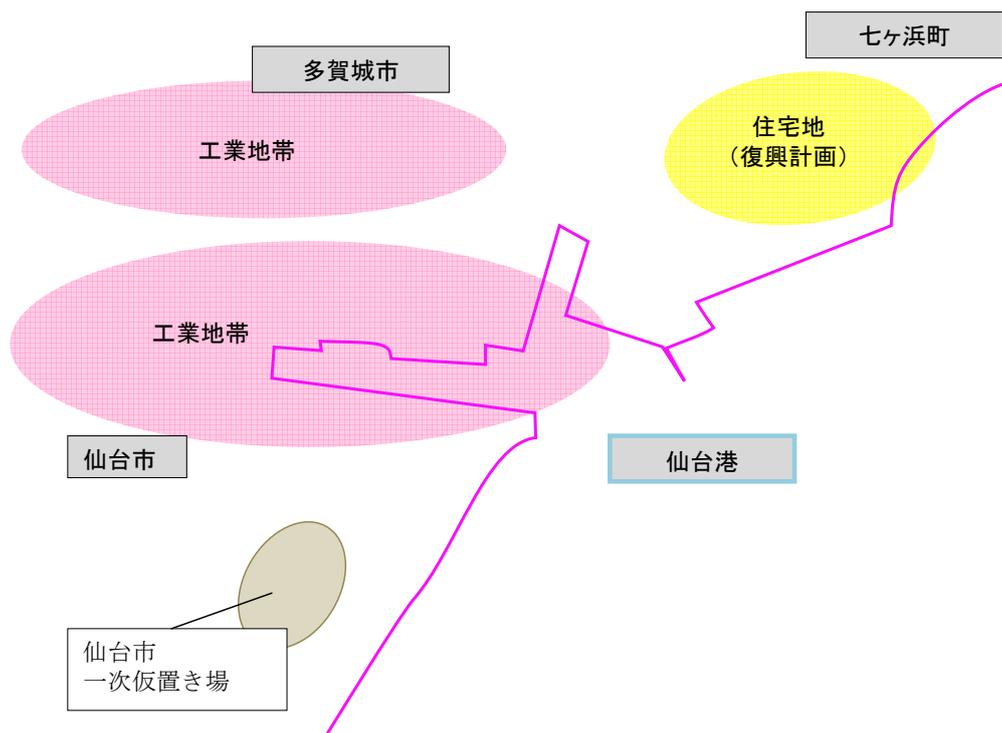


3. 2 地域のエネルギー需要量

3. 2. 1 仙台地域のエネルギー需要量

工業地帯や新たな住宅エリアなどエネルギー需要が多く集積していると想定される仙台港周辺（図表 3-8 1）を対象として、電力および熱の需要量について調査を行った。

図表 3-8 1 仙台港周辺のエネルギー需要エリア



(1) 産業部門

仙台地域の産業部門のエネルギー需要量を把握するため、仙台港周辺に立地する事業所に対してアンケート調査を実施した。アンケート調査概要を図表 3-8 2に示す。

図表 3-8 2 仙台地域における産業部門のエネルギー需要量に関するアンケート調査方法

項目	内容
調査対象者	仙台港周辺に立地する事業所
配布事業者数	86 社
アンケート回収数	26 社
回収率	30%

アンケート調査の結果、仙台港周辺のアンケート回答事業者の電力消費量は約 10 万 MWh/年、熱需要は 490TJ/年であることがわかった。(図表 3-8 3、図表 3-8 4)

熱電併給プラントからエネルギー供給を考える場合、電力に関しては送電距離の影響は大きく受けないが、熱に関してはプラントから供給先までの距離がコストに大きく影響することから、熱需要については個別の事業者の状況を整理した。熱需要に関して、温水ボイラまたは蒸気ボイラを使用している事業所の状況を図表 3-8 5、図表 3-8 6 に示す。仙台港周辺では 10 箇所の事業所で工場熱源や空調にボイラを利用していることがわかった。

図表 3-8 3 仙台港周辺事業所の電力需要集計結果

項目	事業所 計
契約電力量 (kW)	24,573
電力消費量 (kWh/年)	99,392,886

※注：電力消費量のみ記載の事業者があるため、回答者すべての契約電力量ではない。

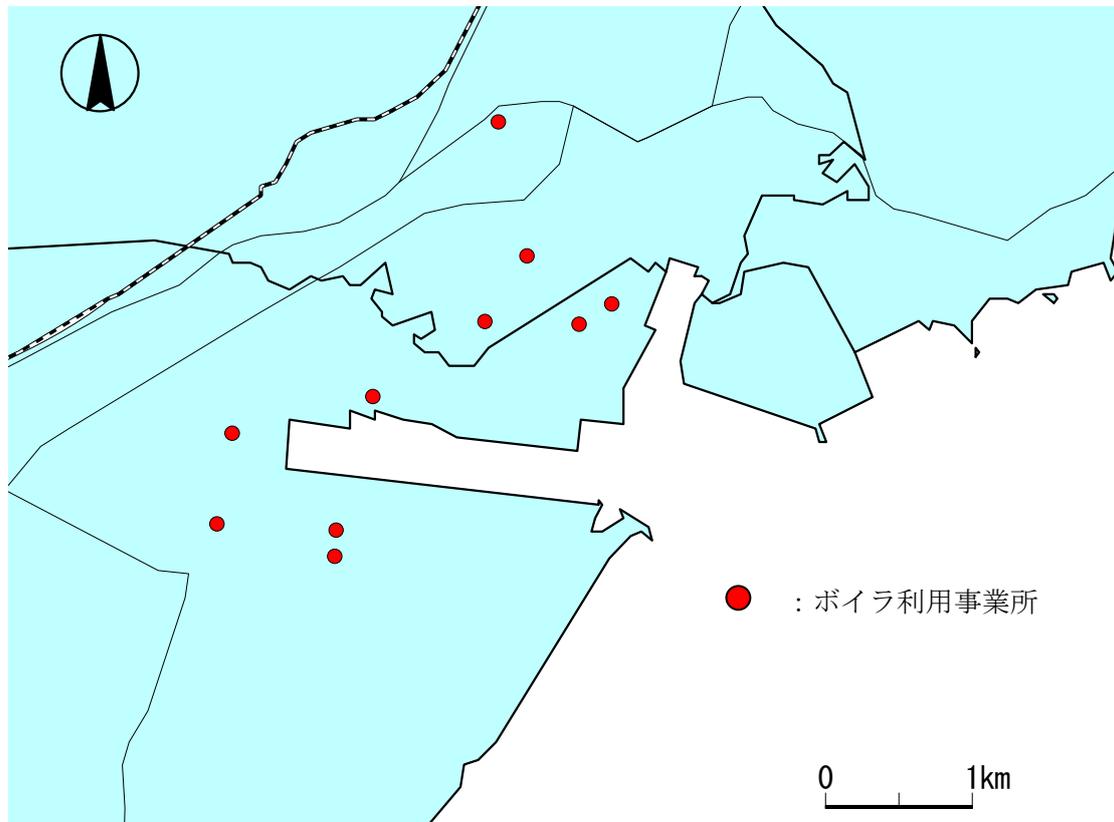
図表 3-8 4 仙台港周辺事業所の熱需要集計結果

種類	消費量 合計	熱量換算 (MJ/年)
都市ガス	10,158,929 (m ³ /年)	409,608,017
LPG	418,816 (m ³ /年)	39,360,285
灯油	125,208 (L/年)	4,369,759
重油	992,404 (L/年)	36,818,188
合計	—	490,156,250

