

(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
2015年10月1日(01.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/146451 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 29/00 (2006.01) B60W 10/11 (2012.01)
B60W 10/04 (2006.01) B60W 10/115 (2012.01)
B60W 10/06 (2006.01) F16H 61/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055542
- (22) 国際出願日: 2015年2月26日(26.02.2015)
- (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 2014-062210 2014年3月25日(25.03.2014) JP
- (71) 出願人: 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). ジャトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 遠田 譲(TOHTA, Yuzuru); 〒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). 若山 英史(WAKAYAMA, Hideshi); 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 井上 真美子(INOUE, Mamiko); 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 ジ

ヤトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 井上 拓市郎(INOUE, Takuichiro); 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP).

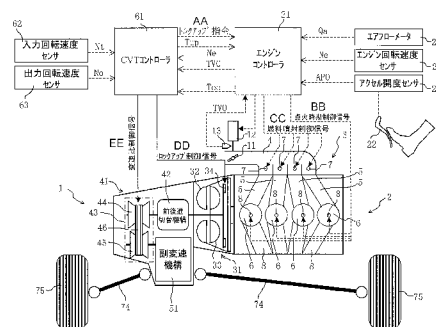
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (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),

[続葉有]

(54) Title: ENGINE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE AND ENGINE CONTROL METHOD FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両のエンジン制御装置及び車両のエンジン制御方法

[図1]



21... ENGINE CONTROLLER
23... ACCELERATOR APERTURE SENSOR
24... ENGINE ROTATIONAL SPEED SENSOR
25... AIRFLOW METER
42... FORWARD/BACKWARD MOVEMENT SWITCHING MECHANISM
51... SUB-TRANSMISSION MECHANISM
61... CVT CONTROLLER
62... INPUT ROTATIONAL SPEED SENSOR
63... OUTPUT ROTATIONAL SPEED SENSOR
AA... TORQUE UP COMMAND
BB... IGNITION TIMING CONTROL SIGNAL
CC... FUEL INJECTION CONTROL SIGNAL
DD... LOCK-UP CONTROL SIGNAL
EE... GEAR RATIO CONTROL SIGNAL

(57) Abstract: Provided is a vehicle having a powertrain in which a continuously variable transmission, which is provided with a continuously variable transmission mechanism, a sub-transmission mechanism that has at least a first engagement portion and a second engagement portion and implements a gear shift from a first gear to a second gear, and a gear shift control means that sets a target value for the overall gear ratio of the continuously variable transmission mechanism and the sub-transmission mechanism on the basis of the driving state of the vehicle and controls the continuously variable transmission mechanism such that this target value is achieved, and an engine are linked. Said vehicle is provided with an engine torque control means that controls the engine such that a basic engine torque corresponding to the driving state of the vehicle can be obtained, and a command means that commands the engine torque control means to increase the engine torque above the basic engine torque when a gear shift takes place from the first gear to the second gear.

(57) 要約: 無段変速機構と、少なくとも第1締結部と第2締結部とを有し1速段から2速段への変速を実現する副変速機構と、無段変速機構と副変速機構の全体の変速比の目標値を車両の運転状態に基づき設定し、この目標値が実現されるように無段変速機構を制御する変速制御手段とを備えている無段変速機及びエンジンを連結したパワートレインを有する車両において、車両の運転状態に応じた基本エンジントルクが得られるようにエンジンを制御するエンジントルク制御手段と、1速段から前記2速段への変速時に、基本エンジントルクよりエンジントルクを上昇させることをエンジントルク制御手段に指令する指令手段とを備える。

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))

明 細 書

発明の名称：

車両のエンジン制御装置及び車両のエンジン制御方法

技術分野

[0001] この発明は車両のエンジン制御、特に無段変速機が無段変速機構と副変速機構を備えるものに関する。

背景技術

[0002] J P 2 0 1 0 - 2 0 9 9 4 6 Aでは、無段変速機構に対して、1速段と、この1速段よりも変速比の小さな2速段との前進2段の副変速機構を直列に設けるものが開示されている。

発明の概要

[0003] ところで、J P 2 0 1 0 - 2 0 9 9 4 6 A開示の技術では、上記1速段から上記2速段への変速に際しては、トルクフェーズで第1締結部（1速クラッチ）と第2締結部（2速クラッチ）の架け替えが行われる。トルクフェーズに続くイナーシャフェーズでは、副変速機構の変速比がアップシフトする。このアップシフトする副変速機構の変速比の変化分だけ、無段変速機構の変速比をダウンシフトさせることで、無段変速機構と副変速機構の全体の変速比を一定に保つこととしている。しかしながら、第1締結部の駆動力と、第2締結部の駆動力が相違し、トルクフェーズで駆動力が小さい側に変化するため車両前後方向にマイナスの加速度が発生する。この車両前後方向のマイナスの加速度の発生によってドライバがショックを感じてしまう。

[0004] そこで本発明は、副変速機構の1速段から2速段への変速時の変速ショックを改善することを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、エンジン制御装置は、変速比を無段階に変化させ得る無段変速機構と、前記無段変速機構に対して直列に設けられる副変速機構と、変速制御手段とで構成される無段変速機を備えている。上記の副変速機構では、少なくとも第1締結部と第2締結部とを有し、第1締結部を

締結状態から解除状態に移行させるとともに第2締結部を解除状態から締結状態に移行させることによって、1速段からこの1速段よりも変速比の小さな2速段への変速を実現する。上記の変速制御手段では、前記無段変速機構と前記副変速機構の全体の変速比に関する目標値を車両の運転状態に基づき設定し、この目標値が実現されるように前記無段変速機構及び副変速機構を制御する。本発明では、上記の無段変速機及びエンジンを連結したパワートレインを有する車両において、さらにエンジントルク制御手段と、指令手段とを備えている。上記のエンジントルク制御手段では、前記車両の運転状態に応じた基本エンジントルクが得られるように前記エンジンを制御する。上記の指令手段では、前記1速段から前記2速段への変速時に、前記基本エンジントルクよりエンジントルクを上昇させることを前記エンジントルク制御手段に指令する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、第1実施形態のパワートレインを有する車両の概略構成図である。

[図2]図2は、第1実施形態の副変速機構の概略構成図である。

[図3]図3は、比較例の1－2速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図4]図4は、第1実施形態の1－2速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図5]図5は、第1実施形態のトルクアップ指令フラグの設定を説明するためのフローチャートである。

[図6]図6は、第1実施形態のエンジントルク指令値の算出を説明するためのフローチャートである。

[図7]図7は、基本エンジントルクの特性図である。

[図8A]図8Aは、第2実施形態の1－2速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図8B]図8Bは、第2実施形態の1－2速変速時の変化を示すタイミングチ

ャートである。

[図9]図 9 は、トルクアップ指令フラグの設定を説明するフローチャートである。

[図10]図 10 は、第 3 実施形態の 1 – 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図11]図 11 は、第 3 実施形態の基本エンジントルクの特性図である。

[図12]図 12 は、第 3 実施形態のエンジン回転速度に対する最大エンジントルクの特性図である。

[図13]図 13 は、第 3 実施形態の定数の特性図である。

[図14]図 14 は、第 3 実施形態のトルクアップ指令フラグの設定を説明するためのフローチャートである。

[図15]図 15 は、第 4 実施形態の 1 – 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図16]図 16 は、第 4 実施形態のエンジントルク指令値の算出を説明するためのフローチャートである。

[図17]図 17 は、第 5 実施形態の前提となる第 1 実施形態の 1 – 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図18]図 18 は、第 5 実施形態の 1 – 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図19]図 19 は、第 5 実施形態のトルクアップ指令フラグの設定を説明するためのフローチャートである。

[図20]図 20 は、第 5 実施形態の 2 速クラッチ容量の特性図である。

[図21A]図 21 A は、第 6 実施形態の学習値の収束前の 1 – 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図21B]図 21 B は、第 6 実施形態の学習値の更新後の最初の 1 – 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図21C]図 21 C は、第 6 実施形態の学習値の更新後の 2 回目の 1 – 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図22]図 2 2 は、第 6 実施形態の吹け上がりフラグ及び学習収束済みフラグの設定を説明するするためのフローチャートである。

[図23]図 2 3 は、第 6 実施形態の学習値の更新を説明するためのフローチャートである。

[図24]図 2 4 は、第 6 実施形態の 2 速クラッチ指令油圧の算出を説明するためのフローチャートである。

[図25]図 2 5 は、第 6 実施形態のトルクアップ指令フラグの設定を説明するためのフローチャートである。

[図26A]図 2 6 A は、第 7 実施形態の学習値の初回收束後で学習値の 2 回目の収束前の 1 - 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図26B]図 2 6 B は、第 7 実施形態の学習値の初回收束後で学習値の 2 回目の更新後最初の 1 - 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図26C]図 2 6 C は、第 7 実施形態の学習値の初回收束後で学習値の 2 回目の更新後 2 回目の 1 - 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。

[図27A]図 2 7 A は、第 7 実施形態の 2 つの吹け上がりフラグ及び 2 つの学習収束済みフラグの設定を説明するするためのフローチャートである。

[図27B]図 2 7 B は、第 7 実施形態の 2 つの吹け上がりフラグ及び 2 つの学習収束済みフラグの設定を説明するためのフローチャートである。

[図28]図 2 8 は、第 7 実施形態の学習値の 2 回の更新を説明するためのフローチャートである。

[図29]図 2 9 は、第 7 実施形態のトルクアップ指令フラグの設定を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0008] (第 1 実施形態)

図 1 は、第 1 実施形態のパワートレイン 2 を有する車両 1 の概略構成図であり、図 2 は副変速機構 5 1 の概略構成図である。パワートレイン 2 は、エンジン 3、ロックアップクラッチ 3 4 を備えるトルクコンバータ 3 1、C V

T（ベルト式自動変速機）４１、ファイナルドライブギア７２、ディファレンシャルギア７３、ドライブシャフト７４から構成されている。

[0009] 図１において駆動源としてのガソリンエンジン３には吸気通路４から空気が導入され、各気筒の吸気ポート５を経て燃焼室６に供給される。燃焼室６に供給される空気の量は、吸気通路４に備えられる電子制御のスロットル弁１１の開度（以下、「スロットル弁開度」という。）によって調整される。スロットル弁１１は、スロットルモータ１２によってそのスロットル弁開度が制御される。実際のスロットル弁開度はスロットルセンサ１３により検出され、エンジンコントローラ２１に入力されている。

[0010] 各吸気ポート５は、燃料噴射弁７を備える。燃料噴射弁７は、吸気ポート５を流れる空気に向けて燃料を間欠的に供給するものである。また、ガソリンエンジン３は、燃焼室６に臨む点火プラグ８を備えている。燃焼室６に流入する空気は燃料と混合されて混合気となる。エンジンコントローラ２１は、圧縮上死点前の所定の時期に点火コイルの一次側電流を遮断することにより点火プラグ８に火花を発生させ、これによって燃焼室６内の混合気に点火する。この点火によって燃焼したガスは図示しない排気通路へと排出される。

[0011] エンジン３を制御するため、車両１はエンジンコントローラ２１を備える。エンジンコントローラ２１には、アクセル開度センサ２３からのアクセル開度（アクセルペダル２２の踏込量）の信号、クランク角センサ（エンジン回転速度センサ）２４からのクランク角の信号、エアフローメータ２５からの吸入空気量の信号が入力されている。クランク角センサ２４の信号からはエンジン２の回転速度が算出される。エンジンコントローラ２１は、これらの信号に基づいて目標吸入空気量及び目標燃料噴射量を算出し、目標吸入空気量及び目標燃料噴射量が得られるようにスロットルモータ１２及び各気筒の燃料噴射弁７に指令を出す。

[0012] エンジン３の出力軸にはトルクコンバータ３１、ＣＶＴ４１が接続されている。トルクコンバータ３１はポンプインペラ３２、タービンランナ３３を

有する。

[0013] C V T 4 1 は、前後進切替機構 4 2、バリエータ 4 3、副変速機構 5 1 を有する。バリエータ 4 3 は、プライマリプーリ 4 4、セカンダリプーリ 4 5、これらのプーリ 4 4、4 5 に掛け回されるスチールベルト 4 6 を有する。プライマリプーリ 4 4 及びセカンダリプーリ 4 5 にはそれぞれ作動油が供給されており、その作動油の圧力（この作動油の圧力を、以下単に「油圧」という。）に応じてプーリ幅を自由に変更することができる。これにより、プライマリプーリ 4 4 に供給される油圧とセカンダリプーリ 4 5 に供給される油圧とを制御して、バリエータ 4 3 の変速比を無段階に変更させることができる。

[0014] バリエータ 4 3 に対して直列に設けられる副変速機構 5 1 は、図 2 にも示されるように、ケース 5 1 a、複合サンギア 5 1 b、キャリア 5 1 c、リングギア 5 1 d 等と、摩擦締結要素（5 5、5 6、5 7）を有するラビニヨ型遊星歯車機構で構成されている。すなわち、副変速機構 5 1 は、複合サンギア 5 1 b にセカンダリプーリ 4 5 を駆動結合することで当該サンギア 5 1 b を入力とし、キャリア 5 1 c を変速機出力軸 7 1 に駆動結合することで当該キャリア 5 1 c を出力としている有段変速機構である。なお、本実施形態は、副変速機構 5 1 がラビニヨ型遊星歯車機構で構成されている場合に限定されるものでない。

[0015] 上記の摩擦締結要素は、ローアンドリバースブレーキ（このブレーキを、以下「1 速クラッチ」という。）5 5、ハイクラッチ（このクラッチを、以下「2 速クラッチ」という。）5 6、リバースブレーキ 5 7 で構成されている。サンギア 5 1 b は、1 速クラッチ 5 5 を介してケース 5 1 a に固定され、キャリア 5 1 c は 2 速クラッチ 5 6 を介してリングギア 5 1 d に駆動結合されている。さらに、リングギア 5 1 d は、リバースブレーキ 5 7 を介してケース 5 1 a に固定されている。

[0016] 副変速機構 5 1 は、1 速クラッチ 5 5（第 1 締結部）、2 速クラッチ 5 6（第 2 締結部）及びリバースブレーキ 5 7 にもそれぞれ作動油を供給するこ

とができ、これら摩擦締結要素に供給する油圧に応じて各摩擦締結要素の締結及び解放を自由に行うことができる。これにより、副変速機構 5 1 は、1 速クラッチ 5 5、2 速クラッチ 5 6 及びリバースブレーキ 5 7 に供給する油圧を制御することで、前進 1 速、前進 2 速及び後進を選択することができる。

[0017] 副変速機構 5 1 は、前進 1 速を選択する場合には、1 速クラッチ 5 5 を締結すると共に 2 速クラッチ 5 6 を解放する。また、前進 2 速を選択する場合には、副変速機構 5 1 は、1 速クラッチ 5 5 を解放すると共に 2 速クラッチ 5 6 を締結する。このように、副変速機構 5 1 は、少なくとも 2 つのクラッチ 5 5、5 6 を有し、1 速クラッチ 5 5 を締結状態から解除状態に移行させる一方で 2 速クラッチ 5 6 を解除状態から締結状態に移行させることによって、1 速段から 2 速段への変速を実現するものである。

[0018] エンジン 2 の回転駆動力は、これらトルクコンバータ 3 1、バリエータ 4 3、副変速機構 5 1、ファイナルドライブギア 7 2、ディファレンシャルギア 7 3、ドライブシャフト 7 4 を介して最終的に車両駆動輪 7 5 に伝達される。

[0019] このように、主にバリエータ 4 3 及び副変速機構 5 1 で構成される C V T 4 1 を制御するため、車両 1 は C V T コントローラ 6 1 を備える。C V T コントローラ 6 1 は、図 2 にも示したように、バリエータ制御部 6 1 a と副変速機構制御部 6 1 b を有する。バリエータ制御部 6 1 a は、バリエータ 4 3 の目標入力回転速度 N_i を算出し、この目標入力回転速度 N_i に基づき、C V T 4 1 の変速比 R_a を無段階に制御する。副変速機構制御部 6 1 b は、副変速機構 5 1 の目標変速段を算出し、この目標変速段に制御する。すなわち、C V T 4 1 全体としては、バリエータ 4 3 の変速制御と副変速機構 5 1 の変速制御を協調させることで、目標とする変速比 I_o を実現する。

[0020] 油圧コントロールバルブユニット 4 7 には、複数のソレノイドバルブが内蔵されている。C V T コントローラ 6 1 がバリエータ制御部 6 1 a を介して、複数の各ソレノイドバルブを ON、OFF 制御することで、プライマリプ

ーリ 4 4 及びセカンダリプーリ 4 5 に供給する油圧（通常は、プライマリプーリ 4 4 に供給する油圧のみ）が制御される。これにより、バリエータ 4 3 の変速比を無段階に変更することができる。

[0021] 同様に、油圧コントロールバルブユニット 5 1 e（油圧調整手段）にも、複数のソレノイドバルブが内蔵されている。C V T コントローラ 6 1 が副変速機構制御部 6 1 b を介して、複数の各ソレノイドバルブを O N , O F F 制御することで、1 速クラッチ 5 5、2 速クラッチ 5 6 及びリバースブレーキ 5 7 に供給する油圧が制御される。これによって、前進 1 速又は前進 2 速が選択される。

[0022] このように、油圧コントロールバルブユニット 4 7 , 5 1 e に内蔵されている各ソレノイドバルブは、C V T コントローラ 6 1 から与えられる指令油圧によって制御される。

[0023] 車両 1 は、バリエータ 4 3、副変速機構で構成される C V T 4 1 を制御するため C V T コントローラ 6 1 を備える。C V T コントローラ 6 1 には、入力回転速度センサ 6 1 からの入力回転速度 N_t 、出力回転速度センサ 6 2 からの出力回転速度 N_o が入力される。バリエータ 4 3 の入力軸はタービンランナ 3 3 と連結されているため、入力回転速度はタービンランナ 3 3 の回転速度（タービン回転速度）でもある。C V T コントローラ 6 1 では、出力回転速度 N_o と、ファイナルドライブギア 7 2 の歯数、ディファレンシャルギア 7 3 の歯数、駆動輪 7 5 の有効タイヤ半径と、に基づいて車速 VSP を算出し、この車速 VSP とスロットル弁開度 TVO とから定まる車両 1 の走行条件に応じて、C V T 4 1 の変速比を無段階に制御する。

[0024] C V T コントローラ 6 1 と上記のエンジンコントローラ 2 1 との間は C A N (Controller Area Network) で接続されている。この C A N 通信を介してエンジンコントローラ 2 1 からエンジン回転速度 N_e 、スロットル弁開度 TVO 、基本エンジントルク T_{e0} が C V T コントローラ 6 1 に入力されている。

[0025] また、トルクコンバータ 3 1 は、ポンプインペラ 3 2 とタービンランナ 3

３とを締結・開放する機械式のロックアップクラッチ３４を備えている。ロックアップクラッチ３４を締結する車両の走行域は、ロックアップ領域（車速とスロットル開度とをパラメータとしている）として予め定められている。ＣＶＴコントローラ６１は、車両の走行条件がロックアップ領域となったとき、ロックアップクラッチを締結してエンジン３とＣＶＴ４１とを直結状態とし、車両の走行条件がロックアップ領域とないときにはロックアップクラッチ３４を開放する。エンジン３とＣＶＴ４１とを直結状態としたときにはトルクコンバータ３１でのトルクの吸収がなくなり、その分燃費が良くなる。

[0026] 次に、副変速機構５１での架け替え変速と同時に、バリエータ４３での無段変速が行われることで、バリエータ４３の変速制御が副変速機構５１の変速制御に協調される。こうした変速制御は、協調変速制御と呼ばれる。この協調変速制御を、図３を参照して説明する。

[0027] 図３は、アクセル開度一定の条件での副変速機構５１の１速段から２速段への変速時（この変速時を、以下「１－２速変速時」という。）の変化を示す比較例のタイミングチャートである。図３には上から、駆動力、副変速比、バリエータ変速比、ＣＶＴトータル変速比、エンジン回転速度、エンジントルクが１－２速変速時にどのように変化するのがモデルで示されている。ここで、第２段目の「副変速比」とは副変速機構５１の変速比のこと、第３段目の「バリエータ変速比」とはバリエータ４３の変速比のことであり、第４段目のＣＶＴトータル変速比とはＣＶＴ４１全体としての変速比のことである。

[0028] 図３の第２段目、第３段目に示されるように、１－２速変速時に、トルクフェーズで１速クラッチ６１と２速クラッチ６２の架け替えが行われる。すなわち、トルクフェーズとは、副変速機構５１の入力トルクを１速クラッチ５５（第１締結部）及び２速クラッチ５６（第２締結部）に分配することでトルクの架け替えを行うフェーズのことである。

[0029] その後、イナーシャフェーズで副変速比がアップシフトされるが、このア

ップシフトの変化に同期させてバリエータ変速比が変化させらつつ、副変速比の変化分だけバリエータ変速比がダウンシフトされる。イナーシャフェーズとは、副変速機構 51 の入力回転速度 N_{in} が前記トルクの架け替え前の回転速度から前記トルクの架け替え後の回転速度に移行するフェーズのことである。これによって、副変速比の変化がバリエータ変速比の変化で相殺されるので、あたかも、CVT トータル変速比には変動が生じていないような滑らかな変速が実現される。

[0030] しかしながら、実際には、1 - 2 速変速時に車両前後方向加速度が一時的に変化することから、クラッチ締結ショックが生じることが判明している。すなわち、トルクフェーズで車両前後方向加速度がトルク架け替えの直前より減少し、続くイナーシャフェーズで車両前後方向加速度が増加してトルク架け替えの直前の値へと戻る。このように車両前後方向加速度がトルクフェーズ及びイナーシャフェーズの期間で一時的にマイナス方向に変化するため、これをドライバがショックとして感じてしまうのである。

[0031] この原因は次の通りである。すなわち、図 3 の最上段に示すように、駆動力がトルクフェーズで 1 速段の駆動力から 2 速段の駆動力に移るが、この移動に伴う駆動力減によって車両前後方向加速度（図 3 では「前後 G」で略記する。）が一時的にマイナスに変化する。そして、イナーシャフェーズでは、バリエータ変速比がダウンシフトすることで駆動力がトルク架け替え前の駆動力へと回復する。このように一時的にマイナスに変化する車両前後方向加速度（図 3 では「前後 G 引き」で記載。）によって、車両を急停止するときと同じ反応がドライバに生じ、運転感覚が悪くなる。さらに述べると、1 速段のトルク容量は 2 速段のトルク容量より大きい。このため、エンジン回転速度を変えずに 1 速段のトルク容量から 2 速段のトルク容量に移行されると、トルク容量が減少しこのトルク容量減少分に応じた減速ショックが生じるわけである。

[0032] そこで、第 1 実施形態では、1 - 2 速変速時に基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させることを、CVT コントローラ 61 がエンジ

ンコントローラ 21（エンジントルク制御手段）に指令させるようにする。
これを図 4 を参照して説明する。

[0033] 図 4 は、アクセル開度一定の条件での 1 - 2 速変速時の変化を示す本実施形態のタイミングチャートである。図 4 には上から、車両前後方向加速度、副変速比、バリエータ変速比、C V T トータル変速比、エンジン回転速度、エンジントルク、1 速クラッチ指令油圧、2 速クラッチ指令油圧が 1 - 2 速変速時にどのように変化するのがモデルで示されている。ここで、「1 速クラッチ指令油圧」とは 1 速クラッチ 5 5 に与える指令油圧のことであり、「2 速クラッチ指令油圧」とは 2 速クラッチ 5 6 に与える指令油圧のことである。図 4 において、図 3 と同一部分には同一の符号を付している。なお、図 3 の最上段には駆動力の変化が示されるのに対して、図 4 の最上段には車両前後方向加速度の変化が示されているが、駆動力 = 質量 × 加速度の公式より、図 3 の最上段に示された駆動力の変化と、図 4 の最上段に示された加速度の変化は同様である。図 3 の最上段において「2 n d 前後 G」とは、2 速クラッチ 5 6 の締結が完了する t 3 のタイミングでの車両前後方向加速度（前後 G）のことである。この加速度は 1 - 2 速変速時に生じる最大の加速度となる。

[0034] 本実施形態では、C V T コントローラ 6 1 に指令手段としての機能が付加され、図 4 の第 6 段目に示されるように新たにトルクアップ指令フラグが導入され、このトルクアップ指令フラグは C V T コントローラ 6 1 で設定される。このトルクアップ指令フラグはトルクアップ指令として、図 1 にも示されるように C V T コントローラ 6 1 からエンジンコントローラ 2 1 に送られる。一方、トルクアップ指令（トルクアップ指令フラグ）を受けるエンジンコントローラ 2 1 は、このトルクアップ指令フラグ = 1 である間、基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させる。

[0035] 具体的には、上記の指令手段は、トルクフェーズで行うトルクアップ指令手段と、イナーシャフェーズで行うトルクダウン指令手段との 2 つで構成される。すなわち、トルクアップ指令手段としての C V T コントローラ 6 1 は

、図4の第7段目に示したようにトルクフェーズにおいて基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを直線的に増加させることを指令する。トルクダウン指令手段としてのCVTコントローラ61は、図4の第7段目に示されたように、その後のイナーシャフェーズにおいてエンジントルクを直線的に減少させて基本エンジントルク T_{e0} に戻すことを指令する。このように本実施形態によれば、1-2速変速時にCVTコントローラ61がエンジンコントローラ21を用いて基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させるので、1-2速変速時に生じる車両前後方向加速度のマイナス側への変化を低減できる。これによって、1-2速変速時のクラッチ架け替えに伴う変速ショックを改善することができる。

[0036] 上記のように、「基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させる」ことには、トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させることと、最大値 $T_{up\max}$ まで増加させた後にトルクアップ指令値 T_{up} をゼロまで減少させることを含んでいる。「基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させること」を、以下では単に「トルクアップ」ともいう。さらに、トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させることを「トルクアップ」と、トルクアップ指令値 T_{up} をゼロまで減少させることを「トルクダウン」ともいう。

[0037] ここで、上記のトルクアップ指令値 T_{up} は、基本エンジントルク T_{e0} からの増分のことである。このトルクアップ指令値 T_{up} の変化は、図4の第7段目に示されるようにトルクフェーズ及びイナーシャフェーズの全体で三角形形状となる。当該三角形形状の面積分だけ図3に示した比較例の場合よりもエンジントルクが増大されるわけである。なお、トルクアップ指令値 T_{up} はCVTコントローラ61の側で算出され、算出されたトルクアップ指令値 T_{up} はエンジンコントローラ21に送られる。トルクアップ指令値 T_{up} を受けるエンジンコントローラ21は、基本エンジントルク T_{e0} にトルクアップ指令値 T_{up} の分を加算することにより、つまり次式によりエンジントルク指令値 T_e を算出する（後述する）。

[0038] $T_e = T_{e0} + T_{up}$... (1)

トルクアップ指令値 T_{up} の変化を三角形状とした理由は、図4の最上段に示したように車両前後方向加速度（前後）の変化が逆三角形状であるので、これに合わせたものである。すなわち、図4の最上段に破線で示されるように、トルクフェーズでは車両前後方向加速度（前後G）が直線的に下降している（あるいは直線的に下降するとみなせる）。また、図4の最上段に破線で示したようにトルクフェーズに続くイナーシャフェーズでは車両前後方向加速度が直線的に増加して変速前の状態に戻る（あるいは直線的に増加するとみなせる）。このような車両前後方向加速度の変化はトルクフェーズ及びイナーシャフェーズの全体で逆三角形状となっている。車両前後方向加速度と駆動力は比例するので、駆動力の変化も逆三角形状である。この逆三角形状となる駆動力の変化（減少）を打ち消すため、図4の第7段目に示されるように、三角形状のトルクアップ指令値 T_{up} を与えるのである。これによって、図4の最上段に実線で示したように、CVTコントローラ61（トルクアップ指令手段）によりトルクフェーズで生じる車両前後方向加速度の減少を低減することができる。また、図4の最上段に実線で示したようにCVTコントローラ61（トルクダウン指令手段）によりイナーシャフェーズで生じる車両前後方向加速度の増加を低減することができる。

[0039] 図4の最上段には、本実施形態の場合の車両前後方向加速度の変化が実線で示され、比較例の場合の車両前後方向加速度の変化が破線で重ねて示されている。本実施形態では、2速クラッチ56の締結完了タイミング（ t_3 ）での車両前後方向加速度（2nd前後G）が、比較例の場合より小さくなっている。

[0040] さらに述べると、本実施形態でも車両前後方向加速度の変化が比較例と同様に逆三角形状となっているが、実施形態はこの場合に限定されるものでない。2速クラッチ56の締結完了タイミング（ t_3 ）での車両前後方向加速度（つまり車両前後方向加速度のマイナス側の最大値）は t_3 でのトルクアップ指令値 T_{up} （つまりトルクアップ指令値の最大値 $T_{up\max}$ ）に依存

する。トルクアップ指令値の最大値 $T_{up\ max}$ を大きくするほど2速クラッチ56の締結完了タイミング (t_3) での車両前後方向加速度を小さくできるものの、その一方でトルクアップ指令値の最大値 $T_{up\ max}$ を大きくするほど燃費が悪くなる。従って、図4の最上段に実線で示したように車両前後方向加速度が多少マイナス側に振れても、ドライバがショックとして感じない程度に車両前後方向加速度が収まっていればよい。これによって、燃費の悪化を抑制することができる。

[0041] 次に、本実施形態において、CVTコントローラ61（トルクアップ指令手段）によりトルクアップ指令値 T_{up} の増加（エンジントルクの基本エンジントルク T_{e0} からの増加）を開始するタイミングは、トルクフェーズの開始タイミングとする。この理由は次の通りである。すなわち、トルクフェーズの開始タイミングから第2クラッチ56のクラッチ締結容量（以下、単に「第2クラッチ締結容量」という。）が発生し、これを受けて車両前後方向加速度が減少していく。このため、トルクアップ指令値 T_{up} の増加を開始するタイミングがトルクフェーズの開始タイミングより前や後にずれているのでは、第2クラッチ締結容量の発生タイミングから生じる車両前後方向加速度の減少を精度良く低減することができない。そこで、第2クラッチ締結容量の発生タイミングから生じる車両前後方向加速度の減少を精度良く低減するため、トルクアップ指令値 T_{up} の増加を開始するタイミングをトルクフェーズの開始タイミングに一致させているのである。

[0042] また、本実施形態において、CVTコントローラ61（トルクダウン指令手段）によりトルクアップ指令値 T_{up} （エンジントルク）の減少を開始するタイミングは、イナーシャフェーズの開始タイミングとする。この理由は次の通りである。すなわち、イナーシャフェーズの開始タイミングからCVT全体の変速比の目標値が実現されるようにバリエータ43が働き、これを受けて車両前後方向加速度が増加していく。このため、トルクアップ指令値 T_{up} の減少を開始するタイミングがイナーシャフェーズの開始タイミングより前や後にずれているのでは、バリエータ43が働くタイミングから発生

する車両前後方向加速度の増加を精度良く低減することができない。そこで、バリエータ43が働くタイミングから発生する車両前後方向加速度の増加を精度良く低減するため、トルクアップ指令値 T_{up} の減少を開始するタイミングを、イナーシャフェーズの開始タイミングに一致させているのである。

[0043] C V Tコントローラ61及びエンジンコントローラ21で実行されるこの制御を、図5、図6のフローチャートを参照して説明する。

[0044] 図5のフローチャートは、トルクアップ指令フラグを設定するためのものであり、C V Tコントローラ61によって一定時間毎（例えば10ms毎）に実行される。C V Tコントローラ61は、トルクダウン指令フラグを設定するに際して、エンジンコントローラ21から送信されるスロットル弁開度 TVO 、基本エンジントルク T_{e0} を用いることとなる。

[0045] ステップS1において、C V Tコントローラ61は、1-2速変速中であるか否を判断する。C V Tコントローラ61は、車速 VSP を横軸として入力回転速度 Ni を縦軸とする変速線図（図示しない）を有している。当該変速線図上において1→2アップ線を横切ったときに1速段から2速段への変速が行われるため、1-2速変速フラグ（ゼロに初期設定）=1となる。この1-2速変速フラグ=1を受けて、副変速機構制御部61bが、図4の第8段目、第9段目に示した第1クラッチ指令油圧、第2クラッチ指令油圧を、油圧コントロールバルブ51eに内蔵されている各ソレノイドバルブに与えることとなる。1-2速変速フラグは、図4の第5段目に示されるように、例えば準備フェーズの開始タイミングで1となり、終了フェーズの終了タイミングでゼロに戻される。このため、C V Tコントローラ61は、1-2速変速フラグ=0であるときには1-2速変速中でないと判断し、そのまま今回の処理を終了する。

[0046] ステップS1において、1-2速変速フラグ=1であるときにはC V Tコントローラ61は1-2速変速中であると判断する。このとき、処理はステップS2以降に進む。ステップS2において、C V Tコントローラ61は準

備フェーズにあるか否かを判断する。準備フェーズにあるか否かは、1速クラッチ指令油圧及び2速クラッチ指令油圧により判断し得る。準備フェーズにあるときには、C V Tコントローラ61は、そのまま今回の処理を終了する。

[0047] 準備フェーズにないときには、C V Tコントローラ61は、準備フェーズの後のフェーズ（トルクフェーズ、イナーシャフェーズ、終了フェーズ）に移っていると判断し、処理をステップS3に進める。ステップS3においてC V Tコントローラ61は、トルクアップ終了フラグ（エンジンの始動時にゼロに初期設定）を参照する。ここでは、トルクアップ終了フラグ=0であるとして、C V Tコントローラ61は、処理をステップS4, S5に進める。

[0048] C V Tコントローラ61は、ステップS4において、今回がトルクフェーズであるか否かを判断する。また、C V Tコントローラ61は、ステップS5において、前回がトルクフェーズであったか否かを判断する。トルクフェーズにあるか否かは、1速クラッチ指令油圧や2速クラッチ指令油圧より判断し得る。今回がトルクフェーズであり前回がトルクフェーズでなかったとき、つまり今回初めてトルクフェーズになったときには、C V Tコントローラ61は、処理をステップS6, S7に進める。

[0049] ステップS6, S7は、トルクフェーズに移ったときトルクアップ指令値 T_{up} をゼロから直線的に増加させる部分である。ステップS6において、C V Tコントローラ61は、前回のトルクアップ指令値である「 T_{up} （前回）」[Nm]に初期値のゼロを入れる。ステップS7において、C V Tコントローラ61は、そのゼロの入った前回のトルクアップ指令値である「 T_{up} （前回）」に所定値 $\Delta T1$ [Nm]を加算した値を今回のトルクアップ指令値 T_{up} として算出する。上記の所定値 $\Delta T1$ は、トルクフェーズにおけるトルクアップ指令値の増加の傾きを定める値で、予め定めておく。

