

福島・国際研究産業都市 (イノベーション・コースト)構想に係る エネルギー関連プロジェクト構想

2014年5月19日

石油資源開発株式会社
専務取締役執行役員
相馬プロジェクト本部長
石井 正一



環境産業共生型の
復興まちづくりを支援する取り組み
(環境未来都市からのまちづくり)

国立環境研究所
社会環境システム研究センター センター長
福島支部準備室 環境創生研究プログラムリーダー
藤田 壮

相馬プロジェクトの意義: 一貫操業体制による天然ガス安定供給

- 福島県、宮城県、岩手県等の東北太平洋岸地域では、今後も復興が促進し、拡大する天然ガス需要に対して天然ガス安定供給能力の確保が必要
- 相馬LNG基地を建設して既存新潟・仙台ラインとパイプライン接続することで、日本海側と太平洋側LNG基地が連結され、天然ガスの供給安定性と緊急時のセキュリティー対応に優れたネットワークが構築
- LNGの主な調達先はカナダシェールガスを想定。



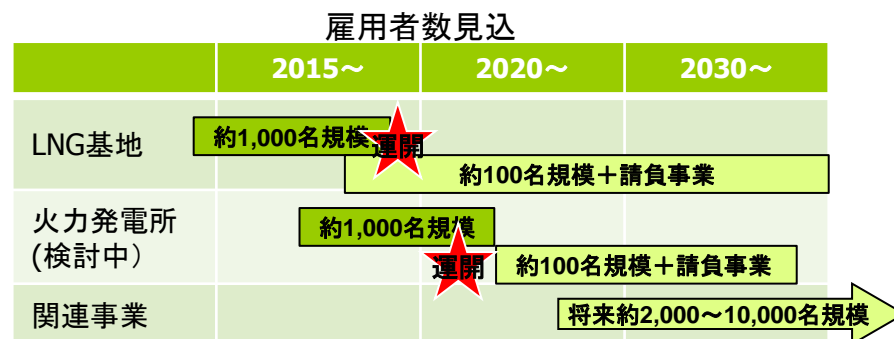
相馬プロジェクトの意義:LNG受入基地建設の意義

地域経済への波及効果

- 基地周辺地域ではカナダ産シェールガスによるエネルギーの有効利用が可能
 - 近隣の相馬中核工業団地、相馬港湾地区には企業立地に適した未利用用地が存在

企業集積に伴う新規雇用創出

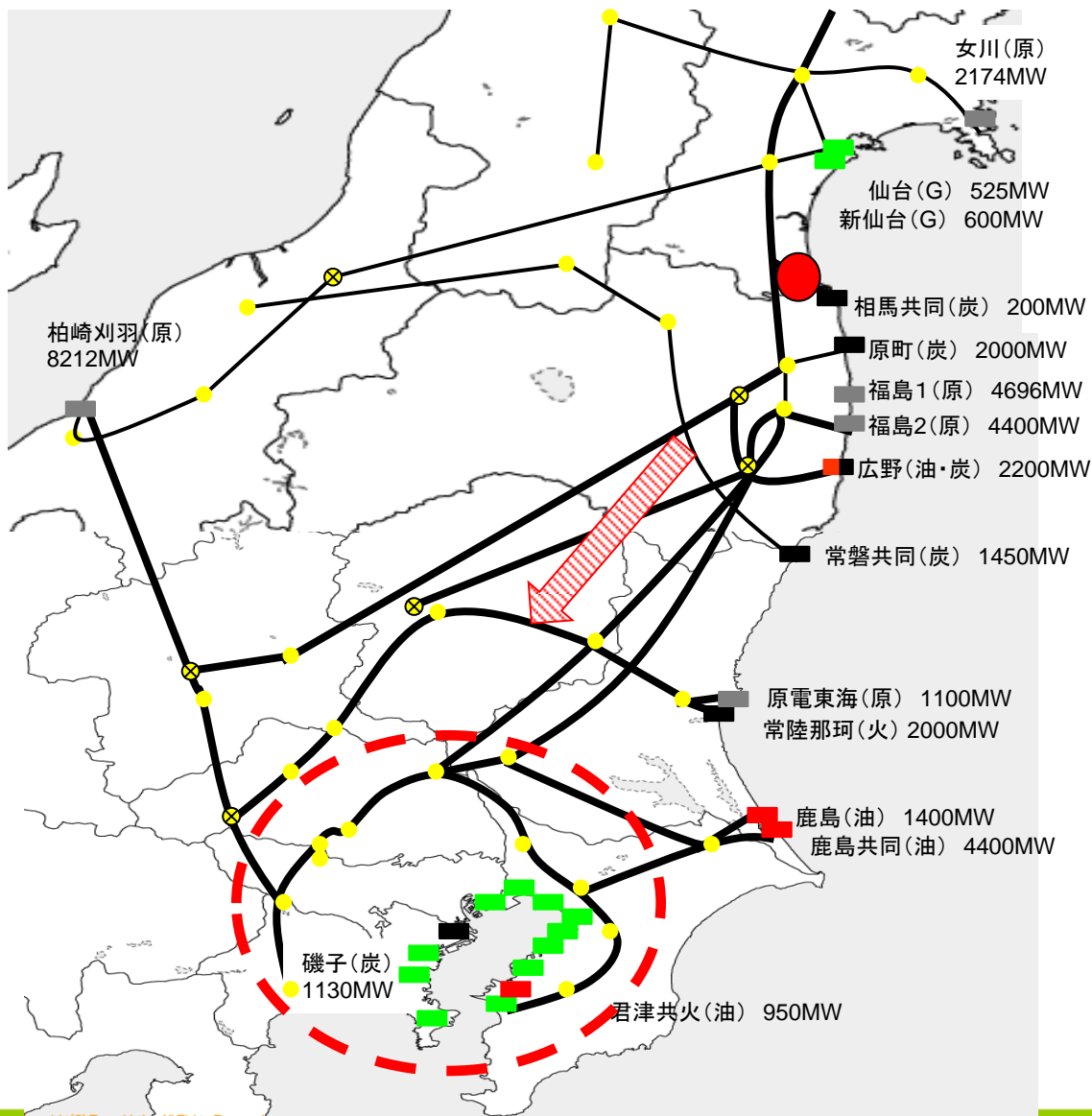
- 基地直接雇用:約100名規模（他に請負事業あり）
- 基地近隣地域における発電、冷熱利用などの新規事業実現に伴う雇用効果
- 建設、住宅、地域商業などに伴う基地周辺における地域経済への波及効果



天然ガス(LNG)と電気

- 全国で建設された約30カ所のLNG受入基地は現在も全て稼働中(他に10カ所建設中)
 - 事業の操業安定性・長期の定着性
 - 天然ガス利用の高度化、発電などの技術革新は極めて急速に進展
- 輸入天然ガス(LNG)の約80%が大手電力会社等の発電所や産業用需要家の自家用発電燃料、コジェネ(発電に伴う温水利用)等の施設によって最終的には電気エネルギーとして利用
 - 現在の最新鋭コンバインドサイクル発電施設(ACC)は高温・高圧のガスタービンに加えて蒸気タービンによる廃熱回収により最大61%の熱効率が確保 ⇒ 発電原価の低減に貢献
- 福島県は東北大震災以前は首都圏の電源の約30%を供給
 - 電力の大消費地である首都圏への大容量の送電施設の存在
 - 電源燃料の多様化
 - 電源の分散立地によるエネルギー安全保障・国土強靱化(首都圏の電源バックアップ機能の再建)

