

海図原図作製方法の改良について

稲野辺恒美・黒崎敏光 : 沿岸調査課

Improvement of the Preparation Method of Chart Original

Tsunemi Inanobe, Toshimitsu Kurosaki

Coastal Surveys and Cartography Div.

1 まえがき

水路部における海図原図の作製方法は、つい最近まで製図用丸ペンと烏口等により、高度な技術で描画する着墨製図法が永年にわたり伝統的に受け継がれてきた。

この伝統ある手法をなぜ改良する必要があるのか、その目的と背景については、以下に述べよう。

目的は短期間で技術者を養成し、基本計画の達成に効率的に対応できる態勢を作ることである。この背景には、20数年前から着墨製図法の技術者養成は長期間を要し、かつ、均一に育ちにくいことが認識されており、先輩である元第四管区海上保安本部水路部長関川氏が、これに代わる合理的な方法として導入し、テストしたのがスクライブ製図法の始まりである。筆者も当時の研究開発のメンバーの一人であったが、この時代はまだ材料であるスクライブベースが硬質塩化ビニール樹脂のため、フィルムベースに柔軟性がなく、遮光膜も硬く、現在の品質に比較してかなり劣っていた。このほか当時の海図図式は、スクライブ製図法に適應したものでないこともあって、海図原図作製のための導入は実現しなかったのである。しかし、ロラン曲線の画線は、均一に効率良く描画できることから、ロラン・チャートの原図作製に採用され、烏口を使用する手描きから、スクライブの自動図化へと推移し、現在に至っている。このようにして一時期、中断はあったが、改良のための研究開発の努力は続けられ、昭和50年代に入り年間数版であるが、外地海図に採用されるようになった。この間にも国の人員合理化政策、OA機器等の導入及び短い周期による人事異動のため、ますます技術者の短期養成の必要性が高まり、スクライブ製図法が見直されるようになった。また近年、民間の技術開発の進展で、スクライブベース及びスクライブ機器等に良い品質のものができるようになった。さらに、製図者のアイデアにより、工程等に改良を加え効率的にしたのが、現在の技法の主流を占めているスクライブ製図法である。

2 製図方法の転換

最近の製図部門には、OA機器の知識の吸収とその応用に優秀な若人及び製図作業に関係の深い印刷部門での経験とその豊富な知識を身に付けた人達が過半数を占めるようになった。従って、今までの技術習得に5年以上もかかるような製図法では、年間の基本計画の消化ができないのが明白であり、技法を転換して新時代に対応できる効率的な方法を研究・考案していかなければならない状況になってきたのである。

現在一部の海図で実行されている海図作製の自動化のうち、原図作製の方法はスクライブ法であり、今後

これと協調し、短期間の技術習得が可能で画線が均一化できるものは、スクライブ技法しかないという結論に達し、製図方法の転換を図ったのである。

スクライブとは、削るまたはひっかく、即ち削刻と製図部門では理解している。これはスクライブベース上の橙赤色の遮光性塗料をスクライバーで画線部のみ削刻し、直接的に製版用ネガシートを作成する方法である。

スクライブ法の主な特長は、次のとおりである。

- (1) 短期間で技術の習得が可能であること。
- (2) 画線が均一に表現できるため、個人差が少ないこと。
- (3) 製版画線の濃淡やかすれが殆んどないこと。
- (4) スクライバーを共有できること。
- (5) 水、汗、手油等による原図の損傷がないこと。