図表 3-85 ボイラ利用事業所（概要）

No.	事業者	種類	規模	圧力 (kg/cm ²)	台数 (台)	規模合計
1	A社	蒸気	2 (t/h)	10	2	4 (t/h)
		温水	930 (kW)	—	2	1,860 (kW)
2	B社	蒸気	1.5 (t/h)	10	2	3 (t/h)
		蒸気	0.2 (t/h)	10	2	0.4 (t/h)
3	C社	蒸気	2 (t/h)	—	5	10 (t/h)
		温水	69.8 (kW)	—	1	69.8 (kW)
4	D社	温水	154.4 (kW)	—	2	308.8 (kW)
5	E社	蒸気	0.25 (t/h)	10	1	0.25 (t/h)
		温水	733 (kW)	—	2	1,466 (kW)
		温水	352 (kW)	—	2	704 (kW)
6	F社	蒸気	2.5 (t/h)	7	24	60 (t/h)
7	G社	蒸気	1 (t/h)	10	4	4 (t/h)
		蒸気	1.8 (t/h)	10	1	1.8 (t/h)
		温水	91 (kW)	—	1	91 (kW)
8	H社	蒸気	2 (t/h)	10	2	4 (t/h)
		温水	91 (kW)	—	1	91 (kW)
9	I社	蒸気	1.8 (t/h)	無記入	2	3.6 (t/h)
		蒸気	1 (t/h)	無記入	無記入	無記入
		温水	6,256 (kW)	—	7	43,792 (kW)
10	J社	蒸気	734 (kW)	—	1	734 (kW)
		蒸気	1.5 (t/h)	7	2	3 (t/h)
		蒸気	2 (t/h)	7	3	6 (t/h)

図表 3-86 ボイラ利用事業所分布図



(2) 家庭部門

1) 熱需要

仙台港を中心に、直線で5km圏内の世帯数を推計し、一世帯当たりの用途別エネルギー消費量より総熱需要を推計した。(注：震災前の需要把握) 対象地区の世帯数を図表 3-87 に示す。

全国の熱需要をもとに、暖房度日で按分した結果、対象とした範囲の家庭の熱需要は1,043TJ/年となった。(図表 3-88、図表 3-89、図表 3-90)

図表 3-87 対象地区の世帯数

自治体	世帯数(戸)	5km圏面積率	5km圏世帯数(戸)
仙台市 宮城野区	80,493	20%	16,099
多賀城市	23,842	60%	14,305
七ヶ浜町	6,391	100%	6,391
合計	110,726	-	36,795

出所：仙台市ホームページ、多賀城市ホームページ、七ヶ浜町ホームページ (2006年データ)

図表 3-88 全国平均の暖房用、給湯用熱需要（2008年度データ）

	暖房用	給湯用	暖房用	給湯用
	Mcal/世帯	Mcal/世帯	MJ/世帯	MJ/世帯
電力	349	341	1,461	1,427
都市ガス	419	1,125	1,754	4,709
LPG	98	763	410	3,194
灯油	1,568	540	6,564	2,260
石炭等	0	12	0	50
太陽熱	0	89	0	373
合計	2,434	2,870	10,189	12,014

出所：日本エネルギー経済研究所（2011年）、エネルギー・経済統計要覧

図表 3-89 宮城県の暖房用、給湯用熱需要の算出

		全国平均	札幌	仙台	東京
暖房	都市別暖房度日（度日）	899	2,273	1,441	739
	全国平均比	1.00	2.53	1.60	0.82
	熱需要（MJ/世帯・年）	10,189	25,761	16,331	8,375
給湯	熱需要（MJ/世帯・年）	12,014			
熱需要（MJ/世帯・年）		22,203	37,775	28,345	20,389

※エネルギー経済統計要覧より暖房度日による暖房負荷係数を算出（＝全国平均比）

※暖房度日：14℃を下回る日の平均気温と14℃との差を合計したもの。

※給湯の熱需要は全国一律で同じ前提とした

図表 3-90 対象地区の熱需要推計

自治体	5km 圏	5km 圏熱需要
	世帯数(戸)	TJ/年
仙台市 宮城野区	16,099	573
多賀城市	14,305	405
七ヶ浜町	6,391	181
合計	36,795	1,043

2) 電力需要

熱需要と同様に、電力需要に関しても仙台港を中心に直線で5km圏内を対象範囲として推計を行った。

全国の電力需要をもとに、冷暖房度日を用いて按分した結果、対象とした範囲の家庭の電力需要は202,124MWh/年となった。全国の電力需要を図表3-91に、世帯当たりの電力需要算出結果を図表3-92に、対象地区の電力需要推計結果を図表3-93に示す。

図表 3-9 1 全国平均の用途別電力需要 (2008 年度データ)

用途	電力	
	Mcal/世帯	kWh/世帯
暖房用	349	406
冷房用	216	351
給湯用	341	397
厨房用	198	230
動力他	3,583	4,166
合計	4,687	5,450
合計 (暖房冷房除き)	4,122	4,793

出所：2011 版エネルギー経済統計要覧

図表 3-9 2 宮城県の暖房・冷房電力需要の算出

		全国平均	札幌	仙台	東京
暖房	都市別暖房度日 (度日)	899	2,273	1,441	739
	全国平均比	1.00	2.53	1.60	0.82
	電力需要 (kWh/世帯・年)	406	1,026	650	334
冷房	都市別冷房度日 (度日)	399	16	79	385
	全国平均比	1	0.04	0.2	0.96
	電気需要 (kWh/世帯・年)	251	10	50	242
その他電力需要 (kWh/世帯・年)			4,793		
電力需要 (kWh/世帯・年)		5,450	5,829	5,493	5,369

※エネルギー経済統計要覧より暖房度日、冷房度日による冷暖房負荷係数を算出 (=全国平均比)

※暖房度日：14℃を下回る日の平均気温と14℃との差を合計したもの

※冷房度日：24℃を上回る日の平均気温と22℃との差を合計したもの

図表 3-9 3 対象地区の電力需要推計

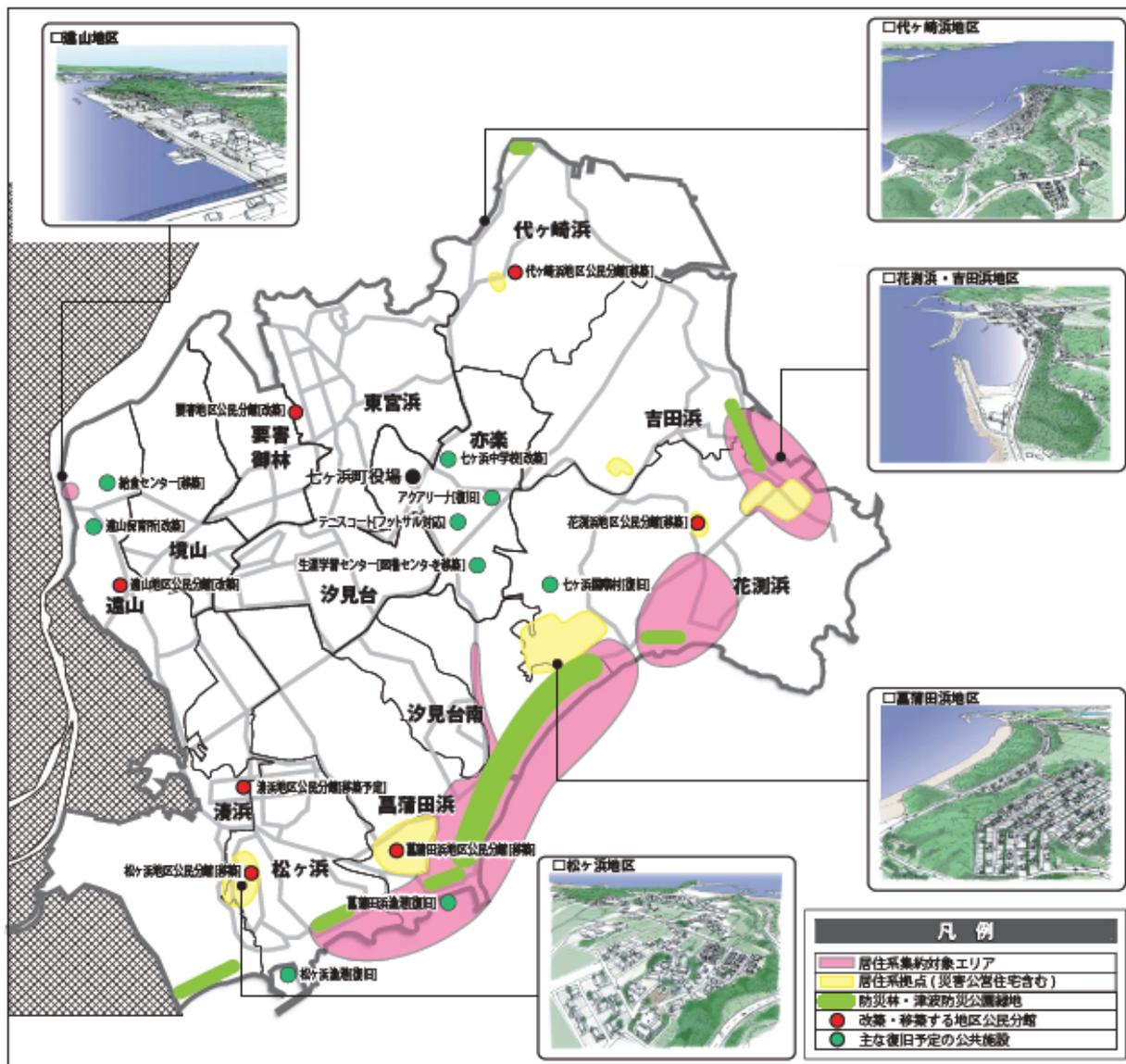
自治体	5km 圏 世帯数(戸)	5km 圏熱需要 (MWh/年)
仙台市 宮城野区	16,099	88,434
多賀城市	14,305	78,582
七ヶ浜町	6,391	35,108
合計	36,795	202,124

