



なかした いっせい
中下一成

生年月日 1978年6月広島県生まれ
最終学歴 2001年 山口大学
工学部 機械工学科卒
業務経歴 2001年 株式会社中工務店入社
2004年～広島支店設計部
2012年～大阪本店設計部

●担当した主なプロジェクト

- 2002年 不二電機本社ビル
- 2003年 小林邸
- 2005年 天満屋岡山駅前ビル
- 2006年 福山蔵王病院
- 2008年 岩谷産業中国支社
- 2009年 イオンモール広島祇園
- 2011年 西大寺グリーンテラス
- 2012年 寺岡整形外科病院
- 2014年 岡山川崎病院 (建設中)

■青年技術者のことば

近年の設備設計者に求められる役割は、地球環境への配慮を第一に、地域環境、温熱環境、安全・安心など様々な「環境との融合」であると考えます。また、建設は経済活動でもあるため、経営環境に関わるコスト（イニシャル・ランニング）も重要なファクターである。私は、設備全般（電気・衛生・空調・昇降機）の設計及び監理の担当者として「寺岡整形外科病院」「イオンモール広島祇園」に携わり、建築主ニーズをふまえて、コストバランスにも配慮した設備計画に取り組んだ。2つのプロジェクトを通して、建築と設備が一体になることで「建物機能の向上」と「環境との融合」を図れることや、設計時に想定できていなかった課題を施設の運用にまで踏込むことで解決できるということを実感した。これらの経験を活かし、今後も設備設計者の大切なミッションとして建築計画や設備運用へ積極的に携わって研鑽を積み、最良の作品をつくっていききたい。

■すいせん者

隅 和弘
株式会社中工務店大阪本店
設計部設備部長

■寺岡整形外科病院

福山市中心部に位置する整形外科を主体とした中規模病院の建替・改修工事である。建築主ニーズである「親しまれ、信頼される病院」をコンセプトとして、設備設計に取り組んだ。



●自然の恵みを活かしたやすらぎの空間の創出

病院最上階の講堂は、会議やリハビリのみならず、コンサート・勉強会など積極的な地域交流を図る場と位置づけ、ここに自然の恵みを活かしたやすらぎの空間を創出した。講堂の屋根は、開放的な空間と高窓からの自然採光を確保するために傾斜しており、この形状を活かして日射エネルギーを最大限利用できるパッシブ換気システムを構築した。また、日射を効率的に集熱するために屋根材は暗色のガルバニウム鋼板を使用し、断熱材は屋根面ではなく天井面に設置した。

●パッシブ換気システムの挙動と効果

パッシブ換気は日射のある時間帯に有効なシステムである。確実な省エネルギー性を確保するため、換気口のモータダンパーと温度センサーを設置し、季節による換気口開閉や、温度条件に応じたファン発停を最適に制御することを考えた。(図-1) 中間期は、日射により暖められた天井内空気と室内との温度差の浮力が生じ、傾斜屋根に沿って上昇し、最頂部から排出される。外気温度が低い時に講堂下部より涼しい空気を取入れる。夏期は、最底部から最頂部の換気口へ空気が流れるようにし、天井内排熱を行い屋根面からの熱負荷を抑制する。冬期は、換気口を全閉し、日射により暖まった天井内空気を循環ファンにより室内へ導入する。室内よりも天井内温度が高い時に暖房の補助に利用し、サーキュレーション効果により温度分布を均一化し、快適性を高めた。気象条件に応じ年間を通して利用することで、約8%の空調エネルギーを削減した。また、自然エネルギー利用の観点から、設備機械のみに頼らず、講堂下部の換気窓は手動開閉とした。

中間期の自然換気					夏期の天井内排熱					冬期の暖房利用							
温度条件	状態	換気口①	換気口②	換気口③	ファン	温度条件	状態	換気口①	換気口②	換気口③	ファン	温度条件	状態	換気口①	換気口②	換気口③	ファン
外気>室内	自然換気あり	開	閉	閉	停止	外気>室内	天井内排熱	閉	開	開	停止	天井>室内	暖房利用あり	閉	閉	閉	運転
外気<室内	自然換気なし	閉	閉	閉	停止	天井<室内	暖房利用なし	閉	閉	閉	停止	天井<室内	暖房利用なし	閉	閉	閉	停止

