

For Rotary Kiln

CHISAKI PRE-HEATER

Production 25% **Up**

Heat Consumption 20% **Down**

As **Low** as 1000 kcal/kg of pr. for 500 tons of pr./day



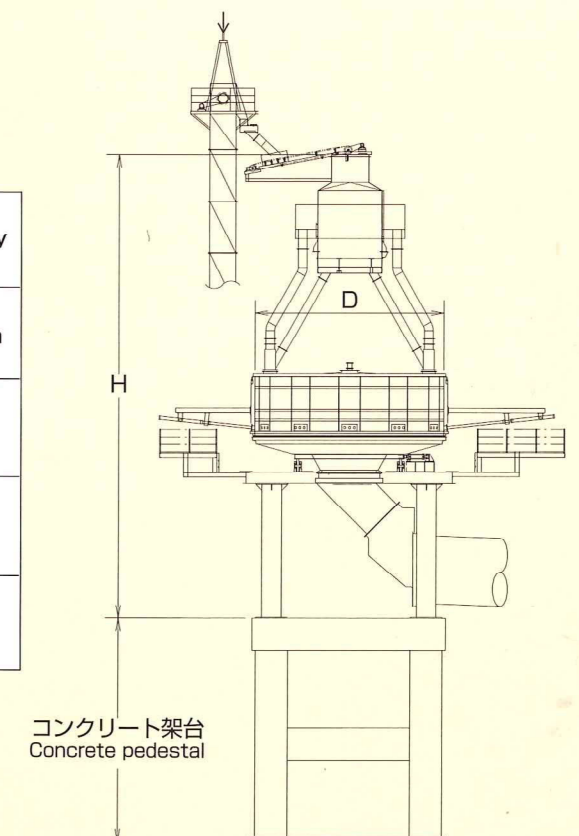
CHISAKI CO.

Tokyo, Japan



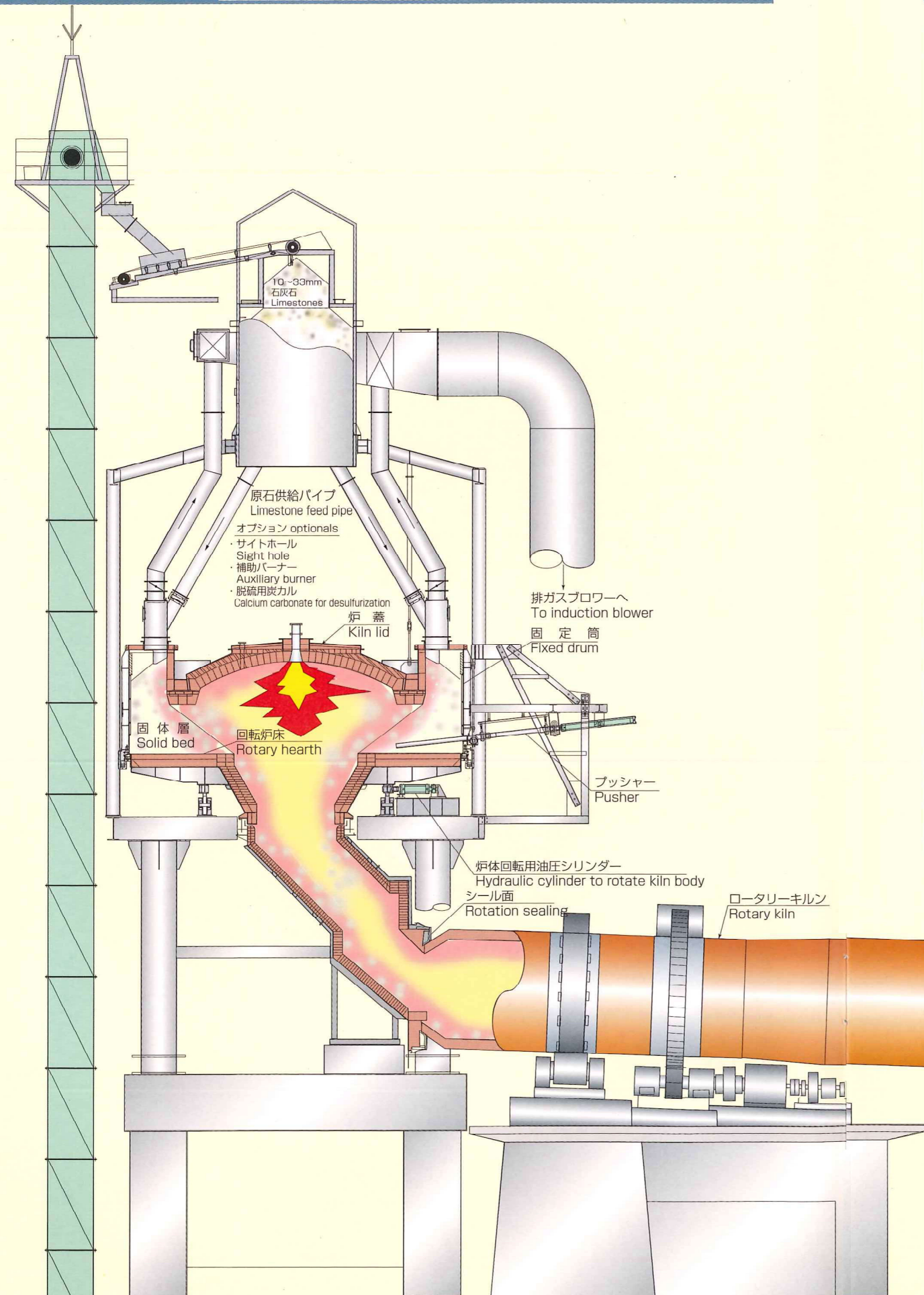
- 生産量
Capacity: 500 tons of product per day
- 熱量原単位
Heat consumption: 1000 kcal per kg of product
- 電力原単位
Power consumption: 25 kWh per ton of product
- 原石サイズ
Limestone size: 10 to 33 mm
- 圧力損失
Pressure loss: 3 kPa (300 mm H₂O) max.
- 外 径
Outside diameter: 9 m
- 高 さ
Height: 22 m
- 設置面積
Area requirement: 12 m × 12 m
- プッシャー組数
Number of pushers: 12

