

空調機の洗浄後にゴミが吹き出す事例

製造室内空調機の衛生管理は、室内環境の維持・改善にとって非常に重要である。空調機は室内空気を循環させるので、その内部の汚染状況は製造室内環境のインジケータとも言える。この重要な設備の維持管理は外部委託されることが多いが、第3回では、委託する際に何が重要か、ある施工トラブル事例から考える。

SOC Sマネジメントシステムズ(株) 代表取締役 田中晃



Akira Tanaka [プロフィール]

1953年生まれ、大阪府出身。英国国立ウェールズ大学経営大学院修了(MBA)。ジョンソン(株)、セコム(株)などで要職を歴任し、2007年にSOC Sマネジメントシステムズ(株)を設立。21年「食品製造ラインの洗浄・衛生サービス」で日本初のISO 22000:2018の認証を取得。IHA(国際HACCP同盟)認定リードインストラクター。PCQI(予防管理適格者)。

◆ある焼き菓子製造工場の例

「どのような問題があったのか」

関東地方にある焼き菓子製造工場。毎年2回、専門業者に委託して工場内の空調機を洗浄しているが、洗浄後2〜3日たつと、洗浄した空調機から黒い、細かいゴミが頻繁に吹き出してきた。洗浄した業者に確認すると、「空調

機が古く、内部パーツが腐食しているので、それがゴミとなって吹き出すのではないか」と言われた。

◆問題の分析

「何が問題を発生させたか」

空調機洗浄は専門業者への委託が一般的であるが、業者選定に当たっては、業者の力量や作業工程、洗浄後の結果の確認・評価よりも、多くの場合、「見

積書(＝金額)」の比較を中心に決められているのが実態であり、ここに大きな問題がある。

空調機清掃業者の力量は千差万別である。こうした洗浄と清掃サービス業界では標準化された作業方法がなく、結果評価にも明確な基準(例えば業界基準)が存在しない。また、多くの場合、実際の施工は「下請け」により行われており、「元請け」から下請け(実際の施工会社)へ十分な作業指示(作業手順や、どのような「結果」にするかなど)がなされていない。さらに、床や壁面の清掃と違い、空調機内部洗浄では、施工完了後に顧客は施工結果を確認することができない(機械を分解して内部を確認しないと施工の可否が分からない)。

信じ難い話であるが、一部の空調機

清掃業者間では「ガンブキ(眼拭き)」といわれる隠語すら存在している。これは現場で空調機を「外側」から目視して、「きれいな機器は清掃しない(目で拭いて、見て作業終わりガンブキ)」ことであるが、これをやられたら顧客は後から確認するすべはない。こうした悪質業者がはびこるのも、値段だけで業者選定してしまう(＝安ければいい)顧客が多いことに原因がある。

◆対策

「どのような是正策を実施したか」

空調機内部は想像以上に汚染されている。写真1は、ある工場の開梱室天井に設置されたユニットクーラー内部

写真1 開梱室天井に設置されたユニットクーラー内部



クーリングコイル内部に堆積した紙粉(左)と洗浄して紙粉を除去した状態(右)

写真2 製造室天井に設置されたクーリングコイル



汚染された熱交換器表面の状態。フィン表面と内部に汚れ・カビが広がっている

図 熱交換器内部への汚れの堆積

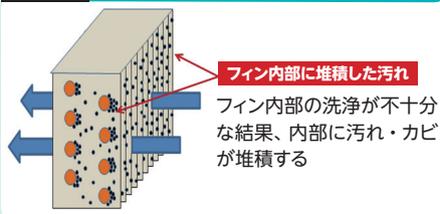
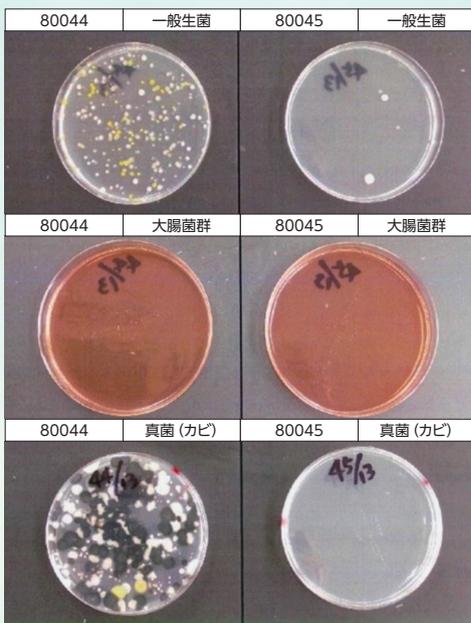


