(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年6月21日(21.06.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/110367 A1

(51) 国際特許分類:
B60N 2/90 (2018.01) *B60R 21/015* (2006.01)
A47C 7/62 (2006.01) *B60R 22/48* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/043605

(22) 国際出願日： 2017年12月5日(05.12.2017)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2016-244720 2016年12月16日(16.12.2016) JP

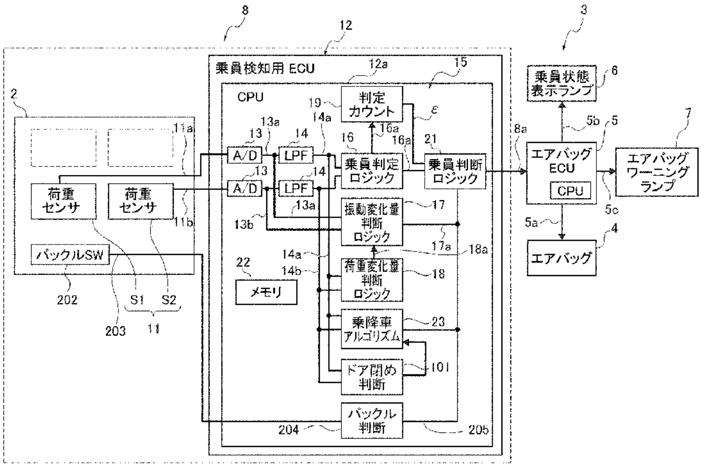
(71) 出願人: カルソニックカンセイ株式会社 **(CALSONIC KANSEI CORPORATION)** [JP/JP]; 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 Saitama (JP). 日産自動車株式会社 **(NISSAN MOTOR CO., LTD.)** [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 反町 睦巳 **(SORIMACHI, Mutsumi)**; 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP). 大田 周 **(OTA, Shu)**; 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山１－１ 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 小倉 伸夫 **(OGURA, Nobuo)**; 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山１－１ 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所 **(CREO LAW & INTELLECTUAL PROPERTY)**; 〒1030028 東京都中央区八

(54) Title: VEHICULAR OCCUPANT DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称： 車両用乗員検知装置



4 Air bag
5 Air bag ECU
6 Occupancy-state display lamp
7 Air bag warning lamp
11 Load sensor
12 Occupant detection ECU
16 Occupancy assessment logic
17 Vibration variation determination logic
18 Load variation determination logic
19 Assessment count
21 Occupancy determination logic
22 Memory
23 Vehicle entry/exit algorithm
101 Door closure determination
202 Buckle SW
204 Buckle determination

(57) Abstract: The present invention can update occupancy assessment results at an early stage when a vehicle has been entered or exited. A vehicular occupancy detection device (8) that is characterized by comprising a load sensor (11) that is attached at the periphery of a seat (2), an occupant detection means (12) that detects an occupant on the basis of a detection value from the load sensor (11), and a means for determining whether the vehicle is being entered/exited. The occupant detection means (12) is characterized by comprising an occupancy assessment unit (16) that assesses the seating state of the occupant, a vibration variation determination unit (17) that assesses whether there is vehicle vibration (17a), and an occupancy determination unit (21) that determines whether to update or maintain occupancy assessment results, wherein, when the means for determining whether the vehicle is being entered/exited has determined that the vehicle is being entered/exited, the occupancy determination unit (21) updates the occupancy assessment results, even when there is vehicle vibration (17a).

WO 2018/110367 A1

重洲一丁目４番１６号 東京建物八重洲ビル２階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：乗降車が生じた場合に、早期に乗員判定結果の更新を実行することができるようにする。そのために、車両用乗員検知装置（８）は、座席（２）周辺に取り付けられた荷重センサ（１１）と、荷重センサ（１１）の検出値に基づいて乗員を検知する乗員検知手段（１２）と、乗降車の有無を判断する手段とを備え、乗員検知手段（１２）は、乗員の着座状態を判定する乗員判定部（１６）と、車両振動（１７ａ）の有無を判定する振動変化量判断部（１７）と、乗員判定結果の更新または保持を判断する乗員判断部（２１）と、を備え、乗降車の有無を判断する手段が乗降車を判断した場合に、乗員判断部（２１）は、車両振動（１７ａ）が発生している状況においても、乗員判定結果の更新を実行するようにしたことを特徴とする。

明 細 書

発明の名称 ： 車両用乗員検知装置

技術分野

[0001] 本件は、車両用乗員検知装置に関するものである。

背景技術

[0002] 自動車などの車両には、座席に着座した乗員を保護可能なエアバッグ装置が設けられている。このエアバッグ装置には、車両用乗員検知装置が備えられている。この車両用乗員検知装置は、座席に乗員が着座しているか否かを検知する（乗員判定または乗員検知を行う）ようにしたものである。このような車両用乗員検知装置は、座席に取り付けられた荷重センサと、この荷重センサからの検出値に基づいて乗員を検知する乗員検知手段と、を備えている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 特許文献１に記載された車両用乗員検知装置は、荷重センサの検出値に基づいて乗員を検知するようにしているため、車両振動の発生を検知した場合には、乗員判定結果の更新を行わずに、前回の乗員判定結果をそのまま保持することで、乗員判定結果を安定して得られるようにしていた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１２－１２１３７８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、例えば、停車中に乗車や降車を行った際にも、乗降車やドア閉めなどによって車両振動が発生する。そのため、検知した車両振動が乗降車のものであっても、前回の乗員判定結果をそのまま保持してしまい、乗員判定結果が更新されない可能性があった。

[0006] 本件は、乗降車が生じた場合に、早期に乗員判定結果を更新できるようにすることを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本件は、

座席周辺に取り付けられて、座席に作用する荷重を検知する荷重センサと、

該荷重センサの検出値に基づいて、乗員を検知する乗員検知手段と、

乗降車の有無を判断する手段と、

を備えると共に、

前記乗員検知手段は、少なくとも、

前記検出値に基づいて座席に対する乗員の着座状態を判定する乗員判定部と、

前記検出値に基づいて車両振動の有無を判定する振動変化量判断部と、

該振動変化量判断部からの車両振動の有無に基づいて、前記乗員判定部からの着座状態に対する乗員判定結果の更新または前回の乗員判定結果の保持を判断する乗員判断部と、を備え、

前記乗降車の有無を判断する手段が乗降車を判断した場合に、

前記乗員判断部は、車両振動が発生している状況においても、乗員判定結果の更新を実行するようにした車両用乗員検知装置を特徴とする。

発明の効果

[0008] 本件に係る車両用乗員検知装置によれば、乗降車が生じた場合に、早期適切に乗員判定結果の更新を実行することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]この実施例の車両用乗員検知装置を搭載した車両を示す概略平面図である。

[図2]この実施例の車両用乗員検知装置を有するエアバッグ装置の構成を示すブロック図である。

[図3A]この実施例の車両用乗員検知装置における荷重センサの、座席に対する取付状態を示す平面図である。

[図3B]この実施例の車両用乗員検知装置における荷重センサの、座席に対す

る取付状態を示す側面図である。

[図3C]この実施例の車両用乗員検知装置における荷重センサの、座席に対する取付状態を示す正面図である。

[図4]荷重センサの設置個数の違いによる検出値の違いを示すグラフである。

[図5]座席に大人が乗車した時の、車両走行中における荷重変化量、振動変化量、検知荷重、および、乗員判定結果の更新タイミングを示すタイムチャートである。

[図6]乗車アルゴリズムを説明するための検知荷重・荷重変化量を示すグラフである。

[図7]降車アルゴリズムを説明するための検知荷重・荷重変化量を示すグラフである。

[図8]安定判断処理のやり方の説明図である。

[図9]停車中の乗員乗車時の状況を示すグラフである。

[図10]カーブ走行中の状況を示すグラフである。

[図11]停車中の乗員降車時の状況を示すグラフである。

[図12]カーブ走行中の状況を示すグラフである。

[図13]乗車時における荷重変化判断のやり方の説明図である。

[図14]停車中の乗員乗車時の状況を示すグラフである。

[図15]カーブ走行中の状況を示すグラフである。

[図16]乗車時における荷重変化判断のやり方の説明図である。

[図17]停車中の乗員降車時の状況を示すグラフである。

[図18]カーブ走行中の状況を示すグラフである。

[図19]ドア閉めの波形を示すグラフである。

[図20]他のドア閉めの波形を示すグラフである。

[図21]ドア閉め判断の成立の様子を示す図である。

[図22]ドア閉め判断の不成立の様子を示す図である。

[図23]シートベルト装着状態から非装着状態への変化の様子を示す図（（ａ）は非装着途中、（ｂ）は非装着後、（ｃ）は空席状態）である。

[図24]シートベルト非装着状態から装着状態への変化の様子を示す図（（ａ）は空席状態、（ｂ）は着座状態、（ｃ）は装着途中、（ｄ）は装着後）である。

[図25]シートベルト装着時（図２４）の検知荷重の波形を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本件の車両用乗員検知装置を実現する最良の実施形態を、図面を用いて説明する。

実施例 1

[0011] ＜構成＞まず、本実施例の構成を説明する。

[0012] 図１は、この実施例にかかる車両用乗員検知装置が搭載された車両を示す概略平面図である。図２は、図１の車両用乗員検知装置を備えたエアバッグ装置の構成を示すブロック図である。

[0013] 図１に示すように、自動車などの車両１には、乗員が着座する座席２（例えば、助手席などのシート）が備えられている。この座席２には、着座している乗員を緊急時に保護可能なエアバッグ装置３が搭載されている。なお、同図は、車両１が左ハンドル車の場合の例を示しているが、車両１が右ハンドル車であっても、同様に、助手席などの座席２に対してエアバッグ装置３を設けることができる。また、助手席以外の座席２（例えば、後部座席など）に対しても、同様のエアバッグ装置３を採用することができる。

[0014] そして、エアバッグ装置３は、エアバッグモジュール４と、エアバッグ制御装置５とによって主に構成されており、その他にも、乗員状態表示ランプ６や、ワーニングランプ７などの表示部も有している。更に、このエアバッグ装置３には、車両用乗員検知装置８が備えられている（図２も併せて参照）。

[0015] ここで、エアバッグモジュール４は、車室前部に配置されたインストルメントパネル９内における、座席２の前方となる位置に格納されている。そして、エアバッグモジュール４は、袋状のエアバッグ本体を折り畳んだ状態で

収納すると共に、緊急時に乗員保護のためにエアバッグ本体を展開させて車室内へ膨出させることで乗員に対する緩衝機能を発揮するものである。なお、図２に示すように、このエアバッグモジュール４は、エアバッグ制御装置５から出力されるエアバッグ展開信号５ａに応じて、展開時の大きさや展開力を少なくとも２段階に変更することができるものなどとすることができる。

[0016] エアバッグ制御装置５は、ＣＰＵを内蔵し、車両用乗員検知装置８によって得られた乗員情報８ａに基づいて、例えば、座席２に乗員が着座していない場合にはエアバッグモジュール４を展開せず、座席２に大人が着座している場合にはエアバッグモジュール４を展開し、また、座席２に子供が着座している場合にはエアバッグモジュール４を展開しない（または、展開力を弱めて展開する）などのエアバッグモジュール４に対する展開判断を行って、エアバッグモジュール４にエアバッグ展開信号５ａを出力する。

[0017] また、このエアバッグ制御装置５は、車両用乗員検知装置８からの乗員情報８ａに基づいて、乗員状態表示ランプ６に表示信号５ｂを出力すると共に、エアバッグ装置３の故障を検知した場合には、ワーニングランプ７に故障信号５ｃを出力する。

[0018] 乗員状態表示ランプ６は、車室前部に配置されたインストルメントパネル９に設置され、エアバッグ制御装置５から出力される表示信号５ｂに応じて、少なくとも、「着座なし」（または空席）、「大人の着座」、「子供の着座」などの乗員情報８ａを表示する表示灯である。

[0019] ワーニングランプ７は、車室前部に配置されたインストルメントパネル９に設置され、エアバッグ装置３の故障を検知した場合にエアバッグ制御装置５から出力される故障信号５ｃに応じて、警告表示を行うための警告灯である。

[0020] 車両用乗員検知装置８は、座席２に対する乗員の着座状態を判断して、判断した乗員情報８ａをエアバッグ制御装置５へ出力するものである。車両用乗員検知装置８は、荷重検知手段としての荷重センサ１１と、乗員検知手段

１２（乗員検知用制御装置）と、を備えている。なお、車両用乗員検知装置８は、外部からの情報を極力用いずに単独で乗員判定を行って乗員情報８ａを出力できるような構成にするのが好ましい。

[0021] 荷重センサ１１は、座席２に作用する荷重を検知可能なように、座席２またはその周辺に対して２個取り付けられている（Ｓ１，Ｓ２）。荷重センサ１１には、例えば、加圧力に応じた電圧信号を出力する圧電フィルムなどを用いることができる。

[0022] そして、座席２は、図３Ａ～図３Ｃに示すように、車体３１に対し、前後方向３２（車両前後方向）に延設された左右一対の平行なスライドレール３３，３４を介して、前後方向３２へスライド可能（位置調整可能）に取り付けられている。この際、座席２は、左右一対のスライドレール３３，３４に対し、それぞれ、前後の支持点３５ａ，３５ｂおよび支持点３５ｃ，３５ｄを介して合計４箇所の位置で支持されている。

[0023] このように、車体３１に対して座席２が複数の支持点３５ａ～３５ｄによって支持されている場合において、例えば、全ての支持点３５ａ～３５ｄに対して（４個の）荷重センサ１１を設置することができるが、この場合には、上記した２個の荷重センサ１１を、複数の支持点３５ａ～３５ｄのうちのいずれか２箇所の位置に対して設置するようにしている。具体的には、１つの荷重センサ１１（Ｓ１）は、前側で且つ内側の支持点２４ａに取り付けられ、もう１つの荷重センサ１１（Ｓ２）は、後側で且つ内側の支持点２４ｂに取り付けられている。すなわち、２個の荷重センサ１１は、車両１の前後方向３２に対し離隔した状態で並設される。このように、荷重センサ１１を２個にする（または、４個から２個に削減する）ことで、構造の簡略化、および、信号処理の迅速化など図ることができる。

[0024] また、２個の荷重センサ１１を、車両１の前後方向３２に所要の間隔を有して並べて取り付けることで、車両１が加速したり、あるいは、減速したりした場合であっても、その加速、減速の影響を受けることなく乗員判定を行うことができる。

[0025] これは、例えば、車両１が加速した場合には、車両１の加速度によって乗員の体が後方に傾くため、前側の荷重センサ１１（Ｓ１）にかかる荷重が小さくなり、これによって前側の荷重センサ１１（Ｓ１）から出力される検出値１１ａ（図２参照）は小さくなるが、逆に、後側の荷重センサ１１（Ｓ２）にかかる荷重が大きくなるため、後側の荷重センサ１１（Ｓ２）から出力される検出値１１ｂ（図２参照）は大きくなって、２個の荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）から出力される各検出値１１ａ，１１ｂの総和は、車両１が一定速度で走行している場合と変わらなくなるためである。なお、これは、車両１が減速した場合についても同様である。

[0026] ここで、荷重センサ１１から出力される検出値についての具体的な例を説明する。図４は、荷重センサ１１の設置個数の違いによる検出値の特性の違いを示すグラフである。

[0027] 図４に示した特性１１ｅの波形は、本実施例のように前後２箇所の支持点３５ａ，３５ｂに対して、それぞれ荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）を設置した場合に、それぞれの荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）から出力される検出値１１ａ，１１ｂの総和を示している。

[0028] また、図４に示した特性１１ｆの波形は、仮に、全ての支持点３５ａ～３５ｄに対して４個の荷重センサ１１を設置した場合に、４個の荷重センサ１１から出力される検出値の総和を示している。なお、車両１は、直進路、カーブ、直進路の順に走行するようにしている。

[0029] そして、車両１が直進路を走行している場合、荷重センサ１１を片側２箇所（例えば、内側の支持点３５ａ，３５ｂ）に設置して得られる特性１１ｅの波形は、全ての支持点３５ａ～３５ｄに荷重センサ１１を設置した時に得られる特性１１ｆが示す検出値の総和のほぼ半分の大きさになっている。

[0030] また、車両１がカーブを走行している場合、特性１１ｅの波形は、直進路の走行中と比べて検出値１１ａ，１１ｂの総和が大きく減少している。これは、荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）を設けた側とは反対の側（例えば、車体３１の外側）に遠心力が作用したことで、乗員の体が車体３１の外側へ傾き

、これによって、内側の支持点３５ａ，３５ｂに設置した荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）にかかる荷重が低減されたためである。

[0031] 反対に、図示はしないが、上記したカーブとは逆方向のカーブを走行している場合、乗員の体が車体３１の内側へ傾くため、これによって、内側の支持点３５ａ，３５ｂに設置した荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）に乗員の体重のほぼ全てがかかるので、特性１１ｅの波形における、検出値１１ａ，１１ｂの総和は、直進路を走行している場合の検出値１１ａ，１１ｂの総和よりも大きな値となる。

[0032] これに対し、仮に、荷重検知手段として全ての支持点３５ａ～３５ｄに荷重センサ１１を設置した場合には、カーブ走行中であっても、特性１１ｆの波形が示すように、直進路走行中と同様に検出値の総和がほぼ安定した値となる。これは、遠心力が作用して乗員の体が傾いた場合であっても、荷重検知手段を構成する全ての荷重センサ１１の出力を加算すると、乗員の体重移動の影響が相殺されてほぼ一定の値になるためである。

[0033] すなわち、荷重検知手段として、荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）を内側のスライドレール３３における前後２箇所の支持点２４ａ，２４ｂのみに取り付けることによって、直進路を走行している場合には、全ての支持点３５ａ～３５ｄに荷重センサ１１を取り付けた場合と比較して、検出値１１ａ，１１ｂの総和は異なるが、同様な特性の検出値１１ａ，１１ｂを得ることができる。

[0034] したがって、直進路を走行している場合については、前後２箇所の支持点２４ａ，２４ｂに取り付けた荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）のそれぞれから出力される検出値１１ａ，１１ｂの総和に基づいて、座席２への乗員の着座の有無、および、大人が着座しているか、子供が着座しているかの判定（乗員判定）を支障なく行うことが可能である。

[0035] 一方、カーブを走行している場合には、荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）をスライドレール３３における前後２箇所の支持点２４ａ，２４ｂのみに対して取り付けると、直進路を走行している場合に得られる検出値１１ａ，１１

ｂの総和値とは異なる総和値が出力されてしまい、さらに、右カーブと左カーブとで検出値１１ａ，１１ｂの特性が異なってしまうため、検出値１１ａ，１１ｂのみによって正しく乗員判定を行うことが困難になる。

[0036] したがって、車両１が直進路を走行中の場合についてのみ、乗員判定を行って得た乗員判定結果を更新するようにし、車両１がカーブ走行中には、乗員判定を行っても乗員判定結果を更新しないようにすることによって、誤検知のない乗員検知を行うことが可能となる。なお、一般的に、カーブ走行中は直進路を走行中の場合と比べて検出値１１ａ，１１ｂの変動が大きくなるため、この検出値１１ａ，１１ｂの変動を検出すれば、直進路を走行中の場合とカーブを走行中の場合とを識別することが可能となる。詳しくは後述する。

[0037] なお、２つの荷重センサ１１は、内側のスライドレール３３における前後２箇所の支持点２４ａ，２４ｂに対して設置する替りに、外側のスライドレール３４における前後２箇所の支持点２４ｃ，２４ｄに対して設置しても良く、このようにしても左右反対勝手となる他は、上記とほぼ同様の信号を得ることができる。

[0038] 図２に戻って、上記した乗員検知手段１２は、２つの荷重センサ１１から出力された検出値１１ａ，１１ｂに基づいて、座席２の乗員判定を行うものであり、必要な演算処理を行うＣＰＵ１２ａ（演算処理装置）を有している。そして、このＣＰＵ１２ａの内部には、信号変換部１３と、振動波形除去部１４と、乗員判定手段１５と、が備えられている。

[0039] 乗員判定手段１５は、少なくとも、乗員判定部１６（または着座判定部）を備えている。乗員判定部１６は、主に、座席２に対する乗員の着座状況について判断し、乗員判定結果１６ａを求めるためのものである。

[0040] また、乗員判定手段１５には、振動変化量判断部１７（または振動判定部）や、荷重変化量判断部１８（または振動閾値設定部、（閾値＝しきい値））を備えるようにしても良い。振動変化量判断部１７、および、荷重変化量判断部１８は、主に、車両１の状況について判断するためのものである。

[0041] 更に、乗員判定手段１５には、判定カウント部１９（乗員判定回数カウント部）を備えるようにしても良い。この判定カウント部１９は、主に、同一の乗員判定結果１６ａが一定時間続いている場合に、乗員判定結果１６ａの更新を強制的に実行させるためのものである。

[0042] 更に、乗員判定手段１５は、乗員判断部２１（更新判断部または乗員判定結果更新可否判断部）を備えている。この乗員判断部２１は、振動変化量判断部１７からの車両振動１７ａの有無や判定カウント部１９によるカウントεなどに基づいて、乗員判定部１６からの着座状態に対する乗員判定結果１６ａの更新または前回の乗員判定結果１６ａの保持を判断するものである。なお、乗員判断部２１に対し、乗員判定部１６は乗員判定結果１６ａを常時送り続けるように動作している。また、乗員判断部２１に対し、振動変化量判断部１７は、車両振動１７ａの有無を常時送り続けるように動作している。乗員判断部２１に対し、判定カウント部１９は、カウントεを常時送り続けるように動作している。