生産量 Capacity	200 ton/day	400 ton/day	600 ton/day
原石サイズ Stone size	10-33 mm	10-33 mm	10-33 mm
外 径 (D) Outside diameter	7.5 m	8.0 m	9.0 m
高 さ (H) Height	18 m	20 m	22 m
プッシャー組数 Number of pushers	8 組	12 組	12 組



作動の様子

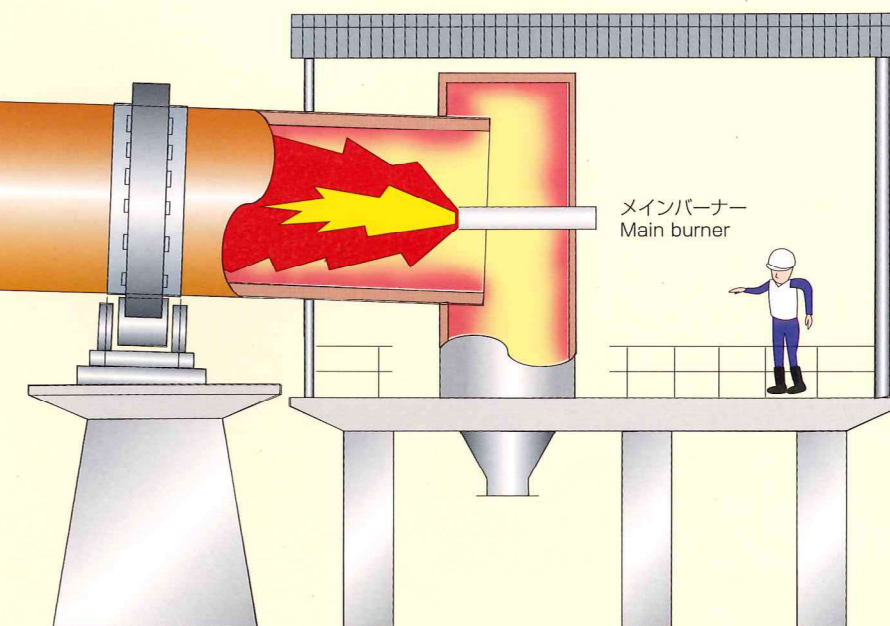
How It Works



3

- ・ 10～33 mm の石灰石が固定筒と炉蓋の間の環状部に供給され、回転炉床の上に固体層を形成する。
- ・ 層の高さは炉床の回転によって、ほぼ均一に保たれる。
- ・ ロータリーキルンからの高温ガスが固体層を貫流し、25～30%の石灰石が固体層の中で生石灰に仮焼される。
- ・ 回転炉床は油圧シリンダーの押力によって断続的に約2時間で1回転する。
- ・ 多くのプッシャーで石灰石を側壁部より、回転炉床の中央部へ押し込み、石灰石は耐熱シュートに落下し、ロータリーキルンに移動する。プッシャーの働きにより石灰石は均一な動きになる。
- ・ ロータリーキルンからの高温ガスは石灰石層に必要な熱を供給し、高温（500 ton/day の場合250℃）になってバグフィルター集塵機へ吸引、浄化処理する。
- ・ 固体層の圧力は入口側で -0.2 kPa (-20mm H₂O) で、出口側で -3 kPa (-300mm H₂O) で、安定し、圧力損失が小さいのでIDブロワーは低負荷運転となる。

