



文化学園リポジトリ

Academic Repository of BUNKA GAKUEN

服飾文化共同研究拠点／文化ファッション研究機構

Joint Research Center for Fashion and Clothing Culture / Bunka Fashion Research Institute

文化学園大学

Bunka Gakuen University

文化服装学院

Bunka Fashion College

文化ファッション大学院大学

Bunka Fashion Graduate University

文化外国語専門学校

Bunka Institute of Language

Title	メゾチント版画における下地製版方法：自動製版機の開発経過
Author(s)	鹿取, 武司
Citation	研究紀要 20(1989-01) pp.261-268
Issue Date	1989-01-31
URL	http://hdl.handle.net/10457/2251
Rights	

メゾチント版画における下地製版方法

——自動製版機の開発経過——

鹿取 武司*

Methods of Plate Preparation for Mezzotint

——The Development of a Motorized Rocking Machine——

Takeshi Katori

械化の意義、展望について報告する。

I 序

昨年12月町田市の国際版画美術館において、日本版画学会主催によるメゾチント自動下地製版機（電動ベルソー）の研究発表が行われた¹⁾。自動製版機は現在作家個人の考案によるものが数種あり、画材メーカーからも製品として一機種が市販されている²⁾。筆者自身メゾチント制作者であり、この自動製版機には少なからぬ関心を寄せ、独自に考案し自作を試みて来た。学会における筆者の発表は、過去5年の開発を経ての成果で、3号機に当るものである。

学会に発表された機種は構造上の差はあれ、いずれもベルソーをモーターで駆動している点は共通である。しかし他機種は機構的に不安定で、しかもその機能は必ずしも十分でなく、むしろ欠陥が多く目に付くものであった。発表後改めて自作の製版機を再評価した。

筆者の3号機は個人版画家用として、その機能上十分に完成していると考えられるが、さらに機能的完成を求め、現在4号機的设计に着手している。本報では下地製版機の開発経過と機

II 手作業による下地製版

メゾチント凹版は、他の版種にはない下地製版と言う特殊な工程を持つ直刻銅版画の一技法である。この下地製版は従来よりベルソーを用いて手工的に行われて来た。ベルソーの操作は刃先を銅版に垂直に押し当て、柄を左右に揺らしながらわずかずつ前進せしめる。これにより版面には緊密なジグザグ状の点^{うが}が穿たれてゆく。これが目立てであり、十分な密度になるまで丹念に版面上にその操作を繰り返し、ベルソーを往復させれば、下地製版が完了する（図1-1, 2）。

この下地の出来映えは作品の仕上りに極めて大きく関係する。下地のいかにによりメゾチント版画の表現は、美しく味わい深い調子にも、またその逆にもなる。

メゾチントにおけるよい下地とは十分な量のインキを保持すれば良いだけではない。描画製版の工程で、下地の表面を削ったりならしたりするが、よい下地の第一条件は、いかに美しい中間の調子を出し得るか、にある。十分に黒いだけの面を刷り上げるなら、実用的な方法とし

* 本学助教授 美術科教育法

て下地の作り方は種々あるが、濃淡の階調の豊かさ、美しさ、版の対圧安定性においてベルソーによる下地製版以上のものはなく、かつベルソーが特に優れている³⁾。

安定したベルソー操作が容易でないことは、経験者のよく知るところである。その習得には多大な努力と訓練を要するが、何よりも持続力とそれを支える創作への強い意志が要求される。たとえ操作に熟達しても広い面積の目立ては、制作者に長時間にわたる労力を強いる作業であることに変わりはない。

ベルソー操作の労力の軽減と安定した作業を行う目的で、従来より補助的な器具は考えられていた。いずれもベルソーの前進方向に長い柄を付け、直進性を確保したり、操作の簡便を計ったものである(図2-1, 2, 3)。しかしこれらの器具は慣れた者にはかえってじゃまなくらいで、作業時間は短縮せず、製版能率の向上にさほど寄与するものではないとみなされる⁴⁾。

