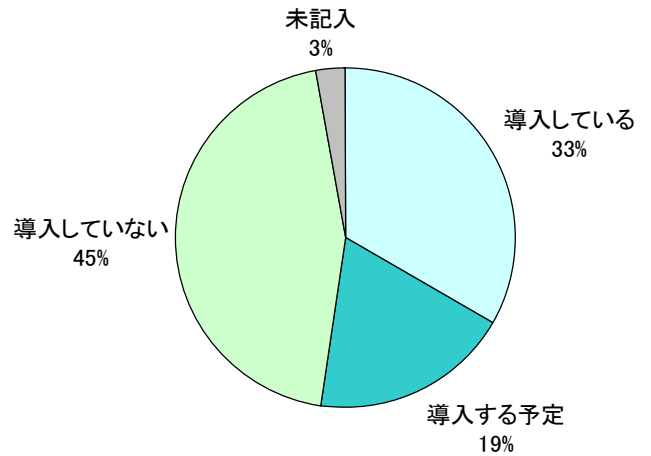
【節電に取り組んでいない企業の回答】

内容・理由
凍結防止用電熱ヒーターは切れない
冬は時間短縮しているから
以前より節電しているのでいま以上は無理
仕事量が少ないため
使用していない電気は消すようにしているが、他はこれといって取り組んでいない(冬着はエアコンを入れないので使用量が多くないので)
発注先からは納期の心配があり(受注量増加の為)機械等はフルに動かしている(消灯など細かな事はしている)
冬季の機械稼働に支障が出ないように

問 4 貴企業では、省エネ機器や省エネ設備を導入していますか。または導入する予定はありますか。導入または予定がある企業は機器や設備、導入していない企業は理由をお教えてください。

省エネ機器等の導入状況及び意向では、「導入している（33%）」、「導入予定（19%）」となっており、合わせて過半数を超えている。

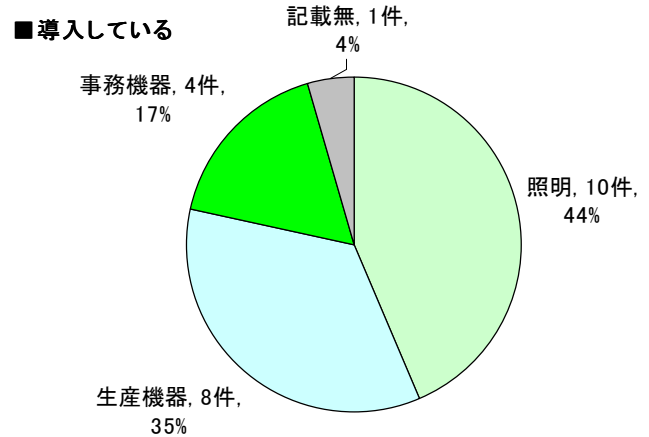
一方、導入していない・予定がないとの回答も 45%と高い。



※丘珠鉄工団地については回収に至らずデータが無い。

導入している、という回答について「検討中」・「照明」・「使用電力の問題」・「予算上の問題」・「生産施設」・「事務機器」・「未記入」に分類して整理する。

導入していると回答している 23 件中、照明を LED に換えるなどの対策を講じている企業が最も多く見受けられた。また、生産設備を更新の時期に合わせて省エネタイプとした企業も 8 件と次に多い回答となっている。



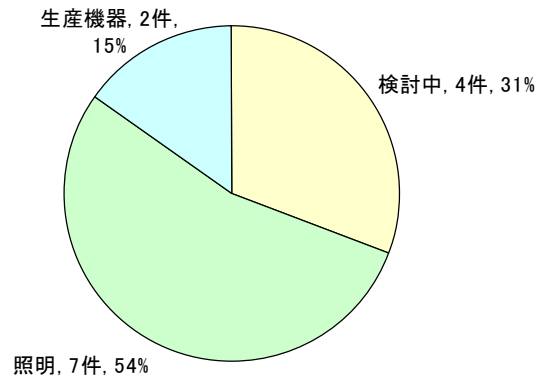
【導入している内容】

内容・理由
工場内の照明をLED照明に変更した(平成24年12月実施)
照明器具
省エネ溶接機を導入した ※NC基盤はまだ開発されていない
プリンターFAX等
LEDに変更
レーザー加工機
デジエコチラー(オリオン)RKED2200A-VW2.9kw
インバータ付スポット溶接機 工場内水銀灯をLEDに変換
照明器具LEDに随時交換(古い器具から)
照明をLEDに変更
PC機器省エネ化 ※LED照明への切り替えを検討したいがインシャルコストアップと効果の関係など有効と判断できず、実施に至らず
モーターを直流からインバーターへ
電灯を全てLEDにした
LED照明
共有部分のLED化
LEDランプに一部交換
機械等
コピー複写機の買い替え・PCの買い替え
LPGの消費量を抑制する亜鉛溶解炉
工場内水銀灯1400w×12灯のLED化
コピー機
大型モーターのインバーター化の推進予定

導入する予定という回答においては、回答数 13 件のうち、導入しているとの回答と同じく照明を LED に変更する予定との回答が 7 件と最も多い。次いで予定はあるが検討段階との回答が 4 件となっている。回答の内容は次の通り。

また、またデマンド監視を行うことも検討している企業もあった。

■導入する予定



【導入予定の内容】

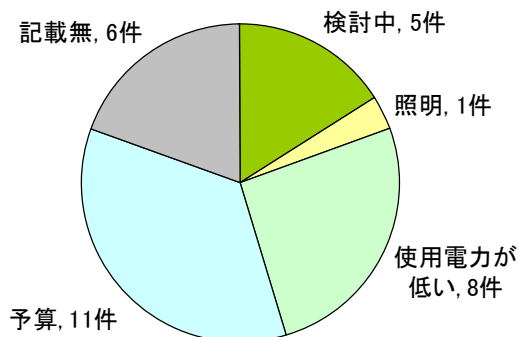
内容・理由
まだ決まっていないです
雪氷冷房等、補助金制度を活用して検討中
LED電球への交換
工場照明をLED化とする
LED
LED照明
デマンドコントロールなどを検討中
印刷機(現)電気乾燥⇒ガス乾燥
LED照明の検討中
LEDの導入
検討中
設置している全照明装置・器具を順次改善方針
多くの機器類が交換時期のため省エネ機器を導入する

導入していないという回答は、回答数 31 件となっており全回答の 45%を占め、選択肢の中では最も多い回答になっている。

その理由としては、予算上の問題として
いる内訳が最も多く 11 件となっており、生産設備の省エネタイプへの入れ替えや照明の LED 化、またはデマンド監視装置の設置など、いずれも設備投資の資金が確保できないといった大きな問題がある。

また、次に多い回答内容は使用電力の低さをあげており、大きな設備を保有して
なく企業としての使用電力も低い事から節電が難しい状況にある企業が多い事も伺える。

■導入していない



【導入していない理由が「予算」との回答の内訳】

内容・理由
予算が出ない
支店が多く予算的な問題があります
予算の用途が立たない
費用が多額になる
初期投資にお金がかかりすぎるので(LEDなど)
コストと使用頻度の兼ね合い
初期投資額がネック
予算の関係
初期導入コストが必要なため
照明をLEDにしたいが導入金額がネック(高価)未定である
経費が掛かる

【導入していない理由が「使用電力が低い」との回答の内訳】

内容・理由
別に無し
事務所なので節電のみ
省エネ設備を導入するほどの機械や設備がない、普段から経費削減のための努力をしている
前問同様
レンタル業ではなかなか厳しい
元々消費電力の大きな機器を使用していない為
現在導入予定無し
必要ない為

■アンケート結果まとめ

2011年の震災以降、エネルギーを取り巻く環境は大きく変化をしている。特に電気については、原子力発電所が停止していることもあり、2012年に夏の節電要請が各地で行なわれた。

そうしたことを踏まえ、各企業がそれぞれ出来る対策を進め節電の意識は確実に形成されており、企業はもちろん、一般家庭にも浸透している。電力供給の背景もあるが、今後についても更なる省エネ化は今や大きな課題となっている。

そうした中で、電力については高い電力需要を必要としている製造業への対策は必要と考えられ、また各企業においても進めている最中である。

しかしながら、札幌市の工業団地は受注生産の比率が高いことから、生産設備の節電に踏み込むことは容易ではないため、事務機器や照明といった部分で使用電力の節減を目指し、継続している様子が伺える。しかし、このような取組から得られる効果には限界があり、これからの電力を取り巻く環境を見据えた場合、更なる節電対策が求められることが考えられる。

省エネタイプの機器導入や照明のLED化、デマンド監視装置を設置して日々の電力監視を行なうなど、いずれもコストが発生する局面への移行段階に入っていると考えられるものの、昨今の経済環境から設備投資を行うことが可能な体力を持った企業が少なく、次の対策に取り組むことができない企業が多いと推測される。

原子力発電所が停止していることを受け、国はもとより地方としてもエネルギー政策は大きな転換期を迎えている。現在の電力事情は火力発電所中心の発電構成となっており、電気料金については今後も上昇することが予想され、それらを踏まえても、節電は電力の抑制という観点だけでなく経済対策としても重要であると考えられる。

3章 工業団地におけるエネルギー利用効率化推進に向けた試行的な取組

1. 企業での見える化及び省エネルギーの試行的取組

(1) 試行的取組の実施内容

1) 試行的取組の目的

工業団地における節電や省エネルギーなどの取組を通じたエネルギー利用効率化の検討を行うため、企業での試行的な取組を実施した。

■目的

- ・ クランプメーターとパトランプを用いて企業全体の電力使用量と、定格電力の大きい機械の電力使用量を把握する。
- ・ 1日単位、週単位における企業全体、設備の電力使用量を計測し、稼働時の電力、待機電力の波を把握することで、電力使用量の削減ポイントや省エネの取組検討へ役立てる。
- ・ また、実証検討を通して事業コストの削減および利益率の向上を目指して行う。

2) 調査対象及び選定

試行的取組は、組合及び企業との協議により以下の2つの企業を対象として実施した。

○A社（業種：製造業、印刷・同関連業）

A社では取り組み意識も高いことから、前向きな検討をされていた。その中で、印刷業の空調に掛かる電力が大きいことから、候補として組合からご紹介いただいた。また、協力いただいた企業においても省エネや節電に対する意識が高く、調査対象として有効であることから選定した。

○B社（業種：製造業、金属製品製造業）

先行して実施したA社とは異なる業種で、また使用電力の高い機器の有する企業での省エネに対する効果を分析するため、金属加工の業種で、かつレーザー加工機といった使用電力の高い設備がある企業として、組合からご紹介いただき調査対象に選定した。

3) 調査期間及び方法

2つの企業での調査期間及び調査方法は以下のとおりである。

■調査期間・スケジュール

○A社（業種：製造業、印刷・同関連業）

平成25年2月5日（火）～3月7日（木）

※2/8及び2/13に一時データ収集、2/15にデマンド設定値を変更

○B社（業種：製造業、金属製品製造業）

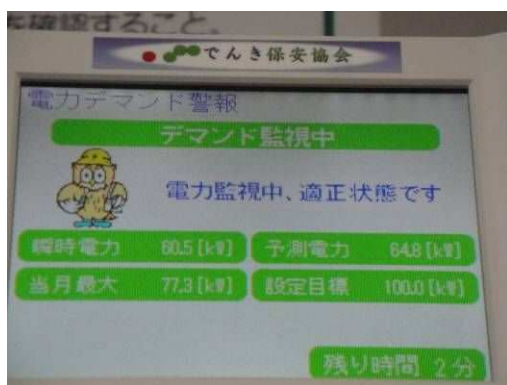
平成25年2月18日（月）～3月22日（金）

※2/25及び3/4に一時データ収集

企業名	2/4-	2/11-	2/18-	2/25-	3/4-	3/11-	3/18-	3/25
A社	■							
			※2/15 設定値変更					
B社			■					

■調査方法

- ・デマンド監視装置を設置し、企業全体（建屋全体）の電力状況を計測。
- ・主たる生産設備（定格電力の高い機械等）にクランプメーターを取り付けて電力を計測。



デマンド監視装置



デマンドの警報装置（パトランプ）

※デマンド監視装置のリースとメーターの設置及びデータ収集については、「北海道でんき保安協会」の機器を使用した。

一般財団法人北海道でんき保安協会

〒063-0826 札幌市西区発寒6条12丁目6-11

電話 011-855-5012

2. 調査結果及び分析

(1) A社（業種：製造業、印刷・同関連業）

■計測スケジュール

時期	内容
2/5（火）	デマンド監視装置・クランプメーター設置により計測開始 印刷機2号機の使用電力が高いことから（事前ヒアリングより）、同機にクランプメーターを設置 目標デマンド 100kw 警報 90kw で設定
2/8（金）	一時データ回収
2/13（水）	一時データ回収
2/15（金）	同社と協議の上、設定値を変更、クランプメーター撤去 目標デマンド 95kw 警報 85kw で設定
3/7（木）	一時データ回収