[0043] なお、乗員判定手段１５の各部は、ソフトウェアによる機能ブロックとして構成することができる。ソフトウェアは、ＣＰＵ１２ａの内部または外部に設けられたメモリ２２（内部メモリまたは外部メモリ）に記憶されて、ＣＰＵ１２ａによって実行される。そして、例えば、乗員判定部１６は、乗員判定ロジックとして構成され、振動変化量判断部１７は、振動変化量判断ロジックとして構成され、荷重変化量判断部１８は、荷重変化量判断ロジックとして構成され、判定カウント部１９は判定カウントロジックとして構成され、乗員判断部２１は、乗員判断ロジックとして構成される。

[0044] また、車両用乗員検知装置８の各部については、車両１の電源をオンにした時からオフにするまでの間中、常時作動し続けるようになっている。また、メモリ２２は、乗員検知手段１２の各部に対する入出力を適宜記録することができるようになっている。よって、乗員検知手段１２の各部は、互いに入出力を参照したり、使用したりできるようになっている。

[0045] より詳しくは、信号変換部１３は、２つの荷重センサ１１のそれぞれから

出力された検出値１１ａ，１１ｂを読み込んで、アナログ信号からデジタル信号（検出値１３ａ，１３ｂ）に変換するものである。なお、この信号変換部１３は、座席２に取り付けられた各荷重センサ１１のそれぞれに対して設けられている。

[0046] 振動波形除去部１４は、信号変換部１３によってデジタル化された検出値１３ａ，１３ｂの中から、車両１が振動中であることを示す振動波形を除去して、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂを生成する。ここで、「振動波形」とは、例えば、上下方向の高周波振動成分（走行振動などの車両振動）のことである。この振動波形除去部１４としては、例えば、高周波振動成分などの振動波形を除去可能なローパスフィルタ（ＬＰまたはＬＰＦ）を使用することができる。ローパスフィルタは目的や状況に応じて除去可能な周波数の異なる複数種類のものを使い分けることができる。この振動波形除去部１４は、信号変換部１３のそれぞれに対応して設けられている。

[0047] なお、単に検出値（または荷重検出信号）といった場合、荷重センサ１１からの荷重検出信号（検出値１１ａ，１１ｂ、またはその総和）、信号変換部１３によってデジタル化された検出値１３ａ，１３ｂ（またはその総和）、振動波形除去部１４によって振動波形を除去された検出値である振動波形除去信号１４ａ，１４ｂ（またはその総和）、を指すことがある。また、これらは、状況に応じて検知荷重または重量情報などと言う場合がある。

[0048] そして、荷重変化量判断部１８は、デジタル化された検出値１３ａ，１３ｂから、振動波形除去部１４によって振動波形を除去した後の検出値、つまり、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂに基づいて、振動変化量判断部１７で用いる振動閾値１８ａを設定するものである。ここで、「振動閾値１８ａ」とは、車両振動１７ａの発生の有無を判定する際に用いる基準値である。この場合、荷重変化量判断部１８は、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂの変動量が小さい時と、この振動波形除去信号１４ａ，１４ｂの変動量が大きい時とで、振動閾値１８ａを異ならせることができるようになっている。例えば、荷重変化量判断部１８は、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂの変動量が小

さい状態が所定時間継続した場合に、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂの変動量が大きい時よりも、振動閾値１８ａを高い値に変更することができる。

[0049] この振動閾値１８ａの設定は、具体的には、図５に示すようなものとなる。すなわち荷重変化量判断部１８は、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂの総和を求め、この総和の変動量の絶対値である荷重変化量ΔＷを求める。そして、この荷重変化量ΔＷと、荷重変化量判断部１８に予め設定されている重量閾値（TH/Lβ）とを比較する。そして、荷重変化量ΔＷが重量閾値（TH/Lβ）以下となった状態が所定時間継続した場合に、座席２に作用する荷重が安定している、すなわち重量情報が安定して出力されているとして、予め設定されている高い値の振動閾値１８ａ（TH/LαHigh）を選択する。一方、荷重変化量ΔＷが上記重量閾値（TH/Lβ）を越えた場合には、座席２に作用する荷重が不安定である、すなわち出力される重量情報が不安定であるとして、予め設定されている低い値の振動閾値１８ａ（TH/LαLow）を選択する。

[0050] そして、振動変化量判断部１７は、信号変換部１３によってデジタル化された検出値１３ａ，１３ｂ、及び、荷重変化量判断部１８によって設定された振動閾値１８ａ（TH/LαHighまたはTH/LαLow）に基づいて、車両振動１７ａの発生の有無を判定する。ここで、信号変換部１３によってデジタル化された検出値１３ａ，１３ｂとは、振動波形除去部１４によって、検出値１１ａ，１１ｂから振動波形を除去する前の、振動波形を多く含んだ検出値１３ａ，１３ｂのことである。

[0051] そして、振動変化量判断部１７による車両振動１７ａの発生の有無の判定は、具体的には、座席２の内側で前側の荷重センサ１１（Ｓ１）から出力される検出値１１ａ（をデジタル化した検出値１３ａ）と、座席２の内側で後側の荷重センサ１１（Ｓ２）から出力される検出値１１ｂ（をデジタル化した検出値１３ｂ）の変動量の絶対値を求める。そして、この各変動量の絶対値の総和である振動変化量Δνを求め、この振動変化量Δνと、荷重変化量判断部１８によって選択された振動閾値１８ａ（TH/LαHighまたはTH/LαLow）とを比較する。そして、振動変化量Δνがその時選択されている振動閾値

１８ａ以上であれば、車両振動１７ａが発生していると判定する。一方、振動変化量Δνが振動閾値１８ａ未満であれば、車両振動１７ａが発生していないと判定する。

[0052] そして、乗員判定部１６は、振動波形除去部１４によって、デジタル化された検出値１３ａ，１３ｂから振動波形を除去した後の検出値、つまり、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂを用いて乗員判定を実行する。ここで、「乗員判定」とは、座席２に乗員が着座しているか否かを判定する着座判定と、座席２に着座している乗員の体格が大きいか否か（大人であるか、子供であるかなど）を判定する体格判定とを行うことである。なお、このうち、いずれか一方を実行するものであっても良い。

[0053] この乗員判定は、具体的には、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂの総和としての検知荷重Wを求め、この検知荷重Wと乗員判定部１６に予め設定されている重量閾値である「乗員判断閾値」とを比較することによって行う。乗員判定部１６に予め設定された乗員判断閾値には、例えば、第１閾値TH/Lα1、第２閾値TH/Lα2（不図示）、第３閾値TH/Lα3（不図示）・・・などがある。このうち、例えば、第１閾値TH/Lα1は大人の着座を判定するものであり（＝AdultTH/L）、第２閾値TH/Lα2は子供の着座を判定するものであり（＝ChildTH/L）、第３閾値TH/Lα3は空席を判定するものである（＝EmptyTH/L）。なお、乗員判断閾値の大きさは、第１閾値＞第２閾値＞第３閾値となっている。

[0054] そして、例えば、検知荷重が第１閾値TH/Lα1以上であれば大人が着座していると判定し、検知荷重が第２閾値TH/Lα2以上であって第１閾値TH/Lα1未満であれば子供が着座していると判定し、検知荷重が第３閾値TH/Lα3以上であって第２閾値TH/Lα2未満であれば空席であると判定する。但し、乗員判断閾値は、上記に限るものではない。例えば、第２閾値と第３閾値との間に、座席２の上における荷物の有無を判定する閾値（＝NobodyTH/L）などを設定することができる。

[0055] 乗員判断部２１は、振動変化量判断部１７の判断結果（車両振動１７ａの

有無）、および、乗員判定部１６の乗員判定結果１６ａ（または着座判定）に基づいて、乗員判定結果１６ａを更新するか、または、乗員判定結果１６ａを保留するかを判断すると共に、更新した乗員判定結果１６ａまたは保持している（前回の）乗員判定結果１６ａを乗員情報８ａとしてエアバッグ制御装置５へ出力する。

[0056] すなわち、この乗員判断部２１は、振動変化量判断部１７が（上記検出値１３ａ，１３ｂに基いて）車両振動１７ａが発生していないと判定した場合には、乗員判定部１６から出力された乗員判定結果１６ａを新たな乗員判定結果１６ａとして、乗員判定結果１６ａを更新する。一方、振動変化量判断部１７が（上記検出値１３ａ，１３ｂに基いて）車両振動１７ａが発生していると判定した場合には、乗員判定部１６から出力された乗員判定結果１６ａを新たな乗員判定結果１６ａとせずに、前回の乗員判定結果１６ａを保持する。

[0057] これにより、乗員判定手段１５では、車両振動１７ａが発生していないと判定した場合には、車両１の状況が安定しているとして、乗員判定の実行結果を更新し、車両振動１７ａが発生していると判定した場合には、車両１の状況が不安定であるとして、乗員判定を実行してもその結果を更新せずに、前回の乗員判定結果１６ａを保持することになる。

[0058] 「判定カウント部１９について」

[0059] 更に、上記した判定カウント部１９は、同一の乗員判定結果１６ａが一定時間続いている場合に、乗員判定結果１６ａの更新を強制的に実行させるようにするためのものである。そのために、判定カウント部１９は、連続して同じ乗員判定結果１６ａが得られた回数をカウントして、カウントされた値（カウントε）を乗員判断部２１へ出力する。これに対し、乗員判断部２１は、判定カウント部１９の出力の結果に対しても、上記した乗員判定結果１６ａの更新を実行するか、または、前回の乗員判定結果１６ａを保持するかの判断を行うこととなる。

[0060] 「各部の具体的な作動について」

[0061]　以下、荷重センサ１１によって実際に取得した波形に基づいて、車両１の走行中における、乗員判定手段１５の基本的な作動の一例について説明する。

[0062]　図５は、座席２（助手席）に大人（例えば、体重４９Ｋｇの女性）が乗車した状態で、車両１が直進路、カーブ、直進路の順に走行した場合の、荷重変化量判断部１８による荷重変化量ΔW、振動変化量判断部１７による振動変化量Δν、乗員判定部１６による検知荷重W、および、乗員判断部２１による乗員判定結果１６ａの更新タイミングを、それぞれ示したタイムチャートである。

[0063]　この車両用乗員検知装置８では、荷重変化量判断部１８は、荷重変化量ΔWが小さい時には、荷重変化量ΔWが大きい時よりも、振動変化量判断部１７の振動閾値１８ａ（TH/LαHigh、またはTH/LαLow）を高い値（TH/LαHigh）に設定するようにしている。そのため、車両１が最初の直進路を走行して安定した検知荷重Wが出力されると、時刻ｔ１の時点で荷重変化量判断部１８の荷重変化量ΔWが重量閾値TH/Lβを下回る。

[0064]　そして、時刻ｔ２の時点で、荷重変化量判断部１８での荷重変化量ΔWが重量閾値TH/Lβを下回った状態が、所定時間（例えば、３［ｓ］）経過する。すると、振動変化量判断部１７の振動閾値１８ａ（TH/LαLow）が、これよりも高い値である振動閾値１８ａ（TH/LαHigh）へと変更される。これにより、時刻ｔ２～ｔ４では、振動変化量Δνが振動閾値１８ａ（TH/LαHigh）を下回るため、乗員判定部１６での乗員判定が実行されると共に、乗員判断部２１で乗員判定結果１６ａが更新される。

[0065]　そして、時刻ｔ４の時点で、荷重変化量判断部１８での荷重変化量ΔWが重量閾値TH/Lβを上回ると、振動変化量判断部１７の振動閾値１８ａ（TH/LαHigh）が、これよりも低い値である振動閾値１８ａ（TH/LαLow）へと変更される。そして、時刻ｔ４以降では、振動変化量Δνが振動閾値１８ａ（TH/LαLow）を上回るため、乗員判定部１６での乗員判定は実行されるが、乗員判断部２１では乗員判定結果１６ａは更新されずに、前回の乗員判定結果１

６ａが維持または保持される。

[0066] その後、車両１が周回路のカーブを走行すると、上記したように２つの荷重センサ１１（Ｓ１，Ｓ２）によって検出値１１ａ，１１ｂを検出している状況では、座席２に作用する遠心力の影響によって振動波形除去信号１４ａ，１４ｂの総和である検知荷重Ｗが大きく低減する。これに伴い、荷重変化量判断部１８による荷重変化量ΔＷは一旦上昇してから徐々に低減して行くことになるので、時刻ｔ５の時点で重量閾値TH/Lβを下回り、その状態が続いて時刻ｔ６の時点で所定時間（例えば、３［ｓ］）が経過する。

[0067] このため、時刻ｔ６の時点で、振動変化量判断部１７の低い振動閾値１８ａ（TH/LαLow）が高い振動閾値１８ａ（TH/LαHigh）へと変更される。しかしながら、図６の場合には、時刻ｔ７の時点で再び荷重変化量判断部１８による荷重変化量ΔＷが重量閾値TH/Lβを上回るため、振動変化量判断部１７では振動閾値１８ａ（TH/LαHigh）の状態が継続することなく、振動閾値１８ａはTH/LαLowへと変更されることになり、乗員判定部１６で乗員判定は実行されるが、乗員判断部２１では乗員判定結果１６ａは更新されずに、前回の乗員判定結果１６ａが維持される。

[0068] その後、車両１が再び直進路を走行するようになると、時刻ｔ８において、乗員判定部１６では、検知荷重Ｗが第１閾値TH/Lα1を上回るようになるため、カーブ走行中に子供の着座、もしくは空席と判定されていた乗員判定結果１６ａが、大人の着座という乗員判定結果１６ａとなって出力される。この時、判定カウント部１９では、乗員判定結果１６ａが前回（１回前）と同じであった回数を示すカウントεがクリアされる。

[0069] そして、さらに直進路の走行を続けると、時刻ｔ８から強制更新のために設定された所定期間Ｔが経過する時刻ｔ９までの間は、判定カウント部１９のカウントεが期間Ｔを示すカウント値Ｎに達しないため、振動変化量判断部１７での振動変化量Δνが振動閾値１８ａ（TH/LαLow）を上回るので、乗員判定部１６で乗員判定は実行されるが、乗員判断部２１では乗員判定結果１６ａは更新されずに、前回の乗員判定結果１６ａが維持される。なお、期

間Ｔは、例えば、一般道路において、曲率半径の長い緩やかなカーブを走行するのに要する最大時間（例えば、１分）に対して十分に長い時間（例えば、３分など）となるように設定される。

[0070] その後、時刻ｔ９になると、判定カウント部１９のカウントεが所定のカウント値Ｎに達するため、振動変化量判断部１７での振動変化量Δνが振動閾値１８ａ（TH/LαLow）を上回ったままではあるが、乗員判定部１６で乗員判定が実行されると共に、乗員判断部２１で乗員判定結果１６ａの更新が実行される。

[0071] そして、判定カウント部１９のカウントεがクリアされるため、以降、振動変化量判断部１７での振動変化量Δνが振動閾値１８ａ（TH/LαLow）を上回ったままの状態であれば、再び所定期間Ｔが経過するまでの間は、乗員判定部１６で乗員判定が実行されても、乗員判断部２１での乗員判定結果１６ａの更新は実行されずに、前回の乗員判定結果１６ａが維持される。

[0072] 以上により、時刻ｔ２～ｔ４と、時刻ｔ９の時に、乗員判定結果１６ａが更新されることになり、それぞれ「大人」という正しい乗員判定結果１６ａが出力されることになる。

[0073] そして、振動変化量判断部１７での振動変化量Δνが振動閾値１８ａ（TH/LαHigh、またはTH/LαLow）を上回っている時、すなわち、車両振動１７ａが発生していると判定された場合であっても、所定期間Ｔに亘って乗員検知手段１２による乗員判定結果１６ａが変わらない時には、所定期間Ｔが経過するごとに乗員判定結果１６ａが更新されるため、荷重変化によって乗員判定を誤る可能性がある曲率半径の大きい緩やかなカーブを走行しているような場合には、そのカーブを抜けた後で乗員判定結果１６ａを更新することができる。また、車両振動１７ａの発生に影響されることなく、所定期間Ｔごとに、確実に乗員判定結果１６ａを更新することができる。

[0074] さらに、車両１が停車している場合に、例えば、乗員が腰を浮かせるなどによって着座していないと判定された時でも、所定期間Ｔごとに、確実に乗員判定結果１６ａを更新することができるため、その後、乗員が着座状態と

なった際に、早期に着座していると判定することができる。

[0075] また、車両１が停車している場合に、乗員が体を前後に振ったり、貧乏ゆすりなどをし続けたりした場合であっても、所定期間Ｔごとに、確実に乗員判定結果１６ａを更新することができる。なお、ｔ、Ｔ、Ｎは、この場限りで通用するローカルな変数であり、別の場所で使われた場合には別の意味を持つことになる（以下同様）。

[0076] 「乗降車判定部２３について」

[0077] この実施例では、上記に加えて、図２に示すように、乗員判定手段１５に、乗降車判定部２３（または安定判断部）を備えるようにしている。

[0078] この乗降車判定部２３は、図６に示すような、空席状態からの乗車（区間４１）の発生、または、図７に示すような、降車（区間４２）による空席状態の発生を監視する（乗降車監視を行う）ものである。そして、空席状態からの乗車、または、降車による空席状態に該当した場合に、乗車前（図６の区間４３）が安定しているか、または、降車後（図７の区間４４）が安定しているかをそれぞれ演算によって求める（安定判断を行う）ものである。

[0079] そして、乗降車判定部２３での演算結果が「安定している」と出た場合に、乗員判定手段１５（の乗員判断部２１）は、乗員判定結果１６ａの更新を行わない状況であっても、（一時的且つ強制的に）乗員判定結果１６ａの更新を実行するようにしている。

[0080] ここで、乗員判定結果１６ａの更新を行わない状況（保留状態）とは、前回の乗員判定結果１６ａを保持すべき状況や、乗員判定結果１６ａの実行途中（乗員判定結果１６ａが出る前）や実行直後（乗員判定結果１６ａが出た後）を含むものとする。なお、乗員判定結果１６ａの実行途中や実行直後は、乗員判定手段１５の各部（乗員判定部１６や振動変化量判断部１７や荷重変化量判断部１８や判定カウント部１９や乗員判断部２１のうちの少なくともいずれか）で判定精度を高めるなどのために所要の待機処理などを行うことで乗員判定結果１６ａの更新を行わない状況（保留状態）になる。

[0081] 乗降車判定部２３は、振動の影響を全て排除してしまうようにしている振

動変化量判断部１７に対する例外処理を行うものと考えることができる。

[0082] 乗降車判定部２３は、振動波形除去部１４によって振動波形を除去された検出値である振動波形除去信号１４ａ，１４ｂ（または、信号変換部１３によってデジタル化した検出値１３ａ，１３ｂを用いても良い）を入力して、検知荷重Ｗや荷重変化量ΔＷを求めたり（または、これらをメモリ２２や他の部分（乗員判定部１６や荷重変化量判断部１８）から得たり）し、更に、これらを用いて上記した乗降車の監視や安定の演算（安定判断処理）などを行い、乗員判断部２１へ乗車および降車の有無を出力するものである。

[0083] なお、乗降車判定部２３は、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂなどの検出値と、検出値１３ａ，１３ｂとのどちらでも使うことができるが、この実施例では、振動波形除去部１４でフィルタをかけた振動波形除去信号１４ａ，１４ｂを使うようにしている。なお、使用するフィルタは、乗降車判定部２３にとって最適な値にすることができる。以下、「検出値」と言う場合は、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂと検出値１３ａ，１３ｂとのどちらかを指すものとする。

[0084] 乗降車判定部２３は、上記したソフトウェアによる機能ブロックとして構成することができる。乗降車判定部２３は、例えば、乗車アルゴリズムと降車アルゴリズムとを備えた乗降車アルゴリズムなどとして構成される。強制的な乗員判定結果１６ａの更新の実行は、僅かな時間、例えば、約１秒程度の間だけ可能にする。

[0085] 乗降車判定部２３は、まず、検知荷重Ｗと２つの乗員判断閾値（AdultTH/L、EmptyTH/L）とを用いて、乗車または降車の監視（乗車監視または降車監視）を行う。

[0086] なお、降車の場合、検知荷重Ｗは０［Ｎ］になるように減少するが、カーブの場合には、検知荷重Ｗは必ずしも０［Ｎ］になるとは限らず、０［Ｎ］よりも極端に大きく－側に振れることがあるので（例えば、－４５［Ｎ］以下）、検知荷重Ｗが大きく－側に触れた場合には、明らかに降車ではないので、カーブ走行中であると判断して、即座に降車の監視を停止するようにし

ても良い。

[0087] また、乗降車判定部２３は、図６に示すような空席状態からの乗車（区間４１）の際の乗車前（区間４３）、または、図７に示すような降車（区間４２）による空席状態の際の降車後（区間４４）に対する安定判断処理を行うものとされる。なお、乗車前（区間４３）、または、降車後（区間４４）に対する安定判断処理は、安定と判断するのに必要な時間的範囲を設定して（例えば、約４秒間）、その範囲内で行うようにする。

[0088] 図８は、乗降車判定部２３による安定判断処理を示す図であり、この安定判断処理では、第１に、今回荷重（W(t)）と前回荷重（W(t-1)）との差の絶対値（｜ΔW(t)｜またはabs（ΔW(t))）：スタビリティ値）を用いて、この絶対値が所定の判断閾値（JudgeTH/L）以下であるかを求める。