電力のエネルギーセキュリティにおける相馬の位置



電源燃料の多様化

福島県浜通り北部は天然ガスを中心としたエネルギー産業集積地域へ

福島県浜通り中部は廃炉を進めるための国際研究産業都市

福島県浜通り南部は石炭火力の集中立地

電源の分散立地

- 電源の東京湾地域集中を回避
- F1、F2に替わる首都圏向け送電基地

低炭素社会の実現：福島県に天然ガス火力発電所を建設する意義

低炭素社会の実現に資するエネルギー

- ・ 太陽光発電、風力発電、バイオマスエネルギーなどの再生可能エネルギー技術開発、製品開発
- ・ 液化天然ガスを燃料とした高効率LNGコンバインドサイクル発電の利用

⇒ 代替エネルギー利用には、追従性に優れたミドル電源が必要

- ・ 天然ガスを利用した水素社会構想の実現

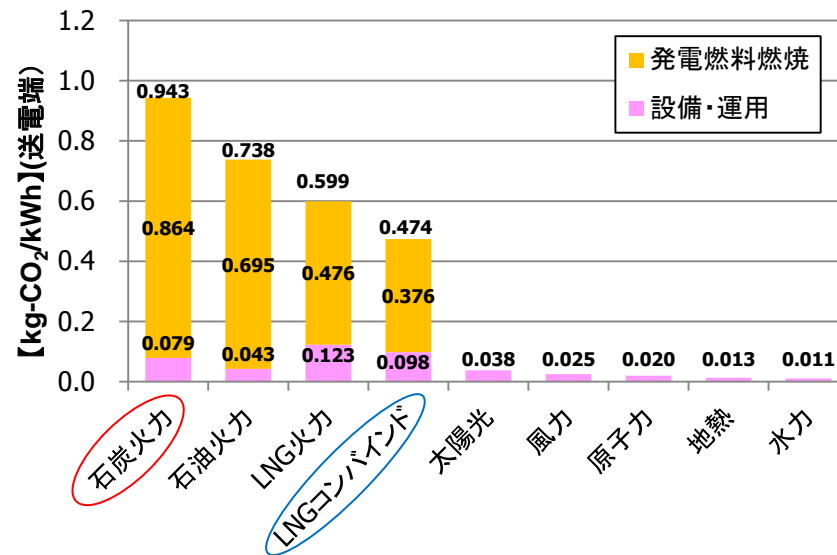
LNGコンバインドの優位性

- ・ 環境負荷(CO₂排出)が石炭火力に比べて低い
- ・ 石炭灰処理などの手間がない
- ・ 気体燃料のため、固体燃料に比べて取り扱いが容易
- ・ 熱効率が高い
- ・ 石炭火力の課題である最新鋭IGCC採用、将来的にCCS readyが求められる可能性などの投資額増大の懸念がない

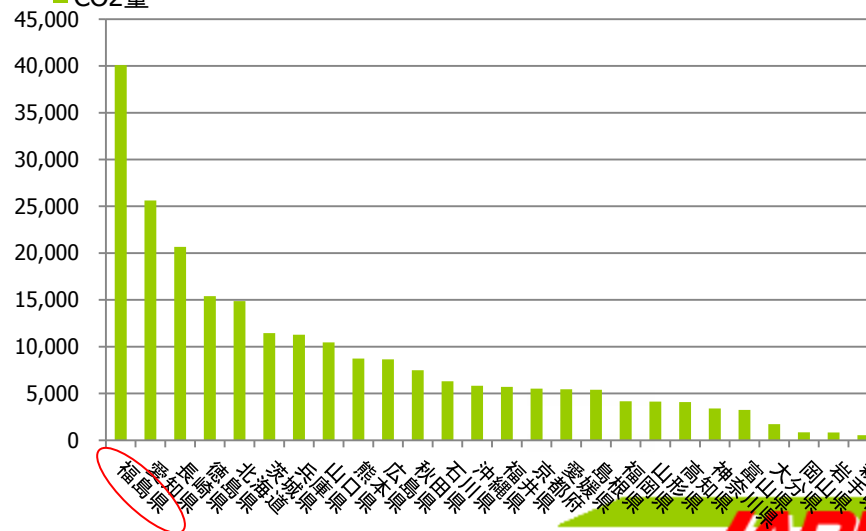
エネルギー基本計画より

⇒福島県に環境負荷の少ない天然ガス火力発電所建設が望まれる

各種電源別のライフサイクルCO₂排出量



全国的石炭火力発電所CO₂排出量



浜通り地域復興の柱となるエネルギーインフラ

地域送電能力の充実 ⇒ 地域復興の礎

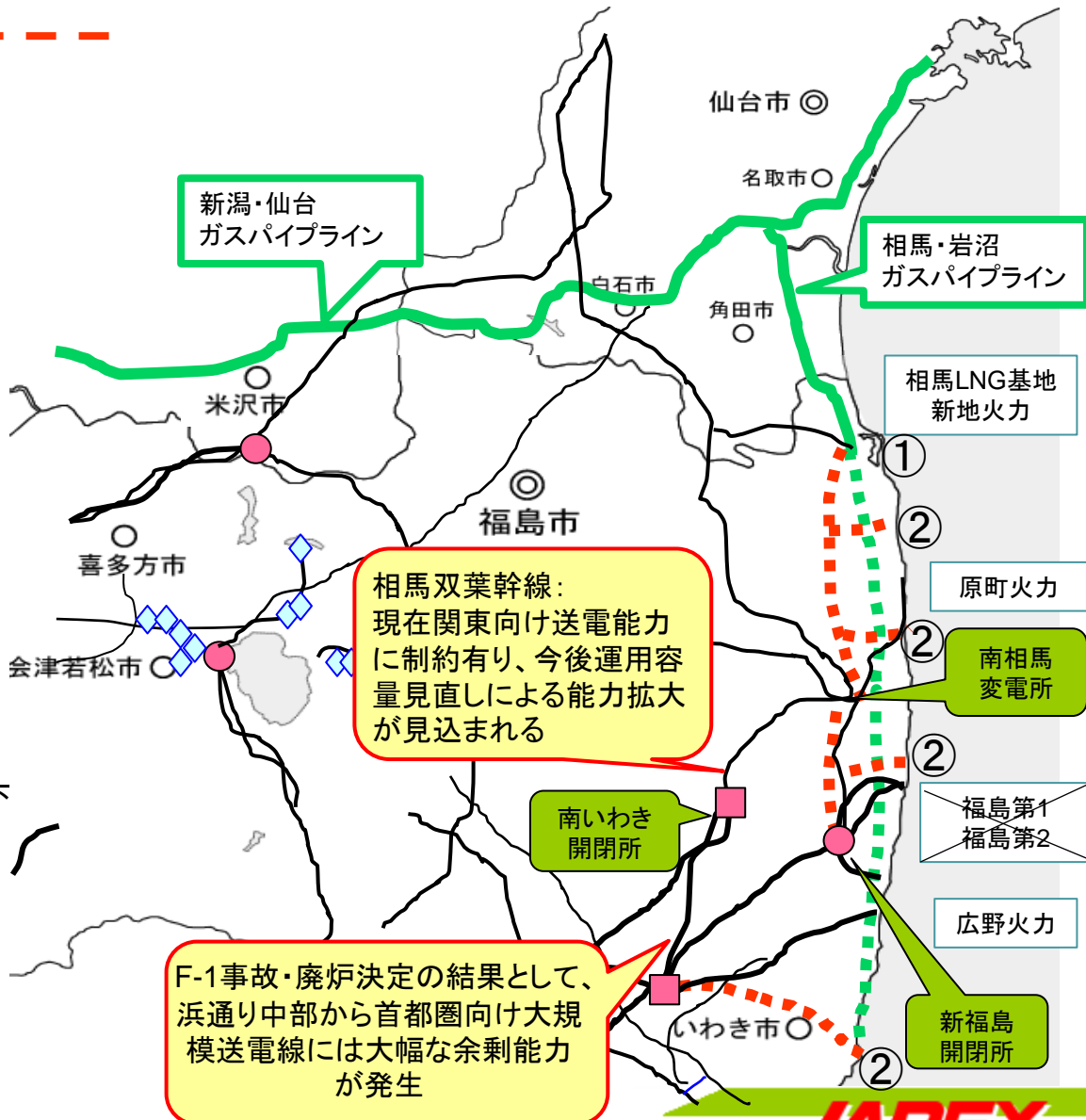
- ・ 廃炉作業への電源セキュリティ確保
- ・ 原発被災地区の再生可能エネルギー促進
- ・ 首都圏電力市場への接続、送電
- ・ 電源のベストミックス
(ベースロード石炭火力
+ミドル・ピーク対応のガス火力
+再生可能エネルギー)
- 原発送電線の有効利用
- 相馬地区に低炭素電源を確保

