

コージェネレーション等の普及拡大 によるレジリエンスの強化

2020年2月7日
九州経済産業局

1. エネルギー基本計画とレジリエンス強化について
2. 災害時の活用事例
3. コージェネレーション等の普及拡大に向けて

1. エネルギー基本計画とレジリエンス強化について

2. 災害時の活用事例

3. コージェネレーション等の普及拡大に向けて

国土強靱化基本計画の見直し（概要）

国土強靱化基本計画（平成26年6月）

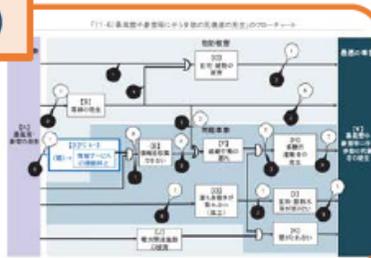
国土強靱化基本計画とは、

- ・国土強靱化に係る国の計画等の指針となるべきもの
- ・施策の**重点化**／ハード・ソフト両面で効果的に推進／「**自助・共助・公助**」の適切な組み合わせ／**民間資金**の活用
- ・地域の特性に応じた施策の推進／非常時だけでなく平時にも有効活用の工夫／PDCAサイクルの実践

策定後約5年が経過

1. 脆弱性評価の結果（平成30年8月）

- 平成28年熊本地震等の災害から得られた知見、社会情勢の変化等を踏まえ課題（脆弱性）を評価
- フローチャートによる分析手法を導入して「最悪の事態」に至る因果関係を明確化



（フローチャート分析）

平成30年7月豪雨、台風第21号、北海道胆振東部地震等により住民の生活や経済活動に大きな影響

重要インフラの緊急点検（平成30年11月）

- 重要インフラの機能確保について132項目の緊急点検を実施し点検結果と対応方策を取りまとめ

2. 国土強靱化基本計画の見直し（平成30年12月）

①災害から得られた知見の反映

- ・被災者等の健康・避難生活環境の確保
 - ・気候変動の影響を踏まえた治水対策
 - ・エネルギーや情報通信の多様化・リスク分散
- などの過去の災害から得られた知見を推進方針として追加

②社会情勢の変化等を踏まえた反映

- ・新技術の活用、国土強靱化のイノベーション推進
 - ・地域のリーダー等の人材育成、防災教育の充実
- などの社会情勢の変化等を踏まえた内容を追加

③災害時に重要なインフラ整備、耐震対策・老朽化対策、BCPの普及などは、引き続き推進

④重点化すべきプログラム等20プログラムの選定

- 15の重点化すべきプログラムを組み換え
- 追加例：【劣悪な避難生活環境、被災者の健康状態の悪化】
【上水道の長期間供給停止】

- 重点化すべきプログラムと関連が強い5つのプログラムを新たに選定

⑤防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策

- ④の重点化すべきプログラム等の推進を図るため、特に緊急に実施すべき施策について、達成目標、実施内容、事業費等を明示した3か年緊急対策を位置づけ

第5次エネルギー基本計画（レジリエンス強化の関連部分）

第2章 2030年に向けた基本的な方針と政策対応

第2節 2030年に向けた政策対応

8. **国内エネルギー供給網の強靱化**

(2)「国内危機」（地震・雪害などの災害リスク等）への対応

「国土強靱化基本法」及び「国土強靱化計画」に基づき、国内エネルギー供給網の強靱化を推進する

① **供給サイドの強靱化**

- **災害時石油供給連携計画**
 - ・製油所・油槽所から物流プロセス、SSに至る系列BCP・BCM（業務継続体制）を確立
 - ・系列を超えた危機時の供給協力の円滑化
- **中核SS、小口燃料配送拠点、住民拠点SS**
 - ・石油コンビナート地区等の強靱化
 - ・最終供給を担うSSの災害対応能力の強化
- **関係省庁、石油業界、自治体の連携、訓練**
 - ・関係省庁間で危機時の石油供給の円滑化
 - ・陸路輸送となる道路の耐災害性強化
 - ・必要な燃料供給拠点への速やかな啓開
- **災害時LPガス供給連携計画**
 - ・LPガス輸入基地への非常用電源車の配備
 - ・中核充填所の設備強化
- **災害に強い電力システムの構築**
- **都市ガス分野における耐震化**

② **需要サイドの強靱化**

被災直後の交通網等の混乱を想定すれば、「供給サイド」の取組だけでは、発生直後の数日間、通信網等の重要インフラの利用に必要となる石油・LPガス供給を行うことは容易ではない。このため、被災地域における災害対応の実施責任者である地方自治体や関係省庁において、平時及び災害時において燃料供給の円滑な実施のために果たすべき役割を周知する。

また、**社会の重要インフラ**と呼ぶ政府庁舎や自治体庁舎、通信、放送、金融、拠点病院、学校、避難所、大型商業施設等の施設では、**停電した場合でも非常用電源を稼働させて業務を継続し、炊き出し等で国民生活を支えられるよう、石油・LPガスの燃料備蓄を含め個々の状況に応じた準備を行うよう対応を進める。**

さらに、各事業者・世帯レベルでも、自家用車へのガソリン・軽油のこまめな補給や灯油の備蓄等の備えを促す。

また、災害時における非常用電源については、各企業の自家発電設備、燃料備蓄・調達等を関係企業間や地域内で融通する仕組みの構築を促進する。

なお、**再生可能エネルギーやコージェネレーション、蓄電池システムなどによる分散型エネルギーシステムは、危機時における需要サイドの対応力を高めるものであり、分散型エネルギーシステムの構築を進めていく。**

燃料供給強靱化 主要対策パッケージと進捗状況

SS・油槽所など供給インフラ強靱化

【平成30年度以降、整備を加速化】

- ①自家発電機を備えた「住民拠点SS」の整備（31年度までに現在の約2000カ所⇒8000カ所。将来的に10,000カ所の整備を目指す。）
- ②全ての地域で、災害・停電時も平時の需要を満たす出荷能力を確保すべく「油槽所」への非常用発電機の整備、強靱化対策を強化。

【平成30年度内に実現】

- ③「燃料供給ルート上の優先道路啓開」などのルールの周知・徹底。

重要インフラの自衛能力強化

【平成30年度内に実現】

- ①重要インフラ（病院・通信等）への非常用発電機導入・燃料確保の促進。
- ②重要インフラ管理者への災害時の燃料供給に係るマニュアル等の周知徹底。

情報収集・発信の強化

【平成30年度内に実現】

- ①SNS（Twitter等）やテレビのL字情報など手段を活用した災害時の情報発信（在庫・SS営業状況・回復見通し等）

【即検討に着手、3年以内に実現】

- ②被災地のSS等のリアルタイムの営業状況を民間アプリ・サイトも活用し情報収集・発信

進捗状況

- ①2018年度末までに全国約3,500カ所を整備済み。2019年度末までに全国約7,000カ所以上を整備予定。

- ②製油所・油槽所の非常用発電設備の整備・増強、油槽所等の強靱性評価を実施中。2019年度末までに46カ所で対策に取り組む予定。

- ③約51%の都道府県が燃料輸送路を優先啓開対象に位置付けられていることを確認。説明会等を通じた情報提供・働きかけを実施中。

- ①各省庁において、重要インフラの緊急点検結果を公表。引き続き関係省庁と連携し、フォローアップを実施。

重要施設への燃料タンク・自家発電機の整備事業の公募を実施。

- ②災害時燃料供給に関して都道府県に期待される役割について理解促進を図るため、地域ブロック毎に説明会を順次開催予定。

- ①資源エネルギー庁において、災害時の燃料供給情報を一元的に発信するホームページを開設し、テレビ局等に共有。

石油連盟において、災害情報発信用のホームページを開設。

- ②民間アプリ・サイト等を活用した、迅速かつ効果的なSS等の営業情報の収集・発信方法について検討に着手。

東日本大震災における主な課題

- 東日本大震災発生時、製油所、油槽所、タンクローリー、SS等の石油関連施設が被災し、被災地における石油供給が大幅に遅延。物資輸送用・災害対応用の燃料が不足した。

