

物 件 目 録 (一)

型番TD-050、同100、LTD-200、TD-100A、LTD-200A、GTD-210の被告製品は、左記のと通りの構成を有し、処理動作を行う。

1. 装置の全体的回路構成

本被告製品は第1図のブロック図に示すように、航法装置①を内蔵（LTD-200、同200A及びGTD-210の場合）又は別途接続（TD-050、同100-及び同100Aの場合）し、中央演算処理装置CPU③と論理回路LSI④のほか、入力装置として入力パネル②、出力装置として表示器⑨、記憶装置としてEPROM⑤、SRAM⑥、DRAM⑦を有し、各記憶装置は第1図に各々記載されている記憶回路を有している。CPUは現在位置の緯度・経度データを、航法装置から受取ることができるようになっている。装置全体はEPROMに記憶されているプログラムによってCPUが演算処理を行うことによって所定の動作を行う。（CPUの行う処理の概要を第2図のフローチャートに示す。）

2. 航法装置からの現在位置データの入力、記憶及び現在位置、航跡のリアルタイム画面表示

航法装置①からは毎秒1回現在位置の緯度・経度データを示す現在位置データがCPUに入力される。現在位置データはSRAM⑥にある現在位置記憶回路に書き込まれると共に、現在位置データに基づき現在位置がリアルタイムで表示画面上に点滅表示される。さらにユーザの設定した時間間隔に基づいて航跡蓄積フラグがONになっている時は、表示画面上に既に表示されている前回の現在位置との間を直線で結んで航跡を描画する。（第2図メインループ参照）

現在位置記憶回路に記憶された現在位置データは1秒後に次の現在位置データが航法装置から入力されると新しいデータによって更新される。従って、現在位置記憶回路の現在位置データは毎秒1回書き換えられている。

3. 画面表示のためのデータの緯度・経度座標系からX Y座標系への変換

現在位置データ等は緯度・経度を示す座標系（以下、「緯度・経度座標」という。）で表現され記憶されているが、表示画面に当該データを表示するためには表示画面上の座標系（以下、「X Y座標」という。）に変換した上で表示用記憶回路上の対応するアドレスに当該表示画素をオン表示すべきことを記憶させる。

緯度・経度座標からX Y座標系への変換は所定の地図表示の方式に従って演算式によって行うが、この演算式のパラメータ(係数)は表示する画面の緯度・経度及び縮尺率が定まることによって決まる。そこでCPUは、後記5. の電源投入時や画面書き換え時等に、画面中央位置記憶回路に記憶される画面中央位置の位置データ（緯度・経度座標）及び設定されている縮尺率の値から当該画面に対応する演算式に使われるパラメータを決定する。そして、この演算式により、データの緯度・経度座標からX Y座標への変換を行う。X Y座標に変換された現在位置データは、画面表示のために表示用記憶回路の対応アドレスに記憶される。

4. 電源投入時や画面書き換え時の航跡描画のための航跡データの蓄積

航法装置から送られて来る現在位置データをリアルタイムで表示画面上に表示して航跡を描画する前記2. の処理動作とは別に、次の5. で説明する画面書き換え動作を行う場合に、それまでの航跡を書換え後の表示画面に描画するために、航跡データを蓄積して記憶しておく航跡再生用位置データ記憶回路がSRAM⑥に設けられている。

航跡再生用位置データ記憶回路は1, 000個の位置データを蓄積記憶できるよ

うになっていて、設定された時間間隔で現在位置記憶回路の現在位置データを順次蓄積記憶する。例えば、10秒に1回現在位置データを蓄積するように設定がなされていれば、10秒毎に10秒が経過したことを示す信号が割り込みタイマーから発せられ、それを合図としてその時に現在位置記憶回路に書き込まれている現在位置データが、航跡再生用位置データ記憶回路に順次追加記憶される。（第2図のタイマー割り込み及びメインループ参照）航跡再生用位置データ記憶回路の所定記憶容量が全て使用されると、その後は新しい位置データの追加記憶がなされる毎に最も古い位置データが消去される。

5. 電源投入時や画面書換え時における地図、経緯線、航跡等の描画

電源投入時や縮尺率の設定変更を行った時、あるいは現在位置が画面の表示限界に達した時は、次の画面書換え動作処理を行って表示画面に地図、経緯線、航跡を表示し直す。（第2図の電源投入時及び画面書き換えフロー参照）

- ① 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示画面に地図を描画する。

地図データはEPROM⑤に緯度・経度座標により記憶されている。又、EPROM⑤には縮尺データが記憶されていて、ユーザが設定する縮尺率に対応して、表示画素1ドット当りの分数（画面の1ドットが緯度、経度において何分に相当するかを千分の一分単位で表している）を記憶している。

従って、画面中央位置記憶回路に記憶されている緯度・経度座標と、縮尺データによって表示画面上の任意の位置の緯度経度が決まる。例えば、画面中央の緯度経度が北緯35度、東経135度で、設定された縮尺により表示画素1ドットが1分に相当するとすると、画面中央から真上に表示画素30ドット的位置は、北緯35度30分、東経135度となる。

このように、表示画面の各表示画素の対応する緯度・経度座標が定まるので、

地図データのうち表示画面上に現れる緯度・経度座標を有するデータを画面表示することにより、表示画面上に地図が描画される。なお、表示のために地図データを表示用記憶回路に記憶させるに当っては、緯度・経度座標で表示されている地図データを前記 3. の処理により表示画面上の座標値（X Y 座標）に変換した上で表示用記憶回路上の所定のアドレスに記憶させる。

- ② 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示画面に緯度線・経度線を描画する。

表示画面上に表示する緯度線、経度線は、データテーブルにより指定される間隔となるように決定される。

すなわち、画面中央位置と縮尺率から画面左上の角の緯度経度を算出し、その点から X 方向、Y 方向へ決められた間隔毎に線を引く。

なお、緯線、経線の計算は全て緯度・経度座標により表示されたデータによって行う。求められた緯線、経線を表示画面に表示するために表示用記憶回路に記憶させる時には、前記 3. の処理により表示画面上の X Y 座標に変換した上で表示用記憶回路の対応するアドレスに記憶させる。

- ③ 航跡再生用位置データ記憶回路のデータに基づいて航跡を描画する。

航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている緯度・経度座標により表示されたデータを、前記 3. の処理により表示画面上の X Y 座標に変換した上で表示用記憶回路の対応するアドレスに記憶させて、航跡を画面表示する。

なお、航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている航跡データはユーザの設定した時間間隔毎にその時の現在位置を蓄積しているデータであるから、画面書換え前に画面表示されていた航跡と同じである。

以上の画面書換え処理によって地図、経緯線、航跡等を描出し直した後、システムは航法装置からのデータの入力待ちの状態となり、以後前記 2. の動作処理が行われる。

6. 表示用記憶回路

表示用記憶回路はD R A M⑦上に存在し、表示画面の各画素にそれぞれ1対1で対応するアドレスを付された、表示装置の画素数と同数の記憶素子を有し、地図データ、緯度線・経度線データ、航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている航跡の緯度・経度データ等を表示画面の対応する位置の各画素に点表示させるために、これらの各画素に対応するアドレスの記憶素子に二値データで記憶するように制御されている。

7. 入力パネル部

入力パネル部②には、航跡再生用位置データ記憶回路への航跡データの蓄積を行うために航法装置から入力された現在位置データを取り込む時間間隔を設定するスイッチ、表示画面上の表示を上下左右に移動させるための移動スイッチ、画面表示の縮尺率を設定するための縮尺率設定スイッチがある。

8. 現在位置が画面の表示限界を超えた場合の処理動作

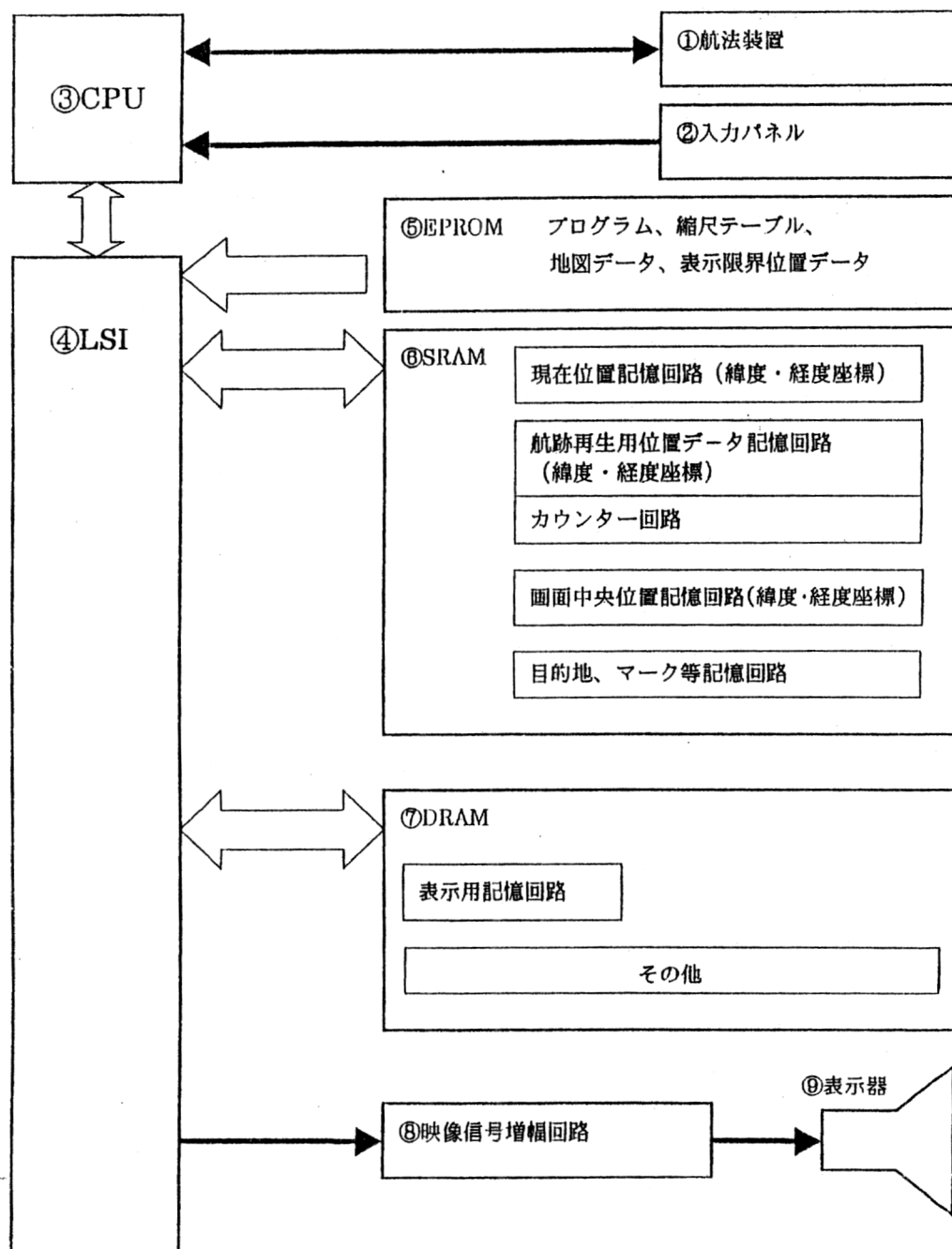
画面上の表示範囲を規定する表示限界位置データがE P R O M⑤に記憶されていて、このデータは表示画面上の座標値（X Y座標）によって記憶されている。第2図のメインループで航法装置から現在位置データ（緯度・経度座標）が入力されると、当該現在位置データをX Y座標に変換したうえで画面の表示限界位置データ

（X Y座標）の値の内か外かを、比較する。この最新の現在位置データが表示限界位置データの範囲内と判断されるとこの現在位置データにより表現されている現在の自船位置が表示画面に表示される。最新の現在位置データのX Y座標値が表示限界位置データの範囲を超えていると、この現在位置データ（緯度・経度座標）は航跡再生用位置データ記憶回路に記憶されず、C P Uは先ず現在位置記憶回路のデー

データをS R A M⑥にある画面中央位置記憶回路に転送して画面中央位置記憶回路のデータを書換え、次いで前記5. の画面書き換え処理動作を行い（第2図メインループの分岐A）、画面書き換え処理の完了後、その時の現在位置記憶回路の現在位置データを画面表示し（第2図メインループの分岐B）、次いで前記2. の現在位置データの入力待ちの状態となる。