3 原図作製の技法等

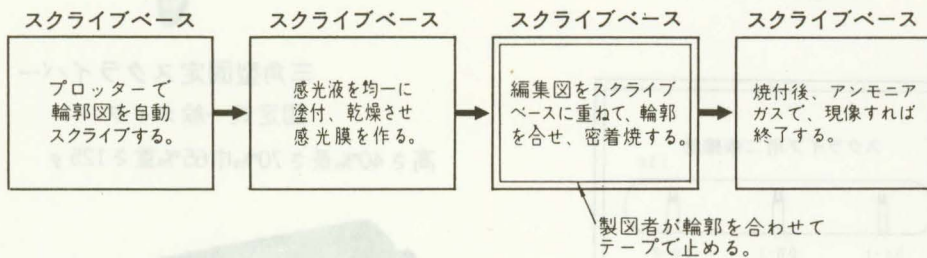
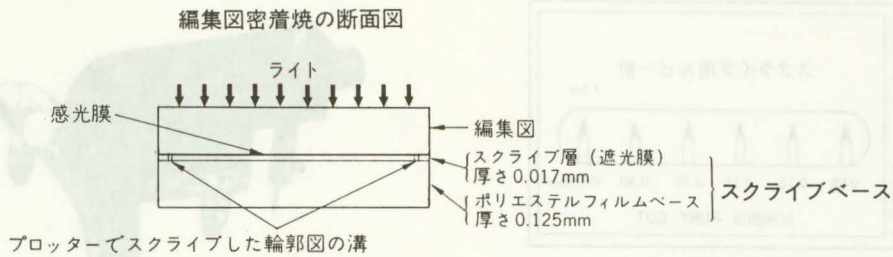
従来の着墨製図法は、トレシングペーパーまたはポリエステル樹脂のマットフィルムに、烏口か丸ペン等を使用し、製図用の墨で画線を描画する高度な技術が必要である。また、技術の習得に長期間を要し、個人差の大きいことが難点といえよう。

現在のスクライブ製図法は、所定の太さに調整済の針をセットしたスクライバーがあれば、誰でも短期間に習得できる技法である。これはスクライブベースに焼付けた編集図の画線のとおりスクライブすれば良いので、あとはスクライバーを動かす時の“力”のかけ具合及び画線のとおりスクライブする微妙な感覚は、体験して自分のものとすればスクライブ作業の技術者として一人前である。スクライブのスピードは、最初はゆっくりと画線のとおり動かしていき、馴れるに従い徐々にスピードをあげて行けば良いのである。このようにして作製したものをスクライブネガといい、これを反転してポジフィルムとし、地名、水深、記号等は透明なストリッピングフィルムに写真植字（以下写植という）で印字されたポジフィルムを正しく貼付すれば、海図原図が完成する。この薄いストリッピングフィルムの裏面に塗布する接着剤は、海図維持管理室で研究開発した海図原版補正用貼込シート方式に採用した粘着剤を使用し、接着剤塗布機で均一に塗布されるため接着力は安定している。

なお、編集図をスクライブベースに焼付ける作業（ベース上に塗布したポジタイプのジアゾ感光層に密着焼付けをする—第1図参照）及びスクライブネガをポジフィルムに反転する作業（削刻されたスクライブベースと写真製版用フィルムを密着焼付する）は、海図維持管理室へ処理を依頼している。

4 スクライバーの種類

ベテラン技術者により、海岸線、干出浜線、等深線及び道路等に区分、調整されたスクライバーが整備されており、共用できる態勢になっている。針は削刻するベースがポリエステル樹脂であるため、殆んど摩耗することはない。このため誰がスクライブしても、常に安定した均一の画線が得られる。またスクライバーの形状は、殆んどが三脚安定型であり、干出浜用だけがペンタイプである。画線の太さによるスクライバーの種類は、次のとおりである。



第1図 編集図をスクライプベースに密着焼付けする方法

(1) 1条針をセットしたスクライバー (写真1参照)

海岸線用	画線の太さ	0.20 mm
干出浜 (岩, さんご礁) 用	"	0.08 "
等深線, 等高線用	"	0.12 "
鉄道用	"	0.28 "

(2) 2条針をセットしたスクライバー

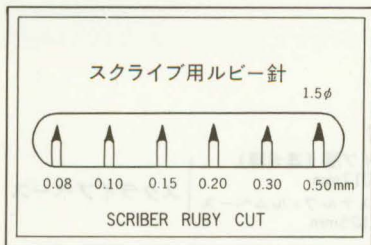
道路用	1	幅	0.4 mm	画線の太さ	0.12 mm
"	2	"	0.6 "	"	" "
"	3	"	0.8 "	"	" "
"	4	"	1.0 "	"	0.15 "

5 海図原図作製法の種類と工程

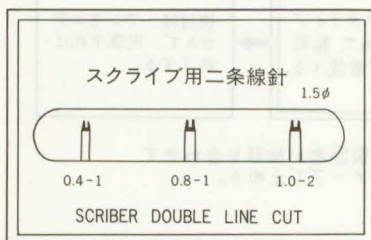
おもな作製法は、次のとおりである。なお各工程図は第2図及び第3図に示してある。

① 新刊及び書直し改版の場合 (スクライプ製図法)

