

ぶりき切板梱包用天蓋成形装置

Cap Forming Machine for Tinplate Package

金 武 佑 一*

Yuich Kanetake

広 岡 靖 博**

Yasuhiro Hirooka

谷 口 茂 樹***

Shigeki Taniguchi

海老沢 誠****

Makoto Ebisawa

Synopsis:

The automatization of tinplate packing has long been studied in Chiba Works, Kawasaki Steel Corp. The authors have recently succeeded in automatized forming of caps which are the upper part of package for tinplate and which have previously been folded around the products by hand using a wood hammer.

As a result of this automatization, package of uniform and better shape and more efficient packing work have been achieved.

1. 緒 言

鉄鋼産業においては製造部門にくらべて、その最終端に位置する製品梱包部門の自動化、機械化が遅れている。

千葉製鉄所の切板製品のなかで量的に多いぶりき切板の梱包もまた自動化がなされていないものの一つである。

筆者らは、ぶりき切板梱包資材の一部である天蓋を自動的に成形する機械を完成させた。現在、装置は順調に稼動しているのでここに報告する。

2. ぶりき切板梱包作業とその問題点

ぶりき切板梱包は内装梱包と外装梱包にわけられる。

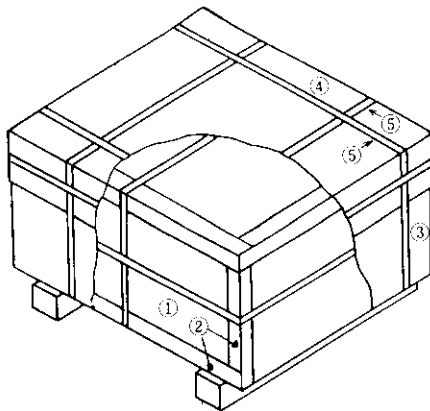
内装梱包は防錆、切板相互の滑り防止および製品コーナー部の保護のため防錆紙で密封し、製品

コーナー部に当て金をあてスチールバンドで結束する。外装梱包は防錆紙の破損および当て傷防止のため内装梱包後の製品を鋼板(腰枠と天蓋)で保護し再度スチールバンドにて結束する。Fig. 1 にぶりき切板梱包の荷姿を示す。

上記鋼板製梱包資材の中で、当て金および腰枠は梱包ライン外において最終形状まで加工したものをラインへ運び使用するようになっている。一方、天蓋はコの字形に成形された薄鋼板を製品にかぶせ、製品を相手に人が木槌でたたいて折り曲げ加工している。このため天蓋には木槌によるたたき傷が生じるとともに梱包形状が不ぞろいとなり、一部の需要家から問題にされていた。また内装梱包後とはいえ、製品を木槌で打つことは好ましいことではなく、さらに繰返しの手作業から生じる疲れによる作業能率の低下についても問題があり、成形作業のオフラインでの機械化、自動化が望まれていた。

* 千葉製鉄所企画部企画開発室主査(副部長待遇)
 *** 千葉製鉄所企画部企画開発室
 (昭和55年1月16日原稿受付)

** 千葉製鉄所企画部企画開発室主査(課長待遇)
 **** 千葉製鉄所冷間圧延部冷延技術室



- ① Rust proof paper
- ② Corner protector
- ③ Side cover
- ④ Cap
- ⑤ Steel band

Fig. 1 Illustration of tin plate package

3. 成形方式および成形型の検討

機械化に際し、成形動作の単純化、成形サイズ変化時の操作性の容易さ、また成形された天蓋の装着性、解梱性、外観を考慮し成形方式を変更した。Fig. 2(a)に従来方式をFig. 2(b)に変更後の成形方式を示す。

この成形方式の採用にあたっては、基礎実験を実施し、次のことを明らかにした。

- (1) 垂直動作による耳出し工程、水平動作による耳折り工程の2工程で成形が可能である。
- (2) 成形力は耳出し成形に200kgf/1箇所、耳折り成形に120kgf/1箇所程度の比較的小さな力でよい。
- (3) 耳出し、耳折り型の材質は、鋼製の場合、成

形された天蓋にすり傷がつき問題であり、ゴム製の方が良好である。

成形サイズの変化に対しては下型を分離し、XおよびY方向に移動可能としている。Fig. 3に成形型の配置を示す。さらに成形型において、各型相互の設定クリアランスの維持およびサイズ換えが容易となるように、耳折り型を下型と同一移動台上に載置し、また耳出し型と下型のサイズ換えの駆動系統を機械的に連結した。