右の処理において、現在位置座標値が表示限界位置データの範囲を超えていると判断された後は、表示画面は新しい画面となり地図、緯度経度線、航跡が新しい画面上に順次表示され、次いで画面書替え処理に入った時点での現在位置データが新画面の中央に表示され、これらの表示が全て完了した後に新しい現在位置データの入力待ちになる。右の画面書き換え処理を行っている時間として通常20－30秒要する。（表示される地図データの量により要する時間は異なる。）この画面書き換え処理の間も航法装置から現在位置データがC P Uに送られて来ているが、それらのデータは現在位置記憶回路にも記憶されず使われることはない。新しい現在位置データの入力待ち状態になった後、前記2. の動作が再開され新しい現在位置が画面上に表示されるようになる。

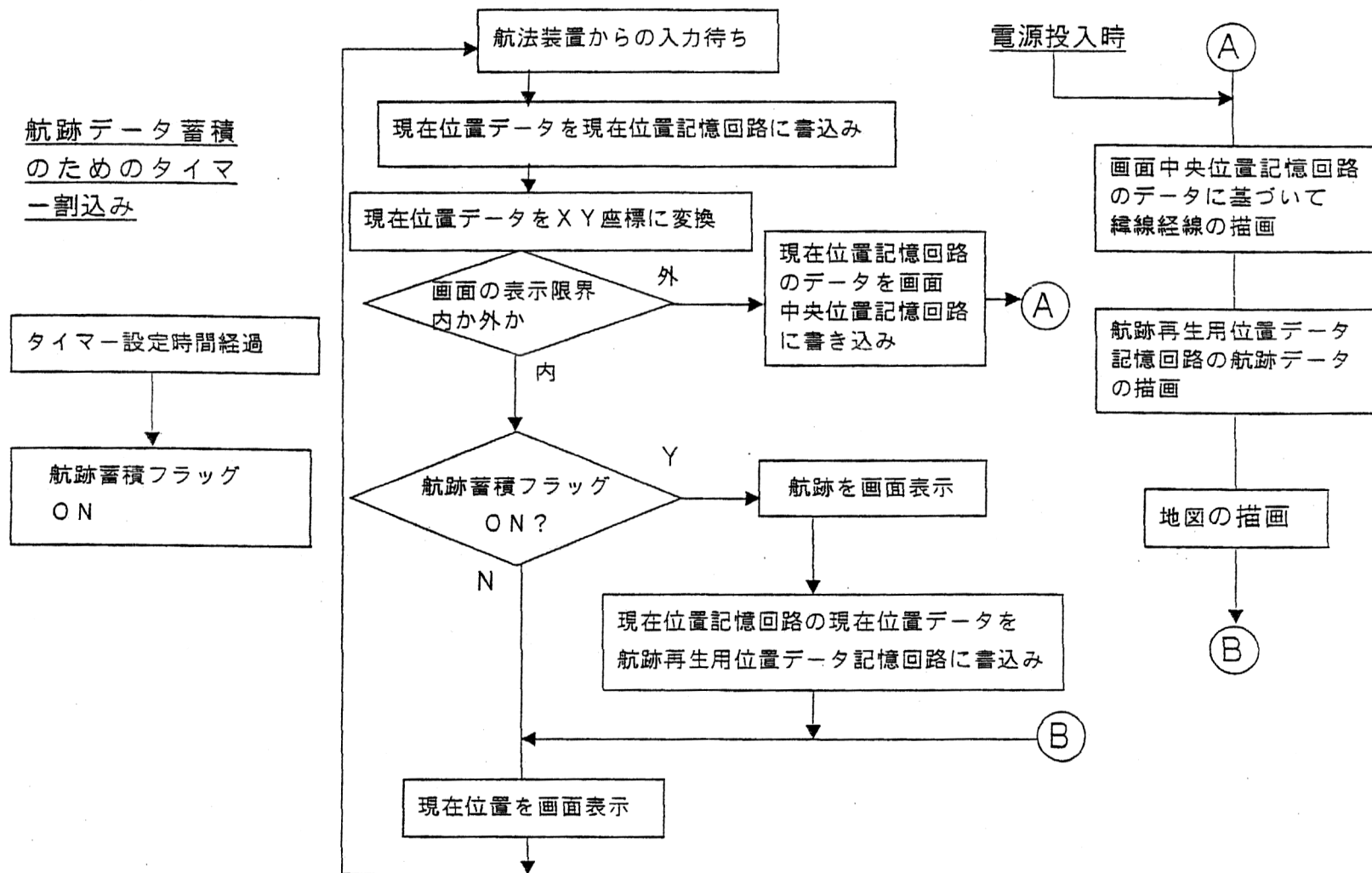
第 1 図ブロック図



第2図 概略フローチャート

メインループ

画面書き換え処理



物 件 目 録 （ 二 ）

型番TD-060の被告製品は、左記のと通りの構成を有し、処理動作を行う。

1. 装置の全体的回路構成

本被告製品は第1図のブロック図に示すように、航法装置①を別途接続し、中央演算処理装置CPU③と論理回路LSI④のほか、入力装置として入力パネル②、出力装置として表示器⑨、記憶装置としてEPROM⑤、SRAM⑥、DRAM⑦を有し、各記憶装置は第1図に各々記載されている記憶回路を有している。CPUは現在位置の緯度・経度データを航法装置から受取ることができるようになっている。装置全体はEPROMに記憶されているプログラムによってCPUが演算処理を行うことによって所定の動作を行う。本被告製品は、画面中央位置の設定が航法装置からの入力により自動的に行われる場合と手動操作により行われる場合があるが、以下の説明では、自動的に行われる場合のみを対象とする。また、表示器の中心に常に自船の現在位置を表示して海図を移動表示する自船中心表示モードと海図を固定して自船位置を移動表示する海図固定表示モード、並びに、自船の航跡が表示用RAMの限界位置に達すると、別途操作を行わないと表示が変化しないモードと表示が変化するモードとがあるが、以下の説明では海図固定表示モードで且つ表示が変化するモードを対象とする。（CPUの行う処理の概要を第2図のフローチャートに示す。）

2. 航法装置からの現在位置データの入力、記憶及び現在位置、航跡のリアルタイム画面表示

航法装置①からは毎秒1回現在位置の緯度・経度データを示す現在位置データが

CPUに入力される。現在位置データはSRAM⑥にある現在位置記憶回路に書き込まれると共に、現在位置データに基づき現在位置がリアルタイムで表示画面上に点滅表示される。さらにユーザの設定した時間間隔に基づいて航跡蓄積フラグがONになっている時は、表示画面上に既に表示されている前回の現在位置との間を直線で結んで航跡を描画する。（第2図メインループ参照）

現在位置記憶回路に記憶された現在位置データは1秒後に次の現在位置データが航法装置から入力されると新しいデータによって更新される。従って、現在位置記憶回路の現在位置データは毎秒1回書き換えられている。

3. 画面表示のためのデータの緯度・経度座標系からXY座標系への変換

現在位置データ等は緯度・経度を示す座標系（以下、「緯度・経度座標」という。）で表現され記憶されているが、表示画面に当該データを表示するためには表示画面上の座標系（以下、「XY座標」という。）に変換した上で表示用記憶回路上の対応するアドレスに当該表示画素をオン表示すべきことを記憶させる。

緯度・経度座標からXY座標系への変換は所定の地図表示の方式に従って演算式によって行うが、この演算式のパラメータ(係数)は表示する画面の緯度・経度及び縮尺率が定まることによって決まる。そこでCPUは、後記5.の電源投入時や画面書き換え時等に、画面中央位置記憶回路に記憶される画面中央位置の位置データ（緯度・経度座標）及び設定されている縮尺率の値から当該画面に対応する演算式に使われるパラメータを決定する。そして、この演算式により、データの緯度・経度座標からXY座標への変換を行う。XY座標に変換された現在位置データは、画面表示のために表示用記憶回路の対応アドレスに記憶される。

4. 電源投入時や画面書き換え時の航跡描画のための航跡データの蓄積

航法装置から送られて来る現在位置データをリアルタイムで表示画面上に表示し

て航跡を描画する前記 2. の処理動作とは別に、次の 5. で説明する画面書換え動作を行う場合に、それまでの航跡を書換え後の表示画面に描画するために、航跡データを蓄積して記憶しておく航跡再生用位置データ記憶回路が S R A M⑥に設けられている。

航跡再生用位置データ記憶回路は 1, 0 0 0 個の位置データを蓄積記憶できるようになっていて、設定された時間間隔で現在位置記憶回路の現在位置データを順次蓄積記憶する。例えば、1 0 秒に 1 回現在位置データを蓄積するように設定がなされていれば、1 0 秒毎に 1 0 秒が経過したことを示す信号が割り込みタイマーから発せられ、それを合図としてその時に現在位置記憶回路に書き込まれている現在位置データが、航跡再生用位置データ記憶回路に順次追加記憶される。（第 2 図のタイマー割り込み及びメインループ参照）航跡再生用位置データ記憶回路の所定記憶容量が全て使用されると、その後は新しい位置データの追加記憶がなされる毎に最も古い位置データが消去される。

5. 電源投入時や画面書換え時における地図、経緯線、航跡等の描画

電源投入時や縮尺率の設定変更を行った時、あるいは現在位置が画面の表示限界に達した時は、次の画面書換え動作処理を行って表示画面に地図、経緯線、航跡を表示し直す。（第 2 図の電源投入時及び画面書き換えフロー参照）

- ① 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示画面に地図を描画する。

地図データは E P R O M⑤に緯度・経度座標により記憶されている。又、E P R O M⑤には縮尺データが記憶されていて、ユーザが設定する縮尺率に対応して、表示画素 1 ドット当りの分数（画面の 1 ドットが緯度、経度において何分に相当するかを千分の一分単位で表している）を記憶している。

従って、画面中央位置記憶回路に記憶されている緯度・経度座標と、縮尺デ

ータによって表示画面上の任意の位置の緯度経度が決まる。例えば、画面中央の緯度経度が北緯 35 度、東経 135 度で、設定された縮尺により表示画素 1 ドットが 1 分に相当するとすると、画面中央から真上に表示画素 30 ドットの位置は、北緯 35 度 30 分、東経 135 度となる。

このように、表示画面の各表示画素の対応する緯度・経度座標が定まるので、地図データのうち表示画面上に現れる緯度・経度座標を有するデータを画面表示することにより、表示画面上に地図が描画される。なお、表示のために地図データを表示用記憶回路に記憶させるに当っては、緯度・経度座標で表示されている地図データを前記 3. の処理により表示画面上の座標値（X Y 座標）に変換した上で表示用記憶回路上の所定のアドレスに記憶させる。

- ② 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示画面に緯度線・経度線を描画する。

表示画面上に表示する緯度線、経度線は、データテーブルにより指定される間隔となるように決定される。

すなわち、画面中央位置と縮尺率から画面左上の角の緯度経度を算出し、その点から X 方向、Y 方向へ決められた間隔毎に線を引く。

なお、緯線、経線の計算は全て緯度・経度座標により表示されたデータによって行う。求められた緯線、経線を表示画面に表示するために表示用記憶回路に記憶させる時には、前記 3. の処理により表示画面上の X Y 座標に変換した上で表示用記憶回路の対応するアドレスに記憶させる。

- ③ 航跡再生用位置データ記憶回路のデータに基づいて航跡を描画する。

航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている緯度・経度座標により表示されたデータを、前記 3. の処理により表示画面上の X Y 座標に変換した上で表示用記憶回路の対応するアドレスに記憶させて、航跡を画面表示する。

なお、航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている航跡データはユーザ

の設定した時間間隔毎にその時の現在位置を蓄積しているデータであるから、画面書換え前に画面表示されていた航跡と同じである。

以上の画面書換え処理によって地図、経緯線、航跡等を描出し直した後、システムは航法装置からのデータの入力待ちの状態となり、以後前記 2. の動作処理が行われる。

6. 表示用記憶回路

表示用記憶回路は D R A M⑦上に存在し、表示画面の各画素にそれぞれ 1 対 1 で対応するアドレスを付された、及び画面スクロール時等に該アドレスを順次付される、表示装置の画素数の 9 倍の記憶素子を有し、地図データ、緯度線・経度線データ、航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている航跡の緯度・経度データ等を表示画面の対応する位置の各画素に点表示させるために、これらの各画素に対応するアドレスの記憶素子に二値データで記憶するように制御されている。

