

取材報告

3・11 東日本大震災時、常用防災兼用ガスコージェネレーションが電力供給に 貢献し、病院中枢機能を継続（地方独立行政法人 宮城県立こども病院）

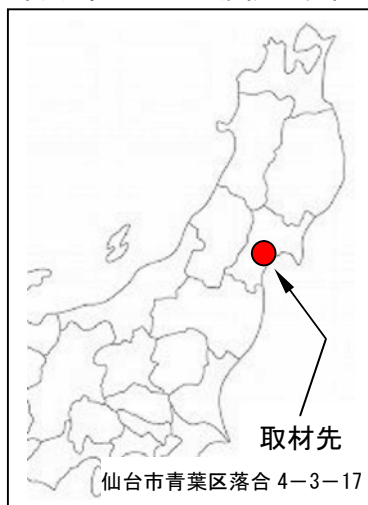
1. 病院の概要

宮城県立こども病院は平成 15 年 11 月の開院以来、東北唯一の小児高度専門医療施設として、地域の小児医療に大きな役割を果たしている。本院は高度な専門知識と技術に支えられた良質で安全な医療を提供することは勿論のこと、こどもの権利を尊重し、こどもが主役となる医療を実践している。平成 18 年 4 月、医療需要の変化や医療制度に関する諸課題に的確に対処し、自立的かつ弾力的な業務運営を行なうとともに、適切な外部評価と見直しを実施するために本院は地方独立行政法人に移行した。平成 18 年 11 月には「地域医療支援病院」の指定を受け、80%以上の紹介率と 40%以上の逆紹介率を維持するなど他施設との連携を重視し、二次三次小児救急医療の受け入れにも努めている。

＜パーソナルデータ＞

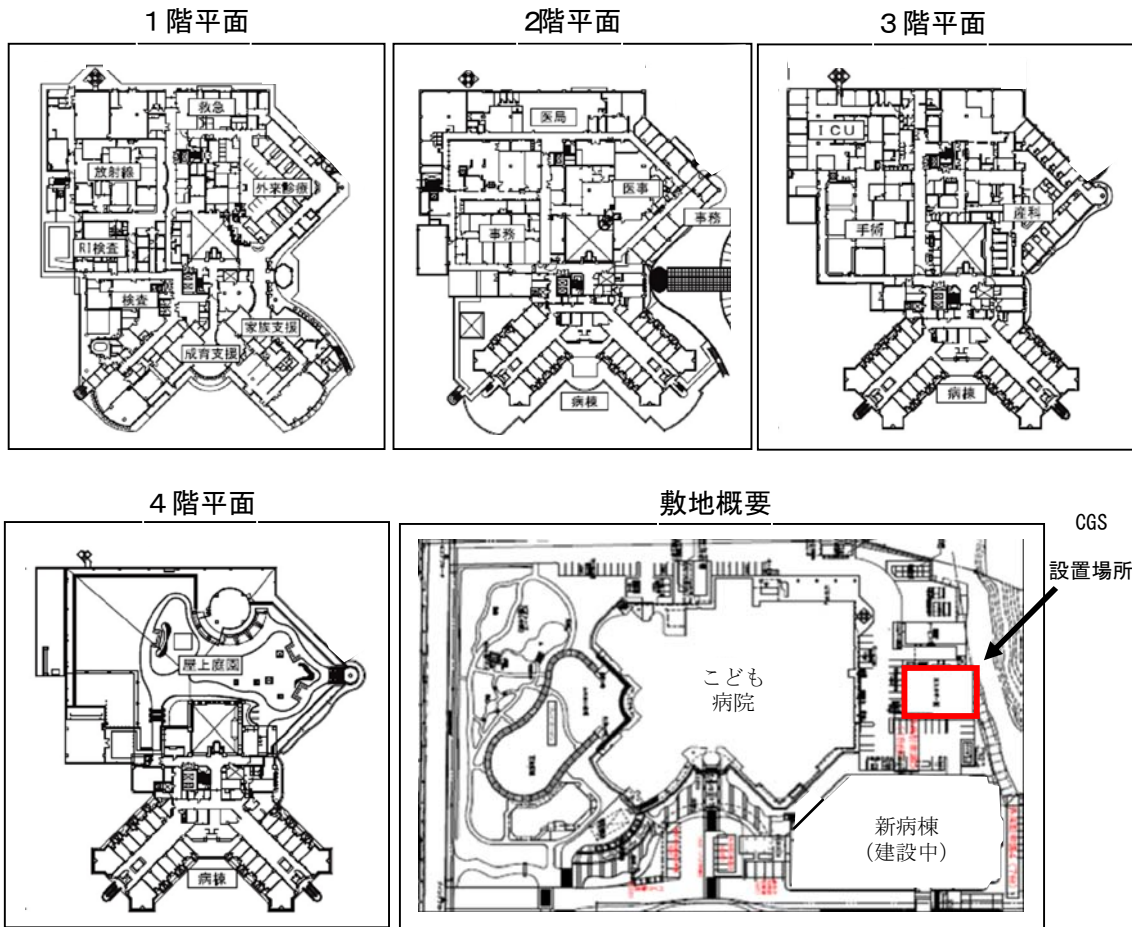
①病院本館構造	鉄筋コンクリート造 4 階建
②同延べ床面積	17,394.64㎡
③他の建物	エネルギー棟・医療サービス棟（812.01㎡） R I・厨塵処理施設棟（65.50㎡） ボランティアハウス（340.30㎡）
④敷地面積	41,161.11㎡（隣接地の駐車場含む）
⑤病床数	160床（一般108床 産科18床 ICU等34床）