3) 復興計画における住宅に関するエネルギー需要

各地域の復興計画の中で、新たな居住地域の整備が予定されている。前述の地域のエネルギー需要に含まれる数値だが、まとまった熱需要地域が創設されることになる。

図表 3-9 4 は七ヶ浜町の復興計画を抜粋したものであり、黄色部分が新居住拠点として計画されている場所である。計画目標をもとに推計した熱需要を図表 3-9 5 に示す。

図表 3-9 4 七ヶ浜町復興計画による新規熱需要想定地



出所：七ヶ浜町（2011年11月8日）、七ヶ浜町震災復興計画 前期基本計画[2011-2015]

図表 3-9 5 七ヶ浜町新居住拠点における熱需要想定値

場所	戸数(戸)	1戸あたり熱量(MJ/年)	想定熱需要(MJ/年)
松ヶ浜エリア	50	28,345	1,417,250
菖蒲田浜エリア	100	28,345	2,834,500
花測浜字笹山エリア	250	28,345	7,086,250
花測浜字館下エリア	100	28,345	2,834,500
吉田浜エリア	20	28,345	566,900

(3) 公共施設

仙台市、多賀城市、七ヶ浜町の公共施設における各種エネルギー消費量、電力および熱需要量は以下の通りである。(図表 3-96、図表 3-97)

個別の施設としては、電力については特に庁舎での需要が大きく、熱については給食センターや市民プール、スポーツ施設での需要が大きい。

図表 3-96 公共施設のエネルギー消費状況 (合計)

	仙台市	多賀城市	七ヶ浜町
購入電力量 (kWh/年)	249,744,713	4,913,916	2,520,060
都市ガス (m ³ /年)	8,914,518	290,983	0
LPG (m ³ /年)	160,795	4,147	1,834
灯油 (L/年)	2,377,072	139,092	67,568
重油 (L/年)	182,617	155,500	214,351

※仙台市：仙台市役所全体（各庁舎、各種施設・設備、学校等を含む）における合計値。

平成 22 年度実績。現在は被災により使用されていない施設が複数ある。

※多賀城市：平成 21 年度実績。2 施設被災している。

※七ヶ浜町：平 22 年度実績。現在は被災により使用されていない施設が複数ある。

出所：各市町提供資料

図表 3-97 公共施設のエネルギー需要状況 (合計)

	仙台市	多賀城市	七ヶ浜町
電力需要 (MWh/年)	249,745	4,914	2,520
熱需要 (TJ/年)	464	23	10

※図表 3-96 をもとに推計

※低位発熱量：都市ガス 40.3MJ/m³、LPG 94.0 MJ/m³、灯油 34.9MJ/L、重油 37.1MJ/L

(4) 仙台地域のエネルギー需要量まとめ

仙台地域におけるエネルギー需要量の調査結果は図表 3-98 の通りである。

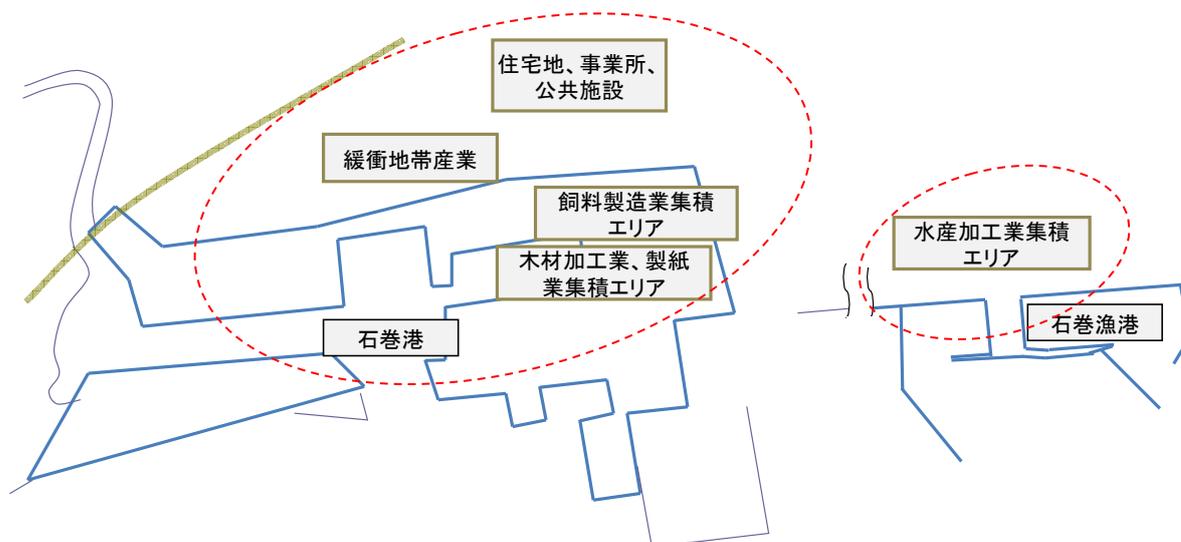
図表 3-98 仙台地域におけるエネルギー需要量調査結果

調査対象		電力需要 (MWh/年)	熱需要 (TJ/年)	推計根拠
産業部門	(仙台港周辺の工場等)	99,393	490	アンケート (回収率 30%)
家庭部門	(住宅)	202,124	1,043	エネルギー経済統計要欄
公共施設	(3 地域 計)	257,179	497	市町村提供資料
合計		558,696	2,030	

3. 2. 2 石巻地域のエネルギー需要量

石巻港周辺には産業集積エリア（木材加工業、製紙業、飼料製造業、水産加工業等）があり、また復興住宅の整備が想定されるエリアにも近く、一定量のエネルギーの需要が見込める地域である。したがって、当該エリアを熱電エネルギーの需要量を把握する対象とした。（図表3-99）

図表 3-99 熱電エネルギー需要量の調査対象地域



電力需要に関しては、産業用民生用ともに、需要家はより安価な電力を購入すると考えられるため、今回想定する熱電併給システムで想定する売電価格と現在の電気料金価格の比較がポイントとなる。