7. 入力パネル部

入力パネル部②には、航跡再生用位置データ記憶回路への航跡データの蓄積を行うために航法装置から入力された現在位置データを取り込む時間間隔を設定するスイッチ、表示画面上の表示を上下左右に移動させるための移動スイッチ、画面表示の縮尺率を設定するための縮尺率設定スイッチがある。

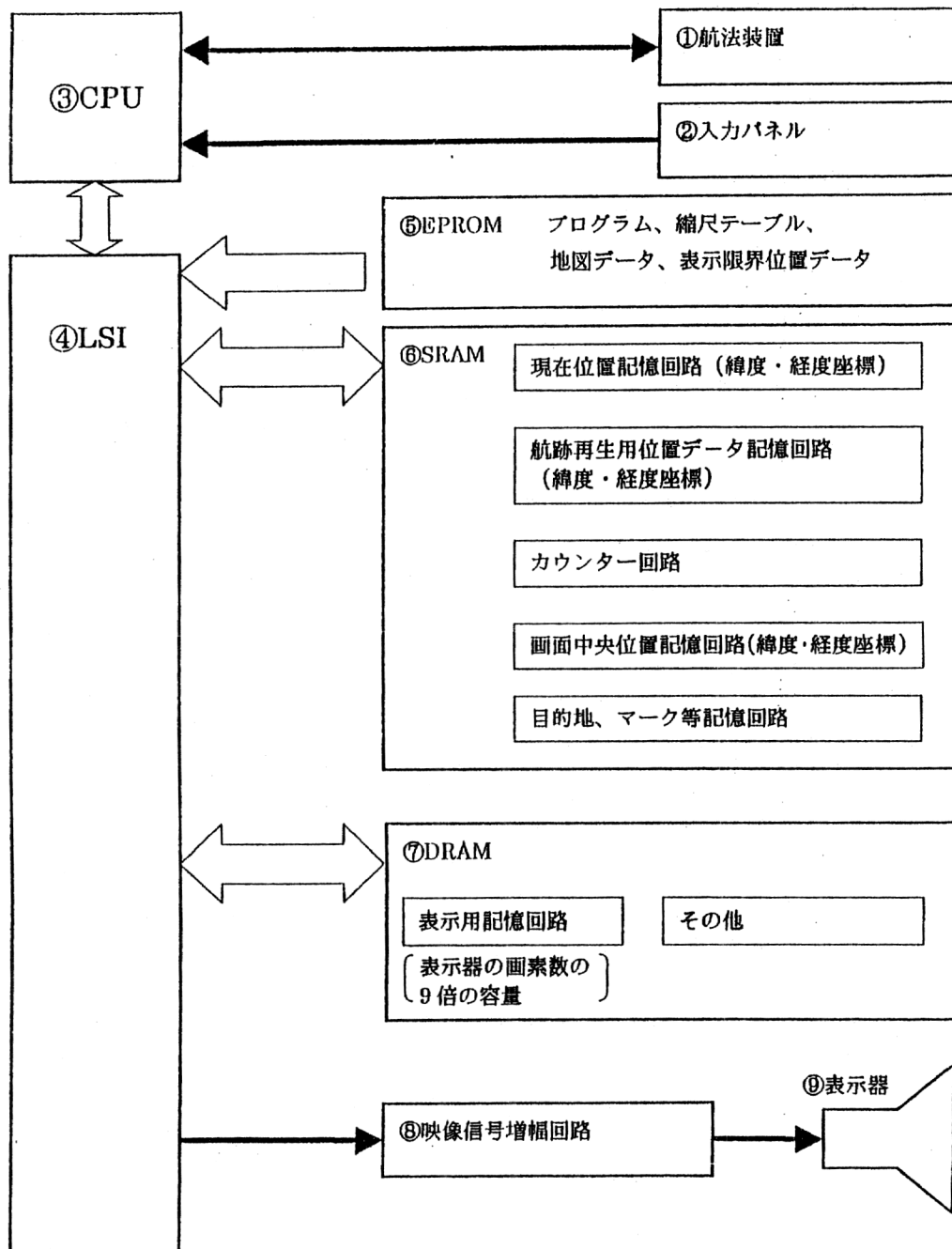
8. 現在位置が画面の表示限界を超えた場合の処理動作

画面上の表示範囲を規定する表示限界位置データが E P R O M⑤に記憶されていて、このデータは表示画面上の座標値 (X Y 座標) によって記憶されている。第 2 図のメインループで航法装置から現在位置データ (緯度・経度座標) が入力されると、当該現在位置データを X Y 座標に変換したうえで画面の表示限界位置データ

(X Y座標)の値の内か外かを、比較する。この最新の現在位置データが表示限界位置データの範囲内と判断されるとこの現在位置データにより表現されている現在の自船位置が表示画面に表示される。最新の現在位置データのX Y座標値が表示限界位置データの範囲を超えていると、この現在位置データ(緯度・経度座標)は航跡再生用位置データ記憶回路に記憶されず、CPUは先ず現在位置記憶回路のデータをSRAM⑥にある画面中央位置記憶回路に転送して画面中央位置記憶回路のデータを書換え、次いで前記5.の画面書き換え処理動作を行い(第2図メインループの分岐A)、画面書き換え処理の完了後、その時の現在位置記憶回路の現在位置データを画面表示し(第2図メインループの分岐B)、次いで前記2.の現在位置データの入力待ちの状態となる。

右の処理において、現在位置座標値が表示限界位置データの範囲を超えていると判断された後は、表示画面は新しい画面となり地図、緯度経度線、航跡が新しい画面上に順次表示され、次いで画面書替え処理に入った時点での現在位置データが新画面の中央に表示され、これらの表示が全て完了した後に新しい現在位置データの入力待ちになる。右の画面書き換え処理を行っている時間として通常20-30秒要する。(表示される地図データの量により要する時間は異なる。)この画面書き換え処理の間も航法装置から現在位置データがCPUに送られて来ているが、それらのデータは現在位置記憶回路にも記憶されず使われることはない。新しい現在位置データの入力待ち状態になった後、前記2.の動作が再開され新しい現在位置が画面上に表示されるようになる。

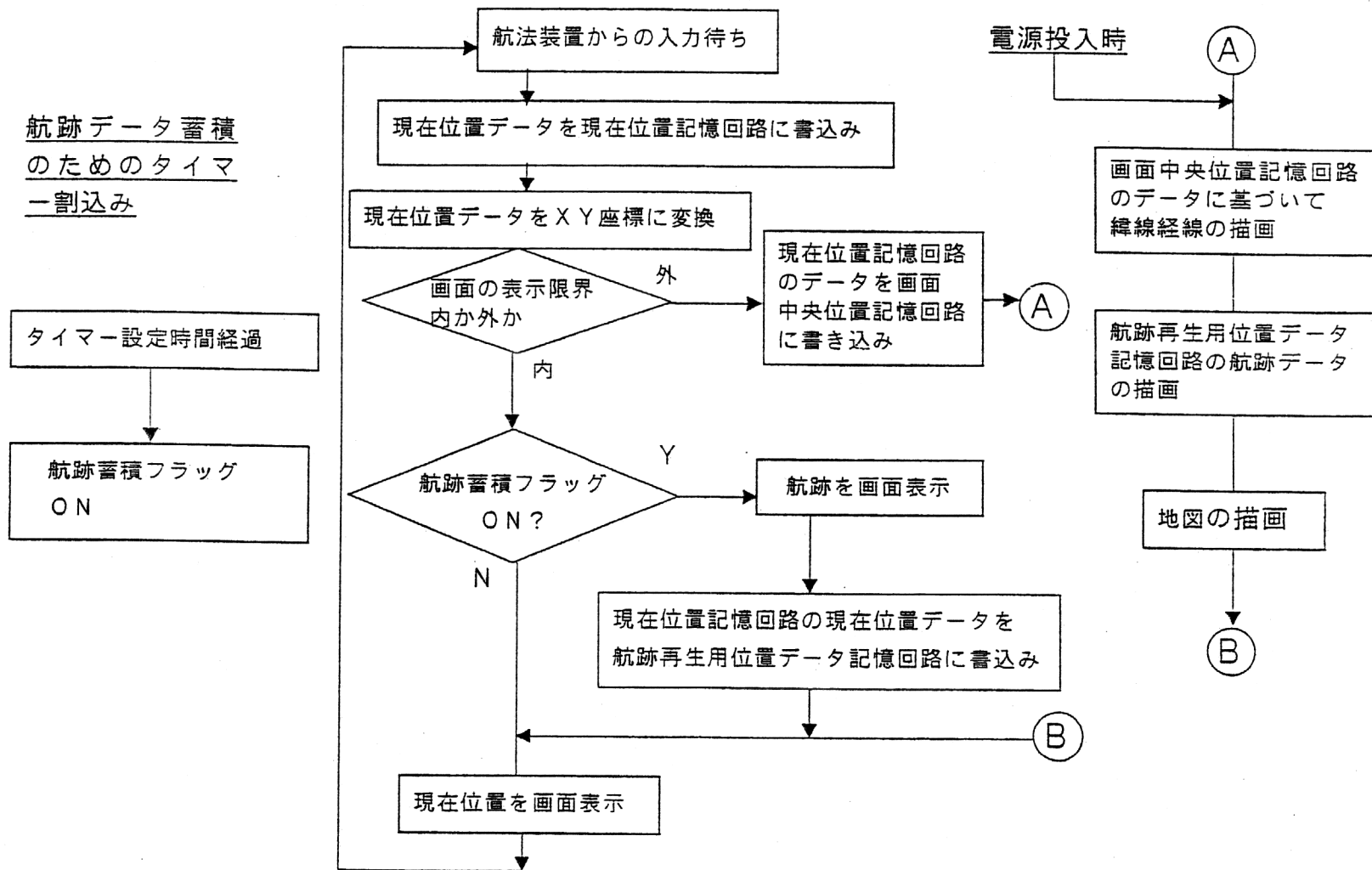
第 1 図ブロック図



第2図 概略フローチャート

メインループ

画面書き換え処理



物 件 目 録 （ 三 ）

型番GTD-1100、CVG-1000、同6000、同6000MK2、同8000、同8080、同8080MK2、同1010、同1020の被告製品は、下記のと通りの構成を有し、処理動作を行う。

1. 装置の全体的回路構成

本被告製品は第1図のブロック図に示すように、航法装置①を内蔵し、中央演算処理装置CPU③と論理回路LSI④のほか、入力装置として入力パネル②、出力装置として表示器⑨、記憶装置としてEPROM⑤、SRAM⑥、DRAM⑦を有し、各記憶装置は第1図に各々記載されている記憶回路を有している。CPUは人工衛星による精密測位システムから発せられるGPS信号によって得られる現在位置の緯度・経度データを内蔵された航法装置から受取ることができるようになっている。装置全体はEPROMに記憶されているプログラムによってCPUが演算処理を行うことによって所定の動作を行う。（CPUの行う処理の概要を第2図のフローチャートに示す。）

2. 航法装置からの現在位置データの入力、記憶及び現在位置、航跡のリアルタイム画面表示

GPS航法装置からは毎秒1回現在位置の緯度・経度データを示す現在位置データがCPUに入力される。現在位置データはSRAM⑥にある現在位置記憶回路に書き込まれると共に、現在位置データに基づき現在位置がリアルタイムで表示画面上に点滅表示される。さらに表示画面上に既に表示されている前回の現在位置との間を直線で結んで航跡を描画する。従って、航法装置から現在位置データを継続し

て受け取る毎に航跡が表示画面上に描かれる。（第2図メインループ参照）

現在位置記憶回路に記憶された現在位置データは1秒後に次の現在位置データが航法装置から入力されると新しいデータによって更新される。従って、現在位置記憶回路の現在位置データは毎秒1回書き換えられている。

3. 画面表示のためのデータの緯度・経度座標系からXY座標系への変換

現在位置データ等は緯度・経度を示す座標系（以下、「緯度・経度座標」という。）で表現され記憶されているが、表示画面に当該データを表示するためには表示画面上の座標系（以下、「XY座標」という。）に変換した上で表示用記憶回路上の対応するアドレスに当該表示画素をオン表示すべきことを記憶させる。