Ⅲ 下地製版の電動化

1. 1号機の製作

目立ての際版面上におけるベルソーの挙動は、左右への振り、版面への押圧、前進速度の3要素で把握される。従ってこれを制御し電動化すればベルソー幅だけ直線状の目立てが自動的に行われることになる。市販品の標準幅(2.5 in)のベルソーを用い考案したものが1号機である(図3)。本体の機構は2本のレール上にモーターを載せた支持台が前後にスライドし、ベルソーを取り付けた支持棒がクランク機構により左右に振れる構造である。ベルソーの前進は、台の先端に重りを付けたワイヤーで支持台ごと牽引する。版面への押圧はバネにより調節する。全体の構造は手でベルソーを操作する形に近いものを考え、ベルソー左右振りの支点と、モーター軸を直線上にそろえ、なるべくコンパクトなものとした。目立てはベルソー幅でしか行えないから、広い版面では縦一列の目立てが終了したら、ベルソー幅だけ横に銅板を移

動し、支持台をスタート点に戻して同一作業を繰り返すことになる。

実際に稼働させて見ると、手の操作では不可能と思われる直進性と同一押圧による整然とした目立て面が得られた。ところがわずかではあるが、ベルソーが振れる方向に押圧が均一に掛からず、中央が弱く左右端ほど強く目が立つ欠点が生じた(図4)。また製版密度を高めるためには、本体の前進速度を落しジグザグの間隔を詰めることになるが、ある程度以上重りを軽くするとベルソーが自ら刻んだ目に引っかかり、同一箇所ですら左右振りする問題も起った。

左右往復中の押圧不均衡の原因であるが、クランクは機構上常に等速度でベルソーが左右に振れず、中央部で早く両端で最も遅くなる。特にモーター軸とクランク支点を同一線上の、しかも近くに設置したことが、両運動の角速度の差をより大きくし、押圧の変化を生じさせていた(図5)。

さらにベルソー幅が2.5 in と狭いため、刃先の銅版に対する切削角が中央と左右端で異なり、加えて左右振りの慣性モーメントを吸収するために付けた2本のバネも、目立ての不均衡を一層増幅させることが分かった。

すなわちこれらの欠陥は1号機の基本構造自体に起因しているため、駆動系そのものから改良せざるを得ない結果となった。

2. 2号機の製作

1号機の問題点を改良したものが2号機である(図6-1, 2)。まずベルソーに掛ける押圧をバネから重りの利用に変更した。ベルソーの刃先を銅版に対して無理なく、しかも十分な力でソフトに当てるには、ベルソー自体に必要な重さを掛けるのが最良と考えられた。バネを使用した場合微妙な伸長にも張力が変化すること、反作用が本体に働くこと、長期間の使用に対する耐久性などの問題が生じるが、重力の利用によればこれらの問題はすべて解決される。

なるべくコンパクトに設計した1号機を踏襲した2号機では、刃先に数kgの重りを付けるスペースがないため、ワイヤーをベルソー支持

金具に取付け、下方より本体の後へ回し重りを下げた。

モーターの回転力を左右往復運動に変換するクランク機構も、1号機では構造上の無理があり、金属音も大きく、モーターへの負担も大きかった。2号機ではこの点を改良し、回転軸より伸びた腕の先端にワイヤーを回動自在に取付け、両翼先端で反転させ、ベルソー支持棒に固定した。このクランク棒をワイヤーに替えた機構では、両翼の支柱の弾性とワイヤーの緩みが回転運動を往復運動にスムーズに変えることになり問題は解決された。

2号機による製版面は非常に均一で、密度もあり押圧も十分に下地として質の高いものであった。しかし未解決の課題も残されていた。すなわち使用ベルソーの幅が狭いため、広い面積での目立てに時間が掛かること。仕事量に比して機械本体が構造的に脆弱なこと、特に2本のレールの重量制限の限界や両翼の振動が安定性を欠くことなどであった。

