

(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2021-81886

(P2021-81886A)

(43) 公開日 令和3年5月27日(2021.5.27)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO8C	15/06	(2006.01)	GO8C	15/06	F	2F073		
B60R	11/02	(2006.01)	B60R	11/02	Z	2G105		
GO8C	19/00	(2006.01)	GO8C	19/00	S	3D020		
GO1V	11/00	(2006.01)	GO1V	11/00		5H181		
GO8G	1/16	(2006.01)	GO8G	1/16	C	5J070		
			審査請求 未請求			請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2019-207578 (P2019-207578)
 (22) 出願日 令和1年11月18日 (2019.11.18)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 松尾 洋孝
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 林 文城
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載用の計測装置ユニットおよび車載用の計測装置ユニットにおける統合データ生成方法

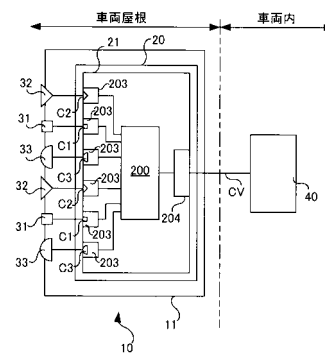
(57) 【要約】

【課題】 計測装置ユニットと車両内の制御装置との間における配線数を低減すること。

【解決手段】 車載用の計測装置ユニット10が提供される。計測装置ユニット10は、複数の検出器31、32、33と、複数の検出器31、32、33とそれぞれ接続されている複数の入力部203と、車両内に配置されている制御装置40と接続されている出力部204と、複数の入力部203を介して入力される複数の検出器31、32、33からの検出データを用いて統合データを生成して出力部204を介して出力する統合データ生成部200とを備える。

【選択図】 図2

Fig.2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車載用の計測装置ユニット（10）であって、
複数の検出器（31、32、33）と、
前記複数の検出器とそれぞれ接続されている複数の入力部（203）と、車両内に配置されている制御装置（40）と接続されている出力部（204）と、前記複数の入力部を介して入力される前記複数の検出器からの検出データを用いて統合データを生成して前記出力部を介して出力する統合データ生成部（200）と、を備えるデータ処理装置（21）と、を備える車載用の計測装置ユニット。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車載用の計測装置ユニットにおいて、
前記複数の検出器は、異なる種類の複数の検出器を含む、車載用の計測装置ユニット。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の車載用の計測装置ユニットはさらに、
前記データ処理装置を内包する本体（20）を備え、
前記複数の検出器は前記本体の周囲に配置されている、車載用の計測装置ユニット。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の車載用の計測装置ユニットにおいて、
前記データ処理装置は、車両の環境情報、車両の走行情報および前記複数の検出器の配置情報の少なくともいずれか一つの情報を用いて、各前記検出器からの検出データに対する優先度を決定し、決定した優先度に応じて前記統合データを生成する、車載用の計測装置ユニット。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の車載用の計測装置ユニットにおいて、
前記データ処理装置は、前記統合データに占める、前記優先度の高い検出データの量を他の前記検出データの量よりも大きくする、車載用の計測装置ユニット。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の車載用の計測装置ユニットにおいて、
前記データ処理装置は、前記優先度の高い検出データを他の前記検出データよりも高い頻度で前記統合データとして出力する、車載用の計測装置ユニット。

【請求項 7】

請求項 4 から 6 のいずれか一項に記載の車載用の計測装置ユニットにおいて、
前記統合データ生成部は、前記車両の走行情報および前記複数の検出器の配置情報を用いて前記優先度を決定する、車載用の計測装置ユニット。

【請求項 8】

請求項 4 から 6 のいずれか一項に記載の車載用の計測装置ユニットにおいて、
前記統合データ生成部は、前記車両の環境情報を用いて前記各検出器からの検出データの種別に応じて前記優先度を決定する、車載用の計測装置ユニット。

【請求項 9】

請求項 4 から 6 のいずれか一項に記載の車載用の計測装置ユニットにおいて、
前記統合データ生成部は、前記制御装置において動的に要求される前記各検出器からの検出データに応じて前記優先度を決定する、車載用の計測装置ユニット。

【請求項 10】

車載用の計測装置ユニット（10）における統合データ生成方法であって、
複数の検出器から検出データを受信し、
複数の前記検出データを用いて統合データを生成し、
車両内に配置されている制御装置（40）に対して送信すること、を備える統合データ生成方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【0001】

本開示は車両に搭載して用いられる計測装置ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

運転支援システムにおいては、複数のセンサが用いられる。複数のセンサを集約して車両に搭載する技術が提案されている（例えば、引用文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2017/0305360号

10

【0004】

しかしながら、多数のセンサを集約して計測装置ユニットとして車両に搭載する場合、各センサと車両内に備えられている運転支援システム用の制御装置との間における配線数が増大し、配線設計が複雑になるという問題がある。また、多数のセンサから送信されるデータを直接、運転支援システム用の制御装置に送信する場合にはデータを有効に活用できない場合がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、計測装置ユニットと車両内の制御装置との間における配線数を低減することが求められている。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示は、以下の態様として実現することが可能である。

【0007】

第1の態様は、車載用の計測装置ユニットを提供する。第1の態様に係る車載用の計測装置ユニットは、複数の検出器と、前記複数の検出器とそれぞれ接続されている複数の入力部と、車両内に配置されている制御装置と接続されている出力部と、前記複数の入力部を介して入力される前記複数の検出器からの検出データを用いて統合データを生成して前記出力部を介して出力する統合データ生成部と、を備える。

30

【0008】

第1の態様に係る車載用の計測装置ユニットによれば、計測装置ユニットと車両内の制御装置との間における配線数を低減することができる。

【0009】

第2の態様は、車載用の計測装置ユニットにおける統合データ生成方法を提供する。第2の態様に係るデータ送信方法は、複数の検出器から検出データを受信し、複数の前記検出データを用いて統合データを生成し、車両内に配置されている制御装置に対して送信すること、を備える。

