

資 料

3種の連続鋼片加熱炉におけるスキッドマークの伝熱計算

Calculation of Heat Transfer on Skid Marks in the Three Types
of Continuous Reheating Furnaces

濤崎 忍*

Shinobu Tosaki

香月 正人**

Masato Katsuki

The occurrence of skid marks on products while they are in continuous reheating furnaces is one

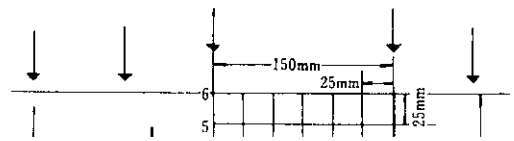
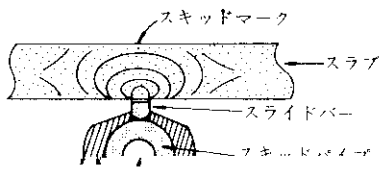
スキッドマークを少くしようとするものである。

$$\frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} \approx \frac{\Delta^2 \theta}{(\Delta y)^2} = \frac{1}{(\Delta y)^2} \left\{ \theta_{(x,y+\Delta y,t)} - 2\theta_{(x,y,t)} \right.$$

に当っていつも問題となる。

ここに従来の均熱炉床を有するプッシュヤードと

$$\left. + \theta_{(x,y-\Delta y,t)} \right\} \dots \dots \dots (3)$$



の式から

$$E = 4.88 \cdot \phi_{CG} \cdot \left\{ \left(\frac{T+273}{100} \right)^4 - \left(\frac{\theta_{(x,y,t)}+273}{100} \right)^4 \right\}$$

(2) $1 \leq x \leq 5, y = 6$

$$\theta_{(x,y+h,t)} = \theta_{(x,y-h,t)} + \frac{2h}{K} \times E \quad \dots\dots\dots(8)$$

スキッドライン上では $(0, y)$ を軸に温度分布

.....(14)

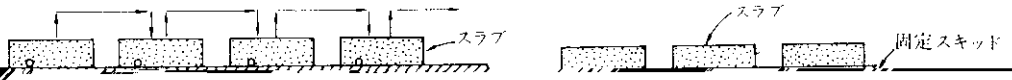
均熱炉床に載ってからは、スラブ下面 $(x, 0)$ と均熱炉床とは断熱されるものとする

$$\theta_{(x,y-h,t)} = \theta_{(x,y,t)} \quad \dots\dots\dots(15)$$

3.3 計算結果

予熱帯から均熱帯終りまでのスラブ昇温曲線を

6「 1270℃ ば、スラブと接触している時間と離れている時間



た。また計算に必要な定数は、炉内燃焼ガス温度
 T を 1300°C (予熱帯 加熱帯 白熱帯とみなす)と

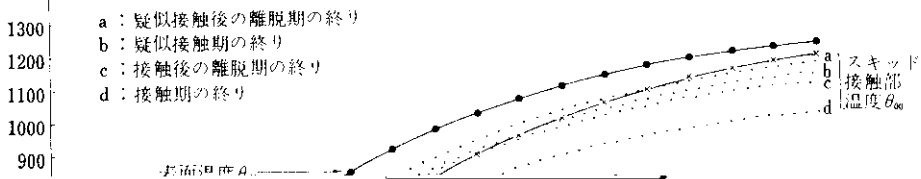
放射伝熱により加熱されるものとする

α $-\alpha$ γ

4.2.2 境界条件

(2) 接触サイクルII

接触サイクルIの i), ii) の条件に、疑似接



れることによりスキッドマークは少くなることが

厚み 255mm のスラブについて計算するものと

5. ホットスキッドを有する加熱炉のスキッドマーク

5.1. 炉の概略

ッド部も含めて行なうことにした。スラブの計算部分は255×600の範囲で、スキッド部については網目に区分しやすいように、形状を簡略化した。網目の区分はスラブとスキッドおよび x 軸方向、 y 軸方向で区分間隔 dx , dy を変えた。したがっ

この炉はブッシュャー式であるが、水冷パイプとスラブとの間に断熱材を挿入してスラブ

分状況を示した。なお各帯のスキッドには、予熱帯から順に A、B、C の記号を付し各数値を区別

600mm

およびスキッドパイプ 25kcal/m

5.3 計算結果

図 25 に予熱帯から均熱帯終りまでのスラブの昇温曲線とスキッドのスライダー上面の温度を示した。また予熱帯終りのスラブ断面の温度分布を図 26, 加熱帯終りのそれを図 27, 均熱帯終りのそれを図 28 に示した。スキッドのスライダー

