

# 海図原版の最新維持のための補正方法の改良

尾花光雄・岩崎次郎 : 海図維持管理室

## Improvements on the Up-dating Process of Original Chart Films

Mitsuo Obana and Jiro Iwasaki : Chart Maintenance Office

### 1. まえがき

水路部では、海図第1号の明治5年8月刊「陸中国釜石港之図」以来、約千種類の航海用海図を刊行している。海図の記載内容は、情報に基づき、最新の状態に維持することが要請されているため、大量生産を行わず、需要に応じて、補刷（増刷）を繰返す、いわゆる多種少量印刷を行なう方法が採られている。このため、補刷に備えて、海図原版を訂正して置く必要がある。

従来、海図の記載内容の訂正を、水路部では「海図原版」上で、いかに迅速かつ正確に行なうか、当該責任者が最も腐心するところであり、この努力は現在も引継がれている。戦後の海図印刷技術の進展に伴い、海図原版は亜鉛版からフィルム原版へと大きく様変わりしたが、最近まで亜鉛版によるオフセット印刷を行っていたため、亜鉛版を対象とした訂正方法がとられてきた。亜鉛版は、版材として繰返して使用することが可能であり、版画線の加筆訂正が容易である等の長所を持っているが、印刷界の趨勢は、製版容易・品質安定・高耐刷力のアルミニウム材質のPS版（Pre-Sensitized Plate）の普及時代を迎え、その版画線が加筆訂正困難のことと相俟って、亜鉛版のような版上での訂正は過去の技術となった。したがって、記載内容の訂正は、製版原稿であるフィルム原版、即ち海図原版上で行なうしか方法がなくなった。

折しも、民間活力導入が叫ばれる一方で、水路部の海図用オフセット印刷機の老朽化、技術職員の確保難等が重なり、遂に昭和63年度から海図の印刷工程部門を民間へ委託するに至った。このため、PS版の製版原稿である海図原版（フィルム原版）上での訂正を完全にかつ円滑に行うべき手法の確立が早急に必要となった。

海図原版の訂正（以下「補正」という。）は、これに必要な部分を削除し、新しい画像情報の入ったストリッピングフィルム画像を貼り込めば良いのであるが、感光材料、接着剤、接着方法等解決しなければならぬ問題が山積しており、試行錯誤を繰返した結果、これ等を解決することができたので報告する。

### 2. 従来の補正方法

海図の記載内容が大きく変わった場合、海図原版（ポジフィルム）上の補正方法の手順は、次のとおりであった。

- (1) 補正箇所のポジフィルム銀画像を、水で膨潤させながら削刀で削除する。(写真1)
- (2) 写真植字機を使用して、補正用のストリッピングフィルムポジ画像（正像）を作成する。
- (3) ストリッピングフィルムをベースフィルムから剥離し、裏面に接着剤を塗布する。
- (4) 海図原版の要補正箇所に、ストリッピングフィルムを貼付する。

## ワックス混合粘着剤

水路部で考案したワックス混合粘着剤を、昭和50年6月まで海図原版に使用した。その組成は、次の処方による。

マルチワックス：セメダインC 1200(工業用感圧接着剤)：トルエン＝1：5：10

この粘着剤を実際に使用した結果、次のような長所・短所がみられた。

### 〔長 所〕

- i. 貼付してから、図載内容を合わせるための小移動が容易である。(従来使用されてきた最大理由)
- ii. 一旦、貼付したストリッピングフィルムを、再修正のために剥離することも容易である。

### 〔短 所〕

- i. 筆による粘着剤の塗布むら及び筆毛の抜毛が、汚れの原因となる。
- ii. 貼付したストリッピングフィルムは、温度変化・摩擦等により剥離し易い。
- iii. ワックスの白濁が上記フィルムに残るので、写真処理上に悪影響を及ぼす。
- iv. 感圧接着の際に、貼付周縁部からワックスがはみ出し、ゴミの付着の原因となる。
- v. 貼付したストリッピングフィルムのワックスが自然酸化により黄変し、iiiと同様の悪影響を及ぼす。
- vi. 剥離防止保護液(ボンドVH<sub>1</sub>：メチルエチルケトン＝1：5)を筆で塗布して、貼付したストリッピングフィルムの剥離を防止するが、厚くカバーすると写真処理上好ましくない。また、筆の抜毛が付着すると汚れの原因となる。
- vii. 単位面積当たりの接着力が弱いので、面積が大きなものは、伸縮を起こす。

