
圧延機用チョック自動交換機

A Newly Developed Automatic Chock Changer for Rolling Mills

西出 輝幸(Teruyuki Nishide) 野口 英臣(Hidetami Noguchi) 武村 忠志(Tadashi Takemura)

要旨：

圧延作業後のワークロールからチョックを抜き取り、研磨済みのロールにこれを組み込むチョック交換作業の自動化に成功した。そのためにはチョックの構造自体を改善して、交換時の部品とりはずし作業を皆無にする必要があった。この結果、自動交換機のみならず新形式のチョックそのものだけでも能率・安全面でかなりの向上が認められる。自動交換機はこれらの利点の一層の増進と省力およびチョック部品の損耗低減に有効である。現在水島製鉄所ではホットおよびコールドストリップミルにおいて全自動交換機が順調に稼働しており、そのほか半自動交換機や新形式チョックのみの採用など種々の応用も行われている。交換機やチョックの構造、操作、効果などについて略述した。

Synopsis：

A new type chock changer automatically removes chocks from a used roll and mount them on an already ground roll. The chock in the new system has no parts to be removed before chock changing. The new type chock itself has advantages in efficiency and safety of the changing works. The new type changer has further advantages in labor-saving and short-cut in the attrition rate of chock parts. In Mizushima Works, full automatic changers have been operating well in the hot and cold strip mill plants, and semi-automatic changers or new chocks only have been adopted in several plants, too.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

圧延機用チョック自動交換機

A Newly Developed Automatic Chock Changer for Rolling Mills

西 出 輝 幸*

Teruyuki Nishide

野 口 英 臣**

Hidetami Noguchi

武 村 忠 志***

Tadashi Takemura

Synopsis:

A new type chock changer automatically removes chocks from a used roll and mount them on an already ground roll. The chock in the new system has no parts to be removed before chock changing. The new type chock itself has advantages in efficiency and safety of the changing works. The new type changer has further advantages in labor-saving and short-cut in the attrition rate of chock parts. In Mizushima Works, full automatic changers have been operating well in the hot and cold strip mill plants, and semi-automatic changers or new chocks only have been adopted in several plants, too.

1. まえがき

近年、自動化、省力化および高能率化などの面における圧延機の進歩は著しいものがある。たとえばホットストリップミルでは、全ライン計算機制御による年間生産量 450～500 万 t の高生産性ラインが実現している^{1,2)}。しかしスラブヤード、コイルヤードなどのミルライン前後設備やロールショップなどの補助部門では、自動化、省力化面の遅れがめだっている。その結果、圧延機の高生産性に追従できないか、できても多数の人員を必要とし、労働生産性を低下させている。

ロールショップ作業のなかでも、ロール研磨盤およびロール旋盤などの主力機械は相当に自動化

が進みつつあるが、チョック交換作業（圧延終了後のロールからチョックを抜きとり、研磨後のロールに組み込む作業）は、負荷が大きいにもかかわらず自動化が遅れていた。

当社水島製鉄所では、前記チョック交換作業の自動化に成功し、ホットおよびコールドストリップ圧延機などにおいて実用に供している。本資料ではチョックおよびチョック交換機の構造、採用実績ならびに効果について説明する。

2. チョックおよび交換機の構造と操作

チョック自動交換機のレイアウト例を **Photo. 1** に示す。ロール置台には、圧延終了後のロール（旧ロール）と研磨後のロール（新ロール）が交互に

* 水島製鉄所企画部設計室掛長

*** 人事部付(掛長待遇)・川鉄インターレイク(株)出向

(昭和51年9月30日原稿受付)

** 水島製鉄所第2圧延部整備課

置かれ、左右各1台設置されたチョック自動交換機が順次旧ロールからチョックを抜きとり、新ロールに組み込んでいく。Photo. 1 は半自動運転にて旧ロールからチョックを抜きだしているところである。

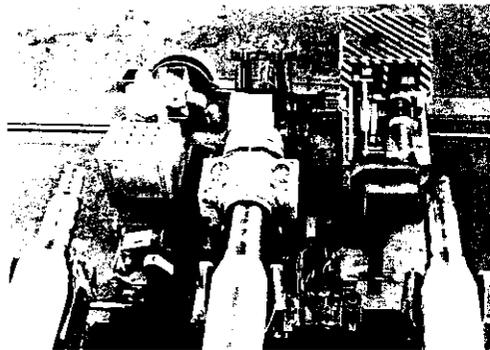
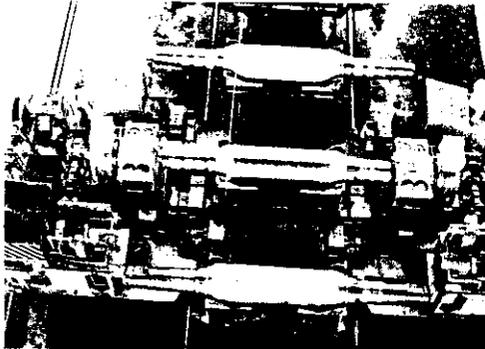


