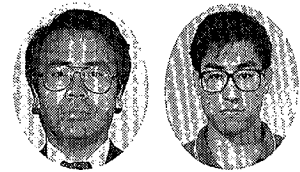


敷島スターチ株式会社向け グルテンフィード乾燥排ガス脱臭設備の実績紹介

Deodorization Facility

for Shikishima Starch Manufacturing Co., Ltd.



(気)生産部 技術第1課
小 出 鉄 一
Tetsukazu Koide
(気)生産部 技術第2課
森 島 龍 洋
Tatsuhiko Morishima

Shinko Pantec has delivered a complete set of deodorization facility at the end of October 1992 to Shikishima Starch Manufacturing Co., Ltd., a comprehensive cornstarch manufacturing company in Suzuka City, Mie Prefecture. The unit delivered incorporates a wet type packed tower system for use in the exhaust gas treatment facility for a gluten feed dryer. Described in this paper is an outline of the deodorization facility, which has been operating successfully since November 1992.

ま え が き

近年宅地造成化が進み、工場周辺に住宅が建設され工場から排出される悪臭などがクローズアップされ、問題になっている。このような状況のもとで、当社は1972年から脱臭装置の製造・販売を行っており、昨年、敷島スターチ(株)へ湿式洗浄塔方式の脱臭設備を納入した。

敷島スターチ(株)は、日本で6番目のコーンスターチ会社として、1961年に設立された。とうもろこしを原料とするでん粉と糖類、加工でん粉、医薬品等2次加工品の製造・販売を事業としている総合コーンインダストリーである。製品は「コーンスターチ」を始め、コーンサラダ油や飼料として利用される「コーンジャーム」(胚芽)、たんぱく質を多く含む飼料として利用価値の高い「グルテンミール」(たんぱく質)・「グルテンフィード」(繊維質)、濃厚飼料や発酵培養に利用される「コーンスティープリカー」

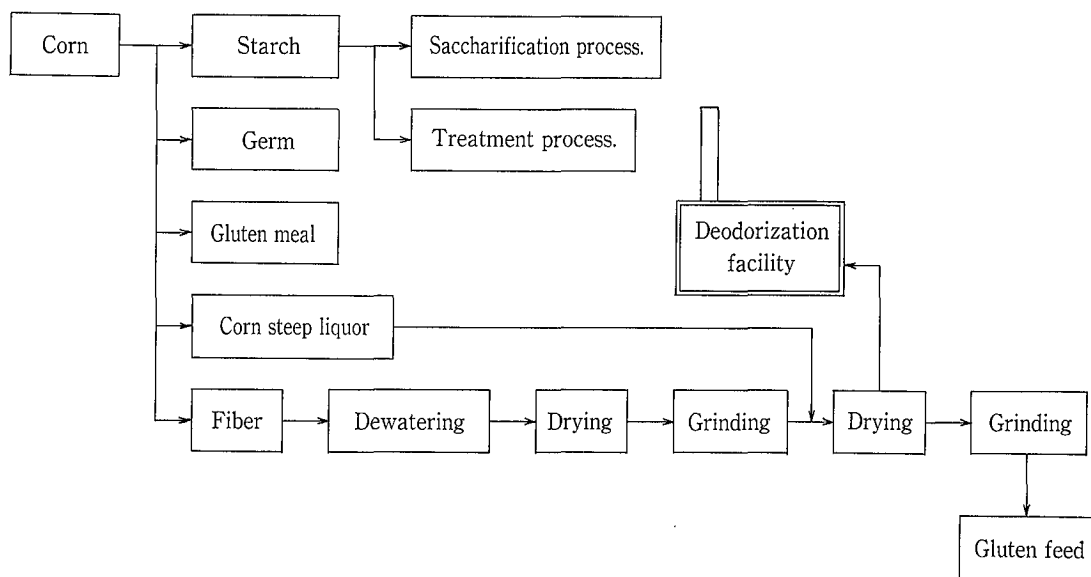
(油出液)などがある。これらの製品がとうもろこしの1粒1粒から生み出されている。

今回納入した脱臭設備は、「グルテンフィード」製造の最終工程である乾燥機から排出される排ガスの臭気除去用として1992年10月末に本社工場(鈴鹿市)へ納入した。納入設備は、1992年11月から運転を開始し、現在順調に稼働している。