天然ガス利用の汎用化

- ・ 企業誘致、産業集積、雇用確保
- 相馬・岩沼間ガスパイプライン(2017年度運開)
沿線潜在需要家の利用促進
- 相馬から原発被災地区へのガスパイプライン南下
- パイプライン沿線以外には、LNGサテライト供給

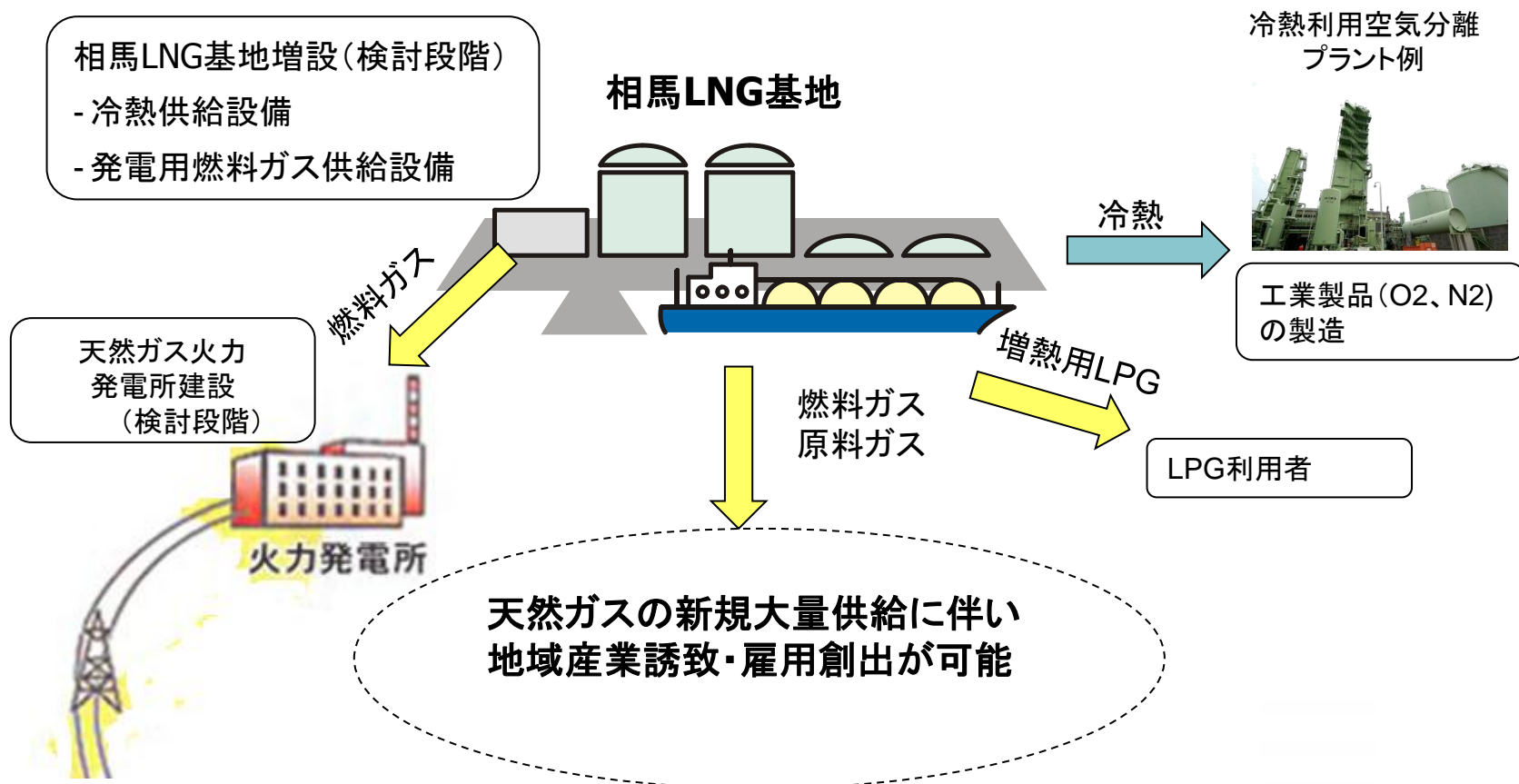
①相馬港に天然ガス火力発電所を建設して、F1・F2に替わり首都圏へ送電(送電制約解放が必要)

②南相馬以南に天然ガス火力発電所を建設して、F1・F2に替わる首都圏への送電(相馬基地からガスパイプライン敷設が必要)