[0050] ステップS8において、C V Tコントローラ61はトルクアップ指令フラグ（エンジンの始動時にゼロに初期設定）=1とする。トルクアップ指令フ

ラグは、このトルクアップ指令フラグ＝１のとき、基本エンジントルク T_e ０よりエンジントルクを上昇させる（トルクアップさせる）ことをエンジンコントローラ２１に対して指示するためのフラグである（図４の第６段目参照）。

[0051] ステップＳ４，Ｓ５において、今回がトルクフェーズであり前回もトルクフェーズであったとき、つまり続けてトルクフェーズであるときには、ＣＶＴコントローラ６１は、ステップＳ６を飛ばしてステップＳ７，Ｓ８を実行する。トルクフェーズである限りステップＳ７，Ｓ８の操作が繰り返される。これによってトルクフェーズの開始時にゼロであったトルクアップ指令値 T_{up} が、トルクフェーズ中に ΔT_1 ずつ増加してゆく。また、トルクフェーズの期間中、トルクアップ指令フラグ＝１となる（図４の第６段目参照）。

[0052] やがて、ステップＳ４でトルクフェーズでなくなると、ＣＶＴコントローラ６１はトルクフェーズの後のフェーズ（イナーシャフェーズ、終了フェーズ）に移っていると判断し、処理をステップＳ９に進める。ステップＳ９において、ＣＶＴコントローラ６１はイナーシャフェーズであるか否かを判断する。イナーシャフェーズにあるか否かは、１速クラッチ指令油圧や２速クラッチ指令油圧より判断し得る。イナーシャフェーズであるときには、ＣＶＴコントローラ６１は処理をステップＳ１０に進める。

[0053] ステップＳ１０は、イナーシャフェーズに移ったときトルクアップ指令値 T_{up} を最大値（トルクフェーズの終了タイミングでトルクアップ指令値が最大値になる）から直線的に減少させる部分である。すなわち、ステップＳ１０において、ＣＶＴコントローラ６１は、前回のトルクアップ指令値である「 T_{up} （前回）」から所定値 ΔT_2 [Nm] を減算した値を今回のトルクアップ指令値 T_{up} として算出する。上記の所定値 ΔT_2 は、イナーシャフェーズにおけるトルクアップ指令値の減少の傾きを定める値で、予め定めておく。

[0054] ステップＳ９においてイナーシャフェーズである限り、ステップＳ１０，

S 8の操作は繰り返される。これによってイナーシャフェーズの開始時よりトルクアップ指令値 T_{up} が $\Delta T 2$ ずつ減少してゆく。また、イナーシャフェーズの期間中も、トルクアップ指令フラグ=1となる（図4の第6段目参照）。

[0055] やがてステップS 9においてイナーシャフェーズでなくなると、C V Tコントローラ6 1はイナーシャフェーズに続くフェーズ（つまり終了フェーズ）に移っていると判断する。そして、C V Tコントローラ6 1は、トルクアップを終了し、エンジントルクを基本エンジントルク $T_e 0$ に戻すため、処理をステップS 1 0, S 1 1に進める。ステップS 1 1において、C V Tコントローラ6 1はトルクアップ指令フラグ=0とする。また、ステップS 1 2において、C V Tコントローラ6 1はトルクアップ終了フラグ=1とする。ステップS 1 2でトルクアップ終了フラグ=1としたことより、次回以降、つまり終了フェーズ中にはステップS 1で1-2速変速中であっても、C V Tコントローラ6 1は処理をステップS 2, S 3からステップS 4以降に進めることができない。

[0056] また、ステップS 1において、1-2速変速フラグ=0に戻されたときには、C V Tコントローラ6 1は、1-2速変速中でなくなったと判断し、次の1-2速変速に備えるため処理をステップS 1 3に進め、トルクアップ終了フラグ=0とする。

[0057] このようにして設定したトルクアップ指令フラグ（トルクアップ指令）が、トルクアップ指令値 T_{up} と共に、C V Tコントローラ6 1がC A N通信を介してエンジンコントローラ2 1に送信される（図1参照）。

[0058] 次に、図6のフローチャートは、エンジントルク指令値 T_e を算出するためのものであり、エンジンコントローラ2 1によって一定時間毎（例えば10 m s 毎）に実行される。エンジンコントローラ2 1では、エンジントルク指令値 T_e を算出するに際し、C V Tコントローラ6 1からトルクアップ指令として送信されるトルクアップ指令フラグ及びトルクアップ指令値 T_{up} を用いることとなる。

- [0059] ステップS 2 1において、エンジンコントローラ2 1は、エンジン回転速度 N_e [rpm]と、エアフローメータ2 5により検出される吸入空気量から Q_a と、スロットル弁開度 TVO とから図7を内容とするマップを検索することにより、基本エンジントルク T_{e0} [Nm]を算出する。図7に示したように、基本エンジントルク T_{e0} はエンジン回転速度 N_e 及びスロットル弁開度 TVO が一定の条件で吸入空気量 Q_a が大きくなるほど大きくなる値である。また、基本エンジントルク T_{e0} は、吸入空気量 Q_a 及びスロットル弁開度 TVO が一定の条件でエンジン回転速度 N_e が高くなるほど大きくなる値である。また、基本エンジントルク T_{e0} は、吸入空気量 Q_a 及びエンジン回転速度 N_e が一定の条件でスロットル弁開度 TVO が大きくなるほど大きくなる値である。
- [0060] ステップS 2 2において、エンジンコントローラ2 1はトルクアップ指令フラグを参照する。このトルクアップ指令フラグはCVTコントローラ6 1から送られている。トルクアップ指令フラグ=0であるときには、エンジンコントローラ2 1は、まだトルクアップ指令が出ていないと判断する。このとき、エンジンコントローラ2 1は処理をステップS 2 4に進め、基本エンジントルク T_{e0} をそのままエンジントルク指令値 T_e [Nm]に入れる。
- [0061] 一方、ステップS 2 2においてトルクアップ指令フラグ=1のときには、エンジンコントローラ2 1は、基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させる（トルクアップさせる）ため、処理をステップS 2 3に進める。ステップS 2 3において、エンジンコントローラ2 1は、基本エンジントルク T_{e0} にトルクアップ指令値 T_{up} [Nm]を加算した値をエンジントルク指令値 T_e [Nm]として算出する。つまり、エンジンコントローラ2 1は上記（1）式によってエンジントルク指令値 T_e を算出する。これによって、トルクフェーズでは、エンジントルクが基本エンジントルク T_{e0} より直線的に増やされる。イナーシャフェーズにおいて、今度はトルクフェーズ終了タイミングでの値からエンジントルクが直線的に減少され、イナーシャフェーズ終了タイミングでエンジントルクが基本エンジントルク T_{e0}

に戻される。

[0062] ステップS 2 5において、エンジンコントローラ2 1はエンジントルク指令値 T_e を出力する。エンジンコントローラ2 1が有する図示しない別のフローチャートでは、エンジンコントローラ2 1はこのエンジントルク指令値 T_e に基づいて目標吸入空気量を算出する。エンジントルク指令値 T_e がトルクアップ指令値 T_{up} の分だけ上昇すると、トルクアップ指令値 T_{up} の分だけ目標空気量が増大され、これを受けてスロットル弁開度 TVO が増大される。スロットル弁開度 TVO が増大されると、吸入空気量 Q_a が増え、この吸入空気量 Q_a の増分だけ燃料噴射量が増量される。これによって、基本エンジントルク T_{e0} をそのままエンジントルク指令値 T_e としている比較例の場合より、実際のエンジントルクが増大する。

[0063] ここで、本実施形態の作用効果を説明する。

[0064] 本実施形態において、変速比を無段階に変化させ得るバリエータ4 3（無段変速機構）と、バリエータ4 3に対して直列に設けられる副変速機構5 1と、CVTコントローラ6 1（変速制御手段）が設けられる。上記の副変速機構5 1は、少なくとも2つのクラッチ5 5, 5 6（締結部）を有する。そして、副変速機構5 1は、1速クラッチ5 5を締結状態から解除状態に移行させ、2速クラッチ5 6を解除状態から締結状態に移行させることによって、1速段から2速段への変速を実現する。上記のCVTコントローラ6 1は、バリエータ4 3と副変速機構5 1の全体の変速比の目標値を車両の運転状態に基づき設定する。そして、CVTコントローラ6 1は、この目標値が実現されるようにバリエータ4 3を制御する。本実施形態において、上記のCVT 4 1及びエンジン3を連結したパワートレイン2を有する車両1は、さらにエンジンコントローラ2 1（エンジントルク制御手段）と、指令手段としてのCVTコントローラ6 1とを備えている。上記のエンジンコントローラ2 1は、車両の運転状態に応じた基本エンジントルク T_{e0} が得られるようにエンジン3を制御する。上記指令手段としてのCVTコントローラ6 1は、1－2速変速時に、基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上

昇させることをエンジンコントローラ 21 に指令する。本実施形態によれば、副変速機構 51 を用いた 1-2 速変速時にエンジンコントローラ 21 を用いて基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させるので、1-2 速変速時に生じる車両前後方向加速度のマイナス側への変化を低減することができる。これによって、副変速機構 51 を用いた 1-2 速変速時の変速ショックを改善することができる。

[0065] 1-2 速変速時に生じる車両前後方向のマイナスの加速度は、トルクフェーズで車両前後方向加速度が直線的に下降し、トルクフェーズに続くイナーシャフェーズでは車両前後方向加速度が直線的に増加して 1-2 速変速前の状態に戻る。このような車両前後方向加速度の変化に合わせ、本実施形態では、前記指令手段が、トルクアップ指令手段とトルクダウン指令手段とで構成される。上記のトルクアップ指令手段は、基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを直線的に増加させる。上記のトルクダウン指令手段は、トルクアップ指令手段がエンジントルクを増加させた後にエンジントルクを直線的に減少させて基本エンジントルク T_{e0} に戻すことを指令する。これによって、トルクアップ指令手段によりトルクフェーズで生じる車両前後方向加速度の減少と、トルクダウン指令手段によりイナーシャフェーズで生じる車両前後方向加速度の増加とを個別に低減することができる。

[0066] 本実施形態において、CVTコントローラ 61（トルクアップ指令手段）によってエンジントルクの基本エンジントルク T_{e0} からの増加が開始されるタイミングは、トルクフェーズの開始タイミングである。これによって、2 速クラッチ締結容量の発生タイミングから生じる車両前後方向加速度の減少を精度良く低減することができる。

[0067] 本実施形態において、CVTコントローラ 61（トルクダウン指令手段）によってエンジントルクの減少が開始されるタイミングは、イナーシャフェーズの開始タイミングである。これによって、バリエータ 43 が働くタイミングから発生する車両前後方向加速度の増加を精度良く低減することができる。

[0068] (第2実施形態)

図8A、図8Bは、第2実施形態の1-2速変速時の変化を示すタイミングチャートである。図8Aには、トルクフェーズにおけるトルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）が主に記載されている。図8Bには、イナーシャフェーズにおけるトルクダウン（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロまで減少させる）が主に記載されている。図8A及び図8Bにおいて、第1実施形態の図4と同一部分には同一の符号を付している。

[0069] 第2実施形態において、図8A、図8Bに示されるように、CVTコントローラ61（トルクダウン指令手段）が、トルクアップフェーズでトルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合 R_1 に同期させて、トルクアップ指令値 T_{up} を増加させる。ここで、トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合 R_1 は、第2実施形態で新たに導入される値である。すなわち、トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合 R_1 は、トルクフェーズでの2速クラッチ締結容量の上昇割合のことである。ここでいう「2速クラッチ締結容量」とは、2速クラッチ56が発生する伝達トルク $[Nm]$ のことである。この2速クラッチ締結容量は、第2クラッチ56の締結開始時にゼロ、第2クラッチ56の締結完了時に最大となる。従って、トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合 R_1 [%] は、トルクフェーズの開始タイミングを0%、トルクフェーズの終了タイミングを100%として、トルクフェーズの開始よりトルクフェーズの終了まで直線的に上昇する割合のこととなる。

[0070] 第2クラッチ指令油圧及び第2クラッチ56に供給する作動油の温度に応じて、トルクフェーズに要する時間（期間）が定まる。適合時の作動油温度でトルクフェーズに要する時間（期間）が Δt_1 [ms]であったとすると、トルクフェーズの開始タイミングからの経過時間を x_1 [ms]として、トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合 R_1 [%] は次式で表される。

$$[0071] \quad R_1 = 100 \times x_1 / \Delta t_1 \quad \dots (2)$$

ここで、トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合 R_1 に同期させて、トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる（エンジントルクを増加させ

る)理由は次の通りである。すなわち、トルクフェーズの開始タイミングより直線的に増加させるトルクアップ指令値の最大値 $T_{up\max}$ は予め定まっている。この場合に、CVTコントローラ61によりトルクフェーズの開始タイミングからトルクアップ指令値 T_{up} を直線的に増加させるといっても、トルクフェーズの終了タイミングでトルクアップ指令値がその最大値 $T_{up\max}$ にちょうど到達するとは限らない。トルクフェーズの終了タイミングの前や後ろに外れて、トルクアップ指令値 T_{up} がトルクアップ指令値の最大値 $T_{up\max}$ に到達するのでは、トルクフェーズで発生する車両前後方向加速度の減少を精度良く低減することができない。一方、トルクフェーズの開始、終了の各タイミングは、2速クラッチ指令油圧より予め知り得る。そこで、トルクフェーズの終了タイミングで、トルクアップ指令値をその最大値 $T_{up\max}$ にちょうど到達させるため、トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合 R_1 に同期させて、トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させるのである。

[0072] また、第2実施形態において、CVTコントローラ61（トルクアップ指令手段）により増加されるトルクアップ指令値の最大値 $T_{up\max}$ が、図8A、図8Bに示されるように現在発生しているエンジントルクに応じて決定される。第2実施形態では、トルクアップ指令値の最大値 $T_{up\max}$ を改めて「到達トルクアップ量」 T_{reach1} として定義する。ここで、現在発生しているエンジントルクとは、基本エンジントルク T_{e0} [Nm] のことである。よって、到達トルクアップ量 T_{reach1} [Nm] は次式により算出される。

$$[0073] \quad T_{reach1} = T_{e0} \times C_1 \quad \dots (3)$$

ただし、 C_1 ：定数、

(3) 式の定数 C_1 の設定方法は次の通りである。すなわち、1速段のギア比と2速段のギア比の比率（ギア段間比）が1.8倍くらいあるので、定数 C_1 もこれに合わせて1.8程度を設定する。要は、1-2速変速時に生じる車両前後方向加速度のマイナス側への変化が比較例の場合より減少する

ように定数 C_1 を設定してやればよい。

[0074] このように、到達トルクアップ量 T_{reach1} 、トルクフェーズ締結クラッチ容量上昇割合 R_1 を導入したとき、トルクフェーズでのトルクアップ指令値 T_{up1} [Nm] は次式で表される。

$$[0075] \quad T_{up1} = T_{reach1} \times R_1 / 100 \quad \dots (4)$$

次に、トルクフェーズでの扱いがイナーシャフェーズにも拡張される。すなわち、第2実施形態では、図8A、図8Bに示されるように、CVTコントローラ61（トルクダウン指令手段）が、イナーシャフェーズでイナーシャフェーズ進行割合 R_2 [%] に同期させて、トルクアップ指令値 T_{up} を最大値から減少させる。ここで、イナーシャフェーズ進行割合 R_2 も第2実施形態において新たに導入される値である。すなわち、イナーシャフェーズ進行割合は、イナーシャフェーズの開始タイミングを0%とし、イナーシャフェーズの終了タイミングを100%として、イナーシャフェーズの開始からイナーシャフェーズの終了まで直線的に上昇する割合のこととなる。

[0076] 第2クラッチ指令油圧及び第2クラッチ56に供給する作動油の温度に応じて、イナーシャフェーズに要する時間（期間）が定まる。適合時の作動油温度でイナーシャフェーズに要する時間（期間）が Δt_2 [ms] であったとすると、イナーシャフェーズの開始タイミングからの経過時間を x_2 [ms] として、イナーシャフェーズ進行割合 R_2 [%] は次式で表される。

$$[0077] \quad R_2 = 100 \times x_2 / \Delta t_2 \quad \dots (5)$$

ここで、イナーシャフェーズ進行割合 R_2 に同期させて、トルクアップ指令値 T_{up} を到達トルクアップ量 T_{reach1} から減少させる（エンジントルクを減少させる）理由は次の通りである。すなわち、CVTコントローラ61によりイナーシャフェーズの開始タイミングよりトルクアップ指令値 T_{up} を直線的に減少させるといっても、イナーシャフェーズの終了タイミングでトルクアップ指令値が基本エンジントルク T_{e0} にちょうど戻るとは限らない。イナーシャフェーズの終了タイミングの前や後ろに外れて、トルクアップ指令値 T_{up} が基本エンジントルク T_{e0} に戻るのでは、イナーシ

ャフェーズで発生する車両前後方向加速度の増加を精度良く低減することができない。一方、イナーシャフェーズの開始、終了の各タイミングは、2速クラッチ指令油圧より予め知り得る。そこで、イナーシャフェーズの終了タイミングで、基本エンジントルク T_{e0} にちょうど戻すため、イナーシャフェーズ進行割合 R_2 に同期させて、トルクアップ指令値 T_{up} を到達トルクアップ量 T_{reach1} から減少させるのである。

[0078] このように、イナーシャフェーズ進行割合 R_2 を導入したとき、イナーシャフェーズでのトルクアップ指令値 T_{up2} [Nm] は次式で表される。

[0079]
$$T_{up2} = T_{reach1} \times (1 - R_2 / 100) \quad \dots (6)$$

上記トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合を導入したのは次の理由による。すなわち、トルクフェーズでの車両前後方向加速度の減少傾き（あるいは1-2速変速時に生じる最大の車両前後方向加速度）は、2速クラッチ56の締結方法に依存する。例えば、2速クラッチ56を早く締結するとトルクフェーズでの車両前後方向加速度の減少傾きが大きく（急に）なり、この逆に2速クラッチ26をゆっくり締結するとトルクフェーズでの車両前後方向加速度の減少傾きが小さく（緩く）なる。そこで、トルクフェーズでの車両前後方向加速度の減少傾きに合わせてトルクアップ指令値 T_{up} を定めるため、トルクフェーズでの車両前後方向加速度の減少傾きの代用として、トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合を導入したのである。

[0080] イナーシャフェーズ進行割合を導入したのは次の理由による。すなわち、イナーシャフェーズでの車両前後方向加速度の増加傾きは、第2クラッチ56の慣性トルク（慣性モーメント）に依存する。例えば、第2クラッチ56の慣性トルク（慣性モーメント）が小さいとイナーシャフェーズでの車両前後方向加速度の増加傾きが大きくなり、この逆に第2クラッチ56の慣性トルク（慣性モーメント）が大きいとイナーシャフェーズでの車両前後方向加速度の増加傾きが小さくなる。そこで、イナーシャフェーズでの車両前後方向加速度の増加傾きに合わせてトルクアップ指令値 T_{up} を定めるため、イナーシャフェーズでの車両前後方向加速度の増加傾きの代用として、イナー

シャフェーズ進行割合を導入したのである。

[0081] 図9のフローチャートは第2実施形態のトルクアップ指令フラグを設定するためのもので、このフローチャートはC V Tコントローラ61によって一定時間毎（例えば10ms毎）に実行される。図9において、第1実施形態の図5のフローチャートと同一部分には同一の符号を付している。

[0082] 図5のフローチャートと異なる部分を主に説明する。ステップS3, S4において今回がトルクフェーズであり前回がトルクフェーズでなかったとき、つまり今回初めてトルクフェーズになったときには、C V Tコントローラ61は処理をステップS31, S32に進める。ステップS31において、C V Tコントローラ61は、現在のエンジントルクである基本エンジントルク T_{e0} と定数C1〔無名数〕から、次式により到達トルクアップ量 T_{reach1} 〔Nm〕を算出する。

$$[0083] \quad T_{reach1} = T_{e0} \times C1 \quad \dots (7)$$

(7) 式の定数C1は、予め適合しておく。

[0084] ステップS32においてC V Tコントローラ61は、到達トルクアップ量 T_{reach1} と、トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合R1〔%〕とから次式により、トルクフェーズでトルクアップ量を直線特性で与える場合のトルクアップ指令値 T_{up1} 〔Nm〕を算出する。そして、C V Tコントローラ61は、ステップS33においてこの T_{up1} の値をトルクアップ指令値 T_{up} に移す。

$$[0085] \quad T_{up1} = T_{reach1} \times R1 / 100 \quad \dots (8)$$

一方、ステップS4, S5において、今回がトルクフェーズであり前回もトルクフェーズであったとき、つまり続けてトルクフェーズであるときには、C V Tコントローラ61はステップS31を飛ばしてステップS32, S33の操作を実行する。これによってトルクフェーズの開始タイミングからトルクアップ指令値 T_{up} がトルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合R1に同期して増加してゆく。

[0086] やがて、ステップS4でトルクフェーズでなくなると、C V Tコントロー

ラ61はトルクフェーズの後のフェーズ（イナーシャフェーズ、終了フェーズ）に移っていると判断し、処理をステップS9に進める。ステップS9においてイナーシャフェーズであるときには、C V Tコントローラ61は処理をステップS34に進める。ステップS34においてC V Tコントローラ61は、到達トルクアップ量 T_{reach1} と、イナーシャフェーズ上昇割合 $R2$ [%] とから次式により、イナーシャフェーズでトルクアップ量を直線特性で与える場合のトルクアップ指令値 T_{up2} [Nm] を算出する。そして、C V Tコントローラ61は、ステップS35においてこの T_{up2} の値をトルクアップ指令値 T_{up} に移す。

[0087]
$$T_{up2} = T_{reach1} (1 - R2 / 100) \quad \dots (9)$$

一方、ステップS9においてイナーシャフェーズである限り、C V Tコントローラ61はステップS34, S35の操作を実行する。これによってイナーシャフェーズの開始タイミングからトルクアップ指令値 T_{up} がイナーシャフェーズ上昇割合 $R2$ に同期して減少してゆく。

[0088] 第2実施形態において、トルクフェーズクラッチ締結容量上昇割合 $R1$ を設定するC V Tコントローラ61（上昇割合設定手段）が設けられる。そして、C V Tコントローラ61（トルクアップ指令手段）が、このトルクフェーズ締結クラッチ容量上昇割合 $R1$ に同期させて、トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる（エンジントルクを増加させる）ことをエンジンコントローラ21に指令する。これによって、トルクフェーズの終了タイミングでトルクアップ指令値が到達トルクアップ量 T_{reach1} （トルクアップ指令値の最大値）にちょうど到達することとなる。そして、トルクフェーズで発生する車両前後方向加速度の減少を精度良く低減することができる。

[0089] 第2実施形態において、到達トルクアップ量 T_{reach1} （トルクアップ指令手段により増加させるトルクアップ指令値の最大値）が、基本エンジントルク T_{e0} に応じて決定される。これによって、1-2速変速時の基本エンジントルク T_{e0} が相違しても、1-2速変速時に生じる車両前後方向加速度の最大値に応じた最適なトルクアップ指令値 T_{up} の最大値（ T_{reach1}

a c h 1) を与えることができる。

[0090] 第2実施形態において、イナーシャフェーズ進行割合 R_2 を設定するC V Tコントローラ61（進行割合設定手段）が設けられる。そして、C V Tコントローラ61（トルクダウン指令手段）が、このイナーシャフェーズ進行割合 R_2 に同期させて、トルクアップ指令値 T_{up} を到達トルクアップ量 T_{rech1} から減少させる（エンジントルクを減少させる）ことをエンジンコントローラ21に指令する。これによって、イナーシャフェーズの終了タイミングで、トルクアップ指令値が基本エンジントルク T_{e0} にちょうど戻ることとなる。そして、イナーシャフェーズで発生する車両前後方向加速度の減少を精度良く低減することができる。

[0091] （第3実施形態）

図10は、第3実施形態の1-2速変速時の変化を示すタイミングチャートである。図10には、トルクフェーズにおけるトルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）が主に記載されている。図10において、第2実施形態の図8Aと同一部分には同一の符号を付している。

[0092] 第2実施形態では、トルクフェーズの開始タイミングでトルクアップ指令値 T_{up} のゼロからの増加が開始された。一方、第3実施形態は、図10の第6段目に示されるように、C V Tコントローラ61（トルクアップ指令手段）が、トルクアップ指令値 T_{up} の増加の指令をトルクフェーズの開始前の t_{11} のタイミングで開始するものである。

[0093] ここで、トルクアップ指令値 T_{up} の増加の指令がトルクフェーズの開始前の t_{11} のタイミングで開始される理由は次の通りである。すなわち、C V Tコントローラ61がエンジンコントローラ21に基本エンジントルク T_{e0} からエンジントルクを増加させることを指令したとき、その指令したタイミングから実際にエンジントルクが増加を開始するまでには応答遅れがある。これは、エンジンコントローラ21が指令を受けたタイミングでスロットル弁開度 TVO を一定量増加させ吸入空気量を増やしても、直ぐにはエンジントルクが増加しないためである。すなわち、スロットル弁11で増加し

た吸入空気は、スロットル弁 11 から吸気ポート 5 までの容積分に相当する供給遅れをもって燃焼室 6 に到達し、燃料噴射弁 7 からの燃料と混合して混合気となる。そして、この混合気は点火プラグ 8 による着火で燃焼してエンジントルクを上昇させる、という過程をたどる。上記吸入空気の供給遅れを無視して、トルクアップ指令値 T_{up} の増加がトルクフェーズの開始タイミングに合わせて開始されたのでは、トルクフェーズの開始タイミングより遅れて実際のエンジントルクが増加する。そして、実際のエンジントルクの増加が遅れる期間で車両前後方向加速度の減少を抑制できなくなる。そこで、トルクアップ指令値 T_{up} の増加の指令をトルクフェーズの開始前の t_{11} のタイミングで開始することで、吸入空気の供給遅れがあっても、トルクフェーズの開始タイミングに遅れることなく実際のエンジントルクを増加させる。

[0094] また、第 3 実施形態では、図 10 の第 6 段目に示されるように、C V T コントローラ 61（トルクアップ指令手段）が、トルクフェーズが終了する前の t_{12} のタイミングで、到達トルクアップ量（増加させるトルクアップ指令値の最大値）に到達させる。

[0095] ここで、トルクフェーズが終了する前の t_{12} のタイミングで、エンジントルクを到達トルクアップ量 T_{reach2} （増加させるトルクアップ指令値の最大値）に到達させる理由は次の通りである。すなわち、上記吸入空気の供給遅れを無視して、増加の指令をトルクフェーズの終了タイミングに合わせて終了したのでは、トルクフェーズの終了タイミングより遅れてエンジントルクが到達トルクアップ量 T_{reach2} に到達する。すると、到達トルクアップ量 T_{reach2} に到達するのが遅れる期間で車両前後方向加速度の減少を抑制できなくなる。そこで、C V T コントローラ 61 がトルクフェーズが終了する前にエンジントルクを到達トルクアップ量 T_{reach2} に到達させる。これにより、吸入空気の供給遅れがあっても、トルクフェーズの終了タイミングに遅れることなくエンジントルクを到達トルクアップ量 T_{reach2} に到達させるのである。

[0096] 次に、第2実施形態において、到達トルクアップ量 T_{reach1} が基本エンジントルク T_{e0} と定数 $C1$ とで算出された。一方、第3実施形態では、到達トルクアップ量 T_{reach2} が、現在の発生しているエンジントルク (T_{e1}) と、エンジン回転速度 N_e に応じた係数 $C2$ とから決定される。つまり、次式により到達トルクアップ量 T_{reach2} が算出される。

$$[0097] \quad T_{reach2} = T_{e1} \times C2 \quad \dots (10)$$

ここで、第2実施形態において、第1実施形態と相違して基本エンジントルクを「 T_{e1} 」としている。これは、第1実施形態と第2実施形態とでは、基本エンジントルクの算出方法が異なっているためである。すなわち、第1実施形態では、エンジン回転速度 N_e をもパラメータとして基本エンジントルク T_{e0} が算出されていた（図7参照）。一方、第2実施形態では、エンジン回転速度 N_e をパラメータとせずに基本エンジントルクが算出されている（後述する）。なお、基本エンジントルクの算出方法の違いに合わせて、第2実施形態での到達トルクアップ量は、「 T_{reach2} 」とされている。

[0098] 上記のように係数 $C2$ がエンジン回転速度 N_e に応じた値とされている理由は、次の通りである。すなわち、1-2速変速時に生じる車両前後方向加速の最大値は、現在発生している基本エンジントルクと、1速段の有する駆動力及び2速段の有する駆動力との差とで決まる。そして、1速段の有する駆動力と2速段の有する駆動力との差は副変速機構51の仕様により予め知り得ることを前述した。この場合に、エンジン回転速度 N_e をパラメータとせずに基本エンジントルク T_{e1} を算出する方法がある。例えば、図11に示されるように、基本エンジントルク T_{e1} が所定のエンジン回転速度 N_{e1} のときに適合されたとする。このときの所定のエンジン回転速度を「適合時回転速度」とすると、図12に示されるようにエンジン回転速度 N_e が適合時回転速度 N_{e1} と異なる場合に、実際のエンジントルクが基本エンジントルク T_{e1} とは違ってくる。たとえば、実際のエンジントルクが基本エンジントルク T_{e1} より小さいときには、1-2速変速時の車両前後方向

加速度の最大値に応じた到達トルクアップ量（トルクアップ指令値の最大値）が与えられず、エンジントルクがその到達トルクアップ量より不足することとなる。エンジントルクが到達トルクアップ量より不足する分だけ、1-2速変速時に生じる車両前後方向加速度を抑制することができない。そこで、到達トルクアップ量 T_{reach2} がエンジン回転速度 N_e 、基本エンジントルク T_{e1} に応じて決定されることで、エンジン回転速度 N_e を考慮することなく基本エンジントルク T_{e1} が算出される場合であっても、1-2速変速時の車両前後方向加速度の最大値に応じた到達トルクアップ量を過不足なく得ることができるのである。

[0099] さらに詳述すると、図11に示されるように、基本エンジントルク T_{e1} が吸入空気量 Q_a とスロットル弁開度 TVO とから算出されるとする。この場合には、エンジン回転速度 N_e の違いにより最大エンジントルクに与える影響が考慮されていない。ここで、吸入空気量 Q_a 及びスロットル弁開度が同じ条件で、エンジン回転速度 N_e を相違させたときの最大エンジントルクの特性は、図12に示されるような単純な比例特性でない。すなわち、図12に示されるように、所定値 N_{e2} までは N_e が高くなるほど最大エンジントルクが大きくなり、所定値 N_{e2} を超えると最大エンジントルクが低下していく。そこで、図12に示される特性に対応して、エンジン回転速度 N_e に対する定数 C_2 の特性を図13に示されるように求めておく。そして、そのときのエンジン回転速度 N_e から図13の特性に従って定数 C_2 を求め、これを基本エンジントルク T_{e1} に乗算することによって、エンジン回転速度 N_e が相違しても基本エンジントルクが実際のエンジントルクから大きく外れることがないようにするのである。図13において、エンジン回転速度 N_e が適合時回転速度 N_{e1} のときの定数 C_2 は1.0である。一方、エンジン回転速度 N_e が適合時回転速度 N_{e1} より大きい所定値 N_{e3} のときの定数 C_2 は1.0よりも小さくなり、これによって基本エンジントルク T_{e1} が増量された値が到達トルクアップ量 T_{reach2} となる。これによって、エンジン回転速度 N_e が相違しても到達トルクアップ量 T_{reach2} を

精度良く求めることができる。

[0100] 図14のフローチャートは第3実施形態のトルクアップ指令フラグを設定するためのもので、このフローチャートはC V Tコントローラ61によって一定時間毎（例えば10ms毎）に実行される。図14において、第2施形態の図9のフローチャートと同一部分には同一の符号を付している。

[0101] 図9のフローチャートと異なる部分を主に説明する。ステップS41、S42においてC V Tコントローラ61は、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $\times 1$ と一定時間 $\Delta \times 1$ 、 $\Delta \times 2$ を比較する。ここで、一定時間 $\Delta \times 1$ はトルクフェーズ開始タイミングの前にトルクアップ指令値 T_{up} の増加を開始するための値であり、予め定めておく（図10の第6段目参照）。また、一定時間 $\Delta \times 2$ はイナーシャフェーズを開始するための値で、予め定めておく（図10の第6段目参照）。C V Tコントローラ61は、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $\times 1$ が一定時間 $\Delta \times 1$ 未満であるときにはまだトルクアップ指令値 T_{up} の増加開始タイミングになっていないと判断し、そのまま今回の処理を終了する。

[0102] 一方、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $\times 1$ が一定時間 $\Delta \times 1$ 以上でかつ一定時間 $\Delta \times 2$ 未満であるときには、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）を行うため、C V Tコントローラ61は処理をステップS43以降に進める。

[0103] ステップS43においてC V Tコントローラ61は、エンジン回転速度 N_e から図13を内容とするテーブルを検索することにより、定数 C_2 〔無名数〕を算出する。ステップS44においてC V Tコントローラ61は、現在のエンジントルクである基本エンジントルク T_{e1} 〔Nm〕と定数 C_2 から次式により到達トルクアップ量 T_{reach2} 〔Nm〕を算出する。

$$[0104] \quad T_{reach2} = T_{e1} \times C_2 \quad \dots (11)$$

(11)式の基本エンジントルク T_{e1} は、吸入空気量 Q_a とスロットル弁開度 TVO から図11を内容とするマップを検索することにより算出される。

[0105] ステップS45においてC V Tコントローラ61は、到達トルクアップ量 T_{reach2} と所定時間 $\Delta x3$ とから、トルクフェーズにおいてトルクアップ指令値 T_{up} を直線特性で与える場合の直線の傾き $a1$ を次式より算出する。

$$[0106] \quad a1 = T_{reach2} / \Delta x3 \quad \dots (12)$$

(12) の一定時間 $\Delta x3$ は、予め定めておく。ステップS46においてC V Tコントローラ61は、この傾き $a1$ と、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $x1$ とから次式により、トルクフェーズにおいてトルクアップ指令値 T_{up} を直線特性で与える場合のトルクアップ指令値 T_{up1} [Nm] を算出する。

$$[0107] \quad T_{up1} = a1 \times (x1 - \Delta x1) \quad \dots (13)$$

(13) 式の右辺の $(x1 - \Delta x1)$ は、図10の $t11$ からの経過時間（つまりトルク指令値を増加するタイミングからの経過時間）である。