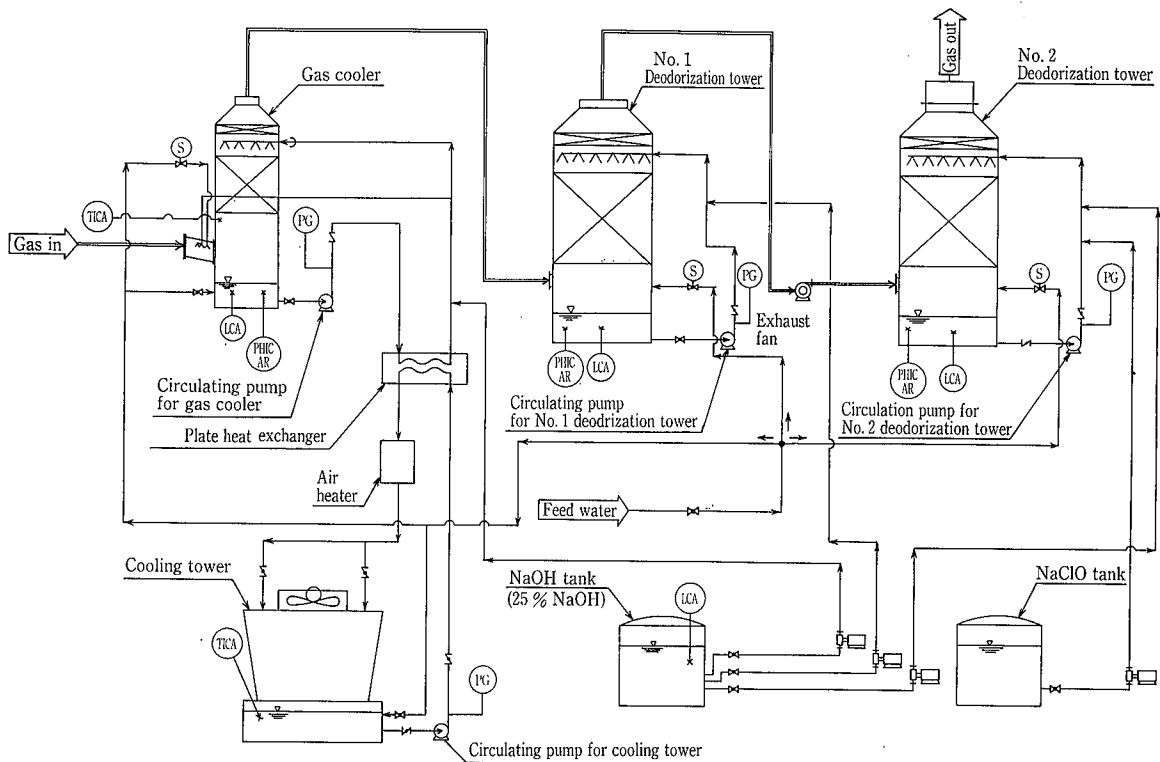
本稿では、今回納入した脱臭設備のコーンスターチ製造プラントへの適用例として、その概要を紹介する。

1. コーンスターチ工場概略フロー

第1図にコーンスターチ工場の概略フローを示す。コーンスターチ、コーンジャーム、グルテンミール、コーンスティープリカー、グルテンフィードと各製品を製造している。今回納入の脱臭設備は、この内のグルテンフィード製造工程より排出される排ガスの臭気除去用として設置した。



第1図 コーンスターチ工場概略フロー
Fig. 1 Process flow scheme in cornstarch plant



第2図 グルテンフィード乾燥排ガス脱臭設備フローシート
 Fig. 2 Flowsheet of deodorization facility for gluten feed dryer exhaust gas

2. 設備概要

グルテンフィード乾燥排ガス脱臭設備は、コーンよりグルテンフィードを製造する過程の乾燥機より排出されるガスを脱臭する設備であり、第2図に脱臭設備フローを示す。乾燥機より排出されたガスは、ガスクーラーのプレスクラバー部で断熱飽和温度まで冷却され、その後、冷却塔からの冷却水とプレート式熱交換器により熱交換され冷却された循環水により、ガスクーラーの充填材部分での熱移動により冷却される。また、プレート式熱交換器の廃熱利用としてエアヒーターを接続している。その後、十分冷却された排ガスは、No. 1 脱臭塔へ導入される。

