

051 震災時でも発電し続けた仙台マイクログリッド

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
株式会社 NTT ファシリティーズ 東北福祉大学	3010401005008	その他防災関連事業者 (建設業)	宮城県

取組の概要

東日本大震災時には電力や熱の供給を継続

- 「仙台マイクログリッド」は株式会社 NTT ファシリティーズと東北福祉大学のコンソーシアムが独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の公募実証実験を活用し、大学内に構築した実験設備である。実証研究ではガスエンジン発電装置、燃料電池及び太陽光発電設備を設置し、分散型電源の系統連系による電力の品質・供給信頼度等について検討を行った。
- 実証研究事業後、電力供給を継続するとともに、発電設備から出る排熱を利用して介護施設の「せんだんの里」や医療施設である「せんだんホスピタル」へ給湯や冷暖房用の熱を供給している。
- 東日本大震災の際には、一旦ガスエンジン発電装置も停止した後、専門スタッフによる手動立ち上げを行い、蓄電池や太陽光発電も活用しつつ、医療施設や介護施設等に対し、電気や熱を供給し続けた。



▲仙台マイクログリッドの構成

取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

ガスエンジン発電装置が一旦停止

- 東日本大震災直後の停電時には、本システムの心臓部であるガスエンジン発電装置も安全動作にて解列（電力供給の停止）をした。これにより、地域への電力供給は複数の蓄電池からの放電と太陽光発電によるもののみとなった。ガスエンジン発電装置は、天然ガスを燃焼し発電を行うが、一旦停止すると、起動時には電気を使用するため、再稼動が難しくなるケースが見られる。
- 蓄電池は蓄電量に限りがあり、また太陽光発電は夜間等に発電することが出来ない。当時は大きな災害の直後であり、系統電力（電力会社）の停電がいつまで続くが見通しがつきにくい状況にあった。このため、電力や熱を安定的に供給し続けるためには、何としてもガスエンジン発電装置を再起動させる必要があった。

再稼動により、医療施設や介護施設に電気と熱を供給

- この事態を受け、社会実験終了後も運用管理委託を受託していた株式会社 NTT ファシリティーズの技術者が地震発生から約 3 時間後に現地に駆けつけ、手動での起動を試みた。しかし、ガスエンジン発電装置の制御用蓄電池が放電しきっており、起動させることが出来なかった。このため、制御用電源回路に別ルートからの電源供給を行うために、急遽仮設配線工事を行い、安全性確認ののちにガスエンジン発電装置を手動起動させることに成功した（3月12日）。
- これにより、再起動後においては、医療施設や人工呼吸器が必要な高齢者が複数居住していた介護施設に対し、電気と熱を停電中の約 43 時間供給し続けることが可能となった。なお、ガスエンジン発電機用の燃料は仙台市ガス局の中圧パイプラインを通じて供給された。津波により仙台市ガス局の港工場が機能停止したことを始め、仙台市内において、家庭等へのガス供給は大きく混乱したが、強度の高い材料と工法が採用されている中圧のガスパイプラインは耐震性に優れ、震災による影響を受けなかった。



▲東日本大震災時の運用/電力供給方法の推移

災害時の対応力強化に向けて

- 実証研究では、ガスエンジン発電装置、燃料電池及び太陽光発電設備等の分散型電源を組合せた系統電力の品質・供給信頼度の確保について取組、品質別電力供給システムの開発等、様々なノウハウの蓄積を行った。東日本大震災の際には、これらの経緯を踏まえ、本システムを熟知した NTT ファシリティーズ技術者が現地に駆けつけたことで、柔軟かつ適切なオペレーションが可能となり、一旦停止したガスエンジン発電装置の再起動の成功につながった。
- 一方で災害時、特に大規模な地震災害時に停止した機器の再稼動については、配線や機器自体が破損している可能性もあり、専門的、技術的な知見とシステム全体を理解した技術者がい

