

## 海図への補正図貼り込み方法の改良

尾花光雄 : 海図維持管理室

花岡 正 : 日本水路協会海図事業本部

### Improvements on the Chart Correction by Block Correction (Chartlet)

Mitsuo Obana : Chart Maintenance Office

Tadashi Hanaoka : Chart Department, Japan Hydrographic  
Association

#### 1. まえがき

海図は最新維持するために、毎週発行している水路通報によって改補されなければならないが、水路通報の記事に基づいて記入・削除・移記などの手記による訂正の外に、港湾工事などによって海岸線・地形あるいは広範囲にわたる水深変化があったとき、又は改補事項が小区域に密集しているなどの理由で、手記による訂正が困難か適当でないときには、水路通報の巻末に補正図が添付してあるので、これを海図の該当箇所に貼り込むことによって訂正を行う。

この補正図の貼り込みで重要なことは、補正図の輪郭画像と海図の画像との接合が完全に一致しなければならないことならびに剥離しないことである。従来の貼り込み方法では、接着剤に水溶性の「のり」を使用しているため、補正図が伸びてしまい、画像の接合が困難であった。もう一つの剥離の点では問題はなかった。したがって、日本水路協会海図事業本部（以下「事業本部」という）では、在庫海図の補正図改補作業において、紙の伸縮の問題、接着後の紙面の膨み、画像の接合等、独特の貼り込み技術を必要とするため作業者の限定等に苦慮しており、良い方法がないものか研究していた。たまたま、海図維持管理室では「海図原版の最新維持のための補正方法の改良」を水路部技報第7号（平成元年3月刊行）に報告したところであり、ここで開発した「貼り込みシート」に使用した感圧接着剤と貼り込み方法をヒントに、この方法が応用出来ないものか検討した。

その結果、先の報告で最強粘着性にランクされた感圧接着剤を使用して補正図の伸びを抑制し、貼り込み時に離型フィルム（シリコン片面塗布済み）を媒体として、補正図と海図との画像の接合が容易に出来るようにして貼り込む方法を考案し、事業本部に照会することにした。事業本部では早速テストを開始し、経過をみたところ好結果が得られ、実作業を繰返すうちに改良すべき点も生じては来たが、これを解決し、実用化に成功したので報告する。

#### 2. 従来の方法

在庫海図の改補は、昭和63年4月から全面的に事業本部で実施することとなったが、改補作業の方法は、基本的にはそれ以前の直営時代からの方法を引継いだのである。

補正図による改補方法の手順は、次の通りであった。

(1) 改補着手前に海図と正しく重ね合わせて両者を照合のうえ、改補内容をよく知るとともに、両者間の

伸縮の具合を調べる。

(2) 漫然とマゼンタ色の輪郭線によって切り取らずに、改補箇所に沿って不要の周辺を切断する。切り取るときは、「はがれ」にくくするため、四隅に丸みをつけて切断する（写真1）。ただし、分図全体の補正図は外輪郭線で切断する。

(3) 海図あるいは補正図の伸縮は水で湿したり、あるいは電気ゴテを当てるなどして調整するが、「ずれ」の大きいときは補正図を数個に分割して貼る方法を講じる。

(4) 補正図の「のり」付けによる伸びは、海図に比べてはるかに大きいので、「のり」は一般に海図面に薄く一様に塗り、補正図の方には塗らない。

(5) 貼り込みが終了したならば、水で濡らした布で貼り込み箇所及びその周辺を拭き取り、はみ出している「のり」を除去する。次に、乾いた布で再び貼り込み箇所及びその周辺を拭う。

(6) 貼り込み後は、貼り込み箇所周辺に記入されている手記訂正事項のインキが水で滲んだり、抹消されていないか、そして補記する必要があるかどうかについて検査を行い、必要があればその処置を行う。

上記で使用している「のり」は水溶性のものであり、一般のユーザーでは市販品の「やまとのり」等を使用しているが、事業本部のように大量の在庫海図を抱えているところでは改補する量が多いため、「ボンド木工用CH18」（Kコニシ株式会社製）という商品名の「のり」を使用している。使用の際にはその「のり」に水を加えて希釈するが、希釈率は6：4である（写真2）。

#### 従来の方法の問題点

従来の方法には、次に述べるような問題点があった。

(1) 水溶性の「のり」は補正図の伸びを大きくし、海図との画像接合性を困難にさせる。また、一度接着した補正図は、その後の画像接合のための細かい調整がむずかしい。

(2) 水溶性の「のり」は刷毛で塗布し、未塗布箇所を生じさせないため「のり」の量が多目となる。したがって、貼り込み後、余剰の「のり」が補正図の周囲にはみ出しているのので、水で濡らした布で完全に「のり」を拭い取り、さらに乾いた布で拭う操作が必要となる（この操作を不十分に行うと、乾燥した際重なった海図同士が接着するという弊害を生じてしまう）。

