

海図印刷用版材としての亜鉛板研磨方法の改良

尾花光雄*・山本 仁**

IMPROVEMENT OF GRAINING ON ZINC PLATE
FOR NAUTICAL CHART PRINTING

Mitsuo Obana and Hitoshi Yamamoto

Received 29 October 1973

Abstract

We make use of zinc plate for lithography in order to print for nautical chart in Japanese Hydrographic Office. They are grained by some of abrasives, marbles and lubricants at the graining machine before plate-making.

Our experiment researched to find out the schedules for better graining than graining which have done hitherto.

The results were brought out as follows and they were good.

1) Case of graining on new plate

	Former graining schedule	Newly improved graining schedule
Times which is given abrasives	5	2
Kinds of abrasives	Alundum (Aluminium oxide) # 120 Garnet # 80 Garnet # 120	KA—Alundum # 320 KA—Alundum # 400
Amount of abrasives (kg)	3	0.6
Amount of lubricants (cc) (2% $K_2Cr_2O_7$ Aqueous)	1600	600
Time for graining (min.)	90	20
The cost of consumption for materials (yen)	302	114
Surface roughness	Fig. 4 (a)~5 (f)	Fig. 10 (a)~ (c)

2) Case of graining on reproducible plate

	Former graining schedule	Newly improved graining schedule
Times which is given abrasives	4	2
Kinds of abrasives	Alundum (Aluminium oxide) # 120 Garnet # 80 Garnet # 120	KA—Alundum # 320 KA—Alundum # 400
Amount of abrasives (kg)	2.5	0.6
Amount of lubricants (cc) (2% $K_2Cr_2O_7$ Aqueous)	1200	600
Time for graining (min.)	70	30
The cost of consumption for materials (yen)	217	114
Surface roughness	Fig. 6 (g)~7 (l)	Fig. 11 (d)~(f)

1. ま え が き

水路部発行の海図は、常に新しい現状に即した内容の訂正をおこない、印刷し供給しなければならない。このためには、オフセット印刷用版材として、印刷版上でも訂正しやすい亜鉛板を使用している。製版に先立って、亜鉛板の表面は、オフセット印刷に必要な版面の保水性を得るよう、研摩機を使用して微粒面を形成させるのであるが、その方法は、亜鉛板の上一面にスチールボールをならべ、研摩材と研摩用潤滑剤を与えて、機械を偏心回転運動させると、ボールの回転にともない、研摩材が板の表面に喰いこんで、凹凸を作る。この凹凸微粒面を「砂目」というが、この良否は、製版、印刷の適否を決定する重要な因子となっている。

昭和46年4月に、従来使用してきた研摩材のうち、天然石であるガーネット（ざくろ石）が供給不能となり、さらに研摩機の1台が9月に更新されることになったので、新しい研摩材の検討と、新しい研摩機にも適合する研摩スケジュールの選定の必要に迫られた。実作業に支障を与えないように、並行したテストを繰返すという困難な条件下であったが、幸いに良質な代替研摩材を得ると同時に、研摩方法を大幅に改良することができた。この結果、今までの新版の研摩所要時間を90分から20分に短縮することが可能となった。

2. 従来の研摩方法

改良した研摩方法を説明するには、従来の研摩方法を述べる必要があるので、以下に記す。

1) 研摩機

亜鉛板を研摩するには研摩機が必要であり、水路部には2台あって、性能は次のとおりである。

i) 四六倍判研摩機（油圧傾斜式）

有効研摩寸法	1455×2000 mm
回 転 数	180 r.p.m
振 幅	2" (50.8mm)
主モーター	2 HP
油圧モーター	1 HP
回転伝達方式	プーリー
重 量	2.9トン
メーカ	小森印刷機械K.K.

ii) 四六倍判研摩機（油圧傾斜式）

有効研摩寸法	1280×2290 mm
回 転 数	180 r.p.m
振 幅	55~65 mm
主モーター	2.2 HP
油圧モーター	1.5 HP
回転伝達方式	ギヤー
重 量	約3トン
メーカ	浜田精機鉄工所

(Fig. 1 参照)

