明　細　書

発明の名称 ：

電動アシストユニット、電動アシスト移動体、電動アシスト移動体のセット、および、電動アシスト移動体の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、電動アシストユニットに関する。

背景技術

[0002] ペダルの踏力によって生じる駆動力を、モータ駆動力によって生じる駆動力（アシスト力）で補助可能な電動アシスト自転車が知られている（例えば、下記の特許文献１）。一般的に、電動アシスト自転車では、センサによってペダル踏力（トルク）および車速が検出され、制御装置が、センサの検出結果に基づいて最適なアシスト比（踏み力とアシスト力との比）を決定し、決定されたアシスト比に基づいてモータを制御する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００８－２５４５９２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] かかる電動アシスト自転車において、制御装置には、通常、記憶媒体が搭載されているので、何らかの情報を電動アシスト自転車に記録したい場合には、当該記憶媒体に情報を記憶することができる。しかしながら、例えば故障によって制御装置を取り替える必要が生じた場合には、記憶媒体も取り替えられることになる。このため、取り替え前の記憶媒体に記憶されていた情報を新たに取り付けられる記憶媒体に記録し直す必要が生じる。また、電動アシスト自転車において、トルクを検出するトルクセンサの感度は繊細であるので、トルクセンサの個体差がトルク検出精度、ひいては、モータの制御

精度に影響を及ぼすことになる。このため、トルク検出値に対してトルクセンサの個体差の影響を補正することが望ましい。また、かかる補正は、モータの故障などによってモータを取り替える状況が生じた場合にも円滑に行えることが望ましい。

[0005] さらに、従来の電動アシスト自転車では、モータの能力やアシスト比の決定アルゴリズムが固定されているので、状況に応じた柔軟な電動アシストを行うことができない。例えば、１つの電動アシスト自転車を複数のユーザ（例えば、若者と老人）とで共有する場合、ユーザの踏力の違いによって、最適なアシスト特性が異なる。あるいは、１人のユーザが１つの電動アシスト自転車を複数の用途（例えば、通勤と山登り）で使用する場合、用途の違いによって、最適なアシスト特性が異なる。さらに、１人のユーザが用途に応じて複数の自転車を所有する場合に、これらの自転車として、比較的高価な電動アシスト自転車を使用することは、必ずしも経済的ではない。これらの問題は、電動アシスト自転車に限らず、人力によって生じる駆動力を電力によって生じる駆動力で補助可能な種々の電動アシスト移動体に共通する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、例えば、以下の形態として実現することが可能である。

[0007] 本発明の第１の形態によれば、人力によって生じる第１の駆動力を電力によって生じる第２の駆動力で補助可能な電動アシスト移動体に取り付けるための電動アシストユニットが提供される。この電動アシストユニットは、電動アシスト移動体に関する物理量を検出するためのセンサと、記憶媒体と、を有するセンサユニットと、第２の駆動力を発生させるためのモータと、センサによる検出結果に基づいてモータを制御するように構成された制御装置と、を備える。

[0008] かかる電動アシストユニットは、故障などによって制御装置（制御装置がモータに内蔵されている場合は制御装置およびモータ）の取り替えが必要となる場合に、センサユニットから制御装置を切り離して、センサユニットを

電動アシスト移動体側に残した状態で制御装置を取り替えれば、センサユニットの記憶媒体に記録された情報が電動アシスト移動体側に残ることになる。このため、制御装置の取り替えに際して、記憶媒体に記録すべき情報を記憶媒体に再度記録する必要がない。あるいは、記憶媒体に累積的に蓄積したい情報が、制御装置の取り替えによって途中で途切れることがない。換言すれば、制御装置の取り替え前に蓄積された情報を記憶媒体に記録する作業が必要ない。

[0009] 本発明の第２の形態によれば、第１の形態において、記憶媒体には、センサの個体特性に関連する情報であるセンサ情報が予め記憶されている。制御装置は、センサによる検出結果とセンサ情報とに基づいてモータを制御する。かかる形態によれば、電動アシスト移動体の出荷前に、センサユニットのセンサに対応するセンサ情報を記憶媒体に予め記録しておくことによって、制御装置が、センサ情報を読み出して、当該センサ情報に基づいてセンサの検出結果を補正して、モータを制御することができる。つまり、センサの個体差の影響を補正することができる。しかも、故障などによって制御装置を取り替えたとしても、センサ情報が電動アシスト移動体側に記憶されたままとなるので、再度、センサ情報を再度記憶媒体に書き込む必要がない。したがって、センサ情報に基づくセンサ検出値の補正を円滑に行うことができる。

[0010] 本発明の第３の形態によれば、第２の形態において、センサ情報には、固体特性に応じてセンサの検出値を補正するための補正値が含まれる。かかる形態によれば、センサ情報に基づいて複雑な演算を行うことなく、センサの検出値を容易に補正することができる。