- ・ Limestones 10 to 33 mm in size are fed into the annular space between the fixed drum and the kiln lid, forming a solid bed on the rotary hearth.
- ・ The height of the solid bed is maintained to be practically uniform by the rotation of the hearth.
- ・ The hot gas from the rotary kiln percolates through the solid bed, 25 to 30% of the limestones being calcined to quick lime.
- ・ The rotary hearth is intermittently rotated one turn in approx. 2 hrs by the pushing force of the hydraulic cylinder.
- ・ A number of pushers force the limestones toward the central area of the rotary hearth, and limestones are dropped into the chute made of refractory, and then transferred to the rotary kiln. The operation of the pushers assures uniform movement of the limestones.
- ・ The hot gas from the rotary kiln supplies the necessary heat to the bed of limestone. It is cooled (to 250 °C for 500 tons of product per day), and is induced into the dust collector (bag filter) for cleaning.
- ・ Static pressure of flowing gas is -0.2 kPa (-20mm H₂O) at the inlet of the solid bed and then -3 kPa (-300mm H₂O) at its outlet. The induction blower is operated under low load, because pressure drop is low across the bed.



4

プッシャー Pusher

プッシャー用油圧シリンダー
Hydraulic cylinder for pusher

プッシャーロッド
Pusher rod



プッシャーロッド
Pusher rod

プッシャー用油圧シリンダー
Hydraulic cylinder for pusher



炉体回転 Kiln body rotation

炉体回転用油圧シリンダー
Hydraulic cylinder for kiln body rotation



ピンホイール
Pin wheel

サイドローラー
Side roller



車輪
Wheel

●石灰石と貫流ガス流間の均一な接触

回転炉床上の石灰石の均一な動きによって、石灰石と貫流ガス流間の均一な接触と伝熱を実現する。炉床の回転とプッシャーの作動の連動によって細かいダストが層中に蓄積しない。

●効率の良い熱回収による低い熱量消費

効率の良い熱回収により通常のプレヒーターに比べて熱量消費が20%程度少なくなる。500ton/dayでは1000kcal/kg prが実現している。

●能力UP

チサキプレヒーターは石灰石層の圧損失が低いので、石灰石の供給速度を増加することができる。通常の回転炉に対する改善設置の場合には、約25%能力UPできる。

●排ガスブロワーの電力の低減

プレヒーターから出る排ガス量が少なく、且つプレヒーターにおける圧力損失が小さいので、排ガスブロワーの電力消費量が小さくなる。15mmの石灰石焼成時の電力消費量では25kW・hr/tons of productである。

●より小粒径の使用

10~33mmサイズの石灰石層の圧損失は2kPa~3kPa(200mmH₂O~300mmH₂O)と低いので更に小粒径の石灰石を使用することもできる。

●既設設備の有効利用

放散熱量の大きい長いロータリーキルンを切り縮めて、これに放熱量の少ないチサキプレヒーターを設置することにより、安価な費用で最新鋭の石灰焼成システムが建設できる。

● Uniform Contact between Limestones and Percolating Gas Stream

Uniform movement of limestones on the rotary hearth assures uniform contact and heat transfer between the limestones and the percolating gas stream. Combination of the hearth rotation with the operation of the pushers prevents fine dust particles from being accumulated in the bed.

● Efficient Heat Recovery provides low Heat Consumption.

The heat is recovered with high efficiency, and thus the heat consumption is lower by as much as 20% than that of conventional pre-heaters. For 500 tons of product per day, heat consumption as low as 1000 kcal per kg of product is realized.

● Capacity is enhanced.

With the CHISAKI PRE-HEATER, the pressure loss across the limestone bed is low, thus the limestone feed rate can be increased. When a conventional rotary kiln is retrofitted, the capacity can be increased to as high as 25%.

