

# ショッピングセンターにおけるコ・ジェネレーションシステムの導入とその経済性評価

## The Economical Estimation on Shopping Center Introducing Co-Generation System

安達 義章\*  
Yoshiaki Adachi

### 要 約

昭和61年5月、資源エネルギー庁公益事業部より「コ・ジェネレーション運営基準」の報告がなされた。これはそれまで基準の無かった商用電力と自家発電電力との並列運転(Parallel Running)について基準を設け、その電力品質の向上、均一化を図り、なおかつ、TES (Total Energy System) として我国の省エネルギーシステムの普及を図るものである。欧米諸国に比べて、コ・ジェネレーションの歴史が浅い我国でも民間レベルのコ・ジェネレーションシステムの誕生からまもなく10年の月日が過ぎ、その設置数も100を数えるようになった。今回徳島県西部に建設した大型ショッピングセンターにおいて、コ・ジェネレーションシステムを導入した結果、その経済性の高いことが実証されたので、そのシステムフロー、経済性の検討及び、竣工後の実証データについて報告する。

### 目 次

- § 1. はじめに
- § 2. 施設概要
- § 3. 基本計画
- § 4. 経済効果
- § 5. 実測と結果
- § 6. おわりに

成、機種を選定、C.G.Sとしての期待性などを逐一検討することが必要である。

今回ここに、徳島県西部の過疎地域に建設したショッピングセンターの施設概要、地域性、システムフロー、および経済性についてC.G.S導入までの検討経過を説明する。また、竣工後の実データと比較検討した結果も報告する。

### § 1. はじめに

一般にコ・ジェネレーションシステム(以下C.G.Sと記す)が最も有効とされている施設には、病院とホテルがある。これはそれらの建物にC.G.Sを導入することにより、商用電力の契約容量を低減することは当然のことながら、熱の併給により年間を通じてのエネルギーの熱回収効率が非常に高く、経済効果と省エネルギー効果の高いことが理由である。しかし今回のショッピングセンターのように、冬期の暖房用熱回収しか期待できないケースであっても、年間のランニングコストを比較検討した結果、十分メリットがあることがわかった。導入に際しては、その立地条件、消費電力のバランス、回路の構

### § 2. 施設概要

#### 2-1 建築概要

建物用途	ショッピングセンター
建物構造	鉄筋コンクリート造 地下1階 地上2階 ペントハウス2階
建物面積	延 24,028.15m <sup>2</sup> 核店舗1社(スーパーマーケットチェーン)と 専門店30社による協同組合店舗
営業時間	店舗 10:00~19:00 バックヤード 9:00~20:00

Fig. 1 に1階平面図を示す。

#### 2-2 設備概要 (C.G.S関連のみ)

引込方式 6 kV (地中引込1回線)

\*四国(支)阿南(出)係長

変圧器 500kVA(単相, 3相, 共用トランス)×1基  
 発電機 低圧常用発電機 400kVA×3台  
 ディーゼルエンジン駆動, 1,800rpm  
 始動方式…バッテリーによるセルモーター起  
 動  
 2台並列運転, 1台はピーク時追従運転  
 防災用発電機はサイクリックとする,  
 負荷容量 商用電力系 650kW 発電電力系 620kW  
 商用/発電, 両用系 550kW  
 排気ガス熱回収装置 スパイラル式 空気/水熱交換器  
 熱回収量 342,000kcal/h  
 冷凍機 水冷式チーリングユニット  
 100RT×37kW×2台…3基  
 空冷式ヒートポンプチラーユニット  
 80RT×30kW×2台…1基  
 空調方式 個別エアハンドリングユニット方式  
 (天井カセット型, 天井隠蔽型併用)

飲食店舗 9:00~23:00  
 ③ 発電時間 9:00~19:00

(2) 電力量の予測

① 熱源動力の算出  
 7月~9月 チラー3台運転 稼働率 85%  
 6月, 10月 チラー2台運転 稼働率 85%  
 5, 11月 チラー2台運転 稼働率 65%  
 12~4月 ヒートポンプチラー1台運転 稼働率  
 75%