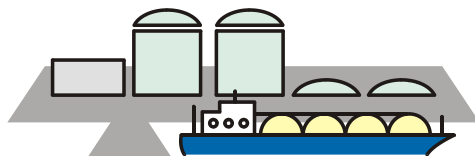
被災地におけるLNG関連産業創出の可能性(天然ガス・冷熱利用)①

- 相馬LNG基地増設、電力事業設備建設、天然ガス・冷熱利用工場の誘致による産業集積・雇用開拓
- 地域内スマートグリッド構想の実現

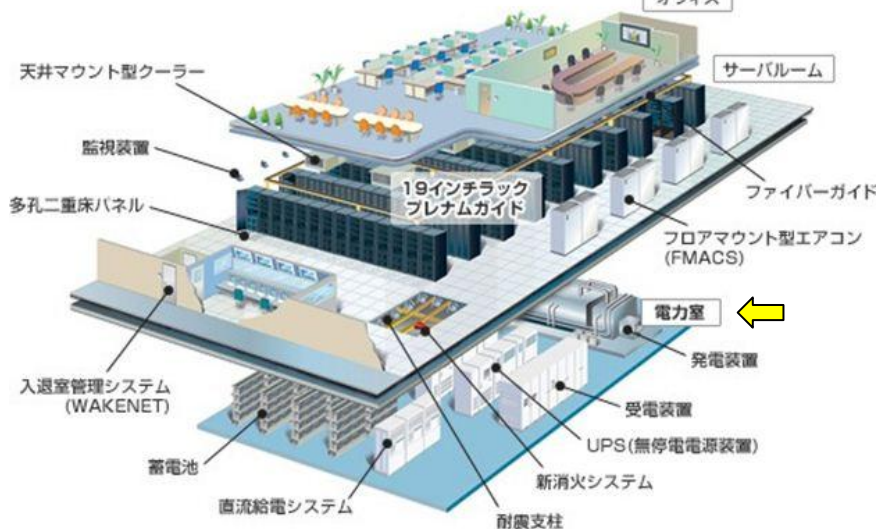
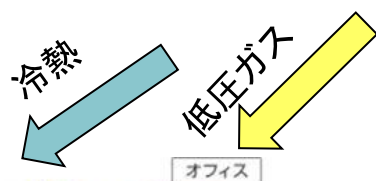


被災地におけるLNG関連産業創出の可能性(天然ガス・冷熱利用)②

相馬LNG基地



IT産業への展開例



データセンター概念図 (出典: NTTファシリティーズ)

農業への展開例



電気 (売電)

熱 (植物工場)

CO2 (植物工場)



野菜工場の例 (出典: 日本GE社資料より抜粋)

- 情報通信機器は発熱密度が高く、空調が重要。冷熱利用により空調費用低減、環境負荷低減が可能

- コージェネシステムにて電力、温熱、排ガス(二酸化炭素)を利用した生産効率改善、品質管理が可能

環境産業共生型の復興まちづくりを支援する取り組み (環境未来都市からのまちづくり)

国立環境研究所
社会環境システム研究センター センター長
福島支部準備室 環境創生研究プログラムリーダー
藤田 壮 fujita77@nies.go.jp (文責)



○「福島らしい」復興の方法

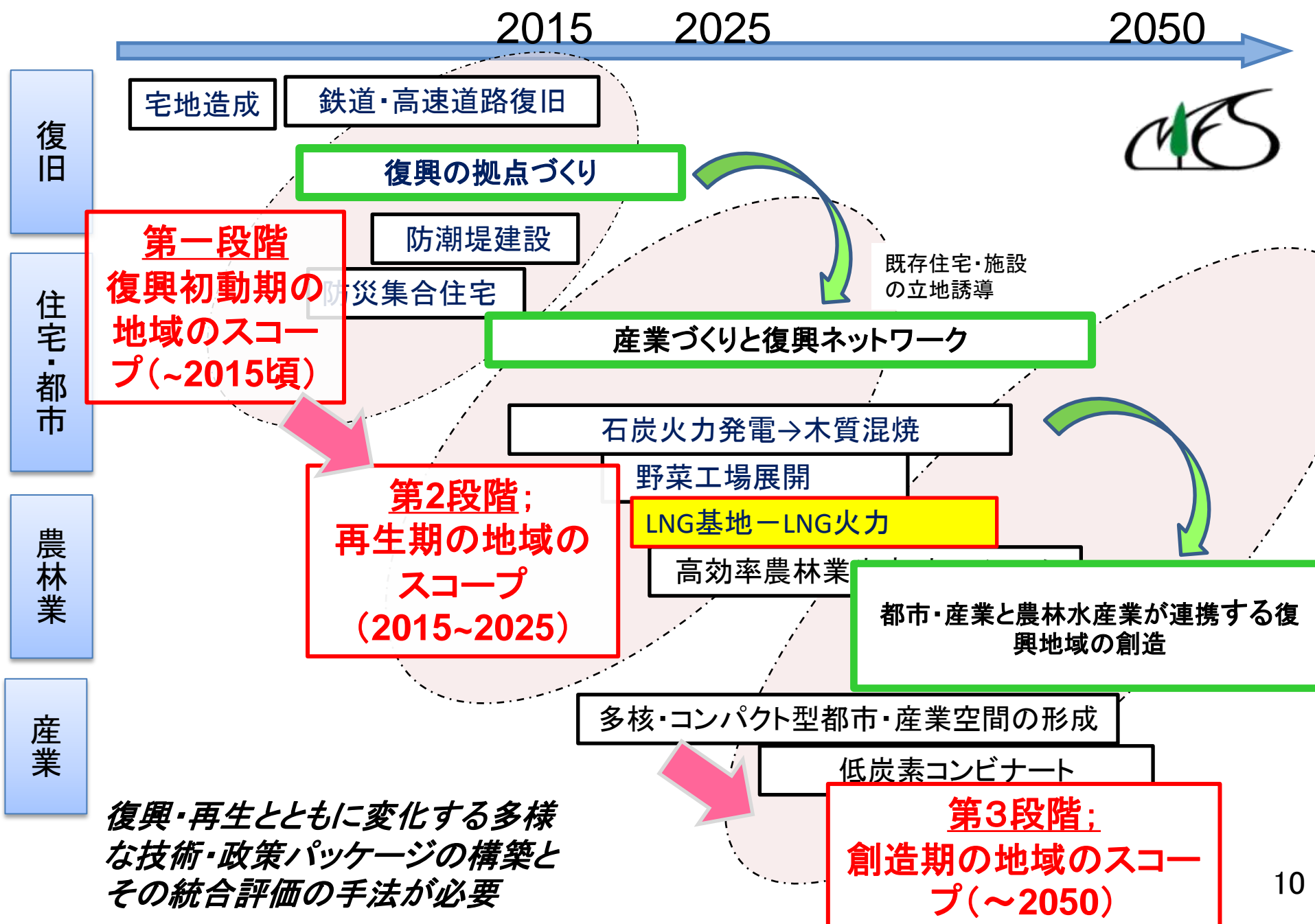
- ・経済と社会、環境価値が高まる復興のプロセス
- ・社会資本、人の資本、環境資本を「上手に」利・活用

