(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2025-35541
(P2025-35541A)
(43)公開日　令和7年3月14日(2025.3.14)

(51)国際特許分類			FI			テーマコード（参考）
G02B	7/08	(2021.01)	G02B	7/08	C	2H044
G02B	7/04	(2021.01)	G02B	7/04	E	5C122
H04N	23/60	(2023.01)	G02B	7/08	B	
H04N	23/69	(2023.01)	H04N	23/60		
			H04N	23/69		

審査請求　未請求　請求項の数　12　ＯＬ　（全15頁）

(21)出願番号　特願2023-142632(P2023-142632)
(22)出願日　令和5年9月4日(2023.9.4)

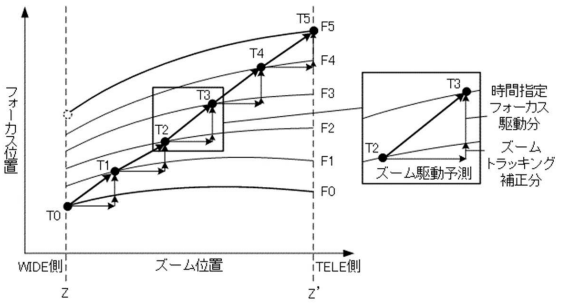
(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100110412
弁理士　藤元 亮輔
(74)代理人　100104628
弁理士　水本 敦也
(74)代理人　100121614
弁理士　平山 倫也
(72)発明者　上田 大
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
キヤノン株式会社内

Ｆターム（参考）　2H044　BE02 BE03 BE05 BE18
DA01 DA02 DB02 DB03
DB07 DC04 DC06 DC08

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　制御装置、レンズ装置、撮像装置、制御方法、およびプログラム

(57)【要約】
【課題】指定時間で目標位置までフォーカスレンズを駆動する動作中にズーム位置が変化しても、ズームトラッキング制御をしつつ指定時間で目標位置までフォーカスレンズを駆動可能な制御装置を提供する。
【解決手段】制御装置（１０５）は、変倍レンズの位置と、該位置で合焦するフォーカスレンズの位置との関係を示す軌跡情報を取得する取得手段（１０５ａ）と、フォーカスレンズの指定目標位置に関する情報と指定到達時間に関する情報とを含む駆動情報に基づいて、フォーカスレンズを駆動する制御手段（１０５ｂ）とを有し、制御手段は、フォーカスレンズの駆動中に変倍レンズの位置が変化した場合、軌跡情報に基づいて、指定目標位置を、変化後の変倍レンズの位置に対応する目標位置に変更し、指定到達時間と、変倍レンズの位置が変化した場合における到達時間との差が小さくなるように、フォーカスレンズの駆動速度を変更する。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
変倍レンズの移動に伴うピント変動を低減するためにフォーカスレンズの駆動を制御する制御装置であって、
前記変倍レンズの位置と、該位置で合焦する前記フォーカスレンズの位置との関係を示す軌跡情報を取得する取得手段と、
前記フォーカスレンズの指定目標位置に関する情報と指定到達時間に関する情報とを含む駆動情報に基づいて、前記フォーカスレンズを駆動する制御手段とを有し、
前記制御手段は、
前記フォーカスレンズの駆動中に前記変倍レンズの前記位置が変化した場合、前記軌跡情報に基づいて、前記指定目標位置を、変化後の前記変倍レンズの前記位置に対応する目標位置に変更し、
前記指定到達時間と、前記変倍レンズの前記位置が変化した場合における到達時間との差が小さくなるように、前記フォーカスレンズの駆動速度を変更することを特徴とする制御装置。
【請求項２】
前記制御手段は、前記指定到達時間と前記変倍レンズの前記位置が変化した場合における前記到達時間とが一致するように、前記駆動速度を変更することを特徴とする請求項１に記載の制御装置。
【請求項３】
前記制御手段は、前記フォーカスレンズの駆動中に前記変倍レンズの前記位置が変化した場合、前記軌跡情報に基づく前記ピント変動の低減に必要な駆動量を駆動し、該駆動量を除く残りの駆動量を残り時間で駆動するように、前記駆動速度を変更することを特徴とする請求項１に記載の制御装置。
【請求項４】
前記制御手段は、前記フォーカスレンズの駆動中に前記変倍レンズの前記位置が変化した場合、前記軌跡情報に基づく前記ピント変動の低減に必要な駆動量を含む残りの駆動量を残り時間で駆動するように、前記駆動速度を変更することを特徴とする請求項１に記載の制御装置。
【請求項５】
前記目標位置に関する前記情報は、特定のズーム位置に対応する値であることを特徴とする請求項１に記載の制御装置。
【請求項６】
前記目標位置に関する前記情報または前記到達時間に関する前記情報は、前記フォーカスレンズの駆動速度に関する情報を含み、
前記駆動速度に関する前記情報は、前記フォーカスレンズの移動速度、または前記フォーカスレンズの移動により生じる被写体の像面移動速度に関する情報であることを特徴とする請求項１に記載の制御装置。
【請求項７】
変倍レンズおよびフォーカスレンズを含む光学系と、
請求項１乃至６のいずれか一項に記載の制御装置とを有することを特徴とするレンズ装置。
【請求項８】
操作手段を更に有し、
前記制御手段は、前記操作手段の操作に応じて前記駆動情報を取得することを特徴とする請求項７に記載のレンズ装置。
【請求項９】
撮像素子と、
請求項１乃至６のいずれか一項に記載の制御装置とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項１０】
前記制御手段は、前記撮像装置との通信により前記駆動情報を取得することを特徴とする請求項９に記載の撮像装置。
【請求項１１】
変倍レンズの移動に伴うピント変動を低減するためにフォーカスレンズの駆動を制御する制御方法であって、
前記変倍レンズの位置と、該位置で合焦する前記フォーカスレンズの位置との関係を示す軌跡情報を取得する取得ステップと、
前記フォーカスレンズの指定目標位置に関する情報と指定到達時間に関する情報とを含む駆動情報に基づいて、前記フォーカスレンズを駆動する制御ステップとを有し、
前記制御ステップにおいて、
前記フォーカスレンズの駆動中に前記変倍レンズの前記位置が変化した場合、前記軌跡情報に基づいて、前記指定目標位置を、変化後の前記変倍レンズの前記位置に対応する目標位置に変更し、
前記指定到達時間と、前記変倍レンズの前記位置が変化した場合における到達時間との差が小さくなるように、前記フォーカスレンズの駆動速度を変更することを特徴とする制御方法。
【請求項１２】
請求項１１に記載の制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、フ制御装置、レンズ装置、撮像装置、制御方法、およびプログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
変倍レンズの移動に伴う、同一被写体に対するピント位置の変動を低減する技術として、ズームトラッキング制御が知られている。特許文献１には、ズームトラッキング制御による補正量と、動体への合焦を維持する制御による補正量とに基づいて、フォーカスレンズを駆動する制御装置が開示されている。この制御装置によれば、ズーム動作をしつつ動体を撮影した場合でも、ズーム変動によるピント変動を低減しつつ動体に対して高精度に合焦を維持することが可能である。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１９－６６５５６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１に開示された制御装置では、動画撮影の際に、ある被写体に対して所定の時間をかけてゆっくりズームしつつ徐々にピントを合わせるという動作を実現することができない。
【０００５】
そこで本発明は、指定時間で目標位置までフォーカスレンズを駆動する動作中にズーム位置が変化しても、ズームトラッキング制御をしつつ指定時間で目標位置までフォーカスレンズを駆動可能な制御装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明の一側面としての制御装置は、変倍レンズの移動に伴うピント変動を低減するた