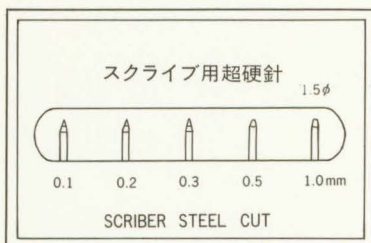
これは、まず始めに編集部門から輪郭図のデータを借用し、スクライプベースにプロッターで輪郭図を自動スクライプして作製する。次に輪郭図をスクライプしたベースに編集図を合致させて、密着焼 (第1図参照) する。こうして、スクライプベースに焼付けられた海岸線、コンター、道路等を所定の線の太さに調整されたスクライバーで、スクライプしてスクライプネガを作製する。これを密着焼してポジフィルムに反転し、この上に海図記号、水深、地名等の写殖ポジを貼付すれば、海図原図が完成する。この方法が、通常のスクライプ製図法であるが、このほか小縮尺の外地海図で、3桁、4桁の水深が沢山ある場合や、コンター等を自動図化した方が良いと判断できる図は、編集図からデジタイザーで、水深、コンター等を読み取り、



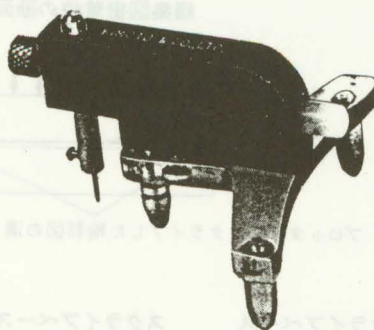
ルビー針 6本組
(一般スクライプ用)



超硬二条針 3本組
(一般スクライプ用)

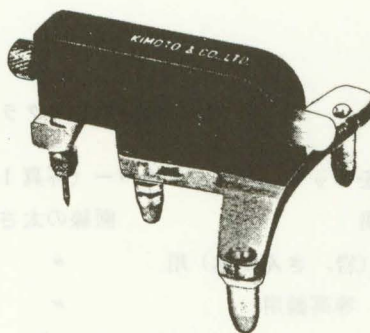


超硬一条針 5本組
(一般スクライプ用)