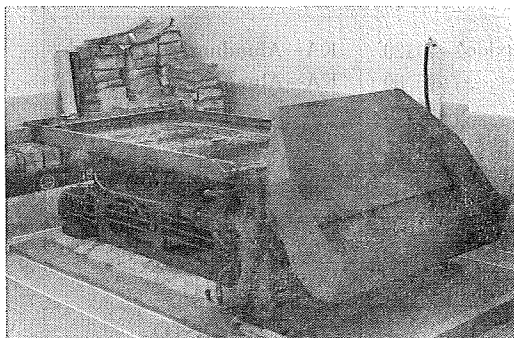


Fig. 1 Graining machine (oil-compression type)
Inner measurements 1280×2290 mm

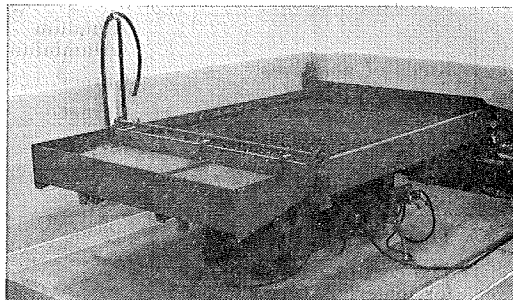


Fig. 2 Graining machine (compressed-air type)
Inner measurements 1500×2000 mm

ところで、i)の研摩機は昭和46年9月に更新することになり、次の新しい研摩機が購入された。

iii) 四六倍判研摩機 (空気圧傾斜式)

有効研摩寸法	1500×2000 mm
回 転 数	200 r.p.m
振 幅	55 mm
動 力	0.75 kw
コンプレッサー動力	0.4 kw
回転伝達方式	プーリー
重 量	550 kg
メ ー カ ー	太田機械製作所

(Fig. 2 参照)

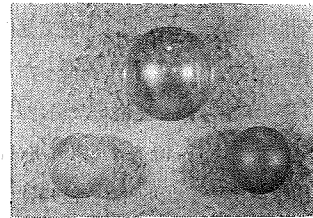


Fig. 3 Graining marbles (Steel ball)

Dia.	17.6	12.9	12.2 mm
Weight	22.4	8.8	7.6 g

i)とii)の研摩機は、大体同じタイプの研摩機である。研摩球入れのバスケットが研摩箱の横にセットされており、研摩時に油圧でバスケットの底を持ち上げ、傾斜させて研摩球を研摩箱の中に入れ、研摩後亜鉛板を取り出すときに研摩球を再びバスケットに移すタイプである。ただし、両者の相違点は回転伝達方式で、i)はプーリーであり、ii)はギヤーによっており、摩擦金属音がでる点がプリーと異なる。

iii)の研摩機は、i), ii)の研摩機とかなり違ったタイプの研摩機で、研摩球を入れるバスケットは研摩箱の横についているが、研摩球を洗浄するときのみ使用し、通常は使用せず、研摩箱を圧搾空気により傾斜させて研摩球を片方に寄せ、亜鉛板の出し入れを行なう。その上、i), ii)の研摩機と異なる点は版おさえがいらぬことで、版おさえをする手間と亜鉛板をおさえたために生じる板の傷みと版おさえの周囲部分の研摩ムラがでなくなった利点があり、さらに研摩時の騒音が低く、ことに研摩球をバスケットに入れたり出したりする時にでる高い騒音が全然発生しない特徴をもっている。

研摩球はi), ii), iii)の研摩機とも、それぞれ大小合わせて約1万個のスチールボールを使用する。(Fig. 3 参照)

2) 従来の研摩スケジュール

亜鉛板研摩の要素としては、上述の研摩機の振幅、回転数、研摩球の大きさ、量および、研摩材の種類、粒度、撒布量、撒布回数、さらに研摩潤滑剤の濃度、撒布量、撒布回数、そして研摩時間が重要であり、これらの組合わせによって、砂目が形成され、その適否が判断される。従来の研摩スケジュールも、この点を検討した上で決められたものである。

i) 新板を研摩する場合

研摩順序	研摩の種類	研 摩 材			研 摩 潤 滑 剤 (重クロム酸カリウム2%液) (cc)	研 摩 時 間 (分)
		種 類	粒 度 (メッシュ)	撒 布 量 (kg)		
1	荒 研	アランダム	# 120	0.5	400	20
2	"	"	"	"	"	"
3	中 研	ガーネット	# 80	"	"	"
4	"	"	"	"	"	15
5	仕上研	"	# 120	1	"	"
計				3	1600	90

この研摩スケジュールで、1)—i) の研摩機を使用した場合の砂目の粗さ

研摩後 3.5~4 μ (Fig. 4—(a)参照)

研摩後硝酸—カリ明ばん液で整面 4~5 μ (Fig. 4—(b)参照)

硝酸—カリ明ばん液で整面したものをさらに酢酸液で整面 4~5 μ (Fig. 4—(c)参照)

同様に、1)—ii) 研摩機を使用した場合の砂目の粗さ

研摩後 7~10.5 μ (Fig. 5—(d)参照)

研摩後硝酸—カリ明ばん液で整面 6.5~8.5 μ (Fig. 5—(e)参照)

硝酸—カリ明ばん液で整面したものをさらに酢酸液で整面 5.5~6.5 μ (Fig. 5—(f)参照)

なお、研摩後硝酸—カリ明ばん液で整面したり、さらに酢酸液で整面する理由は、研摩後のものは砂目に突起状のものがあって製版に支障をきたすために、酸性液でその突起を腐食する必要があるので行なう。硝酸—カリ明ばん液および酢酸液の処方は、次のとおりである。

