

旋回流誘引型成層空調システム SWIT[®] による 省エネ・環境改善事例

三 橋 太 （みはし ふとし）高砂熱学工業株式会社 東京本店設計部 参事

要約 本稿は、床上 1.8m 以下の居住域だけに旋回流で減速させた冷気を溜めて、居住域で発生する熱や汚染物質を浮力で居住域から押し上げる旋回流誘引型成層空調システム SWIT[®] の省エネ・環境改善の事例紹介である。今回の食肉工場の事例では、10℃の低温生産環境での快適性と省エネ性の向上、および多湿環境での天井面のかび発生抑制が求められた。導入後の検証から、居住域がほぼ無風であり、10℃の低温環境での作業環境が大きく改善した。作業中に湯で手を温めることがなくなり、3%以上の生産性向上にも寄与できた。また、湿分発生が多い環境でも、天井部の相対湿度を降下できることを確認した。さらに、従来の混合空調と比較した空調エネルギーは、半分程度に抑えられたことを確認した。

1. はじめに

今回の特集テーマの「工場空調」は、省エネ・省コストだけではなく、生産に適した環境の維持が求められる。少子高齢化による労働力不足の中、快適な作業環境の実現は、生産性向上および人材確保にも貢献できる。

冷たい空気は下に溜まり、暖かい空気は浮力で上昇する性質を持つ。この自然現象を利用して、空調エネルギーや設備費を抑えながら、年間を通じて快適性を高められないだろうか。旋回流誘引型成層空調システム SWIT[®]（スウィット：Swirling Induction Type HVAC System）は、そのような着眼から開発された空調システムである¹⁾。

本稿は、SWIT[®] の特徴、および 10℃の低温環境での快適性と省エネ性の向上、および多湿な環境でも天井面のかび発生抑制が求められた食肉工場での導入事例を紹介する。

2. SWIT[®] の特徴

居住域にある生産機器や人間等の発熱体から生じる熱気は、周囲が静穏な状態では概ね 0.3m/s 程度の微風速で上昇する。居住域で発生する臭気や粉塵等の汚染質は、発熱体から生じる場合が多く、静穏な環境下では熱上昇流で上方に搬送される。しかし、発熱体周囲に熱上昇流より速い気流があると、居住域に熱や汚

染質が拡散されることになる。

SWIT[®] は、図 1 に示す SWIT[®] 給気ユニットに設けた多数の旋回吹き出し口から冷風または温風を供給する。多数の旋回流によって、居住域の空気を誘引させ、速やかに給気速度を減速させる。SWIT[®] 給気ユニットは、個々の旋回吹き出し口の誘引を円滑化させるために、上下段の旋回方向が逆になるように配置した。従来の置換換気用給気ユニットは、0.2m/s 以下²⁾ に吹き出し速度を抑えるために広い吹き出し面積を必要とするが、SWIT[®] では 1/5 程度の吹き出し面積の小型給気ユニットでシステムを構築できる。

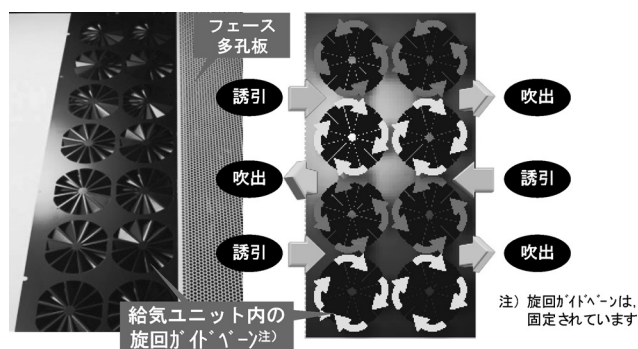


図 1 SWIT[®] 給気ユニット

図 2 に冷房・暖房時の SWIT[®] の気流の特徴を示す。冷房時は、居住域の熱気や汚染物質を上昇させて居住域だけに清涼な空気を溜める。誘引作用によって、清涼な居住域の空気を循環させ、居住域の温度ばらつきを縮小して設定温度および清浄な環境に保つ。

空調機には、居住域よりも高温（ex. 居住域温度