(3) 貼り込み後、補正図の周辺に記入されている手記訂正事項が、前記の水で濡らした布の拭いでしみあるいは抹消されてしまうなどの悪影響を受ける場合が多いので検査が必要であり、また補記をしなければならないことがある。

(4) 貼り込み後の補正図は、水溶性の「のり」を接着剤として使用しているのので、乾燥後、不均一な伸縮

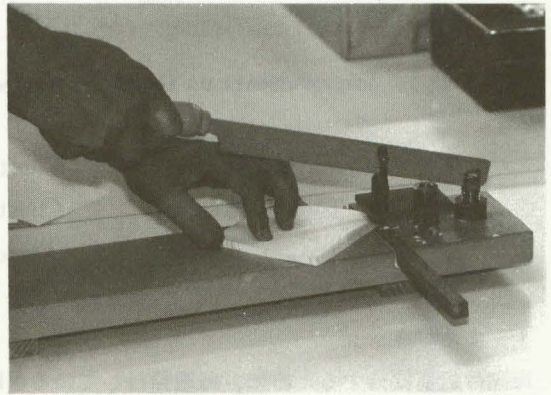


写真1 補正図の四隅を丸みをつけて切断する機械



写真2 水溶性のりと刷毛

のため紙面が膨んだり、歪みを生じたり、ときには「ひきつれ」を起こすことがある。

なお、補正図に使用している用紙は、海図に貼り込んだ後、海図として使用されるため、伸縮が出来るだけ小さく、耐久性も要求されるので、海図の紙厚を薄くしたのみで、材質は海図と全く同一にしている。

その諸性質は第1表に掲げた通りで、市販品の地図用紙に比べて、物理的特性が極めて良いものであることがわかる。

### 3. 新しく考案開発した方法

従来水溶性の「のり」を使用する補正図の貼り込み方法は、前述したとおり、「のり」の水分が補正図の伸びを招き、海図との画像接合性を悪くするので、手早く貼り込むという巧みな技術が必要とした。

さらに、貼り込んだ後の状態を考察すると、貼り込んだ直後は「のり」に含まれた水分は補正図と海図の双方を伸ばそうとするが、補正図の方が紙厚が薄いので伸びは海図よりも大きい。次に徐々に乾燥してゆくが、この過程で逆の縮むというヒステリシスが起るのが紙の持つ性質で、やはり補正図の縮みは海図よりも大きい。この伸びと縮みの比率は、必ず異なっており同一ではない。水溶性の「のり」は乾燥と共に糊化現象が起って粘度が増大し、最終的に固化して接着する。この「のり」の接着力が紙の伸縮を抑制することになるが、それまでに時間がかかり、その間は抑制されながらも紙の伸縮は進行しているので、補正図の伸縮は避けられない。したがって、補正図と海図の画像の合致性が悪くなるが生じてもやむを得ない。しかるに、水溶性の「のり」の代わりに溶剤性の接着剤を使用すれば、補正図の伸びは生じないことは誰しも気付くことであるが、溶剤タイプの接着剤は多種類あり、大部分のものは乾燥後も接着剤が補正図に「しみ通し（ストライク・スルー）」の現象を起こして補正図が透明になり、海図の画像が透けて見え補正図の画像と重なってしまう。

幸いなことに、接着剤塗布機（写真3）が海図維持管理室にあり、補正図の裏面に接着剤を塗布するテストには好都合であった。接着剤は「海図原版の最新維持のための補正方法の改良」で報告した海図原版の最新維持のために使用する感圧接着剤の中で最強粘着性のランクのもの（商品名サンタックF-25）に着目した。

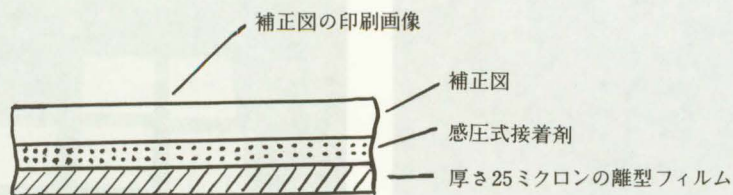
次に貼り込み方法であるが、補正図と海図との画像の接合は、補正図の裏面に接着剤が塗布されたままでは不可能であり、海図原版の最新維持のための補正方法で使用している離型フィルムを媒体とすれば可能であり、問題なく画線を一致させることが出来る。ただし、海図と補正図との印刷時期が当然離れているので画像一致が完全と言えない場合もあるが、水溶性の「のり」使用の場合よりはより良好であることは間違いない。

