

(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2010-176452

(P2010-176452A)

(43) 公開日 平成22年8月12日(2010.8.12)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G06F 9/50 (2006.01)		G06F	9/46 4 6 5 D	2 F 1 2 9
G01C 21/00 (2006.01)		G01C	21/00 A	5 H 1 8 0
G08G 1/09 (2006.01)		G08G	1/09 F	5 H 1 8 1
		G08G	1/09 H	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2009-19180 (P2009-19180)
 (22) 出願日 平成21年1月30日 (2009. 1. 30)

(71) 出願人 000005016
 パイオニア株式会社
 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
 (74) 代理人 100112760
 弁理士 柴田 五雄
 (72) 発明者 田村 雄一
 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイ
 オニア株式会社川越事業所内
 Fターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB20 BB22 BB26
 DD20 DD21 DD22 DD62 EE02
 EE43 EE52 EE59 FF02 FF08
 FF09 FF13 FF20 FF32 FF41
 FF43 FF52 HH12 HH17

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理分散システム、情報処理装置及び情報処理分散方法

(57) 【要約】

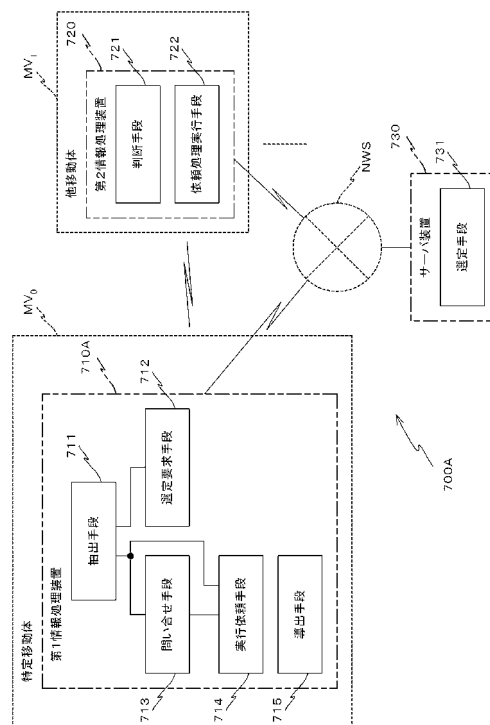
【課題】

移動体に搭載される複数の情報処理装置を利用して、効率的に情報処理を分散して実行する。

【解決手段】

第1情報処理装置710Aの抽出手段711が、演算処理負荷状況に基づいて、特定情報処理から依頼希望処理を抽出する。そして、問い合わせ手段713が、サーバ装置730により選定された第2情報処理装置720に対して、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行い、第2情報処理装置720の判断手段721が、演算負荷状況を考慮して、依頼希望処理の実行可能性を判断し、判断の結果を第1情報処理装置710Aに報告する。引き続き、第1情報処理装置710Aでは、実行依頼手段714が、問い合わせに肯定的な回答を行った第2情報処理装置720に対して、実行依頼を行う。そして、第2情報処理装置720の依頼処理実行手段722が、依頼希望処理を実行し、実行結果を第1情報処理装置710Aに返送する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

特定移動体に搭載される第 1 情報処理装置と、前記特定移動体とは異なる少なくとも 1 つの他移動体に搭載され、前記第 1 情報処理装置と近距離無線通信が可能な第 2 情報処理装置とによって、情報処理を分散して実行する情報処理分散システムであって、

前記第 1 情報処理装置が、

前記情報処理の一部を、実行を依頼したい依頼希望処理として抽出する抽出手段と；

前記依頼希望処理の実行期間にわたって、前記近距離無線通信が可能な前記特定移動体との距離を維持可能であると推定される他移動体に搭載された前記第 2 情報処理装置に対して、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う問い合わせ手段と；

10

前記問い合わせに対する応答として肯定的な回答を受けた場合に、前記肯定的な回答を行った第 2 情報処理装置に対して、前記依頼希望処理の実行依頼を行う実行依頼手段と；

前記実行依頼を受けた第 2 情報処理装置から返送された前記依頼希望処理の実行結果を参照して、前記情報処理の実行結果を導出する導出手段と；を備え、

前記第 2 情報処理装置が、

前記問い合わせを受けた依頼希望処理の内容に基づいて、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かを判断し、前記判断の結果を前記第 1 情報処理装置に対して回答する判断手段と；

前記判断手段が肯定的な回答を行った前記依頼希望処理の実行依頼を受けた場合に、前記依頼希望処理を実行し、前記依頼希望処理の実行結果を前記第 1 情報処理装置に返送する依頼処理実行手段と；を備える、

20

ことを特徴とする情報処理分散システム。

【請求項 2】

前記抽出手段は、前記第 1 情報処理装置におけるその後の演算処理負荷状況に基づいて前記情報処理の一部を、実行を依頼したい依頼希望処理として抽出し、

前記判断手段は、前記第 2 情報処理装置における今後の演算負荷状況を考慮して、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かを判断する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理分散システム。

【請求項 3】

前記問い合わせの発行先の第 2 情報処理装置が搭載される他移動体は、前記特定移動体と同一方向に移動する他移動体の中から選択される、ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理分散システム。

30

【請求項 4】

前記情報処理は、前記特定移動体における複数の移動ルートの探索処理であり、

前記依頼希望処理は、前記複数の移動ルートのうちの少なくとも 1 つの移動ルートの探索処理である、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の情報処理分散システム。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 情報処理装置と通信可能なサーバ装置を備え、

前記第 1 情報処理装置は、前記依頼希望処理を依頼する前において、前記サーバ装置に対して、前記問い合わせの発行先の第 2 情報処理装置の選定要求を行う選定要求手段を更に備え、

40

前記サーバ装置は、前記選定要求を受けた場合に、前記依頼希望処理の実行期間にわたって、前記特定移動体と通信可能な距離にある少なくとも 1 つの他移動体に搭載される第 2 情報処理装置を選定し、選定結果を第 1 情報処理装置に対して報告する選定手段を備える、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の情報処理分散システム。

【請求項 6】

前記選定手段は、前記特定移動体及び前記他移動体の走行情報を考慮して、前記問い合わせの発行先の第 2 情報処理装置を選定する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理

50

分散システム。

【請求項 7】

前記第 1 情報処理装置は、前記依頼希望処理の実行期間にわたって、前記特定移動体と通信可能な距離にある少なくとも 1 つの移動体に搭載される第 2 情報処理装置を、前記問い合わせの発行先の第 2 情報処理装置として選定する選定手段を更に備える、ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の情報処理分散システム。

【請求項 8】

移動体に搭載され、前記移動体とは異なる少なくとも 1 つの他移動体に搭載された他情報処理装置と近距離無線通信が可能な情報処理装置であって、

情報処理の一部を、実行を依頼したい依頼希望処理として抽出する抽出手段と；

10

前記依頼希望処理の実行期間にわたって、前記近距離無線通信が可能な前記特定移動体との距離を維持可能であると推定される他移動体に搭載された前記他情報処理装置に対して、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う問い合わせ手段と；

前記問い合わせに対する応答として肯定的な回答を受けた場合に、前記肯定的な回答を行った他情報処理装置に対して、前記依頼希望処理の実行依頼を行う実行依頼手段と；

前記実行依頼を受けた他情報処理装置から返送された前記依頼希望処理の実行結果を参照して、前記情報処理の実行結果を導出する導出手段と；

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 9】

前記他情報処理装置から、処理実行可能性の問い合わせを受けた場合に、前記問い合わせで指定された処理内容に基づいて、前記問い合わせに係る処理が実行可能であるか否かを判断し、前記判断の結果を、前記問い合わせを行った他情報処理装置に対して回答する判断手段と；

20

前記判断手段が肯定的な回答を行った処理の実行依頼を受けた場合に、前記処理の実行依頼を受けた処理を実行し、その実行結果を、前記処理の実行依頼を行った他情報処理装置に返送する依頼処理実行手段と；

を更に備えることを特徴とする請求項 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

特定移動体に搭載される第 1 情報処理装置と、前記特定移動体とは異なる少なくとも 1 つの他移動体に搭載され、前記第 1 情報処理装置と近距離無線通信が可能な第 2 情報処理装置とによって、情報処理を分散して実行する情報処理分散システムにおいて使用される情報処理分散方法であって、

30

前記第 1 情報処理装置が、前記情報処理の一部を、実行を依頼したい依頼希望処理として抽出する抽出工程と；

前記第 1 情報処理装置において、前記依頼希望処理の実行期間にわたって、前記近距離無線通信が可能な前記特定移動体との距離を維持可能であると推定される他移動体に搭載された前記第 2 情報処理装置に対して、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う問い合わせ工程と；

前記第 2 情報処理装置において、前記問い合わせを受けた依頼希望処理の内容に基づいて、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かを判断し、前記判断の結果を前記第 1 情報処理装置に対して回答する判断工程と；

40

前記第 1 情報処理装置において、前記問い合わせ工程における問い合わせに対する応答として肯定的な回答を受けた場合に、前記肯定的な回答を行った第 2 情報処理装置に対して、前記依頼希望処理の実行依頼を行う実行依頼工程と；

前記判断工程において肯定的な回答を行った第 2 情報処理装置において、前記依頼希望処理の実行依頼を受けた場合に、前記依頼希望処理を実行し、前記依頼希望処理の実行結果を前記第 1 情報処理装置に返送する依頼処理実行工程と；

前記第 1 情報処理装置において、前記実行依頼を受けた第 2 情報処理装置から返送された前記依頼希望処理の実行結果を参照して、前記情報処理の実行結果を導出する導出工程と；

50

を備えることを特徴とする情報処理分散方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理分散システム、情報処理装置及び情報処理分散方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、処理する情報の増加等に伴い、単独の情報処理装置では、処理することが困難、もしくは、処理することが可能であったとしても処理に長時間を費やす演算負荷の高い処理が増加してきている。そして、今後においても、このような演算負荷の高い処理は増加する傾向にある。

10

【0003】

こうした演算負荷の高い処理に対処するためには、情報処理装置のハードウェアの能力を向上させることが考えられるが、一般に、情報処理装置自体が高価なものとなってしまう。また、当該情報処理装置が移動体に搭載されるものである場合には、小型化及び軽量化の要請から潤沢な処理資源を投入することができない。そこで、情報処理装置のハードウェアの能力向上以外の方法で、情報処理装置の演算負荷を低減させるための様々な技術が提案されている。

【0004】

かかる演算負荷を低減させる技術としては、車両のナビゲーション処理を行う場合において、当該車両に搭載されたナビゲーション装置が、目的地及び現在位置の情報をサーバ装置に送信し、サーバ装置が導出した目的地までの移動経路の交差点情報や移動方向をサーバ装置から取得するものがある（特許文献1参照：以下、「従来例1」と呼ぶ）。また、車両等の移動体に搭載される装置に適用されるものではないが、演算負荷を低減させる技術としては、画像処理を行う場合において、処理を行う情報処理装置の状況や、実行するアプリケーションの種類に応じて、画像の解像度を特定し、当該特定した解像度で画像データを分析するものがある（特許文献2参照：以下、「従来例2」と呼ぶ）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

30

【特許文献1】特開2002-286483号公報

【特許文献2】特開2002-158982号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した従来例1の技術では、固定的な位置に配置されたサーバ装置で実行することができない情報処理を実行したい場合には、対応できていない。例えば、移動経路を探索する場合においては、移動体が移動している地域の詳細な渋滞情報等の道路交通情報を考慮することができれば、より適切な移動経路を導出することができる。この詳細な道路交通情報は、車両等の移動体に搭載された情報処理装置が道路上に設置された光ビーコン又は電波ビーコンから取得するものであって、固定的な位置に配置されたサーバ装置によっては取得することはできない。

40

【0007】

上述した従来例2の技術は、情報の精度を変更することが許される情報処理を実行する情報処理装置に関するものである。従って、処理を行う情報処理装置の状況や、実行するアプリケーションの種類に応じて、精度を変更することが許されない情報処理には適用できない。また、従来例2の技術は、固定的な位置に設置されることが想定された装置間における演算負荷の分散を図るものが含まれているが、従来例1の場合と同様に、固定的な位置に配置された装置で実行することができない情報処理を実行したい場合には、対応できていない。

50

【0008】

ところで、道路上には、通常、多くの車両が存在している。これらの車両に搭載される複数の情報処理装置と協働して、演算負荷の高い処理を実行すれば、処理する情報の精度を変更することなく、情報処理装置の演算負荷を低減させることができる。また、上述したサーバ装置で実行することができない情報処理を、車両搭載の情報処理装置によって実行することが可能となってくる。

【0009】

このため、車両等の移動体に搭載される複数の情報処理装置によって、演算負荷の高い処理を分散して実行し、効率的に当該演算負荷の高い処理の実行結果を導出することのできる技術が待望されている。かかる要請に応えることが、本発明が解決すべき課題の一つとして挙げられる。