[0011] 本発明の第４の形態によれば、第１ないし第３のいずれかの形態において、モータおよび制御装置の少なくとも一方は、センサユニットに着脱可能に接続されるように構成される。かかる形態によれば、ユーザは、状況に応じて電動アシスト移動体を柔軟に使用することができる。例えば、ユーザは、仕様が異なる複数のモータを用意しておき、電動アシスト移動体の使用者、

使用用途などに応じて、複数のモータのうちの１つを選択的にセンサユニットに接続することができる。あるいは、ユーザは、センサユニットが固定された複数の移動体本体を用意しておき、１つのモータを、複数の移動体本体のうちの１つに選択的に取り付けることができる。すなわち、複数の移動体本体の間で、モータを兼用することができる。あるいは、ユーザは、電動アシスト移動体を買い換えたい場合に、センサユニットが固定された移動体本体のみを新規購入し、このセンサユニットに、元から所有しているモータを接続することができる。

[0012] 本発明の第５の形態によれば、第１ないし第４のいずれかの形態において、モータには、制御装置が内蔵されている。かかる形態によれば、センサユニットに接続されるモータが取り替えられた場合に、変更されたモータに整合する制御装置も同時に取り替えられることになる。したがって、モータと制御装置との両方を取り替える際に、取り替えに係る作業負荷が低減される。さらに、第４の形態を含む第５の形態においては、ユーザが、複数のモータのうちの１つを選択的にセンサユニットに接続するように電動アシストユニットを使用する場合に、センサユニットに接続されたモータに整合するアシスト力の制御を容易に実現できる。また、モータおよび制御装置をセンサユニットに一括して着脱できるので、着脱作業が容易である。さらに、電動アシストユニットが第４の形態に関連して例示した種々の使用形態で使用される場合においても、第２の形態を含む第５の形態の電動アシストユニットは、センサ情報に基づくセンサ検出値の補正を円滑に行うことができる。

[0013] 本発明の第６の形態によれば、第１ないし第５のいずれかの形態において、制御装置は、電動アシストユニットが起動されるたびに、記憶媒体に記憶されたセンサ情報を読み出すように構成される。かかる形態によれば、制御装置（第５の形態においては、制御装置およびモータ）が取り替えられた場合に、取り替えられた制御装置は、センサユニットのセンサに対応するセンサ情報を記憶媒体から取得し、センサ情報に基づくセンサ検出値の補正を円滑に行うことができる。

[0014] 本発明の第７の形態によれば、第１ないし第６のいずれかの形態において、モータは、センサユニットに着脱可能に接続されるように構成されている。モータは、第１のモータと第２のモータとを備える。第１のモータと第２のモータとは、相互に仕様が異なり、センサユニットに選択的に接続可能に構成される。かかる形態によれば、ユーザは、電動アシスト移動体の使用者、使用用途などに応じて、第１および第２のモータのうちの１つを選択的にセンサユニットに接続することができる。その結果、ユーザの状況に応じた柔軟な電動アシストを提供できる。

[0015] 本発明の第８の形態によれば、第１ないし第６のいずれかの形態において、モータは、センサユニットに着脱可能に接続されるように構成されている。モータは、第１の制御装置が内蔵された第１のモータと、第２の制御装置が内蔵された第２のモータと、を備える。第１のモータと第２のモータとの間、および、第１の制御装置と第２の制御装置との間、の少なくとも一方は、相互に仕様が異なる。第１のモータと第２のモータとは、センサユニットに選択的に接続可能に構成される。かかる形態によれば、第７の形態と同様の効果を奏する。

[0016] 本発明の第９の形態によれば、電動アシスト移動体が提供される。この電動アシスト移動体は、移動体本体と、第１ないし第８のいずれかの形態の電動アシストユニットと、を備える。かかる電動アシスト移動体によれば、第１ないし第８の形態と同様の効果を奏する。

[0017] 本発明の第１０の形態によれば、電動アシスト移動体が提供される。この電動アシスト移動体は、移動体本体と、第４の形態、少なくとも第４の形態を含む第５および第６の形態、ならびに、第７の形態および第８の形態のいずれかの電動アシストユニットと、を備える。センサは、センサユニットにモータが接続されていない状態においても物理量を検出可能に構成される。センサユニットは、検出された物理量を記憶媒体に記録する記録装置を備える。かかる形態によれば、電動アシスト移動体に関する物理量、すなわち、電動アシスト移動体の移動（走行）状況を常時モニタリングできる。したが

