(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5882864号
(P5882864)
(45)発行日　平成28年3月9日(2016.3.9)　(24)登録日　平成28年2月12日(2016.2.12)

(51)Int.Cl.　F I
G01N 21/59 (2006.01)　G01N 21/59 Z

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2012-201139(P2012-201139)
(22)出願日　平成24年9月13日(2012.9.13)
(65)公開番号　特開2014-55866(P2014-55866A)
(43)公開日　平成26年3月27日(2014.3.27)
審査請求日　平成27年3月11日(2015.3.11)

早期審査対象出願

(73)特許権者　000107583
スガ試験機株式会社
東京都新宿区富久町１６番５号　新宿高砂ビル
(74)代理人　100080056
弁理士　西郷　義美
(72)発明者　須賀　茂雄
東京都新宿区新宿５丁目４番１４号　スガ試験機株式会社内
(72)発明者　村松　学
東京都新宿区新宿５丁目４番１４号　スガ試験機株式会社内

審査官　蔵田　真彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】拡散ヘーズ値測定方法及び測定装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光源からの光を平行光束にして試料に照射し、前記試料内を透過した光束が放射される光束放射面と光軸との交点を中心とした半球面状の内周面上で、受光器を前記光軸に対して任意の角度を取るように移動させて三次元的に角度毎の拡散透過光を測定する拡散ヘーズ値測定方法において、
前記試料の外周を囲む一部球面円環状の内周面上で、前記光軸に対して前記試料が角度φに任意に変更可能とする前記一部球面円環状の内周面上を移動可能な試料移動具を移動させて前記試料を傾斜させて、
前記試料を前記光軸に対して垂直または任意の角度に傾斜させることを特徴とする拡散ヘーズ値測定方法。
【請求項２】
前記受光器を前記交点に対して任意に接離方向に移動させることを特徴とする請求項１に記載の拡散ヘーズ値の測定方法。
【請求項３】
光源からの光を集光レンズと絞りとコリメータレンズとによって平行光束として試料に照射し、
前記試料内を透過した光束が放射される光束放射面と光軸との交点を中心とした半球面状の保持体と、前記交点から等距離となる前記保持体の内周面に保持されて前記内周面上を移動可能な移動具とにより構成される角度可変手段を有し、

前記移動具に受光器を設置し、
前記受光器を前記光軸に対して任意の角度を取るように移動させて三次元的に角度毎の拡散透過光を測定する拡散ヘーズ値測定装置において、
前記試料の外周を囲むように配置した一部球面円環状の枠体と、前記枠体の内周面に保持されて前記光軸に対して前記試料が角度φに任意に変更可能とする前記枠体の内周面上を移動可能な試料移動具とにより構成された試料角度変更手段を有し、
前記試料を前記試料移動具に取り付け、
前記試料移動具の移動により前記試料を前記光軸に対して垂直または任意の角度に傾斜させることを特徴とする拡散ヘーズ値測定装置。
【請求項４】
前記角度可変手段の移動具に、支持部と調整部とからなる距離可変手段を設け、前記調整部に前記受光器を取り付け、前記調整部により前記受光器を交点に対して接離方向に移動可能としたことを特徴とする請求項３に記載の拡散ヘーズ値測定装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は拡散ヘーズ値測定方法及び測定装置に係り、特に、透明物質の全光線透過光に対する任意の角度での拡散透過光の割合を求めることができる拡散ヘーズ値測定方法及び測定装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
透明プラスチックなど、透明物質の拡散透過光を測定する装置の一つが、ＪＩＳ　Ｋ７　１３６や、ＪＩＳ　Ｋ　７３６１で規定されている。
【０００３】
従来、透明物質のヘーズ値（曇価）を測定する方法には、積分球装置を用い、透明体の各波長毎の全光線透過率及び拡散透過率を測定し、「（拡散透過率／全光線透過率）×１００」の式に基づいて、波長毎のヘーズ値を求める散乱光測定方法がある。（特許文献１）
【０００４】
また、測定過程中に、ヘーズ値及び全光線透過率の真値が値付けされたヘーズ標準板を測定し、全光線透過率と拡散透過率の補正係数を求め、試料測定の演算に用いるヘーズ値測定方法及び装置がある。（特許文献２）
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００２－３１０９０２号公報
【特許文献２】特許第３３４１２１２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
従来、ヘーズ値の測定においては、拡散透過光を角度毎に直接測定して求めるものはなかった。またその測定において拡散透過光とは、試料を透過した全光線透過光のうち平行線透過光を除くことでもとめられていたものである。従来のヘーズ値とは、全光線透過光中の拡散透過光の割合を表したものである。
【０００７】
ところで、近年、液晶ディスプレイのバックライト用拡散板などの拡散性や均等性の評価をする上で、試料透過後における光の指向性が重要なファクターの一つとなってきた。しかし上述の通り、従来は光の指向性に基づくヘーズ値の測定方法及び測定装置はなく、拡散透過光の角度特性の測定や、試料への光照射の角度依存性の測定は不可能であった。

