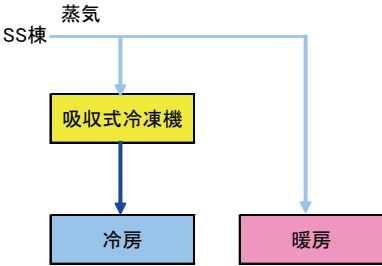
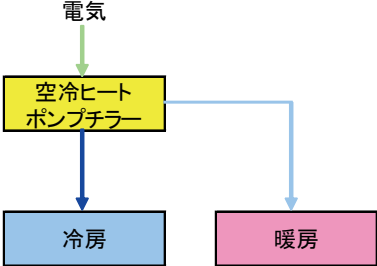
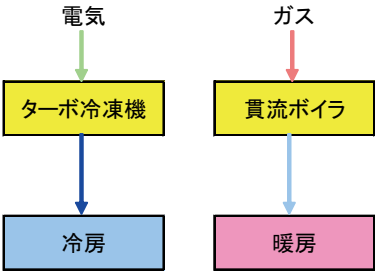
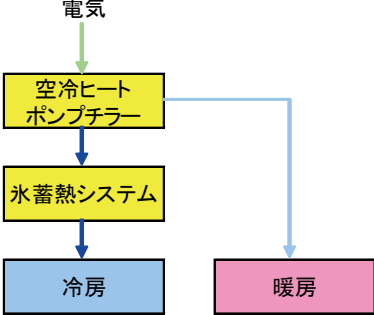


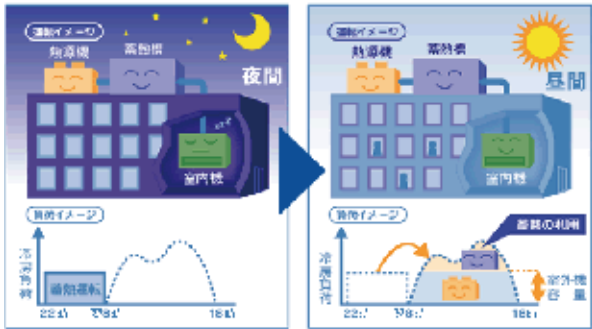
案1：SS棟中央式改修	案2：分散配置案
【SS棟内】 ガスコージェネレーションガスエンジン815kW×4台 （昼間のみ運転でピークカットを兼ね、非常時は重要負荷へ給電） 油焚タービン1,750kVA （非常時は防災負荷へ給電） 貫流ボイラ （蒸気を供給）	【各病棟内】 ガスコージェネレーションマイクロガスエンジン35kW×計50台 （昼間のみ運転でピークカットを兼ねる。） 貫流ボイラ （蒸気を供給） 【SS棟内】 油焚タービン1,750kVA （非常時は防災負荷へ給電） 油焚タービン1,750kVA （非常時は重要負荷へ給電） ディーゼルエンジン1,500kVA（またはガスエンジン） （ピークカット運転で非常時は重要負荷へ給電）
・ピークカット運転を都市ガスのガスエンジンで行うことができ、かつ現状と同様に重要負荷への給電が可能。 ・ガスエンジンであるため、日々の発停が容易。 ・貫流ボイラを小型多缶設置することで、病棟の改修に併せて、貫流ボイラを移設することができ、各病棟への分散設置への移行・蒸気配管ロスを無くすことに向けて柔軟に対応できる。 ・補助金（エネルギー使用合理化事業など）により、最大1/3の補助が受けられる可能性あり。	・蒸気配管ロスが完全に無くなる。 ・熱負荷に応じたきめ細かい台数制御運転が可能。 ・ガスエンジンであるため、日々の発停が容易である。
・中央式のため、蒸気配管ロスが残る。 ・一度に工事を行う必要があるため、全イニシャルコストの準備が必要。 ・SS棟が建築的に老朽化している。	・現実的に、マイクロガスエンジン50台と貫流ボイラを各病棟に分散設置させ、完全に蒸気配管を無くすために、工事期間が必要。 ・他の系統も含めて、ガス単価が上昇する。 ・マイクロガスエンジンでは重要負荷の僅かしか賄えず、現状と同様のディーゼルエンジンが必要。 ・ランニングメリット、イニシャルコストとも案1に劣る。
900,000千円 （イニシャルコストはガスエンジン815kW×4台＋貫流ボイラ15t相当＋非常用油焚タービン1750kVAの設置費用）	1,040,000千円 （イニシャルコストはマイクロガスエンジン35kW×50台＋貫流ボイラ15t相当＋非常用油焚タービン1750kVA×2台＋重要負荷用（ピークカット兼用）ディーゼルエンジン1500kVAの設置費用）
-64,554千円/年	-58,741千円/年
-10,858GJ/年	-10,052GJ/年
-2,381t-CO₂/年	-2,480t-CO₂/年
13.9年	17.7年