ければ安全な対応が難しい局面となることも想定される。このため同社では、震災時の経験を生かしつつ、人がいなくても対応できる仕組づくり（遠隔操作等）について検討を進めるとともに、いざという時に仮設配線等の復旧作業がしやすい設備の設計等に取り組んでいる。

取組の平時における利活用の状況

平時は省エネルギー面で貢献

- 分散型電源から得られる熱エネルギーを利用することで、従来設備と比較してCO2排出量を削減することができている。また、燃料電池はベース発電とし、ガスエンジンを昼間帯のピークカット発電として活用している。

防災・減災以外の効果

エネルギー環境教育等の場として

- 仙台マイクログリッドは、実物大の教材として環境教育、エネルギー教育に活用されており「日常生活の中で地球にやさしい環境・エネルギーを意識できる人づくり」等に生かされている。

周囲の声

- 国内外メディア等での多数の掲載実績があり、特に海外マイクログリッド業界において、東日本大震災で稼働実績のある設備として「Sendai Microgrid」の名称で知られている。

052

停電時起動が可能に 非常用発電機兼用ガスタービン コージェネレーションを設置

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
東邦ガス株式会社	2180001022387	インフラ関連事業者 (電気・ガス・熱供給・水道業)	愛知県

取組の概要

停電時にも起動するガスタービンコージェネレーション

- ガスタービンコージェネレーションでは、燃料の都市ガスをガスタービンの燃焼に必要な圧力まで昇圧するためのガス圧縮機が組み込まれているが、この圧縮機は駆動源として電力を使用するため、停電時にガスタービンを起動することができなかった。
- 名駅南地区では地域冷暖房プラントに設置したガスタービンコージェネレーションに新たに開発した燃料供給装置を搭載し、油燃料を一切使わずに、都市ガスのみを燃料とするガスタービンコージェネレーションの停電時起動を可能とした。また、ガス導管が所定の耐震性を有することが認められたことから、非常用発電設備としての兼用が可能となり、事業継続性面での価値を高めることができた。
- これにより、
 - ①非常用発電機設備の単独設置を不要とし、コストダウンおよびスペースの有効利用を図る
 - ②危険物（液体燃料）を建物内に保管する必要をなくし、管理面の負荷を軽減することが可能となっている。



▲名駅南地区の位置（白線に囲まれたエリア）

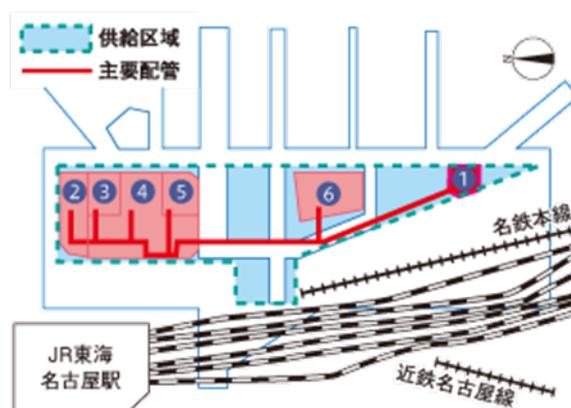
取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

停電時起動の仕組み

- 通常、停電時にはガス圧縮機の電動機が運転できないため、ガスタービンに必要な圧力の燃料ガスを供給することができない。
- しかし、一旦発電すれば、自己の発電電力でガス圧縮機が運転できるようになるため、ガス圧縮機において燃料ガスを昇圧でき次第、ガス圧縮機からの燃料供給が可能となる。新たに開発した燃料供給装置は、停電発生からガス圧縮機での燃料ガス昇圧完了までの間のみガスタービンに燃料供給するための装置であり、封入ガスの圧力を利用する圧縮天然ガスポンベと減圧弁を組合せた簡易なシステムとしている。