なお、この粘着剤は、沿岸調査課の海図編集部門で海図原図作成用として、1年前まで全面的に使用していた。また、水路通報課の補正図部門で現在も補正図作成に一部使用している。

## アドヒーズ混合粘着剤

ワックス混合粘着剤は、海図原版の貼付用として、ハガレ・汚れ等が多過ぎるので、より適性のある粘着剤を探求していたところ、昭和50年に「アドヒーズ」という商品名の粘着剤(ゴム系粘着剤成分を10～20%含有、溶解促進剤及び安定剤を添加したフッ素系炭化水素有機溶媒の無色透明液体)の#40に着目した。

しかし、原液そのままでは、粘着剤の濃度が濃過ぎて、筆による塗布が困難なため、種々な割合での溶剤混合で貼付テストの結果、次の組成によるものが最適の結果を示した。

アドヒーズ#40：アクリル樹脂ラッカー：トルエン＝3：4：3

この混合粘着剤を使用した結果、次の長・短所がみられた。

### 〔長 所〕

- i. 貼付したストリッピングフィルムは、温度変化・摩擦等に対し、ワックス混合粘着剤に比べて剥離しにくい。

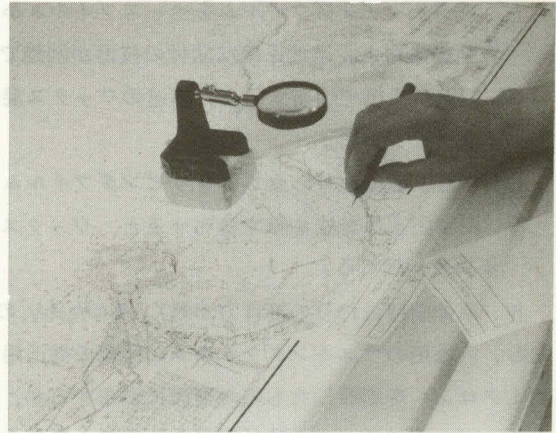


写真1 海図原版(ポジフィルム)の補正



ii. 貼付したストリッピングフィルムの粘着剤は、長期保存しても変色しない。

〔短 所〕

i. 各作業者に配置した混合粘着剤容器中の濃度が、溶剤の揮発により、不安定となる。

ii. ストリッピングフィルムをベースフィルムから剥離する時に、フィルムがカーリングするので、粘着剤の塗布と、迅速正確な貼付の技術が困難である。

iii. 粘着剤を筆で塗布すると、前述のワックス混合粘着剤の場合と同様な、塗布むら及び筆毛の抜毛の不具合が起こる。

iv. 一旦、感圧貼付したストリッピングフィルムは固着するので、位置の微修正が出来ない。

v. 剥離防止保護液を筆で塗布すると、ワックス混合粘着剤の場合と同様な、写真処理上好ましくない不具合が起こる。

iv. 単位面積当たりの接着力が弱く、そのためv.の剥離防止保護液を塗布する処置を行なわざるを得ない。

なお、色版用のマスキングフィルムの原版の補正用の粘着剤は、マスキングフィルムの遮光性着色膜（厚さ30ミクロン）を剥離したものの裏面に塗布するが、貼り付けが容易であるために、テストの結果、前述のストリッピングフィルムの貼付用混合粘着剤と異なり、次の組成によるものが最適であった。