硝酸—カリ明ばん液

カリ明ばん	13.2 g	} pH 1.0~1.2
硝酸 (比重 1.38)	12.5cc	
水	1,000cc	

酢酸液

氷酢酸	34cc	} pH 2.3~2.5
水	1,000cc	

ii) 再版を研摩する場合 (一度印刷に使用した版を再使用する場合)

研摩順序	研摩の種類	研 摩 材			研 摩 潤 滑 剤 (重クロム酸カリウム 2%液) (cc)	研 摩 時 間 (分)
		種 類	粒 度 (メッシュ)	撒 布 量 (kg)		
1	荒 研	アランダム	# 120	0.5	400	20
2	中 研	ガーネット	# 80	"	"	"
3	"	"	"	"	"	15
4	仕上研	"	# 120	1	"	"
計				2.5	1200	70

この研摩スケジュールで、1)—i) の研摩機を使用した場合の砂目の粗さ

研摩後 3.5~4.5 μ (Fig. 6—(g)参照)

研摩後硝酸—カリ明ばん液で整面 4~5 μ (Fig. 6—(h)参照)

硝酸—カリ明ばん液で整面したものをさらに酢酸液で整面 4~5 μ (Fig. 6—(i)参照)

同様に、1)—ii) の研摩機を使用した場合の砂目の粗さ

研摩後 7~10.5 μ (Fig. 7—(j)参照)

研摩後硝酸—カリ明ばん液で整面 6.5~8.5 μ (Fig. 7—(k)参照)

硝酸—カリ明ばん液で整面したものをさらに酢酸液で整面 5.5~7 μ (Fig. 7—(l)参照)

使用していた研摩材のアランダム (別名熔融アルミナ, 酸化アルミ Al_2O_3) 粒度 # 120 (概略平均径 180 μ), ガーネット (別名ざくろ石, 金剛砂) 粒度 # 80 (概略平均径 300 μ), # 120の拡大写真を, Fig. 8—(a)~(c) に示す。

3. 新しい研摩方法

まえがきで述べたように、従来の研摩方法で使用していた研摩材のうちガーネット2種類が入手できなくなり、さらに研摩機の更新とが重なってしまったため、従来の研摩方法の検討を余儀なくされた。そこで、新しい研摩方法が確立されるまでの経過を次に記してみる。

1) 新しい研摩材による研摩方法の検討

昭和46年4月以降、供給される研摩材はアランドムのみとなった。ガーネットとアランドムのモース硬度を比較してみると、前者が10、後者が12であり、アランドムの方が硬い。従来の研摩スケジュールでアランドム#12₀は、荒研用に用いており、中研、仕上研のガーネットに代えてアランドムを使用するとなると、当然粒度の細かいものを使用しなければならない。そこで、どの粒度が適当であるかを検討することとし、#180から試供を受けて、従来の研摩スケジュールにのせて、新板を2-1)-ii)の浜田精機鉄工所製の研摩機でテストしてみた。粒度#300くらいまでの組合わせでは、形成される砂目が粗過ぎて使用不適當であり、#350で、使用できる砂目を得た。なお仕上研のアランドムを、従来量の $\frac{1}{2}$ とした。

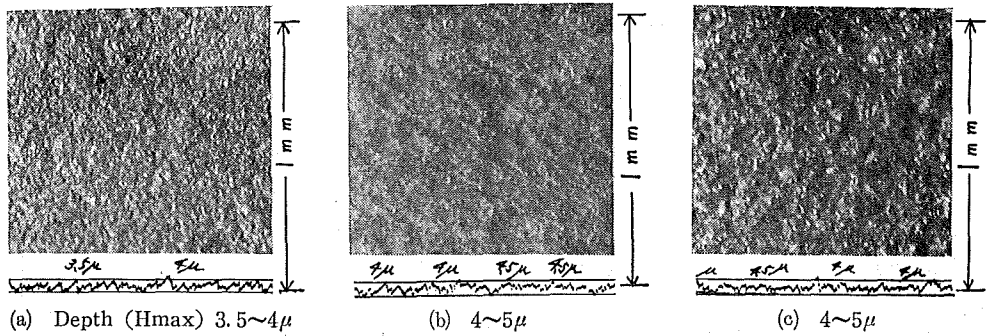


Fig. 4 Former surface roughness

- (a).....after grained with former graining schedule on new plate by graining machine which is shown at 2-1)-i)
- (b).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{—K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- (c).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{—K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ and CH_3COOH

