

医師、周囲スタッフ、患者に適した環境を提供する手術室空調システム 「クリーンコンポ デュアルエアー」の開発

[推薦文]

本業績は、高度で多岐にわたる手術室の空調要求に対応するために、従来は1系統制御で行われていた空調システムを、術野エリアと周囲エリアをそれぞれ個別に制御して2系統で行う空調システムとすることにより、手術を受ける患者とともに、着衣量、活動量が異なる医師（執刀医）と周囲スタッフの両者に適した環境を提供しており、その空調システムの検討、導入、検証過程を示している。

本業績の主たる評価点は、以下のとおりである。

- 1) 従来システムの課題である、術野エリア吹出温度の不安定による執刀医や周囲スタッフの作業環境の不満に対して、術野エリアの下降流と周囲エリアの旋回流で構成される手術室空調システムを開発し、数種類のシミュレーションより最適解を導き出して、2エリアの温度帯の形成による温熱環境の改善と室全体の清浄度の向上を実現できる設備計画を行い、導入している。
- 2) 2エリアの温度帯の形成による医師と周囲スタッフの温熱環境の改善に対して、サーマルマネキンを用いた測定により手術着の着衣量を規定するとともに、作業量を想定して標準温度を設定し、PMVに関する詳細な温熱感評価を実施している。シミュレーションや実物大モックアップ実験室で温度分布を性能検証し、術野エリアと周囲エリアのそれぞれのエリアで要求温度を満足する温熱快適性を実現している。
- 3) 2系統の吹出気流の組み合わせによる室全体の清浄度回復性能の向上のために、気流解析シミュレーションと実物大モックアップ実験室により気流性状や気流の流れを可視化して検証しており、求められる性能を確保している。
- 4) 病院の協力により、実手術における実測による性能検証が行われており、術法や手術工程に合わせた温度設定の変更への追従性、清浄度や清浄度回復性能は実測により、術野エリアの不快感や周囲エリアの寒さ感の軽減についてはヒアリングにより、問題なく運用されていることが実証されている。

本業績は、従来着目されてこなかった手術室の環境改善に対する取り組みとして評価できる。空調システム関連の技術としては、既存技術の巧みな応用で、従来では得られなかった手術室温熱・清浄環境を得られていることは評価に値する。手術室内の温熱環境改善は手術スタッフのストレス低減に寄与し、患者への利益にもつながるものと考えられる。

また、研究レベルで従来手術室の問題点を把握して、現場の声などを丹念に収集した上で技術開発を行った上で、シミュレーションからモックアップ、現場検証まで適切に行われており、技術開発のプロセスとして高く評価できる。さらに、医療関係は病院関係者と密接な関係を築くことが難しく、データを十分に得ることが困難であることから、集約・整理された情報の学術的・技術的価値も高い。

よって、本業績は空気調和・衛生工学会賞技術賞に値するものと認められる。