

豊田ケミカルエンジニアリング(株)向け ダイオキシン類除去設備 DMAX システムの実績紹介

An DMAX system (removal of dioxins) for Toyota
Chemical Engineering Co., Ltd.



㈱大気環境部
エンジニアリンググループ
松 本 忠 雄
Tadao Matsumoto

当社は、焼却炉排ガス中のダイオキシン類の除去を目的としたダイオキシン類除去設備 DMAX システムを、2000年6月に豊田ケミカルエンジニアリング(株)に納入した。

豊田ケミカルエンジニアリング(株)は産業廃棄物の焼却処理を主業務としており、これは、同処理場内3号焼却施設の2002年のダイオキシン類排出規制対策として、排ガス中のダイオキシン類除去を目的とした設備である。

運転後の排ガス中のダイオキシン類の濃度は、当初の目的であった出口濃度0.1 ng-TEQ/m³N以下を十分に満足するものであった。

本稿では、DMAX システムの納入概要及びその特徴について紹介する。

Shinko Pantec Co. delivered DMAX system to Toyota Chemical Engineering Co., one of the largest industrial waste treating companies in Japan in June 2000.

Our DMAX system is a treatment system against dioxins, by which dioxins in exhaust gas of incinerator can be eliminated. This DMAX system has been installed at one of incinerators in the disposal facilities for the purpose of elimination regulations of the year 2002.

Our DMAX system brought them satisfactory result and it was enough to clear the target of 0.1ng-TEQ/m³N of dioxins concentration level in exhaust gas at outlet of the facility. Described in this paper is an outline of the DMAX system of the above mentioned, and features of the system.

Key Words :

ダイオキシン類	Poly chlorinated dibenzo-p-dioxins (DXNs)
コ プ ラ ナ PCB	Coplanar PCB
焼 却 炉	Incinerator
排 ガ ス	Exhaust gas
吸 着 剤	Adsorbent

ま え が き

工場などから排出される産業廃棄物は年々増大し、環境への脅威となっている。しかし、それを処理するシステム、設備はまだ十分とは言えない状況である。

また、廃棄物焼却炉やごみ焼却炉から排出されるガス中のダイオキシン類（以下 DXNs と略記、コ

プラナ PCB を含む）は、その毒性および排出の実態が明らかになるにつれ、いまや大きな環境問題となっている。

DXNs 排出問題に関しては、欧州では既に10年以上も前から問題となり、現在では厳しい法的規制も整備され対策も強化されており大きな成果をあげている。

日本でもようやく無視できない重要な社会問題として認識され始め、1997年8月に環境庁および厚生省は、DXNs 排出規制の強化を図るため、有害大気汚染物質の指定物質として DXNs を新たに指定し、排出基準値が制定された。この DXNs 排出規制値（抜粋）を第1表に示す。

このような状況のもとで、当社は優れた除去性能、シンプルな構造、既設設備への増設可能な DMAX システムを構築し、2000年6月に豊田ケミカルエンジニアリング(株)に、処理量98700 m³N/h・wet の固定床式 DXNs 吸着除去設備 DMAX システムを納入した。

豊田ケミカルエンジニアリング(株)は、愛知県を中心に東海地区の産業廃棄物（汚泥、廃油、プラスチック、スラッジ、廃液他）を焼却処分し、埋め立ての最終処分地に送っている。

今回の設備は、年間9万トンの処理能力を持つ3

号焼却炉の排ガス処理設備の後段に設置した。なお、3号焼却炉排ガス処理設備には、1992年3月に当社が高効率の集塵、除ガス処理装置であるイオンスクラバー（IWS）を納入している。

本稿では、今回納入した「DMAX システム」の産業廃棄物焼却プラントへの適用例とその特徴について紹介する。

1. 3号焼却炉設備フロー

第1図に3号焼却炉設備の概略フローシートを示す。汚泥、固形物などを処理する焼却炉（ロータリーキルン）、廃液、油泥、廃油などを処理する濃縮液焼却炉があり、排ガス浄化設備として電気集塵機（ESP）及び当社の納入した IWS が既設設備としてある。IWS は、電気集塵機で除去できなかった微粒子ダストおよび有害ガス（HCL, SO_x）を同時に除去している。この後段に今回の固定床式 DXNs 除去装置 DMAX システムを設置した。

第1表 ダイオキシン類排出規制値（抜粋）
Table 1 Dioxins Emission Regulatory Figures (Abstract)