って、モニタリング結果に応じて最適化されたモータを用意して、当該モータをセンサユニットに接続することにより、ユーザにより適したアシスト特性を提供できる。しかも、制御装置、あるいは、制御装置およびモータを取り替えたとしても、記憶媒体は電動アシスト移動体側に残るので、取り替え前に蓄積された物理量のデータを失うことなく、物理量のデータを継続的に蓄積できる。

[0018] 本発明の第１１の形態によれば、電動アシスト移動体のセットが提供される。この電動アシスト移動体のセットは、第４の形態と、少なくとも第４の形態を含む第５および第６の形態と、第７および第８の形態と、のうちの少なくとも１つの形態を含む第９の形態、または、第１０の形態の電動アシスト移動体を備える。電動アシスト移動体は、移動体本体として、第１の移動体本体と第２の移動体本体とを備える。センサユニットは、第１の移動体本体に取り付けられる第１のセンサユニットと、第２の移動体本体に取り付けられる第２のセンサユニットと、を備える。かかる電動アシスト移動体のセットによれば、制御装置およびモータの少なくとも一方を第１の移動体本体および第２の移動体本体とで兼用することができるので、経済的である。

[0019] 本発明の第１２の形態によれば、人力によって生じる第１の駆動力を電力によって生じる第２の駆動力で補助可能な電動アシスト移動体の制御方法が提供される。この方法は、電動アシスト移動体に関する物理量を検出するためのセンサを備えたセンサユニットが取り付けられた移動体本体において、センサの個体特性に関連する情報であるセンサ情報をセンサユニット内に予め記憶しておき、第２の駆動力を発生させるためのモータを制御するように構成された制御装置が、センサユニットからセンサ情報を読み出して、読み出したセンサ情報とセンサによる検出結果とに基づいてモータを制御する。かかる方法によれば、第２の形態と同様の効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施例としての電動アシスト自転車を概略的に示す図である。

[図2]センサユニットにモータを接続する前の状態を示す概略図である。

[図3]センサユニットにモータを接続する手順を示す概略図である。

[図4]センサユニットおよびモータの構成を示す概略ブロック図である。

[図5]第２実施例としての電動アシスト自転車のセットを概略的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] Ａ．第１実施例：

図１は、本発明の一実施例としての電動アシスト自転車１０の概略構成を示す。電動アシスト自転車１０は、自転車本体２０と、電動アシストユニット３５と、を備えている。自転車本体２０は、車体フレーム２１とハンドル２２とサドル２３と前輪２４と後輪２５とを備えている。

[0022] 車体フレーム２１の中央下端には、ドライブシャフト２６が回転可能に支承され、その左右両端部には、ペダルクランク２７を介してペダル２８が取り付けられている。ドライブシャフト２６には、車体の前進方向に相当する矢印Ａ１の方向の回転力のみを伝達するための一方向クラッチ（図示省略）を介して、スプロケット２９がドライブシャフト２６と同軸に取り付けられている。このスプロケット２９と、後輪２５の中央部に設けられた後輪動力機構３１との間には無端のチェーン３２がかけられている。

[0023] 電動アシストユニット３５は、センサユニット４０（図１では図示省略、図２参照）と、複数（ここでは２つ）のモータ５０ａ，５０ｂとを備えている。センサユニット４０は、後述するセンサ４１（図４参照）を備えている、センサ４１は、電動アシスト自転車１０に関する所定の物理量を検出するために設けられる。かかる物理量には、ペダル２８の踏力（トルク）と、電動アシスト自転車１０の車速と、が含まれる。センサ４１は、複数の物理量を検出可能な単一のセンサであってもよいし、検出すべき物理量ごとに設けられた複数のセンサであってもよい。

[0024] モータ５０ａ，５０ｂは、人力、すなわち、ユーザがペダル２８を踏む踏力によって生じる駆動力を補助するための駆動力（アシスト力）を提供する

ために設けられる。モータ５０ａ，５０ｂは、相互に仕様（アシスト機能に関連する仕様）が異なっており、センサユニット４０に選択的に着脱可能に接続される。本実施例では、当該仕様として、モータの定格出力と、アシスト力を決定するためのアルゴリズムと、が異なっている。図１では、センサユニット４０にモータ５０ａが接続された状態を示している。モータ５０ａによって生じる駆動力は、ギア（図示省略）を介して、ペダル２８の踏力をスプロケット２９に伝達するための伝達ギアに作用する。これによって、踏力とアシスト力とが合成されて、踏力が補助される。以下の説明において、モータ５０ａ，５０ｂを区別しない場合には、「ａ」，「ｂ」を除いた符号によって、モータまたはモータの構成要素を説明する。

