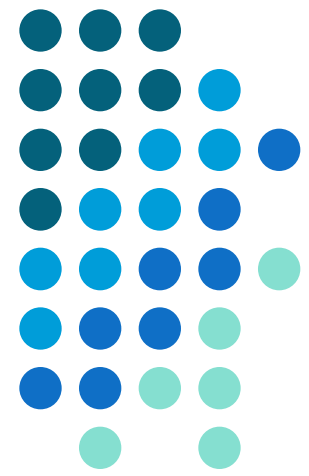




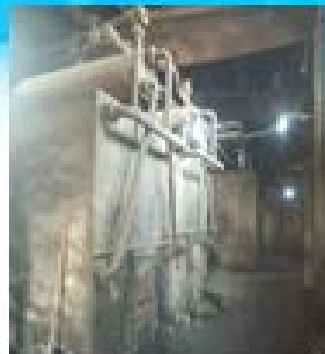
HOBのフィルターについて

サイクロン・スクラバー

大気汚染削減庁
Bat-Oyun 専門家



代表的なボイラーの型式 АШИГЛАГДАЖ БУЙ ЗУУХНЫ ТӨРӨЛ



БЭМУ-100
1,6%



НР ЛУДЖОНУ
8,8%



СЛ 80 1,6%



E-1,4. 1%



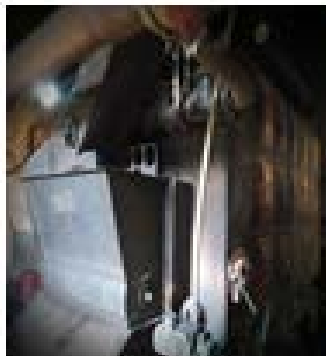
Хятад Бооро
377%



КСР 18,8%



МУХТ 8,8%



ДЗЛ 21,1%



ЭКОЭФФЕКТ
4,2%



КАРБОРОБОТ
13,7%

2015年～2016年にかけて全41のHOB及び蒸気ボイラーを対象に排ガス中ダストの測定を実施した結果全体の61%、21基HOBがモンゴルの基準を満たすことができなかった。そこで、現在ウランバートル市内において運営するボイラーの状況を改善するための提案としてスクラバーとサイクロン集塵装置の設置によって排出されるダスト量の低減について述べる。



1. 排ガス集塵装置の種類

集塵装置の種類	原理	補修効率	モンゴルでの導入状況
サイクロン	ダスト～排ガスの密度差を利用する	60~70%	実績あり
スクラバー	水による排ガス洗浄	60~80%	実績あり
電気集塵機	ダストを荷電して集塵板に引き寄せる	90~95%	HOBでは実績ない (テスト機により実証試験中)
バグフィルター	フィルターでダストを捕集する	>95%	実績あり(1基)。高価なため普及せず。

対策案No.1:ダスト排出量の大きなHOBにサイクロンを設置する。

対策案No.2:ダスト排出量の大きなHOBにスクラバーを設置する。

対策案No.3:既に設置されている集塵装置の機能を維持する。



HOB排ガスによる汚染削減方法

- 1.HOB乾式集塵装置 (サイクロン)
- 2.HOB湿式集塵装置 (スクラバー)



1.1. サイクロン

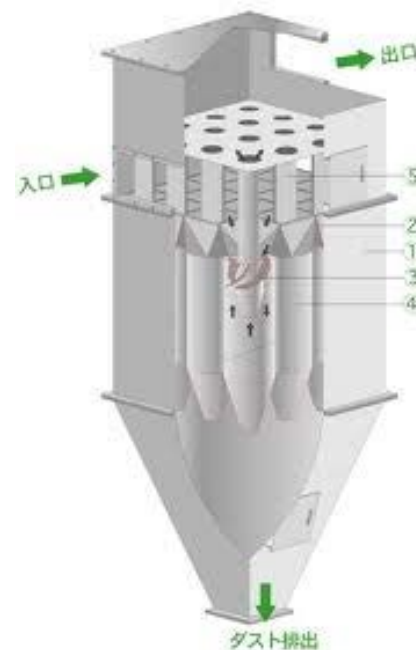
サイクロンの概要 (外観)



