

事務所ビルの空調設備改修工事への性能検証過程の適用

性能検証過程の概要と改善例

Application of Commissioning Process for Existing HVAC System of an Office Building

Outline of Commissioning Application and Its Energy Saving Effect

(土木建築部 建築設備・エネルギーG)

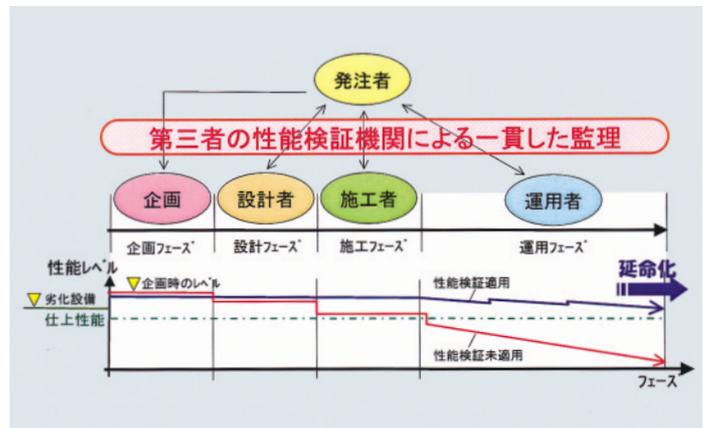
建物からのCO₂排出量削減に関する取り組みの一つとして、当社の空調設備改修工事の物件に性能検証過程を適用した。建築設備の分野では新しい取り組みであるため、実践を通して品質管理のための手法について整備している。ここでは取り組みの概要と適用することによって得られた改善効果について紹介する。

(Building Facilities Engineering Group, Civil and Architectural Engineering Department)

Commissioning process is one of quality control method for Existing Air-Conditioning system. As remodeling project is supervised by the third person throughout planning phase to operation phase in this process, we can expect quality improvement of building services in comparison with the one which is supervised by present process. Therefore, we have applied this process to existing HVAC system remodeling project to establish new quality control method for our office buildings. In this paper, outline of this application and its energy saving effect is shown.

1 はじめに

地球環境問題への関心の高まりを背景にCO₂に代表される温室効果ガスの排出規制に関わる取り組みが各方面でなされている。近年は民生用建物のエネルギー消費量が増加しており、特に建物の約50%のエネルギーを消費する空調設備に対しては、さらなる省エネルギー化が求められている。しかし、新築・改修を問わず空調システム完工後の運転状況を鑑みると、企画から完工後の運用段階に至るまでの品質管理の過程に起因して、企画時に意図した省エネルギー性能や快適な室内環境の実現がなされず、クレームに発展する事例が多い。そこで、当Gでは、今後増加する空調設備改修工事の仕上がり品質の向上を目的として、近年、国際的に導入が推奨されている性能検証過程を実際の空調設備改修プロジェクトの工程に併せ適用を試みた。



第1図 性能検証過程の概念

2 性能検証過程の枠組みと適用の概要

(1) 性能検証過程の枠組み

空調設備改修プロジェクトは発注者が設備に対する要求性能を元に基本計画を立案する企画段階から始まり、以降は設計、施工と完工後の運用の大きく4段階から構成される。しかし、一般にはこれらの各段階がそれぞれ独立しているため、各段階を経るうちに企画段階で計画した意図にずれが生じて、運用段階で空調設備が所期の性能を発揮できないことが多い。これに対して性能検証過程を適用した場合は第三者の性能検証機関が企画から運用段階に至るまで、一貫して監理することにより企画時の意図はもとより各段階における実施内容を確実に次の段階に引き継ぐことができるため、従来と比較して仕上がり品質の向上が期待できる(第1図)。

「第三者の性能検証機関」となり、発注者である名古屋支店建築課に代わって、名古屋支店熱田営業所の空調設備改修プロジェクトの監修を行なっている。各段階では企画時に意図した性能が確保できるよう、技術的な検討を行なう傍ら、日本で初めての適用事例であるため、施工段階では品質を管理するために必要な試験方法を整備しながら進めた。各段階で得られた試験結果や検討事項を文書化して、次の段階へ確実に伝達した(第1表)。20年7月現在、施工段階の性能検証まで完了し、運用段階の性能検証を実施中である。

第1表 性能検証過程で作成した文書(抜粋)

段階	文書	記載内容
企画	企画書	省エネルギー目標等改修の目的
設計	設計趣意書	設計の考え方・システムの操作方法
施工	試運転調整報告書	完工時におけるシステムの初期設定値
運用	季節性能試験報告書	季節毎のシステム設定値

(2) 適用の概要

今回、本店の建築設備主管部署である当Gが、「第三

3 性能検証過程における改善項目と成果

(1) 熱源システムの高効率化

改修原案は既設の蓄熱槽を含む熱源システムをそのまま踏襲する計画であったが、改修前の運転データを調べたところ、空調動力が平均値と比較して多い事がわかった。そこで、設計時にこれを20%削減する目標を掲げ熱源機に水冷高効率チラーを採用した(第2表)。さらに建物の地中梁と基礎スラブの間に設置されている水蓄熱槽も、各水槽をつなげる水路である連通管の口径を適正化したところ、改修前は蓄熱槽全容量に対する有効利用水量の割合が約30%程度であったが、改修後は約90%まで増大した。併せて夜間移行率も増大させることができるため、効率の良い夜間に熱源機を運転させることにより、熱源システムの高効率化が期待できる(写真1)。