3. 3号機の製作

2号機は前述のごとく下地製版の実用性に一応問題はないが、本体の不安定さやベルソーの幅の狭さに不満が残った。さらに機能面で単なる下地製版に留めず、電動化による新たな造形表現の可能性に結び付く素地の開発が望まれた。その点でも2号機には限界があった。

そこで3号機を考えるに当り、目立ての条件と問題点を再検討し、一層の改良を計るべく設計に入った。主な検討箇所は以下の通りである。

- 広範囲な条件での目立てを可能とするため、ベルソーの前進や往復運動の正確な速度制御が可能であること。
- 特にコンパクトに設計せず、全体として安定した構造を持ち、ベルソーが銅版に接する部分に無理な力が加わらぬ装置とすること。
- 幅の広いベルソーを使用し、なるべく広い面に均一な目立てができるようにすること。
- ベルソー自体に重りを附加し、しかもなるべく銅版に近い下方に設置できること。

- 仕事量に見合った十分なトルクを持つ動力を使用すること。

以上の条件を満たし考案したのが3号機である(図7-1, 2, 3, 4)。機構上1, 2号との大きな変更箇所は、一般の工作機械と同様に加工される物(銅版)が移動し、ベルソーの駆動系を固定して装置の安定性を高めたこと。ベルソーが銅版上を最も無理なく往復運動するよう駆動力の伝達系を考えたこと。両駆動モーターを速度制御付きに変えたこと、などである。

3号機は特注の大型ベルソーを使用している。このベルソーの設計に当っては、形状(特に円弧の直径)、溝のゲージ、材質などを十分検討し、かつ作品制作上使用頻度の高い面積に有効な大きさを考慮した(図8, 11)。

実際に3号機を組み立て稼働させて見ると、ベルソー押圧を駆動系から独立させ設置したことにより、銅版面への当たり方や往復運動が極めてスムーズになった。銅版移動を速度制御モーターにしたことでは、正確で一層安定した密度設定ができるようになった。さらにベルソーに任意の重さの重りを附加しても、その慣性モーメントに合致した往復運動の速度設定ができるため、駆動系の負担が非常に小さく、雑音発生も抑えることができた。以上のように3号機は構造全体の堅牢さと共に機能性、信頼性の高いものとなった。

3号機のベルソーは370 mm幅まで使用できるので、目立ての作業能率は飛躍的に向上し、単位面積当り16倍、ゲージの差を計算しても同一密度の目立て時間は、2号機に比べ約10倍の早さである⁵⁾。さらに3号機の改良点は、刻点の深さ、密度共に任意の幅広い正確な設定が可能となった点である。これは単に下地として十分に有効な版面の提供に留まらず、機能面に新しい効果を作り出す可能性が附加されたことになる。例えばあらかじめ描画製版した版面(描画途中でも完成後でもよい)に高い密度で浅い目立てをすれば、淡いグレーの透明な調子を加えたことになる。逆に荒い間隔での目立てはザラザラした感じで暖か味のあるマチエールの効

果が期待できる。他に3原色法による色刷りの場合、各版の下地の密度をモノクロの場合より落して製版する方法があるが、各版ごとの異なる密度設定も任意にしかも安定して行える。これは手作業ではかなりベルソー操作に熟達した者でも、極めて困難か不可能に近い作業である。

4. 4号機の機構について

3号機は以上のように機能面では個人版画家用としては一応完成していると言える。しかし厳密に均一な目立てとなると、ベルソー幅が版面より大きくなければならない。しかしそれには限界がある。そこで考えられるのが回転体のベルソーである。回転体の円周上に刃先を配した形状のベルソーであれば、その大きさにかかわらず継ぎ目なしの目立てが可能となる。このようなベルソーは前例がなく独自に設計した(図8, 12)⁶⁾。