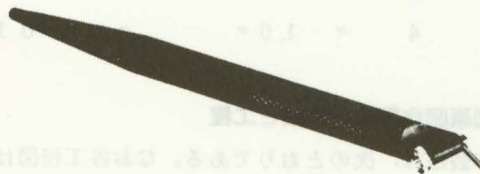
三角型固定スクライバー
固定式一般タイプ

高さ40mm長さ70mm巾65mm重さ125g



三角型回転スクライバー
回転固定両用式一般タイプ

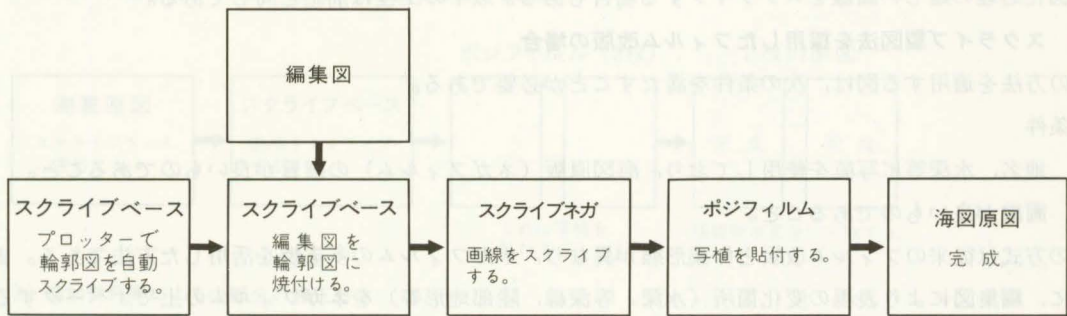
高さ40mm長さ70mm巾65mm重さ125g



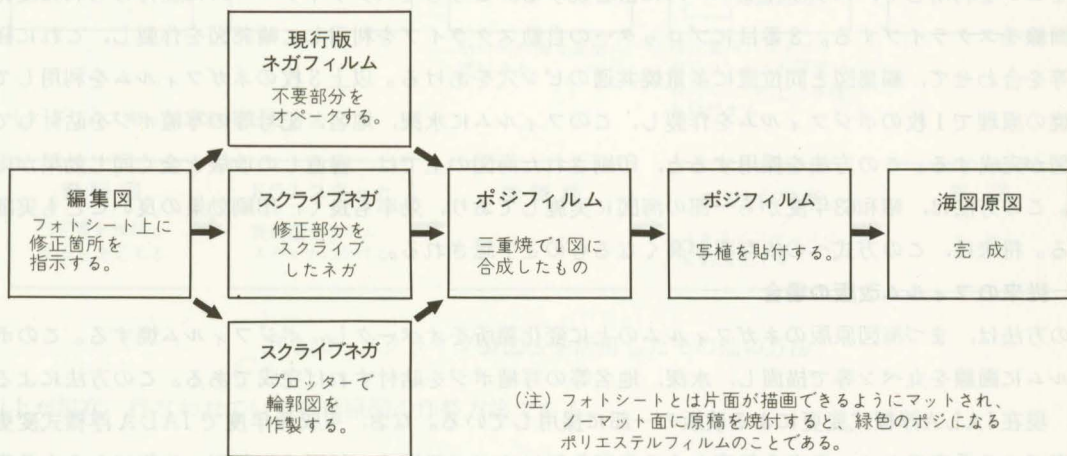
ペンシル型ホルダー

写真1 現在使用しているスクライバー

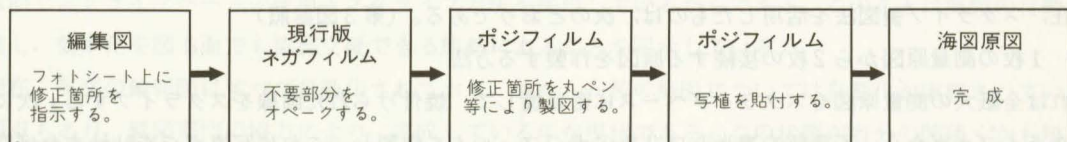
① 新刊及び書直し改版の場合（スクライプ製図法）



② スクライプ製図法を採用したフィルム改版の場合



③ 従来のフィルム改版の場合



第2図 海図原図製作法の工程図

スクライブベースに輪郭図と同時に自動スクライブ処理をする。このスクライブベースに編集図を密着焼し、自動図化処理の難しい画線をスクライブする場合もある。以下の工程は前記と同じである。

② スクライブ製図法を採用したフィルム改版の場合

この方法を適用する図は、次の条件を満たすことが必要である。

必要条件

- (イ) 地名、水深等に写植を使用しており、海図原版（ネガフィルム）の画質が良いものであること。
- (ロ) 画線が良いものであること。

この方式は従来のフィルム改版と作業形態が異なり、ネガフィルムの多重焼を活用した方法である。まず始めに、編集図により表現の変化箇所（水深、等深線、陸部地形等）をネガフィルムの上でオパークする。次にネガ原版フィルムと同じピン穴（暗室でネガの多重焼付の際、使用するもので各図共通の位置に丸い穴があいていて、そこにピンを入れて図を合致させるものである。）のあいたフォトシート（第2図参照）の編集図をピンを利用して、スクライブベースに密着焼する。こうしてスクライブベースに焼付けられた変化箇所の画線をスクライブする。3番目にプロッターの自動スクライブを利用して輪郭図を作製し、これに経緯度線等を合わせて、編集図と同位置に多重焼共通のピン穴をあける。以上3枚のネガフィルムを利用して、多重焼の原理で1枚のポジフィルムを作製し、このフィルムに水深、地名、記号等の写植ポジを貼付して海図原図が完成する。この方法を採用すると、印刷された海図の上では、書直しの改版と全く同じ効果が得られる。この方法は、昭和63年度から一部の海図に実施しており、効率も良く、印刷効果の良いことも実証済である。将来は、この方式への依存率が高くなるものと予想される。

③ 従来のフィルム改版の場合

この方法は、まづ海図原版のネガフィルムの上に変化箇所をオパークし、ポジフィルム焼する。このポジフィルムに画線を丸ペン等で描画し、水深、地名等の写植ポジを貼付すれば完成である。この方法による海図は、現在IALA浮標式変更による改版の一部に採用している。なお、平成元年度でIALA浮標式変更作業が完了する予定のため、平成2年度からの海図作製はすべて新様式、新図式の新刊、改版になると予想される。従ってこの方法による原図作製は消滅する可能性が高いと予想される。

