
知多工場ブランキングラインについて

The Blanking Line at Chita Works

安井 務(Tsutomu Yasui) 小林 富美弥(Fumiya Kobayashi) 中島 哲夫(Tetsuo Nakajima)

要旨：

ライン配置，仕様，稼働状況について紹介する。本ラインはリコイルリングとのコンビネーションラインになっているので高稼働率が得られること，板に疵をつけることなく高精度の打抜加工ができるようにするため，ストリップフィーダーにピンチロールフィーダーを採用していることなどの特長を有している。

Synopsis：

This paper introduces the outline of the cold rolled strip blanking line installed at Chita Works. As this line is combined with the recoiling facilities, a high operational rate is attained. Besides, a pinch roll is adopted for the strip feeder instead of a conventional leveler feeder, so that the punching can be done with high precision without injuring the strip surface.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

薄板の使用方法に大きな変化をもたらし、シートからのブランキングは、コイルから直接ブランキングする方向へと加速度的に合理化の道を進んでいる。

こういった状況のもとにあって、当社は、昭和43年いちはやく関連会社川鉄金属工業習志野工場に独自の構想を加味した300t連続ブランキングラインを設置し、従来自動車メーカー以外では難かしいとされていた自動車外板用ブランクをも製造できるよう努力を重ねてきた。

今度、これら技術の集積の上に、鉄鋼メーカーとしては最初の薄板（冷延）コイルブランキング

ラインを中京地区知多工場（半田市）に建設し、昭和44年12月より稼動を開始したので以下その概要を紹介する。

2. ブランキングラインの概要

2.1 ライン配置

図1にライン配置を示す。本ラインはリコイルリングとのコンビネーションラインになっており、プレス金型替などによるプレス停止時間中はリコイルリング作業が可能であり、ラインとして高稼働率が得られるよう配慮されている。

2.2 ライン仕様

2.2.1 処理材料

調質圧延後の低炭素鋼帯

C：0.2%以下、塗油済

- (i) 板 厚 0.5~2.3 mm
- (ii) 板 幅 500~1,880 mm
- (iii) コイル内径 508, 548, 680 mm
- (iv) コイル外径 Max. 2,000 mm

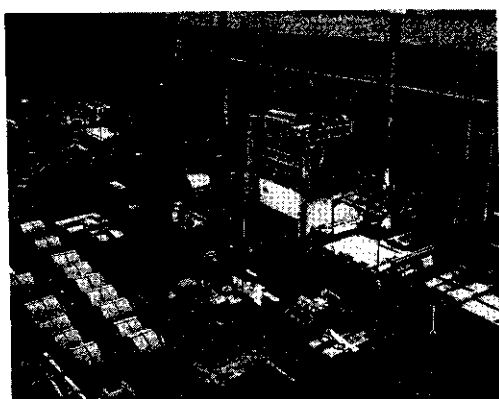
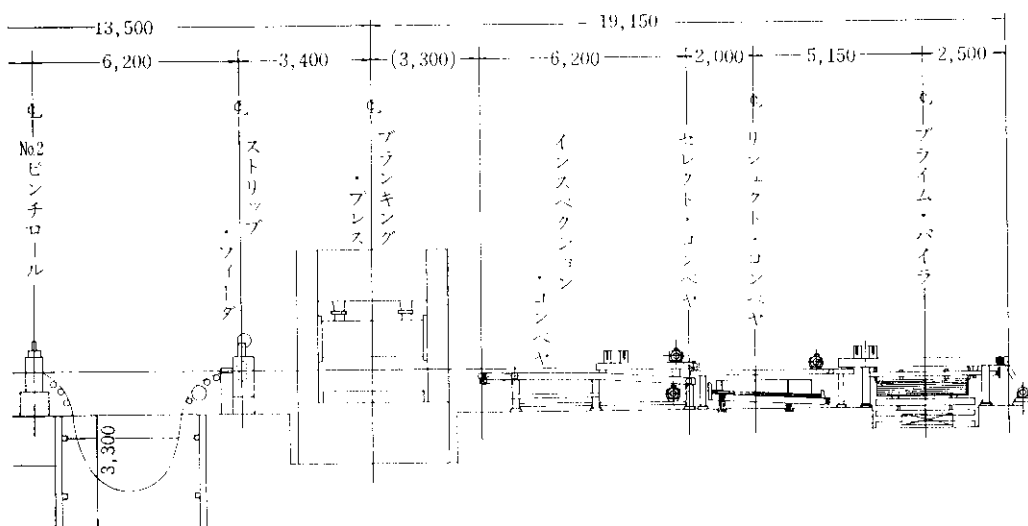