型式:ECOEFECT

- マルチサイクロンが標準的に装備されているHOB
- ・Carborobot、ECOEFECT
 - ・MUHT

構造



1.1.1. サイクロンの基本的な原理

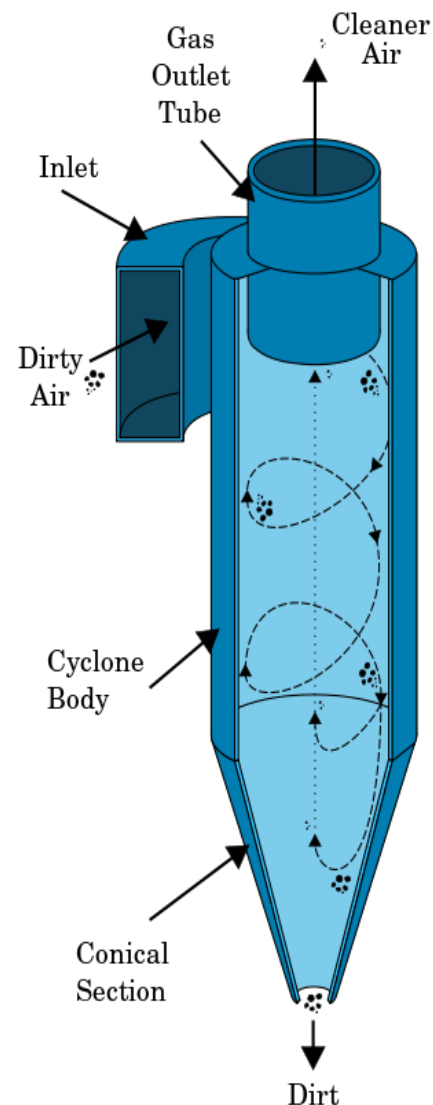
排ガスに旋回流を与える。サイクロン内では、重量の重い粉塵はサイクロンボディーに衝突して、下部に落下していく。

マルチサイクロン

多数のサイクロンを組み合わせることで少ないスペースで多量のガスを処理が可能。

MUHT型HOBダスト集塵効率測定結果

60%以上



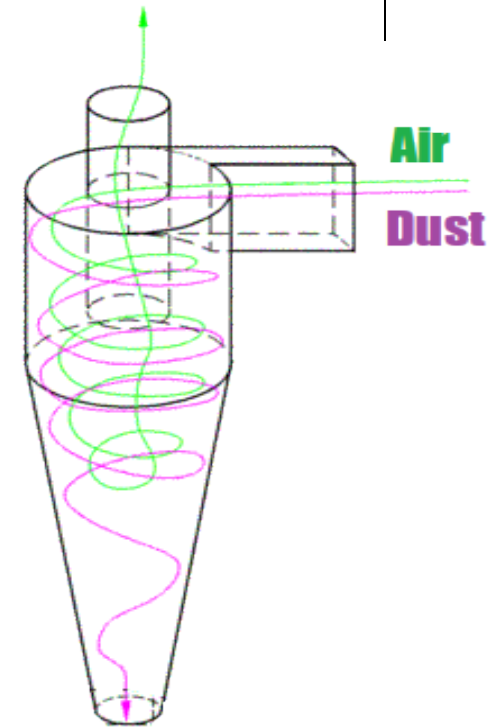
1.1.2. サイクロンの特徴

利点

- ダストの捕集効率は50～70%
- 簡単にメンテナンスができる構造になっている

欠点

- サイクロンを設置した場合、サイクロンで圧力損失が増加するので、排気ファンを設置する必要がある





1.2. 湿式集塵機(スクラバー)

外観

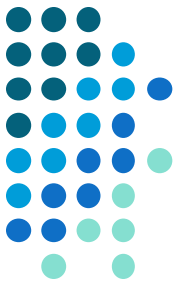
HOB(型式: DZL)