[0108] ステップS47においてC V Tコントローラ61は、トルクアップ量 T_{up1} と到達トルクアップ量 T_{reach2} を比較する。トルクアップ量 T_{up1} が到達トルクアップ量 T_{reach2} 以下であるときには、C V Tコントローラ61はステップS48を飛ばして処理をステップS33に進め、 T_{up1} の値をトルクアップ指令値 T_{up} [Nm] に移す。

[0109] 一方、ステップS47においてC V Tコントローラ61は、トルクアップ量 T_{up1} が到達トルクアップ量 T_{reach2} を超えたときには処理をステップS48に進め、到達トルクアップ量 T_{reach2} をトルクアップ量 T_{up1} に入れる。そして、ステップS33においてC V Tコントローラ61は、この T_{up1} の値をトルクアップ指令値 T_{up} に移す。これによってトルクアップ指令値 T_{up} の最大値は、到達トルクアップ量 T_{reach2} となる。

[0110] 一方、ステップS41, S42において、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $x1$ が一定時間 $\Delta x2$ 以上であるときには、C V Tコントローラ61は処理をステップS49に進め、終了フェーズになっているか否か

をみる。終了フェーズになっていなければ、C V Tコントローラ61はイナーシャフェーズにあると判断し、トルクアップ指令値 T_{up} を減少させるため、処理をステップS34, S35に進める。

[0111] ステップS34においてC V Tコントローラ61は、到達トルクアップ量 T_{reach2} と、イナーシャフェーズ上昇割合 $R2$ [%] とから次式により、イナーシャフェーズでトルクアップ指令値 T_{up} を直線特性で与える場合のトルクアップ指令値 T_{up2} [Nm] を算出する。そして、C V Tコントローラ61は、ステップS35においてこの T_{up2} の値をトルクアップ指令値 T_{up} に移す。

$$[0112] \quad T_{up2} = T_{reach2} (1 - R2 / 100) \quad \dots (14)$$

このように、第3実施形態では、C V Tコントローラ61（トルクアップ指令手段）が、トルクアップ指令値 T_{up} の増加（エンジントルクの増加の指令）をトルクフェーズの開始の前のタイミングで開始する。これによって、吸入空気の供給遅れがあっても、トルクフェーズの開始タイミングに遅れることなく実際のエンジントルクを増加させることができる。

[0113] 第3実施形態において、トルクフェーズの開始の前のタイミングが吸入空気の供給遅れに応じて設定される。よって、トルクアップ指令値 T_{up} の増加開始タイミングを吸入空気の供給遅れに合わせて精度良く設定できる。

[0114] 第3実施形態において、C V Tコントローラ61（トルクアップ指令手段）が、トルクフェーズが終了する前に、エンジントルクを到達トルクアップ量 T_{reach2} （増加させるトルクアップ指令値の最大値）に到達させる。これによって、吸入空気の供給遅れがあっても、トルクフェーズの終了タイミングに遅れることなくエンジントルクを到達トルクアップ量 T_{reach2} に到達させることができる。

[0115] 第3実施形態において、到達トルクアップ量 T_{reach2} （トルクアップ指令手段により増加させるトルクアップ量の最大値）は、エンジン回転速度 N_e 、基本エンジントルク T_{e1} に応じて決定される。これによって、エンジン回転速度 N_e をパラメータ（変数）とせず基本エンジントルク T_e

1を算出する場合であっても、1-2速変速時の車両前後方向加速度の最大値に応じた到達トルクアップ量 T_{reach2} を過不足なく与えることができる。

[0116] (第4実施形態)

図15は、第4実施形態の1-2速変速時の変化を示すタイミングチャートである。図15には、イナーシャフェーズにおけるトルクダウン（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロまで減少させる）が主に記載されている。図15において、第2実施形態の図8Bと同一部分には同一の符号を付している。

[0117] 第2実施形態では、イナーシャフェーズの開始タイミングでトルクアップ指令値 T_{up} の到達トルクアップ量 T_{reach1} からの減少が開始された。一方、第4実施形態では、図15の第6段目に示したように、CVTコントローラ61（トルクダウン指令手段）が、トルクアップ指令値 T_{up} の減少の指令をイナーシャフェーズの開始前の t_{21} のタイミングで開始するものである。

[0118] ここで、トルクアップ指令値 T_{up} の減少の指令がイナーシャフェーズの開始前の t_{21} のタイミングで開始される理由は次の通りである。すなわち、CVTコントローラ61がエンジンコントローラ21にエンジントルクを減少させることを指令したとき、その指令したタイミングから実際にエンジントルクが減少を開始するまでには応答遅れがある。これは、エンジンコントローラ21が指令を受けたタイミングでスロットル弁開度を一定量減少させ吸入空気量を減らしても、直ぐにはエンジントルクが減少しないためである。すなわち、スロットル弁11部で減少した吸入空気は、スロットル弁11から吸気ポート5までの容積分に相当する供給遅れをもって燃焼室6に到達し、燃料噴射弁7からの燃料と混合して混合気となる。そして、この混合気は点火プラグ8による着火で燃焼してエンジントルクを上昇させる、という過程をたどる。上記吸入空気の供給遅れを無視して、トルクアップ指令値 T_{up} の減少をイナーシャフェーズの開始タイミングに合わせて開始したのでは、イナーシャフェーズの開始タイミングより遅れて実際のエンジントル

クが減少する。実際のエンジントルクの減少が遅れる期間で車両前後方向加速の増加を抑制できなくなる。そこで、トルクアップ指令値 T_{up} の減少の指令をイナーシャフェーズの開始前の t_{21} のタイミングで開始することで、吸入空気の供給遅れがあっても、イナーシャフェーズの開始タイミングに遅れることなく実際のエンジントルクを減少させることとしているのである。

[0119] また、第4実施形態では、図15の第6段目に示したように、C V Tコントローラ61（トルクダウン指令手段）が、イナーシャフェーズが終了する前の t_{22} のタイミングで、エンジントルクを基本エンジントルク T_{e1} に戻す。

[0120] ここで、イナーシャフェーズが終了する前の t_{22} のタイミングで、エンジントルクが基本エンジントルク T_{e1} に戻される理由は次の通りである。すなわち、上記吸入空気の供給遅れを無視して、減少の指令をイナーシャフェーズの終了タイミングに合わせて終了したのでは、イナーシャフェーズの終了タイミングより遅れてエンジントルクが基本エンジントルク T_{e1} に戻る。すると、基本エンジントルク T_{e1} に戻るのが遅れる期間で車両前後方向加速の増加を抑制できなくなる。そこで、イナーシャフェーズが終了する前にエンジントルクを基本エンジントルク T_{e1} に戻すことで、吸入空気の供給遅れがあっても、イナーシャフェーズの終了タイミングに遅れることなくエンジントルクを基本エンジントルク T_{e1} に戻すこととしている。

[0121] 図16のフローチャートは第4実施形態のトルクアップ指令フラグを設定するためのもので、このフローチャートはC V Tコントローラ61によって一定時間毎（例えば10ms毎）に実行される。図16において、第2実施形態、第3実施形態の図9、図14のフローチャートと同一部分には同一の符号を付している。

[0122] 図9、図14のフローチャートと異なる部分を主に説明する。ステップS61においてC V Tコントローラ61は、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $\times 1$ と一定時間 $\Delta \times 5$ を比較する。ここで、一定時間 $\Delta \times 5$ は

、イナーシャフェーズ開始タイミングの前にトルクアップ指令値 T_{up} の減少を開始するための値で、予め定めておく。C V T コントローラ 6 1 は、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $\times 1$ が一定時間 $\Delta \times 5$ 未満であるときにはまだトルクアップ指令値 T_{up} の減少開始タイミングになっていないと判断し、そのまま今回の処理を終了する。

[0123] 一方、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $\times 1$ が一定時間 $\Delta \times 5$ 以上であるときにはトルクダウン（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロまで減少させる）を行うため、C V T コントローラ 6 1 は処理をステップ S 4 3 以降に進める。

[0124] ステップ S 4 3 において C V T コントローラ 6 1 は、エンジン回転速度 N_e から図 1 3 を内容とするテーブルを検索することにより、定数 $C 2$ [無名数] を算出する。ステップ S 4 4 において C V T コントローラ 6 1 は、現在のエンジントルクである基本エンジントルク T_{e1} [Nm] と定数 $C 2$ から次式により到達トルクアップ量 T_{reach2} [Nm] を算出する。

$$[0125] \quad T_{reach2} = T_{e1} \times C 2 \quad \dots (15)$$

(15) 式の基本エンジントルク T_{e1} は、吸入空気量 Q_a とスロットル弁開度 TVO から図 1 1 を内容とするマップが検索されることにより算出される。

[0126] ステップ S 6 2 において C V T コントローラ 6 1 は、到達トルクアップ量 T_{reach2} と、トルクフェーズ締結クラッチ容量上昇割合 $R 1$ [%] とから次式により、トルクフェーズでトルクアップ指令値 T_{up} を直線特性で与える場合のトルクアップ指令値 T_{up1} [Nm] を算出する。そして、C V T コントローラ 6 1 は、ステップ S 3 3 においてこの T_{up1} の値をトルクアップ指令値 T_{up} に移す。

$$[0127] \quad T_{up1} = T_{reach2} \times R 1 / 100 \quad \dots (16)$$

ステップ S 6 1 において C V T コントローラ 6 1 は、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $\times 1$ が一定時間 $\Delta \times 5$ 以上となったときには処理をステップ S 4 9 に進め、終了フェーズになっているか否かを判断する。終

了フェーズになっていないときにはトルクアップ指令値 T_{up} を減少させるため、C V T コントローラ 61 は処理をステップ S 63 ~ S 66 に進める。

[0128] ステップ S 63 ~ S 66 は、イナーシャフェーズでトルクアップ指令値 T_{up} の減少を行う部分である。ステップ S 63 において C V T コントローラ 61 は、到達トルクアップ量 T_{reach2} と所定時間 $\Delta x 6$ とからイナーシャフェーズでトルクアップ指令値 T_{up} を直線特性で与える場合の直線の傾き $a 2$ を次式より算出する。

$$[0129] \quad a 2 = T_{reach2} / \Delta x 6 \quad \dots (17)$$

(17) の一定時間 $\Delta x 6$ は、予め定めておく。ステップ S 64 において C V T コントローラ 61 は、この傾き $a 2$ と、準備フェーズの開始タイミングからの経過時間 $x 1$ とから次式により、イナーシャフェーズでトルクアップ指令値 T_{up} を直線特性で与える場合のトルクアップ指令値 T_{up2} [Nm] を算出する。

$$[0130] \quad T_{up2} = T_{reach2} - a 2 \times (x 1 - \Delta x 4) \quad \dots (18)$$

(18) 式の $(x 1 - \Delta x 4)$ は、図 15 における $t 21$ からの経過時間（つまりトルク指令値を減少するタイミングからの経過時間）である。

[0131] ステップ S 65 において C V T コントローラ 61 は、トルクアップ指令値 T_{up2} とゼロを比較する。トルクアップ指令値 T_{up2} がゼロ以上であるときには、C V T コントローラ 61 はステップ S 66 を飛ばして処理をステップ S 35 に進め、 T_{up2} の値をトルクアップ指令値 T_{up} に移す。

[0132] 一方、ステップ S 65 において C V T コントローラ 61 は、トルクアップ指令値 T_{up2} がゼロ未満であるときには処理をステップ S 66 に進め、トルクアップ指令値 T_{up2} にゼロを入れる。そして、C V T コントローラ 61 は、ステップ S 35 においてこの T_{up2} の値をトルクアップ指令値 T_{up} に移す。

[0133] 第 4 実施形態では、C V T コントローラ 61（トルクダウン指令手段）が、エンジントルクの減少の指令をイナーシャフェーズの開始の前のタイミングで開始する。これによって、吸入空気の応答遅れがあっても、イナーシャ

フェーズの開始タイミングに遅れることなく実際のエンジントルクを減少させることができる。

[0134] 第4実施形態では、イナーシャフェーズの開始の前のタイミングが、吸入空気の供給遅れに応じて設定されるので、トルクアップ指令値 T_{up} の減少開始タイミングを吸入空気の供給遅れに合わせて精度良く設定できる。

[0135] 第4実施形態では、CVTコントローラ61（トルクダウン指令手段）が、イナーシャフェーズが終了する前に、エンジントルクを基本エンジントルク T_{e1} に戻す。これによって、吸入空気の供給遅れがあっても、イナーシャフェーズの終了タイミングに遅れることなくエンジントルクを基本エンジントルク T_{e1} に戻すことができる。

[0136] （第5実施形態）

図17は、第5実施形態の前提となる第1実施形態の1-2速変速時の変化を示すタイミングチャートであり、図18は、第5実施形態の1-2速変速時の変化を示すタイミングチャートである。図17及び図18において、第1実施形態の図4のフローチャートと同一部分には同一の符号を付している。

[0137] 図4の最下段に示されるように、第1実施形態では t_2 のタイミングで2速クラッチ容量が発生する（従って2速クラッチ56が締結を開始する）ものとしている。しかしながら、2速クラッチ指令油圧に応じて2速クラッチ容量が発生するわけでは必ずしもない。図4の最下段にも示されるように、2速クラッチ指令油圧よりも遅れて実油圧（2速クラッチ56に供給される実際の油圧）が立ち上がっている。2速クラッチ容量は2速クラッチ指令油圧ではなく実油圧にほぼ比例するので、通常は、2速クラッチ指令油圧の立ち上がりより遅れて2速クラッチ容量が発生する。言い換えると、トルクフェーズの開始タイミングは、2速クラッチ指令油圧に基づいて定められているので、トルクフェーズの開始タイミングより遅れて、2速クラッチ容量が発生する（2速クラッチ56の締結が開始される）。第1実施形態では、トルクフェーズの開始タイミングより2速クラッチ容量の発生タイミングまでの

遅れ期間は小さいものとみなして無視したわけであるが、第5実施形態では、この遅れを問題とする。

[0138] この問題を図17を参照してさらに説明する。1-2速変速時に2速クラッチ容量がどのように変化するのが改めて図17の最下段に示されている。図17の最下段に示されるように、トルクフェーズ開始タイミング(t_2)より遅れたとする。例えば、 t_{31} のタイミングで2速クラッチ容量が発生する(2速クラッチ56が締結を開始する)とする。つまり、 t_2 より t_{31} までの期間では、トルクフェーズに入っていないながら2速クラッチ56が締結を開始する前の状態にあることとなる。そして、2速クラッチ56が締結を開始するより前の t_2 のタイミングでトルクアップ(トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる)が行われると、図17の第4段目に示されるように副変速機構51の入力回転速度 N_{in} が t_2 のタイミングより吹け上がる。以下、副変速機構51の入力回転速度 N_{in} を「副変速機構入力回転速度 N_{in} 」とも、単に「入力回転速度 N_{in} 」ともいう。副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がる途中の t_{31} で2速クラッチ容量が発生する(2速クラッチ56が締結を開始する)と、2速クラッチ56の締結に伴うショックが発生する(図17の最上段参照)。

[0139] そこで第5実施形態では、図18に示されるように、2速クラッチ容量(第2締結部の締結容量)が発生してから、CVTコントローラ61(トルクアップ指令手段)がトルクアップ指令値 T_{up} の増加の指令を開始する。詳述すると、図18において t_2 で2速クラッチ容量が発生していない(2速クラッチ56が締結を開始していない)ときには、CVTコントローラ61はトルクアップ指令値 T_{up} の増加を開始せずに待機する。そして、 t_{32} で2速クラッチ容量が発生する(2速クラッチ56が締結を開始する)が、CVTコントローラ61は、この t_{32} で直ぐにトルクアップ指令値 T_{up} の増加を開始することはない。そして、CVTコントローラ61は、2速クラッチ容量の発生が所定時間 $\Delta \times 6$ 継続した t_{33} のタイミングでトルクアップ指令値 T_{up} の増加を開始する。

[0140] 2速クラッチ容量が発生した（2速クラッチ56が締結を開始した）か否かは、次のようにして判定すればよい。すなわち、図18の最下段に示されるように、所定値 T_{c120} [Nm] を予め定めておき、この所定値と2速クラッチ容量 T_{c12} [Nm] が比較される。そして、2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c120} 以上となったか否かが判断され、2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c120} 以上となる t_{32} のタイミングで2速クラッチ容量 T_{c12} が発生したと判定される。2速クラッチ容量 T_{c12} は検出される（後述する）。

[0141] 2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c120} 以上となった状態が所定時間 $\Delta \times 6$ 継続するか否かが判断されているのは、2速クラッチ容量 T_{c12} が発生したか否かの判定を確実にを行うためである。すなわち、2速クラッチ容量 T_{c12} が一瞬だけ所定値 T_{c120} 以上となった後に所定値 T_{c120} 未満に戻ることがあり得る。このような場合にもトルクアップ指令値 T_{up} の増加を開始したのでは、締結ショックが生じ得る。よって、所定時間 $\Delta \times 6$ が経過するまで待ってトルクアップ指令値 T_{up} の増加が開始されるのである。

[0142] 第5実施形態では、2速クラッチ容量 T_{c12} の発生が所定時間 $\Delta \times 6$ 継続した t_{33} のタイミングでトルクフェーズが開始されることになる。つまり、2速クラッチ指令油圧に基づいてトルクフェーズ、イナーシャフェーズ、終了フェーズを定めることができないので、第5実施形態では2速クラッチ容量 T_{c12} に基づいてトルクフェーズ、イナーシャフェーズ、終了フェーズを定めることが必要である。このため、図18の最下段に示されるように、2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c121} に到達するタイミングでトルクフェーズの終了（イナーシャフェーズの開始）であると判定される。2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c122} に到達するタイミングでイナーシャフェーズの終了（終了フェーズの開始）であると判定される。

[0143] 図19のフローチャートは第5実施形態のトルクアップ指令フラグを設定するためのもので、このフローチャートはCVTコントローラ61によって

一定時間毎（例えば10ms毎）に実行される。図19において、第1実施形態の図5のフローチャートと同一部分には同一の符号を付している。

[0144] 図5のフローチャートと異なる部分を主に説明する。ステップS71, S72において、CVTコントローラ61は、2速クラッチ容量 T_{c12} [Nm]と所定値 T_{c120} , T_{c121} [Nm]を比較する。ここで、所定値 T_{c120} は、2速クラッチ容量 T_{c12} が発生した（2速クラッチ56が締結を開始した）か否かを判定するための値で、予め設定しておく。また、所定値 T_{c121} は、トルクフェーズ終了時（イナーシャフェーズ開始時）の2速クラッチ容量で、予め設定しておく。

[0145] 2速クラッチ容量 T_{c12} を求めるには次のようにすればよい。2速クラッチ容量 T_{c12} は、実油圧（2速クラッチ56に供給される実際の油圧）に比例する。従って、実油圧を検出する油圧センサ59（図2参照）を設けておき、この油圧センサ59により検出される実油圧から図20を内容とするテーブルを検索することにより、2速クラッチ容量 T_{c12} を求めることができる。

[0146] このようにして求めた2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c120} 未満であるときには、CVTコントローラ61は、まだ2速クラッチ容量が発生していないと判断しそのまま今回の処理を終了する。

[0147] ステップS71, S72において2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c120} 以上かつ所定値 T_{c121} 未満であるときには、CVTコントローラ61は2速クラッチ容量が発生したと判断し処理をステップS73に進める。ステップS73において、CVTコントローラ61は、2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c120} 以上かつ所定値 T_{c121} 未満である状態が所定時間 $\Delta \times 6$ 継続したか否かを判断する。所定時間 $\Delta \times 6$ は予め定めておく。2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c120} 以上かつ所定値 T_{c121} 未満である状態が所定時間 $\Delta \times 6$ 継続する前には、CVTコントローラ61は、そのまま今回の処理を終了する。

[0148] ステップS73において2速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c120} 以

上かつ所定値 T_{c121} 未満である状態が所定時間 $\Delta \times 6$ 継続したときには、C V T コントローラ 61 は、2 速クラッチ容量が確実に発生していると判断する。そして、C V T コントローラ 61 は、処理をステップ S 74 に進める。ステップ S 74 において、C V T コントローラ 61 は、前回のトルクアップ指令値である「 T_{up} (前回)」(初期値としてゼロを入れておく)に所定値 $\Delta T 3$ [Nm] を加算した値を今回のトルクアップ指令値 T_{up} として算出する。上記の所定値 $\Delta T 3$ はトルクフェーズにおけるトルクアップ指令値の上昇の傾きを定める値で、予め定めておく。

[0149] なお、第 5 実施形態では、2 速クラッチ容量が確実に発生していると判断したタイミングがトルクフェーズの開始タイミングとなる。このため、所定時間 $\Delta \times 6$ が継続した後がトルクフェーズである。トルクフェーズにあるときには、ステップ S 74 の操作が繰り返される。これによってトルクフェーズの開始時にゼロであったトルクアップ指令値 T_{up} がトルクフェーズ中に所定値 $\Delta T 3$ ずつ増加してゆく。

[0150] やがて、ステップ S 72 で 2 速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c121} 以上になると、C V T コントローラ 61 はトルクフェーズを終了したと判断し、処理をステップ S 75 に進める。そして、C V T コントローラ 61 は、2 速クラッチ容量 T_{c12} と所定値 T_{c122} [Nm] とを比較する。ここで、所定値 T_{c122} はイナーシャフェーズ終了時(終了フェーズ開始時)の 2 速クラッチ容量で、予め設定しておく。2 速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c122} 未満であるときには、C V T コントローラ 61 はイナーシャフェーズにあると判断する。そして、C V T コントローラ 61 は処理をステップ S 76 に進める。ステップ S 76 において、C V T コントローラ 61 は、前回のトルクアップ指令値である「 T_{up} (前回)」から所定値 $\Delta T 4$ [Nm] を減算した値を今回のトルクアップ指令値 T_{up} として算出する。上記の所定値 $\Delta T 4$ はイナーシャフェーズにおけるトルクアップ指令値の傾きを定める値で、予め定めておく。

[0151] ステップ S 75 でイナーシャフェーズである限りステップ S 76 の操作が

繰り返される。これによってイナーシャフェーズの開始時よりトルクアップ指令値 T_{up} が所定値 ΔT_4 ずつ減少してゆく。

[0152] ステップ S 7 5 において、2 速クラッチ容量 T_{c12} が所定値 T_{c122} 以上になると、C V T コントローラ 6 1 はイナーシャフェーズを終了したと判断し、処理をステップ S 1 1, S 1 2 に進める。

[0153] 第 5 実施形態では、C V T コントローラ 6 1 (トルクアップ指令手段) が、2 速クラッチ締結容量 (第 2 締結部の締結容量) が発生してから、トルクアップ指令値 T_{up} の増加 (エンジントルクの増加の指令) を開始する。これによって、2 速クラッチ容量が発生する前にトルクアップ指令値 T_{up} を増加させることによる副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がり、吹け上がり後のクラッチ締結ショックを防止することができる。

[0154] (第 6 実施形態)

図 2 1 A, 図 2 1 B, 図 2 1 C は第 6 実施形態の 1 - 2 速変速時の変化を示すタイミングチャートである。このうち、図 2 1 A は学習値の更新前の 1 - 2 速変速時の変化を示している。図 2 1 B は学習値の更新後最初の 1 - 2 速変速時の変化を示している。図 2 1 B は学習値の更新後 2 回目の 1 - 2 速変速時の変化を示している。図 2 1 A、図 2 1 B、及び図 2 1 C において、第 1 実施形態の図 4 と同一部分には同一の符号を付している。なお、第 6 実施形態では、簡単化のため学習値を 1 回更新するだけで学習値が収束する場合を扱う。もちろん本実施形態は、学習値を 1 回更新するだけで学習値が収束する場合に限られるものでない。

[0155] さて、図 2 1 A の最下段に示されるように、準備フェーズで 2 速クラッチ指令油圧が 2 速クラッチ容量発生油圧 (2 速クラッチ容量が発生する油圧) を超えている。このため、トルクフェーズの開始タイミングでトルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させても副変速機構入力回転速度 N_{in} が吹け上がることはないはずである。にもかかわらず、 t_2 のタイミングでトルクアップ (トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる) を行くと、図 2 1 A の第 6 段目に示されるように、トルクフェーズやイナーシャフェーズの

初期に副変速機構入力回転速度 N_{in} が吹け上がることがある。この吹け上がり後に2速クラッチ容量が実際に発生する（2速クラッチの締結が開始される）と、2速クラッチ56の締結に伴うショックが生じ得る。

[0156] ここで、入力回転速度 N_{in} がトルクフェーズやイナーシャフェーズの初期に所定値 N_{in0} を超えて吹け上がる原因としては、2速クラッチ56の締結力が十分でないことが考えられている。すなわち、2速クラッチ56はもともと湿式多板クラッチで構成されている。多板の一枚一枚は摩擦板であり全体が常に作動油により潤滑した状態で使用されるため、湿式多板クラッチには様々なバラツキ要素が存在する。こうしたバラツキ要素の存在で、2速クラッチ容量発生油圧を供給していても、例えば作動油の温度が規定値より高くなると、作動油の粘性が減る分だけ2速クラッチ56の締結力が作動油の温度が規定値のときより低下する。あるいは、上記のバラツキ要素の存在で上記の摩擦板に用いられている摩擦材の摩擦係数が、経年劣化で規定値より小さくなると、その摩擦係数が小さくなる分だけ2速クラッチ56の締結力が経年劣化する前より低下する。2速クラッチ56の締結力は、2速クラッチ56のバラツキ要素の存在に起因して、環境条件や経年劣化の影響を大きく受けるのである。従って、2速クラッチ容量発生油圧を与えていても、2速クラッチ56の締結力が十分でない事態が生じ得るのである。こうした事態が生じている場合に、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）を行うと、トルクフェーズやイナーシャフェーズの初期に副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in0} を超える吹け上がりが生じることとなる。

[0157] このように、準備フェーズで2速クラッチ容量発生油圧を与えていても、トルクフェーズやイナーシャフェーズの初期に副変速機構入力回転速度 N_{in} が吹け上がるのであれば、この入力回転速度 N_{in} の吹け上がりを抑制する必要がある。この場合、入力回転速度 N_{in} の吹け上がりを抑制するには2速クラッチ56の締結力を増大させて2速クラッチ容量が実際に発生するようにする。2速クラッチ56の締結力は2速クラッチ56に供給する油圧

に比例するので、2速クラッチ56の締結力を増大するには2速クラッチ指令油圧を上昇させることとなる。

[0158] そこで、第6実施形態では、学習初回実行手段の機能がC V Tコントローラ61に追加して設けられる。この学習初回実行手段は、次の〔1〕、〔2〕の操作を行う。

[0159] 〔1〕トルクフェーズまたはイナーシャフェーズで副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたときに、学習初回実行手段は、2速クラッチ指令油圧（指令油圧）を増大させる側に2速クラッチ指令油圧の学習値（以下、単に「学習値」ともいう。）を更新する。例えば、学習初回実行手段は、2速クラッチ指令油圧を増加させる学習値 P_{gaku} を新たに導入し、基本油圧 P_{base} と学習値 P_{gaku} の合計を2速クラッチ指令油圧 P_{cmd} として構成する。この構成によれば、学習値 P_{gaku} を増加することで2速クラッチ指令油圧 P_{cmd} が増大する。

[0160] 〔2〕1－2速変速時に更新後の学習値を含んだ2速クラッチ指令油圧を油圧コントロールバルブユニット51e（油圧調整手段）に付与したとき、学習初回実行手段は、副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じなくなれば学習値が収束したと判定する。

[0161] 〔3〕そして、上記学習初回実行手段によって学習値が収束したとき、2速クラッチ締結容量（第2締結部の締結容量）が発生したと判定する。

[0162] 詳細には、学習初回実行手段が次の〔11〕～〔16〕の手順を実行する。

[0163] 〔11〕ある1－2速変速時に、学習初回実行手段が副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたか否かを判定する。例えば、図21Aに示したように、学習初回実行手段は、トルクフェーズでまたは記イナーシャフェーズ初期に入力回転速度 N_{in} が所定値を超える（ $N_{in} > N_{in0}$ となる） t_{41} 、 t_{42} のタイミングで入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたと判定する。

[0164] 〔12〕この判定結果より副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが

生じたときに、学習初回実行手段は、吹け上がりが生じた 1 - 2 速変速時の後からこの 1 - 2 速変速時の次の 1 - 2 速変速時までの間で、2 速クラッチ指令油圧を増大させる側に学習値を更新する。例えば、吹け上がりが生じた 1 - 2 速変速の終了タイミング直後に学習値 P_{gaku} を一定値 ΔP_1 だけ増加する側に更新する。

[0165] [13] 学習値を更新した後最初の 1 - 2 速変速時に、学習初回実行手段は、C V T コントローラ 61 によるエンジンコントローラ 21 への指令を禁止した状態で学習値を含んだ 2 速クラッチ指令油圧を油圧コントロールバルブユニット 51 e に付与する。ここでいう「C V T コントローラ 61 によるエンジンコントローラ 21 への指令」とは、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）の指令のことである。例えば、図 21 B の最下段に示したように、学習値 P_{gaku} を更新した後最初の 1 - 2 速変速時に、学習初回実行手段は、2 速クラッチ指令油圧 P_{cmd} を、学習値 P_{gaku} の更新前より学習値 P_{gaku} の更新分（ ΔP_1 ）だけ増大する。

[0166] [14] 同じく学習値を更新した後最初の 1 - 2 速変速時に、学習初回実行手段は、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）を禁止した状態で副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じるかを判定する。これは、学習の結果を判断するためである。例えば、図 21 B の第 6 段目に示されるように、学習値 P_{gaku} を更新した後最初の 1 - 2 速変速時に、トルクフェーズやイナーシャフェーズの初期に副変速機構入力回転速度 N_{in} が一定値で推移している。つまり、入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じていない（ $N_{in} > N_{in0}$ となっていない）。学習値 P_{gaku} の更新分（ ΔP_1 ）だけ 2 速クラッチ 56 の締結力を増大することで 2 速クラッチ容量が実際に発生し（2 速クラッチの締結が開始され）、これによって副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが抑制されたわけである。

[0167] [15] この判定結果より入力回転速度の吹け上がりが生じなかったときに、学習初回実行手段は、学習値が収束したと判定する。例えば、学習値 P

g a k uを更新した後最初の1-2速変速時の直後に学習値P g a k uが収束したと判断する。

[0168] [16] 学習値が収束した後の1-2速変速時に、学習初回実行手段は、C V Tコントローラ61（指令手段）によるエンジンコントローラ21（エンジン制御手段）への指令禁止を解除して、基本エンジントルクT e 0よりエンジントルクを上昇させることを許可する。例えば、図21Cに示されるように、学習初回実行手段は、学習値P g a k uを更新した後（学習値の初回收束後）2回目の1-2速変速時に、トルクアップ（トルクアップ指令値T u pをゼロから増加させる）の禁止を解除して許可する（行わせる）。

[0169] 図22のフローチャートは第6実施形態の吹け上がりフラグ及び学習収束済みフラグを設定するためのもので、このフローチャートはC V Tコントローラ61によって一定時間毎（例えば10ms毎）に実行される。

[0170] ステップS81において、C V Tコントローラ61は学習収束済みフラグを参照する。ここでは学習収束済みフラグ=0であるとして、C V Tコントローラ61は処理をステップS82に進める。ステップS82において、C V Tコントローラ61は判定済みフラグ1または判定済みフラグ2を参照する。ここでは判定済みフラグ1=0かつ判定済みフラグ2=0であるとして、C V Tコントローラ61は処理をステップS83に進める。

[0171] ステップS83において、C V Tコントローラ61はトルクフェーズ中であるか否かを判断する。そして、トルクフェーズ中であるときにはC V Tコントローラ61は処理をステップS84に進める。そして、C V Tコントローラ61は、入力回転速度センサ59（図2参照）により検出される副変速機構入力回転速度N i n [rpm]と所定値N i n 0 [rpm]とを比較する。ここで、所定値N i n 0は副変速機構入力回転速度の吹け上がりが生じたか否かを判定するための値で、予め設定しておく。副変速機構入力回転速度N i nが所定値N i n 0以下であるときには、C V Tコントローラ61は入力回転速度N i nの吹け上がりが生じていないと判断し、処理をステップS89に進め、吹け上がりフラグ=0とする。説明を飛ばしたステップS8

7, S 8 8 については後述する。

[0172] ステップS 8 4 において、副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in0} を超えたときには、C V T コントローラ 6 1 はトルクフェーズで入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたと判断する。そして、C V T コントローラ 6 1 は処理をステップS 8 5, S 8 6 に進める。ステップS 8 5 において、C V T コントローラ 6 1 は吹け上がりフラグ = 1 とする。ステップS 8 6 において、C V T コントローラ 6 1 は判定済みフラグ 1 = 1 とする。ここで、吹け上がりフラグ = 1 はトルクフェーズで入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたことを表す。判定済みフラグ 1 = 1 はトルクフェーズでの入力回転速度 N_{in} の吹け上がりを判定済みであることを表す。

[0173] ステップS 8 3 においてトルクフェーズ中でないときには、C V T コントローラ 6 1 は次のフェーズに移行したと判断し、処理をステップS 9 0 に進める。ステップS 9 0 において、C V T コントローラ 6 1 はイナーシャフェーズ中であるか否かを判断する。イナーシャフェーズ中でないときには、C V T コントローラ 6 1 はそのまま今回の処理を終了する。

[0174] ステップS 9 0 においてイナーシャフェーズ中であるときには、C V T コントローラ 6 1 は処理をステップS 9 1 に進める。ステップS 9 1 の操作はステップS 8 4 の操作と同じである。すなわち、C V T コントローラ 6 1 は、入力回転速度センサ 5 9 により検出される副変速機構入力回転速度 N_{in} [rpm] と所定値 N_{in0} [rpm] を比較する。所定値 N_{in0} は副変速機構入力回転速度の吹け上がりが生じたか否かを判定するための値で、予め設定しておく。副変速機構 5 1 の入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in0} 以下であるときには、C V T コントローラ 6 1 は入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じていないと判断する。そして、C V T コントローラ 6 1 は処理をステップS 9 4 に進め、吹け上がりフラグ = 0 とする。

[0175] ステップS 9 1 において、副変速機構 5 1 の入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in0} を超えたときには、C V T コントローラ 6 1 はイナーシャフェーズ初期に入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたと判断する。そして、C V

Tコントローラ61は処理をステップS92, S93に進める。ステップS92, S93の操作はステップS85, S86の操作と同様である。すなわち、ステップS92において、CVTコントローラ61は吹け上がりフラグ=1とする。ステップS93において、CVTコントローラ61は判定済みフラグ2=1とする。ここで、吹け上がりフラグ=1はイナーシャフェーズ初期に入力回転速度 N_{in} に吹け上がりが生じたことを表す。判定済みフラグ2=1はイナーシャフェーズでの入力回転速度 N_{in} の吹け上がりを判定済みであることを表す。