第2表 熱田営業所の熱源設備(設計段階終了後)

空気調和設備概要	
熱源機	水冷高効率チラー(80HP相当×1台(当社開発品))
	空冷ヒートポンプチラー(40HP、30HP相当×各1台)
蓄熱槽	冷水槽600m ³ (40槽)、温水槽200m ³ (16槽)

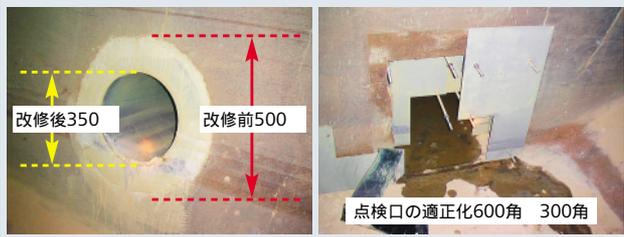
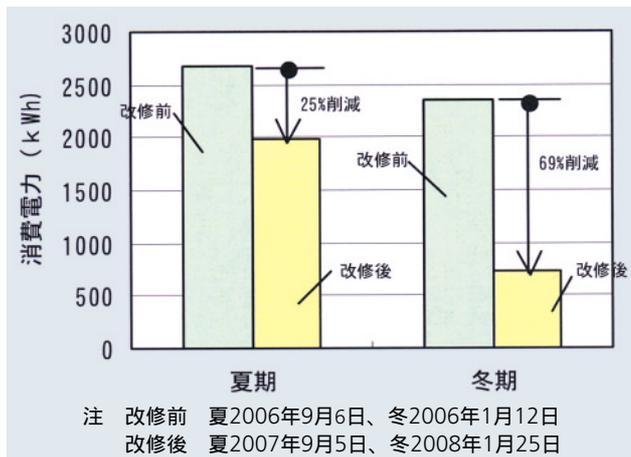


写真1 蓄熱槽内連通管の管径および点検口の適正化

(2) 高効率機器の優先運転による消費電力削減効果

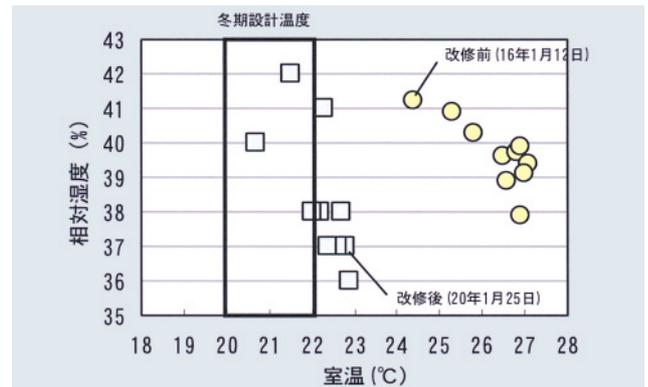
昼夜共に水冷高効率チラーを優先運転し、空冷ヒートポンプチラーは外気条件が良い夜間に運転させる制御を採り入れたところ、空調動力を夏期代表日で25%、冬期代表日で69%削減することができた(第2図)。



第2図 改修前後における空調動力の比較(夏期・冬期代表日)

(3) 室内環境の改善

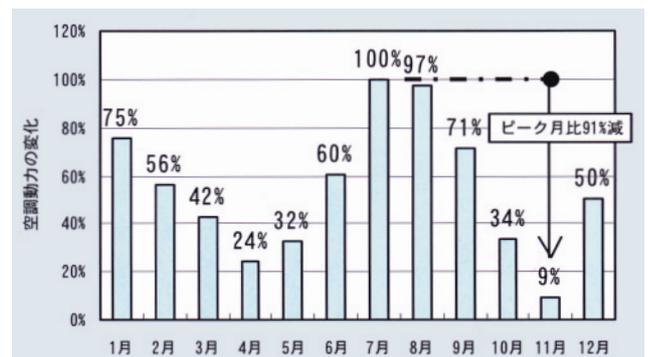
改修前の冬期は暖房を必要としない軽負荷時にも、加湿の水分を効率よく蒸発させるために、強制的に暖房運転をしていたため、エネルギーを浪費するばかりではなく、室内環境も蒸し暑い状態であった。そこで、比較的低温度でも効率よく加湿ができる二流体ノズルを用いた加湿システム(当G開発品)を導入するとともに、外気を用いた冷房を併用して運転する計画としたところ、室内環境は適正化され(第3図)、冬期の空調動力も大幅に改善された(第2図前出)。



第3図 冬期における室内環境の改善状況(4階中央部)

4 今後の展開

建物に発生する空調負荷は、建物に用いられている材料や使用状況のほか、季節によって異なる天候の影響を受けて変動する。熱田営業所の改修前の運転データによると、ピーク月を基準として比較した場合、最大で91%の季節変動があることがわかった。改修した空調設備が、変動する空調負荷に追従し、企画時に意図した要求性能を満たすように、季節毎の制御設定値を策定することは、性能検証過程を適用する最大の目的である。熱田営業所では今後1年間は運用段階の性能検証を行いこれら設定値の最適化を図る。さらに、予定されている社内の空調設備改修工事にも今回の性能検証で得られた知見を活かして、さらなる省エネルギー化に向けて取り組んでいきたい。



第4図 改修前の空調動力(2004年、7月基準)



執筆／一瀬茂弘
Ichinose.Shigehiro@chuden.co.jp