排ガスの流れ

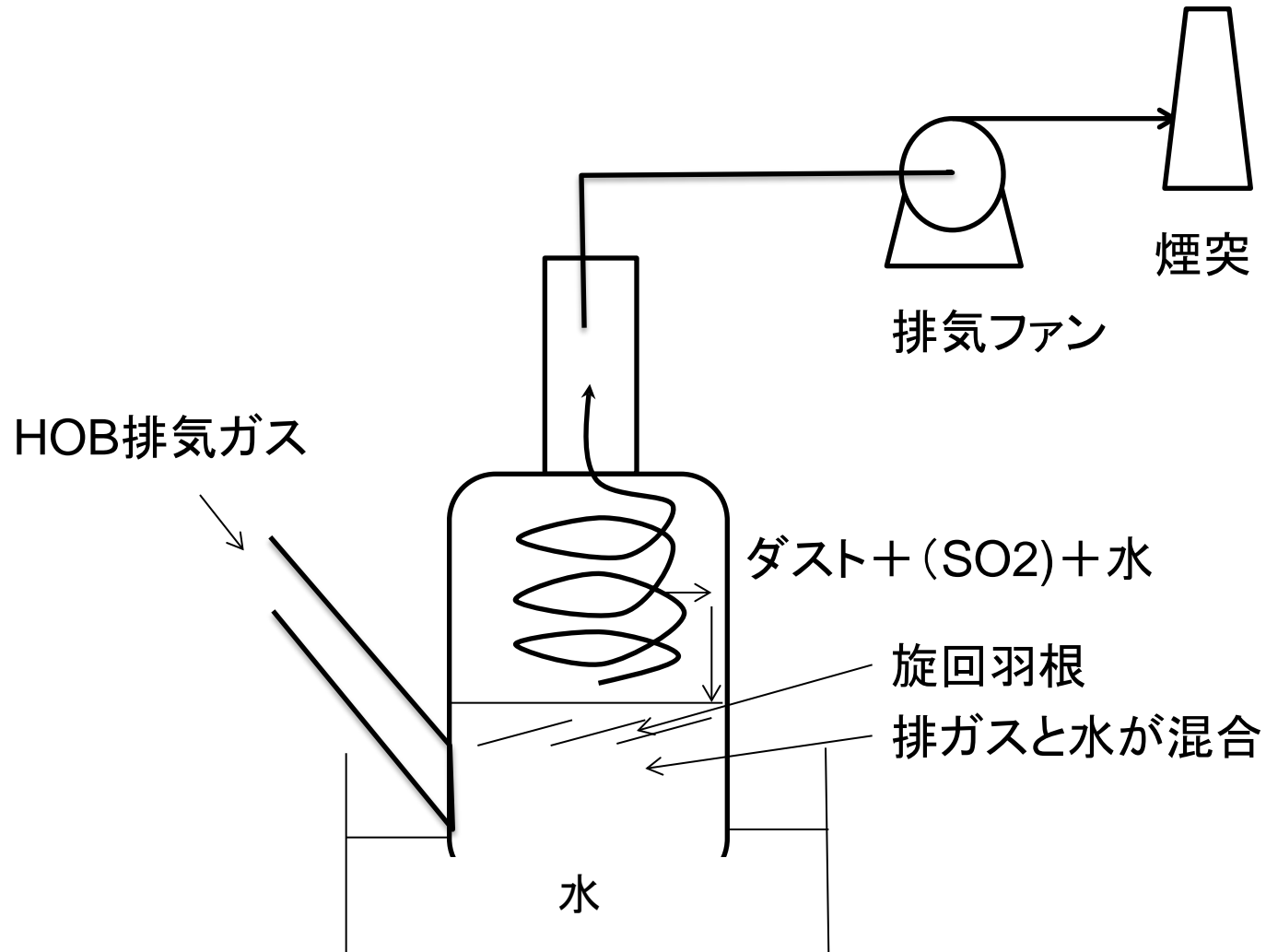


スクラバー

DZL型HOBでは標準的に装備されている例が多い。



1.2.1.スクラバーの構造例(DZL型HOBの例)