生産基盤・拠点

○長期間にわたる生産・出荷能力の低下

- ・製油所、油槽所において設備の被災や停電等による稼働停止。
- ・稼働停止した製油所等は1週間程度で順次運転再開したが、被災した製油所等は再開に長期間（数ヶ月～1年）を要した。



流通網

○輸送網の障害・緊急通行の支障

- ・港湾、鉄道、道路が被災・寸断。回復に時間を要した。
- ・タンクローリーを緊急通行車両とする申請・許可に時間を要した。



○配送能力の低下

- ・タンクローリーが津波により被災するなど、絶対量が不足。
- ・渋滞により配送が大幅に遅延。

末端供給・拠点

○在庫不足、販売能力の低下、行列・混乱の発生

- ・道路損壊等によりSSへの石油配送が遅れる中、需要が増大したため、SSにおいて行列や混乱が発生。



需要者

○災害に対する備えの不足

- ・病院・避難所・通信・消防・警察等の重要施設で非常用発電機を稼働させるために必要な燃料の備蓄が不足。
- ・このため、国に対して約1500件もの燃料供給の要請が発生した。



【石油供給の緊急要請件数】
全体：1,456件
(政府への支援要請の約3割)

全体管理機能

○石油会社系列ごとの全体管理機能が存在せず

- ・元売会社、運送会社、SS等は必ずしも資本関係にないことから、生産、出荷、配送、販売の一連の機能回復に時間を要した。

○石油会社間の連携体制が存在せず

- ・製油所・油槽所等が被災した会社を、業界の中で供給支援する連携体制は準備されていなかった。
- ・発災後に急遽石油連盟内に共同オペレーションルームを設置して対応したが、独占禁止法上の懸念から立ち上がりに時間を要した。

東日本大震災の教訓を踏まえた対策

- 東日本大震災での課題を克服するため、資源エネルギー庁及び関係機関において以下の対策を実施。

生産基盤・拠点

○生産設備・出荷設備の災害対応能力の強化

- ・H24に**コンビナート総点検**を実施し、首都直下地震・南海トラフ地震等による地震・液状化への耐性を確認。H25以降、点検結果に基づき各社が実施する、**現行規制の求める強度を上回る工事に対して補助**を実施。

流通網

○輸送網の早期回復・通行円滑化

- ・内閣府・国交省と調整し、製油所・油槽所につながる**アクセス道路・航路の早期啓開**体制によるタンクローリー・タンカーの通行を確保。
- ・H27に石油会社8社を災害対策基本法上の「指定公共機関」として追加指定し、**タンクローリーの緊急通行車両としての事前登録**を可能に（緊急通行の迅速化）。

○輸送支援体制の構築

- ・民間による輸送が困難な場合に備え、**自衛隊等による輸送協力**訓練の実施。

末端供給・拠点

○販売・供給拠点の災害対応能力の強化

- ・災害時に緊急通行車両への優先給油を継続する「**中核SS**（サービス・ステーション）」を全国に整備。自家発電の設置、タンク大型化等への支援を実施。

需要者

○自治体・病院・通信等の重要施設管理者の災害対応能力の強化

- ・**自衛的備蓄**の呼びかけ。
- ・石油連盟との**重要施設に関する情報共有覚書（タンク諸元等）**の締結を促進。
- ・都道府県石油商業組合との燃料供給に関する**災害時協定**の締結を促進。

全体管理機能

○石油会社間の連携体制の構築

- ・H24に石油備蓄法を改正し、「**災害時石油供給連携計画**」制度を構築（情報収集・共有、緊急要請対応、貯蔵施設の共同利用等）。

○石油会社系列ごとの業務継続体制の構築

- ・石油会社に対して、運送会社やSS等も包含する系列供給網全体の「**系列BCP**（業務継続計画）」の策定を要請。

東日本大震災以降の主な災害における課題

- 東日本大震災以降、平成28年に熊本地震、平成30年には北陸豪雪・西日本豪雨・北海道胆振東部地震など発生。
- 東日本大震災以降に整備した枠組みで対応を実施し、流通網や末端供給・拠点の整備、需要者の備え等において新たな課題を確認。

流通網

○輸送網の障害・緊急通行の支障

- ・熊本地震において、九州自動車道が一部復旧し、災害対応車両等の通行が認められた際、タンクローリーの通行許可取得に時間を要した。
- ・北陸豪雪において、除雪作業の遅延のため、通行止め・渋滞が発生。油槽所と幹線道路とを結ぶアクセス道路の啓開に時間を要した。（西日本豪雨でも、土砂崩れ等による道路閉鎖等により、同様の影響。）



末端供給・拠点

○SSの営業状況の把握・周知の支障

- ・一部の中核SS含め、発災初期に連絡が取れないSSが多数存在。
- ・SSに行列ができる中、一部品切れ状態が発生するなど消費者に不安が生じた。

○中核SSによる優先給油対象の特定

- ・自治体等関係者の中で、中核SSの存在や位置付けが認識されていないケースがあった。
- ・熊本地震では、県が緊急通行路を指定せず、緊急通行車両確認標章が発行されなかったため、中核SSにおける優先給油されるべき対象車両の特定が困難に。



豪雪による配送遅延のため休業するSS



熊本地方に向かう車列

需要者

○災害に対する準備の不足

- ・停電地域にある重要施設の非常用電源向け備蓄石油（自衛的備蓄）が不足。
- ・被災自治体と政府間の平素の連携体制が十分ではなかった。

○電源車への継続的な燃料供給

- ・電鉄塔の倒壊により停電が長期化した阿蘇地域に九州電力が大量の電源車を配備。燃料供給体制が事前に構築されていなかったが、関係団体で協議し、電源車地点へのドラム缶配備、ミニローリーによるSS・小口配送拠点とのピストン運送を実施。



新たな課題を踏まえた対策

- 近年発生した災害での課題を克服するため、資源エネルギー庁及び関係機関において以下の対策を実施。

流通網

○輸送網の早期回復・通行円滑化

- ・国交省に、製油所・油槽所・中核SSの所在地を共有し、**アクセス道路の早期啓開**が図られるよう依頼。特に豪雪地域において早急に除雪計画に位置付けられるよう、国交省から自治体等との協議会において紹介。
- ・平時の通行が制限されているタンクローリーの長大・水底トンネル通行の規制を緩和し、30年10月に実証訓練を実施。

末端供給・拠点

○販売・供給拠点の災害対応能力の強化

- ・災害時に住民への燃料供給を担う「**住民拠点SS**」を全国に整備中。自家発電の設置、タンク大型化等への支援を実施。

○販売・供給拠点の情報収集

- ・中核SSや住民拠点SSの営業情報の収集システムを構築。

需要者

○自治体・病院・通信等の重要施設管理者の災害対応能力の強化

- ・自治体・病院等の重要施設管理者に対し、平時から非常用電源の稼働に必要な軽油・重油等の備蓄の増強の重要性、機器及び燃料のメンテナンスを継続的に行う必要性について、石油業界が呼びかけを実施。
- ・都道府県に対し、災害時石油供給の確保に向けた必要な体制の整備、情報収集手法の整理を促すとともに、政府への緊急供給要請の方法について「手引き」を作成し周知を実施。