Photo. 1 Automatic chock changer applied to cold tandem rolls

2・1 チョックの構造

従来のチョック構造では、チョック着脱時に一部の部品を前もってとりはずす必要があり³⁾、チョック自動交換のためにはまず第1にチョックの構造を自動化に適したものに改造する必要がある。そこで次の条件を前提として新しいチョック構造を案出した。

- (1) チョック着脱の操作が容易で、事前に部品をとりはずす必要がない。
- (2) ホットストリップミルのような苛酷な使用条件に十分耐える。

(3) 既設の圧延機にも使用できるようにロールおよびチョックの改造を最少限にする。

スラスト力は圧延機の種類によって異なるため、最大圧延荷重に対する割合として、板用圧延機は3%、形鋼用圧延機は15%と見込んで設計した。

板圧延機用新チョックの一例として、冷間タンデム圧延機のワークロールに使用されているものをPhoto. 2に示す。またFig. 1に同チョックの

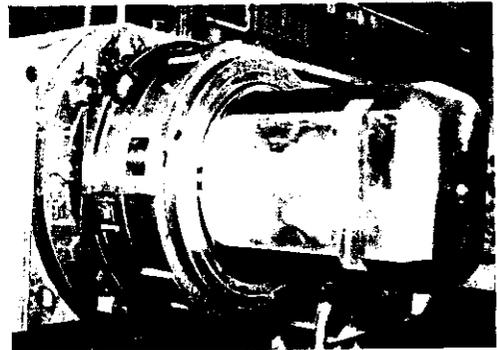


Photo. 2 New type chock for the flat rolling roll

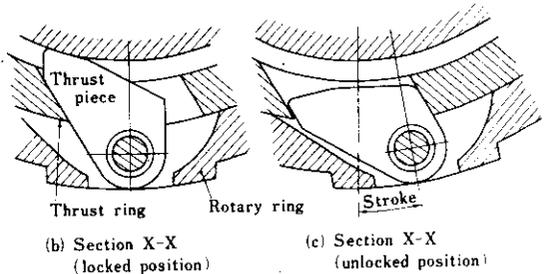
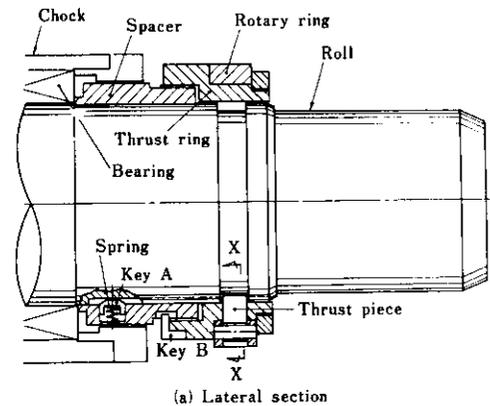


Fig. 1 Sectional views of new type chock

構造を示す。Fig. 1(a) はチョックの横断面図であり、ベアリングがスペーサおよびスラストリングを介してスラスト受けによって保持される。スラスト受けは Fig. 1 (b), (c) に示すように回転リングの回転動作によってロールのスラスト溝に出入りする。スペーサに組み込まれたスプリング付きのキーは、チョックをロールに組み込むときにロールのキー溝と合わなかった場合、スプリングが縮み、後述する駆動ユニットの回転運動によりキー溝に合致したときとび出してチョックを固定する。Photo. 3 には新チョックのスラストリング、スラスト受けおよびスペーサなどの部品を示す。この例の新チョックでは、チョック着脱時にとりはずす部品は皆無であり、着脱のための操作も簡単である。

2・2 チョック着脱機構および操作

回転リングの駆動機構を Fig. 2 に示す。この方式は、油圧モータを駆動源として、ピニオンギヤおよび駆動リングを介して駆動用のキーにより新チョックの回転リングを回転させるものである。新チョックをロールに挿入するときロールのキー溝と新チョックのキーの相対的位置関係が不明であり、あらかじめ必要な回転量が決められないので、油圧モータ、ピニオンおよびギヤのような回転ストローク無限方式を選定した。また駆動用のキーにとりつけたスプリングは、Fig. 2(b) に示す回転リングの凸部と駆動用のキーが同位相になった場合に圧縮され、駆動リングの回転によりキーが回転リングの凹部に合致したとき復元力によってキーを押し込む作用をする。