新しく開発した方法は、次の通りである。

- (1) 前述した従来方法の手順の(2)までは同じに行う。
- (2) 四隅に丸みをつけた補正図の裏面に感圧接着剤を接着剤塗布機により均一に塗布し、2分間以上乾燥させる。
- (3) 厚さ25ミクロンの離型フィルムのシリコン塗布側を接着剤塗布面に貼付して「貼り込み用補正図」（第1図）を作成する。
- (4) 海図に「貼り込み用補正図」を用いて、貼り込み時に離型フィルムを5mm程度下部にずらして接着剤塗布面を露出させ、貼り込むべき箇所「貼り込み用補正図」を置き、少しづつ移動させて海図の画像との接合部を合わせ、一致した時点で押さえ、接着剤の露出した上部を固定する。
- (5) 次に離型フィルムを取り除いて、全体にローラーを走らせて接着させ、貼り込みを終了する。

第1表 海図用紙と市販地図用紙との物理特性比較

名 称	特 別 抄 造				市 販 地 図 用 紙						備 考	
	海図用紙140g		海図用紙90g		90kg(A社)	90kg(B社)	90kg(C社)	70kg(A社)	70kg(B社)	70kg(C社)		
用 途	海図に使用		補正図に使用		沿岸の海の基本図に使用			大陸棚海の基本図に使用			試験法	
	規格	実測値	規格	実測値	実 測 値			実 測 値			JIS-P	
メートル坪量 (g/m <sup>2</sup> )	140 ± 7	136.4	90±5	87.1	100.8	104.2	103.0	82.5	82.2	82.0	8124	
厚 さ (mm)	0.15±0.010	0.149	0.10±0.010	0.102	0.114	0.136	0.125	0.093	0.110	0.099	8118	
伸 び 率 (%)	タテ	0.10以下	0.02	0.10以下	0.02	0.06	0.09	0.17	0.05	0.07	0.13	市販 紙伸縮計
	ヨコ	0.30以下	0.26	0.30以下	0.30	0.27	0.23	0.78	0.29	0.25	0.51	
破 裂 強 さ (kg/cm <sup>2</sup> )	5.0以上	6.7	2.0以上	3.9	2.6	2.8	2.8	2.0	2.7	2.2	8112	
引 裂 強 さ (g)	タテ	140以上	143	65以上	79	67	70	67	52	56	52	8116
	ヨコ	140以上	155	65以上	85	34	40	56	51	31	52	
耐 折 強 さ (回)	タテ	1000以上	1375	200以上	686	67	96	43	105	151	63	8115
	ヨコ	800以上	883	200以上	385	34	64	25	61	56	52	
引 張 り 強 さ (kg)	タテ	13.0以上	18.0	7.0以上	11.2	8.7	9.6	8.1	7.3	8.5	6.4	8113
	ヨコ	7.0以上	8.9	4.0以上	5.9	5.2	5.1	4.5	4.4	4.3	4.0	
白 色 度 (%)	80以上	86.9	80以上	88.2	77.2	78.2	78.4	77.7	76.4	78.8	8123	
不 透 明 度 (%)	90以上	91.6	87以上	87.0	93.3	93.2	91.5	90.0	87.6	87.6	8138	
表 面 強 さ (デニソンワックスNo)	18A以上	18A	10A以上	16A	18A	18A	18A	18A	18A	18A	8129	



第1図 貼り込み用補正図の断面図

(6) 前述した従来方法の手順の(5), (6)は実施する必要はない。

この結果は極めて良好であったが、大量の補正図に接着剤を継続して塗布すると、溶剤が揮発して接着剤の濃度が高くなって粘性を増し、接着剤塗布機の回転が鈍くなる障害を生じた。したがって、濃度を下げたため「接着剤うすめ液（商品名サンタックソルベント）」を混入させたところ、前述したような「しみ通し」の現象を起こして補正図が透明になってしまった。そのため、接着剤の最強粘着性のランクのすぐ下のもの（商品名サンタックF-30）との混合の組み合わせを考えた。

その結果、接着剤塗布機の回転上の支障についての問題もなく、かつ貼り込んだ補正図が剥離しないような両液の混合比率をテストにより求めたところ、次の通りであった（写真4）。

$$\text{サンタックF-25} : \text{サンタックF-30} = 1 : 9$$

事業本部では、平成2年度からこの貼り込み方法を検討することになり、接着剤塗布機を購入し、補正図の貼り込みに本格的に取り組み、経過をみることになった。導入後も次のような改善がなされ、作業性が向上した。

