

コ・ジェネレーションシステム利用による冷暖房設備工事

佐々木 禮市
Reiichi Sasaki

1. はじめに

経済性および省エネルギーの観点から、各方面であらゆる手法を用いエネルギーコストを軽減させるべく日夜研さんを重ねている。今般、コ・ジェネレーション（電気・熱併給）システムを採用した店舗の利用状況と冷暖房設備の初期設備費、運転状況の実績についてまとめた。採用目的の一つに“トータル的に低コストのエネルギーを自前で供給したい・・・”とのオーナーの希望から急ぎよ設計変更により計画したものである。経済効果等については長期間に渡っての検証を要するが稼働開始から数カ月の実績で数値は断片的な内容である。

2. 工事概要

本施設は津軽半島の中程に位置する厳冬地の北津軽郡中里町に建設、概要は下記の通りである。

建物概要

構造 鉄骨（S）造 平屋建
用途 店舗（食料品および衣料品等の販売）
建築面積 3,150m² 延床面積 2,992.5m²
天井高さ 店舗 3.9m 後方 2.3～2.5m

設備概要

冷暖房機 汎用パッケージエアコン<水冷>
冷房能力 148,000kcal/h (172kW)
3φ3L 210V 50Hz
暖房能力 240,000kcal/h (279.5kW)
排熱+油焼き温水ボイラー
(暖房熱源補助用)
ボイラー能力 200,000kcal/h

コ・ジェネレーションシステムの概要

発電機 120kw×2基 3φ3L 210V 50Hz

(防災仕様)

回収熱量 66,000kcal/h・基
利用形態 電力及び暖房（一部給湯）へ供給
エンジン出力 185PS 1,500rpm
燃料 A重油(10,200kcal/kg)
燃料消費 33.0ℓ/h・基

注). コ・ジェネシステムはメーカーにより納入。

3. 建設費の構成

図-1に初期建設の構成比、図-2にガスヒートポンプシステムとコ・ジェネレーションシステムの空調設備費比較を示す。

4. 採用計画と留意事項

コ・ジェネレーションは、発電電力とエンジンの排熱利用の適切な組合せにより省エネルギー効果がフルに発揮される。当システム（図-3 システムフローの概略）は、比較的小規模で電主熱従の利用形態である。暖房運転（10月～翌年4月）と各作業室等へ若干の給湯負荷を採っている。排熱の利用は冬期間の暖房時が中心で通年に渡って利用しないシステム例である。

夏季の短い津軽地方でもあり、冷房時の排熱利用を考慮せず汎用型水冷パッケージエアコンを採用した。

同システムへの関心度は高く、年々施設数が増加している。技術的にも確立、電力負荷設備への影響も改善され信頼性も向上している。さらに、関連法規も整備合理化されるなど一層導入条件が整って来ている。

