

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-45338

(P2007-45338A)

(43) 公開日 平成19年2月22日(2007.2.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B63H 25/04 (2006.01)</b>	B63H 25/04	F 2F129
<b>G08G 3/00 (2006.01)</b>	G08G 3/00	A 5H180
<b>G01C 21/20 (2006.01)</b>	G01C 21/20	
<b>B63B 49/00 (2006.01)</b>	B63B 49/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-232641 (P2005-232641)  
 (22) 出願日 平成17年8月10日 (2005.8.10)

(71) 出願人 501204525  
 独立行政法人海上技術安全研究所  
 東京都三鷹市新川6丁目38番1号  
 (74) 代理人 100071401  
 弁理士 飯沼 義彦  
 (74) 代理人 100089130  
 弁理士 森下 靖侑  
 (72) 発明者 加納 敬幸  
 東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立  
 行政法人 海上技術安全研究所内  
 (72) 発明者 沼野 正義  
 東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立  
 行政法人 海上技術安全研究所内  
 Fターム(参考) 2F129 AA14 BB20 BB21 DD21 DD47  
 DD66 FF02 FF59

最終頁に続く

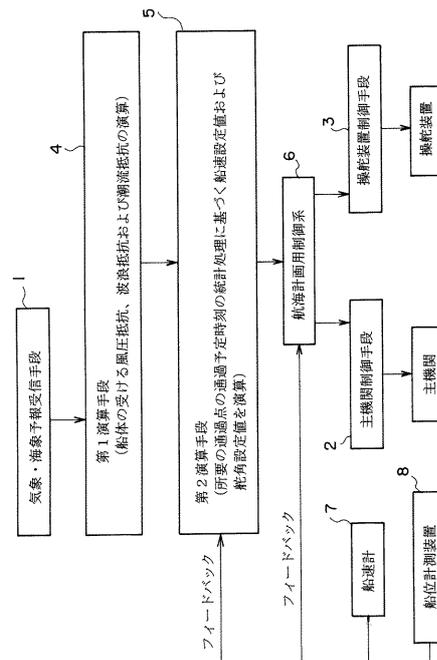
(54) 【発明の名称】 環境負荷低減型航海計画提供システム

(57) 【要約】

【課題】本発明は、船舶の運航において、出発港から目的港までの航路に沿う所要数の通過点ごとに同船舶の通過予定時刻を統計処理により補正して許容誤差内に納めることにより、目的港への到着時刻の定時性を維持できるようにした環境負荷低減型航海計画提供システムを提供することを課題とする。

【解決手段】気象海象予報により予測される船舶の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗を演算する第1演算手段4と、その演算結果に基づき予測される航路上の通過点における通過予定時刻を過去のデータに基づく統計処理により補正して、目的港へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値を演算する第2演算手段5とが設けられ、同第2演算手段5の演算結果に基づき、航海計画用制御系6から主機関制御手段2および操舵装置制御手段3へ適切な制御信号が送られるので、目的港への定時到着のほか、主機関の燃料消費率の改善ももたらされ、環境負荷の低減に寄与できる。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

出発港から所要の通過点を經由して目的港へ到る航路に就航する船舶のための航海計画提供システムにおいて、上記所要の通過点における各通過時刻を通過予定時刻に対し許容誤差内に納めながら目的港への到着時刻の定時性を維持すべく、上記航路に沿う上記船舶の通過予定海域の気象海象予報を順次受信する気象海象予報受信手段と、同気象海象予報受信手段により受信された気象海象予報に基づき上記船舶の主機関の出力制御および操舵装置による舵角制御を順次行って上記所要の通過点における通過時刻を許容誤差内に納めるための主機関制御手段および操舵装置制御手段とが船上に設けられるとともに、上記気象海象予報により予測される上記船舶の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗を演算する第 1 演算手段と、同第 1 演算手段における演算結果に基づき予測される上記所要の通過点の通過予定時刻を統計処理により補正して上記目的港へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値を演算する第 2 演算手段と、同第 2 演算手段により求められた演算結果に基づき上記の主機関制御手段および操舵装置制御手段にそれぞれ制御信号を送信する航海計画用制御系とが船上に装備されていることを特徴とする、環境負荷低減型航海計画提供システム。