ガスクーラー及び、No. 1 脱臭塔では循環水に NaOH 水溶液を用い、入口からの酸性ガスを中和すると共に、物理吸収され易い悪臭物質を除去する。また、No. 2 脱臭塔ではガスクーラー及び、No. 1 脱臭塔で除去できなかった悪臭物質を、NaClO 水溶液により酸化し無臭化している。

NaOH 溶液の注入量は pH 計により自動制御されており、各塔の循環液 pH を制御している。また、NaClO 溶液の注入は試運転にて算出したストロークにて定量注入している。

循環水は水質保持のため、運転中常時給水を行い、オーバーフロー方式でブローしている。

3. パイロットテスト

3.1 テスト

実装置を設置するのに際して、パイロットテスト機による事前テストを実施した。湿式洗浄塔方式での脱臭効果、及び、最適設計に必要な諸データの収集が目的である。

パイロットテストの概略テストフローは第3図の通りであり、テスト機の概略仕様は次の通りである。

ガスクーラー	φ600 mm × 3 290 mmH	SS400製
No. 1 脱臭塔	□500 mm × 3 900mmH	SUS304製
No. 2 脱臭塔	□500 mm × 3 900mmH	SUS304製
循環ポンプ	250 ℓ/min × 15 mAq × 2.2 kW	SCS13製
ファン	70 m ³ /min × 250 mmAq × 5.5 kW	FRP製

3.2 テスト結果

第1表にテスト結果の一部を示す。テスト結果より脱臭効率を高くするには、①脱臭塔循環水の pH 値を9~9.5程度とする。②脱臭塔の空塔速度を 0.5~0.8 m/s とする。③No. 2 脱臭塔循環水の残留有効塩素を 10~30 mg/l とする。(NaClO 注入量を調整する。)等の事項を確認した。また、出口臭気濃度は970~1 300であり当初の設計条件をクリアすることも確認できた。これ以外にも実装置を設計するのに必要な諸データを得ることができた。

以上、今回のパイロットテストから、弊社製の湿式洗浄塔方式の脱臭設備がグルテンフィード製造排ガスの臭気除去に有効であることを確認した。

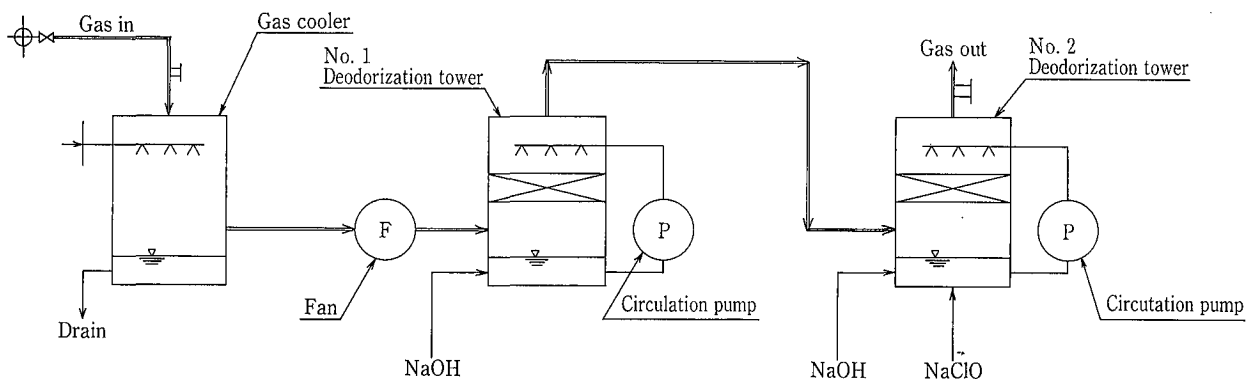
4. 納入設備の仕様

納入設備の配置図を第4図、断面図を第5図、外観写真を写真1に示す。又、設計条件及び仕様は次の通りである。

本設備を設計するに当たっては、パイロットテスト機によるテストデータを基に最適設計を行った。

第 1 表 パイロットテスト結果
Table 1 Result of pilot test

Measurement item		1			2			3		
		Gas cooler inlet	No. 1	No. 2 outlet	Gas cooler inlet	No. 1	No. 2 outlet	Gas cooler inlet	No. 1	No. 2 outlet
Gas quantity	m ³ N/h	350	---	---	350	---	---	190	---	---
Odor concentration	—	17 000	---	1 700	23 000	---	1 300	23 000	---	970
pH of circulating water	—	—	9.0	9.2	—	9.7	9.7	—	9.6	9.6
Cl ₂ of circulating water	mg/ℓ	—	—	30	—	—	15	—	—	10