表－ 27 空調熱源の比較検討

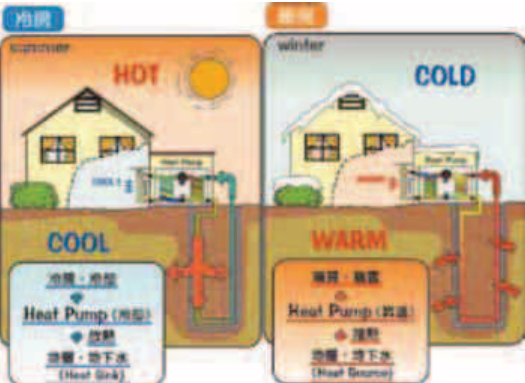
方式		現状	A案：空冷ヒートポンプチラー
概念図			
概要		冷房：SS棟からの蒸気を熱源として 蒸気吸収式冷凍機を運転 暖房：SS棟からの蒸気を熱交換 して暖房	冷房・暖房とも：空冷ヒートポンプチラー
特徴	メリット	SS棟のコージェネ設備の廃熱利用が可能 集中的な維持管理性が可能	冷房および暖房時とも、比較的に高効率 運転・維持管理が容易 冷暖房用の蒸気が不要となる
	デメリット	蒸気吸収式冷凍機の効率が劣る 蒸気配管が長いためロスが生じる	屋外または屋上に熱源機設置場所が必要 同上と機械室との間に連絡配管が必要
中診・第2臨床研究棟			
熱源機容量		蒸気吸収式冷凍機1547kW×2基 564kW×1基 熱交換器 1070kW×3基 565kW×1基	空冷ヒートポンプチラー1520kW×2基 760kW×1基
概算工事費	千円		168,541
効果	千円/年	基準	-38,959
	GJ/年	基準	-25,084
	t-CO ₂ /年	基準	-1,890
投資回収年	年		4.3
工事費/CO ₂	千円/t-CO ₂		89.2
評価			◎
外来診療棟			
熱源機容量		蒸気吸収式冷凍機1050kW×3基 315kW×1基 熱交換器 862kW×3基	空冷ヒートポンプチラー1045kW×3基 380kW×1基
概算工事費	千円/年		193,388
効果	千円/年	基準	-24,133
	GJ/年	基準	-17,241
	t-CO ₂ /年	基準	-1,096
投資回収年	年		8.0
工事費/CO ₂	千円/t-CO ₂		176.4
評価			◎