10

**【請求項 2】**

出発港から所要の通過点を經由して目的港へ到る航路に就航する船舶のための航海計画提供システムにおいて、上記所要の通過点における各通過時刻を通過予定時刻に対し許容誤差内に納めながら目的港への到着時刻の定時性を維持すべく、上記航路に沿う上記船舶の通過予定海域の気象海象予報を順次受信する気象海象予報受信手段と、同気象海象予報受信手段により受信された気象海象予報により予測される上記船舶の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗を演算する第 1 演算手段と、同第 1 演算手段における演算結果に基づき予測される上記所要の通過点の通過予定時刻を統計処理により補正して上記目的港へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値を演算し発信する第 2 演算手段とが陸上基地に設けられ、上記第 2 演算手段から発信された船速設定値および舵角設定値を受信すべく船上に設けられた船速舵角設定用受信手段と、同船速舵角設定用受信手段により受信された上記の船速設定値および舵角設定値に基づき上記船舶の主機関制御手段および操舵装置制御手段にそれぞれ制御信号を送信する船上の航海計画用制御系とを具えたことを特徴とする、環境負荷低減型航海計画提供システム。

20

30

**【請求項 3】**

上記統計処理による船速設定値の演算が、上記船舶の船速計からの計測値のフィードバックを参照して行われ、かつ、上記統計処理による舵角設定値の演算が、上記船舶の船位計測装置からの計測値のフィードバックを参照して行われることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の環境負荷低減型航海計画提供システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、船舶の運航に際し、予め航路に沿い設定した通過点ごとに通過時刻を許容誤差内に納めるようにして、目的港への到着時刻の定時性を維持できるようにした環境負荷低減型航海計画提供装置に関する。

40

**【背景技術】****【0002】**

従来の航海計画では、出発港から目的港に到る航路について、最短迂回航法など種々の航法による航路の設定が行われている。そして、気象・海象の影響を考慮しながら最短時間で到着するように航路を逐次設定し、またそのときの航海速力の分析を行えるようになっている。

さらに、出発港からの出航後に、熟練した船長の継続的な判断により適切に航路、船速を調整しながら目的港への到着を早期に達成することも可能になっている。

**【0003】**

50

しかしながら、上述のような従来の運航システムでは、目的港への到着が入港予定時刻よりも早過ぎて、港外で待機する必要を生じたり、平均船速の増大に伴う燃料消費量の増加を招いたりするという不具合があり、また航海の途中で常に操船のための船長の熟練した判断が必要とされる。

【特許文献1】特開平5 - 298600号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、船舶の運航において、出発港から目的港までの航路に沿う所要数の通過点ごとに同船舶の通過予定時刻を統計処理により補正して許容誤差内に納めることにより、目的港への到着時刻の定時性を適切に維持できるようにするとともに、主機関の燃料消費も適切に抑制できるようにした環境負荷低減型航海計画提供システムを提供することを課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の環境負荷低減型航海計画提供システムは、出発港から所要の通過点を經由して目的港へ到る航路に就航する船舶のための航海計画提供システムにおいて、上記所要の通過点における各通過時刻を通過予定時刻に対し許容誤差内に納めながら目的港への到着時刻の定時性を維持すべく、上記航路に沿う上記船舶の通過予定海域の気象海象予報を順次受信する気象海象予報受信手段と、同気象海象予報受信手段により受信された気象海象予報に基づき上記船舶の主機関の出力制御および操舵装置による舵角制御を順次行って上記所要の通過点における通過時刻を許容誤差内に納めるための主機関制御手段および操舵装置制御手段とが船上に設けられるとともに、上記気象海象予報により予測される上記船舶の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗を演算する第1演算手段と、同第1演算手段における演算結果に基づき予測される上記所要の通過点の通過予定時刻を統計処理により補正して上記目的港へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値を演算する第2演算手段と、同第2演算手段により求められた演算結果に基づき上記の主機関制御手段および操舵装置制御手段にそれぞれ制御信号を送信する航海計画用制御系とが船上に装備されていることを特徴としている。

