

特集

[食品衛生・安全対策]

食品製造の環境衛生に貢献する 最新の超高速脱臭装置

～高周波誘導加熱×触媒分解による、
現場起点の臭気対策～

電気興業株式会社 ソリューション事業推進室 環境ソリューション部

1 はじめに

食品工場における安全・衛生対策は、異物混入防止や微生物管理だけにとどまらず、作業環境の快適性や近隣環境への配慮までを含む総合的な取り組みである。とりわけ臭気は、発生源が多様で季節変動も大きく、対策が後手に回りやすい課題である。一方で、臭気は「見えないが確実に存在する」ため、従業員の作業性・モチベーション、製品への移り香、周辺住民からの苦情リスクなど、環境衛生の観点で無視できない影響を持つのである。

2 食品工場における臭気課題と従来対策の限界

食品製造では、原料（香辛料、魚介、発酵原料、など）由来の臭気、加熱・乾燥・焙煎工程で生じる揮発成分、油煙、残渣保管や排水処理に伴う臭気など、発生源が工程内外に点在する。臭気成分は、アンモニア等の刺激臭、排水設備等で発生し得る硫化水素、加熱工程に起因するピリジン・フェノール・アルデヒド類等の焦げ臭、油脂の酸化により生じるアルデヒド類・ケトン類（例：ヘキサナール）など多岐にわたる。魚介を扱う工程では、トリメチルアミ

ンに起因する生臭みも課題となりやすい。さらに、臭気は悪臭防止法に基づく規制の対象となり得るため、工場・事業場においては敷地境界線や気体排出口、排出水に係る基準への配慮も含め、計画的な臭気対策が求められる。

臭気濃度は、稼働状況や清掃タイミングにより短時間で大きく変動し、発生箇所も工程などで移動することがある。そのため固定設備による全体処理だけでは過大設計や未処理スポットが生じやすく、費用対効果が得にくい場合がある。

従来の脱臭方法としては、換気・希釈法、燃焼法、オゾン酸化法、スクラバー法などが採用されている。

換気・希釈法は、大量の無臭空気希釈し、窓や煙突、排気口等から自然換気または機械換気で排出する方法であり、広い臭気に対応できる一方、臭気が微量または低濃度の場合に限られやすい。燃焼法は、臭気成分を高温で処理して酸化分解する方法で、直接燃焼法、蓄熱式燃焼法、触媒燃焼法などがある。高濃度の臭気にも対応しやすい反面、維持費や建設費が高く、NOxの発生などの課題を伴う場合がある。

オゾン酸化法は、強力な酸化剤であるオゾンにより臭気成分を酸化分解し、マスクング効果等も利用する方法であり、特に硫黄化合物に効

果があるとされる。原料が空気または酸素で運転費が比較的安価である一方、気相中での反応速度が緩慢であることや、オゾン注入量の調節に難点がある。

スクラバー法には、水や薬液を用いる湿式と、活性炭等の吸着剤を用いる乾式があり、湿式は親水性の有機ガスに、乾式は疎水性の有機ガスに有効とされる。大型設備では汎用性が高く、取り扱い企業が多く初期費用が抑えられる場合もあるが、排水処理施設がない場合は廃液処理費用が増大し、導入が現実的ではないケースもある。

このように、従来方式にはそれぞれ適用範囲やコスト・運用上の制約があり、臭気の発生箇所が工程内外に点在し、稼働状況等で濃度が短時間に変動する食品工場の実態に対しては、過大設計や未処理スポットが生じやすいなど、費用対効果の観点で課題が残る場合がある。

3 電気興業と Rapid DEODORIZER-X™ (ラピッドデオドライザークロス) 開発の背景

電気興業株式会社は、通信インフラ向けのア

ンテナ・鉄塔等の設計・製造・建設に加え、高周波誘導加熱技術を核とした装置開発を行ってきた企業である。この高周波誘導加熱は、金属部品の焼入れ等で培われた「短時間で対象を狙って加熱する」技術であり、近年は超高温過熱水蒸気装置「D-Rapid®」にも応用している。

Rapid DEODORIZER-X™ は、D-Rapid® の提案活動を通じて顕在化した「現場の臭いをその場で改善したい」という要望を受けて開発された消臭装置である。臭気（空気）を高周波誘導加熱により短時間で所定温度まで過熱し、熱反応触媒フィルターを通過させることで、臭気成分を効率的に分解する点が特徴である。なお、臭気（空気）を高周波誘導加熱により短時間で所定温度まで過熱する機構については、現在特許出願中である。