Emission Standard (Air)		Unit : ng-TEQ/m ³ N				
Facilities	Requirements & Conditions per Size	New Construction	Existing Facilities			
			2000.1.15~2001.1.14	2001.1.15~2002.11.30	2002.12.1~	
Waste Incinerator	Total Size of Fire Bed ≥ 0.5m ²	≥ 4 t/h	0.1	Grace Period	1	
	or	2~4 t/h	1		80	5
	Incineration Capacity ≥ 50 kg/hr	< 2 t/h	5		10	
Sintering Furnace for Pig-Iron Production	Disposal Capacity of Materials ≥ 1 t/h		0.1		2	1
Electric Furnace for Steel Production	Rated Capacity of Transformer ≥ 1000 kVA		0.5		20	5
Facilities for Zinc Recovery	Disposal Capacity of calcinator or smelting furnace or dry kiln, which reclaims zinc from ash dust collected by dust catcher of electric furnace for steel production ≥ 0.5 t/h		1		40	10
Facilities for Aluminium Alloy Production	Under usage of aluminium scrap as materials, Disposal Capacity of calcinator or dry kiln ≥ 0.5 t/h, and the Capacity of smelting furnace ≥ 1 t		1		20	5

2. 設備の特長及び構成機器

2.1 設備の特長

固定床式 DXNs 除去装置 DMAX システムは、DXNs 吸着専用の吸着剤を使用することにより優れた除去性能を確保し、バグフィルターへの活性炭噴霧方法に比べて吸着剤の使用量が少なく済み、かつランニングコストが節約できる特長がある。

