(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5387432号
(P5387432)

(45)発行日　平成26年1月15日(2014.1.15)　(24)登録日　平成25年10月18日(2013.10.18)

(51)Int.Cl.		F I		
B60W 10/06	(2006.01)	B60K	6/20	310
B60W 20/00	(2006.01)	F02D	29/02	ZHVD
F02D 29/02	(2006.01)	B60K	6/20	320
B60W 10/08	(2006.01)	B60K	6/445	
B60K 6/445	(2007.10)	B60L	11/14	

請求項の数 4　(全 14 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2010-27483(P2010-27483)
(22)出願日　平成22年2月10日(2010.2.10)
(65)公開番号　特開2011-162077(P2011-162077A)
(43)公開日　平成23年8月25日(2011.8.25)
審査請求日　平成24年6月4日(2012.6.4)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100107331
弁理士　中村　聡延
(74)代理人　100099645
弁理士　山本　晃司
(74)代理人　100104765
弁理士　江上　達夫
(72)発明者　河合　高志
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

審査官　山村　秀政

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ハイブリッド車両の制御装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
内燃機関と、バッテリの電力により作動するモータジェネレータと、前記内燃機関の排気通路上に設けられた触媒と、前記バッテリの電力を利用して前記触媒を加熱する加熱手段と、を有するハイブリッド車両の制御装置であって、
前記触媒の暖機要求があった際において、ドライバからの走行要求パワーが所定の判定値よりも高い場合、前記加熱手段によって前記触媒を暖機させる触媒暖機手段と、
前記触媒暖機手段が前記加熱手段によって前記触媒を暖機する場合に、前記内燃機関の出力のみによって前記走行要求パワーを実現するように前記内燃機関を制御する制御手段と、を備え、
前記触媒暖機手段は、前記走行要求パワーが前記判定値以下である場合、前記加熱手段の代わりに、前記内燃機関による排気ガスによって前記触媒を暖機させ、
前記制御手段は、前記触媒暖機手段が前記排気ガスによって前記触媒を暖機する場合に、前記モータジェネレータの出力のみによって前記走行要求パワーを実現するように前記モータジェネレータの出力を制御し、
前記判定値は、前記加熱手段を作動させるのに必要な電力に相当する値であることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。
【請求項２】
前記触媒暖機手段が前記排気ガスによって前記触媒を暖機する場合には、少なくとも、排気ガス温度の上昇を優先した制御を前記内燃機関に対して行い、

前記触媒暖機手段が前記加熱手段によって前記触媒を暖機する場合には、少なくとも、前記排気ガス温度の上昇よりも燃費を優先した制御を前記内燃機関に対して行う手段を更に備える請求項１に記載のハイブリッド車両の制御装置。
【請求項３】
前記触媒の暖機時において、前記ハイブリッド車両が発する騒音及び／又は振動の値が所定値以上である場合に、前記騒音及び／又は前記振動の値が前記所定値未満である場合に比して、前記判定値を小さくする判定値設定手段を更に備える請求項１又は２に記載のハイブリッド車両の制御装置。
【請求項４】
前記判定値設定手段は、前記ハイブリッド車両が発生する各種ノイズの音圧に基づいて、前記ハイブリッド車両が発する騒音及び／又は前記振動の値が前記所定値以上であるか否かを判定する請求項３に記載のハイブリッド車両の制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、排気通路上に電気加熱式触媒を備えたハイブリッド車両の制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、排気通路上に配設された電気加熱式触媒（以下、「ＥＨＣ（Electrically Heated Catalyst）」とも呼ぶ。）を用いて排気ガスを浄化する技術が知られている。例えば、特許文献１には、エンジン及びモータジェネレータを車両の駆動源として有すると共に、排気通路上にＥＨＣが設けられたハイブリッド車両が記載されている。具体的には、このハイブリッド車両では、触媒が活性化するまでは、エンジンを始動させずに、電動モータの出力によって車両を走行させている、つまりＥＶ走行を行わせている。そして、触媒が活性した後に、電動モータを停止すると共にエンジンを始動させ、エンジンの出力によって車両を走行させている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平４－２７４９２６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記したように、特許文献１に記載された技術では触媒暖機中にＥＶ走行を行うが、このようなＥＶ走行は、ある程度のエミッション性能を確保可能な状態に触媒が活性化されるまで継続される。そのため、バッテリを多く搭載するのが望ましいため、コストや重量体格が嵩む可能性があった。
【０００５】
本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、触媒暖機時のバッテリ消費を適切に低減させることが可能なハイブリッド車両の制御装置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】
【０００６】
本発明の１つの観点では、内燃機関と、バッテリの電力により作動するモータジェネレータと、前記内燃機関の排気通路上に設けられた触媒と、前記バッテリの電力を利用して前記触媒を加熱する加熱手段と、を有するハイブリッド車両の制御装置は、前記触媒の暖機要求があった際において、ドライバからの走行要求パワーが所定の判定値よりも高い場合、前記加熱手段によって前記触媒を暖機させる触媒暖機手段と、前記触媒暖機手段が前記加熱手段によって前記触媒を暖機する場合に、前記内燃機関の出力のみによって前記走

行要求パワーを実現するように前記内燃機関を制御する制御手段と、を備え、前記触媒暖機手段は、前記走行要求パワーが前記判定値以下である場合、前記加熱手段の代わりに、前記内燃機関による排気ガスによって前記触媒を暖機させ、前記制御手段は、前記触媒暖機手段が前記排気ガスによって前記触媒を暖機する場合に、前記モータジェネレータの出力のみによって前記走行要求パワーを実現するように前記モータジェネレータの出力を制御し、前記判定値は、前記加熱手段を作動させるのに必要な電力に相当する値である。