デマンド監視装置と警報装置は出入り口付近に設置。視認性の関係で点灯時全体を見渡せる場所に設置した。



デマンド監視装置と警報装置の設置状況

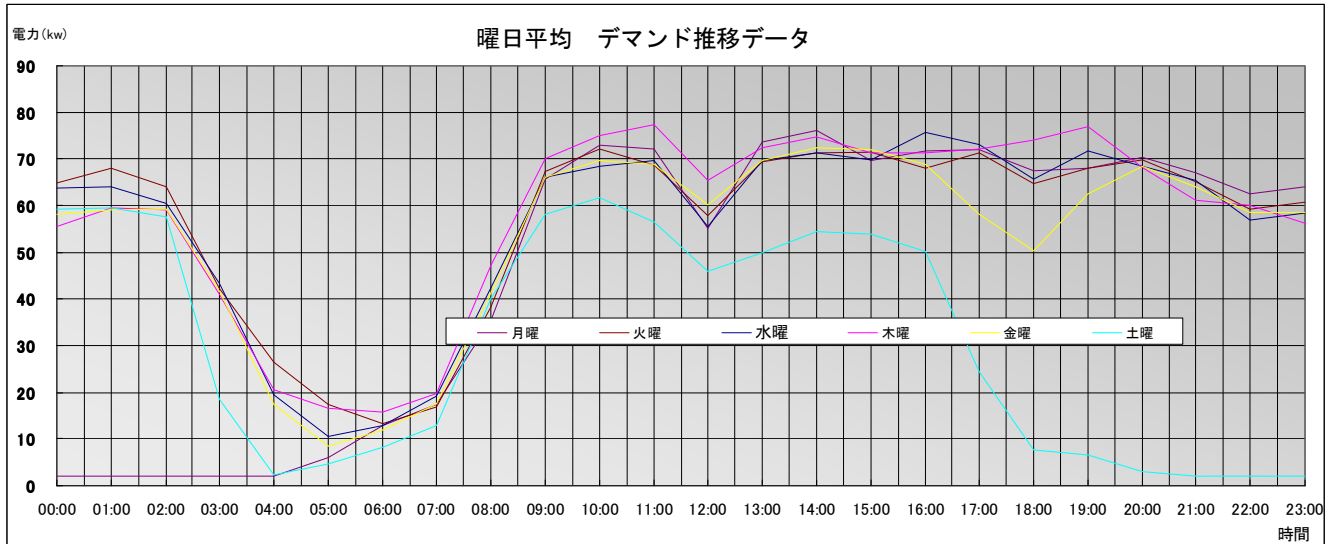
■計測結果

○デマンド推移

デマンドについては、平均値としている影響もあるが大きな変化は発生しておらず、曜日毎の波形が安定している。

工場の稼働時間については午前8時から午前3時で二交代制となっている。

【A社（業種：製造業、印刷・同関連業） デマンド推移データ（2/5～3/6）】

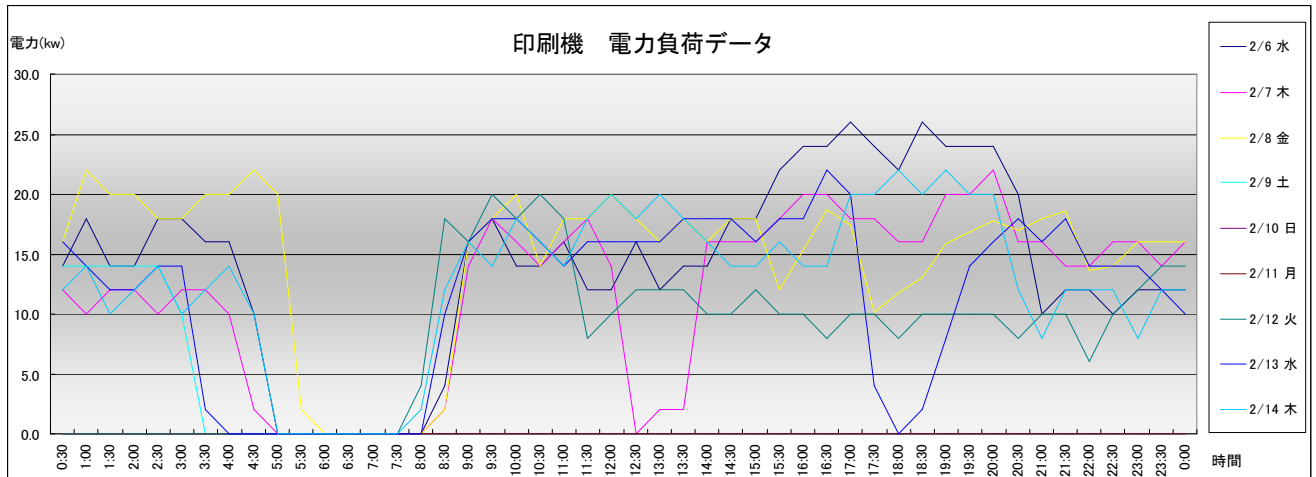


※設置日である2月5日と3月7日については、上記グラフのデータには反映させていない。
 ※日曜日については休業となっているため対象外とした。

○印刷機2号機の電力

受注の状況や納期の関係から日々の動きが一定しておらず安定しない波形となっている。
 また、交代の時刻前後に変化が大きく現れる傾向がある。

【印刷機2号機の電力データ（2/5から2/14）】

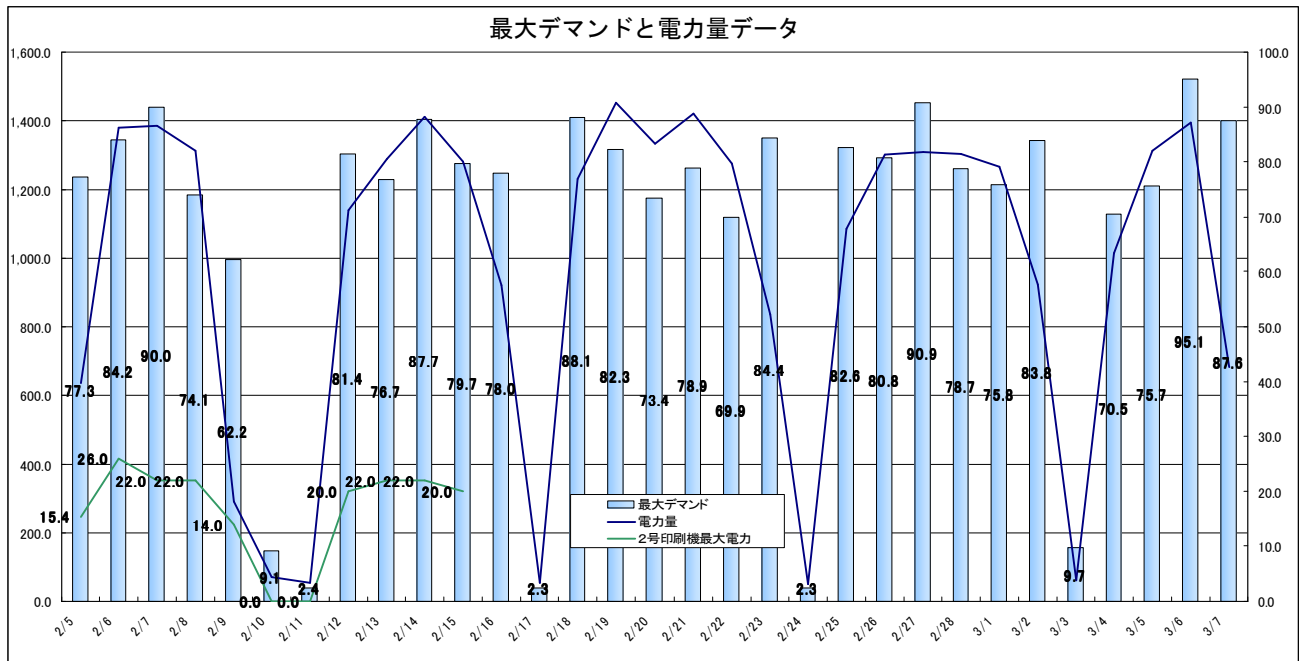


○最大デマンドと印刷機 2 号機の電力量の関係

電力量推移と最大デマンド及び印刷機 2 号機の電力データを反映させたところ、最大デマンドに対して計測した設備の電力量との関連性が低いことが伺える。

A 社（業種：製造業、印刷・同関連業）は、月間に置いては年間の最大デマンド発生時期が夏場にあり、最大 139kw ほどまで上昇する。冬季間からみた差分は空調稼働で発生している電力がほとんどである。

【最大デマンドと電力量データ（2/5 から 3/7）】



■計測のまとめと考察

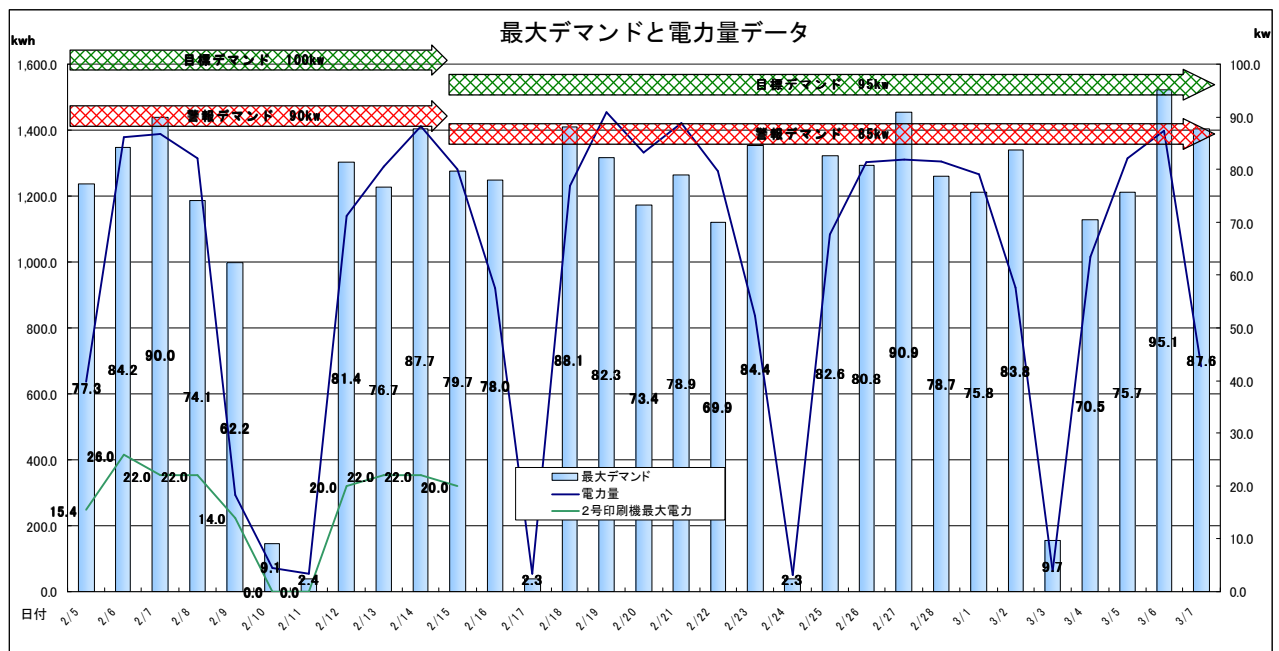
設置段階においては目標デマンド 100kw・警報 90kw と設定した。

施設の電力計測を終了した段階で、目標デマンド 95kw・警報 85kw で再設定し、日々の電力状況の推移を観察した。

当初、印刷機 2 号機の電力がデマンドに影響していると考えられていたが、A 社工場長ならびに従業員の方が警報点灯に注視していただいた結果、印刷機 1 号機の影響が大きいとの結果が把握された。印刷機 1 号機については、工程上必要な冷房装置が併設されており、装置を稼動すると度々警報点灯があったことがヒアリングから判明された。

今回の調査では警報点灯があった場合に、現場での対処はしていないが、原因の特定ができたことで今後の生産活動、特に空調が必要な夏場の稼動に向けて印刷機 1 号機の対策の必要性が認識された。

通常デマンド監視だけでなく、今回クランプメーターを設備に設置計測したことにより、影響する原因の特定が可能となった。



印刷機 1 号機



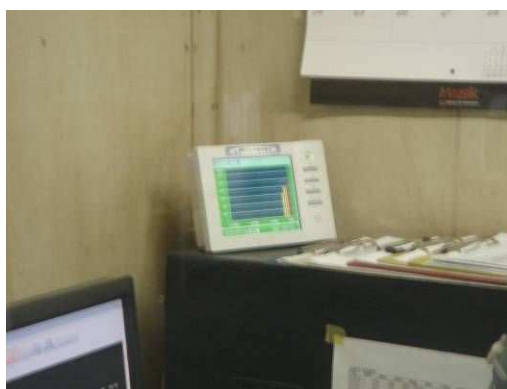
印刷機 2 号機

(2) B社（業種：製造業、金属製品製造業）

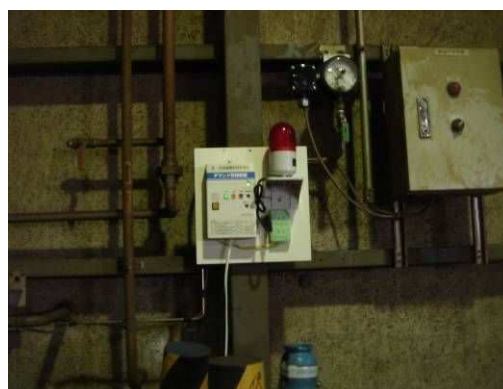
■計測スケジュール

時期	内容		
2/18（月）	デマンド監視装置・クランプメーター設置により計測開始 レーザー加工機の使用電力が高いことから（事前ヒアリングより）、同機にクランプメーターを設置 <table border="1" data-bbox="399 571 965 616"><tr><td>目標デマンド 260kw</td><td>警報 260kw で設定</td></tr></table>	目標デマンド 260kw	警報 260kw で設定
目標デマンド 260kw	警報 260kw で設定		
2/25（月）	一時データ回収		
3/04（月）	一時データ回収		
3/22（金）	データ回収、機器の撤去		