この円形ベルソーを用いれば、刃先はすべて同一角度で版面に当り、穿^{うが}たれた点の形状はベルソーの位置に関係なく完全に同じであり、従来型のベルソーでは不可能な均質製版面が得られると考えられる。さらに往復運動の駆動系としてのクランク機構は、円運動を直線運動に変換する際直線の移動速度にどうしても変化が生じる。これを吸収するためには、モーター軸から伸びるクランク支点を楕円上に回転させれば、直線運動は全域等速度になるが、複雑な構造となり装置製作上の問題が生じる。従って等速度駆動を4号機では、左右反転駆動用モーターによる直接チェーン駆動とし、円形ベルソーを往復させ問題解決を計った。

4号機は現在設計段階であるが、機械本体に一層構造的な強度と安定性を持たせる以外は、3号機以上の機能は必要はないと考えている。すなわち4号機をもって完全に均質な下地製版が行えることになり、自動下地製版装置の開発計画が終了することになる(表1)。

Ⅳ 機械による下地製版の意義と展望

1. 理想的な下地製版

メゾチントの原版における良い下地とは、前述のごとく、漆黒ともピロード状とも言われる深い黒と、豊かな階調を刷り得る表面状態の版面を言う。その版面が物理的にどうあるべきかは、作品の表現意図との関係で決定されるから一元的に述べることはできない。従って刻点集積の密度や深さも様々な範囲のものが使われてよい。しかし下地の物理的状态が、最終的な表現に決定的な限界や制約を与えることに留意すべきである。メゾチントにおいては最初に用意された下地を超えた表現はあり得ない。すなわち最終的に表現される明暗の階調とマチュールは、すべて最初の下地の中にある。下地製版終了の段階で版を刷れば、ただ黒一色の面にすぎないが、その黒は言わば白色光がすべての色を含んでいるように、すべての階調を内に含んだ黒でなければならない。従ってメゾチントにおいて下地製版は、最終的な表現内容を決定するものとして極めて重要であり、かつ微妙である。

十分に目の立った版の表面を微細に観察すると、穿^{うが}たれた小孔とささくれで全面が埋め尽くされ、さらにその上を往復したベルソーによって凹凸が一層細かく刻まれ、緻密な砂目状の表面となっている(図10-1, 2, 3)。この表面状態と印刷面との関係は、砂目の粒子の形状と配列が画面のマチュールに、粒子の粗密が階調の豊かさに、深さが黒い面の質と奥行き感に対応している。これらが表現意図に見合った適切な状態で用意された時、理想的な下地製版面と言うことができよう。

2. 手作業との比較

機械による下地製版は手作業とは比較にならないほど作業能率が良い。この点こそ最大の機能である。作業時間を単位面積で比べると約20倍早く、版面が大きくなればこの差は一層広がる。しかもあくまで均質な面が得られる。加えて任意の密度と押圧の設定により、種々のマチュールを作り得る機能は、造形表現への活用と可能性において非常に意味深い。

機械製版による応用の一具体例として、描画途中で階調を全面に加えることが挙げられる。通常メゾチントの製版工程では、描画製版途中でベルソーによる再目立ては行なわない。これは調子のむらが生じるからであるが、機械による高密度で均一な再目立てでは、油画におけるグラッシのような効果が期待できる。

他方、機械による目立ての欠点もある。刻点があまりにもそろいすぎていて、刷り上げた時冷たい感じの面となるきらいがある。手作業による製版では刻点の不均一が、画面に暖かさと柔かさを与えることになるようである。この点表現意図にもよるが、両者の併用により双方の利点をうまく生かす下地製版が実践されている。

3. 機械化の意義と展望（結語）

ベルソーをモーターで駆動するという発想は、下地製版の基本技術を何ら変革したものではない。微細な砂目状の版面の作り方は、おそらくメゾチントが発明されて以来数百年間、全く同一の方法によってのみ行なわれて来たと言える。これは下地製版にベルソー以上の器具や方法が見い出され得なかったことにもよろう。

この電動下地製版機も同一の方法による単なる省力化が発想の出発点であった。しかし、実際に製版機を実用化して見ると、まず能率の良さに十分な価値が認められたが、それ以上に手の操作では成し得ぬ様々な下地製版面が提供されるところとなった。そしてその活用新たな造形表現への可能性が見い出されて来た。