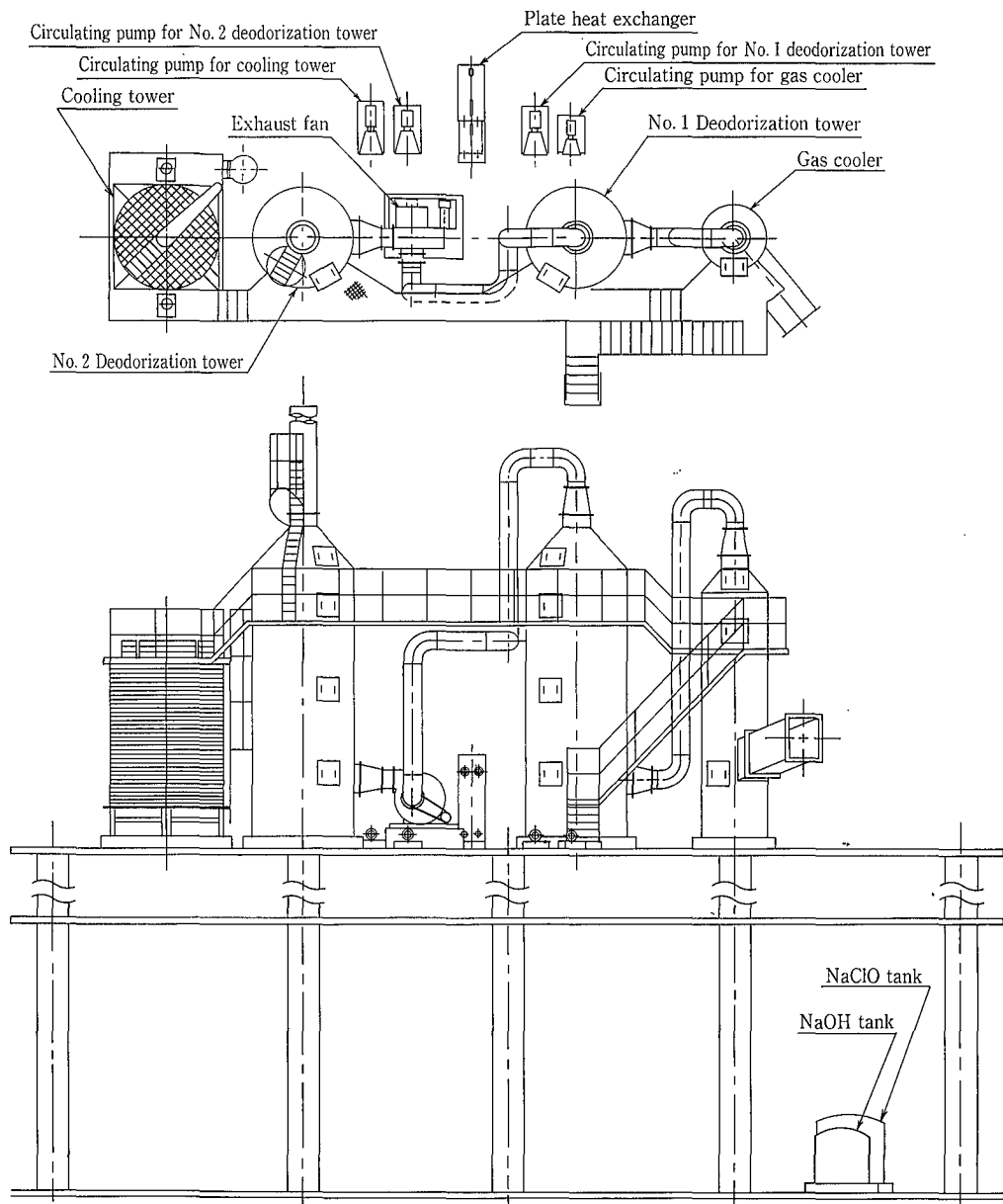
第 3 図 パイロットテストフロー
Fig. 3 Pilot test flow