※作業環境の問題から警報時点灯を行わない設定とし（設備稼動ランプと誤認する恐れがあるため）、デマンド監視と設備の電力測定のみとした。



デマンド監視装置



デマンド警報装置（パトランプ）

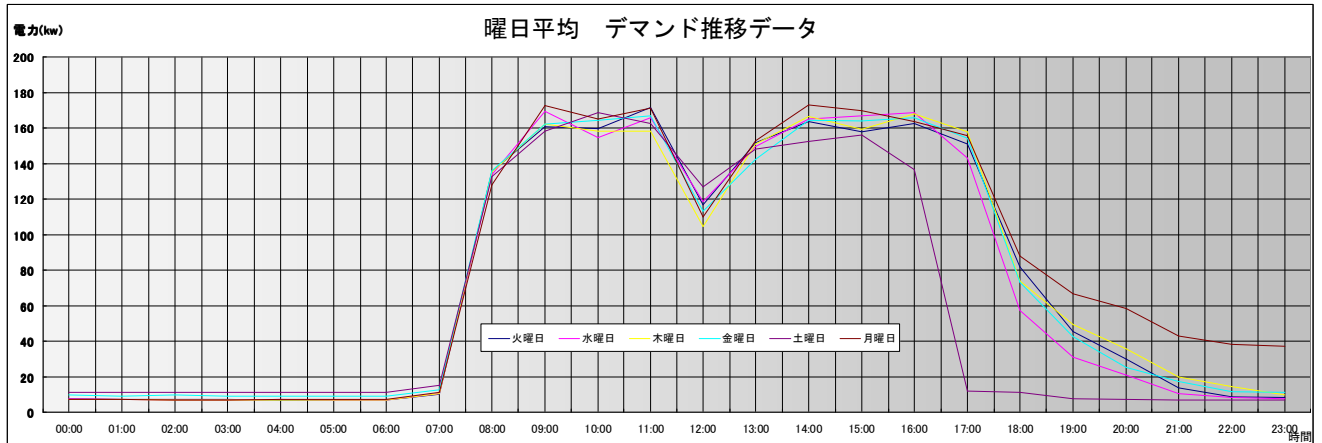
■計測結果

○デマンド推移

平均としたこともあるが、デマンド推移は安定した波形となっている。

操業時間は 8:00 から 17:00 となっており、日中の変化は少ない。稼働時間の延長で日毎の仕事量を調節していることが伺える。

【B 社（業種：製造業、金属製品製造業） デマンド推移データ（2/18～3/21 の平均）】



※設置日 2/18 と 2/28、3/2、3/16、3/20 については上記グラフのデータには反映させていない。

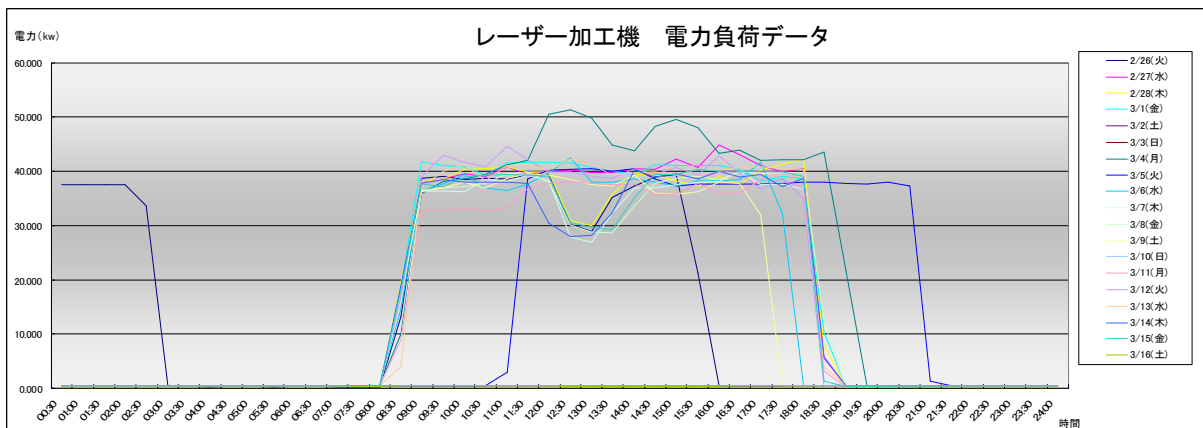
※日曜日については休業となっているため対象外とした。

○レーザー加工機の電力

非常に安定した波形であり、ほぼ一定となっている。これはレーザー加工機の特徴と考えられ、作業時間中 10:00 と 15:00 に休憩があるが、同機はプログラム制御設備のため稼働しているケースが多い。そのため、人的制御による電力変動が少ないことから安定した波形となっている。

設備の状態や生產品目によって左右されると考えられるが、レーザー加工機の稼働状況については、一定の電力消費状況となっていると推測されるため、電力制御を行なうことは難しい設備であると考えられる。

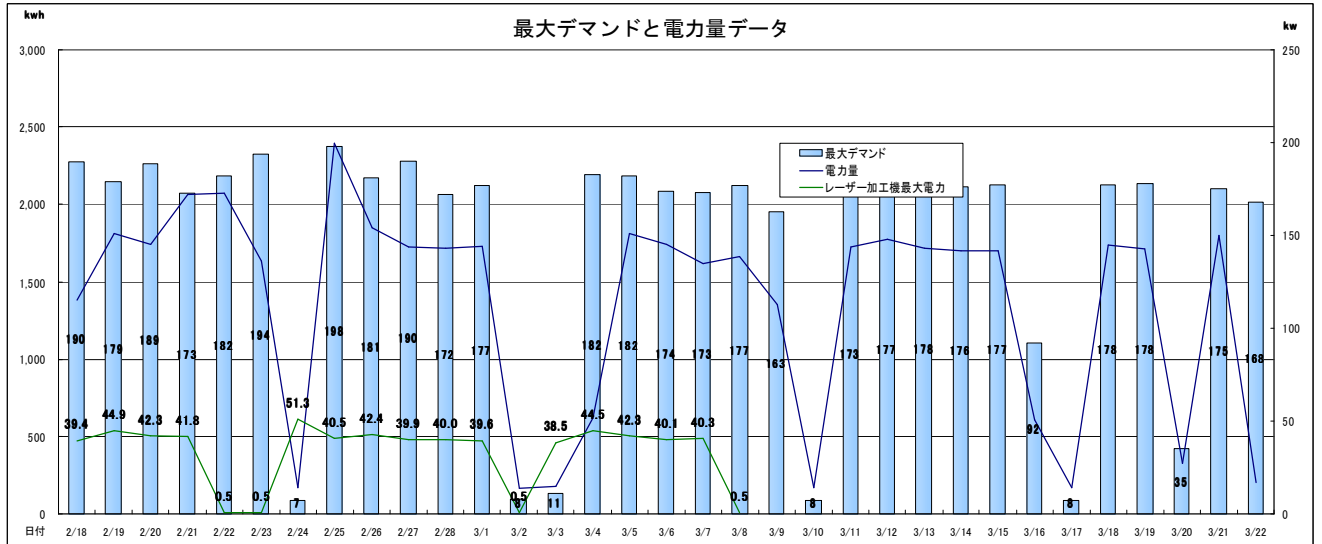
【レーザー加工機の電力データ（2/26 から 3/16）】



○最大デマンドとレーザー加工機の電力量の関係

同社は今回計測した設備と同程度の設備が3台稼働している。同社の工場内に空調設備は無い
ため、生産設備の電力の積算がデマンドとなっている。他にも溶接の設備や研磨などの設備
もあり、空調の影響が大きい業種ではないため、金属製品製造業は全般的に消費電力の制御に
ついては得られる効果が少ない業種と考えられる。

【最大デマンドと電力量データ (2/18 から 3/22)】



レーザー加工機

※上写真と同程度の設備が計3台稼働している

(3) 本格実証に向けた留意点

今回、試行的な取組として以下の異なる 2 つの業種について計測を実施した。計測結果から以下のことが考えられる。

- ・ A 社（業種：製造業、印刷・同関連業）
- ・ B 社（業種：製造業、金属製品製造業）

■電力制御について（生産環境、生産設備への影響）

印刷・同関連業については、生産設備そのものではなく、生産環境で使用している電力の抑制はある程度可能と考えることができる。ただし、生産環境が悪化しすぎて作業効率に影響が出ないように考慮しながら進めることが必要である。また、製品の検品などにある程度の照度が必要であれば、場内照明の抑制も難しいといえる。

金属製品製造業については、空調環境が整っている企業が少なく、環境設備の抑制は不可能と考えられるため、電力の削減は大きな効果を得られる可能性は低いと考えられる。

機器の稼動を少し変更することや場内の照明を全て LED 照明に変更することなどにより、若干の効果は期待できるものの、大きな節電効果は見込めないと考えられる。また、計測した設備と同様の機器は、一度稼動させると停止できるものではないため、生産設備の制御については難しいといえる。

■次年度に求められる調査

今回は、印刷・同関連業と金属製品製造業の 2 業種の調査を行ったが、次年度導入に際する事前調査の段階においても、同様のデータ収集が必要と考えられる。

特にデマンド数値については、導入先各社で収集することが必要である。企業の稼動状況やピーク値、繁忙期、電力の使用状況を把握する目的のほかに、団地としての企業間の整合性を取るためにも重要なデータであると考えられる。

今回調査した 2 業種間でも電力の使用環境は大きく異なっている。また、本調査中に行ったヒアリング結果も踏まえると、同業種であっても製品によって繁忙期と閑散期の違い、製造設備も大きく違うことがうかがえる。

4章 スマートファクトリー化に関連する事例

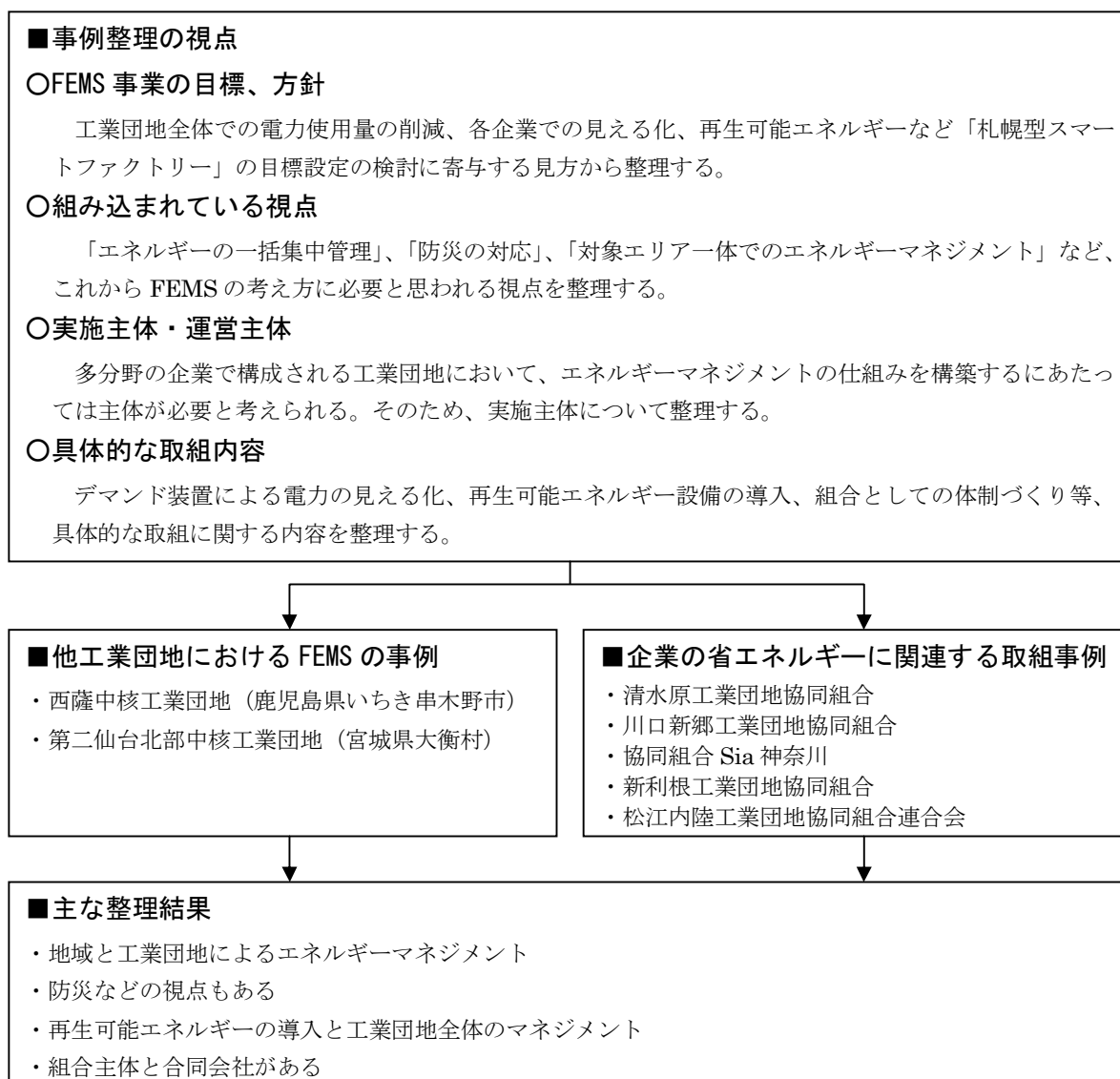
1. 他工業団地における FEMS の事例

(1) 事例から見る工業団地における FEMS の取組

全国各地の製造関連の企業や工場において、政府の電力供給を抑制する施策などに対応した節電対策や省エネルギー化を進める動きが進められていると考えられる。ただし、本事業のように「工業団地単位」で、節電を含めたエネルギーマネジメントも視野に入れた動きは全国的にもまだ少ないといえる。

そのため本章では、工業団地におけるFEMSのあり方や、今後検討すべき項目などに関して事例を収集して整理した。特に「札幌型スマートファクトリー」を構築していくための検討材料のひとつになるように、各工業団地でのFEMSにおいて定められている目標や、方針の考え方、視点の他、事業の実施・運営主体、具体的な取組内容（課題も含む）も整理を行った。

こうした考え方に基づいて、主に目標や方針、実施主体に関して「西薩中核工業団地」と「第二仙台北部中核工業団地」の2事例を記載する。また、具体的な取組や課題などについては、各企業の省エネルギーに関連する取組事例として記載する。



(2) 西薩中核工業団地

■概要

西薩中核工業団地（シーフロントくしきの）は鹿児島県いちき串木野市にあり、中小企業基盤整備機構により造成され、平成4年から分譲を開始している。西薩中核工業団地は県下有数の漁業基地となっている串木野漁港にも近いことから、食品加工業を中心に工場が立地しているため、加工用や冷蔵用のエネルギー（電力及び熱）需要がある。

所在地	いちき串木野市西薩町
規模	団地総面積 60.8ha、工業用地面積 52.5ha 分譲可能面積 17.3ha
区画面積	9,449.22平方メートル～92,787.34平方メートル
事業主体	中小企業基盤整備機構
地域指定	<ul style="list-style-type: none"> ・雇用開発促進地域（地域雇用開発等促進法） ・半島振興対策実施地域（半島振興法） ・特別誘導地域（工業再配置促進法） ・電源地域（電源開発促進法） ・原子力発電施設等立地地域（原子力発電施設等立地地域の振興に関する特別措置法）
電力	引込可能特別高圧線(66KV)まで1km 引込可能普通高圧線(6.6KV)まで0.5km
用水	いちき串木野市上水道より日量6,000トン进行供給
排水	工業排水等の汚水は下水排除基準まで企業内処理を行い、いちき串木野市公共下水道に排水する。



交通アクセス	道路	国道3号まで1.2km
	鉄道	JR九州鹿児島本線串木野駅まで1.5km 川内駅（新幹線、貨物取扱）まで12km（車で20分）
	高遠道	南九州西廻り自動車道串木野ICまで3km（車で8分）
	空港	鹿児島空港まで65km（車で60分）
	港湾	地方港湾串木野新港に隣接 (700トン級から15,000トン級岸壁、9バース)



出典：鹿児島県庁ホームページ

■立地企業・団体一覧

同団地内には、19の企業及び団体が立地している。工業団地の立地場所が漁港に近いという条件もあるためか、食品加工関連の企業が比較的多く集積している。その他、燃料小売や建設業関連の企業も立地している。