20

【0006】

30

また、本発明の環境負荷低減型航海計画提供システムは、出発港から所要の通過点を經由して目的港へ到る航路に就航する船舶のための航海計画提供システムにおいて、上記所要の通過点における各通過時刻を通過予定時刻に対し許容誤差内に納めながら目的港への到着時刻の定時性を維持すべく、上記航路に沿う上記船舶の通過予定海域の気象海象予報を順次受信する気象海象予報受信手段と、同気象海象予報受信手段により受信された気象海象予報により予測される上記船舶の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗を演算する第1演算手段と、同第1演算手段における演算結果に基づき予測される上記所要の通過点の通過予定時刻を統計処理により補正して上記目的港へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値を演算し発信する第2演算手段とが陸上基地に設けられ、上記第2演算手段から発信された船速設定値および舵角設定値を受信すべく船上に設けられた船速舵角設定用受信手段と、同船速舵角設定用受信手段により受信された上記の船速設定値および舵角設定値に基づき上記船舶の主機関制御手段および操舵装置制御手段にそれぞれ制御信号を送信する船上の航海計画用制御系とを具えたことを特徴としている。

40

【0007】

さらに、本発明は、上記統計処理による船速設定値の演算が、上記船舶の船速計からの計測値のフィードバックを参照して行われ、かつ、上記統計処理による舵角設定値の演算が、上記船舶の船位計測装置からの計測値のフィードバックを参照して行われることを特徴としている。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 0 8 】

本発明の環境負荷低減型航海計画提供システムでは、目的港への船舶の到着時刻の定時性を維持するため、出発港から目的港までの航路上に沿う所要の通過点における各通過時刻を、通過予定時刻に対し許容誤差内に納めるように、気象海象予報に基づいて上記船舶の主機関の制御および操舵装置の制御が、それぞれ主機関制御手段および操舵装置制御手段により行われる。

すなわち、上記航路に沿う上記船舶の通過予定海域の気象海象予報により予測される上記船舶の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗が第1演算手段で演算されて、その演算結果に基づき予測される上記所要の通過点における通過予定時刻が、過去のデータに基づく統計処理により第2演算手段で補正されるとともに、このようにして補正された上記通過予定時刻に基づき、目的港へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値が第2演算手段により演算される。

10

## 【 0 0 0 9 】

そして、第2演算手段により求められた演算結果に基づき、航海計画用制御系から上記の主機関制御手段および操舵装置制御手段にそれぞれ制御信号が適切に送信されるので、目的港への到着時刻を許容誤差内に納めるための制御が的確に行われるようになり、これに伴い主機関の燃料消費も適切に抑制できるようになって、排気ガスによる環境負荷を低減させる効果も得られるようになる。

## 【 0 0 1 0 】

また、上記の気象海象予報受信手段と、上記の第1演算手段および第2演算手段とが陸上に設けられ、上記第2演算手段から発信された船速設定値および舵角設定値を受ける上記船速舵角設定用受信手段と、上記航海計画用制御系とが船上に設けられる場合は、船上で必要とされる設備が大幅に低減されるとともに、船上での操船業務も大幅に軽減されるようになる利点が得られる。

20

## 【 0 0 1 1 】

さらに、上記統計処理による船速設定値の演算が、上記船舶の船速計からの計測値のフィードバックを参照して行われるとともに、上記統計処理による舵角設定値の演算が上記船舶の船位計測装置からの計測値のフィードバックを参照して行われることにより、上記の船速設定値および舵角設定値の各設定が適切に行われるようになって、目的港への到着時刻の定時性維持に役立つことが期待される。