○復旧過程で短期的に居住生活・産業生産機能の向上を実現して、中長期的な生活・産業機能を高める「複眼的」な復興戦略



1. 福島での環境、くらしと経済のたなおろし、見える化
2. 「福島らしさ」を活かす復興のソリューション
3. 「福島らしい」復興の社会環境事業の実装

復興・再生創造プロセスにおける短期・中長期の技術・政策ビジョン



福島浜通りの環境創造型の将来像③



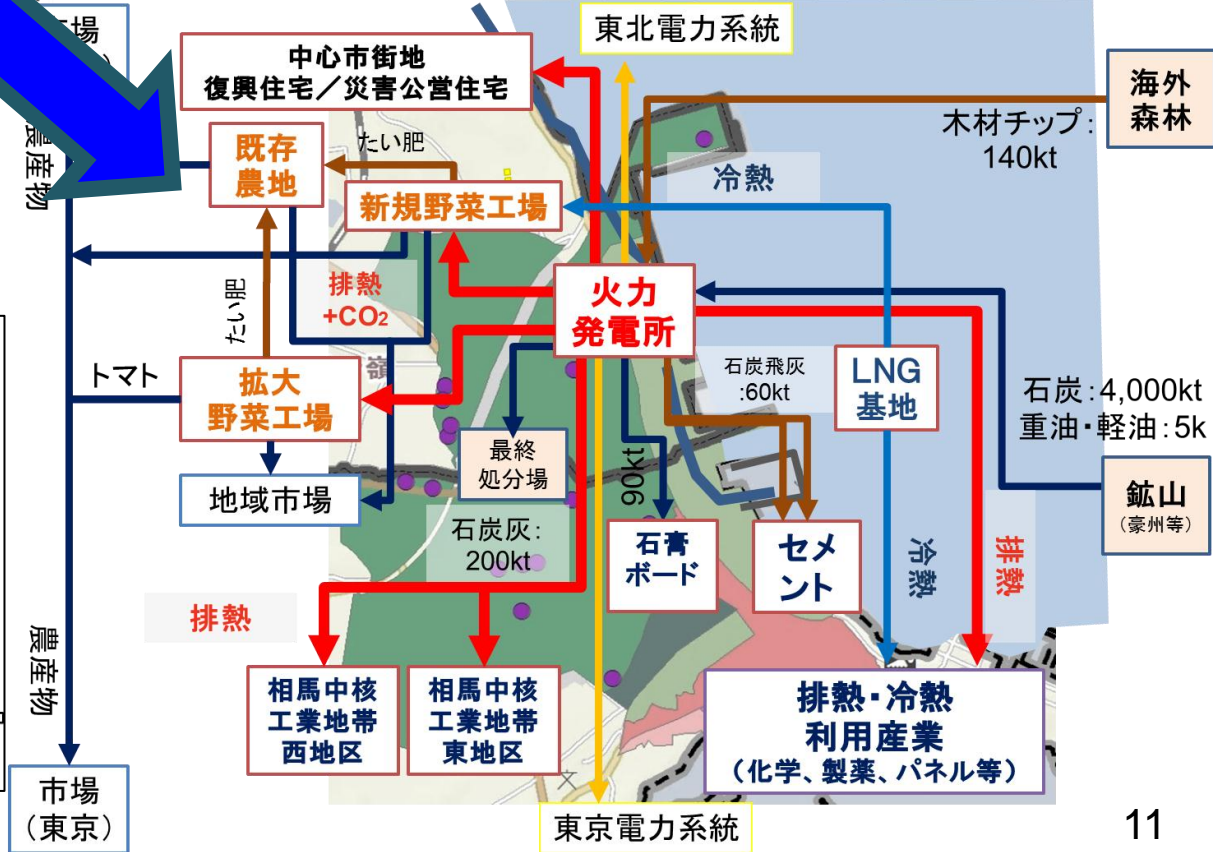
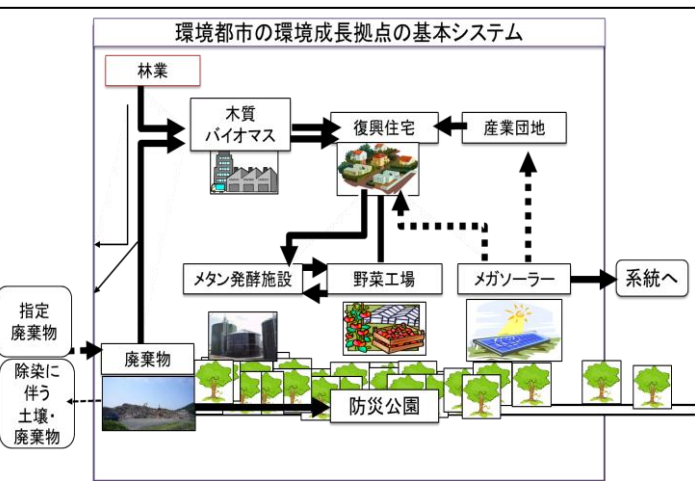
地域エネルギー・資源マネジメントのプロセスモデル例

地域エネルギーマネジメントに加えて地域資源循環の環境成長拠点のプロセスモデルの構築対象を広げ、地域への社会実装を進める。

地域特性を活かした環境成長拠点システムの設計



都市産業共生による環境成長拠点の基本フレーム(例)