めにフォーカスレンズの駆動を制御する制御装置であって、前記変倍レンズの位置と、該位置で合焦する前記フォーカスレンズの位置との関係を示す軌跡情報を取得する取得手段と、前記フォーカスレンズの指定目標位置に関する情報と指定到達時間に関する情報とを含む駆動情報に基づいて、前記フォーカスレンズを駆動する制御手段とを有し、前記制御手段は、前記フォーカスレンズの駆動中に前記変倍レンズの前記位置が変化した場合、前記軌跡情報に基づいて、前記指定目標位置を、変化後の前記変倍レンズの前記位置に対応する目標位置に変更し、前記指定到達時間と、前記変倍レンズの前記位置が変化した場合における到達時間との差が小さくなるように、前記フォーカスレンズの駆動速度を変更する。

【０００７】

本発明の他の目的及び特徴は、以下の実施例において説明される。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、指定時間で目標位置までフォーカスレンズを駆動する動作中にズーム位置が変化しても、ズームトラッキング制御をしつつ指定時間で目標位置までフォーカスレンズを駆動可能な制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】各実施例における撮像システムの構成図である。

【図２】各実施例におけるズーム位置とフォーカス位置との関係を示す図である。

【図３】各実施例におけるフォーカスレンズの合焦位置の算出方法の説明図である。

【図４】各実施例における時間指定フォーカス駆動の駆動情報の説明図である。

【図５】各実施例におけるズーム位置が変化しない場合の時間指定フォーカス駆動による軌跡の説明図である。

【図６】実施例１における時間指定フォーカス駆動による軌跡の説明図である。

【図７】実施例１における時間指定フォーカス駆動における制御を示すフローチャートである。

【図８】実施例２における時間指定フォーカス駆動による軌跡の説明図である。

【図９】実施例２の時間指定フォーカス駆動における制御を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１１】

まず、図１を参照して、各実施例における撮像システム１０について説明する。図１は、撮像システム１０の構成図である。撮像システム１０は、レンズ装置（交換レンズ）１００と、レンズ装置１００が取り外し可能に装着されるカメラ本体（撮像装置）２００とを備えて構成されたレンズ交換式カメラシステムであり、静止画撮影および動画撮影が可能である。レンズ装置１００とカメラ本体２００は、不図示のマウントを介して、機械的および電気的に接続されており、マウントに設けられた端子より、電源供給およびレンズ装置１００とカメラ本体２００との間の相互通信が行われる。ただし各実施例は、これに限定されるものではなく、レンズ装置とカメラ本体とが一体的に構成された撮像装置にも適用可能である。

【００１２】

レンズ装置１００は、カメラ本体２００の撮像素子２０１に被写体像を結像可能な光学系（ズームレンズ）１０１、およびカメラ本体２００のカメラ制御部２０７と通信可能なレンズ制御部（制御装置）１０５を有する。光学系１０１は、変倍レンズ１０２、絞り（開口絞り）１０３、およびフォーカスレンズ１０４を有する。変倍レンズ１０２は、不図示のズーム操作リングがユーザによって操作されることに応じて光軸ＯＡに沿って移動可能である。変倍レンズ１０２の移動により、光学系１０１の焦点距離が変更される（変倍される）。フォーカスレンズ１０４は、フォーカシングに際して移動する。