② 空調動力の算出  
 AHU 稼働率 65%

③ 店舗空調動力の算出  
 ヒートポンプエアコン 稼働率 60%

④ 送風機動力の算出  
 飲食店舗厨房排気ファン 稼働率 100%  
 店内給排気ファン 稼働率 40%

⑤ 衛生動力の算出  
 ポンプ類 稼働率 20%

⑥ 冷凍機動力の算出  
 核店舗ショーケース用冷凍機 稼働率 60%

⑦ 照明負荷の算出  
 照明器具 負荷率 90%

⑧ 厨房動力の算出  
 専門店冷蔵庫用冷凍機 稼働率 60%

⑨ 昇降機  
 エレベーター, エスカレーター 稼働率 80%

§ 3. 基本計画

3-1 基本条件

(1) 空調期間及び営業時間と発電時間

① 空調期間

冷房期間 5月~10月

暖房期間 11月~3月

② 営業時間 (通年)

全館営業 10:00~19:00

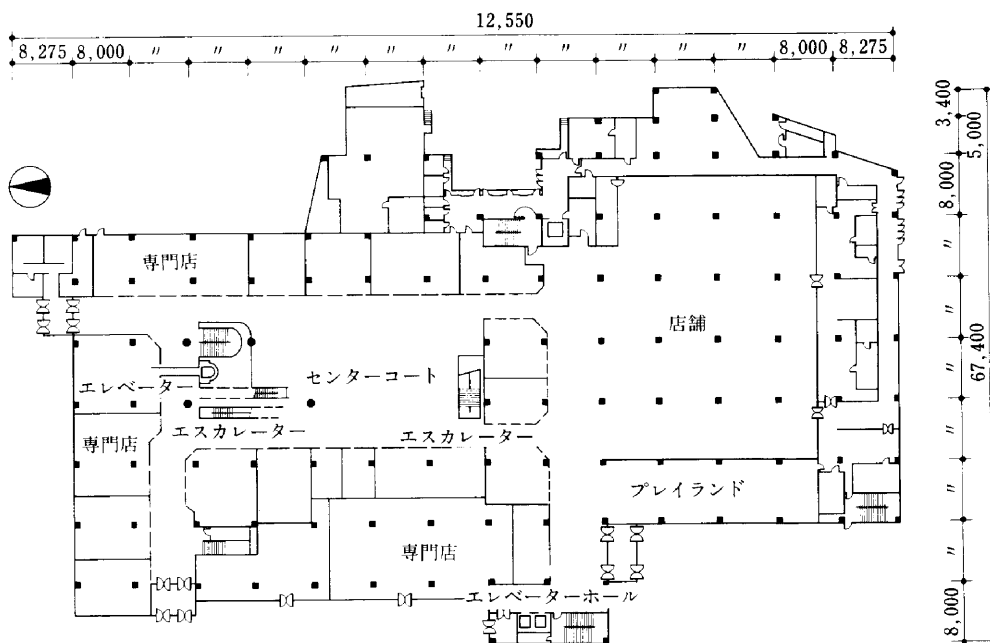


Fig. 1 1階平面図

(3) 立地条件による特異性

徳島県西部



過疎進行地域



地域再開発の核プロジェクトの要望



中小企業高度化融資資金の助成決定

上記のような経過を経て当ショッピングセンターの建設が計画された。しかしこの地域が過疎進行地域ということもあり、店舗の年間売上高、入場者総数、客寄せ効果の予測値は都市部の同施設と比較して大きな開きがあった。このような条件下で施設を維持、運営してゆくためには、ランニングコストの大半を占めるとと思われる電気料金の低減が第一の条件であった。

(4) 電力負荷のバランス

C.G.Sの導入により、電力平均単価（買電と発電を合計して求めた電力平均単価）を下げるのが目的であるので、発電比率（総電力に対する発電電力の割合）をできるだけ上げることが必要である。Table 1 に示すように電気設備負荷の適合性及び発電時間帯と営業時間帯が合致しない店舗を考慮して、Fig. 2 に示す回路構成となった。平均発電比率0.6を目標としたが、専門店（30店）グループに POSS（販売時点情報管理システム）の導入