30

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 1 2 】

図1は船舶の出発港から目的港までの航路の一例を示す説明図、図2は出発港から目的港までの航海距離および航海時間を模式的に示すグラフ、図3は本発明の実施例1としての環境負荷低減型航海計画提供システムの構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 1 3 】

図1に示すように、出発港Dから第1通過点a、第2通過点bおよび第3通過点cを経由して目的港Eへ到る航路Kに就航する船舶Sについて、目的港Eへの到着時刻の定時性を維持できるように、図2に示す時間・距離の座標系のグラフにより遅延リスクについての検討が行われる。

40

そして、各通過点a、b、cへの到達時に、気象および海象の変化に基づいた不確実性による遅延リスクを再評価して、航海計画の見直しを行う必要がある。

すなわち、図2に示すように、この検討で削減された余裕時間を航海時間に充当することにより、到着時刻の定時性を維持したまま減速運航が可能となり、大幅に燃料消費量を削減できるようになって、環境負荷の低減をはかれるからである。

## 【 0 0 1 4 】

そこで、実施例1の環境負荷低減型航海計画提供システムは、出発港Dから第1～3通過点a～cを経由して目的港Eへ到る航路Kに就航する船舶Sが、通過点a～cにおける各通過時刻を通過予定時刻に対し許容誤差内に納めながら目的港Eへの到着時刻の定時性を維持できるように、図3に示すごとく、航路Kに沿う船舶Sの通過予定海域の気象海象

50

予報を順次受信する気象海象予報受信手段 1 と、同手段 1 により受信された気象海象予報に基づき船舶 S の主機関の出力制御および操舵装置による舵角制御を順次行って各通過点 a ~ c における通過時刻を許容誤差内に納めるための主機関制御手段 2 および操舵装置制御手段 3 とが、船上に設けられている。

【 0 0 1 5 】

また、上記気象海象予報により予測される船舶 S の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗を演算する第 1 演算手段 4 と、同第 1 演算手段 4 における演算結果に基づき予測される通過点 a ~ c の通過予定時刻を航海記録情報データベースなどを参照する統計処理により補正して目的港 E へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値を演算する第 2 演算手段 5 とが船上に設けられるとともに、同第 2 演算手段 5 により求められた演算結果に基づき主機関制御手段 2 および操舵装置制御手段 3 にそれぞれ制御信号を送信する航海計画用制御系 6 が船上に設けられている。

10

【 0 0 1 6 】

そして、上記統計処理による船速設定値の演算は、船舶 S における船速計 7 からの計測値のフィードバックを参照して行われ、かつ、上記統計処理による舵角設定値の演算は、船舶 S における船位計測装置 8 からの計測値のフィードバックを参照して行われる。

なお、上記フィードバックは、航海計画用制御系 6 に対しても行われるようになっている。

【 0 0 1 7 】

上述の実施例 1 の環境負荷低減型航海計画提供システムでは、目的港 E への船舶 S の到着時刻の定時性を維持するため、出発港 D から目的港 E までの航路 K 上に沿う所要の通過点 a ~ c における各通過時刻を、通過予定時刻に対し許容誤差内に納めるように、気象海象予報に基づいて船舶 S の主機関の制御および操舵装置の制御が、それぞれ主機関制御手段 2 および操舵装置制御手段 3 により行われる。

20

【 0 0 1 8 】

すなわち、航路 K に沿う船舶 S の通過予定海域の気象海象予報により予測される船舶 S の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗が第 1 演算手段 4 で演算されて、その演算結果に基づき予測される上記所要の通過点 a ~ c における各通過予定時刻が、過去のデータに基づく統計処理により第 2 演算手段 5 で補正されるとともに、このようにして補正された上記通過予定時刻に基づき、目的港 E へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値が第 2 演算手段 5 により演算される。