【００１３】
レンズ制御部１０５は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）を有するコンピュータであり、メモリ（記憶手段）１０６、ズーム位置検出部１０７、絞り駆動部１０８、およびフォーカス駆動部１０９のそれぞれと電気的に接続されている。レンズ制御部１０５は、変倍レンズ１０２の移動に伴うピント変動を低減するためにフォーカスレンズ１０４の駆動を制御する。レンズ制御部１０５は、取得手段１０５ａおよび制御手段１０５ｂを有する。取得手段１０５ａは、変倍レンズ１０２の位置と、この位置で合焦するフォーカスレンズ１０４の位置との関係を示す軌跡情報を取得する。制御手段１０５ｂは、フォーカスレンズ１０４の指定目標位置に関する情報と指定到達時間に関する情報とを含む駆動情報に基づいて、フォーカスレンズ１０４を駆動する。制御手段１０５ｂは、レンズ装置１００の不図示のフォーカス位置記憶ボタン（操作手段）の操作に応じて、駆動情報を取得することができる。または、制御手段１０５ｂは、カメラ本体２００との通信により駆動情報を取得してもよい。
【００１４】
メモリ１０６は、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）またはＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）等で構成され、ズーム位置と、ズーム位置で合焦するフォーカスレンズ１０４の合焦位置との関係を示す軌跡情報を記憶している。
【００１５】
ズーム位置検出部１０７は、可変抵抗等のズーム位置センサを用いてズーム位置を検出し、検出したズーム位置に関するデータをレンズ制御部１０５に出力する。ズーム位置に関するデータは、変倍レンズ１０２の位置、またはズーム操作リングの操作位置に関するデータであるが、これらに限定されるものではない。例えば、ズーム位置に関するデータは、変倍レンズ１０２の位置またはズーム操作リングの操作位置に対応する焦点距離に関するデータでもよい。
【００１６】
絞り駆動部１０８は、絞り１０３を駆動するためのステッピングモータまたはボイスコイルモータ等の絞りアクチュエータ、および絞り１０３の駆動位置を検出するためのホール素子等の絞りセンサを有する。フォーカス駆動部１０９は、ステッピングモータ、超音波モータ、またはボイスコイルモータ等のフォーカスアクチュエータ、およびフォーカスレンズ１０４の光軸方向における位置を検出するための、エンコーダ等のフォーカス位置センサを有する。絞り駆動部１０８の絞りアクチュエータ、およびフォーカス駆動部１０９のフォーカスアクチュエータは、カメラ制御部２０７からの絞り駆動指令またはフォーカス駆動指令を受けたレンズ制御部１０５により制御される。
【００１７】
カメラ本体２００は、撮像素子２０１、信号処理部２０２、記録処理部２０３、電子ファインダー２０４、表示部２０５、デフォーカス検出部２０６、カメラ制御部２０７、およびメモリ２０８を有する。
【００１８】
撮像素子２０１は、光学系１０１からの光（光学系１０１により形成された被写体像）を光電変換により電気信号に変換し、信号処理部２０２に出力する。撮像素子２０１は、撮像用の画素に加えて、合焦位置検出用の画素を有する。信号処理部２０２は、入力された電気信号の増幅、ノイズ除去、および色補正等の各種処理を行い、記録処理部２０３に画像データを出力する。記録処理部２０３は、入力された画像データを記録する。記録された画像データは、電子ファインダー２０４または表示部２０５に表示される。
【００１９】
デフォーカス検出部２０６は、撮像素子２０１を用いて被写体像の焦点状態（合焦状態）を検出する。デフォーカス検出部２０６は、撮像素子２０１の合焦位置検出用の画素に対して瞳分割を行うマイクロレンズを介して入射した光から得られた一対の被写体像の信号の位相差を検出し、検出した位相差に対応するデフォーカス量を求める。デフォーカス量は、カメラ制御部２０７に出力される。

【００２０】
カメラ制御部２０７は、ＣＰＵを有するコンピュータであり、記録処理部２０３、デフォーカス検出部２０６、およびメモリ２０８のそれぞれと電気的に接続されている。カメラ制御部２０７は、メモリ２０８に記録されたプログラムを読み出して実行し、また、オートフォーカス制御において必要な情報をレンズ制御部１０５と通信を行う。またカメラ制御部２０７は、デフォーカス検出部２０６から取得したデフォーカス量、およびレンズ装置１００から取得したフォーカスレンズ１０４の位置情報を用いて、フォーカス駆動指令を生成する。なお各実施例において、位相差検出方式でオートフォーカス制御（ＡＦ制御）を行うが、これに限定されるものではなく、コントラスト検出方式でＡＦ制御を行ってもよい。

【００２１】
光学系１０１は、インナーフォーカス（リアフォーカス）タイプのズームレンズである。インナーフォーカスタイプのズームレンズでは、ある被写体距離に対して合焦した状態においてズーム位置を変更する（変倍を行う）と、像面の位置が変化してピントがぼける。このため、レンズ制御部１０５は、変倍動作（ズーム動作）中の像面位置の変化を補正するため、メモリ１０６に記憶された軌跡情報を用いて、フォーカスレンズ１０４を駆動制御する。このようなフォーカスレンズ１０４の駆動制御を、ズームトラッキング制御という。

【００２２】
次に、図２を参照して、被写体距離ごとの、ズーム位置と、ズーム位置で合焦するフォーカスレンズ１０４の合焦位置（フォーカス位置）との関係について説明する。図２は、ズーム位置とフォーカス位置との関係を示す図である。図２において、横軸はズーム位置、縦軸はフォーカス位置をそれぞれ示している。図２中の実線で示された曲線は、各被写体距離において合焦精度を確保するためのズーム位置とフォーカス位置との関係を示している。メモリ１０６は、複数の代表的な被写体距離のそれぞれに対応する曲線を記憶している。

【００２３】
被写体距離が図２に示される代表被写体距離と一致する場合、代表被写体距離に対応する軌跡情報を用いて、フォーカス位置を取得することが可能である。一方、被写体距離が図２に示される代表被写体距離とは異なる場合、その被写体距離の近傍の代表被写体距離に対応する軌跡情報を用いた演算（線形補間）により、フォーカス位置を取得することが可能である。なお各実施例において、メモリ１０６は、軌跡情報として曲線を記憶しているが、近似によりこれらの曲線を描けるような代表点のデータを記憶してもよい。

【００２４】
次に、図３（ａ）、（ｂ）を参照して、被写体距離が代表被写体距離とは異なる場合において、フォーカスレンズ１０４の合焦位置を算出する方法を説明する。図３（ａ）、（ｂ）は、フォーカスレンズ１０４の合焦位置の算出方法の説明図である。図３（ａ）、（ｂ）において、横軸はズーム位置、縦軸はフォーカス位置をそれぞれ示している。図３（ａ）は軌跡情報の全体を示し、図３（ｂ）は図３（ａ）の一部（図３（ａ）中の枠で囲った部分）を拡大して示している。以下、被写体距離Ａと被写体距離Ｂとの間の被写体距離Ａ’におけるワイド側（広角側）ズーム位置ｘとテレ側（望遠側）ズーム位置ｚとの間のズーム位置ｙでのフォーカス位置を算出する方法について説明する。

【００２５】
まず、ワイド側ズーム位置ｘにおける被写体距離Ａでのフォーカス位置と被写体距離Ｂでのフォーカス位置のデータを読み出すとともに、被写体距離Ａ，Ｂでのフォーカス位置の差ａと被写体距離Ａ，Ａ’でのフォーカス位置の差ｂとの比ｂ／ａを算出する。そして、被写体距離Ａ，Ｂでのフォーカス位置、および比ｂ／ａを用いてワイド側ズーム位置ｘにおける被写体距離Ａ’でのフォーカス位置を算出する。