が決定し、瞬時停電ができなくなり、これらの負荷をAC/GC側回路に組み込めなくなり、Fig. 2の負荷バランスとなった。負荷割合は商用40%、発電60%となっているが、AC/GC回路については夜間商用電力を使用する。次に、発電パターンは本計画では、Fig. 3のうち中間電力ピーク発電のパターンにあてはまる。このパターンでは、デマンド契約による基本料金のコストアップが避けられるので、電力料金を下げることができる。

(5) 原動機種の選定

C.G.S導入に際して、発電方式については、いくつかの選択肢がある。ディーゼルエンジン発電、ガスタービン発電、ガスエンジン発電等、駆動方式や燃料種別により分類することができる。

Table 2 に各々の原動機の特徴を示すが、今回はディーゼルエンジン発電方式を選定した（Photo 1 参照）。以下にその選定理由を述べる。

- ① ディーゼルエンジンは、普及率が高く、サービス拠点も多いので、信頼性が高い。
- ② 使用燃料はA重油が多く、ガス、灯油に比べて安価である。
- ③ 発電効率は他の内燃機関に比べて高い。
- ④ イニシャルコストが他の内燃機関に比べて安価である。

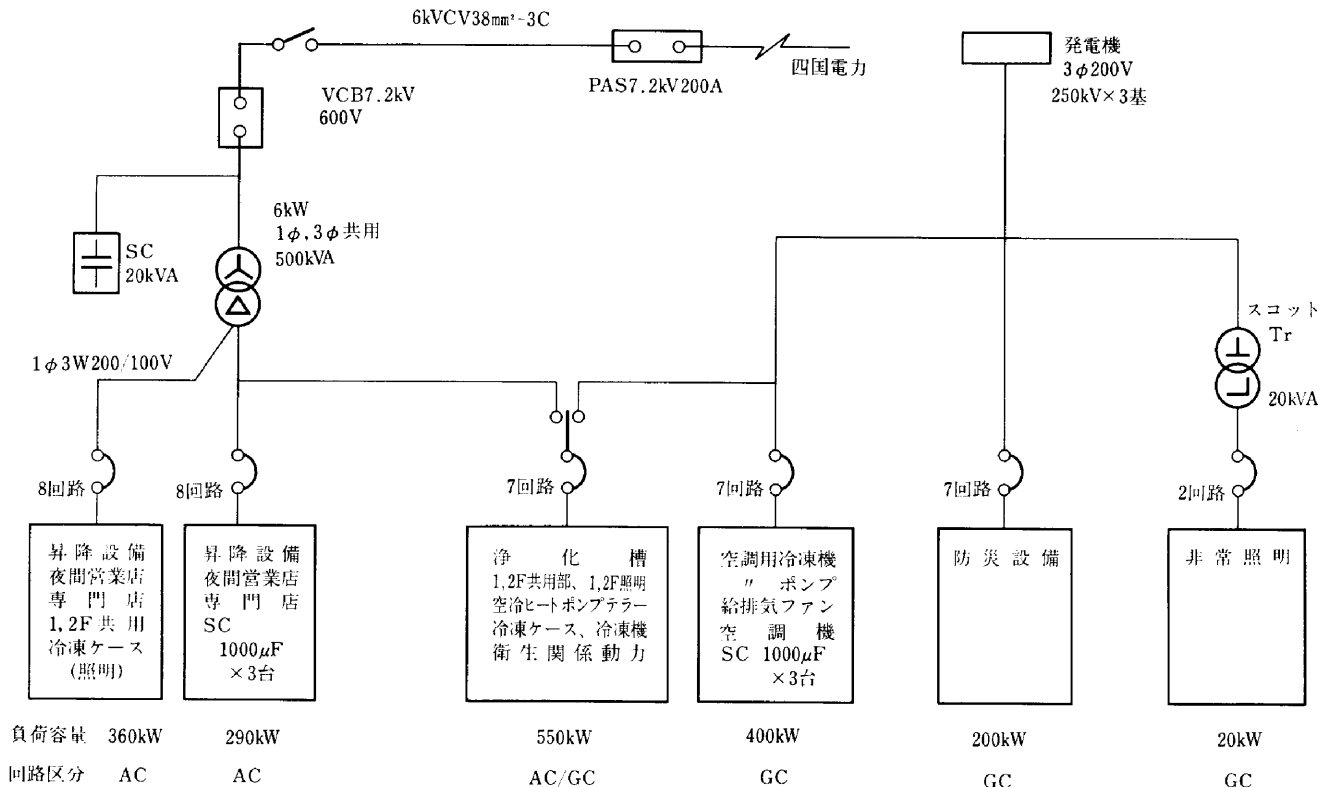


Fig. 2 回路の構成

⑤ ディーゼルエンジン発電機のみ非常用発電機との併用が可能である。

⑥ C.G.Sの国内工事実績が豊富である。

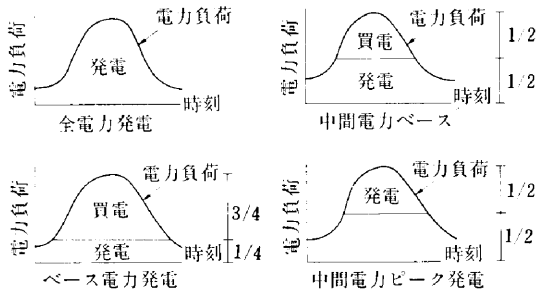


Fig. 3 発電パターン

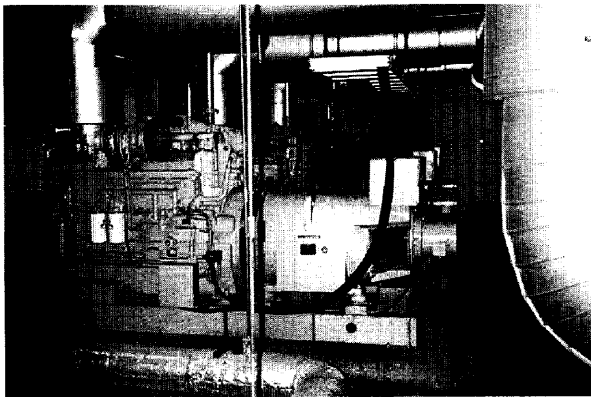


Photo 1 ディーゼルエンジン

Table 1 C.G.Sの電気設備負荷の適合性

利用用途	運転状況	負荷状況	負荷パターン	利用の可否
照明 空調用送排風機 空調用ポンプ	連続	一定		◎
