

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成24年11月8日(2012.11.8)

【公表番号】特表2012-502298(P2012-502298A)

【公表日】平成24年1月26日(2012.1.26)

【年通号数】公開・登録公報2012-004

【出願番号】特願2011-526900(P2011-526900)

【国際特許分類】

G 0 1 S 19/27 (2010.01)

【F I】

G 0 1 S 19/27

【手続補正書】

【提出日】平成24年9月18日(2012.9.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

衛星の軌道情報を地球中心-地球固定(ECEF)座標で自律的に予測して、衛星受信機を支援する方法において、

i) 前記衛星の放送軌道暦を取得するステップと；

ii) 地球方位パラメータ(EOP)の初期集合を、履歴的観測記録から、EOP値予測用モデルに基づいて生成するステップと；

iii) 衛星の初期状態の初期集合、及び軌道の動的パラメータの初期集合を生成するステップと；

iv) 衛星位置予測モデル、前記放送軌道暦、前記地球方位パラメータ(EOP)の初期集合、前記衛星の初期状態の初期集合、及び前記軌道の動的パラメータの初期集合を用いることによって、地球方位パラメータ(EOP)、衛星の初期状態、及び軌道の動的パラメータを、収束が得られるまで反復的に推定するステップと；

v) 前記推定した地球方位パラメータ(EOP)、前記推定した衛星の初期状態、及び前記推定した軌道の動的パラメータを、時間的に前向きに伝播させることによって、予測軌道を得るステップと；

vi) 前記推定した地球方位パラメータ(EOP)を用いることによって、前記予測軌道を地球中心-地球固定(ECEF)座標に変換するステップと；

vii) 前記変換した予測軌道を記憶するステップと
を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

ステップi)～vii)を複数の衛星に適用することによって、前記複数の衛星の軌道情報を自律的に予測することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

1つの衛星データから推定したEOP値及びその共分散行列を、他の衛星データからのEOPの推定値及びその共分散行列と最適に組み合わせることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記EOPが、X極運動、Y極運動、及び日長(LOD)を含むことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

前記取得した前記衛星の放送軌道暦を、第1座標系から第2座標系に変換するステップを更に含むことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

前記反復的な推定中に、前記変換した放送軌道暦のEOPに対する感度を計算するステップを更に含むことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

前記第1座標系が地球中心・地球固定(ECEF)座標系であり、前記第2座標系が地球中心慣性(ECI)座標系であることを特徴とする請求項5または6に記載の方法。

【請求項 8】

前記衛星または前記複数の衛星、及び前記受信機が、全地球航法衛星システム(GNS)の一部分であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

前記衛星の前記放送暦を、サンプリングプロセスを通して取得することを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

前記サンプリングプロセスを、少なくとも1日3回発生させることを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

前記サンプリングプロセスを、1日の周期性を回避するサンプリング周波数で発生させることを特徴とする請求項9または10に記載の方法。

【請求項 12】

前記サンプリング周波数を、7時間間隔のサンプリング周波数及び10時間間隔のサンプリング周波数から成るグループから選択することを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項 13】

前記EOP値予測用モデルが、測定したEOP値の履歴的時系列へのパラメータ適合に基づくことを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項 14】

ステップiv)を、衛星状態への最小二乗適合を用いて実行することを特徴とする請求項1～13のいずれかに記載の方法。

【請求項 15】

前記衛星状態が、地球中心・地球固定(ECEF)座標の衛星状態であることを特徴とする請求項14に記載の方法。

【請求項 16】

前記最小二乗適合を、平方根情報フィルタ(SRIF)因数分解法を用いて解くことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項 17】

前記ステップiv)における収束は、a)最終の反復で現在推定されている前記衛星の軌道が、当該衛星の放送暦に十分に近い際に、あるいはb)現在推定されている地球方位パラメータ(EOP)、衛星の初期状態、及び軌道の動的パラメータが、前回の反復から明らかに変化していない際に得られることを特徴とする請求項1～16のいずれかに記載の方法。

【請求項 18】

前記予測軌道を、前記衛星受信機内に記憶することを特徴とする請求項1～17のいずれかに記載の方法。

【請求項 19】

衛星のクロック状態を自律的に予測する方法において、

i) 前記衛星についての放送クロック記録を取得するステップと；

ii) 収束が得られるまで、前記衛星の将来のクロック状態を、前記クロック状態を時間

の関数とした予測モデルに基づいて反復的に推定するステップと；

i ii) 前記推定したクロック状態を記憶するステップと；

i v) 将来の任意時点で、前記記憶しているクロック状態において具体化される前記予測モデルを、前記衛星のクロック状態の自律的予測のために呼び出すステップと
を含み、

前記予測モデルが、時間の二次式に、1回転に1回の調波を加えたものであり、衛星当たり5つのモデルパラメータを生じさせることを特徴とする方法。

【請求項20】

ステップi)～iv)を複数の衛星に適用することによって、前記複数の衛星のクロック状態を自律的に予測することを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項21】

衛星の軌道情報及び衛星のクロック状態を自律的に予測する方法において、
請求項1～18のいずれかに記載の方法により、前記衛星の軌道情報を自律的に予測するステップと；

i) 前記衛星についての放送クロック記録を取得し；

ii) 収束が得られるまで、前記衛星の将来のクロック状態を、前記クロック状態を時間の関数とした予測モデルに基づいて反復的に推定し；

iii) 前記推定したクロック状態を、前記衛星のクロック状態の自律的予測用に記憶することによって、前記衛星のクロック状態を自律的に予測するステップと
を含むことを特徴とする方法。

【請求項22】

処理装置と、

メモリ装置とを備え、

前記メモリ装置は、

前記衛星の軌道予測用のソフトウェアコード及び前記衛星のクロック状態予測用のソフトウェアコードを記憶する第1メモリ部分と；

記録した前記衛星の放送軌道及び前記衛星のクロック状態を記憶する第2メモリ部分と、

地球方位パラメータ(EOP)値及び軌道の動的パラメータを記憶する第3メモリ部分と、

前記第1メモリ部分に記憶されているソフトウェアコードに従って計算して予測した前記衛星の軌道状態及び前記衛星のクロック状態を記憶する第4メモリ部分と
を備えるように構成され、

前記衛星の軌道予測用のソフトウェアコードを実行することによって、請求項1に記載の方法が実行されることを特徴とする全地球航法衛星システム(GNSS)受信機。

【請求項23】

前記衛星のクロック状態予測用のソフトウェアコードを実行することによって、

i) 前記衛星についての放送クロック記録を取得するステップと；

ii) 収束が得られるまで、前記衛星の将来のクロック状態を、前記クロック状態を時間の関数とした予測モデルに基づいて反復的に推定するステップと；

iii) 前記推定したクロック状態を、前記衛星のクロック状態の自律的予測用に記憶するステップと

が実行されることを特徴とする請求項22に記載のGNSS受信機。

【請求項24】

請求項22または23に記載のGNSS受信機を備えた個人用ナビゲーション装置。

【請求項25】

携帯電話またはカーナビゲーション装置であることを特徴とする請求項24に記載の個人用ナビゲーション装置。