【０００８】
この発明は、上記課題を解決するために、従来のヘーズ値が全光線透過光中の拡散透過光の割合を表した値であることに対して、全光線透過光中の任意の角度での拡散透過光の割合を表した値を拡散ヘーズ値とし、試料の拡散ヘーズ値を測定することができるとともに、試料の角度毎の拡散透過光の分布を調べることができる拡散ヘーズ値測定方法及び測定装置を実現することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
上記目的を達成するために、本発明の拡散ヘーズ値測定方法は、光源からの光を平行光束にして試料に照射し、前記試料内を透過した光束が放射される光束放射面と光軸との交点を中心とした半球面状の内周面上で、受光器を前記光軸に対して任意の角度を取るように移動させて三次元的に角度毎の拡散透過光を測定する拡散ヘーズ値測定方法において、前記試料の外周を囲む一部球面円環状の内周面上で、前記光軸に対して前記試料が角度φに任意に変更可能とする前記一部球面円環状の内周面上を移動可能な試料移動具を移動させて前記試料を傾斜させて、前記試料を前記光軸に対して垂直または任意の角度に傾斜させることを特徴とする。これにより、試料の角度毎の拡散透過光の分布を調べることが可能である。

【００１１】
前記拡散ヘーズ値測定方法のさらなる実施形態においては、前記受光器を前記交点に対して接離方向に任意に移動させることを特徴とする。

【００１３】
また、この発明の拡散ヘーズ値測定装置は、光源からの光を集光レンズと絞りとコリメータレンズとによって平行光束として試料に照射し、前記試料内を透過した光束が放射される光束放射面と光軸との交点を中心とした半球面状の保持体と、前記交点から等距離となる前記保持体の内周面に保持されて前記内周面上を移動可能な移動具とにより構成される角度可変手段を有し、前記移動具に受光器を設置し、前記受光器を前記光軸に対して任意の角度を取るように移動させて三次元的に角度毎の拡散透過光を測定する拡散ヘーズ値測定装置において、前記試料の外周を囲むように配置した一部球面円環状の枠体と、前記枠体の内周面に保持されて前記光軸に対して前記試料が角度φに任意に変更可能とする前記枠体の内周面上を移動可能な試料移動具とにより構成された試料角度変更手段を有し、前記試料を前記試料移動具に取り付け、
前記試料移動具の移動により前記試料を前記光軸に対して垂直または任意の角度に傾斜させることを特徴とする。これにより、試料の角度毎の拡散透過光の分布を調べることが可能である。

【００１５】
前記拡散ヘーズ値測定装置のさらなる実施形態においては、前記角度可変手段の移動具に、支持部と調整部とからなる距離可変手段を設け、前記調整部に前記受光器を取り付け、前記調整部により前記受光器を交点に対して接離方向に移動可能としたことを特徴とする。

【発明の効果】
【００１７】
この発明の拡散ヘーズ値測定方法及び測定装置により、全光線透過光中の任意の角度での拡散透過光の割合を表した値を拡散ヘーズ値とし、試料の拡散ヘーズ値を測定するとともに、試料の角度毎の拡散透過光の分布を調べることができる。
【００１８】
また、リニア干渉フィルタを搭載した絞りを用いることで、拡散ヘーズ値の測定を波長毎

に連続的に読み取ることを可能とし、任意の波長での拡散ヘーズ値を測定することで、波長によって拡散透過光の分布が異なる試料についてもその状況を測定できる。

【００１９】

あるいは任意の波長において前記リニア干渉フィルタの代わりに、波長選択フィルタを用いて、拡散ヘーズ値を求めることもできる。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】図１は実施例１の拡散ヘーズ値測定装置の平面構成図である。

【図２】図２は実施例２の拡散ヘーズ値測定装置の平面構成図である。

【図３】図３は実施例３においてリニア干渉フィルタを用いた拡散ヘーズ値測定装置の平面構成図である。

【図４】図４は実施例３において波長選択フィルタを用いた拡散ヘーズ値測定装置の平面構成図である。

【図５】図５は実施例３において４５０ｎｍの光では均等拡散し、６００ｎｍの光では集光拡散する試料の拡散透過光の角度毎の分布を示す図である。　（Ａ）は４５０ｎｍの均等拡散透過光の角度毎の分布を示す図である。　（Ｂ）は６００ｎｍの集光拡散透過光の角度毎の分布を示す図である。

【図６】図６は実施例３において４５０ｎｍと６００ｎｍの光で測定した試料の拡散透過光の角度毎の分布を合わせた図である。

【図７】図７は実施例３で拡散透過光の分布から標準ヘーズ値を算出する方法を示す図である。

【図８】図８は実施例４の拡散ヘーズ値測定装置の平面構成図である。

【図９】図９は実施例５の拡散ヘーズ値測定装置の平面構成図である。

【図１０】図１０は実施例６の拡散ヘーズ値測定装置の平面構成図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下、図面に基づいて、この発明の実施例を説明する。