【００２６】
続いて、テレ側ズーム位置ｚにおける被写体距離Ａでのフォーカス位置と被写体距離Ｂ

でのフォーカス位置のデータを読み出す。被写体距離Ａ，Ｂでのフォーカス位置の差ａ’と被写体距離Ａ，Ａ’でのフォーカス位置の差ｂ’との比ｂ’／ａ’は、比ｂ／ａと同じである。そして、被写体距離Ａ，Ｂでのフォーカス位置、および比ｂ’／ａ’（＝ｂ／ａ）を用いてテレ側ズーム位置ｚにおける被写体距離Ａ’でのフォーカス位置を算出する。

【００２７】

最後に、ワイド側ズーム位置ｘとズーム位置ｙとの差であるズーム移動量ｌ、およびズーム位置ｙとテレ側ズーム位置ｚとの差であるズーム移動量ｍを算出する。そして、被写体距離Ａ’におけるワイド側およびテレ側ズーム位置ｘ，ｚでのフォーカス位置と、移動量の比ｌ／（ｌ＋ｍ）とを用いて、被写体距離Ａ’におけるズーム位置ｙでのフォーカス位置を算出する。

【００２８】

＜時間指定フォーカス駆動の駆動情報＞

次に、図４を参照して、時間指定フォーカス駆動命令により指定される駆動情報の例（ａ）～（ｄ）を説明する。時間指定フォーカス駆動命令は、カメラ本体２００からレンズ装置１００に送信される。なお各実施例において、時間指定フォーカス駆動とは、指定時間で目標位置までフォーカスレンズ１０４を駆動する動作をいう。

【００２９】

例（ａ）は、目標位置（目標位置に関する情報）および到達時間（到達時間に関する情報）が直接与えられる（指定される）場合である。例（ｂ）は、目標位置および駆動速度が与えられる場合であり、これらの情報を用いて到達時間を算出する。例（ｃ）は、駆動速度および到達時間が与えられる場合であり、これらの情報を用いて目標位置を算出する。例（ｄ）は、目標位置および像面移動速度が与えられる場合であり、フォーカスレンズ１０４の駆動速度と像面移動速度との関係を示す敏感度情報を用いて到達時間を算出する。

【００３０】

各実施例において、目標位置に関する情報または到達時間に関する情報は、フォーカスレンズ１０４の駆動速度に関する情報を含むということもできる。この場合、駆動速度に関する情報は、フォーカスレンズ１０４の移動速度、またはフォーカスレンズ１０４の移動により生じる被写体の像面移動速度に関する情報である。

【００３１】

指定される目標位置に関する情報は、フォーカスレンズ１０４の物理的な位置を示す値に限定されるものではなく、フォーカスレンズの物理的な位置を特定することが可能な間接的な情報でもよい。目標位置は、あるズーム位置における被写体位置を示す値（特定のズーム位置に対応する値）として指定されてもよい。例えば、ＴＥＬＥ端（望遠端）における被写体位置として目標位置が指定されるものとして、レンズ装置１００内で現在のズーム位置と軌跡情報とを用いてフォーカスレンズ１０４の物理的な目標位置に変換してもよい。

【００３２】

また、駆動情報は、駆動命令に付随するパラメータとして指定されてもよく、または事前に指定されていてもよい。例えば、カメラ本体２００からフォーカス位置記憶コマンドが送信された時点のフォーカス位置をレンズ装置１００内に記憶し、フォーカス駆動コマンドによって記憶したフォーカス位置に予め決められた速度（最高速など）で駆動させる構成でもよい。

【００３３】

または、駆動情報は、カメラ本体２００からの通信により指定される他に、レンズ装置１００に取り付けられた操作部材（操作手段）により指定されてもよい。例えば、レンズ装置１００はフォーカス位置記憶ボタンおよび再生ボタン等の操作部材を有し、フォーカス位置記憶ボタンの押下時に現在のフォーカス位置を記憶し、再生ボタン押下時に記憶フォーカス位置まで決められた速度で駆動させてもよい。

【００３４】

＜時間指定フォーカス駆動の制御＞

次に、図５を参照して、ズーム位置が変化しない場合の時間指定フォーカス駆動による軌跡を説明する。図５は、ズーム位置が変化しない場合の時間指定フォーカス駆動の軌跡を示す図である。図５において、横軸はズーム位置、縦軸はフォーカス位置をそれぞれ示す。図５は、時刻Ｔ０から時刻Ｔ５にかけてフォーカスレンズ１０４を位置Ｆ０から位置Ｆ５まで駆動させる場合を示す。時刻Ｔ０からＴ５を等分したそれぞれの時刻をＴ１、Ｔ２、Ｔ３、Ｔ４とするとき、時刻Ｔ１、Ｔ２、Ｔ３、Ｔ４においてフォーカスレンズ１０４がいるべき位置はそれぞれ、位置Ｆ１、Ｆ２、Ｆ３、Ｆ４となる。

【００３５】

各実施例では、時間指定フォーカス駆動中にズーム位置が変動した場合でも、指定位置まで指定時間をかけてフォーカスを駆動させるようにフォーカスの駆動速度を更新（変更）する。以下、時間指定フォーカス駆動の制御中にズーム位置が変化した場合における、フォーカスの駆動速度の更新方法の二つの実施例を述べる。

【実施例１】

【００３６】

まず、本発明の実施例１について説明する。本実施例は、ズームトラッキング制御による補正分を即座に動かすように駆動速度を更新する例である。

【００３７】

図６は、本実施例における時間指定フォーカス駆動による軌跡の説明図であり、時間指定フォーカス駆動時のフォーカスの駆動速度の更新方法を示している。図６において、横軸はズーム位置、縦軸はフォーカス位置をそれぞれ示す。図６では、時刻Ｔ０からＴ５にかけてフォーカス位置を位置Ｆ０からＦ５まで駆動させる間に、ズーム位置が位置Ｚから位置Ｚ’に動く場合の駆動軌跡を示している。