緯度・経度座標からXY座標系への変換は所定の地図表示の方式に従って演算式によって行うが、この演算式のパラメータ（係数）は表示する画面の緯度・経度及び縮尺率が定まることによって決まる。そこでCPUは、後記5.の電源投入時や画面書き換え時等に、画面中央位置記憶回路に記憶される画面中央位置の位置データ（緯度・経度座標）及び設定されている縮尺率の値から当該画面に対応する演算式に使われるパラメータを決定する。そして、この演算式により、データの緯度・経度座標からXY座標への変換を行う。XY座標に変換された現在位置データはDRAM⑦の中の現在位置座標値記憶回路に記憶され、画面表示のために表示用記憶回路Aの対応アドレスに記憶される。

4. 電源投入時や画面書き換え時の航跡描画のための航跡データの蓄積

航法装置から送られて来る現在位置データをリアルタイムで表示画面上に表示して航跡を描画する前記2.の処理動作とは別に、次の5.で説明する画面書き換え動作を行う場合に、それまでの航跡を書換え後の表示画面に描画するために、航跡データを蓄積して記憶しておく航跡再生用位置データ記憶回路がSRAM⑥に設けら

れている。

航跡再生用位置データ記憶回路は12,000個（但し、初期の同一機種では4,000個）の位置データを蓄積記憶できるようになっていて、設定された時間又は距離間隔で現在位置記憶回路の現在位置データを順次蓄積記憶する。例えば、10秒に1回現在位置データを蓄積するように設定がなされていれば、10秒毎に10秒が経過したことを示す信号が割り込みタイマーから発せられ、それを合図としてその時に現在位置記憶回路に書き込まれている現在位置データが、航跡再生用位置データ記憶回路に順次追加記憶される。（第2図のタイマー割り込み及びメインルーブ参照）航跡再生用位置データ記憶回路の所定記憶容量が全て使用されると、その後は新しい位置データの追加記憶がなされる毎に最も古い位置データが消去される。

5. 電源投入時や画面書換え時における地図、経緯線、航跡等の描画

電源投入時や縮尺率の設定変更を行った時、あるいは現在位置が画面の表示限界に達した時は、次の画面書換え動作処理を行って表示画面に地図、経緯線、航跡を表示し直す。（第2図の電源投入時及び画面書き換えフロー参照）

- ① 現在位置記憶回路の現在位置データ（緯度・経度座標により表示されている。）をDRAM⑦にある画面中央位置記憶回路に書き込む。
- ② 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示画面に地図を描画する。

地図データはEPROM⑤に緯度・経度座標により（正確には地図の中に定められている基準点を緯度・経度で、又基準点からの偏位を分で表示している。）記憶されている。又、EPROM⑤には縮尺データが記憶されていて、ユーザが設定する縮尺率に対応して、表示画素1ドット当りの分数（画面の1ドットが緯度、経度において何分に相当するかを千分の一分単位で表している）を記憶している。

従って、画面中央位置記憶回路に画面中央の位置が緯度・経度座標によって書き込まれると、縮尺データによって表示画面上の任意の位置の緯度経度が決まる。例えば、画面中央の緯度経度が北緯35度、東経135度で、設定された縮尺により表示画素1ドットが1分に相当するとすると、画面中央から真上に表示画素30ドットの位置は、北緯35度30分、東経135度となる。

このように、表示画面の各表示画素の対応する緯度・経度座標が定まるので、地図データのうち表示画面上に現れる緯度・経度座標を有するデータを画面表示することにより、表示画面上に地図が描画される。なお、表示のために地図データを表示用記憶回路に記憶させるに当っては、緯度・経度座標で表示されている地図データを前記3.の処理により表示画面上の座標値(XY座標)に変換した上で表示用記憶回路上の所定のアドレスに記憶させる。

- ③ 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示画面に緯度線・経度線を描画する。

表示画面上に表示する緯度線、経度線は、画面サイズの半分の範囲に1本の経緯線が引け（つまり、画面全体で各2本ずつ以上の緯度線と経度線が引かれる）、かつ5又は10で割り切れる間隔となるように決定される。その手順は次のとおりである。

- (1) 前述のように、EPROM内の縮尺データは表示画素1ドット当りの分数を記憶しているので、画面のドット数の半分の数を1ドット当りの分数に乗算すると画面半分の長さが緯度、経度で何分(度)に相当するのかが求められる。例えば、縮尺率より画面の1ドットが1/100分に相当し、画面の垂直方向のサイズが240ドットであれば、画面の垂直方向の長さの半分の距離は $120/100=1.2$ 分に相当する。

- (2) 右の結果から画面表示させる緯線又は経線の間隔度(分)数を算出する。

例えば、(1)の例の場合は半画面の長さが1.2分であるから、引くべ

き緯線の間隔は1分と決められる。

- (3) 右の間隔の結果に基づき、画面中央位置から一番近い基準位置を算出し、決められた間隔毎に線を引く。例えば、画面中央位置が北緯35度11.3分であるとする(その場合画面の上端は北緯35度12.5分、下端は北緯35度10.1分である)、基準位置は北緯35度11分となり、画面には北緯35度11分及び北緯35度12分に計2本の緯線が引かれる。

なお、緯線、経線の計算は全て緯度・経度座標により表示されたデータによって行う。求められた緯線、経線を表示画面に表示するために表示用記憶回路に記憶させる時には、前記3.の処理により表示画面上のXY座標に変換した上で表示用記憶回路の対応するアドレスに記憶させる。

④ 航跡再生用位置データ記憶回路のデータに基づいて航跡を描画する。

航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている緯度・経度座標により表示されたデータを、前記3.の処理により表示画面上のXY座標に変換した上で表示用記憶回路の対応するアドレスに記憶させて、航跡を画面表示する。

なお、航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている航跡データはユーザの設定した時間間隔又は距離間隔毎にその時の現在位置を蓄積しているデータであるから、画面書換え前に、リアルタイムで航法装置から入力された現在位置に基づいて画面表示されている航跡とは同じではない。すなわち、画面書換えによって、表示される航跡は書換え前とは異なるものとなる。

以上の画面書換え処理によって地図、経緯線、航跡等を描出し直した後、システムは航法装置からのデータの入力待ちの状態となり、以後前記2.の動作処理が行われる。

6. 表示用記憶回路

表示用記憶回路はD R A M⑦上に二つ存在し（表示用記憶回路Aと表示用記憶回路B）、各々の回路は表示画面の各画素にそれぞれ1対1で対応するアドレスを付された記憶素子を有し、地図データ、緯度線・経度線データ、航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている航跡の緯度・経度データ等を表示画面の対応する位置の各画素に点表示させるために、これらの各画素に対応するアドレスの記憶素子に二値データで記憶するように制御されている。

又、表示用記憶回路Aには航法装置から入力された現在位置データをも表示するために該当アドレスに記憶を行うが、表示用記憶回路Bには現在位置データを表示するための記憶を行わない。表示用記憶回路Aと同Bは1秒毎に表示器に交互に接続される。これにより、表示画面上の現在位置を点滅させることができる。

7. 入力パネル部

入力パネル部②には、航跡再生用位置データ記憶回路への航跡データの蓄積を行うために航法装置から入力された現在位置データを取り込む時間間隔又は距離間隔を設定するスイッチ、表示画面上の表示を上下左右に移動させるための移動スイッチ、画面表示の縮尺率を設定するための縮尺率設定スイッチがある。

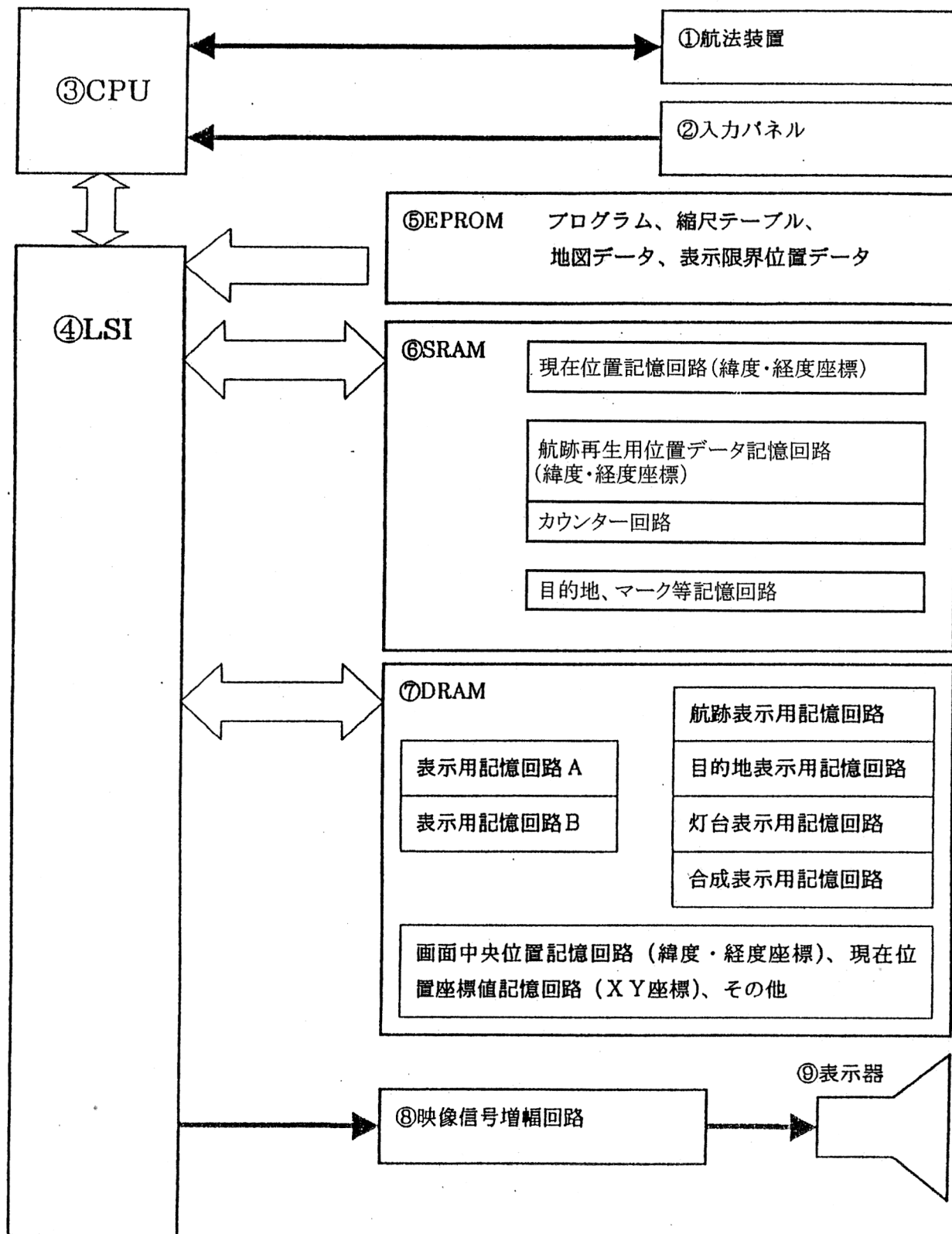
8. 現在位置が画面の表示限界を超えた場合の処理動作

画面上の表示範囲を規定する表示限界位置データがE P R O M⑤に記憶されていて、このデータは表示画面上の座標値（X Y座標）によって記憶されている。第2図のメインループで航法装置から現在位置データ（緯度・経度座標）が入力されると、画面の表示限界位置データの値の内か外かを、その時の現在位置座標値記憶回路の座標値（X Y座標）と表示限界位置データの間で比較する。（従って、この時のX Y座標値はメインループにおける1回前の「現在位置」に対応している。）メインループにおける1回前の現在位置のX Y座標値が表示限界位置データの範囲内