B案：ターボ冷凍機 ＋貫流ボイラ	C案：空冷ヒートポンプチラー ＋氷蓄熱ユニット
	
冷房：ターボ冷凍機 暖房：当施設専用に貫流ボイラを設置	冷房：空冷ヒートポンプチラーと氷蓄熱 暖房：空冷ヒートポンプチラー
ターボ冷凍機はCOPが高い 蒸気供給配管が短くなりロスが低減 冷暖房用の蒸気が不要となる イニシャルコストが安い	冷暖房用の蒸気が不要となる 電力負荷平準化に寄与 融氷により低温冷水の取り出して、大温度差送水が可能
ボイラ台数が増加するため維持管理が煩雑になる	屋外または屋上に熱源機および氷蓄熱槽の設置場所が必要 同上と機械室との間に連絡配管が必要 蓄熱による損失が生じる
ターボ冷凍機 1547kW×2基 564kW×1基 貫流ボイラ 1.8kg/h×3基	空冷ヒートポンプチラー 1410kW×2基 760kW×1基 氷蓄熱ユニット蓄熱量 2271kWh×1基
144,156	233,663
-22,016	-38,916
-14,694	-24,710
-1,502	-1,875
6.5	6.0
96.0	124.6
△	○
ターボ冷凍機 1055kW×3基 315kW×1基 貫流ボイラ 1.4kg/h×3基	空冷ヒートポンプチラー 970kW×3基 380kW×1基 氷蓄熱ユニット蓄熱量 2271kWh×1基
137,864	254,972
-11,562	-23,624
-7,839	-16,351
-672	-1,064
11.9	10.8
205.2	239.6
△	○

表－28 新技術熱源比較

方式		氷蓄熱＋大温度差送水システム
概念図		
概要		夜間電力で熱源機を運転し、蓄熱槽に氷を蓄える。昼間に融氷して冷水を取り出すとともに、必要に応じて熱源機も追掛け運転を行う。蓄熱槽は、パネルタンクを用いる方式と建築躯体を利用する方式がある。 氷の持つ低温放熱特性を利用して大温度差送水や低温送風を行う。
熱源機容量目安		ユニット型では、冷凍機能力120～350kW程度まで現場築造方式では、大容量が可能
特徴	メリット	・昼間に蓄熱分を用いることで、熱源機の容量を抑えることができる。同様に、昼間のデマンド電力を抑えることにより、電力の契約電力を小さくすることができる。負荷の平準化が図れる。 ・氷により冷水温度を低く供給し、大温度差送水、低温送風により、搬送動力の低減、配管・ダクト類の小口径化が可能である。 ・安価な深夜電力の利用検討が可能である。 ・蓄熱制御等を調整することにより、省エネ運用が可能である。
	デメリット	・蓄熱による損失が発生する。 ・蓄熱槽の設置スペースや設置コストが必要である。 ・製氷時には、冷水生産時より冷凍機の効率が低下する。

概念図出典：大阪府／建築物の環境配慮技術手引き、大阪瓦斯㈱資料

地中熱ヒートポンプ	太陽熱＋排熱利用三重効用吸収式冷温水機 木質ペレット焚吸収式冷温水機
	
未利用エネルギーである地中熱を冷却水あるいは熱源水として利用するヒートポンプシステム。地下水利用による直接利用方式や土中に熱交換パイプを設置する間接利用方式などがある。 同様の未利用エネルギーとしては、河川水や生活排水なども利用が可能であり、地域冷暖房システムのような大規模な導入事例もある。	再生可能エネルギーである太陽熱と木質ペレットを利用する。 太陽熱は、効率の高い三重効用排熱利用吸収式冷温水機と太陽熱パネルを組み合わせたシステムにて冷房時には太陽熱温水で吸収液を加熱することにより、ガス量を削減し、暖房時には、太陽熱利用温水を直接利用することが可能である。 また、ガスエンジンの排熱は太陽熱と同じように三重効用排熱利用吸収式冷温水機を使用し空調することが可能である。 木質ペレットは、木質ペレット焚吸収式冷温水機使用し、化石燃料なしの空調を行う。
地中熱ヒートポンプの場合、比較的小容量（200kW程度まで）の事例が多い	三重効用吸収式冷温水機は、冷房能力500 kW/台～1,200 kW/台程度 木質ペレット焚吸収式冷温水機は、冷房能力30 kW/台～100 kW/台程度
- 地中温度は外気温度に比べて年間の温度変動が少ないため、空冷式と比べて効率のよい運転が可能である。 - 空調温排熱を大気に放出しないので、ヒートアイランド抑制効果がある。 - 中間期や冬季にフリークーリングを活用できる。	- 再生可能エネルギーである太陽熱と木質ペレットを有効利用できる。 - 三重効用冷温水機は、従来型機器（二重効用）と比べて高効率機器である。
- 土質の物性値や地下水温度などにより、性能が異なる。 - 井戸の設置や地中へのパイプの設置の費用が高く、地中パイプの場合はメンテナンスが難しい。 - 地中熱等の取り出せる量により、熱源容量に制約がある。	- 三重効用冷温水機は、比較的高価である。 - 太陽熱パネルの設置スペースやコストが必要。 - 木質ペレット関連設備（ホッパ、ミルなど）の設置スペースやコストが必要。