【００３８】

時刻Ｔ０の時点で、フォーカスレンズ１０４は位置Ｆ０にあり、変倍レンズは位置Ｚにある。カメラ本体２００から時間指定フォーカス駆動コマンドが送られて目標位置Ｆ５、到達時間Ｔ５と指定され、それと同時にズーム位置が変更されたとする。まず、現在のズーム位置と過去のズーム位置とを用いて、時刻Ｔ１でのズーム位置を予測する。軌跡情報を用いて、予測ズーム位置における目標位置Ｆ５、およびズームトラッキング制御に必要な補正駆動量を求める。ズームトラッキング補正駆動量を除いた残りの駆動量を残り時間で動くように、時間指定駆動分の駆動量を求める。ズームトラッキング補正駆動量と、今周期の時間指定駆動分の駆動量とを用いて、時刻Ｔ０から時刻Ｔ１にかけての駆動速度を決定する。決定した駆動速度でフォーカスレンズ１０４を駆動する。また、時刻Ｔ１以降も同様に、駆動速度を更新しながらフォーカスレンズ１０４を駆動する。

【００３９】

このように、ズームトラッキングによる補正分を即座に動かすようにフォーカスレンズ１０４の駆動速度を更新することで、ズーム変動によるピント変動を低減しつつ、指定位置まで指定時間かけてフォーカスレンズ１０４を駆動することができる。

【００４０】

図７は、本実施例における駆動速度の更新処理を示すフローチャートである。本フローは、時間指定フォーカス駆動が完了するまで、所定時間（制御周期）ごとに実行される。なお、所定時間は常に一定であってもよいし、処理状態に応じて変化してもよい。

【００４１】

まずステップＳ７０１において、レンズ制御部１０５は、ズーム位置検出部１０７で検出された現在のズーム位置を取得し、メモリ１０６に記憶する。続いてステップＳ７０２において、レンズ制御部１０５は、ステップＳ７０１にて取得した現在のズーム位置、およびメモリ１０６に記憶されている過去のズーム位置を用いて、所定時間後のズーム位置（次周期のズーム位置）を推定する。

【００４２】

続いてステップＳ７０３において、レンズ制御部１０５は、メモリ１０６に記憶されて

いる時間指定フォーカス駆動におけるフォーカスレンズ１０４の最終目標位置を、推定ズーム位置に対応する値（位置）に更新する。最終目標位置は、ステップＳ７０２にて推定した所定時間後のズーム位置、およびメモリ１０６に記憶されている軌跡情報を用いて更新することができる。

【００４３】

続いてステップＳ７０４において、レンズ制御部１０５は、所定時間後のズームトラッキング制御による補正量（推定ズーム位置に対応するズームトラッキング補正量）を決定する。この補正量は、ステップＳ７０２にて推定した所定時間後のズーム位置、およびメモリ１０６に記憶されている軌跡情報を用いて決定される。

【００４４】

続いてステップＳ７０５において、レンズ制御部１０５は、メモリ１０６に記憶されている時間指定フォーカス駆動の残り時間を更新する。続いてステップＳ７０６において、レンズ制御部１０５は、ステップＳ７０３にて更新した最終目標位置と、ステップＳ７０４にて決定したズームトラッキング補正量とを用いて、時間指定フォーカス駆動分の駆動量を決定する。

【００４５】

続いてステップＳ７０７において、レンズ制御部１０５は、フォーカスレンズ１０４の駆動速度を決定する。駆動速度は、ステップＳ７０４にて決定したズームトラッキング補正量と、ステップＳ７０６にて決定した時間指定フォーカス駆動分の駆動量と、ステップＳ７０５にて更新した残り時間とを用いて決定することができる。

【００４６】

以上のように、本実施例において、レンズ制御部１０５（制御手段１０５ｂ）は、フォーカスレンズ１０４の駆動中に変倍レンズ１０２の位置が変化した場合、軌跡情報に基づいて、指定目標位置を、変化後の変倍レンズ１０２の位置に対応する目標位置に変更する。そしてレンズ制御部１０５は、指定到達時間と、変倍レンズ１０２の位置が変化した場合における到達時間との差が小さくなるように、フォーカスレンズ１０４の駆動速度を変更する。好ましくは、レンズ制御部１０５は、指定到達時間と変倍レンズの位置が変化した場合における到達時間とが一致するように、駆動速度を変更する。

【００４７】

好ましくは、レンズ制御部１０５は、フォーカスレンズ１０４の駆動中に変倍レンズ１０２の位置が変化した場合、軌跡情報に基づくピント変動の低減に必要な駆動量を駆動し、該駆動量を除く残りの駆動量を残り時間で駆動するように、駆動速度を変更する。詳述すると、以下のとおりでさる。すなわち、次の周期のズーム位置に対するズームトラッキング補正のための駆動量を第１駆動量とする。また、次の周期のズーム位置における最終目標位置までの残りの駆動量から第１駆動量を除いた分を、残りの時間で動かすために、現在の周期で必要な駆動量を第２駆動量とする。このとき、第１駆動量と第２駆動量との合計駆動量でフォーカスレンズ１０４を駆動する。すなわち、現在の周期から次の周期までのピント変動を予測し、その補正分を現在の周期において駆動する。

【実施例２】

【００４８】

次に、本発明の実施例２について説明する。本実施例は、ズームトラッキング制御による補正分を含む全体の駆動量を残り時間で動かすように駆動速度を更新する例である。

【００４９】

図８は、本実施例における時間指定フォーカス駆動による軌跡の説明図であり、時間指定フォーカス駆動時のフォーカス駆動速度の更新方法を示している。図８において、横軸はズーム位置、縦軸はフォーカス位置をそれぞれ示す。図８では、図６と同様に、時刻Ｔ０から時刻Ｔ５にかけてフォーカス位置を位置Ｆ０から位置Ｆ５まで駆動させる間に、ズーム位置が位置Ｚから位置Ｚ’に動く場合の駆動軌跡を示している。

