

(2) 基幹設備の実態

図-11 に元の燃料別の一次エネルギー消費割合を示す。対象施設全体のエネルギー消費量のうち基幹設備（サービスサプライ棟のコージェネ設備および蒸気ボイラ）は、コージェネ設備で39%、ボイラで12%、計51%を占めており、非常に大きなエネルギーを消費している。

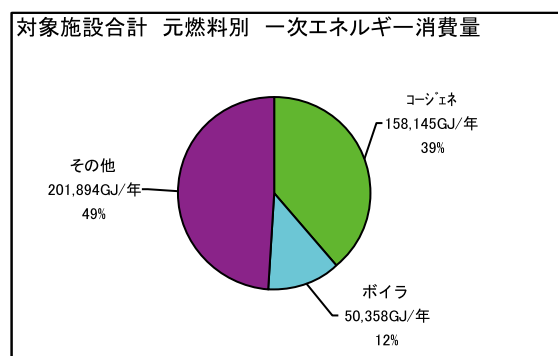


図-11 元燃料別の一次エネルギー消費割合

(3) エネルギーフローの検討

1) 算出方法

病院の施設や設備は一般のビルと比べて複雑多岐にわたり、またエネルギー計測が十分でないことが多いため、用途ごとのエネルギー使用割合を正確に把握することは非常に困難である。中央監視盤により把握しているデータ、スポット的に調査したデータなどを有効活用して、よりエネルギー使用実態に近い推測をすることとした。

具体的には、棟別で計測されている電力、ガス、蒸気の月間、年間消費量をもとに検討した。電力については、棟別設備カルテデータから設備電力・稼働時間を想定し、用途別消費電力を算出した。蒸気については、中央監視盤データによる空調負荷想定、部分実測による給湯負荷想定、試算による配管損失等により、用途別の消費量を算出した。

図-15 に電気、蒸気、ガスの年間使用量に関するエネルギーフロー、図-16 に一次エネルギー換算したエネルギーフローを示す。

2) 全体の状況

図-12 に対象施設全体の燃料別一次エネルギー消費割合を示す。電力が67%、蒸気が33%を占めている。ここで示すガスは、施設内で直接使用されるものであり、湯沸器などが対象となるため、対象施設全体の使用量からみると非常に少なく0%となっている。

図-13 に対象施設全体の用途別一次エネルギー消費割合を示す。ここでいう用途としては、「空調熱源」は空調用の熱源機における消費、「熱搬送」は空調用の冷温水ポンプ、空調機ファンなどにおける消費、「給湯」は給湯用の蒸気などの消費、「照明」は照明器具による消費、「その他」はコンセント負荷のほか医療機器や実験機器による消費、「損失」は蒸気配管ロスによる損失を示す。省エネ設備改修等で対象にできると想定される消費量は、「その他」および「損失」を除いたものであり、その割合が51%となった。また「損失」は、一次エネルギー消費割合の3%を占めている。

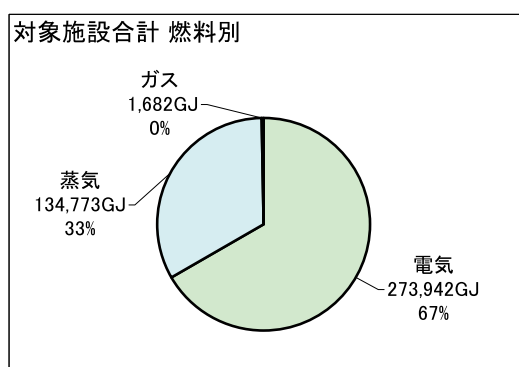


図-12 燃料別の一次エネルギー消費割合

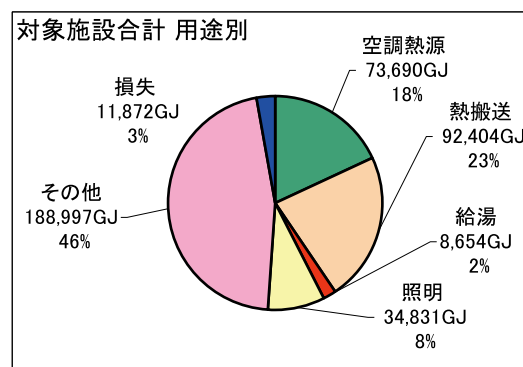


図-13 用途別の一次エネルギー消費割合

3) 棟別の状況

図-14 に棟別および用途別の一次エネルギー消費割合を示す。用途別では、「その他」および「損失」を除く割合は、内科系臨床研究棟の26%から外来診療棟の57%まで、施設状況により異なった。施設により、医療機器や実験機器による消費の割合が大きく異なるものと考えられる。