[0025] かかる電動アシスト自転車１０では、モータ５０ａによるアシスト力は、次のようにして決定される。まず、センサユニット４０（より具体的にはセンサ４１）によって、ペダル２８の踏力（トルク）および電動アシスト自転車１０の車速が検出される。次に、その検出結果に基づいて所定のアルゴリズムが実行され、最適なアシスト比が決定される。そして、決定されたアシスト比に基づいてモータが制御される。かかるアルゴリズムとしては、種々の公知のアルゴリズムを使用できる。

[0026] 図２は、モータ５０ａをセンサユニット４０に接続する前の状態を示す。モータ５０ａは、筐体５１ａを備えており、その内部には、制御装置５２ａが内蔵されている。制御装置５２ａは、例えば、ＣＰＵとメモリとを有するマイクロコンピュータとして構成される。メモリには、上述したアルゴリズムが格納されており、ＣＰＵは、当該アルゴリズムを実行する。筐体５１ａの上部（モータ５０ａがセンサユニット４０に接続された状態における上部）には、センサユニット４０との電気的接続を行うためのコネクタ５３ａが形成されている。また、筐体５１ａの上部には、２つの孔部５５ａ（図２では１つのみ図示されている）を有する取付部５４ａが形成されている。

[0027] 一方、自転車本体２０には、車体フレーム２１とスプロケット２９との間において、センサユニット４０が車体フレーム２１に固定されている。セン

サユニット４０の内部には、上述したように、踏力（トルク）および車速を検出するセンサの少なくとも一部が収容されている。踏力および車速を検出するためのセンサには、公知の種々のセンサ（単数または複数）を使用できる。センサユニット４０の外形は、コネクタ５３ａと嵌合するコネクタ形状に形成されており、後述するようにモータ５０ａをセンサユニット４０に接続すると、センサユニット４０と制御装置５２ａとが電気的に接続される。

[0028] 車体フレーム２１には、センサユニット４０と反対の側において、ドライブシャフト２６の周囲にモータ固定部材６１が固定されている。モータ固定部材６１は、下方に向けて略Ｖ字状に延在する２つのアームを有しており、これらのアームの先端には、それぞれ、貫通穴６２が形成されている。

[0029] 図３は、モータ５０ａをセンサユニット４０に接続する手順を示す。モータ５０ａの接続では、まず、図３（ａ）に示すように、モータ５０ａをスプロケット２９とモータ固定部材６１との間に挿入する。具体的には、取付部５４ａの孔部５５ａがモータ固定部材６１の貫通穴６２と整合し、かつ、センサユニット４０がコネクタ５３ａと整合する位置となるように、モータ５０ａが挿入される。次に、図３（ｂ）に示すように、モータ５０ａを矢印Ａ２の方向、すなわち、センサユニット４０に向かう方向に移動させて、センサユニット４０のコネクタとコネクタ５３ａとを接続する。

[0030] 次に、図３（ｃ）に示すように、取付部５４ａとモータ固定部材６１との間に、取付部材６３を矢印Ａ３の方向に挿入する。取付部材６３には、２つの貫通穴６２とそれぞれ整合する２つの貫通穴が形成されている。次に、図３（ｄ）に示すように、２つの貫通穴６２にボルト６４を矢印Ａ４の方向に挿入する。そして、図３（ｅ）に示すように、ボルト６４が孔部５５ａに到達するまでボルト６４を締め付けて、モータ５０ａを自転車本体２０に固定する。こうして、モータ５０ａが、センサユニット４０に接続された状態で自転車本体２０に固定される。モータ５０ａの取り外しは、上述したモータ５０ａの取り付け手順と逆の手順によって行うことができる。モータ５０ｂの取り付けおよび取り外しは、モータ５０ａと同様の方法によって行うこと

ができる。なお、センサユニット４０とモータ５０ａとの接続態様、および、モータ５０ａの固定態様は、特に限定されるものではなく、任意の態様を採用することができる。

[0031] 上述した電動アシスト自転車１０の電動アシストユニット３５は、ユーザがモータ５０ａおよびモータ５０ｂのいずれか一方を、自転車本体２０に固定されたセンサユニット４０に選択的に接続して取り付けることができる。本実施例では、モータ５０ａ，５０ｂは、上述したように、モータの定格出力と、アシスト力を決定するためのアルゴリズムと、が異なっている。アルゴリズムの違いとしては、例えば、踏力および車速を含む予め設定されたパラメータに応じて決定されるアシスト比の決定方法の違い、上記パラメータの違い、パラメータに応じたアシスト比の違い（アシスト比決定方法は同じであるが、パラメータとアシスト比との対応関係が異なることを意味する）などとすることができる。アシスト比は、モータの定格出力が大きい程、大きく設定できる。