コンセント エスカレーター	運転	変動		◎
空調用冷凍機 厨房用冷凍機 揚水、排水ポンプ	断続	一定		○
エレベーター	運転	変動		△
電 算 機	連続運転	一定		×
防 災 機 器	非常時	一定		○ (注2)

注1 ◎ 適当 ○ 可 △ 好ましくない × 不可

注2 常用、非常用、兼用発電機の場合のみ可

Table 2 C.G.S用原動機の総合比較

	ディーゼルエンジン	ガスエンジン	ガスタービン
適用規模	15-10,000kW 小中規模(~1,000kW)に適する	20-1,000kW 小中規模(~1,000kW)に適する	500-100,000kW 中大規模(5,000kW~)に適する
発電効率	30-38%	20-33%	15-28%
コージェネ 総合効率	約80%	約80%	約80%
燃料	灯油・軽油・A重油	ガス	灯油・軽油・A重油・ガス
始動時間	10秒以内	15秒以内	40秒以内
排熱温度	排ガス450°C前後 冷却水70-75°C	排ガス500-600°C 冷却水85°C前後	排ガス450-550°C
価格	ガスエンジンより安い	ガスタービンより安い	比較的高い (10万円/kW)
保守費	ガスエンジンよりやや高い	ディーゼルよりやや安い	
騒音	(小型)-(大型) 95-105dB(A)	ディーゼルよりやや小	高周波で高く 防音カバーが必要
振動	大	大	中
排ガス (NO <sub>z</sub> )	1,000-1,300ppm	1,000-2,000ppm	150-300ppm
技術現状	既 存	既 存	既 存
特徴	発電効率が高い 燃料単価が安い  排ガス処理が必要 騒音、振動大 冷却水温度が低い	排ガスがクリーンであるので熱 回収が容易 メンテナンスが容易 低騒音、低振動 価格が高い	小型軽量コンパクト 冷却水不要 低騒音、低振動 発電効率低い