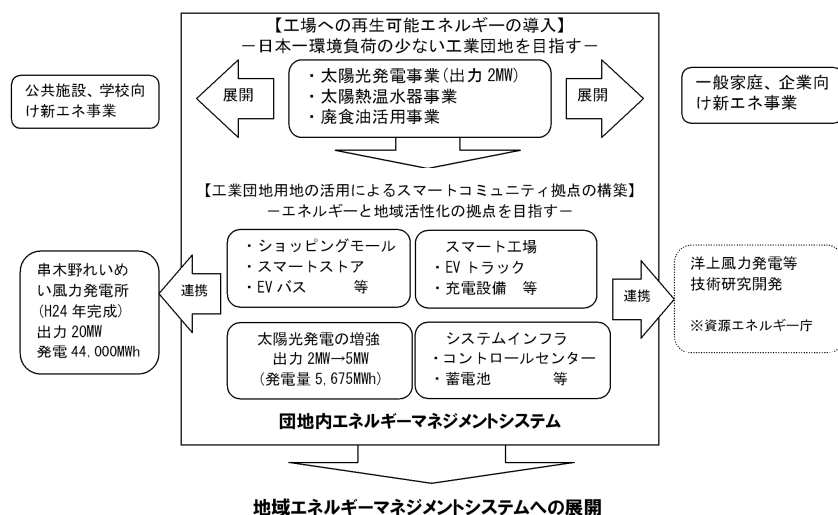
No.	立地企業	業種	No.	立地企業	業種
1	日本地下石油備蓄（株） 串木野事業所	石油備蓄	11	（株）センターフーズ	食品加工
2	（株）ヒガシマル	食品加工	12	白石水産（有）	食品加工
3	（株）加根又本店	住宅資材卸売	13	前田建窓ガラス（有）	建築資材卸売
4	中馬石油（株）	燃料小売	14	濱田酒造（株）	酒類製造
5	小平（株）	総合商社	15	（株）久保工務店	建設業
6	（株）神蘭自動車	自動車販売	16	太田機工（株）	機械レンタル
7	川崎産業（株）	建設業	17	インマル食品（株）	食品加工
8	（有）富士工業所	設備工事業	18	（有）勘場蒲鉾店	食品加工
9	福留工業（株）	建設業	19	（株）たからや蒲鉾	食品加工
10	日高水産加工（有）	食品加工	—	—	—

出典：鹿児島県いちき串木野市ホームページ

■スマートコミュニティ構想普及支援事業「西薩中核工業団地を中心とするスマートコミュニティ構築事業」

この事業は NEDO（独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）の補助のもと、工業団地を中心に、地域全体で新エネルギー・省エネルギーを利率的に進めていく社会の構築を目指している。

【西薩中核工業団地を中心とするスマートコミュニティの構築イメージ】



■太陽光発電システムを中心とした事業化

平成 24 年 4 月に事業体「合同会社さつま自然エネルギー」が設立され、現在では工業団地内にて約 2MW の太陽光発電(メガソーラー)が導入されている。また、団地外においても太陽光発電の導入を進めており、約 1MW の発電がされている。

以下の表は、団地内に太陽光発電システムを導入している企業と、その周辺各所において導入している企業および団体である。

なお、本事業を主導するのは濱田酒造グループの（株）パスポートであり、NEDO 事業として事業化調査を進めている。そのような背景があるためか、導入場所が食品加工関連の企業で占められており、団地内における一定の利害関係を持つ企業が当事業に係っていると推測される。

No.	発電所	kW	No.	発電所	kW
1	(株)ヒガシマル	98.3	11	(学)神村学園	162.6
2	日高水産加工(有)	101.6	12	(株)ナカシン冷食	189.7
3	白石水産(有)	203.3	13	濱田酒造(株)	30.5
4	(株)センターフーズ	101.6	14	若松酒造(株)	40.7
5	濱田酒造(株)傳藏院蔵	730.9	15	冠岳(市)	223.6
6	(有)勤場蒲鉾店	203.3	16	その他市内物件	330.0
7	(株)たからや蒲鉾	159.3			
8	西薩クリーンサンセット	94.9			
9	串木野クリーンセンター(市)	230.4			
10	(株)全栄フーズ	101.6			
小計(工業団地内)		2,025.2	小計(市内各所)		1047.1
合計 3メガ (3,002.3)					

出典：合同会社さつま自然エネルギーホームページより
※平成 24 年 11 月現在

■今後の動き

①太陽光発電システムの拡張

現在、工業団地内において約 2MW の太陽光発電がなされているが、今後の検討として団地内の未利用地を使用し、さらに 3MW の太陽光発電電力を確保し、合計で 5MW の電力を確保しようとしている。

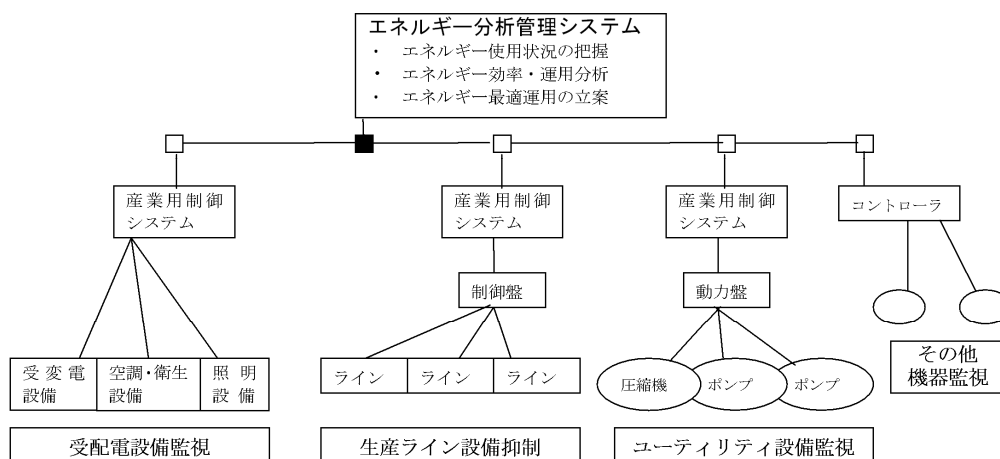
②風力発電システムの利用

「串木野れいめい風力発電所」が完成し、44,000kwh の発電がされている。今後は太陽光発電のみではなく、この風力発電の電力も工業団地内に取り込むことが計画されている。

③工場エネルギー管理システム(FEMS)導入

消費電力の見える化により、団地内の企業及び、団地全体として負荷設備等のエネルギー需要を把握し、デマンドレスポンス対応可能な機器の制御が可能となる。また、FEMS の導入は地域内エネルギー需給の安定化に繋がると考え、導入が検討されている。

■西薩中核工業団地における FEMS 構成イメージ



■FEMS 導入の意義

デマンド監視及び管理における見える化の推進で、団地全体の消費電力を下げる構想があり、その中で具体的な取組として挙げられているものが、以下の 3 つである（前述した、③工場エネルギー管理システム（FEMS）導入に基づく）。

札幌市で試行的に行ったデマンド管理の考え方と、ほぼ相違がない状況である。

エネルギー消費状況の見える化 <ul style="list-style-type: none"> 工程、生産ライン別の消費状況の把握
電力需要閾値設定とアラーム <ul style="list-style-type: none"> 需要家における消費のコントロール
電力需要の抑制・制御 <ul style="list-style-type: none"> マネジメントシステムによる抑制・制御

(3) 第二仙台北部中核工業団地

■概要

「第二仙台北部中核工業団地」は、仙台北部中核テクノポリス開発区として位置づけられ整備されてきた工業団地で、仙台市の高度な都市機能を活用しながら先端技術産業の集積を目指している。団地内は周辺環境との調和をはかりながら工場立地に必要な各種のインフラが完備されている。

所在地	大衡村中央平・松の平地内
区画面積	開発総面積308.6ha 分譲済面積97.5ha 分譲可能面積53.7ha
事業主体	宮城県土地開発公社
地域指定	<ul style="list-style-type: none"> 自動車関連産業集積区域 食品関連産業集積区域 高度電子機械産業集積区域



交通アクセス	道路	東北自動車道 大衡IC 0km0分 (団地直結)
	鉄道	東北新幹線 仙台駅 30km40分
	空港	仙台空港 35km40分
	港湾	仙台港 20km25分



出典：
宮城県庁ホームページ

■立地企業・団体一覧

宮城県の自動車関連産業の集積拠点として平成13年に分譲が開始された。立地企業は、現在6社（トヨタ自動車東日本、トヨタ紡織東北、すかいらーく他）である。

今後は、トヨタ東日本学園、ベジ・ドリーム栗原、トヨタ輸送、中央精機東北等が進出予定である。

No.	立地企業	業種	No.	立地企業	業種
1	トヨタ自動車東日本 (株)	自動車製造	11	ビューテック (株)	樹脂、自動車関連
2	トヨタ紡織東北 (株)	自動車関連製造	12	三和油脂 (株)	食品加工
3	(株) すかいらーく仙台 MD センター	食品加工	13	サンエイ (株)	自動車整備他

出典：宮城県庁ホームページ

■F-グリッドを核としたスマートコミュニティ計画概要（※F=Factory）

地域と工業団地が連携して「F-グリッド構想」及び「地域コミュニティのスマート化」を実施することにより、地域の「防災」「環境」「交通」等の計画を推進する。その結果として、「地域と工業団地が一体となった安全で安心なまちづくり」を目指す。

計画の舞台が「自動車関連産業の集積拠点」であり、トヨタ自動車（株）及びトヨタ自動車東日本（株）が主導している。

実施時期(年度)	2012	2013	2014	2015
事業対象範囲	単独工場	複数工場間 トヨタグループ・既設 他の工場へ電力を融通	工業団地内/役場等周辺地域 既存・新設を織り交ぜた多くの工場へ 電力融通	
非常時バックアップ送電			東北電力がF-グリッドの発電電力を購入し、東北電力の高圧配電線から村役場等周辺地域に電力を供給	

■F-グリッドシステムの概要

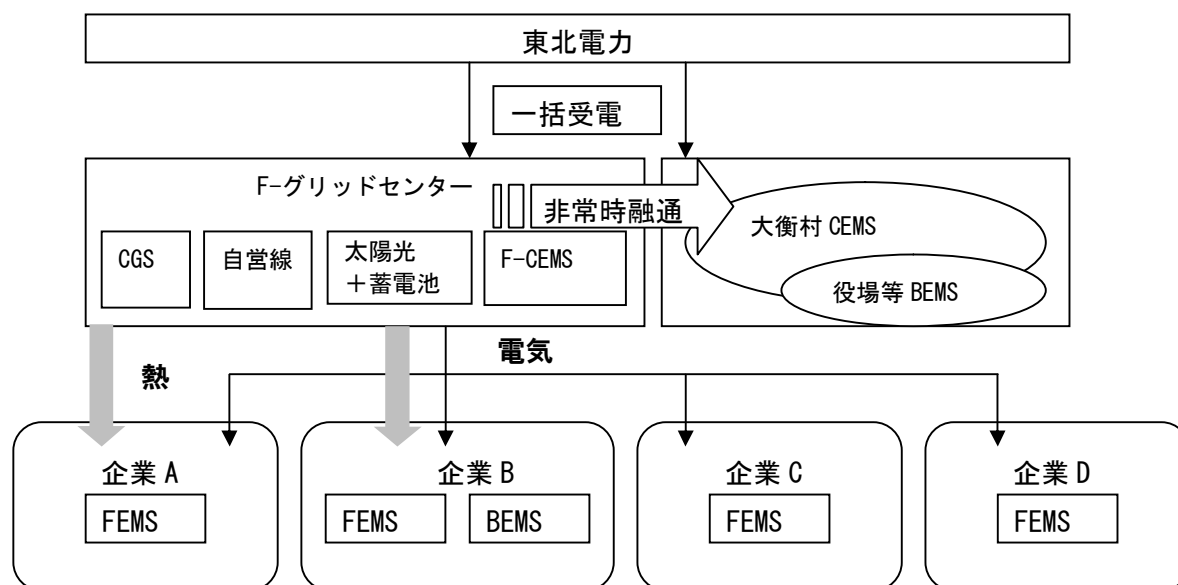
F-グリッドセンターの自家発電設備（CGS、PV）から作ったエネルギー（電気・熱）をF-グリッドCEMSにより制御・最適化を図りながら、工業団地内の需要家へ効率的にエネルギー融通を行う特定供給する。

※ただし、自家発電の有効活用の位置付けで電力会社からのバックアップが前提となる。

導入予定のアイテム

発電	・コージェネレーション ・太陽光発電
蓄電	・車載用リユース蓄電池
EMS	・SEMS ・BEMS ・CEMS

【F-グリッドシステムイメージ図】



■F-グリッドシステムの機能

【F-グリッドCEMSによるエネルギーマネジメント】

需要側（工業団地内の需要計画・需要実績等）と供給側（CGS、PV・蓄電池、蓄熱槽等）を最適にマネジメントし、工業団地全体の経済性・環境性を向上させる。

○需給計画の最適化機能

各需要家・施設のEMS等から需要に係る情報を収集し、電力と熱を地域内で融通することによる、コージェネレーションシステムの最適な運用計画を作成する。

○グリッド内の需給バランス調整

デマンドレスポンス、ネガワット取引需要家側にインセンティブを持たせて需要家側の調整による省エネ・経済性の両立を図る。

2. 企業の省エネルギーに関連する取組事例

企業における省エネルギーに取り組んでいる事例に関しては、「中小企業等による『連携』省エネ活動事例集（平成 24 年 3 月、関東経済産業局）」などから主に整理を行った。

工業団地単位での省エネルギー化の推進やエネルギーマネジメント構想の事業化などは、個々の企業の取組だけでなく、組合企業間の連携も含めた組合全体で進めていく必要性が高いと考えられる。また、本事業は、札幌市内工業団地のうち共同受電を採用している団地を対象としているため、他都市における工業団地で、共同受電形式の電力需給を実施していること、類似的な取組を行っている企業または工業団地の事例を整理することとした。

「中小企業等による『連携』省エネ活動事例集（平成 24 年 3 月、関東経済産業局）」には、平成 23 年夏の節電対策を背景としたものが多いが、こうした事例がいくつか取り上げられており、組合に対して電話ヒアリングも行い、取組内容や課題などを以下のように整理した。

