「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

3.3.2.22　病院

1．病院の設備とエネルギー消費の概要

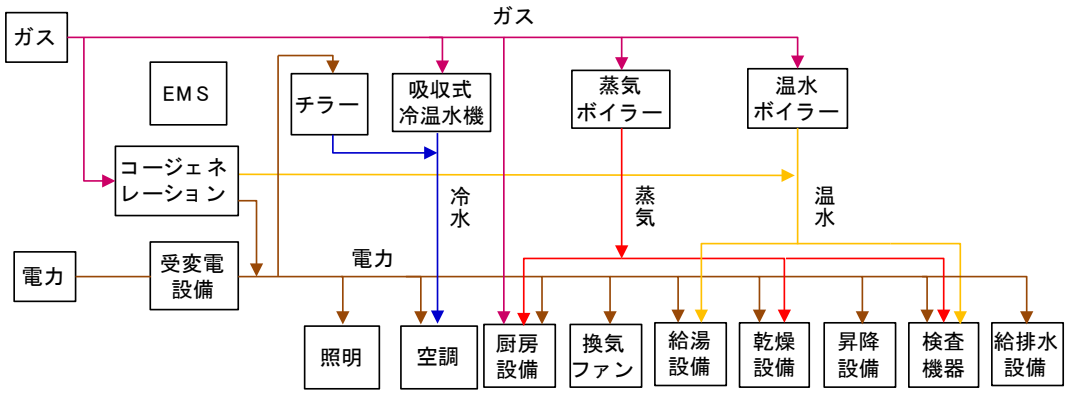


図 3.3.2.22-1 病院の設備とエネルギーフローの例

医療は、病院、診療所、介護老人保健施設、薬局、医療を受ける者の居宅などにおいて提供されている。ここでは医療の代表的な事例として一般病院を採用し、CO_2 削減のために留意すべき事柄をまとめた。

病院内は、医療行為を行なうための組織運営上の機能性を高めるため、治療の流れに応じて各種部門別に構成されており、相互連携を取りながら運営されている。一般的には、病棟部門（病室等）、外来部門（外来受付、診療室等）、診療部門（検査室、手術室等）、供給部門（薬剤部、給食部等）、管理部門（事務室、医局等）の 5 部門で構成されている。病院の設備およびエネルギーフローを図 3.3.2.22-1 に例示する。部門別のエネルギー消費割合の例を図 3.3.2.22-2 に示す。病院は各部門によって運用時間や負荷密度が大きく異なっている。病棟部門と診療部門のエネルギー消費が多く、それぞれ 3 分の 1 程度を占めている。診療部門の中でも放射線部門は、外気負荷は小さいが、内部発熱が大きいため、年間冷房が必要である。RI 管理区域（核医学部門）や剖検査室などは一般に全外気方式を採用するため、外気負荷の影響が多くなる。また、供給部門や厨房部門は、病院全体の中に占める面積は少ないが、エネルギー消費割合は 5～10%程度を占めており、負荷密度が高くなっている部門である。近年では、医療情報システムの発達でさまざまな部門に OA 機器が設置されるため、内部発熱が増加傾向にある。特にサーバー室が設置されると年間冷房が必要となり、発熱処理を検討する必要がある。

memo

医療機器や OA 機器から発生する内部発熱は、近年増加傾向が見られます。

図 3.3.2.22-3 に用途別エネルギー消費割合の例を示す。病院は 24 時間稼働しているため、空調設備の運転時間が長く、換気による外気負荷が大きいことや室内発熱が大きい室が多いことにより、冷暖房の熱源エネルギーの割合が高く、 3 分の 1 程度を占める。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