1.2.2.除塵効率測定結果

場所		サイトA	サイトB	サイトC	サイトD
HOB形式		MUHT	DZL	DZL	DZL
ダスト濃度	スクラバ前 g/Nm ³	3.75	0.88	0.84	0.22
	スクラバ後 g/Nm ³	0.85	0.32	0.32	0.04
乾き排ガス量 Nm ³ /h		1,329	10,646	11,705	20400
除塵効率 %		77.3	63.6	61.9	81.8

スクラバにより60～80%程度の除塵効率が期待できる。



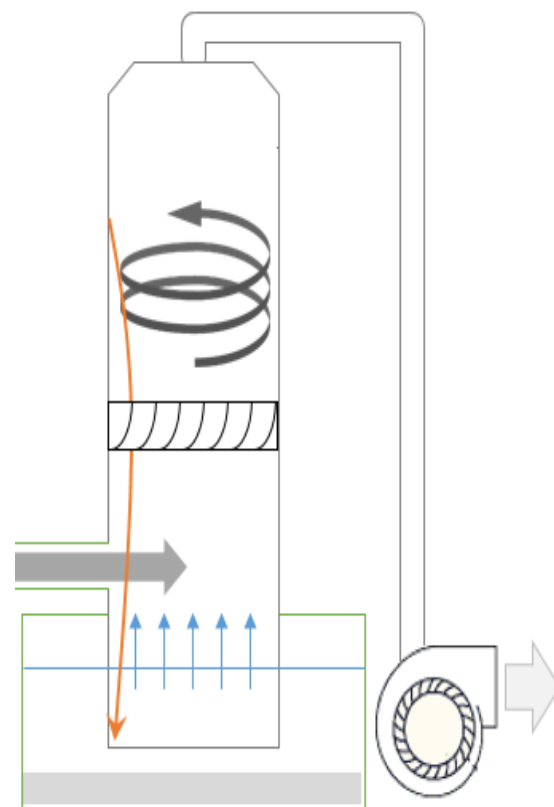
1.2.3. スクラバーの特徴

利点

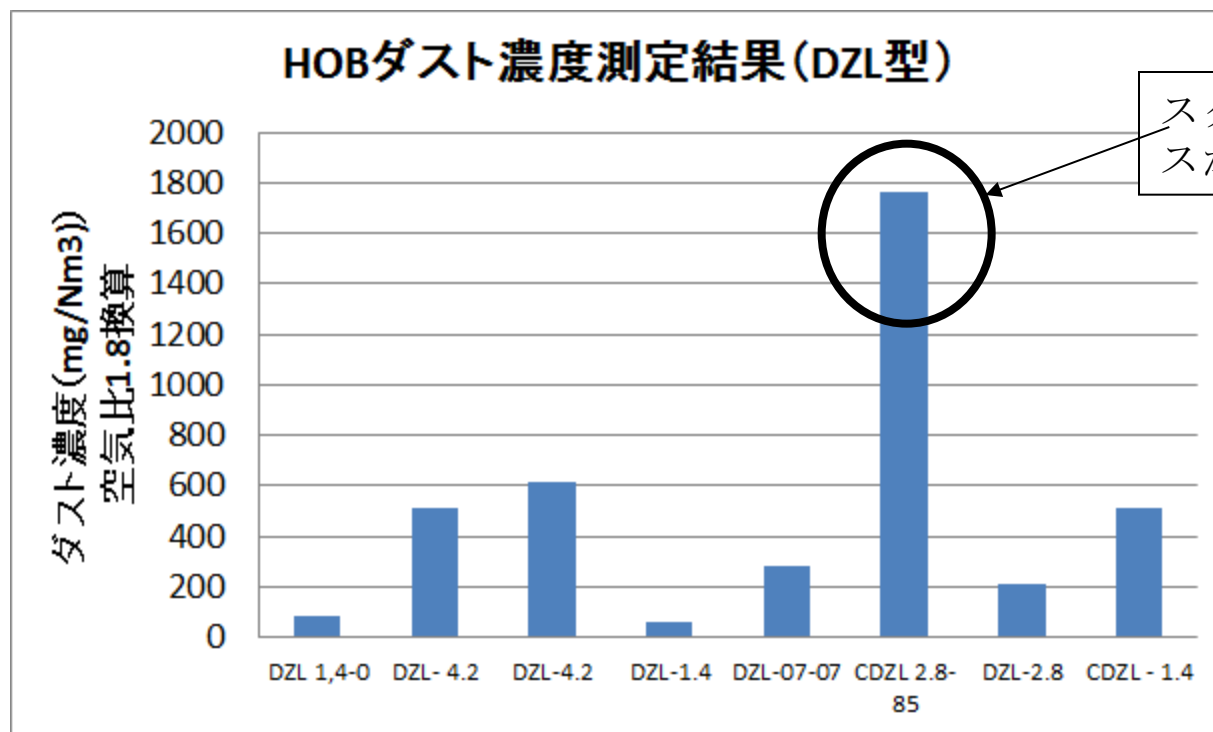
- ダスト量を60～80%に低減できる。
- 水に石灰石を入れることによってダスト以外にもSO₂の低減対策にもなる。