既存市街地の強靱化における工夫した点

- 一体的な面開発型で地域冷暖房を導入する際には、建物よりも先にエネルギーインフラを導入、あるいは同時に整備することになる。しかし、本事業にあたっては、需要者側のビル施設は既に立地しており、後から熱源機やガスタービンコージェネレーションを設置する事業であったため、地区内の事業者の合意形成が必要となるとともに、プラントの設置場所、車路に沿った導管配置等の工夫が必要となった。



- (1)プラント (2)名鉄ビル (3)名古屋近鉄ビル (4)名鉄バスターミナルビル
(5)大手町建物名古屋駅前ビル (6)日本生命笹島ビル

▲供給区域と主要配管位置図

取組の平時における利活用の状況

平時は地域冷暖房プラントとして稼働

- 通常時は、常用発電機として使用しており、発生した電力及び排熱を地域冷暖房プラントで活用し、省エネルギーを図っている。

災害時のみならず、不測の停電等にも対応

- ガス導管の耐震性が認められた場合、上記燃料供給装置を取付けたガスタービンコージェネレーションが非常用発電設備として兼用可能となり、液体燃料の保管・管理が不要となる。このため、安全性が向上するとともに、停電時には燃料切れを気にすることなく、継続的に電力使用ができる。

周囲の声

- 従来のガスタービンコージェネレーションは、電力を起動源としていたため、災害による停電時等に使用できなくなっていたが、起動に電力を必要としない技術が開発された。ガスタービンコージェネレーションは平時には地域冷暖房プラントとして稼働し、省エネルギー、エネルギーコストの削減に貢献するが、起動に電力を必要としなくなったことで、その導入が促進されると期待される。(防災関係団体)

279 電力不足による生産への影響を最小限に留める排熱自家発電設備を整備

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
宇部興産株式会社	2250001002992	その他事業者 （製造業）	福岡県

- セメント生産を行う宇部興産株式会社苅田工場（福岡県苅田町）では、電力自給率が約 10%と商用電力の購入に依存しており、電力の安定確保とコスト削減が課題となっていた。
- このため同社では、原料の予熱や焼成後の急冷等の過程で発生する排熱を活用した、発電能力 1 万 2,650kW の自家発電設備を平成 28 年 1 月に本格稼働させ、同設備で発電した電力を同工場内で自家消費することとした。この取組により、同工場の電力自給率は 40%へと向上し、災害時等において商用電力の供給が不安定となった場合においても生産への影響を最小限に留め、事業継続を図ることが可能な体制を整えた。
- 今後同社では、保有する他の工場においても同様の排熱を利用した自家発電設備を導入することを検討している。



▲排熱発電設備 タービン発電機

053 燃料電池車で発電した電力を家庭や屋外で利用する

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
本田技研工業株式会社	6010401027577	サプライ関連事業者 （製造業）	東京都

- 本田技研工業株式会社では、水素で発電する燃料電池自動車と、発電された電気を外部へ供給する「インバーターボックス」とを組合せ、自動車から様々な電気機器に電力を供給できる仕組みを開発している。一般家庭への給電に加え、キャンプ等のレジャーや、屋外工事作業等の産業用としても活用可能である。
- また、災害時には燃料電池車は移動する小さな発電所として生活のための電源ともなる。仮に燃料電池車に容量上限の水素を充填していた場合、一般家庭の約 6 日分の電力を賄うことができる。平常時にはピークカットやピークシフトに、非常時には非常用電源として、強靱化に貢献できる。
- 同社は鳥取大学医学部附属病院と共同で、燃料電池自動車から様々な医療機器へ給電を行い、災害時等の総合的な医療活動への効果を検証した。
- また、鳥取県での大規模地震を想定した医療関係者による実働訓練においても、燃料電池車から外部給電器を介して機器へ電力供給を行って効果を示した。東京駅周辺の丸の内仲通りでも平成 27 年 12 月 24、25 日の 2 日間、街頭のイルミネーションの一部や、キッチンカー、オーディオセットに燃料電池自動車から給電した。