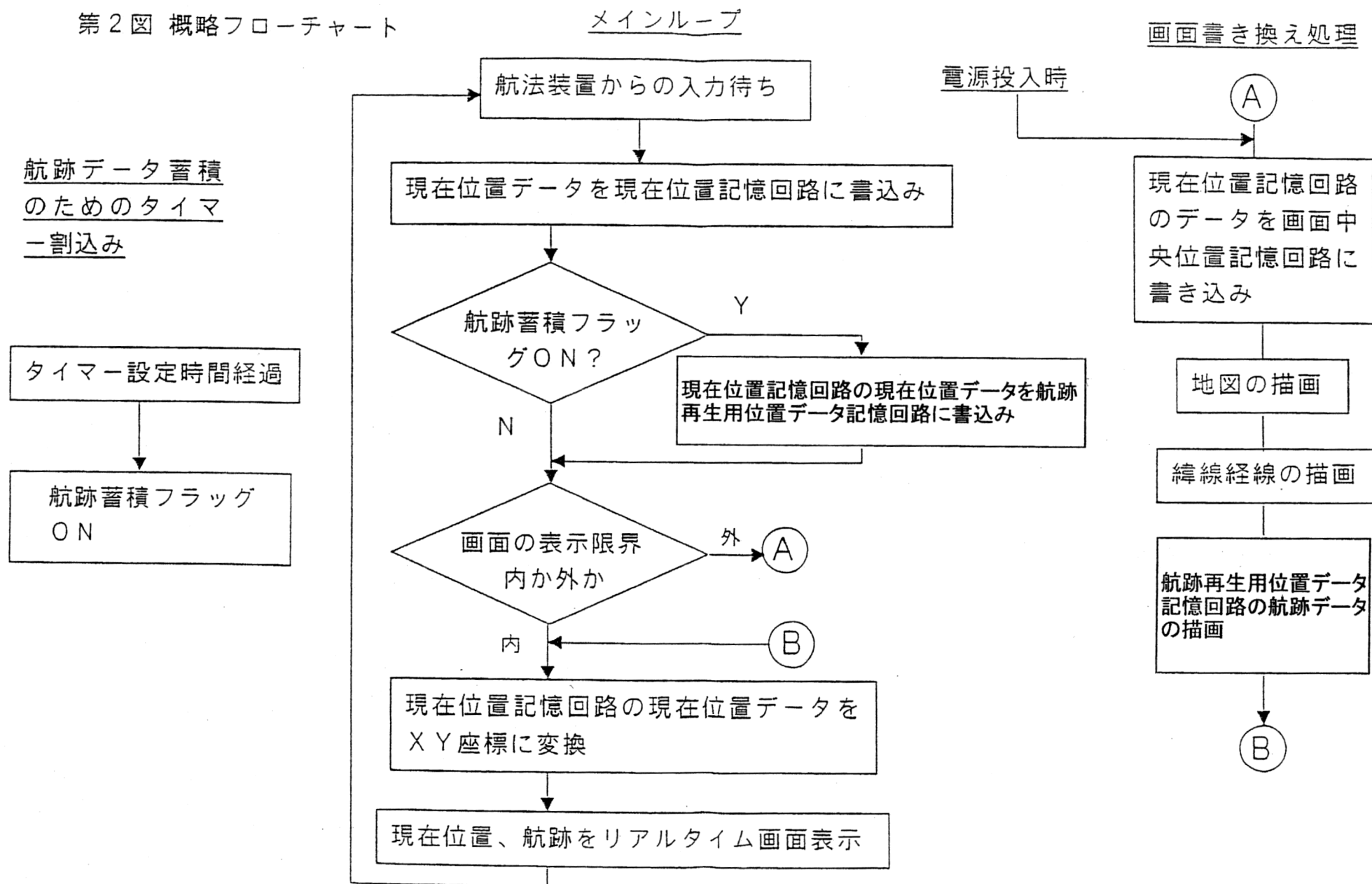
と判断されると現在位置データはX Y座標表示に変換され、現在位置が表示画面に表示される。メインループにおける1回前の現在位置のX Y座標値が表示限界位置データの範囲を超えていると、現在位置データはX Y座標に変換されず、CPUは前記5. の画面書換えの処理動作に入り（第2図メインループの分岐A）、まず①の現在位置記憶回路のデータを画面中央位置記憶回路に転送して画面中央位置記憶回路のデータを書換える動作を行い、以後前記5. の②以下の処理動作を行い、画面書き換え処理の完了後、その時の現在位置記憶回路の現在位置データをX Y座標変換して画面表示し（第2図メインループの分岐B）、次いで前記2. の現在位置データの入力待ちの状態となる。

右の処理において、現在位置座標値が表示限界位置データの範囲を超えていると判断された後は、表示画面は新しい画面となり地図、緯度経度線、航跡が新しい画面上に順次表示され、次いで画面書替え処理に入った時点での現在位置データが新画面の中央に表示され、これらの表示が全て完了した後に新しい現在位置データの入力待ちになる。右の画面書き換え処理を行っている時間として通常20－30秒要する。（表示される地図データの量により要する時間は異なる。）この画面書き換え処理の間も航法装置から現在位置データがCPUに送られて来ているが、それらのデータは現在位置記憶回路にも記憶されず使われることはない。新しい現在位置データの入力待ち状態になった後、前記2. の動作が再開され新しい現在位置が画面上に表示されるようになる。

第1図ブロック図



第2図 概略フローチャート



物 件 目 録 （ 四 ）

型番TD-2300、同2300R、GTD-2300、同2300Rの被告製品は、左記のと通りの構成を有し、処理動作を行う。

1. 装置の全体的回路構成

本被告製品は第1図のブロック図に示すように、航法装置①を内蔵（GTD-2300及び同2300Rの場合）又は別途接続（TD-2300及び同2300Rの場合）し、中央演算処理装置CPU③と周辺回路④-1、表示駆動回路④-2のほか、入力装置としてキーボード②、出力装置として表示器⑨、記憶装置としてEPROM⑤、SRAM⑥、DRAM⑦及びカードメモリ⑩を有し、各記憶装置は第1図に各々記載されている記憶回路を有している。CPUは現在位置の緯度・経度データを航法装置から受取ることができるようになっている。装置全体はEPROMに記憶されているプログラムによってCPUが演算処理を行うことによって所定の動作を行う。（CPUの行う処理の概要を第2図のフローチャートに示す。）

2. 航法装置からの現在位置データの入力、記憶及び現在位置、航跡のリアルタイム画面表示

航法装置①からは毎秒1回現在位置の緯度・経度データを示す現在位置データがCPUに入力される。現在位置データはSRAM⑥にある現在位置記憶回路に書き込まれると共に、現在位置データに基づき現在位置がリアルタイムで表示画面上に点滅表示される。さらにユーザの設定した時間間隔又は距離間隔に基づいて航跡蓄積フラグがONになっている時は、表示画面上に既に表示されている前回の現在位置との間を直線で結んで航跡を描画する。（第2図メインループ参照）

現在位置記憶回路に記憶された現在位置データは1秒後に次の現在位置データが航法装置から入力されると新しいデータによって更新される。従って、現在位置記憶回路の現在位置データは毎秒1回書き換えられている。

3. 画面表示のためのデータの緯度・経度座標系からX Y座標系への変換

現在位置データ等は緯度・経度を示す座標系（以下、「緯度・経度座標」という。）で表現され記憶されているが、表示画面に当該データを表示するためには表示画面上の座標系（以下、「X Y座標」という。）に変換した上でそれぞれ航跡描画記憶回路、緯経線描画記憶回路、マーク描画記憶回路及び地図描画記憶回路上の対応するアドレスに記憶させる。これら各描画記憶回路の記憶内容は表示器の表示用記憶回路の対応するアドレスに重疊的に転記され、当該表示画素をオン表示する。

緯度・経度座標からX Y座標系への変換は所定の地図表示の方式に従って演算式によって行うが、この演算式のパラメータ(係数)は表示する画面の緯度・経度及び縮尺率が定まることによって決まる。そこでCPUは、後記5. の電源投入時や画面書き換え時等に、画面中央位置記憶回路に記憶される画面中央位置の位置データ（緯度・経度座標）及び設定されている縮尺率の値から当該画面に対応する演算式に使われるパラメータを決定する。そして、この演算式により、データの緯度・経度座標からX Y座標への変換を行う。X Y座標に変換された現在位置データは、画面表示のために表示用記憶回路の対応アドレスに記憶される。

4. 電源投入時や画面書換え時の航跡描画のための航跡データの蓄積

航法装置から送られて来る現在位置データをリアルタイムで表示画面上に表示して航跡を描画する前記2. の処理動作とは別に、次の5. で説明する画面書換え動作を行う場合に、それまでの航跡を書換え後の表示画面に描画するために、航跡データを蓄積して記憶しておく航跡再生用位置データ記憶回路がSRAM⑥に設けら

れている。

航跡再生用位置データ記憶回路は10,000個の位置データを蓄積記憶できるようになっていて、設定された時間又は距離間隔で現在位置記憶回路の現在位置データを順次蓄積記憶する。例えば、10秒に1回現在位置データを蓄積するように設定がなされていれば、10秒毎に10秒が経過したことを示す信号が割り込みタイマーから発せられ、それを合図としてその時に現在位置記憶回路に書き込まれている現在位置データが、航跡再生用位置データ記憶回路に順次追加記憶される。

(第2図のタイマー割込み及びメインループ参照) 航跡再生用位置データ記憶回路の所定記憶容量が全て使用されると、その後は新しい位置データの追加記憶がなされる毎に最も古い位置データが消去される。

5. 電源投入時や画面書換え時における地図、経緯線、航跡等の描画

電源投入時や縮尺率の設定変更を行った時、あるいは現在位置が画面の表示限界に達した時は、次の画面書換え動作処理を行って表示画面に地図、経緯線、航跡を表示し直す。(第2図の電源投入時及び画面書き換えフロー参照)

- ① 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示画面に地図を描画する。

地図データは外部メモリカードに経度、緯度座標により記憶されている。

画面中央位置記憶回路に記憶されている緯度・経度座標と、縮尺データによって表示画面上の任意の位置の緯度経度が決まる。例えば、画面中央の緯度経度が北緯35度、東経135度で、設定された縮尺により表示画素1ドットが1分に相当するとすると、画面中央から真上に表示画素30ドットの位置は、北緯35度30分、東経135度となる。

このように、表示画面の各表示画素の対応する緯度・経度座標が定まるので、地図データのうち表示画面上に現れる緯度・経度座標を有するデータを画面表

示することにより、表示画面上に地図が描画される。なお、表示のために地図データを表示用記憶回路に記憶させるに当っては、緯度・経度座標で表示されている地図データを前記 3. の処理により表示画面上の座標値（X Y 座標）に変換した上で表示用記憶回路上の所定のアドレスに記憶させる。

- ② 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示画面に緯度線・経度線を描画する。

表示画面上に表示する緯度線、経度線は、画面サイズの半分の範囲に一本の経緯線が引け（つまり、画面全体で各 2 本ずつ以上の緯度線と経度線が引かれる）、かつ 5 又は 10 で割り切れる間隔となるように決定される。その手順は次のとおりである。

- (1) 前述のように、EPROM 内の縮尺データは表示画素 1 ドット当りの分数を記憶しているので、画面のドット数の半分の数を 1 ドット当りの分数に乗算すると画面半分の長さが緯度、経度で何分（度）に相当するのかが求められる。例えば、縮尺率より画面の 1 ドットが 1/100 分に相当し、画面の垂直方向のサイズが 240 ドットであれば、画面の垂直方向の長さの半分の距離は $120/100=1.2$ 分に相当する。

- (2) 右の結果から画面表示させる緯線又は経線の間隔度（分）数を算出する。
例えば、(1) の例の場合は半画面の長さが 1.2 分であるから、引くべき緯線の間隔は 1 分と決められる。

- (3) 右の間隔の結果に基づき、画面中央位置から一番近い基準位置を算出し、決められた間隔毎に線を引く。例えば、画面中央位置が北緯 35 度 11.3 分であるとする（その場合画面の上端は北緯 35 度 12.5 分、下端は北緯 35 度 10.1 分である）、基準位置は北緯 35 度 11 分となり、画面には北緯 35 度 11 分及び北緯 35 度 12 分に計 2 本の緯線が引かれる。

なお、緯線、経線の計算は全て緯度・経度座標により表示されたデータによって行う。求められた緯線、経線を表示画面に表示するために表示用記憶回路に記憶させる時には、前記 3. の処理により表示画面上の X Y 座標に変換した上で表示用記憶回路の対応するアドレスに記憶させる。