【０００７】

上記のハイブリッド車両の制御装置は、内燃機関及びモータジェネレータを車両の駆動源として有すると共に、触媒と、バッテリの電力を利用して当該触媒を加熱する加熱手段とを有する。例えば、加熱手段はヒータであり、触媒及び加熱手段は電気加熱式触媒（ＥＨＣ）を構成する。触媒暖機手段は、触媒の暖機要求があった際において、ドライバからの走行要求パワーが所定の判定値（加熱手段を作動させるのに必要な電力に相当する値）よりも高い場合、加熱手段によって触媒を暖機させる。この場合、制御手段は、走行要求パワーを満たすように内燃機関の出力を制御する。つまり、内燃機関の出力のみを用いてハイブリッド車両を走行させる。基本的には、触媒暖機のために加熱手段に必要なエネルギーは、ＥＶ走行を行う場合の走行エネルギーよりも小さいと言える。そのため、上記のように加熱手段によって触媒を暖機させることで、内燃機関の排気ガスによって触媒を暖機する場合と比較して、触媒暖機時のバッテリ消費を適切に低減することが可能となる。なお、本明細書において、「バッテリ消費」はバッテリの電力消費を意味するものとする。

また、触媒暖機手段は、走行要求パワーが判定値以下である場合、例えば軽負荷走行時、加熱手段を用いずに、内燃機関による排気ガスによって触媒を暖機させる。この場合、制御手段は、走行要求パワーを満たすようにモータジェネレータの出力を制御する。つまり、ハイブリッド車両をＥＶ走行させる。走行要求パワーが判定値以下である場合には、内燃機関の排気ガスによって触媒暖機を行ったほうが、つまり触媒暖機時にＥＶ走行を行ったほうが、加熱手段によって触媒暖機を行うよりも、バッテリ消費が小さくなる傾向にあると言える。そのため、触媒暖機手段は、走行要求パワーが判定値以下である場合に、加熱手段の代わりに内燃機関の排気ガスによって触媒を暖機させる。これにより、触媒暖機時のバッテリ消費をより低減することができる。

【００１０】

上記のハイブリッド車両の制御装置の他の態様では、前記触媒暖機手段が前記排気ガスによって前記触媒を暖機する場合には、少なくとも、排気ガス温度の上昇を優先した制御を前記内燃機関に対して行い、前記触媒暖機手段が前記加熱手段によって前記触媒を暖機する場合には、少なくとも、前記排気ガス温度の上昇よりも燃費を優先した制御を前記内燃機関に対して行う手段を更に備える。

【００１１】

この態様によれば、内燃機関本体の熱効率向上のほか、触媒暖機中のバッテリアシスト電力をより低減することが可能となる。

【００１２】

上記のハイブリッド車両の制御装置の他の態様では、前記触媒の暖機時において、前記ハイブリッド車両が発する騒音及び／又は振動の値が所定値以上である場合に、前記騒音及び／又は前記振動の値が前記所定値未満である場合に比して、前記判定値を小さくする判定値設定手段を更に備える。

【００１３】

この態様では、判定値設定手段は、ハイブリッド車両が発するＮＶ（ノイズ・バイブレーション、言い換えると騒音及び／又は振動に相当する。）が所定値以上である場合に、ＮＶが当該所定値未満である場合に比して、走行要求パワーの判定に用いられる判定値を小さく設定する。ここで、ハイブリッド車両が発するＮＶとは、例えば、電池ファンノイズや、キャリアノイズや、こもり音や、ガラ音などであり、これらはＥＶ走行時や内燃機関の軽負荷時やアイドル時において乗員が不快に感じる場合がある。また、ＮＶの判定に

用いる所定値は、例えば乗員が不快に感じるＮＶの閾値などに基づいて設定される。
【００１４】
上記のようにハイブリッド車両が発するＮＶが所定値以上である場合に判定値を小さく設定することで、加熱手段による触媒暖機が行われ易くなり、内燃機関の出力を用いた走行が実行され易くなる。そのため、内燃機関は通常の出力が可能となるため、車両が発する各種のＮＶを紛らわせることができる。よって、車両が発する各種のＮＶによる乗員の不快感を適切に抑制することが可能となる。
【００１５】
好適には、前記判定値設定手段は、前記ハイブリッド車両が発生する各種ノイズの音圧に基づいて、前記ハイブリッド車両が発する騒音及び／又は前記振動の値が前記所定値以上であるか否かを判定する。この場合、判定値設定手段は、ハイブリッド車両が発生する各種ノイズの音圧［ｄＢ］が、例えば官能上許容できるノイズ閾値［ｄＢ］よりも大きくなることが予測される場合に、上記した判定値を小さくする。

【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本実施形態におけるハイブリッド車両の概略構成図を示す。
【図２】本実施形態におけるエンジンの概略構成図を示す。
【図３】第１実施形態に係る制御処理を示すフローチャートである。
【図４】第２実施形態に係る制御処理を示すフローチャートである。
【図５】第３実施形態に係る制御処理を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
以下、図面を参照して本発明を実施するための形態について説明する。
［装置構成］
図１は、本実施形態におけるハイブリッド車両１００の概略構成図を示す。なお、図１中の破線矢印は、信号の入出力を示している。
【００１８】
ハイブリッド車両１００は、主に、エンジン（内燃機関）１と、車軸２０と、駆動輪３０と、第１のモータジェネレータＭＧ１と、第２のモータジェネレータＭＧ２と、動力分割機構４０と、インバータ５０ａ、５０ｂと、バッテリ６０と、ＥＣＵ（Electronic Control Unit）７０と、を備える。
【００１９】
車軸２０は、エンジン１及び第２のモータジェネレータＭＧ２の動力を車輪３０に伝達する動力伝達系の一部である。車輪３０は、ハイブリッド車両１００の車輪であり、説明の簡略化のため、図１では特に左右前輪のみが表示されている。エンジン１は、例えばガソリンエンジンで構成され、ハイブリッド車両１００の主たる推進力を出力する動力源として機能する。エンジン１は、ＥＣＵ７０によって種々の制御が行われる。
【００２０】
第１のモータジェネレータＭＧ１は、主としてバッテリ６０を充電するための発電機、或いは第２のモータジェネレータＭＧ２に電力を供給するための発電機として機能するように構成されており、エンジン１の出力により発電を行う。第２のモータジェネレータＭＧ２は、主としてエンジン１の出力をアシスト（補助）する電動機として機能するように構成されている。これらのモータジェネレータＭＧ１、ＭＧ２は、例えば同期電動発電機として構成され、外周面に複数個の永久磁石を有するロータと、回転磁界を形成する三相コイルが巻回されたステータとを備える。
【００２１】
動力分割機構４０は、サンギヤやリングギヤなどを有して構成されるプラネタリギヤ（遊星歯車機構）に相当し、エンジン１の出力を第１のモータジェネレータＭＧ１及び車軸２０へ分配することが可能に構成されている。