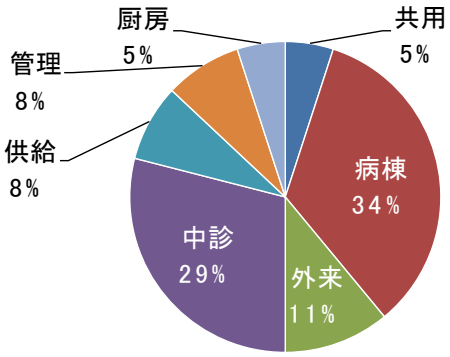


図 3.3.2.22-2
部門別エネルギー消費割合の例

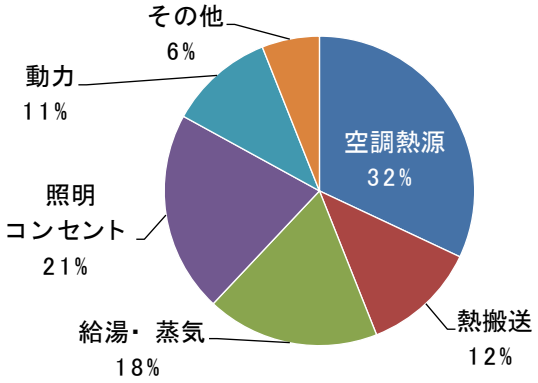


図 3.3.2.22-3
用途別エネルギー消費割合の例

熱源系のポンプ、空調系のファン動力は、空調運転時間が長いため、熱搬送のエネルギー消費は 12%を占める。入浴や洗面、厨房、洗濯、医療用の滅菌のための給湯・蒸気の使用が多く、給湯・蒸気のエネルギー割合は 18%を占めている。医療機器の電源や医療用情報端末などの高度 OA 化にともない、照明・コンセント負荷の割合が高くなってきている。照明・コンセントのエネルギー消費割合は 21%を占めており機器発熱が多くなることで、空調負荷も増加していく傾向にある。換気ファン動力、エレベーターによる搬送システムなども運転時間が長いため、動力エネルギーの消費割合は 11%を占める。

2．病院に特有なエネルギーロスの例

- 医療環境における高度な空気清浄度の確保や汚染物質の拡散防止のために多量の外気導入が必要となるエリアにおいては、外気負荷が増大する。
- 高度な空気清浄度の確保に伴う換気量の増加、さらには高性能フィルター採用による空気抵抗の増加により、送排風機の動力が大きくなる。
- 病棟を中心に年間の空調運転時間が長い。
- 放射線部、中央検査部、手術部等では、室内の機器発熱負荷が大きく年間冷房を要する。

3．対策候補選定時に考慮すべき事項

- 病院の設備には病院感染の防止、非常時における高い信頼性および安全性の確保など他の施設にない特別な条件が加わる。CO_2 削減を優先するあまり、施設内が不衛生になったり、室内環境が悪化したりするような設計および運転・管理をしてはならない。
- 季節や時間等による最適な空調・換気方法の検討が重要である。
- BCP 対応として、同一ユーティリティに対し複数種類の供給方法で対応している場合がある。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

4．診断ポイントと対策技術

工程等	診断ポイント	対策種類	対策の例	シート番号
空調	昼間に対して夜間電力比率が高くないか。夜間常時稼動の必要性は考慮されているか	運用改善	設備の不要時停止（必要性を吟味して不要な機器を止めたり、間欠運転したりする（倉庫、受水槽・機械室の換気、夜間の滅菌蒸気系等））	
	室内空気圧の変動があまり問題にならない場合に、人員密度に応じて送風量を変化させているか	部分更新・機能付加	VAV（可変風量）方式の導入（夜間待合室のように、混む時間帯がほぼ固定されるような場合）	A24022 C24022-1
	ダクトや空調機内部の空気抵抗の低減を図っているか	設備導入	超低速ダクトの採用、空調機内風速の見直し	
	デマンド制御は適切に行なわれているか		氷蓄熱式空調システムの導入（共用部）	
	空調に関するその他の対策 ☞ 3.3.3.1 空調システム			
ボイラー	排水、冷却塔冷却水熱、コージェネレーション等の排熱を活用しているか	部分更新・機能付加	排熱を給湯の予備加熱、蒸気の給水加熱等に活用（排熱活用によりシステムの信頼性を落とさないような対策であるか十分確認する）	
	年間を通じて十分な熱負荷があるか	設備導入	コージェネレーションの導入（非常時対策に活用できる可能性がある）	C30031
	ボイラーに関するその他の対策 ☞ 3.3.3.2 蒸気システム			
厨房設備	ガス調理による排気量が多くないか（臭気の拡散防止のために過剰排気となり、建物内の空気を引き込んでいないか）	部分更新・機能付加	インバータ制御で不要時の排気風量を削減（建物内の空調負荷削減にもなる）	A24022 C24022-1
昇降設備	エレベーターの利用者数、時間ごとの利用頻度は適切か	運用改善	エレベーターの間引き運転	
	エスカレーターの利用者数、時間ごとの利用頻度は適切か	部分更新・機能付加	エスカレーター間引き運転（人感センサーの設置等）	
	老朽化したエレベーターを使用していないか		インバータ制御エレベーターの導入	C24022-1
電力	再エネ 100%電力への変更を検討したか	電力低炭素化	再エネ 100%電力への変更	
	デマンド管理は適切に行なわれているか	設備導入	氷蓄熱式空調システムの導入（共用部）	
EMS	EMS 等を導入して見える化、ロス把握を行っているか	設備導入	EMS の導入	A32031

memo

熱源機器周りの CO_2 削減では、機器単体の高効率化を求める以上に、低負荷運転時におけるシステム全体の効率向上について考慮する必要があります。

memo

病院のように電力とともに多くの熱を消費する施設では、コージェネレーションは有効な対策となり得ます。

memo

空調システムを効率的に維持・保守するために BEMS 等の運転管理支援システムの導入を検討しましょう。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

参考資料

［1］『CO_2削減ポテンシャル診断　【実践ガイドライン 2019】』（環境省）

［2］『病院空調設備の設計・管理指針(HEAS-02-2004)第 6 章』（日本医療福祉設備協会）