[0176] ステップS86における判定済みフラグ1=1、または、ステップS93における判定済みフラグ2=1のため、CVTコントローラ61は、次回以降、処理をステップS82からステップS83以降に進めることができない。言い換えると、トルクフェーズで副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in0} を超えたときには、判定済みフラグ1=1となる。これによって、トルクフェーズに続くイナーシャフェーズで副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in0} 以上となったか否かの判定は行われない。一方、トルクフェーズで副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in0} を超えなくても、トルクフェーズに続くイナーシャフェーズで副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in0} を超えたか否かの判定が行われる。これによって、副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in0} を超えたときには、判定済みフラグ2=1となるので、これ以降、入力回転速度 N_{in} に吹け上がりが生じたか否かの判定は行われない。

[0177] 図23のフローチャートは第6実施形態の学習値を更新するためのもので、このフローチャートは図22のフローチャートに続けてCVTコントローラ61によって1-2速変速終了直後（終了フェーズの終了タイミングの後）に一度だけ実行される。なお、学習値の更新タイミングは1-2速変速終了直後に限定されるものでなく、次回の1-2速変速開始直前（準備フェーズの開始タイミングの前）までの間であればいずれのタイミングであってもよい。要は、次回の1-2速変速開始直前までに学習値の更新を完了してい

ればよい。

[0178] 1-2速変速が終了したタイミングで、CVTコントローラ61は処理をステップS101に進め、学習収束済みフラグを参照する。ここでは、学習収束済みフラグ=0であるとして、CVTコントローラ61は処理をステップS102に進める。ステップS102では吹け上がりフラグ（図22のフローチャートにより設定済み）が参照される。吹け上がりフラグ=0であるときには学習値を更新する直前に行われた1-2速変速時に副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが発生していない、つまり学習値を更新する必要がないと判断し、CVTコントローラ61はそのまま今回の処理を終了する。

[0179] ステップS102で吹け上がりフラグ=1であるときには、CVTコントローラ61は学習値を更新する直前に行われた1-2速変速時に副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが発生したと判断する。つまり2速クラッチ指令油圧を増大させる側に学習値を更新する必要があるとCVTコントローラ61は判断する。このとき、CVTコントローラ61は、処理をステップS103以降に進める。ステップS103において、CVTコントローラ61は前回の学習値である「 $P_{gak u}$ （前回）」[kPa]に一定値 ΔP_1 [kPa]を加算した値を今回の学習値 $P_{gak u}$ [kPa]として学習値 $P_{gak u}$ を更新する。つまり、CVTコントローラ61は、次式により学習値 $P_{gak u}$ を更新する。

$$[0180] \quad P_{gak u} = P_{gak u} (\text{前回}) + \Delta P_1 \quad \dots (19)$$

(19)式の一定値 ΔP_1 としては正の値を予め設定しておく。学習値 $P_{gak u}$ の初期値にはゼロを入れておく。

[0181] これで学習値 $P_{gak u}$ の更新を終了するので、ステップS94において、CVTコントローラ61は学習経験済み（学習値更新済み）フラグ=1とする。ここで、学習経験済みフラグ=1は学習値の更新を経験したことを表す。学習値 $P_{gak u}$ が更新された後に訪れる初回の1-2速変速時に入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたか否かを判定するため、ステップS10

5, S106, S107において、CVTコントローラ61は、それぞれ、吹け上がりフラグ=0、判定済みフラグ1=0、判定済みフラグ2=0とする。

[0182] 図24のフローチャートは第6実施形態の2速クラッチ指令油圧 P_{cmd} を算出するためのもので、このフローチャートは図23のフローチャートに続けてCVTコントローラ61によって一定時間毎（例えば10ms毎）に実行される。ここでは簡単のため、1-2速変速を行う際の開始タイミングを基準として、準備フェーズ、トルクフェーズ、イナーシャフェーズ、終了フェーズの各期間が予め定められているものとする。また、図21の最下段に示されたプリチャージは、油圧コントロールバルブユニット51eの動きをよくすることなどを目的として、準備フェーズ初期に準備フェーズ後期よりも大きな油圧を一時的に付与するものである。このプリチャージの操作は図24のフローチャートでは省略する。

[0183] ステップS111, S113, S115, S117では準備フェーズ、トルクフェーズ、イナーシャフェーズ、終了フェーズのいずれのフェーズにあるか否かが判断される。準備フェーズであれば、CVTコントローラ61は処理をステップS111からステップS112に進める。そして、CVTコントローラ61は、基本油圧 P_{base} [kPa] に初期値 P_0 [kPa] を入れる。準備フェーズである限りステップS112の操作が繰り返される。これによって準備フェーズにおいて基本油圧 P_{base} が初期値 P_0 に維持される。

[0184] 準備フェーズが終了しトルクフェーズになると、CVTコントローラ61は処理をステップS113からステップS114に進める。ステップS114において、CVTコントローラ61は前回の基本油圧である「 P_{base} (前回)」 [kPa] に一定値 ΔP_2 [kPa] を加算した値を今回の基本油圧 P_{base} [kPa] として算出する。一定値 ΔP_2 はトルクフェーズでの2速クラッチ指令油圧の増し分を定める値で、予め設定しておく。トルクフェーズである限りステップS114の操作が繰り返される。これによっ

てトルクフェーズでは基本油圧 P_{base} が徐々に上昇する。

[0185] トルクフェーズが終了しイナーシャフェーズになると、CVTコントローラ61は処理をステップS115からステップS116に進める。ステップS116において、CVTコントローラ61は前回の基本油圧である「 P_{base} (前回)」[kPa]に一定値 ΔP_3 [kPa]を加算した値を今回の基本油圧 P_{base} [kPa]として算出する。一定値 ΔP_3 はイナーシャフェーズでの2速クラッチ指令油圧の増し分を定める値で、予め設定しておく。一定値 ΔP_3 は上記の一定値 ΔP_2 より小さな値を設定する。イナーシャフェーズである限りステップS116の操作が繰り返される。これによってイナーシャフェーズではトルクフェーズよりも遅いスピードで基本油圧 P_{base} が徐々に上昇する。

[0186] イナーシャフェーズが終了し終了フェーズになれば、CVTコントローラ61は処理をステップS117からステップS118に進める。ステップS118において、CVTコントローラ61は前回の基本油圧である「 P_{base} (前回)」[kPa]に一定値 ΔP_4 [kPa]を加算した値を今回の基本油圧 P_{base} [kPa]として算出する。一定値 ΔP_4 は終了フェーズでの2速クラッチ指令油圧の増し分を定める値で、予め設定しておく。一定値 ΔP_4 は上記の一定値 ΔP_2 より大きな値を設定する。終了フェーズである限りステップS118の操作が繰り返される。これによって終了フェーズではトルクフェーズよりも早いスピードで基本油圧 P_{base} が上昇する。

[0187] 終了フェーズが終了した後には、CVTコントローラ61は処理をステップS117からステップS119に進める。ステップS119において、CVTコントローラ61は前回の基本油圧である「 P_{base} (前回)」[kPa]に入っている値をそのまま今回の基本油圧 P_{base} [kPa]に移す。終了フェーズが終了した後にはステップS119の操作が繰り返される。これによって終了フェーズが終了した後には終了フェーズ終了時の基本油圧 P_{base} が維持される。

[0188] ステップS 1 2 0において、C V Tコントローラ6 1は、このように算出した基本油圧P b a s eと学習値P g a k u（図2 3のフローチャートにより更新済み））とを加算した値を2速クラッチ指令油圧P c m d [k P a]として、つまり次式により2速クラッチ指令油圧P c m dを算出する。

$$[0189] \quad P c m d = P b a s e + P g a k u \quad \cdots (20)$$

（20）式により基本油圧P b a s eが学習値P g a k uの分だけかさ上げされ、これによって2速クラッチ5 6の締結力が増大されるわけである。

[0190] このようにして算出された2速クラッチ指令油圧P c m dがステップS 1 2 1で出力される。この2速クラッチ指令油圧P c m dが油圧コントロールバルブユニット5 1 e内の各ソレノイドバルブに付与されると、各ソレノイドバルブではこの2速クラッチ指令油圧P c m dに従って2速クラッチ5 6に油圧を供給する。

[0191] 次に、図2 2のフローチャートにおいて説明しなかったステップS 8 7, S 8 8を説明する。図2 3のフローチャートで学習値P g a k uが更新された後最初の1-2速変速時には、再び図2 2のフローチャートが実行される。すなわち、トルクアップ（トルクアップ指令値T u pをゼロから増加させる）が禁止された状態で2速クラッチ指令油圧P c m dが学習値P g a k uの更新前より学習値P g a k uの更新分（ $\Delta P 1$ ）だけ増大される。2速クラッチ指令油圧P c m dが増大した状態でトルクフェーズになると、図2 2のフローチャートにおいてC V Tコントローラ6 1は処理をステップS 8 1～S 8 3からステップS 8 4に進める。そして、C V Tコントローラ6 1は副変速機構入力回転速度N i nと所定値N i n 0を再び比較する。入力回転速度N i nが所定値N i n 0以下であれば、学習値P g a k uの更新分（ $\Delta P 1$ ）だけ2速クラッチ5 6の締結力が増大して2速クラッチ容量が実際に発生した。これによって入力回転速度N i nの吹け上がりが生じていないと判断される。ここで、2速クラッチ容量を発生させるために指令油圧が増大する側に学習値を更新したのであるから、2速クラッチ容量が実際に発生していることは、これ以上学習値を指令油圧が増大する側に更新する必要がない

(つまり学習値が収束した)ことを意味する。このとき、C V Tコントローラ61は処理をステップS87に進め、学習経験済みフラグ(図23のフローチャートにより設定済み)を参照する。ここでは、学習経験済みフラグ=1となっているので、C V Tコントローラ61は処理をステップS88に進める。そして、C V Tコントローラ61は学習収束済みフラグ=1とした後、ステップS89において吹け上がりフラグ=0とする。ここで、学習収束済みフラグ=1は、これ以上の学習値P g a k uの更新は必要ない(つまり学習値が収束した)ことを表す。

[0192] 図22のステップS88で学習収束済みフラグ=1となった後は、図23のフローチャートが実行される。すなわち、図23のステップS101において、C V Tコントローラ61は学習収束済みフラグ(図22のフローチャートにより設定済み)を参照する。このとき、学習収束済みフラグ=1であるので、C V Tコントローラ61は処理をステップS102以降に進めることができない。これによって、学習値P g a k uが収束した後に学習値P g a k uの更新が再び行われることはない。

[0193] 図25のフローチャートは第6実施形態のトルクアップ指令フラグを設定するためのもので、このフローチャートはC V Tコントローラ61によって図22、図23のフローチャートに続けて一定時間毎(例えば10ms毎)に実行される。図25において、第1実施形態の図5のフローチャートと同一部分には同一の符号を付している。

[0194] 図5のフローチャートと異なる部分を主に説明すると、図25は図5のフローチャートに対してステップS131が追加されたものである。すなわち、ステップS1において1-2速変速フラグ=1であるときには、C V Tコントローラ61は1-2速変速中であると判断する。そして、C V Tコントローラ61は処理をステップS131に進め、学習収束済みフラグ(図22のフローチャートで設定済み)を参照する。C V Tコントローラ61は、学習収束済みフラグ=0であるときにはまだ学習値P g a k uが収束していないと判断し、そのまま今回の処理を終了する。学習値P g a k uが収束して

いないときにはステップS 2以降のトルクアップ指令フラグの設定に進ませない（つまりトルクアップ（トルクアップ指令値T u pをゼロから増加させる）を禁止する）のである。

[0195] 学習値P g a k uが収束していない状態でトルクアップを禁止するのは次の理由からである。すなわち、学習値P g a k uが収束していない状態でも図25のフローチャートが実行される。そして、図25のステップS 1において1-2速変速時となり、この1-2速変速時に処理をステップS 2以降に進ませてトルクアップ指令フラグを設定した（つまりトルクアップを行わせた）のでは、副変速機構入力回転速度N i nの吹け上がりが再び生じ得る。そこで、学習収束済みフラグ=0であるときには、ステップS 2以降のトルクアップ指令フラグの設定に進ませないようにするのである。

[0196] 一方、ステップS 131で学習収束済みフラグ=1であるときには、C V Tコントローラ61は処理をステップS 2以降のトルクアップ指令フラグの設定に進める。つまり、トルクアップの禁止が解除されトルクアップが行われる。学習値P g a k uの更新後の最初の1-2速変速時に、トルクアップを禁止した状態で入力回転速度N i nの吹け上がりが生じているか否かが判断され、入力回転速度N i nの吹け上がりが生じていないときに学習値P g a k uが収束したと判断されている。言い換えると、学習値P g a k uが収束したときの2速クラッチ指令油圧によれば、2速クラッチ容量が実際に発生するほど2速クラッチの締結力が十分となり、入力回転速度N i nの吹け上がりが生じることはない。従って、学習値P g a k uの更新後2回目の1-2速変速時にも2速クラッチの締結力が十分あるので、学習値P g a k uの更新後2回目の1-2速変速時にトルクアップを実行しても、入力回転速度N i nの吹け上がりが生じることがないのである。

[0197] 第6実施形態では、2速クラッチ指令油圧（第2締結部に与える指令油圧）を調整する油圧コントロールバルブユニット51e（油圧調整手段）と、学習初回実行手段とが設けられる。上記の学習初回実行手段では、1-2速変速時に副変速機構入力回転速度N i nの吹け上がりが生じたときに、2速

クラッチ指令油圧（指令油圧）を増大させる側に学習値 $P_{gak u}$ が更新される。また、学習初回実行手段は、1－2速変速時に更新後の学習値 $P_{gak u}$ を含んだ2速クラッチ指令油圧 $P_{c m d}$ を油圧コントロールバルブユニット51eに付与したとき、吹け上がりが生じなくなれば学習値 $P_{gak u}$ が収束したと判定する。そして、学習初回実行手段によって学習値 $P_{gak u}$ が収束したとき、2速クラッチ締結容量（第2締結部の締結容量）が発生したと判定される。これによって、2速クラッチ56に指令油圧を付与したとき、環境条件や経時劣化によって2速クラッチ締結容量が実際に発生しないことがあっても、学習値の収束後には、副変速機構入力回転速度 $N_{i n}$ の吹け上がりと、吹け上がり後の締結ショックを防止できる。

- [0198] 第6実施形態では、学習初回実行手段と、許可手段とが設けられる。学習2回目実行手段は、次の操作を行わせる。1－2速変速時に副変速機構入力回転速度 $N_{i n}$ の吹け上がりが生じたか否かが判定される。この判定結果より副変速機構入力回転速度 $N_{i n}$ の吹け上がりが生じたときに、2速クラッチ指令油圧を増大させる側に学習値 $P_{gak u}$ が更新される。学習値 $P_{gak u}$ を更新した後の最初の1－2速変速時に、C V Tコントローラ61（指令手段）によるエンジンコントローラ21（エンジン制御手段）への指令が禁止された状態とされる。この禁止状態で学習値 $P_{gak u}$ を含んだ2速クラッチ指令油圧が油圧コントロールバルブユニット51e（油圧調整手段）に付与される。同じく学習値 $P_{gak u}$ を更新した後の最初の1－2速変速時に、エンジントルクの上昇を禁止した状態で副変速機構入力回転速度 $N_{i n}$ の吹け上がりが生じるか否かが判定される。この判定において入力回転速度 $N_{i n}$ の吹け上がりが生じないと判定されたとき、学習値 $P_{gak u}$ が収束したと判定される。上記の許可手段は、学習値 $P_{gak u}$ が収束した後の1－2速変速時に、C V Tコントローラ61によるエンジンコントローラ21への指令禁止を解除して、基本エンジントルク $T_{e 0}$ よりエンジントルクを上昇させることを許可する。これによって、環境条件や経時劣化によって2速クラッチ締結容量が実際に発生しないことがあっても、学習値の初回収

束後には、副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がり、吹け上がり後のクラッチ締結ショックを防止できる。

[0199] (第7実施形態)

図26A、図26B、図26Cは、第7実施形態の1-2速変速時の変化を示すタイミングチャートである。このうち、図26Aは学習値の初回収束後で学習値の2回目の収束前の1-2速変速時の変化を示している。図26Bは学習値の初回収束後で学習値の2回目の更新後最初の1-2速変速時の変化を示している。図26Cは学習値の初回の収束後で学習値の2回目の更新後2回目の1-2速変速時の変化を示している。なお、第7実施形態では、簡単化のため学習値の初回の更新で学習値が収束し、学習値の初回収束後で学習値の2回目の更新で学習値が再び収束する場合を扱う。もちろん本実施形態は、学習値の初回の更新で学習値が収束し、学習値の初回収束後で学習値の2回目の更新で学習値が再び収束する場合に限られるものでない。ここでいう「学習値の2回目の更新」とは、学習値の初回の更新を1回目の更新と考えたときの学習値の2回目の更新のことである。図26A、図26B、及び図26Cにおいて、第1実施形態の図4と同一部分には同一の符号を付している。

[0200] さて、第6実施形態は、学習値の収束後（＝学習値の初回収束後）の1-2速変速時にはもはや副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じることはないとするものであった。しかしながら、図26Aの第6段目に示されるように、学習値の初回収束後の1-2速変速時に、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）を行ったとき、副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じることがあり得る。なお、図26Aにはトルクフェーズで生じる副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりのみが記載されている。この吹け上がり後に2速クラッチ容量が実際に発生する（2速クラッチの締結が開始される）と、2速クラッチ56の締結に伴うショックが生じ得る。

[0201] ここで、学習値の初回収束後の1-2速変速時に、入力回転速度 N_{in} が

所定値 N_{in0} を超える吹け上がりが再度生じる原因は、第6実施形態で述べたところと同様である。すなわち、経年劣化により2速クラッチ56の締結力が規定値より低下していても、学習値 $P_{gak u}$ の初回収束後には2速クラッチ56の締結力が規定値へと戻されるので、2速クラッチ容量が実際に発生する（2速クラッチ56の締結が開始される）。このように、経年劣化による2速クラッチ56の締結力の低下は学習値 $P_{gak u}$ の初回収束後に解消されるはずである。しかしながら、学習値の初回収束後に生じる環境条件の変化に伴い、2速クラッチ56の締結力が低下し、2速クラッチ容量が実際に発生しないことがある。こうした学習値の初回収束後に生じる2速クラッチ56の締結力の低下に対しては第6実施形態では対応できない。例えば、学習値 $P_{gak u}$ の初回収束後に作動油の温度が規定値より高くなると、作動油の粘性が減る分だけ、2速クラッチ56の締結力が作動油の温度が規定値のときより低下する。これによって2速クラッチ容量が実際に発生しなくなる。あるいは、経年劣化の程度が大きく、学習値 $P_{gak u}$ の初回収束後すぐに上記の摩擦板に用いられている摩擦材の摩擦係数が規定値より小さくなることもある。その分だけ2速クラッチ56の締結力が低下したとき、2速クラッチ容量が実際に発生しなくなる。2速クラッチ56の締結力は、学習値 $P_{gak u}$ の初回収束後にも2速クラッチ56のバラツキ要素の存在に起因して環境条件や経年劣化の影響を大きく受け、2速クラッチ容量が実際に発生しなくなり得るのである。従って、学習値 $P_{gak u}$ の初回収束後にも2速クラッチ56の締結力が十分でない事態が生じ得る。こうした事態が生じている場合に、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）を行うと、トルクフェーズやイナーシャフェーズの初期に副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} を超える吹け上がりが生じることとなる。

[0202] このように、学習値の初回収束後の1－2速変速時に副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じるのであれば、この入力回転速度 N_{in} の吹け上がりを抑制する必要がある。この場合、入力回転速度 N_{in} の吹け上が

りを抑制するには、第6実施形態と同じく2速クラッチ56の締結力を増大させて2速クラッチ容量が実際に発生するようにする。2速クラッチ56の締結力は2速クラッチ56に供給する油圧に比例するので、2速クラッチ56の締結力を増大するには2速クラッチ指令油圧を上昇させることとなる。

[0203] そこで、第7実施形態では、学習値の初回収束後（学習値が収束した後）の1-2速変速時に、次の操作が行われる。すなわち、CVTコントローラ61（指令手段）により増加させることを指令した場合に副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたときには、次の1-2速変速時に、CVTコントローラ61によるエンジンコントローラ21への指令が禁止される。例えば、図26Aに示したように、学習値の初回収束後の1-2速変速時に、 t_{51} のタイミングで入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じた（ $N_{in} > N_{in1}$ となった）とする。このときには、図26Bに示されるように吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時に、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）を行うことが禁止される。

[0204] また、第7実施形態では、学習2回目実行手段及び許可手段の機能をCVTコントローラ61に追加して設けられる。学習2回目実行手段は、次の〔21〕～〔23〕の操作を行う。

[0205] 〔21〕入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時に、学習2回目実行手段は、CVTコントローラ61（指令手段）によるエンジンコントローラ21（エンジン制御手段）への指令を禁止した状態とする。

[0206] 〔22〕この禁止状態で、副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが再度生じたときに、学習2回目実行手段は、2速クラッチ指令油圧を増大させる側に2速クラッチ指令油圧の学習値を更新する。例えば、学習2回目実行手段は、吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時の終了直後に学習値 P_{gaku} を一定値 ΔP_5 だけ増加する側に再度更新する。この再度の更新は学習値の初回の更新から数えて2回目であるので、2回目の更

新である。

[0207] 〔23〕入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時に、更新後の学習値を含んだ2速クラッチ指令油圧を油圧コントロールバルブユニット51eに付与したとき、吹け上がりが生じなくなれば、学習2回目実行手段は学習値が収束したと判定する。例えば、学習2回目実行手段は、学習値の初回收束後の学習値 $P_{gak u}$ の2回目の更新後最初の1-2速変速時に、図26Bに示されるように、一定値 ΔP_5 だけ増加させた学習値 $P_{gak u}$ の含まれる2速クラッチ指令油圧 P_{cmd} を用いて2速クラッチ56の締結を行う。

[0208] 次に、学習2回目実行手段は、学習値の初回收束後の学習値 $P_{gak u}$ の2回目の更新後最初の1-2速変速時に、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）を禁止した状態で入力回転速度 N_{in} に吹け上がりが生じるか否か（ $N_{in} > N_{in1}$ となるか否か）を判定する。これは、学習の結果を判断するためである。このとき、図26Bの第6段目に示されるように、学習値の初回收束後の学習値 $P_{gak u}$ の2回目の更新後最初の1-2速変速時に、トルクフェーズやイナーシャフェーズの初期に副変速機構入力回転速度 N_{in} が一定値で推移している。つまり、入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じていない（ $N_{in} > N_{in0}$ となっていない）。学習値 $P_{gak u}$ の2回目の更新分（ ΔP_5 ）だけ2速クラッチ56の締結力を増大することで2速クラッチ容量が実際に発生し（2速クラッチの締結が開始され）、これによって副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが抑制されたわけである。この結果、学習値の初回收束後の学習値 $P_{gak u}$ の2回目の更新後最初の1-2速変速時に学習値が収束したと判断される。

[0209] 上記許可手段は、次の操作を行う。

[0210] 〔31〕許可手段は、学習2回目実行手段によって学習値が収束した後の1-2速変速時に、CVTコントローラ61によるエンジンコントローラ21への指令禁止を解除して、基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させることを許可する。例えば、図26Cに示したように、学習値の

初回收束後で学習値 P_{gaku} の 2 回目の更新後 2 回目（学習値の 2 回目の収束後）の 1-2 速変速時には、許可手段は、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）を許可する（行わせる）。

[0211] 図 27A、図 27B のフローチャートは第 7 実施形態の 2 つの吹け上がりフラグ及び 2 つの学習収束済みフラグを設定するためのものである。これらのフローチャートは C V T コントローラ 61 によって一定時間毎（例えば 10ms 毎）に実行される。図 27A 及び図 27B において、第 6 実施形態の図 22 のフローチャートと同一部分には同一の符号を付している。ここで、第 6 実施形態では、学習値の初回の更新のため、吹け上がりフラグ及び学習収束済みフラグが導入されたが、第 7 実施形態では、学習値の 2 回目の更新のためにも吹け上がりフラグ及び学習収束済みフラグが導入される。両者を区別するため、学習値の 2 回目の更新のために必要となる吹け上がりフラグを「吹け上がりフラグ 2」とする。また、学習値の 2 回目の更新のために必要となる学習収束済みフラグを「学習収束済みフラグ 2」とする。

[0212] 図 22 のフローチャートと相違する部分を主に説明する。図 27A のステップ S 81 において、C V T コントローラ 61 は学習収束済みフラグを参照する。学習収束済みフラグ = 1 であるとき（学習値の初回收束後）には、C V T コントローラ 61 は処理を図 27B の処理に進める。

[0213] 図 27B のステップ S 141 において、C V T コントローラ 61 は学習収束済みフラグ 2 を参照する。ここでは学習収束済みフラグ 2 = 0 であるとして、C V T コントローラ 61 は処理をステップ S 142 に進める。ステップ S 142 において、C V T コントローラ 61 は判定済みフラグ 3 または判定済みフラグ 4 を参照する。ここでは判定済みフラグ 3 = 0 かつ判定済みフラグ 4 = 0 であるとして、C V T コントローラ 61 は処理をステップ S 143 に進める。

[0214] 図 27B のステップ S 143 において、C V T コントローラ 61 はトルクフェーズ中であるか否かを判断する。トルクフェーズ中であるときには、C V T コントローラ 61 は処理をステップ S 144 に進める。そして、C V T

コントローラ61は、入力回転速度センサ59（図2参照）により検出される副変速機構入力回転速度 $N_{in} [rpm]$ と所定値 $N_{in1} [rpm]$ とを比較する。ここで、所定値 N_{in1} は副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたか否かを判定するための値で、予め設定しておく。所定値 N_{in1} は、初回の学習で用いた所定値 N_{in0} （図27AのステップS84，S91参照）と同じであっても異ならせてもよい。副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} 以下であるときには、CVTコントローラ61は入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じていないと判断し、処理をステップS149に進め、吹け上がりフラグ2=0とする。説明を飛ばしたステップS147，S148については後述する。

[0215] 図27BのステップS144において副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} を超えたときには、CVTコントローラ61はトルクフェーズで入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたと判断する。そして、CVTコントローラ61は処理をステップS145，S146に進める。図27BのステップS145において、CVTコントローラ61は吹け上がりフラグ2=1とする。ステップS146において、CVTコントローラ61は判定済みフラグ3=1とする。ここで、吹け上がりフラグ2=1はトルクフェーズで入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたことを表す。判定済みフラグ3=1はトルクフェーズでの入力回転速度 N_{in} の吹け上がりを判定済みであることを表す。

[0216] 図27BのステップS143において、CVTコントローラ61はトルクフェーズ中でないときには処理をステップS150に進め、イナーシャフェーズ中であるか否かを判断する。イナーシャフェーズ中でないときには、CVTコントローラ61はそのまま今回の処理を終了する。

[0217] 図27BのステップS150においてイナーシャフェーズ中であるときには、CVTコントローラ61は処理をステップS151に進める。ステップS151の操作はステップS144の操作と同じである。すなわち、CVTコントローラ61は、入力回転速度センサ59により検出される副変速機構

入力回転速度 $N_{in} [rpm]$ と所定値 $N_{in1} [rpm]$ とを比較する。所定値 N_{in1} は副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたか否かを判定するための値で、予め設定しておく。副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} 以下であるときには、CVTコントローラ61は入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じていないと判断する。そして、CVTコントローラ61は処理をステップS154に進め、吹け上がりフラグ2=0とする。

[0218] 図27BのステップS151において副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} を超えたときには、CVTコントローラ61はイナーシャフェーズ初期に入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたと判断する。そして、CVTコントローラ61は処理をステップS152, S153に進める。図27BにおけるステップS152, S153の操作は、図27BにおけるステップS145, S146の操作と同様である。すなわち、ステップS152において、CVTコントローラ61は吹け上がりフラグ2=1とする。ステップS153において、CVTコントローラ61は判定済みフラグ4=1とする。ここで、吹け上がりフラグ2=1はイナーシャフェーズ初期に入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたことを表す。判定済みフラグ4=1はイナーシャフェーズでの入力回転速度 N_{in} の吹け上がりを判定済みであることを表す。

[0219] 図27BにおけるステップS146の判定済みフラグ3=1のため、または、ステップS153の判定済みフラグ4=1のため、次回以降において、CVTコントローラ61は処理を図27BのステップS142からステップS143以降に進めることができない。言い換えると、トルクフェーズで副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} を超えたときには、判定済みフラグ3=1となる。これによって、トルクフェーズに続くイナーシャフェーズで副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} 以上となったか否かの判定は行われない。一方、トルクフェーズで副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} を超えなくても、トルクフェーズに続くイナーシャフェ

ーズで副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} を超えたか否かの判定が行われる。これによって、副変速機構入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} を超えたときには、判定済みフラグ $4 = 1$ となるので、これ以降、入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたか否かの判定は行われない。

[0220] 図 28 のフローチャートは第 7 実施形態の学習値を更新するためのものである。このフローチャートは、図 27 A、図 27 B のフローチャートに続けて C V T コントローラ 61 によって 1-2 速変速直後（終了フェーズの終了タイミングの後）に一度だけ実行される。前述したように、第 7 実施形態では、第 6 実施形態と相違して初回と 2 回目の 2 度学習値を更新する。すなわち、第 6 実施形態では学習値を 1 度更新し、その初回の更新で学習値が収束するものとした。一方、第 7 実施形態では学習値の初回收束後に学習値を再び更新し、その 2 回目の更新で学習値が再び収束するものとする。なお、初回と 2 回目の 2 度の学習値の各更新タイミングは 1-2 速変速直後に限定されるものでなく、次回の 1-2 速変速直前（準備フェーズの開始タイミングの前）までの間であればいずれのタイミングであってもよい。要は、次回の 1-2 速変速直前までに学習値の初回と 2 回目の各更新を完了していればよい。図 28 において、第 6 実施形態の図 23 のフローチャートと同一部分には同一の符号を付している。

[0221] 第 6 実施形態の図 23 のフローチャートと相違する部分を主に説明する。1-2 速変速が終了したタイミングで、C V T コントローラ 61 は処理をステップ S 101 に進め、学習収束済みフラグを参照する。ここでは、学習収束済みフラグ $= 1$ である（学習値の初回收束後）として、C V T コントローラ 61 は処理をステップ S 161 に進める。ステップ S 161 において、C V T コントローラ 61 は学習収束済みフラグ 2 を参照する。ここでは学習収束済みフラグ $2 = 0$ であるとして、C V T コントローラ 61 は処理をステップ S 162 以降の学習値の 2 回目の更新に進める。

[0222] ステップ S 162 において、C V T コントローラ 61 は吹け上がりフラグ 2（図 27 A、図 27 B のフローチャートにより設定済み）を参照する。吹

け上がりフラグ2 = 0であるときには、C V Tコントローラ61は学習値の初回收束後の1 - 2速変速時に副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが発生していないと判断する。つまり、C V Tコントローラ61は学習値の2回目の更新を行う必要がないと判断し、そのまま今回の処理を終了する。

- [0223] ステップS162において吹け上がりフラグ2 = 1であるときには、C V Tコントローラ61は学習値の初回收束後の1 - 2速変速時に副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが発生したと判断する。つまり、C V Tコントローラ61は2速クラッチ指令油圧を増大させる側に学習値の2回目の更新を行う必要があると判断する。このとき、C V Tコントローラ61は処理をステップS163以降に進める。ステップS163において、C V Tコントローラ61は前回の学習値である「 $P_{gak u}$ (前回)」[kPa]に一定値 ΔP_5 [kPa]を加算した値を今回の学習値 $P_{gak u}$ [kPa]として学習値 $P_{gak u}$ を更新する。つまり、C V Tコントローラ61は次式により学習値 $P_{gak u}$ を更新する。

$$[0224] \quad P_{gak u} = P_{gak u} (\text{前回}) + \Delta P_5 \quad \dots (21)$$

(21)式の一定値 ΔP_5 としては正の値を予め設定しておく。一定値 ΔP_5 は、学習値の初回(1回目)の更新で用いた一定値 ΔP_1 (図28のステップS103参照)と同じであってもよいし異ならせてもよい。

- [0225] これで学習値 $P_{gak u}$ の2回目の更新を終了するので、ステップS164においてC V Tコントローラ61は学習経験済み(学習値更新済み)フラグ2 = 1とする。ここで、学習経験済みフラグ2 = 1は学習値の2回目の更新を経験したことを表す。学習値の2回目の更新後の1 - 2速変速時に入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたか否かを判定するため、C V Tコントローラ61は、ステップS165, S166, 及びS167において、それぞれ吹け上がりフラグ2 = 0、判定済みフラグ3 = 0、判定済みフラグ4 = 0とする。

- [0226] 次に、図27Bのフローチャートにおいて説明しなかったステップS147, S148を説明する。図28のフローチャートにおいて学習値 $P_{gak u}$

uの2回目の更新後の最初の1-2速変速時には、再び図27Bのフローチャートが実行される。すなわち、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）が禁止された状態で2速クラッチ指令油圧 P_{cmd} が学習値 $P_{gak u}$ の2回目の更新前より学習値 $P_{gak u}$ の2回目の更新分（ ΔP_5 ）だけ増大される。2速クラッチ指令油圧 P_{cmd} が増大した状態でトルクフェーズになると、CVTコントローラ61は図27Bのフローチャートにおいて処理をステップS141～S143からステップS144に進める。そして、CVTコントローラ61は、入力回転速度 N_{in} と所定値 N_{in1} を再び比較する。入力回転速度 N_{in} が所定値 N_{in1} 以下であれば、学習値 $P_{gak u}$ の更新分（ ΔP_5 ）だけ2速クラッチ56の締結力が増大して2速クラッチ容量が実際に発生した。これによって入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じていないと判断。ここで、2速クラッチ容量を発生させるために指令油圧が増大する側に学習値を再度更新したのであるから、2速クラッチ容量が実際に発生していることは、これ以上学習値を指令油圧が増大する側に更新する必要がない。つまり学習値の2回目の更新は、学習値が再び収束したことを意味する。このとき、CVTコントローラ61は処理をステップS147に進め、学習経験済みフラグ2（図28のフローチャートにより設定済み）を参照する。ここでは、学習経験済みフラグ2=1となっているので、CVTコントローラ61は処理をステップS148に進める。そして、CVTコントローラ61は、学習収束済みフラグ2=1とした後、ステップS149において吹け上がりフラグ2=0とする。ここで、学習収束済みフラグ2=1は、学習値 $P_{gak u}$ の2回目の更新後にこれ以上の学習値 $P_{gak u}$ の更新は必要ない（つまり学習値が2回目も収束した）ことを表す。