【００２２】
インバータ５０ａは、バッテリ６０と第１のモータジェネレータＭＧ１との間の電力の入出力を制御する直流交流変換機であり、インバータ５０ｂは、バッテリ６０と第２のモータジェネレータＭＧ２との間の電力の入出力を制御する直流交流変換機である。例えば、インバータ５０ａは、第１のモータジェネレータＭＧ１によって発電された交流電力を直流電力に変換してバッテリ６０に供給し、インバータ５０ｂは、バッテリ６０から取り出した直流電力を交流電力に変換して第２のモータジェネレータＭＧ２に供給する。
【００２３】
バッテリ６０は、第１のモータジェネレータＭＧ１及び／又は第２のモータジェネレータＭＧ２を駆動するための電源として機能することが可能に構成されると共に、第１のモータジェネレータＭＧ１及び／又は第２のモータジェネレータＭＧ２が発電した電力を充電可能に構成された蓄電池である。
【００２４】
なお、以下では、第１のモータジェネレータＭＧ１及び第２のモータジェネレータＭＧ２のことを単に「モータジェネレータＭＧ」と表記する。
【００２５】
ＥＣＵ７０は、図示しないＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）及びＲＡＭ（Random Access Memory）などを備え、ハイブリッド車両１００内の各構成要素に対して種々の制御を行う。詳細は後述するが、ＥＣＵ７０は、本発明における触媒暖機手段及び制御手段として機能する。
【００２６】
次に、図２を参照して、エンジン１について説明する。図２は、エンジン１の概略構成図を示す。図２においては、実線矢印はガスの流れの一例を示しており、破線矢印は信号の入出力を示している。
【００２７】
エンジン１は、主に、吸気通路３と、スロットルバルブ４と、燃料噴射弁５と、気筒６ａと、吸気弁７と、排気弁８と、点火プラグ９と、可変バルブタイミング機構１０と、排気通路１２と、電気加熱式触媒（ＥＨＣ）１３と、ＥＧＲ（Exhaust Gas Recirculation）装置１４と、を有する。なお、図２においては、説明の便宜上、１つの気筒６ａのみを示しているが、実際にはエンジン１は複数の気筒６ａを有する。
【００２８】
吸気通路３には外部から導入された吸気（空気）が通過し、スロットルバルブ４は吸気通路３を通過するガスの流量を調整する。スロットルバルブ４は、ＥＣＵ７０から供給される制御信号Ｓ４によって、開度などが制御される。吸気通路３を通過した吸気は、燃焼室６ｂに供給される。また、燃焼室６ｂには、燃料噴射弁５によって噴射された燃料が供給される。
【００２９】
燃焼室６ｂには、吸気弁７と排気弁８とが設けられている。吸気弁７は、開閉することによって、吸気通路３と燃焼室６ｂとの連通／遮断を制御する。吸気弁７は、可変バルブタイミング機構１０によって、バルブタイミングが制御される。具体的には、開きタイミング及び閉じタイミングが制御される。可変バルブタイミング機構１０は、吸気弁７の作用角（言い換えるとリフト量）又は位相を変化させることが可能に構成されている。可変バルブタイミング機構１０は、ＥＣＵ７０から供給される制御信号Ｓ１０によって、例えば吸気弁７と排気弁８とのバルブタイミングの位相などが制御される。一方、排気弁８は、開閉することによって、燃焼室６ｂと排気通路１２との連通／遮断を制御する。
【００３０】
なお、図２では、吸気弁７のみバルブタイミングを可変に構成した例を示しているが、これに限定はされず、吸気弁７だけでなく排気弁８もバルブタイミングを可変に構成しても良い。
【００３１】

燃焼室６ｂ内では、上記のように供給された吸気と燃料との混合気が、点火プラグ９によって点火されることで燃焼される。点火プラグ９は、ＥＣＵ７０から供給される制御信号Ｓ９によって、点火時期などが制御される。このような燃焼によってピストン６ｃが往復運動し、当該往復運動がコンロッド６ｄを介してクランク軸（不図示）に伝達され、クランク軸が回転する。燃焼室６ｂでの燃焼により発生した排気ガスは、排気通路１２より排出される。

【００３２】

排気通路１２上には、ＥＨＣ１３が設けられている。ＥＨＣ１３は、排気ガス中のＮＯｘやＳＯｘなどを浄化可能な触媒や、通電されることで触媒を加熱可能なヒータ（詳しくは電気ヒータ）などを備える。ＥＨＣ１３内のヒータは、加熱手段に相当し、バッテリ６０の電力を利用して触媒を加熱する。また、ヒータは、ＥＣＵ７０から供給される制御信号Ｓ１３によって、その作動が制御される。なお、以下では、「触媒」の文言を用いた場合にはＥＨＣ１３が有する触媒を指すものとし、「ヒータ」の文言を用いた場合にはＥＨＣ１３が有するヒータを指すものとする。

【００３３】

エンジン１には、排気ガスを吸気側に還流させることが可能に構成されたＥＧＲ装置１４が設けられている。具体的には、ＥＧＲ装置１４は、一端が排気通路１２に接続され、他端が吸気通路３に接続されたＥＧＲ通路１４ａと、吸気側に還流させるＥＧＲガス量を調整するＥＧＲバルブ１４ｂと、を有する。ＥＧＲバルブ１４ｂは、ＥＣＵ７０から供給される制御信号Ｓ１４ｂによって、開度などが制御される。

【００３４】

ＥＣＵ７０は、車速センサ１８が検出した車速に対応する検出信号Ｓ１８及びアクセル開度センサ１９が検出したアクセル開度に対応する検出信号Ｓ１９を取得し、これらに基づいて、ハイブリッド車両１００内の各構成要素（エンジン１内の構成要素を含む）に対して制御を行う。