	清水原工業団地協同組合	川口新郷工業団地協同組合	協同組合 Sia 神奈川	新利根工業団地協同組合	松江内陸工業団地協同組合連合会
組合数	16 社	83 社	16 社	8 社	21 社
共同受電の有無	○ 従来から共同受電を行っている。	○ 昭和 50 年から共同受電を開始している。	× 検討していたが、東日本大震災による近隣工業団地の状況から、断念した。	○ 設立当初から共同受電形式で電力供給している。	○ ※共同受電の実施時期は不明である。
デマンド装置の導入	○ 平成 23 年夏の節電要請対策として、各社に導入。	○ 平成 23 年夏の節電要請対策として、各社に導入。	○ 設立当初から企業へ設置。組合参画に伴い自動的に導入。	○ 平成 23 年夏の節電要請対策に合わせて駆け足で設置。	○ 平成 15 年にデマンド警報、同 16 年にデマンド監視装置を各社へ導入。
組合でのデマンド管理	× 各社に上限 10 万円の補助金適用。15 日ごとに組合でデータ回収。	△ 全体のデマンド監視はしている。企業とは、通信も含めた拡張構想あり。	× 共同受電を実施していない影響で、組合での監視も未実施。	△ 装置は組合側に設置。インターネット上で組合員はデータ閲覧可能。	△ 全体の使用電力の状況は管理していると推測される。
連携体制	○ 大口需要家から順に協力を依頼し、生産時間帯変更や機器の起動時刻を変更。	○ 連携体制は醸成されている。大手電炉メーカーの輪番休業も、節電要請以前から実施。	○ 節電要請対策における「できることの整理」を実施。ベクトルを方向付けた。	○ 組合員が出資し合い設立された組合。その経緯から相互協力感も醸成。	○ 組合企業へ省エネ普及啓発を実施。企業のモチベーション維持も取り組む。
企業の省エネの取組	○ デマンド監視装置で見える化。照明を LED に変更。	○ 週一の休業を要請。生産時間の変更や消灯、機器の稼働抑制など。	○ 照明や空調の変更。生産時間の変更（節電要請対応時）。	○ 節電対応時は、極端な消灯と生産時間の変更。LED 照明への変更	○ デマンド監視装置で見える化。エアコン調整、LED 照明の導入。
課題など	EMS で管理する構想はある コストが課題	デマンド装置導入に予算上の問題がある	節電対応中に近隣住宅からのクレームが発生	相互強力感はあるが、モチベーションの維持は難しい	—

- デマンド装置は各社へ導入させるサービスを行う例が多い。（場合によって補助金適用や、組合所有）
- 組合でのデマンド管理はリアルタイムでの時間ごと、日ごと、週ごとの管理例は少ない。
- 取組要請と実施においては、組合と企業での連携や協力意識が重要と考えられる。
- 企業の取組は、見える化、照明の LED 化など。（※節電要請時は、生産ラインの変更例もある）
- EMS で管理する構想はあるが、イニシャルコストが難点となり、導入まで至っていない。
- 省エネ啓発、デマンド警報、デマンド監視とステップさせながら団地全体で削減した例がある。（松江内陸工業団地）

(1) 清水原工業団地協同組合

所在地	神奈川県相模原市中央田名 3039-1
組合員数（企業数）	16 社
共同受電の有無	共同受電している

■デマンド監視装置の導入

- ・ 平成 23 年の夏の節電要求に対する対策として各社にデマンド計を設置した。
- ・ 従来より共同受電を行なっていることから、連携体制は既に醸成されている。
- ・ 平成 23 年夏の節電要請に対する対応に関して、組合企業から大きな抵抗は無かった。

■組合でのデマンド管理状況

- ・ システムは各社にデマンド監視装置を設置（上限 10 万円の補助金を適用）、データは 15 日毎に組合で回収。日々のデマンド監視は組合側ではしていない。

■組合と企業の連携・協力体制（平成 23 年夏の節電要請への対応など）

- ・ 協力の体制としては大口需要家から順に協力を依頼している。
- ・ 生産時間帯の変更や機器の立ち上げ時刻を変更するなどしている。
- ・ 共同受電の仕組み上、電力量の増加が収益の向上に直結している部分はあるが、同組合では運営できる最低限の収益を上げればよいと考えている。
- ・ それまでは組合側として概算の電力量として契約電力を決めていたが、詳細なデータを記録することで各社の契約電力の設定を行い契約電力の見直しをした。
- ・ また、季節や月の各社の稼動状況を考慮して契約電力の変更を行なうことで組合としての契約電力を超えないようにしている。

■組合企業の省エネルギー化の取組

- ・ デマンド監視装置を設置して各企業は自社努力を続けており、照明を LED 型に変更する等の改善に対する取り組みは継続している。

(2) 川口新郷工業団地協同組合

所在地	埼玉県川口市本蓮4丁目3-38
組合員数（企業数）	83社
共同受電の有無	共同受電している

■デマンド監視装置の導入

- ・平成23年の夏の節電要求に対する対策として各社にデマンド計を設置した。
- ・デマンド監視装置は組合が一括購入し各企業に貸与しているため、企業側の負担は発生していない。（全ての企業に導入している訳ではなく、大口需要家のみ設置）

■組合でのデマンド管理状況

- ・日ごとで各企業のデマンド監視を組合で行なっている訳ではなく、全体のデマンド監視をしている。今後、組合と企業との通信を含めた拡張構想はあるが予算の問題が大きい。

■組合と企業の連携・協力体制（平成23年夏の節電要請への対応など）

- ・従来より共同受電を行なっている事から連携体制は既に醸成されている。
- ・既に大手電炉メーカー2社の輪番休業を、平成23年夏の節電要請以前から実施していることから今回の対応への大きな混乱は無かった。
- ・意識として社会的責任があると考えており、組合と組合員との協力体制は非常に強固である。

■組合企業の省エネルギー化の取組

- ・取組としては、各企業に週一の休業を要請し、生産時間の変更や消灯、機器の稼働抑制などを実施している。

(3) 協同組合 Sia 神奈川

所在地	神奈川県相模原市南区大野台 4 丁目 1-57
組合員数（企業数）	16 社
共同受電の有無	共同受電していない

■デマンド監視装置の導入

- ・ 同団地は設立されてから間もないことから、設立当初から企業に対してデマンド監視装置を設置している。協同組合の対象区域は、組合の所有物である（企業に土地、建屋など全般を貸している）という規定のもと運営されており、組合に参画した企業には自動的にデマンド監視装置が導入されるサービスとなっている。
- ・ ただし、同組合では共同受電を行っていないため、組合側にはデマンド監視装置などは設置されておらず、各企業のデマンドを管理することはできない。

■組合でのデマンド管理状況

- ・ 上述したように、同組合では共同受電を行っていない。そのため、組合側にはデマンド監視装置が設置されておらず、各企業のデマンドは監視していない。

■組合と企業の連携・協力体制（平成 23 年夏の節電要請への対応など）

- ・ 平成 23 年夏の節電要請に対しては、「①組合内の各部会にて省エネ対策の検討（取組、意識について組合全体でベクトルを合わせる）」、「②企業が出来ることの内容を整理する」、「③生産時間の変更（交代制など）」
- ・ 上記を行なう際に各企業の取り組み姿勢に差があったものの、「出来ることの整理」を行い確実に節電に繋げる方向とした。
- ・ 組合と組合企業間の協調性は高いと認識されている。

■組合企業の省エネルギー化の取組

- ・ 節電要請への対応時は、照明や空調だけの企業もあれば、生産時間の変更を行なう企業もあった。
- ・ ただし、節電対応中に近隣住宅からのクレームが発生した。設立条件として夜間の操業は行なわない約束だったため、騒音、臭気などで住宅から組合事務所と相模原市にクレームが入った。

(4) 新利根工業団地協同組合

所在地	茨城県稲敷市中山 1307
組合員数（企業数）	8 社
共同受電の有無	共同受電している

■デマンド監視装置の導入

- ・ 小規模で組合員が出資を行い設立した協同組合である。設立当初から共同受電の形式で、電力需給を行っている。
- ・ 節電要請の内容として「契約電力 1kw の超過で 1 日罰則金 100 万円」契との通達があったため、否応なしに節電に踏み切った経緯がある。7 月開始に合わせて、6 月の末にデマンド監視装置を設置するなど駆け足で対策に応じた。各企業に対しても組合側がデータを提示して説明するなどかなり負担が生じた。

■組合でのデマンド管理状況

- ・ デマンド監視装置は組合側に設置し、1 日遅れの各企業のデータをインターネット上で組合企業が閲覧できるようにした。（デマンド監視装置の費用は組合負担）

■組合と企業の連携・協力体制（平成 23 年夏の節電要請への対応など）

- ・ 設立経緯から組合と組合員との相互協力感は醸成されていた。
- ・ もりづくりに特化した工業団地として、8 社中 7 社が製造業である。

■組合企業の省エネルギー化の取組

- ・ 工場が主体となっていることから空調設備を備えている企業も少なく、平成 23 年夏の節電要請に対しては、極端な消灯と生産時間の変更を持って対処せざるを得なくなった。
- ・ 現在は生産時期の変動は行なっていないが、省エネに対する意識は確実に根付いたとの認識を持っている。企業が自己負担で照明を LED 照明に変更するなど対策をしている。

(5) 松江内陸工業団地協同組合連合会

所在地	島根県松江市矢田町 250- 36
組員数（企業数）	21 社
共同受電の有無	共同受電している

■デマンド監視装置の導入

- ・ 平成 15 年にデマンド警報装置、平成 16 年にデマンド監視装置を各社に導入を行っている。

■組合でのデマンド管理状況

- ・ 組合側が日々、各社のデマンド値を監視している訳ではなく、企業それぞれが導入したデマンド監視装置をもって対策を行っている。
- ・ 全体の使用電力の状況は組合で管理していると推測される。

■組合と企業の連携・協力体制（平成 23 年夏の節電要請への対応など）

- ・ 各企業のコンセンサスを得るため、地球温暖化防止とコスト削減の可能性を切り口に、省エネルギー活動の普及啓発を行なった。
- ・ 共同受電総量に対する「削減割合」「削減金額」を組合企業に対して明確にすることで、各社の省エネ活動に取り組むためのモチベーションを維持できる環境をつくっている。

■組合企業の省エネルギー化の取組

- ・ 平成 14 年度から省エネに対する取組を開始し、年度ごとに組合企業に対して普及啓発活動を行なった。
その結果、省エネ機器の導入などで平成 14 年度から 16 年度の 3 年間で、744 万円（電気料金）のコスト削減に成功した。
- ・ 導入したデマンド監視装置のアラーム設定値に近づくと、業務に支障のない部分の電気が切れる仕組みが作動するようになっている。
- ・ 平成 16 年度には共同冷蔵庫の屋根に断熱塗装を施した。
- ・ 平成 17 年度には、省エネルギー優秀事例全国大会において資源エネルギー省長官賞を受賞している。

5章 札幌型スマートファクトリーのあり方検討

1. 札幌型スマートファクトリーの考え方

(1) 札幌型スマートファクトリーの目的と目指す姿

札幌市においても、東日本大震災による電力需給のひっ迫や電気料金の引き上げにより、市内工業団地企業における経営状況への影響が懸念される。

また、災害時を考慮した産業用電力の確保やリスクマネジメントの必要性も高まっている。

これらを考慮して、電気料金の引き上げなどにも対応した企業の経済活動の安定化に向けて、企業の電力使用量を抑え、電力に関わるコストダウンによる企業の経営安定化を図るため、スマートファクトリーの構築を目指す。

企業においては、省エネルギーによる経営にかかる固定経費の削減により、効果的な利益増加を図ることができる仕組みを構築することが求められる。

また、企業によるこれらの取組を通して、多業種の企業の集合体としての工業団地としての先進的な取組として、将来的には企業イメージの向上、さらには企業利益の上昇につながるものである。

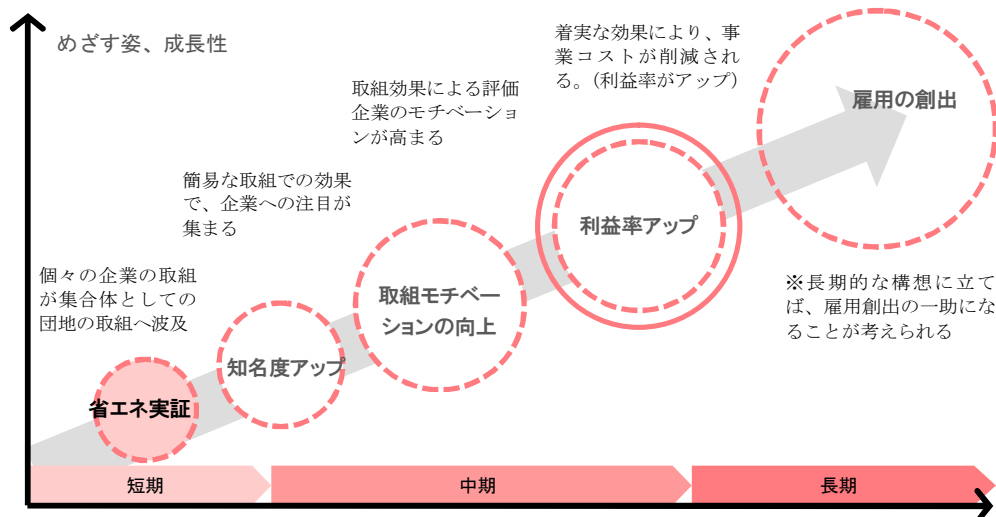
なお、札幌型スマートファクトリー化は、これらに向けた企業及び工業団地による省エネルギーなどの取組の推進であるとともに、継続的に進めるための仕組みとその仕組みづくりでもある。

■札幌型スマートファクトリーの目的

- 企業の電力に関するコストダウンと、それに伴う経営の安定化
- 工業団地としての取組を通じた、将来的な企業イメージの向上
- 企業及び工業団地における経済効果への波及の仕組みづくり

■札幌型スマートファクトリーを目指す姿

- 省エネ化することによる組合または地域、札幌市の知名度アップ
- 効果的な運用による各企業の利益率アップ（企業の事業コスト削減）
- 企業の利益が向上することにより雇用の創出にもつながる



(2) 札幌型スマートファクトリーの目指す姿に向けた5つの方針

札幌型スマートファクトリーの目指す姿に向けて、以下の5つの方針によりスマートファクトリー化を進める。

■5つの方針

- ①持続可能な仕組みづくり
- ②企業の省エネルギー意識の向上・改善
- ③少ない投資で大きな効果
- ④企業も組合もメリットある仕組みづくり
- ⑤スマートファクトリー化のPR

①持続可能な仕組みづくり

目指す姿に近づいていくには、一時的な構想・取組ではなく、持続的に取り組まれ育っていく仕組みが重要である。短期的には、取組む企業のモチベーションを維持するための対策や環境づくりが大切である。中長期的には、取組の主役は企業であるが、組合側のデメリットを少なくすること、再生可能エネルギーの導入も重要な要素と考えられる。

②企業の省エネルギー意識の向上・改善

組合から企業に対して省エネ啓発を行うなど、企業の意識改善に努める。

また、デマンド監視装置の導入で、電力使用量が可視化されることも重要である。企業の省エネ活動におけるモチベーションの維持にも関係するため、見える化の取組を促進させる。