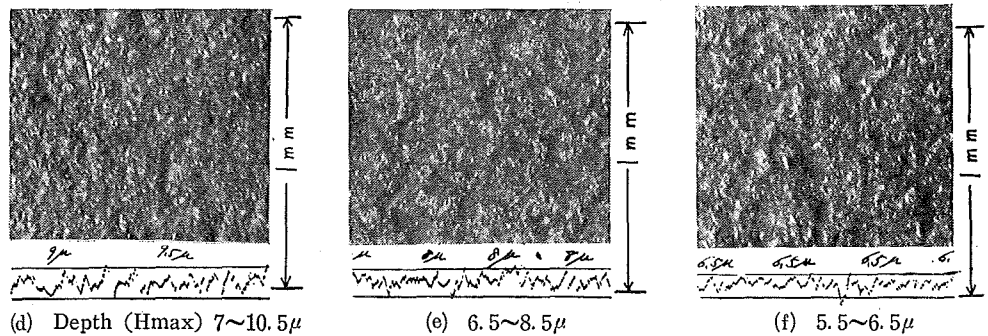


Fig. 5 Former surface roughness

- (d).....after grained with former graining schedule on new plate by graining machine which is shown at 2-1)-ii)
- (e).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{—K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- (f).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{—K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ and CH_3COOH

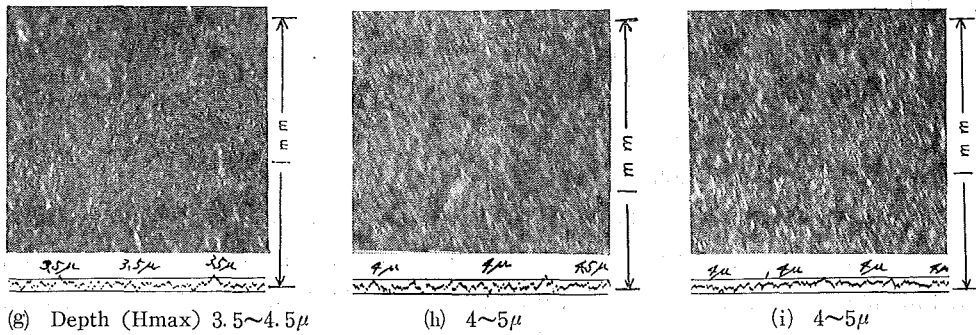


Fig. 6 Former surface roughness

(g).....after grained with former graining schedule on reproducible plate by graining machine which is shown at 2-1-i)

(h).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{--K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

(i).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{--K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ and CH_3COOH

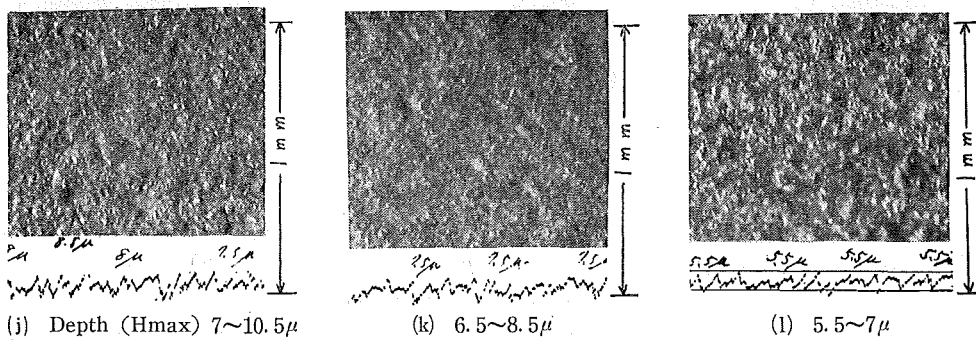


Fig. 7 Former surface roughness

(j).....after grained with former graining schedule on reproducible plate by graining machine which is shown at 2-1-ii)

(k).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{--K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

(l).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{--K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ and CH_3COOH