④ スクライブ製図法を活用したその他の方法

現在、スクライブ製図法を活用したものは、次のとおりである。（第3図参照）

(a) 1枚の測量原図から2枚の接続する原図を作製する方法

これは全紙大の測量原図をスクライブベースに密着焼して、焼付けられた画線をスクライブする。次にこのスクライブネガから、不要部を遮光して2枚のポジフィルムを作製し、これに写植ポジを貼付すれば完成する。この方法は海の基本図、20万分の1に採用しており、接続効果は抜群である。

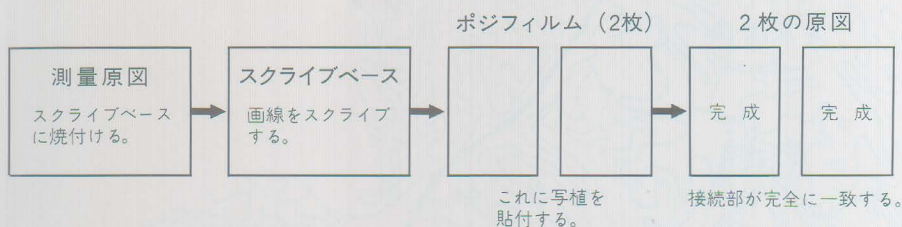
(b) 追加資料等による小部分の修正方法

この方法は、修正箇所の編集図を焼付けまたは下敷にして、スクライブベースに画線をスクライブし、これを薄いストリップフィルムにポジ焼する。このストリップフィルムを原図の修正箇所に貼付し、その上に水深、地名等の写植を貼付すれば完成である。

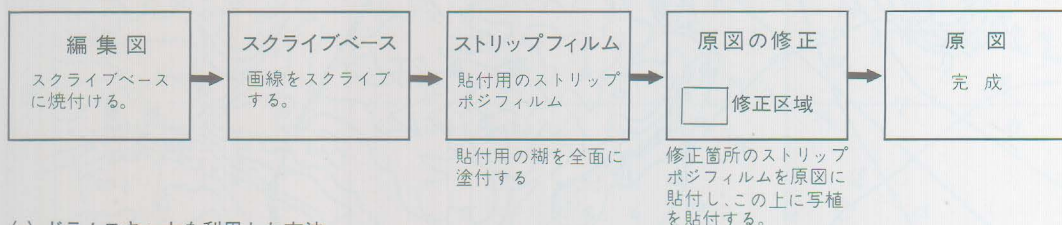
(c) ドラムスキャナを利用した方法

この方法は、特殊図の磁針偏差曲線等の描画に採用した。まづ資料図をドラムスキャナにかけ、さらに微調整したものをプロッターで自動スクライブし、これに写植（ネガ）を貼付すれば完成である。