電 圧 220V/1,050A/60Hz

力 率 0.8

### ③ 排気ガス熱回収装置

型 式 スパイラル式空気/水熱交換器×1基  
交換熱量 342,000kcal/h (350°C~150°C)

### ④ 冷却塔 (エンジン冷却用)

型 式 低騒音型 (高温仕様)×1基  
定格出力 675,000kcal/h

### ⑤ 熱交換器 (エンジン冷却用)

型 式 プレート式×1基  
定格出力 270,000kcal/h

### ⑥ 熱交換器 (熱回収用)

型 式 プレート式×2基  
定格出力 270,000kcal/h

### ⑦ 冷温水タンク

開 放 型 FRP耐熱サンドイッチタンク 10m<sup>3</sup>

### ⑧ 温水タンク

開 放 型 耐熱塗装鋼板製タンク 3m<sup>3</sup>

### ⑨ 監視盤

制御点数 200点

制御機能

- 1) スケジュール発停
- 2) エアハンドリングユニット制御
- 3) ファンコイルユニット制御
- 4) 冷温水温度制御
- 5) 発電機冷却水温度制御
- 6) 発電機廃熱回収制御
- 7) 冷凍機用冷却水マルチポンプ制御
- 8) 冷温水ポンプ VVVF 制御
- 9) 発電機運転制御
- 10) ピークカットコントロール
- 11) 電力系統切替制御
- 12) 温度監視
- 13) 表示
- 14) 警報
- 15) 料金計算

## § 4 . 経済効果

一般に建築設備の経済効果を考える場合、その年間経常費について問われるので、C.G.Sにおいては変動費について従来のシステムと比較してどの程度の差があるかを予測する。

### 4-1 電力費 燃料費

従来システムとC.G.Sの電力使用量の予測値をTable 3,4に示す。

### 4-2 人件費

発電機を3台設置するため、従来システムに比して0.5名の増加が考えられる。

0.5名増加のための費用……2,000,000円/年

### 4-3 維持修理費

C.G.S関連機器として発電機 (エンジン+発電機) のメンテナンス費用を計上する。発電機のメンテナンスは8,000hr/1回のオーバーホールを行うが、1台当りの計画年間平均稼働時間が2,700時間であるので、3年間のメンテナンス費用を合計しその平均値をTable 5に示す。

### 4-4 C.G.Sの償却期間

C.G.Sは、新しいシステムで実績が少ないため、法的な償却期間が定められていない。よって今回のケースについては、Table 6に示す実測データを参考にして求めた。当C.G.SはTable 6の(B)、(c)一店舗、中間電力ピーク発電にあてはまり償却年数が7.5年となっているが、一般のシステムより発電効率が高いことを考慮し、ベース電力発電との中間値5年を目標値とした。

Table 7に投下資本を示す。これより償却試算を行う。

投資金額 109,000,000円

回収金額 (従来システム電力費) - (C.G.S変動費)  
(従来システム電力費) 120,986,000円…Table 3より  
(C.G.Sシステム変動費)