表 空調機の洗浄前と後の風速測定結果の作業報告書例

室名	作業前 (m/秒)	作業後 (m/秒)	改善率 (%)
パウダー室 (Ave.)	8.84	8.99	101.7
	7.45	9.35	125.5
	7.82	9.46	121.0
	8.28	9.82	118.6
	8.09	9.41	116.3
前処理室 (Ave.)	7.39	7.84	106.1
	6.91	8.98	130.0
	6.83	8.40	123.0
	6.24	9.01	144.4
	6.84	8.56	125.1

○筆者作成

写真3 検査結果



空調機内部の洗浄前(左)と後(右)の拭き取り検査結果

真2は、別の工場の製造室天井に設置されたクーリングコイルを分解したところで、フィン表面や内部に多くのごみ堆積やカビ汚染が発生していることが分かる。空調機内部の汚染で最も厄介なのは熱交換器(フィン)内部のごみやカビ汚染である。熱交換器にはいくつかタイプがあるが、食品工場内で多く設置されているのは、「フィンチューブ式(空冷式)」で、これは銅管(チューブ)の周りに多数のフィン(アルミ製の薄い板)が設置されたものである。問題は、このフィン(アルミ板)の設置が数ミリ間隔で、隙間内部を洗浄するのは非常に困難なことである。

空調機からごみが吹き出す場合、原因として、主に以下の三つが考えられる。第一は、フィン洗浄が不完全で、フィン内部にごみなどが残った場合である(図)。フィン内部(アルミ板の間)を完全に洗浄するためには、高い洗浄技術と時間が必要であるが、作業者に十分な知識と経験がなく、短時間で作業すると不完全な洗浄となり、内部にごみが残る。特に、フィン表面だけ洗浄すると、見た目はきれいに見えるが、結果的に汚れをフィン内部に押し込んでしまうことになる。

第二は、洗浄後のリンス作業が不十分で、残留した洗剤成分によってフィンが腐食している場合である。フィンに多く用いられるアルミニウムは両性金属で、酸にもアルカリにも弱い性質を持っている。特に、アルカリ性環境下では腐食が進行しやすく、黒ずみや白い粉状の腐食(酸化)が発生し、最終的には破損してポロボロになる。空調機洗浄で使用される洗剤はアルカリ

性のもものが多く、洗浄後のリンスが不十分な場合、フィン腐食の原因となる。第三は、フィンのコーティング劣化による塗膜の破損である。ユニットクーラーの中には、フィンのアルミ板にあらかじめ防錆コーティングを施した機種があるが、中には数年で劣化し、塗膜がまるで「日焼け後の皮むけ」のようにポロボロと剝落してしまうものもある。

「洗浄後2〜3日するとごみが飛んでくる」場合、原因として最も可能性の高いのは、第一の「フィン内部の不完全な洗浄」である。洗浄直後は、フィン内部や汚れがぬれている(汚れの種類によっては膨潤して体積が増えている)ため吹き出しにくいですが、数日経って乾燥してくるとごみが飛びやすくなる。

顧客側で空調機洗浄の結果の可否を評価するために、最も簡単に効果的な方法は、施工業者に作業報告書の提出を要求すること。①風速測定結果・洗浄前後で空調機からの風速を測定し、フィン内部を洗浄すると風速が改善したか(表) ②空調機内部の拭き取り検査結果・洗浄前後の一般生菌とカビ・酵母の拭き取り検査(写真3) ③リンス作業後の汚水のpH計測結果——の提出を条件付けることである。この3種類の検査結果を提出できないような業者には、どれほど価格優位性があっても依頼しないことが重要である。

解決アプローチ

洗浄業者の選定に当たっては、価格比較だけでなく、業者の力量評価が必須である。発注に当たっては、業者任せにするのではなく、「仕様書」で作業の必要条件と要求する結果のレベルを明示することが必要である。

◆結果

「問題はどのように是正され、何が課題として残ったか」

空調機からのごみの吹き出しを防止するためには、①空調機の洗浄・メンテナンスを定期的(最低でも年1回)に実施する②必要な知識と技術を有し、きちんと契約通り作業を実施する。優良な施工業者を選定すること——の二つが必要である。