● Reduced Power Requirement of Induction Blower

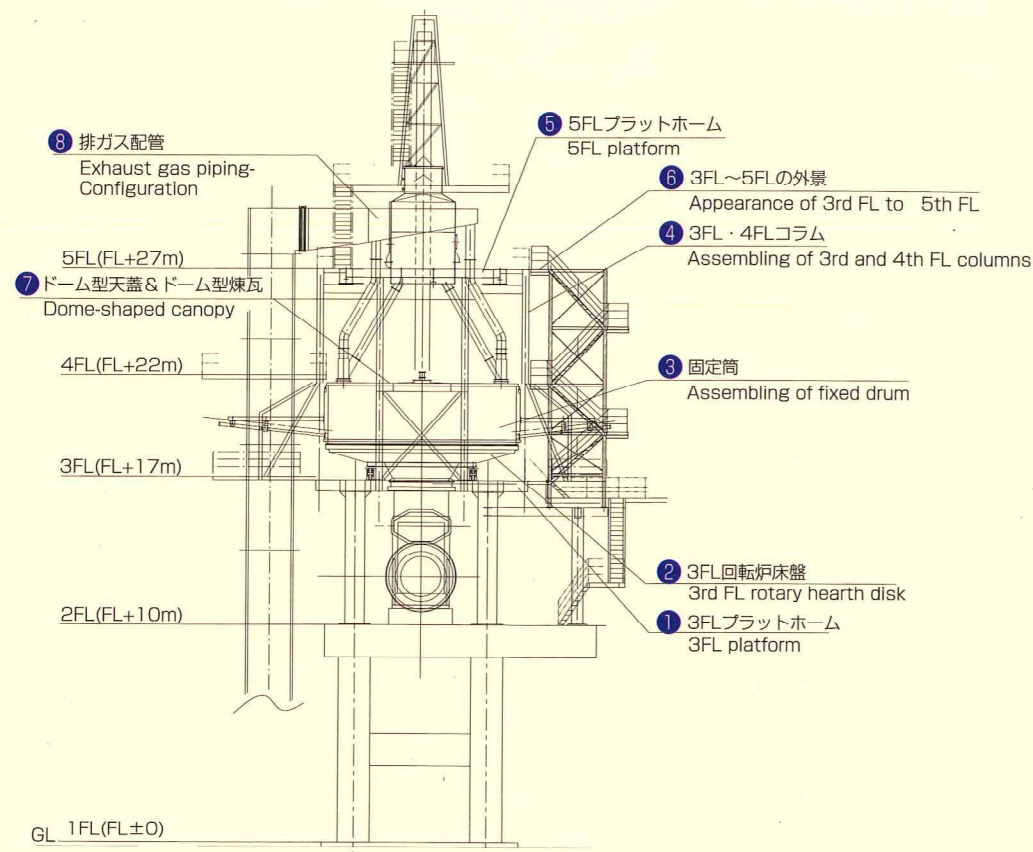
The amount of exhaust gas from the PRE-HEATER is minimized and the pressure drop in it is low. As the result, power consumption of the induction blower is minimized. The power consumption for calcining limestones of 15 mm in size is as low as 25 kWh per ton of product.

● Limestones still smaller in Size can be charged.

The pressure drop across the bed of limestones with a size of 10 to 33 mm is as low as 2 to 3 kPa (200 to 300 mm H₂O), which allows limestones with still smaller sizes can also be charged.

● Existing Facility can be effectively utilized.

By shortening the existing rotary kiln which is long and gives a great heat loss from its surface area, and connecting it with a CHISAKI PRE-HEATER, most efficient system for calcination of limestone can be achieved with low construction cost.



1 3FL プラットホーム

- ・ 炉体回転車輪のベース
- ・ 炉体回転用油圧プッシャーベース
- ・ 床面積 9.6m×9.6m

3FL Platform

- ・ Base for wheel to rotate kiln body
- ・ Base for hydraulic pushers to rotate
- ・ Floor space requirement: 9.6 m × 9.6 m



2 3FL 回転炉床盤

- ・ 炉体回転車輪にセット
- ・ 上面は耐火キャストブル製
- ・ 直径：9 m

3rd FL Rotary Hearth Disk

- ・ To be loaded on kiln body rotating wheel
- ・ The top is made of castable refractory
- ・ Diameter : 9 m



3 固定筒の組み込み

- ・ 3FL~4FL間にセット
- ・ プッシャーノズル12組
- ・ 懸垂フック16本
- ・ 振れ止めフック 8組×2段

Assembling of fixed Drum

- ・ Installed between 3rd and 4th floors
- ・ 12 sets of pusher nozzles
- ・ 16 suspension hooks
- ・ Bracing hooks, 8 sets × 2 steps



5 5FL プラットホーム

- ・ 既製品を流用

5FL Platform

- ・ Existing structure is utilized.