【0010】

第2の態様に係る車載用の計測装置ユニットにおける統合データ生成方法によれば、計測装置ユニットと車両内の制御装置との間における配線数を低減することができる。なお、本開示は、統合データ生成プログラムまたは当該プログラムを記録するコンピュータ読み取り可能記録媒体としても実現可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1の実施形態に係る計測装置ユニットが搭載された車両の一例を示す説明図。

【図2】運転支援制御装置に対する第1の実施形態に係る計測装置ユニットの接続態様を示す説明図。

【図3】第1の実施形態に係るデータ処理装置と検出器との接続例を模式的に示す説明図

50

【図 4】第 1 の実施形態に係るデータ処理装置の機能的構成を示すブロック図。

【図 5】第 1 の実施形態に係るデータ処理装置によって実行される統合データの生成処理フローを示すフローチャート。

【図 6】走行状態に応じた優先度の決定に用いられる優先度テーブルの一例を示す説明図。

【図 7】検出器の位置により各検出器に割り当てられる優先度の概念を示す説明図。

【図 8】検出器の位置により定まる優先度に応じた統合データにおける通信帯域割当の一例を示す説明図。

【図 9】運転支援制御装置に対する従来例に係る計測装置ユニットの接続態様を示す説明図。

10

【図 10】車両の周辺環境により定まる優先度に応じた統合データにおける通信帯域割当の一例を示す説明図。

【図 11】明るさ環境に応じた優先度の決定に用いられる優先度テーブルの一例を示す説明図。

【図 12】車両の周辺環境により定まる優先度に応じた統合データにおける通信帯域割当の一例を示す説明図。

【図 13】天候環境に応じた優先度の決定に用いられる優先度テーブルの一例を示す説明図。

【図 14】明るさ環境と天候環境に応じた優先度の決定に用いられる優先度テーブルの一例を示す説明図。

20

【図 15】第 1 の実施形態に係るデータ処理装置によって実行される統合データの他の生成処理フローを示すフローチャート。

【図 16】第 2 の実施形態に係るデータ処理装置と検出器との接続例を模式的に示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本開示に係る車載用の計測装置ユニット、計測装置ユニットにおける統合データ生成方法について、いくつかの実施形態に基づいて以下説明する。

【0013】

第 1 の実施形態：

30

図 1 に示すように、第 1 の実施形態に係る車載用の計測装置ユニット 10 は、車両 50 に搭載されて用いられる。計測装置ユニット 10 は、少なくともデータ処理装置 21 および本体 20 の周囲、例えば、前後左右、上方に配置されている複数の検出装置 31、32、33 を備えていれば良く、データ処理装置と 21 は、本体 20 内に内包されていることが望ましい。本体 20 は、樹脂、例えば、強化樹脂やカーボンファイバーといった非金属材料により一部または全体が形成されても良く、あるいは、アルミニウム材やステンレス鋼といった金属材料によって一部または全体が形成されても良い。本体 20 は、さらに、金属材料と非金属材料の双方を用いて形成されても良く、例えば、上下筐体、箱体と蓋体といった複数の構成部品を樹脂製またはゴム製のシール部材を介在させて組み合わせることによって形成される。計測装置ユニット 10 はさらに、図示しないフレーム、計測装置ユニット 10 を車両 50 に固定するための固定機構 12 を備えている。固定機構 12 は、例えば、車両 50 の屋根に備えられているルーフレールに装着するための装着機構であっても良く、あるいは、車両 50 の屋根とドアの上部との間に装着される装着機構であっても良い。データ処理装置 21 は、防水構造を備える本体 20 の内部に備えられている。このような構成を備える計測装置ユニット 10 によれば、車両 50 の形状を問わず検出器 31、32、33 および本体 20 を容易に車載することが可能となる。車両 50 の内部には、車両制御装置 40 が配置されており、車両制御装置 40 としては、例えば、計測装置ユニット 10 から入力される車両 50 周囲の対象物に関する情報を用いて、制動支援、操舵支援、駆動支援といった運転支援を実行するための運転支援制御装置 40 が備えられている。第 1 の実施形態において、計測装置ユニット 10、具体的には、データ処理装置 21 と運転支

40

50

援制御装置 40 とは一本の配線 C V によって接続されている。なお、配線 C V の数は、検出器 31、32、33 の数に対して十分に少なければ良く、例えば、検出器 31、32、33 の総数の $1/10$ 以下であることが望ましく、1本であることがさらに望ましい。

【0014】

図 2 に示すように、第 1 の実施形態に係る計測装置ユニット 10 は、本体 20 内にデータ処理装置 21、並びに複数の検出器 31、32、33 を備えている。本体 20 は、データ処理装置 21 の全体を覆っており、複数の検出器 31、32、33 の少なくとも一部を覆っている。データ処理装置 21 は、統合データ生成部 200、複数の検出器入力部 203、1つの出力部 204 を備えている。

【0015】

データ処理装置 21 の複数の検出器入力部 203 は、複数の検出器 31、32、33 とそれぞれ接続されている。各検出器入力部 203 と各検出器 31、32、33 とは配線を介して接続されており、各検出器入力部 203 は、各検出器 31、32、33 が備える配線の接続端子の形状に応じた形状を有する複数の接続部 C1、C2、C3 を備えている。各検出器入力部 203 は内部配線を介してそれぞれ統合データ生成部 200 に接続されている。検出器入力部 203 は F P G A や A S I C といった集積回路により実現され、各検出器 31、32、33 が採用する通信プロトコルを、統合データ生成部 200 が採用する通信プロトコルへと変換するプロトコル変換を実行する。各検出器 31、32、33 とデータ処理装置 21 との間の通信には、例えば、イーサネット（登録商標）（100M、1G）、Flat Panel Display Link（F P D - L I N K）、Gigabit Video Interface（G V I F）、Gigabit Multimedia Serial Link（G M S L）等の Low voltage differential signaling（L V D S）、H D B A S E - T といった通信プロトコルが用いられる。が図 2 の例では、それぞれが接続部 C1、C2、C3 を備える複数の入力部 203 が図示されているが、複数の接続部 C1、C2、C3 を備え、一つの内部配線を介して統合データ生成部 200 に接続される単一の検出器入力部 203 が用いられても良い。この場合、検出器入力部 203 は、周波数分割多重化方式、時分割多重化方式を始めとする多重化通信によって各検出器 31、32、33 によって検出された検出情報を統合データ生成部 200 に送信する。