｜ΔW(t)｜＜JudgeTH/L ・・・判断Ａ

[0089] 但し、ΔW(t)＝Sen1(t)＋Sen2(t)－（Sen1(t-1)＋Sen2(t-1)）である。また、Sen1(t)，Sen1(t-1)は、振動波形除去部１４によって振動波形を除去された検出値である振動波形除去信号１４ａ（LPF_Sen1(t)，LPF_Sen1(t-1))などの重量情報を用いても良い。また、Sen2(t)，Sen2(t-1)は、振動波形除去部１４によって振動波形を除去された検出値である振動波形除去信号１４ｂ（LPF_Sen2(t)，LPF_Sen2(t-1)）などの重量情報を用いても良い。判断閾値（JudgeTH/L）は、安定と非安定とを識別するため閾値（安定判断用第１閾値）であり、状況に応じで任意の大きさに設定することができる。

[0090] 安定判断処理では、第２に、上記した判断Ａの成立中に、初回成立の値を基準（＝Ｇｎ：可変基準値）として、今回荷重（W(t)）と前回荷重（W(t-1)）との差が、所要の範囲内（Ｇｎ±判断閾値（安定判断用第２閾値））にあるかどうかを求める。なお、この判断閾値は、判断Ａで用いた判断閾値と同じ値を用いても良いし、または、異なる値を用いても良い。この例では、同じ値としている。

Gn－JudgeTH/L＜W(t)－W(t-1)＜Gn＋JudgeTH/L・・・判断Ｂ

[0091] 安定判断処理では、第３に、上記した判断Ａと判断Ｂとが共に成立する回

数をカウント（安定カウント）して、このカウントが、安定であると確実に判断できるだけの回数（安定判断回数）または時間（安定判断時間、例えば、約３秒）継続したかを判断する（判断Ｃ）。

[0092] 上記３つの判断（判断Ａ～判断Ｃ）を用いた具体的な判断の仕方は以下の通りである。図８では、判断Ａの判断閾値（安定判断用第１閾値）および判断Ｂの判断閾値（安定判断用第２閾値）を共に３［Ｎ］として、上記判断Ａ～判断Ｃを具体的な検知荷重の波形に対して適用した例を示している。

[0093] この図によれば、時点Ｔ１で、１つ前の検知荷重との差の絶対値が１［Ｎ］（＜３［Ｎ］）になって判断Ａが成立するので、その１つ前の時点での荷重値を可変基準Ｇ１にして時点Ｔ１から判断Ｂを行い、判断Ａと判断Ｂがどれだけ継続するかをカウントする。すると、カウント４までは両者が共に成立しているが、次の時点で検知荷重の差の絶対値が４［Ｎ］（＞３［Ｎ］）となってしまい判断Ａが不成立となるので、カウントが停止され、リセットされる。そして、カウント数が４だと、まだ安定判断回数には達していないので、安定判断は行われない。

[0094] 次に、時点Ｔ２で、１つ前の検知荷重との差の絶対値が１［Ｎ］（＜３［Ｎ］）になって再び判断Ａが成立するので、その１つ前の時点での荷重値を可変基準Ｇ２にして時点Ｔ２から判断Ｂを行い、判断Ａと判断Ｂがどれだけ継続するかをカウントする。すると、カウント４までは両者が共に成立しているが、次の時点で検知荷重がＧ２＋３［Ｎ］の値と等しくなってしまい判断Ｂが不成立となるので、カウントが停止され、リセットされる。そして、カウント数が４だと、まだ安定判断回数には達していないので、安定判断は行われない。

[0095] その後、時点Ｔ３で、再度１つ前の時点の検知荷重との差の絶対値が１［Ｎ］（＜３［Ｎ］）になって判断Ａが成立するので、その１つ前の荷重値を可変基準Ｇ３にして時点Ｔ３から判断Ｂを行い、判断Ａと判断Ｂがどれだけ継続するかをカウントする。すると、カウントが設定した安定判断回数（または、安定判断時間であっても良い）を越えても両者が共に成立し続けてい

るので、カウント数αが安定判断回数に達した時点で判断Ｃが成立する。これにより、演算による安定であるとの判断結果が得られることになる。

[0096] 具体的なケースに当て嵌めてみると、図９のような停車中の乗車の場合、乗降車判定部２３は、検知荷重Ｗが乗員判断閾値の第３閾値（EmptyTH/L）を越えてから更に第１閾値（AdultTH/L、不図示）を越えることによって、空席状態からの乗車（区間４１）に該当することを検知すると、（メモリ２２に記録されたデータを読み込むなどにより）乗車前（区間４３）に遡って上記演算（判断Ａ～判断Ｃ）を行うことになるが、判断Ｃが安定判断回数または安定判断時間を越えるほど長時間に亘って継続しているので、判断Ｃが成立し、安定との判断が行われることになる。

[0097] これに対し、図１０のようなカーブ走行中の場合、乗降車判定部２３は、検知荷重Ｗが乗員判断閾値の第３閾値（EmptyTH/L）を越えてから更に第１閾値（AdultTH/L、不図示）を越えることによって、空席状態からの乗車（区間４１）に該当することを検知すると、（メモリ２２に記録されたデータを読み込むなどにより）乗車前（区間４３）に遡って上記演算（判断Ａ～判断Ｃ）を行うことになるが、判断Ｃのカウントが安定判断回数または安定判断時間に達しないほど短く、その後は、判断Ｃが不成立の状態が続くので、安定との判断は行われないことになる。なお、図１０の場合、実際には、第３閾値（EmptyTH/L）ではなく、第３閾値（EmptyTH/L）よりも僅かに重い荷物の有無を判定する閾値（NobodyTH/L）を用いた例としている。

[0098] また、図１１のような停車中の降車の場合、乗降車判定部２３は、検知荷重Ｗが乗員判断閾値の第１閾値（AdultTH/L、不図示）を下回ってから第３閾値（EmptyTH/L）を更に下回ることによって、降車（区間４２）による空席状態に該当することを検知すると、乗車後（の区間４４）に対して上記演算（判断Ａ～判断Ｃ）を行うことになるが、判断Ｃが安定判断回数または安定判断時間を越えるほど長時間に亘って継続しているので、判断Ｃが成立し、安定との判断が行われることになる。

[0099] これに対し、図１２のようなカーブ走行中の場合、乗降車判定部２３は、

検知荷重Wが乗員判断閾値の第１閾値（AdultTH/L、不図示）を下回ってから第３閾値（EmptyTH/L）を更に下回ることによって、降車（区間４２）による空席状態に該当することを検知すると、乗車後（の区間４４）に対して上記演算を行うことになるが、判断Ｃのカウントが安定判断回数または安定判断時間に達しないほど短く（ほとんど無く）、判断Ｃが不成立の状態が長く続いているので、安定との判断は行われないことになる。

[0100] 「乗降車判定部２３の安定判断処理における時間的条件について」

[0101] 更に、図６、図７に示すように、上記乗降車判定部２３は、空席状態からの乗車（区間４１）、または、降車（区間４２）による空席状態を示す検出値（検出値１３ａ，１３ｂまたは、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂ）の荷重変化時間（区間４１，４２の長さ）が、予め設定した乗車または降車を分別するための時間的条件を満たした場合にのみ、上記安定しているかどうかを求める演算（（１）の安定演算）を行うようにしても良い。

[0102] ここで、乗降車判定部２３は、例えば、図６に示すように、乗車時（検知荷重Wの増加時）の時間的条件を、空席状態から乗車状態（EmptyTH/L→AdultTH/L）までの変化が、所要時間内（乗車所要時間５１、例えば、区間４１の経過時間が約７秒以内）であることなどとすることができる。

[0103] また、乗降車判定部２３は、図７に示すように、降車時（検知荷重Wの減少時）の時間的条件を、降車状態から空席状態（AdultTH/L→EmptyTH/L）までの変化が、所要時間内（降車所要時間５２、例えば、区間４２の経過時間が約４秒以内）であることなどとすることができる。

[0104] なお、上記した時間的条件（乗車所要時間５１、乗車所要時間５１）は、それぞれ、大人が乗車および降車に要する平均的な時間に基いて適宜設定することができる。但し、上記時間的条件の具体的な値は、上記に限るものでない。

[0105] 「乗降車判定部２３の安定判断処理における荷重条件について」

[0106] あるいは、上記乗降車判定部２３は、空席状態からの乗車（区間４１）、または、降車（区間４２）による空席状態を示す検出値（検出値１３ａ，１

３ｂまたは、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂ）の荷重変化量ΔＷが、予め設定した乗車または降車を分別するための荷重条件を満たした場合にのみ、上記安定しているかどうかを求める演算（（１）の安定演算）を行うようにしても良い。

[0107] ここで、乗降車判定部２３は、例えば、図６に示すように、乗車時（荷重変化の増加時）の荷重条件を、乗車検出中に荷重変化量ΔＷが１回以上所定値（例えば、乗車Stability値５３＝＋１０［Ｎ］）以上になること（荷重変化量ΔＷ≧１０［Ｎ］）などとしても良い。

[0108] 具体的には、乗車時には、乗降車判定部２３は、図１３に示すように、乗車判断の期間中（EmptyTH/L→AdultTH/L、区間４１）に、所定値（＋１０［Ｎ］）を上回る荷重変化量ΔＷが見られるかどうかを監視する。

[0109] このようにしたのは、乗車判断の期間中において、図１４のような、停車中の場合には、乗車動作に伴って、所定値（＋１０［Ｎ］）を上回る荷重変化が多く見られるのに対し、図１５のような、カーブ走行中の場合には、所定値（＋１０［Ｎ］）を上回るような荷重変化がほとんど見られないことによる。そのため、所定値（＋１０［Ｎ］）を上回る荷重変化を監視することで、安定判断処理（安定演算）の開始タイミングを得ることが可能となる。

[0110] 同様に、図７に示すように、乗降車判定部２３は、降車時（荷重変化の減少時）の荷重条件を、降車検出中に荷重変化量ΔＷが１回以上所定値（例えば、降車Stability値５４＝－１０［Ｎ］）以下になること（荷重変化量ΔＷ≦－１０［Ｎ］）などとしても良い。

[0111] 具体的には、降車時には、乗降車判定部２３は、図１６に示すように、降車判断の期間中（AdultTH/L→EmptyTH/L、区間４２）に、所定値（降車時の安定演算トリガ閾値：－１０［Ｎ］）を下回る荷重変化量ΔＷが見られるかどうかを監視する。

[0112] このようにしたのは、降車判断の期間中において、図１７のような、停車中の場合には、降車動作に伴って、所定値（－１０［Ｎ］）を下回る荷重変化が多く見られるのに対し、図１８のような、カーブ走行中の場合には、所

定値（－１０［Ｎ］）を下回るような荷重変化がほとんど見られないことによる。そのためた、所定値（－１０［Ｎ］）を下回る荷重変化を監視することで、安定判断処理（安定演算）の開始タイミングを得ることが可能となる。

[0113] なお、上記した荷重条件（安定演算トリガ閾値）は、停車中とカーブ走行中とを切り分け可能な大きさの値として設定される。但し、上記荷重条件の具体的な値は、乗車および降車と、（カーブ）走行中とを分別できれば良く、上記に限るものでない。

[0114] 更に、乗降車判定部２３は、乗員判定手段１５の他の部分（乗員判定部１６、振動変化量判断部１７、荷重変化量判断部１８など）と同様に常時動作させるようにしても良いが、必要な時にのみ動作させるようにしても良い。そのために、例えば、乗車Stability値５３よりも小さい乗車用のスタビリティ演算トリガ閾値５５（例えば、５［Ｎ］）や、降車Stability値５４よりも小さい降車用のスタビリティ演算トリガ閾値５５（例えば、－５［Ｎ］）を設定しておき、荷重変化量ΔＷがスタビリティ演算トリガ閾値５５やスタビリティ演算トリガ閾値５５を越えた時に、乗降車判定部２３の動作を準備させるようにしても良い。

[0115] なお、上記した時間的条件による安定演算の開始判断と、荷重条件による安定演算の開始判断は、一方または両方を行うことができる。

[0116] 「乗降車判定部２３の作用効果について」

[0117] 例えば、停車中における乗車や降車の際には、座席２に乗員の体重がいきなり掛かったり、座席２から急に乗員の体重が掛からなくなったりすることで急激な荷重変動が生じ、これに伴って振動も発生する。この荷重変動や振動を、振動変化量判断部１７が走行中の振動などと誤って判断すると、乗員判定部１６による乗員判定が行われても、乗員判断部２１は、乗員判定結果１６ａの更新を実行せずに前回の乗員判定結果１６ａを保持することになる。

[0118] しかし、停車中に、乗車や降車の際の振動などの影響で乗員判定結果１６

ａの更新が実行されない状況（保留状態）になっている間に、急な乗車または降車が生じてその直後に車両１が走り出してしまうといったような予期せぬ事態も生じ得る。このような急な発進などが生じた状況下においては、乗員判定結果１６ａを早期に更新できるようにする必要がある。

[0119] そこで、乗降車判定部２３を設けて、乗降車を監視することによって、停車中の乗車や降車に伴って発生する振動で乗員判定結果１６ａの更新に対して外乱が発生している状況においても、早期に乗員判定結果１６ａの更新を実行できるようにした。

[0120] 即ち、乗降車判定部２３に、空席状態からの乗車の発生、または、降車による空席状態の発生を監視させるようにした。そして、空席状態からの乗車、または、降車による空席状態に該当した場合に、乗車前が安定しているか、または、降車後が安定しているかを演算によって求めるようにした。これにより、停車中に実際に生じた急な乗車または降車であるかどうかを正しく判断することができるようになり、走行中の緩いカーブなどのような（停車中の乗降車と）似たようなケースを排除することができる。なお、走行中の緩いカーブは、乗車前や降車後に相当する波形の安定性が低くなっているため、安定性についての判断を行うことで切り分けることが可能である。

[0121] よって、振動変化量判断部１７から車両振動１７ａ有りとの信号を受けるなどにより乗員判断部２１が、乗員判定結果１６ａの更新に対して外乱が発生している状況においても、一時的（例えば、１秒）に保留状態を解除して乗員判断部２１による乗員判定結果１６ａの更新を実行することができるようになり、例えば、停車中の乗降車の影響で乗員判定結果１６ａの更新に対して外乱が発生している間に生じた急な乗車または降車などの状況を早期に且つ正しく更新することが可能となる。

[0122] 「乗降車判定部２３の安定判断処理における時間的条件による作用効果について」

[0123] 乗降車判定部２３では、空席状態からの乗車、または、降車による空席状態を示す検出値（検出値１３ａ，１３ｂまたは、振動波形除去信号１４ａ，

１４ｂ）による検知荷重Ｗの荷重変化時間が予め設定した乗車または降車を分別するための時間的条件を満たすかどうかを調べることで、停車中の（急な）乗降車と似た波形になる走行中の緩いカーブなどのようなケースの大部分を除外することができる。

[0124] よって、乗車前が安定しているか、または、降車後が安定しているかどうかを調べるための演算が不必要に多く（または、過度または頻繁に）行われないようにすることができる。その結果、演算処理回数を少なくして負担を減らすと共に誤判断を防止することができ、安定判断の精度を更に上げることが可能となる。

[0125] なお、停車中の（急な）乗降車の場合には、検出値の荷重変化時間は、有る程度決まった範囲の値になるのに対し、走行中の緩いカーブの場合には、検出値の荷重変化時間は、カーブ走行時の状況（例えば、座席２上の重量や車両１の速度や舵角など）によって様々に異なるものとなることから、荷重変化時間で絞り込むことによって、カーブ走行の大部分を除外することが可能となる。

[0126] 「乗降車判定部２３の安定判断処理における荷重条件による作用効果について」

[0127] 乗降車判定部２３では、空席状態からの乗車、または、降車による空席状態を示す検出値（検出値１３ａ，１３ｂまたは、振動波形除去信号１４ａ，１４ｂ）の荷重変化量ΔＷ（振動変化量Δν）が予め設定した乗車または降車を分別するための荷重条件を満たすかどうかを調べることで、停車中の（急な）乗降車と似た波形になる走行中の緩いカーブなどのようなケースの大部分を除外することができる。

[0128] よって、乗車前が安定しているか、または、降車後が安定しているかどうかを調べるための演算が不必要に多く（または、過度または頻繁に）行われないようにすることができる。その結果、演算処理回数を少なくして負担を減らすと共に誤判断を防止することができ、安定判断の精度を更に上げることが可能となる。

[0129] なお、停車中の（急な）乗降車の場合には、検出値の荷重変化量ΔWには、降車の影響（荷重変動や振動など）によって突発的に大きく変動する部分が含まれるのに対し、走行中の緩いカーブの場合には、検出値１３ａ，１３ｂの荷重変化量ΔWには、停車中の乗降車のような突発的に大きく変動する部分がほとんど見られないことから、荷重変化量ΔWで絞り込むことによって、カーブ走行の大部分を除外することが可能となる。

[0130] 「ドア閉め判断部１０１について」

[0131] 更に、この実施例の車両用乗員検知装置８では、図２に示すように、座席２周辺に取り付けられて、座席２に作用する荷重を検知する荷重センサ１１と、

この荷重センサ１１の検出値に基づいて、乗員を検知する乗員検知手段１２と、を備えている。

そして、上記乗員検知手段１２は、少なくとも、荷重センサ１１の検出値の波形を調べて、上記検出値の波形中に含まれる、ドア閉めを示す荷重変動パターンに基づきドア閉めを判断するドア閉め判断部１０１を備えるようにしている。

[0132] ここで、ドア閉め判断部１０１は、乗降車の有無を判断する手段（乗降車判断手段）として設けられ、例えば、ドア閉め判断ロジックなどとして構成される。ドア閉めは、図１９や図２０に示すような、特徴的な波形となる。ドア閉めを示す波形は、ドア閉めによって大きな荷重変動（大変動部分１０２ａ）があった後に、短時間のうちに（例えば、ほぼ１００ｍｓ周期で）増減の変動を交互に繰り返しながら（増減部分１０２ｂ）、ドア閉め前の値に収束して行く（収束部分１０２ｃ）ような特徴的なものとなる。

[0133] そこで、ドア閉め判断部１０１による、ドア閉めの波形かどうかを確認する処理は、例えば、以下のような５つの項目に従って行われる。

[0134] 「１項」（安定判断処理中かを確認する）

降車アルゴリズムの安定判断処理中に限り、以下を実施する。但し、ドア閉めの判断は、必ずしも、安定判断処理中に限るものではない。

[0135] 「２項」（ドア閉めによる大きな荷重変動の有無を確認する）

”ドア閉め処理”フラグの確認を行う。

”ドア閉め処理”フラグが有りの時には、下記Ａの計算を実施せずに３項へ進む。

”ドア閉め処理”フラグが無しの時には、下記Ａの計算を実施する。成立の場合には、”ドア閉め処理”フラグを有りとして３項へ進む。

”ドア閉め処理”フラグが無しの時には、下記Ａの計算を実施する。不成立の場合には、３項以降を行わずに１項へ進む

$|\Delta W(t)| > \mathrm{DoorTrigTH/L}$ ・・・Ａ

なお、DoorTrigTH/L（ドア閉めトリガ閾値）の値は、ドア閉めによる大きな荷重変動を識別できる範囲内で、任意に選ぶことができる。例えば、５［Ｎ］～１０［Ｎ］などとすることができる。

[0136] 「３項」（符合の計算を行う）

$\Delta W(t) \geqq 0$ならば「＋」、$\Delta W(t) < 0$ならば「－」とする。

$\mathrm{DoorSum}(x) = \Delta W(t) + \mathrm{DoorSum}(x-1)$ ・・・Ｂ

但し、DoorSum(0)＝０（ドア閉め判断開始直前の荷重），計算Ａの成立時をx＝１とする。

[0137] 「４項」（符合の変化が交互に繰り返されているかを確認する）

・前回のΔW(t-1)の３項の符合＝今回のΔW(t)の３項の符合の場合（符合が同じ場合）、

符合連続カウントを１ｕｐし、”同符合カウント”フラグを有りとして５項へ進む。

・前回のΔW(t-1)の３項の符合≠今回のΔW(t)の３項の符合で、”同符合カウント”フラグが無しの場合、

符合連続カウントを０として５項へ進む。

・前回のΔW(t-1)の３項の符合≠今回のΔW(t)の３項の符合で、”同符合カウント”フラグが有りの場合、

符合連続カウントを０とし、”同符合カウント”フラグを無しとし、同符

合カウントを１ｕｐして５項へ進む。

[0138] 「５項」（ドア閉めの終了を確認する）

符合連続カウントもしくは同符合カウントが、所定の回数（Ｎ回）に到達しているかを確認する。

不成立時には、何もせずに１項へ進む。

成立時には、Ｂの計算結果を確認して、Ｃの計算を行う。

｜DoorSum(x)｜≦DoorSumTH/L ・・・Ｃ

DoorSumTH/L（ドア閉め判断しきい値）は、収束が確認できる範囲内で、任意に選ぶことができる。例えば、２［Ｎ］～１０［Ｎ］などとすることができる。

Ｃが成立ならば、ドア閉め処理フラグを無しにし、Ａの開始より今回の結果までの期間、安定判断処理のカウントを有効とし、１項へ進む。

Ｃが不成立ならば、ドア閉め処理フラグを無しにし、Ａの開始より今回の結果までの期間、安定判断処理のカウントは無効として、１項へ進む。

[0139] 具体的には、以下の通りである。この場合、ドア閉めトリガ閾値（DoorTrigTH/L）は、５［Ｎ］としている。ドア閉め判断しきい値（DoorSumTH/L）は、２［Ｎ］としている。また、符合連続カウントもしくは同符合カウントの成立回数は、Ｎ＝２としている。なお、ドア閉めは、乗車または降車のどちらに伴うものでも良いが、この場合には、降車時の例について説明している。