【００３５】

［制御方法］

次に、本実施形態においてＥＣＵ７０が行う制御方法について説明する。

【００３６】

（第１実施形態）

第１実施形態では、ＥＣＵ７０は、始動時などにおいて触媒の暖機要求があった際において、ドライバからの走行要求パワーと所定の判定値とを比較することで、触媒を暖機するための制御を行う。具体的には、ＥＣＵ７０は、判定値としてヒータを作動させるのに必要な電力に相当する値（以下、「ＥＨＣ作動判定値」と呼ぶ。）を用いて、走行要求パワーとＥＨＣ作動判定値とを比較する。ＥＣＵ７０は、走行要求パワーがＥＨＣ作動判定値よりも高い場合には、ヒータによって触媒を暖機する（以下、「ヒータによる触媒暖機」と呼ぶ。）。この場合には、ＥＣＵ７０は、走行要求パワーを満たすようにエンジン１の出力を制御する。つまり、エンジン１の出力を用いてハイブリッド車両１００を走行させる。

【００３７】

これに対して、ＥＣＵ７０は、走行要求パワーがＥＨＣ作動判定値以下である場合には、ヒータを用いずに、エンジン１の排気ガスによって触媒を暖機する（以下、「エンジン１による触媒暖機」と呼ぶ。）。つまり、排気ガスの熱によって触媒を暖機する。この場合には、ＥＣＵ７０は、走行要求パワーを満たすようにモータジェネレータＭＧの出力を制御する。つまり、モータジェネレータＭＧの出力を用いてハイブリッド車両１００をＥＶ走行させる。なお、エンジン１による触媒暖機を行う場合には、ＥＣＵ７０は、エンジン１に対してアイドル運転相当の運転を行わせる。

【００３８】

このような制御を行う理由は以下の通りである。ヒータによる触媒暖機を行わずにエンジン１による触媒暖機のみを行う場合を考えると、この場合には、基本的にはエンジン出

力を用いずにバッテリ電力を用いてＥＶ走行を行うこととなる。このようなＥＶ走行は、ある程度のエミッション性能を確保可能な状態に触媒が活性化されるまで継続される。そのため、バッテリを多く搭載するのが望ましいため、コストや重量体格が嵩む傾向にあると考えられる。

【００３９】

一方で、ヒータによる触媒暖機を行う場合を考えると、この場合には、基本的には、触媒暖機のためにヒータに必要なエネルギー（ＥＨＣ作動判定値に相当する。以下同様とする。）は、ＥＶ走行を行うための走行エネルギーよりも小さい。そのため、ヒータによる触媒暖機を行うと、エンジン１による触媒暖機を行う場合と比較して、バッテリを小型化することができると言える。つまり、バッテリ消費を低減することができる。したがって、バッテリ消費低減の観点から、基本的には、ヒータによって触媒を暖機することが望ましいと考えられる。

【００４０】

しかしながら、走行要求によっては（例えば軽負荷である場合）、走行エネルギーがヒータに必要なエネルギーよりも小さくなる場合がある。この場合にヒータによる触媒暖機を行うと、エンジン１による触媒暖機を行う場合よりも、バッテリ消費が大きくなる傾向にあると言える。これは、ヒータを作動させるためのバッテリ電力が、ＥＶ走行を行うためのバッテリ電力よりも大きくなるからである。このような場合には、バッテリ電力を、ヒータに用いるよりも、ＥＶ走行に用いるほうが望ましいと言える。即ち、走行エネルギーがヒータに必要なエネルギーよりも小さい場合には、バッテリ消費低減の観点から、ヒータによる触媒暖機よりも、エンジン１による触媒暖機を行うほうが望ましいと考えられる。

【００４１】

以上のことから、第１実施形態では、ＥＣＵ７０は、ヒータに必要なエネルギーに相当するＥＨＣ作動判定値を用いて、走行要求パワーとＥＨＣ作動判定値とを比較することで、ヒータによって触媒暖機を行うのか、或いはエンジン１の排気ガスによって触媒暖機を行うのかを決定する。具体的には、ＥＣＵ７０は、触媒の暖機要求があった際において、走行要求パワーがＥＨＣ作動判定値よりも高い場合にはヒータによる触媒暖機を行い、走行要求パワーがＥＨＣ作動判定値以下である場合にはエンジン１による触媒暖機を行う。これにより、触媒暖機時のバッテリ消費パワーを最小化することが可能となる。

【００４２】

図３は、第１実施形態に係る制御処理を示すフローチャートである。この処理は、例えばエンジン１の始動時において、ＥＣＵ７０によって所定の周期で繰り返し実行される。

【００４３】

まず、ステップＳ１０１では、ＥＣＵ７０は、車速センサ１８が検出した車速及びアクセル開度センサ１９が検出したアクセル開度を取得し（それぞれ検出信号Ｓ１８、Ｓ１９に対応する）、ドライバの走行要求パワーを算出する。そして、処理はステップＳ１０２に進む。

【００４４】

ステップＳ１０２では、ＥＣＵ７０は、触媒暖機要求があるか否かを判定する。例えば、ＥＣＵ７０は、触媒の温度などに基づいて当該判定を行う。触媒暖機要求がある場合（ステップＳ１０２；Ｙｅｓ）、処理はステップＳ１０３に進み、触媒暖機要求がない場合（ステップＳ１０２；Ｎｏ）、処理は終了する。

【００４５】

ステップＳ１０３では、ＥＣＵ７０は、ハイブリッド車両１００のシステム状態を取得する。具体的には、ＥＣＵ７０は、触媒暖機の許可に関する判定（次のステップＳ１０４の判定）を行うために必要なシステム状態を取得する。例えば、ＥＣＵ７０は、バッテリ６０の出力制限（Ｗｏｕｔ）やバッテリ６０の充電状態（ＳＯＣ）やバッテリ６０の電圧などを、当該システム状態として取得する。そして、処理はステップＳ１０４に進む。

【００４６】

ステップＳ１０４では、ＥＣＵ７０は、ステップＳ１０３で取得されたシステム状態に基づいて、触媒暖機を許可しても良いか否かを判定する。例えば、ＥＣＵ７０は、触媒を暖機させるための制御を行うと、バッテリ６０の出力制限（Ｗｏｕｔ）やバッテリ６０の充電状態（ＳＯＣ）やバッテリ６０の電圧などの制限値によって制限を受けるような場合には、触媒暖機を許可しない。触媒暖機を許可できる場合（ステップＳ１０４；Ｙｅｓ）、処理はステップＳ１０５に進み、触媒暖機を許可できない場合（ステップＳ１０４；Ｎｏ）、処理は終了する。