4. 1 設計条件

処理ガス量	8 800 m ³ N/h・wet
処理ガス温度	110 °C
処理ガス湿度	2 000 kg/h
処理ガス組成	
メチルメルカプタン	1.12 ~ 3.85 ppm
二酸化硫黄	190 ~ 250 ppm
アセトアルデヒド	27 ~ 32 ppm
ホルムアルデヒド	3 ppm
メタノール	25 ppm
高級炭化水素	20 ~ 100 ppm
二酸化炭素	32 000 ~ 40 000 ppm
ダスト量	200 g/h (ガスクーラー入口)
臭気濃度 (三点比較式臭袋法)	
ガスクーラー入口	30 000
No. 2 脱臭塔出口	1 000 (平均)
圧力損失	Total 180 mmAq
洗浄液質	
ガスクーラー	NaOH 水溶液
No. 1 脱臭塔	NaOH 水溶液
No. 2 脱臭塔	NaOH+NaClO 水溶液
薬品注入方式	NaOH: pH 計による ON-OFF 制御 NaClO: 定量注入

4. 2 機器仕様

ガスクーラー	型番 VSP150(0)-FRP	1 基
No. 1 脱臭塔	型番 VSP225(0)-FRP	1 基
No. 2 脱臭塔	型番 VSP225(0)-FRP	1 基
冷却塔	型番 HT-300MEHe (スプレッシュ型)	1 基
プレート式熱交換器	型番 UX-315A-NP-232	1 基
排気ファン	130 m ³ /min × 200 mmAq × 7.5 kW FRP製	1 台
ガスクーラー循環ポンプ	46 m ³ /h × 25 m × 7.5 kW SCS14製	1 台
No. 1 脱臭塔循環ポンプ	80 m ³ /h × 15 m × 7.5 kW FRP製	1 台
No. 2 脱臭塔循環ポンプ	80 m ³ /h × 15 m × 7.5 kW FRP製	1 台
冷却塔循環ポンプ	51 m ³ /h × 35 m × 11 kW SCS13製	1 台
ガスクーラー NaOH ポンプ	36 ℓ/h × 30 m × 0.2 kW PVC製	1 台
No. 1 脱臭塔 NaOH ポンプ	36 ℓ/h × 30 m × 0.2 kW PVC製	1 台
No. 2 脱臭塔 NaOH ポンプ	36 ℓ/h × 30 m × 0.2 kW PVC製	1 台



第4図 グルテンフィード乾燥排ガス脱臭設備全体配置図
 Fig. 4 Overall arrangement plan of deodorization facility for gluten feed dryer exhaust gas

NaClO ポンプ 18 g/h × 30 m × 0.2 kW
 PVC製 1台

4.3 主要部材

- 4.3.1 ガスクーラー及び No. 1, No. 2 脱臭塔
 ケーシング FRP製
 充填材 PP製
 ミストセパレーター PP製
 散水管 PVC製
 スプレーノズル メラミン樹脂
 ボルト・ナット・ワッシャ
 塔外 SUS304製
 塔内 樹脂製, SUS316製
 点検口蓋 透明ポリカーボネート製