アドヒーズ#40：ワックス：トルエン＝1.5：1：10

しかし、この混合粘着剤の接着力も弱く、ハガレは避けられず、剥離防止保護液を塗布すると、マスキングフィルムの遮光性着色膜が溶解してしまう難点があった。

### 3. 新しく考案開発した方法

従来方法の混合粘着剤を使用した海図原版の補正は、ハガレ・汚れ・伸縮等を生じて完璧な補正ではないため、検版を厳重に行わなければならない。殊に、ネガフィルムの海図原版において、以前に貼付したストリッピングフィルムが縮み、貼り込んだ周囲に隙間を生じて白抜けになっていたり、一部が剥離していて、その上部にカバーしてあった水溶性のオペークが脱落して、ピンホールが現われている場合等が多々あった。

したがって、海図等の印刷の外部化のため、12～13日以内に約50図の最新維持に補正された刷版（PS版）をすべて製版し、校正しなければならない制約化では、上述のような海図原版の不完全な補正状態について、早急に改善を図る必要があり、鋭意・考案・工夫の努力を重ねた結果、ほぼ満足出来る海図原版の補正方法を開発することが出来た。この間、約3年の歳月を要した。

前述したように、従来方法の混合粘着剤の欠点は、筆を使用する塗布方法にあるので、これを改善するためには是非とも塗布機を使用して均一に粘着剤を塗布する方法に替える必要があった。それ故、塗布機の購入に努力し、昭和59年8月に写真2で示されるような接着剤塗布機を購入することが出来た。

しかし、塗布機で接着剤を塗布する方法には、次

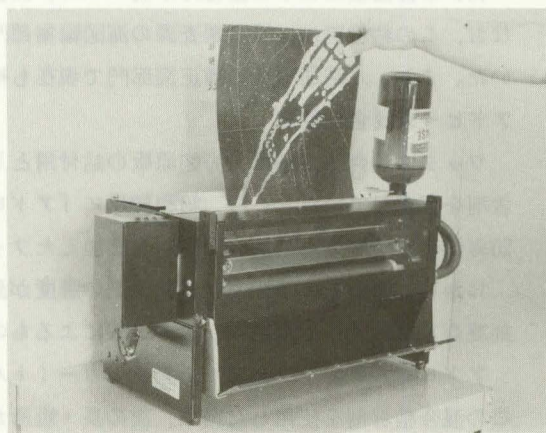


写真2 接着剤塗布機（ストリッピングフィルムネガ画像に粘着剤のアドヒーズ#40を塗布している）

のような問題を解決しなければならなかった。

(1) 写真植字機による印字が、従来方法では正像となるので、このままでは塗布機で塗布が出来ない。逆の印字面が必要である。

(2) 塗布機で接着剤を塗布したストリッピングフィルムは、全面に接着剤が塗布されているので、必要部分の貼り付けがそのままでは出来ない。このため、接着剤が付着しない中間媒体（「離型フィルム」）を介在させる必要がある。

### フィルム背面印字

それ故、(1)の問題の印字を逆像にするには、写真植字機の文字盤を表裏逆に置けば良いことになるが、文字盤のセッティングの位置がズレていて、容易にセット出来ない。したがって、逆の文字盤を一式揃えらるとなると、多額な費用を要する。更に、作業性の面から言えば、正像印字と逆像印字の作業が入り乱れて、その都度、文字盤の交換を余儀なくされることになり、作業能率が極端に低下して、不適切であることがわかり、逆の文字盤は見送ることになった。

そこで、ストリッピングフィルムの背面から露光して印字する「逆打ち印字」という方法を思いついた。これは、フィルムの使用方法として常道ではない。つまり、フィルムの裏面には、入射光のハレーションを防止するコーティングがしてあり、露光量を通常よりも増加しなければならない。

しかし、現有の写真植字機（写研KV型）では、最高許容露光70ボルトという制限があった。

一番の問題は、露光量の増加による高熱で、内蔵されたコンピュータ機能に支障を来たすことと、使用ランプの寿命が極端に短縮することであった。その解決には、写真植字機の許容範囲内の露光ボルトで感光する高感度ストリッピングフィルムを使用することだが、この種のものは、我が国では開発されていない。業界に広く当たったところ、この条件を満たすものにベルギー製フィルムがあった。このフィルムを使用して、背面から印字露光し、既存の自動現像機での適正露光（書体、級数等によりそれぞれ条件が異なる）を決定するのに数百回のテストを要した。その結果、第1表に示すような