ここで、エアコン方式については、圧縮機の動力についてもファンなどの消費電力に相当する熱搬送に含めている。そのため、主要な空調がエアコン方式である北病棟、内科系臨床研究棟、サービスサプライ棟については、空調熱源に対して熱搬送が大きな傾向を示す。

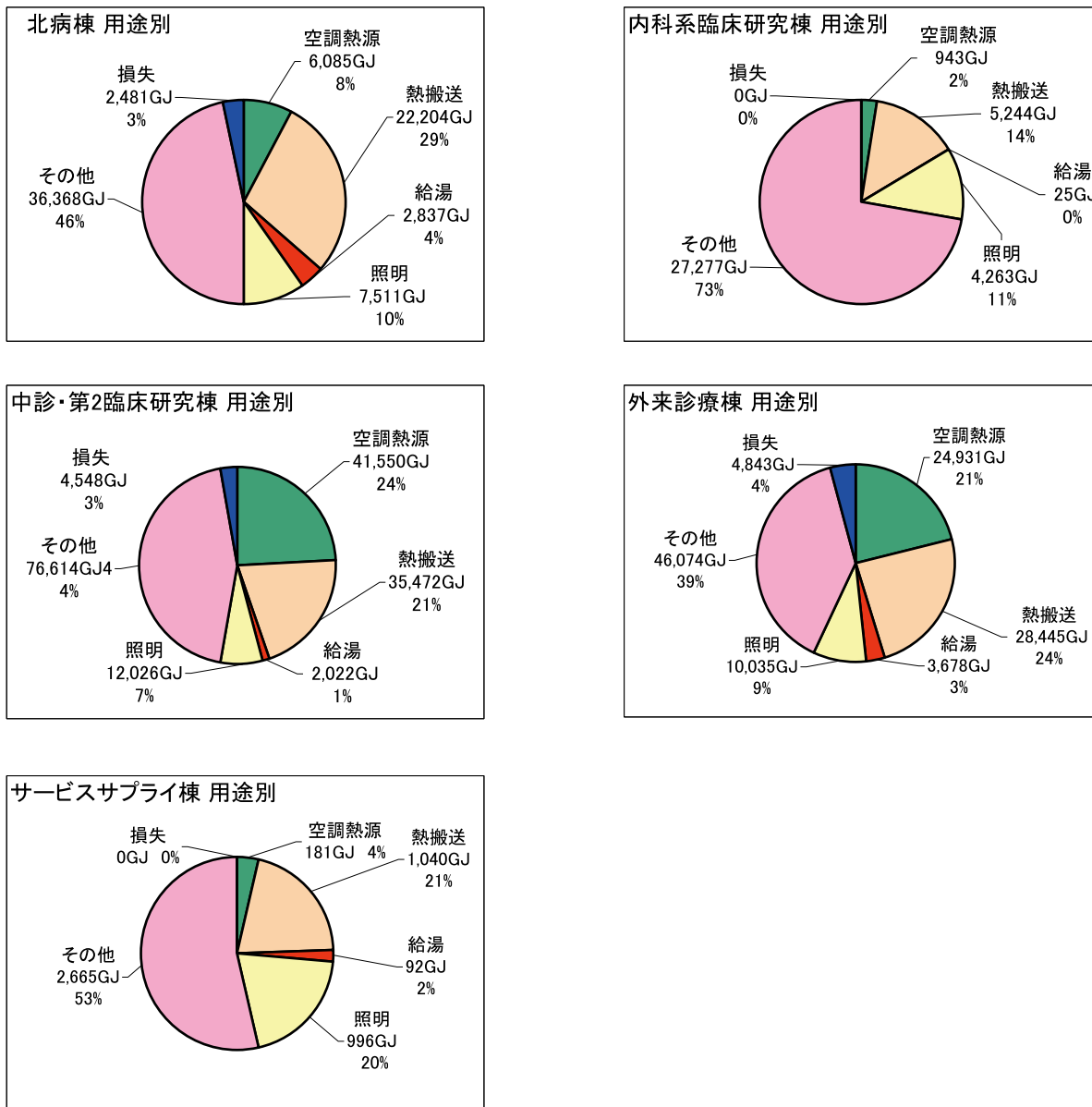


図-14 棟別・用途別の一次エネルギー消費割合

エネルギーフロー（ベースライン、対象施設のみ）〔年間使用量〕

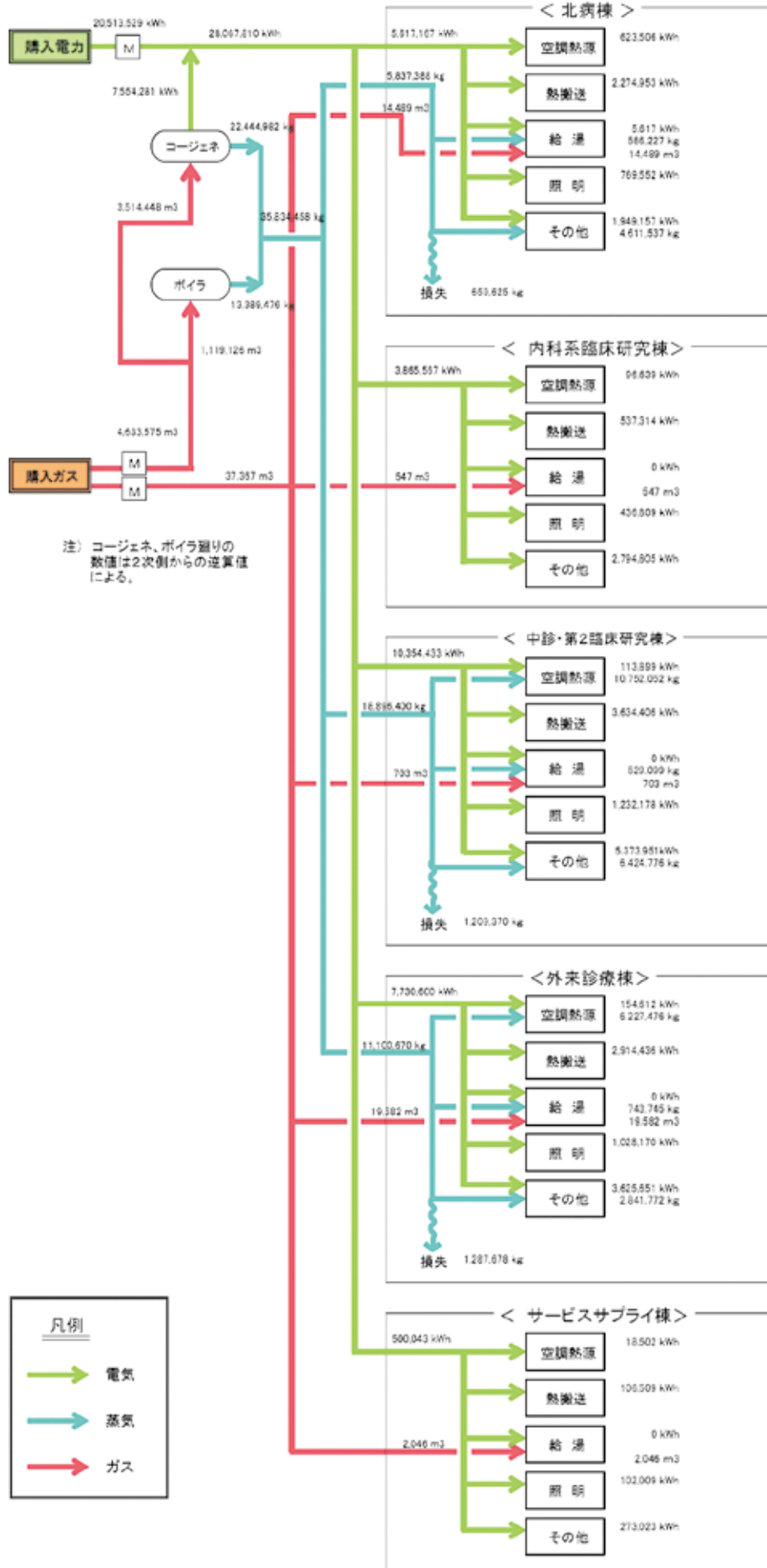