[0140] 図２１のような検知荷重Ｗが得られた場合、

先ず、荷重変化量ΔＷが＋６［Ｎ］（＞５［Ｎ］：ドア閉めトリガ閾値）となることで、ドア閉め判断が開始される。その後、荷重変化量ΔＷは、＋１［Ｎ］、－９［Ｎ］、＋５［Ｎ］、－２［Ｎ］、１［Ｎ］、－１［Ｎ］、０［Ｎ］、０［Ｎ］、０［Ｎ］となり、

３項の符合は、「＋」「＋」「－」「＋」「－」「＋」「－」「＋」「＋」「＋」となり、

その時のドア閉め判断開始直前の荷重との差分値DoorSum(x)は、「＋６」

「＋７」「－２」「＋３」「＋１」「＋２」「＋１」「＋１」「＋１「＋１」」となり、

４項の符合連続カウントは、「０」「１」「０」「０」「０」「０」「０」「０」「１」「２」となり、５項が成立する。

また、４項の同符合カウントは、「０」「０」「１」「１」「１」「１」「１」「１」「１」「１」となる。

そして、連続カウントが「２」になった時の差分値DoorSum(x)は＋１［N］（≦DoorSumTH/L）となり、ドア閉め判断開始直前の荷重への収束が見られるため、ドア閉めと判断される。

[0141] これに対し、図２２に示すような検知荷重Wが得られた場合、

先ず、荷重変化量ΔWが＋６［N］（＞５［N］：ドア閉めトリガ閾値）となることで、ドア閉め判断が開始される。その後、荷重変化量ΔWは、＋１［N］、－１［N］、＋１［N］、＋１［N］、－１［N］となり、

３項の符合は、「＋」「＋」「－」「＋」「＋」「－」となり、

その時のドア閉め判断開始直前の荷重との差分値DoorSum(x)は、「＋６」「＋７」「＋６」「＋７」「＋８」「＋７」となり、

４項の符合連続カウントは、「０」「１」「０」「０」「１」「０」となり、

４項の同符合カウントは、「０」「０」「１」「１」「１」「２」となり、５項が成立する。

そして、同符合カウントが「２」になった時の差分値DoorSum(x)は＋７［N］（＞DoorSumTH/L）となり、ドア閉め判断開始直前の荷重への収束が見られないため、この時は、ドア閉めではないと判断される。

[0142] 続いて、荷重変化量ΔWが＋６［N］（＞５［N］：ドア閉めトリガ閾値）となることで、ドア閉め判断が開始される。

その後、荷重変化量ΔWは、－１０［N］、＋３［N］、＋４［N］、＋３［N］、－１［N］、＋１［N］となり、

３項の符合は、「＋」「－」「＋」「＋」「＋」・・となり、

その時のドア閉め判断開始直前の荷重との差分値DoorSum(x)は、「＋６」「－４」「－１」「＋３」「＋６」・・となり、

４項の符合連続カウントは、「０」「０」「０」「１」「２」・・となり、５項が成立する。

また、４項の同符合カウントは、「０」「０」「０」「０」「０」・・となる。

そして、符合連続カウントが「２」になった時の差分値DoorSum(x)は＋６［Ｎ］（＞DoorSumTH/L）となり、ドア閉め判断開始直前の荷重への収束が見られないため、再び、ドア閉めではないと判断される。

[0143] このようにすることにより、ドア閉め判断部１０１は、ドア閉めを判断することが可能となる。

[0144] 「ドア閉め判断部１０１と振動変化量判断部１７との関係について」

上記乗員検知手段１２は、少なくとも、

上記検出値および振動閾値１８ａに基づいて、車両振動１７ａの有無を判定する振動変化量判断部１７を備えている。

そして、振動変化量判断部１７は、

上記ドア閉め判断部１０１がドア閉めと判断した場合に、

ドア閉めの際の車両振動１７ａを、停車中に生じた車両振動１７ａであると判断するものとしても良い。

[0145] この場合、ドア閉め判断部１０１からのドア閉めの有無の信号は、振動変化量判断部１７へ入力されるようにする。

[0146] 「ドア閉め判断部１０１と乗員判断部２１との関係について」

また、他の実施例として以下のようにすることもできる。

即ち、上記乗員検知手段１２は、少なくとも、

上記検出値（および乗員判断閾値）に基づいて、座席２に対する乗員の着座状態を判定する乗員判定部１６と、

上記検出値（および振動閾値１８ａ）に基づいて、車両振動１７ａの有無を判定する振動変化量判断部１７と、

この振動変化量判断部１７からの車両振動１７ａの有無に基づいて、上記乗員判定部１６からの着座状態に対する乗員判定結果１６ａの更新または前回の乗員判定結果１６ａの保持を判断する乗員判断部２１と、を備えている。

そして、上記ドア閉め判断部１０１がドア閉めと判断した場合に、

上記乗員判断部２１は、車両振動が発生している状況（乗員判定結果１６ａの更新を行わない状況）であっても、乗員判定結果１６ａの更新を実行可能としても良い。

[0147] この場合には、図２に破線で示すように、ドア閉め判断部１０１からのドア閉めの有無の信号は、乗員判断部２１へ入力させるようにする。そして、車両振動１７ａなどの外乱が発生していても、それがドア閉めによるものであるとドア閉め判断部１０１によって確実に判断されれば、乗員判断部２１が乗員判定結果１６ａの更新を実行しても特に問題が生じることはない。

[0148] 「ドア閉め判断部１０１と乗降車判定部２３との関係について」

更に、別の実施例として以下のようにすることもできる。

空席状態からの乗車の発生、または、降車による空席状態の発生を監視して、空席状態からの乗車があった場合、または、降車によって空席状態になった場合に、

乗車前が安定しているか、または、降車後が安定しているかを演算によって求める乗降車判定部２３（安定判断部）を設けるようにする。

この乗降車判定部２３での演算結果が安定していると出た場合に、

上記乗員判断部２１は、車両振動が発生している状況（乗員判定結果１６ａの更新を行わない状況）であっても、乗員判定結果１６ａの更新を実行するようにする。

これに対し、上記乗降車判定部２３は、上記ドア閉め判断部１０１によるドア閉めとの判断を安定として取り扱うようにしても良い。

[0149] この場合には、図２４に示すように、ドア閉め判断部１０１からのドア閉めの有無の信号は、乗降車判定部２３へ入力されるようにする。

[0150] 「ドア閉め判断部１０１による作用効果について」

[0151] ドア閉めが行われると、検知荷重Ｗ（荷重センサ１１の検出値）が大きく変動するので、ドア閉めによって乗員判断が安定して行えなくなる可能性がある。しかし、ドア閉めは、特徴的な荷重変動パターンを有する波形となるので、ドア閉め判断部１０１を設けて、ドア閉め判断部１０１にドア閉めを示す特徴的な荷重変動パターンの波形を監視させることによって、確実にドア閉めを判断することができるようになる。

[0152] ドア閉めを示す波形は、ドア閉めによって大きな荷重変動があった後に、短時間のうちに（例えば、１００ｍｓ周期で）増減の変動を交互に繰り返しながらドア閉め前の値に収束して行くような特徴的な荷重変動パターンとなる。よって、検出値の波形が、上記したような特徴的な荷重変動パターンになっているかを、演算によって求めることで、ドア閉めかどうかを判断し得るようにする。このように、ドア閉めを判断することができれば、様々な制御に活用することができる。

[0153] 「ドア閉め判断部１０１と振動変化量判断部１７との関係による作用効果について」

[0154] ドア閉め判断部１０１がドア閉めを判断することで、振動変化量判断部１７は、ドア閉めの際に発生する振動を、停車中に生じた振動であると判断することができる。よって、ドア閉めの振動によって停車中を誤って走行中と判断するようなことを防止できる。または、ドア閉めによって、停車中を直接判断したり、ドア閉めを停車中に含めて処理したりする（例えば、ドア閉めの時間を停車中に加算する）ようなこともできるようになる。よって、走行中の車両振動１７ａとドア閉めとを確実に識別することが可能となり、停車中か走行中かの判断を正確に行うことができるようになる。

[0155] 「ドア閉め判断部１０１と乗員判断部２１との関係による作用効果について」

[0156] 例えば、停車中における乗車や降車の際には、ドア閉めを伴う。このドア閉めの際には、振動が発生するが、この振動を、振動変化量判断部１７が走

行中の振動などと誤って判断すると、乗員判定部１６による乗員判定が行われても、乗員判断部２１は、乗員判定結果１６ａの更新を実行せずに前回の乗員判定結果１６ａを保持することになる。

[0157] しかし、停車中に、乗車や降車の際の振動などの影響で乗員判定結果１６ａの更新が実行されない状況（保留状態）になっている間に、急な乗車または降車が生じてその直後に車両１が走り出してしまうといったような予期せぬ事態も生じ得る。このような急な発進などが生じた状況下においては、乗員判定結果１６ａを早期に更新できるようにする必要がある。

[0158] そこで、ドア閉め判断部１０１を設けて、ドア閉め判断部１０１によって「ドア閉め」による振動を検知できるようにすることで、停車中かどうかを正しく判断することができる。その結果、ドア閉めの振動を走行中と誤判定することがなくなる。

[0159] よって、振動変化量判断部１７から車両振動１７ａ有りとの信号を受けるなどにより乗員判断部２１が、乗員判定結果１６ａの更新を実行しない状況になっても、一時的（例えば、１秒）に保留状態を解除して乗員判断部２１による乗員判定結果１６ａの更新を実行することができるようになり、例えば、停車中の乗降車の影響で乗員判定結果１６ａの更新が実行できなくなっている間に生じた急な乗車または降車などの状況を早期に且つ正しく更新することが可能となる。

[0160] 「ドア閉め判断部１０１と乗降車判定部２３との関係による作用効果について」

[0161] 乗降車判定部２３を設けて、乗降車判定部２３に、空席状態からの乗車の発生、または、降車による空席状態の発生を監視させるようにした。そして、空席状態からの乗車、または、降車による空席状態に該当した場合に、乗車前が安定しているか、または、降車後が安定しているかを演算によって求めるようにした。これにより、停車中に実際に生じた急な乗車または降車であるかどうかを正しく判断することができるようになり、走行中の緩いカーブなどのような（停車中の乗降車と）似たようなケースを排除することがで

きる。なお、走行中の緩いカーブは、乗車前や降車後に相当する波形の安定性が低くなっているため、安定性についての判断を行うことで切り分けることが可能である。

[0162] この際、乗降車判定部２３は、ドア閉め判断部１０１によるドア閉めとの判断を安定として取り扱うようにした。これにより、ドア閉めに伴う振動が、安定の判断に影響を及ぼすのを防止することができる。よって、乗降車判定部２３は、ドア閉めによる振動があっても、停車中の乗降車を正しく判断することが可能となる。

[0163] この実施例では、上記に加えて、以下のような構成を備えている。

[0164] （１）図２に示すように、この実施例の車両用乗員検知装置８は、乗降車の有無を判断する手段（乗降車判断手段）を備える。

そして、乗降車の有無を判断する手段が乗降車を判断した場合に、

上記乗員判断部２１は、車両振動が発生している状況においても、乗員判定結果１６ａの更新を実行するようにする。

（２）具体的には、乗降車の有無を判断する手段として、（上記座席２に設けられた）シートベルト２０１（図２３、図２４参照）の装着状況を検知可能なバックルスイッチ２０２を備える。

上記乗員検知手段１２は、上記バックルスイッチ２０２からの情報２０３（バックルスイッチ情報）を入力して、シートベルト２０１の装着状況を判断するバックル判断部２０４を有する。

上記バックル判断部２０４がシートベルト２０１の装着状況の変化を判断した場合に、

上記乗員判断部２１は、荷重センサ１１の検出値に車両振動のような外乱が発生している状況（乗員判定結果１６ａの更新を行わない状況）であっても、乗員判定結果１６ａの更新を実行するようにする。

[0165] ここで、バックルスイッチ２０２は、シートベルト２０１に取付けられたロック用金具が、座席２に取付けられたバックルに装着されているかどうかを検出するためのスイッチであり、座席２のバックルの内部などに設けられ

ている。バックルスイッチ２０２によって、図２３に示すような、シートベルト２０１の装着から非装着への変化や、図２４に示すような、シートベルト２０１の非装着から装着への変化を検知することが可能となる。

そして、車両振動１７ａなどの外乱が発生していても、それがシートベルト２０１の装着状況の変化によるものであるとバックル判断部２０４によって判断されれば、乗員判断部２１が乗員判定結果１６ａの更新を実行しても特に問題が生じることはない。

[0166] そして、バックル判断部２０４からのシートベルト２０１の装着状況の変化を示す信号２０５は、例えば、乗員判断部２１へ入力したり、振動変化量判断部１７へ入力したり、ドア閉め判断部１０１へ入力したりすることができる。バックル判断部２０４は、上記したソフトウェアによる機能ブロックとして構成することができる。

[0167] （３）また、図に示すように、上記バックル判断部２０４は、シートベルト２０１の装着状況が、非装着から装着に変化したと判断した場合に、

図２５に示すように、変化の前後の一定時間内における、検出値の最大値２１０に基いて、着座状態に対する乗員判定結果１６ａを更新させるようにしても良い。

[0168] ここで、バックル判断部２０４は、例えば、メモリ２２に記録されたデータを読み込むなどにより、例えば、変化の前１５秒程度まで遡って検出値の最大値２１０を調べられるようにしている。また、変化の後の５秒～１０秒程度まで検出値の最大値２１０を調べられるようにしている。但し、変化の前後の一定時間は、上記に限るものではなく、必要な範囲に設定することができる。

[0169] ＜作用効果＞上記をまとめると、この実施例の作用効果は以下の通りである。

[0170] （作用効果１）停車中であっても、例えば、（乗員が座席２を叩くなどによって）座席２に常時振動が入力されているような場合がある。このような場合には、停車中であっても、乗員判定結果１６ａの更新に対して外乱を与

える可能性がある。そこで、振動変化量判断部１７による車両振動１７ａの有無の判定に対する例外処理を行い得るようにするために、乗降車の有無を判断する手段を設けて、乗降車の有無を取り入れるようにした。これにより、車両振動が発生している状況においても、乗降車の有無を判断する手段が乗降車と判断した場合（乗降車が生じた場合）には、乗員判定結果１６ａの更新を早期に実行することができるようになる。これにより、乗降車の場合でも乗員判定結果を実際の状況と合わせることが可能になる。

[0171] （作用効果２）具体的には、乗降車の有無を判断する手段として、バックル判断部２０４を設けて、シートベルト２０１の装着状況による判断を取り入れるようにした。これにより、停車中に座席２へ常時振動が入力されているなどのように、停車中に走行中と誤判定されてしまうような車両振動が検知される場合であっても、シートベルト２０１の装着状況の変化が確認されたら、乗員判定結果１６ａを更新することが可能となる。よって、例えば、乗降車に伴ってシートベルト２０１の装着状況が変化した時や、シートベルト２０１の操作直後に、急な乗降車が行われた時などでも、早期に乗員判定結果１６ａを更新することができる。

[0172] （作用効果３）例えば、荷重センサ１１が座席２の片側にのみ設けられているような場合、荷重センサ１１は、乗員の体重を部分的にしか検出することができないので、例えば、乗員が軽量の女性であると、軽量の女性を、正しく大人と判断できないことがある。しかし、シートベルト２０１を装着する際には、座席２上で乗員の体重移動が生じて、乗員の体重の大部分がバックルスイッチ２０２の近くに集中するため、バックルスイッチ２０２の近くに荷重センサ１１を設置しておけば、荷重センサ１１による検出値の最大値２１０を採用することで、軽量の女性であっても、正しく大人と判断することが可能となる。

符号の説明

[0173] 2 座席

8 車両用乗員検知装置

８ａ　乗員情報
１１　荷重センサ
１２　乗員検知手段
１３　信号変換部
１３ａ　検出値
１３ｂ　検出値
１４　振動波形除去部
１４ａ　振動波形除去信号
１４ｂ　振動波形除去信号
１５　乗員判定手段
１６　乗員判定部
１６ａ　乗員判定結果
１７　振動変化量判断部
１７ａ　車両振動
１８　荷重変化量判断部
１８ａ　振動閾値
２１　乗員判断部
２３　乗降車判定部
４１　区間（乗車）
４２　区間（降車）
４３　区間（乗車前）
４４　区間（降車後）
１０１　ドア閉め判断部
２０１　シートベルト
２０２　バックルスイッチ
２０３　情報（バックルスイッチ情報）
２０４　バックル判断部
２１０　最大値

W　　検知荷重

ΔW　　荷重変化量

関連出願の相互参照

[0174]　本出願は、２０１６年１２月１６日に、日本国特許庁に出願された特願２０１６－２４４７２０に基づいて優先権を主張し、その全ての開示は、完全に本明細書で参照により組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1] 座席周辺に取り付けられて、座席に作用する荷重を検知する荷重センサと、

該荷重センサの検出値に基づいて、乗員を検知する乗員検知手段と、

乗降車の有無を判断する手段と、

を備えると共に、

前記乗員検知手段は、少なくとも、

前記検出値に基づいて座席に対する乗員の着座状態を判定する乗員判定部と、

前記検出値に基づいて車両振動の有無を判定する振動変化量判断部と、

該振動変化量判断部からの車両振動の有無に基づいて、前記乗員判定部からの着座状態に対する乗員判定結果の更新または前回の乗員判定結果の保持を判断する乗員判断部と、を備え、