検討例③整備を進める双方向環境都市モニタリングシステム

新地町のスマート環境ネットワークによる復興支援



①復興地域の自立型地域エネルギー効率化支援情報

- ・エネルギー消費モニタリングシステム
- ・双方向通信タブレット
- ・50～100住宅へ設置

あなたの節電ランキングは地区内〇〇位です
CO2◎分の節電ができました

今日はたくさん節電できたね

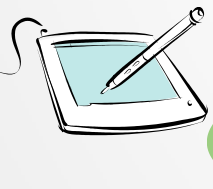


協力住宅

エネルギー消費実績

コツを友達に教えてあげよう

図書館に囲碁クラブの仲間が5人いるから、いってみるか。



②復興高齢化・健康コミュニティ支援情報



学校

既設の太陽光パネル

太陽光パネル発電量

公共交通システム



運行実績

③地域環境情報・交通情報

GPSシステム

超高齢化に対応した公共交通システム運行計画



復興環境ナレッジハブ
サーバー
インターネット回線を利用した
双方向情報ネットワーク

④スマート・ハイブリッドセンター事業

将来のまちづくりへの基礎情報として活用

将来展開

地域産業ストックを活用したエネルギー計画への

節電関連情報



協力住宅

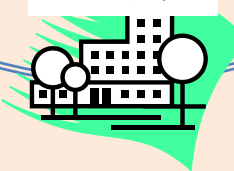
福祉関連情報



協力住宅

利用実態

公共施設

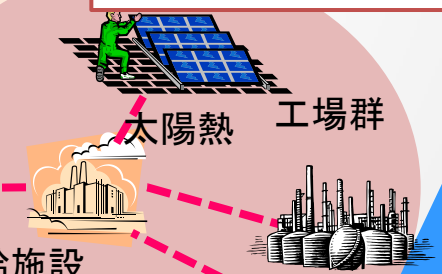


植物工場

熱・CO₂



熱供給施設



火力発電所
LNG基地



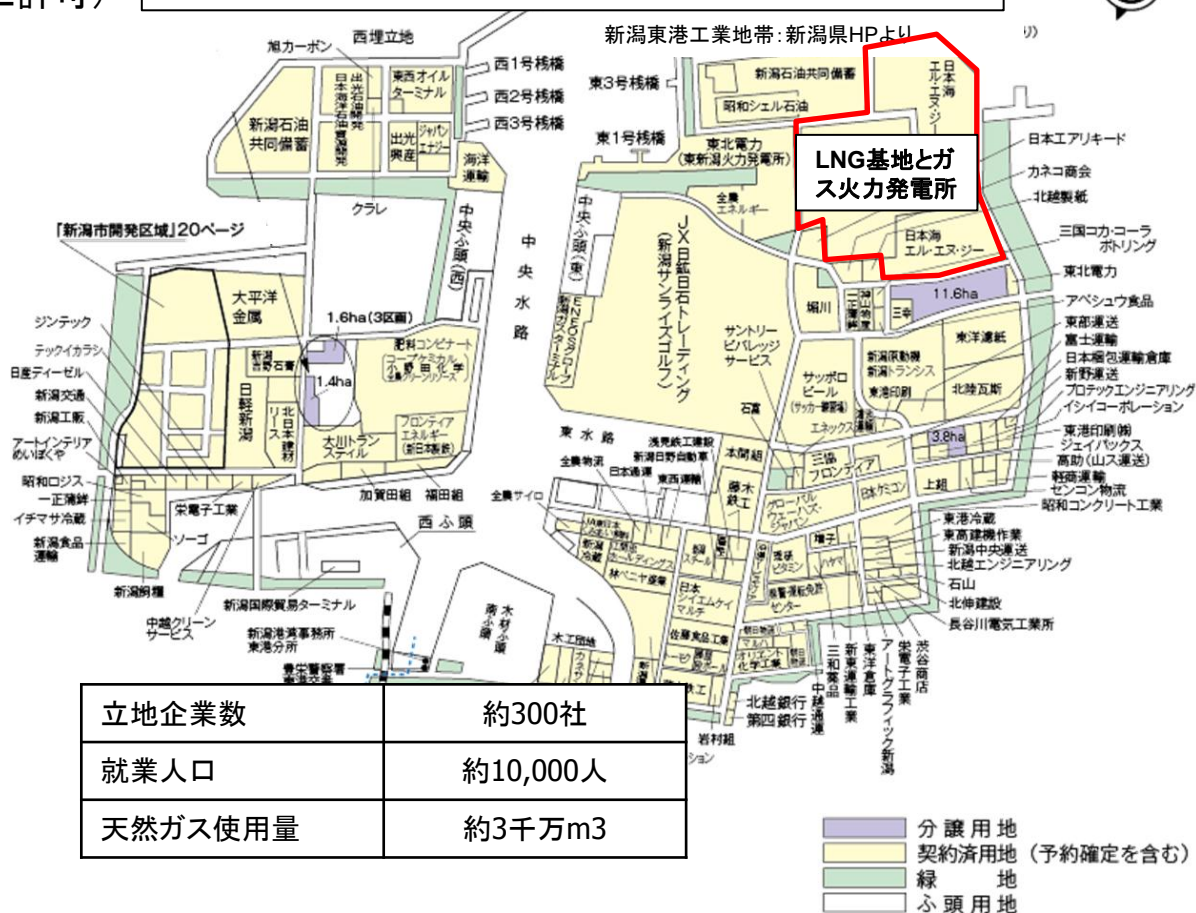
政策支援

LNG基地・ガス火力発電所を中心とした関連事業

- 低炭素電源、冷熱利用、カスケード型コージェネ等の派生的新規事業
- 地域内スマートグリッド構想等の誘致・雇用創出（個別技術のイノベーションにとどまらず、産業構造、生活スタイル全般のイノベーションを指向。）

- 許認可簡素化（開発許可、施工許可）
- 利子補給制度
- 税制優遇
- 補助金
- 土地利用促進（農地転用処理簡素化）
- 公営住宅供給
- 公共交通整備
- 居住区域整備

LNG基地とガス火力発電所を中心とした企業集積の実例（新潟県東港）



発電所建設促進

- 環境アセス期間短縮
- LNG基地～発電所間パイプライン建設支援（自治体所有、公益特権、占用料軽減など）
- 地域間連系接続支援（系統連系余力解放）
- 新規送電線の建設

立地企業数	約300社
就業人口	約10,000人
天然ガス使用量	約3千万m ³

以後參考資料

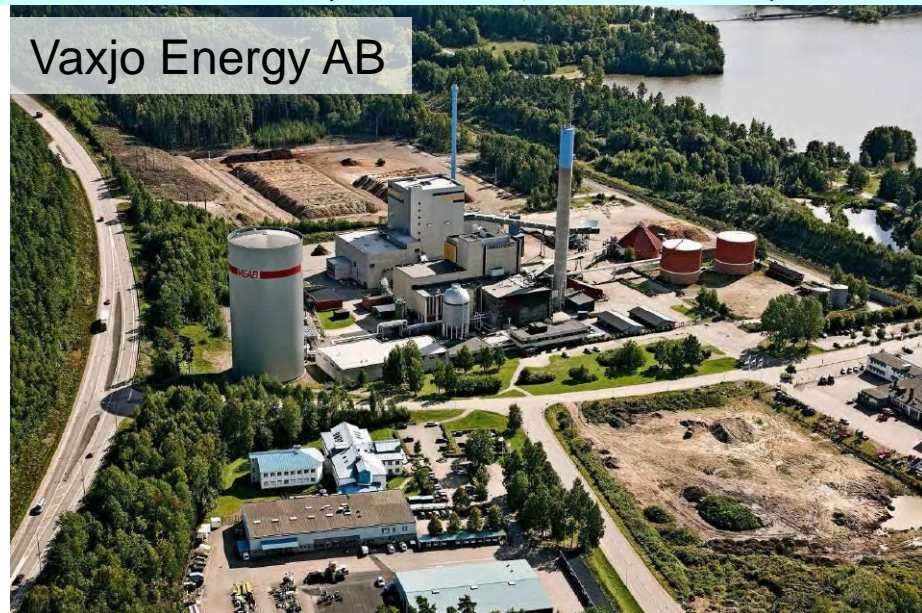
ご参考

福島浜通りの環境創造型の将来像①



スウェーデン ベクショー バイオマス先進都市

Vaxjo Energy AB



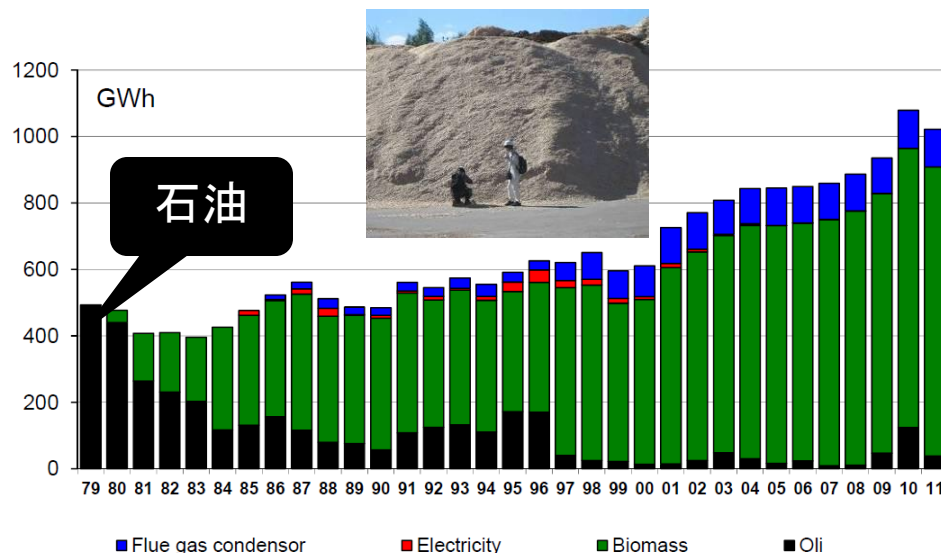
木質バイオマスコジェネレーション
 - 2号機 65 MW(熱) + 35 MW(電力) + 25 MW(排ガスコンデンサ)
 - 1号機(定時は待機)
 25 MW(温水)