○電源車への燃料供給体制の構築

- ・熊本地震と同様の石油供給オペレーションが今後も発生することを想定し、電力業界と調整し、事前に役割分担を定式化・共有。

整備を進めているSSに関する4つの仕組み

- ①中核給油所……震災時に警察・消防等の緊急車両や災害復旧車両に対し、優先的に燃料供給を行う拠点
- ②小口配送拠点……、医療施設・避難施設等重要拠点施設からの要請に応じ、必要な灯油・軽油を配送
- ③住民拠点SS……災害時に地域住民への燃料供給拠点となるサービスステーション
- ④災害時情報収集システム……発災時に電子メール、インターネットを使い営業状況確認を行うシステム

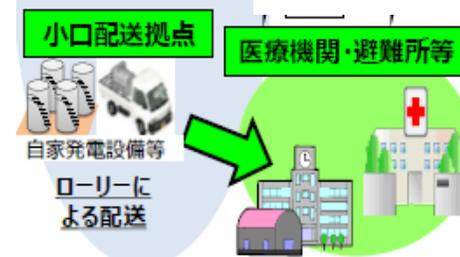
①中核給油所



自家発電設備
情報伝達装置
地下タンク増強
など

九州 193か所
福岡 31か所

②小口配送拠点



自家発電設備
情報伝達装置
地下タンク増強
配送用ローリ
整備 など
九州 61か所
福岡 4か所

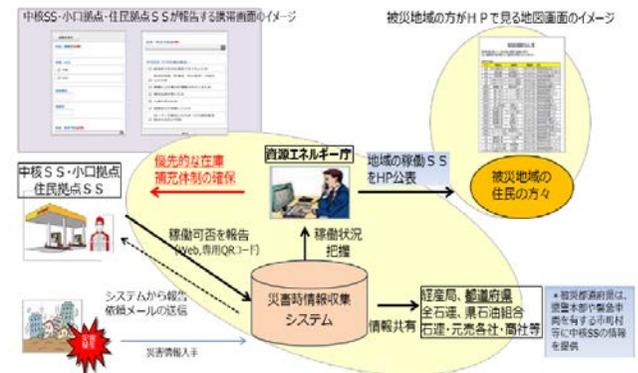
③住民拠点SS



自家発電設備
情報伝達装置
地下タンク増強
など

九州 539か所
福岡 143か所

④災害時情報収集システム



災害時石油ガス供給連携計画

有事の災害時供給連携計画発動を想定した訓練を平時から実施することで、強靱な供給体制を整備・確保すると共に、災害時に電源喪失しても出荷機能が確実に維持出来る様、全国の重要輸入基地に配備した電源車の接続訓練を定期的を実施しています。

出典：METI「災害時の燃料供給の強靱化に向けた有識者会議」日本LPガス協会 説明資料から抜粋

(1) 災害時石油ガス供給連携計画の策定

石油備蓄法に基づき、全国9地域毎に、石油ガス輸入業者や石油ガス販売事業者が大規模災害発生時に互いに協力して石油ガス(LPガス)の供給を行えるよう①石油ガスの貯蔵施設及び石油ガスを充填する事業場(中核充填所)の共同利用に関する事項、②配送車の供給・調達等石油ガスの輸送に関する事項、③訓練に関する事項等を定めた計画を策定。平成25年1月までに全9地域で策定済み。

(2) 災害時石油ガス供給連携計画に基づく訓練の実施

地域毎に毎年1回訓練を実施し、計画の実効性を検証。LPガス輸入基地や中核充填所等だけでなく、地方公共団体や消費者を含めたLPガス供給網の災害対応能力の実効性の確保を図っている。

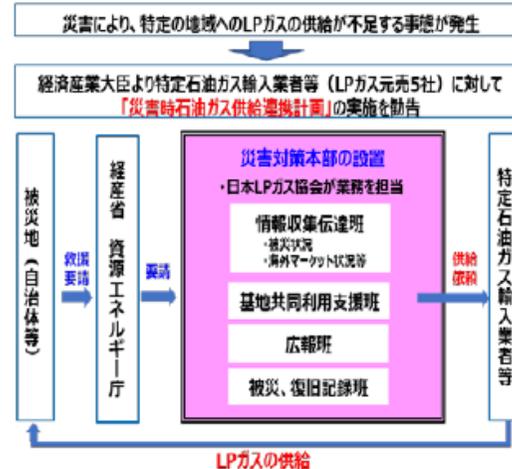


石油ガス輸入業者 (元売側)

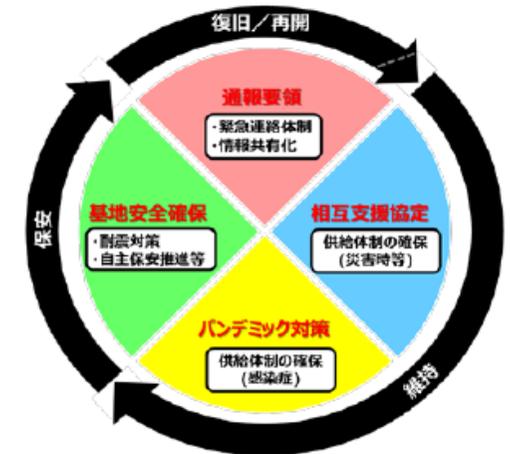


受入・出荷基地は、**相互支援協定**により相互補完
4基地に移動式電源車を配備
 (受電設備は**7基地**)
 タンクローリーのデータベースシステムを整備

<供給連携計画発出時の流れ>

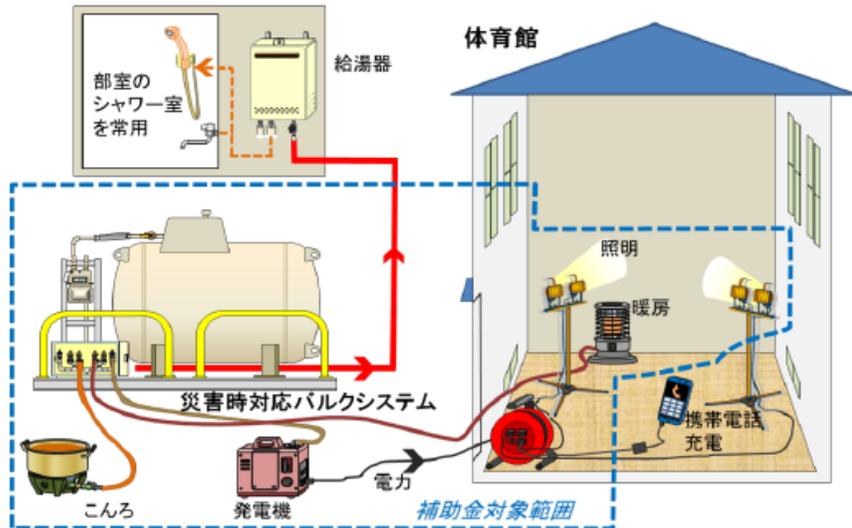


■事業継続に係る支援体制(BCP)