【００５０】

時刻Ｔ０において、フォーカスレンズ１０４は位置Ｆ０にあり、変倍レンズ１０２は位

置Ｚにある。カメラ本体２００から時間指定フォーカス駆動コマンドが送られて目標位置Ｆ５、到達時間Ｔ５と指定され、それと同時にズーム位置が変更されたとする。まず、現在のズーム位置と過去のズーム位置とを用いて、時刻Ｔ１でのズーム位置を予測する。軌跡情報を用いて、予測ズーム位置における位置Ｆ５を求める。残り時間で更新後の位置Ｆ５までの残りの駆動量を動かすように、時刻Ｔ０から時刻Ｔ１にかけての駆動速度（フォーカス駆動速度）を決定する。決定した駆動速度で、フォーカスレンズ１０４を駆動する。時刻Ｔ１以降も同様に、駆動速度を決定する。本実施例では、ズームトラッキング制御の補正量を含む全体の残り駆動量を残り時間で割るため、実施例１に比べて、演算負荷が小さい。

【００５１】

図９は、本実施例における駆動速度の更新処理を示すフローチャートである。本フローは、時間指定フォーカス駆動が完了するまで、所定時間（制御周期）ごとに実行される。なお、所定時間は常に一定であってもよいし、処理状態に応じて変化してもよい。

【００５２】

まずステップＳ９０１において、レンズ制御部１０５は、ズーム位置検出部１０７で検出された現在のズーム位置を取得し、メモリ１０６に記憶する。続いてステップＳ９０２において、レンズ制御部１０５は、ステップＳ９０１にて取得した現在のズーム位置、およびメモリ１０６に記憶されている過去のズーム位置を用いて、所定時間後のズーム位置（次周期のズーム位置）を推定する。

【００５３】

続いてステップＳ９０３において、レンズ制御部１０５は、メモリ１０６に記憶されている時間指定フォーカス駆動におけるフォーカスレンズ１０４の最終目標位置を、推定ズーム位置に対応する値（位置）に更新する。最終目標位置は、ステップＳ９０２にて推定した所定時間後のズーム位置、およびメモリ１０６に記憶されている軌跡情報を用いて更新することができる。

【００５４】

続いてステップＳ９０４において、レンズ制御部１０５は、メモリ１０６に記憶されている時間指定フォーカス駆動の残り時間を更新する。続いてステップＳ９０５において、レンズ制御部１０５は、ステップＳ９０３にて更新した最終目標位置と、ステップＳ９０４にて更新した残り時間とを用いて、フォーカスレンズ１０４の駆動速度を決定する。

【００５５】

以上のように、本実施例において、レンズ制御部１０５（制御手段１０５ｂ）は、フォーカスレンズ１０４の駆動中に変倍レンズ１０２の位置が変化した場合、軌跡情報に基づいて、指定目標位置を、変化後の変倍レンズ１０２の位置に対応する目標位置に変更する。そしてレンズ制御部１０５は、指定到達時間と、変倍レンズ１０２の位置が変化した場合における到達時間との差が小さくなるように、フォーカスレンズ１０４の駆動速度を変更する。好ましくは、レンズ制御部１０５は、指定到達時間と変倍レンズの位置が変化した場合における到達時間とが一致するように、駆動速度を変更する。

【００５６】

好ましくは、レンズ制御部１０５は、フォーカスレンズ１０４の駆動中に変倍レンズ１０２の位置が変化した場合、軌跡情報に基づくピント変動の低減に必要な駆動量を含む残りの駆動量を残り時間で駆動するように、駆動速度を変更する。すなわち、次の周期における変倍レンズ１０２の位置に対応する最終目標位置までの残りの駆動量全体（次の周期のズーム位置に対するズームトラッキング補正のための第１駆動量を含む）を残りの時間で動かすように、現在の周期における駆動速度を決定する。

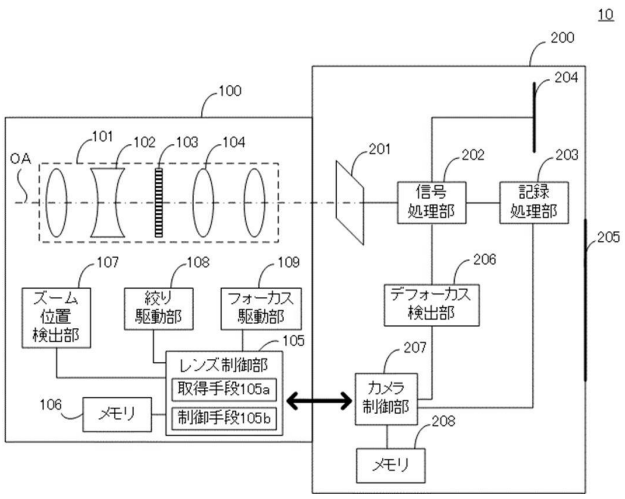
【００５７】

（その他の実施例）

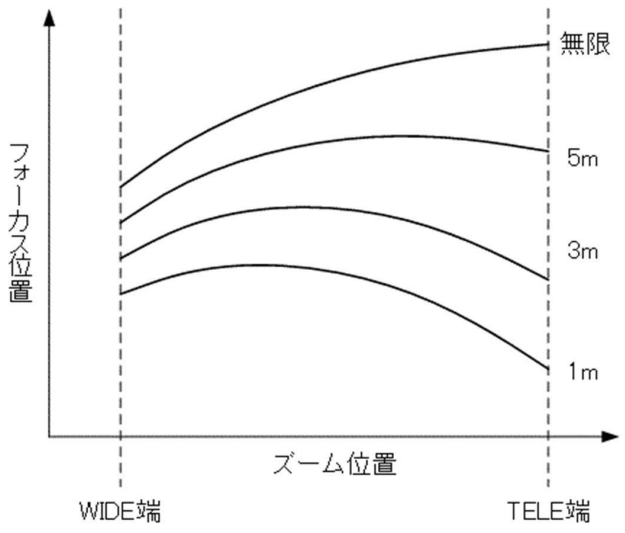
本発明は、上述の実施形態の１以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける１つ以上のプロセッサがプログラムを読出し実行する処理でも実現可能である。また