10

【0010】

本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、移動体に搭載される複数の情報処理装置を利用して、効率的に情報処理を分散して実行することができる新たな情報処理分散システム、情報処理装置及び情報処理分散方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1に記載の発明は、特定移動体に搭載される第1情報処理装置と、前記特定移動体とは異なる少なくとも1つの他移動体に搭載され、前記第1情報処理装置と近距離無線通信が可能な第2情報処理装置とによって、情報処理を分散して実行する情報処理分散システムであって、前記第1情報処理装置が、前記情報処理の一部を、実行を依頼したい依頼希望処理として抽出する抽出手段と；前記依頼希望処理の実行期間にわたって、前記近距離無線通信が可能な前記特定移動体との距離を維持可能であると推定される他移動体に搭載された前記第2情報処理装置に対して、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う問い合わせ手段と；前記問い合わせに対する応答として肯定的な回答を受けた場合に、前記肯定的な回答を行った第2情報処理装置に対して、前記依頼希望処理の実行依頼を行う実行依頼手段と；前記実行依頼を受けた第2情報処理装置から返送された前記依頼希望処理の実行結果を参照して、前記情報処理の実行結果を導出する導出手段と；を備え、前記第2情報処理装置が、前記問い合わせを受けた依頼希望処理の内容に基づいて、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かを判断し、前記判断の結果を前記第1情報処理装置に対して回答する判断手段と；前記判断手段が肯定的な回答を行った前記依頼希望処理の実行依頼を受けた場合に、前記依頼希望処理を実行し、前記依頼希望処理の実行結果を前記第1情報処理装置に返送する依頼処理実行手段と；を備える、ことを特徴とする情報処理分散システムである。

20

30

【0012】

請求項8に記載の発明は、移動体に搭載され、前記移動体とは異なる少なくとも1つの他移動体に搭載された他情報処理装置と近距離無線通信が可能な情報処理装置であって、情報処理の一部を、実行を依頼したい依頼希望処理として抽出する抽出手段と；前記依頼希望処理の実行期間にわたって、前記近距離無線通信が可能な前記特定移動体との距離を維持可能であると推定される他移動体に搭載された前記他情報処理装置に対して、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う問い合わせ手段と；前記問い合わせに対する応答として肯定的な回答を受けた場合に、前記肯定的な回答を行った他情報処理装置に対して、前記依頼希望処理の実行依頼を行う実行依頼手段と；前記実行依頼を受けた他情報処理装置から返送された前記依頼希望処理の実行結果を参照して、前記情報処理の実行結果を導出する導出手段と；を備えることを特徴とする情報処理装置である。

40

【0013】

請求項10に記載の発明は、特定移動体に搭載される第1情報処理装置と、前記特定移動体とは異なる少なくとも1つの他移動体に搭載され、前記第1情報処理装置と近距離無線通信が可能な第2情報処理装置とによって、情報処理を分散して実行する情報処理分散システムにおいて使用される情報処理分散方法であって、前記第1情報処理装置が、前記

50

情報処理の一部を、実行を依頼したい依頼希望処理として抽出する抽出工程と；前記第 1 情報処理装置において、前記依頼希望処理の実行期間にわたって、前記近距離無線通信が可能な前記特定移動体との距離を維持可能であると推定される他移動体に搭載された前記第 2 情報処理装置に対して、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う問い合わせ工程と；前記第 2 情報処理装置において、前記問い合わせを受けた依頼希望処理の内容に基づいて、前記依頼希望処理が実行可能であるか否かを判断し、前記判断の結果を前記第 1 情報処理装置に対して回答する判断工程と；前記第 1 情報処理装置において、前記問い合わせ工程における問い合わせに対する応答として肯定的な回答を受けた場合に、前記肯定的な回答を行った第 2 情報処理装置に対して、前記依頼希望処理の実行依頼を行う実行依頼工程と；前記判断工程において肯定的な回答を行った第 2 情報処理装置において、前記依頼希望処理の実行依頼を受けた場合に、前記依頼希望処理を実行し、前記依頼希望処理の実行結果を前記第 1 情報処理装置に返送する依頼処理実行工程と；前記第 1 情報処理装置において、前記実行依頼を受けた第 2 情報処理装置から返送された前記依頼希望処理の実行結果を参照して、前記情報処理の実行結果を導出する導出工程と；を備えることを特徴とする情報処理分散方法である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る情報処理分散システムの構成を説明するためのブロック図である。

【図 2】本発明の第 2 実施形態に係る情報処理分散システムの構成を説明するためのブロック図である。

【図 3】本発明の第 1 実施例に係る情報処理分散システムの構成を概略的に説明するためのブロック図である。

【図 4】図 3 のナビゲーション装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図 5】図 3 の車載装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図 6】図 3 のサーバ装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図 7】第 1 実施例における情報処理の分散処理を説明するためのシーケンス図である。

【図 8】図 7 の問い合わせ及び実行依頼処理を説明するためのフローチャートである。

【図 9】本発明の第 2 実施例に係る情報処理分散システムの構成を概略的に説明するためのブロック図である。

【図 10】第 2 実施例における情報処理の分散処理を説明するためのシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を、添付図面を参照して説明する。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0016】

[第 1 実施形態]

まず、本発明の第 1 実施形態の情報処理分散システム 700A について、図 1 を参照して説明する。この情報処理分散システム 700A は、情報処理を分散して実行するシステムである。

【0017】

< 構成 >

図 1 には、第 1 実施形態に係る情報処理分散システム 700A の概略的な構成が示されている。この図 1 に示されるように、情報処理分散システム 700A は、第 1 情報処理装置 710A と、第 2 情報処理装置 720 と、サーバ装置 730 とを備えている。

【0018】

ここで、第 1 情報処理装置 710A は、特定移動体 MV_0 に搭載されており、特定移動体 MV_0 とともに移動するようになっている。また、第 2 情報処理装置 720 は 1 つ以上であり、第 2 情報処理装置 720 のそれぞれは、他移動体 MV_p ($p = 1, 2, \dots$) に搭

載され、他移動体 MV_p とともに移動するようになっている。また、サーバ装置 730 は、固定的な位置に配置されている。

【0019】

そして、第1情報処理装置 710A と第2情報処理装置 720 との間においては、双方の装置が互いに近接して存在している場合には、近距離無線通信を行うことが可能になっている。また、第1情報処理装置 710A とサーバ装置 730 との間、及び、第2情報処理装置 720 とサーバ装置 730 との間においては、ネットワークシステム NWS を介して、データ通信を行うことができるようになっている。なお、各装置間の詳細な情報のやり取りについては後述する。

【0020】

《第1情報処理装置 710A の構成》

上記の第1情報処理装置 710A は、本第1実施形態では、抽出手段 711 と、選定要求手段 712 と、問い合わせ手段 713 と、実行依頼手段 714 と、導出手段 715 とを備えている。

【0021】

上記の抽出手段 711 は、第1情報処理装置 710A の利用者により、情報処理の実行要求が行われると、第1情報処理装置 710A におけるその後の演算処理負荷状況に基づいて、当該情報処理の一部を、第2情報処理装置 720 に対して実行を依頼したい依頼希望処理として抽出する。抽出手段 711 による抽出結果は、依頼希望処理情報として、問い合わせ手段 713 及び実行依頼手段 714 へ送られる。

【0022】

こうした処理の一部を第2情報処理装置 720 に依頼する情報処理としては、例えば、特定移動体 MV_0 における詳細な複数の移動ルートの探索処理、複数の映像の画像処理等が挙げられる。そして、当該情報処理が、特定移動体 MV_0 における詳細な複数の移動ルートの探索処理である場合には、依頼希望処理は、当該詳細な複数の移動ルートのうちの少なくとも1つの移動ルートの探索処理となる。また、当該情報処理が、複数の映像の画像処理である場合には、依頼希望処理は、当該複数の映像の画像処理のうちの少なくとも1つの映像の画像処理となる。

【0023】

また、抽出手段 711 は、依頼希望処理が抽出されると、抽出報告を選定要求手段 712 へ送る。

【0024】

上記の選定要求手段 712 は、抽出手段 711 からの抽出報告を受けると、サーバ装置 730 に対して、当該依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる第2情報処理装置 720 の選定要求を行う。この選定要求は、情報処理の種類に応じて、第2情報処理装置 720 を搭載する他移動体 MV_p の移動態様を指定するようにしてもよい。例えば、情報処理が、特定移動体 MV_0 における詳細な複数の移動ルートの探索処理である場合には、他移動体 MV_p の移動態様として、特定移動体 MV_0 と同一の方向に移動する他移動体 MV_p を指定するようにしてもよい。なお、選定要求は、実行依頼手段 714 が第2情報処理装置に対して依頼希望処理を依頼する前において行われるようになっている。

【0025】

上記の問い合わせ手段 713 は、抽出手段 711 による抽出結果である依頼希望処理情報を受ける。また、問い合わせ手段 713 は、サーバ装置 730 の選定手段 731 から、後述する第2情報処理装置 720 の識別情報を受ける。ここで、サーバ装置 730 の選定手段 731 により選定される第2情報処理装置 720 は、依頼希望処理の実行期間にわたって、特定移動体 MV_0 と近距離無線通信が可能な距離を維持していると推定される少なくとも1つの他移動体 MV_p に搭載された第2情報処理装置 720 である。

【0026】

そして、問い合わせ手段 713 は、第2情報処理装置 720 の識別情報及び依頼希望処理

10

20

30

40

50

情報に基づいて、選定手段 7 3 1 により選定された第 2 情報処理装置 7 2 0 に対して、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う。こうした依頼希望処理の内容には、例えば、詳細な移動ルートの探索処理等の依頼希望処理の種類とともに、当該依頼希望処理の実行に必要な演算処理能力、及び、処理量に関する処理情報が含まれている。

【 0 0 2 7 】

上記の実行依頼手段 7 1 4 は、抽出手段 7 1 1 による抽出結果である依頼希望処理情報を受ける。また、実行依頼手段 7 1 4 は、問い合わせ手段 7 1 3 が問い合わせを行った第 2 情報処理装置 7 2 0 から、当該問い合わせに対する応答を受ける。そして、実行依頼手段 7 1 4 は、当該問い合わせに対する応答として肯定的な回答を受けた場合に、当該肯定的な回答を行った第 2 情報処理装置 7 2 0 に対して、依頼希望処理の実行依頼を行う。

10

【 0 0 2 8 】

上記の導出手段 7 1 5 は、依頼希望処理の実行依頼を受けた第 2 情報処理装置 7 2 0 から、当該依頼希望処理の実行結果を受ける。そして、導出手段 7 1 5 は、当該依頼希望処理の実行結果を参照して、情報処理の実行結果を導出する。

【 0 0 2 9 】

《第 2 情報処理装置 7 2 0 の構成》

上記の第 2 情報処理装置 7 2 0 は、判断手段 7 2 1 と、依頼処理実行手段 7 2 2 とを備えている。

【 0 0 3 0 】

上記の判断手段 7 2 1 は、第 1 情報処理装置 7 1 0 A の問い合わせ手段 7 1 3 から、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを受ける。そして、判断手段 7 2 1 は、当該依頼希望処理の実行に必要な演算処理能力及び処理量である依頼希望処理の内容、並びに、第 2 情報処理装置 7 2 0 における演算処理能力及び今後の演算負荷状況を考慮して、依頼希望処理が実行可能であるか否かを判断する。引き続き、判断手段 7 2 1 は、当該判断の結果を第 1 情報処理装置 7 1 0 A に対して報告する。

20

【 0 0 3 1 】

上記の依頼処理実行手段 7 2 2 は、判断手段 7 2 1 が肯定的な回答を行った場合において、当該肯定的な回答を行った依頼希望処理の実行依頼を第 1 情報処理装置 7 1 0 A から受けると、当該依頼希望処理を実行する。そして、依頼処理実行手段 7 2 2 は、当該依頼希望処理の実行が終了すると、実行結果を第 1 情報処理装置 7 1 0 A に返送する。

30

【 0 0 3 2 】

《サーバ装置 7 3 0 の構成》

上記のサーバ装置 7 3 0 は、選定手段 7 3 1 を備えている。

【 0 0 3 3 】

上記の選定手段 7 3 1 は、第 1 情報処理装置 7 1 0 A の選定要求手段 7 1 2 から、選定要求を受ける。この選定要求を受けると、選定手段 7 3 1 は、移動体 MV_0 を「特定移動体」として認識する。以下、「特定移動体」となるのは、移動体 MV_0 であるものとして、説明する。

【 0 0 3 4 】

なお、上述した第 1 情報処理装置 7 1 0 A と同様に構成される装置を搭載した移動体 MV_0 以外の移動体から選定要求を受けた場合には、選定手段 7 3 1 は、当該移動体を「特定移動体」として認識する。