次にチョックの抜きだしおよび挿入方式を Fig. 3 に示す。旧ロールからチョックを抜き出す場合は、チョックキャリッジが前進したのちチョックリフタが上昇しチョックを受ける。次に前記の回転リング駆動ユニットによりスラスト受けをはずしたのち、チョックキャリッジが後退して旧ロールからチョックを抜き出す。新ロールにチョックを挿入する場合は、これと逆順の操作を行う。

旧ロールと新ロール位置間の移動は、油圧モータ駆動による自走式台車を採用した (Photo. 1 参照)。

Fig. 4 にチョック自動交換機の全自動運転時に

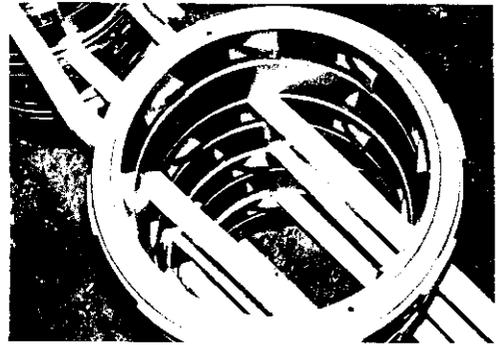


Photo. 3 Parts of the new type chock

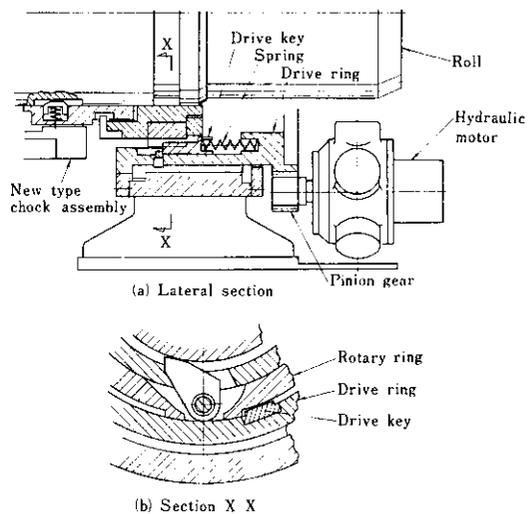


Fig. 2 Drive mechanism for the rotary ring of new type chock

における 1 サイクルを示す。全自動の場合は図のように (旧ロールからのチョック抜き出し) → (新ロールへのチョック組み込み) の動作を順次くり返す。運転モードとしては、全自動のほかには各動作を手動で行う手動モードおよび全自動の 1 サイクルを数ブロックに分けて手動介入する半自動モードが可能である。

3. 使用実績

Table 1 に当所において新チョックおよびチョック自動交換機を採用している設備を示す。着脱時に部品とりはずしの必要がないという利点を高く評価して、新チョックのみを採用している設備も相