電力、燃料費 88,294,000円 …Table 4より

メンテナンス費 7,032,000円 ……Table 5より

人件費増額分 2,000,000円 ……4-2項より

計 23,660,000円

投資金額÷回収金額=C.G.S償却年数として、  
109,000,000円÷23,660,000円=4.6年<5年  
試算としては良好な結果を得る。

(注)投下資本に対する金利は中小企業高度化融資資金 (年利2.7%) を受けているので除外した。

## § 5 . 実測値と結果

竣工後9ヶ月の運転経過した現在 (S.62.12) までの実測データをもとに机上計算値との差異を確認し、その計画性の適否を判定する。竣工以来、発電機総稼働時間6,620時間を経過し順調に稼働している。ここでは実際の運転パターン、発電時間、発電電力量、商用電力料、燃料消費量を追跡調査した結果とその経済効果を述べる。

### 5-1 運転パターン

Table 3 電力消費量予測値(従来システム、買電)

単位: kW/h

負荷名称	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
熱源動力	14,000	14,000	14,000	14,000	28,000	38,000	71,000	71,000	71,000	38,000	28,000	14,000
空調動力	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000
店舗空調	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200
送風機	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500
衛生動力	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
冷凍機	35,000	35,000	35,000	35,000	40,000	60,000	80,000	80,000	80,000	60,000	40,000	35,000
照明負荷	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000
厨房動力	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400
昇降機	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000
合計	280,100	280,100	280,100	280,100	299,100	329,100	382,100	382,100	382,100	329,100	299,100	280,100

基本料金 800kW×1,800円/kW×12ヵ月 =17,280,000円

使用料(夏) 1,146,300kWh×27.5円/kWh =31,523,000円 ※1、2 電気料金単価

使用料(一年) 2,656,900kWh×25.0円/kWh =66,422,000円 ※2 四国電力(株) 昭和61年7月時点の単価

電気税 115,225,750円×0.05 =5,761,000円 注. 電力消費量算出は § 3-1 基本条件を基に算出した。

合計 120,986,000円

Table 4 C.G.S(電力費+燃料費)予測値

単位: kW/h

負荷名称	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
熱源動力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空調動力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
店舗空調	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
送風機	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
衛生動力	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
冷凍機	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000
照明負荷	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000
厨房動力	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400
昇降機	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000
合計	182,500	182,500	182,500	182,500	182,500	182,500	182,500	182,500	182,500	182,500	182,500	182,500
発電機運転時間	600	600	600	600	600	600	900	900	900	600	600	600

基本料金 295kW×1,800円×12ヵ月=6,372,000円

使用料(夏) 547,500kWh×27.5円/kWh=15,056,000円 ※1、2 電気料金単価

使用料(一年) 1,642,500kWh×25.0円/kWh=41,062,000円 ※2 四国電力(株) 昭和61年7月時点の単価

電気税 62,490,750円×0.05=3,124,000円 ※3 A重油単価

重油料金 8,100h×70ℓ/h×40円/ℓ=22,680,000円 昭和61年7月 四国地方実勢単価

合計 88,294,000円 注. 電力消費量算出は § 3-1 基本条件を基に算出した。

Table 5 発電機メンテナンス費用

※3年間の稼働時間を8,100hr/台とする

項目	単価 A	回数(3年間) B	金額(3台分) C	年平均値(1/3C)
250h 点検	64,000	8100/250=32.4→32回	2,048,000×3=6,144,000	2,048,000
1000h 点検	178,000	8100/1500=8.1→8回	1,424,000×3=4,272,000	1,424,000
4000h 点検	415,000	8100/4000=2.05→2回	830,000×3=2,490,000	830,000
8000h 点検	1,650,000	8100/8000=1.01→1回	1,650,000×3=4,950,000	1,650,000
1ヵ年点検	260,000/年	3回	780,000×3=2,340,000	780,000
消耗品	100,000/台年	3回	300,000×3=900,000	300,000
合計				7,032,000

Table 6 C.G.Sの償却年数

(年)