40

【 0 0 3 5 】

また、選定手段 7 3 1 は、移動体 MV_0, MV_1, MV_2, \dots の全てから走行情報を受ける。ここで、「走行情報」には、移動体の通過位置及び通過日時が含まれる。そして、移動体 MV_0 を「特定移動体」として認識すると、選定手段 7 3 1 は、移動体 MV_0, MV_1, MV_2, \dots の走行情報に基づいて、依頼希望処理の実行期間にわたって、特定移動体 MV_0 と通信可能な距離にある少なくとも 1 つの他移動体 MV_p に搭載される第 2 情報処理装置 7 2 0 を選定する。選定手段 7 3 1 による選定結果は、第 2 情報処理装置 7 2 0 の識別情報として、第 1 情報処理装置 7 1 0 A (より詳しくは、問い合わせ手段 7 1 3) に対して

50

報告される。

【 0 0 3 6 】

なお、走行情報には、移動体において現在設定しているルート設定情報、及び、過去に設定したルート設定情報、並びに、渋滞情報等を更に含むようにすることができる。

【 0 0 3 7 】

< 動作 >

上記のように構成された情報処理分散システム 7 0 0 A の動作について、情報処理の分散処理に主に着目して説明する。

【 0 0 3 8 】

なお、サーバ装置 7 3 0 は、所定時間ごとに、特定移動体 MV_0 、及び、他移動体 MV_1 、 MV_2 、... の全てから走行情報を受けているものとする。 10

【 0 0 3 9 】

《 依頼希望処理の抽出処理 》

まず、依頼希望処理の抽出処理について説明する。

【 0 0 4 0 】

第 1 情報処理装置 7 1 0 A の利用者により、情報処理の実行要求がなされると、第 1 情報処理装置 7 1 0 A の抽出手段 7 1 1 が、第 1 情報処理装置 7 1 0 A におけるその後の演算処理負荷状況に基づいて、当該情報処理から、第 2 情報処理装置 7 2 0 に対して実行を依頼したい依頼希望処理を抽出する。こうして抽出された依頼希望処理の情報は、依頼希望処理情報として、問い合わせ手段 7 1 3 及び実行依頼手段 7 1 4 へ送られる。 20

【 0 0 4 1 】

また、抽出手段 7 1 1 は、依頼希望処理が抽出されると、抽出報告を選定要求手段 7 1 2 へ送る。

【 0 0 4 2 】

《 第 2 情報処理装置 7 2 0 の選定処理 》

次に、第 2 情報処理装置 7 2 0 の選定処理について説明する。なお、第 1 実施形態では、この処理は、主として、サーバ装置 7 3 0 において行われるようになっている。

【 0 0 4 3 】

抽出報告を受けた第 1 情報処理装置 7 1 0 A の選定要求手段 7 1 2 は、当該依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる第 2 情報処理装置の選定要求を、サーバ装置 7 3 0 に対して行う。 30

【 0 0 4 4 】

この選定要求を受けたサーバ装置 7 3 0 では、選定手段 7 3 1 が、移動体 MV_0 を特定移動体として認識する。そして、選定手段 7 3 1 は、特定移動体 MV_0 の走行情報、及び、他移動体 MV_1 、 MV_2 、... の走行情報に基づいて、依頼希望処理の実行期間にわたって、特定移動体 MV_0 と通信可能な距離にある少なくとも 1 つの他移動体 MV_p に搭載される第 2 情報処理装置 7 2 0 を選定する。

【 0 0 4 5 】

こうした選定に際して、選定手段 7 3 1 は、選定要求の内容が、特定移動体 MV_0 と同一の方向に移動する他移動体 MV_p に搭載された第 2 情報処理装置 7 2 0 を選定すべきものである場合には、走行情報に含まれる移動体の通過位置及び通過日時に基づいて他移動体 MV_p に搭載された第 2 情報処理装置 7 2 0 を選定するようにしてもよいし、移動体において現在設定しているルート設定情報、過去に設定したルート設定情報、渋滞情報等を更に考慮して、他移動体 MV_p に搭載された第 2 情報処理装置 7 2 0 を選定するようにしてもよい。 40

【 0 0 4 6 】

こうして選定手段 7 3 1 により選定された第 2 情報処理装置 7 2 0 の識別情報が、第 1 情報処理装置 7 1 0 A の問い合わせ手段 7 1 3 に対して報告される。

【 0 0 4 7 】

《 情報処理の分散処理 》

次いで、情報処理の分散処理について説明する。なお、第1実施形態では、この処理は、主として、第1情報処理装置710Aと第2情報処理装置720とにおいて行われるようになっている。

【0048】

抽出手段711からの依頼希望処理情報、及び、サーバ装置730からの第2情報処理装置720の識別情報を受けた第1情報処理装置710Aの問い合わせ手段713は、サーバ装置730により選定された第2情報処理装置720に対して、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う。

【0049】

次いで、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを受けた第2情報処理装置720では、判断手段721が、当該依頼希望処理の実行に必要な演算処理能力及び処理量である依頼希望処理の内容、並びに、第2情報処理装置720における演算処理能力及び今後の演算負荷状況を考慮して、依頼希望処理が実行可能であるか否かを判断する。この判断の結果は、肯定的又は否定的な回答として、第1情報処理装置710Aに対して報告される。

【0050】

上述した問い合わせに対する回答を受けた第1情報処理装置710Aでは、実行依頼手段714が、当該回答が肯定的であった場合に、依頼希望処理情報に基づいて、肯定的な回答を行った第2情報処理装置720に対して、依頼希望処理の実行依頼を行う。

【0051】

引き続き、依頼希望処理の実行依頼を受けた第2情報処理装置720では、依頼処理実行手段722が、依頼希望処理を実行する。そして、依頼処理実行手段722は、当該依頼希望処理の実行結果を第1情報処理装置710Aに返送する。

【0052】

依頼希望処理の実行結果を受けた第1情報処理装置710Aでは、導出手段715が、当該実行結果を参照して、情報処理の実行結果を導出する。

【0053】

以上説明したように、本第1実施形態では、第1情報処理装置710Aが、利用者により指定された情報処理の実行要求を受けると、その後の演算処理負荷状況に基づいて、当該要求された情報処理に際して、第2情報処理装置720に対して実行を依頼したい依頼希望処理を抽出する。この抽出の結果、依頼希望処理が存在する場合には、第1情報処理装置710Aは、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる第2情報処理装置の選定要求を、サーバ装置730に対して送信する。この選定要求を受けたサーバ装置730は、選定要求を送信した移動体（移動体MV₀）を特定移動体として認識し、依頼希望処理の実行期間にわたって、特定移動体MV₀と通信可能な距離にある少なくとも1つの他移動体MV_pに搭載される第2情報処理装置720を選定し、選定結果を第1情報処理装置710Aへ報告する。

【0054】

当該選定結果を受けた第1情報処理装置710Aは、サーバ装置730により選定された第2情報処理装置720に対して、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行い、当該問い合わせに対する応答として肯定的な回答を行った第2情報処理装置720に対して、依頼希望処理の実行依頼を行う。この結果、第2情報処理装置720において依頼希望処理が実行され、当該依頼希望処理の実行結果が第1情報処理装置710Aに返送される。依頼希望処理の実行結果を受けた第1情報処理装置710Aは、当該依頼希望処理の実行結果を参照して、当該要求された情報処理の実行結果を導出する。なお、かかる実行結果の導出に際しては、第1情報処理装置710Aが当該要求された情報処理の一部を実行した場合には、その実行結果と、第2情報処理装置720から報告された依頼希望処理の実行結果とを総合して、当該要求された情報処理の実行結果が導出される。

【0055】

したがって、本発明の第1実施形態によれば、移動体に搭載される複数の情報処理装置

10

20

30

40

50

を利用して、効率的に情報処理を分散して実行することができる。

【0056】

なお、本第1実施形態においては、第1情報処理装置710Aが判断手段、依頼処理実行手段を更に備え、第2情報処理装置720が抽出手段、選定要求手段、問い合わせ手段、実行依頼手段、導出手段を更に備えることで、第1情報処理装置710Aと第2情報処理装置720とを、同様の構成とすることができる。

【0057】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態の情報処理分散システム700Bについて、図2を参照して説明する。この情報処理分散システム700Bは、第1実施形態の情報処理分散システム700Aと同様に、情報処理を分散して実行するシステムである。

10

【0058】

<構成>

図2には、第2実施形態に係る情報処理分散システム700Bの概略的な構成が示されている。この図2に示されるように、情報処理分散システム700Bは、上述した第1実施形態の情報処理分散システム700Aと比べて、第1情報処理装置710Aに代えて第2情報処理装置710Bを備える点、及び、サーバ装置730を備えていない点が異なっている。以下、この相違点に主に着目して説明する。

【0059】

ここで、第1情報処理装置710Bと第2情報処理装置720との間においては、双方の装置が互いに近接して存在している場合には、近距離無線通信を行うことが可能になっている。なお、各装置間の詳細な情報のやり取りについては後述する。

20

【0060】

《第1情報処理装置710Bの構成》

上記の第1情報処理装置710Bは、第1情報処理装置710Aと比べて、選定要求手段712に代えて選定手段716を備える点が異なっている。

【0061】

なお、本第2実施形態では、抽出手段711は、依頼希望処理が抽出されると、選定要求を、選定要求手段712に代えて選定手段716へ送るようになっている。

【0062】

上記の選定手段716は、抽出手段711から選定要求を受ける。この選定要求を受けると、選定手段731は、特定移動体 MV_0 の走行情報を取得するとともに、近距離無線通信を行うことが可能な距離を移動する他移動体 MV_1 , MV_2 , ... から走行情報を受ける。そして、選定手段716は、特定移動体 MV_0 の走行情報、及び、他移動体 MV_1 , MV_2 , ... の走行情報に基づいて、依頼希望処理の実行期間にわたって、特定移動体 MV_0 と通信可能な距離にある少なくとも1つの他移動体 MV_p に搭載される第2情報処理装置720を選定する。選定手段731による選定結果は、第2情報処理装置720の識別情報として、問い合わせ手段713に対して報告される。

30

【0063】

<動作>

上記のように構成された情報処理分散システム700Bの動作について、情報処理の分散処理に主に着目して説明する。

40

【0064】

《依頼希望処理の抽出処理》

まず、依頼希望処理の抽出処理について説明する。

【0065】

情報処理分散システム700Bによる依頼希望処理の抽出処理は、抽出手段711が、依頼希望処理が抽出されると、選定要求を選定手段716へ送る点を除いて、第1実施形態の情報処理分散システム700Aの場合と、同様に実行される。

【0066】

50

《第2情報処理装置720の選定処理》

次に、第2情報処理装置720の選定処理について説明する。なお、第2実施形態では、この処理は、第1情報処理装置710Bにおいて行われるようになっている。

【0067】

依頼希望処理の抽出処理が行われると、第1情報処理装置710Bの抽出手段711が、当該依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる第2情報処理装置の選定要求を、選定手段716に対して行う。

【0068】

この選定要求を受けた選定手段716は、特定移動体 MV_0 の走行情報を取得するとともに、近距離無線通信を行うことが可能な距離を移動する他移動体 MV_1 、 MV_2 、...から走行情報を受ける。そして、選定手段716は、特定移動体 MV_0 の走行情報、及び、他移動体 MV_1 、 MV_2 、...の走行情報に基づいて、依頼希望処理の実行期間にわたって、特定移動体 MV_0 と通信可能な距離にある少なくとも1つの他移動体 MV_p に搭載される第2情報処理装置720を選定する。

10

【0069】

こうして選定手段716により選定された第2情報処理装置720の識別情報が、問い合わせ手段713に対して報告される。

【0070】

《情報処理の分散処理》

次いで、情報処理の分散処理について説明する。なお、第2実施形態では、この処理は、第1情報処理装置710Bと第2情報処理装置720とにおいて行われるようになっている。

20

【0071】

情報処理分散システム700Bによる情報処理の分散処理は、問い合わせ手段713が、第2情報処理装置720の識別情報を選定手段716から受ける点を除いて、第1実施形態の情報処理分散システム700Aの場合と、同様に実行される。

【0072】

以上説明したように、本第2実施形態では、第1情報処理装置710Bが、利用者により指定された情報処理の実行要求を受けると、その後の演算処理負荷状況に基づいて、当該要求された情報処理に際して、第2情報処理装置720に対して実行を依頼したい依頼希望処理を抽出する。この抽出の結果、依頼希望処理が存在する場合には、第1情報処理装置710Bは、依頼希望処理の実行期間にわたって、特定移動体 MV_0 と通信可能な距離にある少なくとも1つの他移動体 MV_p に搭載される第2情報処理装置720を、当該依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる第2情報処理装置720として選定する。