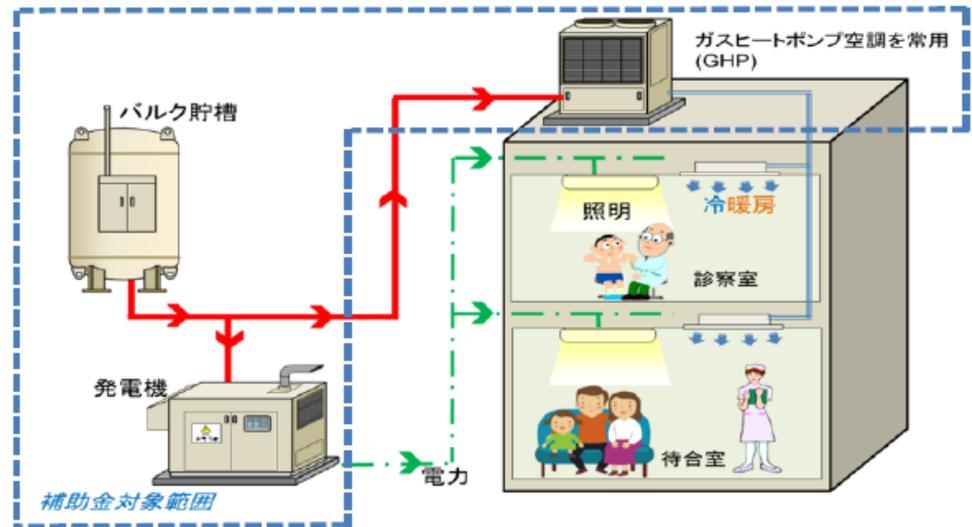


LPガスバルク及びLPガス発電機の活用イメージ

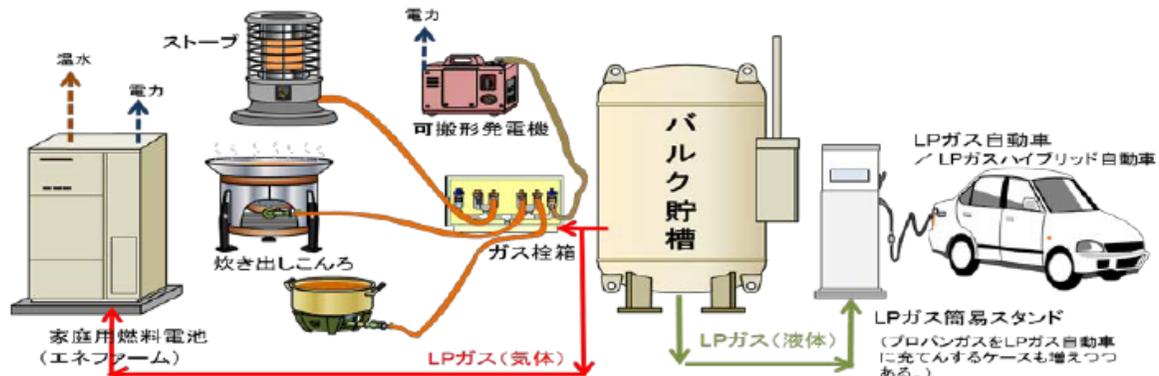
【学校 (例)】



【病院 (例)】



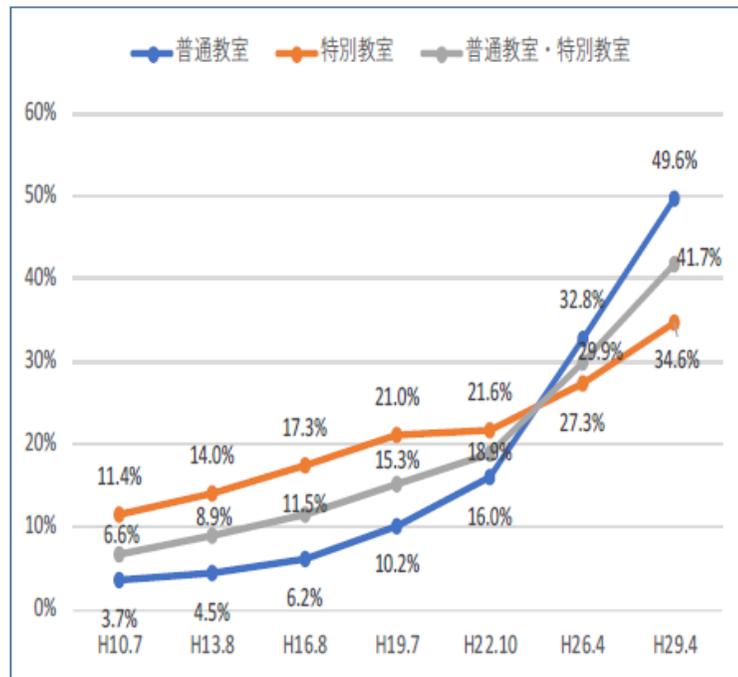
バルク貯槽+発電機+災害に強い機器 (エネファーム、炊き出しセット、LPガス自動車)



災害時においてもLPガスバルクとLP発電機により、避難所等に電力、冷暖房、温水、温かい食事が供給可能。LPガス自動車も移動・連絡手段に使用可能

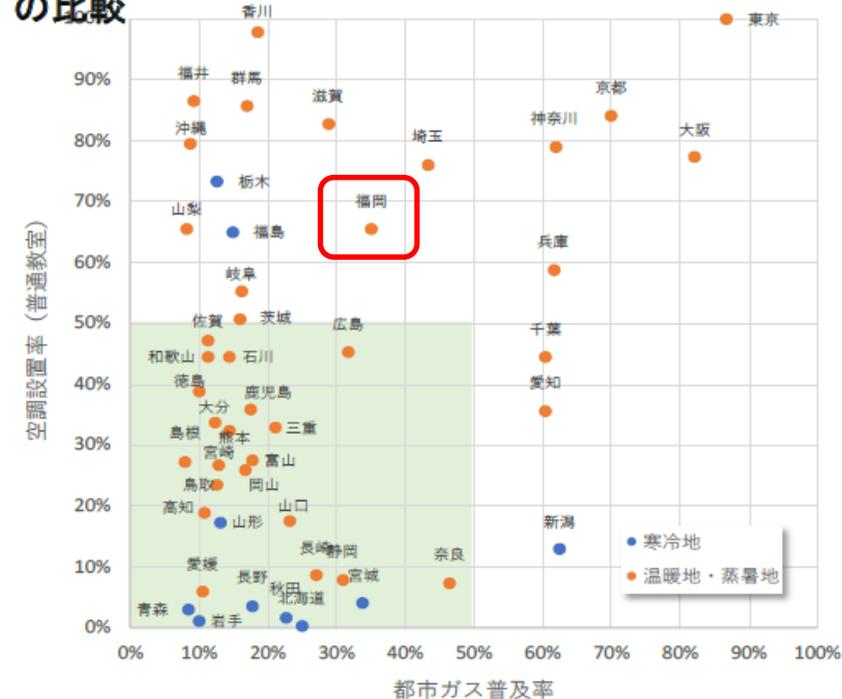
【参考】避難所（学校）等への空調設備の導入について

公立小中学校の空調設備設置状況



(出典) 文部科学省「公立学校の空調(冷房)設備設置状況調査」

公立小中学校普通教室における空調設備と都市ガス普及率の比較



(出典) 日本LPガス協会 資料

避難所に指定されている学校数(2017年4月現在)

	全国の公立学校数	避難所指定学校数	割合
小中学校	29,006	27,768	95.7%
高等学校	3,586	2,764	77.1%
特別支援学校	1,046	462	44.2%
計	33,638	30,994	92.1%

(出典) 文部科学省「避難所となる公立学校施設の防災機能に関する調査の結果について」

- ◆空調設備は公立学校施設の42%が導入済み。
- ◆公立学校の92%は避難所に指定。
- ◆GHP(ガスヒートポンプ)による空調設備導入は増加傾向も都市ガスが中心
- ◆災害時にはLPガスなど分散型エネルギーが災害に強い。

1. エネルギー基本計画とレジリエンス強化について

2. 災害時の活用事例

3. コージェネレーション等の普及拡大に向けて

台風15号による停電時の分散型エネルギー活用事例（コジェネ・エネファーム）

- 病院や保育園、事業所等ではコジェネを稼働させ事業継続。
- エネファームを設置している家庭では扇風機、洗濯機、携帯の充電等が可能となり、生活環境の維持に貢献。