30

【 0 0 1 9 】

そして、第 2 演算手段 5 により求められた演算結果に基づき、航海計画用制御系 6 から主機関制御手段 2 および操舵装置制御手段 3 にそれぞれ制御信号が適切に送信されるので、目的港 E への到着時刻を許容誤差内に納めるための制御が的確に行われるようになる。

すなわち、高速で早期に目的港付近まで到達して時間調整を行うような場合に比べて、主機関の燃料消費を適切に抑制できる制御が行われるようになり、これに伴い主機関の排気ガスによる環境負荷の低減に寄与しうる効果も期待される。

【 0 0 2 0 】

また、上記統計処理による船速設定値の演算が、船舶 S の船速計 7 からの計測値のフィードバックを参照して行われるとともに、上記統計処理による舵角設定値の演算が船舶 S の船位計測装置 8 からの計測値のフィードバックを参照して行われることにより、上記の船速設定値および舵角設定値の各設定が適切に行われるようになって、目的港 E への到着時刻の定時性維持が大幅に改善されるようになる。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 2 1 】

図 4 は本発明の実施例 2 としての環境負荷低減型航海計画提供システムの構成を示すブロック図である。

本実施例 2 の場合も、図 1 に示す出発港 D から第 1 通過点 a , 第 2 通過点 b および第 3 通過点 c を経由して目的港 E へ到る航路 K について就航する船舶 S について、目的港 E へ

50

の到着時刻の定時性を維持できるように、図 2 に示す時間・距離の座標系のグラフにより遅延リスクについての検討が行われる。

そして、各通過点 a , b , c への到達時に、気象および海象の変化に基づいた不確実性による遅延リスクを再評価して、航海計画の見直しが行われる。

#### 【 0 0 2 2 】

本実施例 2 の環境負荷低減型航海計画提供システムでは、出発港 D から第 1 ~ 3 通過点 a ~ c を経由して目的港 E へ到る航路 K に就航する船舶 S が、通過点 a ~ c における各通過時刻を通過予定時刻に対し許容誤差内に納めながら目的港 E への到着時刻の定時性を維持できるように、図 4 に示すごとく、航路 K に沿う船舶 S の通過予定海域の気象海象予報を順次受信する気象海象予報受信手段 1 が陸上基地に設けられており、同手段 1 により受信された気象海象予報に基づき船舶 S の主機関の出力制御および操舵装置による舵角制御を順次行って各通過点 a ~ c における通過時刻を許容誤差内に納めるための主機関制御手段 2 および操舵装置制御手段 3 は、船上に設けられている。

10

#### 【 0 0 2 3 】

また、上記気象海象予報により予測される船舶 S の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗を演算する第 1 演算手段 4 と、同第 1 演算手段 4 における演算結果に基づき予測される通過点 a ~ c の通過予定時刻を航海記録データベースなどに基づく統計処理により補正して目的港 E へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値を演算する第 2 演算手段 5 とが陸上基地に設けられていて、同第 2 演算手段 5 により求められた演算結果を無線通信により船速舵角設定用受信手段 6 a を介して受信する航海計画用制御系 6 は船上に設けられており、同制御系 6 から第 2 演算手段 5 の演算結果に基づく制御信号が主機関制御手段 2 および操舵装置制御手段 3 へそれぞれ送信されるように構成されている。

20

#### 【 0 0 2 4 】

そして、本実施例 2 の場合も、上記統計処理による船速設定値の演算は、船舶 S における船速計 7 からの計測値の無線通信によるフィードバックを参照して行われ、かつ、上記統計処理による舵角設定値の演算は、船舶 S における船位計測装置 8 からの計測値の無線通信によるフィードバックを参照して行われる。なお、上記フィードバックは、船上のフィードバック値送信手段 9 および陸上基地のフィードバック値受信手段 10 を介して行われる。