産業集積エリアの工場に対しては、現在、電気事業者から特別高圧電力料金 10 円/kWh 前後で電力が供給されているものと考えられる（図表3-100、101参照）契約者と電気事業者間の協議によって定まるものの、公表値と大きくは乖離していないものと考えられる）。木質バイオマス発電の発電コストは、国家戦略会議コスト等検証委員会発電コストの試算によると 17.4 円/kWh から 32.2 円/kWh である（国家戦略会議（2011年12月19日）コスト等検証委員会報告書より）ため、新たなプラントから工場の需要家へ販売をする場合、安定供給に係るコスト等を鑑みると 10 円/kWh を下回る電気料金で提供することは難しい。

復興住宅に対しては、集合住宅としての整備も考慮に入れ、特定規模電気事業者として電気事業者の電線路を通じて復興住宅へ電気を供給する方法や、特定電気事業者として自営線を通じて復興住宅へ電気を供給すること等が想定される。現在、復興住宅については、家庭向け電気料金が昼間 20 円～28 円/kWh 程度で供給されているため、新た

なプラントからの供給価格によっては既存系統電力から代替される可能性がある。

よって、産業部門においては熱エネルギーの需要についてのみ調査することとし、家庭部門（住宅）においては、熱・電気の両エネルギーの需要について調査することとした。

**図表 3-100 平成 22 年 4 月以降適用 高圧受電工場の電気料金
(契約電力 500kW~2,000kW 未)**

標準電圧	基本料金 (円/kW・月)	電力量料金 (円/kWh)	
		夏季	その他季
6,000V	1,890 円 00 銭	11 円 65 銭	10 円 70 銭

出所：東北電力公表資料、平成 22 年 4 月以降適用高圧受電工場の電気料金

**図表 3-101 平成 22 年 4 月以降適用 高圧受電工場の電気料金
(契約電力 2,000kW 以上)**

標準電圧	基本料金 (円/kW・月)	電力量料金 (円/kWh)	
		夏季	その他季
30,000V	1,732 円 50 銭	10 円 98 銭	10 円 09 銭
60,000V	1,669 円 50 銭	10 円 64 銭	9 円 78 銭
140,000V	1,606 円 50 銭	10 円 29 銭	9 円 46 銭

出所：東北電力公表資料、平成 22 年 4 月以降適用高圧受電工場の電気料金

(1) 産業部門

1) 木材加工業

木材を加工するいくつかのプロセス内において、木材の乾燥に熱エネルギー（高圧蒸気）を使用していた。

木材加工業の熱エネルギーの総需要量の推計結果を以下に示す。（図表 3-102）

図表 3-102 木材加工業の熱エネルギー（高圧蒸気）需要量

	t/h	t/日	t/月	t/年
需要量（蒸気量）	116	2,784.0	55,680	668,160

※ 月計算は 30 日で算出

出所：事業者ヒアリングを基に株式会社日本総合研究所研作成

2) 飼料製造業

飼料を加工するプロセス内において、飼料を消化しやすくする過程や殺菌等に熱エネルギーを利用していた。

飼料製造業の熱エネルギーの総需要量の推計結果を以下に示す。(図表 3-103)

図表 3-103 飼料工場全体の熱エネルギー（高圧蒸気）需要量

	t/h	t/日	t/月	t/年
需要量（蒸気量）	5.9	100	2,416	28,993

出所：事業者ヒアリングを基に株式会社日本総合研究所研作成

3) 製紙業

製造工程における乾燥等に、熱エネルギーを利用していた。

製紙業の熱エネルギーの総需要量の推計結果を以下に示す。(図表 3-104)

図表 3-104 製紙業の熱エネルギー（高圧蒸気）需要量

	t/h	t/日	t/月	t/年
需要量（蒸気量）	970	23,280.0	698,400	7,915,200

※年間 340 日稼働で試算

出所：事業者ヒアリングを基に株式会社日本総合研究所研作成

4) 水産加工業

水産物を加工するいくつかのプロセス内において、乾燥や洗浄（温水）等で熱エネルギーを利用しており、一定量の需要があることが分かった。しかし、水産加工団地に立地する企業のほとんどが被災しており、現段階で来年度以降の熱エネルギーの総需要量を把握することはできなかった。

5) 緩衝地帯産業：植物工場

石巻港周辺の産業の集積エリア内の緩衝地帯において、復興計画内に記載があるとおりに（図表 3-105 参照）、現在植物工場等が検討されていることを踏まえ、緩衝地帯産業の熱エネルギーの需要量の推測の対象を植物工場とした。

図表 3-105 6次産業による産業の再生に関する主な取組と実施時期

施策・事業	実施主体	実施時期		
		復旧期	再生期	発展期
6次産業化推進事業	県、市、民間	—————実施—————		
植物工場推進事業	県、市、民間	———実施———		
各種助成制度の創設・拡充	市	———実施———		

出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

植物工場においては、一般的に以下のような暖房空調や洗浄等に蒸気や温水が利用されており、一定量の熱エネルギー需要はあると想定される。（図表3-106）

図表 3-106 植物工場における熱需要

用途	熱需要の内容
温水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌内にパイプを巡らして温水を流すことで、農地の温度を一定管理・通年栽培を可能にすることが可能 ・ 植物工場外壁もしくは工場内に温水管を這わせることで、輻射熱による暖房効果を得ることができ、暖房空調システムとして活用することが可能 ・ 農業器具の洗浄に利用が可能 ・ 作業員の手洗いに利用が可能
蒸気	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気を活用した消毒、殺菌作業が可能であり、農薬の低減や有機栽培の実施が可能 ・ 植物工場外壁もしくは工場内に蒸気管を這わせることで、輻射熱による暖房効果を得ることができ、暖房空調システムとして活用することが可能

出所：事業者ヒアリングを基に株式会社日本総合研究所研作成

（2）家庭部門

復興住宅の熱エネルギーの総電需要量については、統計資料を基に1世帯当たり熱電エネルギー利用量を推計するとともに、石巻市復興計画の復興住宅戸数を参考に推計した。

石巻市の1世帯当たり熱電エネルギー利用量は、公表資料では存在しないため、「エネルギー・経済統計要覧（2011）」を基に以下のとおり推計した。

住宅エリアは内陸部に整備する予定となっているが、熱供給可能な距離を勘案し、今

回の調査では新たに整備されるかさ上げ道路以北の現建築制限区域に建設される復興住宅を想定することとした。(図表3-107)

図表 3-107 本調査で想定する住宅エリア



出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

1) 熱需要

- ・ 熱需要を「暖房用」、「給湯用」の合計値とした。
- ・ 全国平均の暖房用、給湯用熱需要の合計値 (MJ/世帯) に特定都市の暖房度日 (暖房負荷係数) をかけることで、特定都市の1世帯当たり熱需要を算出した。

すなわち、

A都市の熱需要 = 全国平均の熱需要の合計値 × A都市の暖房負荷係数 とした。

- ・ 全国平均の暖房度日数 955 日を 1.0 とし、仙台市における暖房度比率 (1.53) を算出した。(都市別暖房度日データは「仙台市」のみしか入手できないが、気候としては大差無いため、仙台市を石巻と読み替える) (図表 3-108、109)
- ・ 全国平均の暖房用、給湯用熱需要の合計値 (MJ/世帯) と、仙台市 (石巻市) の暖房度比率 (1.53) から、仙台市および石巻市における熱需要 (MJ/世帯) を算出した。(図表 3-110)

図表 3-108 全国平均の暖房用、給湯用熱需要 (2009年データ)

	暖房用	給湯用	暖房用	給湯用
	Mcal/世帯	Mcal/世帯	MJ/世帯	MJ/世帯
電力	353	358	1,478	1,499
都市ガス	423	1,106	1,771	4,630
LPG	90	760	377	3,181
灯油	1,581	481	6,618	2,013
石炭等	0	11	0	46
太陽熱	0	81	0	339
合計	2,447	2,797	10,243	11,708

出所：日本エネルギー経済研究所 (2011年)、エネルギー・経済統計要覧

図表 3-109 仙台市と石巻市の気候比較

	平均気温 (°C)	平均差 (°C)	降水量 (mm)	降水日数 (日)
仙台市	12.9	0.8	1,303.5	97
石巻市	12.1	0.7	1,030.5	99