図-1 講堂のパッシブ換気システム

■イオンモール広島祇園

広島市郊外に建設された大型商業施設で、「人や地域に配慮した環境づくり」をコンセプトに環境負荷低減を推進した。また、オープン後に生じた課題解決に取り組んだ。



●地球環境への配慮

モール通路の照明は省電力・長寿命なLED間接照明を採用し、従来店舗では800lxの床面照度を500lxと低く設定した。反射率の高いセラミックタイル



図-3 モール通路の照明

イル床や白ベースのカラースキムを採用し、視覚による感覚的な明るさ感を向上させ補う照明計画とすることで通路部照明の年間消費電力量を約40%低減した。(図-3) その他、水蓄熱電源、ポンプインバータ、太陽光発電、照明やエスカレータの人感センサー発停等の採用により環境負荷低減を図り、年間で約1,600tのCO₂削減効果を見込み、従来同規模店舗と比べ約10%低減した。

●冬期の店内寒さ改善

ショッピングセンターの空調は年間冷房主体で、建設地は冬も比較的温暖な地域のため、他店舗に倣い当施設のセントラル熱源は冷水のみの計画としたが、オープン後に店内が寒いという課題が生じた。冷熱源のみ

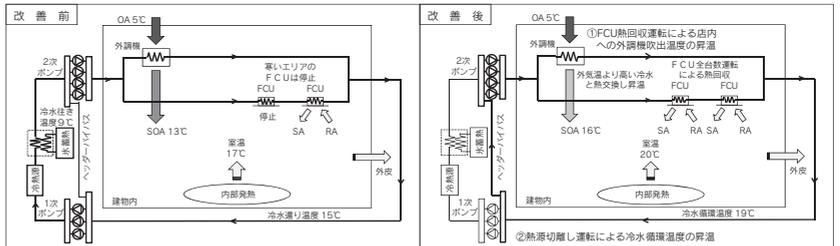


図-4 改善前・改善後の空調システムの運用

●病院の安全・安心

中規模病院の初期投資に配慮しつつ最大の効果を得る災害対策を行った。

■電力の確保

既設発電機の対象負荷は、防災+保安(火災切離)と容量が限られていた。そこで、新設発電機は大規模災害による火災停電時にも供給ができる保安負荷の対象を大幅に増やした。また、既設発電機は防災用へそのまま利用し、新設発電機は将来の既設発電機の更新に備えて防災負荷分を見込むことで、今回の工事中に発電機を追加設置するメリットを理解してもらい、採用に至ることができた。(図-2)

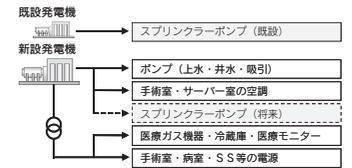


図-2 既設・新設発電機と対象負荷

■給水の確保

災害時の断水に備え、既存井戸を利用し、WC洗浄水や散水だけでなく掃除流しも井水の対象とした。病院内に設置される水栓で井水と上水が使用できるように給水の2重化を図った。

という条件下で、冬期の店内温度を上げるために、①FCU熱回収運転による店内への外調機吹出温度の昇温、②熱源切離し運転による冷水循環温度の昇温を提案・実施した。当初、寒いエリアのファンコイルユニット(以降FCU)の大部分を停止していたが、これを積極的に運転し、内部発熱をFCUにて熱回収することで冷水循環温度を昇温させ、外調機吹出温度を高くした。また、冬期も冷熱源を運転していたが、熱源の切離しを行い、ヘッダーバイパス経由の2次側系統で冷水循環させ、省エネにも配慮しながら更に冷水循環温度を高くした。対策後の店内温度は、17℃から20℃に上昇し、熱源・搬送動力を増やことなく冬期の室内環境を改善できた。(図-4)