宮城県立こども病院の位置



宮城県立こども病院の全景





2. コージェネレーションシステムの概要

本件施設は、1日あたり平均で外来患者 255 人と入院患者 127 人が利用、受入れる職員は常勤で 372 人にのぼる。エネルギー密度の高い施設であるため、省エネルギー・省CO₂に配慮するとともに、災害時のエネルギーセキュリティを高めるシステムが必要である。

そのため、供給信頼性の高い中圧ガス供給による常用・防災兼用コージェネレーション(220kW×2台)を設置し、常時は電力ピークカット運転を行い、排熱を冷暖房・給湯に利

<設備構成表>

項目	内容	備考
電力供給	東北電力 6kV 本線・予備線供給方式 受電設備容量 4,500kVA 契約電力 738kW 年間使用量 3,822MWh	
ガス供給	仙台市ガス局 天然ガス(13A) 中圧B供給 年間使用量 約 65万 m ³	
自家発電	常用・防災兼用ガスコージェネレーション 容量 220kW×2台 年間発電量 606MWh	都市ガス

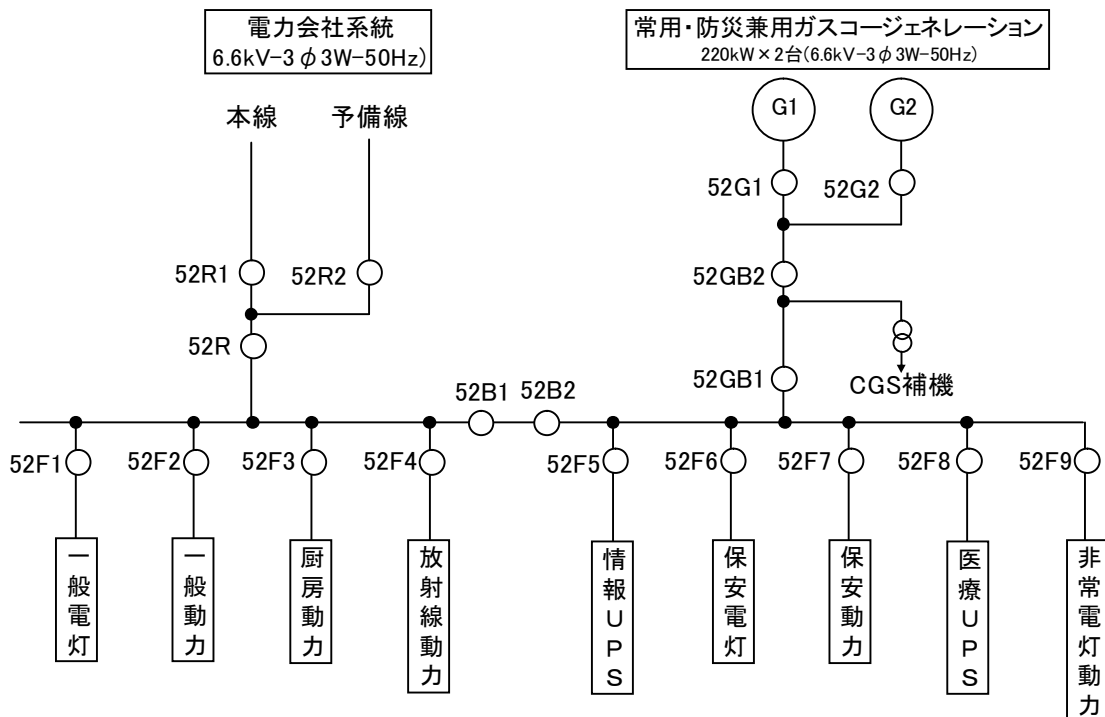
<熱源構成表>

項目	内容	備考
主要熱源	常用・防災兼用ガスコージェネレーション	ベース運転
	排熱利用吸収式冷凍機 108 USRT×1台	
	蒸気焚二重効用吸収式冷凍機 400 USRT×1台	追いかけて運転（夏季）
	空冷ヒートポンプチラー150kW×4台	ベース運転
	炉筒煙管ボイラ 1,800kW×2台	冬期等ピーク時対応
	小型貫流ボイラ 940kW×2台	ベース運転

用することで、省エネルギー・省CO₂をはかるとともに、非常時（震災・火災による停電等）でも病院中枢機能への電力供給が可能なシステムを構築した。

電力インフラも、商用電力を本線・予備線の2系統供給と信頼性を増しており、空調熱源においても、電気・ガスの2重化により信頼性向上策が講じられている。

<単線結線図>



◆ コージェネレーション設備



＜機器プロフィール＞

製造者：三菱重工業
 型式：GS6R-PTK
 発電機容量：220kW×2台
 運用開始：平成15年11月
 燃料：都市ガス（非常時含）
 排熱種別：蒸気・温水

＜運用状況＞

平時運転時間：8時～17時
 週間運転制御：土日祝日待機
 複数台制御：1台交互運転
 （週2.5日運転×2）
 重負荷対策：ピーク時2台同時運転
 停電制御：全台非常用として起動

◆ ボイラ設備



小型貫流ボイラ

炉筒煙管ボイラ

◆ 空調熱源設備



蒸気焚吸収式冷凍機

CGS 排熱利用吸収式冷凍機

空冷HPチラー

3. 東日本大震災時のコージェネレーション稼働状況

2011年3月11日に発生した東日本大震災により、東北地区は大きな被害を受けた。本件施設付近でも震度6強を観測したが、免震構造により地震のゆれを緩和し、構造上の被害は生じなかった。また、立地は海上から10km以上離れており、津波の影響はなかった。地震発生後、系統電源の停電が生じたが、常用・防災兼用ガスコージェネレーションが有効に働き、病院機能を維持できた。