【0016】

複数の検出器 31、32、33 は、複数の異なる種類の検出器を含んでおり、本実施形態においては、検出器 31 はカメラ、検出器 32 はライダー（L i d a r）、検出器 33 はレーダ 33 であり、それぞれ複数個備えられている。なお、検出器としては、この他に、超音波センサ、他の電磁波または光を用いたセンサが用いられ得る。カメラ 31 は、C C D 等の撮像素子または撮像素子アレイを備える撮像装置であり、可視光を受光することによって対象物の外形情報または形状情報を検出結果である画像データとして出力するセンサである。ライダー 32 は赤外レーザ光を射出し、物標によって反射された反射光を受信することによって、車両 50 に対する物標の距離、相対速度および角度を検出するセンサである。レーダ 33 はミリ波を射出し、物標によって反射された反射波を受信することによって、車両 50 に対する物標の距離、相対速度および角度を検出するセンサである。各検出器 31、32、33 は、検出により得られた受光強度や受信強度に対して処理を行い検出点列や画像からなる検出データを統合データ生成部 200 に出力しても良く、あるいは、検出により得られた受光強度や受信強度といったローデータをそのまま統合データ生成部 200 に出力しても良い。後者の場合には、統合データ生成部 200 において、画像補正、画像の可逆または非可逆圧縮、デモザイクといった各種の処理が実行される。また、各検出器 31、32、33 から出力される検出データには、タイムスタンプが付与されていても良い。

【0017】

データ処理装置 21 の出力部 204 は、配線 C V を介して、車両 50 内に配置されている運転支援制御装置 40 と接続されている。出力部 204 は、F P G A や A S I C といった集積回路により実現され、データ処理装置 21 において生成された統合データに対して

10

20

30

40

50

、運転支援制御装置 40 において採用されている通信プロトコルへと変換するプロトコル変換処理を実行し、運転支援制御装置 40 に対して送信する。データ処理装置 21 に対して入力される配線数は検出器 31、32、33 の数に応じた配線数であるのに対して、データ処理装置 21 から出力される配線数は 1 本であり、データ処理装置 21 と運転支援制御装置 40 間における配線数が低減される。データ処理装置 21 と運転支援制御装置 40 との間の通信には、例えば、イーサネット (10G 以上)、LVDS (FPD-LINK、GVIF、GMSL)、HDBASE-T といった通信プロトコルが用いられる。第 1 の実施形態に係る計測装置ユニット 10 が備えるデータ処理装置 21 によれば、各検出器 31、32、33 の配線の接続端子形状というハードウェア面並びに各検出器 31、32、33 の通信プロトコルというソフトウェア面の相違を吸収・対応することができるので、運転支援制御装置 40 に対して仮想的な共通入力部を提供することができる。

10

【0018】

図 3 に示すように、各検出器 31、32、33 は本体 20、すなわち、データ処理装置 21 の周囲に配置されている。図 3 の例では、車両前方に前方検出器 31F、32F、33F、車両後方に後方検出器 31B、32B、33B、車両右方に右方検出器 31R、32R、33R、車両左方に左方検出器 31L、32L、33L が配置されている。データ処理装置 21 には、12 個の検出器から 12 本の配線が接続されている。一方、データ処理装置 21 には、運転支援制御装置 40 からの 1 本の配線、並びに車両 CAN55 からの 1 本の配線が接続されている。車両 CAN55 は、車両 50 内において検出信号や制御信号を各デバイス間において通信するためのプロトコルであり、本実施形態においては、車両 CAN55 を通じて得られる情報の情報源として模式的に示している。車両 CAN55 を通じて得られる情報は、例えば、車速、ヨーレート、操舵角、方向指示器の操作といった走行情報、環境明度、天候、GNSS (全地球衛星航法システム) といった環境情報の各情報である。なお、図 3 においては、以降の説明を容易にするために 3 種類の異なる検出器 31、32、33 が配置される例を示しているが、1 種類または 2 種類、さらには 4 種類以上の検出器が用いられても良い。

20

【0019】

図 4 に示すように、データ処理装置 21 は、統合データ生成部 200、メモリ 201、優先度決定部 202、検出器入力部 203、出力部 204、情報入力部 205 を備えている。データ処理装置 21 は、FPGA や ASIC といった予めプログラムされた集積回路によってハードウェア的に実現されている。統合データ生成部 200 は、検出器 31、32、33 から取得した検出データを用いて車両制御装置 40 に対して送信すべき統合データを生成するための統合データ生成処理を実行する。優先度決定部 201 は、統合データを生成する際に、検出器 31、32、33 からの検出データのうち、優先されるべき検出データ、すなわち、時間的にまたは量的に優先すべき検出データを決定する。メモリ 202 は、検出器の配置位置の情報である検出器配置情報 DI を不揮発的且つ読み出し専用で格納し、また、車両制御装置 40 に対して送信する、検出器 31、32、33 からの検出データの優先度を決定するための優先度決定テーブルを読み書き可能に格納していても良い。

30

【0020】

検出器入力部 203 には、複数かつ複数種類の検出器 31、32、33 が配線としての検出信号線を介して接続されている。検出器 31、32、33 からは検出データが入力される。出力部 204 には、運転支援制御装置 40 が配線としての統合データ信号線を介して接続されている。運転支援制御装置 40 に対しては、統合データが出力される。情報入力部 205 には、車両 CAN55 が配線を介して接続されている。車両 CAN55 からは走行情報や環境情報が入力される。

40

【0021】

運転支援制御装置 40 は、図示しない運転支援装置を介して、運転者によるアクセルペダル操作に応じて、または、運転者によるアクセルペダル操作とは無関係に内燃機関やモータの出力を制御し、運転者による制動ペダル操作とは無関係に制動装置による制動を実

50

現し、あるいは、運転者によるステアリングホイールの操作とは無関係に操舵装置による操舵を実現する。

【0022】

第1の実施形態に係るデータ処理装置21により実行される統合データ生成処理について説明する。図4に示す処理ルーチンは、例えば、車両の制御システムの始動時から停止時まで、または、スタートスイッチがオンされてからスタートスイッチがオフされるまで、所定の時間間隔、例えば、数ミリ秒間隔にて繰り返して実行される。