【００４７】

ステップＳ１０５では、ＥＣＵ７０は、ステップＳ１０１で算出された走行要求パワーがＥＨＣ作動判定値よりも高いか否かを判定する。ＥＨＣ作動判定値は、予め設定された値であり、例えば固定値が用いられる。

【００４８】

走行要求パワーがＥＨＣ作動判定値よりも高い場合（ステップＳ１０５；Ｙｅｓ）、つまり中高負荷走行が要求されている場合、処理はステップＳ１０６に進む。ステップＳ１０６では、ＥＣＵ７０は、ヒータによる触媒暖機を行う。この場合には、ＥＣＵ７０は、エンジン１の出力を用いてハイブリッド車両１００を走行させる。そして、処理は終了する。

【００４９】

これに対して、走行要求パワーがＥＨＣ作動判定値以下である場合（ステップＳ１０５；Ｎｏ）、つまり軽荷走行が要求されている場合、処理はステップＳ１０７に進む。ステップＳ１０７では、ＥＣＵ７０は、エンジン１による触媒暖機を行う。この場合には、ＥＣＵ７０は、モータジェネレータＭＧの出力を用いてハイブリッド車両１００をＥＶ走行させる。また、ＥＣＵ７０は、エンジン１に対してアイドル運転相当の運転を行わせる。そして、処理は終了する。

【００５０】

以上説明した第１実施形態によれば、走行要求パワーに応じて、ヒータによる触媒暖機及びエンジン１による触媒暖機のいずれかを適切に選択することができ、触媒暖機時のバッテリ消費を最小化することが可能となる。

【００５１】

（第２実施形態）

次に、第２実施形態について説明する。第２実施形態では、ＥＣＵ７０は、第１実施形態で示した制御に加えて、以下のような制御を実行する。

【００５２】

第２実施形態では、ＥＣＵ７０は、エンジン１による触媒暖機を行う場合に、少なくとも、排気ガス温度の上昇を優先した制御を行う。具体的には、ＥＣＵ７０は、排気ガス温度を上昇させるために、点火時期を遅角させる制御、及び吸気弁７と排気弁８とのバルブタイミングの位相（以下、「ＶＶＴ位相」と呼ぶ。）を遅角させる制御を行う。加えて、ＥＣＵ７０は、このようにエンジン１による触媒暖機を行う場合に、燃焼安定のためにＥＧＲ装置１４の作動を禁止すると共に、燃料気化促進のためにスロットルバルブ４の閉じ込み制御を行う。このような制御を行うことで、触媒を早期に適切に暖機させることができ、ＥＶ走行を行う時間を短縮することができるので、触媒暖機中のバッテリアシスト電力をより低減することが可能となる。

【００５３】

一方で、ＥＣＵ７０は、ヒータによる触媒暖機を行う場合には、エンジン１による触媒暖機を行う場合と異なり、排気ガスによって触媒を暖機するわけではないので、排気ガス温度の上昇よりも燃費を優先した制御を行う。具体的には、ＥＣＵ７０は、燃費を最適にするために、エンジン１による触媒暖機を行う場合よりも、点火時期及びＶＶＴ位相を進角させる制御を行う。加えて、ＥＣＵ７０は、このようにヒータによる触媒暖機を行う場合に、ＥＧＲ装置１４の作動を許可すると共に、スロットルバルブ４の閉じ込みを低減する制御を行う、つまりスロットルバルブ４の閉じ込み制御を禁止する。このような制御を

行うことで、ヒータによる触媒暖機時における燃費を最適にすることが可能となる。
【００５４】
図４は、第２実施形態に係る制御処理を示すフローチャートである。この処理も、例えばエンジン１の始動時において、ＥＣＵ７０によって所定の周期で繰り返し実行される。
【００５５】
ステップＳ２０１～Ｓ２０７の処理は、それぞれ、前述したステップＳ１０１～Ｓ１０７の処理と同様であるため（図３参照）、その説明を省略する。ここでは、ステップＳ２０８、Ｓ２０９の処理のみ説明する。
【００５６】
ステップＳ２０８の処理は、ステップＳ２０６の処理の後に実行される、つまりヒータによる触媒暖機を行う場合に実行される。ステップＳ２０８では、ＥＣＵ７０は、燃費を最適にするために、エンジン１による触媒暖機を行う場合よりも、点火時期及びＶＶＴ位相を進角させる制御を行う。また、ＥＣＵ７０は、ＥＧＲ装置１４の作動を許可すると共に（具体的にはＥＧＲバルブ１４ｂを開き側に制御する）、スロットルバルブ４の閉じ込みを低減する制御を行う。そして、処理は終了する。
【００５７】
一方、ステップＳ２０９の処理は、ステップＳ２０７の処理の後に実行される、つまりエンジン１による触媒暖機を行う場合に実行される。ステップＳ２０９では、ＥＣＵ７０は、排気ガス温度を上昇させるために、点火時期及びＶＶＴ位相を遅角させる制御を行う。また、ＥＣＵ７０は、ＥＧＲ装置１４の作動を禁止すると共に（具体的にはＥＧＲバルブ１４ｂを閉に制御する）、スロットルバルブ４の閉じ込み制御を行う。そして、処理は終了する。
【００５８】
以上説明した第２実施形態によれば、エンジン１本体の熱効率向上のほか、触媒暖機中のバッテリアシスト電力をより低減することが可能となる。
【００５９】
（第３実施形態）
次に、第３実施形態について説明する。第３実施形態では、ＥＣＵ７０は、判定値設定手段として機能し、車両側で発生される各種のＮＶ（「ノイズ・バイブレーション」を意味する。以下同様とする。）も考慮に入れて、ヒータによって触媒暖機を行うのか或いはエンジン１の排気ガスによって触媒暖機を行うのかを決定する点で、第１及び第２実施形態と異なる。ここで、車両側の各種ＮＶには、例えば、電池ファンノイズや、キャリアノイズや、こもり音や、ガラ音などが挙げられ、これらは車両が発生する騒音や振動における振幅及び周波数に関係するものである。このような各種ＮＶは、ＥＶ走行時やエンジン軽負荷時やアイドル時において、エンジンノイズが低くなるために、乗員が不快に感じる場合がある。
【００６０】
具体的には、ＥＣＵ７０は、車両側の各種ＮＶが大きい場合に、ヒータによる触媒暖機を優先的に実行する。詳しくは、ＥＣＵ７０は、車両側の各種ＮＶが大きい場合に、各種ＮＶが小さい場合に比して、走行要求パワーの判定に用いるＥＨＣ作動判定値を小さくする。より詳しくは、ＥＣＵ７０は、ハイブリッド車両１００が発生する各種ノイズの音圧［ｄＢ］が、人間が官能上許容できるノイズ閾値［ｄＢ］よりも大きくなることが予測される場合に、ＥＨＣ作動判定値を小さくする。なお、官能上許容できるノイズ閾値［ｄＢ］は、例えば車格や走行条件などによって変化するものであるため、これらを考慮して設定される。
【００６１】
このようにＥＨＣ作動判定値を小さくすることで、ＥＨＣ作動判定値を小さくしない場合と比較して、走行要求パワーがＥＨＣ作動判定値よりも高くなる可能性が高くなる。そのため、ヒータによる触媒暖機が行われ易くなり、エンジン１の出力を用いた走行が実行され易くなる。これにより、エンジン１は通常の出力が可能となるため、この際のエンジ