また、前段排ガス処理装置が湿式もしくは乾式の

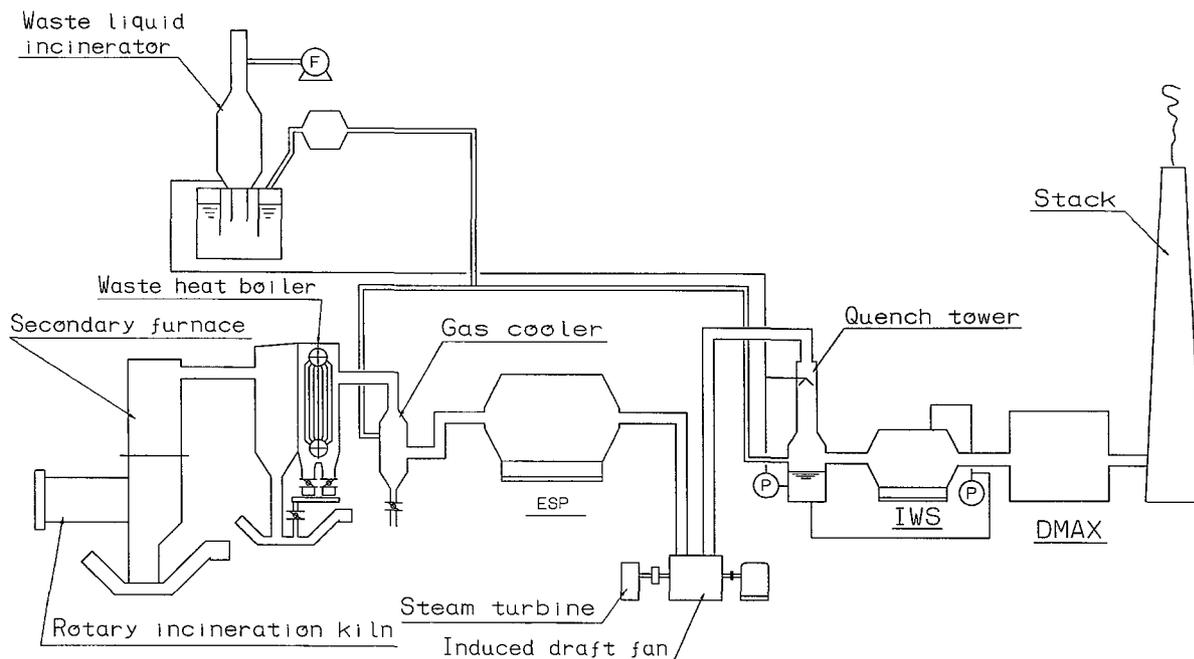
何れのシステムでも対応が可能であり、設備の増設が容易である。

設備は、ミストセパレータ、ダクトヒータ、昇圧ブローワ、吸着塔より構成される。第2図に設備のフローを示し、各機器の概要を次に示す。

2.2 構成機器

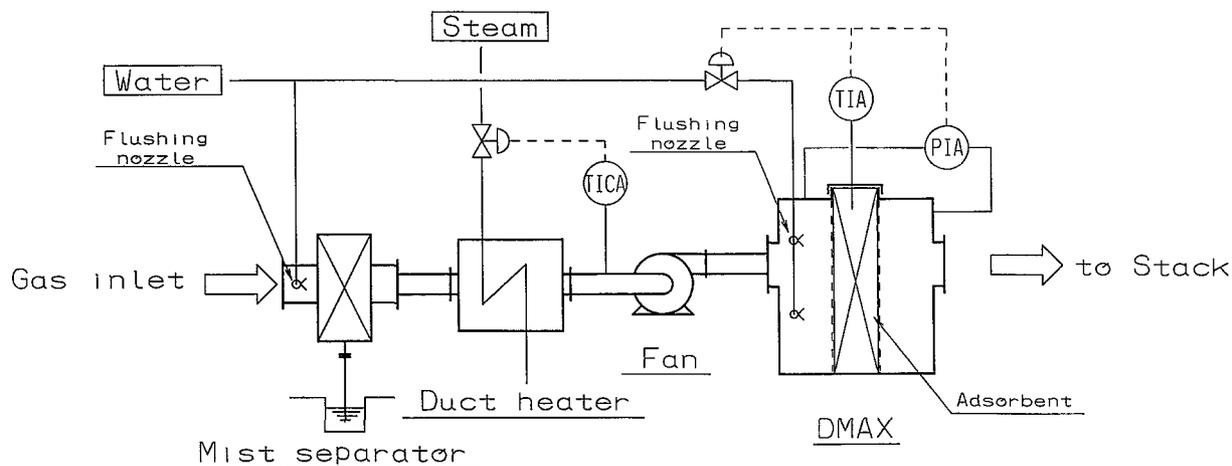
2.2.1 ミストセパレータ

DXNs を含む原ガスは、既設の湿式洗浄塔（今



第1図 産業廃棄物焼却設備（3号焼却炉）フローシート

Fig. 1 Flowsheet of industrial waste incineration system (No.3 Incinerator)



第2図 DXNs 除去設備（DMAX）フローシート

Fig. 2 Flowsheet of DMAX system

回は IWS) で処理されるため飽和状態となっており、なおかつミストを同伴してくる。

吸着法では、ミストが後段設備の吸着剤に付着すると吸着性能が極端に低下するため、これを防止するためあらかじめミストの除去を行う必要がある。

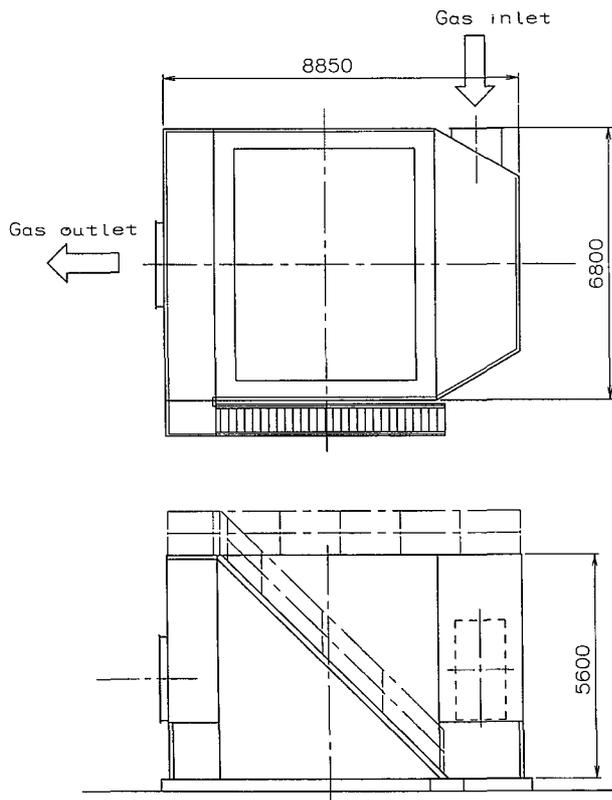
ミストセパレータには、高効率、低圧力損失、耐腐食に優れた樹脂性のエレメントを採用し慣性衝突にてミストを除去する。