第1表 ベルギー製ストリッピングフィルムの背面  
印字適正露光量（ボルト表示）

書体 級数	明 朝	細ゴシック	中ゴシック	太ゴシック
7～9	65	60	60	55
10～16	60	60	60	55
18～24	60	60	60	55
28～90	60	60	60	55
100	60	60	60	55

- (註) 1. ケイ線の印字は60とする。  
2. 印画紙への印字は70とする。

第2表 ベルギー製ストリッピングフィルムの正常  
印字適正露光量（ボルト表示）

書体 級数	明 朝	細ゴシック	中ゴシック	太ゴシック
7～10	50	50	40	40
11～28	45	45	40	40
32～44	40	45	40	40
50～90	40	45	40	35
100	40	50	40	35

- (註) 1. 印画紙への印字は各書体指示より5減とする。



適正露光量を決定することが出来た。参考として、第2表に同一感材の正常印字、第3表に従来の感材の正常印字の適正露光量を示す。

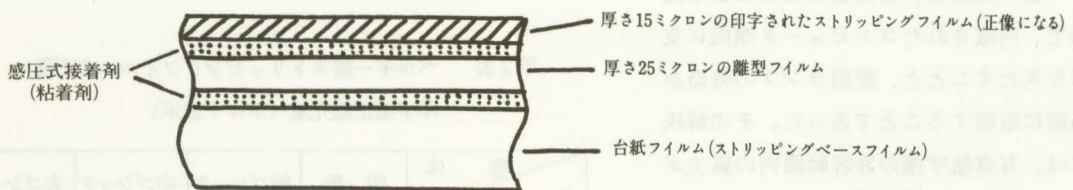
### 貼り込みシート

次に、(2)の問題を解決するために、「離型フィルム」として、無色透明で、出来る限り薄膜で、片面は粘着剤が付着しない性質を有する、厚さ25ミクロンの片面シリコン塗布のフィルムを見出し、これを応用したが、離型性能の大小及び粘着剤接触によるシリコン樹脂の脱落の程度を綿密に調査する必要がある、最適のものを選び出して実用に供するまでかなりの期間を要した。

貼付するストリッピングフィルムの大小により、貼り込みの容易さ、正確さを考慮して2通りの「貼り込みシート」を作成した。

なお、粘着剤アドヒーズ#40の塗布量を決めるには、ストリッピングフィルムを貼り込むベースフィルムが写真用フィルムの場合には、接着剤塗布機の塗布量厚さ指示番号を1とし、マット面のポリエステル樹脂フィルムの場合には指示番号を3として塗布し、後者は前者の3倍の塗布量にする必要があった。

- (1) 水深、底質、港湾、危険物、航路標識等の海図図式記号のような小片のストリッピングフィルムを貼付するためには、第1図の断面図に示されるような「貼り込みシート」を作成する。これは、「Bタイプの貼り込みシート」と通称している。



第1図 小片用ストリッピングフィルム貼り込みシート(Bタイプ)断面図

#### 貼り込み方法-(1)

ナイフで、所要の厚さ15ミクロンの印字されたストリッピングフィルムの周囲に刃を入れ、次にそのストリッピングフィルムを接触している離型フィルムから剥離させ、貼り込む所定位置へ感圧により貼り付ける(従来方法のワックス混合粘着剤使用の場合と同じタイプになっている)。