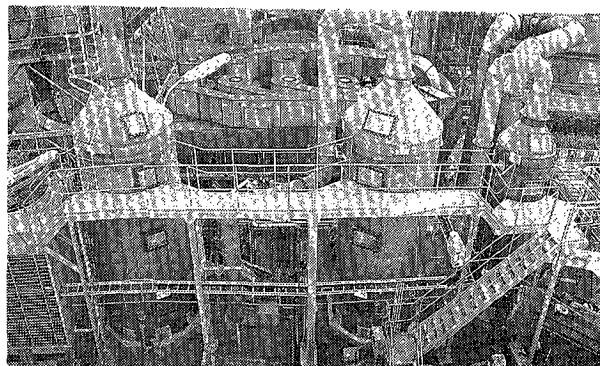


写真1 脱臭設備外観
 Photo. 1 Outside view of deodorizing facility

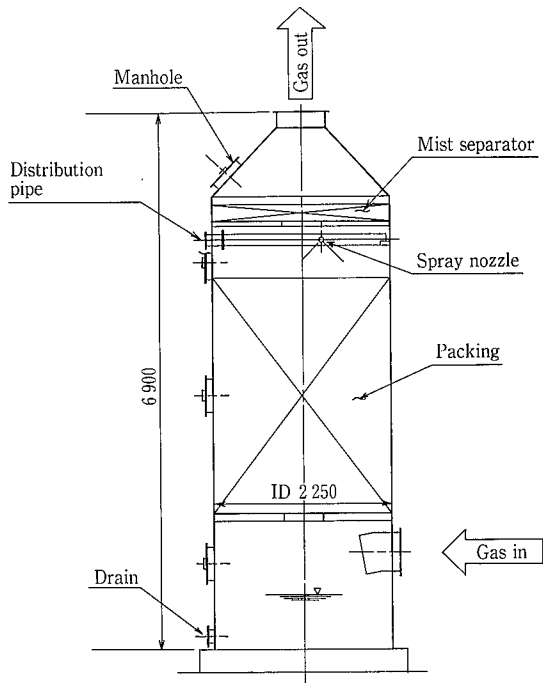


図5 脱臭塔断面図
ig. 5 Sectional view of deodorization tower

3.2 冷却塔

主構造	SS400 (溶融亜鉛鍍金)
ファン	FRP製
ルーバー, 側板	PVC製
散水槽, 散水箱	FRP製
充填材	木製 (スプラッシュ型)
エリミネーター	PVC製
ボルト・ナット	SS400 (溶融亜鉛鍍金)

3.3 プレート式熱交換器

プレート	SUS316製
プレートガスケット	NBR製
フレーム	SS400 (塗装処理)
ノズル	NBR製

4. 運転結果

1992年11月から運転を開始しているが、その運転及び性能テスト結果を第2表に示す。稼働中のガスクーラー、No. 1 脱臭塔、No. 2 脱臭塔の各々の循環液の水質を第3表に示す。

第2表のようにガス量、ガス温度及びガス組成は設計条件とほぼ同じとなっている。

臭気濃度は、設計条件入口臭気濃度30 000に対して測定値9 700~23 000、設計条件出口臭気濃度1 000(平均)に対して測定値730~1 300であった。臭気濃度の測定方法は、

第2表 性能テスト結果

Table 2 Performance test results

Item	Measured value (Gas cooler inlet)
Gas quantity (wet)	9 694 m ³ N/h · wet
Gas quantity (dry)	6 400 m ³ N/h · dry
Gas temperature	96 °C
CH ₃ SH	<0.25 ppm
CH ₃ COOH	10 ppm
HCOOH	5 ppm
CH ₃ OH	10 ppm
SO ₂	130 ppm
CO ₂	4.0 %

Item	Measured value	
	Gas cooler inlet	No. 2 Deodorization tower outlet
Concentration of Odor	9 700 ~ 23 000	730 ~ 1 300

第3表 性能テスト結果

Table 3 Quality of circulating water

Item	Circulating water		
	Gas cooler	No. 1 Deodorization tower	No. 2 Deodorization tower
pH	9 ~ 9.5	9 ~ 9.5	9 ~ 9.5
Cl ₂	—	—	10 ~ 30 mg/ℓ

三点比較式臭袋法で行った。

以上の性能テストの結果、当初の設計条件を十分満足していることが確認された。また、パイロット機におけるテスト結果と実装置の性能テスト結果は、ほとんど差がないことが確認された。

むすび

コーンスターチ製造より排出される排ガスの脱臭設備として弊社の湿式洗浄塔方式の脱臭設備が有効であることが確認された。特に今回は「グルテンフィード」製造工程より排出される排ガスの脱臭設備であるが、他分野への応用も可能であると確信する。

最後に、パイロットテスト及び本設備の計画、据付、運転にあたり多大なるご指導、ご協力をいただきました敷島スターチ株式会社に深く感謝の意を表します。

〔参考文献〕

- 1) 敷島スターチ株式会社, カタログ