ンノイズによって車両側の各種ＮＶを紛らわせることができる。つまり、ハイブリッド車両１００が発生する各種ノイズの音圧［ｄＢ］からエンジン１が発生するノイズの音圧［ｄＢ］を減算することで得られる音圧［ｄＢ］が、官能上許容できるノイズ閾値［ｄＢ］よりも小さくなる。言い換えると、車室内の乗員へ到達するＮＶの振幅が低下される。よって、車両側の各種ＮＶによる乗員の不快感を抑制することが可能となる。

【００６２】

更に、第３実施形態では、ＥＣＵ７０は、ハイブリッド車両１００の静かな走行が優先される場合には、エンジン１による触媒暖機を優先的に実行する。具体的には、ＥＣＵ７０は、静かな走行が優先される場合には、静かな走行が優先されない場合に比して、走行要求パワーの判定に用いるＥＨＣ作動判定値を大きくする。こうすることで、ＥＨＣ作動判定値を大きくしない場合と比較して、走行要求パワーがＥＨＣ作動判定値以下になる可能性が高くなる。そのため、エンジン１による触媒暖機が行われ易くなり、ＥＶ走行が実行され易くなる。これにより、静かな走行が優先される状況において、静かな走行を適切に実現することが可能となる。

【００６３】

なお、静かな走行が優先される場合とは、例えば、ドライバからの要求がある場合や、住宅街などを走行する場合などが挙げられる。一例としては、ＥＣＵ７０は、ＥＶ走行を行わせるスイッチ（以下「ＥＶスイッチ」と呼ぶ。）のオン／オフをドライバからの要求として用いて、静かな走行が優先されるか否かを判断する。

【００６４】

図５は、第３実施形態に係る制御処理を示すフローチャートである。この処理も、例えばエンジン１の始動時において、ＥＣＵ７０によって所定の周期で繰り返し実行される。

【００６５】

ステップＳ３０１～３０４の処理は、それぞれ、前述したステップＳ１０１～Ｓ１０４の処理と同様であるため（図３参照）、その説明を省略する。

【００６６】

ステップＳ３０５では、ＥＣＵ７０は、車両側の各種ＮＶが大きいか否か、言い換えると各種ＮＶが所定値以上であるか否かを判定する。具体的には、ＥＣＵ７０は、各種ＮＶの発生源となる構成要素（ＮＶの直接的な発生源である構成要素に限られず、ＮＶの発生源となる構成要素に接続された構成要素も含むものとする）への指令値などに基づいて、当該判定を行う。例えば、ＥＣＵ７０は、電池ファンの駆動要求や、キャリヤ周波数や、ＮＶラインや、ガラ音ラインなどに基づいて、車両側の各種ＮＶが大きいか否かを判断する。この場合、ＥＣＵ７０は、電池ファンの駆動要求が大きい場合や、キャリヤ周波数が小さい場合に、各種ＮＶが大きいものと判断する。また、ＥＣＵ７０は、ステップＳ３０５での判定に用いる所定値を、人間が官能上許容できるノイズ閾値［ｄＢ］に基づいて設定する。例えば、ＥＣＵ７０は、車格や走行条件などを考慮して当該所定値を設定する。

【００６７】

各種ＮＶが大きい場合（ステップＳ３０５；Ｙｅｓ）、処理はステップＳ３０６に進む。ステップＳ３０６では、ＥＣＵ７０は、ヒータによる触媒暖機を優先的に実行すべく、ＥＨＣ作動判定値を小さくする。具体的には、ＥＣＵ７０は、基準となるＥＨＣ作動判定値（例えば初期に設定されたＥＨＣ作動判定値）から所定値αを減算した値を、以降の処理で用いるＥＨＣ作動判定値に設定する。そして、処理はステップＳ３０９に進む。

【００６８】

これに対して、各種ＮＶが小さい場合（ステップＳ３０５；Ｎｏ）、処理はステップＳ３０７に進む。ステップＳ３０７では、ＥＣＵ７０は、静かな走行が優先されるか否かを判定する。具体的には、ＥＣＵ７０は、ドライバからの静かな走行についての要求があるか否かや、ハイブリッド車両１００が住宅街などを走行しているか否かなどを判定することで、当該判定を行う。例えば、ＥＣＵ７０は、ＥＶスイッチのオン／オフや、ハイブリッド車両１００の現在位置に関する位置情報などに基づいて、このような判定を行う。この場合、ＥＣＵ７０は、ＥＶスイッチがオンである場合、或いは、取得された位置情報よ

りハイブリッド車両１００が住宅街などを走行していると判断される場合に、静かな走行が優先されると判定する。

【００６９】

静かな走行が優先される場合（ステップＳ３０７；Ｙｅｓ）、処理はステップＳ３０８に進む。ステップＳ３０８では、ＥＣＵ７０は、エンジン１による触媒暖機を優先的に実行すべく、ＥＨＣ作動判定値を大きくする。具体的には、ＥＣＵ７０は、基準となるＥＨＣ作動判定値（例えば初期に設定されたＥＨＣ作動判定値）に所定値βを加算した値を、以降の処理で用いるＥＨＣ作動判定値に設定する。そして、処理はステップＳ３０９に進む。