また、ガス上流側にエレメント洗浄用の散水装置を設けダスト等の影響で目詰まりした場合に水洗洗浄ができる構造としている。

2.2.2 ダクトヒーター

原ガスは、ミストセパレータにてミスト除去されても飽和状態で流れてくる。後段の吸着塔に充填される吸着剤が飽和状態のガス进行处理する場合、その能力を十分に発揮できなくなるため、ダクトヒーターにより原ガスの温度を昇温し相対湿度を下げて吸着塔に導入する。

また、ダクトヒーターはダストなどによる目詰まりの発生しにくい構造を採用し、ガスの温度上昇の管理はダクトヒーター出口に設置した温度(調節)計によりスチーム供給弁の開度を調節して行う。



第3図 DAC-0215-1 吸着塔外形図
Fig. 3 Outside view of DMAX

2.2.3 昇圧ブロワー

今回設備の DMAX は、既設設備への増設であるため、システムを構成する各機器の圧力損失分に見合う昇圧ブロワーとした。

2.2.4 吸着塔

吸着塔には、吸着剤として DXNs 専用の特殊吸着剤を充填し、排ガス中の DXNs を吸着除去する。この吸着剤は、分子量の大きな DXNs の吸着を目的とした細孔分布を持たせている。

付帯設備として、吸着剤充填層のガス上流側に散水装置を設けダストによる目詰まりなどが発生した場合、吸着剤を洗浄できる機構を付帯している。

目詰まりの管理は、吸着塔に取り付けた差圧計により吸着層の圧力損失の管理により行う。

また、安全対策として吸着剤充填層内温度を計測し散水設備を連動させるシステムを採用している。

3. 納入装置の仕様

納入設備の外形図を第3図、外観を写真1に示す。また、設計条件および仕様を次に示す。

3.1 設計条件

処理ガス量	98 700 m ³ N/h·wet
処理ガス温度	81 °C飽和
処理ガス組成	CO ₂ : 7.8 %
	O ₂ : 10.6 %
	N ₂ : 81.6 %
	ダスト : 0.006 g/m ³ N·dry
処理物質 (DXNs : O ₂ -12 %換算値)	
	出口0.1 ng-TEQ/m ³ N以下

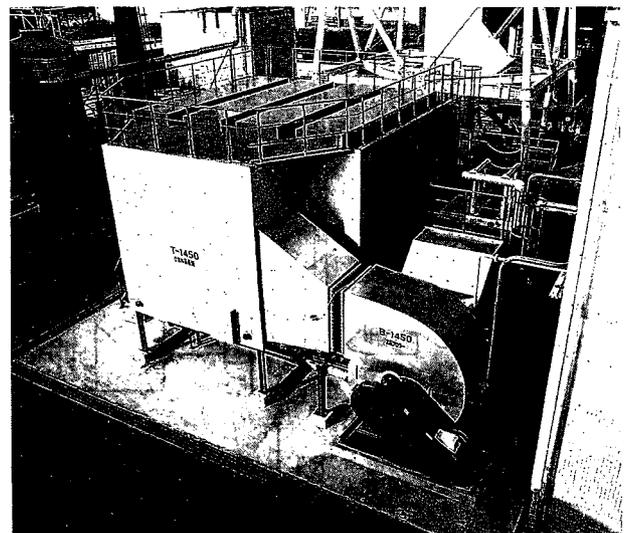


写真1 吸着塔実装置外観 (3号焼却炉用)
Photo.1 Outside view of DMAX actual equipment (for No.3 Incinerator)

3.2 吸着塔仕様

型式	DAC-0215-1
基数	1基
諸元	寸法 (mm) 6 800 W×5 500 L×5 500 H 圧力損失 500 Pa
構造材質	
ケーシング	SS400/内面 FRP ライニング (外面：グラスウール保温)
吸着剤	DXNs 専用吸着剤 予想寿命 1年
階段・手摺	SS400 (塗装)

エレメント	SUS316 L
階段・手摺	SS400 (塗装)

3.3.3 昇圧ブロワー

基数	1基
諸元	風量 2 165 m ³ /min 全静圧 1.65 kPa 動力 90 kW-4P

構造材質	
ケーシング	FRP (外面：グラスウール保温)