30

また、上記フィードバックは、航海計画用制御系 6 に対しても行われるようになっている。

#### 【 0 0 2 5 】

上述の実施例 2 の環境負荷低減型航海計画提供システムでは、前述の実施例 1 の場合と同様に、目的港 E への船舶 S の到着時刻の定時性を維持するため、出発港 D から目的港 E までの航路 K 上に沿う所要の通過点 a ~ c における各通過時刻を、通過予定時刻に対し許容誤差内に納めるように、気象海象予報に基づいて船舶 S の主機関の制御および操舵装置の制御が、それぞれ主機関制御手段 2 および操舵装置制御手段 3 により行われる。

#### 【 0 0 2 6 】

すなわち、航路 K に沿う船舶 S の通過予定海域の気象海象予報により予測される船舶 S の風圧抵抗および波浪抵抗ならびに潮流抵抗が第 1 演算手段 4 で演算されて、その演算結果に基づき予測される所要の通過点 a ~ c における各通過予定時刻が、航海記録データベースなどを参照して、過去のデータに基づく統計処理により第 2 演算手段 5 で補正されるとともに、このようにして補正された上記通過予定時刻に基づき、目的港 E へ許容誤差内の時刻に到着するための船速設定値および舵角設定値が第 2 演算手段 5 により演算される。

40

#### 【 0 0 2 7 】

そして、第 2 演算手段 5 により求められた演算結果に基づき、航海計画用制御系 6 から主機関制御手段 2 および操舵装置制御手段 3 にそれぞれ制御信号が適切に送信されるので、目的港 E への到着時刻を許容誤差内に納めるための制御が的確に行われるようになり、

50

主機関の燃料消費率も改善されて、環境負荷の低減に寄与することができる。

【0028】

また、上記統計処理による船速設定値の演算が、船舶Sの船速計7からの計測値のフィードバックを参照して行われるとともに、上記統計処理による舵角設定値の演算が船舶Sの船位計測装置8からの計測値のフィードバックを参照して行われることにより、上記の船速設定値および舵角設定値の各設定が適切に行われるようになって、目的港Eへの到着時刻の定時性維持が大幅に改善されるようになる。

【0029】

さらに、本実施例2では、気象海象予報受信手段1と、第1演算手段4および第2演算手段5とが陸上に設けられ、第2演算手段5から発信された船速設定値および舵角設定値を受け船速舵角設定用受信手段6aと、航海計画用制御系6とが船上に設けられるので、船上で必要とされる設備が大幅に低減されるとともに、船上での操船業務も大幅に軽減されるようになる利点が得られる。

10

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】船舶の出発港から目的港までの航路の一例を示す説明図である。

【図2】出発港から目的港までの航海距離および航海時間を模式的に示すグラフである。

【図3】本発明の実施例1としての環境負荷低減型航海計画提供システムの構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施例2としての環境負荷低減型航海計画提供システムの構成を示すブロック図である。

20

【符号の説明】

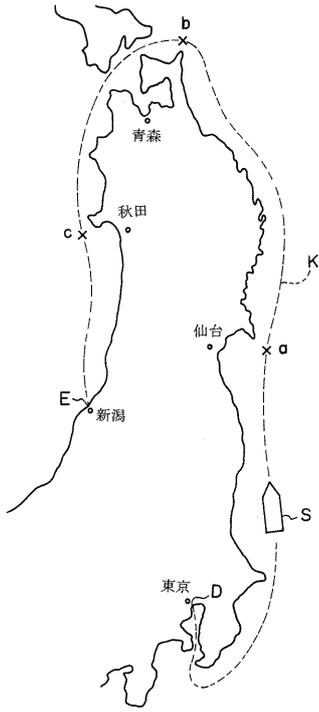
【0031】

- 1 気象海象予報受信手段
- 2 主機関制御手段
- 3 操舵装置制御手段
- 4 第1演算手段
- 5 第2演算手段
- 6 航海計画用制御系
- 6 a 船速舵角設定用受信手段
- 7 船速計
- 8 船位計測装置
- 9 フィードバック値送信手段
- 10 フィードバック値受信手段
- a ~ c 通過点
- D 出発港
- E 目的港
- K 航路
- S 船舶