【0023】

統合データ生成部200は、各検出器31、32、33から検出器入力部203を介して検出データを取得する(ステップS100)。優先度決定部201は、情報入力部205を介して車両CAN55から走行情報や環境情報といった各種情報、並びにメモリ202に格納されている検出器配置情報DIを取得し、各種情報を用いて優先度を決定する(ステップS102)。優先度の決定は、例えば、優先度決定部201が備える、あるいは、メモリ202に格納されている、図6に示す、検出器の配置位置と車両50の走行状態に基づく優先度決定テーブルを用いて決定される。優先度決定テーブルは車両50の走行状態に応じて動的に更新されても良い。なお、優先度が高いとは、統合データに占めるデータ量が大きいこと、すなわち、割合が高いことを意味し、優先度が低いとは、統合データに示すデータ量が小さいこと、すなわち、割合が低いことを意味し、相対的な重み付けの大小と同様に考えることができる。本実施形態においては、検出器の配置位置に応じて優先度が決定されるので、各配置位置の検出器は一群の検出器群、例えば、前方検出器31F、32F、33Fは一群の前方センサ群として扱われ、各検出器の種別は考慮されない。データ処理装置21と運転支援制御装置40との間は1本の配線で接続されており、通信帯域、すなわち、送信データ量の上限は限られている。そこで、通信帯域の上限值、すなわち送信データ量の最大値に対して割り当てるべき各検出器31、32、33からの検出データの割合、換言すれば優先度合いを決定するために優先度決定テーブルが用いられる。なお、通信帯域は、例えば、伝送率、転送速度といった用語と同様に、単位時間当たり送信することができるデータ量を意味し、一般的に、受信側において、バッファの上書きやデータ廃棄を伴うことなく単位時間当たり処理できるデータ量によって決定される。車両50が右折する場合には、図7に示すように、実線Phiで囲まれている前方検出器31F、32F、33Fおよび右方検出器31R、32R、33Rの優先度、すなわち、統合データに占める割合はそれぞれ30%、40%に高められ、二点鎖線Piで囲まれている左方検出器31L、32L、33Lおよび後方検出器31B、32B、33Bの優先度はそれぞれ10%、20%に低められる。なお、優先度が割り当てられない場合には、各配置位置の検出器に対して同一の25%の割合が割り当てられる。なお、図6に示す具体的な優先度、すなわち、割り当て割合は一例に過ぎず、車両50の走行状態に応じた割り当ての傾向が維持される限り適宜決定されれば良い。また、割合は、機械学習などの結果を用いて調整されても良い。例えば、

- ・実際の走行シーンにおいては、例えば、対向車線と交差する旋回、左側通行における右折シーン、右側通行における左折シーンにおける右折信号や左折信号、信号のない交差点が存在し、上記例示より複雑である。そこで、学習によって現在の走行状態、他車両を始めとする対象物を含む周辺環境に応じてさらに細分化されても良い。

- ・例えば、急制動や急操舵といった要因に基づいて、運転者が不足する監視能力を推定、判定し、割合に対する係数や重み付けが決定され、最終的な割合に反映されてもよい。

【0024】

車両50の前進時には、前方検出器31F、32F、33Fの優先度が高められるが、後方から側方への対象物の接近の可能性も考えられるので、他の配置位置の検出器の優先度は同一とされる。車両50の左折時には前方検出器31F、32F、33F、並びに左方検出器31L、32L、33Lの優先度が高められ、車両50の後進時には、前方からの対象物の接近確率は低いので、後方検出器31B、32B、33B、右方検出器31R、32R、33R、並びに左方検出器31L、32L、33Lの優先度が高められ、前方

検出器 3 1 F、3 2 F、3 3 F の優先度が大きく低減される。車両 5 0 の左方への進路変更時には、左方検出器 3 1 L、3 2 L、3 3 L、並びに後方検出器 3 1 B、3 2 B、3 3 B の優先度が高められ、右方検出器 3 1 R、3 2 R、3 3 R の優先度が大きく低減される。車両 5 0 の右方への進路変更時には、右方検出器 3 1 R、3 2 R、3 3 R、並びに後方検出器 3 1 B、3 2 B、3 3 B の優先度が高められ、左方検出器 3 1 L、3 2 L、3 3 L の優先度が大きく低減される。なお、本実施形態においては、検出器群の配置位置と車両の走行状態に応じて優先度が決定されるので、少なくとも一種類の検出器が複数個、異なる配置位置に配置されていれば良く、検出器 3 1、3 2、3 3 のうち少なくともいずれか一種類の検出器が用いられる際に技術的な効果を奏する。

【 0 0 2 5 】

統合データ生成部 2 0 0 は、決定された優先度に応じて統合データを生成する（ステップ S 1 0 4）。なお、優先度に応じた統合データの生成は、優先度に応じた、送信用のデータ量の決定、すなわち、総送信データ量の割当を意味し、時分割多重化方式が採用される場合には、各検出器 3 1、3 2、3 3 からの検出データの送信回数が優先度に応じて増大されることで、優先度の高い検出器からの送信データ量が増大され、送信回数が優先度に応じて減少されることで、優先度の低い検出器からの送信データ量が相対的に減少される。あるいは、各検出器 3 1、3 2、3 3 からの検出データが優先度に応じたデータ量で組み合わせられた送信用のデータフレームとして統合データが生成されてもよい。優先度が反映されることによって、例えば、図 8 に示すように、前方検出器 3 1 F、3 2 F、3 3 F からの検出データと、右方検出器 3 1 R、3 2 R、3 3 R からの検出データが示す割合が大きい統合データが生成される。図 8 には比較のために優先度反映前、すなわち、優先度を反映しない場合に生成される統合データにおける、各配置位置における検出器からの検出データの割合が示されている。統合データ中における割合の低減は、各検出器 3 1、3 2、3 3 から出力される検出データの容量を低減することによって実現され、例えば、検出点数の削減や解像度の低減といったデータの間引きによる容量削減、検出データの送信頻度の低減によって実現される。統合データ生成部 2 0 0 は、出力部 2 0 4 を介して、運転支援制御装置 4 0 に対して統合データを送信して（ステップ S 1 0 6）、本処理ルーチンは終了する。なお、統合データ生成部 2 0 0 による統合データの生成には、送信用のデータ量の割当に加えて、データ処理装置 2 1 と車両制御装置 4 0 との間で共通データフォーマットが用いられる場合、共通データフォーマットへのフォーマット変換、フレームレートの統合といった統合処理が含まれていても良い。