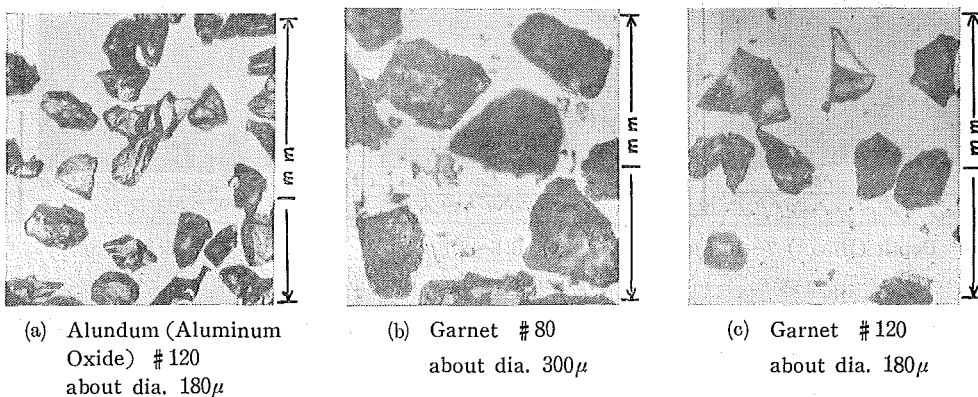


Fig. 8 Former abrasives

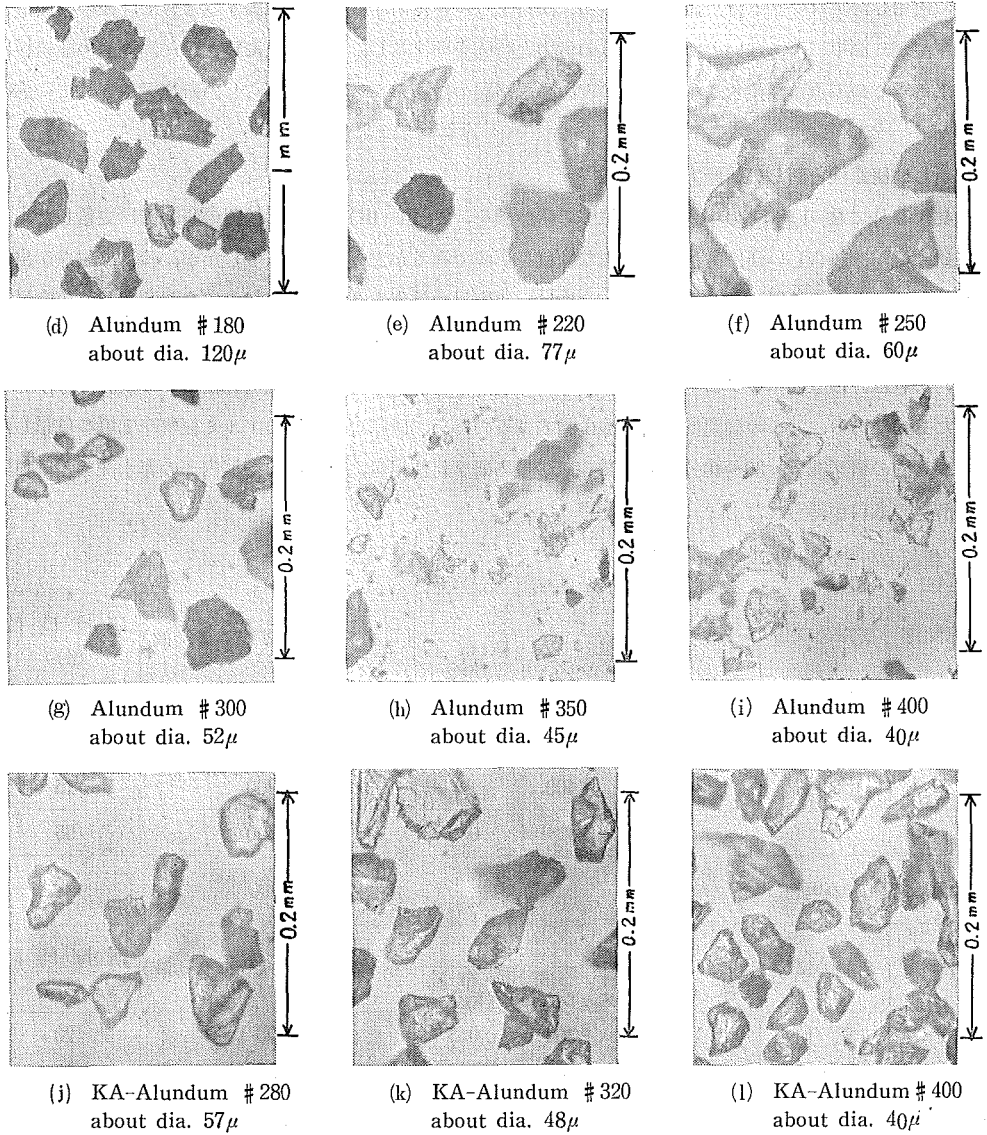


Fig. 9 New abrasives

研摩順序	研摩の種類	研 摩 材			研 摩 潤 滑 剤 (重クロム酸カリウム2%液) (cc)	研 摩 時 間 (分)
		種 類	粒 度 (メッシュ)	撒 布 量 (kg)		
1	荒 研	アラウンドム	# 350	0.5	400	20
2	"	"	"	"	"	"
3	中 研	"	"	"	"	"
4	"	"	"	"	"	15
5	仕上研	"	"	"	"	"
計				2.5	1600	90

ここに使用したアランダムは、撒布時に微粉末が舞上り、また研摩後、板を洗滌するとき、板の表面に付着した研摩泥が、簡単に落ちないので、かなりの労力と時間を要するし、研摩機上に残された洗滌前の亜鉛板に、酸化によるシミや汚点が発生しやすくなるなどの、未経験の短所があったが、新しい研摩方法として一応の成果を得た。