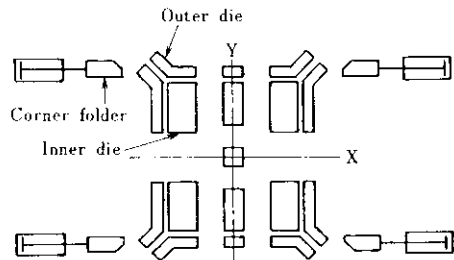


Fig. 3 Dies arrangement

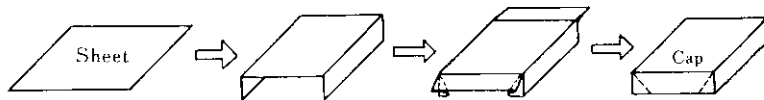
4. 装置の構成と成形仕様

4.1 装置の構成

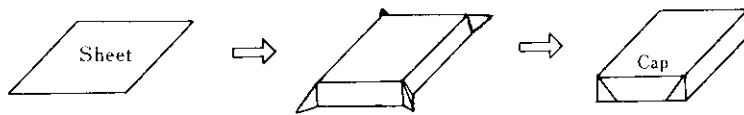
天蓋成形装置は次の各機械より構成されている。

- (1) 天蓋素材台車
- (2) 天蓋素材供給機
- (3) 天蓋成形機
- (4) 天蓋取り出し機
- (5) 天蓋移載機
- (6) 天蓋運搬台車

装置全体の外観をPhoto.1に、また概念図を



(a) Before mechanization



(b) After mechanization

Fig. 2 Forming process of caps

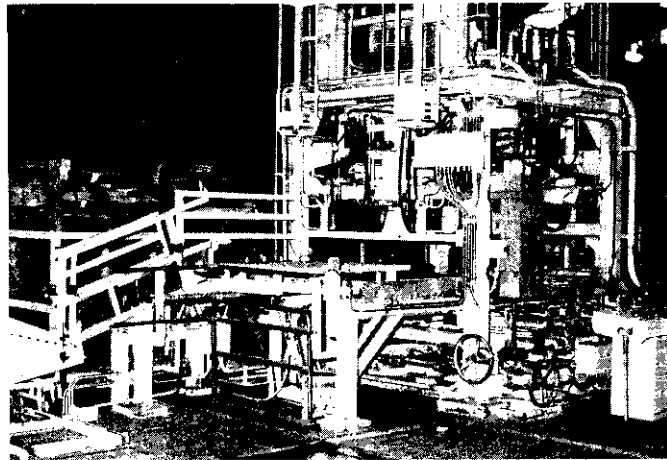


Photo. 1 View of cap forming machine

Fig. 4 に示す。天蓋の製作工程を順に説明すると、まず所定の大きさに裁断され台車に載置された素材は、供給機によって一枚ずつ吸着・搬送され成形機下型上に置かれる。次に耳出し型を有する成形機上型が下降し素材を抑えつつ耳出し成形する。さらに耳出し型上昇待避後、耳折り型が前進し耳折り成形する。成形された天蓋は成形機上型上昇

時に吸着・吊り上げられると、取り出し機がその下部に進入し、吸盤より離脱・落下する天蓋を受けとり成形機外部へ取り出す。取り出し機上の天蓋は移載機によって横転され、ローラー上を滑って運搬台車に送りこまれる。運搬台車はピッチ送りされ、10個の天蓋が所定の場所に収納される。これら一連の動作は全自動で処理できるように