※降水日数は降水量 1mm 以上の日数

出所：仙台管区气象台、2009年の東北地方の気候統計値

図表 3-110 仙台市・石巻市の1世帯あたりの熱需要

	全国平均	仙台市・石巻市
都市別暖房度日（度日）	955	1464
暖房 全国平均比	1.00	1.53
熱需要（MJ/世帯・年）	10,243	15,672
給湯 熱需要（MJ/世帯・年）	11,708	11,708
総熱需要（MJ/世帯・年）	21,951	27,380

※ 暖房負荷係数：エネルギー・経済統計要覧より暖房度日から算出（＝全国平均化）

※ 暖房度日：14℃を下回る日の平均気温と14℃との差を合計したものの。

※ 給湯の熱需要：全国一律で同じ前提とした。

出所：日本エネルギー経済研究所（2011年）、エネルギー・経済統計要覧

2) 電力需要

- ・ 電気需要を「暖房用」、「冷房用」の合計値とした。
- ・ 全国平均の暖房用、冷房用電気需要の合計値（MJ/世帯）に特定都市の暖房度日（暖房負荷係数）、冷房度日（冷房負荷係数）をかけることで、特定都市の1世帯当たり電気需要を算出した。

A都市の暖房に係る電気需要＝全国平均の電気需要の合計値×A都市の暖房負荷係数

A都市の冷房に係る電気需要＝全国平均の電気需要の合計値×A都市の冷房負荷係数
よって、

A都市の総電気需要＝暖房に係る電気需要＋冷房に係る電気需要 である。

- ・ 全国平均の暖房度日数、冷房度日数については、前述熱エネルギー利用量の推計方法と同様とした。（図表3-111、112）
- ・ 全国平均の暖房用、給湯用熱需要の合計値（MJ/世帯）と、仙台市（石巻市）の暖房度比率（1.53）、冷房度比率（0.2）から、仙台市（石巻市）における電気需要（MJ/世帯）を算出した。（図表3-112）

図表 3-1 1 1 全国平均の用途別電力需要 (2008 年度データ)

用途	電力	
	Mcal/世帯	kWh/世帯
暖房用	353	411
冷房用	173	201
給湯用	358	416
厨房用	203	236
動力他	3,545	4,123
合計	4,632	5,387
合計 (暖房給湯除き)	4,106	4,775

出所：日本エネルギー経済研究所 (2011 年)、エネルギー・経済統計要覧

図表 3-1 1 2 石巻市の暖房・冷房電力需要の算出

		全国平均	仙台市 (石巻市)
暖房	都市別暖房度日 (度日)	955	1,464
	全国平均比	1.00	1.53
	電気需要 (kWh/世帯・年)	411	629
冷房	都市別冷房度日 (度日)	329	51
	全国平均比	1.00	0.2
	電気需要 (kWh/世帯・年)	201	40
その他電器需要 (kWh/世帯・年)		4,775	
電気需要 (kWh/世帯・年)		5,387	5,444

※暖房、冷暖房負荷係数：エネルギー経済統計要覧より暖房度日、冷房度日から算出 (=全国平均比)

※暖房度日：14℃を下回る日の平均気温と 14℃との差を合計したもの

※冷房度日：24℃を上回る日の平均気温と 22℃との差を合計したもの

出所：日本エネルギー経済研究所 (2011 年)、エネルギー・経済統計要覧

3) 復興計画における住宅に関するエネルギー需要

復興計画では、市営住宅については災害公営住宅とあわせて整備することとしており、計画戸数は全体で 3,000 戸、石巻地区については 2,450 戸を計画している。(図表 3-113)

図表 3-113 地区別住宅の供給計画

	石巻地区	河北地区	北上地区	雄勝地区	牡鹿地区
計画戸数(戸)	2,450	80	100	210	160

※計画戸数は随時見直し

出所：石巻市(2011年12月22日)、石巻市震災復興基本計画

住居の具体的な場所や整備数については、今後住民意向を確認しながら宮城県等と連携しながら整備を進めることとしており、当調査対象エリア(石巻港工業団地周辺)における住宅戸数は、現段階では不明であった。

仮に石巻地区に整備予定である復興住宅 2,450 戸で試算すると以下の通りである。(図表 3-114, 115)

図表 3-114 復興住宅の電気需要

電気需要(kWh/世帯・年)	戸数	電気需要(kWh/世帯・年)
5,444	2,450	13,337,800

図表 3-115 復興住宅の熱需要

熱需要(MJ/世帯)	戸数	熱需要(MJ)
27,380	2,450	67,081,000

(3) 石巻地域のエネルギー需要量まとめ

石巻地域における熱電エネルギー需要量は以下の通りである。(図表 3-116)

図表 3-116 熱電エネルギーの需要量の把握結果

需要の把握対象	電気需要 (MWh/年)	熱需要 (TJ/年)
産業部門		
木材加工業	—	1.8
製紙業	—	21.2
飼料製造業	—	0.08
水産加工業	—	—
緩衝地帯産業 (植物工場)	—	一定量の見込み
家庭部門 (住宅)	13,338	67,081
合計	13,338	90

※熱需要(TJ/年) : 飽和蒸気量(t/年) \times 2.675 \div 1,000,000

3. 3 地域ニーズ

3. 3. 1 仙台地域のニーズ

(1) 復興計画

震災後の地域のエネルギーやまちづくりに関するニーズを把握するため、各地域の復興計画を整理した。

1) 仙台市

自治体名	仙台市
計画名	仙台市震災復興計画
策定日(公表日)	平成 23 年 11 月 30 日
これまでの流れ	仙台市震災復興計画(平成 23 年 11 月 30 日公表)
本事業に関連する内容内容	<p>I 総論</p> <p>7 東日本大震災の総括</p> <p>(2)エネルギー供給のあり方への警鐘</p> <p>◇ <u>安全性、持続性、また環境性に優れたエネルギーの供給方法や実践的、先進的な省エネルギー方策の導入が必要</u></p> <p>3 復興に向けて</p> <p>(3)復興に向けた4つの方向性</p> <p>②エネルギー課題等への対応</p> <p>◇ <u>災害時の燃料の確保やエネルギールートが多角化と共に、再生可能エネルギーの利活用等の新たな取り組みを促進</u></p> <p>II 100万人の復興プロジェクト</p> <p>1 「津波から命を守る」津波防災・住まい再建プロジェクト</p> <p>【東部地域の土地利用】</p> <p>○港地区復興特区ゾーン</p> <p>復興特区制度を活用し、港地区における被災企業の復旧支援や新たな成長産業の集積を促進(図表 3-1 1 7 参照)</p> <p>7 「持続的なエネルギー供給を可能にする」省エネ・新エネプロジェクト</p> <p>◇ 再生可能エネルギーや天然ガスを活用した安心、安全でかつ高効率なエコモデルタウンや大規模太陽光発電事業等の次世代エネルギーの研究・開発拠点づくりの推進</p> <p>8 「都市活力や暮らしの質を高める」仙台経済発展プロジェクト</p> <p>◇ 復興特区制度等を活用した震災に関連する新産業の創出</p> <p>III 暮らしと地域の再生</p> <p>1 被災された方々の生活再建支援</p> <p>◇ 雇用の場の創出企業誘致プロモーションの強化により企業進出を促進</p> <p>IV 復興まちづくり</p> <p>2 「省エネ・新エネルギー」対応型まちづくり</p> <p>◇ エコモデルタウンの構想やライフスタイルの見直しなどの環境負荷低減等に向けた取り組みや公共交通の利用促進</p> <p>4 東北の復興を牽引する「交流・活力創造」まちづくり</p> <p>防災産業都市の構築促進や多様なビジネス、商店街等に対する支援や新エネルギー関連産業の集積促進</p>