前記乗降車の有無を判断する手段が乗降車を判断した場合に、

前記乗員判断部は、車両振動が発生している状況においても、乗員判定結果の更新を実行するようにしたことを特徴とする車両用乗員検知装置。

[請求項2] 請求項１に記載の車両用乗員検知装置において、

乗降車の有無を判断する手段として、シートベルトの装着状況を検知可能なバックルスイッチを備えると共に、

前記乗員検知手段は、前記バックルスイッチからの情報を入力して、シートベルトの装着状況を判断するバックル判断部を有し、

前記バックル判断部がシートベルトの装着状況の変化を判断した場合に、

前記乗員判断部は、車両振動が発生している状況においても、乗員判定結果の更新を実行するようにしたことを特徴とする車両用乗員検

知装置。

[請求項3] 請求項２に記載の車両用乗員検知装置において、

前記バックル判断部は、シートベルトの装着状況が、非装着から装着に変化したと判断した場合に、

変化の前後の一定時間内における、検出値の最大値に基いて、着座状態に対する乗員判定結果を更新させるようにしたことを特徴とする車両用乗員検知装置。

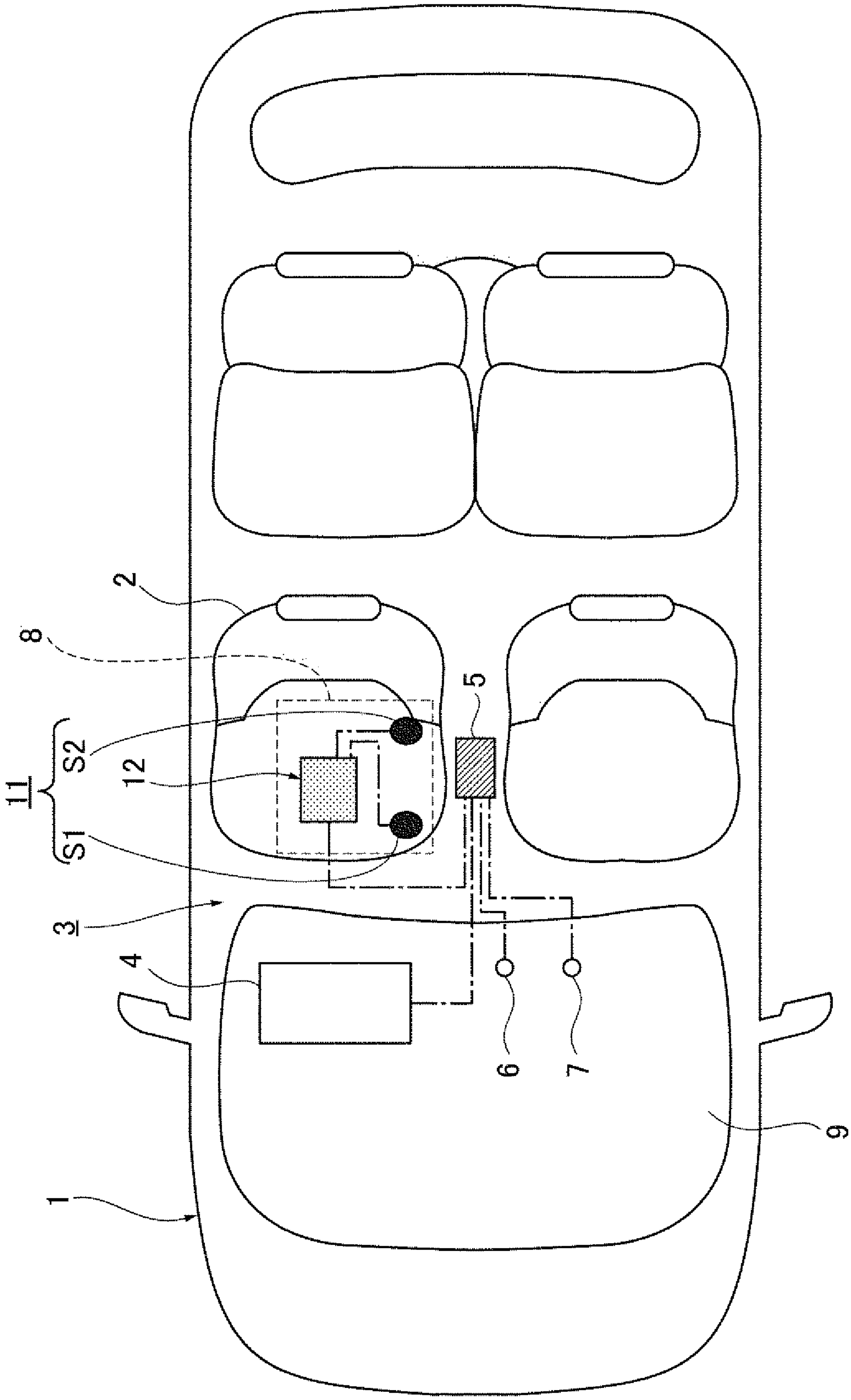
[請求項4] 請求項１に記載の車両用乗員検知装置において、

前記乗員検知手段は、乗降車の有無を判断する手段として、ドアの開閉に基づき乗降車の有無を判断可能なドア閉め判断部を備えたことを特徴とする車両用乗員検知装置。

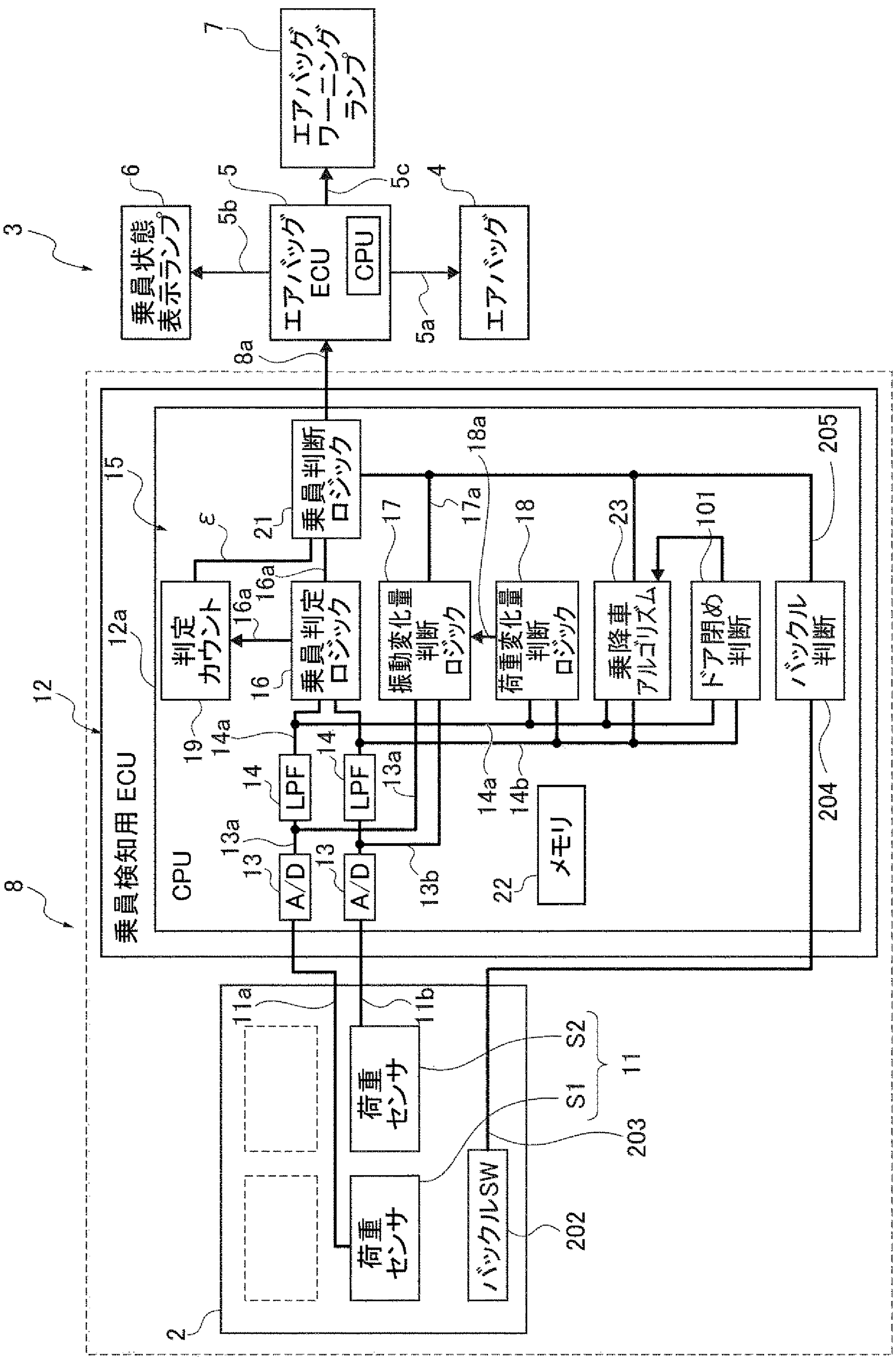
[請求項5] 請求項４に記載の車両用乗員検知装置において、

前記ドア閉め判断部は、前記荷重センサの検出値の波形を調べて、検出値の波形中に含まれる、ドア閉めを示す荷重変動パターンに基づきドア閉めを判断することを特徴とする車両用乗員検知装置。

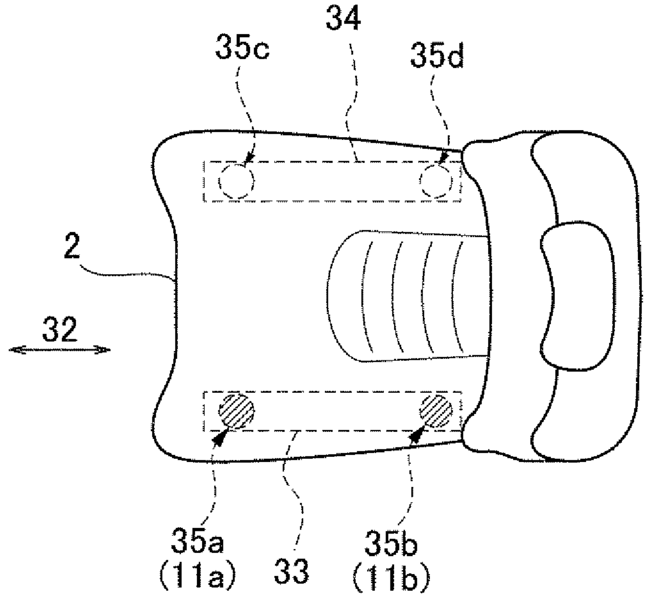
［図1］



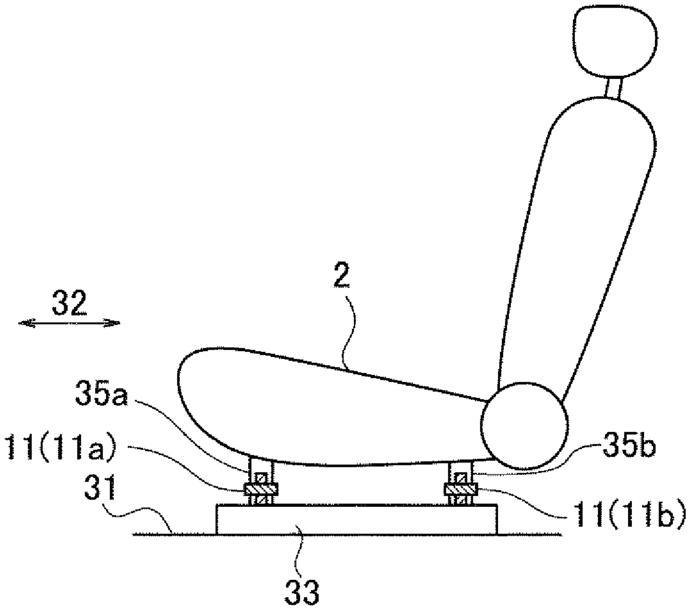
[図2]


3
6
乗員状態表示ランプ
5b
5
エアバッグECU
CPU
5c
7
エアバッグワーニングランプ
4
エアバッグ
5a
8a
8
12
乗員検知用ECU
CPU
15
12a
判定カウント
ε
21
乗員判断ロジック
16a
16
乗員判定ロジック
19
17
振動変化量判断ロジック
17a
18a
18
荷重変化量判断ロジック
23
乗降車アルゴリズム
101
ドア閉め判断
バックル判断
205
204
14a
14
LPF
14b
13a
13
A/D
13b
22
メモリ
11a
11b
荷重センサ
S2
S1
11
203
バックルSW
202
2

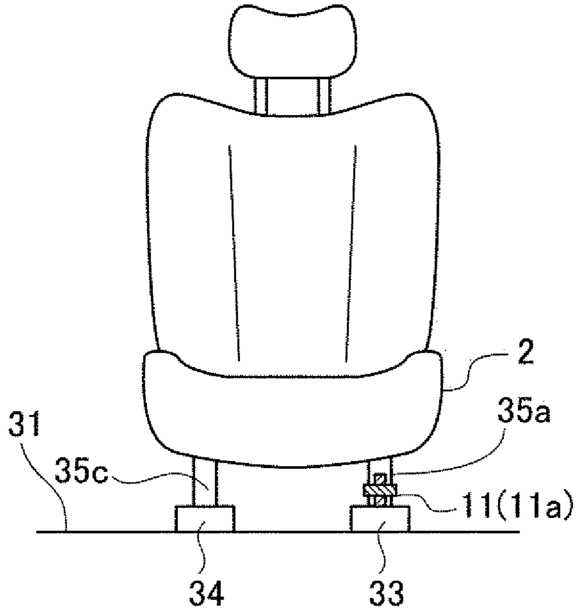
[図3A]


34
35c
35d
2
32
35a
(11a)
33
35b
(11b)

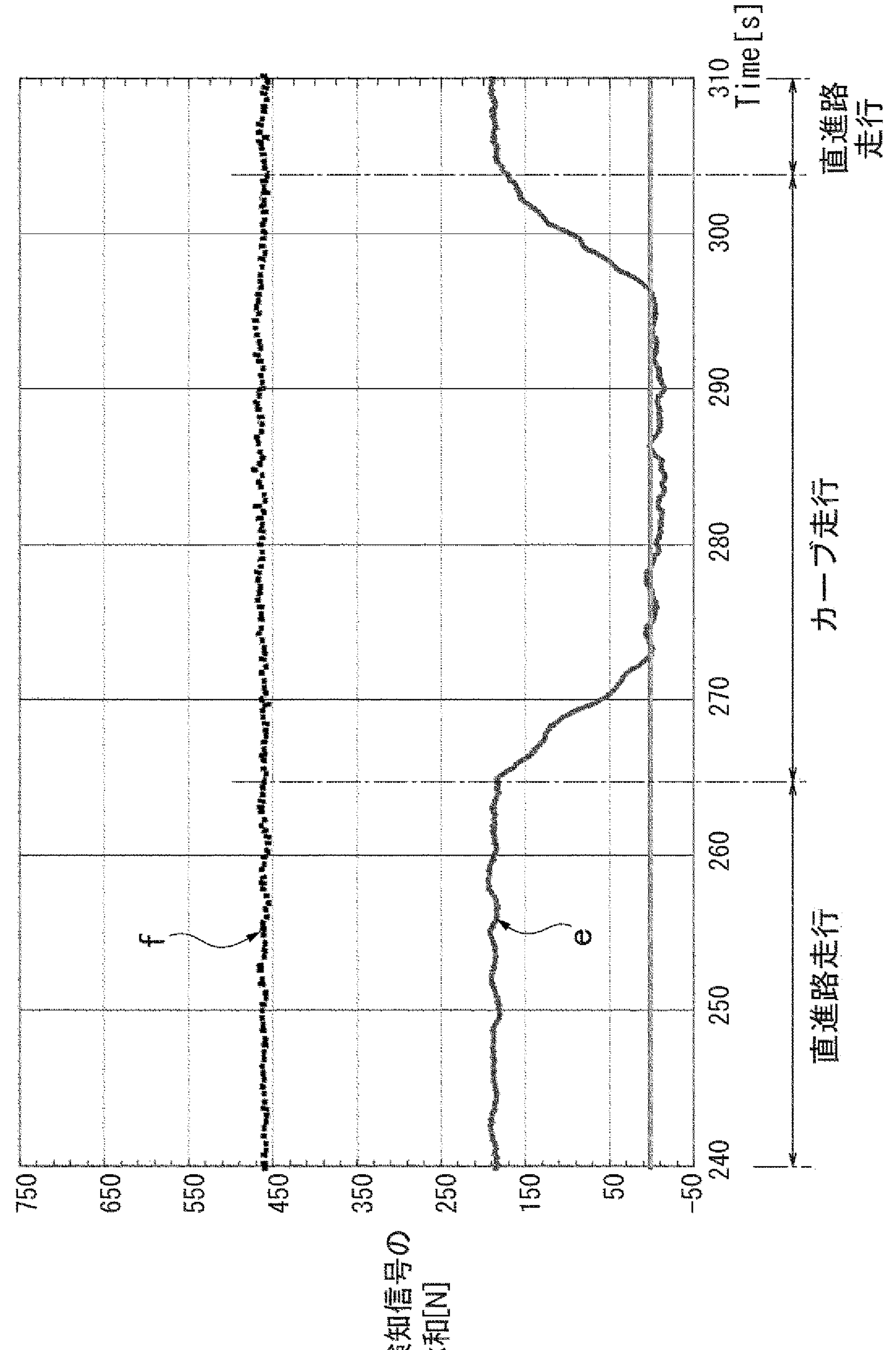
[図3B]


32
2
35a
11(11a)
31
35b
11(11b)
33

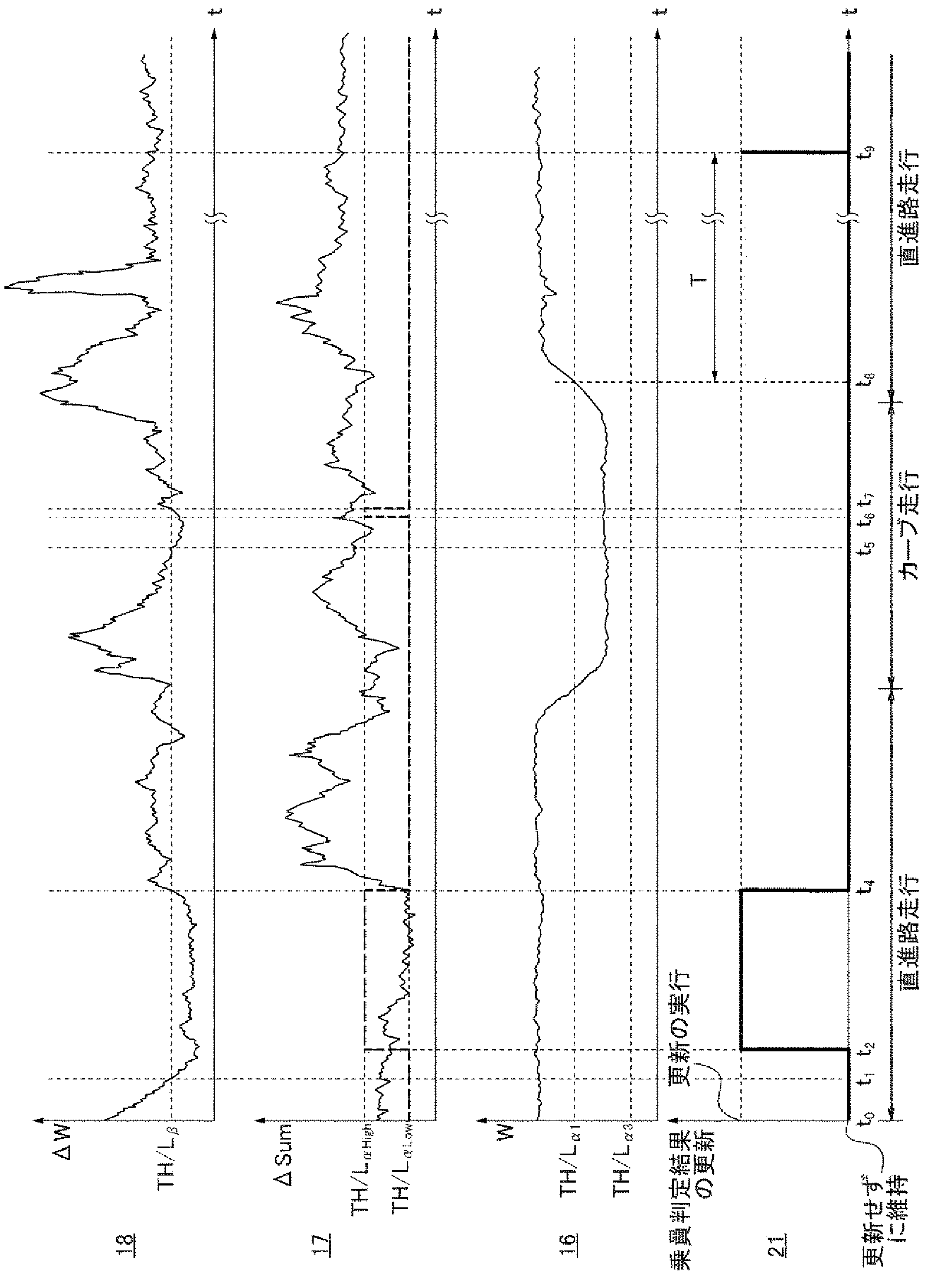
[図3C]


2
35a
31
35c
11(11a)
34
33

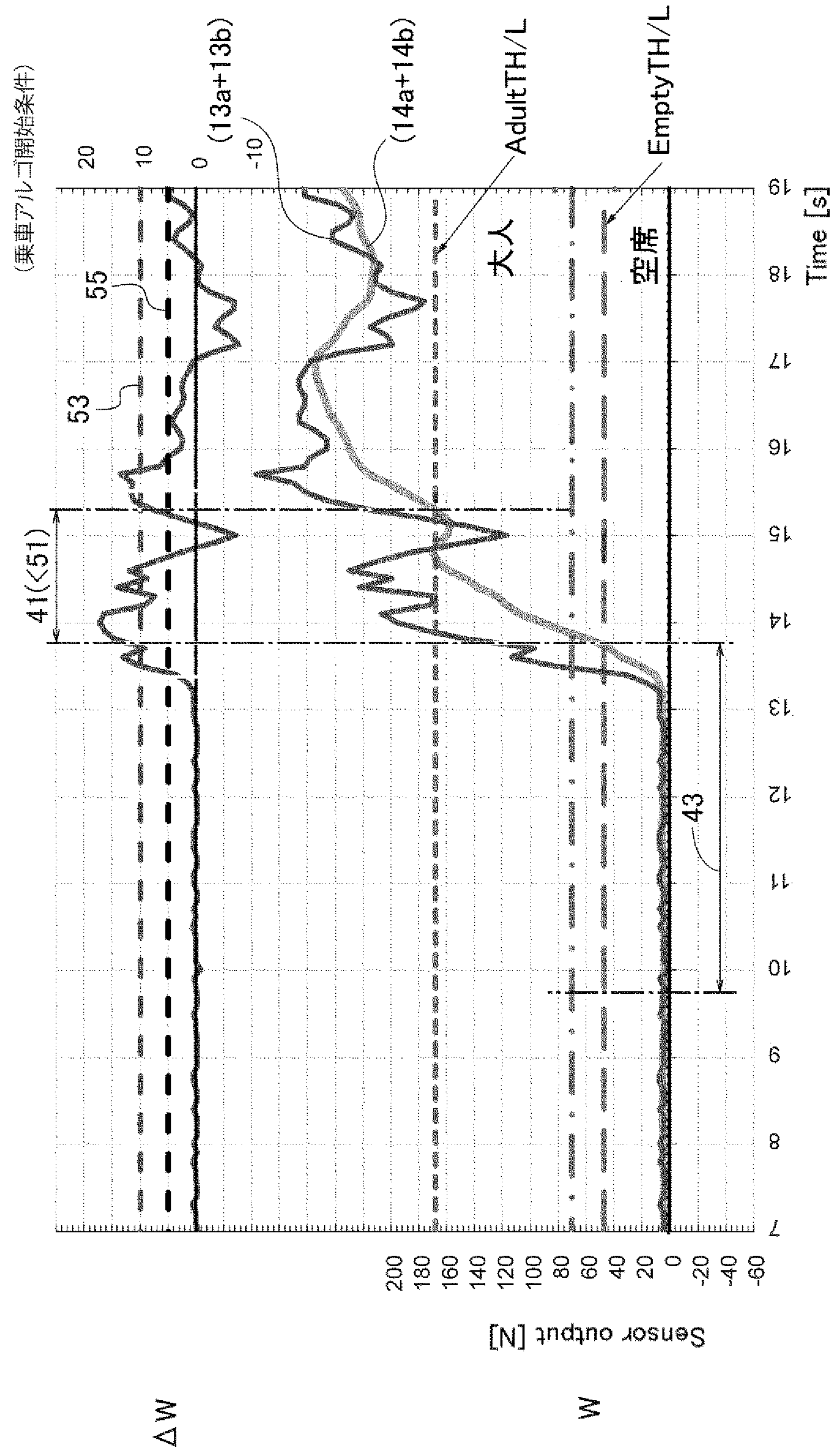
[図4]


Time[s]
310
300
290
280
270
260
250
240
750
650
550
450
350
250
150
50
−50
f
e
直進路走行
カーブ走行
直進路走行
荷重検知信号の総和[N]

[図5]