活用事例

【病院・保育園】

- 5施設でコジェネ、GHPを活用。復電までの**数時間～5日間**、照明、コンセント、空調に活用し事業継続に貢献。**救急活動や園児の受け入れが可能**となった。

【商業施設・事業所等】

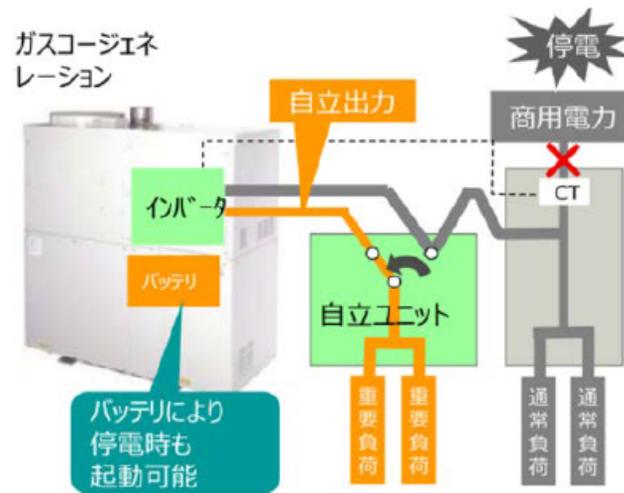
- 4施設でコジェネを活用。復電までの**数時間～3日間**、冷蔵庫、照明、空調動力等に活用し**事業継続に貢献**。

【一般家庭におけるエネファームの活用】

- エネファームの**自立運転機能を活用**し、給湯、電源として活用。給湯器としての利用はもちろん、気温が高かったため、洗濯機、冷蔵庫、扇風機に活用したという声が多かった。

<業務用小型コージェネレーション>

平常時は系統と連系して運転。系統停電時は自立運転に切り替え、電源としても利用可能



<停電時の使用電力の目安>

エネファームは停電時も最大700W発電可能

《ご使用例》



出典：ガス事業者へのヒアリングを元に作成

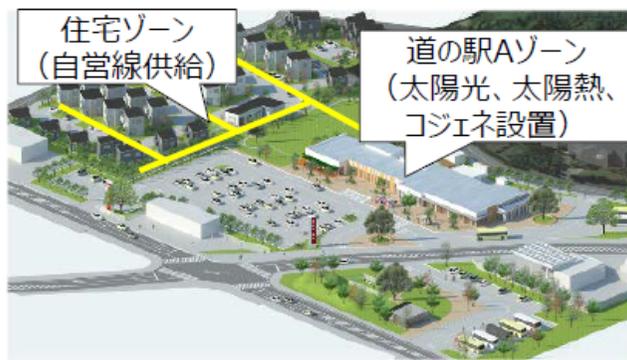
2019.10.17 総合エネ調 電力・ガス基本政策小委員会/産構審 電力安全小委員会 合同 電力レジリエンスワーキンググループ（第6回）資料より

台風15号による停電時の分散型エネルギー活用事例（エネルギー面的利用）

- 再エネと調整力（コジェネ）を組み合わせたエネルギーの面的利用システムを構築することで、災害時の早期復旧に大きく貢献。
- 千葉県睦沢町では、防災拠点である道の駅を近隣住民に開放し、トイレや温水シャワーを提供、800人以上の住民が利用。

むつざわウェルネススマートタウン 経過概要

9月9日（月）	5時	町内全域停電
9日（月）	9時	コジェネを立ち上げ住宅と道の駅に供給開始
10日（火）	10時	コジェネの排熱を活用し温水シャワーを提供
11日（水）	9時	系統復電



<むつざわスマートウェルネスタウン（SWT）>
 事業者：(株)CHIBAむつざわエナジー
 システム概要：天然ガスコジェネと再エネ（太陽光と太陽熱）を組み合わせ、自営線（地中化）で道の駅（防災拠点）と住宅へ供給。コジェネの排熱は道の駅併設の温浴施設で活用。
 供給開始：2019年9月1日
 ※経産省、及び環境省の予算事業を活用



↑周辺が停電する中、照明がついているむつざわSWT【引用：(株)CHIBAむつざわエナジーHP】

千葉県睦沢町の地域新電力

9日に関東を直撃した台風15号の影響で、一時的に全域が停電した千葉県睦沢町。11日に系統電力が復旧するまでの間、地域新電力が防災拠点などに電気と温水を供給し、住民の生活を支えた。町が出資する地域新電力、CHIBAむつざわエナジー（社長＝市原武・睦沢町長）は今年から、道の駅と賃貸住宅を一体開発する「むつざわスマートウェルネスタウン」へのエネルギー供給を開始した。

町内の天然ガスを地産地消する、全国でも珍しい

台風時の停電解消に一役

温水シャワー無料提供も

い試みた。ガスエンジンを回して発電した電力を、地中化された自営線を使って供給される。さらにガスエンジンの排熱は、天然ガス採取後のかんの水の加温に利用され、温泉施設に供給される。新しい道の駅は国の重点施設に指定されており、広域災害時には防災拠点としての機能を担う。

9日、早くもその役割が試されることになった。台風の影響で送配電線が

損傷し、午前5時頃から町内全域が停電した。同タウンも一時停電したが、自営線に被害がないことを確認。午前9時頃にガスエンジンを立ち上げ、道の駅と住宅への供給を始めた。

翌10日午前10時から、は、ガスエンジンの排熱などで水道水を加温し、周辺住民に温水シャワーを無料で提供した。トイレや温水シャワーを提供した道の駅には、800人以上の住民が訪れたという。11日午前9時頃に系統電力が復旧するまで、送電を継続した。

↑ 9月17日付 電気新聞

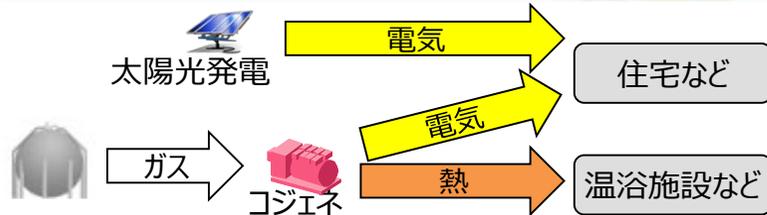
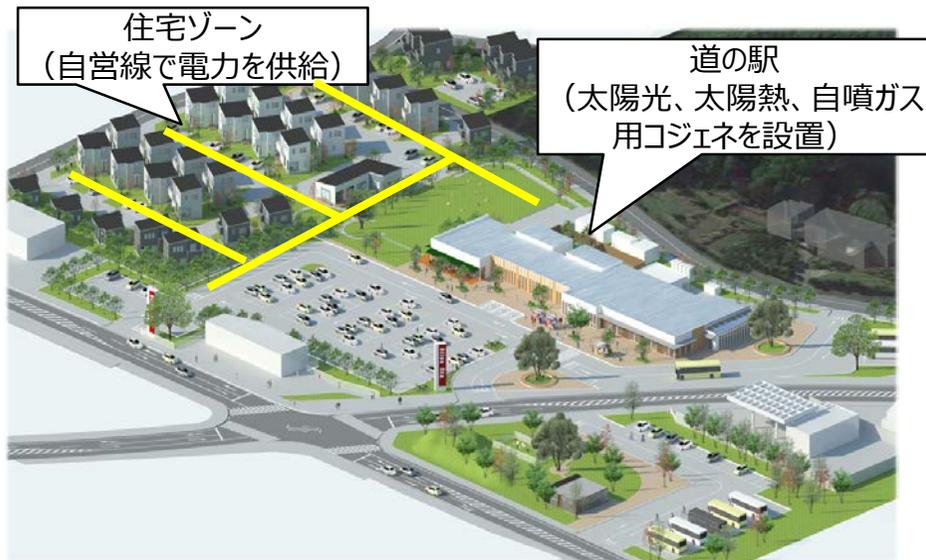
【参考】千葉県陸沢町の事例