コージェネレーションシステムの稼働は以下のとおり。

◆電力供給

本線・予備線の2回線ともに被災直後より停電が発生。

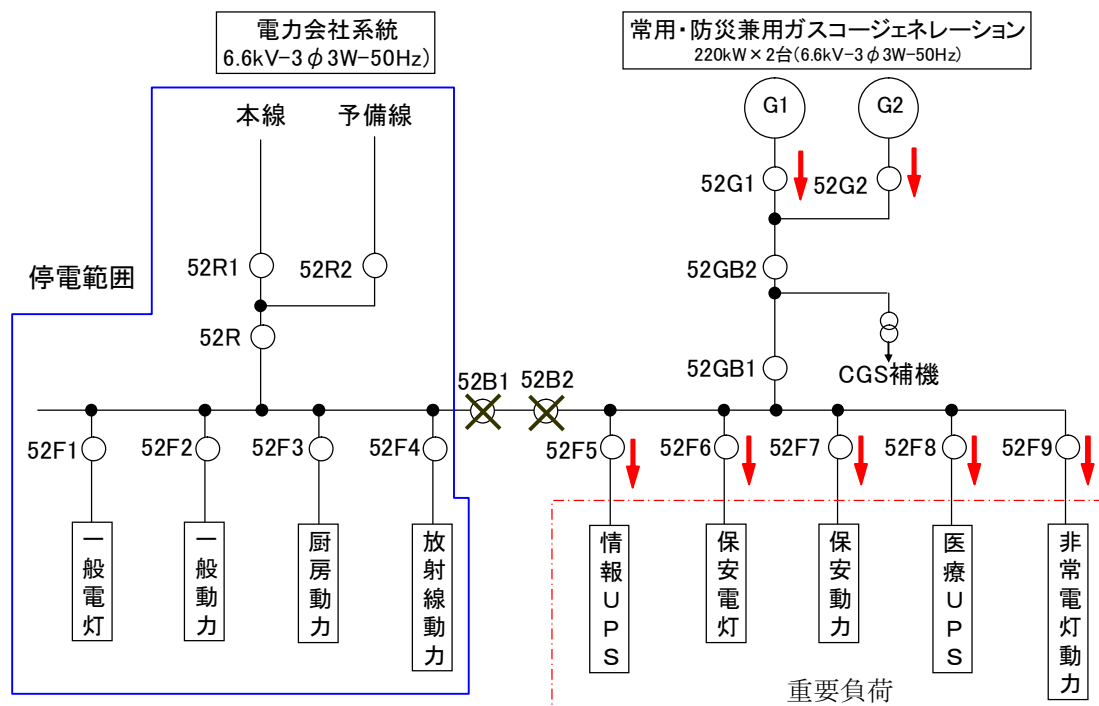
更に、復電確認時間を過ぎたところで情報・医療装置や保安・防災設備等の防災・重要負荷を電力会社系統から切り離し（下図）、常用・防災兼用ガスコージェネレーションをブラックアウトスタートさせ、電力供給を行った。

被災から3日目の3月14日（上図）に電力供給が復旧するまで、常用・防災兼用ガスコージェネレーションは電力供給を行った。



参考文献：関東連合産科婦人科学会誌 49
「時系列報告@宮城県立こども病院」

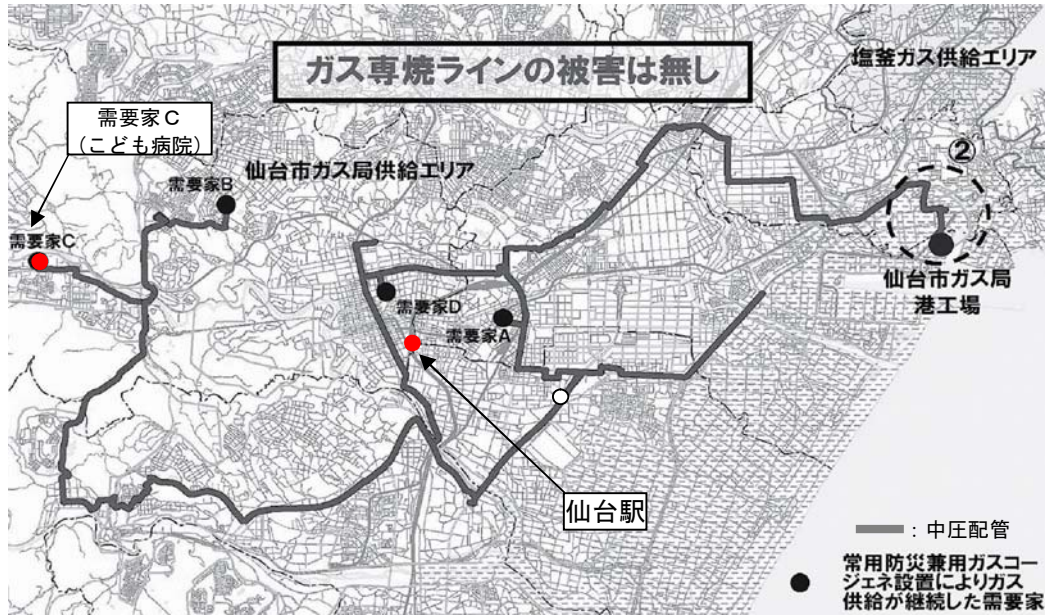
<被災による停電中の電力供給状況>



◆仙台市ガス局管内のガス専燃常用・防災兼用ガスコージェネレーション稼働状況

ガスコージェネレーションで非常用発電を兼用するガス専燃需要家は、仙台市ガス局管内に4軒存在する。中圧本管に影響が無かったため、これら全ての電力系統が復旧するまでの間、発電を継続し停電を回避した。