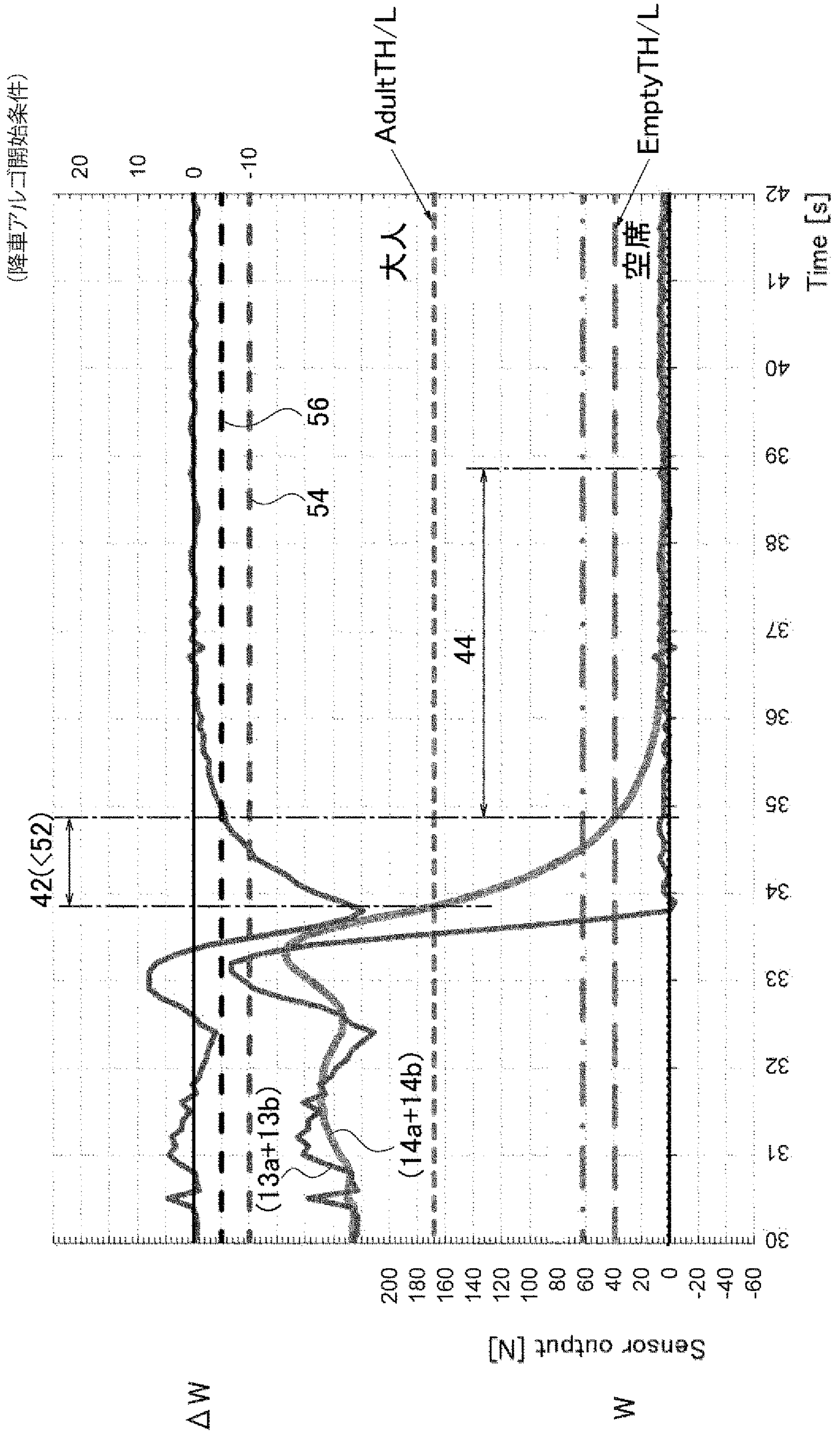

18
ΔW
TH/L$_\beta$
17
ΔSum
TH/L$_{\alpha High}$
TH/L$_{\alpha Low}$
16
W
TH/L$_{\alpha 1}$
TH/L$_{\alpha 3}$
乗員判定結果の更新
更新の実行
21
更新せずに維持
t
t_0 t_1 t_2 t_4 t_5 t_6 t_7 t_8 t_9
T
直進路走行
カーブ走行
直進路走行

[図6]

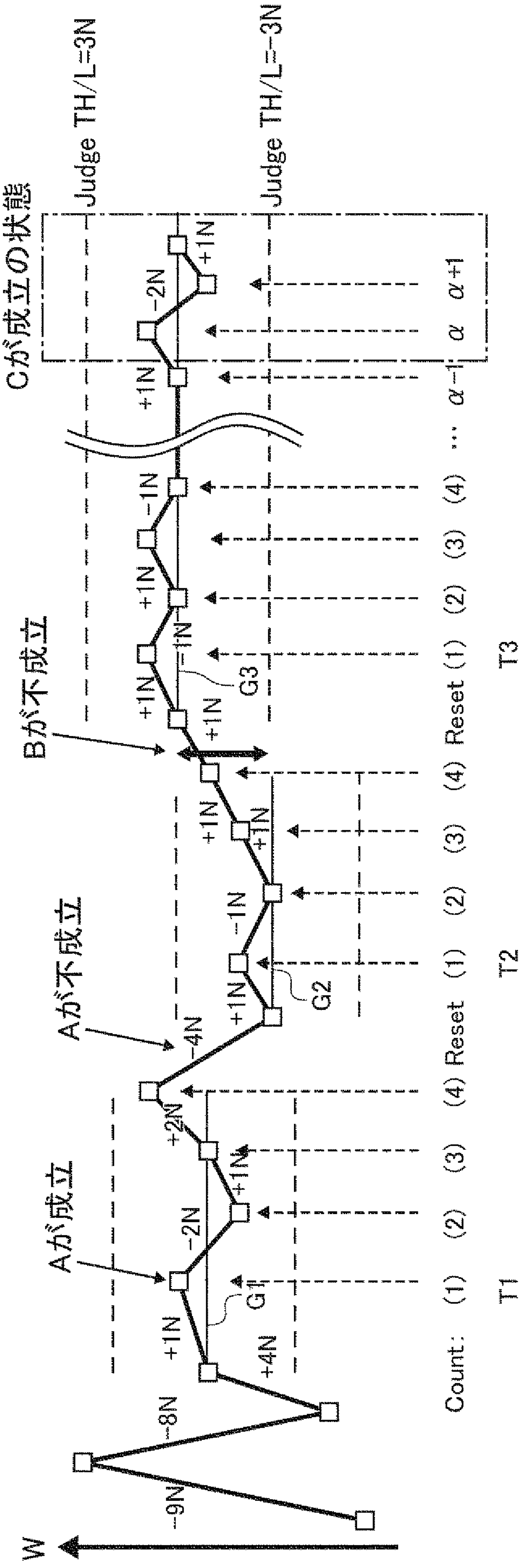


(乗車アルゴ開始条件)
20
10
0
-10
(13a+13b)
(14a+14b)
AdultTH/L
EmptyTH/L
大人
空席
55
53
41(<51)
43
Time [s]
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
Sensor output [N]
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
ΔW
W

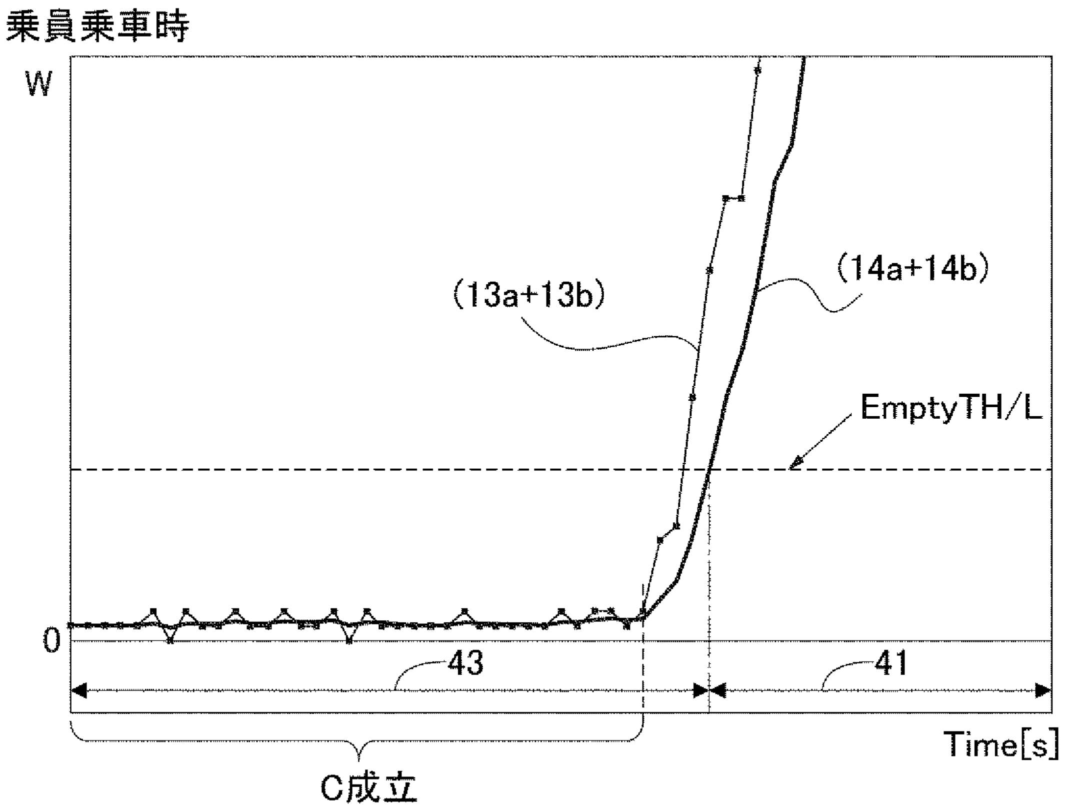
[図7]


(降車アルゴ開始条件)
20
10
0
-10
AdultTH/L
EmptyTH/L
大人
空席
56
54
44
42(<52)
(13a+13b)
(14a+14b)
Time [s]
Sensor output [N]
ΔW
W

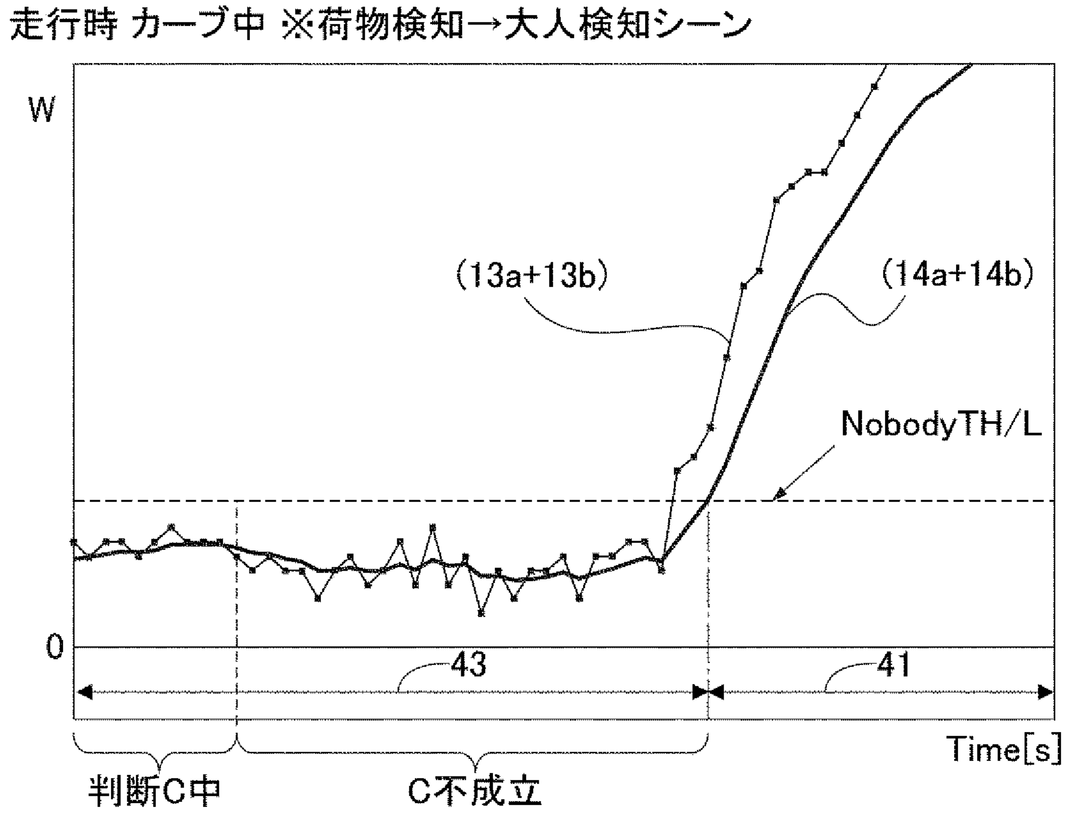
[図8]


Judge TH/L=3N
Judge TH/L=−3N
Cが成立の状態
Bが不成立
Aが不成立
Aが成立
G1
G2
G3
W
Count:
(1)
(2)
(3)
(4)
Reset
…
α−1
α
α+1
T1
T2
T3
−9N
−8N
+4N
+1N
−2N
+2N
−4N
−1N

[図9]

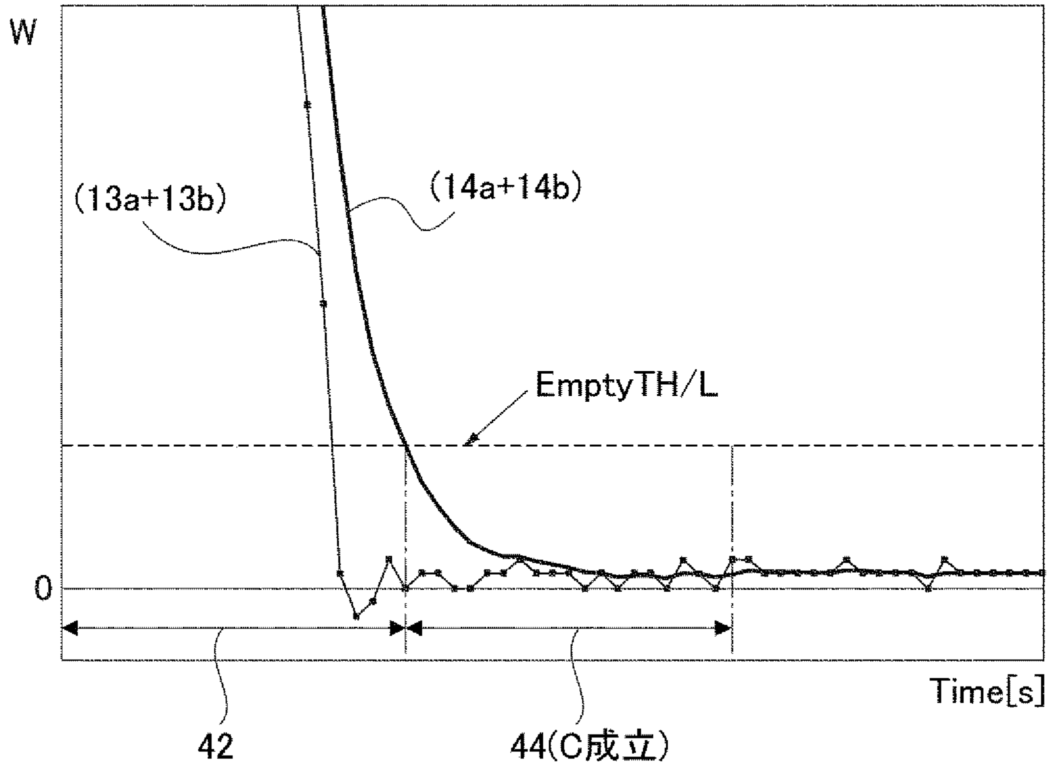

乗員乗車時
W
(13a+13b)
(14a+14b)
EmptyTH/L
0
43
41
Time[s]
C成立

[図10]


走行時 カーブ中 ※荷物検知→大人検知シーン
W
(13a+13b)
(14a+14b)
NobodyTH/L
0
43
41
Time[s]
判断C中
C不成立

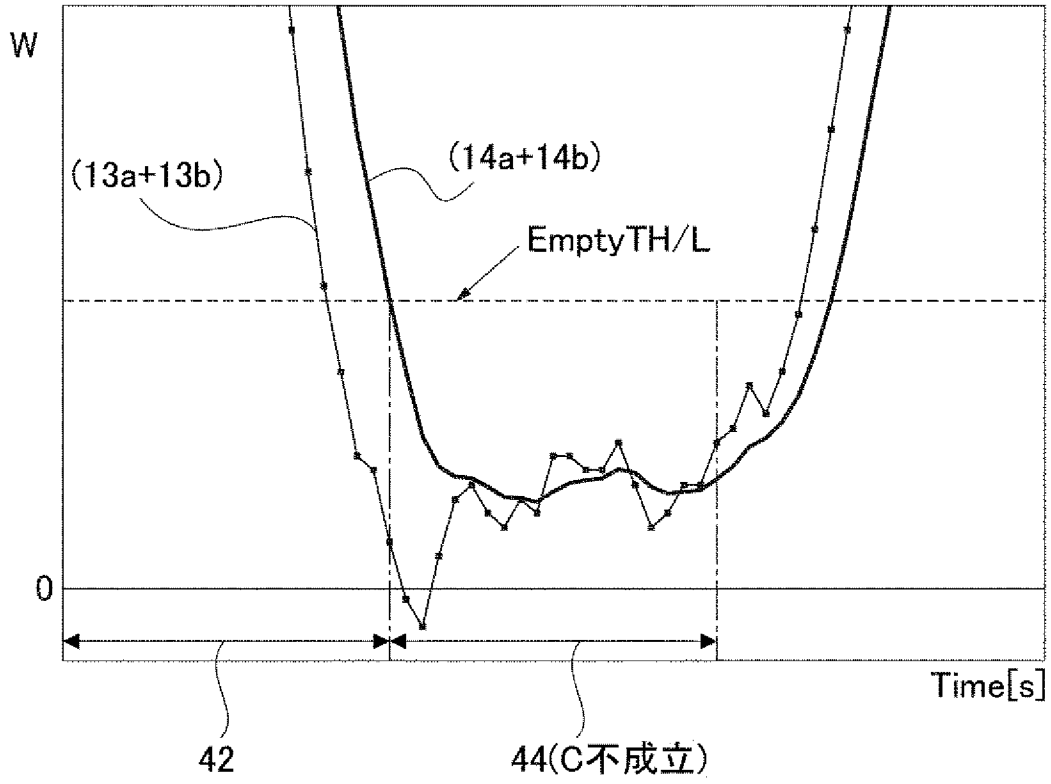
[図11]

乗員降車時

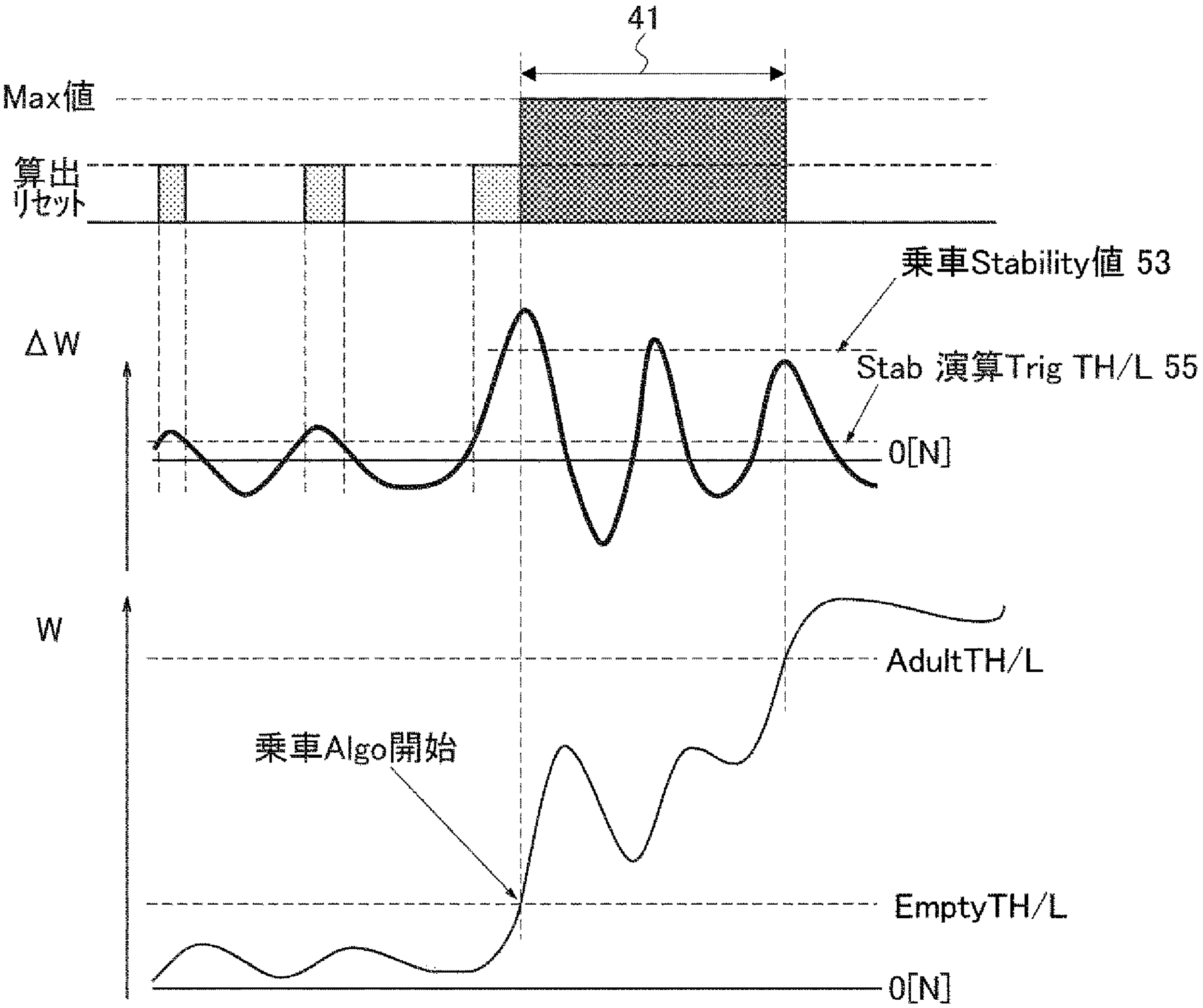


[図12]