【００７０】

これに対して、静かな走行が優先されない場合（ステップＳ３０７；Ｎｏ）、処理はステップＳ３０９に進む。この場合には、ＥＣＵ７０は、基準となるＥＨＣ作動判定値（例えば初期に設定されたＥＨＣ作動判定値）を以降の処理で用いる。

【００７１】

ステップＳ３０９～Ｓ３１１の処理は、それぞれ、前述したステップＳ１０５～Ｓ１０７の処理と同様であるため（図３参照）、その説明を省略する。

【００７２】

以上説明した第３実施形態によれば、車両側の各種ＮＶが大きい場合に、ヒータによる触媒暖機を優先することで、エンジン１の出力を用いた走行を優先的に実行させることができ、エンジンノイズによって車両側の各種ＮＶを紛らわせることが可能となる。つまり、車両側の各種ＮＶによる乗員の不快感を抑制することが可能となる。また、第３実施形態によれば、静かな走行が優先される場合に、エンジン１による触媒暖機を優先することで、ＥＶ走行を優先的に実行させることができ、静かな走行を適切に実現することが可能となる。

【００７３】

なお、上記では、ステップＳ３０５の判定を行った後にステップＳ３０７の判定を行う例を示したが、他の例では、ステップＳ３０７の判定を行った後にステップＳ３０５の判定を行うことができる。つまり、当該例では、静かな走行が優先されるか否かの判定を行った後に、車両側の各種ＮＶが大きいか否かの判定を行うことができる。この場合には、静かな走行が優先されないと判定された場合に、車両側の各種ＮＶが大きいか否かの判定を行うことができる。具体的には、「ステップＳ３０７；Ｙｅｓ」の場合にステップＳ３０８の処理を行い、「ステップＳ３０７；Ｎｏ」の場合にステップＳ３０５の判定を行い、「ステップＳ３０５；Ｙｅｓ」の場合にステップＳ３０６の処理を行うこととなる。

【００７４】

また、上記では、ステップＳ３０５の判定及びステップＳ３０７の判定の両方を行う例を示したが、他の例では、ステップＳ３０７の判定を行わずに、ステップＳ３０５の判定のみを行うことができる。つまり、当該例では、静かな走行が優先されるか否かの判定を行わずに、車両側の各種ＮＶが大きいか否かの判定のみを行うことができる。この場合には、ステップＳ３０７及びＳ３０８の処理が行われずに、ステップＳ３０５及びＳ３０６の処理のみが行われる。

【００７５】

更に他の例では、ステップＳ３０５の判定を行わずに、ステップＳ３０７の判定のみを行うことができる。つまり、当該例では、車両側の各種ＮＶが大きいか否かの判定を行わずに、静かな走行が優先されるか否かの判定のみを行うことができる。この場合には、ステップＳ３０５及びＳ３０６の処理が行われずに、ステップＳ３０７及びＳ３０８の処理のみが行われる。

【００７６】

更に、第３実施形態は、前述した第２実施形態と組み合わせて実行しても良い。つまり、エンジン１による触媒暖機を行う場合に、点火時期及びＶＶＴ位相を遅角させる制御、ＥＧＲ装置１４の作動の禁止、及び、スロットルバルブ４の閉じ込み制御を行うことがで

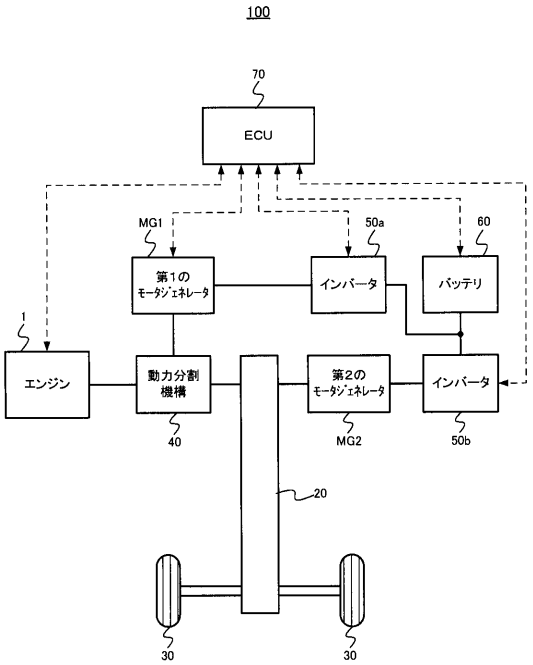
きる。また、ヒータによる触媒暖機を行う場合に、エンジン１による触媒暖機を行う場合よりも点火時期及びＶＶＴ位相を進角させる制御、ＥＧＲ装置１４の作動の許可、及び、スロットルバルブ４の閉じ込みを低減する制御を行うことができる。

【符号の説明】

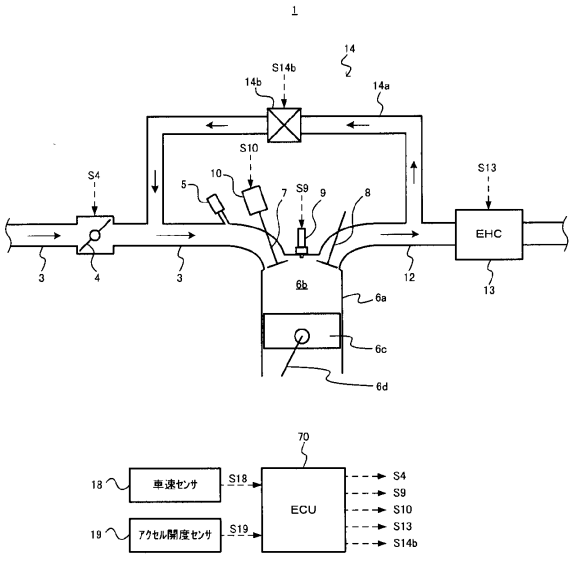
【００７７】

１　エンジン
４　スロットルバルブ
６ａ　気筒
７　吸気弁
８　排気弁
９　点火プラグ
１２　排気通路
１３　電気加熱式触媒（ＥＨＣ）
１４　ＥＧＲ装置
１８　車速センサ
１９　アクセル開度センサ
６０　バッテリ
７０　ＥＣＵ
１００　ハイブリッド車両