30

【0073】

また、第1情報処理装置710Bは、選定された第2情報処理装置720に対して、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行い、当該問い合わせに対する応答として肯定的な回答を行った第2情報処理装置720に対して、依頼希望処理の実行依頼を行う。この結果、第2情報処理装置720において、依頼希望処理が実行され、当該依頼希望処理の実行結果が第1情報処理装置710Bに返送される。依頼希望処理の実行結果を受けた第1情報処理装置710Bは、当該依頼希望処理の実行結果を参照して、当該要求された情報処理の実行結果を導出する。なお、かかる実行結果の導出に際しては、第1情報処理装置710Bが当該要求された情報処理の一部を実行した場合には、その実行結果と、第2情報処理装置720から報告された依頼希望処理の実行結果とを総合して、当該要求された情報処理の実行結果が導出される。

40

【0074】

したがって、本発明の第2実施形態によれば、上述した第1実施形態と同様に、移動体に搭載される複数の情報処理装置を利用して、効率的に情報処理を分散して実行することができる。

50

【 0 0 7 5 】

なお、本第 2 実施形態においては、第 1 情報処理装置 7 1 0 B が判断手段、依頼処理実行手段を更に備え、第 2 情報処理装置 7 2 0 が抽出手段、選定手段、問い合わせ手段、実行依頼手段、導出手段を更に備えることで、第 1 情報処理装置 7 1 0 B と第 2 情報処理装置 7 2 0 とを、同様の構成とすることができる。

【 0 0 7 6 】

また、上記の第 1 実施形態における第 1 情報処理装置 7 1 0 A、サーバ装置 7 3 0、第 2 実施形態における第 1 情報処理装置 7 1 0 B、第 1 及び第 2 実施形態における第 2 情報処理装置 7 2 0 のそれぞれを、演算手段としてのコンピュータを備えて構成し、上述した各手段の機能を、プログラムを実行することにより実現するようにすることができる。これらのプログラムは、CD-ROM、DVD 等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにすることができる。

10

【実施例】

【 0 0 7 7 】

以下、本発明の情報処理分散システムの実施例を、図 3 ~ 図 1 0 を参照して説明する。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

[第 1 実施例]

20

まず、本発明の第 1 実施例を、図 3 ~ 図 8 を主に参照して説明する。

【 0 0 7 9 】

図 3 には、第 1 実施例に係る情報処理分散システム 1 0 0 A の概略的な構成が示されている。なお、情報処理分散システム 1 0 0 A は、上述した第 1 実施形態の情報処理分散システム 7 0 0 A (図 1 参照) の一態様となっている。

【 0 0 8 0 】

また、本第 1 実施例においては、分散処理の対象となる可能性のある情報処理として、車両 C R₀ における詳細な複数の移動ルートの探索処理 (以下、「全体ルート探索処理」とも呼ぶ) があり、依頼希望処理は当該詳細な複数の移動ルートのうちの少なくとも 1 つの移動ルートの探索処理 (以下、「部分ルート探索処理」とも呼ぶ) であるものとして説明する。

30

【 0 0 8 1 】

< 構成 >

図 3 に示されるように、情報処理分散システム 1 0 0 A は、第 1 情報処理装置 7 1 0 A としてのナビゲーション装置 2 0 0 A と、第 2 情報処理装置 7 2 0 としての車載装置 3 0 0 と、サーバ装置 7 3 0 としてのサーバ装置 4 0 0 とを備えている。

【 0 0 8 2 】

ここで、ナビゲーション装置 2 0 0 A は、特定移動体 M V₀ としての車両 C R₀ に搭載されており、車両 C R₀ とともに走行するようになっている。また、車載装置 3 0 0 は少なくとも 1 つ以上であり、車載装置 3 0 0 のそれぞれは、他移動体 M V_p (p = 1 , 2 , ...) としての他車両 C R_p に搭載されており、他車両 C R_p とともに走行するようになっている。また、サーバ装置 4 0 0 は、例えば、所定の建物内の固定的な位置に配置されている。

40

【 0 0 8 3 】

上記のナビゲーション装置 2 0 0 A と、上記の車載装置 3 0 0 との間においては、双方の装置が互いに近接して存在している場合には、近距離無線通信を行うことが可能になっている。ナビゲーション装置 2 0 0 A と車載装置 3 0 0 との間で授受するデータの内容については、後述する。

【 0 0 8 4 】

上記のナビゲーション装置 2 0 0 A には、車両 C R₀ に搭載された車速センサ 2 9 0 が

50

接続されている。また、ナビゲーション装置 200A は、ネットワークシステム 500 を介して、サーバ装置 400 とデータ通信を行うようになっている。ナビゲーション装置 200A が、車速センサ 290 及びサーバ装置 400 との間で授受するデータの内容については、後述する。

【0085】

上記の車載装置 300 には、他車両 C_p に搭載された車速センサ 390 が接続されている。また、車載装置 300 は、ネットワークシステム 500 を介して、サーバ装置 400 とデータ通信を行うようになっている。車載装置 300 が、車速センサ 390 及びサーバ装置 400 との間で授受するデータの内容については、後述する。

【0086】

上記のサーバ装置 400 は、ネットワークシステム 500 を介して、ナビゲーション装置 200A 及び車載装置 300 と通信可能となっている。

【0087】

《ナビゲーション装置 200A の構成》

上記のナビゲーション装置 200A は、情報処理から依頼希望処理を抽出する抽出機能、車載装置 300 の選定要求機能、車載装置 300 への問い合わせ機能、車載装置 300 への実行依頼機能、情報処理結果の導出機能を有している。これらの機能を有するナビゲーション装置 200A は、図 4 に示されるように、制御ユニット 210A と、記憶ユニット 220 と、無線通信ユニット 230 と、道路交通情報取得ユニット 235 とを備えている。また、ナビゲーション装置 200A は、音出力ユニット 240 と、表示ユニット 250 と、操作入力ユニット 260 とを備えている。さらに、ナビゲーション装置 200A は、走行情報取得ユニット 270 と、GPS (Global Positioning System) 受信ユニット 280 とを備えている。

【0088】

制御ユニット 210A は、ナビゲーション装置 200A の全体を統括制御する。この制御ユニット 210A については、後述する。

【0089】

上記の記憶ユニット 220 は、不揮発性の記憶装置であるハードディスク装置等から構成される。記憶ユニット 220 は、ナビゲーション用情報 (NVI) 等の様々なデータを記憶する。この記憶ユニット 220 には、制御ユニット 210A がアクセスできるようになっている。

【0090】

上記のナビゲーション用情報 (NVI) には、地図データ、POI (Point Of Interests) データ、背景データ等のナビゲーションのために利用される様々なデータが記憶されている。これらのデータは、制御ユニット 210A によって読み取られるようになっている。

【0091】

上記の無線通信ユニット 230 は、不図示のアンテナ等を備えて構成されている。この無線通信ユニット 230 は、当該アンテナから受信した受信信号を処理して、制御ユニット 210A で処理可能なデジタルデータ信号に変換する。また、無線通信ユニット 230 は、制御ユニット 210A からの送信信号を処理して、無線信号に対応する信号に変換し、アンテナへ送る。

【0092】

この無線通信ユニット 230 を利用することにより、ナビゲーション装置 200A (より詳しくは、制御ユニット 210A) が、車載装置 300 との間で近距離無線通信を行うことが可能となっている。

【0093】

また、この無線通信ユニット 230 を利用することにより、ナビゲーション装置 200A が、サーバ装置 400 との間で通信を行うことができるようになっている。

【0094】

10

20

30

40

50

上記の道路交通情報取得ユニット 235 は、不図示のアンテナ等を備えて構成されている。この道路交通情報取得ユニット 235 を利用することにより、ナビゲーション装置 200A は、一般道路に設置される光ビーコン及び高速道路に設置される電波ビーコンから、不図示の道路交通情報サーバが提供する渋滞情報、速度規制・車線規制情報等を含む道路交通情報を取得することができるようになっている。この道路交通情報取得ユニット 235 を利用して取得することのできる道路交通情報は、車両 C R₀ の前方方向の道路交通情報となっている。

【0095】

上記の音出力ユニット 240 は、スピーカを備えて構成され、制御ユニット 210A から受信した音声データに対応する音声を出力する。この音出力ユニット 240 は、制御ユニット 210A による制御のもとで、複数の移動ルートの探索結果情報、車両 C R₀ の進行方向、走行状況、交通状況等の案内音声を出力する。

【0096】

上記の表示ユニット 250 は、液晶パネル等の表示デバイスを備えて構成され、制御ユニット 210A から受信した表示データに対応する画像を表示する。この表示ユニット 250 は、制御ユニット 210A による制御のもとで、複数の移動ルートの探索結果情報、地図情報、ガイダンス情報等を表示する。

【0097】

上記の操作入力ユニット 260 は、ナビゲーション装置 200A の本体部に設けられたキー部、及び / 又はキー部を備えるリモート入力装置等により構成される。ここで、本体部に設けられたキー部としては、表示ユニット 250 の表示デバイスに設けられたタッチパネルを用いることができる。なお、キー部を有する構成に代えて、又は併用して音声認識技術を利用して音声にて入力する構成を採用することもできる。

【0098】

この操作入力ユニット 260 を利用者が操作することにより、ナビゲーション装置 200A の動作内容の設定や動作指令が行われる。例えば、全体ルート探索処理の実行要求を、利用者が操作入力ユニット 260 を利用して行う。こうした入力内容は、操作入力データとして、操作入力ユニット 260 から制御ユニット 210A へ向けて送られる。

【0099】

上記の走行情報取得ユニット 270 は、加速度センサ、角速度センサ等を備えて構成されており、車両 C R₀ に作用している加速度、角速度を検出する。また、走行情報取得ユニット 270 は、ナビゲーション装置 200A と、車両 C R₀ に搭載されている車速センサ 290 との間におけるデータ授受に関して利用され、車速センサ 290 による検出結果である速度データを取得する。こうして得られた各データは、走行データとして制御ユニット 210A へ送られる。

【0100】

上記の GPS 受信ユニット 280 は、複数の GPS 衛星からの電波の受信結果に基づいて、車両 C R₀ の現在位置を算出する。また、GPS 受信ユニット 280 は、GPS 衛星から送出された日時情報に基づいて、現在時刻を計時する。これらの現在位置および現在時刻に関する情報は、GPS データとして制御ユニット 210A へ送られる。

【0101】

次に、上記の制御ユニット 210A について説明する。この制御ユニット 210A は、中央処理装置 (CPU) 及びその周辺回路を備えて構成されている。制御ユニット 210A が様々なプログラムを実行することにより、上記の各種機能が実現されるようになっている。こうした機能の中には、上述した第 1 実施形態における抽出手段 711、選定要求手段 712、問い合わせ手段 713、実行依頼手段 714、導出手段 715 としての機能も含まれている。

【0102】

ここで、制御ユニット 210A は、所定時間ごとに、走行情報取得ユニット 270 からの走行データ及び GPS 受信ユニット 280 からの GPS データを取得して、車両 C R₀

10

20

30

40

50

の通過位置を検出するとともに、GPSデータにおける計時結果及び内部タイマの計時結果に基づいて、通過日時を検出する。そして、制御ユニット210Aは、当該通過位置及び通過日時を、車両CR₀に関する走行情報として、無線通信ユニット230を介して、サーバ装置400に報告する。

【0103】

また、制御ユニット210Aは、定期的に、道路交通情報取得ユニット235を介して、一般道路に設置される光ビーコン及び高速道路に設置される電波ビーコンから詳細な渋滞情報、速度規制・車線規制情報等を含む道交交通情報を取得する。

【0104】

また、この制御ユニット210Aは、ナビゲーション装置200Aの利用者により、全体ルート探索処理の実行要求が行われると、ナビゲーション装置200Aにおけるその後の演算処理負荷状況に基づいて、全体ルート探索処理から、車載装置300に対して実行を依頼したい部分ルート探索処理を抽出する。

10

【0105】

また、制御ユニット210Aは、この抽出の結果、部分ルート探索処理が存在する場合には、無線通信ユニット230を介し、サーバ装置400に対して、部分ルート探索処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる車載装置300の選定要求を行う。

【0106】

この選定要求は、本第1実施例では、車両CR₀と同一の方向に移動する他車両CR_pを指定するものとなっているものとする。ここで、利用者による当該実行要求は、操作入力ユニット260からの操作入力データとして、制御ユニット210Aに送られる。

20

【0107】

また、制御ユニット210Aは、サーバ装置400から上述した選定要求に対する報告である車載装置300の識別情報を受ける。そして、制御ユニット210Aは、サーバ装置400により選定された車載装置300に対して、部分ルート探索処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う。こうした問い合わせる依頼希望処理の内容には、例えば、当該部分ルート探索処理の実行に必要な演算処理能力、及び、処理量に関する処理情報も含まれている。