[0227] 図27BのステップS148において学習収束済みフラグ2=1となった後には図28のフローチャートが実行される。すなわち、図28のステップS161において、CVTコントローラ61は学習収束済みフラグ2（図27Bのフローチャートにより設定済み）を参照する。このとき、学習収束済

みフラグ2 = 1であるので、C V Tコントローラ6 1は処理をステップS 1 6 2以降に進めることができない。これによって、学習値P g a k uの2回目収束後に学習値P g a k uの更新が再び行われることはない。

[0228] 図2 9のフローチャートは第7実施形態のトルクアップ指令フラグを設定するためのものである。このフローチャートはC V Tコントローラ6 1によって、図2 7 A, 図2 7 B, 図2 8のフローチャートに続けて一定時間毎（例えば1 0 m s毎）に実行される。図2 9において、第6実施形態の図2 5のフローチャートと同一部分には同一の符号を付している。

[0229] 第6実施形態の図2 5のフローチャートと異なる部分を主に説明すると、図2 9では、図2 5のフローチャートに対してステップS 1 7 1, S 1 7 2が追加されている。すなわち、ステップS 1において1 - 2速変速フラグ = 1であるときには、C V Tコントローラ6 1は1 - 2速変速中であると判断する。そして、C V Tコントローラ6 1は処理をステップS 1 7 1に進め、学習収束済みフラグ2（図2 7 Bのフローチャートで設定済み）を参照する。学習収束済みフラグ2 = 0であるときには、C V Tコントローラ6 1は学習値の初回収束後で学習値が2回目としてはまだ収束していないと判断する。そして、C V Tコントローラ6 1は処理をステップS 2以降ではなくステップS 1 7 2に進める。学習値の初回収束後で学習値が2回目としてはまだ収束していないとき（つまり学習値の2回目収束前）には、C V Tコントローラ6 1は処理をステップS 2以降のトルクアップ指令フラグの設定に進ませない。つまり、C V Tコントローラ6 1はトルクアップ（トルクアップ指令値T u pをゼロから増加させる）を禁止するのである。

[0230] 学習値の初回収束後で学習値の2回目の収束前にトルクアップを禁止するのは次の理由からである。すなわち、学習値の初回収束後で学習値の2回目の収束前にも図2 9のフローチャートが実行される。そして、図2 9のステップS 1において1 - 2速変速時となり、この1 - 2速変速時に処理がステップS 2以降に進み、トルクアップ指令フラグが設定された（つまりトルクアップを行わせた）のでは、副変速機構入力回転速度N i nの吹け上がりが

再び生じ得る。そこで、学習収束済みフラグ $2 = 0$ であるとき（学習値の初回收束後で学習値の2回目収束前）には、ステップS 2以降のトルクアップ指令フラグの設定に進ませないようにするのである。

[0231] なお、第7実施形態では、学習値の初回の更新を行うようにしているので、学習値の2回目収束前でも学習値の初回收束後であれば、処理がステップS 2以降に進むことができる。このため、ステップS 172において、C V Tコントローラ61は学習収束済みフラグ（図27Aのフローチャートで設定済み）を参照する。学習収束済みフラグ $= 0$ であるときには、C V Tコントローラ61は学習値の初回の更新でまだ学習値が収束していないと判断する。そして、C V Tコントローラ61はそのまま今回の処理を終了する。ステップS 172において学習収束済みフラグ $= 1$ であるときには、C V Tコントローラ61は学習値の初回の更新で学習値が収束したと判断し、処理をステップS 2以降のトルクアップ指令フラグの設定に進める。

[0232] 一方、ステップS 171において学習収束済みフラグ $2 = 1$ （学習値の2回目収束後）であるときには、C V Tコントローラ61は処理をステップS 2以降のトルクアップ指令フラグの設定に進める。つまり、学習値の2回目収束後にはトルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）の禁止が解除されトルクアップが行われる。学習値の2回目収束後最初の1-2速変速時に、C V Tコントローラ61は、トルクアップを禁止した状態で入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じているか否かを判断する。そして、C V Tコントローラ61は入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じていないときに学習値の2回目の更新で学習値が再び収束したと判断している。言い換えると、学習値の2回目の更新で学習値が再び収束したときの2速クラッチ指令油圧によれば、2速クラッチ容量が実際に発生するほど2速クラッチの締結力が十分となり、入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じることはない。従って、学習値の2回目の更新後2回目の1-2速変速時にも2速クラッチの締結力が十分あるので、学習値の2回目の更新後2回目の1-2速変速時にトルクアップを実行しても、入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが

生じることがないのである。

[0233] 第7実施形態では、学習値の初回収束後（学習値が収束した後）の1-2速変速時に、C V Tコントローラ61によりトルクアップ指令値 T_{up} を増加させることを指令した場合において入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたときには、次の操作を行う。すなわち、吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時に、C V Tコントローラ61（指令手段）によるエンジンコントローラ21（エンジン制御手段）への指令が禁止される。ここでいう指令とは、トルクアップ指令値 T_{up} を増加させる指令のことである。これによって、学習値の初回収束後に訪れる1-2速変速時に、環境条件や経時劣化によって2速クラッチ締結容量が発生しないことがあっても、副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりと、吹け上がり後の締結ショックを防止できる。

[0234] 第7実施形態では、学習2回目実行手段と、許可手段が設けられている。学習2回目実行手段は、次の操作を行う。学習2回目実行手段は、吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時に、C V Tコントローラ61（指令手段）によるエンジンコントローラ21（エンジン制御手段）への指令を禁止した状態とする。この禁止状態で、副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが再度生じたときに、学習2回目実行手段は、2速クラッチ指令油圧を増大させる側に学習値を更新する。学習2回目実行手段は、吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時に更新後の学習値を含んだ2速クラッチ指令油圧を油圧コントロールバルブユニット51e（油圧調整手段）に付与したとき、吹け上がりが生じなくなれば学習値が再度収束したと判定する。許可手段は、学習2回目実行手段によって学習値が再度収束した後の1-2速変速時に、C V Tコントローラ61によるエンジンコントローラ21への指令禁止を解除して、基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させることを許可する。これによって、学習値の初回収束後に環境条件や経時劣化によって2速クラッチ締結容量が実際に発生しないことがあっても、学習値の2回目収束後には、副変速機構入力回転速度 N_{in}

nの吹け上がりと、吹け上がり後のクラッチ締結ショックを防止できる。

[0235] 上記実施形態では、学習2回目実行手段までしか記載していないが、学習3回目実行手段を備えさせる実施形態（この実施形態を第8実施形態とする。）が考えられる。すなわち、第8実施形態では、禁止手段と、学習3回目実行手段と、許可手段が設けられる。禁止手段は、学習2回目実行手段によって学習値が再度収束した後の1-2速変速時に、次の操作を行わせる。すなわち、禁止手段は、トルクアップ（トルクアップ指令値 T_{up} をゼロから増加させる）を行った場合に副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたか否かを判定する。そして、吹け上がりが生じたときには、禁止手段は、吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時に、CVTコントローラ61（指令手段）によるエンジンコントローラ21（エンジン制御手段）への指令を禁止する。学習3回目実行手段は、次の操作を行う。すなわち、学習3回目実行手段は、吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時に、CVTコントローラ61によるエンジンコントローラ21への指令を禁止した状態とする。この禁止した状態で、副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりが生じたときに、学習3回目実行手段は、2速クラッチ指令油圧（指令油圧）を増大させる側に学習値を更新する。吹け上がりが生じた1-2速変速時の次の1-2速変速時に更新後の学習値を含んだ2速クラッチ指令油圧を油圧コントロールバルブユニット51e（油圧調整手段）に付与したとき、吹け上がりが生じなくなれば、学習3回目実行手段は学習値がみたび収束したと判定する。許可手段は、学習3回目実行手段によって学習値がみたび収束した後の1-2速変速時に、CVTコントローラ61によるエンジンコントローラ21への指令禁止を解除して、基本エンジントルク T_{e0} よりエンジントルクを上昇させることを許可する。これによって、学習値がみたび収束した後に環境条件や経時劣化によって2速クラッチ締結容量が実際に発生しないことがあっても、学習値がみたび収束した後には、副変速機構入力回転速度 N_{in} の吹け上がりと、吹け上がり後のクラッチ締結ショックを防止できる。

[0236] 上述した各実施形態は、それぞれ単独の実施形態として説明したが、適宜組み合わせてもよい。

[0237] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0238] 本願は2014年3月25日に日本国特許庁に出願された特願2014-62210に基づく優先権を主張し、この出願のすべての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

変速比を無段階に変化させ得る無段変速機構と、

前記無段変速機構に対して直列に設けられ、少なくとも第1締結部と第2締結部とを有し、前記第1締結部を締結状態から解除状態に移行させるとともに前記第2締結部を解除状態から締結状態に移行させることによって、1速段から当該1速段よりも変速比の小さな2速段への変速を実現する副変速機構と、

前記無段変速機構と前記副変速機構の全体の変速比に関する目標値を車両の運転状態に基づいて設定し、前記目標値が実現されるように前記無段変速機構及び前記副変速機構を制御する変速制御手段と、

を備えている無段変速機及びエンジンを連結したパワートレインを有する車両において、

前記車両の運転状態に応じた基本エンジントルクが得られるように前記エンジンを制御するエンジントルク制御手段と、

前記1速段から前記2速段への変速時に、前記基本エンジントルクよりエンジントルクを上昇させることを前記エンジントルク制御手段に指令する指令手段と、

を備える車両のエンジン制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記変速時に、前記副変速機構の入力トルクを前記第1締結部及び前記第2締結部に分配することでトルクの架け替えを行うトルクフェーズと、前記副変速機構の入力回転速度が前記トルクの架け替え前の回転速度から前記トルクの架け替え後の回転速度に移行するイナーシャフェーズとを含み、

前記指令手段は、

前記基本エンジントルクよりエンジントルクを増加させることを指令するトルクアップ指令手段と、

前記エンジントルク増加の指令後に、前記エンジントルクを減少

させて前記基本エンジントルクに戻すことを指令するトルクダウン指令手段と、

を備える車両のエンジン制御装置。

[請求項3] 請求項2に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記トルクアップ指令手段が前記基本エンジントルクから前記エンジントルクの増加を開始するタイミングは、前記トルクフェーズの開始タイミングである、車両のエンジン制御装置。

[請求項4] 請求項2または3に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記トルクフェーズの開始タイミングを0%とし、前記トルクフェーズの終了タイミングを100%として、前記トルクフェーズの開始タイミングから前記トルクフェーズの終了タイミングまで直線的に上昇する上昇割合を設定する上昇割合設定手段を備え、

前記トルクアップ指令手段は、前記上昇割合に同期させて、前記エンジントルクを増加させることを指令する、車両のエンジン制御装置。

[請求項5] 請求項2から4のいずれか一項に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記トルクアップ指令手段によって増加されるトルクアップ指令値の最大値は、前記基本エンジントルクに応じて決定される、車両のエンジン制御装置。

[請求項6] 請求項2から5のいずれか一項に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記トルクダウン指令手段が前記エンジントルクの減少を開始するタイミングは、前記イナーシャフェーズの開始タイミングである、車両のエンジン制御装置。

[請求項7] 請求項2から6のいずれか一項に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記イナーシャフェーズの開始タイミングを0%とし、前記イナー

シャフェースの終了タイミングを100%として、前記イナーシャフェーズの開始タイミングからイナーシャフェーズの終了タイミングまで直線的に上昇する進行割合を設定する進行割合設定手段を備え、

前記トルクダウン指令手段は、前記進行割合に同期させて、前記エンジントルクを減少させることを指令する、車両のエンジン制御装置。

[請求項8] 請求項2に記載の車両のエンジン制御装置であって、
前記トルクアップ指令手段は、前記増加の指令を前記トルクフェーズの開始の前のタイミングで開始する、車両のエンジン制御装置。

[請求項9] 請求項8に記載の車両のエンジン制御装置であって、
前記トルクフェーズの開始の前のタイミングは、吸入空気の供給遅れに応じて設定される、車両のエンジン制御装置。

[請求項10] 請求項8または9に記載の車両のエンジン制御装置であって、
前記トルクアップ指令手段は、前記トルクフェーズが終了する前に、増加されるトルクアップ指令値の最大値に前記エンジントルクを到達させる、車両のエンジン制御装置。

[請求項11] 請求項2から4のいずれか一項に記載の車両のエンジン制御装置であって、
前記トルクアップ指令手段により増加させるトルクアップ量の最大値は、エンジン回転速度及び前記基本エンジントルクに応じて決定される、車両のエンジン制御装置。

[請求項12] 請求項2に記載の車両のエンジン制御装置であって、
前記トルクダウン指令手段は、前記減少の指令を前記イナーシャフェーズの開始の前のタイミングで開始する、車両のエンジン制御装置。

[請求項13] 請求項12に記載の車両のエンジン制御装置であって、
前記イナーシャフェーズの開始の前のタイミングは、吸入空気の供給遅れに応じて設定される、車両のエンジン制御装置。

[請求項14] 請求項 1 2 または請求項 1 3 に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記トルクダウン指令手段は、前記イナーシャフェーズが終了する前に、前記エンジントルクを前記基本エンジントルクに戻す、車両のエンジン制御装置。

[請求項15] 請求項 2 に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記トルクアップ指令手段は、前記第 2 締結部の締結容量が発生してから、前記増加の指令を開始する、車両のエンジン制御装置。

[請求項16] 請求項 1 5 に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記第 2 締結部に与える指令油圧を調整する油圧調整手段と、

前記変速時に前記副変速機構の入力回転速度の吹け上がりが生じたときに、前記指令油圧を増大させる側に前記指令油圧の学習値を更新し、前記変速時に前記更新後の学習値を含んだ指令油圧を前記油圧調整手段に与えたとき、前記吹け上がりが生じなくなれば前記学習値が収束したと判定する学習初回実行手段と、

を備え、

前記学習初回実行手段は、前記学習値が収束したとき、前記第 2 締結部の締結容量が発生したと判定する、車両のエンジン制御装置。

[請求項17] 請求項 1 6 に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記学習初回実行手段は、

前記変速時に前記副変速機構の入力回転速度の吹け上がりが生じたか否かを判定する第 1 吹け上がり判定手段と、

前記第 1 吹け上がり判定手段の判定結果より前記副変速機構の入力回転速度の吹け上がりが生じたときに、前記指令油圧を増大させる側に前記学習値を更新する学習値更新手段と、

前記学習値を更新した後最初の前記変速時に、前記指令手段による前記エンジン制御手段への指令を禁止した状態で前記学習値を含んだ指令油圧を前記油圧調整手段に付与する指令油圧付与手段と、

前記学習値を更新した後最初の前記変速時に、前記エンジントルクの上昇を禁止した状態で前記副変速機構の入力回転速度の吹け上がりが生じるか否かを判定する第2吹け上がり判定手段と、

前記第2吹け上がり判定手段の判定結果より入力回転速度の吹け上がりが生じなかったときに、前記学習値が収束したと判定する学習値収束判定手段と、

を備え、

さらに、

前記学習値が収束した後の前記変速時に、前記指令手段による前記エンジン制御手段への指令禁止を解除して、前記基本エンジントルクよりエンジントルクを上昇させることを許可する許可手段を備える、車両のエンジン制御装置。

[請求項18] 請求項16または17に記載の車両のエンジン制御装置であって、
前記学習値が収束した後の前記変速時に、前記指令手段により前記増加させることを指令した場合に前記副変速機構の入力回転速度の吹け上がりが生じたときには、この吹け上がりが生じた変速時の次の前記変速時に、前記指令手段による前記エンジン制御手段への指令が禁止される、車両のエンジン制御装置。

[請求項19] 請求項18に記載の車両のエンジン制御装置であって、
前記吹け上がりが生じた変速時の次の前記変速時に、前記指令手段による前記エンジン制御手段への指令を禁止した状態で、前記副変速機構の入力回転速度の吹け上がりが再度生じたときに、前記指令油圧を増大させる側に前記学習値を更新し、前記吹け上がりが生じた変速時の次の前記変速時に前記更新後の学習値を含んだ指令油圧を前記油圧調整手段に付与したとき、前記吹け上がりが生じなくなれば前記学習値が再度収束したと判定する学習2回目実行手段と、

前記学習2回目実行手段によって前記学習値が再度収束した後の前記変速時に、前記指令手段による前記エンジン制御手段への指令禁止

を解除して、前記基本エンジントルクよりエンジントルクを上昇させることを許可する許可手段と、
を備える、車両のエンジン制御装置。

[請求項20]

請求項19に記載の車両のエンジン制御装置であって、

前記学習2回目実行手段によって前記学習値が再度収束した後の前記変速時に、前記指令手段によって前記基本エンジントルクよりエンジントルクを上昇させた場合に前記副変速機構の入力回転速度の吹け上がりが生じたときには、吹け上がりが生じた変速時の次の前記変速時に、前記指令手段による前記エンジン制御手段への指令を禁止する手段と、

前記吹け上がりが生じた変速時の次の前記変速時に、前記指令手段による前記エンジン制御手段への指令を禁止した状態で、前記副変速機構の入力回転速度の吹け上がりが生じたときに、前記指令油圧を増大させる側に前記学習値を更新し、前記吹け上がりが生じた変速時の次の変速時に前記更新後の学習値を含んだ指令油圧を前記油圧調整手段に与えたとき、前記吹け上がりが生じなくなれば前記学習値がみたび収束したと判定する学習3回目実行手段と、

前記学習3回目実行手段によって前記学習値がみたび収束した後の前記変速時に、前記指令手段による前記エンジン制御手段への指令禁止を解除して、前記基本エンジントルクよりエンジントルクを上昇させることを許可する許可手段と、
を備える、車両のエンジン制御装置。

[請求項21]

変速比を無段階に変化させ得る無段変速機構と、

前記無段変速機構に対して直列に設けられ、少なくとも第1締結部と第2締結部とを有し、前記第1締結部を締結状態から解除状態に移行させるとともに前記第2締結部を解除状態から締結状態に移行させることによって、1速段から当該1速段よりも変速比の小さな2速段への変速を実現する副変速機構と、

前記無段変速機構と前記副変速機構の全体の変速比に関する目標値を車両の運転状態に基づいて設定し、前記目標値が実現されるように前記無段変速機構及び前記副変速機構を制御する変速制御手段と、

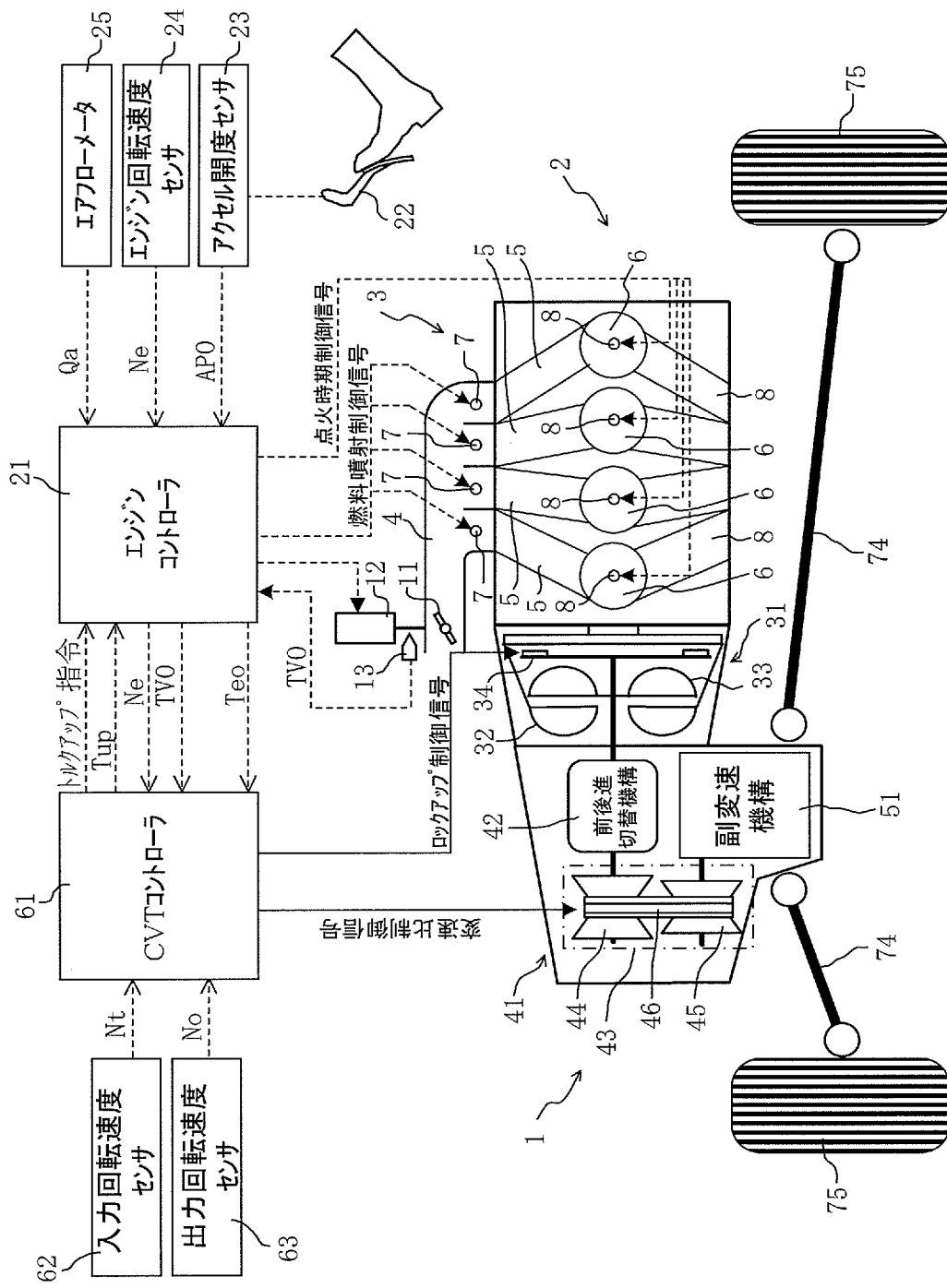
を備える無段変速機及びエンジンを連結したパワートレインを有する車両のエンジン制御方法であって、

前記車両の運転状態に応じた基本エンジントルクが得られるように前記エンジンを制御することと、

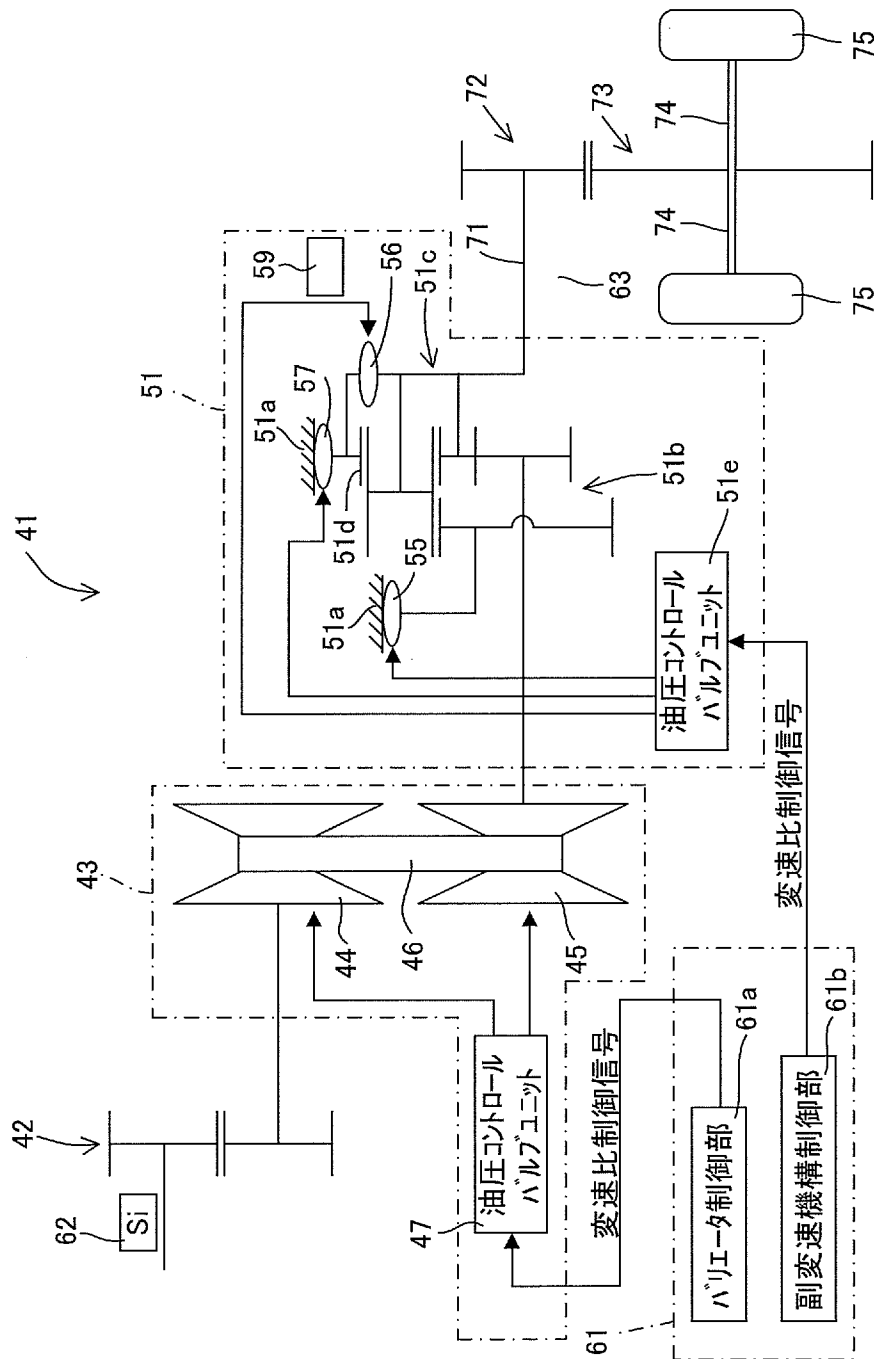
前記 1 速段から前記 2 速段への変速時に、前記基本エンジントルクよりエンジントルクを上昇させることと、

を含む車両のエンジン制御方法。

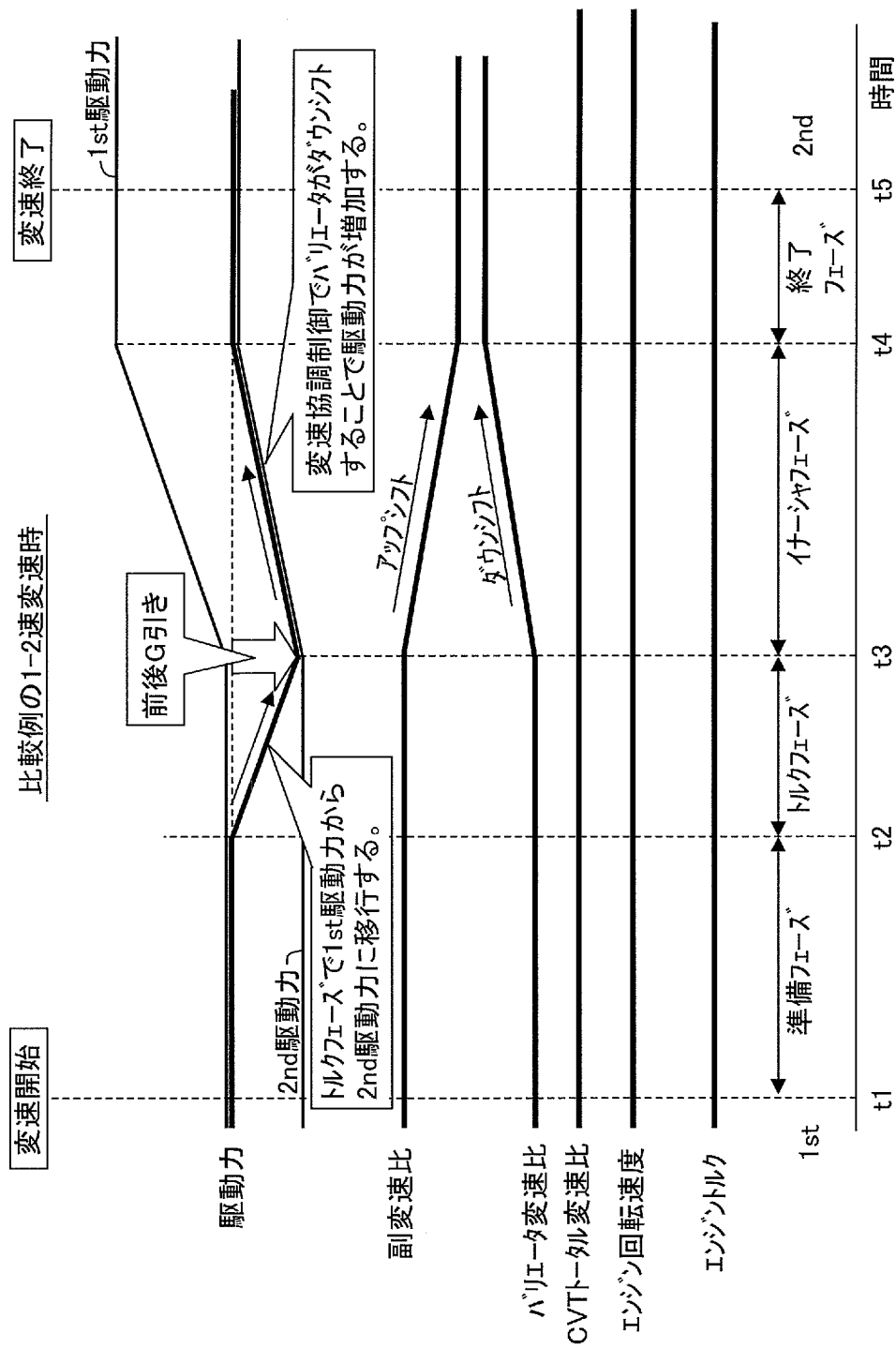
[図1]



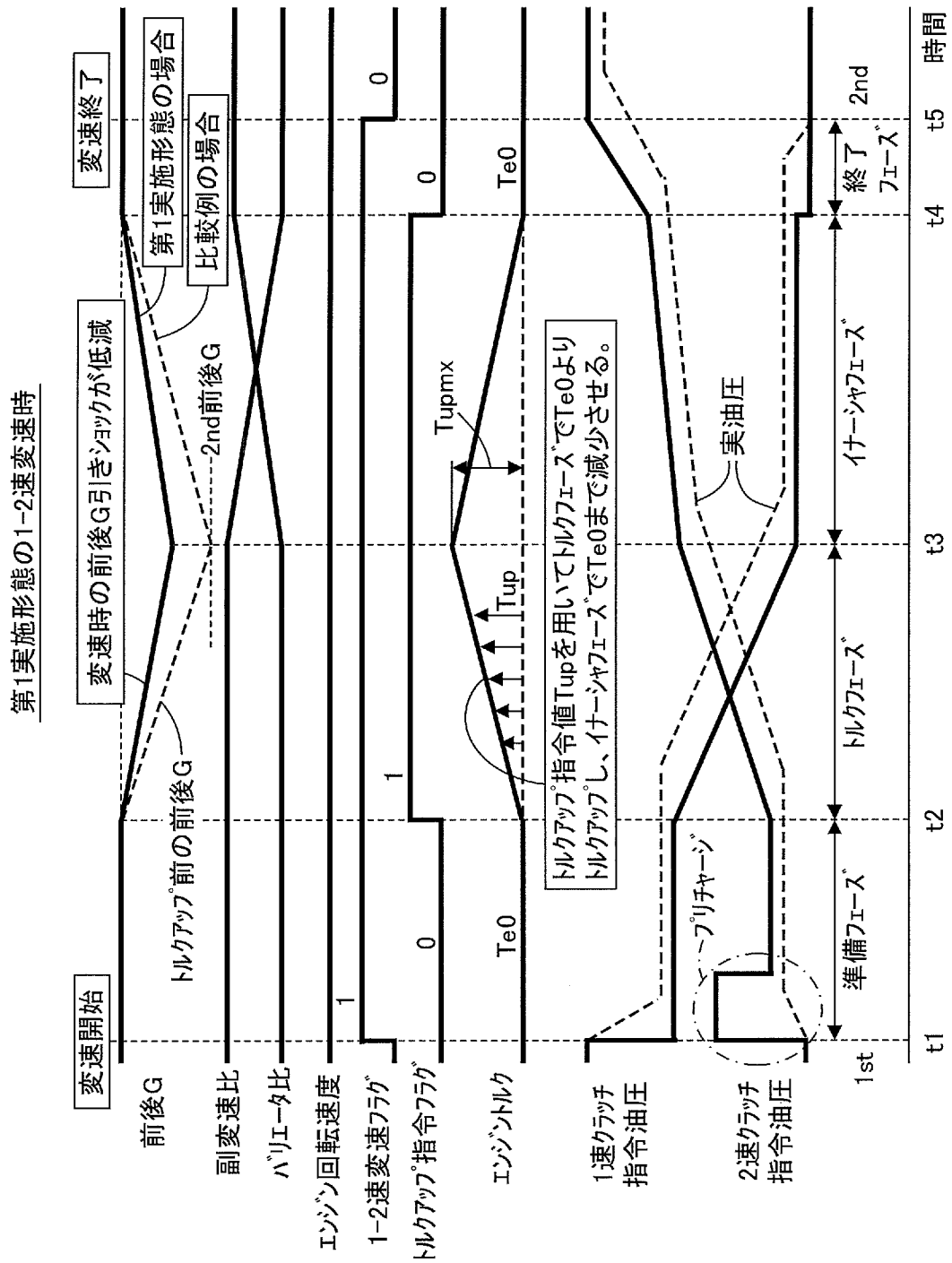
[図2]