③少ない投資で大きな効果

デマンド監視装置を導入し電力使用量を「見える化」することが、電力コストを削減する近道である。製造機械の省エネモデルへの更新など、設備投資はコスト面から現実的ではなく、企業側の意にも反している。そのため、デマンド監視装置の導入で見える化を行い、簡易かつ低コストで電力使用量を削減する。

④企業も組合もメリットある仕組みづくり

四半期ごとに企業の契約電力を調整するなど、需要に見合った適切な電力供給システムを構築させる。現状は、契約電力のピークを更新した場合、高く設定された契約電力が1年間続く仕組みである。需要と供給の適正化を図り、持続可能な仕組みづくりにも寄与させる。

⑤スマートファクトリー化のPR

札幌型スマートファクトリーとは何か、取組の内容、使用電力量が削減される等のメリット、といった内容を広く情報公開する。組合企業はもちろん行政機関などへPRする。

(3) 具体的な展開と取組

前項で記した5つの方針に基づき、ここでは、札幌型スマートファクトリーの推進に向けて考えられる具体的な展開と取組について記載する。

1) 短期、中長期単位で行う持続可能な仕組みづくり

持続可能な仕組みづくりの形成過程には、短期的な取組と中長期的な取組が必要である。

■短期的な仕組みづくり

取組効果の見える化（評価制度、表彰制度等の導入）

短期的には、企業のモチベーションを保つことが重要である。デマンド監視装置の導入によって使用電力量が見える化された企業は、作業環境や機器類の使用調整などで、電力の削減に取り組みやすくなる。使用電力量の押し上げに影響を及ぼしている機械や設備が特定できた段階でモチベーションは向上し、さらに削減できれば、直接的なコストダウンにつながる。

しかし、削減するにあたり作業環境に変化が起るため、継続させていくことにストレスや疲れが生じる可能性が考えられる。さらに、札幌型スマートファクトリーの中では、個々の企業が電力消費量をダウンさせることと合わせて、団地全体として電気使用量を削減させる必要がある。その中で、各社がどの程度削減に貢献したのかを明確に組合企業へ伝える必要性が高いため、継続性を担保するにあたり、企業のモチベーション維持は重要である。企業の省エネルギー意識の向上・改善にも寄与する。

そこで、表彰制度や評価制度などでインセンティブを与え、継続的に取り組んでいくモチベーションを向上させる。また、取組結果の数値を公表することで貢献度や、実際の企業努力が見える化される仕組みが必要である。

電力需給バランスの適正化（契約電力の調整システム）

中期的には、四半期ごとの企業の契約電力を調整するシステムを構築していく。現在、組合と組合企業間では、月の契約電力を超えると（例えば130kwの契約電力が翌月から135kwに更新）、高く設定された数値がその後1年間の契約電力となる。こうした場合、受注産業の多い組合企業は閑散期であっても、高い契約電力料金を支払うことになる。他都市の中では、契約電力の更改を需要に合わせて変えている例もある。

こうしたことから、電力重要と供給のバランスを調整し、適切な生産活動の創出を行う。また、組合側のデメリットを少なくするため、組合が電力会社と結んでいる契約電力を目安にして組合の損失が出ない程度で、企業の契約電力を調整する仕組みの導入が考えられる。

■中長期的な仕組みづくり

再生可能エネルギーの導入（消費電力のバックアップ、新たな組合事業）

長期的には、太陽光発電システムやコージェネレーションシステムを導入するなど、再生可能エネルギーも付加させたなかで電力を安定供給させることが考えられる。デマンド監視装置による見える化が進むと、消費電力量が削減されるため、徐々に組合に入る収入は減っていくと見込まれる。そういった点を補完する役目として、再生可能エネルギーは必要である。

団地内のエネルギー自給において再生可能エネルギーで、企業の消費電力のバックアップを行うことや、緊急時の電力確保にも役立つと思われる。また、組合としては、太陽光発電システムの導入に合わせて工場の屋根を各企業より借りて、屋根貸し事業として組合の新たな収益事業として展開することが考えられる。

2) デマンド監視装置導入による電力の見える化

札幌型スマートファクトリーでは、企業の省エネルギーに対する意識改善などを基盤として、お金をかけずに作業効率化を図りながら、持続可能な仕組みづくりを行うことが重要となっている。

そのためには、各企業での電力の見える化による気づきと実践行動を基本的な取組として進める。

■取組内容

①簡易デマンド計測装置とパトランプの設置による見える化

- ・デマンド計測装置を導入した企業の電力における全体使用状況を把握
- ・準備段階として（平成 24～25 年度予定）定格電力の大きい機械にクランプメーターを導入して、全体の使用状況との関係性を把握



②使用電力量（時間、日、週）を把握し、データを企業へ情報提供

- ・工場、事業所を含めた建屋全体の使用電力量を、デマンド計測装置による見える化を阿合せて計測し、データを提供する。
- ・使用電力量削減に向けた検討材料として使用してもらう



③作業工程や機械使用の効率化に向けて検討してもらう

- ・企業には、環境改善（作業工程や機械使用の変更など）といった取組を行ってもらう
- ※この取組を繰り返し行い、企業のコストダウンにつなげてもらう

3) 企業の意識向上・改善に向けた啓発活動

デマンド監視装置による見える化の取組と合わせて、企業に対して省エネルギーの意識向上と、電力使用量削減に向けた啓発を行っていく。

具体的には、見える化によってどのような利点が生まれるのか（削減効果、事業コストの削減、低コストでの実利可能性など）について説明会などを開き、情報提供する。

すでに見える化によって削減できた成功事例なども企業に対して行っていくことも必要である。省エネ啓発、デマンド監視と合わせながら企業の取組マインドを醸成し、団地全体で電力使用量を削減していくことにつなげる。

情報提供の内容

- ・見える化、省エネに取り組むことで生じるメリット（削減効果、事業コストの削減、低コストでの実利可能性など）
- ・他企業の成功事例（札幌市内、他都市の工業団地での取組など）

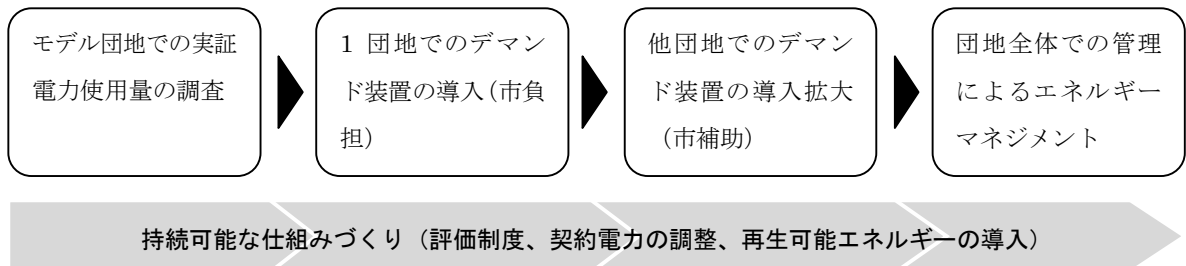
(4) 札幌型スマートファクトリー構築に向けた進め方

札幌型スマートファクトリーの構築及び推進は、企業の効率的な作業や機械使用を行うための意識と環境改善などがベースとなり、すぐに効果が出るものでもない。

また、効果を計測するためには、事前の調査や計測なども多岐にわたり必要となってくる。

そのため、モデル団地はじめ、段階的に進めることが求められる。その際には、企業の負担軽減さらには、企業の積極的な取組参加を促すため、札幌市の補助制度等を積極的かつ有効に活用しながら進めるものとする。

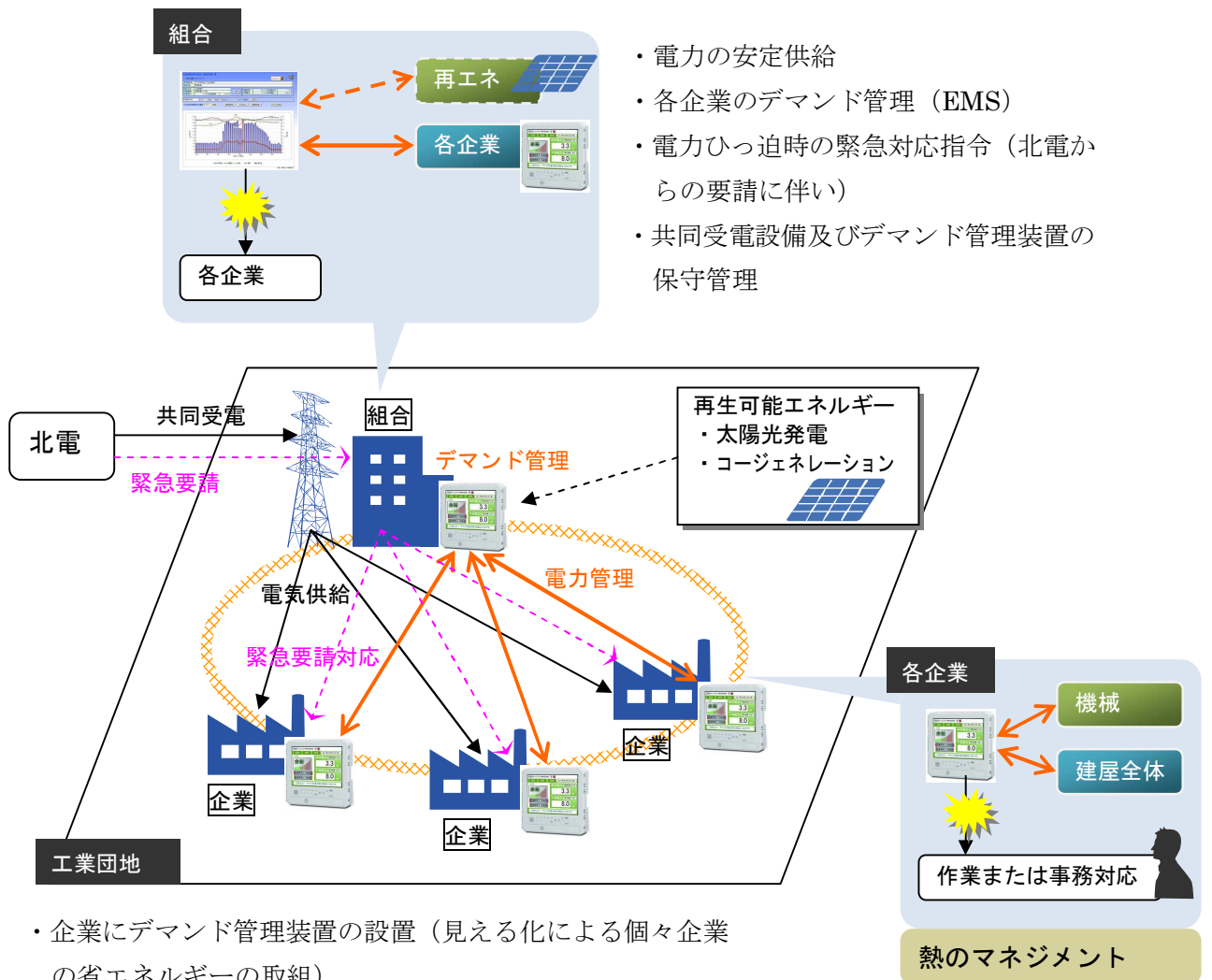
■札幌型スマートファクトリー構築に向けた進め方



2. 札幌型スマートファクトリーのあり方（将来イメージ）

(1) 札幌型スマートファクトリーの将来イメージ

- 各企業の見える化を通じた意識改善と省エネルギー取組による電力使用量の削減
- 企業の取組による工業団地全体での電力使用量の削減
- 再生可能エネルギー導入による団地全体としてのピークカット・ピークシフト
- 熱のマネジメントによる効率的なエネルギー使用とコスト削減



- ・企業にデマンド管理装置の設置（見える化による個々企業の省エネルギーの取組）
- ・組合に各企業の電力使用量を把握及び管理するデマンド管理装置を設置（各企業のデマンドの管理）
- ・団地内のエネルギー自給の再生可能エネルギーの導入（企業の消費電力のバックアップ、緊急時の電力確保）
- ・電力の適切な管理下での各企業の省エネルギーの取組と効率的な生産活動
- ・団地全体のデマンド管理による緊急要請への対応

- ・見える化の仕組みの定着
- ・デマンド装置による電力管理システムによる制御（建屋、機械、エアコンなど）
- ・生産活動に影響しない効率的な作業工程の確立
- ・消費電力抑制に寄与する効率的な最新製造機械の導入
- ・排熱利用などの熱のマネジメント

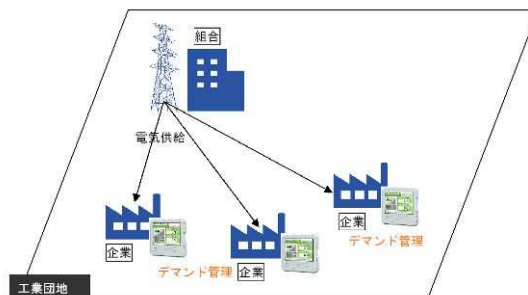
(2) 札幌型スマートファクトリーの進め方 (STEPUP プラン)

札幌型スマートファクトリー化に向けては、企業の取組意向や財源の問題により、段階的に進める。また、組合や企業によっては取組のSTEPは異なる。

STEP1：企業のデマンド管理装置設置による見える化（団地全体のデマンド管理なし）

企業にデマンド管理装置を導入し見える化を図ることにより、意識改善と作業の効率化を図る。

⇒企業のコストダウンが図られる。(結果的に団地全体の省エネルギーにつながる)

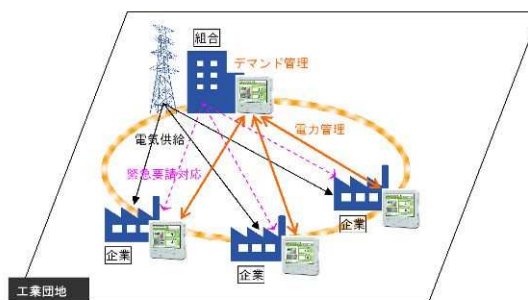


STEP2：企業及び組合のデマンド管理装置による団地全体のデマンド管理

各企業のデマンド管理装置の設置に加え、組合においても企業のデマンドを把握・管理するデマンド管理装置を導入し、団地全体でのデマンドを管理する。

⇒企業のさらなるコストダウンが図られほか、団地全体の省エネルギーとなる。

⇒北電からの緊急要請などにも団地全体として対応が可能となる。

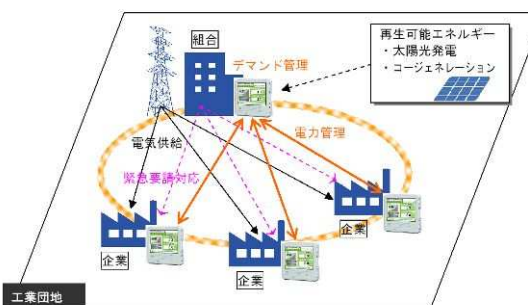


STEP3：再生可能エネルギー導入も含めた団地全体のデマンド管理とエネルギーマネジメント

団地内に太陽光発電などの再生可能エネルギーを導入し、団地全体で企業のデマンドを管理するとともに、エネルギーマネジメントを行う。

⇒北電から電力供給を抑制し、使用電気料を抑えることで、企業のコストダウンが図られる。

⇒エネルギーの自給により、緊急時を含めた生産活動のバックアップとなる。



(3) 札幌型スマートファクトリー化の年次プログラム

1) 目標指標の考え方

札幌型スマートファクトリーは、企業の電力に関するコストダウンと、それに伴う経営の安定化に向けた取組である。

そのため、見える化の取組などを通して、電力使用量を抑制し、企業のランニングコストである電気料金を削減することが目的の一つであり、各企業の電気料金を目標指標とする。

