最近のタフティング マシンの動向*

鞠 山 祥 男**

1. はじめに

1950年、米国で最初のカーペット用タフティング マシンが登場してから30年間、数多くの改良、改善、開発がなされ、現在カーペット生産の90%以上がタフティング マシンによりなされるようになった。

過去30年間のタフティング マシンの開発は、大きく分けて、次の3方向に対して行われてきた。

- a. 高速化………初期の段階では、200~300 rpmであったが、今日の高速機は1 200~1 300 rpmで運転されている。これは素材の開発（特に合繊糸の進歩）によっても可能となったことは言うまでもないことである。
- b. ファイン ゲージ化………初期の段階では 3/8 in ゲージのみであったが、今日では 1/25 in ゲージのカット パイルまでファイン化している。
- c. 柄の可能性の多様化………タフティング マシンは高速生産性において優れているが、柄の可能性が限られているということが欠点であったが、特にこの点において、多くの開発がなされ、カーペット製造織機であるウィルトン織機に、柄の可能性において、かなり近づきつつある。

以上がタフティング マシンの過去の主要な開発方向であるが、ここ2~3年の開発のなかで特に重要と思われるものを多少述べてみたい。

2. ファイン ゲージ化に伴うモデューラ パーツの登場

モデューラ パーツは、普通的方式では不可能とされ

ていた、ファイン ゲージ化の限界を突破したという点において画期的である。

1975年、イタリア、ミラノにおける ITMA での 1/10 in ゲージ カットの発表以来、ドイツおよびその周辺諸国において、ファイン ゲージ カット カーペットの需要が高まり、より以上のファインなカットがカーペット製造業者により要求され始めた。その要望に対応するため、英国、Cobble 社がモデューラ ゲージの概念を考えだした。

従来の方では、針、フック、フィンガ、ナイフはおの個別に、ニードル バー、フック バー、フィンガ プレートおよびナイフ ブロックに取付けられているが、モデューラ方式においては、上記の各ゲージ パーツが幅 1 1/4 in の特殊金属（アルミ合金）の型にはめこまれている。従って、例えば 1/16 in ゲージの場合、各モデューラには20本の針、フック、ナイフ、フィンガが取付けられている。

図1において、右側が普通の方法であり、左側がモデューラ方式である。

普通的方式の場合、各ゲージパーツを取付位置にセットするために、取付部位はゲージ パーツ以上の大きさの収容スペースを必要とし、そのため、収容後必然的に前後左右方向の誤差がでるのは避けられないこととされてきたが、モデューラ方式により、この点が大きく改善され、飛躍的な精度の高さが得られることになる。

同時に特にカット パイルにおいては、ファイン ゲージになればなるほど、各ゲージ パーツの入るスペースは限界的に近づき、この点においても、モデューラ ゲージの精度の高さが、誤差を最小にとどめている。

*Recent Trends of Carpet Tufting Machine Developments.

**T. Mariyama, コーブル・ファースト 代表取締役 社長

(a) モデューラ システム

(b) 従来のシステム

図1 モデューラ ゲージと従来機構の比較図

以上のような利点により、モデューラ方式が開発されたが、実際のこの方式による、商業生産した経験から、その他の利点があることが発見された。その主要な点は、

- a. カーペットの生産幅の変更時間が大幅に短縮される。
- b. 針、フック、ナイフ、フィンガ間での間隔調整が普通的方式では要求されたが、必要とされなくなった。
- c. ゲージ交換の容易さ。
- d. 各モデューラ ゲージ パーツの消耗度の減少。

現在、モデューラ方式は 1/10 in ゲージよりファイナなゲージのループ、カット、カット アンド ループに適用されているが、上記の利点のため、今後のタフティング マシンのゲージ パーツの基本になっていくと思われる。

實際上、5/64 in 以上のカット パイルにおいては唯一の実績のある方式である。

また、カット アンド ループの分野においては、フックとスプリングが別々にモジュールになっている (1/10 in および 5/64 in カット アンド ループ)。

これは上記の利点のほか、カット アンド ループの場合、プレーン カットのゲージ パーツの上に更にスプリングが加わるため、スペースが更に制限されるが、モデューラ ゲージの場合、フックとスプリングが上下に位置していることにより、スペースの制限が改善されている (普通のカット アンド ループのフックはフックの横腹にスプリングをもっている)。

特に 1/10 in および 5/64 in のカット アンド ループにおいては、ゲージ間のスペースの余裕が極少である

ため、モデューラ方式が実用上高く評価されている。図2はモジュールのニードル、フィンガ、ループ、ナイフの写真である。

図2 モデューラ ゲージ (針、フィンガ、ナイフ、カット フック、カット アンド ループ フック、ループ用フック)

2. LCL (レベル カット ループ)

米国で数年前に開発、実用化された新しい柄出し機構である。各フックを別々に独立して制御する意味で、技術的にみて画期的であり、商品的には、同じパイル高さのループとカット パイルで柄が作られ、従来のタフティング マシンの柄装置では得られない、独特の商品ができる。原理は、

- a. 図3において、ゲートが閉じているとき、糸はフ

図3 レベル カット ループ (LCL) の構造

フックのカット面に入らず、フックが後方にさがる
とき、糸がフックからはずれ、ループとなる。

- b. 同図において、ゲートが開けば、糸がフックのカット面まではいり、ナイフにカットされて、カットパイルとなる。

ゲートの開閉は、圧縮空気のチューブを柄により、スティッチごとにソレノイドバルブで圧縮空気のチューブを開閉することにより行われる。現在稼動している機械のゲージは 5/32 in であり、主にシングルウイントン織機のループカット混合柄に似た柄をもつ工用カーペットを作っている（いわゆるウルトン金華山柄）。

3. ICN (Individually Controlled Needle)

やはり米国で開発された柄装置である。技術的には各針を個別に制御し、針の移動、不移動を各針、各スティッチごとに選択する機構である。商品的にはカットのみで柄を作る、バスマットおよびエリアラグの生産に主に使用されている。ICNの特長として、

- 最大4 mまでの幅の柄がリピートなしでできる。
- カットアンドループと比較して、表面に現れない低いパイルのループパイルがないため、使用糸量が節約される。
- 必要とされない部分には、針が移動しないので、どんな形のラグでも糸量のロスがない。

図4は ICN 機の写真である。

図4 ICN

4. むすび

以上にここ2～3年間で実用化されたタフティングマシンの新開発のうち、特に機構上漸新性のあるものにつき述べたが、タフティングマシンは歴史も新しく、まだまだ改善、改良、開発の余地のある機械であると思われる。特に現在タフティングマシンの弱点である、柄の可能性の少なさに関しては今後、多くの研究・開発がなされ、カーペット織機にこの面において更に肉迫すると予想されている。

更に、ゲージのファイン化もモデュラゲージの登場により更に進み、今日織機、編機で作られている椅子張り生地、ウォールカバリング等の分野にも近い将来進むことは十分可能である。この面においては、既に米国において一部実用化されている。

一般的繊維製造産業の重点は先進国より開発途上国に移行している今日、タフティング産業はその高い生産性と、それによる高い非労働集約性のため、先進国においてのみ存在し、開発途上国には存在しない産業であるという意味において、繊維製造産業の中できわめて特異な産業である。

我国においても、過去20年間ダイナミックな成長を遂げてきたが、今後においても大きな潜在成長力を有している産業であるといえる。