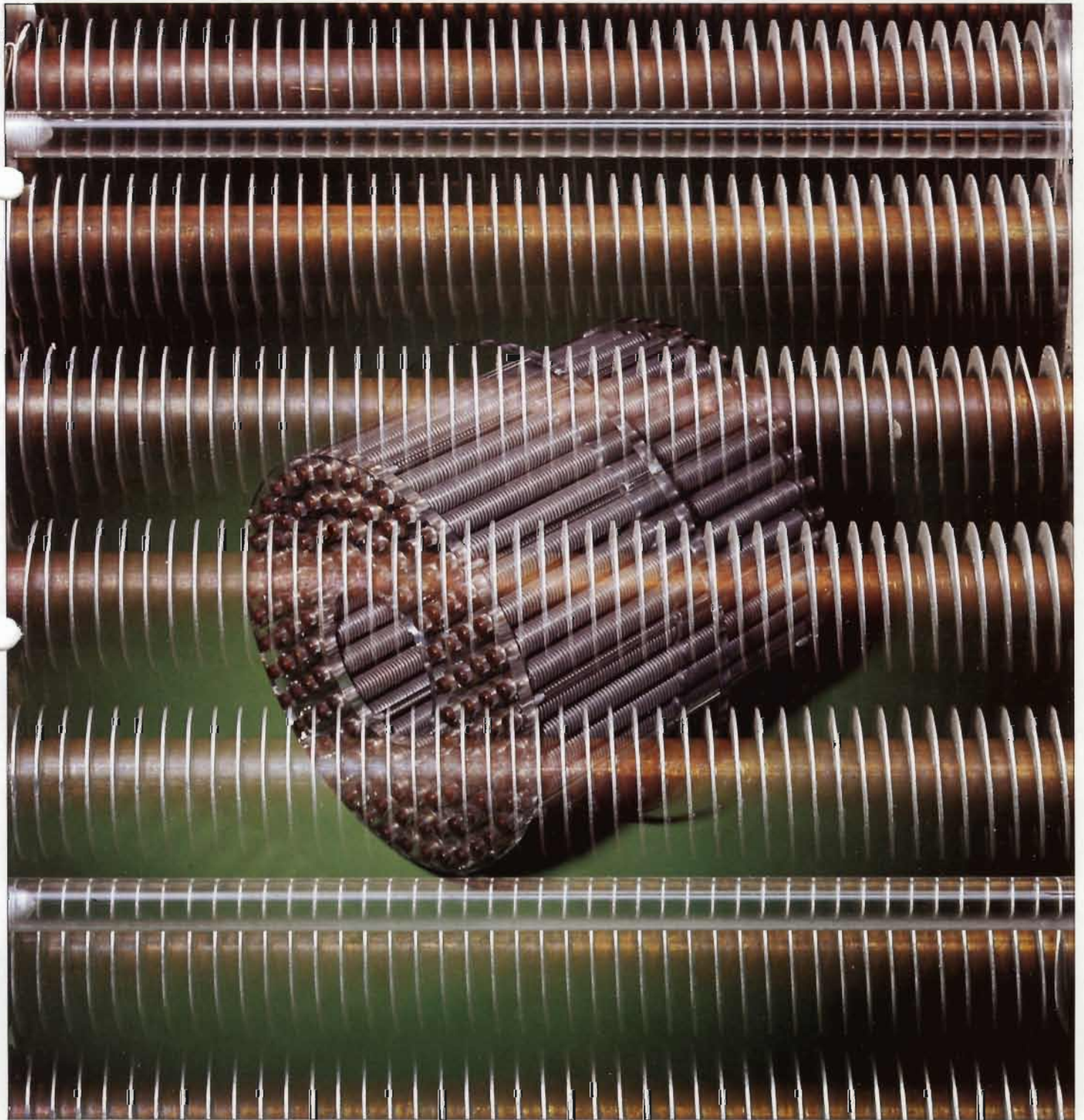


# ムーンライト計画

## 回転式ヒートパイプ熱交換器

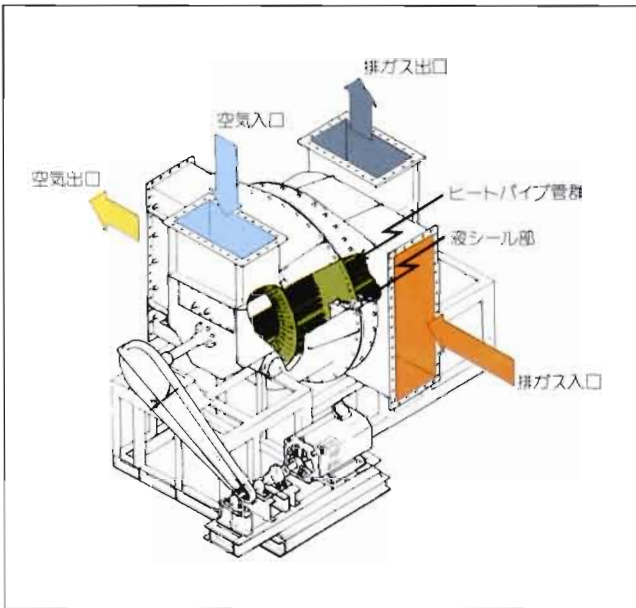


# 熱回収に新分野をきりひらく熱交換器

## 目的と技術の概要

回転式ヒートパイプ熱交換器は熱の超伝導体であるヒートパイプを用いた新しい熱回収用熱交換器です。ヒートパイプ自体の優れた性能に加えてヒートパイプ管群を回転させることにより、これまで不可能であった中低温のダーク排ガスからの効率良く熱回収することを目標に研究開発を進めてきました。

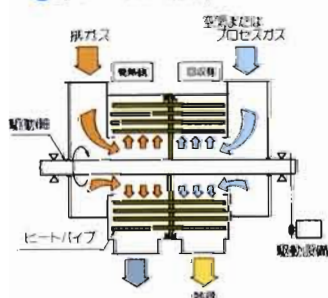
### ●回転式ヒートパイプ熱交換器(ガス-ガス形式)



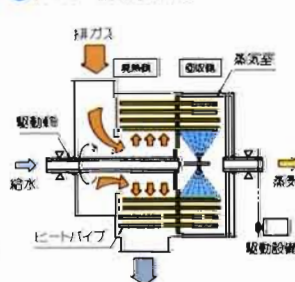
## 原理及び構造

回転式ヒートパイプ熱交換器はリング状に構成されたヒートパイプ管群を回転使用するもので、廃熱側流体から伝えられた熱はヒートパイプの作動原理にしたがって回収側に輸送され、回収側流体に伝えられて熱の回収が達成されます。このときのヒートパイプ管群の回転によって、管外熱伝達率の向上、ヒートパイプ最大熱輸送量の増大、昇圧効果、ダスト除去効果など性能上、運転上の利点を数多く有しています。また、回収側の種類によってガス-ガス形式とガス-蒸気形式とがあり、それぞれ回収方式に応じた構造を採用することによって広い用途に適用することが可能となります。