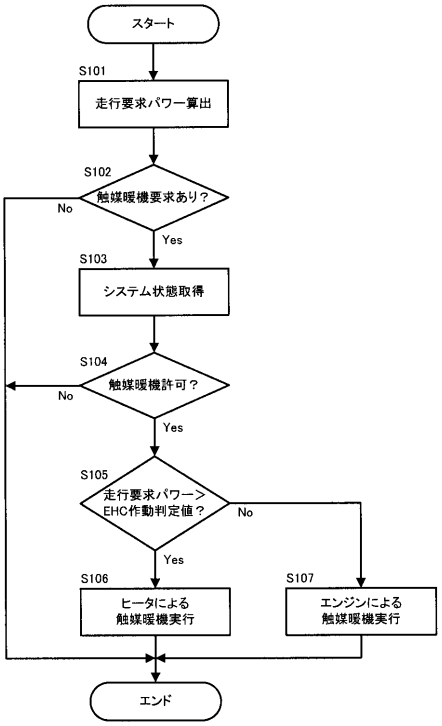
【図１】



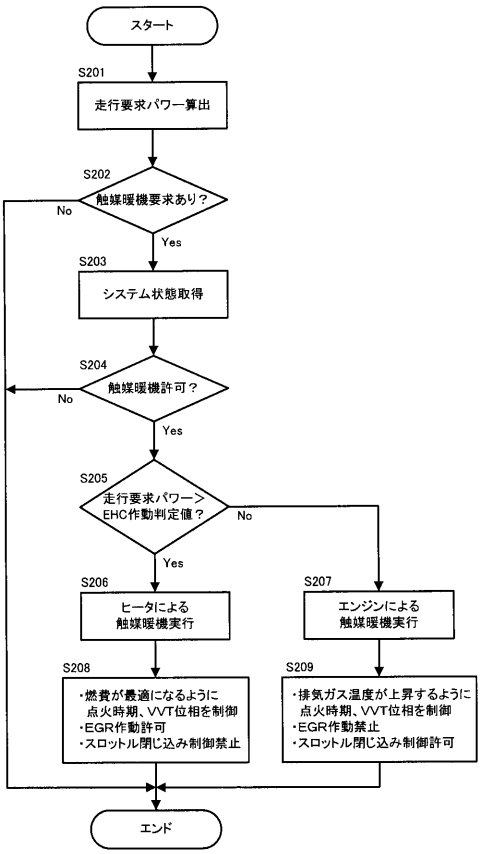
【図２】



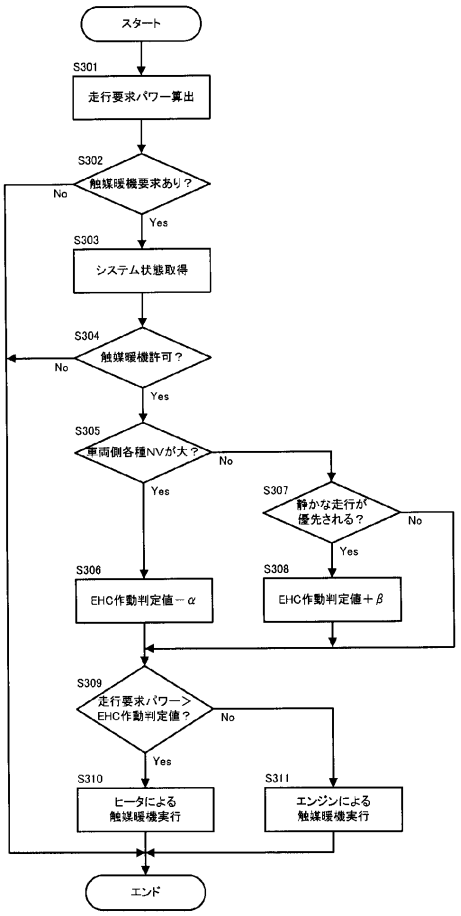
【図３】


スタート
S101
走行要求パワー算出
S102
触媒暖機要求あり？
No
Yes
S103
システム状態取得
S104
触媒暖機許可？
No
Yes
S105
走行要求パワー＞
EHC作動判定値？
No
Yes
S106
ヒータによる
触媒暖機実行
S107
エンジンによる
触媒暖機実行
エンド

【図４】


スタート
S201
走行要求パワー算出
S202
触媒暖機要求あり？
No
Yes
S203
システム状態取得
S204
触媒暖機許可？
No
Yes
S205
走行要求パワー＞
EHC作動判定値？
No
Yes
S206
ヒータによる
触媒暖機実行
S207
エンジンによる
触媒暖機実行
S208
・燃費が最適になるように
点火時期、VVT位相を制御
・EGR作動許可
・スロットル閉じ込み制御禁止
S209
・排気ガス温度が上昇するように
点火時期、VVT位相を制御
・EGR作動禁止
・スロットル閉じ込み制御許可
エンド

【図５】


スタート
S301
走行要求パワー算出
S302
触媒暖機要求あり？
No
Yes
S303
システム状態取得
S304
触媒暖機許可？
No
Yes
S305
車両側各種NVが大？
No
Yes
S307
静かな走行が
優先される？
No
Yes
S306
EHC作動判定値－α
S308
EHC作動判定値＋β
S309
走行要求パワー＞
EHC作動判定値？
No
Yes
S310
ヒータによる
触媒暖機実行
S311
エンジンによる
触媒暖機実行
エンド

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI

B60L	***11/14***	***(2006.01)***	Ｆ０１Ｎ	3/20	Ｋ
F01N	***3/20***	***(2006.01)***			

(56)参考文献 特開平１０－２８８０２８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０２３７５８（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２６９２２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１７８４０１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｂ６０Ｗ １０／０６
Ｂ６０Ｋ ６／４４５
Ｂ６０Ｌ １１／１４
Ｂ６０Ｗ １０／０８
Ｂ６０Ｗ ２０／００
Ｆ０１Ｎ ３／２０
Ｆ０２Ｄ ２９／０２