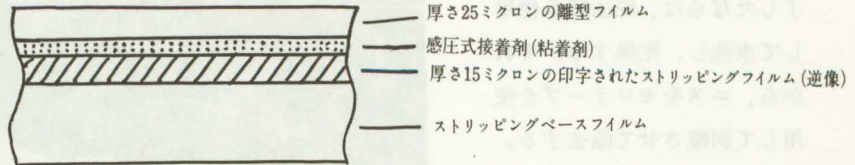
- (2) 磁針盤、表題、表組み、注意記事、欧文付き地名、補正図等のような面積の大きいもののストリッピングフィルムを貼付するためには、第2図の断面図に示されるような「貼り込みシート」を作成する。これは、「Aタイプの貼り込みシート」と通称している。

第3表 従来のストリッピングフィルムの正常印字適正露光量(ボルト表示)

書体 級数	明朝	細ゴシック	中ゴシック	太ゴシック
7~9	75	75	65	60
10~11	70	75	65	60
12~16	65	75	60	60
18~32	60	70	60	60
32~56	55	65	65	60
60~100	60	70	60	60

- (註) 1. 製版用リスフィルムVOへの印字は20~25減にする。  
2. 印画紙への印字は70とする。

貼り込み方法(2)  
 ナイフで、厚さ25  
 ミクロンの離型フイ  
 ルムと、厚さ15ミク  
 ロンのストリッピ  
 ングフィルムまで周囲



第2図 大面積のストリッピングフィルム貼り込みシート (Aタイプ) 断面図

に刃を入れ、所要のストリッピングフィルムに接触している離型フィルムのみ剥離させ、貼り込む所定位置へストリッピングフィルムを、感圧により貼り付ける。

なお、ネガフィルムの海図原版の補正は、すべてストリッピングフィルムのネガ画像を作成して、この方法で行なう(写真3)。ところで、ストリッピングフィルムのネガ画像を貼り込むまでに前作業を行なわなければならないが、この作業は独自に開発した方法によるものであるので下記に掲げる。

- a. ポジフィルムの海図原版を、前述の(1)及び(2)の「貼り込みシート」を使用して、補正箇所を修正する。
- b. 補正済のポジフィルムの海図原版を下にして、ネガフィルムの海図原版をピン穴で合致させ、ネガフィルムの海図原版上の補正すべき箇所の銀画像を、小部分の場合は水で銀画像を含むゼラチン膜を膨潤させながら、削刀で削除する(写真4)。

面積が大きい場合は、赤鉛筆で補正箇所の周囲に目印をつけ、その枠外にストリッピングニスを使用し、巾5mm程度で描く。乾燥させた後、ニスの内側をアメリカのコダック社製のエラディケーターを使用して、慎重に脱銀を行う(写真5)。脱銀が終



写真3 海図原版(ネガフィルム)に補正用ストリッピングフィルムネガ画像の貼り込み

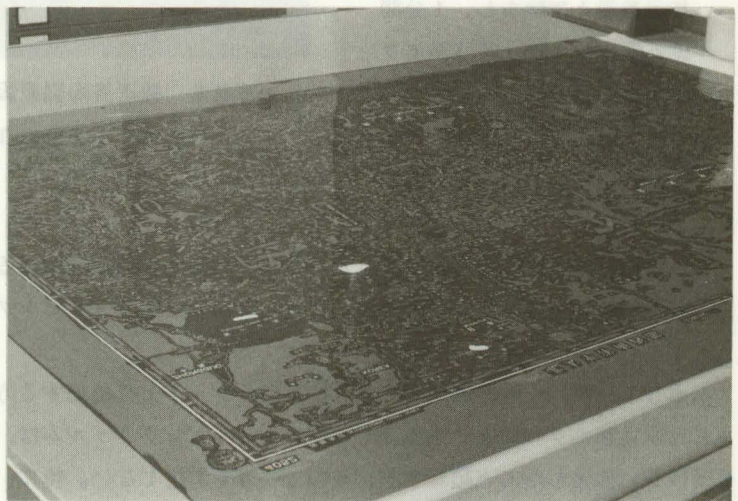


写真4 海図原版(ネガフィルム)の小面積補正箇所の銀画像削除



了したならば、脱脂綿を使用して水洗し、乾燥する。それから、ニスとセロテープを使用して剥離させて除去する。白抜きになった下に補正済のポジの画像が見えるから、画像の接合部に問題がないか調べ、問題がある場合は問題を生じない箇所まで、水と削刀で修正する。