現在のところ製版機の使用はまだ一部の版画家に限られているが、今後このような機能を持った機械が普及し、その機能が活用されて来ると、メゾチント制作者や創作活動にどのような影響を与えるであろうか。制作量の増加、描画内容の充実、一層の大型版への志向、表現領域の拡大、さらに下地製版の拘束によって保守的になりがちであった制作態度などに様々な変化をもたらすことが十分考えられる。他方、容易に製版済の版面が入手できる状況は、下地作りの作業工程において培われるであろうもろも

ろの創造へのエネルギーが損なわれると危惧する立場もあろう。多大な労力と時間的拘束を強いる目立ての作業を通して、メゾチント制作の原点に立てるという考えは、現在でも尊重されていると思われる。筆者は製版機の導入は、その機能と活用の可能性において、メゾチントの制作と発展に大きく寄与し、制作の活性化とその前途をより広げ得るものと確信している。

製版機の導入がもたらす状況をどのように受け止めるかは、いずれにしてもメゾチント制作者自身の問題である。

注

- 1) 1987年12月13日に4名の版画家による「電動ベルソーによる制作について」の発表が行なわれた。深沢幸雄、池田良二、馬場禱男と筆者である。筆者自作の機械は、その構造、機能性において自動下地製版機の呼称にて本文中に記述した。
- 2) 新日本造形株式会社から深沢幸雄の考案した機構をベースにした製品が発売されている。構造はシンプルであるが、機構上の不安定さは否めない。
- 3) ベルソー以外の器具として、銅版専用器具のルーレット、ハーフトーンコームがある。他にカッターナイフなど銅版に傷が付けられるものは大抵使うことができるが、美しい中間調は全く望めない。
- 4) この器具が深沢、他が自作した電動ベルソーの基本構造に大きなヒントを与えたとみなされる。
- 5) 大型ベルソーのゲージは55線/inに相当する。85線/inでの製版と比べ1.54倍ベルソーを多く掛けなければならない。幅は2.5 in に対し5.8倍広く、銅版上の移動速度も2.7倍早いので、2号機に対し製版速度は $5.8 \div 1.54 \times 2.7 \div 10 = 10.17$ と約10倍早い。
- 6) 円形ベルソーを用いる4号機の構想は、昭和60年12月11日付で筆者により、「メゾチント凹版用印刷版面の下地製版方法」として特許出願し公開されている（昭60-250953）。

参 考 文 献

- 1) *Mezzotint*, Gyril Davenport: Methuen And Co., 1904

- 2) *Printmaking*, Gabor Peterdi: The Macmillan Company, 1961
- 3) *Dictionnaire technique de l'estamps*, André Béguin: Oyez, 1975
- 4) *Print and Printmaking*, John Dawson: Excalibur Books, 1981
- 5) *メカニズムの事典*, 伊藤茂: 理工学社, 1983
- 6) *機構デザイン, 実用アイデア図集*, 藤森洋三: 日刊工業新聞社, 1985

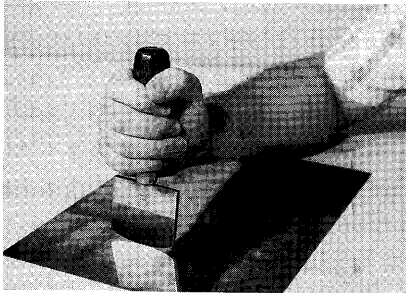


図1-1 手によるベルソー操作

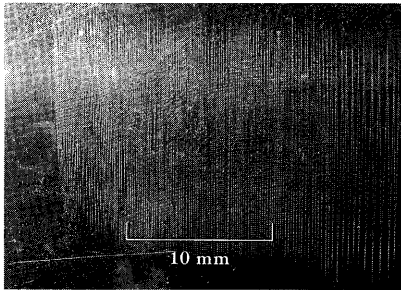


図1-2 目立てされた版面, ゲージは#100

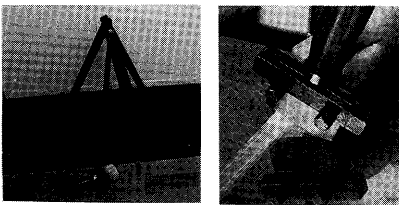


図2-1 長い柄の先に取り付けられたベルソー

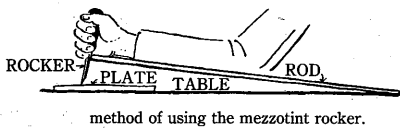


図2-2 補助具を付けたベルソー(Rocker)の使い方



POLE ARRANGEMENT OF 'ROCKER.'