7 (1) ドーム型天蓋 Dome-shaped Canopy



8 排ガス配管

- ・ 構成
- ・ 枝管 $\phi 450 \times 12$ 本
- ・ 集合管 $\phi 5100 / \phi 3700 \times 2000 / 7000$ H

Exhaust Gas Piping

- ・ Configuration
- ・ Branch pipe: 450 dia × 12
- ・ Manifold: 5100/3700dia × 2000/7000 H



4 3FL・4FLコラムの組み込み

- ・ 外寸9.6m×9.6m×10mH
- ・ コラム寸法350A×8本

Assembling of 3rd and 4th FL Columns

- ・ Outside dimensions: 9.6 m × 9.6 m × 10 m H
- ・ Column: 350A × 8



6 3FL~5FLの外景 Appearance of 3rd FL to 5th FL



7 (2) ドーム煉瓦 Dome Bricks



マグネシウム製造のためのマグネサイトの高品質焼成
70 tons/day、1988年建設
High-quality calcination of magnesite for magnesium production,
70 tons of product per day, constructed in 1988



石灰石の化学工業用高品質焼成
220ton/day、1998年建設
High-quality calcination of limestone for the chemical industry,
220 tons of product per day, constructed in 1998



建設工業のための生石灰の高温クリンカリング
12ton/day、2002年建設
High-temperature clinkering of quick lime for the construction
industry, 12 tons of product per day, constructed in 2002



鉄鋼業用石灰石焼成
500ton/day、2002年2003年建設
Calcination of limestones for the iron and steel industry, 500
tons of product per day each, constructed in 2002 and 2003

●能力の更なる増加

炉蓋の中心に補助バーナーを設置することにより石灰石の通過量が増し、プロダクトあたりの熱消費量を低減することができる。

●熱量ロスなしで塩素や硫黄を除去

原石または燃料中の塩素や硫黄は、回転炉からの燃焼ガスと堆積層の間に循環する細かいダスト中に蓄積する。その排ガスの一部を吸引し空気を混入して冷却し、ダストを分離する。ダスト分離後のガスはプレヒーターに戻され、補助バーナーが余分の過剰O₂を消費し、排ガス中の過剰空気率を程よく低い値に保持する。補助バーナーにより過剰空気の顕熱損失ロスを増加することなく、塩素と硫黄化合物を除去することができる。

●高硫黄燃料を用いた低硫黄生石灰の焼成

例えば3%以上の硫黄分を含有するオイルコックス・石炭などを石灰焼成に使用すると、生石灰中の硫黄分が0.03%以上に上昇し、鉄鋼用などには不適切なものとなる。回転炉にチサキプレヒーターを設置する場合には、回転炉出口近傍の燃焼ガス流中に微粉状石灰石を噴射・分散させることにより、燃焼ガス流中の亜硫酸ガスの大部分を石膏の形で捕捉分離することができる。すなわち高硫黄燃料を用いても低硫黄の生石灰を焼成することができる。

● Increase of Capacity

By installing an auxiliary burner at the center of the kiln lid, feed rate of limestones can be increased, and then the heat consumption per product can be reduced.

● Chlorine and Sulfur can be removed without Heat Loss.

Chlorine and sulfur in limestone or fuel are accumulated in the fine dust which is circulated between the combustion gas from the rotary kiln and the solid bed. Part of the exhaust gas is induced, being mixed with air and cooled for removal of the dust. The gas from which the dust is removed, is returned to the pre-heater, where the auxiliary burner consumes excessive oxygen. Then the percentage of excess air in the exhaust gas is maintained at a moderately low value. Thus, the auxiliary burner allows the chlorine and sulfur compounds to be removed without sensible heat loss due to the excessive air.

● Low-Sulfur Quick Lime can be produced by Calcination with High-Sulfur Fuel.

If oil coke, coal or the like containing sulfur by 3% or more is used for limestone calcination, the content of sulfur in the quick lime is increased to 0.03% or over, which results in the product being not suited for the iron and steel industry.

When the CHISAKI PRE-HEATER is connected to the rotary kiln, most part of the sulfur dioxide in the combustion gas stream can be trapped in the form of gypsum by injecting and dispersing the pulverized limestones into the combustion gas stream in the vicinity of the outlet of the rotary kiln. In other words, even with a high-sulfur fuel, low-sulfur quick lime can be produced by calcination in this system.



本社
〒171-0022
東京都豊島区南池袋2丁目11番1号 明王ビル
電話 (03)3981-5795
FAX (03)3981-1885
E-mail info@chisaki-lime.co.jp

CHISAKI CORPORATION
MEIOH Bldg.2-11-1 Minami Ikebukuro,
Toshima-ku,Tokyo,Japan 171-0022
TEL (03)3981-5795
FAX (03)3981-1885
E-mail info@chisaki-lime.co.jp

特約店