図表 3-117 東部地域の土地利用イメージ



出所：仙台市震災復興計画

2) 多賀城市

自治体名	多賀城市
計画名	多賀城市震災復興計画
策定日	平成 23 年 12 月 21 日
これまでの流れ	多賀城市震災復興基本方針(平成 23 年 4 月 19 日策定) 復興計画の骨子案(平成 23 年 8 月策定) 復興計画(平成 23 年 11 月公表)
本事業に関連する内容	<p>2 震災における被災状況</p> <p>4. 意向調査結果 「現地で再建」という回答が被災者、企業の両方で高い割合 <企業側の再建までの課題> 災害への備えの整備・安全の確保、資金調達、インフラ整備 等</p> <p>8 復興構想 (図表 3-1 1 9 参照) 意向調査を踏まえ、現地の再建が基本</p> <p>2. 復興に向けた取組方向性(復興構想)</p> <p>(1)安心して住み続けられる居住地の確保 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 多重防御による住まいの安心・安全の確保とともに、被災者の居住地の確保のための災害公営住宅の整備を推進 </p> <p>(2)産業の再建と新たな雇用の創出 <ul style="list-style-type: none"> ◇ <u>工業地帯のインフラ整備</u>や高速道路の整備、農業の 6 次産業化等の産業振興を推進 </p> <p>10 復興施策</p> <p>【復興施策 1】 「絆」・「つながり」を前提とした、健やかな「暮らし」の確保と、活力ある「しごと」の創出</p> <p>◆復興基本事業 6◆ 生活環境の改善向上とがれき処理の推進 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 震災廃棄物の早期撤去と分別や除塩等の適切な処理の推進 </p> <p>【復興施策 2】 既存産業の再興促進と立地支援の強化</p> <p>◆復興基本事業 2◆ 既存企業の立地促進と新たな産業・技術の集積促進 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 既存企業の活動再開のための支援と立地促進のための支援を行い、新たな技術や産業の集積と地域経済の活力向上を推進 </p> <p>◆復興基本事業 3◆ エネルギー循環型都市に向けた環境整備 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 地域のエネルギー地産地消が可能な循環型都市に向けた環境整備の推進・促進 </p>

3) 七ヶ浜町

自治体名	七ヶ浜町
計画名	七ヶ浜町震災復興計画 前期基本計画[2011-2015]
策定日	平成 23 年 11 月 8 日
これまでの流れ	七ヶ浜町震災復興基本方針 (平成 23 年 4 月 25 日策定) 七ヶ浜町震災復興計画基本計画[骨子](平成 23 年 8 月 24 日策定)
本事業に関連する内容内容	<p>復興方針</p> <p>1. コミュニケーションに配慮した地域復興</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 住民の意向を踏まえた新たな居住系集約拠点の確保や災害公営住宅の建設、また被災した地区公民館の復旧 (図表 3-1 2 0 参照) <p>3. コミュニティに配慮した地域復興</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 津波に強いまちづくりの他に、公共施設等の復旧による都市基盤の迅速な復興 <p>復興重点施策</p> <p>【復興重点施策 2】 町の文化を継承する美しい景観や街並み</p> <p>2. 自然と調和した持続可能なまちづくり</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 持続可能なまちづくりの具体的な取り組みとして、太陽光やクリーンエネルギーの導入を促進するエコタウンの実現 <p>【復興重点施策 3】 未来につながる子供たちの豊かな環境</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 改築する七ヶ浜中学校の地域の災害拠点としての役割と機能の充実を図るとともに、自然エネルギーを取り入れたエコスクールや復興のシンボルとして広く発信できる学校づくりを推進 ◇ 給食センターの早期再開し、2200 食に対応した規模のセンターとして早期再開を食育や地産地消の推進 <p>【復興重点施策 4】 地域コミュニティの再生と展開</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 防災・福祉拠点でもある地区公民館の復旧とともに、地域コミュニティに配慮した、新たな居住拠点や被災公営住宅の整備 <p>復興まちづくりプラン</p> <p>復興施策</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 居住系集約拠点を設置 ◇ 災害公営住宅を設置

(2) 事業者ニーズ

震災後、工業地帯の電力の供給が滞り、夏頃まで復旧できない状況であったことから、工業地帯の事業所では自立電源に対するニーズがあると考えられる。ただし、熱需要に関しては仙台港周辺の工場は様々な業種があるため、まとまった熱需要がほとんどない事業所も多い。

エネルギー需要調査を目的としたアンケート調査を実施したが、津波による被害が大きいため、回答をいただくことは難しいことが予想された。3割程度の事業所から回答を得ることができたが、津波によりこれまでのデータが流されてしまった事業所も複数あった。アンケート調査で得た事業者の意向としては、温暖化防止活動の観点から木質バイオマス利用への関心があるという回答もあった。

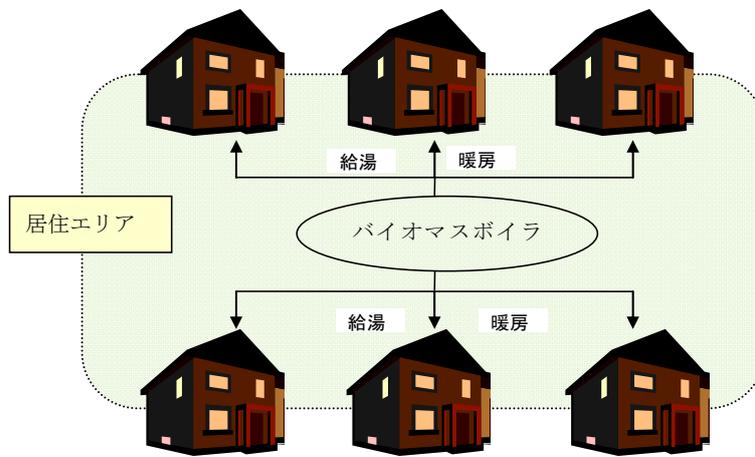
また、具体的な動きとして、被災により遊休地となった工場敷地内で、地域の復興に貢献するような新エネルギーの導入が検討されている（ヒアリングおよび企業のプレスリリースより）。被災により工場移転を計画している事業所もあり、移転後の場所は新たな用途で利用できる可能性がある。

林業事業者アンケートより、宮城県内では北部に木材産業が集積しているため、新たに南部に木材の需要地ができることに対するニーズがあることも明らかとなった。

(3) 住民のニーズ

七ヶ浜町では津波による被害が甚大ではあるが、内陸部への移転よりも今まで住んでいた場所に戻りたいという意向が多いため、集落ごとに集落内の高台移転ができるよう検討が進められている（ヒアリングより）。他の地域も同様に、新たに住宅エリアの整備が検討されている。そのような場所ではまとまった熱需要が創設されるため、木質バイオマスを燃料とした地域熱供給システム導入のメリットがあると考えられる（図表3-122）。集落ごとにエネルギーの自立を考えた場合、住民で自給できる薪ボイラ等の導入など、本調査で検討する熱電併給システム以外の方法についても導入の可能性があると考えられる。

図表 3-1 2 2 新たな居住エリアでの地域熱供給イメージ



出所：森のエネルギー研究所作成

(4) 仙台地域のニーズ調査のまとめ

各地域の復興計画から、再生可能エネルギーの導入やエネルギーの自立等の取組みに対するニーズがあることがわかった。具体的なエネルギー需要としては、工業地帯の工場等や復旧・新設を予定している公共施設、新たな住宅エリアにおける熱電需要が挙げられる。本調査で検討する熱電併給システムではまとまった熱需要があることが事業性確保の条件として重要となることから、工業地帯や住宅エリアの熱需要への供給が有望である。

ただし、新たな住宅エリアの整備には時間がかかるため、具体化までは数年かかることが予想される。そこで、本調査のエネルギー供給先としては工業地帯の工場等を想定した。また、被災した工場跡地への新エネルギー導入が検討されていることから、本調査で検討する熱電併給プラントの立地場所として被災工場跡地をモデルケースのひとつとして想定した。