図2-3 他の補助器具の例

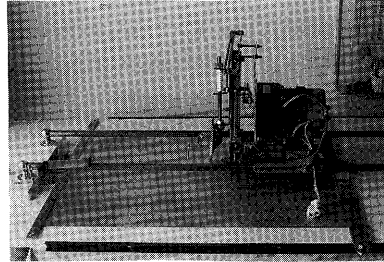


図3 1号機

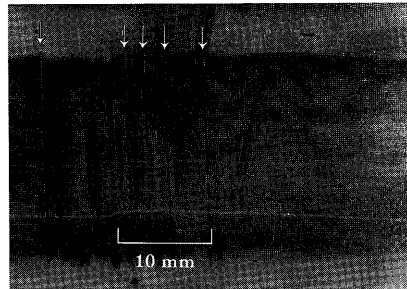


図4 1号機による目立て, ベルソーの左右端(写真では上下)に強く目が立っている。↓はベルソーが進まず引っかかったところ

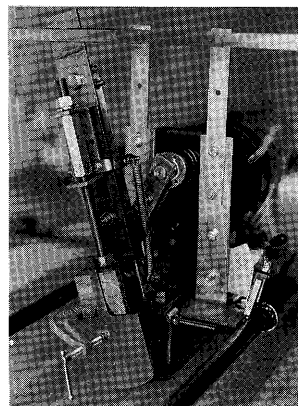


図5 1号機の前面, 2.5 in 幅のベルソーを使用し支持棒兼クランクに取り付けてある。番号を付したナットを回すことによってバネが伸縮し押圧の調節を行う

メゾチント版画における下地製版方法

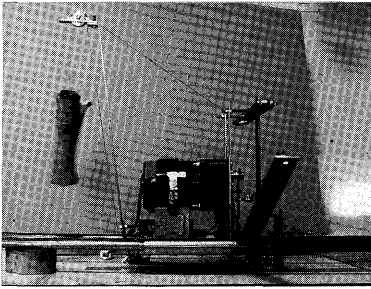


図6-1 2号機を水平に見たところ、後方に重りを下げている

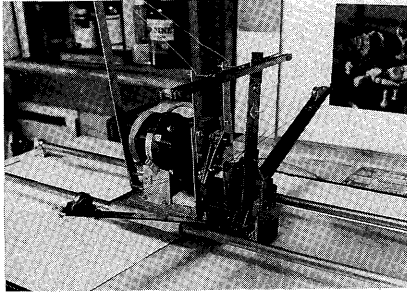


図6-2 2号機のワイヤーを用いたクランク装置

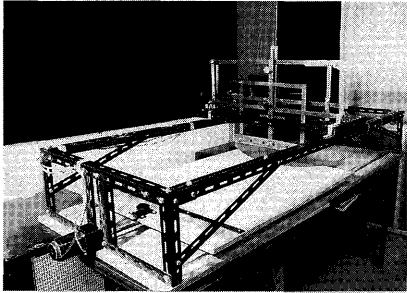


図7-1 3号機の全体、長辺は1600 mm

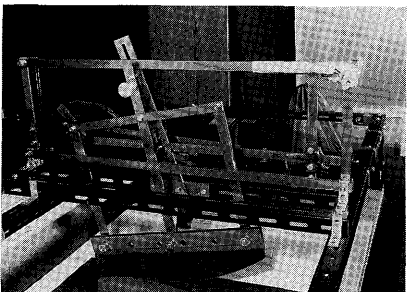


図7-2 大型ベルソーを駆動するクランク機構

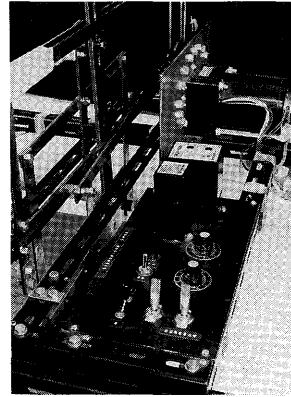


図7-3 電源部と2つのスピードコントロールモーターの制御装置

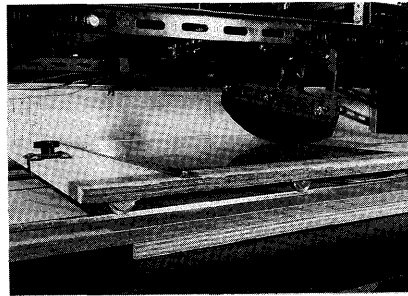


図7-4 銅板を移動させる台、レール上に車輪が見える

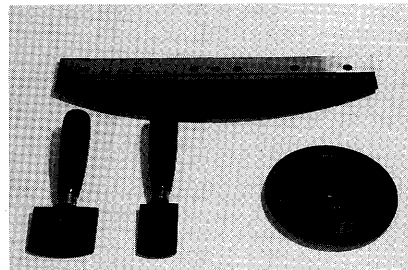