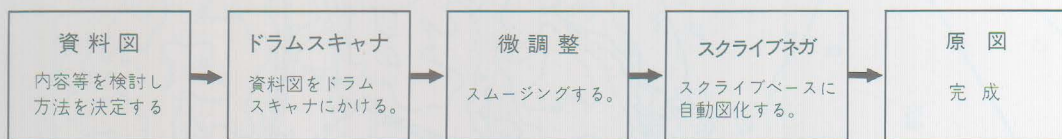
(a) 1枚の測量原図から2枚の接続する原図を作製する方法



(b) 追加資料等による小部分の修正方法



(c) ドラムスキャナを利用した方法



第3図 スクライブ製図法を活用したその他の方法

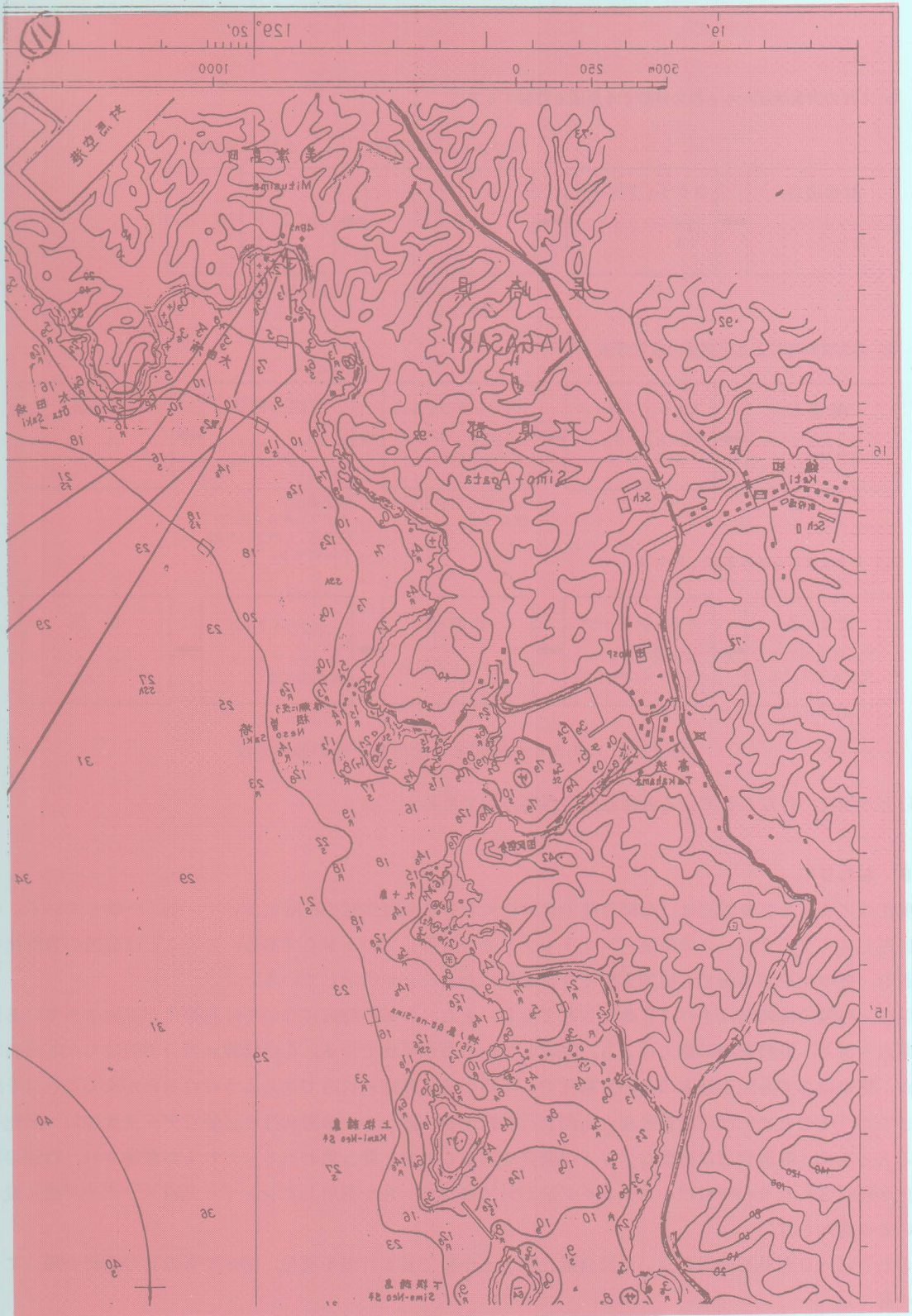
以上が現在、行なわれている各種原図の作製方法である。

6 おわりに

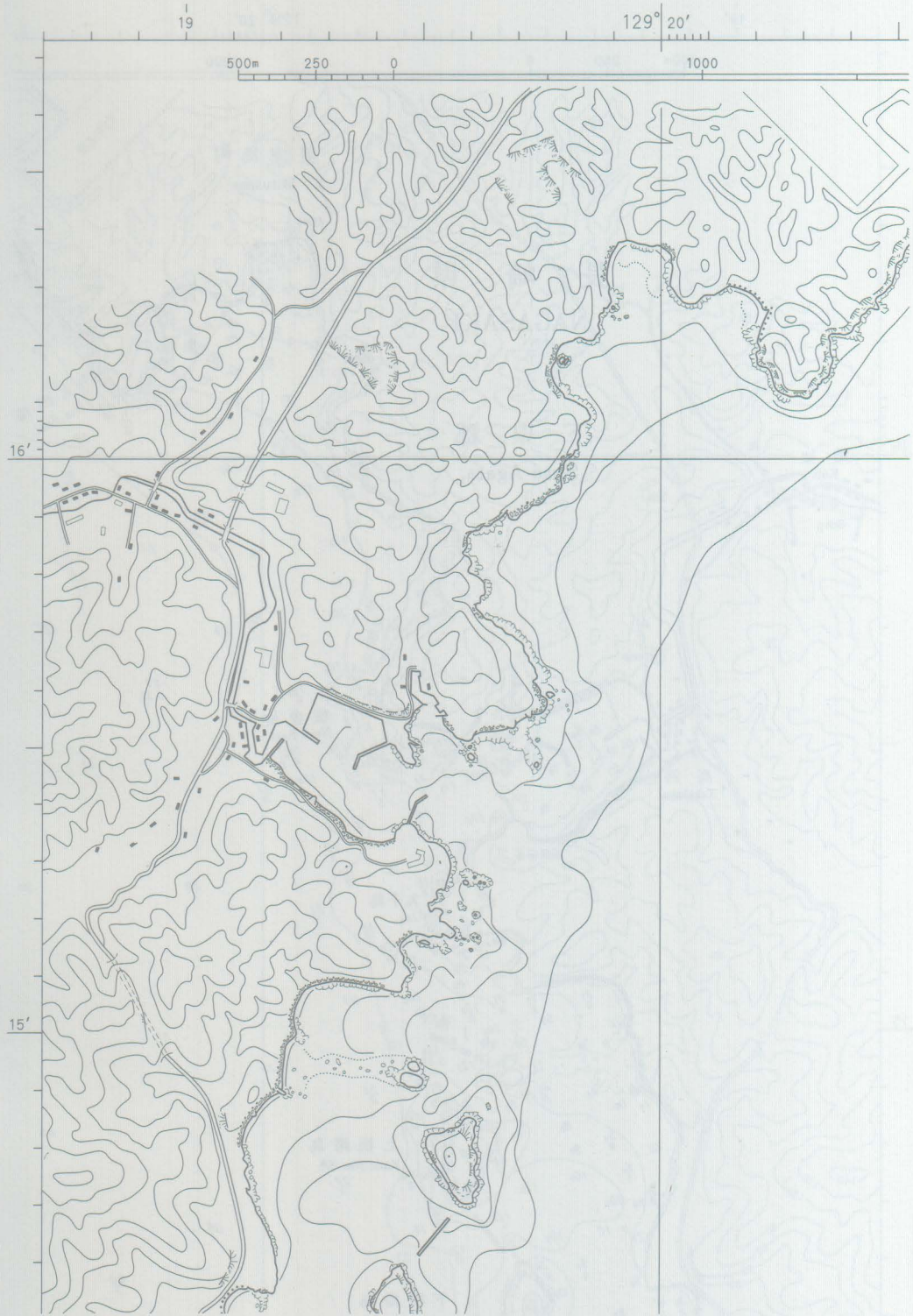
現在のスクライブ製図法は、海図作製の自動化における原図作製の段階において、全く一致している。それは同じスクライブベースの使用とスクライブ方法を採用しているからである。このことは海図の自動化を促進し、効率化を図る面でも協調支援できる態勢にあることを明示している。

現在、海図の輪郭図はすべて自動化されており、また、一部の海図については自動化が実施されているが問題点もあり、製図部門の協力により、完成しているのが現状である。この状態が当分の間続くかも知れないが、将来は必ず海図が効率の良い自動化で、年間の基本計画に対応できるようになる日が来ることは予想できるが、そのためには、測量計画と海図刊行計画とが一体化し、海図刊行に必要なデータ管理の一元化を図るとともに、海図刊行に必要なソフトの開発を図ることが必要と思われる。これらが整備され、海図の自動化が達成されたその時には、スクライブ法が針ではなく、光を利用したレーザー光線スクライブ法になっているかも知れない。