図-15 エネルギーフロー（ベースライン、対象施設のみ）〔年間使用量〕

エネルギーフロー（ベースライン、対象施設のみ）【年間一次エネルギー消費量】

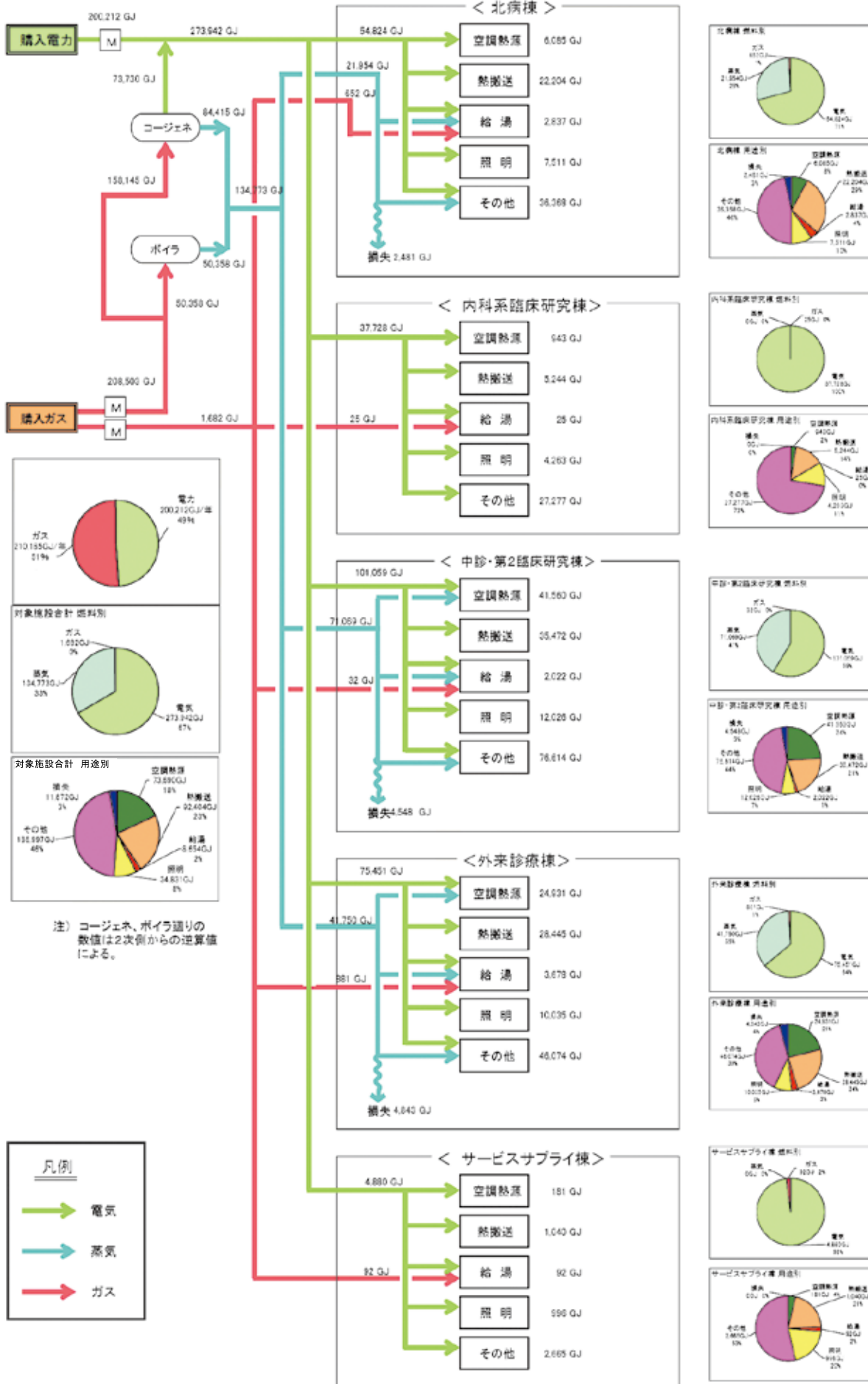


図-16 エネルギーフロー（ベースライン、対象施設のみ）【年間一次エネルギー消費量】

③ 棟単位の診断

(1) 運用改善の可能性検討

平成 16 年度に設備メーカーに対し、病室関係の 4 棟（外来診療棟、中診・第 2 臨床研究棟、北病棟、南病棟）について、エネルギー使用状況調査を依頼した。その結果、当時の運転管理業務に空調設備の最適運転管理を加え、その結果得られる光熱費の削減分からその + α の管理業務にかかる費用を支払うという、『運用改善型 ESCO 事業』の導入可能性が検証できたので、契約を締結した。

主として既存設備機器の運転制御改善などにより削減できたエネルギー（電気・蒸気）量を、あらかじめ設定したベースライン外気と比較・認定したエネルギー量に対する金額を折半し、上限額を決めて契約者に支払う契約とした。