- 定住人口減少という課題解決の手法として、地元産ガスを活用したスマコミ事業を実施。

○ 事業概要

- ・ 陸沢町では、定住人口増加等を目的に「道の駅」と「定住賃貸住宅」を新設する「むつざわスマートウェルネスタウン」の整備を計画。
- ・ 「むつざわスマートウェルネスタウン」エリア内で、**地産天然ガスを活用したコージェネ等で作った電気・熱を面的供給**。
- ・ 電気は自営線で住宅へ供給し、CGS廃熱は道の駅に設置する温浴施設の加温用に使用。

○ 事業イメージ図



○ 事業スケジュール

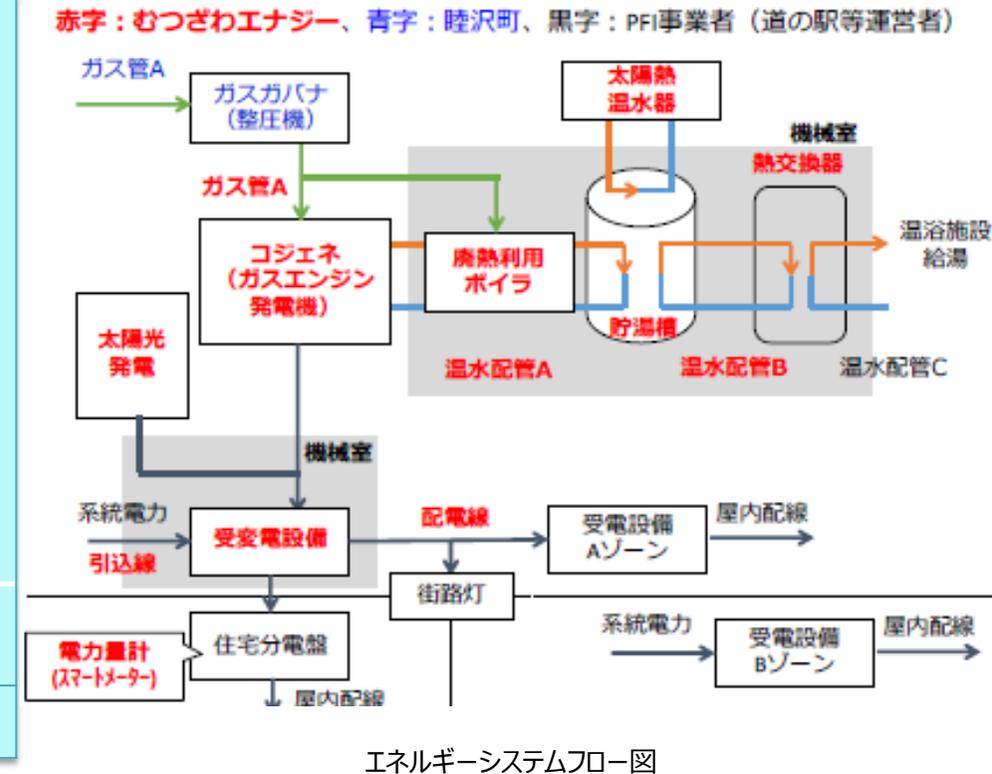
年度	スケジュール
2014	・ むつざわスマートウェルネスタウン基本計画策定
2015	・ むつざわスマートウェルネスタウン実施計画策定 (PFI法に基づく民間提案募集)
	・ エネルギー地産地消に係るFS調査 ※
2016	・ PFI事業者公募・選定
	・ エネルギー地産地消に係るマスタープラン策定 ※
2017	・ PFI事業者との契約、 設計、建設 ※
2019	・ 運営開始

※ 資源エネルギー庁「地域の特性を活かしたエネルギー地産地消事業費補助金」採択

【参考】千葉県睦沢町の事例

○ 基礎情報

事業主体	株式会社CHIBAむつざわエナジー ※ 官民共同出資の地域新電力会社
	<ul style="list-style-type: none"> 所在地： 千葉県長生郡睦沢町下之郷1650番地1 連絡先：0800-800-5084 本株主及び持ち株比率
設備概要	千葉県睦沢町（100株） パシフィックパワー株式会社（35株） 睦沢町商工会（9株） 株式会社合同資源（9株） 関東天然瓦斯開発株式会社（9株） 株式会社千葉銀行（9株） 房総信用組合（9株）
延床面積	ガスエンジンCGS80kW2基、排熱利用ボイラ、 太陽光パネル20kW、太陽熱温水器37kW
	23,824㎡



経緯

- 睦沢町では、従来より町の人口減少問題について積極的に取り組んでおり、大幅な人口減少に一定の歯止めがかかっているものの、**人口減少の克服に向け、人々が安心して生活を営み、子どもを産み育てられる社会環境を作り出すことにより活力あふれた地域を創出**することが急務の課題と認識していた。
- また、睦沢町では、**地産天然ガスが出るという地域特性を活かし、地域内での資金の循環ができるエネルギー活用の仕組み**を作れないかと考えていた。
- 町内の既存の道の駅の拡張計画が持ち上がり、地産天然ガスを活用した人口減少の克服に資する地域づくりを当該エリアで実現する手法として、「むつざわスマートウェルネスタウン」の原型となるスマコミ事業の具体化が検討された。

事業化への課題

- **事業に町が財政支出することについて、町議会の同意が得られるか。**

【参考】千葉県睦沢町の事例（事業化のポイント）

課題

- 事業に町が財政支出することについて、町議会の同意が得られるか。

ポイント

- 町役場は、**事業による人口増加等がもたらす付加価値を金銭換算化**して議会に説明、合意を得た。

○ 事業による年効果額の算定（一例）

- 人口増加による消費効果（町への移住者増加により町内消費が増加する効果）

世帯当たり消費額① (千円/月)	売上総利益率② (%)	移住世帯③ (世帯)	消費活動月数④ (月)	年効果額⑤ ①×②×③×④千円	長期効果額 ⑤×20年 千円
50	39.1	34	12	7,976	159,528

- 就業機会増加効果（施設整備により就業機会が増加する効果）

常勤雇用人数① (人)	常勤雇用賃金② (千円/人)	非常勤雇用人数③ (人)	非常勤雇用賃金④ (千円/人)	年効果額⑤ ①×②+③×④千円	長期効果額 ⑤×20年 千円
5	3,500	25	2,000	67,500	1,350,000