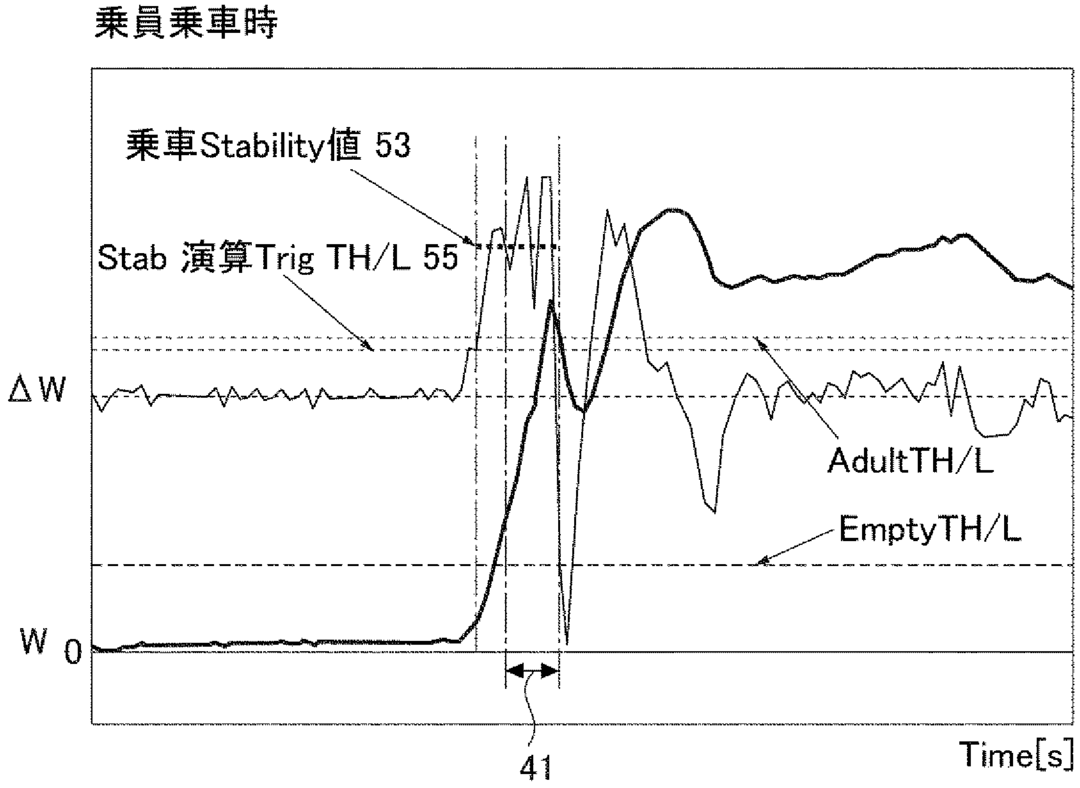
走行時 カーブ中



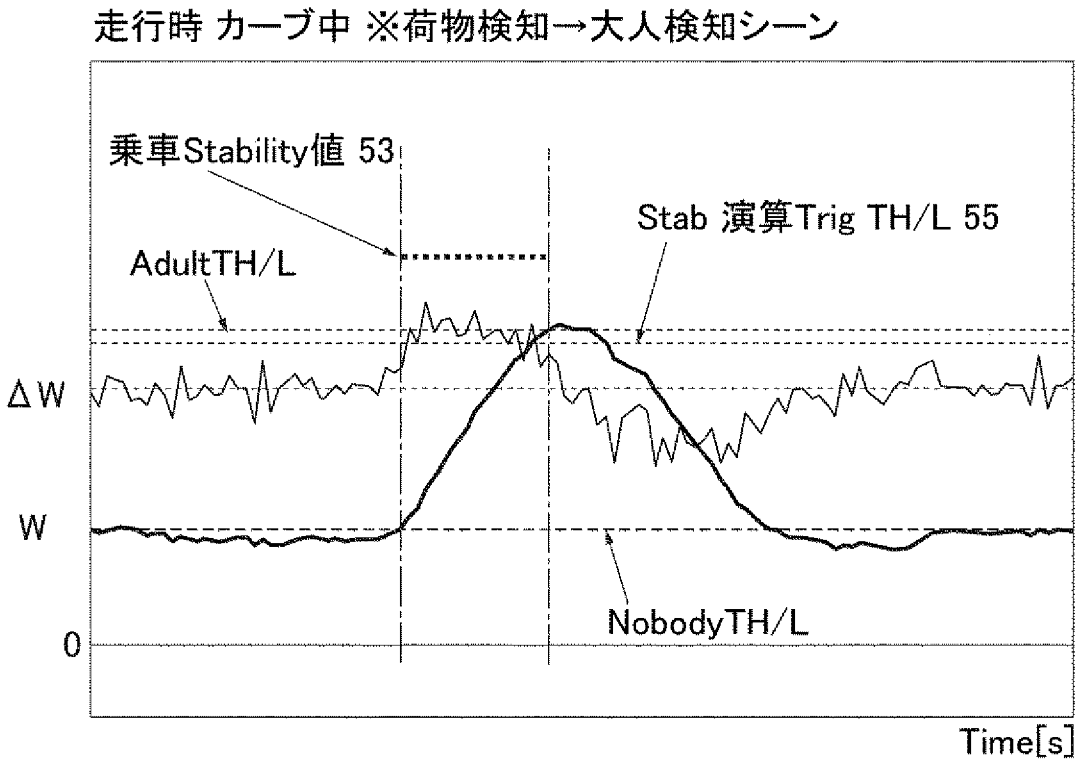
[図13]


41
Max値
算出
リセット
乗車Stability値 53
ΔW
Stab 演算Trig TH/L 55
0[N]
W
AdultTH/L
乗車Algo開始
EmptyTH/L
0[N]

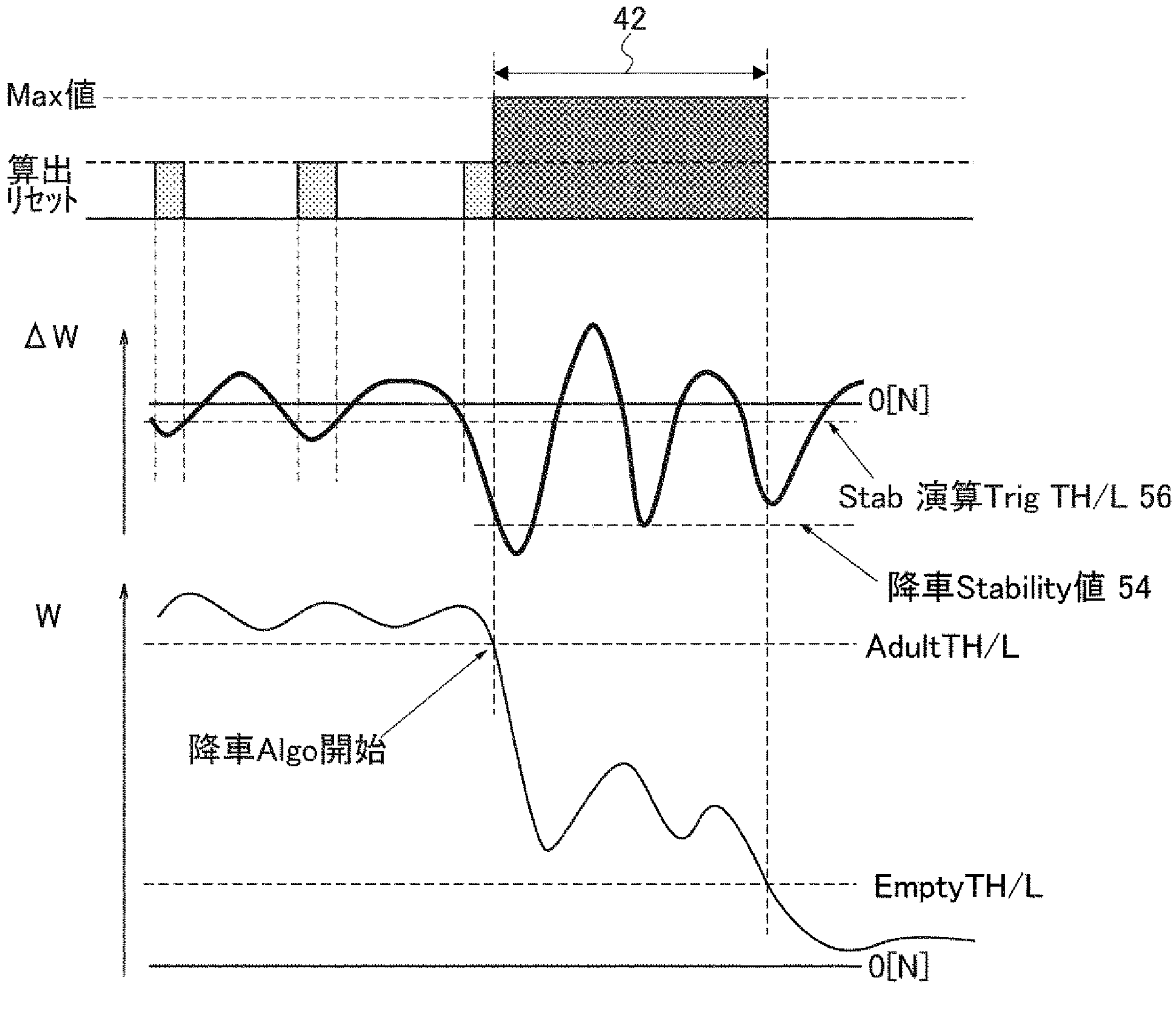
[図14]


乗員乗車時
乗車Stability値 53
Stab 演算Trig TH/L 55
ΔW
AdultTH/L
EmptyTH/L
W 0
41
Time[s]

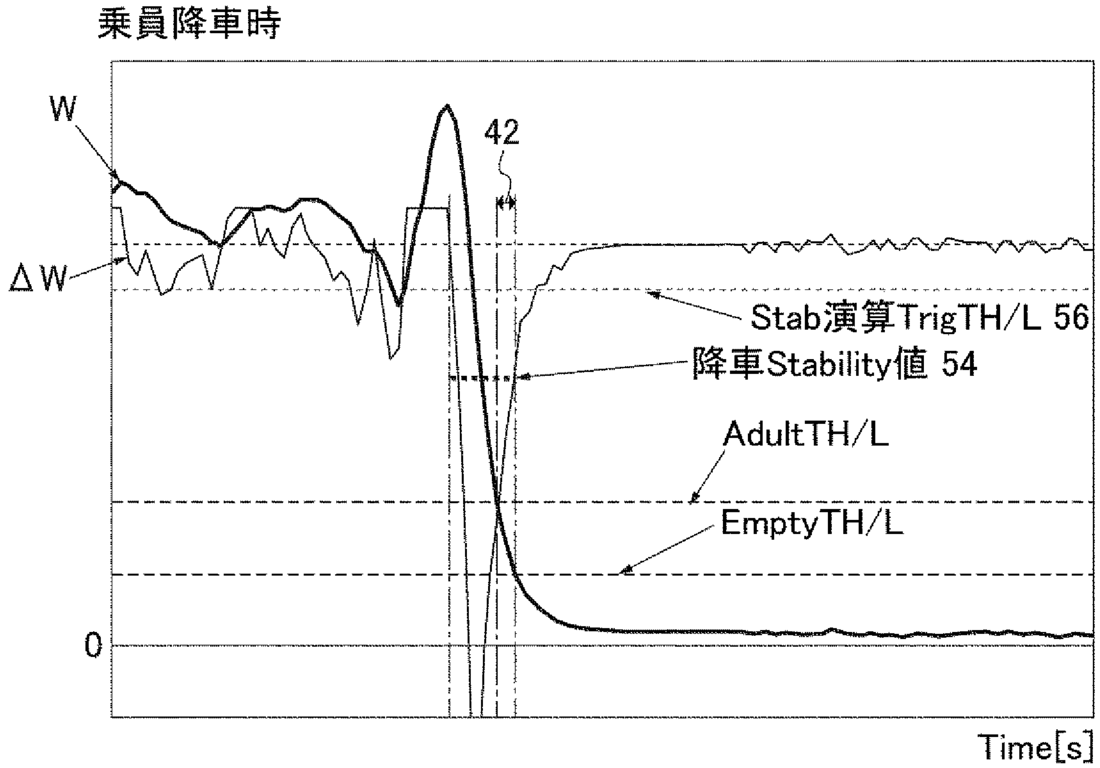
[図15]


走行時 カーブ中 ※荷物検知→大人検知シーン
乗車Stability値 53
Stab 演算Trig TH/L 55
AdultTH/L
ΔW
W
NobodyTH/L
0
Time[s]

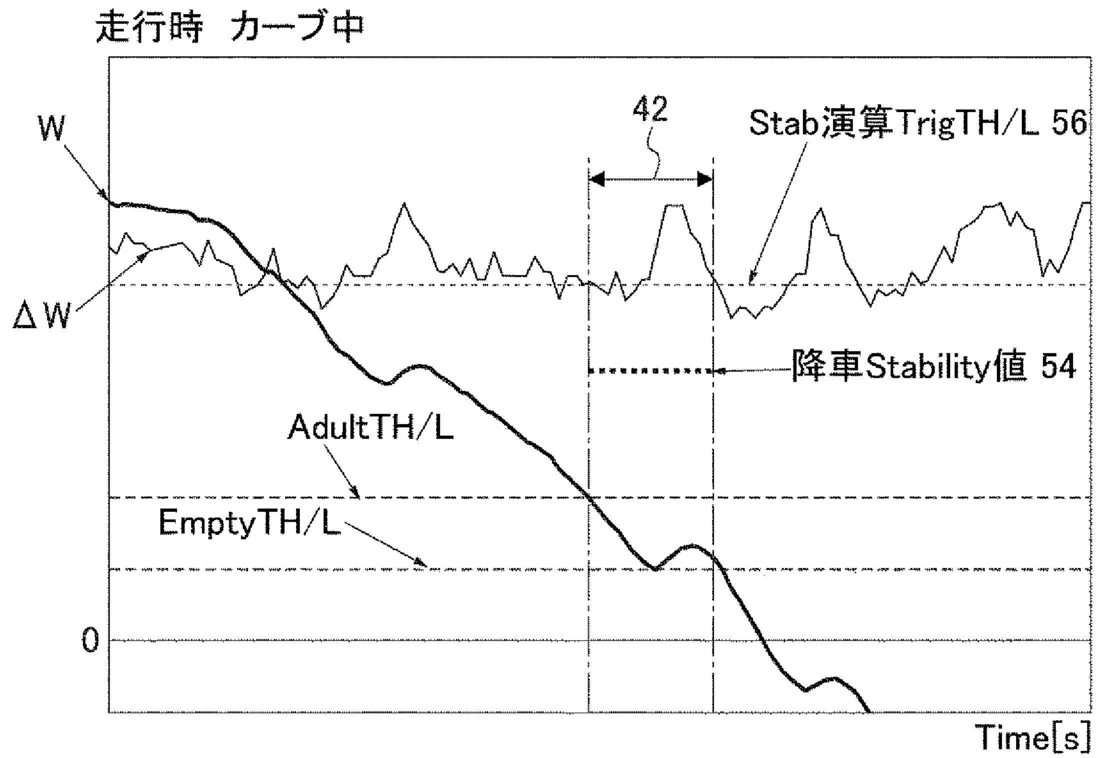
[図16]


42
Max値
算出
リセット
ΔW
0[N]
Stab 演算Trig TH/L 56
降車Stability値 54
W
AdultTH/L
降車Algo開始
EmptyTH/L
0[N]

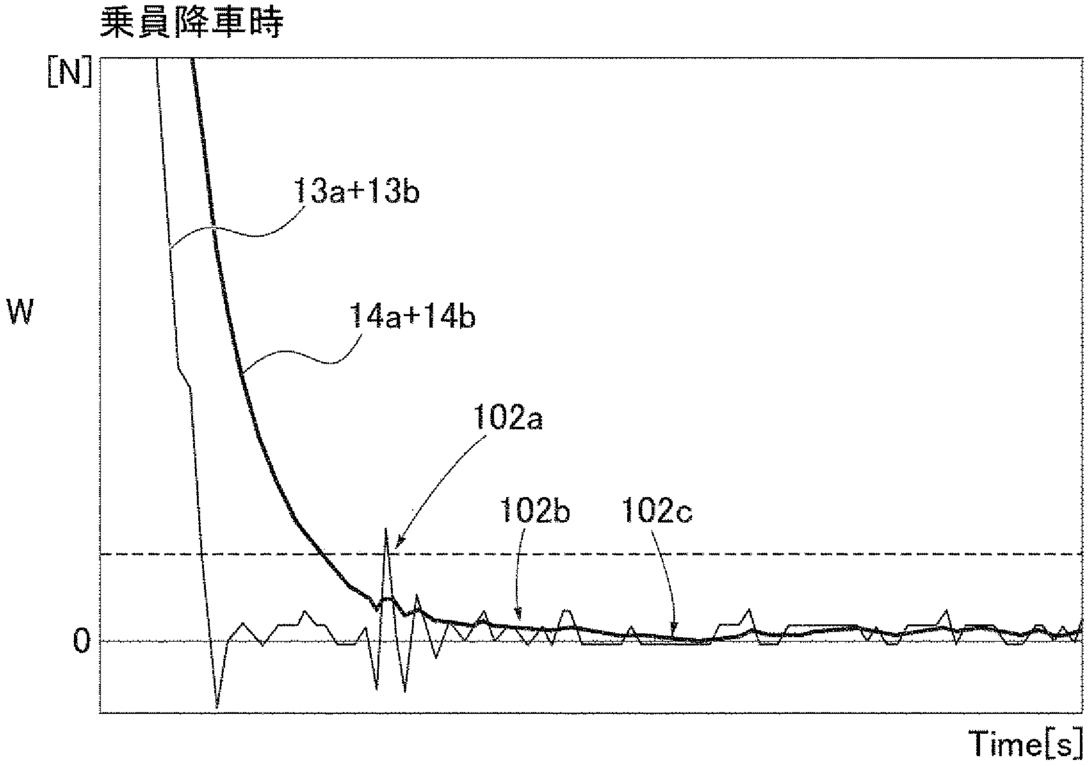
[図17]


乗員降車時
W
ΔW
42
Stab演算TrigTH/L 56
降車Stability値 54
AdultTH/L
EmptyTH/L
0
Time[s]

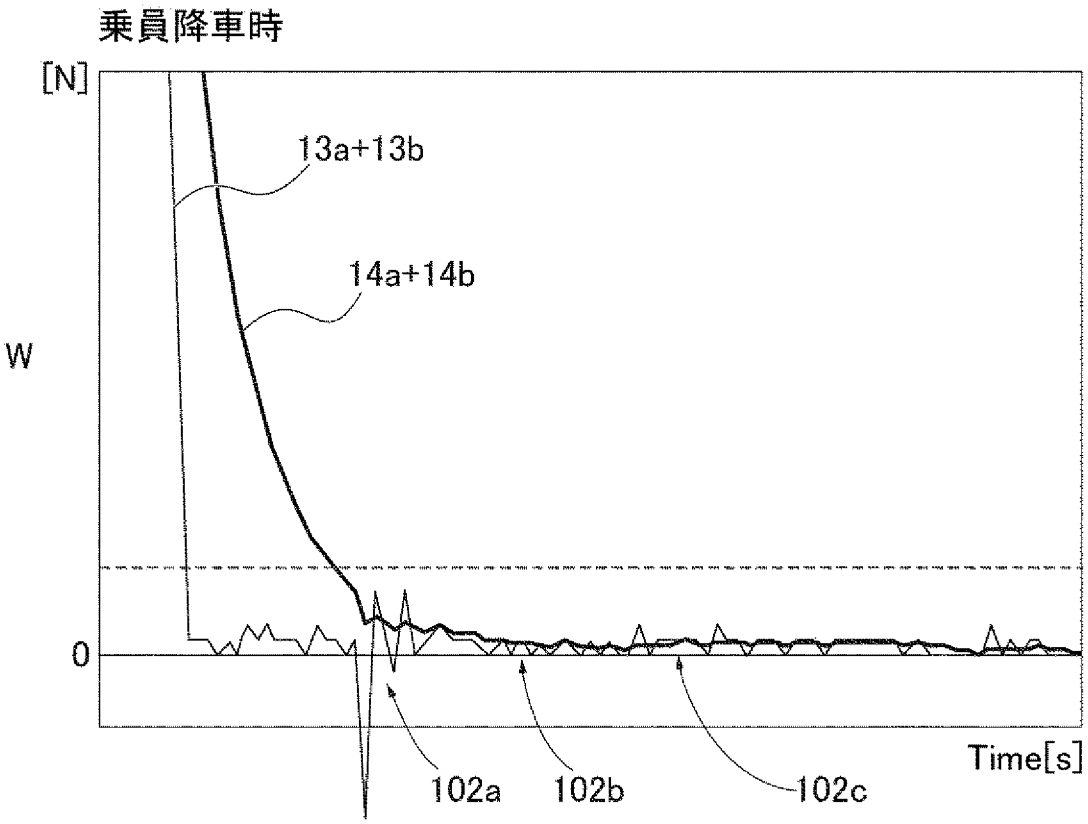
[図18]