【 0 0 2 6 】

以上説明したように第 1 の実施形態に係る計測装置ユニット 1 0 によれば、データ処理装置 2 1 は、複数の検出器 3 1、3 2、3 3 とそれぞれ接続されている複数の入力部 2 0 3 を備え、統合データ生成部 2 0 0 によって、複数の入力部 2 0 3 を介して入力される複数の検出器 3 1、3 2、3 3 からの検出データを用いて統合データを生成し、出力部 2 0 4 を介して車両 5 0 内の運転支援制御装置 4 0 に送信することができる。したがって、図 9 に示すように各検出器 3 1、3 2、3 3 が運転支援制御装置 4 0 に対して直接配線される従来の計測装置ユニットと比較して、多数の検出器を集約して計測装置ユニットとして車両に搭載する場合であっても、各検出器と車両内に備えられている運転支援制御装置との間における配線数を低減することが可能となり、配線設計を容易化できる。また、車両 5 0 の外部から車両 5 0 の内部への配線数が低減されるので、車両 5 0 の外部と内部との境界における防水箇所数を低減すること、並びに防水対策を容易化することができる。

【 0 0 2 7 】

第 1 の実施形態に係る計測装置ユニット 1 0 によれば、車両 5 0 の走行状態および検出器 3 1、3 2、3 3 の配置位置に応じて、統合データに割り当てられる各検出器 3 1、3 2、3 3 からのデータ量の優先度、すなわち、割当量が決定される。したがって、走行中の車両 5 0 において運転支援制御装置 4 0 によって実行される可能性の高い運転支援に関連する検出器の検出データを優先して送信することができる。この結果、優先度を考慮しない送信による通信帯域の超過に伴う必要とされるデータの欠落や送信遅延を防止または

10

20

30

40

50

抑制することが可能となり、運転支援制御装置 40 による運転支援制御の精度並びに適時性が向上される。

【0028】

上記説明においては、検出器 31、32、33 の配置位置と車両の走行状態に応じた優先度の決定について説明した。これに対して、車両 50 の周囲の環境情報に応じて、検出器 31、32、33 の種類に応じて優先度が決定されても良い。図 10 は、周囲環境として照度センサによって得られる車両 50 の周囲の明るさ環境に応じて優先度が決定される場合に生成される統合データにおける検出データの割合の一例を示す。より具体的には、カメラ 31、ライダー 32 およびレーダ 33 という三種類の検出器が複数備えられる場合における優先度の割当を示す。図 10 において優先度反映前は、例えば、昼間時であり、優先度反映後は、例えば、夜間時である。なお、夜間時とは、照度センサによって得られる照度が予め定められた照度、例えば、100 lux よりも低い値を示す環境光状態を意味する。一般的に、夜間時や暗所では、受光型（パッシブタイプ）の検出器 31、すなわち、カメラの分解能は低くなるので、環境光の影響を受けにくい発光受光型（アクティブタイプ）の検出器 32、すなわち、ライダーや環境光の影響を受けない検出器 33、すなわち、ミリ波レーダの優先度を高める。この結果、図 11 に示すように、夕刻時には昼間時と比べて、統合データに占める検出器 32 の検出データ量が微増され、検出器 31 の検出データ量が微減される。夜間時には、昼間時や夕刻時と比べて、統合データに占める検出器 32 の検出データ量が増大され、検出器 33 の検出データ量が微増され、検出器 31 の検出データ量が低減される。検出器 32 および検出器 33 からの検出データの割合を昼間時や夕刻時よりも増大または微増させることによって、運転支援制御装置 40 における運転支援制御の精度、適時性の向上を図ることができる。なお、図 10 の例においては、検出器 31、32、33 の配置位置は優先度に反映されていない。また、図 11 において、例えば、照度 1000 lux は日没時程度の環境光、100 lux は夜間街灯点灯時程度の環境光、1 lux は夜間街灯なし程度の環境光に対応する。さらに、照度センサの出力照度値に応じて図 11 に示す割合の中間値が用いられても良い。

【0029】

さらに、図 12 は、周囲環境としてレインセンサによって得られる車両 50 の周囲の天候環境に応じて優先度が決定される場合に生成される統合データにおける検出データの割合の一例を示す。図 12 において優先度反映前は、例えば、晴天時であり、優先度反映後は、例えば、雨天時、霧発生時、雪天時である。なお、雨天時および雪天時とは、レインセンサによって雨滴や雪が検出される天候状態を意味する。なお、レインセンサの構成・原理は既知であるから説明を省略する。一般的に、雨天時や雪天時、さらには霧発生時には、光学式の検出器 31、32 の分解能は、雨滴、雪片や水蒸気による減衰の影響を受けにくい電波式の検出器 33、すなわち、レーダと比べて低くなるので、レーダの優先度を高める。優先度、すなわち、統合データに占める各検出器 31、32、33 からのデータ量の割合の例を図 13 に示す。降雨量が 1 mm/h 未満の雨天時には、雨滴により検出器 31、32 の検出精度は影響を受けないので晴天時と同様の割合に設定される。一方、降雨量が 1 mm/h 以上 15 mm/h 未満、15 mm/h 以上の雨天時には、晴天時と比べて、統合データに占める検出器 33 の検出データ量が増大され、検出器 31、32 の検出データ量が低減される。特に、降雨量が 15 mm/h 以上の雨天時には、検出器 33 からのデータ量の割合が晴天時の 4 倍にまで増大される。光が乱反射し易い霧の場合には、降雨量が 15 mm/h 以上の雨天時と同様の割合が適用され、雪天時の場合は、降雨量が 1 mm/h 以上 15 mm/h 未満の雨天時と同様の割合が適用される。なお、雪天時についても降雪量に応じて降雨量が 15 mm/h 以上の雨天時と同様の割合が適用されても良い。さらに、レインセンサ等の出力値に応じて図 13 に示す割合の中間値が用いられても良い。非晴天時における、検出器 33 からの検出データの割合を晴天時よりも増大させることによって、運転支援制御装置 40 における運転支援制御の精度、適時性の向上を図ることができる。なお、図 12 の例においては、検出器 31、32、33 の配置位置は優先度に反映されていない。なお、霧や雪といった天候状態は、例えば、各種の路車間通信や車