、１以上の機能を実現する回路（例えば、ＡＳＩＣ）によっても実現可能である。
【００５８】
各実施例によれば、指定時間で目標位置までフォーカスレンズを駆動する動作中にズーム位置が変化しても、ズームトラッキング制御をしつつ指定時間で目標位置までフォーカスレンズを駆動可能な制御装置等を提供することができる。
【００５９】
各実施例の開示は、以下の構成および方法を含む。
（構成１）
変倍レンズの移動に伴うピント変動を低減するためにフォーカスレンズの駆動を制御する制御装置であって、
前記変倍レンズの位置と、該位置で合焦する前記フォーカスレンズの位置との関係を示す軌跡情報を取得する取得手段と、
前記フォーカスレンズの指定目標位置に関する情報と指定到達時間に関する情報とを含む駆動情報に基づいて、前記フォーカスレンズを駆動する制御手段とを有し、
前記制御手段は、
前記フォーカスレンズの駆動中に前記変倍レンズの前記位置が変化した場合、前記軌跡情報に基づいて、前記指定目標位置を、変化後の前記変倍レンズの前記位置に対応する目標位置に変更し、
前記指定到達時間と、前記変倍レンズの前記位置が変化した場合における到達時間との差が小さくなるように、前記フォーカスレンズの駆動速度を変更することを特徴とする制御装置。
（構成２）
前記制御手段は、前記指定到達時間と前記変倍レンズの前記位置が変化した場合における前記到達時間とが一致するように、前記駆動速度を変更することを特徴とする構成１に記載の制御装置。
（構成３）
前記制御手段は、前記フォーカスレンズの駆動中に前記変倍レンズの前記位置が変化した場合、前記軌跡情報に基づく前記ピント変動の低減に必要な駆動量を駆動し、該駆動量を除く残りの駆動量を残り時間で駆動するように、前記駆動速度を変更することを特徴とする構成１または２に記載の制御装置。
（構成４）
前記制御手段は、前記フォーカスレンズの駆動中に前記変倍レンズの前記位置が変化した場合、前記軌跡情報に基づく前記ピント変動の低減に必要な駆動量を含む残りの駆動量を残り時間で駆動するように、前記駆動速度を変更することを特徴とする構成１または２に記載の制御装置。
（構成５）
前記目標位置に関する前記情報は、特定のズーム位置に対応する値であることを特徴とする構成１乃至４のいずれかに記載の制御装置。
（構成６）
前記目標位置に関する前記情報または前記到達時間に関する前記情報は、前記フォーカスレンズの駆動速度に関する情報を含み、
前記駆動速度に関する前記情報は、前記フォーカスレンズの移動速度、または前記フォーカスレンズの移動により生じる被写体の像面移動速度に関する情報であることを特徴とする構成１乃至４のいずれかに記載の制御装置。
（構成７）
変倍レンズおよびフォーカスレンズを含む光学系と、
構成１乃至６のいずれかに記載の制御装置とを有することを特徴とするレンズ装置。
（構成８）
操作手段を更に有し、
前記制御手段は、前記操作手段の操作に応じて前記駆動情報を取得することを特徴とす

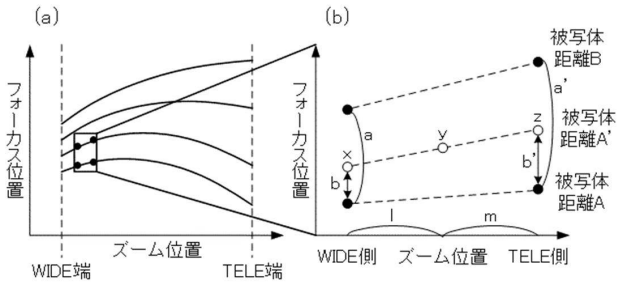
る構成７に記載のレンズ装置。
（構成９）
撮像素子と、
構成１乃至６のいずれかに記載の制御装置とを有することを特徴とする撮像装置。
（構成１０）
前記制御手段は、前記撮像装置との通信により前記駆動情報を取得することを特徴とする構成９に記載の撮像装置。
（方法１）
変倍レンズの移動に伴うピント変動を低減するためにフォーカスレンズの駆動を制御する制御方法であって、
前記変倍レンズの位置と、該位置で合焦する前記フォーカスレンズの位置との関係を示す軌跡情報を取得する取得ステップと、
前記フォーカスレンズの指定目標位置に関する情報と指定到達時間に関する情報とを含む駆動情報に基づいて、前記フォーカスレンズを駆動する制御ステップとを有し、
前記制御ステップにおいて、
前記フォーカスレンズの駆動中に前記変倍レンズの前記位置が変化した場合、前記軌跡情報に基づいて、前記指定目標位置を、変化後の前記変倍レンズの前記位置に対応する目標位置に変更し、
前記指定到達時間と、前記変倍レンズの前記位置が変化した場合における到達時間との差が小さくなるように、前記フォーカスレンズの駆動速度を変更することを特徴とする制御方法。
（構成１１）
方法１に記載の制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。
【００６０】
以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。
【符号の説明】
【００６１】
１０２　変倍レンズ
１０４　フォーカスレンズ
１０５　レンズ制御部（制御装置）
１０５ａ　取得手段
１０５ｂ　制御手段
【図面】
【図１】



【図２】



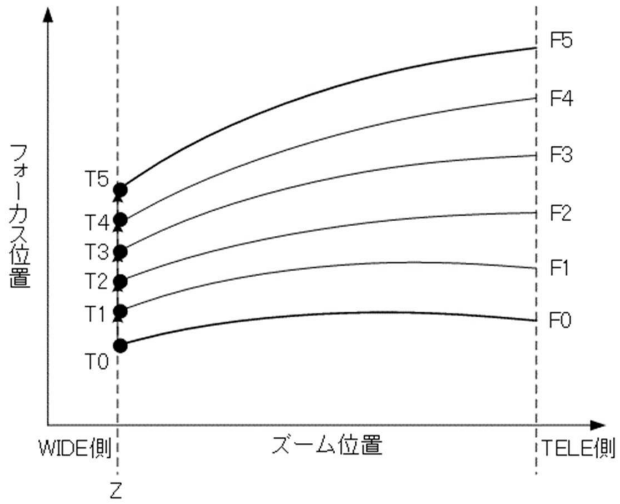
【図３】



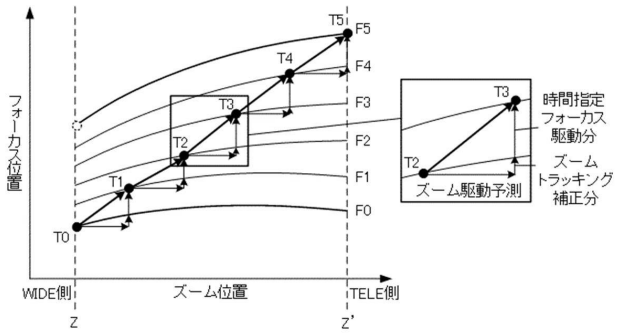
【図４】

(a)	目標位置+到達時間
(b)	目標位置+駆動速度 →到達時間を算出
(c)	駆動速度+到達時間 →目標位置を算出
(d)	目標位置+像面移動速度 →到達時間を算出