現在は、導入前に効果を確かめていただけるよう、実際の使用環境に近いお客様の工場・施設にて消臭効果をその場でご体験いただける出張デモも実施している。*

*出張デモは、サービス改善および運用上の都合により、予告なく提供を終了する場合がありますことに留意されたい。

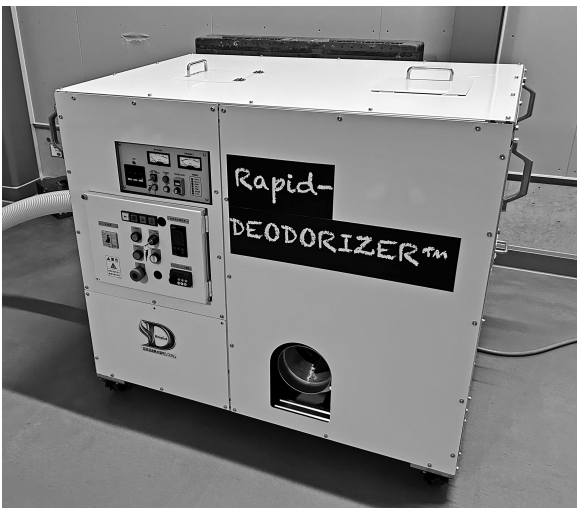


図1 装置外観

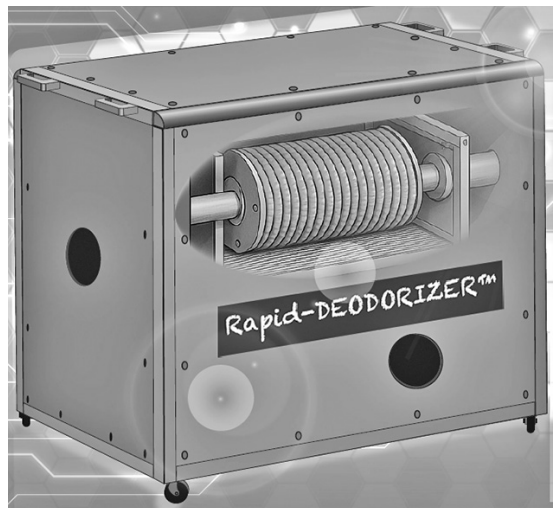


図2 装置内部イメージイラスト



4 装置概要 Rapid DEODORIZER-X™の 基本仕様

当社の超高速脱臭装置「Rapid DEODORIZER-X™」は、臭気が発生しやすい工程近傍でのスポット対策を想定した屋内仕様の装置である。電源は三相200Vであり、キャスター付きで移設が可能な構成である。設置寸法は概ね幅1,250mm×奥行825mm×高さ1,100mm、重量は約230kgである。吸引・排気の接続口を備え、最大風量は約1m³/分である。昇温は最大350℃であり、最大風量での吸引時は最大270℃となる。脱臭方式は触媒フィルター（ユニット式）であり、緊急停止スイッチを備える。

なお、顧客現場で実施した出張デモでいただいたご意見を受け、より大風量でのスポット対策ニーズにも対応できるよう、処理能力3m³/分タイプの装置も開発中であり、2026年3月末の完成を予定している。

5 技術の要点： 誘導加熱×熱反応触媒フィルター

Rapid DEODORIZER-X™の中核は、誘導加熱による高速昇温と、熱反応触媒フィルターによる臭気の分解である。誘導加熱は、加熱対象のみにエネルギーを与えやすく、熱容量の小さい構成と相性が良い。その結果、立上げの暖機

時間を短縮し、必要なときに必要な温度域へ到達させやすい。燃焼を伴わない電気加熱であるため、運用面でのCO₂削減にも寄与し得る。

また、熱反応触媒フィルターは、臭気成分を吸着するだけではなく、酸化分解を通じて臭気を低減する点に特徴がある。対象臭気に応じて触媒フィルターを選択することで、持続的な効果を狙う設計となっている。フィルター交換周期を年単位とする思想も、現場運用の負担低減に資するのである。

共同研究による外部評価例

酪農学園大学との2024年共同研究では、食品焼成時に発生する排煙を対象に、誘導加熱により過熱した臭気（空気）を触媒フィルター（熱反応触媒フィルター）に接触させることで低分子有機物を分解する脱臭手法の有効性が検討されている。評価では、排煙を一定手順で採取し、ポータブル型ニオイセンサの表示値（臭い強度：相対指標）により比較した。