欠点

- 石灰石を入れてないと排気ファンなどの金属部腐食の原因になる。



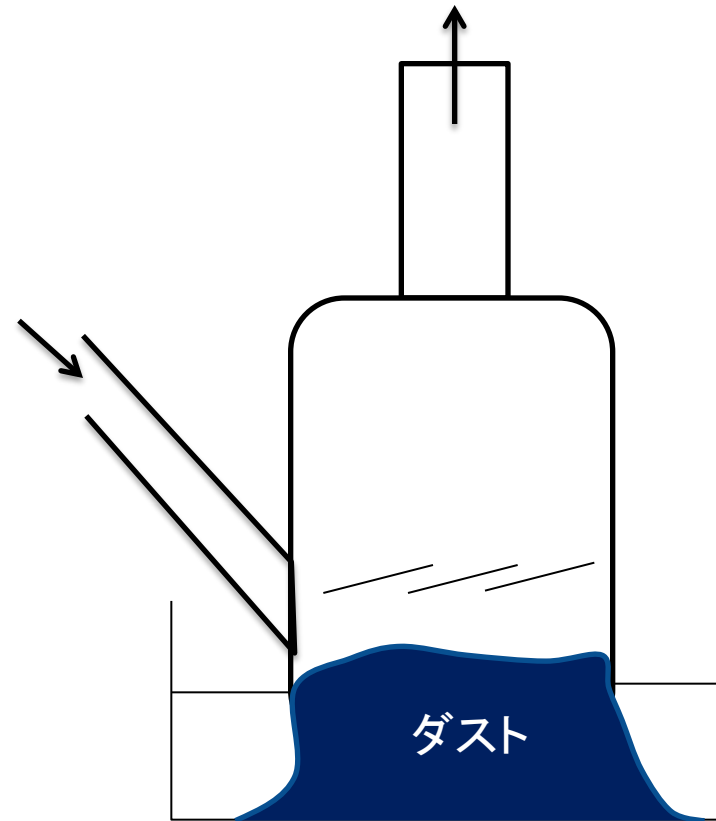
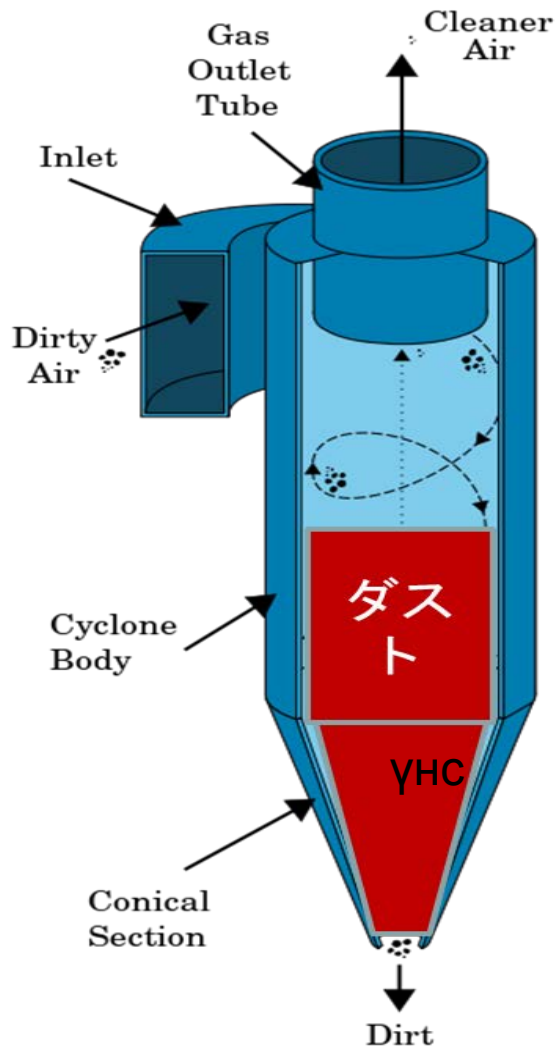
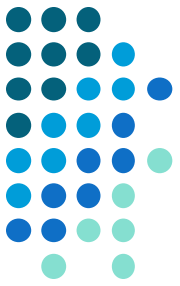
1.3.既に設置されている集塵装置の機能を維持する。