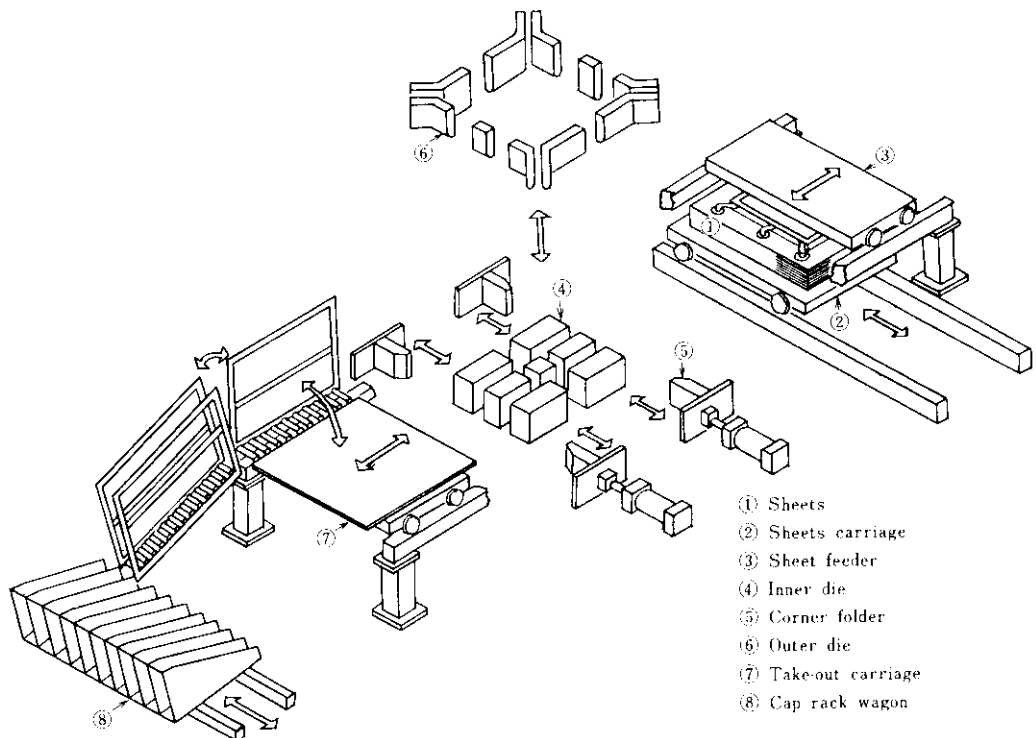


Fig. 4 Schema of cap forming machine

なっている。また天蓋成形個数はカウンターで標示されるとともに、プリセットした個数になると装置は自動停止するようになっている。なお装置の制御にはシーケンスコントローラーを使用した。

4.2 成形仕様

(1) 天蓋素材

材質：深絞り用カラーおよび冷延鋼板

寸法：幅985～1385mm，長さ735～1385mm，
厚み0.3～0.5mm

(2) 天蓋の大きさ

幅700～1100mm，長さ450～1100mm，高さ
100～130mm

(3) 成形能力


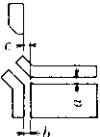

常用 45s/1箱

5. 天蓋成形形状と梱包荷姿

5.1 天蓋成形形状

下型と耳出し型、耳折り型間のクリアランスを変えると耳の形状が変化する。その関係を **Table 1** に示す。

Table 1 Relation between dies clearance and shape of corner

Case	Dies clearance (mm)	Shape of corner	Note
1	$a \cong b = 4 \sim 6$ $15 > c > 10$		
2	$a = 4 \sim 6$ $b = 10 \sim 12$ $15 > c > 10$		

Case 1 ($a \cong b$) の場合は耳の形状が三角形となるが、Case 2 ($b > a$) の場合は台形となる。これは耳出し成形時 **Fig. 5** に示すように、折れ線が素材のコーナーからクリアランスの広い方へずれることによって生じる。

なおクリアランス a および b を 4 mm 以下としても成形形状は変わらず、必要な成形力が増大するだけで得策ではない。またクリアランス c を 9 mm 以下とすると、耳折り型が耳折り成形後、後退する時に耳をひき戻し成形形状が悪くなる。

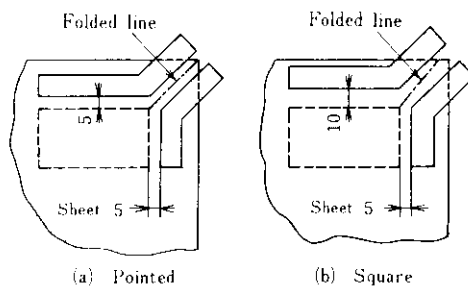


Fig. 5 Shape of corner

本装置では梱包作業の安全性の点で、耳の先がとがっていない方が良好と判断し台形耳 (**Table 1** の Case 2) を採用している。

5.2 梱包荷姿

本装置にて製作した天蓋を工程材製品に装着し、梱包の作業性およびスチールバンド結束後の最終荷姿の調査を行った。成形寸法は製品寸法プラス 10, 20, 30mm の 3 種類を使用した。

(1) 製品寸法プラス10mmの場合

荷姿は極めてよいが装着が困難である。

(2) 製品寸法プラス15mmの場合

荷姿は従来方式よりやや良好であり、装着も特に問題とならない。

(3) 製品寸法プラス20mmの場合

装着は極めて容易であるがスチールバンド結束部が大きくへこみ荷姿がよくない。

この結果より、成形寸法は製品プラス15mmを採用した。その荷姿を **Photo. 2(a)** に、従来方式による荷姿を **Photo. 2(b)** に示す。天蓋成形装置によって成形された天蓋を使用した方がコーナー部の形状が均一で、全体的にも良好な荷姿となっている。

6. 結 言

本装置によりぶりき切板梱包の天蓋形状の不ぞろいが解消され、梱包荷姿の向上および均一化をはかることができた。さらに梱包作業能率が向上するとともに、天蓋の形状を変更したことによって解梱性も向上させることができた。

装置は稼働後1年を経過したが、順調に稼働しており作業者の評価も良い。

なお今回完成させた天蓋成形装置は、ぶりき切



(a) After mechanization



(b) Before mechanization

Photo.2 Comparison of shape of package

板梱包の1作業の機械化であるが、梱包作業の自動化・機械化は省力化、将来の高令化社会等の観

点より、ひき続き検討を進めなければならない課題であろう。