[0032] かかる電動アシスト自転車１０の電動アシストユニット３５によれば、ユーザは、使用状況の違いに応じて、モータ５０ａ，５０ｂを自転車本体２０に固定されたセンサユニット４０に選択的に接続して取り付けて、電動アシスト自転車１０を柔軟に使用することができる。例えば、１つの電動アシスト自転車１０を複数のユーザ（例えば、若者と老人）とで共有する場合、ユーザの踏力の違いによって、モータ５０ａ，５０ｂの一方を選択してもよい。具体的には、踏力が大きい若者が電動アシスト自転車１０を使用する場合には、定格出力が相対的に小さく、アシスト比が相対的に小さいモータを選定し、踏力が小さい老人が電動アシスト自転車１０を使用する場合には、定格出力が相対的に大きく、アシスト比が相対的に大きいモータを選定してもよい。また、１人のユーザが１つの電動アシスト自転車１０を複数の用途で使用する場合には、用途に応じて、モータ５０ａ，５０ｂの一方を選択してもよい。例えば、通勤に使用する際には、定格出力が相対的に小さく、アシスト比が相対的に小さいモータを選定し、山登りに使用する際には、定格出

力が相対的に大きく、アシスト比が相対的に大きいモータを選定してもよい。あるいは、体力作りを行いたい（大きな運動負荷を得たい）際には、定格出力が相対的に小さく、アシスト比が相対的に小さいモータを選定してもよい。勿論、電動アシスト自転車１０は、モータ５０ａ，５０ｂのいずれも取り付けずに、アシスト機能を有さない通常の自転車として使用することも可能である。さらに、選定したモータに適したバッテリーを選定することで、より快適な使用環境が得られる。

[0033] また、電動アシスト自転車１０の電動アシストユニット３５によれば、モータの定格出力が異なるモータ５０ａ，５０ｂが用意されているので、アシスト力を容易に変更することができる。さらに、制御装置５２がモータ５０に内蔵されているので、モータ５０が取り替えられた場合に、変更されたモータ５０に整合する制御装置５２（すなわち、アシスト力決定のためのアルゴリズム）も同時に取り替えられることになる。したがって、自転車本体２０に取り付けられたモータ５０に整合するアシスト力の制御を容易に実現できる。また、モータ５０と制御装置５２とを一括して着脱できるので、着脱作業が容易である。

[0034] 図４は、センサユニット４０およびモータ５０ａの構成を示す概略ブロック図である。図示するように、センサユニット４０は、センサ４１と、記録装置４２と、メモリ４３と、を備えている。モータ５０ａは、制御装置５２ａを備えている。センサ４１については、上述の通りある。

[0035] メモリ４３は、不揮発性の記憶媒体である。本実施例では、メモリ４３は、書き換え可能な記憶媒体であるが、後述するメモリ４３への物理量の記録が行われない場合には、メモリ４３は、書き換え不能な記憶媒体であってもよい。メモリ４３には、電動アシストユニット３５の出荷前から、センサ４１の固体特性に関連する情報（以下、センサ情報とも呼ぶ）が予め記憶されている。トルクセンサの感度は、非常に繊細であり、比較的大きな個体差が生じるので、本実施例では、制御装置５２は、かかる個体差の影響を補正する機能を有している。メモリ４３に記憶されたセンサ情報は、このような補

正に使用される。本実施例では、センサ情報には、トルクセンサの固体特性に応じてセンサ検出値を補正するためのセンサ補正値が含まれる。補正値とは、踏力によって所定のトルクがドライブシャフト２６に作用した際にセンサ４１によって出力される値に対して、センサ４１の個体差に応じて加算または減算される値である。かかるセンサ補正値は、センサ感度（センサ出力）の値に応じて定まり、関数、テーブルなどを用いて、センサ感度と対応付けられて記憶されている。換言すれば、センサ情報として、センサ感度とセンサ補正値との対応関係が記憶されている。また、本実施例では、メモリ４３に予め記憶されるセンサ情報には、温度補正値が含まれている。センサ４１の感度は、温度条件が零下になると、急変するので、自転車本体２０に搭載された温度センサによって零下の温度が検出された場合には、センサ補正値に加えて、この温度補正値が使用される。

[0036] さらに、本実施例では、メモリ４３には、センサ４１の固体特性を測定した検査日、センサ４１の製造ロット番号が予め記憶されている。これらの情報は、センサユニット４０の故障時やユーザの要求による検査時などに参照され、対応の参考情報として使用され得る。