建物用途	発電システム		(A) ガスエンジン発電C.G.S		(B) ディーゼルエンジン発電C.G.S	
	基準システム	発電パターン	(a) 電動冷凍機 +ガス焼きボイラ	(b) ガス焼き冷温水発生機 +ガス焼きボイラ	(c) 電動冷凍機 +油焼きボイラ	(d) 油焼き冷温水発生機 +油焼きボイラ
ホテル	全電力発電		7.6	14.3	3.1	4.6
	中間電力ベース発電		3.4	5.9	1.7	2.5
	中間電力ピーク発電		12.2		5.0	
	ベース電力発電		2.1	4.5	1.2	2.3
病院	全電力発電				6.4	7.5
	中間電力ベース発電		7.2	8.0	3.2	3.8
	中間電力ピーク発電				14.9	
	ベース電力発電		3.6	4.0	1.8	2.2
事務所	全電力発電				10.6	
	中間電力ベース発電				4.9	9.1
	中間電力ピーク発電				12.1	
	ベース電力発電		8.3		3.1	7.5
店舗	全電力発電				7.5	14.3
	中間電力ベース発電		9.5		3.9	7.9
	中間電力ピーク発電				7.5	
	ベース電力発電		5.2		2.5	7.2

- 表中空欄は償却年数が15年以上になったケース
- ガス単価=7円/Mcal 油単価=5円/Mcalとした

Table 7 C.G.S投下資本内訳 (円)

項目	数量	単価	投下資本額
発電機 (400kVA)	3	18,000,000	54,000,000
冷却塔 (675,000kcal/h)	1	1,100,000	1,100,000
熱交換器 (排ガス回収)	1	7,000,000	7,000,000
熱交換器 (熱回収用)	2	2,700,000	5,400,000
熱交換器 (G.E冷却用)	1	2,700,000	2,700,000
冷温水タンク (10m³)	1	3,700,000	3,700,000
温水タンク (3m³)	1	1,100,000	1,100,000
ポンプ類	1式	1,000,000	1,000,000
制御設備 (電気工事共)	1式	32,000,000	32,000,000
合計			109,000,000

計画によりNo.1～3の発電機のサイクリック制御を行っており、各機の稼働時間の差は±12時間/月以内である。各発電機の稼働時間を以下に示す。

- No.1号機 2,150h
- No.2号機 2,250h
- No.3号機 2,220h

5-2 発電時間

予測値と実測値をTable 8に示す。5, 6, 10月については当初発電機2台運転でまかなえると予測されていたが、Table 9に示す運転日誌(S.62.6.1)のように、総発電電力が500kWをわずかに越えるために3台運転

となった。7～9月については予測通り3台の常時稼働となったが、予測値は30日/月として休店日(2日/月)を考慮しなかったため多少の誤差が生じている。

5-3 消費エネルギー量

Table 10に月別の実績を示す。

5-4 投資効果

Table 10より投資効果及び償却年数を算出する。

(1) 商用電力換算料金

基本料金	800kW×1,800円/kW×12ヶ月	=17,280,000円
使用料金(夏)	1,082,280kW×25.3円/kWh <sup>*1</sup>	=27,380,000円
(一般)	2,482,540kW×22.8円/kWh <sup>*2</sup>	=56,600,000円
税金	101,260,000円×5%≒5,060,000円	
合計		106,320,000円

※1, 2 電力料金変更 (62年1月より)

電力平均単価

106,320,000円÷3,564,820kWh=29.8円/kWh

(2) C.G.Sエネルギー費

Table 10より

総電力消費量 A+C≒3,564,820kWh



Table 8 発電時間

(単位:h)

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
予 測	600	600	600	600	600	600	900	900	900	600	600	600	8,100
実 測	予 580	予 540	予 580	560	770	840	860	860	850	760	540	580	8,320

Table 9 運転日誌

S.62.6.1

時 刻	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
室 温	31	39	40	40	39
No.1 発電機	電圧 (V)	停 止	215,215,215	212,213,213	212,212,212
	電流 (A)		580,560,550	620,610,600	540,520,520
	力率 (%)		86	88	86
	電力計 (kW)		180	200	170
	周波数計 (Hz)		60	60	60
No.2 発電機	電圧 (V)	210,210,210	212,212,212	210,210,210	210,210,210
	電流 (A)	470,460,440	580,560,550	620,620,600	580,580,560
	力率 (%)	90	85	88	87
	電力計 (kW)	150	180	200	180
	周波数計 (Hz)	60	60	60	60
No.3 発電機	電圧 (V)	210,212,212	214,215,215	212,212,212	212,212,212
	電流 (A)	450,430,420	560,540,530	620,620,600	620,620,600
	力率 (%)	89	83	84	85
	電力計 (kW)	150	180	180	180
	周波数計 (Hz)	60	60	60	60
総合電力 (kW)	300	540	580	580	380