スクラバのメンテナンスが実施されていない。

スクラバ、サイクロンともに機能の維持のためには、集塵装置からダストを定期的に抜き出すなどのメンテナンスが重要である。

2. 使用時の注意点(サイクロンとスクラバー)



ダストが堆積すると、排ガスと水の混合がなくなり、ダストを捕集しない。

最低1回/日ダストを排出することが重要。



(2). サイクロンの設置費用

国内の事業者の見積もり

サイクロンの費用

HOB能力 (MW)	0.35	0.7	1.4	2.8
合計 (MNT)	4200,000	7,680,000	10,468,000	13,870,000

※ サイクロン設置により圧力損失が生じるため排気ファンの能力増設が必要。
金額には、サイクロンおよび排気ファンの設置、排気ダクトの設置工事、
排気ファンの電気工事を含んだ金額である。



2. HOBのサイクロン及びスクラバーの設置にかかる費用

現在モンゴル国内でスクラバーの調達が可能な2社の見積もりを示す。

- 中国製を輸入(見積もり金額はスクラバーの設置費用)
- 国内産: 自社設計製作(見積もり金額はサイクロン+スクラバー設置費用)

注) 見積もり金額は概算である。実際に設置する場合には、詳細な見積もりを行う必要がある。

輸入の見積もり

HOB Capacity	0.7MW	1.4MW	2.8MW
Material Cost(kMNT)	11,577	14,724	17,794
Labor, Freight Cost(kMNT)	25,100	30,400	34,800
Total Amount (kMNT)	36,677	45,124	52,594

国産生産者の見積もり

HOB Capacity	0.7MW	1.4MW	2.8MW
Investment Cost (kMNT)	11,220	15,668	22,790

国産の場合は国内での設計製作のため、輸入に比較して安価であるが、使用実績をみると硫酸腐食等に対して改善が必要である。

スクラバー本体は消耗品と考えて損傷した場合にはその部分を更新するという考え方もある。

まとめ



- 乾式集塵装置（サイクロン）のHOB設置を通じて、燃焼によるダストを90%までの削減が可能である。
- 湿式集塵装置（スクラバ）の設置結果、ダストは同じ割合で、また二酸化硫黄（SO₂）を80%まで削減が可能とされている。



ご清聴ありがとうございます