[0037] 記録装置４２は、センサ４１によって検出された物理量（本実施例では、トルクおよび車速）をメモリ４３に記録する機能を有する。本実施例では、センサ４１および記録装置４２は、センサユニット４０にモータ５０が接続されているか否かにかかわらず、動作するように構成されている。すなわち、センサ４１は、センサユニット４０に電源か供給される限り、物理量を常時検出し、記録装置４２は、当該物理量をメモリ４３に記録する。さらに、記録装置４２は、電動アシストユニット３５の起動回数と、温度センサによって測定された温度検出結果と、をメモリ４３に記録する。こうして記録された物理量、起動回数および温度記録は、自転車本体２０の走行状態のモニタリングに使用することができる。すなわち、モニタリング結果に応じて最適化されたモータ５０を用意して、当該モータ５０をセンサユニット４０に接続すれば、ユーザにより適したアシスト特性を提供できる。

[0038] かかる電動アシストユニット３５では、制御装置５２は、メモリ４３に記憶されたセンサ情報を所定のタイミングで読み出し、このセンサ情報と、センサ４１の検出結果と、に基づいて、モータ５０の制御を行う。本実施例では、制御装置５２は、電動アシストユニット３５が起動されるたびに、メモリ４３に記憶されたセンサ情報を読み出す。かかる構成によれば、モータ５０ａ，５０ｂを選択的にセンサユニット４０に接続する際に、新たに接続されたモータ５０の制御装置５２は、センサ情報を確実に取得して、センサ検出値の補正を円滑に行うことができる。ただし、所定のタイミングは、適宜設定することができ、例えば、電動アシストユニット３５に設けられたユーザインタフェース（例えば、ボタン）によって、ユーザから指示が入力されたときであってもよい。

[0039] 上述した電動アシスト自転車１０によれば、センサ情報がセンサユニット４０側に記憶されているので、センサユニット４０に接続されるモータ５０が取り替えられても、新たに接続されるモータ５０の制御装置５２は、センサユニット４０からセンサ情報を取得できる。すなわち、モータ５０が取り替えられるたびに、センサ情報をメモリ４３に書き込む必要がない。したがって、センサ情報に基づくセンサ検出値の補正を円滑に行うことができる。しかも、メモリ４３に累積的に蓄積したい情報、例えば、上述の物理量、起動回数および温度記録が、モータ５０の取り替えによって途中で途切れることがない。

[0040] Ｂ．第２実施例：

図５は、第２実施例としての電動アシスト自転車のセット１１０の概略構成を示す。セット１１０は、２つの自転車本体１２０ａ，１２０ｂと、電動アシストユニット１３５と、を備えている。電動アシストユニット１３５は、２つのセンサユニット１４０ａ，１４０ｂと、１つのモータ１５０と、を備えている。自転車本体１２０ａ，１２０ｂには、それぞれ、センサユニット１４０ａ，１４０ｂが固定されている。自転車本体１２０ａ，１２０ｂ、およびモータ１５０の構成は、上述した自転車本体２０、センサユニット４

０およびモータ５０と同一である。

[0041] かかる電動アシスト自転車のセット１１０は、センサユニット１４０ａ，１４０ｂのいずれか一方にモータ１５０を選択的に接続することによって、自転車本体１２０ａ，１２０ｂ間でモータ１５０を兼用することができる。したがって、自転車本体の数に対して、モータの数を減らすことができ、経済的である。自転車本体１２０ａ，１２０ｂは、その使用者が異なる自転車であってもよいし、同一の使用者によって使用されるタイプの異なる自転車であってもよい。また、自転車本体の数は、２以上の任意の数とすることができ、モータ１５０の数は、自転車本体の数よりも少ない任意の数とすることができる。

[0042] Ｃ．変形例：

Ｃ－１．変形例１：

モータ５０ａ，５０ｂは、同一の定格出力を有し、制御装置５２に格納されたアルゴリズムのみが異なっていてもよい。かかる構成であっても、モータの定格出力の範囲内においてアシスト特性を変えることができるので、状況に応じた電動アシスト自転車１０の柔軟な使用が可能である。あるいは、モータ５０ａ，５０ｂは、異なる定格出力を有し、同一のアルゴリズムによって制御されてもよい。

[0043] Ｃ－２．変形例２：

制御装置５２は、モータ５０側ではなく、自転車本体２０側に設けることも可能である。つまり、制御装置５２は、ユーザには取り外しできないように、自転車本体２０に固定されていてもよい。この場合、センサユニット４０に選択的に接続されるモータ５０と、制御装置５２との整合を図るために、制御装置５２には、複数のアルゴリズムが格納されていてもよい。また、制御装置５２は、取り付けられたモータの識別情報の入力を受け付けるユーザインタフェースを備えていてもよい。この場合、制御装置５２は、入力された識別情報に基づいて、実行するアルゴリズム（識別情報に対応するアルゴリズム）を決定してもよい。かかる場合においても、故障などによって制