写真1 知多工場ブランキングライン



(v) コイル重量 Max. 21,000 kg

2.2.2 製品寸法

a. リコILING製品

コイル内径 510または610 mm

その他はすべて 2.2.1 の処理材料に同じ

b. ブランキング製品

(i) 板厚 0.5~2.3 mm

(ii) 板幅 500~1,880 mm

(iii) 板長 500~3,000 mm

(iv) 重量 Max. 102 kg/piece

2.2.3 機械仕様

a. リコILING

(i) ライン速度 Max. 100 m/min

(ii) スレディング速度 20 m/min

(iii) 巻取張力 500~5000 kg

b. ブランキングプレス

(プランジャー型クランクレスプレス)

(i) 切断回数 10~40 cut/min

板 長	切断回数	速 度
3000 mm	10 cut/min	45 m/min
500 mm	40 cut/min	20 m/min

(ii) プレス能力 300 t

(iii) ストローク 250 mm

(iv) スライド調整 300 mm

(v) ジャットハイト 1,100 mm

(ボルスター上)

(vi) 金型取付関係 (図 2, 3 参照)

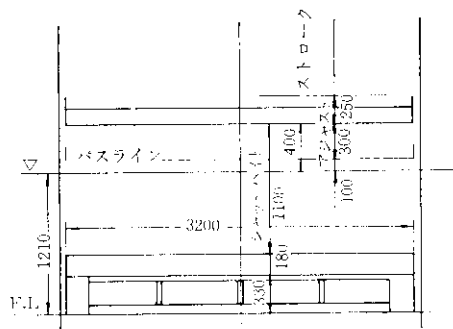


図 2 プレスと金型との取付詳細

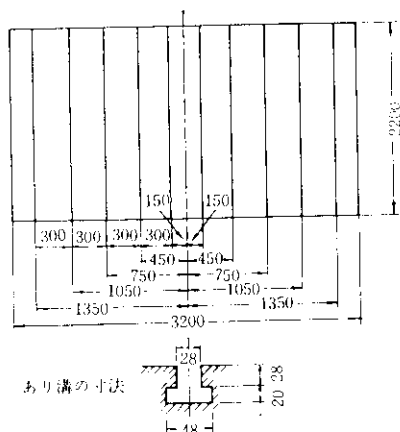


図 3 ボルスタ (スライド) の金型
取付部詳細

2.2.4 ライン能力

a. リコILING作業時 3,000 t/month/shift

b. ブランキング作業時 1,150 t/month/shift

2.3 ラインの特色

2.3.1 ストリップフィーダー

ブランキングラインには、板に疵をつけることなく高精度に打抜き加工を行なうことが要求されるが、これらはフィーダーの性能いかんによって左右され、ストリップフィーダーがブランキングラインの性能をきめるといっても過言でない。フィーダーの型式としては、グリッタイプ、ローラータイプなどがあるが、従来一般的にブランキングラインのフィーダーとして使用されてきたのは、ローラータイプの一種であるレペラーフィーダーであった。(図 4 参照)

このレペラーフィーダーには

- (i) レペラーマークの発生
- (ii) フィーダーにおける板の蛇行
- (iii) 設備が高価である

などの問題点があり、特にレペラーマークの発生は、自動車の外板材など良質の表面状態を必要とする場合には致命的である。これは、レペラーロール間のストリップの曲率半径が、ストリップの停止時と走行時に変化すること起因しているのでレペラーフィーダーでは避け難いものである。