③ 航跡再生用位置データ記憶回路のデータに基づいて航跡を描画する。

航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている緯度・経度座標により表示されたデータを、前記 3. の処理により表示画面上の X Y 座標に変換した上で表示用記憶回路の対応するアドレスに記憶させて、航跡を画面表示する。

以上の画面書換え処理によって地図、経緯線、航跡等を描出し直した後、システムは航法装置からのデータの入力待ちの状態となり、以後前記 2. の動作処理が行われる。

6. 表示用記憶回路

表示用記憶回路は D R A M⑦上に存在し、表示画面の各画素にそれぞれ 1 対 1 で対応するアドレスを付された記憶素子を有し、地図データ、緯度線・経度線データ、航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている航跡の緯度・経度データ等を表示画面の対応する位置の各画素に点表示させるために、これらの各画素に対応するアドレスの記憶素子に二値データで記憶するように制御されている。

なお、地図データ、航跡データ、マークデータ、経線緯線データは各々の表示用の記憶回路に記憶されており、これら各データは表示用記憶回路上で合成して画面表示される。

7. 入力パネル部

入力パネル部②には、航跡再生用位置データ記憶回路への航跡データの蓄積を行うために航法装置から入力された現在位置データを取り込む時間間隔又は距離間隔

を設定するスイッチ、表示画面上の表示を上下左右に移動させるための移動スイッチ、画面表示の縮尺率を設定するための縮尺率設定スイッチがある。

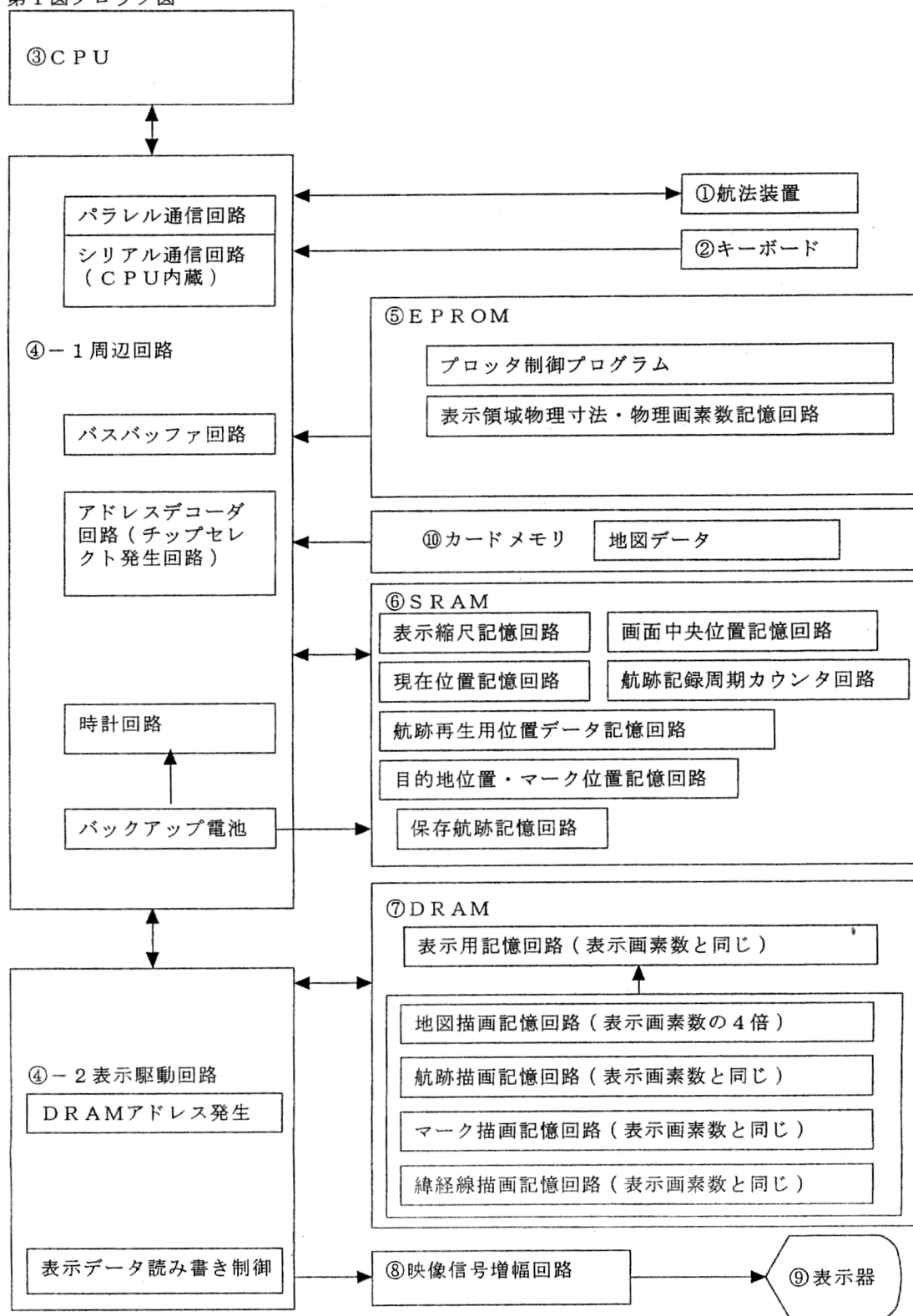
8. 現在位置が画面の表示限界を超えた場合の処理動作

画面上の表示範囲を規定する表示限界位置データがE P R O M⑤に記憶されていて、このデータは表示画面上の座標値（X Y座標）によって記憶されている。第2図のメインループで航法装置から現在位置データ（緯度・経度座標）が入力されると、当該現在位置データをX Y座標に変換したうえで画面の表示限界位置データ（X Y座標）の値の内か外かを、比較する。この最新の現在位置データが表示限界位置データの範囲内と判断されるとこの現在位置データにより表現されている現在の自船位置が表示画面に表示される。最新の現在位置データのX Y座標値が表示限界位置データの範囲を超えていると、この現在位置データ（緯度・経度座標）は航跡再生用位置データ記憶回路に記憶されず、C P Uは先ず現在位置記憶回路のデータをS R A M⑥にある画面中央位置記憶回路に転送して画面中央位置記憶回路のデータを書換え、次いで前記5. の画面書き換え処理動作を行い（第2図メインループの分岐A）、画面書き換え処理の完了後、その時の現在位置記憶回路の現在位置データを画面表示し（第2図メインループの分岐B）、次いで前記2. の現在位置データの入力待ちの状態となる。

右の処理において、現在位置座標値が表示限界位置データの範囲を超えていると判断された後は、表示画面は新しい画面となり地図、緯度経度線、航跡が新しい画面上に順次表示され、次いで画面書替え処理に入った時点での現在位置データが新画面の中央に表示され、これらの表示が全て完了した後に新しい現在位置データの入力待ちになる。右の画面書き換え処理を行っている時間として通常20－30秒要する。（表示される地図データの量により要する時間は異なる。）この画面書き換え処理の間も航法装置から現在位置データがC P Uに送られて来ているが、それ

らのデータは現在位置記憶回路にも記憶されず使われることはない。新しい現在位置データの入力待ち状態になった後、前記 2. の動作が再開され新しい現在位置が画面上に表示されるようになる。

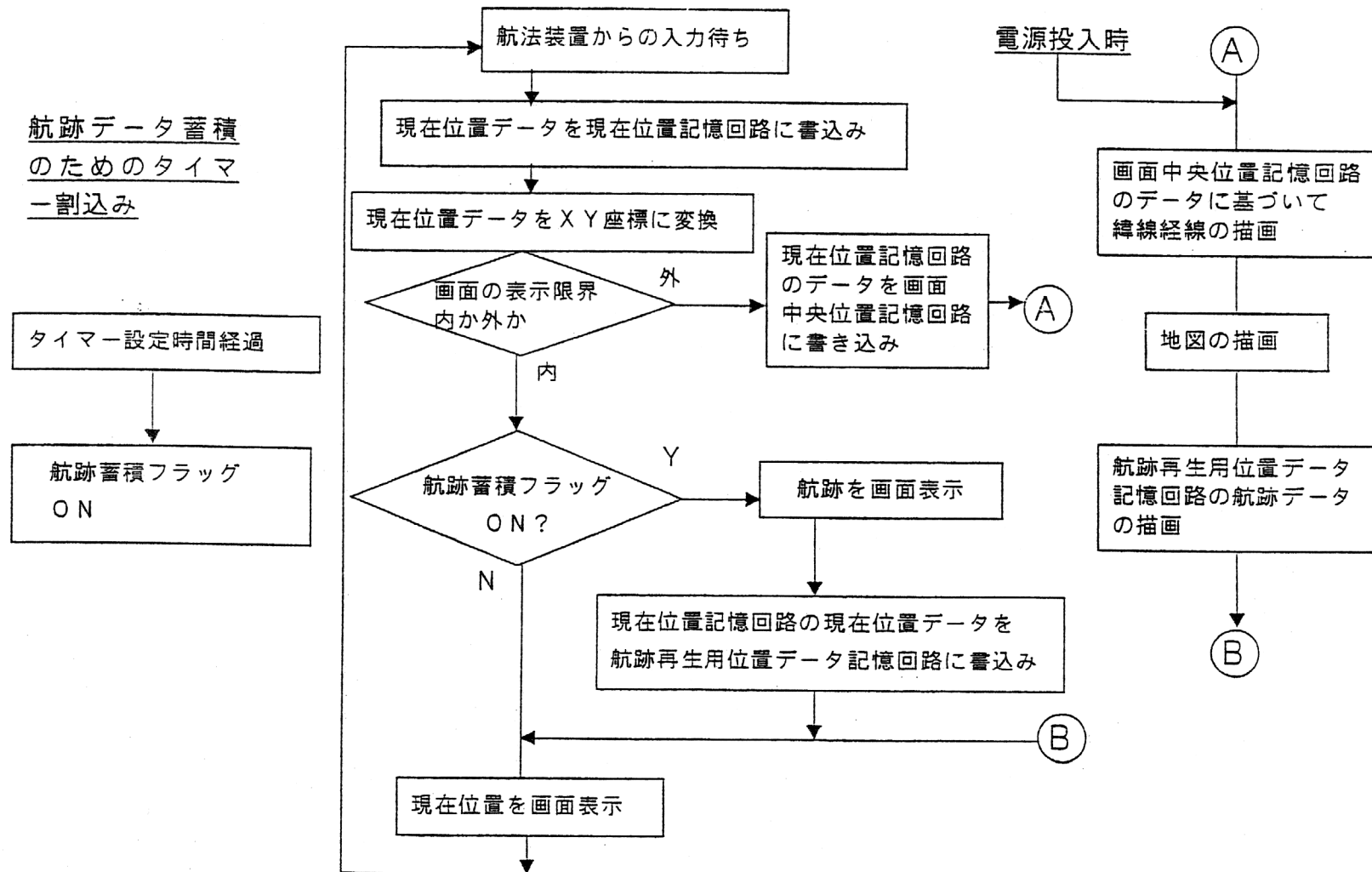
第1図ブロック図



第2図 概略フローチャート

メインループ

画面書き換え処理



物 件 目 録 （ 五 ）

型番TD-1000、同1500、同1510、同1700、同1710、LTD-2000、同2200、GTD-2000、同2010、同2200、同2210、同2400及び同2410の被告製品は下記のと通りの構成を有し、処理動作を行う。

記

1. 装置の全体的回路構成

本被告製品は第1図のブロック図に示すように、航法装置①を内蔵し（LTD-2000、同2200、GTD-2000、同2010、同2200、同2210、同2400及び同2410の場合）、又は別途接続し（TD-1000、同1500、同1510、同1700、同1710の場合）、中央演算処理装置CPU③と論理回路LSI④のほか、入力装置として入力パネル②、出力装置として表示器⑨、記憶装置としてEPROM⑤、SRAM⑥、DRAM⑦を有し、各記憶装置は第1図に各々記載されている記憶回路を有している。CPUは現在位置の緯度・経度データを、航法装置から受取ることができるようになっている。装置全体はEPROMに記憶されているプログラムによってCPUが演算処理を行うことによって所定の動作を行う。（CPUの行う処理の概要を第2図、第3図の概略フローチャートによって示す。）