御装置５２が取り替えられた際に、新たに取り付けられた制御装置５２は、メモリ４３からセンサ情報を読み出して、センサ検出値の補正を円滑に行うことができる。

[0044] あるいは、モータ５０が自転車本体２０側に設けられ、制御装置５２がセンサユニット４０に着脱可能に接続されてもよい。かかる構成によれば、１つのモータ５０を異なるアルゴリズムで選択的に制御することができる。この場合も、選択的に接続された制御装置５２は、メモリ４３からセンサ情報を読み出して、センサ検出値の補正を円滑に行うことができる。

[0045] Ｃ－３．変形例３：

センサ情報は、補正値そのものである必要はなく、補正値を算出可能な情報であってもよい。例えば、センサ４１の製造ロットによってセンサ４１の個体差が大きく異なる場合には、センサ情報としてロット番号がメモリ４３に記憶されていてもよい。この場合、制御装置５２は、制御装置５２が有するメモリに記憶された、ロット番号とセンサ補正値との対応関係が定義されたテーブルを参照し、メモリ４３から読み出したロット番号に基づいて、センサ補正値を決定してもよい。

[0046] Ｃ－４．変形例４：

モータ５０を着脱可能にセンサユニット４０に接続する構成は、１つの自転車本体２０と、１つのモータ５０のみを備える１つの電動アシストユニット３５と、にも適用可能である。この場合、ユーザは、自宅や外出先で駐輪する際に、盗難防止対策として、相対的にコストが高いモータ５０を取り外してもよい。こうすれば、電動アシスト自転車１０が盗難された際に、経済的な損失を低減することができる。モータ５０は、新たに購入した自転車本体２０のセンサユニット４０に接続することによって、継続して使用可能である。かかる場合においても、モータ５０の制御装置５２は、センサ情報を容易に取得可能である。

[0047] Ｃ－５．変形例５：

上述した電動アシスト自転車１０の構成は、人力によって生じる駆動力を

電力によって生じる駆動力で補助可能な種々の電動アシスト移動体に適用することができる。こうした移動体としては、例えば、車椅子、三輪車、荷物用の台車などであってもよい。

[0048] 以上、いくつかの実施例に基づいて本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明には、その等価物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

符号の説明

[0049] １０…電動アシスト自転車
２０…自転車本体
２１…車体フレーム
２２…ハンドル
２３…サドル
２４…前輪
２５…後輪
２６…ドライブシャフト
２７…ペダルクランク
２８…ペダル
２９…スプロケット
３１…後輪動力機構
３２…チェーン
３５…電動アシストユニット
４０…センサユニット
４１…センサ