(出典)千葉県睦沢町「むつざわスマートウェルネスタウン事業計画」掲載情報を一部抜粋して掲載

災害拠点病院へのコージェネ導入事例（熊本赤十字病院）



■ 強靱化への貢献ポイント

- 燃料の都市ガスは、耐震性に優れた中圧配管により供給
- コージェネは常用運転に加え、停電時にも機能する仕様

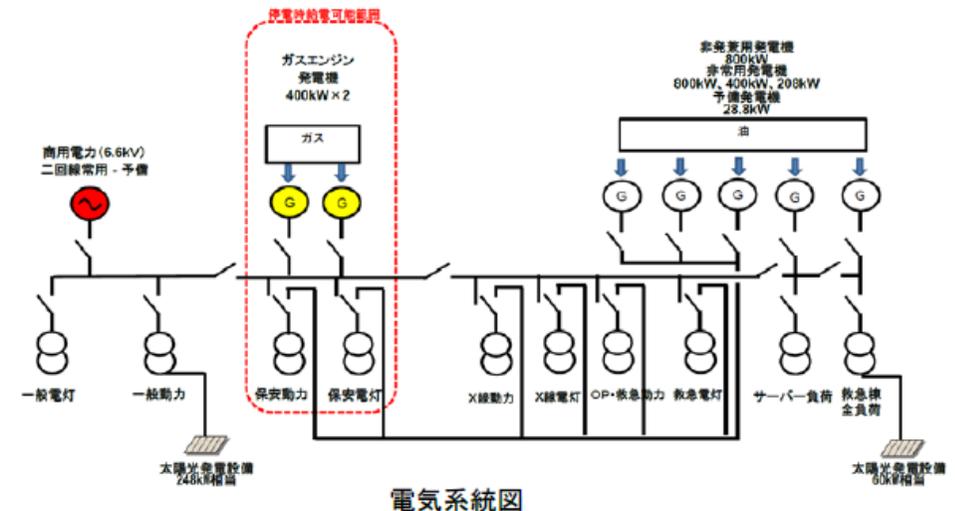
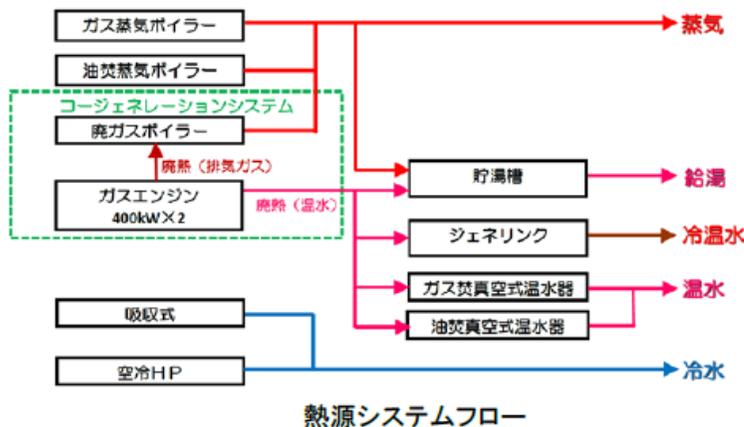
「平成28年熊本地震」においては、本震直後の約1時間20分間の停電中も中圧ガスが使用可能であったため非常用電源として大きな役割を果たした。



建物外観

建物概要	
用途	病院(県の基幹災害拠点病院)
敷地/延床面積	63,285/70,630㎡
病床数	490床(一般)

システム概要	
ガスエンジン発電機 × 2台 (停電対応機能付)	発電出力 400kW 回収熱量 蒸気159kW 温水151kW
廃熱利用用途	冷房、暖房、給湯



出所: コージェネ財団 2017年度コージェネ大賞優秀事例集

小中学校へのLPガス施設の導入事例（熊本市）

➤ ヒアリングのポイント

- 市長のマニフェストに従い、公立小中学校への検討を開始
- EHPに比べ、GHPのランニングコストの優位性を確認し、選択している
- 標準型のGHPを導入予定していたが、熊本地震を踏まえ、教室の避難所活用を想定し、各学校に電源自立型のGHP1台を導入
- 供給として、バルクも検討したが、維持管理の手間を考慮し、シリンダー供給を選択

➤ 設備の概要

	小学校(37校)	中学校(16校)
導入台数	中学校の導入台数の2.5倍程度	(標準型)20～60馬力 計21台 (電源自立型)10～20馬力 計23台
導入費用	約34億円(都市ガス含む)	約12億4千万円(都市ガス含む)
設置工事期間	H29年4月～H30年5月末	H28年12月～H29年5月末



熊本市二岡中学校のGHPとLPガス貯蔵施設



電源自立型GHPの運転マニュアルの掲示

1. エネルギー基本計画とレジリエンス強化について
2. 災害時の活用事例
- 3. コージェネレーション等の普及拡大に向けて**

コジェネの普及に向けた課題と対応の方向性

2015.4.10 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第6回 資料）より

- コジェネは一次エネルギー削減に資するものの、需要家はコジェネを導入せずとも、系統電力やボイラ等の熱源機の活用により必要な電気や熱を確保することが可能であり、コジェネの投資回収年数は燃料費や電気料金等の動向によっても変動することから投資を躊躇することもある。このため、コジェネの普及にはコジェネ導入による経済性の確保が最重要。

課題1：経済性の確保

対応策①：技術開発等を通じたコスト低減

- 技術開発等を通じたコスト低減や発電効率・熱回収効率の向上。

対応策②：政策的措置によるユーザー負担の軽減

- 補助金や税制などの政策的措置を通じたユーザー負担の軽減。

課題2：新たな市場の開拓

対応策③：熱・電気の面的融通

- スマートコミュニティ等でコジェネを設置し、熱及び電気を融通して一定の地域内で活用。

対応策④：業務用燃料電池の実用化

- 既存コジェネに比べて発電効率が高く、熱需要の少ない用途にも活用可能な業務用燃料電池の実用化。

対応策⑤：余剰電力取引の活性化

- コジェネで発電した余剰電力を売電することで追加的なメリットを確保。

対応策⑥：コジェネを活用した新たなビジネスモデルの確立

- 余剰電力取引は、コジェネ設置者単独で行うことは困難な場合も多いことから、コジェネを活用した新たなビジネスモデルの確立によって、コジェネの活用の幅が広がる。

改めて、コージェネレーションの意義

～近年は非常時のエネルギー供給の確保へ期待～

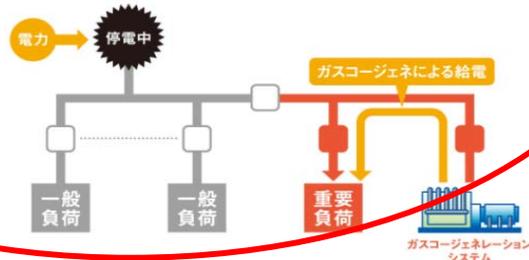
- コージェネは、天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる排熱も有効に活用することで、高い総合エネルギー効率を実現し、一次エネルギーの削減、CO2削減に資する。
- さらに、非常時のエネルギー供給の確保（BCP）や、需給ひっ迫時のピークカットにも資する。

意義① 高いエネルギー効率、省エネ・省CO2

- 排熱を有効に活用する事で、一次エネルギーの削減、さらにはCO2削減が可能。
- 需要近接地で発電を行うため、少ない送電ロス
- 1MWのコージェネにおいては、約550t/年（省エネした燃料を天然ガスとした場合）のCO2削減効果がある。

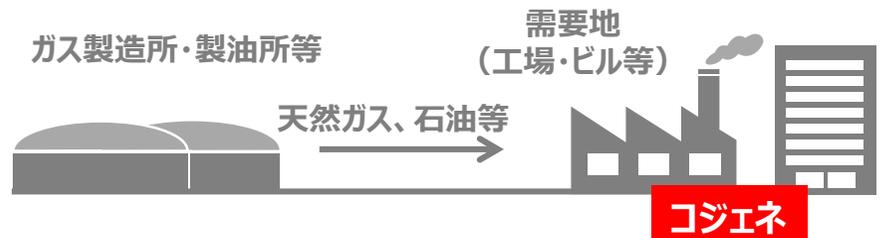
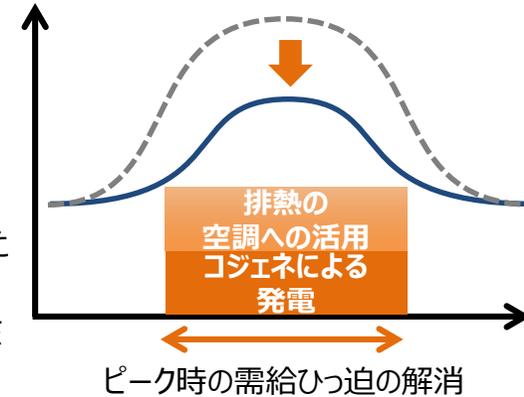
意義② 非常時対応（BCP）