【0108】

また、制御ユニット210Aは、問い合わせを行った車載装置300から、当該問い合わせに対する応答を受ける。そして、制御ユニット210Aは、当該問い合わせに対する応答として肯定的な回答を受けた場合に、当該肯定的な回答を行った車載装置300に対して、当該部分ルート探索処理の実行依頼を行う。この実行依頼には、ルート探索処理の開始地点である現在位置、及び、終了地点である目的位置に関する情報も含まれている。

30

【0109】

また、制御ユニット210Aは、車載装置300に対して依頼しなかったルート探索処理を実行する。かかる実行に際して、制御ユニット210Aは、記憶ユニット220中のナビゲーション用情報(NVI)、光ビーコンや電波ビーコンから取得した車両CR₀の前方方向の詳細な道路交通情報等を参照して考慮して、車両CR₀の現在位置から目的位置までの移動ルートを探索する。

40

【0110】

また、制御ユニット210Aは、依頼希望処理の実行依頼を受けた車載装置300から、当該依頼希望処理の実行結果である部分ルート探索処理の実行結果を受ける。そして、制御ユニット210Aは、当該実行結果を参照して、全体ルート探索処理の実行結果を導出する。

【0111】

また、制御ユニット210Aは、全体ルート探索処理の実行結果のうちから決定した移動ルートを、無線通信ユニット230を介してサーバ装置400に通知する。

【0112】

また、制御ユニット210Aは、走行情報取得ユニット270からの走行データ、及び

50

、GPS受信ユニット280からのGPSデータに基づいて、記憶ユニット220中のナビゲーション用情報(NVI)を適宜参照し、利用者へのナビゲーション情報の提供処理を行う。こうしたナビゲーション情報の提供処理には、(a)利用者が指定する地域の地図を表示ユニット250の表示デバイスに表示するための地図表示、(b)車両CR₀が地図上のどこに位置するのか、また、どの方角に向かっているのかを算出し、表示ユニット250の表示デバイスに表示して利用者に提示するマップマッチング、(c)道路交通情報サーバから受信した交通情報に関する表示ユニット250の表示デバイスへの表示、(d)進行すべき方向等を的確にアドバイスするために行われる、表示ユニット250の表示デバイスへの案内誘導の表示のための制御、及び、音出力ユニット240のスピーカから案内誘導を行う音声を出力するための制御等の処理が含まれる。

10

【0113】

《車載装置300の構成》

上記の車載装置300は、依頼希望処理が実行可能であるか否かの判断機能、当該依頼希望処理の実行機能を有している。これらの機能を有する車載装置300は、図5に示されるように、記憶装置310と、無線通信部320と、道路交通情報取得部325と、走行情報取得部330と、GPS受信部340とを備えている。また、車載装置300は、制御部350を備えている。

【0114】

上記の記憶装置310は、上述したナビゲーション装置200Aにおける記憶ユニット220と同様に、不揮発性の記憶装置であるハードディスク装置等から構成される。記憶装置310は、ナビゲーション用情報(NVI)等の様々なデータを記憶する。この記憶装置310には、制御部350がアクセスできるようになっている。

20

【0115】

上記の無線通信部320は、上述したナビゲーション装置200Aにおける無線通信ユニット230と同様に、不図示のアンテナ等を備えて構成されている。この無線通信部320は、当該アンテナから受信した受信信号を処理して、制御部350で処理可能なデジタルデータ信号に変換する。また、無線通信部320は、制御部350からの送信信号を処理して、無線信号に対応する信号に変換し、アンテナへ送る。

【0116】

この無線通信部320を利用することにより、車載装置300(より詳しくは、制御部350)が、ナビゲーション装置200Aとの間で近距離無線通信を行うことが可能となっている。

30

【0117】

また、この無線通信部320を利用することにより、車載装置300が、サーバ装置400との間で通信を行うことができるようになっている。

【0118】

上記の道路交通情報取得部325は、不図示のアンテナ等を備えて構成されている。この道路交通情報取得部325を利用することにより、車載装置300は、一般道路に設置される光ビーコン及び高速道路に設置される電波ビーコンから、道路交通情報サーバが提供する道路交通情報を取得することができるようになっている。この道路交通情報取得部325を利用して取得することのできる道路交通情報は、車両CR_pの前方方向の道路交通情報となっている。

40

【0119】

上記の走行情報取得部330は、上述したナビゲーション装置200Aにおける走行情報取得ユニット270と同様に、加速度センサ、角速度センサ等を備えて構成されており、車両CR_pに作用している加速度、角速度を検出する。また、走行情報取得部330は、車載装置300と、車両CR_pに搭載されている車速センサ390との間におけるデータ授受に関して利用され、車速センサ390による検出結果である速度データを取得する。こうして得られた各データは、走行データとして制御部350へ送られる。

【0120】

50

上記のGPS受信部340は、上述したナビゲーション装置200AにおけるGPS受信ユニット280と同様に、複数のGPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、車両CR_pの現在位置を算出する。また、GPS受信部340は、GPS衛星から送出された時刻情報に基づいて、現在時刻を計時する。これらの現在位置及び現在時刻に関する情報は、GPSデータとして制御部350へ送られる。

【0121】

上記の制御部350は、車載装置300の全体を統括制御する。この制御部350は、中央処理装置(CPU)及びその周辺回路を備えて構成されている。制御部350が様々なプログラムを実行することにより、上記の各種機能が実現されるようになっている。こうした機能の中には、上述した第1実施形態における判断手段721、依頼処理実行手段722としての機能も含まれている。

10

【0122】

ここで、制御部350は、所定時間ごとに、走行情報取得部330からの走行データ及びGPS受信部340からのGPSデータを取得して、他車両CR_pの通過位置を検出するとともに、GPSデータにおける計時結果及び内部タイマの計時結果に基づいて、通過日時を検出する。そして、制御部350は、当該通過位置及び通過日時を、他車両CR_pに関する走行情報として、無線通信部320を介して、サーバ装置400に報告する。

【0123】

また、制御部350は、定期的に、道路交通情報取得部325を介して、道路上に設置された光ビーコンや電波ビーコンから詳細な渋滞情報、速度規制・車線規制情報等を含む道路交通情報を取得する。

20

【0124】

また、この制御部350は、ナビゲーション装置200Aから、部分ルート探索処理が実行可能であるか否かの問い合わせを受ける。そして、制御部350は、当該部分ルート探索処理の実行に必要なとされる演算処理能力及び処理量、並びに、車載装置300における演算処理能力及び今後の演算負荷状況を考慮して、当該部分ルート探索処理が実行可能であるか否かを判断する。引き続き、制御部350は、当該判断の結果をナビゲーション装置200Aに対して報告する。

【0125】

また、制御部350は、上述した問い合わせに対して肯定的な回答を行った場合において、ナビゲーション装置200Aから部分ルート探索処理の実行依頼を受けると、当該処理を実行する。かかる実行に際して、制御部350は、記憶装置310中のナビゲーション用情報(NVI)、光ビーコンや電波ビーコンから取得した他車両CR_pの前方方向の詳細な道路交通情報等を参照して、車両CR₀の現在位置から目的位置までの移動ルート依頼内容の範囲で探索する。こうして求められた部分ルート探索処理の実行結果は、ナビゲーション装置200Aに返送される。

30

【0126】

《サーバ装置400の構成》

上記のサーバ装置400は、車載装置300の選定機能を有している。この機能を有するサーバ装置400は、図6に示されるように、記憶装置410と、送受信部420と、処理制御部430とを備えている。

40

【0127】

上記の記憶装置410は、不揮発性の記憶装置であるハードディスク装置等から構成される。記憶装置410は、ルート設定情報(RSI)等の様々なデータを記憶する。この記憶装置410には、処理制御部430がアクセスできるようになっている。

【0128】

上記のルート設定情報(RSI)には、車両CR₀, CR₁, CR₂, ...における設定された移動ルートが記憶されている。このルート設定情報(RSI)は、処理制御部430によって、読み取られるようになっており、後述する車載装置300の選定処理において、利用されるようになっている。

50

【 0 1 2 9 】

上記の送受信部 4 2 0 は、ネットワークシステム 5 0 0 との通信制御を行う。この送受信部 4 2 0 は、ネットワークシステム 5 0 0 から受信したデータを処理制御部 4 3 0 へ送る。また、送受信部 4 2 0 は、処理制御部 4 3 0 から受信したデータをネットワークシステム 5 0 0 へ送る。

【 0 1 3 0 】

この送受信部 4 2 0 を利用することにより、サーバ装置 4 0 0 (より詳しくは、処理制御部 4 3 0) は、ナビゲーション装置 2 0 0 A 及び車載装置 3 0 0 との間で通信を行うことができるようになっている。

【 0 1 3 1 】

上記の処理制御部 4 3 0 は、サーバ装置 4 0 0 の全体を統括制御する。この処理制御部 4 3 0 は、中央処理装置 (CPU) 及びその周辺回路を備えて構成されている。処理制御部 4 3 0 が様々なプログラムを実行することにより、上記の機能が実現されるようになっている。こうした機能の中には、上述した第 1 実施形態における選定手段 7 3 1 としての機能も含まれている。

【 0 1 3 2 】

ここで、処理制御部 4 3 0 は、所定時間ごとに、送受信部 4 2 0 を介して、ナビゲーション装置 2 0 0 A からの車両 C R₀ の走行情報、及び、車載装置 3 0 0 からの車両 C R_p の走行情報を受ける。

【 0 1 3 3 】

また、処理制御部 4 3 0 は、ナビゲーション装置 2 0 0 A 及び車載装置 3 0 0 において移動ルートが設定された場合に、設定された移動ルートに関する情報を受ける。そして、処理制御部 4 3 0 は、ルート設定情報 (RSI) を更新する。

【 0 1 3 4 】

また、この処理制御部 4 3 0 は、ナビゲーション装置 2 0 0 A から車載装置 3 0 0 の選定要求を受ける。処理制御部 4 3 0 は、この選定要求を受けると、車両 C R₀ の走行情報、及び、他車両 C R_p の走行情報、並びに、ルート設定情報 (RSI) を考慮して、依頼希望処理の実行期間にわたって、車両 C R₀ と近距離無線通信が可能な距離を維持しており、かつ、車両 C R₀ と同一の方向を移動していると推定される他車両 C R_p に搭載された車載装置 3 0 0 を選定する。

【 0 1 3 5 】

ここで、光ビーコンや電波ビーコンから取得することのできる詳細な道路交通情報は、前方方向の道路交通情報であることから、車両 C R₀ 及び他車両 C R_p において、同内容の道路交通情報を取得するため、他車両 C R_p の移動態様を、車両 C R₀ と同一の方向を移動していると推定される他車両 C R_p とした。

【 0 1 3 6 】

本第 1 実施例では、かかる車載装置 3 0 0 の選定に際して、処理制御部 4 3 0 は、車両 C R₀ 及び他車両 C R_p の走行情報、並びに、ルート設定情報 (RSI) から、車両 C R₀ 及び他車両 C R_p の移動方向を予測する。そして、処理制御部 4 3 0 は、例えば、次の (A), (B) に該当する他車両 C R_p に搭載される車載装置 3 0 0 を選定する。

(A) 現在、移動ルートを設定していて、車両 C R₀ に近接する位置を、車両 C R₀ と同一の方向を移動している他車両 C R_p

(B) 現在、移動ルートを設定していないが、サーバ装置 4 0 0 による移動方向の予測結果から、車両 C R₀ に近接する位置を、車両 C R₀ と同一の方向を移動している確実性が高いとされる他車両 C R_p

【 0 1 3 7 】

ここで、(B) に該当する移動ルートを設定していない他車両 C R_p の移動方向の予測は、現在の他車両 C R_p の走行情報から求めた走行軌跡と、過去に設定した移動ルート及びその設定日時とを総合的に勘案して行う。すなわち、他車両 C R_p の走行軌跡、並びに、過去に設定した移動ルート及びその設定日時から、現在、他車両 C R_p は帰路の途中で

10

20

30

40

50

あるため移動ルートを設定していないと判断されれば、他車両 $C R_p$ は過去に設定した移動ルートの逆方向を移動していると推定される。そして、当該逆方向が車両 $C R_0$ の移動方向と同一であれば、他車両 $C R_p$ は、車両 $C R_0$ と同一の方向を移動していると推定される。

【 0 1 3 8 】

また、(B) における確実性の判断は、車両 $C R_0$ が走行している道路が渋滞時であるか否かを予測し、渋滞時である場合には、当面、車両 $C R_0$ と他車両 $C R_p$ とは、互いに近接しつつ、同一の方向を移動するため、当該確実性は高いと判断される。

【 0 1 3 9 】

< 動作 >

以上のようにして構成された情報処理分散システム 1 0 0 A の動作について、情報処理の実行に際しての分散処理に主に着目して説明する。

【 0 1 4 0 】

前提として、本第 1 実施例においては、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる車載装置 3 0 0 は選定されるものとする。