４２…記録装置

４３…メモリ

５０ａ，５０ｂ…モータ

５１ａ…筐体

５２…制御装置

５２ａ…制御装置

５３ａ…コネクタ

５４ａ…取付部

５５ａ…孔部

６１…モータ固定部材

６２…貫通穴

６３…取付部材

６４…ボルト

１１０…電動アシスト自転車のセット

１２０ａ，１２０ｂ…自転車本体

１３５…電動アシストユニット

１４０ａ，１４０ｂ…センサユニット

１５０…モータ

請求の範囲

[請求項1] 人力によって生じる第１の駆動力を電力によって生じる第２の駆動力で補助可能な電動アシスト移動体に取り付けるための電動アシストユニットであって、

前記電動アシスト移動体に関する物理量を検出するためのセンサと、記憶媒体と、を有するセンサユニットと、

前記第２の駆動力を発生させるためのモータと、

前記センサによる検出結果に基づいて前記モータを制御するように構成された制御装置と

を備える電動アシストユニット。

[請求項2] 請求項１に記載の電動アシストユニットであって、

前記記憶媒体には、前記センサの個体特性に関連する情報であるセンサ情報が予め記憶されており、

前記制御装置は、前記センサによる検出結果と前記センサ情報とに基づいて前記モータを制御する

電動アシストユニット。

[請求項3] 請求項２に記載の電動アシストユニットであって、

前記センサ情報には、前記固体特性に応じて前記センサの検出値を補正するための補正値が含まれる

電動アシストユニット。

[請求項4] 請求項１ないし請求項３のいずれか一項に記載の電動アシストユニットであって、

前記モータおよび前記制御装置の少なくとも一方は、前記センサユニットに着脱可能に接続されるように構成された

電動アシストユニット。

[請求項5] 請求項１ないし請求項４のいずれか一項に記載の電動アシストユニットであって、

前記モータには、前記制御装置が内蔵されている

電動アシストユニット。

[請求項6] 請求項１ないし請求項５のいずれか一項に記載の電動アシストユニットであって、

前記制御装置は、前記電動アシストユニットが起動されるたびに、前記記憶媒体に記憶された前記センサ情報を読み出すように構成された

電動アシストユニット。

[請求項7] 請求項１ないし請求項６のいずれか一項に記載の電動アシストユニットであって、

前記モータが複数個用意されており、

前記複数のモータの各々は、前記センサユニットに着脱可能に接続されるように構成されており、

前記複数のモータは、相互に仕様が異なり、各々の仕様に応じて該複数のモータのいずれか一つが選択されて前記センサユニットに接続することができる

電動アシストユニット。

[請求項8] 請求項１ないし請求項６のいずれか一項に記載の電動アシストユニットであって、

前記モータが複数個用意されており、

前記複数のモータの各々は、前記センサユニットに着脱可能に接続されるように構成されており、

前記複数のモータの各々には、制御装置が内蔵されており、

前記複数のモータの間、および、前記制御装置の間、の少なくとも一方は、相互に仕様が異なり、

前記複数のモータは、各々の仕様に応じて該複数のモータのいずれか一つが選択されて前記センサユニットに接続することができる

電動アシストユニット。

[請求項9] 人力によって生じる第１の駆動力を電力によって生じる第２の駆動力

で補助可能な電動アシスト移動体に取り付けるための電動アシストユニットであって、

前記電動アシスト移動体に関する物理量を検出するためのセンサを有するセンサユニットと、

前記第２の駆動力を発生させるための複数のモータであって、前記複数のモータは、相互に仕様が異なり、各々の仕様に応じて該複数のモータのいずれか一つが選択されて前記センサユニットに着脱可能に接続することができる、前記複数のモータと、

前記センサによる検出結果に基づいて前記センサユニットに接続されたモータを制御するように構成された制御装置と

を備える電動アシストユニット。

[請求項10] 人力によって生じる第１の駆動力を電力によって生じる第２の駆動力で補助可能な電動アシスト移動体に取り付けるための電動アシストユニットであって、

前記電動アシスト移動体に関する物理量を検出するためのセンサを有するセンサユニットと、

前記第２の駆動力を発生させるための複数のモータであって、前記複数のモータの各々には、制御装置が内蔵されており、前記複数のモータの間、および、前記制御装置の間、の少なくとも一方は、相互に仕様が異なり、前記複数のモータは、各々の仕様に応じて該複数のモータのいずれか一つが選択されて前記センサユニットに着脱可能に接続することができる、前記複数のモータと、

前記センサによる検出結果に基づいて前記センサユニットに接続されたモータを制御するように構成された制御装置と

を備える電動アシストユニット。

[請求項11] 前記複数のモータは、少なくともモータの出力に関して各々仕様が異なる、請求項７又は９に記載の電動アシストユニット。

[請求項12] 前記複数のモータが、少なくともモータの出力に関して各々仕様が

異なる態様、ならびに

前記複数の制御装置が、少なくともアルゴリズムに関して各々仕様が異なる態様のうち少なくともいずれかの態様を備える、請求項８又は１０に記載の電動アシストユニット。

[請求項13] 電動アシスト移動体であって、

移動体本体と、

請求項１ないし請求項１２のいずれか一項に記載の電動アシストユニットと

を備える

電動アシスト移動体。

[請求項14] 電動アシスト移動体であって、

移動体本体と、

請求項４と、少なくとも請求項４を引用元に含む請求項５および請求項６と、請求項７乃至請求項１２のいずれか一項と、のうちの少なくとも１つに記載の電動アシストユニットと

を備え、

前記センサは、前記センサユニットに前記モータが接続されていない状態においても前記物理量を検出可能に構成され、

前記センサユニットは、さらに、前記検出された物理量を前記記憶媒体に記録する記録装置を備える

電動アシスト移動体。

[請求項15] 電動アシスト移動体のセットであって、

請求項４と、少なくとも請求項４を引用元に含む請求項５および請求項６と、請求項７乃至請求項１２のいずれか一項と、のうちの少なくとも１つを引用元に含む請求項１３、または、請求項１４に記載の電動アシスト移動体を備え、

前記電動アシスト移動体は、前記移動体本体として、第１の移動体本体と第２の移動体本体とを備え、

前記センサユニットは、第１の移動体本体に取り付けられる第１のセンサユニットと、第２の移動体本体に取り付けられる第２のセンサユニットと、を備える

電動アシスト移動体のセット。

[請求項16] 人力によって生じる第１の駆動力を電力によって生じる第２の駆動力で補助可能な電動アシスト移動体の制御方法であって、

前記電動アシスト移動体に関する物理量を検出するためのセンサを備えたセンサユニットが取り付けられた移動体本体において、前記センサの個体特性に関連する情報であるセンサ情報を前記センサユニット内に予め記憶しておき、

前記第２の駆動力を発生させるためのモータを制御するように構成された制御装置が、前記センサユニットから前記センサ情報を読み出して、該読み出したセンサ情報と前記センサによる検出結果とに基づいて前記モータを制御する

電動アシスト移動体の制御方法。