前記用鉄金属工業の連続ブランキングライン設置の際、これらの問題点に対処するため、当社はピンチロールフィーダー（図5参照）の採用を検討したが、その結果、従来は送り精度とロールマークの点でレベラーフィーダーに劣るとされていたピンチロールフィーダーでも、その設計いかんでは十分送り精度が保証され、ロールマークの点でも、ユーザーの要求に耐え得ると判断し、ピンチロールフィーダーの採用にふみぎった。稼動後若干の改良を行なったが、現在ではむしろレベラーフィーダーよりすぐれているとの自信をもっている。ピンチロールにウレタンゴムライニングを

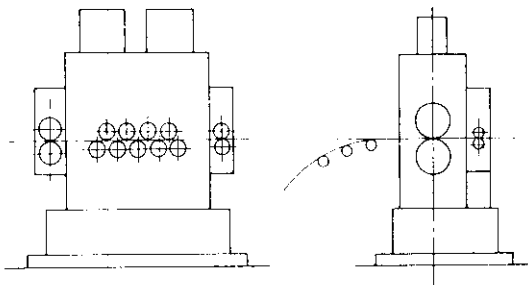


図4 レベラーフィーダー 図5 ピンチロールフィーダー

施すことによりロールマークは皆無に近く、また慣性系をできるだけ小さくし、これをミナーシャモーターで駆動することにより送り精度も ± 1.5 mm と十分であった。

今回、知多工場にブランキングラインを設置するについては、これらの実績の上に、さらに精度の向上をめざしてフィーダーの駆動を油圧とした。

2.3.2 プレス

300 t の打抜力は、板厚 1 mm の場合のブランク周長約 11,000 mm に対応するものであり、最大 1,880 mm $\times$ 3,000 mm の製品寸法とあいまって、乗用車用ブランクをはじめ、きわめて広範囲に使用出来る汎用ブランキングラインとして十分な能力を持っている。またプレスのもっと重要な部分の一つであるクラッチについては万全を期するため輸入品とした。

2.3.3 生産性

本ラインをコンビネーションラインとした意図はさきに述べたので重複を避けるが、プレス金型替におけるムービングボルスターの採用など省力化にも意をそそぎ生産性の向上、低コスト生産をねらった。省力化の点では、ブランク製品の自動パイリングと梱包が大きな問題であるが、この点は現在未解決であり今後の課題とされている。

3. 製鉄メーカーによるコイルブランク製品の特徴

次に製鉄メーカーによるコイルブランキングが需要家の合理化にいかん役立つかを具体的に述べてみたい。

3.1 歩止りの向上と低コスト

ブランクの形状にもよるが、広幅コイルを利用した板取りの工夫により大幅な歩止りの向上が期待できる。またシートからブランクするよりも、コイルから連続ブランキングする方が、歩止りが優れているのが普通であり、かつシートと、コイルの各場合におけるストリップ処理能力の差による生産性の違いが、コスト低減に大きく寄与している。

3.2 スクラップの減少

ブランク品を利用すれば、需要家側でのスクラップ発生はきわめて少なく、ものによっては皆無の場合もあり、複雑なスクラップ処理の手間が省け、製鉄所と需要家のスクラップ二重運搬を未然に防止できる。

3.3 品質管理上のメリット

従来のコイル製品の場合、部分的に若干の不良部分が存在することは避けられないため、製鉄所で表面外観検査を行ない、かつ需要家側でもブランキング後の検査を行なっているのが現状である。しかし、製鉄所でブランキングを行なうさいに、ブランキングラインで徹底した検査を実施することにより（製鉄所側の検査を重複さすことな

く), 完璧な品質の保証が得られる。(この意味から全自動プレスライン—無検査—には最適であろう。)