なお、冬季においては、暖房費のコストダウンも懸念事項の一つになっており、熱のマネジメントもあわせて視野に入れた場合は、灯油代などの指標となり得る。

2) 目標指標の設定

段階的にスマートファクトリー化を進めていくなかで、最終的には平成 24 年度比で 15%の電気料金の削減を目指す。

■年次計画と目標

	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
STEP1	試行実施	デマンド監視装置設置による見える化		
STEP2		団地全体のデマンド管理		
STEP3			団地全体のデマンド管理、エネルギーマネジメント	再エネ導入検討
取組内容	<ul style="list-style-type: none"> デマンド監視装置の見える化試行（2社） モデル団地選定 	<ul style="list-style-type: none"> ■モデル団地（20社程度） デマンド監視装置の導入 見える化による電力使用量の削減 企業の意識改善・向上 団地全体でのデマンド管理 団地全体での省エネ（電力使用量の削減） 緊急時対応の基盤形成 など 	<ul style="list-style-type: none"> ■モデル団地（20社程度） 企業・団地での見える化 団地全体でのデマンド管理 緊急時対応の構築 エネルギーマネジメントシステムによる運用（仕組み構築） 熱のエネルギーマネジメント 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電システム・コージェネレーションなど再生可能エネ類儀一の導入検討
目標	—	<ul style="list-style-type: none"> 電気料金 5～8%削減（平成 24 年度比） ※電気料金の変動などは考慮せず 	<ul style="list-style-type: none"> 電気料金 15%削減（平成 24 年度比） ※電気料金の変動などは考慮せず 	<ul style="list-style-type: none"> 過年度の目標値から設定

3. スマートファクトリーにおける共同受電のあり方

将来は、デマンド管理によって団地全体で電力も含めたエネルギーマネジメントができていくことが望ましく、災害時における電力使用制限への対応も重要となる。

共同受電は電力会社からの組合への一括受電であるため、災害時の系統安定化に課題があると考えられる。そのため、主に災害対応から見た視点で、スマートファクトリーにおける共同受電のあり方を以下のように整理した。

■災害時対応からの視点

平成 23 年に発生した東日本大震災では、原子力発電所の稼働停止や電力系統の麻痺によって、電力供給系統が乱れ、特に関東以北の地域において、企業もさることながら一般家庭を含む地域レベルで大規模停電が発生するなど、日常生活から経済活動に至るまで多大な被害があった。

このような背景も踏まえて、災害時の対応からの視点を整理する。

(協同組合 Sia 神奈川ヒアリングにより)

- ・ 近隣の工業団地において、共同受電を取り入れている例があったが、震災発生に伴い電力供給が止まったため、組合での一括受電ができず、各企業へ電力を分配することができなくなった事例があった。
- ・ 同組合は 3.11 発生前まで、共同受電の仕組みを導入しようと検討していたが、その事例を加味して断念している。結果的に電力供給が止まる被害からは免れた。
- ・ 電気事業者からの節電要請に対応することができないばかりか、各企業の生産活動に大きな影響を与えてしまう可能性が個別契約よりも高いと判断されたためである。

■共同受電のあり方の指針

災害時対応の構築

- ・ 共同受電の継続にあたっては、電力供給がストップまたは節電要請といった「災害時対応」の仕組みを構築する必要性が高い。

共同受電の仕組みの周知

- ・ 企業（組合員）に対しては、共同受電の仕組み（例：組合で一括受電後、各企業へ分配など）を周知し、企業側に共同受電方式または電気事業者との個別契約方式にするのかといった契約体系を判断できる状況を作り出すことが望ましい。

※ただし、周知を行うか否かは組合側の意向もあるため、判断は検討の余地あり。

協同組合内の連帯感構築

- ・ 札幌市では、東日本大震災による被害はそこまで大きくはないが、今後、災害時における対応要請の視点は必要不可欠である。
- ・ 協同組合自体の連帯感構築も取組を進めていくうえで重要な要素のひとつと考えられる。

6章 モデル団地の選定と実証の進め方

1. モデル団地選定の考え方

(1) 札幌型スマートファクトリー化に向けた前提条件

札幌型スマートファクトリー化に向けた STEPUP プランにおいて、平成 25 年度及び平成 26 年度を見据えたモデル団地での実証では、効果的な実証結果を出すことが求められる。

平成 26 年度以降の見える化やデマンド管理などの市内工業団地への拡大、さらには、それ以降の各団地が主体となった取組とするためには、モデル団地での実証の効果が重要となる。

そのため、札幌型スマートファクトリー化に向けたモデル団地の選定及び実証では、以下の事項を前提条件として進めることとする。

○モデル団地での実証の効果

今後の札幌型スマートファクトリー化と進めていく上では、本格始動に向けて実証の効果を明確にかつ分かりやすく示すことが必要である。そのためには、モデル団地での取組の効果が重要となる。

○継続的な取組（PDCA など）の可能性

札幌型スマートファクトリーは、省エネルギーの取組の推進であるとともに、持続可能な仕組みづくりでもある。そのため、PDCA サイクルなどによる継続的かつ効果的な取組となり得るかの可能性が求められる。

○他の工業団地への展開や汎用性の効果

モデル団地の実証結果を踏まえて、他の工業団地や企業への展開を考慮すると、業種なども考慮も含めて、汎用性や展開の可能性を考えることが必要である。

○札幌型スマートファクトリー化のシステム構築の可能性

モデル団地での実証では、上記を踏まえつつ、将来的なシステム構築を視野に入れて進めることが求められる。

持続可能な仕組みづくりとそれを担保するシステムの構築が重要となる。

(2) モデル団地選定の考え方

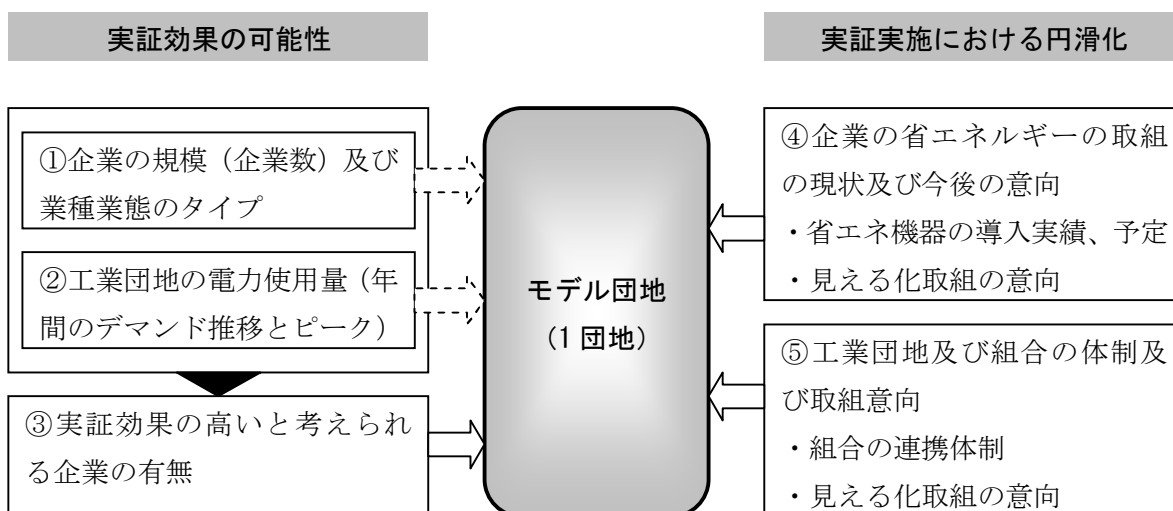
前述の条件を踏まえ、平成 25 年度に実証を行うモデル団地の選定においては、今後の展開や汎用性を考慮した団地内企業の規模や業種などの「実証効果の可能性」と、継続的な取組の推進を考慮した企業及び組合の意向などの「実証実施における円滑化」の 2 つの視点で選定を行うこととする。

モデル団地選定に係る項目及び考え方は、以下のとおりである。

■モデル団地選定に係る項目

実証効果 の可能性	①企業の規模（企業数）及び業種業態のタイプ ②工業団地の電力使用量（年間のデマンド推移とピーク） ③実証効果の高いと考えられる企業の有無（電力使用量が大きい企業、規模は小さいが業種により効果が高い企業など）
実施の 円滑化	④企業の省エネルギーの取組の現状及び今後の意向 ⑤工業団地及び組合の体制及び取組意向

■モデル地区選定の考え方イメージ



(3) モデル団地の選定

1) 選定に係る項目の結果・評価

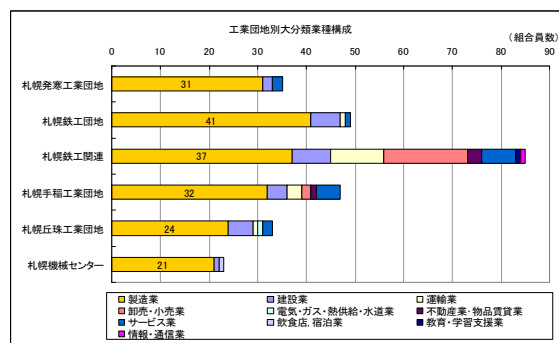
前述のモデル団地選定の考え方にに基づき、平成 25 年度見える化の実証に取り組むモデル団地を選定する。モデル団地選定あたり、選定の項目ごとに評価を整理する。

選定項目① 企業の規模（企業数）及び業種業態のタイプ

工業団地別の企業数は、札幌鉄工関連が最も多く、機械センターが最も少ない。

鉄工関連団地においては、多業種の構成となっているが、使用電力量の低い業種も多い。

札幌鉄工団地は、団地全体の企業数は札幌鉄工関連に劣るものの、製造業の企業数は最も多い。



業種分類別企業数（再掲）

選定項目② 電力使用量

各団地の電力データ提出の際に組合員の同意の上で提出いただいた結果、団地全体としての電力使用量は、組合員の数などから考慮しても、鉄工関連団地や手稲工業団地が他の地域と比べて高い数値となっている（なお、提出の経緯により、全ての組合員からのデータを頂いている状態ではない）。

また、構成業種や規模等で単純平均としては難しいが、発寒工業団地は、1社当たりの使用電力量が手稲と同程度の実績となっている。

これらのことから、電力使用量の視点からは、発寒工業団地と鉄工関連団地、手稲工業団地が候補と考えられる。

※丘珠鉄工団地及び機械センターについてはデータ未入手

【発寒工業団地】

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成22年度	20,474	16,467	19,443	20,144	20,561	20,720	19,740	21,893	22,132	20,835	22,135	22,249
平成23年度	21,180	18,180	19,981	19,821	20,661	20,352	20,673	21,035	22,047	21,743	22,919	22,481
平成24年度	20,573	17,143	19,058	19,338	18,409	20,409	20,567	20,985	22,799			

【鉄工団地】

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成22年度	23,229	19,777	21,531	21,988	21,165	21,276	22,557	25,601	25,958	25,666	26,508	27,723
平成23年度	23,234	20,221	21,783	21,725	21,722	21,823	23,512	24,122	26,680	24,758	26,310	26,084
平成24年度	22,059	20,467	19,665	18,931	18,213	18,026	20,435	21,359	22,552			

【鉄工関連団地】

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成22年度	16,818	14,762	15,997	15,027	16,688	16,841	18,553	20,343	20,551	17,597	17,277	19,914
平成23年度	17,260	16,173	17,090	16,927	18,335	17,174	17,549	18,837	19,650	16,999	17,825	19,027
平成24年度	16,744	15,829	15,698	15,063	15,408	15,804	16,528	18,369	18,766			

【手稲工業団地】

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成22年度	20,044	19,582	20,746	20,580	20,112	20,790	21,041	22,726	21,274	22,005	20,734	22,616
平成23年度	21,964	18,377	20,384	20,259	19,754	21,246	20,562	23,054	21,680	23,026	23,413	22,790
平成24年度	19,306	21,761	19,345	18,961	19,488	21,146	23,302	22,841	19,422			

※企業 1 社あたりの平均電力使用量

選定項目③ 実証効果の高い企業

今回、印刷業で試行的な取組を実施した結果から、生産環境での空調電力の使用量が大きいことがうかがえる。発寒工業団地では、大小の印刷業があり、大手では既に自社でデマンド監視装置を設置しているなど、団地全体としても省エネルギーへの意識が少なからず形成されているものと推測される。

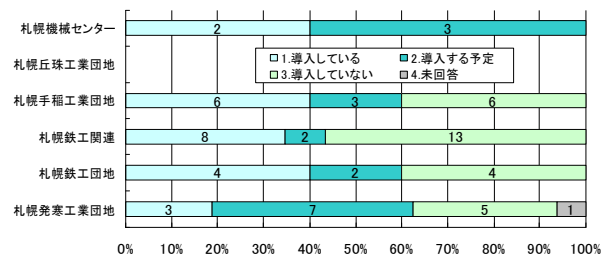
また、発寒工業団地においては、大手の印刷関連企業や、小中規模ながら省エネルギーに対して、非常に前向きな印刷関連企業が見受けられる。

そのため、発寒工業団地で実証した場合、高い実証効果が期待される。

選定項目④ 企業の省エネルギー取組・意向

アンケートの結果から、多くの企業が何かしらの省エネ機器を導入している。

中でも、今後導入予定の可否に関しては、発寒工業団地の企業の導入予定の回答を多く得ており、企業の省エネルギーの意向は高いと言える。また、手稲工業団地も導入及び導入意向の企業は次いで多い状況である。



省エネ機器等の導入意向に関するアンケート結果 (再掲)