これにより平成 17 年度からの 4 年間で、エネルギー消費量を 54,322GJ / 年、原油換算で 1,402kL 削減した。

当時の運用改善型 ESCO 事業における主な省エネ対策内容を表-5 に示す。

表-5 運用改善型 ESCO 事業における主な省エネ対策内容

棟名称	目的	省エネ対策内容
北病棟	蒸気の熱エネルギーロス削減	蒸気ヘッダー、蒸気バルブを保温・一部のトラップの修理交換を行うことにより、熱ロスを防止する、また、バルブからの蒸気リークを少なくすることで蒸気量を削減する。
	外調機加湿制御の最適化	室内の温湿度に大きな影響が出ないように室内の温湿度を計測しながら、給気露点温度設定及び給気温度設定を緩和し、加湿蒸気量の削減を図った。
中診・第 2 臨床研究棟	吸収式冷凍機の運転効率の向上	冷却水温度を下げることにより、冷凍機 COP を向上させ、蒸気量の削減を図った。
	吸収式冷凍機の運転方式の適正化	冷凍機ベース熱源機の運転台数・優先順位の見直しにより、消費電力の削減を図った。
南病棟 (将来取り壊し予定建物)	外調機過剰加湿の適正化	室内の温湿度に大きな影響が出ないように室内の温湿度を計測しながら、給気露点温度設定及び給気温度設定を緩和し、加湿蒸気量の削減を図った。
	外調機の外気導入量の適正化	室内側の CO ₂ 濃度に留意しながら、夏季及び冬季は外気導入量を少なくし、中間期は外気導入量を多くすることで消費電力の削減を図った。

上記のように既に運用改善による省エネ対策が行われている施設ではあるが、制御系の設定状態を再確認し、設定値や方法の変更による更なる運用改善の可能性を検討し、次頁の表-6 のように整理した。これらの対応により、一次エネルギー量で 5,365GJ / 年、CO₂ 排出量で 289t-CO₂ / 年の削減が予想される。これは、対象施設の一次エネルギー消費量の 1.3%、CO₂ 排出量の 1.8% の削減となる。

表－6 対象施設における更なる運用改善の可能性検討

目的	運用改善の項目	対象	運用改善の概要	削減量	
				一次エネルギー量 [GJ]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]
外気冷熱の有効利用	外気計測位置の見直し	中診・第2臨床研究棟：外気温度湿度センサー	直射日光の影響を受ける位置にある外気計測センサーが設置位置の見直しによる制御値の是正。	235	13
	外気冷房制御パラメータ最適化	中診・第2臨床研究棟：外気冷房可能空調機	外気冷房制御用パラメータの見直しにより、外気冷房有効領域の拡大。	235	13
過剰空調の防止	コンベクター蒸気消費抑制	北病棟：トイレ・ランドリー系統	暖房器具であるコンベクターへの送気時期の見直し。必要の無い時期は手動バルブを閉鎖。	1,175	66
	ゼロエネルギーバンド制御の導入	外来診療棟：冷暖空調機	冷房用と暖房用設定との間に幅を持たせて、その間では冷房、暖房の制御を行わないようする。	217	12
		中診・第2臨床研究棟：冷暖空調機		294	17
		北病棟：冷暖空調機		126	4
エネルギーロスの防止	中間期・冬期における除湿設定の見直し	中診・第2臨床研究棟：細胞分析室系統、手術室系統（8系統）	室内に影響の無い範囲で除湿設定を緩和（適正化）する。	1,763	99
	外調機混合ロス防止	中診・第2臨床研究棟：外調機15系統、	外調機と室内エアコンのアンバランスになりがちな温度設定を適正に制御。	930	52
		北病棟：病室系統外調機3系統		390	12
合計				5,365	289

(2) 対象建物における現状の問題点と対策方針の整理

対象施設における全般的な問題点と対策方針を表－7のように整理した。

表－7 対象施設における全般的な問題点と対策方針

設備の種類		現状の問題点	対策方針
空調	熱源	既存熱源機は、耐用年数を過ぎており性能の低下が見られる。また、最新の機器と比較して効率が劣る。パッケージエアコンも同様。	高効率熱源機、高効率パッケージエアコンに更新（⇒高効率熱源機については、設備単位の診断で詳細検討）
	熱搬送	冷水・温水ポンプは台数制御となっている。	負荷流量に追随するインバータ制御を追加
	空調	外気量制御がない。	CO ₂ 外気取入制御を導入
	換気	天井扇が設置されており、換気が外気負荷となっている。 通常のファンベルトが採用されている。	全熱交換ユニットの導入 省エネファンベルトを導入
電気	照明	FL 型蛍光灯は、耐用年数が過ぎている。また最新の機種と比較して消費電力が大きい。 照明器具にセンサー制御が採用されていない。	LED 照明器具を導入（⇒設備単位の診断で詳細検討） 廊下、トイレ、階段室等にセンサーによる点灯制御を追加
	受変電	変圧器は設置後 20 年程度経過している。最新の機種と比較して損失が大きい。	高効率変圧器に更新