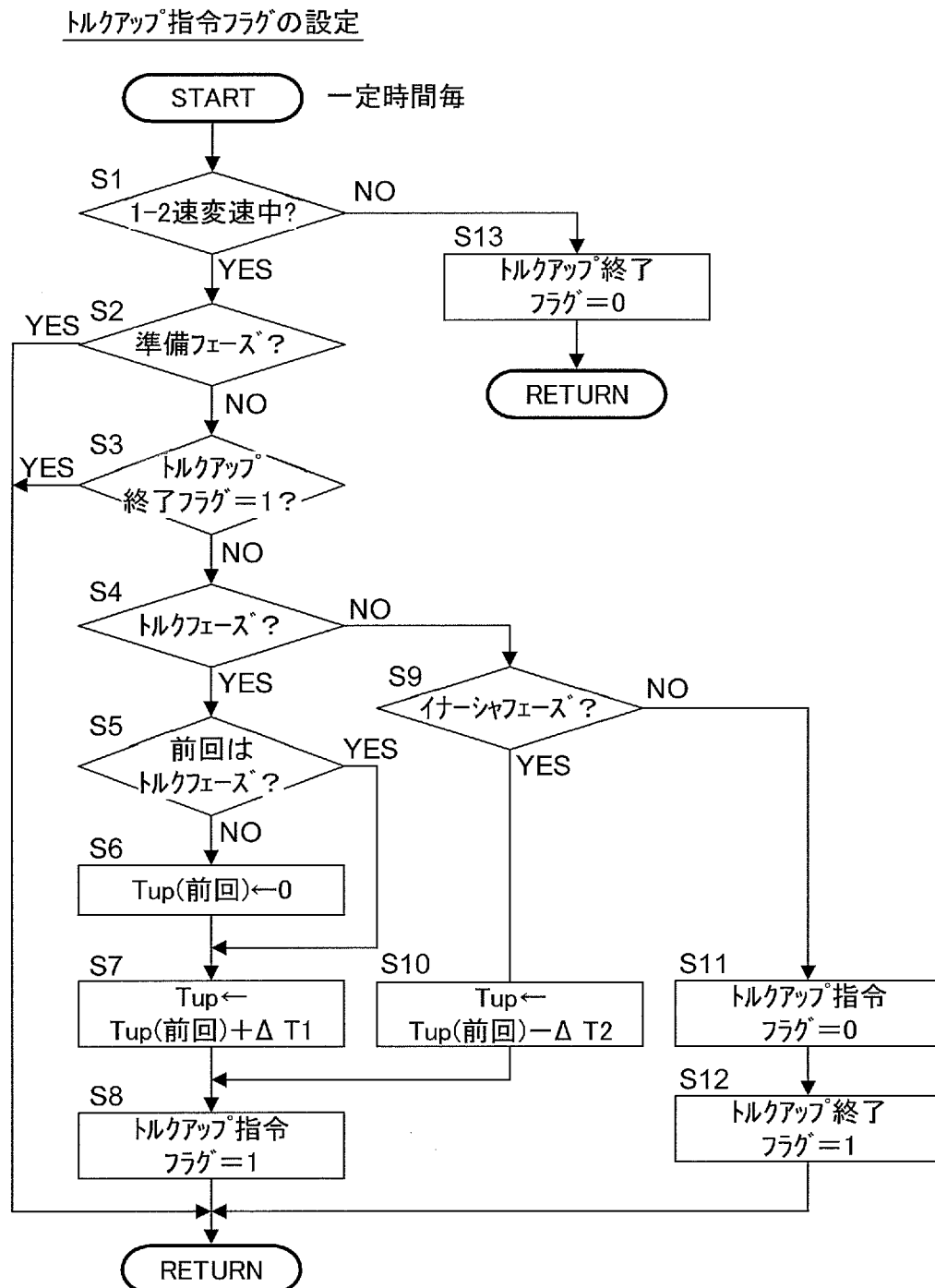
[図3]



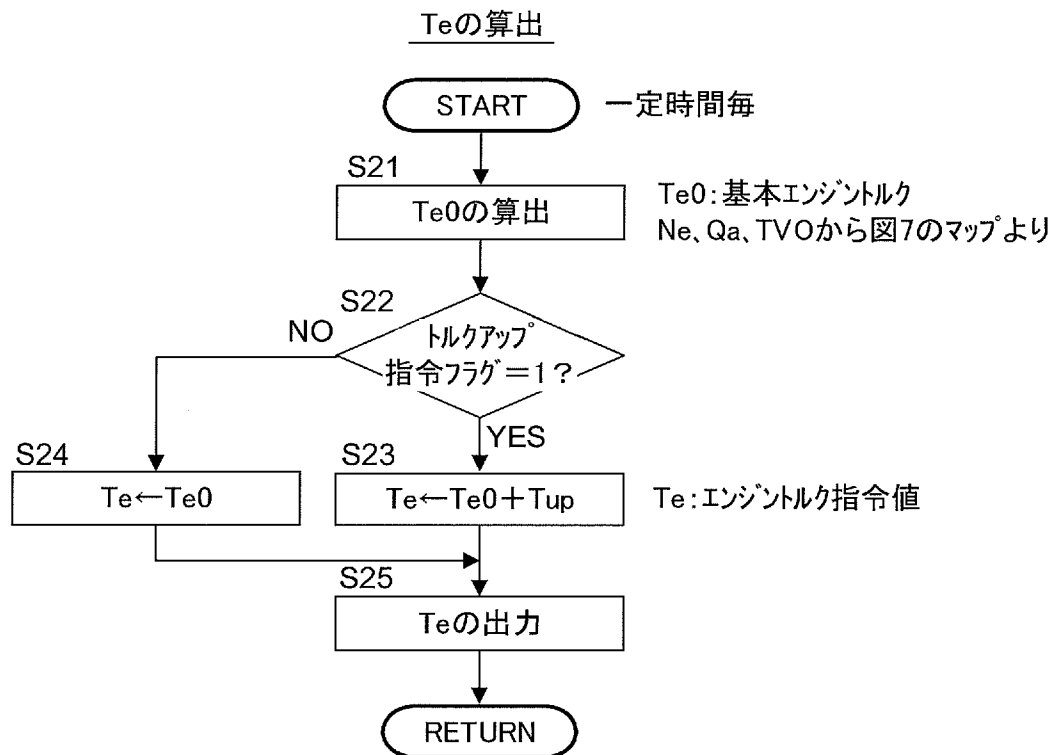
[図4]



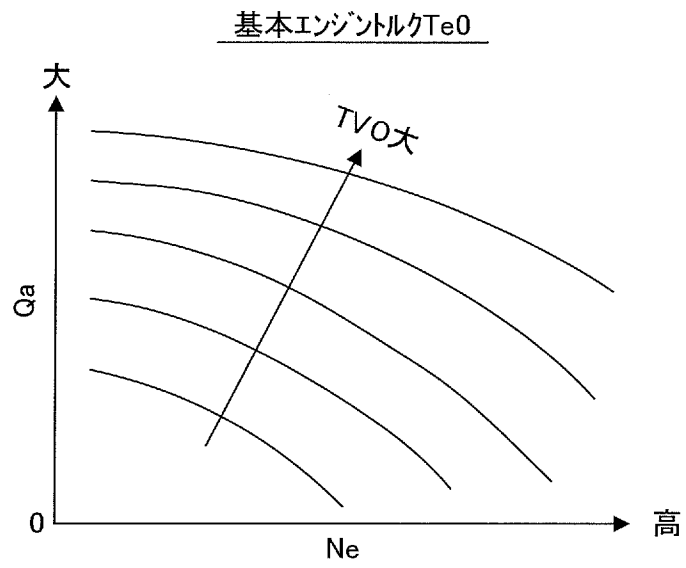
[図5]



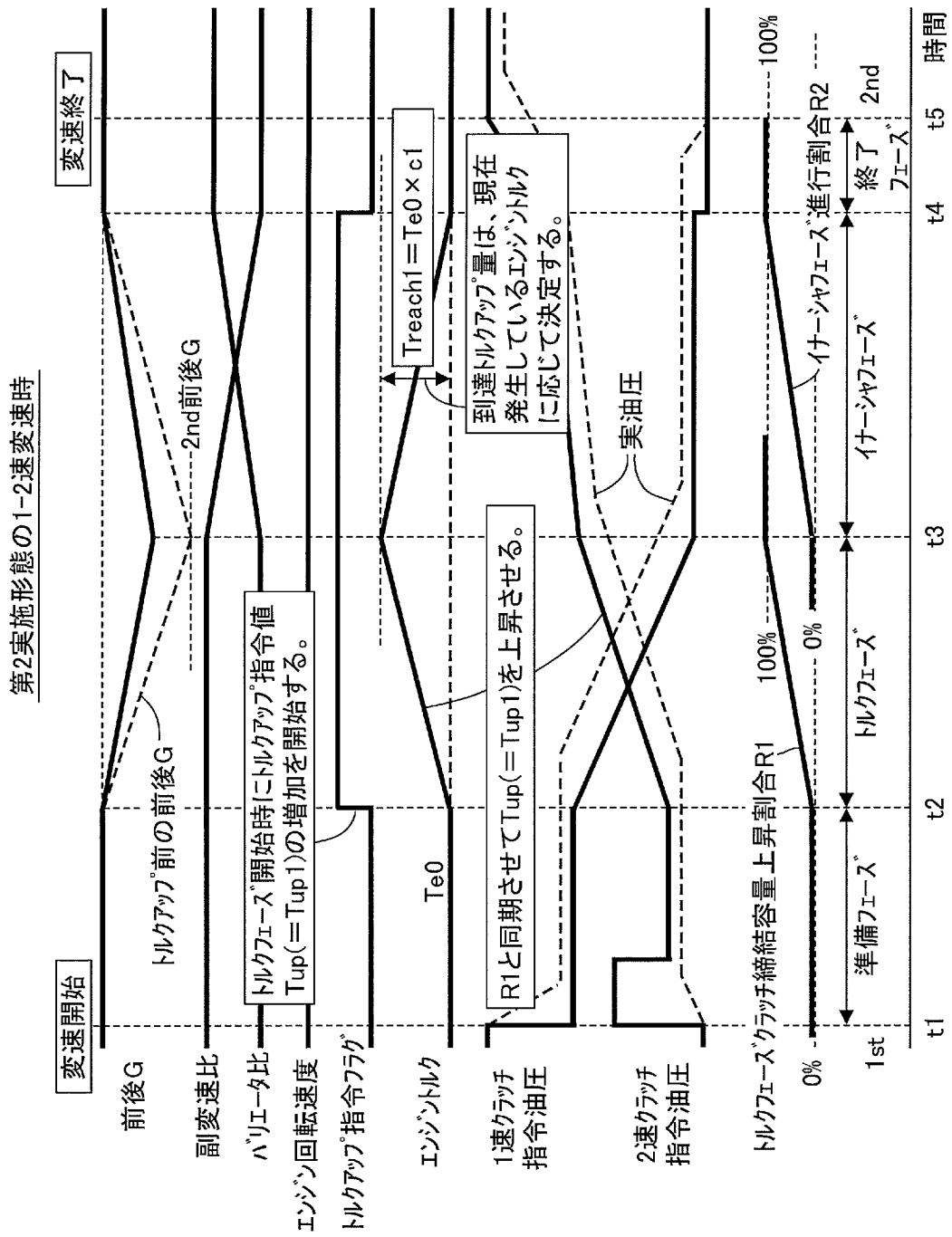
[図6]



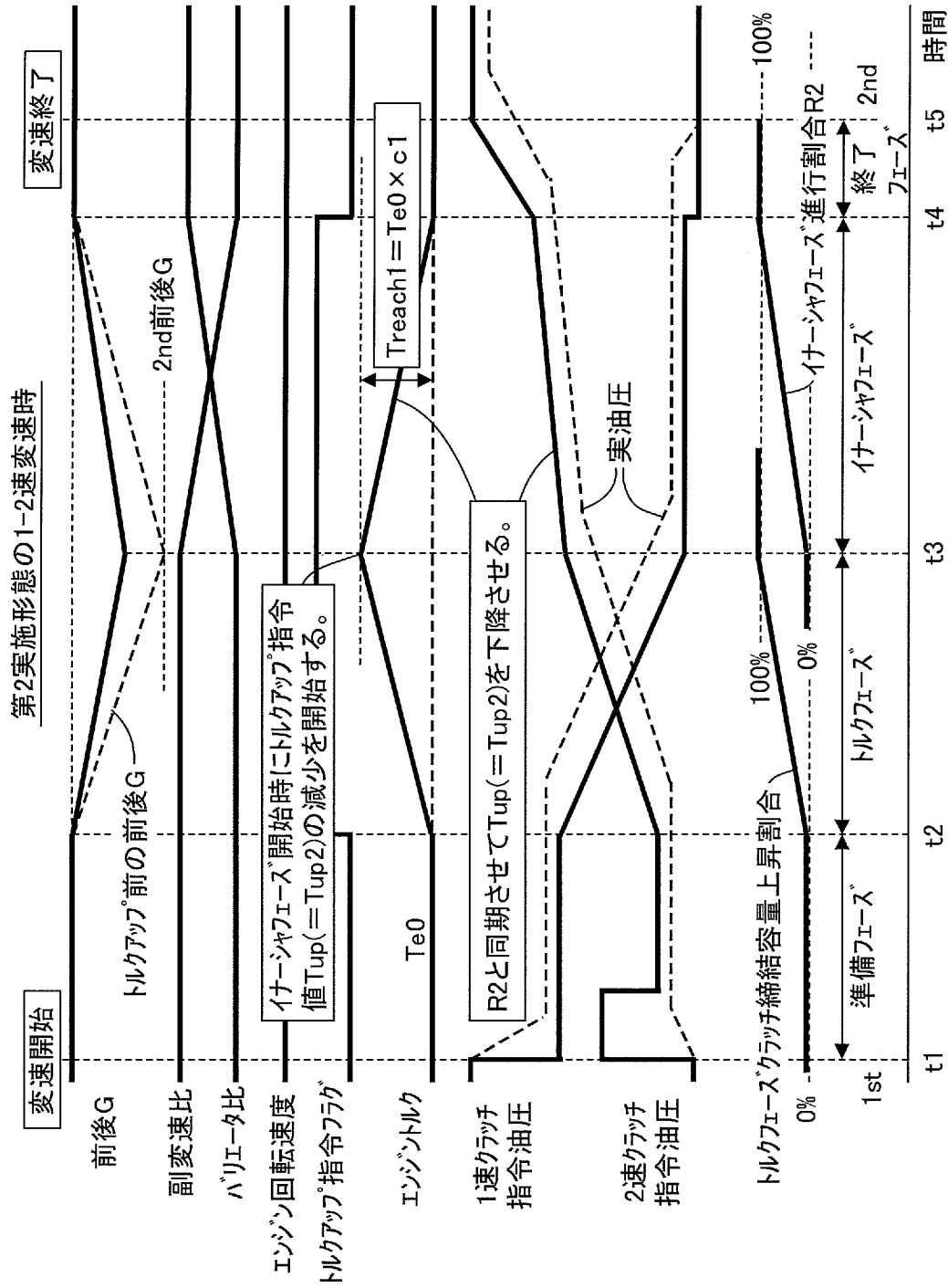
[図7]



[図8A]

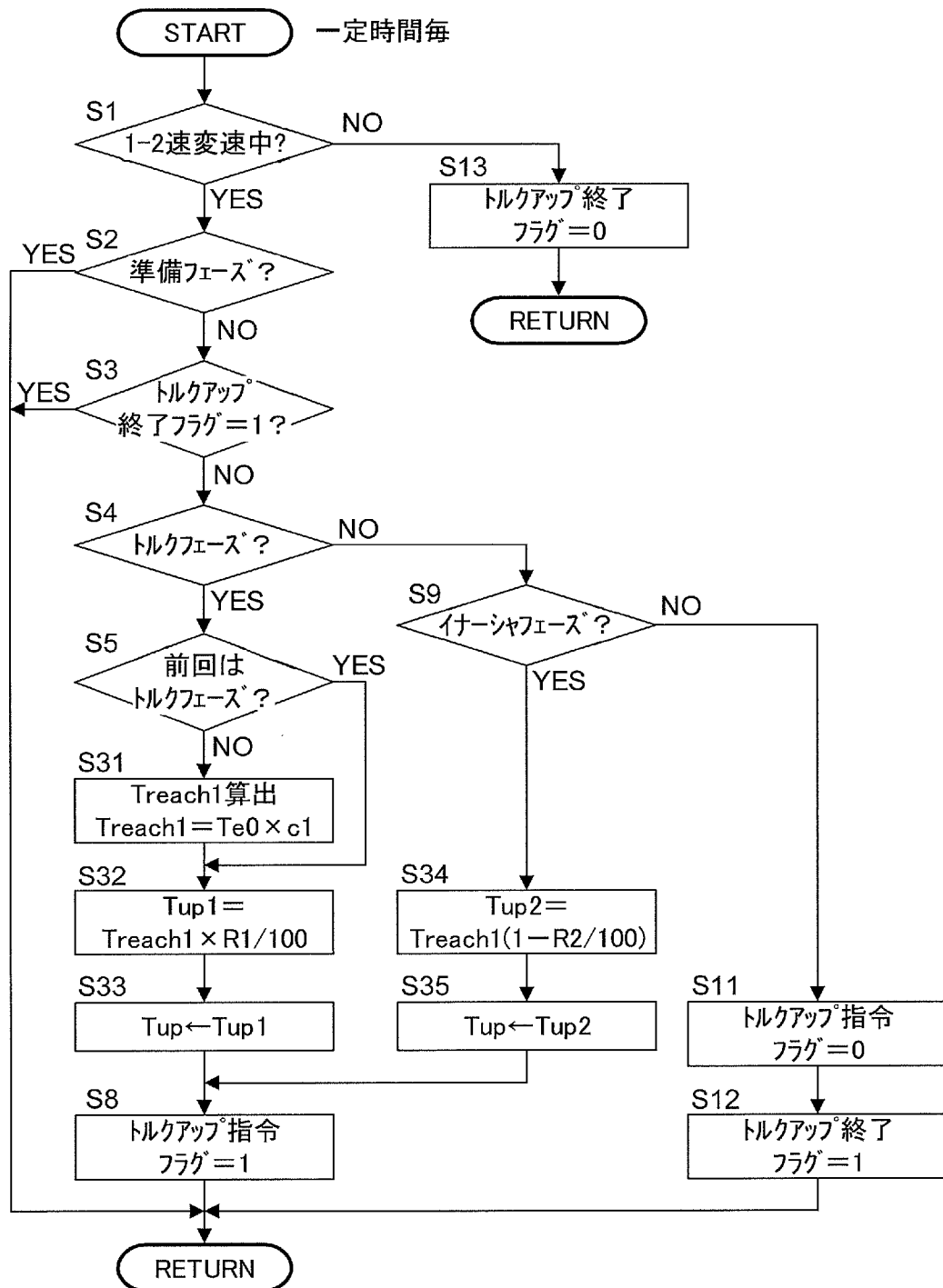


[図8B]

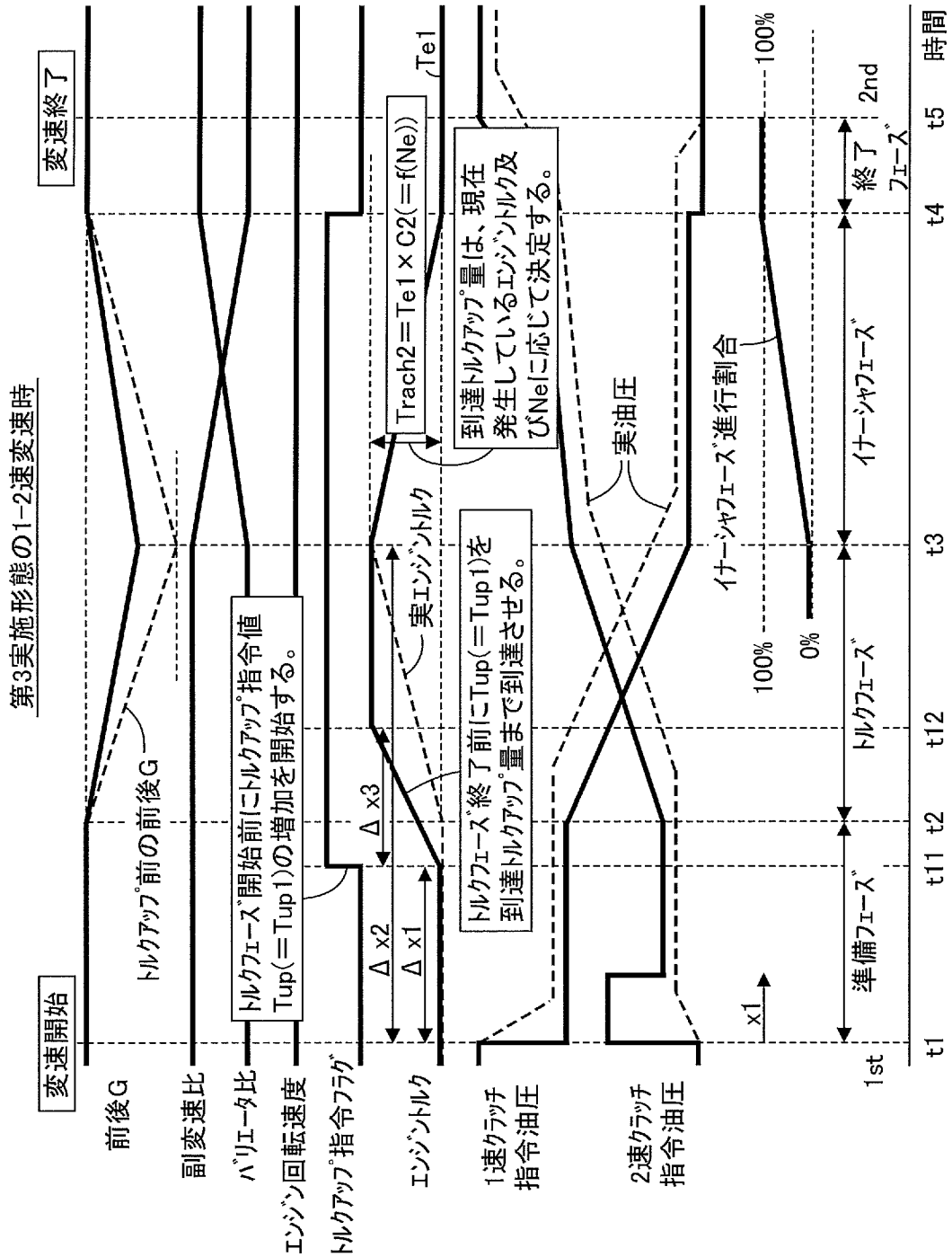


[図9]

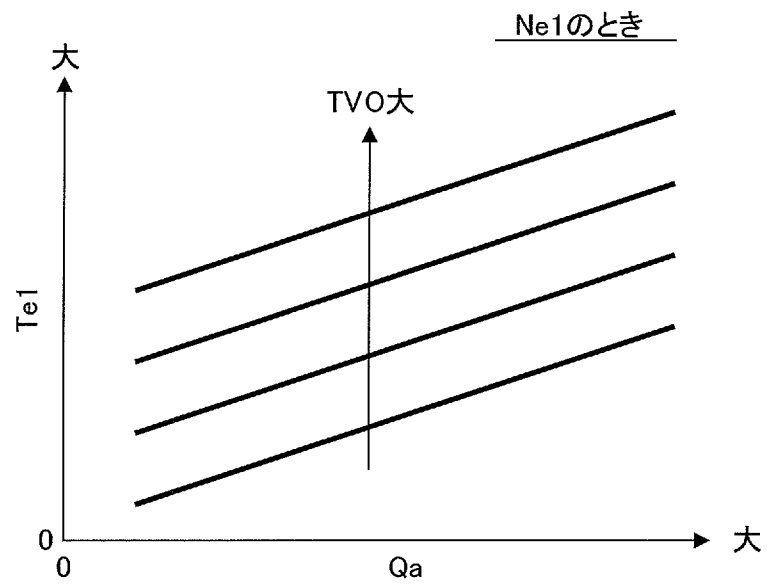
トルクアップ指令フラグの設定



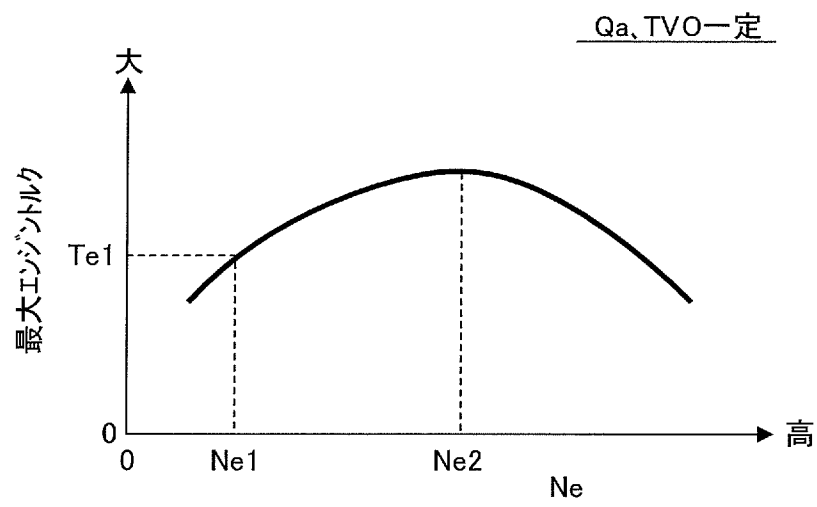
[図10]



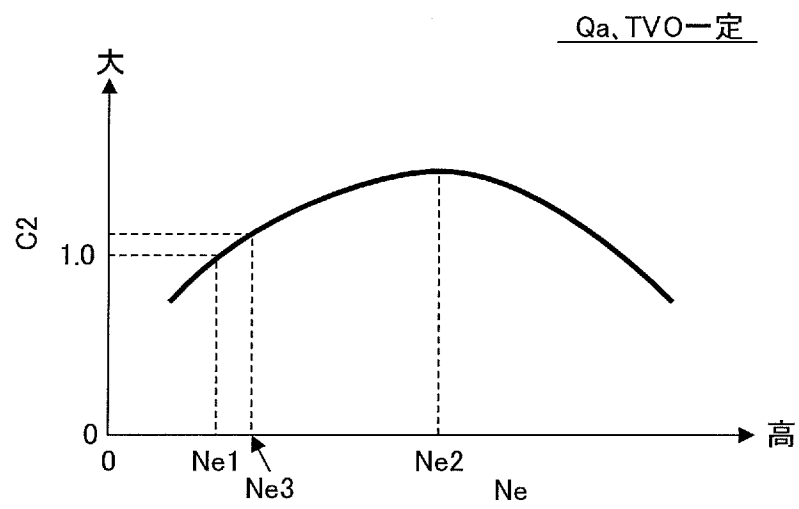
[図11]



[図12]

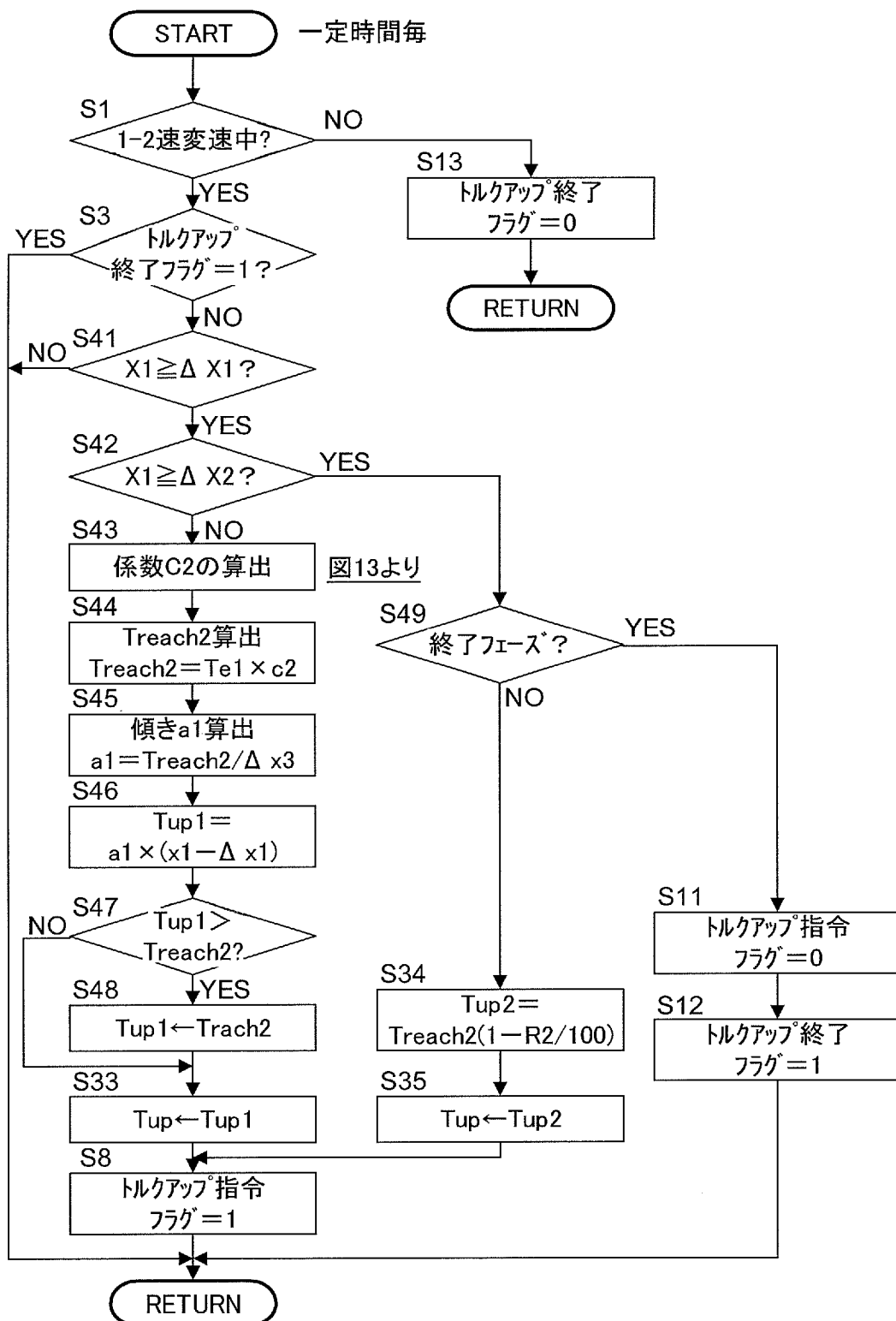


[図13]

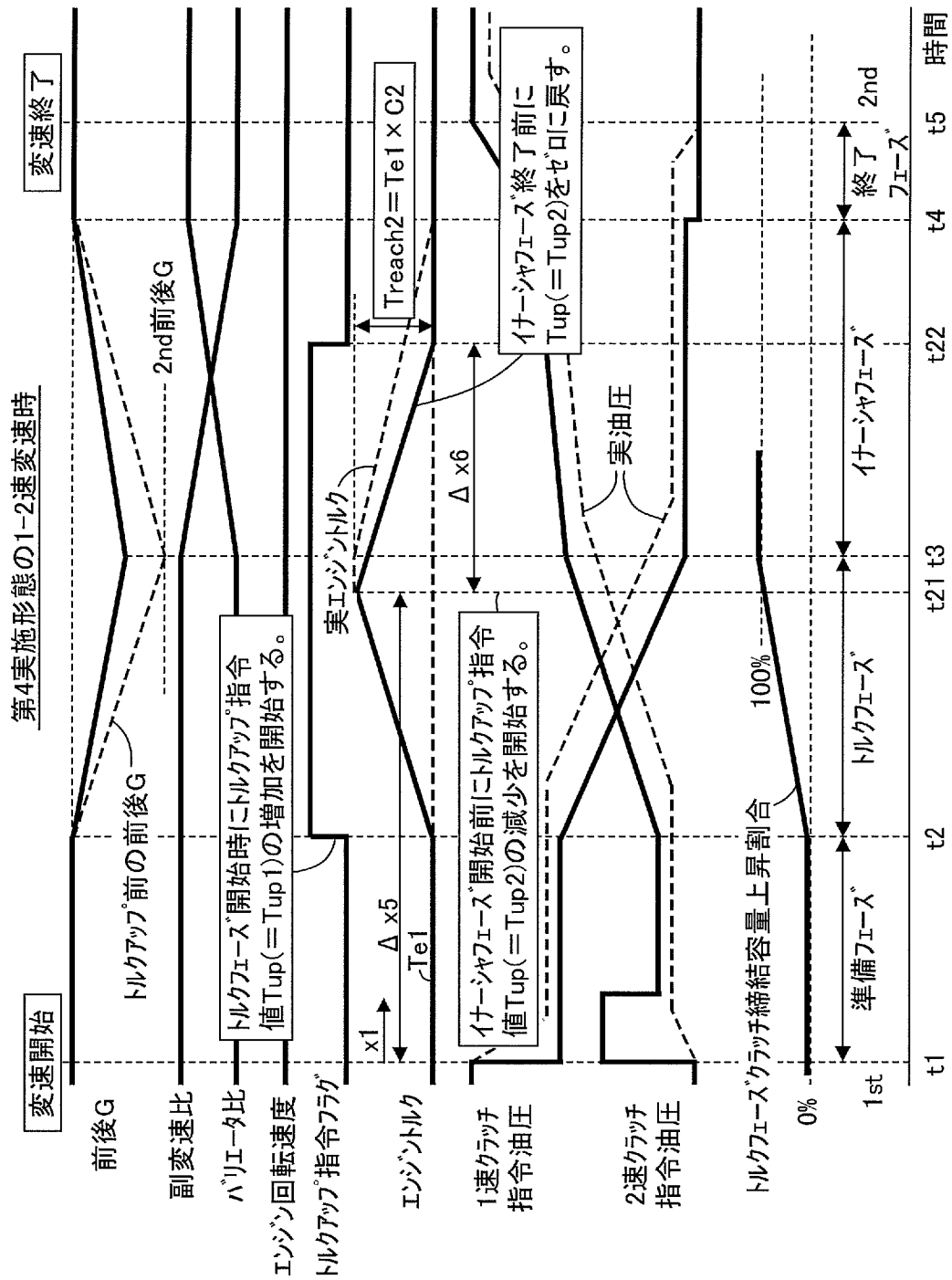


[図14]