3. 3. 2 石巻地域のニーズ

震災後の石巻地域のエネルギーに関するニーズを整理するにあたり、まず復旧状況や石巻市の復興計画について整理した。

(1) 復興計画

4月11日に石巻市に復興対策室が設置されて以降、震災復興基本計画策定に向けて検討委員会にて計画の策定が進められてきた。12月22日には石巻市議会において「石巻市震災復興基本計画」が可決された。

復興にあたっては、復旧期や再生期、発展期を経た概ね10年間とし、平成32年度を復興の目標に定めている。

1) 石巻港周辺の工業の再生復興

事業の早期再開に向け、復旧期における仮設工場、仮設事務所設置等の支援や、各種融資制度の拡充による事業再建に向けた取り組みを支援することとしている。(図表3-123)

図表 3-123 工場等の応急修理、再建に関する支援

施策・事業	実施主体	実施時期		
		復旧期	再生期	発展期
仮設施設整備事業	市、関係団体、 民間	—実施—		
中小企業等グループ施設等復旧整備補助事業	国、県	—実施—		
二重債務問題対策事業	国、県、市、関係団体	—実施—		
融資あっせん制度拡充事業	市	—————実施—————		

出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

2) 石巻漁港周辺の被災水産業への再建支援

水産加工団地への海水流入を止め、内水を排除するなどの当面の冠水対策を講じ、沈下した地盤の復旧に取り組むとともに、各種融資制度の拡充による事業再建に向けた取り組みを支援することとしている。(図表 3-124)

図表 3-124 水産加工業の復旧・復興に関する支援

施策・事業	実施主体	実施時期		
		復旧期	再生期	発展期
水産加工団地の内水排除対策事業	県、市	———実施———		
漁港施設機能強化事業	県、市	—実施—		
水産加工排水処理施設復旧事業	市、関係団体	—実施—		
仮施設整備事業	市、関係団体、 民間	—実施—		
水産業協同利用施設復旧・復興整備事業	市、関係団体	———実施———		
中小企業等グループ施設等復旧整備補助事業	国、県	—実施—		
水産加工業再生支援事業	市	———実施———		
融資あっせん制度拡充事業	市	———実施———		
二重債務問題対策事業	国、県、市、関係団体	—実施—		

出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

3) 復興住宅の整備

現在、被災者の多くは応急仮設住宅や民間賃貸住宅等へ入居しているが、今後、生活再建に向けた恒久的な住宅環境の確保が必要である。

市営住宅については、約 1,700 戸の約 1/3 近くの 500 戸が損傷しており、現地で修繕が可能な市営住宅は早急に修繕を図り、復旧困難な市営住宅については災害公営住宅の建設を合わせて整備することとしている。(図表 3-125)

図表 3-125 市営住宅の復旧整備に関する主な取組と実施時期

施策・事業	実施主体	実施時期		
		復旧期	再生期	発展期
市営住宅災害復旧事業（補修）	市	—実施—		
市営住宅災害復旧事業（建て替え）	市	——実施——		

出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

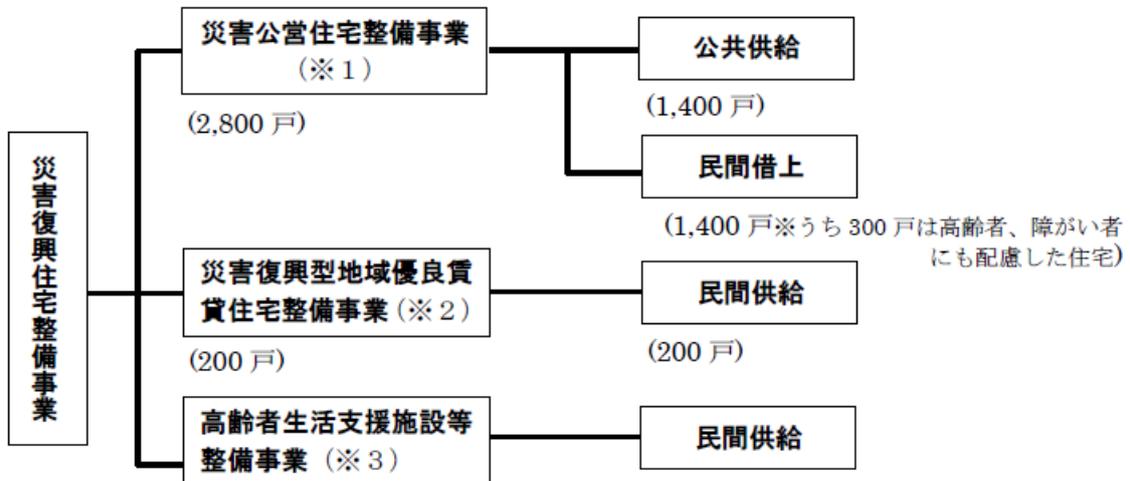
災害公営住宅については、3,000戸相当を想定しており、住民意向を確認しつつ具体的な場所や整備数を確定し、宮城県と連携しながら整備を進めることとしている。(図表 3-126、127)

図表 3-126 災害公営住宅の整備に関する主な取組と実施時期

施策・事業	実施主体	実施時期		
		復旧期	再生期	発展期
災害公営住宅整備事業	県、市、民間	——実施——		
災害復興型地域優良賃貸住宅整備事業	民間	——実施——		
住宅地区改良事業	市	——実施——		

出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

図表 3-127 災害復興住宅整備事業の主な取組



※1 災害公営住宅：災害により住宅を全壊した方のための公営住宅（震災から3年間は収入要件なし）

※2 災害復興型地域優良賃貸住宅：災害により住宅を全壊した中堅所得者を対象とした民間賃貸住宅（震災から3年間は収入要件なし）

※3 高齢者生活支援施設等：公的賃貸住宅に併設するグループホーム、診療所、保育所等

出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

4) 新産業の育成（緩衝地帯）

産業の活性化と新産業の育成に向け、「企業誘致の促進」、「震災復興特区を活用した企業誘致及び新産業の育成」、「6次産業による産業の再生」を図ることとしている。

石巻地域周辺の産業の集積エリア内の緩衝地帯においては、植物工場等が検討されている。

（図表3-128～130）

図表 3-128 企業誘致の促進に関する主な取組と実施時期

施策・事業	実施主体	実施時期		
		復旧期	再生期	発展期
官民一体となった企業誘致事業	県、市、関係団体、民間	—————実施—————		
企業誘致優遇策拡充事業	市	—————実施—————		

出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

図表 3-1 2 9 企業誘致及び新産業の育成に関する主な取組と実施時期

施策・事業	実施主体	実施時期		
		復旧期	再生期	発展期
特区を活用した企業誘致活動の強化	県、市、民間	—実施—		
産業用地整備推進事業	県、市	———実施———		
新規創業に対する環境醸成事業	国、県、市	—————実施—————		
支援制度情報提供・相談会実施事業	国、県、市、民間	—————実施—————		

出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

図表 3-1 3 0 6次産業による産業の再生に関する主な取組と実施時期

施策・事業	実施主体	実施時期		
		復旧期	再生期	発展期
6次産業化推進事業	県、市、民間	—————実施—————		
植物工場推進事業	県、市、民間	———実施———		
各種助成制度の創設・拡充	市	———実施———		

出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

（2）復旧状況

震災後の石巻地域における産業や住宅に関する復旧状況について、以下の通り整理した。

1) 木材加工業、製紙業、飼料製造業

石巻港工業団地の木材加工業、製紙業、飼料製造業については、基本的には震災前と同じ場所で復旧予定であった。

2) 水産加工業

石巻漁港は地盤沈下により、満潮時に水産加工団地が浸水し操業が困難な状況となっている。本格的な復旧にはかさ上げ工事が必要であるが、第三次補正予算での予算措置がなされれば2012年度中（2013年3月まで）には工事が完了する見込みとなっている。水産加工団地の一部の事業者には操業を再開しているところもあるが、ほとんどの事業者はか