※石油利用で発電可能

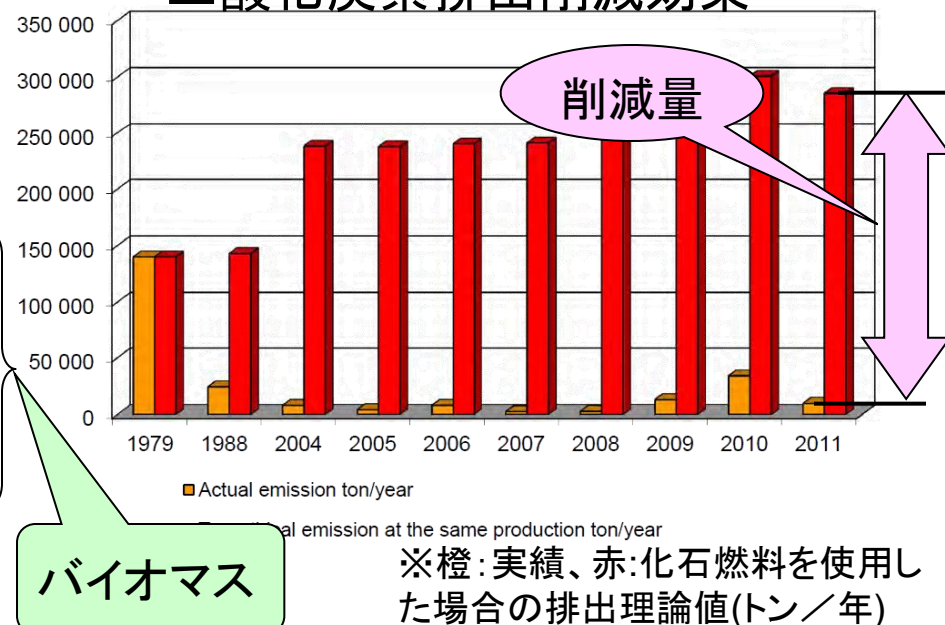
※所外にバックアップ用の温水供給用ボイラー(石油, 40 MW + 45 MW)がある

※2015年までに3号機(100 MW)を建設予定

使用燃料の推移(1979-2011年)



二酸化炭素排出削減効果



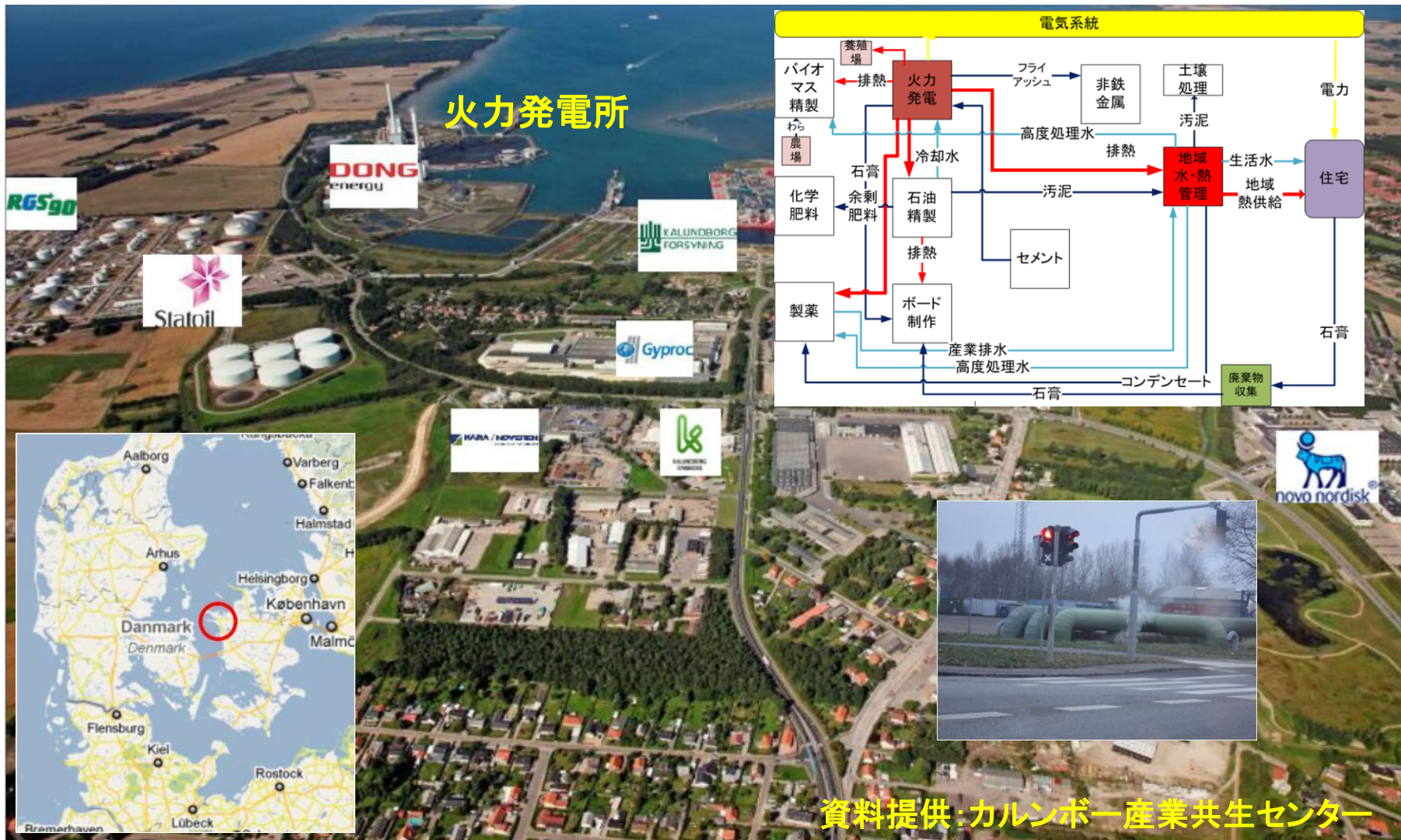
※橙:実績、赤:化石燃料を使用した場合の排出理論値(トン/年)

