

廃タイヤを有効利用した牛床マット製造機の開発

北見リサイクル研究協同組合 中井 英治

要 旨

廃タイヤチップを浸透性のあるナイロン製の生地詰めて、牛床用マットに使用することは、廃タイヤの有効的な再利用と同時に、牛の生活環境改善に特に有効である。本研究では、マットを製造する上で如何に均等に廃タイヤチップを充填することが出来るかを目的に機器の開発を試行した。

1. 目的

今回開発した牛床用のマットは厚手の生地（土木用シート、#500）を二つに折り重ね、幅1400mm、長さ1800mmにしたものを縦に約100mm間隔で環縫いして、その間に廃タイヤチップ（径5～10mm）を約50～60Kg詰め込んだものである（図-1）。

生地が固いので、環縫いした間は当初は平らに近い状態であり、そこへチップをどのように詰込むかが大きな問題であった。そこで簡単に、且つ合理的に詰め込む機械の開発を試みた。

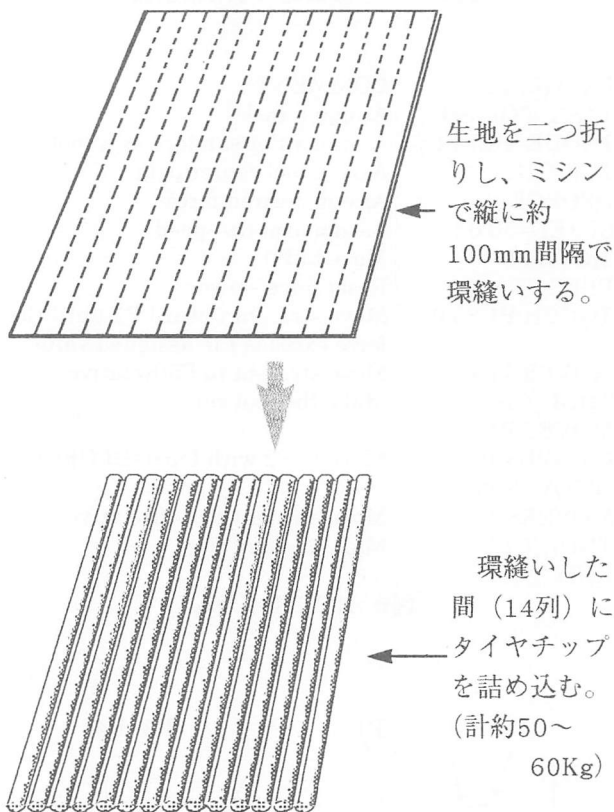


図-1

2. 牛床用マットの製造工程

- ①原料マット生地を二つ折りにして、縫い合わせ

る。

ここで、特注の5連工業用ミシンを使用し、一度に5列ずつ縦に縫い、3回縫うことで、14列の環縫いを行う。

- ②この環縫いしたものに詰め込み機で廃タイヤチップを適量詰め込む（50～60Kg）。
- ③最後にチップの入口側をチップがこぼれないように止め縫いする。

3. 詰め込み機器のコンセプト

牛床用マットは大量生産を見込み、品質が均一で、少ない工程数で作られるべきものと考えられる。

従ってタイヤチップを詰め込む機器に於ても、

- ①簡単に間違いなく詰め込みが可能。
- ②品質が均一になる。
- ③動力は必要最低限のものにする。
- ④操作が用意であること。
- ⑤安全な機器であること。

4. 基本的なアイデア

廃タイヤチップの詰め込みを機械化するにあたり、最も困難に考えられたのは、厚手の生地の間どのようにチップを送り込むかということであった。

案として、

- ①先にチップを生地の半分片側上に均等に敷き並べ、もう半分の生地を折り曲げて圧着する。（この場合、ミシンは使わない）
- ②14本の列に空気圧で圧送充填する。
- ③14本のパイプ（径約60mm）を差し込み、チップを流し込み、パイプを抜く。等が出された。

機器のコスト、動力源の必要量等から検討し、今回は③の方法を採用した。

5. 機器の製作

基本的なアイデアを具現化するために、地元機械

製作所と共同で簡単な試験（チップの流れ方、生地
の強度等）を行いながら、機器の設計をした。

その結果

①パイプの中をチップを流す事は可能。圧送する
よりも、パイプ傾斜を70度以上にすることで、ス
ムーズな流れが確認出来た。この場合、パイプの
径とチップ径、粒度に考慮が必要。パイプは内部
表面を研磨したものを使用。

②パイプの長さをマットの縦の長さ（1800mm）
に合わせ、一度パイプをマットの奥まで送り込み、
その中をチップを流し込み、それからパイプを抜
き取ることによってスムーズなチップの充填を行うこ
とが出来ることが分かった。

以上のような基礎的なデータ等を元に、使用する部
材を選択し、製作を行った。以下に簡単な詰め込み
の工程を図示する（図-2 (a)(b)(c)、3 (d)(e)）。