トルクアップ指令フラグの設定

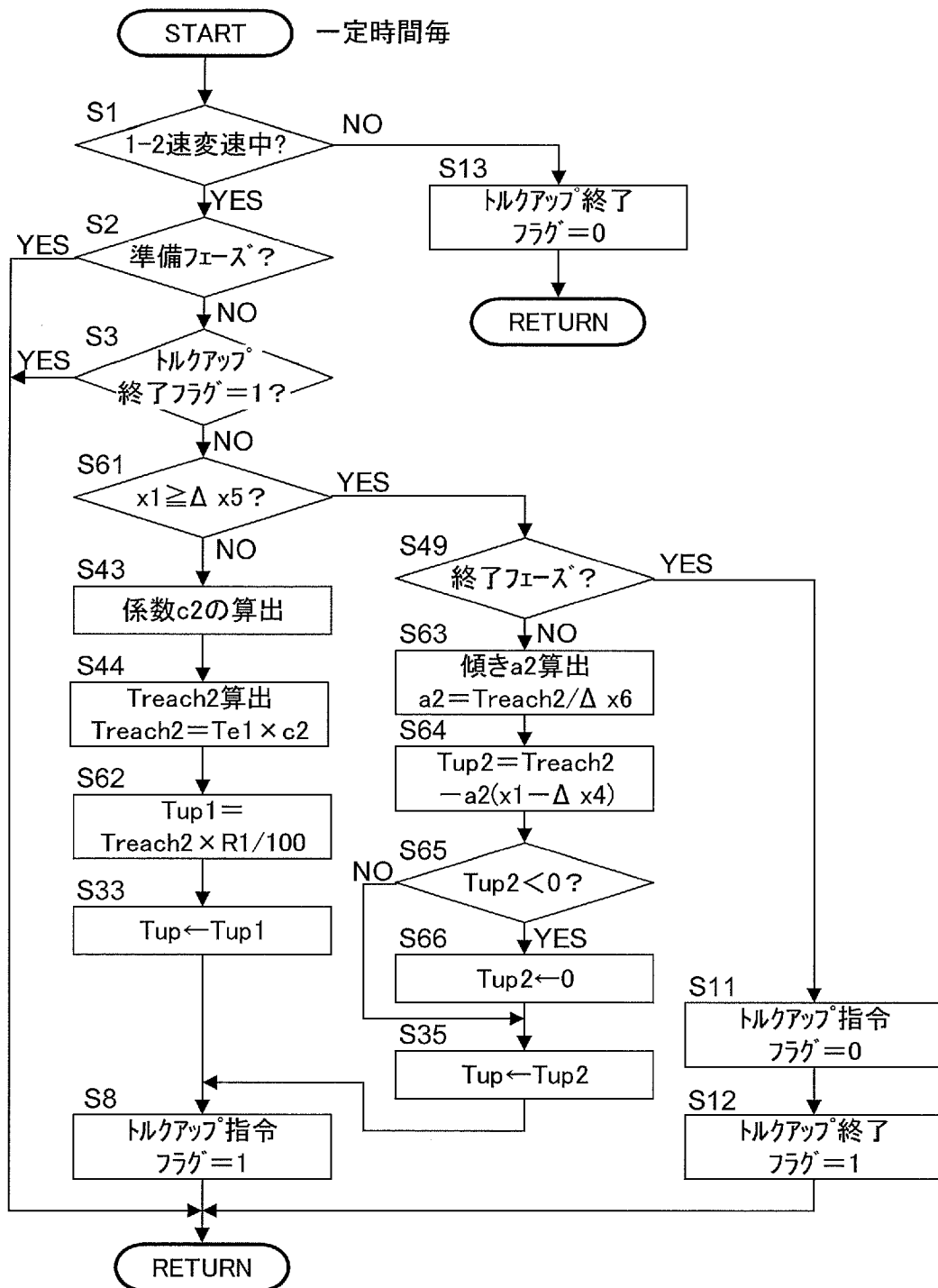


[図15]

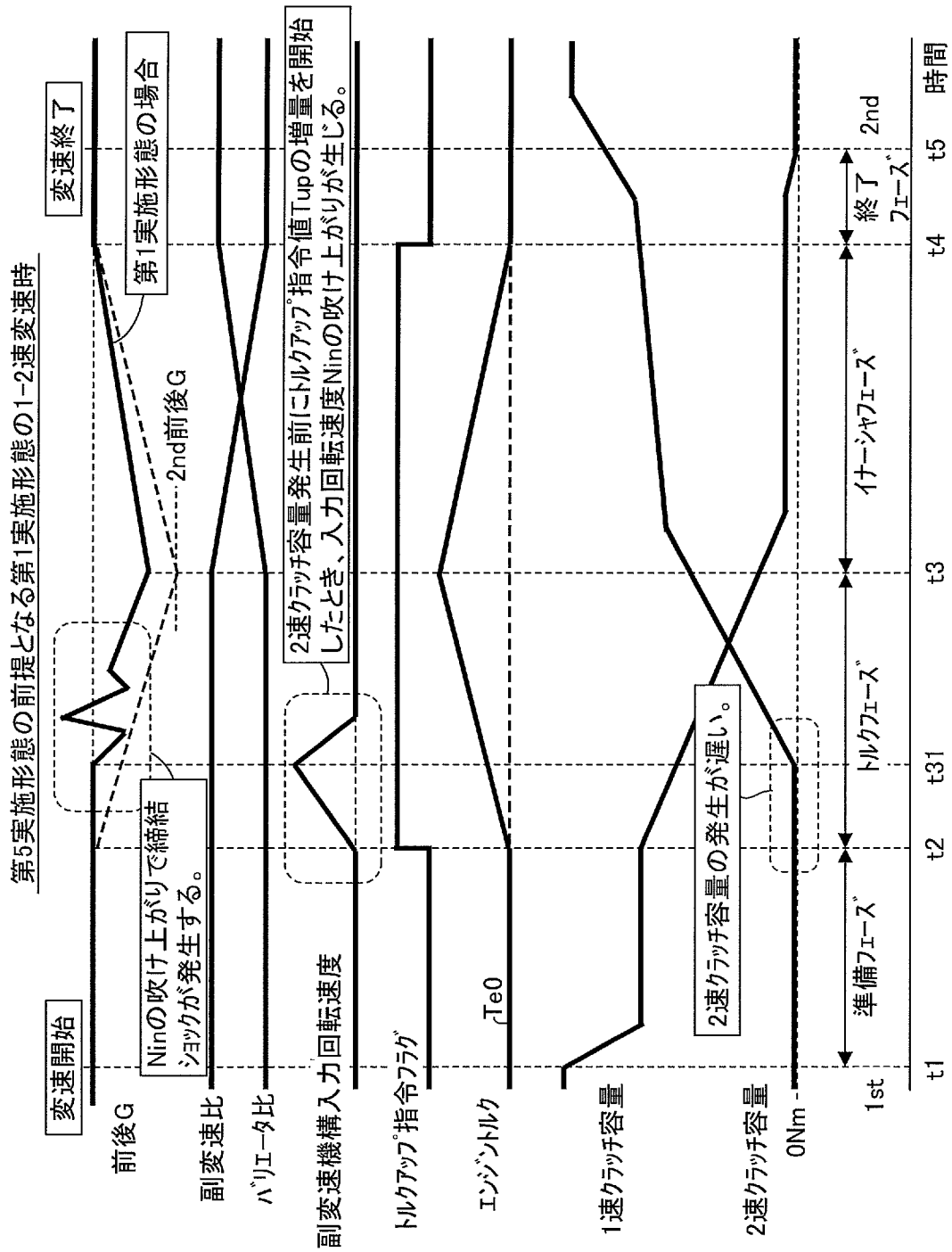


[図16]

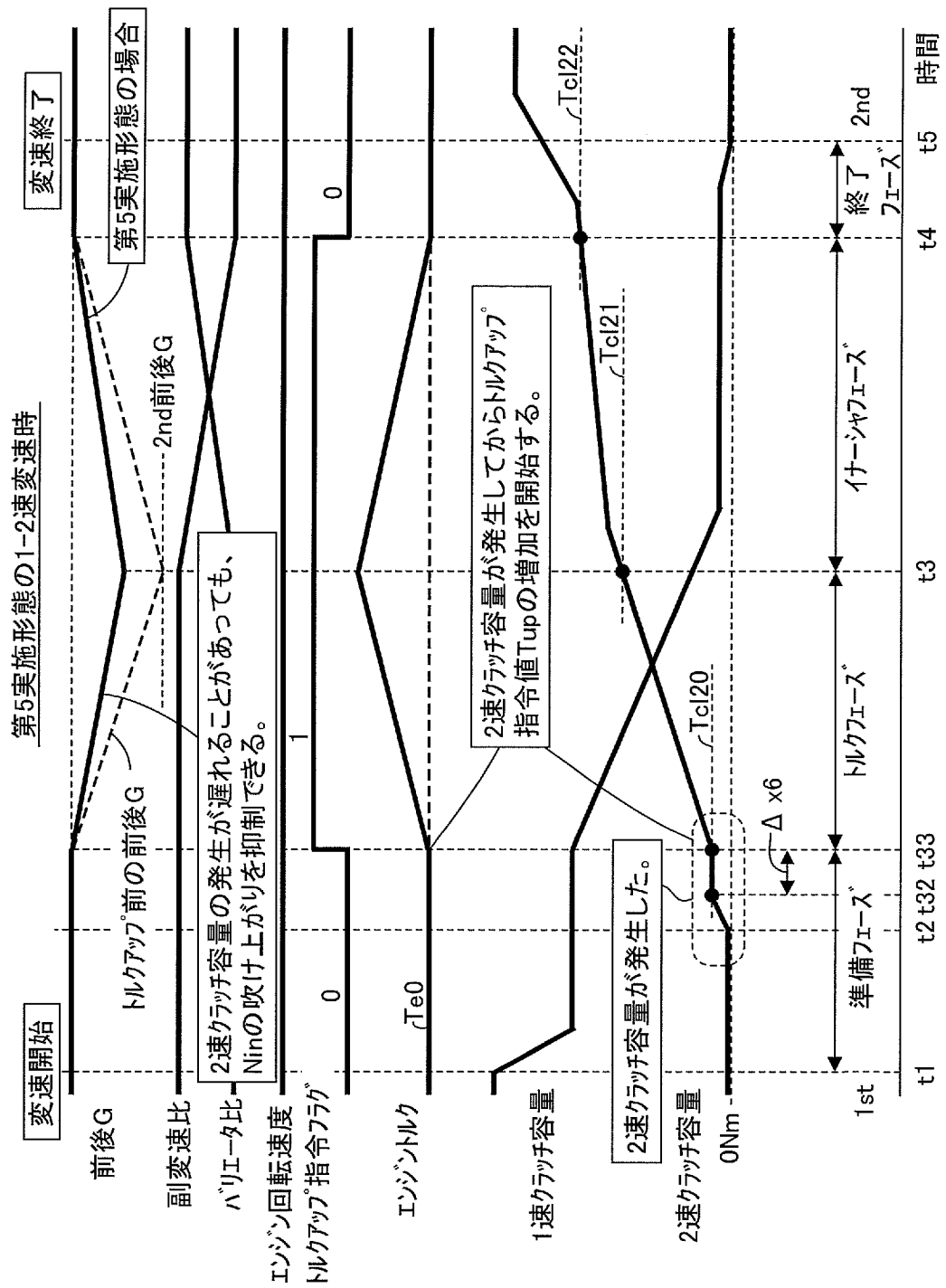
トルクアップ指令フラグの設定



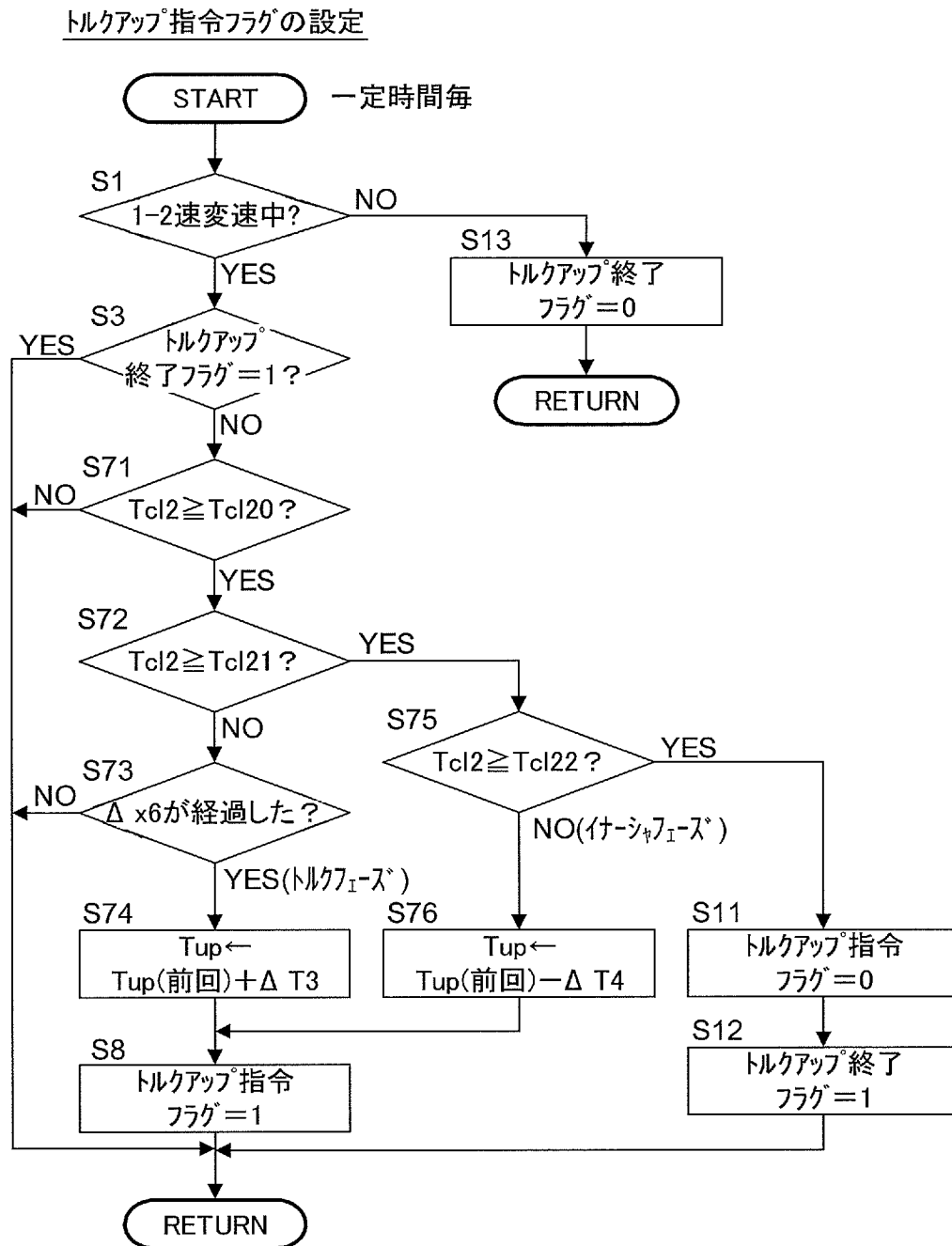
[図17]



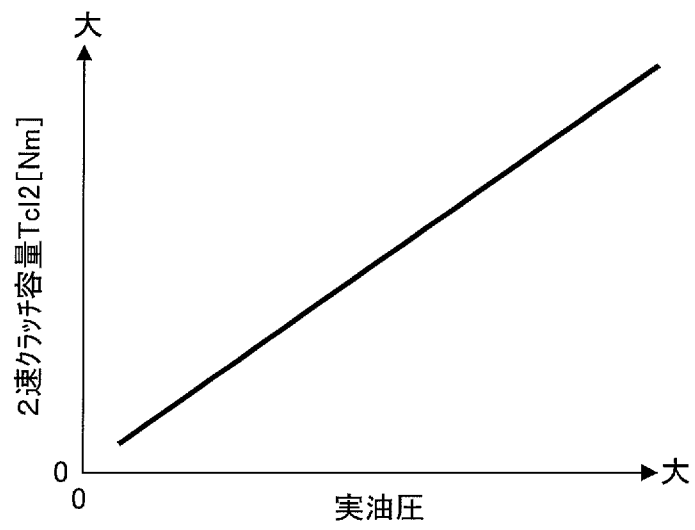
[図18]



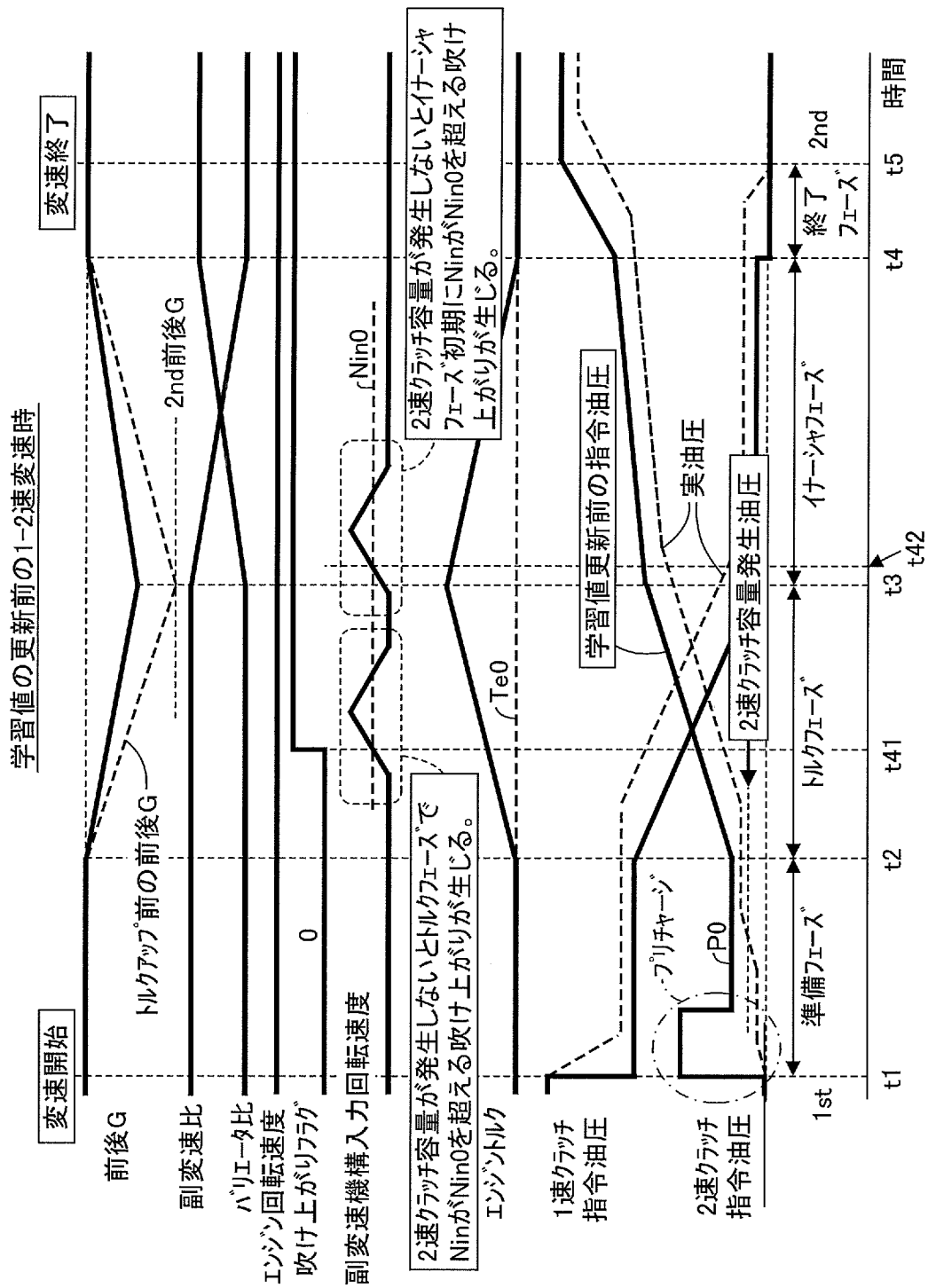
[図19]



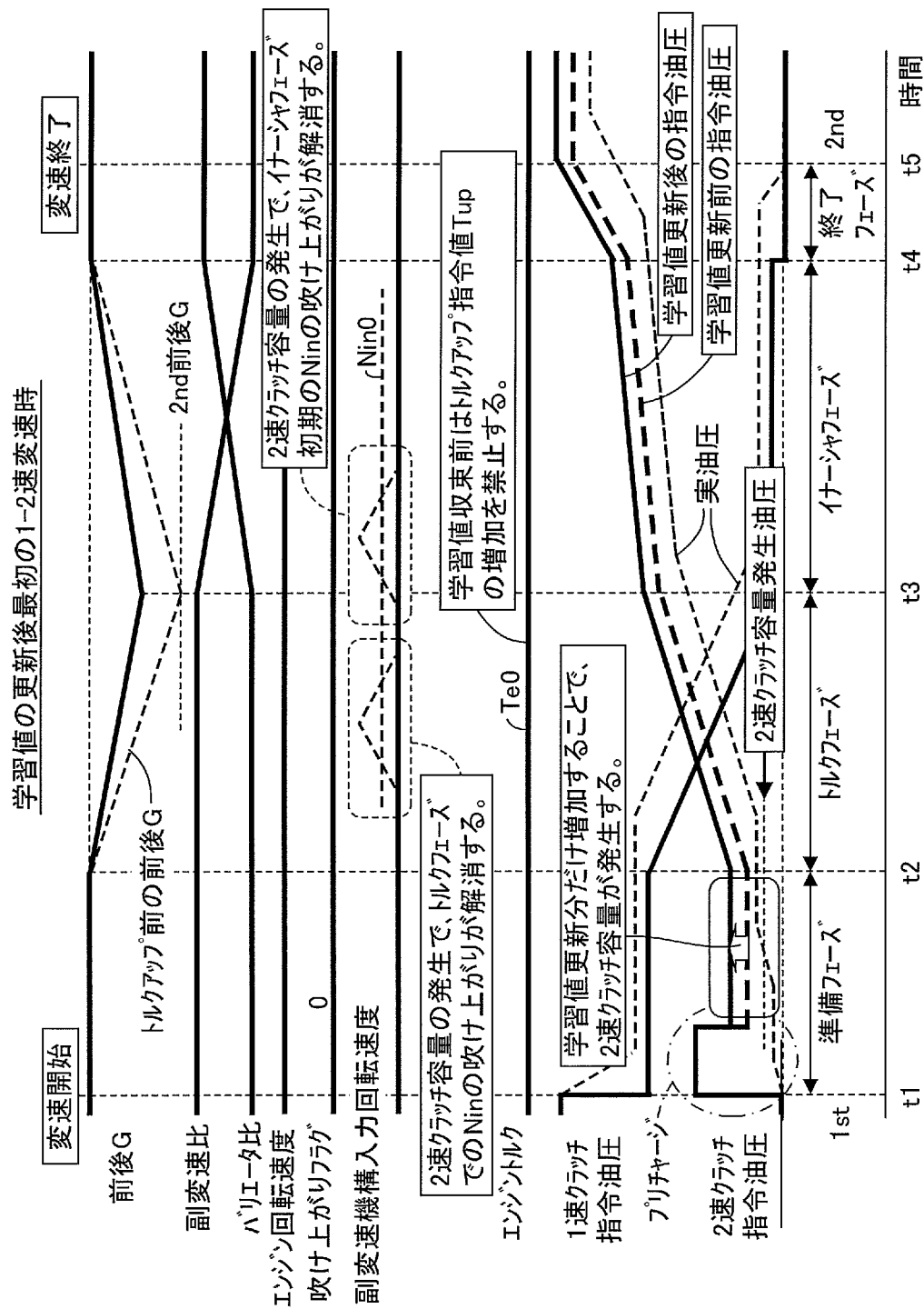
[図20]



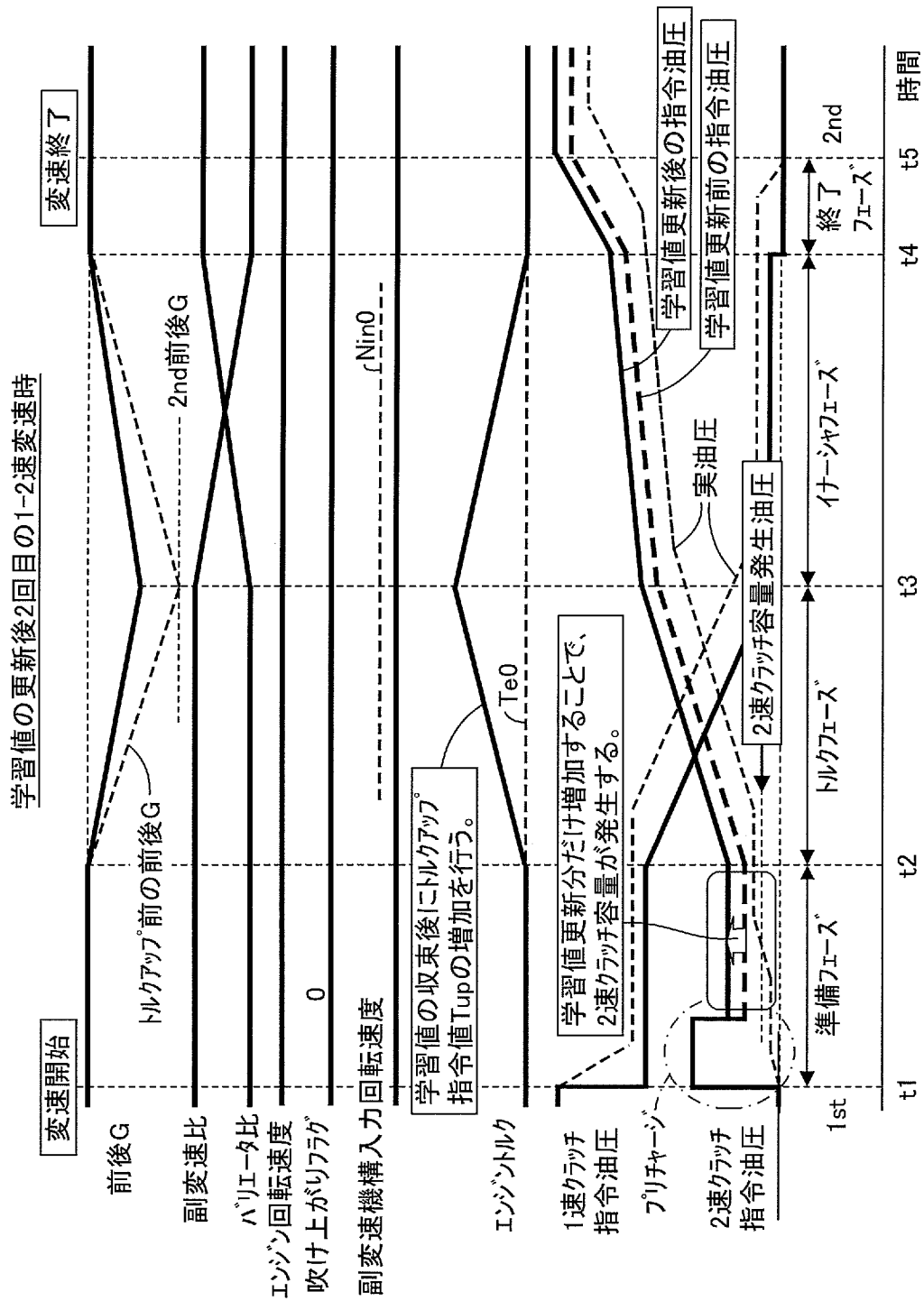
[図21A]



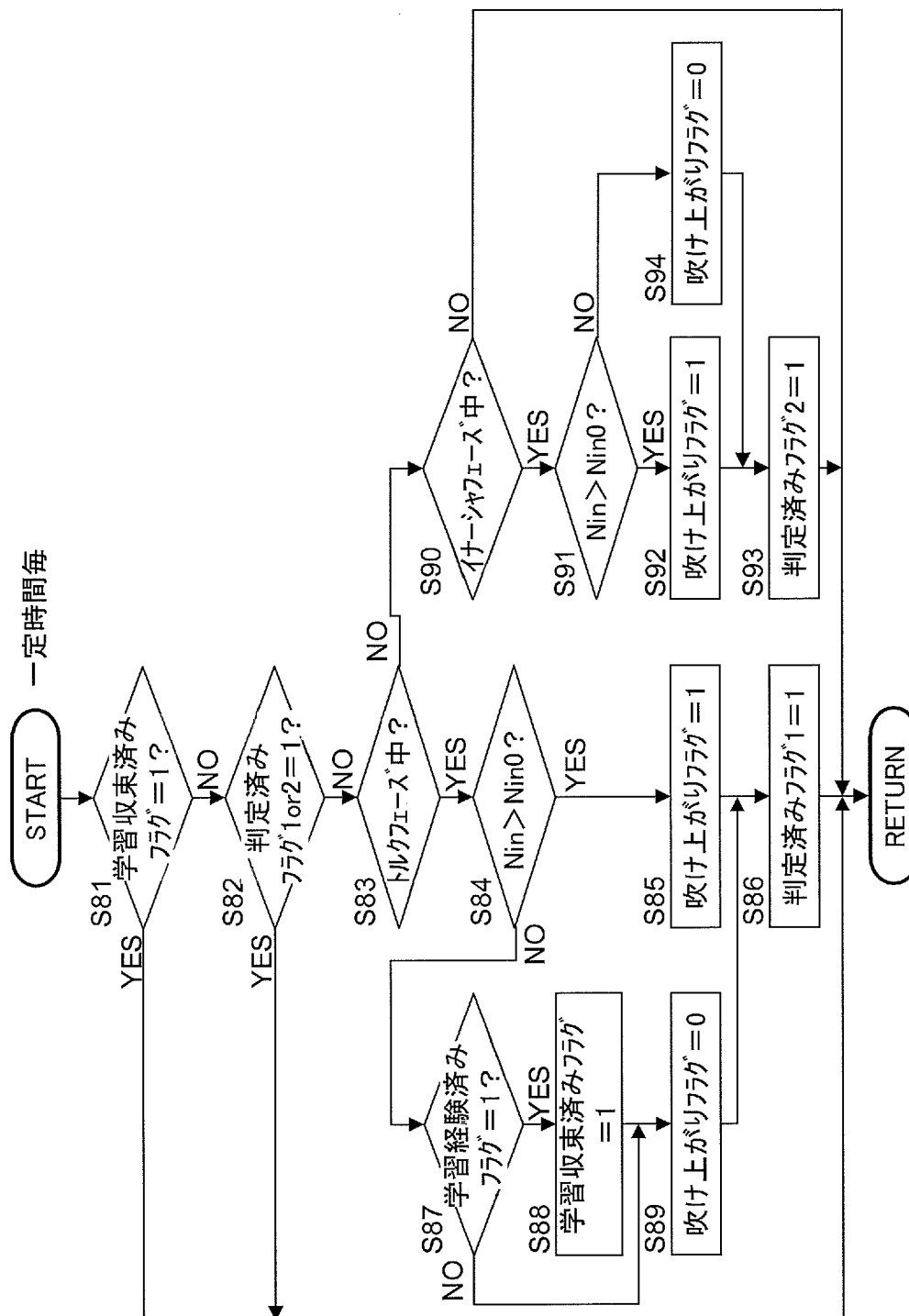
[図21B]



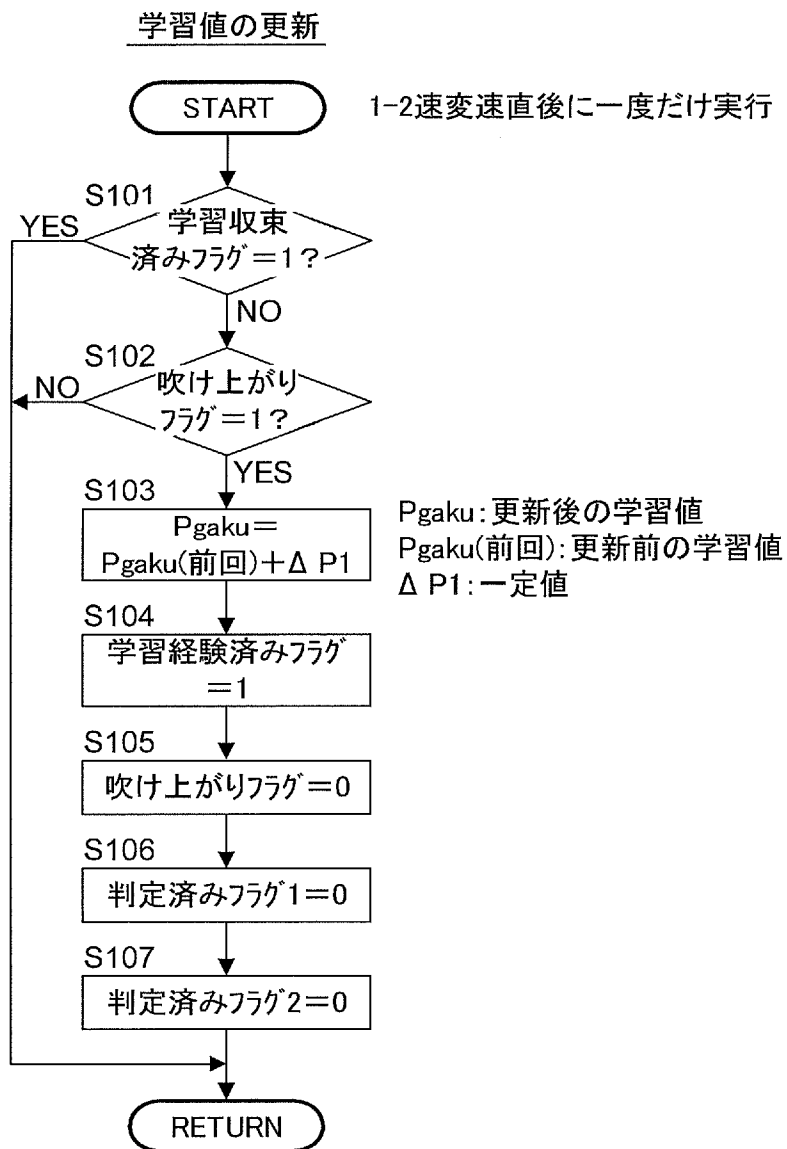
[図21C]