### ●ガス-ガス形式



### ●ガス-蒸気形式

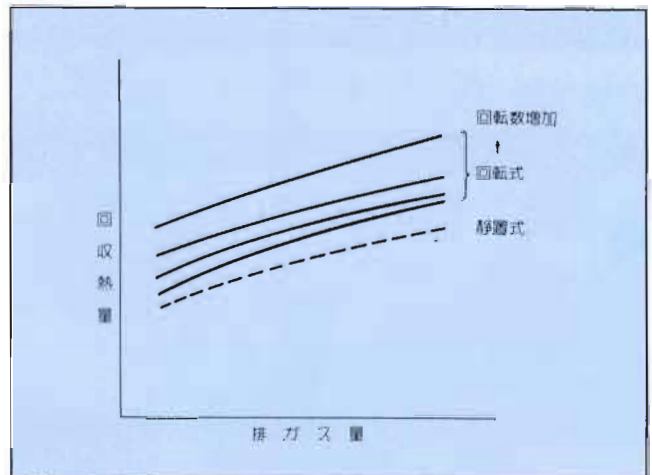


## 特長

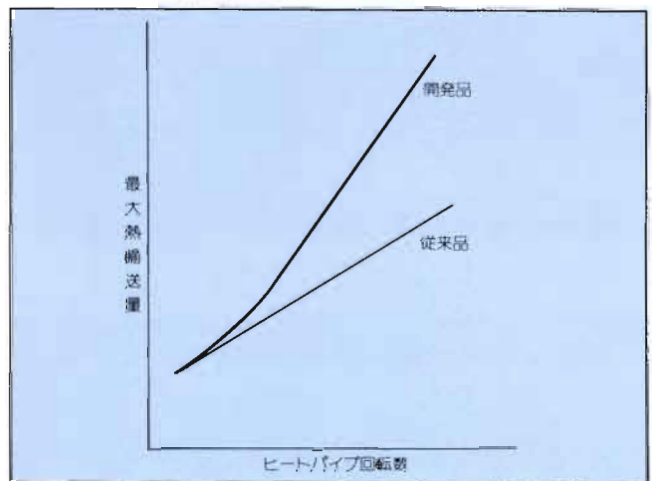
### ①コンパクト化

ヒートパイプを回転使用することによって高い熱負荷のヒートパイプが得られることと、ヒートパイプをリング状に構成することで、よりコンパクトにすることが出来ます。

### ●回収熱量増大



### ●ヒートパイプの性能向上



### ②圧力損失が小さい

ヒートパイプ管群及び補助羽根の昇圧作用によって熱交換器通風抵抗が低減でき、既設設備への組み込みが容易になります。

### ③ダスト対策が容易

伝熱面が回転しているため、ダストが付着してもダストの性状に応じたダスト除去方式を適用して容易にダストを除去することができますので、ダーティ排ガスに対しても安定した連続運転が可能になります。



ダスト付着状況



ショットクリーニング後

### ④耐食性が高い

対象とする排ガスの性状に応じてヒートパイプの材質を選定することができますので、腐食性排ガスに対しても耐食性の高い熱交換器を実現することができます。



耐食性ヒートパイプ  
(二重管)

#### ●ヒートパイプの種類

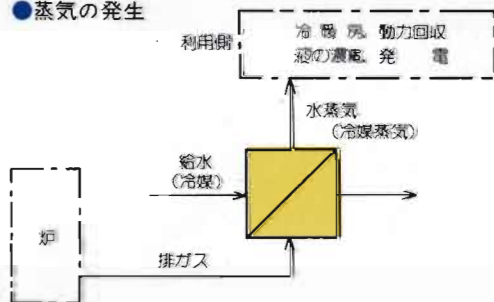
タイプ	外 管	内 管	適 用
A	アルミニウム	鋼	150℃以下 クリーンガス
B	ステンレス	鋼	400℃以下 腐食性ガス
C	キューブロニックル	鋼	水蒸気発生用

## 適 用 例

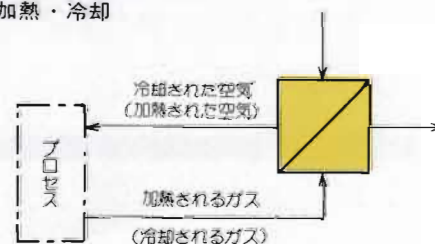
#### ●使用条件(開発目標)

形 態	発 熱 側	
	排 ガ ス	排 蒸 気
温 度 (℃)	200~350	100 程度
圧 力 (mmAq)	± 1,000	1ata程度
流 量 (万Nm <sup>3</sup> /h)	1~50	1~10t/h
性 状	ダスト~5g/Nm <sup>3</sup> sox~1,000ppm	

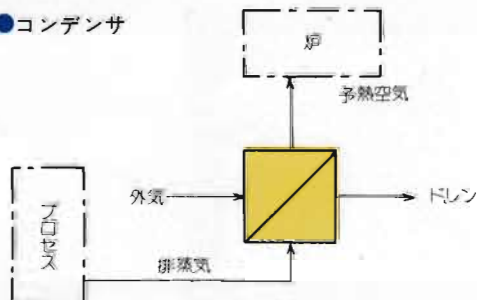
#### ●蒸気の発生



#### ●プロセスガスの加熱・冷却



#### ●コンデンサ



## 省エネルギー効果

廃熱側	種 類	熱風炉排ガス	コークス炉排ガス	焼結機排ガス
	量 Nm <sup>3</sup> /h	400,000	100,000	240,000
	温度 ℃	250	200	380
回収側	種 類	空 気	水 蒸 気	冷媒蒸気(発電)
	量 Nm <sup>3</sup> /h	200,000	2 T/h	1,000kw(正味)
	温度 ℃	200	130(2.75 ata)	
	回収熱量 kcal/h	11×10 <sup>6</sup>	1.4×10 <sup>6</sup>	10×10 <sup>6</sup>

● 熱風回収形実験機全景



ここに紹介した技術はムーンライト計画の一環として、通商産業省工業技術院から受託した「廃熱利用技術システム（高能率小型回転式熱交換器の研究開発）」に基づいて開発されたものである。



**荏原製作所**

本社 ☎144 東京都大田区羽田旭町11-1 電話(03)743-6111

**△ 古河電気工業株式会社**

本社 ☎100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 電話(03)286-3568