3.3 付帯設備仕様

3.3.1 ミストセパレーター

型式	HMS-250 (慣性衝突式)
基数	1基
諸元	寸法 (mm) 2 550 W×2 000 L×2 900 H 圧力損失 200 Pa

構造材質	
ケーシング	FRP
エレメント	PP 製
階段・手摺	SS400 (塗装)

3.3.2 ダクトヒーター

型式	チューブ式
基数	1基
諸元	寸法 (mm) 1 790 W×1 395 L×1 950 H 圧力損失 300 Pa スチーム 加圧蒸気

構造材質	
ケーシング	SUS316 L (外面：グラスウール保温)

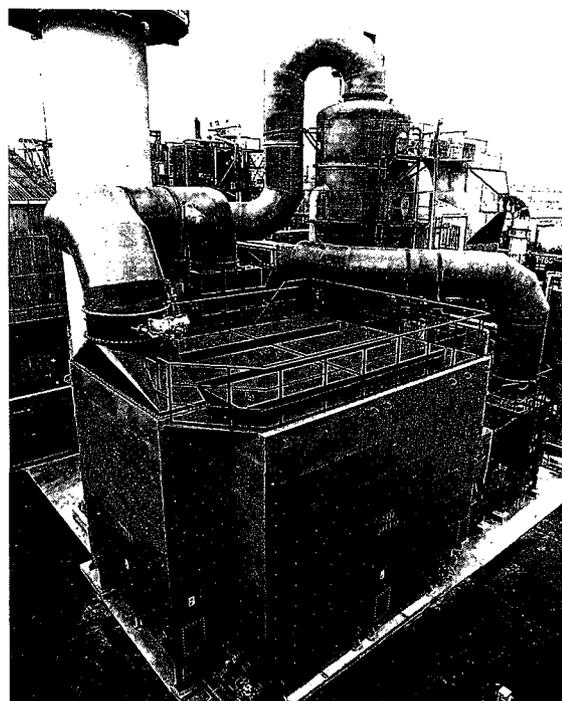


写真 2 吸着塔実装置外観 (2号焼却炉用)
Photo.2 Outside view of DMAX actual equipment
(for No.2 Incinerator)

第2表 テスト結果

Table 2 Performance test results

Item		Measured value (DMAX outlet)
Gas quantity	actual	125 000 m ³ /h·wet
	wet	95 200 m ³ N/h·wet
	dry	49 700 m ³ N/h·dry
Gas temperature		83 °C
Composition of dry gas	O ₂	10 % (JISK0301)
Dust content		0.0081 g/m ³ N (JISK8808)
DXNs		0.02 ng-TEQ/m ³ N (JISK0311)

(): Measuring method

4. 運転結果

2000年6月より運転を開始、現在順調に稼働している。その性能テスト結果を第2表に示す。

なお、サンプリングは既設排突にて行った。

第2表に示すようにガス量他は設計条件とほぼ同一であった。

特に、DXNsの測定結果(出口)は、設計条件である0.1 ng-TEQ/m³N以下となっており、設備設置の目的を果たしている。

また、吸着剤の目詰まりについては、運転開始から6ヶ月経過時点で吸着剤充填層の圧力損失の上昇もなく良好な運転を行っている。

むすび

本稿において、産業廃棄物焼却処理設備向けDXNs除去設備DMAXシステムの納入例およびその有効性について紹介した。

今後、DXNs対策においては、法規制の強化や国民一人一人がさらなる関心を寄せることにより、今以上の環境保全に対するニーズが増すものと予想

されるが、今回の納入実績の結果よりこれらのニーズに十分対応できるものと確信している。

本稿が、DXNs除去設備を選定される際のご参考になれば幸いである。

なお、当社ではパイロットテスト機を準備しておりますのでご利用下さい。

また、本設備納入後に同処理場内の2号焼却設備に同様のシステム(処理ガス量80 000 m³N/h·wet)を2000年9月に納入させていただいた。その外観写真を写真2に示す。

最後に、本稿の執筆に当たりご協力をいただいた豊田ケミカルエンジニアリング(株)の関係各位に深く感謝の意を表します。

[参考文献]

- 1) ダイオキシン類対策特別措置法(平成11年7月16日法律第105号)
- 2) 小出鉄一: 神鋼パンテック技報 Vol.37, No.1 (1993), p.43

連絡先

松本 忠雄 気熱装置事業部
大気環境部
エンジニアリンググループ
TEL 078-232-8134
FAX 078-232-8067
E-mail t.matsumoto@pantec.co.jp