10

20

30

40

50

車間通信を通じて提供される地域的な天候情報を用いることにより取得されても良い。図 14 に示すように、明るさ環境と天候環境とが複合的に考慮されて、優先度、すなわち、統合データに占める各検出器 31、32、33 からのデータ量の割合が設定されても良い。車両 50 の周囲の環境情報として複数の環境を考慮することによって、運転支援制御装置 40 における運転支援制御の精度、適時性の更なる向上を図ることができる。

【0030】

図 10 ~ 図 14 の例において さらに、検出器 31、32、33 の配置位置が考慮されて優先度が決定されても良い。車両 50 の走行情報と共に環境明度や天候といった環境情報が考慮されて、検出器の配置位置および検出器の種別を用いて、統合データに占める各検出器からの検出データの優先度、すなわち、割合が決定されても良い。この場合には、車両 50 の走行情報および環境情報に応じた割合で各検出器からの検出データを含む統合データを生成することができるので、運転支援制御装置 40 における運転支援制御の精度、適時性の向上を更に図ることができる。さらに、車両 50 の走行時に運転支援制御装置 40 からの動的な要求に応じて検出器 31、32、33 からの検出データの優先度が決定されても良い。この場合には、運転支援制御装置 40 に対して、運転支援制御装置 40 が実行する運転支援に応じた検出データを優先して送信することができるので、運転支援制御装置 40 における運転支援の実行精度、適時性を更に向上させることができ、不要な検出データの送信を抑制して統合データにおける通信帯域に余裕を持たせることができる。図 15 を参照して、検出器 31、32、33 の配置位置および車両 50 の走行情報と共に車両 50 の周辺環境情報が考慮される場合に、データ処理装置 21 により実行される統合データ生成処理について説明する。図 15 に示す処理ルーチンは、例えば、車両の制御システムの始動時から停止時まで、または、スタートスイッチがオンされてからスタートスイッチがオフされるまで、所定の時間間隔、例えば、数ミリ秒間隔にて繰り返して実行される。なお、図 5 を用いて説明済みの処理ステップについては、簡潔な説明に止める。

【0031】

統合データ生成部 200 は、各検出器 31、32、33 から検出器入力部 203 を介して検出データを取得する（ステップ S200）。優先度決定部 201 は、車両 50 の周囲の環境情報に対応する参照テーブルを決定する（ステップ S202）。参照テーブルは、例えば、図 11、図 13 および図 14 に示す参照テーブルであり、車両 50 が備える環境情報を取得するためのセンサ種に応じて、明るさ環境および天候環境の少なくともいずれかに対応する参照テーブルが決定され得る。図 11、図 13 および図 14 に示す参照テーブルは、例えば、優先度決定部 201 が備えていても良く、あるいは、メモリ 202 に格納されていても良い。優先度決定部 201 は、情報入力部 205 を介して車両 CAN55 から取得した環境情報、並びに決定した参照テーブルを用いて周辺環境優先度を決定する（ステップ S204）。周辺環境優先度は、照度や天候状態をパラメータとして、図 10 ~ 図 13 を用いて説明した決定手順によって決定される。優先度決定部 201 は、情報入力部 205 を介して車両 CAN55 から取得した走行情報や環境情報といった各種情報、並びにメモリ 202 に格納されている検出器配置情報 DI を用いて走行状態優先度を決定する（ステップ S206）。

【0032】

統合データ生成部 200 は、決定された周辺環境優先度および走行状態優先度に応じて統合データを生成する（ステップ S208）。より具体的には、決定された周辺環境優先度における各検出器 31、32、33 に対する各割合に対して、決定された走行状態優先度における各検出器 31、32、33 に対する各割合を乗算することによって決定され得る。例えば、図 6 に示すように、右折時であれば右方検出器 31R、32R、33R からのデータ量が 40% の帯域を占め、図 14 に示すように、車両周辺環境が晴天 - 昼間である場合にはカメラ 31 のデータ量が 60% の帯域を占めるので、右方検出器としてのカメラ 31R に対して 24% の帯域が割り当てられる。統合データ生成部 200 は、出力部 204 を介して、運転支援制御装置 40 に対して統合データを送信して（ステップ S210）、本処理ルーチンは終了する。なお、本実施形態においては、右方検出器として、カメ

10

20

30

40

50

ラ 3 1 R、ライダー 3 2 R および レーダ 3 3 R の各 1 個ずつが配置されている場合を例にとって説明しているが、例えば、2 個のカメラ 3 1 R、1 個のライダー 3 2 R および レーダ 3 3 R が配置されている場合には、各検出器の必要帯域を考慮した植で、帯域上限に収まるように各検出器 3 1、3 2、3 3 に対する割当が変更されても良い。

【0033】

第 2 の実施形態：

第 1 の実施形態に係る計測装置ユニット 1 0 は 1 つのデータ処理装置 2 1 を備えていたが、第 2 の実施形態に係る計測装置ユニット 1 0 は、図 1 6 に示すように 2 つの本体 2 0 a、2 0 b 内に内包されているデータ処理装置 2 1 a、2 1 b を備えている。なお、各データ処理装置 2 1 a、2 1 b を始めとする各装置、機器の構成・機能は、第 1 の実施形態において説明済みであるから、第 1 の実施形態において用いられている同一の符合を付すことで説明を省略する。