福島浜通りの環境創造型の将来像②

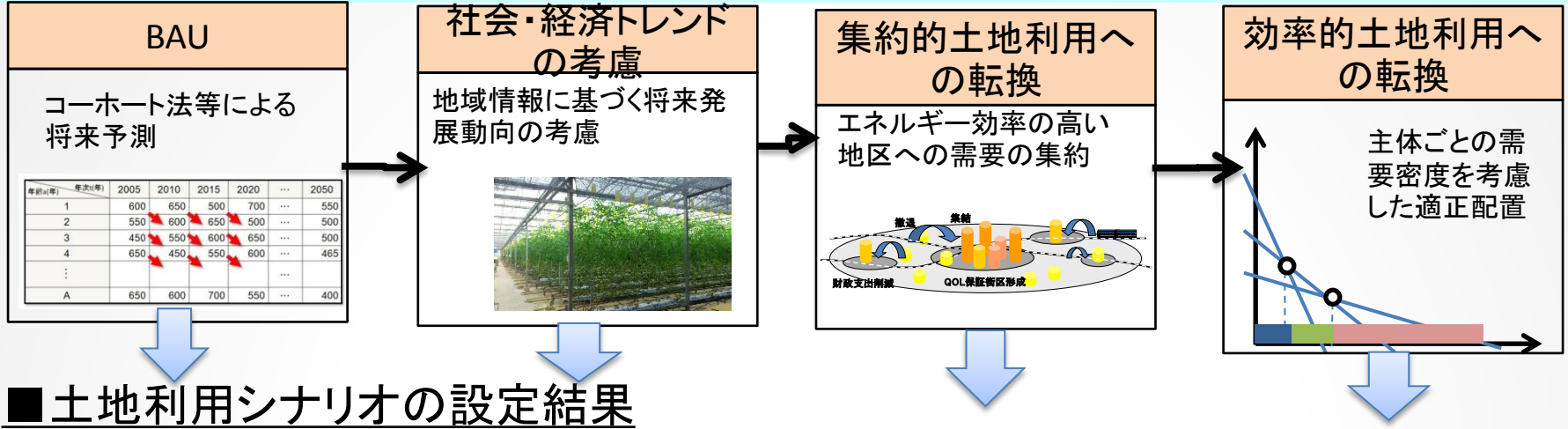


デンマーク・カルンボーの「くらし・産業共生」モデル

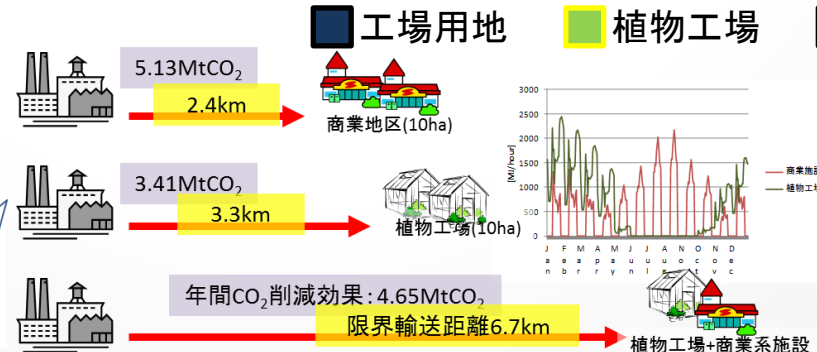
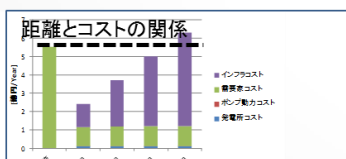
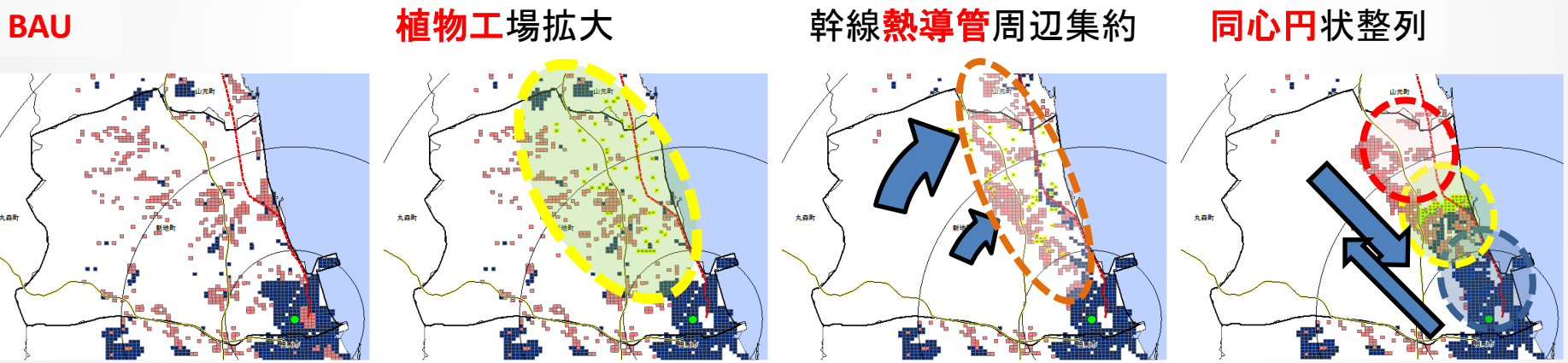
デンマーク カルンボー市 コペンハーゲンから約100km、人口：市街地16500人、市域：48000人 火力発電所を中心とする、異業種間の廃熱、副産物利用ネットワークを形成



ご参考 検討例① 地域エネルギー効率を高める復興立地誘導



■土地利用シナリオの設定結果



検討例④ 新地町での「くらしアシストタブレット」の開発と導入



内閣官房環境未来都市事業として25年度に100世帯を対象に電力計測メーターを設置、タブレット型端末を配布し試験的運用

I. 省エネ活動の支援

住民が主体となった省エネへの取り組みによって地域全体の省エネの実現を支援

電気使用量計測 ガス、灯油の使用状況の計測・登録 電力使用量の表示



II. 復興の生活支援情報の提供

地域住民が便利に情報取得や発信できる環境を提供し、地域の絆を強めて復興に向けた生活を支援

地域情報・イベント情報の提供



復興活動支援・交流情報の提供



CO₂ 排出量の表示



電力使用ピーク時の情報発信



省エネランキング表示



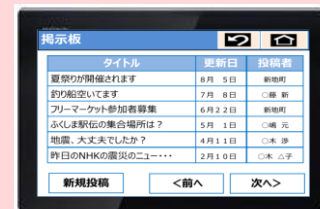
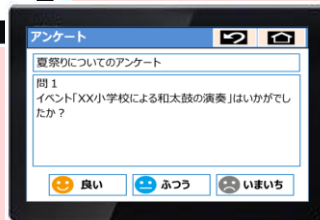
III. 暮らしやすく快適な新地のまちづくり

双方向通信機能を活用した、住民参加型のまちづくりの支援

住民の移動パターン把握

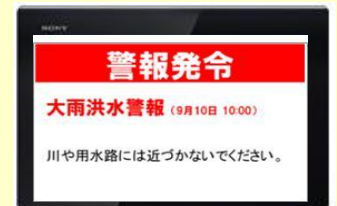


生活・環境アンケート



生活情報掲示板

気象・災害情報の提供





内閣府地域活性化
統合本部

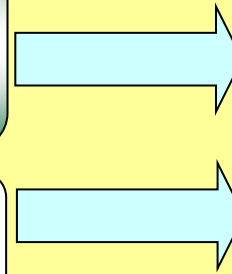


環境都市自治体 例 新地町

経産省
国交省
農水省
環境省

環境未来
都市推進
ボード

国立
環境研究所



環境未来都市
運営協議会(仮称)

地域研究機関

地域企業
コンソーシアム

具体化するものについて事業費用の申請

重点検討
テーマ案

復興・地域活
性化の事業
ファイナンス
システム

グリーン生産
消費チェーン
システム

地域エネル
ギー活用の
産業・農業・
都市連携
システム

活力ある復興
まちづくり
支援システム

安全安心快
適暮らし
システム

電力会社

農業事業者

情報企業

計画コンサルタント

地域金融

建設会社

エンジニアリング会社