3.4 在庫管理の簡易化

需要家のプレスラインに直結した製品納入(JUST IN TIME)が可能であるため, 需要家における在庫管理が容易となり, 保管場所の縮小も可能である。

3.5 省力化への貢献

需要家側のブランキング工程が不要となるため人員削減に役立つほか, 工程管理, 在庫管理が単純化して省力化が可能である。

4. ライン稼動状況

稼動開始後生産は順調に伸びているが, 現在までにブランク品として引合のあったものおよび生産中のものを列挙すると, 自動車, 二輪車関係ではフェンダー, カウルトップ, ボディサイド, ルーフ, トーボード, クォーターパネル, メンバーサイド, セルモーターベース, ダッシュパネル, テールメイン, 二輪車フレーム, 電機関係では大型モーターコア, 洗濯機用脱水器, ブローアーケーシングなどである。

その他にもバスタブ, 米櫃, ロッカー, 机, 椅子, 斜ぎりシート, その他量産機器部品などがある。

次に上記の内より代表的なものを選んで紹介する。

(1) 自動車用フェンダー

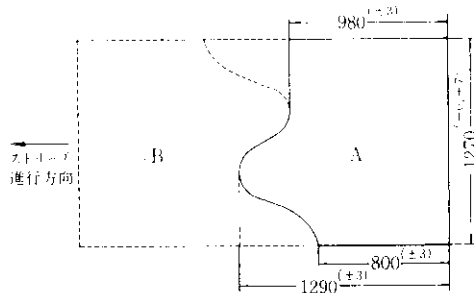
表1にブランク仕様, 図5にブランク形状を示す。

外板材であるが, フィーダーロールによる送りマークもなく高品質のものが生産されている。

ピッチの長い順送り方式でしかもワンショット2枚取りであったが, 打抜き時におけるストリップのタルミ防止に努力を集中した結果, A, Bの差はほとんどなく-0から+2mm程度で好評を得ている。

表1 自動車用フェンダーブランク仕様

板厚	0.8
ブランク方式	順送り
送りピッチ	2,270mm
生産性	2枚/ワンショット
材料取出し法	1枚前送り 1枚横出し



() は許容公差

図6 自動車用フェンダーブランク形状

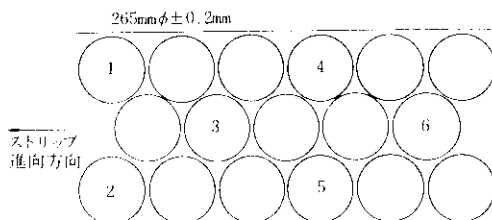
(2) セルモーターベース

表2にセルモーターベースブランク仕様, 図6にブランの形状を示す。

従来1列1個抜きを行なっていたのに比し, 大幅な歩止りの上昇が可能となった。しかしワンショット6個抜きの高能率は, 人力によるパイリングに, 問題をおこしており, 将来自動パイリング

表2 セルモーターベースブランク仕様

板厚	1.8mm
ブランク方式	縦抜き
送りピッチ	535
生産性	6枚/ワンショット
材料取出し法	両サイド各3枚
平坦度許容差	最大1.5mm



(数字のはいった円は6ヶ取金型構成を示す)

図7 セルモーターベースブランク形状

方法を取入れる必要がある。

現在までに約40万個生産したが平坦度も良好カエリも0.10mm以内で問題になっていない。

(3) 米 櫃

ブランク仕様を表3に、ブランク形状を図8に示す。

表3 米櫃ブランク仕様

板厚	0.6mm
ブランク方式	総抜き
送りピッチ	665mm
生産性	2枚/ワンショット
材料取出し法	両サイド各1個
寸法精度	±0.2mm

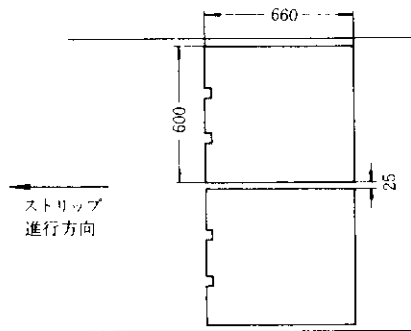


図8 米櫃ブランク形状

寸法精度がきびしいので総抜きの型式にし、しかも金型費軽減のため図示したような2個抜き／ワンショットで下型中央を両刃にした金型でトライした。この下型ダイ中央刃の幅決定が、金型強度上最大の問題点となり、材料歩止りと絡んでなかなか結論を得るに至らなかった。最終的には金型の補強を工夫した結果25mm幅で量産に成功した。