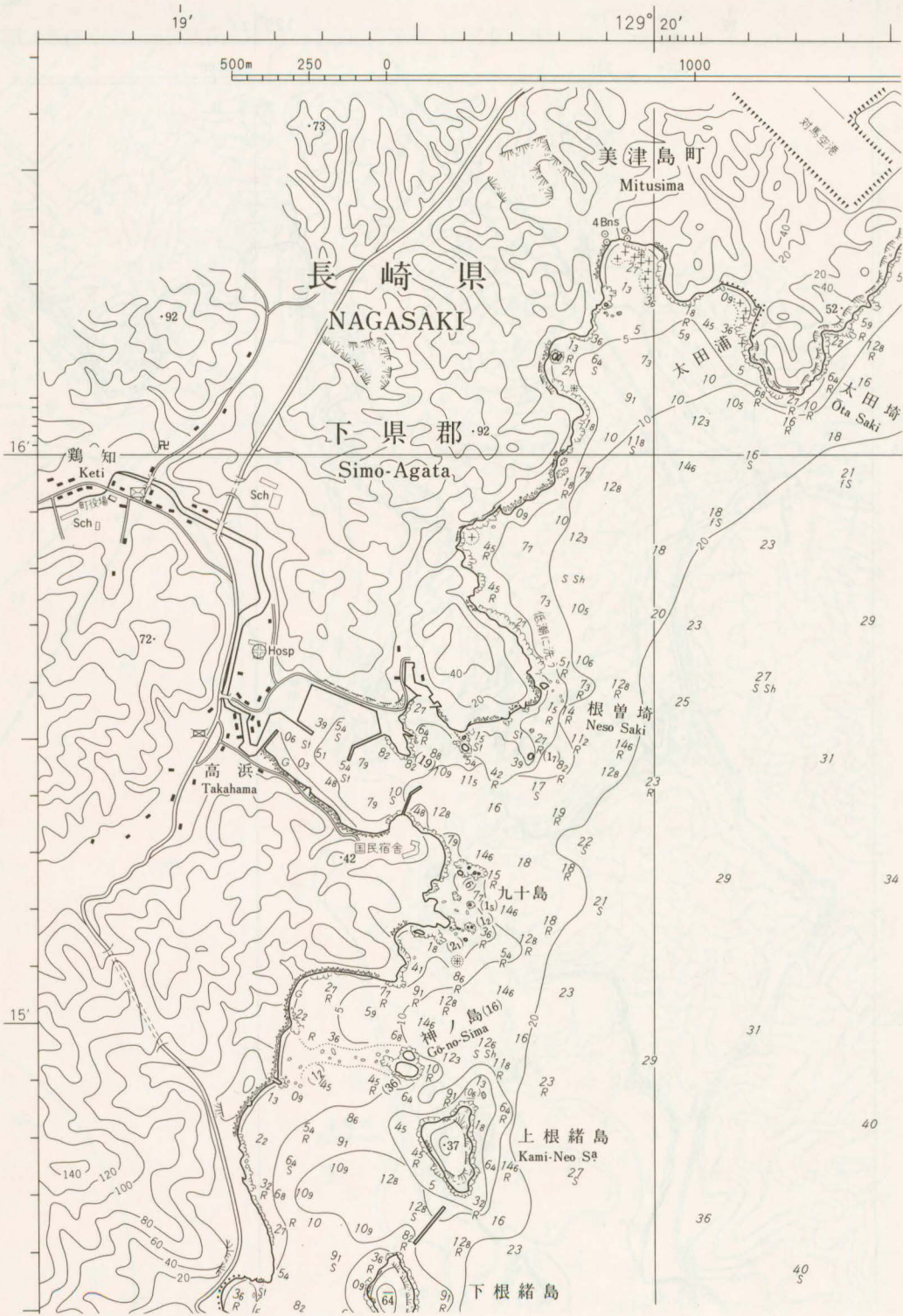
おわりに一日も早く効率の良い海図自動化による作製で基本計画を消化、対応できる日の実現を願ってペンを置く。



第4図 海図第175号対島東岸諸分図の編集図をスクライプシートに密着焼付けした部分
 (紙で模擬表示)



第5図 スクライブネガをポジフィルムに反転（紙で模擬表示）



第 6 図 ポジフィルムに写植ポジを貼付して完成 (紙で模擬表示)

参 考 文 献

- スクリプト法 国土地理院 編集
日本測量協会 発行
- 新しい地図の話 尾崎幸雄 編集
同文書院 発行
- 地図事典 山口恵一郎 編集
武揚堂 発行
- 地図学用語事典 日本国際地図学会 編集
技報堂 発行

報 告 者 紹 介



Tsunemi Inanobe

稲野 辺 恒 美 平成元年3月現在、
本庁水路部沿岸調査課主任沿岸調査
官



Toshimitsu Kurosaki

黒崎 敏 光 平成元年3月現在、
本庁水路部沿岸調査課沿岸調査官