詰め込み機の概要図

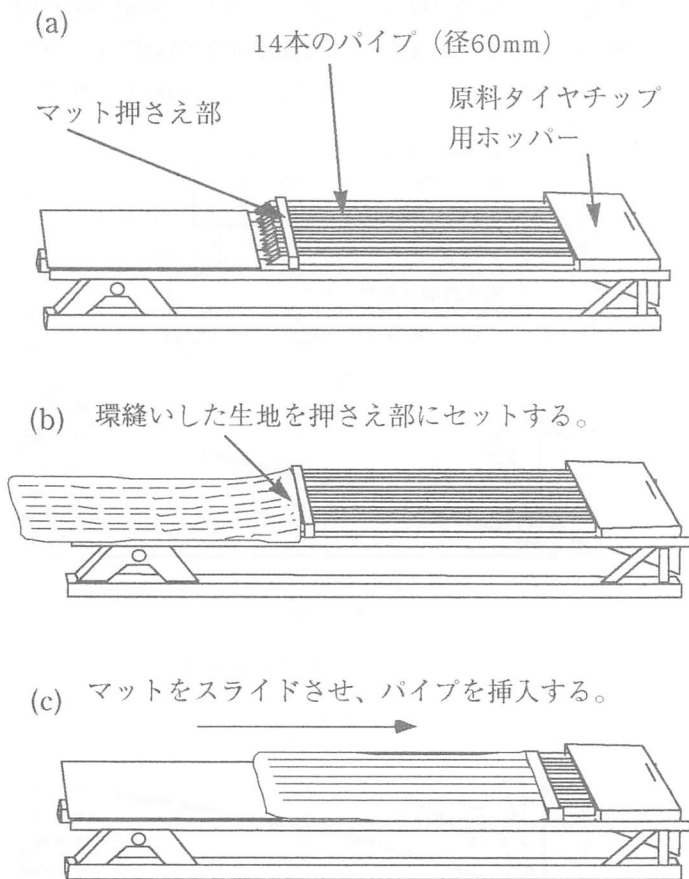


図-2

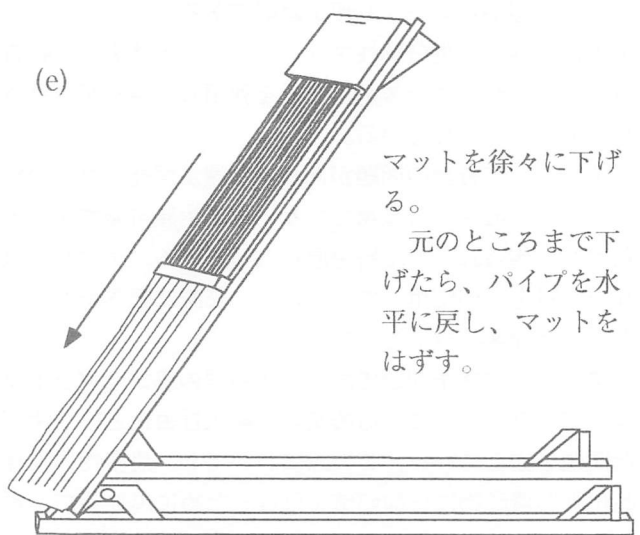
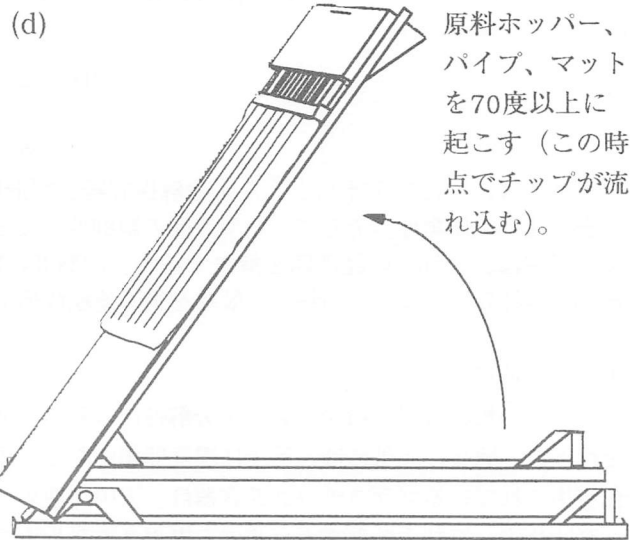


図-3

6. 試用結果

約2年間で700枚程、この機器で詰め込みを行っ
た。

当初全くの手作業で詰め込みをしていた時は一枚
につき約1時間ほどかかっていたが、この機械では
10分程度で出来た。人工も手作業の4~5人に比較
し、2人で十分である。

動作部分がゆっくりしているので、故障もほとん
どなく、基本的にそのまま使うことが出来た。

動力は、マットのスライドとパイプの起ち上げの
みで、合わせて3Kwである。詰め込み自体は重力で
の流れ込みなので、動力はかかっていない。

チップの量も50~60Kgの均一した量を詰め込む
事が出来た。