2. 航法装置からの現在位置データの入力、記憶及び現在位置、航跡のリアルタイム画面表示

第2図のメインループを参照して説明する。航法装置①から3秒に1回現在位置の緯度・経度データを示す現在位置データがCPUに入力されると、現在位置データはSRAM⑥にある現在位置記憶回路に書き込まれ、現在位置データに基づき現在位置がリアルタイムで表示器の画面上に表示される。（メインループの

分岐Aから第3図の処理フローを経て分岐Bよりメインループに戻り、「現在位置を画面表示」の処理を行う。）なお、ユーザの設定した時間間隔に基づいて、航跡蓄積フラグがONになっている時は、表示画面上に既に表示されている前回の現在位置との間を直線で結んで航跡を描画し、次いで現在位置データを航跡再生用位置データ記憶回路に書き込んだ後、現在位置の画面表示を行う。

現在位置記憶回路に記憶された現在位置データは3秒後に次の現在位置データが航法装置から入力されると新しいデータによって更新される。従って、現在位置記憶回路の現在位置データは3秒に1回書き換えられている。

3. 画面表示のためのデータの緯度・経度座標系からXY座標系への変換

現在位置データ等は緯度・経度を示す座標系（以下、「緯度・経度座標」という。）で表現され記憶されているが、表示器の表示画面に当該データを表示するためには、表示用記憶回路の全記憶素子により構成される表示用メモリエリア上の座標系（以下、「XY座標」という。）に変換した上で、このXY座標により特定される表示用記憶回路の記憶素子に、当該表示画素をON表示すべきことを記憶させる。

XY座標系は、表示用記憶回路の全記憶素子により構成される表示用メモリエリア上の座標系であり、表示用メモリエリアは表示器の画面の4倍の記憶領域を有している。

緯度・経度座標からXY座標系への変換は所定の地図表示の方式に従って演算式によって行うが、この演算式のパラメータ（係数）は表示する画面の緯度・経度及び縮尺率が定まることによって決まる。CPUは、この演算式により、データの緯度・経度座標からXY座標への変換を行う。

4. 電源投入時や縮尺設定変更時等の航跡描画のための航跡データの蓄積

航法装置から送られて来る現在位置データをリアルタイムで表示画面上に表示し、航跡蓄積フラグがONになっているときに航跡を描画する前記2. の処理動作とは別に、次の5. で説明する画面書直し動作を行う場合に、それまでの航跡を書直し後の表示画面に描画するために、航跡データを蓄積して記憶しておく航跡再生用位置データ記憶回路がSRAM⑥に設けられている。

航跡再生用位置データ記憶回路は機種により2,000～8,000個の位置データを蓄積記憶できるようになっていて、設定された時間間隔で現在位置記憶回路の現在位置データを順次蓄積記憶する。すなわち、設定時間が経過したことを示す信号が割り込みタイマーから発せられ、それを合図として航跡蓄積フラグがONとなるので、その時は現在位置記憶回路に書き込まれている現在位置データが、航跡再生用位置データ記憶回路に順次追加記憶される。(第2図のメインループ参照) 航跡再生用位置データ記憶回路の所定記憶容量が全て使用されると、その後は新しい位置データの追加記憶がなされる毎に最も古い位置データが消去される。

5. 電源投入時や縮尺率設定変更時における地図、経緯線、航跡等の描画

電源投入時や縮尺率の設定変更を行った時は、次の画面書直し動作処理を行って、表示用記憶回路の表示用メモリエリアの記憶内容を新規に作成し直し、表示器の画面に新しい地図、経緯線、航跡を表示する。(第2図のメインループ参照。電源投入時は第2図のメインループの「電源ON」から開始し、又、縮尺率の設定を変更したときはメインループの〈緯度経度線の描画をするか?〉の判断がYESとなり、その後のプロセスに進む。)

- ① 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示用メモリエリアに地図データを記憶する。

地図データはEPROM⑤に緯度・経度座標により記憶されている。又、

EPROM⑤には縮尺データが記憶されていて、ユーザが設定する縮尺率に対応して、表示画素1ドット当りの分数（画面の1ドットが緯度、経度において何分に相当するかを千分の一分単位で表している）を記憶している。従って、画面中央位置記憶回路に記憶されている緯度・経度座標と縮尺データによって表示用メモリエリア上の各記憶素子（XY座標値で表現されている）の緯度経度座標値が決まる。

このように、表示用メモリエリア上の各記憶素子の対応する緯度・経度座標が定まるので、地図データのうち関係する緯度・経度座標のデータを該緯度経度座標値に対応する表示用メモリエリア上の記憶素子に記憶させる。なお、地図データを表示用メモリエリアに記憶させるに当っては、緯度・経度座標で表示されている地図データを前記3. の処理により表示用メモリエリア上の座標値（XY座標）に変換した上で表示用メモリエリアのそれぞれの対応記憶素子に記憶させる。

- ② 画面中央位置記憶回路のデータ及び設定されている縮尺率に基づいて表示用メモリエリアに緯度線・経度線のデータを記憶する。

表示器の表示画面上に表示する緯度線、経度線は、データテーブルにより指定される間隔となるように決定される。すなわち、画面中央位置と縮尺率から表示用メモリエリアの基準点の緯度経度を算出し、その点からX方向、Y方向へ決められた間隔毎に線を引く。

なお、緯度線、経度線の計算は全て緯度・経度座標により表示されたデータによって行う。求められた緯度線、経度線を表示用メモリエリアに記憶させる時には、前記3. の処理により表示用メモリエリア上のXY座標に変換した上で表示用メモリエリア上のそれぞれの対応する記憶素子に記憶させる。

- ③ 航跡再生用位置データ記憶回路のデータに基づいて航跡データを記憶する。

航跡再生用位置データ記憶回路に蓄積されている緯度・経度座標により表

示されたデータを、前記3. の処理により表示用メモリエリア上のXY座標に変換した上で、表示用メモリエリアの対応する記憶素子に記憶させる。

④ 表示用メモリエリアから表示器へのデータの転送

前記①乃至③の表示用メモリエリアへの記憶は表示用メモリエリアの先頭アドレスからその全体にわたって行われるが、次の6. で説明するように、表示器に画面表示するための表示領域の指定が予め行われているので、表示用メモリエリアの表示領域に指定されたアドレスに前記①乃至③のデータの記憶が行われると、順次そのデータは表示器に転送され、表示される。

以上の画面書き直し処理によって地図、緯経線、航跡等を描出し直した後、システムは航法装置からのデータの入力待ちの状態となり、以後前記2. の動作処理が行われる。

6. 表示用記憶回路

この被告製品では、表示用記憶回路はDRAM⑦上に存在し、連続したアドレスを有し、各々が表示器の表示画素数の4倍の記憶素子を有する2つの表示用メモリエリアを有している。（各々の表示用メモリエリアに対応する回路を表示用記憶回路A及び表示用記憶回路Bと呼ぶ。）

第4図はアドレスの連続した2つの表示用メモリエリアの1つを示すものであるが、1つの表示用メモリエリアの横方向及び縦方向の記憶素子数は表示器の表示画面の横方向及び縦方向の画素数のそれぞれ2倍である。すなわち、各表示用メモリエリアの寸法は記憶素子数が(1024×780)であり、表示器の画面の寸法は画素数が(512×390)である。表示用メモリエリアに記憶されている画像データを表示器の表示画面へ表示するときは、表示用メモリエリアに対して表示器の画面において表示すべき領域（これを「表示器表示領域」という。）の範囲を示すアドレスを指定することによって行われる。すなわち、表示用メモリエリア上

の一点が画面表示基準点として特定されると、そこを基準として表示器の画面の大きさと一致した（512×390）の寸法の表示器表示領域が指定され、指定された領域内のデータだけが表示用メモリエリアから読み出されて表示器に転送され、表示画面上の対応する画素をON表示する。

なお、表示器表示領域の初期設定、すなわち電源投入直後や縮尺率設定変更直後における表示器表示領域は、第4図に示す如く、XY座標上の点P（256,195）、点Q（768,195）、点R（768,585）及び点S（256,585）の4点を頂点とする四角形領域になっている。

表示用メモリエリアにはその先頭アドレスから順にデータが記憶されるが、予め表示器表示領域が指定されているので、表示用メモリエリアの指定された表示領域のアドレスにデータが記憶されるとそのデータは表示器に転送、表示される。又、表示器表示領域が新たに指定し直されると新たな表示領域のデータが表示器に転送、表示される。

表示器表示領域の指定によって、2つの表示用記憶回路A及びBのうちの一方のデータだけが表示器に表示される。

自船の現在位置が表示器の表示画面の表示限界に達した場合には、現に表示器にデータが表示されている表示用記憶回路（例えばA）の表示用メモリエリア上の記憶内容は維持しながら、表示器表示領域の指定範囲のみを同じ表示用メモリエリア内で変更して、自船の現在位置が表示器の表示画面の中央に位置するように画面の表示内容を変更させる。他方で、このとき表示器に表示されていない表示用記憶回路（例えばB）については、該表示用記憶回路の表示用メモリエリアの中心に自船の現在位置が位置するように、画面中央位置記憶回路に現在位置データを書き込んで当該表示用メモリエリアの記憶内容を全て新規に書き直す。この書き直しが完了するのを待って、表示器に表示されている表示用記憶回路を現在の回路（この例ではA）から他方（この例ではB）へ切り替えるために、表示

器表示領域の指定を一方から他方の表示用メモリエリア上に変更する。このようにすることにより、画面書き直し中の見苦しい画像を表示器に表示させることなく、表示用記憶回路Bに新たに作成した表示画面の内容を従前の表示用記憶回路（上の例ではA）に基づく表示器表示画面と不連続を生じることなく（但し、自船の新たな現在位置が追加表示されているという点のみは異なる。）表示器に表示することができる。

7. 入カパネル部

入カパネル部②には、航跡再生用位置データ記憶回路への航跡データの蓄積を行うために航法装置から入力された現在位置データを取り込む時間間隔を設定するスイッチ、表示画面上の表示を上下左右に移動させるための移動スイッチ、画面表示の縮尺率を設定するための縮尺率設定スイッチがある。

8. 現在位置が表示器の表示画面の表示限界を超えた場合の処理動作

第2図のメインループで航法装置から自船の現在位置データ（緯度・経度座標）が入力されると、分岐Aから第3図のフローの処理を行う。この処理ではまず緯度経度値をXY座標に変換するサブルーチンを呼び出し、このサブルーチン内で自船位置が現在表示をしている表示用記憶回路の表示用メモリエリアの外に出ているか否かを判断する。

現在位置が表示用メモリエリア内の場合は、表示用メモリエリア上の対応するXY座標値を有する記憶素子に該データを記憶させた後、この現在位置のXY座標値が表示器に表示されている方の表示用記憶回路（たとえばA）の表示用メモリエリア（以下、これを「表の表示用メモリエリア」といい、表示器に表示されていない他方の表示用記憶回路（上の例ではB）の表示用メモリエリアを「裏の表示用メモリエリア」という。）の最外部から内側へ24ドット入った四角形領

域（以下、これを「表示可能領域」という。第4図参照。）の外か否かを比較し、現在位置が表示可能領域内の場合は、該XY座標値がその時点における表示器表示領域の最外部から内側へ16ドット入った四角形領域（以下、これを「表示限界領域」という。第4図参照。）の外か否かを比較する。

この最後の比較判断において、現在位置が表示限界領域の外に出ていると判断された場合は、次の処理を行う。

- ① 先ず、自船位置（上記現在位置）が表示器の表示画面の中心になるように、「表の表示用メモリエリア」に対する表示器表示領域の範囲を指定する画面表示基準点の指定値を変更して、それまでの表示器表示領域を、これと一部重なる隣の領域に変更する。（表示範囲変更処理）
- ② 次いで、「裏の表示用メモリエリア」（上の例では、表示用記憶回路Bの表示用メモリエリア）に対し、裏の表示用メモリエリアの初期化、すなわち「裏の表示用メモリエリア」の書き直しを行う。より具体的には第3図の初期化フローが示すように、現在位置データを画面中央位置記憶回路に転送して、自船位置（上記現在位置）が裏の表示用メモリエリアの中心となるようにする。
- ③ 上記初期化の完了後、第2図のメインループで航法装置から新たに自船の現在位置データが入力されると、第3図のフローにおいて、メインループで前回上記①に記載した「表示範囲変更処理」がなされているときは必ず、表示器に表示する表示用記憶回路を他方に（これまで表示していたのがAならBに、BならAに）切り換えるために表示器表示領域の指定を一方の表示用メモリエリア上から他方の表示用メモリエリア上に変更する。