10

【0034】

図 1 6 の例では、車両 5 0 の同一方向に配置されている複数の検出器 3 1、3 2、3 3 は、それぞれ、異なるデータ処理装置 2 1 a、2 1 b に接続されている。また、異なる種類の検出器が異なるデータ処理装置 2 1 a、2 1 b に接続されている。したがって、データ処理装置 2 1 a、2 1 b の何れが一方に故障や不具合が発生した場合であっても、冗長性が担保されるので、運転支援制御装置 4 0 に対して複数種類の検出データを含む統合データを送信し続けることが可能となり、車両 5 0 において自律運転を含む運転支援制御実行下における走行継続、あるいは、待避走行への移行を実行することができる。また、各データ処理装置 2 1 a、2 1 b と運転支援制御装置 4 0 とがそれぞれ接続されるので、2 倍の通信帯域を確保することが可能となり、統合データに示す各検出器 3 1、3 2、3 3 からの検出データ量をより多く統合データに割り当てることが可能となり、優先度の低い検出データの低減割合の抑制を図ることができる。例えば、カメラ 3 1 が出力する検出データ量は、ライダー 3 2 やレーダ 3 3 よりも多いが、1 つのデータ処理装置 2 1 a、2 1 b に対するカメラ 3 1 の接続数を分散させることで、統合データの通信帯域に余裕を持たせて優先度の低い検出データのデータ量の削減を抑制することができる。さらに、各検出データの最低データ量を保証しつつ、配置される検出器 3 1、3 2、3 3 の数を増大させることも可能となる。

20

【0035】

図 1 6 の例では、異なる種類の検出器が異なるデータ処理装置 2 1 a、2 1 b に接続され、検出器の種別に関する冗長性が図られているが、同一種類の検出器が同一のデータ処理装置 2 1 a、2 1 b に接続されることで、検出器の配置位置に関する冗長性を向上させても良い。さらに、車両 5 0 の各方向において同一種類の検出器を複数備え、同一種類の各検出器を異なるデータ処理装置 2 1 a、2 1 b に接続することによって、検出器の配置位置に関する冗長性が更に向上されても良い。

30

【0036】

その他の実施形態：

(1) 上記実施形態においては、計測装置ユニット 1 0 は、車両制御装置 4 0 として、車両 5 0 内の運転支援制御装置 4 0 と接続される例について説明したが、車両制御装置 4 0 は運転支援制御装置 4 0 に限られず、車両制御装置、車内ネットワークにおける通信ゲートウェイ制御装置といった種々の制御装置であっても良い。何れの場合にも、車両 5 0 の外部から車両 5 0 の内部への配線数を削減することができるという利点を得られる。

40

【0037】

(2) 上記各実施形態においては、FPGA や ASIC といった予めプログラムされた集積回路によって統合データの生成処理が実現されているが、CPU が統合データ生成プログラムを実行することによって、ソフトウェア的に統合データの生成処理が実現されてもよく、またはディスクリート回路によってハードウェア的に実現されても良い。すなわち、上記各実施形態における制御部およびその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つまたは複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモ

50

りを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部およびその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部およびその手法は、一つまたは複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

【0038】

10

以上、実施形態、変形例に基づき本開示について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本開示の理解を容易にするためのものであり、本開示を限定するものではない。本開示は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本開示にはその等価物が含まれる。たとえば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【符号の説明】

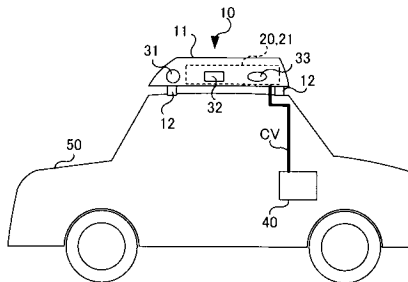
【0039】

20

10 ... 計測装置ユニット、20 ... 本体、21 ... データ処理装置、201 ... 統合データ生成部、31 ... 検出器（カメラ）、32 ... 検出器（ライダー）、33 ... 検出器（レーダ）、40 ... 運転支援制御装置、50 ... 車両。

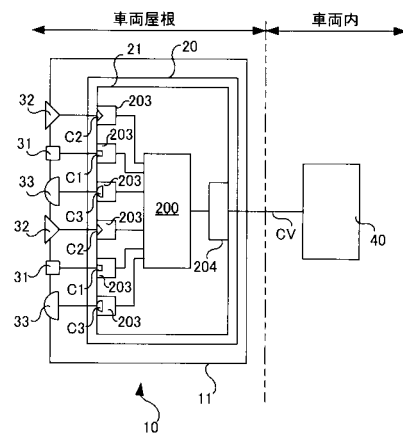
【図1】

Fig.1



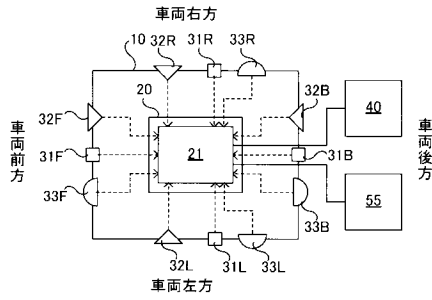
【図2】

Fig.2



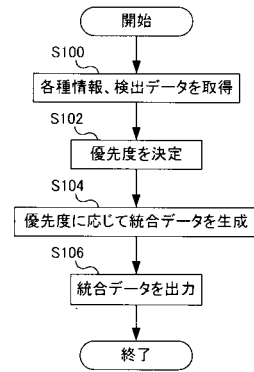
【 図 3 】

Fig.3



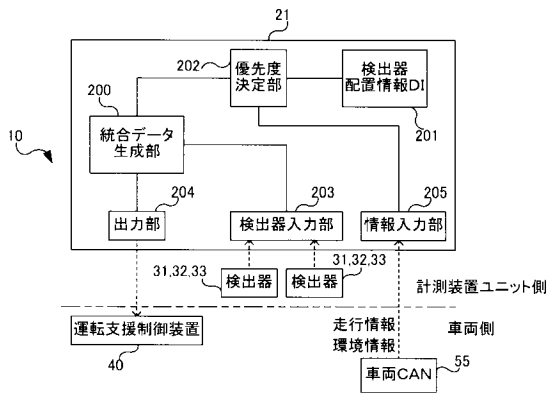
【 図 5 】

Fig.5



【 図 4 】

Fig.4



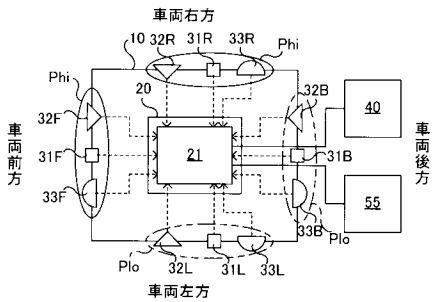
【 図 6 】

Fig.6

	前方検出器	右方検出器	左方検出器	後方検出器
優先度無し	25%	25%	25%	25%
優先度有り	前進	40%	20%	20%
	右折	30%	40%	10%
	左折	30%	10%	40%
	後進	5%	30%	30%
	車線変更(右方)	25%	35%	5%
	車線変更(左方)	25%	5%	35%