③ 全体の効果試算まとめ

これまでの省エネルギー対策の効果試算結果を表－29に示す。

表－29 全体の効果試算結果

ケース	工事費 (千円)	光熱水費 削減額 (千円/年)	投資回収 年数 (年)	一次エネルギー 削減量 (GJ/年)	一次エネルギー 削減率 (%)	CO ₂ 排出 削減量 (t-CO ₂ /年)	CO ₂ 排出 削減率 (%)
対象施設全体	1,104,261	106,143	10.4	74,225	18.1	3,707	23.1
基幹設備 (案2)	1,040,000	58,741	17.7	10,052	2.4	2,480	12.8
基幹設備(案2) +対象施設全体	2,144,261	164,884	13.0	84,277	20.5	6,187	38.5

④ 費用対効果の検討

費用対効果の検討にあたり個々の省エネルギー対策の項目を、基幹整備や大規模な改修の伴う「大規模省エネ改修相当」とそれ以外の「小・中規模省エネ改修相当」に分けて検討を行うこととした。

省エネルギー対策に対する費用対効果の検討では、個々の対策を単独で評価するより、多くの対策を組み合わせて評価することや運転条件を見直すことで、より大きな省エネルギー効果を得ることが可能となる。

次頁の図－25に費用対効果の検討の考え方を示す。投資回収年数による降順並べ替え（法定耐用年数を考慮し15年程度を目安）、および工事費／CO₂排出量による降順並べ替え（今年度のESCO提案を参考に340千円／t-CO₂を目安）による検討例を表－30に示す。また、図表－1に工事区分別に投資回収年数の降順並べ替え、図表－2にCO₂削減効果の降順並べ替えの結果を示す。

2 ⑦の投資の考え方、およびこれらの検討結果から中長期計画の策定時の採択可否判断を行うこととする。

表－30 費用対効果の検討例

ケース	工事費 (千円)	光熱水費 削減額 (千円/年)	投資回収 年数 (年)	一次エネルギー 削減量 (GJ/年)	一次エネルギー 削減率 (%)	CO ₂ 排出 削減量 (t-CO ₂ /年)	CO ₂ 排出 削減率 (%)
投資回収年数による降順並べ替え（投資回収年数15年程度）							
大規模省エネ改修 相当	1,534,155	127,499	12.0	56,487	12.0	5,336	33.2
小・中規模省エネ 改修相当	538,045	36,782	14.6	27,304	6.7	837	5.2
計	2,072,200	164,281	12.6	83,791	20.4	6,172	38.4
工事費／CO ₂ 排出量による降順並べ替え（工事費／CO ₂ 排出量＝340千円／t-CO ₂ 程度）							
大規模省エネ改修 相当	1,534,155	127,499	12.0	56,487	12.0	5,336	33.2
小・中規模省エネ 改修相当	101,553	13,314	7.6	10,739	2.6	29	2.0
計	1,635,708	140,813	11.6	67,226	16.4	5,665	35.2