上掲①ないし③の如くして、表示器に表示される表示用記憶回路の切り換えが行われるが、この切り換えの前後で、表示器の表示画面に表示される画像は、新たに入力された自船の現在位置が切り換え後の画面表示に追加されていることを

除き、他は全て同一であり、いずれの表示画面の中央位置にも、書き直し開始時点における自船の現在位置が表示されている。

他方、前記比較判断において、現在位置が表示限界領域内と判断されると、第3図のフローにおいて前回「表示範囲変更処理」をしたか否かを調べて、表示範囲変更処理をしていなければ、第2図のメインループにおいてこの現在位置を画面表示し（航跡蓄積フラグがONの時は航跡をも描画する）、次いで前記2.の現在位置データの入力待ちの状態となる。

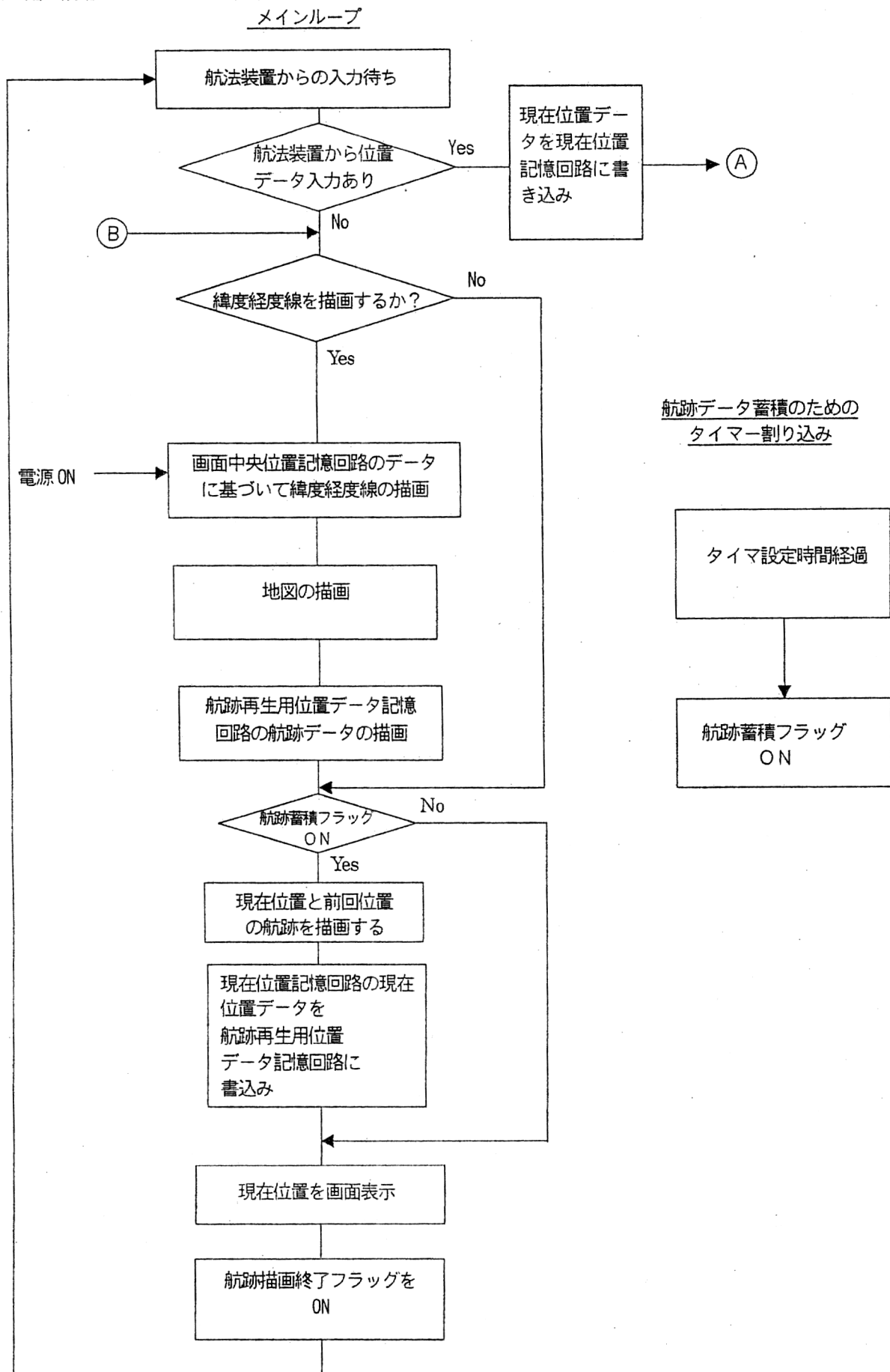
また、現在位置が表示限界領域内と判断されても、前回「表示範囲変更処理」をしていた場合は、前記③と同様に、表示器に表示する表示用記憶回路を必ず他方に切り換える。

なお、表示用記憶回路の切り換えは、上の他、次の場合にも行われる。

- (イ) 現在位置が表示用メモリエリアの外に出ていた場合
- (ロ) 現在位置が表示可能領域の外に出ていた場合
- (ハ) 表示範囲変更処理をすれば、表の表示用メモリエリアから表示器表示領域が一部分でもはみだす結果になると判断された場合（この場合は、表示範囲変更処理を行わない。）

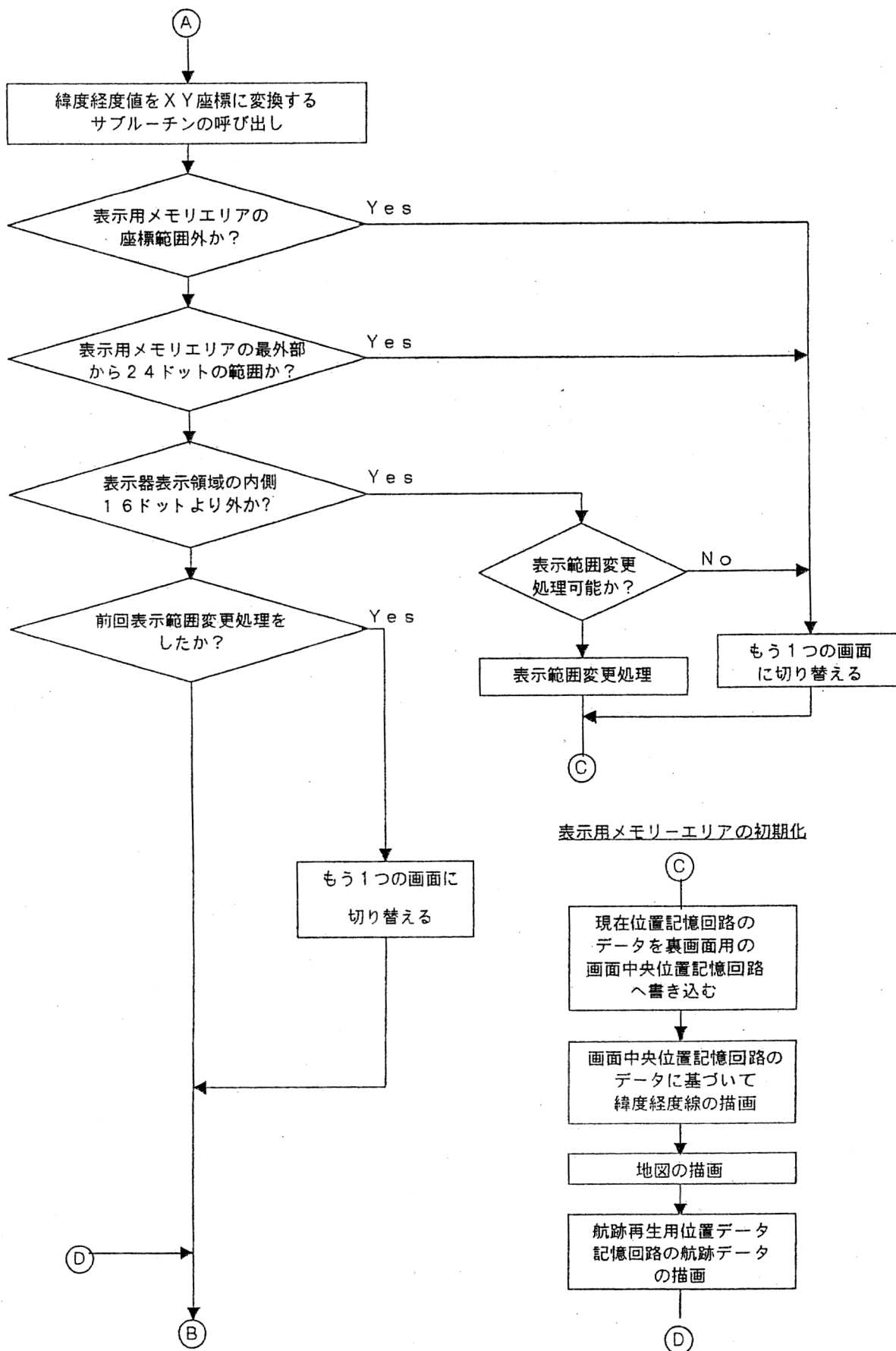
以上

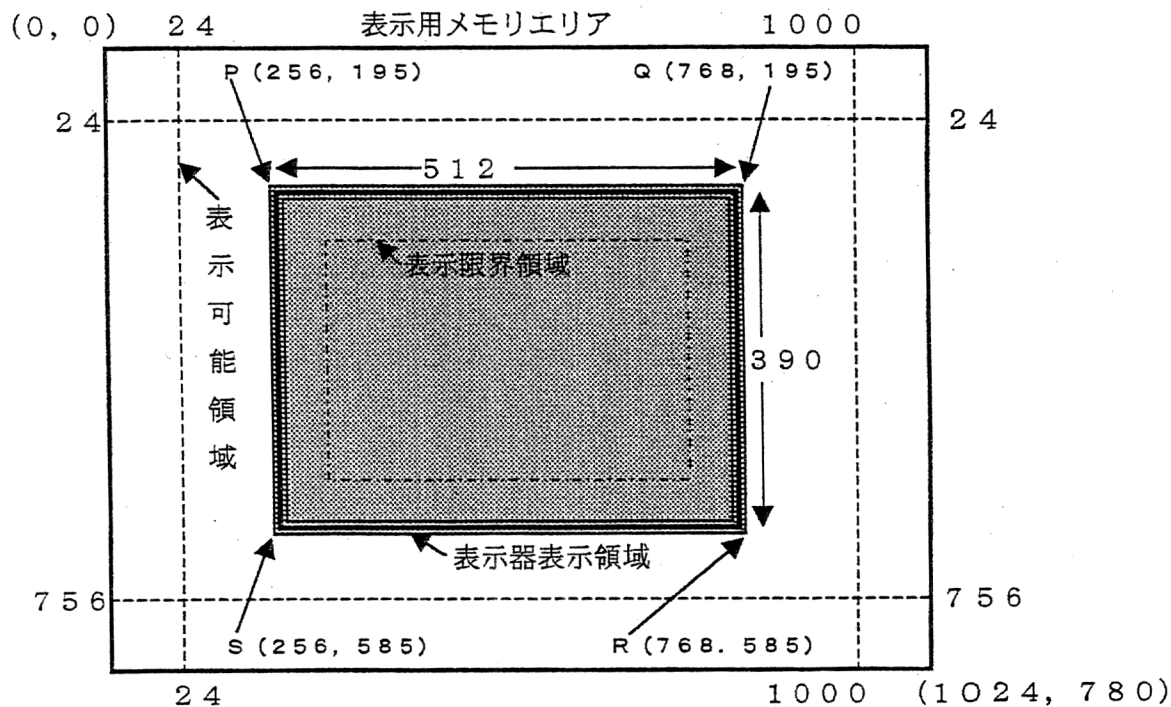
第2図 概略フローチャート(1)



第3図 概略フローチャート(2)

現在位置データがある場合の処理フロー





第4図：表示用メモリエリアと表示器表示領域

第1図 ブロック図