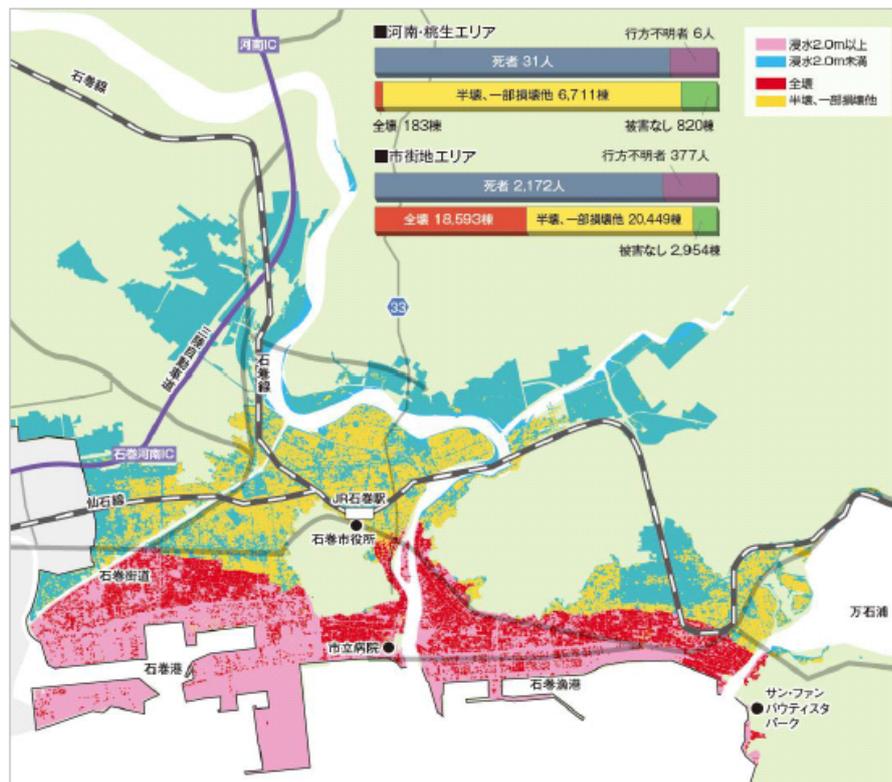
さ上げ工事まで復旧ができない状況となっていた。

3) 住宅

地震による津波により、平野部の約30%、中心市街地を含む沿岸域の約73㎢が浸水し、被災住家は全住家数の約7割の53,742棟、うち約4割の22,357棟が全壊（平成23年10月末）となった。（図表3-131）

市営住宅については、約1,700戸の約1/3近くの500戸が損傷しており、復興住宅の整備については住民意向を確認しつつ具体的な場所や整備数を確定し、宮城県と連携しながら整備を進めることとしている。

図表 3-131 市街地及び河南・桃生エリアの被災状況

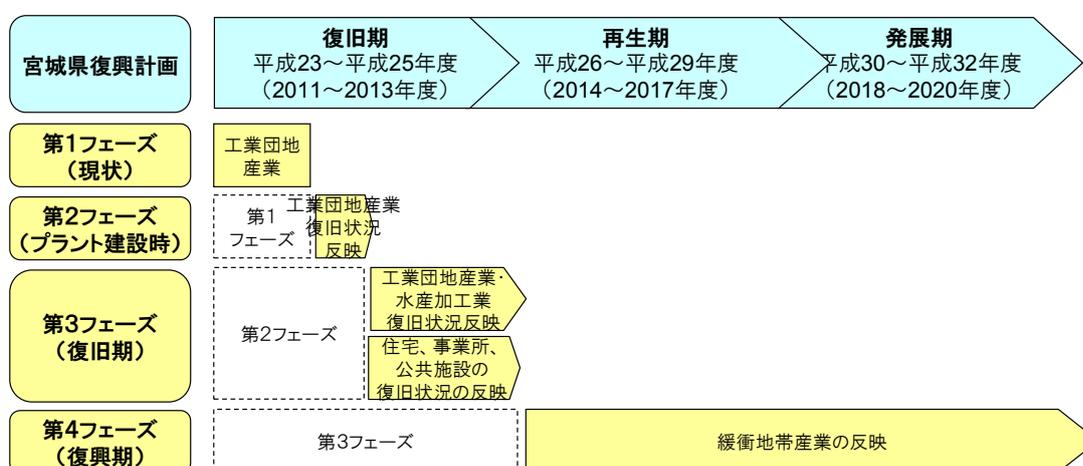


出所：石巻市（2011年12月22日）、石巻市震災復興基本計画

上記については、復旧状況（時間軸）をおおって、復旧期、復興期の周辺の企業の状況によって対象産業を拡大することを考慮することとした。（図表 3-132）

図表 3-132 復旧状況（時間軸）

- ・ 第1フェーズ（現状）：工業団地製造業
- ・ 第2フェーズ（プラント建設時）：工業団地製造業（事業の復旧状況の反映）
- ・ 第3フェーズ（復旧期）：工業団地製造業、水産加工業（それぞれ事業の復旧状況の反映）、事業所、住宅、公共施設
- ・ 第4フェーズ（復興期）：第3フェーズに加え、緩衝地帯に誘致する産業（植物工場等を想定）



(3) 事業者ニーズ

前述「石巻地域の需要量の把握」の通り、新たなプラントから購入する電気料金と電気事業者から購入する電気料金価格の関係から、電気については電気事業者に売電することとし、熱エネルギーのみ需要家へ販売することを想定した。

熱エネルギーの販売先の検討については、現在利用している熱エネルギーから新たなプラントによる熱エネルギーの供給との代替性の有無を整理し、代替性がある需要家を熱エネルギーの販売候補先とした。

1) 木材加工業

木材の乾燥等において熱エネルギーの需要はあるが、木材加工の過程で発生する端材等を利用した木質バイオマス自家発電を行っており、発電時に使用する蒸気を木材乾燥に利用していた。

よって、新たなプラントによる熱エネルギーの供給との代替性は無いことが分かった。

2) 飼料製造業

飼料を消化しやすくする過程や殺菌等において熱エネルギーの需要があり、現在重油ボイラーを利用していた。

よって、新たなプラントによる熱エネルギーの供給との代替性があることが分かった。

3) 製紙業

製造工程における熱エネルギーの需要はあるが、木質バイオマス自家発電を行っており、発電時に使用する蒸気を利用していた。

よって、新たなプラントによる熱エネルギーの供給との代替性は無いことが分かった。

4) 水産加工業

現在工場を稼働している事業者のヒアリングから、燃料代とボイラーの維持費を合わせた金額より安価なエネルギーであれば、利用したいとの意向であることが分かった。

(4) 石巻地域のニーズ調査のまとめ

木材加工団地に存在する木材加工業、製紙業は熱エネルギーの利用はあるものの、木質バイオマス自家発電を既に利用しており、新たなプラントによる熱エネルギーの供給との代替性は無いことが分かった。

飼料製造業、水産加工業においては、重油やガスをエネルギー源とした熱エネルギーを利用しており、新たなプラントによる熱エネルギーの供給と代替できる可能性があることが分かった。

植物工場については、建設されることにより一定の熱エネルギーの需要が発生することが分かった。

当調査における熱エネルギーの供給対象施設については、新たなプラントの建設が平成 25 年であることを踏まえ、現段階で確実な需要が把握できる施設とした。

上記熱エネルギーに対するニーズの有無と代替性の有無、プラント建設時における熱エネルギーの需要の確実性の観点から当調査で熱エネルギーの供給対象候補について以下の通り整理した結果、飼料製造業を熱エネルギーの供給先として想定することとした。(図表 3-133)

図表 3-133 熱エネルギーのニーズ、代替性の有無、熱供給の需要の確実性

調査対象	ニーズの有無	代替性の有無	熱供給の需要確 実性
木材加工業	○	×	×
飼料製造業	○	○	○
製紙業	○	×	×
水産加工業	○	○	△
復興住宅	○	△	△
緩衝地帯産業（植物工場）	○	○	△

○：確実性あり △：可能性はあるが確実性はない ×：ニーズ・需要・代替性がない