- (1) 接着剤塗布機にフートスイッチを取り付けて、連続塗布が出来るように作業性を良くした。
- (2) 大量の補正図に接着剤を塗布する場合には、すの子（簀子）の上にシリコン塗布紙を置いて、その上で乾燥させる（写真5）。
- (3) 作業者各自の作業がしやすいように、シリコン塗布紙のホルダーを自製し、その間に接着剤塗布済みの補正図を挟み込んでおいて、随時取り出して貼り込む（写真6）。
- (4) 貼り込み時に離型フィルムを使用して、補正図と海図の画像の接合を行う（写真7）。
- (5) 離型フィルムを除去しローラーを走らせて、補正図を接着させる（写真8）。



写真3 接着剤塗布機

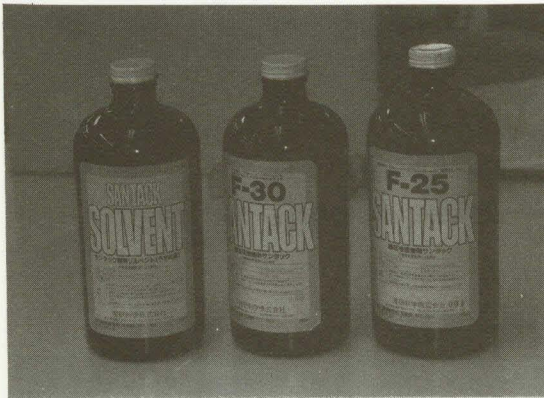


写真4 感圧接着剤とうすめの液

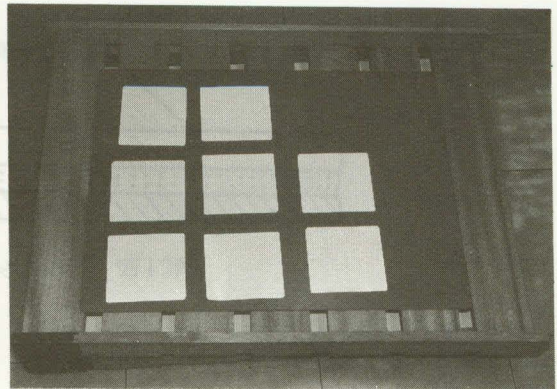


写真5 すの子の上で補正図裏面の接着剤を乾燥

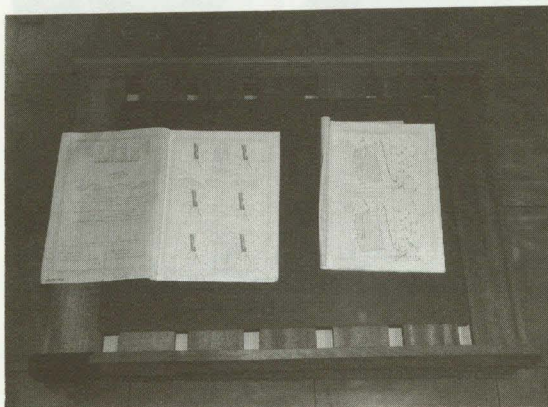


写真6 自製のシリコン塗布紙ホルダーに挟み込む接着剤塗布済み補正図

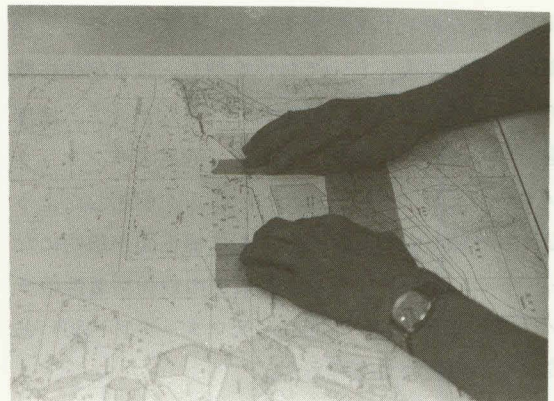


写真7 離型フィルムを下敷にして補正図と海図の画像を接合



写真8 離型フィルムを除去し、ローラーで補正図を接着

#### 4. おわりに

本件は「海図原版の最新維持のための補正方法の改良」を基に考案開発したものであるが、実作業に導入されるまでには、事業本部の改補担当の方々の熱意ある研究心と積極性があったからこそ成功することが出来た。これによって、改補作業における補正図の貼り込み作業は能率良く改善され、実績が上がっている。

#### 参 考 文 献

尾花・岩崎：水路部技報，第7号，P. 110～P. 118，(1989)

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4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



Tadashi Hanaoka

花岡 正

日本水路協会海図事業本部  
第3部長