【 0 1 4 1 】

また、サーバ装置 4 0 0 は、所定時間ごとに、車両 $C R_0$, $C R_1$, $C R_2$, ... の全てから走行情報を受けているものとする。

【 0 1 4 2 】

かかる情報処理の分散処理に際して、ナビゲーション装置 2 0 0 A の利用者から全体ルート探索処理の実行要求がなされると、図 7 に示されるように、まず、ステップ S 1 0 において、制御ユニット 2 1 0 A が、ナビゲーション装置 2 0 0 A におけるその後の演算処理負荷状況に基づいて、全体ルート探索処理から、車載装置 3 0 0 に対して実行を依頼したい部分ルート探索処理を抽出する。この抽出の結果、部分ルート探索処理が存在する場合には、ナビゲーション装置 2 0 0 A における処理は、ステップ S 1 1 へ進む。なお、抽出の結果、部分ルート探索処理が存在しない場合には、ナビゲーション装置における処理は、ステップ S 1 1 , S 1 3 をスキップしてステップ S 1 6 へ進むようになっている。

【 0 1 4 3 】

ステップ S 1 1 では、制御ユニット 2 1 0 A が、サーバ装置 4 0 0 に対して、部分ルート探索処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる車載装置 3 0 0 の選定要求 (S E C) を行う。

【 0 1 4 4 】

選定要求を受けたサーバ装置 4 0 0 では、処理制御部 4 3 0 が、ステップ S 1 2 において、上述したように、車両 $C R_0$ の走行情報、及び、他車両 $C R_p$ の走行情報、並びに、記憶装置内のルート設定情報 (R S I) を総合的に勘案して、依頼希望処理の実行期間にわたって、車両 $C R_0$ と近距離無線通信が可能な距離を維持しており、かつ、車両 $C R_0$ と同一の方向を移動していると推定される他車両 $C R_p$ に搭載された車載装置 3 0 0 を選定する。こうしてサーバ装置 4 0 0 により選定された車載装置 3 0 0 の識別情報 (S E R) が、送受信部 4 2 0 を介してナビゲーション装置 2 0 0 A に対して報告される。

【 0 1 4 5 】

引き続き、ナビゲーション装置 2 0 0 A では、ステップ S 1 3 において、制御ユニット 2 1 0 A が、車載装置 3 0 0 に対する問い合わせ及び実行依頼処理を行う。ステップ S 1 3 における問い合わせ及び実行依頼処理は、図 8 に示されるように、まず、ステップ S 2 1 において、制御ユニット 2 1 0 A が、選定された車載装置 3 0 0 に対して、部分ルート探索処理が実行可能であるか否かの問い合わせ (I N Q) を行う。この後、ナビゲーション装置 2 0 0 A における処理は、ステップ S 2 2 へ進む。

【 0 1 4 6 】

当該問い合わせ (I N Q) を受けた車載装置 3 0 0 では、図 7 のステップ S 1 4 において、制御部 3 5 0 が、当該部分ルート探索処理の実行に必要なとされる演算処理能力及び処理量、並びに、車載装置 3 0 0 における演算処理能力及び今後の演算負荷状況を考慮して、

10

20

30

40

50

当該部分ルート探索処理が実行可能であるか否かを判断する。そして、制御部 350 は、当該判断の結果 (RPS) を、ナビゲーション装置 200A に対して報告する。

【0147】

ナビゲーション装置 200A では、図 8 のステップ S22 において、制御ユニット 210A が、車載装置 300 からの問い合わせに対する回答を受けたか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合 (ステップ S22 : N) には、ステップ S22 の処理が繰り返される。

【0148】

一方、ステップ S22 における判定の結果が肯定的になると (ステップ S22 : Y)、処理はステップ S23 へ進む。

10

【0149】

ステップ S23 では、制御ユニット 210A が、依頼希望処理を車載装置 300 に依頼することができたか否かを判定する。この判定の結果が肯定的であった場合 (ステップ S23 : Y) には、処理はステップ S24 へ進む。

【0150】

ステップ S24 では、制御ユニット 210A が、上述した問い合わせに対する応答として肯定的な回答を行った車載装置 300 に対して、部分ルート探索処理の実行依頼 (REQ) を行うとともに、車載装置 300 に対して依頼しなかった部分のルート探索処理を実行する。かかるルート探索処理の実行に際して、制御ユニット 210A は、記憶ユニット 220 中のナビゲーション用情報 (NVI)、光ビーコンや電波ビーコンから取得した車両 CRO の前方方向の詳細な道路交通情報等を参照して参照して、車両 CRO の現在位置から目的位置までの移動ルートを探索する。この後、ナビゲーション装置 200A における処理は、ステップ S27 へ進む。

20

【0151】

当該実行依頼 (REQ) を受けた車載装置 300 では、図 7 のステップ S15 において、制御部 350 が、当該部分ルート探索処理を実行する。かかる実行に際して、制御部 350 は、記憶装置 310 中のナビゲーション用情報 (NVI)、光ビーコンや電波ビーコンから取得した他車両 CRO の前方方向の詳細な道路交通情報等を参照して、車両 CRO の現在位置から目的位置までの移動ルートを探索する。こうして求められた部分ルート探索処理の実行結果 (RST) は、ナビゲーション装置 200A に返送される。

30

【0152】

ナビゲーション装置 200A では、図 8 のステップ S27 において、制御ユニット 210A が、車載装置 300 から部分ルート探索処理の実行結果 (RST) を受けたか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合 (ステップ S27 : N) には、ステップ S27 の処理が繰り返される。

【0153】

一方、ステップ S27 における判定の結果が肯定的になると (ステップ S27 : Y)、ステップ S13 の処理が終了し、処理は図 7 のステップ S16 へ進む。

【0154】

上記のステップ S23 における判定の結果が否定的であった場合 (ステップ S23 : N) には、処理はステップ S25 へ進む。

40

【0155】

ステップ S25 では、制御ユニット 210A が、依頼候補先である選定された車載装置 300 のすべてに対して、部分ルート探索処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行ったか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合 (ステップ S25 : N) には、処理はステップ S21 へ戻る。

【0156】

一方、ステップ S25 における判定の結果が肯定的であった場合 (ステップ S25 : Y) には、処理はステップ S26 へ進む。ステップ S26 では、制御ユニット 210A が、全体ルート探索処理のうちから処理範囲を決定し、決定した処理を実行する。この後、ス

50

ステップ S 1 3 の処理が終了し、処理は図 7 のステップ S 1 6 へ進む。

【 0 1 5 7 】

ステップ S 1 6 では、制御ユニット 2 1 0 A が、部分ルート探索処理の実行結果を参照して、全体ルート探索処理の実行結果を導出する。なお、上述したステップ S 1 0 の処理において、部分ルート探索処理が抽出されなかった場合には、制御ユニット 2 1 0 A が実行したルート探索結果から全体ルート探索処理の実行結果を導出する。また、上述したステップ S 2 6 の処理を実行した場合においては、制御ユニット 2 1 0 A が実行したルート探索結果のみを導出する。

【 0 1 5 8 】

上記の処理が実行されることにより、ルート探索処理に関する分散処理が行われる。

10

【 0 1 5 9 】

以上説明したように、本第 1 実施例では、ナビゲーション装置 2 0 0 A が、利用者により指定された情報処理の実行要求を受けると、その後の演算処理負荷状況に基づいて、当該要求された情報処理に際して、車載装置 3 0 0 に対して実行を依頼したい依頼希望処理を抽出する。この抽出の結果、依頼希望処理が存在する場合には、ナビゲーション装置 2 0 0 A は、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる車載装置の選定要求を、サーバ装置 4 0 0 に対して送信する。この選定要求を受けたサーバ装置 4 0 0 は、依頼希望処理の実行期間にわたって、車両 C R₀と通信可能な距離にある少なくとも 1 つの他車両 C R_pに搭載される車載装置 3 0 0 を選定し、選定結果をナビゲーション装置 2 0 0 A へ報告する。

20

【 0 1 6 0 】

当該選定結果を受けたナビゲーション装置 2 0 0 A は、サーバ装置 4 0 0 により選定された車載装置 3 0 0 に対して、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行い、当該問い合わせに対する応答として肯定的な回答を行った車載装置 3 0 0 に対して、依頼希望処理の実行依頼を行う。この結果、車載装置 3 0 0 において依頼希望処理が実行され、当該依頼希望処理の実行結果がナビゲーション装置 2 0 0 A に返送される。依頼希望処理の実行結果を受けたナビゲーション装置 2 0 0 A は、当該依頼希望処理の実行結果を参照して、当該要求された情報処理の実行結果を導出する。なお、かかる実行結果の導出に際しては、ナビゲーション装置 2 0 0 A が当該要求された情報処理の一部を実行した場合には、その実行結果と、車載装置 3 0 0 から報告された依頼希望処理の実行結果とを総合して、当該要求された情報処理の実行結果が導出される。

30

【 0 1 6 1 】

したがって、本第 1 実施例によれば、移動体に搭載される複数の情報処理装置を利用して、効率的に情報処理を分散して実行することができる。

【 0 1 6 2 】

[第 2 実施例]

次に、本発明の第 2 実施例を、図 9 ~ 図 1 0 を主に参照して説明する。

【 0 1 6 3 】

図 9 には、第 2 実施例に係る情報処理分散システム 1 0 0 B の概略的な構成が示されている。なお、情報処理分散システム 1 0 0 B は、上述した第 2 実施形態の情報処理分散システム 7 0 0 B (図 2 参照) の一態様となっている。

40

【 0 1 6 4 】

また、本第 2 実施例においても、上述した第 1 実施例の場合と同様に、分散処理の対象となる可能性のある情報処理として、全体ルート探索処理があり、依頼希望処理は、部分ルート探索処理であるものとして説明する。

【 0 1 6 5 】

< 構成 >

図 9 に示されるように、情報処理分散システム 1 0 0 B は、第 1 情報処理装置 7 1 0 B としてのナビゲーション装置 2 0 0 B と、第 2 情報処理装置 7 2 0 としての車載装置 3 0 0 とを備えている。すなわち、情報処理分散システム 1 0 0 B は、上述した第 1 実施例の

50

情報処理分散システム 100A と比べて、ナビゲーション装置 200A に代えてナビゲーション装置 200B を備える点、及び、サーバ装置 400 を備えていない点が異なっている。以下、これらの相違点に主に着目して、説明を行う。

【0166】

《ナビゲーション装置 200B の構成》

上記のナビゲーション装置 200B は、上述したナビゲーション装置 200A と比べて、車載装置 300 の選定機能を更に有し、車載装置 300 の選定要求機能を有していない点が異なっている。これらの機能を有するナビゲーション装置 200B は、ナビゲーション装置 200A (図 4 参照) と比べて、制御ユニット 210A に代えて制御ユニット 210B (不図示) を備える点が異なっている。

10

【0167】

上記の制御ユニット 210B は、ナビゲーション装置 200B の全体を統括制御する。この制御ユニット 210B は、上述した制御ユニット 210A と同様に、中央処理装置 (CPU) 及びその周辺回路を備えて構成され、様々なプログラムを実行することにより、上記の各種機能が実現されるようになっている。こうした機能の中には、上述した第 2 実施形態における抽出手段 711、問い合わせ手段 713、実行依頼手段 714、導出手段 715、選定手段 716 としての機能も含まれている。

【0168】

ここで、制御ユニット 210B は、上述した制御ユニット 210A と同様に、所定時間ごとに、走行情報取得ユニット 270 からの走行データ及び GPS 受信ユニット 280 からの GPS データを取得して、車両 CR_0 の通過位置を検出するとともに、GPS データにおける計時結果及び内部タイマの計時結果に基づいて、通過日時を検出する。

20

【0169】

また、制御ユニット 210B は、上述した制御ユニット 210A と同様に、定期的に、道路交通情報取得ユニット 235 を介して、道路上に設置された光ビーコンや電波ビーコンから詳細な渋滞情報、速度規制・車線規制情報等を含む道路交通情報を取得する。

【0170】

また、この制御ユニット 210B は、上述した制御ユニット 210A と同様に、ナビゲーション装置 200B の利用者により、全体ルート探索処理の実行要求が行われると、ナビゲーション装置 200B におけるその後の演算処理負荷状況に基づいて、全体ルート探索処理から、車載装置 300 に対して実行を依頼したい部分ルート探索処理を抽出する。