2) 新しい研摩機と新しい研摩方法の検討

昭和46年9月に2—1—i)の小森印刷機械製の研摩機を、2—1—iii)の太田機械製の研摩機に更新した。そこで、新研摩機が、新しい研摩方法で、適当な砂目を形成できるかどうかをテストしたが、砂目に黒点が出ておもしろくなく、さらに検討することとした。今度は、研摩材の粒度を#300と#400の組合わせとし、研摩材の撒布量と研摩回数をなるべく減らすというテストを繰返した結果、つぎの研摩方法により、良い結果を得ることができた。これは、従来のスケジュールによる研摩材の量、回数が多過ぎるのではないかという疑問から、テストを重ねたものである。(この疑問は、研摩機の購入調査のため、研摩專業業者のアルミ板研摩工場を見学した際に、2~3回の研摩回数、30~40分の研摩時間、少量の研摩材使用量、研摩後の機械内部の非水洗などの見聞により、解明の糸口が得られた。)

i) 新板の研摩の場合

研摩順序	研摩の種類	研 摩 材			研 摩 潤 滑 剤 (重クロム酸カリウム2%液) (cc)	研 摩 時 間 (分)
		種 類	粒 度 (メッシュ)	撒 布 量 (kg)		
1	荒 研	アランダム	#300	0.3	400	20
2	中 研	"	"	"		"
3	仕上研	"	#400	"	200	15
計				0.9	600	55

ii) 再版の研摩の場合

研摩順序	研摩の種類	研 摩 材			研 摩 潤 滑 剤 (重クロム酸カリウム2%液) (cc)	研 摩 時 間 (分)
		種 類	粒 度 (メッシュ)	撒 布 量 (kg)		
1	荒 研	アランダム	#300	0.3	400	20
2	仕上研	"	#400	"	200	25
計				0.6	600	45

ただし、これらの研摩における研摩板の研摩泥の洗浄は、やはり非常に洗浄しにくい。

このようにして、2—1—ii)の浜田精機鉄工所製の研摩機と2—1—iii)の太田機械製の研摩機とによる研摩スケジュールを一応決めることができたが、前述したように研摩材の撒布で微粉末が舞上って良くないこと、研摩泥の洗浄が非常に厄介で従来の洗浄に比べて倍以上の時間がかかるので作業能率の上から支障をきたすことも懸念されるので、いろいろと調査した結果、テストに使用した試供のアランダムの品質が悪いことがわかった。そこで、研摩材の専門店に問い合わせ、良質のアランダムの紹介を受けることができ、2—1—iii)の太田機械製の研摩機でテストしたところ、問題のない研摩方法を確立し得た。その研摩材は商品名でKA—アランダムと呼び、粒度#280、#320、#400の3種類を前述のテストより推し測って提供を受けた。研摩材の粒度は#280で概略平均径 $57\mu\pm 3$ 、#320で $48\mu\pm 2.5$ 、#400で $40\mu\pm 2.1$ であり、その上、水を通して夾雑物を極力取り除いたものであるため、撒布しても粉末が舞上らない良質のアランダムである。このKA—アランダム#280~#400と先

のテストに使用した研磨材のアランダム#180~#400の拡大写真 Fig. 9(d)~(l)に両者の差がはっきりと見られる。

iii) 新しい研磨材のKA-アランダムを使用して新板を研磨したテスト

この際のテストには、研磨回数と研磨時間をさらに減らしても良いのではないかと試みを行ってみた。

	研磨順序	研磨の種類	研 磨 材			研 磨 潤 滑 剤 (重クロム酸カ リウム2%液) (cc)	研磨時間 (分)	砂 目
			種 類	粒 度 (メッシュ)	撒布量 (kg)			
a	1	荒 研	KA-アランダム	#280	0.3	400	20	粗過ぎる
	2	仕上研	"	#320	"	200	25	
	計				0.6	600	45	
b	1	荒 研	KA-アランダム	#320	0.3	400	20	粗過ぎる
	2	仕上研	"	"	"	200	25	
	計				0.6	600	45	
c	1	荒 研	KA-アランダム	#320	0.3	400	20	深い穴がと ころどころ にあって不 良
	2	仕上研	"	#400	"	200	25	
	計				0.6	600	45	
d	1	荒 研	KA-アランダム	#320	0.3	400	20	深い穴がと ころどころ にあって不 良
	2	仕上研	"	#400	"	200	"	
	計				0.6	600	40	
e	1	荒 研	KA-アランダム	#320	0.3	400	15	深い穴が残 って不良
	2	仕上研	"	#400	"	200	"	
	計				0.6	600	30	
f	1	荒 研	KA-アランダム	#320	0.3	400	10	良
	2	仕上研	"	#400	"	200	15	
	計				0.6	600	25	
g	1	荒 研	KA-アランダム	#320	0.3	400	10	良
	2	仕上研	"	#400	"	200	"	
	計				0.6	600	20	