＜仙台市ガス供給エリア図＞



参考文献：内発協ニュース/2012年3月号「東日本大震災におけるガス専燃発電設備用ガス供給系統の状況について」

4. ESCO事業

本件施設は、快適性と省エネルギーを両立したシステムの構築、運転管理が容易で継続的な省エネルギーが可能なシステムの構築、災害に強いエネルギー供給システムの構築を目的として、平成25年4月から光熱水道費の削減、省エネルギー、省CO₂効果を保証するESCO事業を開始している。ESCO事業の概要を以下に記す。

＜事業プロフィール＞

事業主体	独立地方行政法人 宮城県立こども病院		
ESCO事業者	東北エネルギーサービス株式会社 [代表企業]		
補助金活用状況	平成24年度エネルギー使用合理化事業者支援事業 [経産省] (地方独立行政法人宮城県立こども病院ESCO事業省エネルギー事業)		
ESCO事業期間	平成25年4月～平成35年3月 (10年間)		
効果保証内容	光熱水道年間削減費	2,535万円	
	10年間総利益	3,757万円	
	省エネルギー量	247.9kL/年 (13.4%)	
	CO ₂ 排出削減量	507.6t-CO ₂ /年 (12.5%)	

本事業では、事業の計画立案、設計、施工および運営管理を東北エネルギーサービス株式会社が行う。なお、本事業における主な営繕は以下のとおり。

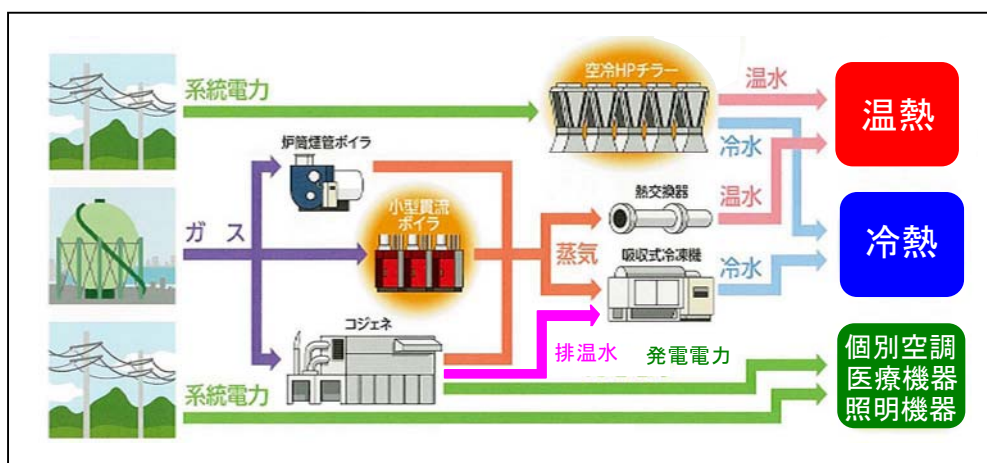
◆高効率空冷式ヒートポンプチラー導入

高効率空冷式ヒートポンプチラーの導入により、既存の冷凍機と併せて電気・ガスの利用を最適にすることで省エネ・省コストを実現

◆高効率小型貫流ボイラの導入

既設炉筒煙管ボイラ 3 台中、1 台を小型貫流ボイラ 2 台に変更し、きめ細かい運転でガス消費量を抑え、省エネ・省コストを実現

<システムフロー図>



◆井水浄化設備の導入

井水浄化装置により井水を飲用水として利用することで、水道費用の削減および水のBCPを実現。

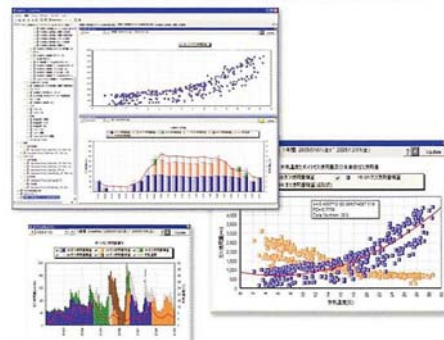
◆BEMS (Building Energy Management System) 装置の導入

運用改善が更に徹底できる「データの見える化」を、新たに導入したBEMS装置により実現。

井水浄化装置 (フィルター部)



BEMS装置の管理画面(一例)