省エネルギー対策効果試算結果一覧

		省エネルギー手法	改修工事費 (千円)	光熱水費 削減額 (千円/年)	手法単独 投資回収 年数 (年)	一次エネルギー 削減量 (GJ/年)	CO ₂ 排出 削減量 (t-CO ₂ /年)	改修工事費 /CO ₂ 排出 削減量 (千円/t-CO ₂)
1	①	ヒートポンプチャラーを最新の高効率機器に更新	39,659	3,376	11.7	2,723	83.4	475.4
2	②	冷水・温水ポンプにインバート制御を追加	4,817	1,423	3.4	1,148	35.2	137.0
3	③	外調機の風量を夜間に半減する制御を追加	3,074	1,309	2.3	1,056	32.3	95.0
4	④	省エネファンベルトを導入	434	229	1.9	185	5.7	76.7
5	⑤	LED誘導灯に更新	5,912	630	9.4	509	15.6	379.5
6	⑥	LED照明器具に更新	30,296	2,664	11.4	2,149	65.8	460.2
7	⑦	廊下の照明点灯用到人感センサー制御を追加	16,482	1,287	12.8	1,038	31.8	518.3
8	⑧	トイレ等の照明点灯用到人感センサー制御を追加	9,000	421	21.4	340	10.4	865.0
9	⑨	階段室の照明点灯用到人感センサー制御を追加	2,450	197	12.5	159	4.9	504.4
10	⑩	高効率変圧器への更新	14,447	620	23.3	500	15.3	943.5
12	①	ヒートポンプチャラーを最新の高効率機器に更新	11,895	183	65.0	148	4.5	2,630.4
13	②	冷水・温水ポンプにインバート制御を追加	4,725	117	40.4	94	2.9	1,640.6
14	③	空調機に省エネ運転モードを設定	591	89	19.0	72	2.2	861.8

「大規模省エネ改修相当」
「小中省エネ改修相当」
に工事区分を分類

<投資改修年数による検討> (大規模省エネ改修相当の例)

		省エネルギー手法	改修工事費 (千円)	光熱水費 削減額 (千円/年)	手法単独 投資回収 年数 (年)	一次エネルギー 削減量 (GJ/年)	CO ₂ 排出 削減量 (t-CO ₂ /年)	改修工事費 /CO ₂ 排出 削減量 (千円/t-CO ₂)	累積工事費 (千円)	累積削減 額 (千円/年)	累積投資 回収年数 (年)	累積一次エ ネルギー削減 量 (GJ/年)	累積一次エ ネルギー削減 率	累積CO ₂ 削減 量 (t-CO ₂ /年)	累積CO ₂ 排 出削減率	改修工事費 /CO ₂ 排 出削減量 (千円/t-CO ₂)
1	⑥	コージェネおよびボイラの改修(※2: 公算範囲)	1,040,000	58,741	17.7	10,052	2,480.0	419.4	1,040,000	58,741	17.7	10,052	2.4%	2,480.0	15.4%	419.4
2	③	蒸気式吸収式冷凍機 と蒸気熱交換器を高 効率空冷ヒートポンプ チャラーに更新	168,541	38,958	4.3	25,084	1,620.1	104.6	1,208,541	97,699	12.4	35,136	8.6%	4,100.1	25.5%	294.8
3	④	蒸気式吸収式冷凍機 と蒸気熱交換器を高 効率空冷ヒートポンプ チャラーに更新	193,388	24,133	8.0	16,789	1,095.6	176.5	1,401,929	121,832	11.5	51,916	12.7%	5,195.7	32.3%	269.8
4	①	ヒートポンプチャラー を最新の高効率機器 に更新	39,659	3,376	11.7	2,723	83.4	475.4	1,441,588	125,208	11.5	54,639	13.3%	5,279.1	32.8%	273.1
5	⑩	高効率変圧器への更 新	14,447	620	23.3	500	15.3	943.5	1,456,035	125,828	11.6	55,139	13.4%	5,294.4	32.9%	275.0
6	⑬	高効率変圧器への更 新	12,574	446	28.2	369	11.0	1,139.5	1,468,609	126,274	11.6	55,499	13.5%	5,305.5	33.0%	276.8
7	⑮	高効率変圧器への更 新	42,153	977	43.1	788	24.1	1,745.5	1,510,762	127,251	11.9	56,287	13.7%	5,329.6	33.2%	283.5
8	①	ヒートポンプチャラー を最新の高効率機器 に更新	11,895	183	65.0	148	4.5	2,630.4	1,522,657	127,434	11.9	56,434	13.8%	5,334.1	33.2%	285.5
9	②	高効率空冷冷機チ ャーに更新	11,498	65	176.9	53	1.6	7,116.0	1,534,155	127,499	12.0	56,487	13.8%	5,335.8	33.2%	287.5
		合計	1,534,155	127,499	12.0	56,487	5,335.8	287.5	1,534,155	127,499	12.0	56,487	13.8%	5,335.8	33.2%	287.5