Table 10 月別集計表

月	商用電力量 A (kWh)	商用電力料金 B (円)	発電電力量 C (kWh)	重油使用量 D (ℓ)	重油金額 E (円)
S 62/ 4	176,882	4,336,389	88,520	25,492	764,760 <sup>*2</sup>
5	182,920	4,474,499	114,390	32,780	983,400
6	180,621	4,423,866	137,120	39,638	1,189,140
7	193,887	5,164,052	175,100	49,728	1,491,840
8	197,958	5,278,656	189,910	53,325	1,599,750
9	175,955	4,740,904	149,470	42,738	1,282,140
10	182,510	4,460,346	118,710	33,723	1,011,690
11	168,176	4,147,519	86,150	25,373	761,190
12	174,441	4,281,254	91,590	26,635	799,050
S 63/ 1	171,300 <sup>*1</sup>	4,214,205	88,870	26,000	780,000
2	171,300 <sup>*1</sup>	4,214,205	88,870	26,000	780,000
3	171,300 <sup>*1</sup>	4,214,205	88,870	26,000	780,000
計	2,147,250	53,950,100	1,417,570	407,432	12,222,960
イ) 総電力消費量 A + C .....3,564,820 kWh					
ロ) 総電力費用 B + E + Table 5 (メンテナンス費).....73,205,060円					
ハ) 電力平均単価 73,205,060円 / 3,564,820kWh = 20.54円 / kWh					

\* 1 1～3月については、11、12月の平均値とした。

\* 2 A重油レート 30円/ℓ (入札により決定)  
計画時点では 40円/ℓ

総電力費用 B+E+Table5

=73,205,060

電力総合単価 73,205,060÷3,564,820kWh

=20.54円/kWh

(3) システム償却期間

エネルギー費の削減額は、(1)−(2)となるから

106,320,000円−73,205,060円

=33,114,940円

故にシステム償却期間は

109,000,000÷33,114,940≒3.3年

という結果が得られた。これは計画当時と電力単価、油単価がかなり安価になったことと、消費電力量試算(Table 5,6)と実測データで多少の差異があったためである。しかし、試算上の償却年数4.6年に対し(S.62.12月末時点で)3.3年という約1年の期間短縮が望めそうであり、C.G.Sの導入が建物に対して大きな経済効果をもたらしたことが実証された。

## §6. おわりに

大型店舗には適応しないと言われているC.G.Sが、主要な発電設備に使われる場合でも、§5で述べたように、計画時より、外的要因もあるが約3年半でC.G.S設備を償却することができ、C.G.Sの償却期間15年以内でもあるので十分評価できる。しかし、C.G.Sのシステム自体が未だ完成されたものではないため、今後も研究を重ねより良いシステムを作り上げていかなければならない。今回のケースをふり返ってみても排気ガス熱回収装置の耐久年数、冷凍機、熱交換器の選定等々、今後のケースにおいては、十分それらの実績を考慮した上で進めてゆかなければならない。しかし、建物の年間経常費低減については今も昔も我々技術者の持つ課題の中で常に大きな割合を占めているので今回のケースが、今後の計画の参考値となれば幸いである。特殊な環境、周囲条件が、C.G.Sの設置に対し有利に働いたこともあるが、それらを十分に理解し、維持管理されている建主の熱意もこのような好結果になっていることも考慮されるべきである。

最後に執筆にあたり、管理日誌、発電機運転日誌等、貴重な資料を公開していただいた、ショッピングセンター管理室、ならびに設計管理にあたられたハラソーテクノ社に深く感謝する次第である。