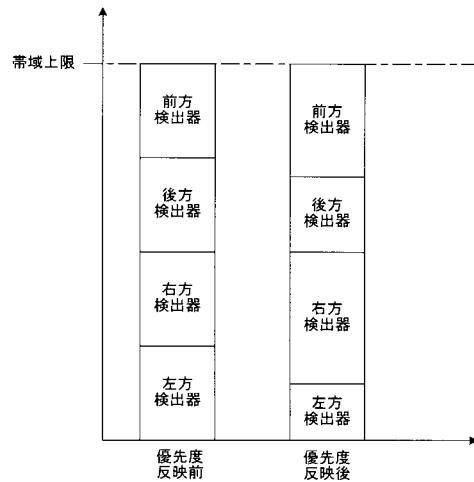
【 図 7 】

Fig.7



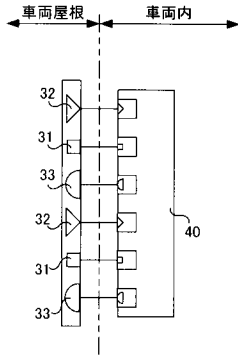
【 図 8 】

Fig.8



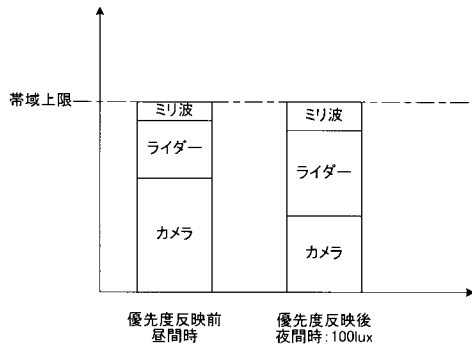
【 図 9 】

Fig.9



【 図 1 0 】

Fig.10



【 図 1 3 】

Fig.13

	カメラ	ライダー	ミリ波
晴天	60%	35%	5%
雨天(1mm/h未満)	60%	35%	5%
雨天(1mm/h以上15mm/h未満)	55%	35%	10%
雨天(15mm/h以上)	50%	30%	20%
霧	50%	30%	20%
雪	55%	35%	10%

【 図 1 4 】

Fig.14

		カメラ	ライダー	ミリ波
晴天	昼間	60%	35%	5%
	夜間	45%	45%	10%
雨天 (15mm/h以下)	昼間	55%	35%	10%
	夜間	42%	45%	13%

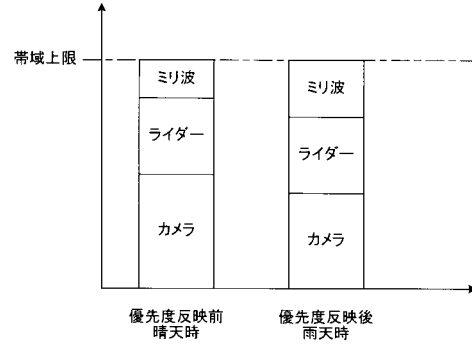
【 図 1 1 】

Fig.11

	カメラ	ライダー	ミリ波
昼間(1000lux以上)	60%	35%	5%
夕刻(100lux未満)	55%	40%	5%
夜間(10lux未満)	45%	45%	10%
夜間(1lux未満)	40%	50%	10%

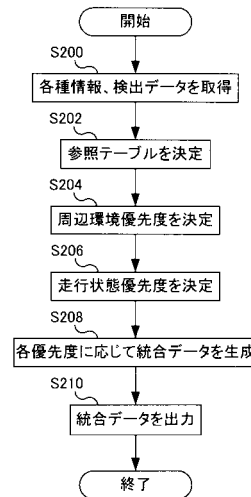
【 図 1 2 】

Fig.12



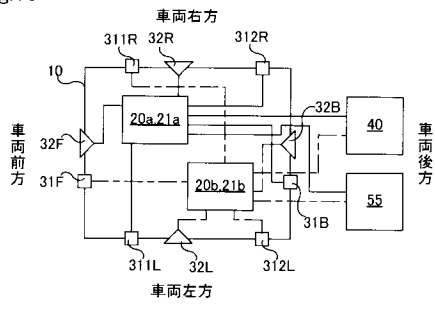
【 図 1 5 】

Fig.15



【 図 1 6 】

Fig.16



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
G 0 1 S 17/93 (2020.01)			G 0 1 S 17/93			5 J 0 8 4
G 0 1 S 13/931 (2020.01)			G 0 1 S 13/93	2 2 0		
G 0 1 S 13/86 (2006.01)			G 0 1 S 13/86			

Fターム(参考) 2F073 AA01 AA21 AB01 AB08 BB04 BC01 CC03 CC05 CC12 CC14
 CD11 DD05 DD07 DE08 DE13 EF08 FF13 FG01 FG02 FG03
 FG11 GG01 GG08 GG09
 2G105 AA01 BB15 BB16 BB17 CC01 DD02 EE02 EE06 HH07 HH08
 HH09 JJ05 JJ06 KK05 KK06
 3D020 AB01 AC01 AD11 BA20
 5H181 AA01 CC03 CC04 CC11 CC12 CC14 EE13 EE14 FF05 LL01
 LL02 LL04 LL09
 5J070 AB24 AC02 AC06 AC13 AE01 AF03 AH31 AK40 BD06 BD08
 5J084 AA05 AA07 AA10 AB01 AC02 AD01 AD05 AD12 BA03 BA20
 CA31 CA74 EA31