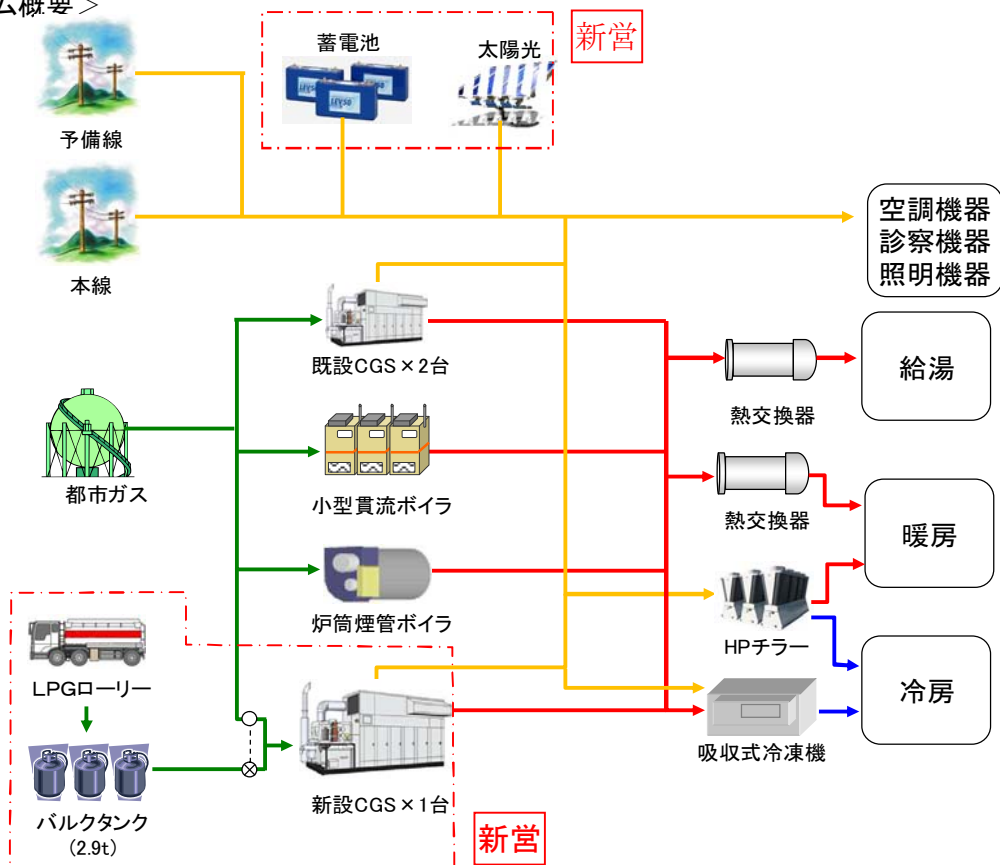
5. スマートエネルギーシステム導入事業への取組

本件施設では、先の震災での被災を踏まえ、事業持続性（BCP）の重要性を再認識した。そこで、環境への更なる配慮と併せて、再生可能エネルギーの最大限活用（太陽光、蓄電池等）とガスコージェネレーションの増設および既存ガスコージェネレーションとのベストミックスにより、次世代の高度小児医療施設にふさわしい、スマートエネルギーシステムを構築することを目的として、平成27年3月の稼働を目指して計画を進めている。