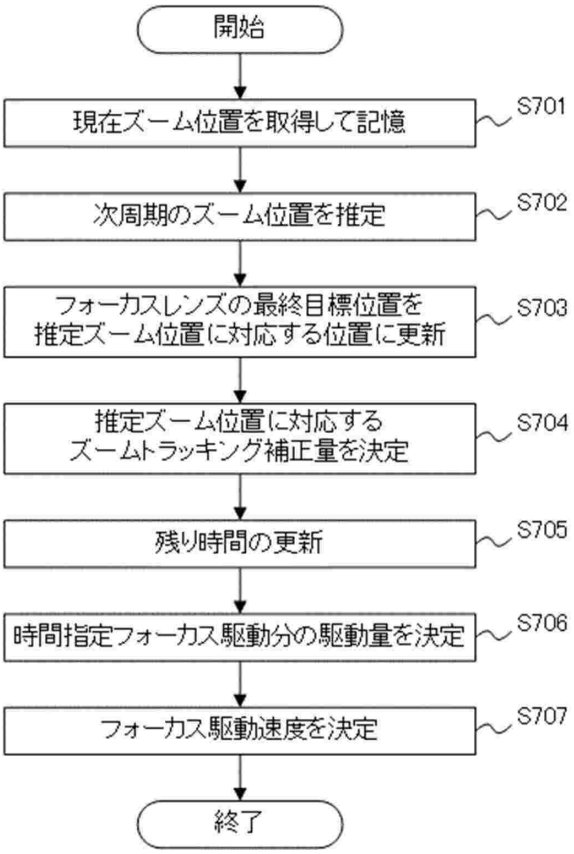
【図５】



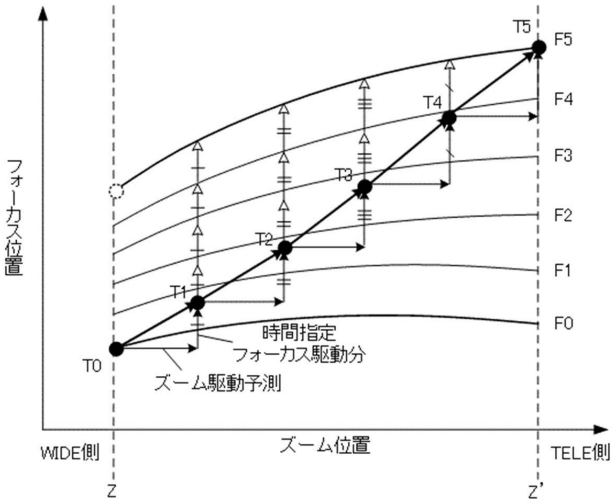
【図６】



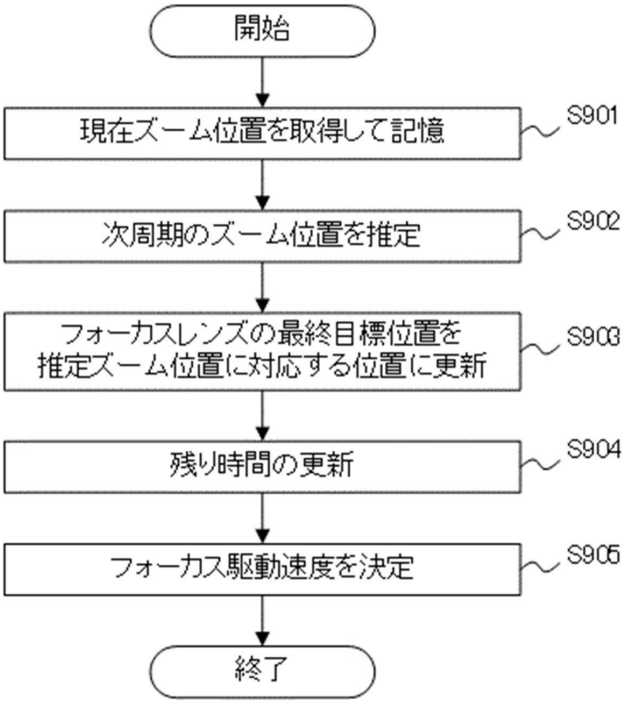
【図７】


開始
現在ズーム位置を取得して記憶
S701
次周期のズーム位置を推定
S702
フォーカスレンズの最終目標位置を
推定ズーム位置に対応する位置に更新
S703
推定ズーム位置に対応する
ズームトラッキング補正量を決定
S704
残り時間の更新
S705
時間指定フォーカス駆動分の駆動量を決定
S706
フォーカス駆動速度を決定
S707
終了

【図８】


フォーカス位置
T5
F5
T4
F4
T3
F3
T2
F2
T1
F1
F0
T0
時間指定
フォーカス駆動分
ズーム駆動予測
WIDE側
ズーム位置
TELE側
Z
Z'

【図９】


開始
現在ズーム位置を取得して記憶
S901
次周期のズーム位置を推定
S902
フォーカスレンズの最終目標位置を
推定ズーム位置に対応する位置に更新
S903
残り時間の更新
S904
フォーカス駆動速度を決定
S905
終了

フロントページの続き

Ｆターム（参考）　5C122　EA47 FD11 FE01 HA13 HA35 HA82 HB01 HB06 HB09