以上の結果から、新板を研磨する場合にはgの研磨方法が一番良いことがわかった。極端な研磨時間の短縮化が注目されよう。その砂目の状態は次のとおりである。

研磨後 5~6 μ (Fig. 10-(a)参照)

研磨後硝酸-カリ明ばん液で整面 4~5 μ (Fig. 10-(b)参照)

硝酸-カリ明ばん液で整面したものをさらに酢酸液で整面 4~5 μ (Fig. 10-(c)参照)

iv) 新しい研磨材のKA-アランダムを使用して再版を研磨したテスト

この際のテストも、研磨時間を減らすことができないか試みてみた。

	研磨順序	研磨の種類	研 磨 材			研 磨 潤 滑 剤 (重クロム酸カ リウム2%液) (cc)	研磨時間 (分)	砂 目
			種 類	粒 度 (メッシュ)	撒布量 (kg)			
	1	荒 研	KA-アランダム	#320	0.3	400	20	深い穴がと

h	2	仕上研	KA—アランダム	#400	0.3	200	25	ころどころ にあって不 良
	計				0.6	600	45	
i	1	荒研	KA—アランダム	#320	0.3	400	15	良
	2	仕上研	"	#400	"	200	20	
	計				0.6	600	35	
j	1	荒研	KA—アランダム	#320	0.3	400	15	良
	2	仕上研	"	#400	"	200	15	
	計				0.6	600	30	
k	1	荒研	KA—アランダム	#320	0.3	400	10	不揃のため 不良
	2	仕上研	"	#100	"	200	15	
	計				0.6	600	25	

再版の研磨の場合は j の研磨方法が一番良いことになった。やはり研磨時間が短縮されて、しかも良い結果が得られる。この再版の研磨には平凹製版印刷後のものを対象にしたが、前の強固なラッカー画像の浮き出しや、印刷インキに対する感脂性も失なわれて版に汚れを作らない。したがって、硬化カゼイン残像の浮き出しの心配は全くない。j の研磨方法による砂目の状態は次のとおりである。

研磨後 6~7 μ (Fig. 11-(d)参照)

研磨後硝酸一カリ明ばん液で整面 5~6 μ (Fig. 11-(e)参照)

硝酸一カリ明ばん液で整面したものをさらに酢酸液で整面 5~6 μ (Fig. 11-(f)参照)

なお、研磨材の撒布量を1回あたり0.3kg以下にすると研磨泥の洗浄が困難となり、黒点が版面全体に出現する現象がみられた。

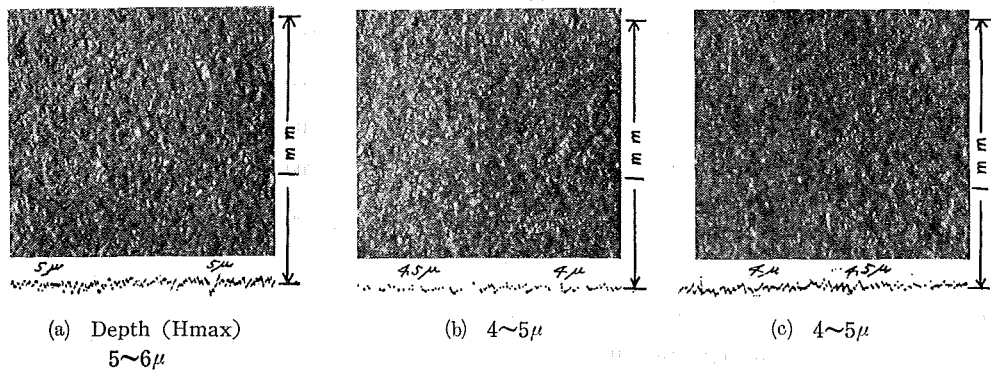


Fig. 10. New surface roughness

(a).....after grained with newly improved graining schedule on new plate by graining machine which is shown at 2-1)-iii)

(b).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{—K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

(c).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{—K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ and CH_3COOH