c. 補正済のポジフィルムの海図原版の銀膜の裏面に、前記のネガフィルムの海図原版の白抜きに該当する箇所の周囲に、巾約3~5mmの水溶性オペークの帯を作り(写真6)、その部分を含むストリッピングフィルムネガ画像を密着露光で作成する(画像は逆像にする)。

d. 作成したストリッピングフィルムネガ画像に接着剤塗布機を使用して、粘着剤アドヒーズ#40の原液を塗布量厚さ指示番号1で塗布し、1分間位乾燥させた後、厚さ25ミクロンの離型フィルムをカバーして、前述の(2)の「Aタイプ」の貼り込みシートを作成する。

e. 「貼り込みシート」で貼り込んだ後は、剥離防止保護液による保護は一切行わない。そのまま十分剥離に耐えられる。保護液は、かえって溶剤がストリッピングフィルムの粘着剤を溶解し、剥離を促してしまう。

こうして、新しく考案開発された「貼り込みシート」を使用する方法によって、容易にかつ正確に貼り込まれた厚さ15ミクロンという極めて薄いストリッピングフィルムは、皺が一切出来ず、空気中の湿気の影響を受け易い伸縮も殆んど起こさず、その上ハガレも生じない。特に、面積が大きくても、問題なく貼り込みが可能であって、しかも不動に保持出来るという良い結果を得た。テスト期間を経て、正式に取り入れてから2年間経過しているが、貼り込まれたストリッピングフィルムに伸縮や剥離現象は全く起こらず、安定し



写真5 海図原版(ネガフィルム)の大面积補正箇所の銀画像削除

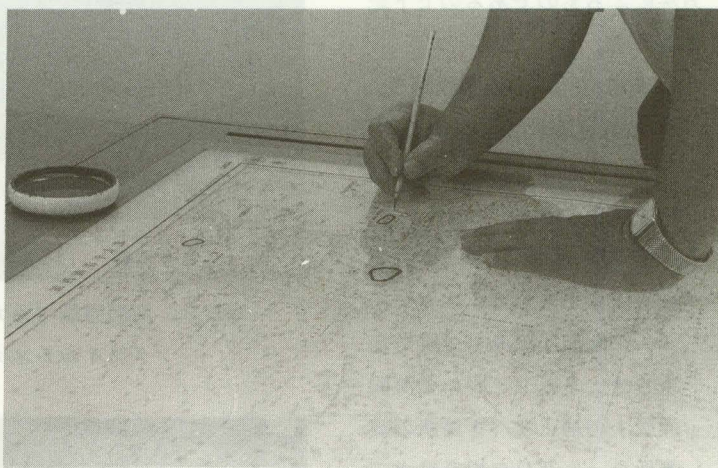


写真6 補正済海図原版(ポジフィルム)の裏面に水溶性オペーク帯の作成



た状態が維持されている。

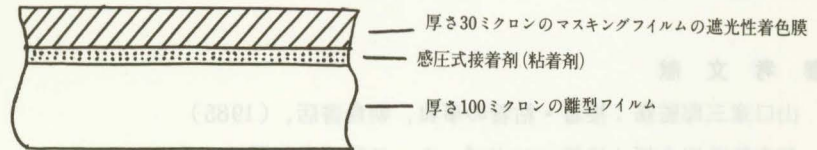
このように、ネガフィルム的大海図原版の補正は、面積の大小にかかわらず、熟練を必要としないで良好な成果が得られるようになったので、刷版作成に支障を招く心配が解消した。

なお、「貼り込みシート」は、これまでの使用経過からみて、半年位は粘着力が低下しないため、ストックが可能となり、必要時にいつでも使用出来るという利点がある。

また、貼り込み後、剥離する必要がある場合は、小片のストリッピングフィルムは削刀で剥離を兼ねながら抹消する。面積の大きい場合は、溶剤のトルエンを筆に含ませて、浸透させながら剥離する。