30

【0171】

また、制御ユニット 210B は、この抽出の結果、部分ルート探索処理が存在する場合には、無線通信ユニット 230 を介して、近距離無線通信を行うことが可能な距離を移動する他車両 CR_1, CR_2, \dots からの走行情報を受ける。そして、制御ユニット 210B は、車両 CR_0 の走行情報、及び、他車両 CR_p の走行情報を考慮して、部分ルート探索処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる車載装置 300 の選定を行う。ここで、制御ユニット 210B により選定される車載装置 300 は、依頼希望処理の実行期間にわたって、車両 CR_0 と近距離無線通信が可能な距離を維持しており、かつ、車両 CR_0 と同一の方向を移動していると推定される他車両 CR_p に搭載された車載装置 300 である。

40

【0172】

また、制御ユニット 210B は、上述した制御ユニット 210A と同様に、選定された車載装置 300 に対して、部分ルート探索処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行う。

【0173】

また、制御ユニット 210B は、上述した制御ユニット 210A と同様に、問い合わせを行った車載装置 300 から、当該問い合わせに対する応答を受ける。そして、制御ユニット 210B は、当該問い合わせに対する応答として肯定的な回答を受けた場合に、当該肯定的な回答を行った車載装置 300 に対して、当該部分ルート探索処理の実行依頼を行う。

50

【 0 1 7 4 】

また、制御ユニット 2 1 0 B は、上述した制御ユニット 2 1 0 A と同様に、車載装置 3 0 0 に対して依頼しなかったルート探索処理を実行する。かかる実行に際して、制御ユニット 2 1 0 B は、記憶ユニット 2 2 0 中のナビゲーション用情報 (N V I)、光ビーコンや電波ビーコンから取得した車両 C R₀ の前方方向の詳細な道路交通情報等を参照して考慮して、車両 C R₀ の現在位置から目的位置までの移動ルートを探索する。

【 0 1 7 5 】

また、制御ユニット 2 1 0 B は、上述した制御ユニット 2 1 0 A と同様に、依頼希望処理の実行依頼を受けた車載装置 3 0 0 から、部分ルート探索処理の実行結果を受ける。そして、制御ユニット 2 1 0 B は、当該実行結果を参照して、全体ルート探索処理の実行結果を導出する。

10

【 0 1 7 6 】

また、制御ユニット 2 1 0 B は、上述した制御ユニット 2 1 0 A と同様に、利用者へのナビゲーション情報の提供処理 (a) ~ (d) を行う。

【 0 1 7 7 】

< 動作 >

以上のようにして構成された情報処理分散システム 1 0 0 B の動作について、情報処理の実行に際しての分散処理に主に着目して説明する。

【 0 1 7 8 】

前提として、本第 2 実施例においても、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる車載装置 3 0 0 は選定されるものとする。

20

【 0 1 7 9 】

かかる情報処理の分散処理に際して、ナビゲーション装置 2 0 0 B の利用者から全体ルート探索処理の実行要求がなされると、図 1 0 に示されるように、まず、ステップ S 3 0 において、上述した第 1 実施例におけるステップ S 1 0 と同様に、制御ユニット 2 1 0 B が、ナビゲーション装置 2 0 0 B におけるその後の演算処理負荷状況に基づいて、全体ルート探索処理から、車載装置 3 0 0 に対して実行を依頼したい部分ルート探索処理を抽出する。この抽出の結果、部分ルート探索処理が存在する場合には、ナビゲーション装置 2 0 0 B における処理は、ステップ S 3 1 へ進む。なお、抽出の結果、部分ルート探索処理が存在しない場合には、ナビゲーション装置における処理は、ステップ S 3 1 , S 3 3 をスキップしてステップ S 3 6 へ進むようになっている。

30

【 0 1 8 0 】

ステップ S 3 1 では、制御ユニット 2 1 0 B が、近距離無線通信を行うことが可能な距離を移動する他車両 C R₁ , C R₂ , ... からの走行情報を受ける。そして、制御ユニット 2 1 0 B は、車両 C R₀ の走行情報、及び、他車両 C R_p の走行情報を考慮して、部分ルート探索処理が実行可能であるか否かの問い合わせの発行先となる車載装置 3 0 0 の選定を行う。この後、処理はステップ S 3 3 へ進む。

【 0 1 8 1 】

その後のナビゲーション装置 2 0 0 B におけるステップ S 3 3 , S 3 6 の処理は、上述した第 1 実施例における図 7 のステップ S 1 3 , S 1 6 の処理と、同様にして行われる。

40

【 0 1 8 2 】

また、車載装置 3 0 0 におけるステップ S 3 4 , S 3 5 の処理は、上述した第 1 実施例における図 7 のステップ S 1 4 , S 1 5 の処理と、同様にして行われる。

【 0 1 8 3 】

以上説明したように、本第 2 実施例では、ナビゲーション装置 2 0 0 B が、利用者により指定された情報処理の実行要求を受けると、その後の演算処理負荷状況に基づいて、当該要求された情報処理に際して、車載装置 3 0 0 に対して実行を依頼したい依頼希望処理を抽出する。この抽出の結果、依頼希望処理が存在する場合には、ナビゲーション装置 2 0 0 B は、依頼希望処理の実行期間にわたって、車両 C R₀ と通信可能な距離にある少なくとも 1 つの他車両 C R_p に搭載される車載装置 3 0 0 を、当該依頼希望処理が実行可能

50

であるか否かの問い合わせの発行先となる車載装置 300 として選定する。

【0184】

また、ナビゲーション装置 200B は、選定された車載装置 300 に対して、依頼希望処理が実行可能であるか否かの問い合わせを行い、当該問い合わせに対する応答として肯定的な回答を行ったナビゲーション装置 200B に対して、依頼希望処理の実行依頼を行う。この結果、車載装置 300 において、依頼希望処理が実行され、当該依頼希望処理の実行結果がナビゲーション装置 200B に返送される。依頼希望処理の実行結果を受けたナビゲーション装置 200B は、当該依頼希望処理の実行結果を参照して、当該要求された情報処理の実行結果を導出する。なお、かかる実行結果の導出に際しては、ナビゲーション装置 200B が当該要求された情報処理の一部を実行した場合には、その実行結果と、車載装置 300 から報告された依頼希望処理の実行結果とを総合して、当該要求された情報処理の実行結果が導出される。

10

【0185】

したがって、本第 2 実施例によれば、上述した第 1 実施例と同様に、移動体に搭載される複数の情報処理装置を利用して、効率的に情報処理を分散して実行することができる。

【0186】

[実施例の変形]

本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

【0187】

例えば、上記の第 1 及び第 2 実施例では、情報処理を、車両 CR_0 における詳細な複数の移動ルートの探索処理としたが、情報処理の種類は、複数の映像の画像処理等、複数の情報処理装置によって、分散して実行する情報処理であれば、他の情報処理であってもよい。

20

【0188】

また、上記の第 1 及び第 2 実施例では、情報処理を、車両 CR_0 における詳細な複数の移動ルートの探索処理としたため、依頼希望処理を依頼する車載装置を搭載する他車両 CR_p として、車両 CR_0 と同一の方向に移動する他車両 CR_p を選定することとした。これに対して、情報処理の種類に応じて、車両 CR_0 と同一の方向に移動する他車両 CR_p を選定する必要性がないならば、依頼希望処理の実行期間にわたって、車両 CR_0 と通信可能な距離にあれば、例えば、車両 CR_0 と逆の方向に移動する他車両 CR_p を選定するようにしてもよい。

30

【0189】

また、上記の第 1 実施例では、車両 CR_0 と同一の方向を移動していると推定される他車両 CR_p を選定するに際して、上述した (A) , (B) の選定基準を採用したが、他車両 CR_p を選定基準は、上記に限定されるものではなく、他の基準を採用するようにしてもよい。

【0190】

また、上記の第 1 及び第 2 実施例では、動作の説明において 1 つの車載装置に依頼希望処理である部分ルート探索処理を依頼することを想定したが、複数の車載装置に対して、異なるルートに関する部分ルート探索処理を依頼するようにしてもよい。

40

【0191】

なお、上記の第 1 及び第 2 実施例における道路交通情報取得ユニット及び道路交通情報取得部を、DSRC (Dedicated Short Range Communication) 方式等を採用して構成することができる。

【0192】

また、本発明において、依頼希望処理に協力した車載装置に対して、例えば、依頼希望処理に協力したことによるアドバンテージポイントを付与し、今後、当該車載装置、依頼希望処理を他の車載装置に依頼する際には、優先的に依頼ができるようにしてもよい。

【0193】

また、上記の第 1 及び第 2 実施例では、車両に搭載される情報処理装置に本発明を適用

50

したが、車両以外の移動体（例えば、携帯電話等）に本発明を適用することができるのは、勿論である。

【 0 1 9 4 】

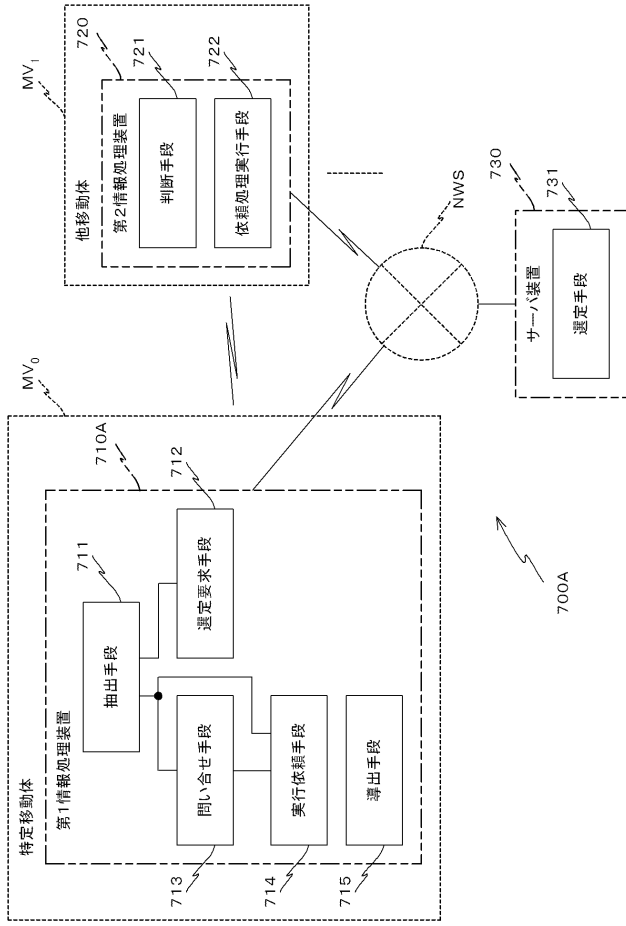
また、上記の第 1 及び第 2 実施例では、コンピュータによるプログラムの実行により、各手段の機能を実現するようにしたが、これらの各手段の全部又は一部を、専用の L S I（Large Scale Integrated circuit）等を用いたハードウェアにより構成するようにしてもよい。

【 符号の説明 】

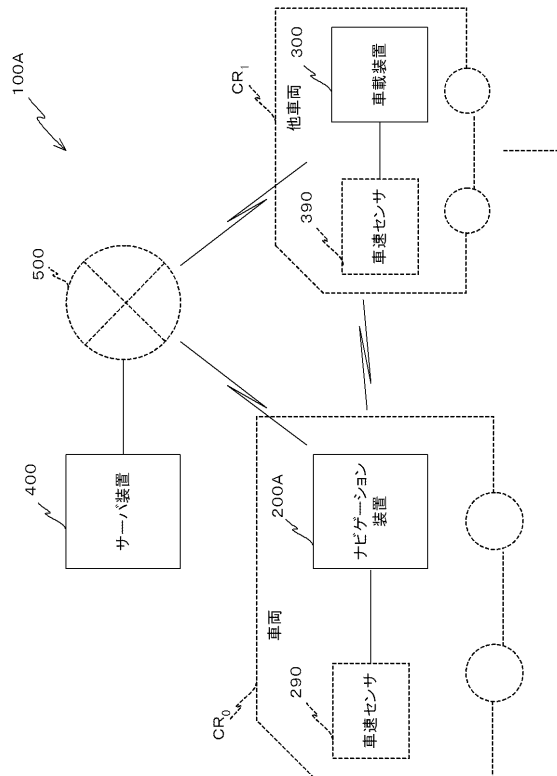
【 0 1 9 5 】

1 0 0 A , 1 0 0 B	...	情報処理分散システム	10
2 0 0 A , 2 0 0 B	...	ナビゲーション装置（第 1 情報処理装置）	
2 1 0 A	...	制御ユニット（抽出手段、選定要求手段、問い合わせ手段、実行依頼手段、導出手段）	
3 0 0	...	車載装置（第 2 情報処理装置）	
3 4 0	...	制御部（判断手段、依頼処理実行手段）	
4 0 0	...	サーバ装置	
4 3 0	...	処理制御部（選定手段）	
7 0 0 A , 7 0 0 B	...	情報処理分散システム	
7 1 0 A , 7 1 0 B	...	第 1 情報処理装置	
7 1 1	...	抽出手段	20
7 1 2	...	選定要求手段	
7 1 3	...	問い合わせ手段	
7 1 4	...	実行依頼手段	
7 1 5	...	導出手段	
7 1 6	...	選定手段	
7 2 0	...	第 2 情報処理装置	
7 2 1	...	判断手段	
7 2 2	...	依頼処理実行手段	
7 3 0	...	サーバ装置	
7 3 1	...	選定手段	30