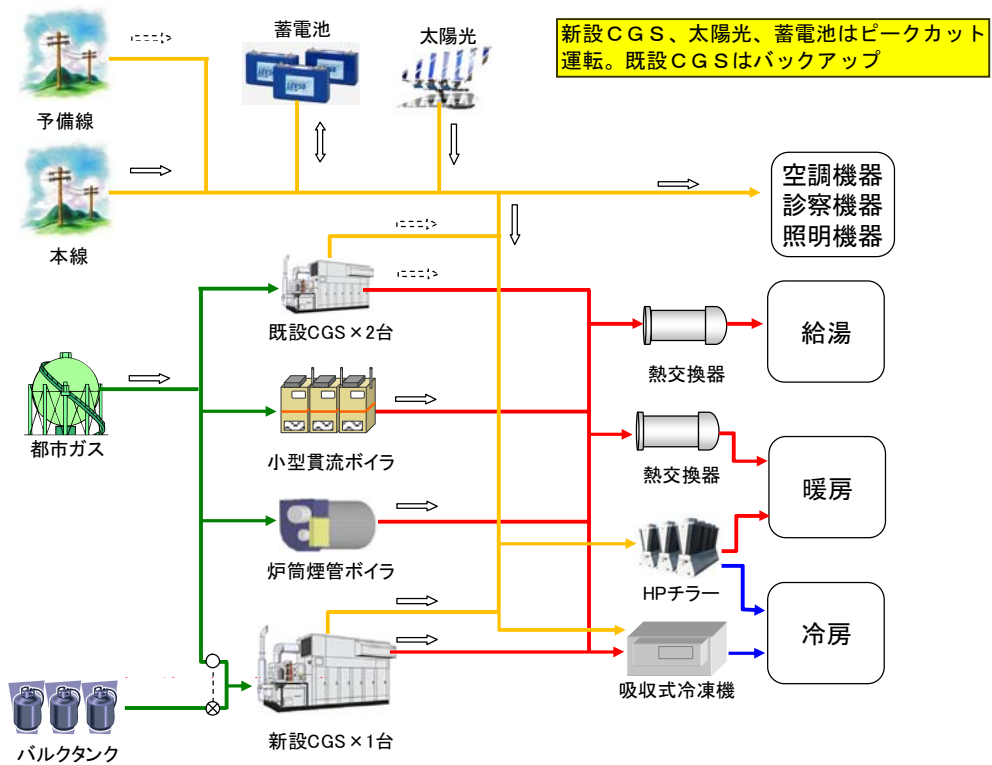
<事業プロフィール>

事業主体	独立地方行政法人宮城県立こども病院	
	東北エネルギーサービス株式会社、芙蓉総合リース株式会社	
補助金活用状況	平成25年度 スマートエネルギーシステム導入促進事業 新エネルギー導入促進協議会 平成25年12月27日採択	
導入設備	太陽光発電システム	10kW × 1組
	蓄電池	15kWh × 1組
	コージェネレーション	310kW × 1台
	(マルチ燃料 常時:都市ガス 非常時:都市ガス若しくはLPG)	
スケジュール	平成25年度実施設計、平成26年度～工事、平成27年3月稼働	