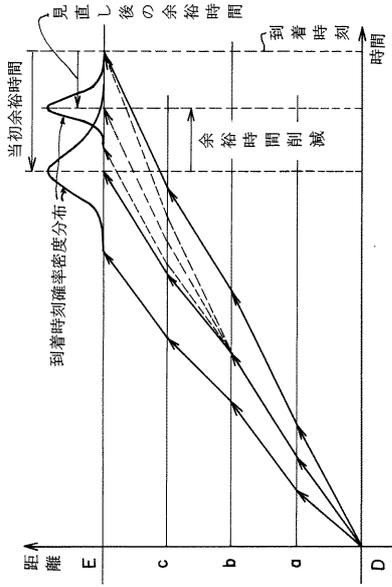
30

40

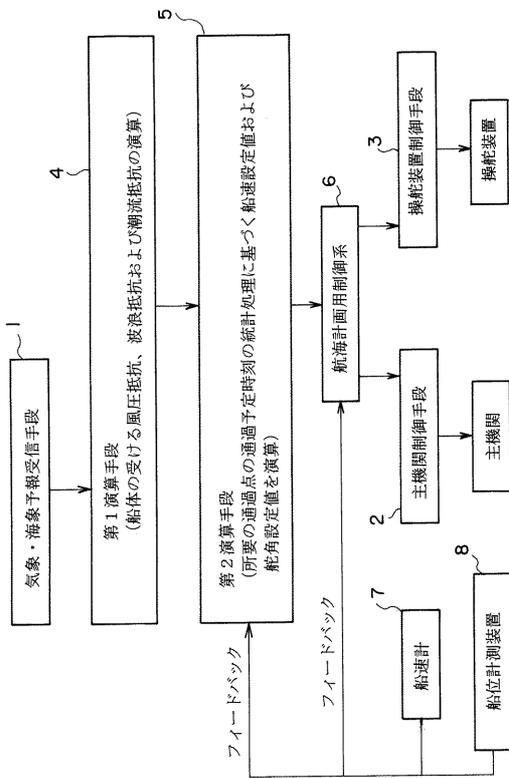
【 図 1 】



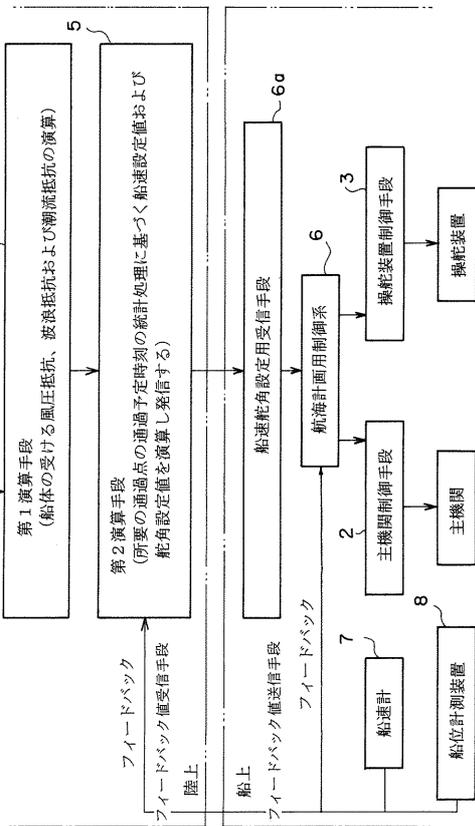
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H180 AA25 BB04 BB15 FF04 FF07 FF10 FF13 FF17 FF22 FF32