吹け上がりフラグ&学習収束済みフラグの設定

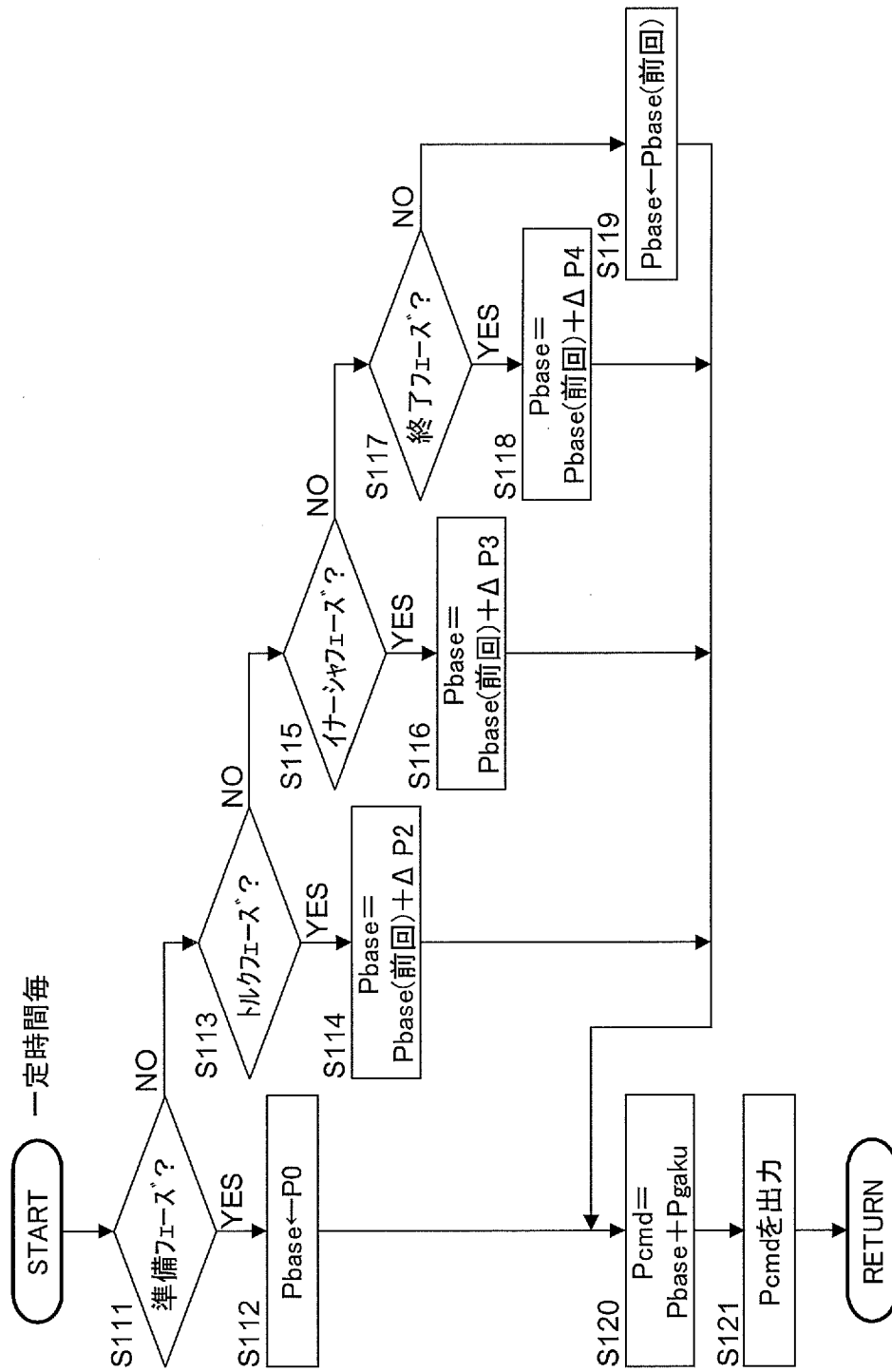


[図23]



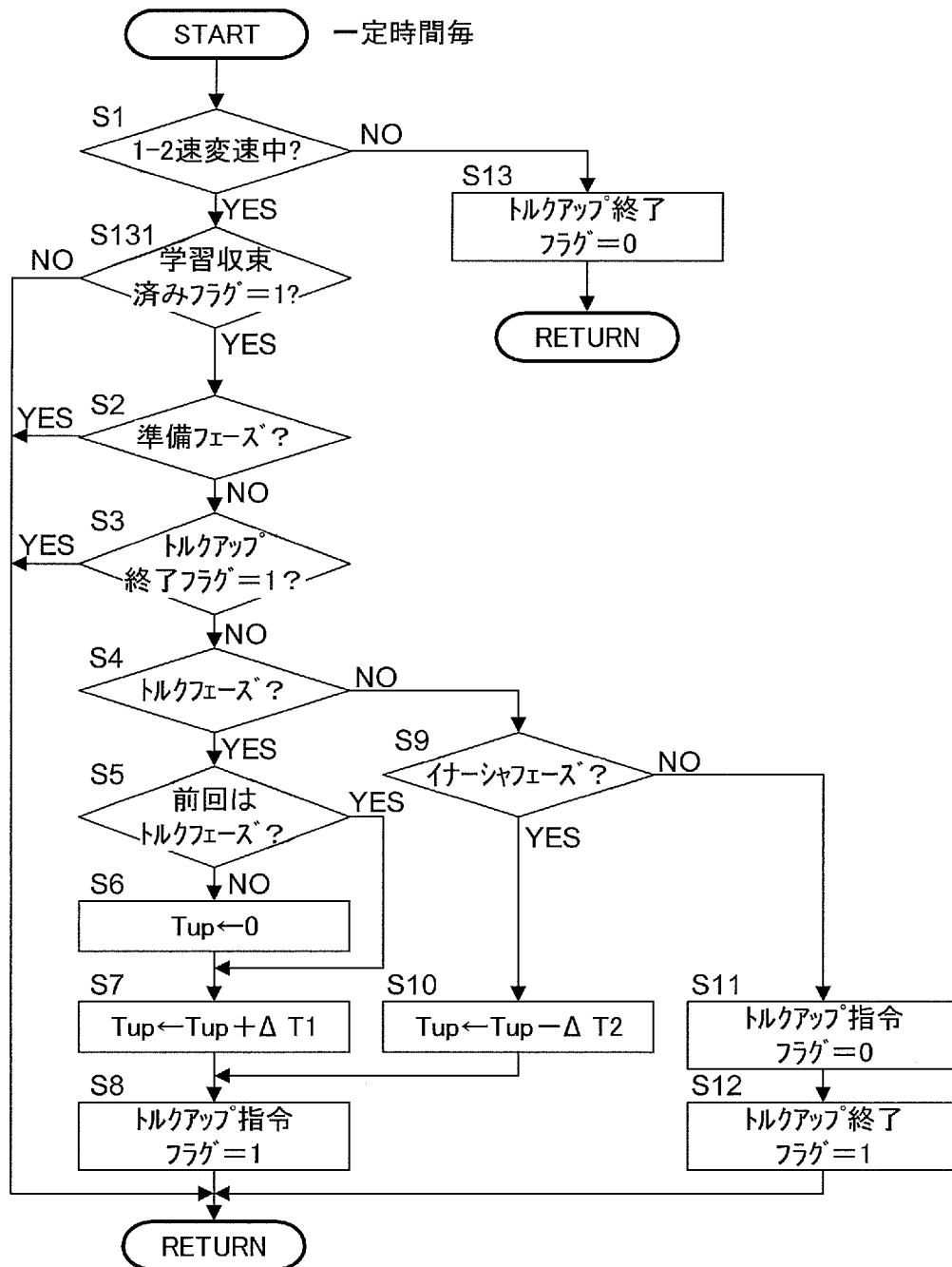
[図24]

2速クランチ指令油圧の算出



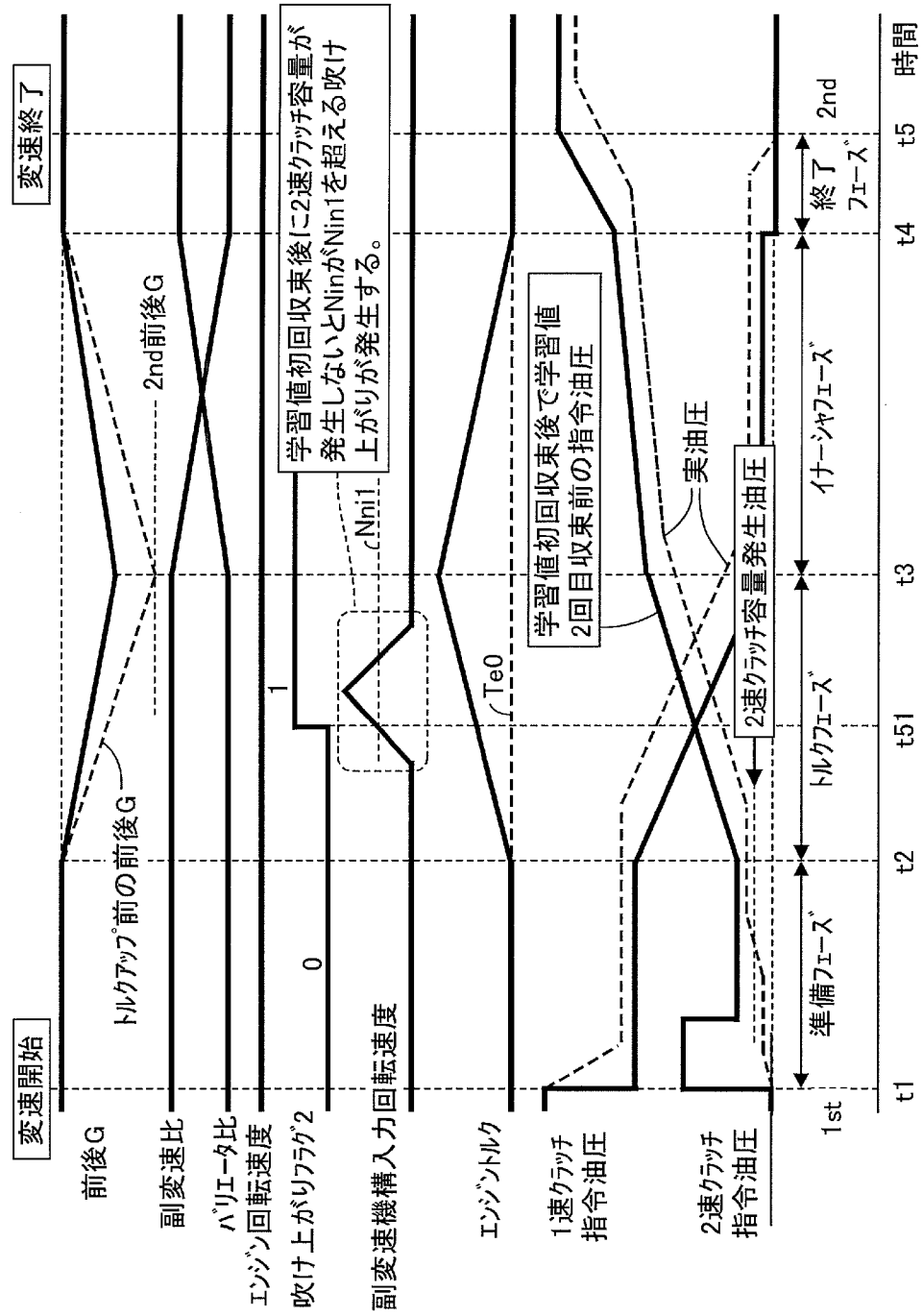
[図25]

トルクアップ指令フラグの設定

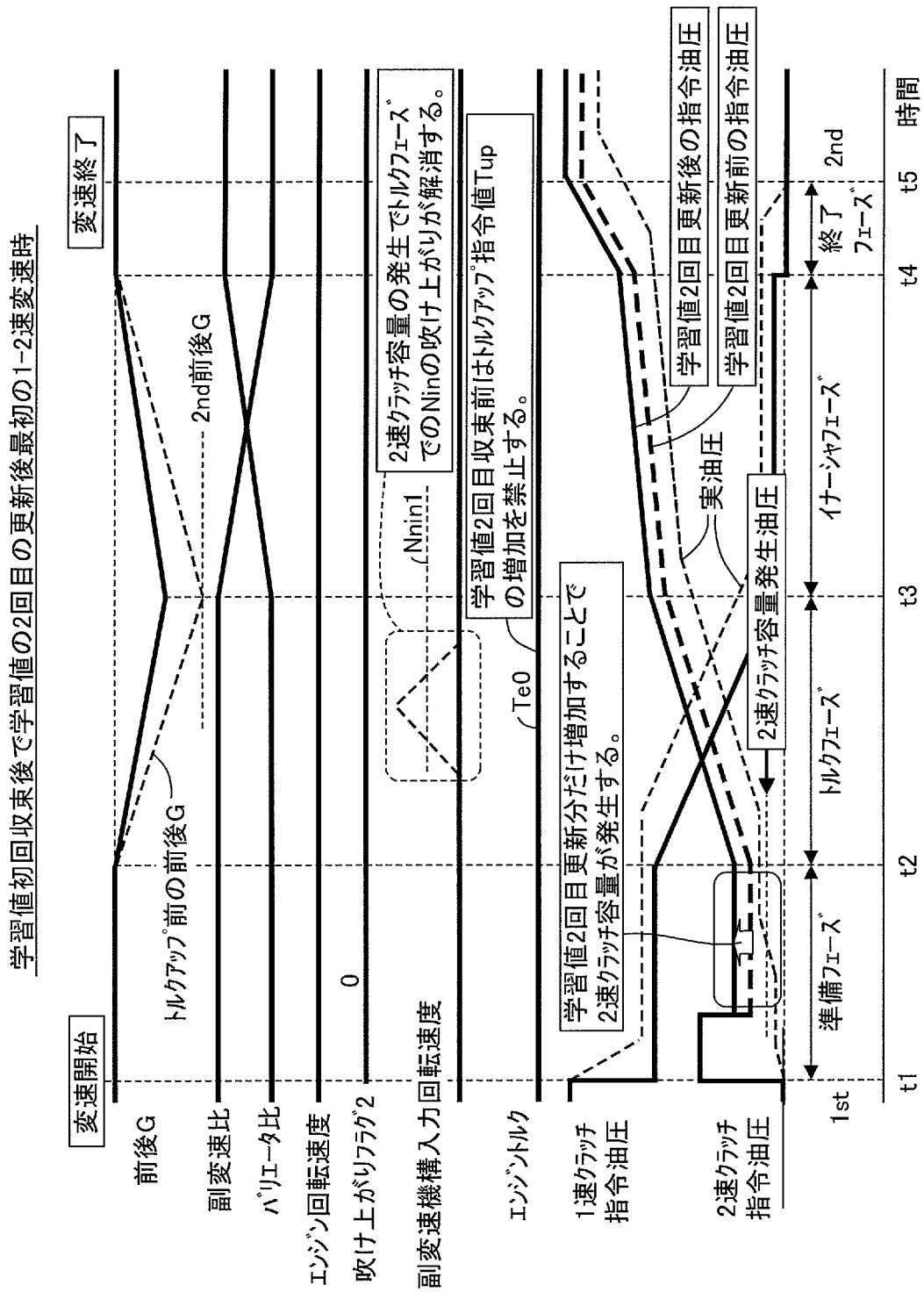


[図26A]

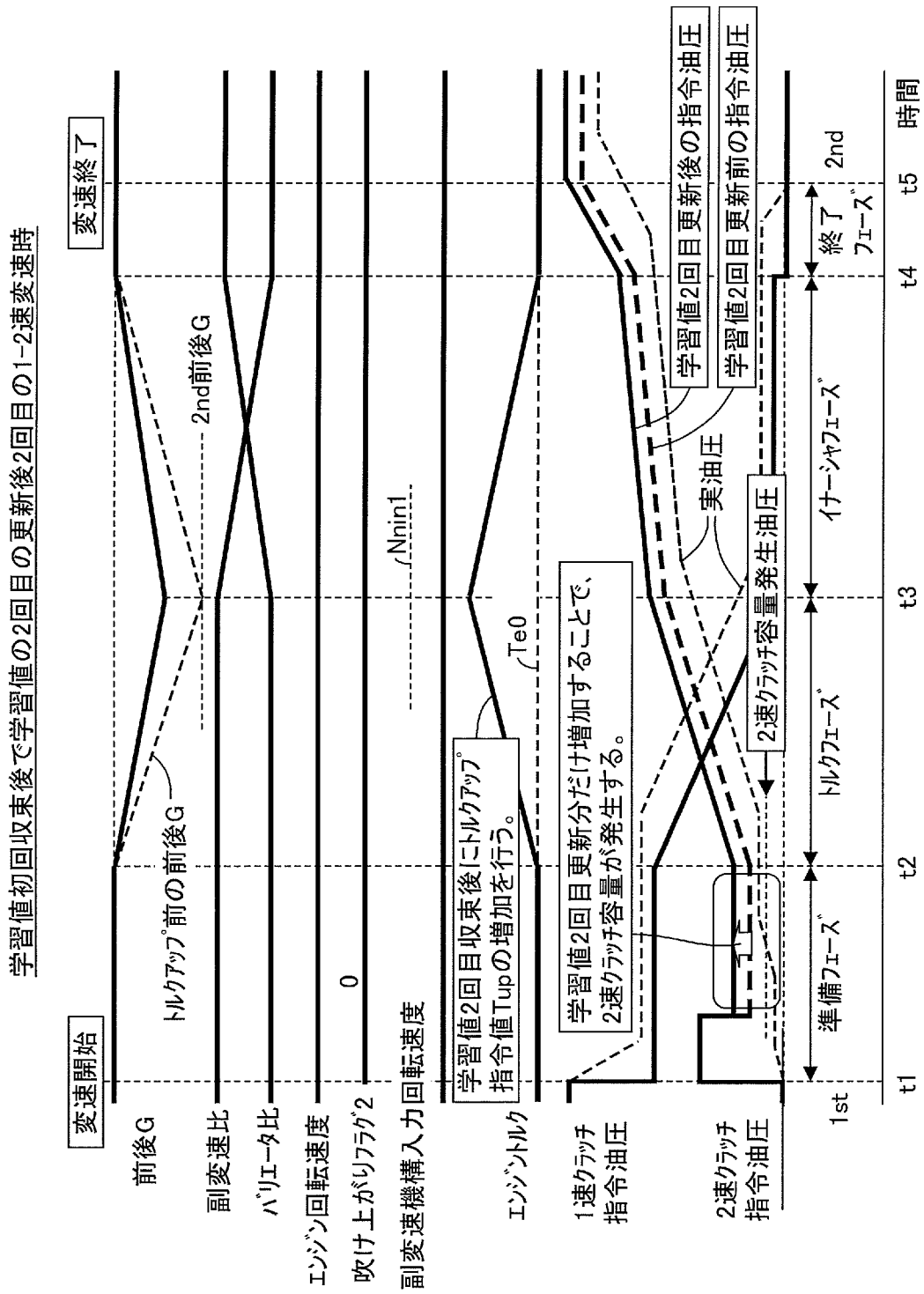
学習値初回収束後で学習値2回目収束前の1-2速変速時



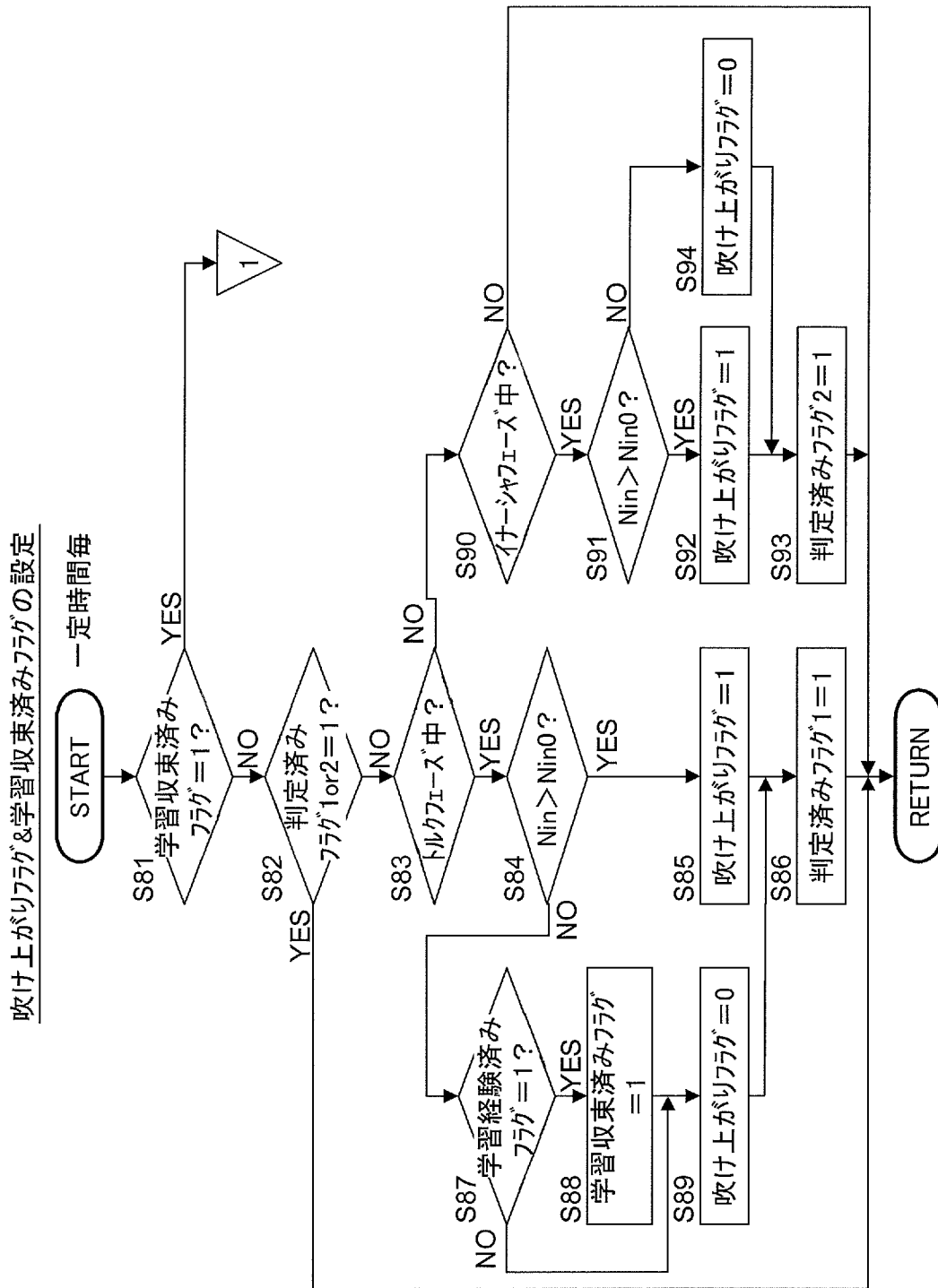
[図26B]



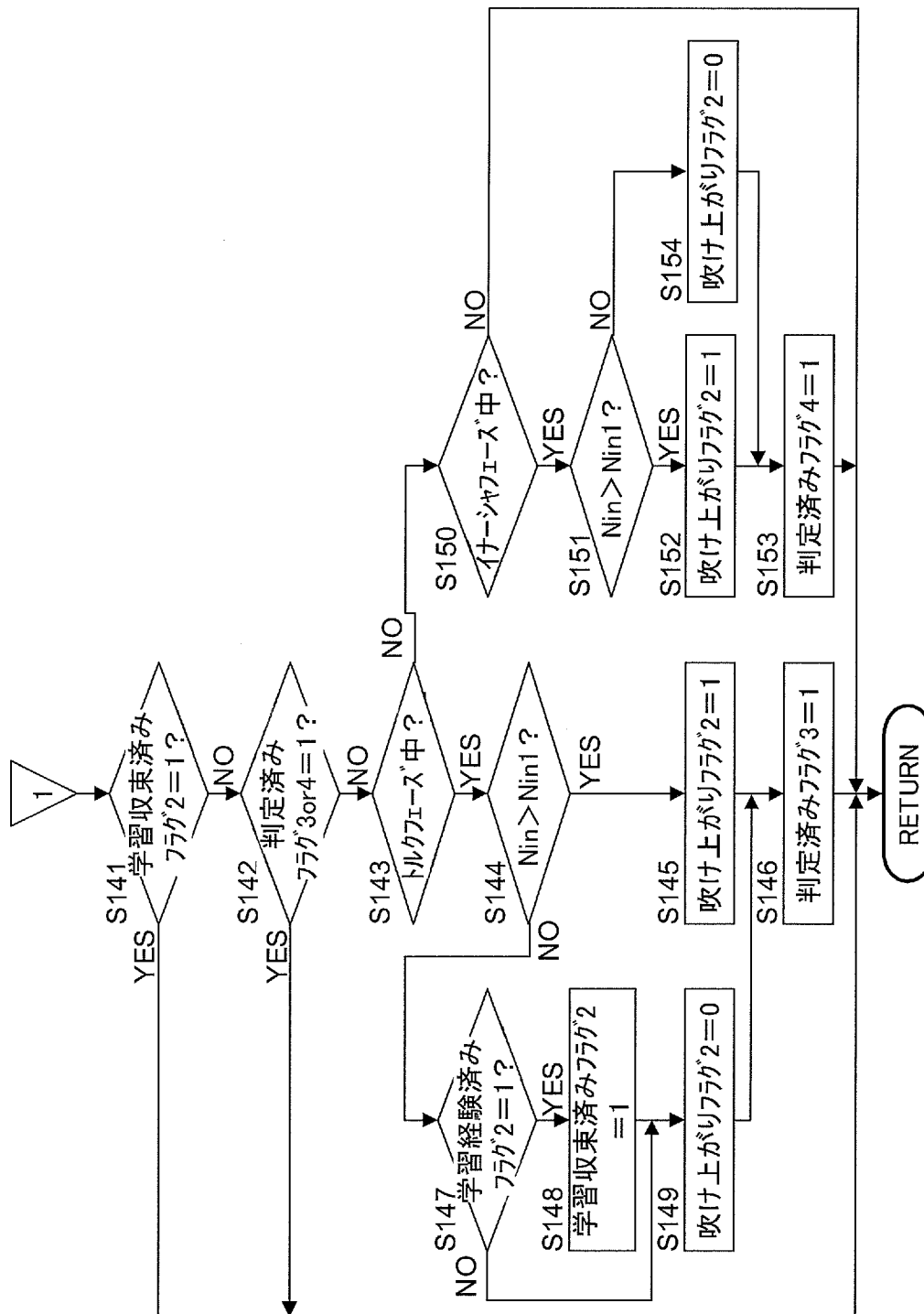
[図26C]



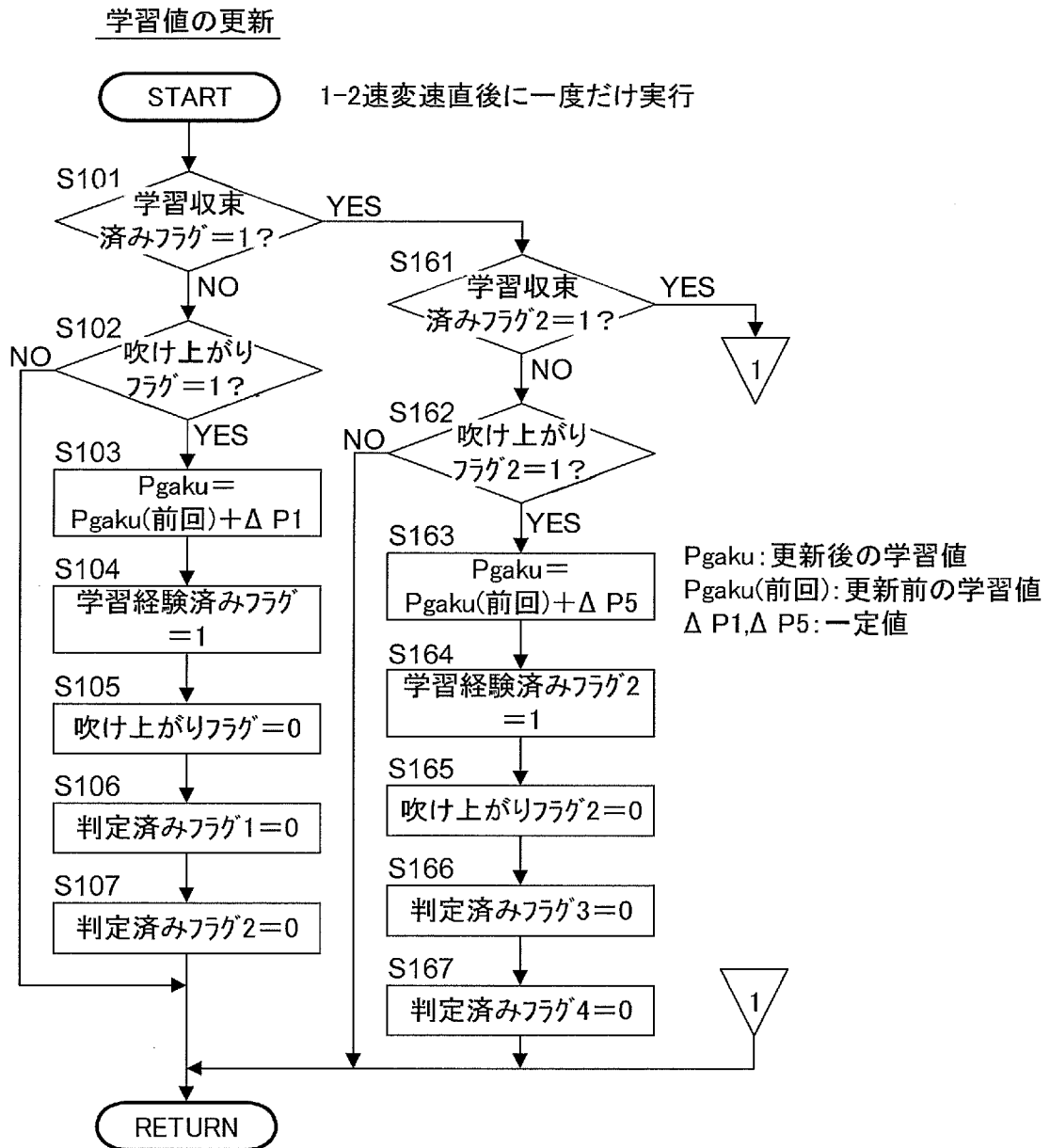
[図27A]



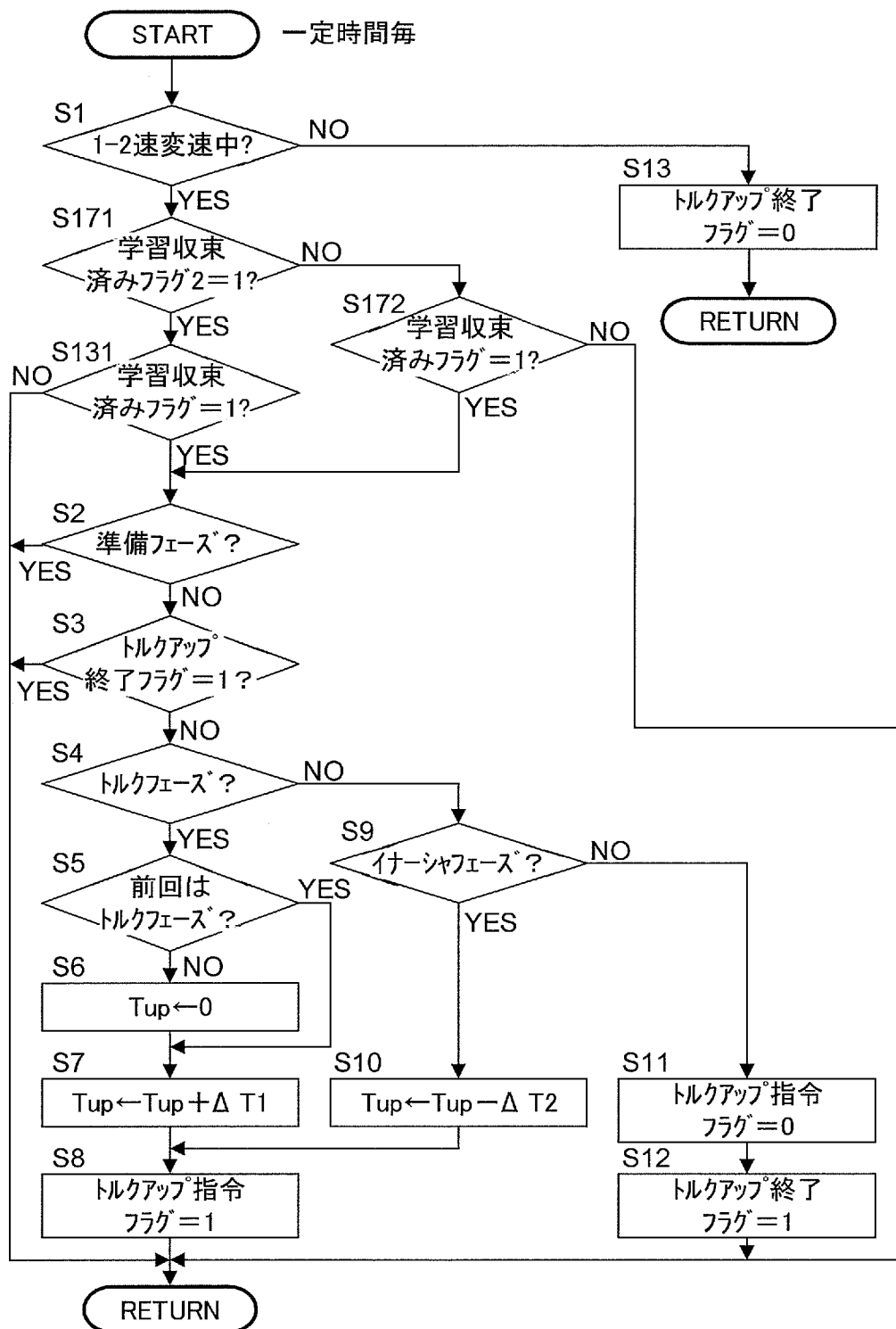
[図27B]



[図28]



トルクアップ^o指令フラグの設定



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D29/00(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/11(2012.01)i, B60W10/115(2012.01)i, F16H61/04(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)

F02D29/00, B60W10/04, B60W10/06, B60W10/11, B60W10/115, F16H61/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X A	JP 2011-21664 A (JATCO Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), abstract; paragraphs [0005] to [0007], [0061]; fig. 1, 11 & US 2011/0015833 A1 & EP 2275706 A1 & KR 10-2011-0007049 A	1-15, 21 16-20
A	JP 2010-209946 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), fig. 1, 4 & US 2010/0227736 A1 & EP 2226532 B1 & CN 101825172 A & KR 10-2010-0100688 A	1-21

☐ 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
25 May 2015 (25.05.15)

Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D29/00(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/11(2012.01)i, B60W10/115(2012.01)i, F16H61/04(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（I P C））

Int.Cl. F02D29/00, B60W10/04, B60W10/06, B60W10/11, B60W10/115, F16H61/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X A	JP 2011-21664 A（ジャトコ株式会社）2011.02.03, 要約、段落0005-0007, 0061、図1, 11 & US 2011/0015833 A1 & EP 2275706 A1 & KR 10-2011-0007049 A	1-15, 21 16-20
A	JP 2010-209946 A（日産自動車株式会社）2010.09.24, 図1, 4 & US 2010/0227736 A1 & EP 2226532 B1 & CN 101825172 A & KR 10-2010-0100688 A	1-21

☐ 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

2 5 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

戸田 耕太郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3 Z

9 3 2 9