(3) 海図の色版用のマスキングフィルムの原版の補正には、第3図の断面図に示されるような「貼り込みシート」を作成する。

粘着剤塗布は、アドヒーズ#40の原液を、接着剤塗布機で塗布量厚さ指示番号1で塗布する。なお、離型フィルムは、厚さ100ミクロンの厚手のものを使用し、台紙とする。



第3図 マスキングフィルム修正用貼り込みシート断面図

貼り込み方法-(3)

海図の色版用マスキングフィルムの補正箇所「貼り込みシート」を置き、厚さ30ミクロンのマスキングフィルムの遮光性着色膜に補正箇所を含む大きさをナイフで刃を入れ、離型フィルムから剥離させる。これを貼り込む所定位置へ、感圧により貼り付ける。次に、補正済の墨版の海図原版(ポジフィルム)を色版用マスキングフィルムの下に入れて、補正箇所を熱針を使用して画像をフォローして膜を融解させ、指示原稿に基づいて不要膜を剥離して補正を終える(写真7)。

(4) この「貼り込みシート」は、海図原版の最新維持の補正方法に使用されるのみならず、他業務へ応用されている。

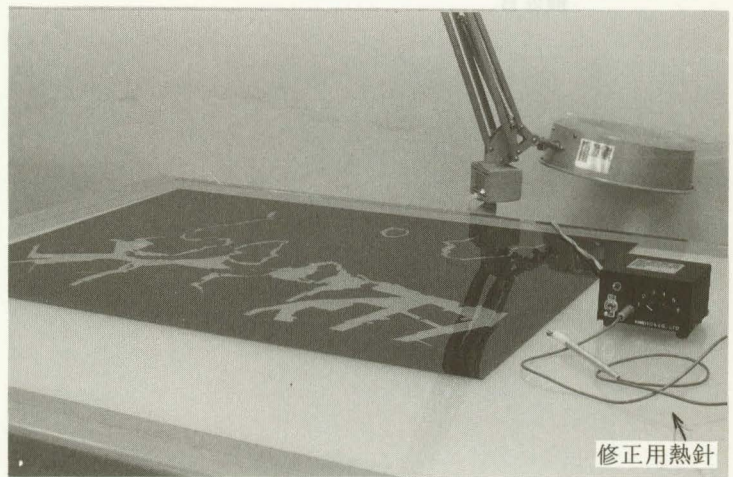


写真7 色版用マスキングフィルムの補正

海図原図作成の場合、墨版用海図原図はスクライビングしたベースフィルムから密着露光して、ポジフィルムを得ている。また、マゼンタ版用海図原図として、マイラーベース(厚さ125ミクロンの片面マットのポリエステル樹脂フィルム)を用いている。これ等に記載する文字・記号類は、ストリッピングフィルムに写真植字機で印字したものを貼付するのであるが、補正用の場合と全く同じであり、約1



年前から活用している。

補正図作成の場合、訂正箇所の大の差はあっても、上記と同様であるので、やはり1年前から活用している。

#### 4. おわりに

海図原版の最新維持のための補正方法が、従来のままであれば、海図等印刷の外部化に対応するためには種々の問題が残されていたが、鋭意努力を重ねた結果、解決への道を拓くことが出来た。考案した「貼り込みシート」の導入により、現在、諸業務が支障なく円滑に進行している。なお、「貼り込みシート」については、現在特許申請出願中（特許出願番号第63-54157号）である。

#### 参 考 文 献

山口章三郎監修：接着・粘着の事典，朝倉書店，（1985）

日本接着協会編：接着ハンドブック，日刊工業新聞社，（1971）

#### 報 告 者 紹 介



Mitsuo Obana

尾花光雄 平成元年3月現在、  
本庁水路部海洋情報課海図維持管理室  
補佐官



Jiro Iwasaki

岩崎次郎 平成元年3月現在、  
本庁水路部海洋情報課海図維持管理室  
海図技術官