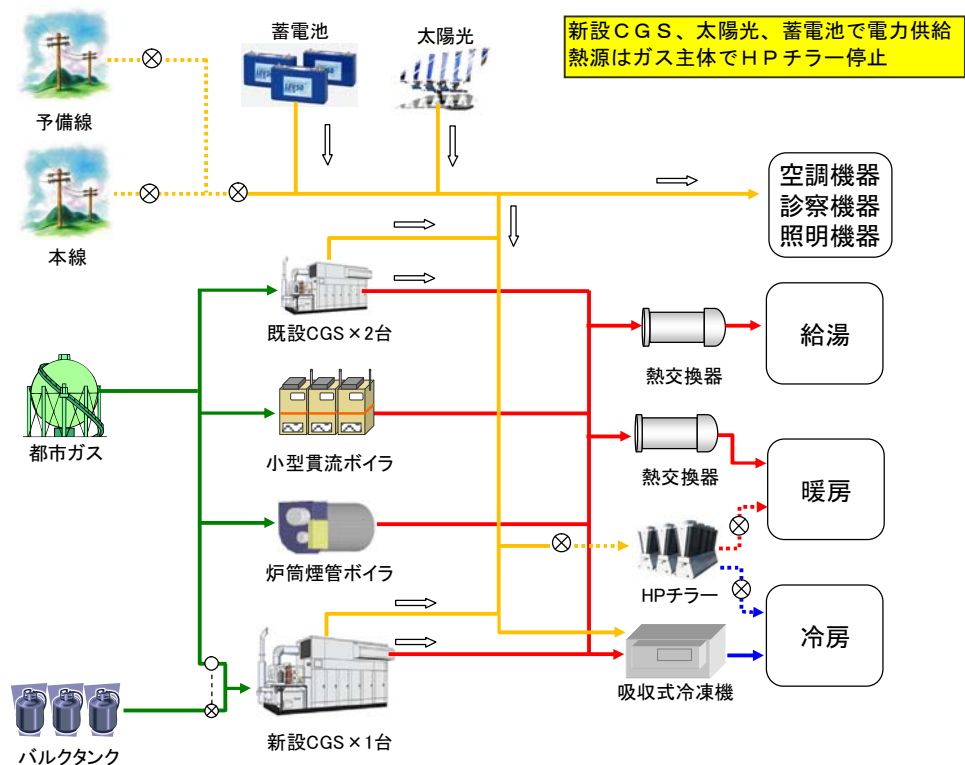
<システム概要>



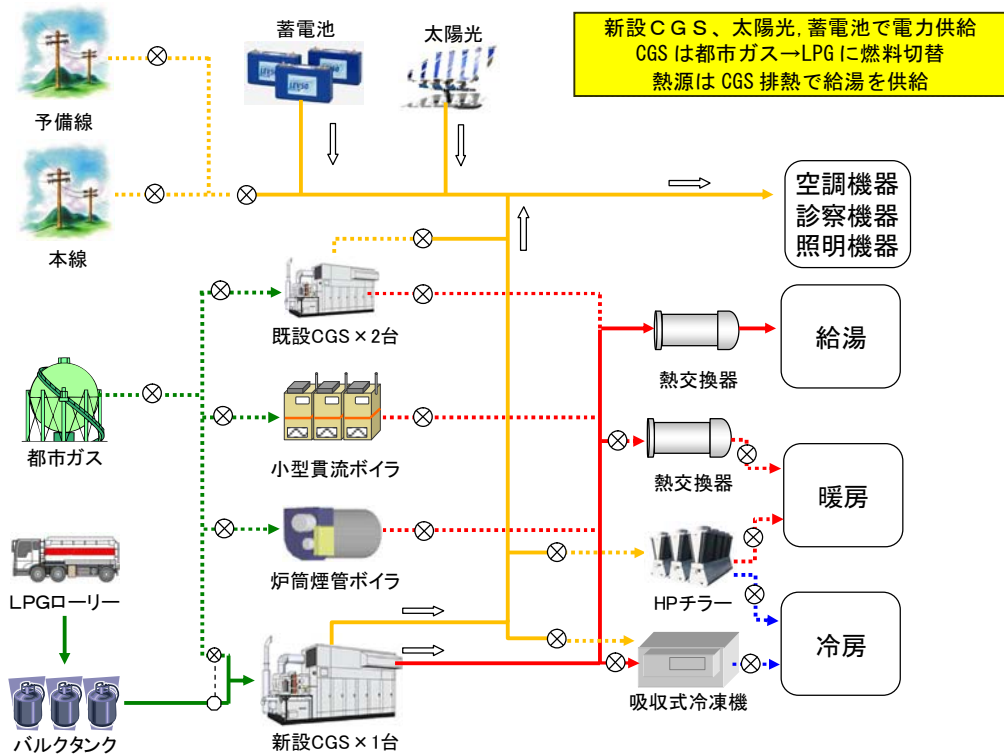
<平常時のシステムフロー>



<停電時のシステムフロー>



＜停電時およびガス供給停止時のシステムフロー＞



6. まとめ（本システム特徴）

- ・ 常用・防災兼用コージェネレーションを採用し、系統停電時にも医療設備や情報設備、防災負荷、保安負荷に対して電力供給が可能なシステムとなっている。
- ・ 東日本大震災時、常用・防災兼用コージェネレーションの継続運転により、医療・情報・保安・防災設備等の防災・重要負荷に給電を図る事が出来、病院中枢機能を維持出来た。
- ・ エネルギー使用合理化補助金を活用したE S C O事業の導入により、インシヤルレスにて、快適性と省エネルギーの両立に加え、熱源多様化による災害に強いシステムとなっている。
- ・ 震災を教訓として、スマートエネルギーシステム導入事業への参画により、太陽光発電や蓄電池およびマルチフューエルコージェネレーションを設置し、インフラの崩壊に影響を受けず、高度専門医療を絶やすことなく提供するシステムを目指している。

7. 謝辞

今回の施設取材にあたり、ご多忙中にもかかわらず、多大なるご協力を賜りました地方独立行政法人宮城県立こども病院 主幹 日下さま 又、東北エネルギーサービス株式会社 営業部長日野さま、早川さま、伴さま 仙台市ガス局 鈴木さま、星さま他スタッフの皆さまにこの誌面を借りて改めて御礼申し上げます。

（取材：木村信一）