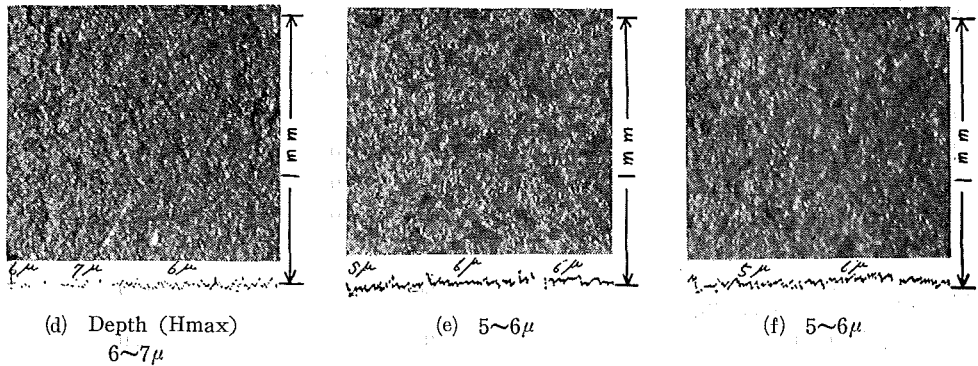


Fig. 11 New surface roughness

- (d).....after grained with newly improved graining schedule on reproducible plate by graining machine which is shown at 2-1)-iii)
- (e).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{-K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- (f).....after grained and after counter-etched with $\text{HNO}_3\text{-K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ and CH_3COOH

3) 新しい研摩スケジュールの確立

上記の2)-iii)-g, iv)-j の研摩方法を2-1)-ii) の浜田精機鉄工所製の研摩機でもテストしたところ、良い結果を得ることができたので、昭和46年10月10日よりテスト段階を終えて実作業に使用することになった。つぎに改良されて確立した新しい研摩スケジュールをまとめてみる。

板の種類	研摩順序	研摩の種類	研 摩 材			研 摩 潤 滑 剤 (重クロム酸カリウム2%液) (cc)	研摩時間 (分)
			種 類	粒 度 (メッシュ)	撒布量 (kg)		
新 板	1	荒 研	KA-アランダム	# 320	0.3	400	10
	2	仕上研	"	# 400	"	200	"
				計	0.6	600	20
再 版	1	荒 研	KA-アランダム	# 320	0.3	400	15
	2	仕上研	"	# 400	"	200	"
				計	0.6	600	30

4) 従来の研摩方法と新しい研摩方法との比較

i) 新板研摩の場合

	従 来 の 研 摩 方 法	新 し い 研 摩 方 法
研摩材撒布回数 (回)	5	2
研摩材の種類	アランダム # 120 ガーネット # 80 ガーネット # 120	KA-アランダム # 320 KA-アランダム # 400
研摩材撒布量 (kg)	3	0.6
研摩潤滑剤撒布量 (cc) (重クロム酸カリウム2%液)	1600	600
研摩時間 (分)	90	20
所要消耗材料費 (研摩材+研摩潤滑剤)(円)	302	114

ii) 再版研磨の場合

	従来の研磨方法	新しい研磨方法
研磨材撒布回数(回)	4	2
研磨材の種類	アラシダム #120 ガーネット #80 ガーネット #120	KA-アラシダム #320 KA-アラシダム #400
研磨材撒布量(kg)	2.5	0.6
研磨潤滑剤撒布量(cc) (重クロム酸カリウム2%液)	1200	600
研磨時間(分)	70	30
所要消耗材料費(研磨材+研磨潤滑剤)(円)	217	114

上掲にみられるように、従来の研磨方法と新しい研磨方法とを比べると、所要研磨時間で新板の場合で約 $\frac{1}{2}$ 強、再版の場合で約 $\frac{1}{2}$ 強の短縮ができ、所要消耗材料経費でも新板、再版とも約 $\frac{1}{2}$ の節減ができて、また研磨材撒布回数も約 $\frac{1}{2}$ ですむため手間もはぶけるようになった。さらに、従来の研磨方法では1日の研磨が終了すると、研磨泥のついた研磨箱と研磨球をきれいに洗浄していたが、新しい研磨方法ではそのようなことはせずに、研磨泥洗滌を週1回に改めた。このことにより、研磨球の酸化が見られなくなり、研磨材の撒布量を減少することができた。

4. 結 語

研磨材の供給中止という事態に端を発して、ようやく到達したこの新しい研磨方法が、作業性、経済性を共に向上させたことは上述のとおりである。なお2次の効果として、研磨時間の短縮により、作業員が研磨中の騒音にさらされる時間が減少し、また研磨材消費量の減量化が、排出研磨泥の低減をもたらした。作業要員の点では、従来の常時2名配置の必要がなく、より合理化が進められることになった。

この研磨方法改良の過程で、考察できたことは、研磨機の性能や研磨球の状態が、形成する砂目の影響を与えることのほか、①研磨材の種類、品質、粒度、撒布量、撒布回数、②研磨潤滑剤の撒布量、撒布回数、③研磨時間の3要素のそれぞれの組合わせで、適正な砂目を形成させる最適条件を見出すのが、いかに難しいかということである。最後に、報告発表の機会を与えて下さった茂木印刷管理官ならびに本論文について、いろいろ助言を頂いた佐久間検査課長、山田専門官および関係各官に深く感謝いたします。