なおカエリは0.15mmまでとなっているが特に問題はおこっていない。

また0.6mmという薄手ストリップは前ダレ量が大きく、作業開始当初は、ストリップの先端が金型に当り、送り不能という事態に直面した。この解決には、

- マグネットを使用する
- ストリップを桶状にして板の腰を強くする
- 下型の抜き穴にストリップの送りガイドを

設ける

d) 打抜いた品物を下型の上に残し、製品の取出し方法を工夫する

などが考えられ、これらの有効な応用により初めて生産が可能となった

(4) 自動車用カウルトップ

表4にブランク仕様を、図9にブランク形状を示す。

表4 自動車用カウルトップ仕様

板厚	0.7mm
ブランク方式	順送り
送りピッチ	460mm
生産性	1枚/ワンショット
材料取出し法	横出し

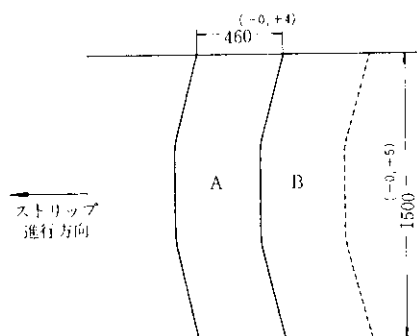


図9 自動車用カウルトップブランク形状

シートで単発ブランクするよりは大幅な歩止り向上であるが、現在はAの部分1枚取りで生産性が低い。将来は、この種ブランクはAの部分は前出し、Bの部分は横出して2枚／ワンショットで処理すべきであろう。

(5) 大型コア材

ブランク仕様を表5、形状を図10に示す。

表5 大型コア材仕様

板厚	0.5mm
ブランク方式	総抜き+順送り
送りピッチ	905mm
生産性	2枚/ワンショット
材料取出し法	両サイド各1枚
寸法精度	内外径 ±5/100

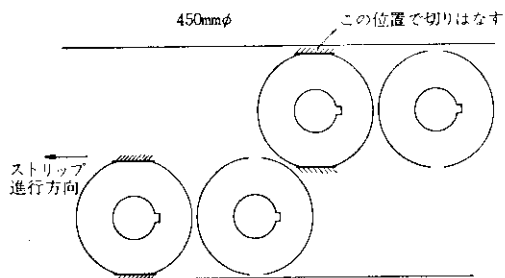


図 10 大型コア材ブランク形状

精度がきびしいので総抜き方式をとったが、材料取出し方法を考慮し順送り併用を採用することにした。

製品切り放し部における幅精度は ± 0.5 程度が認められている。

以上実例からわかるように今後の問題点として

- a) 歩止りをいかにして向上させるか
- b) 板（特に薄手のもの）の前ダレをいかにして防ぐか
- c) 金型費を低減するためのブランク配列はどうあるべきか

d) 打抜き歪を最少限に抑えるためには金型はどうあるべきか

e) 順送り方式による製品寸法精度の限界はどこか

f) 製品によって変わるパイリングの合理化はいかに行なうか

などが挙げられるが、さらに金型取替時間の短縮、稼働率向上による能率アップなども、作業者の熟練とともに、きびしく見なおされなければならない。

5. むすび

今後の最も経済的な薄板供給のモデルケースとして、鉄鋼メーカーのブランク製品への進出は、需要家に大きな反響を与えているが、合理化、省力化の必然のコースとして近い将来大幅に採用されるものと考ええる。当社においては、ますます設備の合理化につとめ、顧客のコスト低減に役立つよう努力していく所存である。