初期建設の構成比（関連設備費のみ計上）

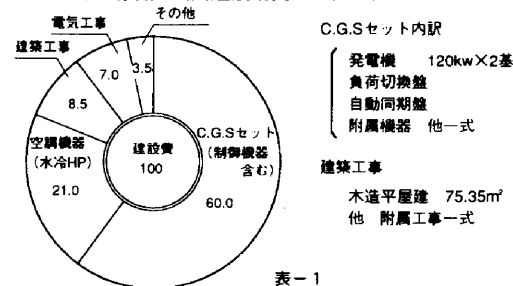


図-1 初期建設の構成比（関連設備のみ計上）

空調設備費比較

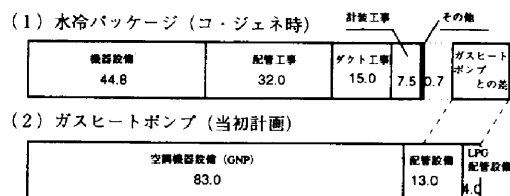


図-2 空調設備費比較

*東北(支)設備課

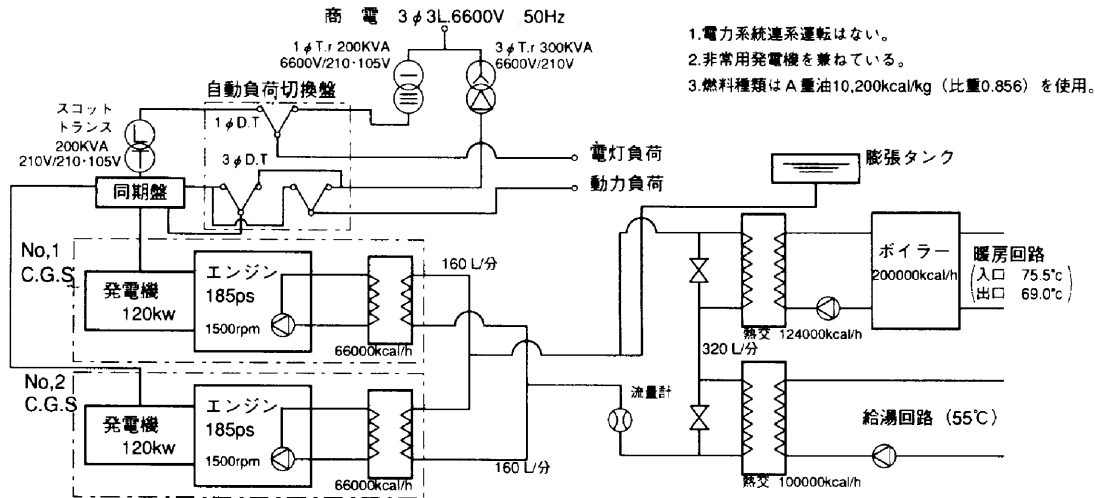


図-3 システムフローの概略

- 1.電力系統連系運転はない。
- 2.非常用発電機を兼ねている。
- 3.燃料種類はA重油10,200kcal/kg(比重0.856)を使用。

問題点としては、長時間稼働のため、地域により排出ガス (NO_x)、騒音、振動、ばいじん等などの規制から対策を強く求められるケースもある。環境保全を図るためのコストが膨らみトータル的に検討すべきである。

5. 運転実績並びに経済効果

表-1は、1995年8月からの本運転の状況を示す。この間の負荷は、冷凍冷蔵庫及び照明負荷、冷房用動力への電力供給が主だった。この間、排熱の利用はほとんどなくコ・ジェネレーションシステムの総合的な省エネ効果は低かった。

契約電力は実測の結果、業務用電力50kW、また、補給電力は120kWでスタートした。

設計当初の冷暖房設備として採用予定していたガスヒートポンプ(GHP)設備費は、変更後の水冷式パッケージ時100に対して14ポイントのコストアップであった。また、運転費用の推定試算では、一次エネルギー(A重油、プロパンガス)のみ燃費を時間当り単純比較した場合でもGHP採用時よりエネルギーコスト面では削減が見込まれた。

経済効果の試算は、発電電力量、排熱の利用度合、燃料消費量と云った要素などからなる。最も関心度がある効果の目安に償却年数が挙げられる。このケースの場合、試算条件として年間の使用電力量を1,200MWhと想定し、買電時の電気料金とコ・ジェネ導入時の運転費等との省エネ効果の差が約1,500万円削減される(うち、発電機からの廃熱利用は他エネルギーに換算すれば120万円の有効利用が得られる)。これらを初期設備投資の額で除した値が単純回収年数となり、6年弱で償却の見通しがつく結果となった。しかし、今後の維持管理費用など経年変化につれ大きく変化する事が予想され慎重な試算が必要である。

表-1 運転実績(1995.8.1~10.31)

	エネルギー及び運転費	記 事
契約電力 (kw)	50/120	業務用/補給
購入電力 (kwh)	1,341	3月度のみ
発電電力量 (kwh)	*1 298,890	
発電量の買電相当額 (千円)	5,659	8・9月 19.50円/kwh 10月 17.73円/kwh
燃料使用量 (Kℓ)	66.2	
燃料費 (千円)	1,650	@ 25円/L
負荷率 (%)	56	
推定排熱量 (Mcal)	*2 164,340	(191,093kw)
延運転時間 (Hr)	2,490	
メンテ費用 (千円)	300	

*1: 自家発電時の平均電気料金単価 @15円55銭/kwh

$$\frac{\text{燃料代} + \text{メンテ費} + \text{CGSリース代}}{\text{発電電力量}} = \frac{(1,650 + 300 + 2,700) \text{千円}}{298,890 \text{kwh}}$$

*2: 通年に亘り、温水で回収し後方に給湯を供給。及び、冬期間の暖房熱源に利用。

6. おわりに

省エネルギー・省コスト性を追求する手段としてコ・ジェネレーションシステムを採用した。実施設計は、工事着工後の決定で十分な検討時間もなく諸々問題があったが、各担当が一丸となって早期完成に向かった。工事完了後、諸官庁の厳正な検査ののち、本格的な稼働に至った。

同システムの選定にあたり営業形態、排熱の利用度合、季別の電力及び熱負荷の時間帯変化、設置場所の環境など多面的な見極めが重要ポイントとなった。

今後、運転実績データは企業先のご協力のもと入手、エネルギー利用の高効率化の一技術資料とし活用する。最後に、(株)野宮の野宮社長様初めメーカーの関係者各位からの的確な助言並びに資料提供を頂きました事に対し感謝の意を表します。