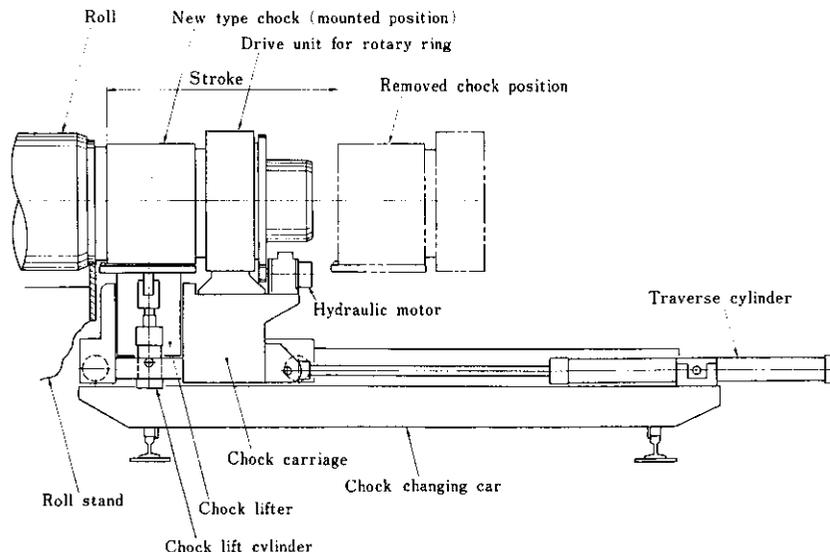


Fig. 3 Schematic diagram of chock mounting and removal

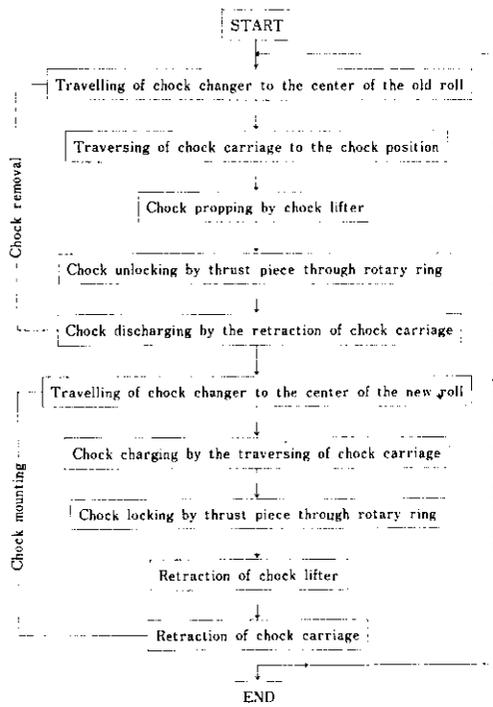


Fig. 4 Sequence of automatic chock changing

当数ある。またチョック交換機で回転リング駆動ユニットのないものもあるが、これはスラスト受けの操作のみ手動で行い、他の操作を機械化した

ものである。

Table 2 にホットストリップミル仕上圧延機ワークロール用のチョック自動交換機の仕様を示す。同機は 1970 年に設置された第 1 号機で、現在まで順調に稼動している。Fig. 5 は同機の実績タイムスケジュールで、1 サイクルあたり 260s という高速交換が実現している。

4. 使用効果

水島製鉄所ホットストリップミルを例にとれば、チョック自動交換機の導入により次の効果をあげている。ただし生産量 30 万 t/月の仕上圧延機に関するものである。

- (1) 省力効果：2 名/班 × 4 班 = 8 名。
- (2) 能率向上：圧延機 1 スタンド分（ワークロール 2 本分）の組み替え所要時間が 27min より 10min に短縮された。
- (3) シール、パッキン等の損耗削減効果が年間 200 万円に及んだ。
- (4) 危険作業、重労働作業が皆無となった。

また新チョックのみを採用している設備では、チョック交換時にとりはずす部分が無くなったことにより、能率および安全性向上の効果があがっている。

Table 1 Plants equipped with new type chock or full automatic chock changer at Mizushima Works

Plant	Mill	Chock	Changer
Hot strip plant	Finishing stands	○	○
	Roughing stands	○	△
	No. 1,3 skinpass	○	△
	No. 2 skinpass	○	×
Cold strip plant	Tandem mill	○	○
	No. 1,2 skinpass	○	×
No. 1 plate plant	Roughing stand	○	×
	Finishing stand	○	×
No. 2 plate plant	Finishing stand	×	△
Shape mill	Universal stands	Under planning	×

Note : ○ : Adopted

△ : Semi-automatic type which has no driving unit for rotary ring

× : No equipment

Table 2 An example of specifications of full automatic chock changer for the hot strip mill

Work roll	Diameter	700~815mm
	Barrel length	2 300mm
Roll chock	Type	New type
	Weight	4 300kg
Power unit	Type	Hydraulic
	Hydraulic pumps	50kg/cm ² ×28.6l/min×1-unit 70kg/cm ² ×24.0l/min×1-unit
Chock changer	Travelling speed	13/29cm/s
	Driving device	Hydraulic motor
Cycle time		260s/c

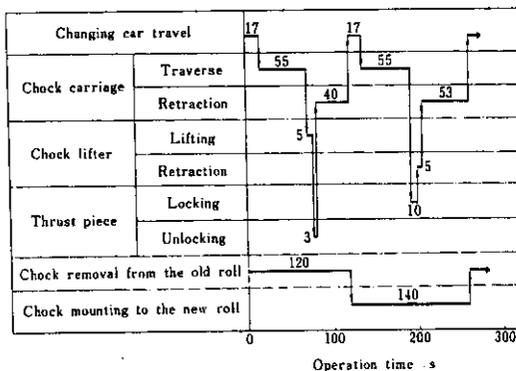


Fig. 5 An example of chock changing time schedule for the hot strip mill

5. む す び

圧延機のロールチョック交換作業の自動化にとりくみ、下記の手順で成功した。

- (1) まず、チョック交換時に部品をとりはずす必要がまったくなく、自動化の容易な新形式チョックを考案した。
- (2) ついで前記新チョックを旧ロールから抜きとり、新ロールに挿入する作業を自動的に行うチョック自動交換機を完成した。

現在では、新チョックおよび自動交換機がホットストリップミル、コールドストリップミルはじめ多くの設備に導入されており、省力化、能率向上、部品の損耗削減および安全性向上に多大の効

果を生じている。

最後に、種々御協力いただいた石川島播磨重工業㈱に深く謝意を表す。

参 考 文 献

- 1) 清水, 武田, 梅本: 川崎製鉄技報, 5 (1973) 2, 104
- 2) Toyoda: Iron Steel Eng., 49 (1972) 3, 29
- 3) 井上: 圧延設備の理論と実際, (1968), 222, [技報堂]