図8 上部は大型ベルソー長辺360 mm、左下2本は市販のベルソー2.5 in と1.5 in 幅、右下は円形ベルソー直径131 mm

表 1 各製版機構・性能一覧

	1号機	2号機	3号機	4号機
ベルソー駆動力	40Wインダクションモーター	40Wインダクションモーター	40Wスピードコントロールモーター	60Wスピードコントロールレバースプルモーター
ベルソー前進機構(銅版前進)	重り	重り	6Wスピードコントロールモーター	10Wスピードコントロールモーター
ベルソー押圧機構	バネ	ワイヤーによる重りの牽引	ベルソーに直接重りを附加	ベルソー支持金具に附加
使用ベルソー	2.5 in幅ニューヨークライオンズ製	左に同じ	特注ベルソー 360 mm幅	特注ベルソー 直径131 mm
ベルソー押圧(kg)	可変(0~4.5)	可変(0~5)	可変(1.5~7)	可変(1~7)
ベルソー振り幅(mm)	一定(50) *2.5 in幅使用時	左に同じ	可変(~360)	可変(0~900)
ベルソー往復速度(回数/分)	一定(100)	左に同じ	可変(0~100)	可変(0~100)
ベルソー(銅版)前進速度(mm/分)	可変(15~20) *非常に不安定	可変(12~20)	可変(0~30)	可変(0~50)
本体総重量(kg)	21.5	23.0	60.3	—

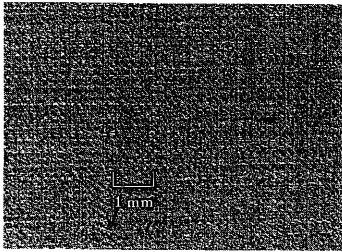


図10-1 十分に目の立った版面の拡大

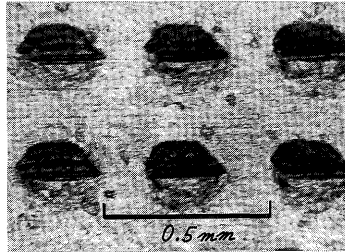


図10-2 一刻点の形状。#85のベルソーを使用，上方が進行方向，下方にまくれ(ささくれ)が見える

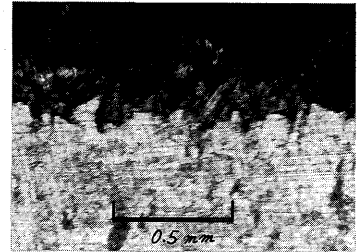


図10-3 十分に目の立った版面の断面図