<工事費/CO2 排出量による検討> (大規模省エネ改修相当の例)

		省エネルギー手法	改修工事費 (千円)	光熱水費 削減額 (千円/年)	手法単独 投資回収 年数 (年)	一次エネルギー 削減量 (GJ/年)	CO ₂ 排出 削減量 (t-CO ₂ /年)	改修工事費 /CO ₂ 排出 削減量 (千円/t-CO ₂)	累積工事費 (千円)	累積削減 額 (千円/年)	累積投資 回収年数 (年)	累積一次エ ネルギー削減 量 (GJ/年)	累積一次エ ネルギー削減 率	累積CO ₂ 削減 量 (t-CO ₂ /年)	累積CO ₂ 排 出削減率	改修工事費 /CO ₂ 排 出削減量 (千円/t-CO ₂)
1	⑥	コージェネおよびボイラの改修(※2: 公算範囲)	1,040,000	58,741	17.7	10,052	2,480.0	419.4	1,040,000	58,741	17.7	10,052	2.4%	2,480.0	15.4%	419.4
2	③	蒸気式吸収式冷凍機 と蒸気熱交換器を高 効率空冷ヒートポンプ チャラーに更新	168,541	38,958	4.3	25,084	1,620.1	104.6	1,208,541	97,699	12.4	35,136	8.6%	4,100.1	25.5%	294.8
3	④	蒸気式吸収式冷凍機 と蒸気熱交換器を高 効率空冷ヒートポンプ チャラーに更新	193,388	24,133	8.0	16,789	1,095.6	176.5	1,401,929	121,832	11.5	51,916	12.7%	5,195.7	32.3%	269.8
4	①	ヒートポンプチャラー を最新の高効率機器 に更新	39,659	3,376	11.7	2,723	83.4	475.4	1,441,588	125,208	11.5	54,639	13.3%	5,279.1	32.8%	273.1
5	⑩	高効率変圧器への更 新	14,447	620	23.3	500	15.3	943.5	1,456,035	125,828	11.6	55,139	13.4%	5,294.4	32.9%	275.0
6	⑬	高効率変圧器への更 新	12,574	446	28.2	369	11.0	1,139.5	1,468,609	126,274	11.6	55,499	13.5%	5,305.5	33.0%	276.8
7	⑮	高効率変圧器への更 新	42,153	977	43.1	788	24.1	1,745.5	1,510,762	127,251	11.9	56,287	13.7%	5,329.6	33.2%	283.5
8	①	ヒートポンプチャラー を最新の高効率機器 に更新	11,895	183	65.0	148	4.5	2,630.4	1,522,657	127,434	11.9	56,434	13.8%	5,334.1	33.2%	285.5
9	②	高効率空冷冷機チ ャーに更新	11,498	65	176.9	53	1.6	7,116.0	1,534,155	127,499	12.0	56,487	13.8%	5,335.8	33.2%	287.5
		合計	1,534,155	127,499	12.0	56,487	5,335.8	287.5	1,534,155	127,499	12.0	56,487	13.8%	5,335.8	33.2%	287.5

図-25 費用対効果の検討の考え方