- 石油コージェネや、中圧ガス導管に直接接続されたガスコージェネでは、ブラックアウトスタートを予め可能にしておくことで、非常時にもエネルギー供給を継続することが可能。



意義③ ピークカット

- 需給ひっ迫時のコージェネ稼働によりピーク需要の低減が可能。
- さらに、電力で賄われていた空調むけ電力需要を排熱により賄うことができれば、さらなるピークカットが可能。



100の
エネルギー

電気 45～20%
熱 30～60%

利用困難な廃熱 20～25%

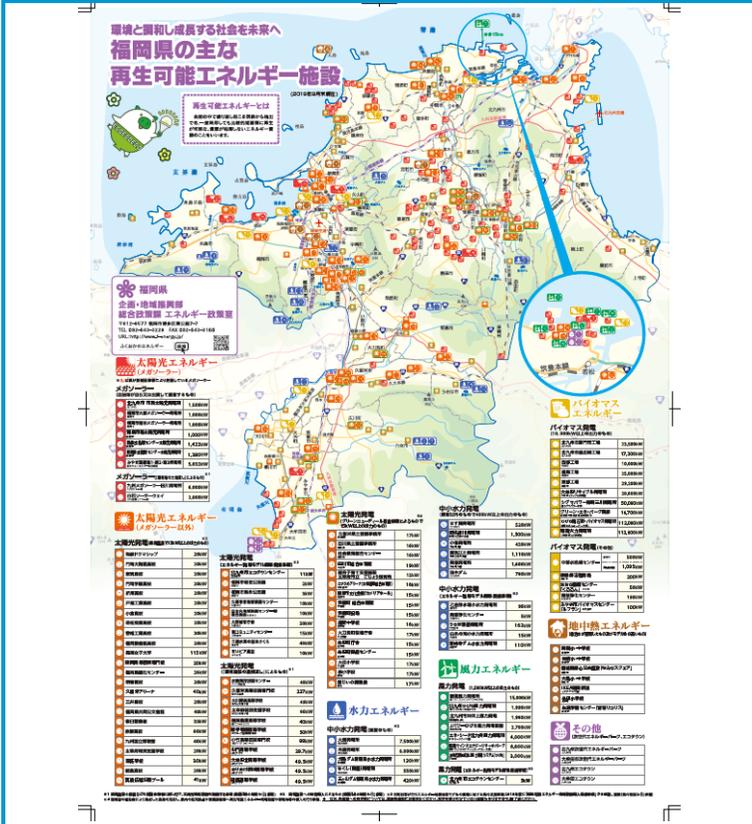
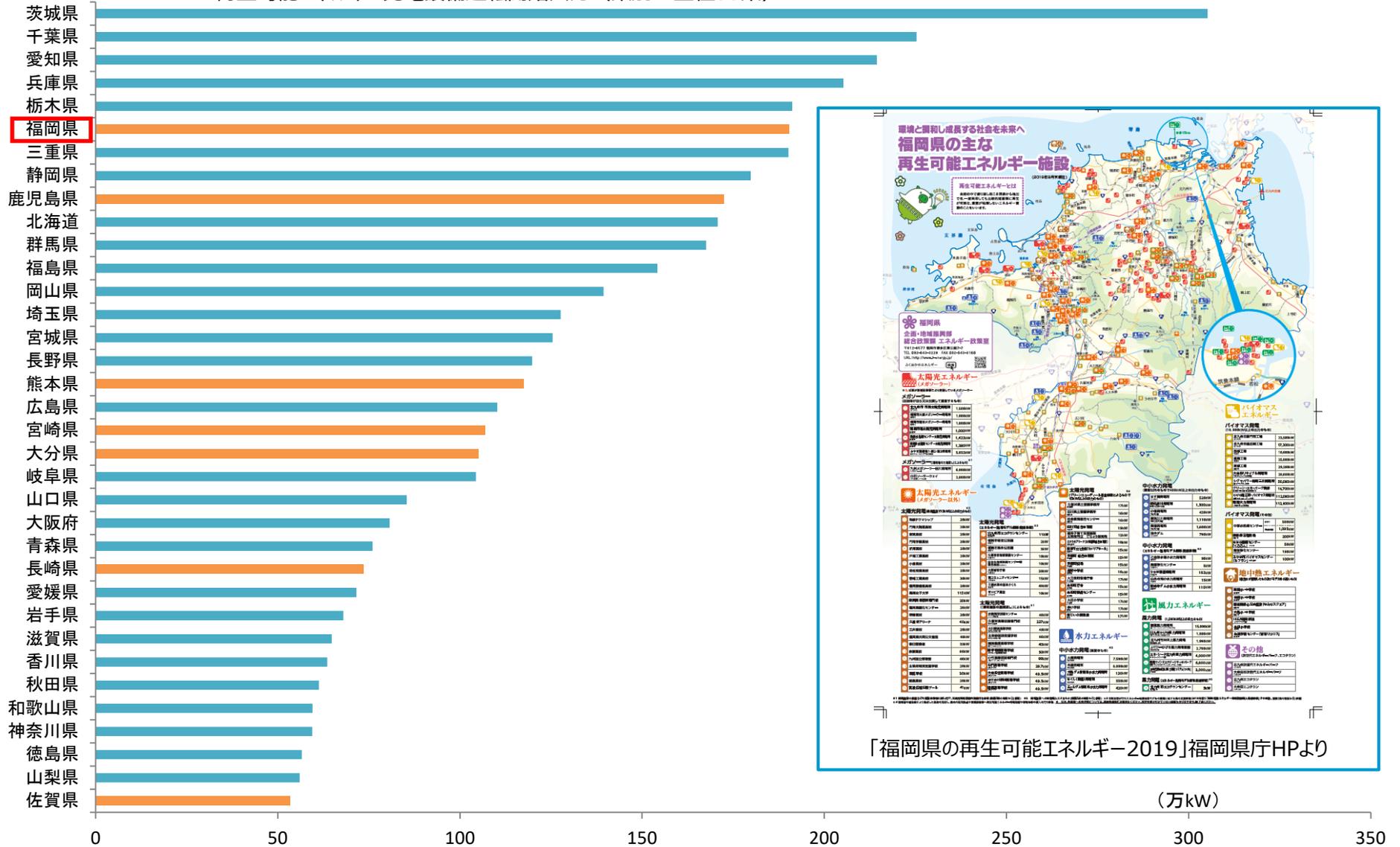
総合効率 75～80%

再生可能エネルギー発電設備 運転開始状況 (県別)

～福岡県は再エネ導入の先進県、コジエネと再エネのダブル発電でのレジリエンス強化の視点も～

再生可能エネルギー発電設備運転開始出力 (県別：上位35県)

平成31年3月末



(万kW)

世界初、市街地で水素100%による熱電供給を達成

～将来的には水素利用も選択肢のひとつに～

○地域コミュニティにおけるエネルギー最適制御技術の確立へ

NEDO事業において、(株)大林組と川崎重工業(株)は、4月19日と20日に実施した実証試験において、市街地における水素燃料100%のガスタービン発電による熱電供給を世界で初めて達成しました。

神戸市ポートアイランドにおいて2017年12月のプラント完成以降、水素と天然ガスの混焼および水素専焼によるガスタービン発電機単独での実証や、天然ガスによる熱や電気供給の実証などを行ってきましたが、今回、水素のみを燃料として近隣の4施設への熱電の同時供給を実現しました。

今後も引き続き実証試験を進め、季節ごとの各種データを取得することで、「電気」「熱」「水素」エネルギーの最適制御技術確立し、地域コミュニティにおける効率的なエネルギー利用につながる新たなエネルギー供給システムの確立を目指します。



2017 ZENRIN CO., LTD (Z09KA第039号)