走行時 カーブ中
W
ΔW
42
Stab演算TrigTH/L 56
降車Stability値 54
AdultTH/L
EmptyTH/L
0
Time[s]

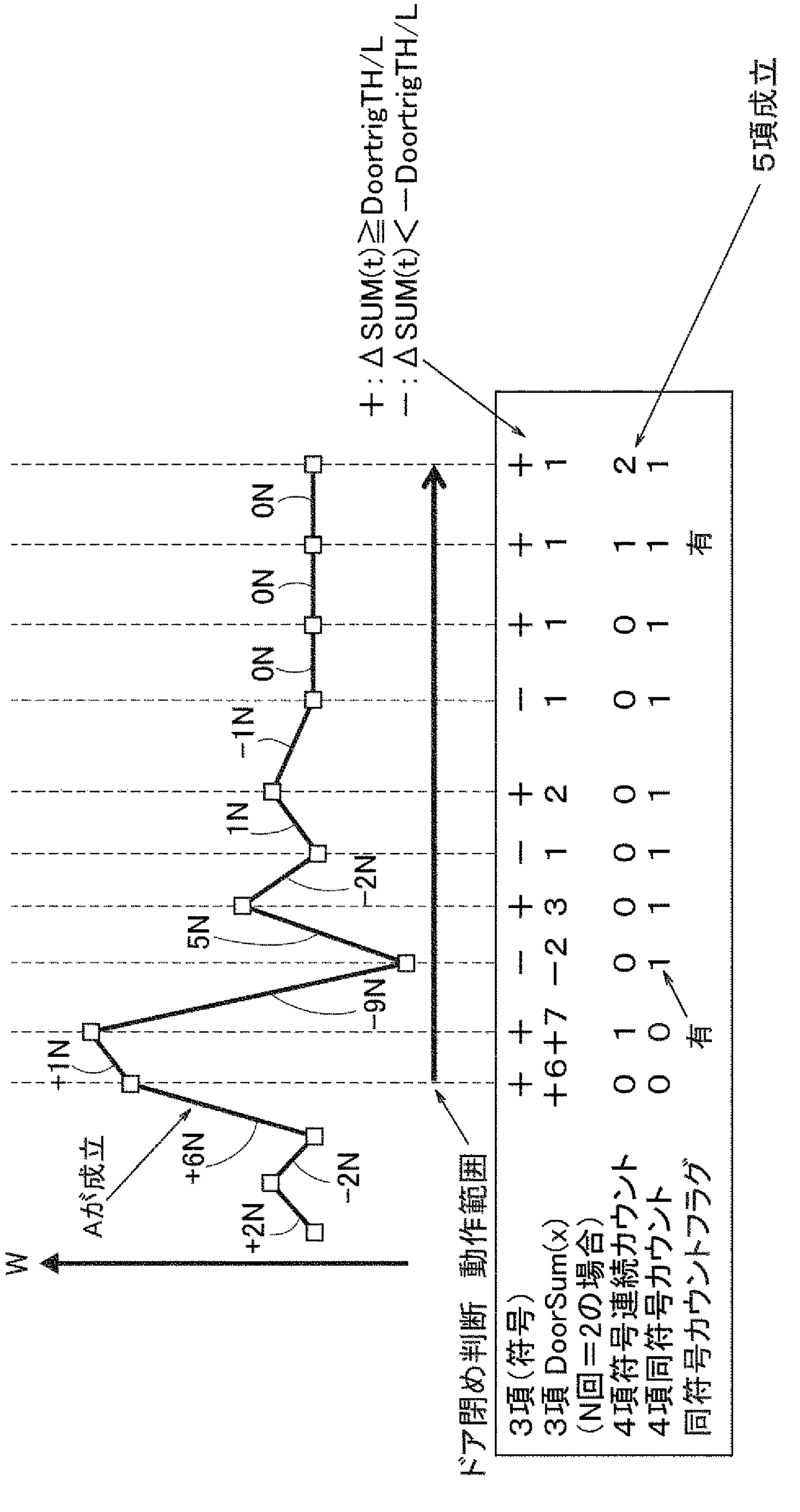
[図19]


乗員降車時
[N]
13a+13b
W
14a+14b
102a
102b
102c
0
Time[s]

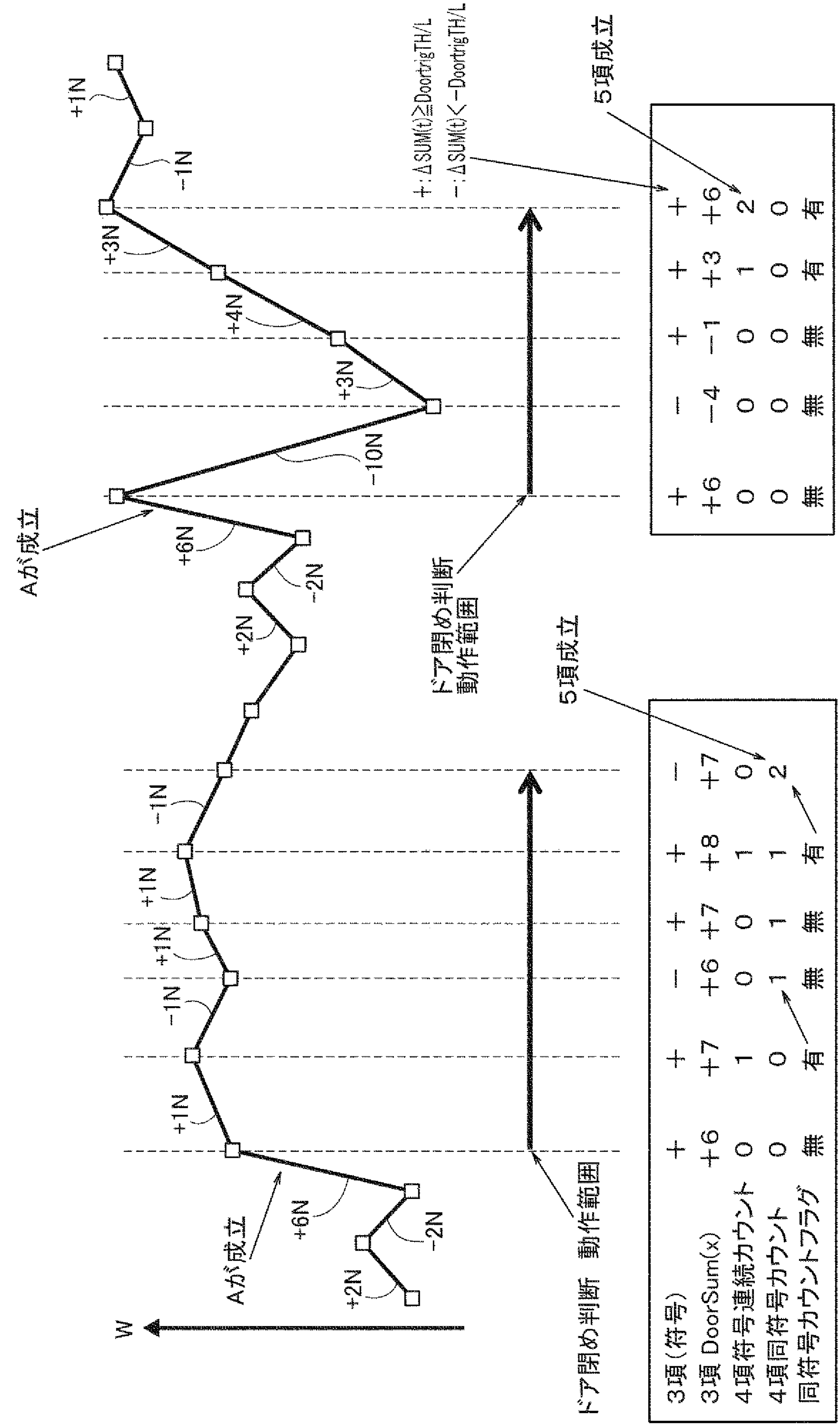
[図20]


乗員降車時
[N]
13a+13b
W
14a+14b
0
Time[s]
102a
102b
102c

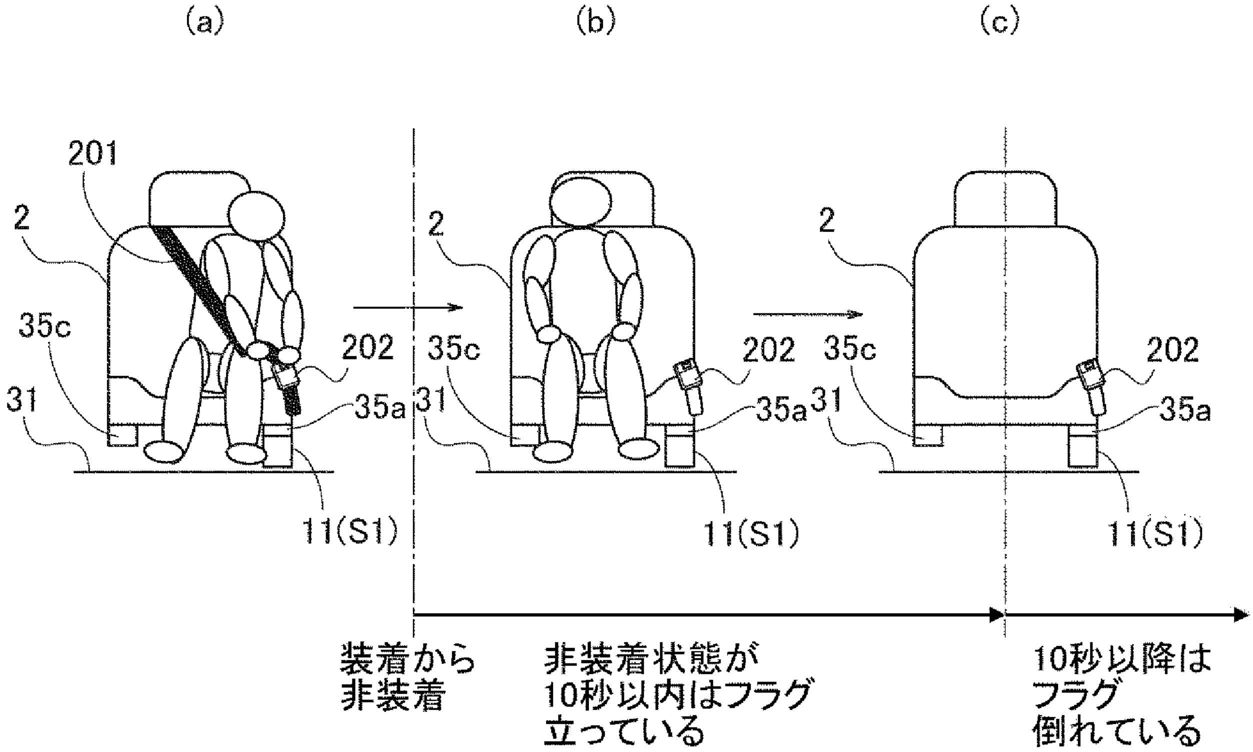
[図21]


W
Aが成立
+2N
−2N
+6N
+1N
−9N
5N
−2N
1N
−1N
0N
0N
0N
＋：ΔSUM(t)≧DoortrigTH/L
−：ΔSUM(t)＜−DoortrigTH/L
ドア閉め判断 動作範囲
3項（符号） ＋ ＋ − ＋ − ＋ − ＋ ＋ ＋
3項 DoorSum(x) ＋6 ＋7 −2 3 1 2 1 1 1 1
（N回＝2の場合）
4項符号連続カウント 0 1 0 0 0 0 0 0 1 2
4項同符号カウント 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1
同符号カウントフラグ 有 有
5項成立

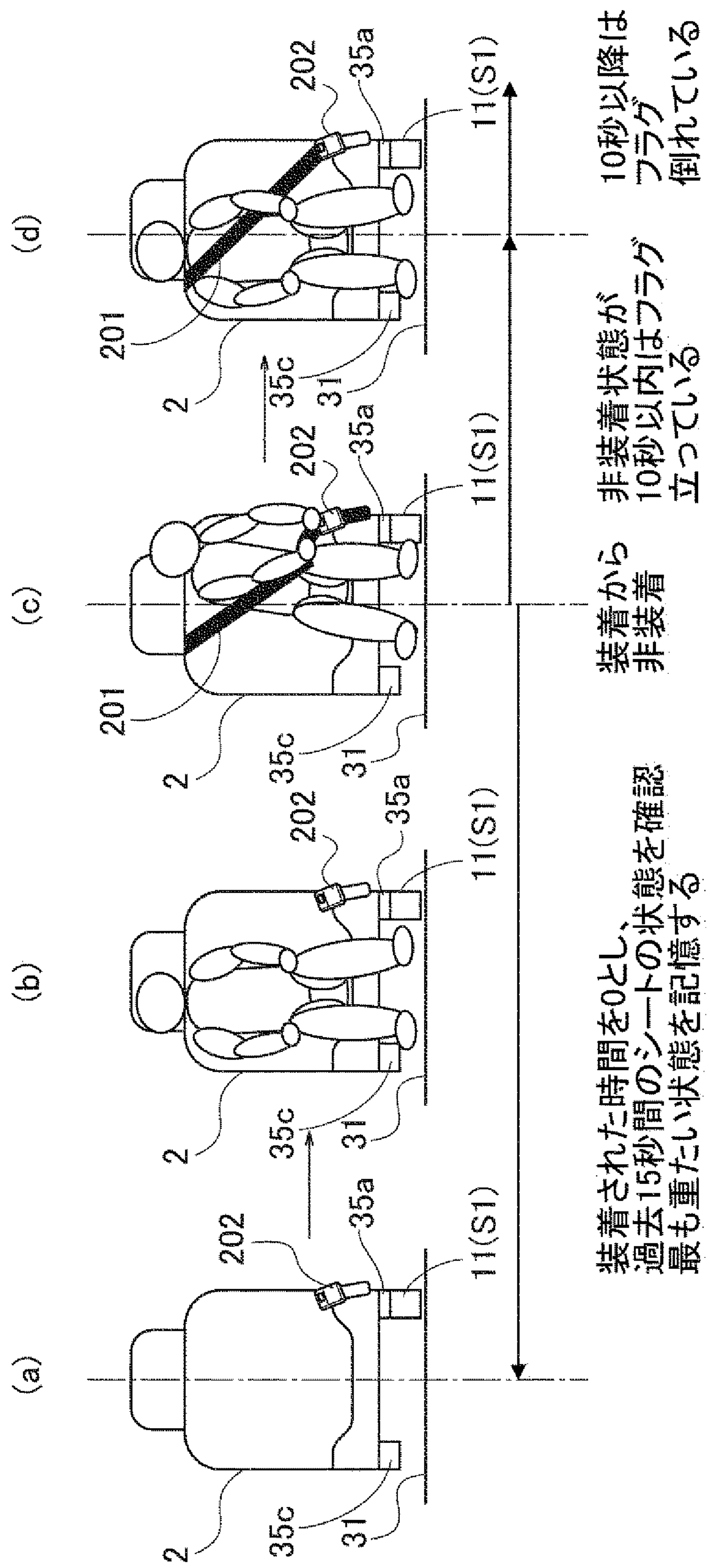
[図22]


W
+2N
-2N
+6N
Aが成立
+1N
-1N
+1N
+1N
-1N
+2N
-2N
+6N
Aが成立
-10N
+3N
+4N
+3N
-1N
+1N
ドア閉め判断 動作範囲
ドア閉め判断
動作範囲
+：ΔSUM(t)≧DoortrigTH/L
−：ΔSUM(t)<−DoortrigTH/L
5項成立
5項成立
3項（符号） + + − + + −
3項 DoorSum(x) +6 +7 +6 +7 +8 +7
4項符号連続カウント 0 1 0 0 1 0
4項同符号カウント 0 0 1 1 1 2
同符号カウントフラグ 無 有 無 無 有
+ − + + +
+6 −4 −1 +3 +6
0 0 0 1 2
0 0 0 0 0
無 無 無 有 有

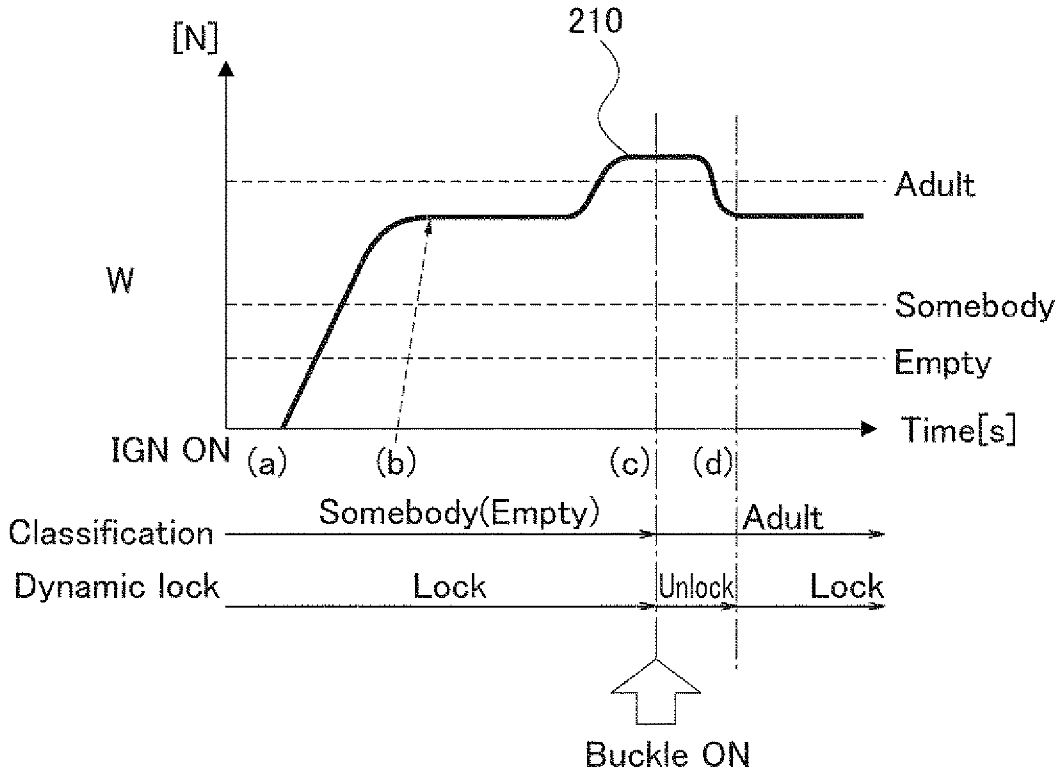
[図23]


(a)
(b)
(c)
201
2
35c
31
202
35a
11(S1)
装着から
非装着
非装着状態が
10秒以内はフラグ
立っている
10秒以降は
フラグ
倒れている

[図24]


(a)
(b)
(c)
(d)
2
35c
31
202
35a
11(S1)
201
装着された時間を0とし、
過去15秒間のシートの状態を確認
最も重たい状態を記憶する
装着から
非装着
非装着状態が
10秒以内はフラグ
立っている
10秒以降は
フラグ
倒れている

[図25]


210
[N]
Adult
W
Somebody
Empty
IGN ON
(a)
(b)
(c)
(d)
Time[s]
Classification
Somebody(Empty)
Adult
Dynamic lock
Lock
Unlock
Lock
Buckle ON

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/043605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60N2/90(2018.01)i, A47C7/62(2006.01)i, B60R21/015(2006.01)i, B60R22/48(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. B60N2/90, A47C7/62, B60R21/015, B60R22/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-166459 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 29 August 2013, paragraphs [0032]-[0116], fig. 1-13 & US 2013/0205915 A1, paragraphs [0026]-[0110], fig. 1-13	1-5
Y	JP 2013-256243 A (CALSONIC KANSEI CORPORATION) 26 December 2013, paragraphs [0054]-[0056] (Family: none)	1-5
Y	JP 2014-162403 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 08 September 2014, paragraphs [0033]-[0036], [0041], fig. 5 (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 February 2018 (13.02.2018)	27 February 2018 (27.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	 Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４３６０５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60N2/90(2018.01)i, A47C7/62(2006.01)i, B60R21/015(2006.01)i, B60R22/48(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60N2/90, A47C7/62, B60R21/015, B60R22/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2013-166459 A（アイシン精機株式会社）2013.08.29, ［００３２］－［０１１６］,［図１］－［図１３］ & US 2013/0205915 A1 ［００２６］－［０１１０］, 図１－１３	1-5
Y	JP 2013-256243 A（カルソニックカンセイ株式会社）2013.12.26, ［００５４］－［００５６］（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2014-162403 A（アイシン精機株式会社）2014.09.08, ［００３３］－［００３６］,［００４１］,［図５］（ファミリーなし）	3-5

□　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

□　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１３．０２．２０１８	２７．０２．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）

郵便番号１００－８９１５

東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３R　３９４３

望月　寛

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７２