その結果、触媒なし条件の臭い強度に対し、触媒を通過させた条件では臭い強度が大きく低減し、ほぼ無臭と評価される水準まで低下した（共同研究報告書：図11、図12）。

また、触媒フィルターの種類（NH-124、

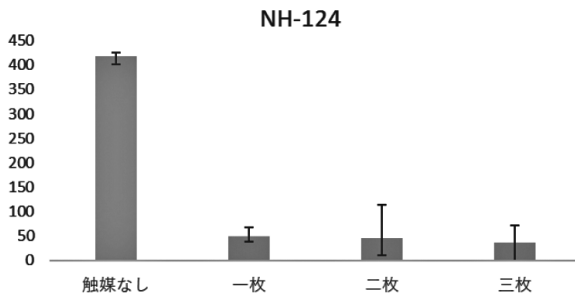


図3（共同研究報告書 図11）

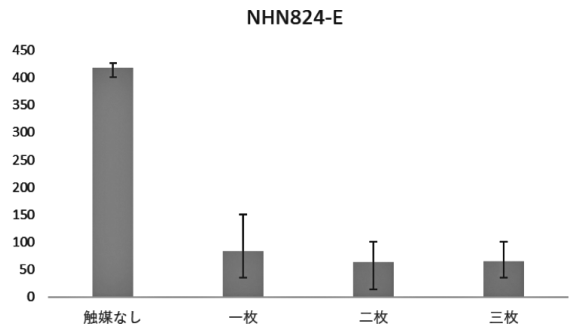


図4（共同研究報告書 図12）

NHN824-E)や枚数(1~3枚)の条件を変えた場合でも、いずれも臭い強度の低減傾向が確認され、枚数による大きな差は限定的であった。

出典：酪農学園大学との2024年共同研究報告書

6

現場導入の使い方： スポット対策という選択肢

臭気は「発生源近傍で濃く、離れるほど希釈される」性質を持つ。したがって、発生源の近くで吸引し、集中的に処理するスポット対策は合理的なのである。Rapid DEODORIZER-X™は吸引ノズルを用いて臭気を取り込み、熱反応触媒フィルターで処理した後に排気する構成であり、工程のボトルネックになりやすい箇所へ優先的に適用しやすい。例えば、原料開封・混合、残渣一次保管、臭気の強い製品の一時置き場など、固定設備で全体を処理しにくい箇所でも効果を発揮しやすいのである。

7

消臭効果の確認例： 定量評価による可視化

臭気対策は、感覚評価だけでは社内合意形成が難しく、数値化が重要である。当社のRapid DEODORIZER-X™の出張デモでは、臭気測定器(ニオイセンサー)を用い、臭いの強さを指標値(相対値)として可視化し、その場で効果を確認している。

これまでに複数のお客様の現場で実演デモを実施し、対象臭気や運用条件に応じて臭気の高減傾向を確認している。なお、本稿では個別案件の守秘義務等を踏まえ、具体的な測定値は掲載しない。

8

食品安全・衛生対策としての 意義と適用領域

臭気対策は「近隣対策」だけではない。作業環境を改善することは、衛生ルール遵守の土台であり、清掃・点検と同様に現場の規律を支える要素である。高臭気環境では、作業者の負担感が増し、現場定着やヒューマンエラーの観点でも好ましくない。さらに、製品の移り香リスクや、臭気に引き寄せられる害虫リスクの低減も、環境衛生の文脈で重要となる。

適用領域としては、発酵原料、香辛料・調味原料、魚介系原料、油脂を扱う工程、残渣保管スペース、排水・汚泥関連の臭気ポイントなどが想定される。固定設備による全館処理ではなく、課題箇所へ機動的に投入する運用は、費用対効果の面でも現実的である。

9

実装に向けた論点と今後

超高速脱臭装置は万能ではなく、臭気成分、湿度、油分、粉じん量、必要風量、ダクト取り回し等により最適仕様変動する。特に粉体を扱う現場では、フィルター機能の要否や目詰まり対策が重要である。また、複数箇所の臭気源を扱う場合は、吸引口を切り替えて運用できる構成が有効となり得る。

当社は、出張デモや現場ヒアリングを通じて得られた要望を踏まえ、処理能力や吸引・ダクト構成、フィルター仕様などの最適化とラインナップ拡充を継続している。したがって、現場計測に基づく条件設計と、運用フロー(測定→対策→再測定)の確立が導入成功の鍵である。

10

おわりに

食品安全・衛生対策の実効性は、日々の現場運用に左右される。その現場において、臭気は「不快」の問題に留まらず、職場環境・近隣

対応・工程品質を横断する課題である。Rapid DEODORIZER-X™ は、高周波誘導加熱による高速昇温と触媒分解を組み合わせ、スポット対策という現場起点の選択肢を提示する装置であ

る。定量評価に基づき効果を確認しながら適用箇所を広げることで、環境衛生の底上げに貢献し得る技術である。