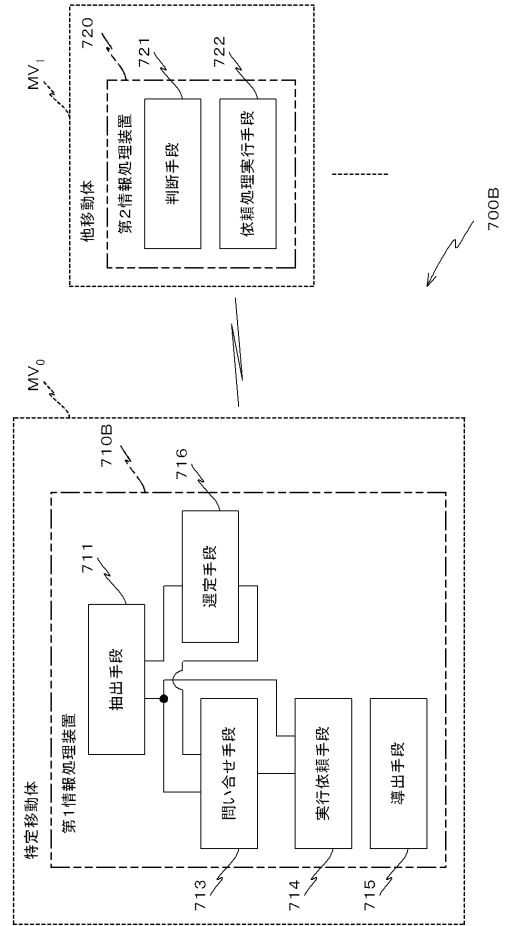
【図 1】



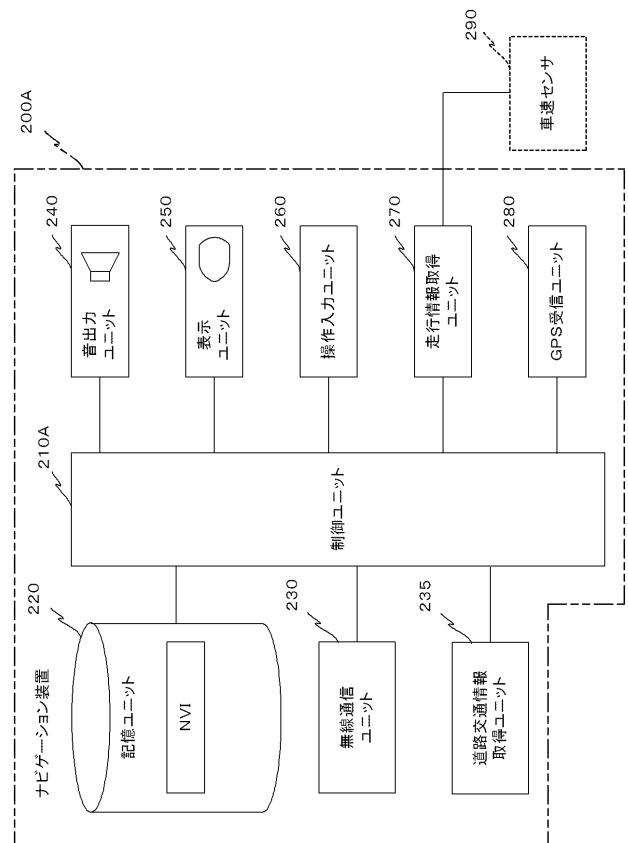
【図 3】



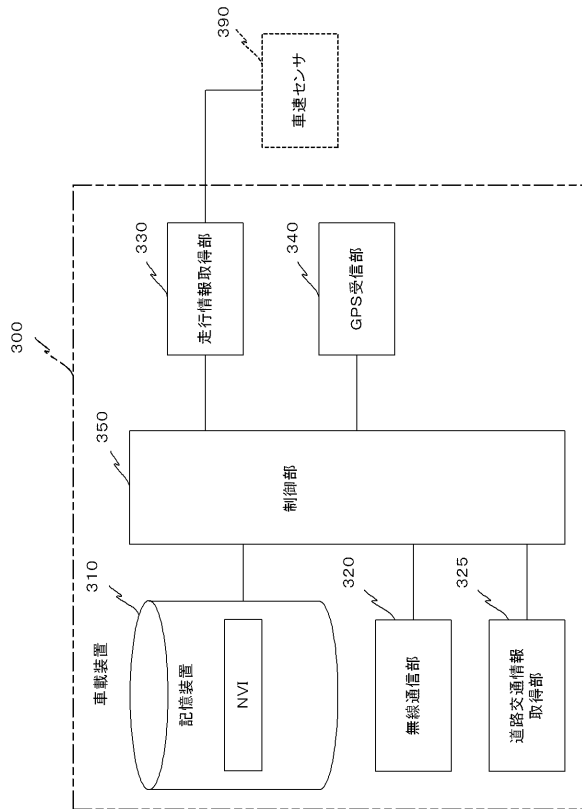
【図 2】



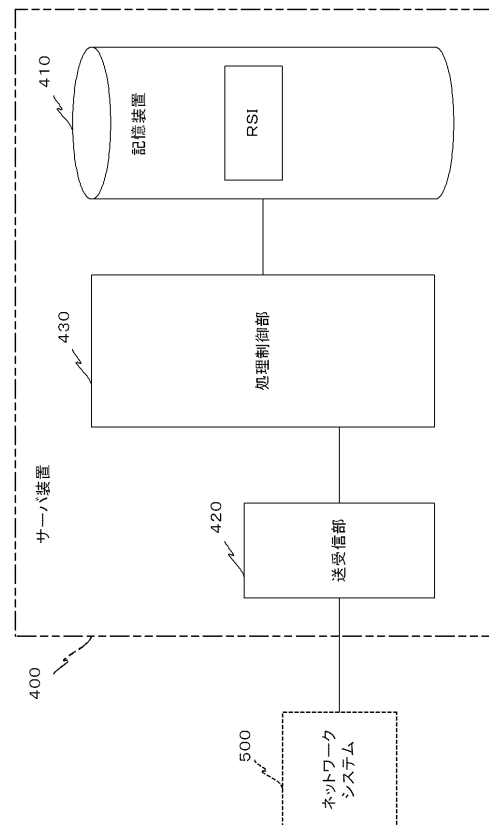
【図 4】



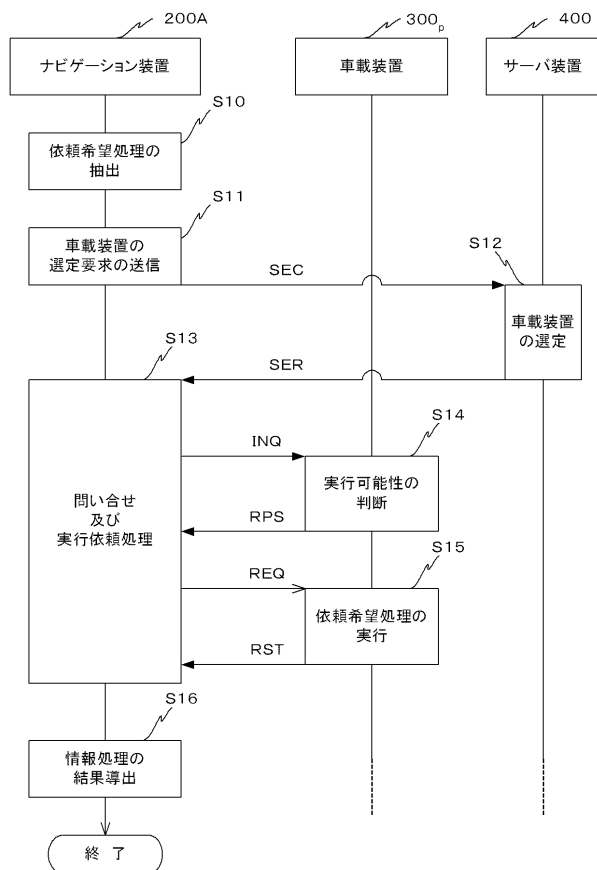
【 図 5 】



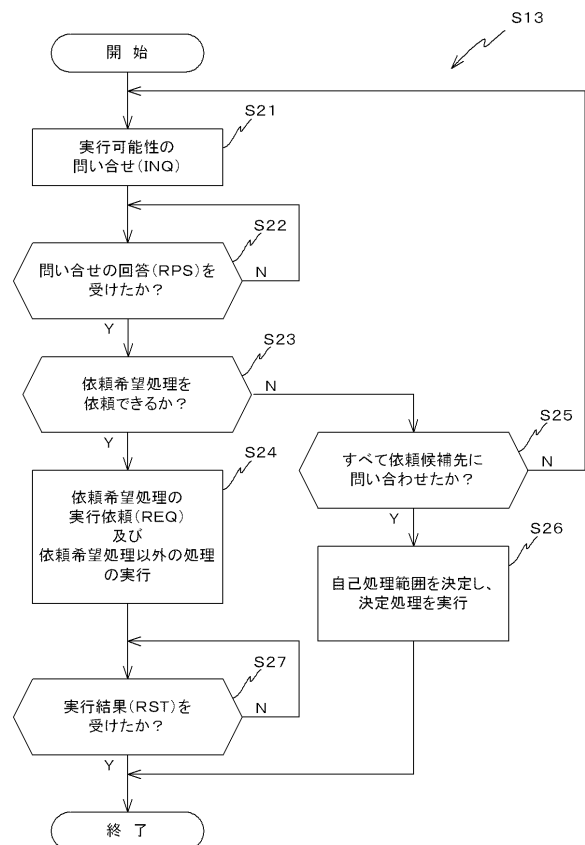
【 図 6 】



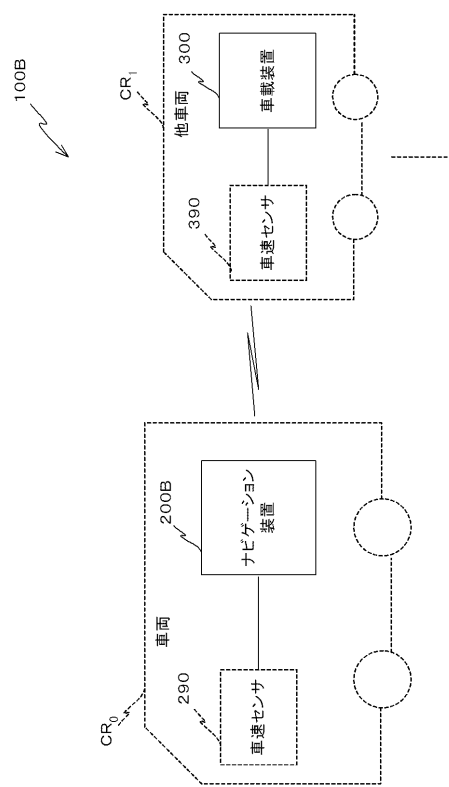
【 図 7 】



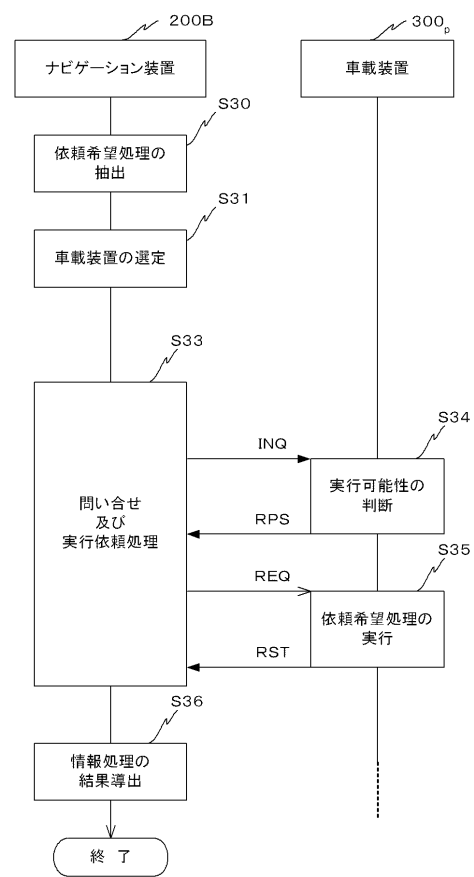
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H180 AA01 BB04 BB13 FF04 FF05 FF11 FF12 FF13 FF22 FF25
FF27 FF33
5H181 AA01 BB04 BB13 FF04 FF05 FF11 FF12 FF13 FF22 FF25
FF27 FF33