選定項目⑤ 組合の体制意向

各団地の企業へのアンケート調査の回収状況は、平均回収率 32.5%であるなか、発寒工業団地の回収率は高く (51.6%)、企業の意識とあわせて、組合と企業のつながりや体制を緊密化させやすい環境があると推測される。

また、各組合へのヒアリング結果からも、組合としての管理体制や省エネルギーに対する意識が、団地における事業推進に重要であると位置付けている。

これらのことから、発寒工業団地の組合の体制は評価が高い。

アンケート結果回収率 (再掲)

	札幌発寒工業団地	札幌鉄工団地	札幌鉄工関連	札幌手稲工業団地	札幌丘珠工業団地	札幌機械センター	計
配布数	31社	49社	61社	48社	—	23社	212社
回収数	16社	10社	23社	15社	—	5社	69社
回収率	51.6%	20.4%	37.7%	31.3%	—	21.7%	32.5%

2) 全体評価

モデル団地選定に関する項目について、結果及び評価を整理すると以下のとおりとなる。

企業の省エネルギーへの意識も高く、電力使用量かつ実証効果の高い企業があることから、モデル団地の候補として、発寒工業団地と手稲工業団地があげられる。

発寒工業団地では、業種に若干の片寄りが見受けられるが、小規模ながらも、省エネ・節電意識が高い企業、また、実証の効果が見込まれると考えられる企業及び業種も立地していることから、多様な業種・規模での効果が期待できる。それにより、次年度以降の他団地への展開などにも期待が高いと考えられる。

これらを踏まえ、発寒工業団地をモデル地域として選定する。

なお、手稲工業団地についても、項目全体的に評価でき、第2候補と考えられる。

■選考項目と評価

工業団地名	企業規模・業種等	電力使用量	実証効果の高い企業	企業の省エネ取組・意向	組合の体制・意向
発寒工業団地	○	○	◎	◎	◎
札幌鉄工団地	○	◎	△	△	○
札幌鉄工関連	○	△	○	◎	△
手稲工業団地	○	○	○	○	○
丘珠鉄工団地	○	△	△	△	△
機械センター	△	△	△	△	△

※◎：効果高い、可能性高い ○：効果あり、可能性あり △：効果低い、可能性不明

(4) モデル団地における実証の内容

前項のとおり、平成 25 年度のモデル団地としては「発寒工業団地」を対象とすることが考えられる（第 2 候補は手稲工業団地）。モデル団地での実証における電気料金の削減目標の考え方とあわせて、目標値案を設定する。

なお、実証におけるデマンド監視装置は、20 社程度の企業へ導入することが考えられる。

■平成 25 年度の削減目標の考え方（発寒工業団地）

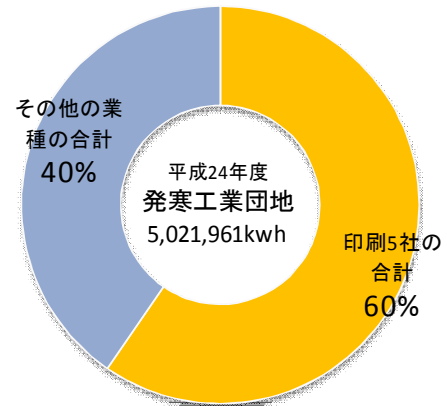
平成 25 年度、デマンド監視装置を設置のうえ行う電力使用量の削減実証は、モデル団地である「発寒工業団地」を対象にして削減目標を検討する。

発寒工業団地では、「印刷・同関連業」と「金属製品製造業」の電力使用量が大きい。

デマンド監視装置は、同 2 分野を含む団地における電力使用量が高い上位 20 社程度を選定して行うことが考えられる。削減目標（%）も選定候補の企業に適用することが望ましい。

平成 24 年の 4 月～12 月までの発寒工業団地全体の電力使用量合計は、5,051,961kwh となっている。そのうち団地内の印刷・同関連業 5 社（※本来は 6 社立地しているが、1 社からは電力使用量データの提供を受けていないため除外）だけで、6 割を占めている状況にある。そのうちの 1 社は、団地全体の 3 割強にまで達している。

全体使用量に占める印刷・同関連業 5 社の割合



印刷5社の合計	3,012,112
その他の業種の合計	2,039,849
発寒工業団地の合計	5,051,961

単位：kwh

金属製品製造業は 13 社存在している。ただし、平成 24 年度の試行調査で分かったように金属製品製造業の電力使用量の多くは、エアコンや空調ではなく製造設備関連の機械が主と考えられるため、電力を削減することは難しいと考えられる。

以上の現状と、実際にデマンド監視装置を導入して節電に取り組んでいる企業へのヒアリング結果なども加味して、以下のような削減目標を設定する。

○削減目標（%）

<p>電気料金 5～8%削減 (平成 24 年度比)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・印刷・同関連業は、夏場のエアコン使用が電力使用量を上昇させている可能性が高い。 ・印刷・同関連業の 1 社は、昨夏の節電で 9%程度の削減をしている。 ・生産機械とデマンドの因果関係が分かり、エアコンとの調整方法を確立できれば、10%程度の削減が見込める（同社ヒアリングより）。 ・個別でデマンド監視装置を導入している 1 社は、8%程度削減している。 ・金属製品製造業は、製造設備関連の機械が主と考えられるため、デマンド監視装置の見える化のみで電力を削減することは難しい（設備更新や省エネ設備への投資が必要）。 <p>※その他の企業の実情は不透明なため、成功例と関係者への聞き取りを判断材料とする。</p>
---	---

※電気料金変動や北海道電力との契約内容変更は考慮せず

■デマンド監視装置を導入する 20 社選定の考え方

実証におけるデマンド監視装置は、20 社程度の企業を目安に導入することが考えられる。

しかし、発寒工業団地の電力使用量が高い上位 20 社のうち、年間 10 万 kwh を超えている企業は、平成 25 年 3 月現在で 13 社である。

北海道電力が定めている業務用電力量料金の単価は、12 円 29 銭/kwh（平成 24 年 7 月 1 日実施）であり、年間 10 万 kwh の電力使用量の場合、単純計算で 1,229,000 円/年となる。月平均では、102,416 円/月と想定できる。（※組合と組合企業間の実際の契約単価は、北海道電力が定める単価よりも安いと考えられる）

なお、北海道でんき保安協会が所有するデマンド監視装置のリース代金が 12 カ月で 78,000 円（月額 6,500 円）となるため、それを上回る電気料金の削減ができなければ、費用対効果が生まれない。

そのため、年間 10 万 kwh の電力使用量がある企業は、7%以上の電気料金の削減が必要である。ただし、年間 10 万 kwh 以上の企業や、削減効果が高いと考えられる企業は、5%程度でも費用対効果があるため、企業によって削減率は変わる。

年間 10 万 kwh の電力使用量に満たない企業の場合、電力を低減できる要素がない、もしくは極端に制限されることが予想されるため、7%の電気料金削減を実施することが難しいと考えられる。

これらを踏まえると、発寒工業団地でデマンド監視装置の導入が考えられるのは、年間 10 万 kwh を超えている 13 社が目安と考えられる。

20 社程度で実証を進める方針に則ると、モデル団地次点候補の手稲工業団地から 10 社程度の企業を選定し、デマンド監視装置を導入することが考えられる。

○発寒工業団地における電力使用量上位 13 社（平成 24 年度）

No.	業種	年間電力使用量	No.	業種	年間電力使用量
1	印刷・同関連業	100 万 kwh 以上	8	電気機械器具製造業	20 万～26 万 kwh
2	金属製品製造業	40 万～60 万 kwh	9	鉄鋼業	
3	印刷・同関連業		10	印刷・同関連業	
4	印刷・同関連業	27 万～30 万 kwh	11	金属製品製造業	10 万～20 万 kwh
5	金属製品製造業		12	金属製品製造業	
6	金属製品製造業		13	金属製品製造業	
7	印刷・同関連業		—	—	—

単位：kwh

北海道でんき保安協会のデマンド監視装置リースサービス料金

・ 12 カ月で 78,000 円（月額 6,500 円）

※月額 5,500 円のプランもある。平成 24 年度は、月額 6,500 円のプランで試行実施した。

■次年度の事業段階について

本年度、デマンド監視装置を付け、定格電力の大きな機器にクランプメーターを取り付け電力の使用状況の調査を行った。モデル団地選定後に導入の実証効果を生み出すためには本年度同様に計測の段階が必要と考えられる。機器の稼動状況やデマンドの推移、また作業環境の調査など必要情報の整理を行い、企業との打合せを持って改善の可否を企業毎の検討を積み重ねていく必要がある。

したがって、企業毎に効果目標を設定する必要がありその積み重ねが団地としての改善目標とする事が大きな導入効果として考えられる。

その際の費用として、本年度同様調査段階と効果実証に必要なデマンド監視装置の設置費用については全て負担する必要があると考えられる。

今年は調査が大前提のため電気保安協会を使用しているが、通常月契約のため週間計測による効果実証には向いていない。また、企業毎の状況の中で電力推移に変動が大きい場合など十分な計測期間が必要と考えられるため、最低でも1ヵ月の実測期間を設けることが望ましい。

手順としては1企業当たり実測1ヵ月、改善1ヵ月程度で最短でも2ヶ月必要と考えられる。

次年度においては、前述した内容の費用としての算出は可能と考えられるが、目標設定をして導入費用と省エネによる対比は、企業毎の条件が異なる事から試算は難しい状況にある。

平成25年度においては、モデルとなる1団地もしくは次点候補の団地も合わせて、20企業程度を目安として、本年度と同様に、電気保安協会の機器をリースして行う（設置する企業数による）。

なお、平成26年度以降について、システム開発を含めて購入することが考えられる。

7章 今年度の成果を踏まえた今後の課題

■取組企業へのインセンティブ（表彰制度など）

企業の生産活動は、受注生産の形式をとるものが多く、生産性を下げずに省エネルギーの取組を進めることへの企業の負担は少なからず大きい。

また、企業の導入機械によっては電力使用量が一定に発生する機器もあり、使用状況コントロールにより省エネルギーを図ることが困難な面もある。

そのため、空調や照明などの生産に関わらない部分でのコスト削減に頼らざるを得ない企業も少なくないと思われる。

このような状況において、長いスパンでの持続可能な仕組みを維持していくためには、取組企業に対する何かしらの評価は必要であると考えられる。

また、企業の取組に対するモチベーションを保ちさらには高めていくことも必要であり、工業団地として取組を行う企業数も増やしていくことが求められ、これらにおいても企業への評価やインセンティブを創出することが望まれる。

例えば、取組企業の表彰制度、企業イメージや受注増加につながる PR、さらには、税制優遇なども考えられる。これにより、工業団地への企業誘致にもつながることが期待される。（※実際の企業誘致は、空き土地の状況による）

■事前調査期間の設定と多様な調査の必要性

今年度試行的に取組を行った 2 企業での見える化と効率的なエネルギー使用の検討において、現状把握や、稼動機械の使用状況と電力使用量の関係性の把握に約 1 ヶ月を有した。

また、企業によっては、機器の稼動環境の見直しでの効果は見込めず、デマンドコントロールする際に空調や照明が主要の対象となることが想定される。

加えて、他事例からはデマンド装置を導入せず企業の意識改善などを図っている例もあり、そのためには、機械のほか、企業内の様々な設備の詳細を把握することが必要となる。

そこで、札幌型スマートファクトリー化の拡大や本格始動においては、現状の各企業の電力使用量や設備の明細、さらには収益も含めて事前に調査し把握することが必要となり、そのために一定の調査期間を設けることが求められる。

■実施における企業との合意形成、企業間の連帯感形成

工業団地でのエネルギー利用の効率化の取組を進める上では、組合及び各企業の事業への理解を深めることが前提として必要である。また、現状では、各組合員の工業団地の集団化事業としての意識もさほど高くないことも考えられ、それらを高めることも重要である。

また、事業を持続的に進めていく上では、四半期ごとに電力需要期を団地内の企業間で変更やシフトにより調整することなどが求められるなか、企業の理解と意識、さらには企業間の連帯感が必要となる。

そのため、事業の推進にあたり、デマンド監視装置などの設備の導入とあわせて、平行して理解向上や連帯感の形成の取組を進めることが求められる。

そこで、企業同士の定期的な会合や勉強会などが必要であるとともに、事業への理解を深めるため頻度高く説明会などを開催するなどを通して、合意形成を図ることが求められる。

なお、勉強会などにおいては、企業の身近な視点や感覚でのテーマで実施することで、企業がイメージしやすくする工夫などの配慮が必要である。

■熱のマネジメントの必要性

積雪寒冷地である札幌においては、各企業の冬季の暖房費が省エネルギーの大きな課題でもある。

また、製造業の企業をはじめ、企業の生産過程においては、電気によるものと、重油や灯油など熱の利用による生産工程もあり、その場合には、節電の取組による効果の占める割合は低い企業も見られる。

そのため、企業の省エネルギーという観点からは、節電のみに偏ったスマートファクトリーでは片手落ちともなり得ることも考えられ、電気とあわせた熱のマネジメントが求められる。

■再生可能エネルギー導入の検討

持続可能なスマートファクトリーの仕組みとしては、企業による省エネルギー等の取組に加え、緊急要請なども考慮した、工業団地でのエネルギーの自給も必要である。

また、生産性を下げることなく将来的にも省エネルギーを継続的に進めることは困難であり、節電のみのスマートファクトリーでは長期的には成り立たないことも懸念される場所である。

そのため、将来的には、工業団地内に太陽光やコージェネレーションなどの再生可能エネルギーを導入することも必要であると考えられる。

熱のマネジメントの課題においても、コージェネレーション導入により解決の糸口となると考えられるほか、工業団地のイメージアップ、さらには誘致企業数の増加、企業の受注増加にも大きくつながることが期待される。（※ただし、他の施策と併せた取組が必要）

■企業誘致などと連動したスマートファクトリー構築

工業団地内の各企業が省エネルギーの取組を進めることによって、企業の電力使用量が抑えられ、電気料金が削減されるメリットがある一方、組合にとっては、ほくでんと全体の契約電力も下がることになり、組合の収益の減少が懸念される。また、今年度の調査期間中においても倒産により工業団地から撤退する企業のいくつか見られている状態である。

このような中、スマートファクトリー化の取組を通じた節電による組合の収益状況の変化に対して企業数を増やしていくことも必要となる。

そのため、スマートファクトリー化を進める一方で、企業数の増加に向けた企業誘致の取組も同時に進めることが重要である。その際、スマートファクトリーを企業誘致のセールスポイントの目玉として積極的に誘致する計画を検討することが必要である。

なお、スマートファクトリーによる企業誘致においては、地域づくりの観点も有効であるとともに、再生可能エネルギー導入の視点はイメージ向上に有利であることが考えられるため、欠かせない要素の一つである。