算により求めたが、それぞれの炉の特徴がその結果に示されている。

均熱炉床を有するプッシュャー式加熱炉では、加熱帯終りでかなり強いスキッドマークがついているが、均熱炉床に載ってからは、スラブ内の熱拡散により急速に解消へ向う。しかしある時間を過

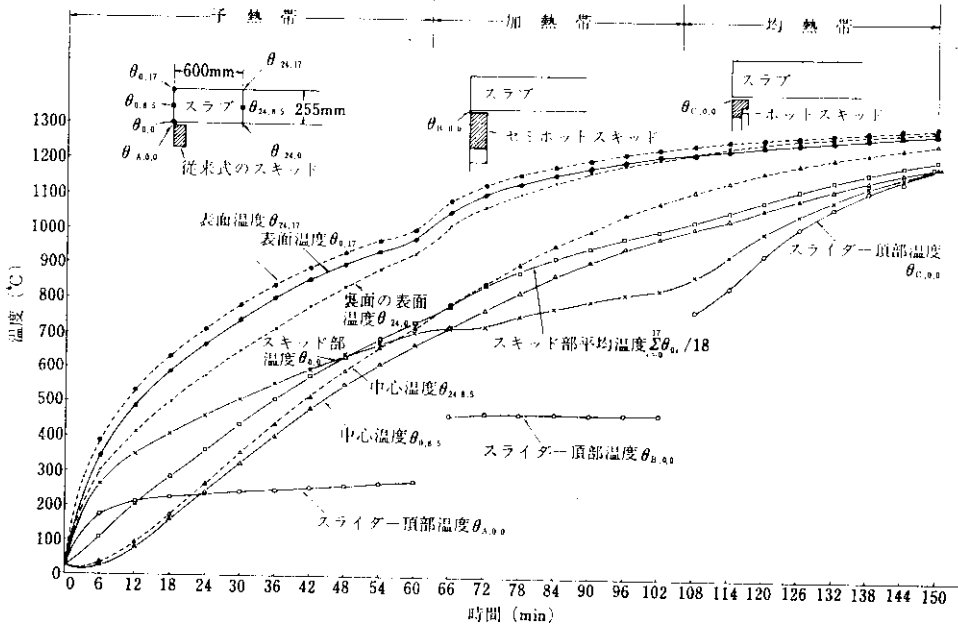
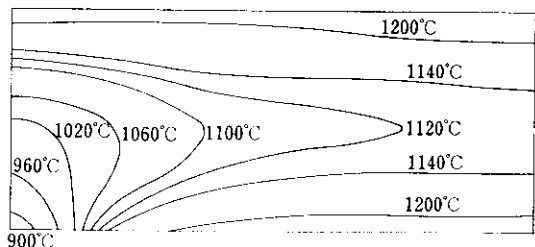


図 25 スラブの昇温曲線とスキッドのスライダーの温度

却水の影響を受けて温度が低いですが、均熱帯ではスラブの温度に近くホットスキッドの効果を表わしている。なお予熱帯62min, 加熱帯 43min, 均熱帯 45min で計 2.5h の在炉であった。

6. 比較検討



割にその効果は薄れる。

ウォーキングビーム式では、均熱帯においても水冷スキッドとの接触、離脱を繰り返すので接触したときには局部的ではあるがかなり温度が下る。また接触サイクルの中に疑似接触を組み入れ

表わしてみた。このうち正延 $\theta_{0,y}$ まで残るスキッドマークの強さを比較的よく表わすものは $\theta_{0,y} - \sum_{y=0}^i \theta_{0i}/(i+1)$ であると思われる。この値によってスキッドマークの少ない順に並べると、①均熱炉床を有するプッシュヤード加熱炉、②ウォーキングビーム式加熱炉(均熱炉タイプ)、③ホッ

キッドマークはもっと強くなると考えられる。したがってこの炉ではできるだけこれらの間隔を大きく取ることが必要である。

7. 結 言

- (1) 3種の連続鋼片加熱炉におけるスラブのスキッドマークの伝熱計算を行った。
- (2) ホットスキッドでは、水冷スキッドパイプとスライダートが十分断熱され、その効果がよくあらわれない。
- (3) ウォーキングビーム式加熱炉では、均熱帯に入ってから水冷スキッドと接触するので、局部的であるが、その部分の温度低下は大きい。しかし接触サイクルの中に疑似接触を組み入れることによりかなり効果があることがわかった。
- (4) ホットスキッドでは、水冷スキッドパイプとスライダートが十分断熱され、その効果がよくあらわれない。