【実施例１】

【００２２】

図１は、この発明の実施例１を示すものである。図１において、１は本発明の拡散ヘーズ値測定方法を実現する拡散ヘーズ値測定装置である。拡散ヘーズ値測定装置１は、光源２と、集光レンズ３と、絞り４と、コリメータレンズ５と、虹彩絞り６と、受光部７とからなる。受光部７は受光器８と角度可変手段９とからなる。

【００２３】

光源２からの光を集光レンズ３、絞り４、コリメータレンズ５によって平行光束とし、虹彩絞り６によって平行光束の断面が任意の径となるように絞る。虹彩絞り６によって絞られた光束Ｌは、試料１１を透過して受光器８の受光素子１０で受光される。本実施例では、透明物質で板状に形成した試料１１を用いたが、試料１１は板状のものに限定されるものではなく、未成型の試料や、セルを使用することで、液体や粒状の試料を測定することも可能である。

【００２４】

角度可変手段９は、光束Ｌが試料１１内を透過し、光が放射される光束放射面１２と光軸１３との交点１４を中心とし、受光器８を任意の角度θに移動可能としている。角度θは、交点１４から受光素子１０の受光面の中心までを結ぶ直線と光軸１３とのなす角である。角度可変手段９は、交点１４を中心として配置した半球面状の保持体１５と、交点１４から等距離となる保持体１５の内周面１６に保持されて内周面１６上を移動可能な移動具１７とにより構成される。すなわち受光器８の受光素子１０が交点１４に対して等距離ｒとなるように移動する。受光器８を移動具１７により任意の角度θに移動させて試料１１を透過した拡散透過光を三次元的に測定する。

【００２５】

このように、拡散ヘーズ値測定装置１は、従来のヘーズ値が全光線透過光中の拡散透過光の割合を表した値であるのに対して、拡散ヘーズ値として全光線透過光中の任意の角度での拡散透過光の割合を表した値を求めることができる。それによって、拡散ヘーズ値測定装置１は、液晶ディスプレイのバックライト用拡散板のように方向依存性のある透明物質を、より詳細に評価することができる測定装置を実現することができる。

【実施例２】

【００２６】

図２は、実施例２を示すものである。拡散ヘーズ値測定装置１の受光部７ａは半円形の保持体１５ａと、交点１４から等距離となる保持体１５ａの内周面１６ａに保持されて内周面１６ａ上を移動可能な移動具１７により構成される角度可変手段９ａを備える。すなわち受光部７の受光素子１０が交点１４に対して等距離ｒとなるように移動する。受光部７ａの角度可変手段９ａにおいて、移動具１７による受光器８の移動を半円上とし、試料１１を、光軸を中心として任意に回転可能となるように試料回転手段１８を備えることで、受光器８の移動と試料１１の回転との組み合わせによって、試料１１を透過した拡散透過光を三次元的に測定する。あるいは試料１１を固定し、受光器８を０°～９０°または０°～－９０°と移動させることによって、試料１１を透過した拡散透過光を二次元的に測定することも可能である。

【実施例３】

【００２７】

図３及び図４は、実施例３を示すものである。実施例１で示した拡散ヘーズ値測定装置１の絞り４に、リニア干渉フィルタ１９を配置する（図３）、あるいは、拡散ヘーズ値測定装置１のコリメータレンズ５と虹彩絞り６との間に波長選択フィルタ２０を配置する（図４）ことで、任意の波長の拡散ヘーズ値を測定可能とする。本実施例では、波長選択フィルタ２０の位置を図４の位置としたが、この位置に限定されるものではなく光路上の任意の位置に設置することができる。図３に示すようにリニア干渉フィルタ１９を配置した場合、リニア干渉フィルタ１９により光源からの光の波長の透過率を変化させることで、連続したあるいは断続的な波長ごとの拡散ヘーズ値を測定することができる。また図４に示すように波長選択フィルタ２０を配置することで、波長を選択的に測定することにより、例えば４５０ｎｍの光は均等拡散するが（図５（Ａ））、６００ｎｍの光は集光拡散する（図５（Ｂ））等の、拡散の角度特性が波長によって異なる試料１１の拡散透過光の角度毎の分布（図６）を測定可能とする。これによって拡散の角度特性が波長によって異なる試料について、その状況を測定することができる。

【００２８】

なお、拡散ヘーズ値測定装置１は、波長選択フィルタ２０として受光感度が視感度Ｖλ（Ｙ）を満足するフィルタを使用し、図７に示すように、拡散透過光と平行透過光を測定することで、従来のヘーズ値を算出することができる。

【実施例４】

【００２９】

図８は、実施例４を示すものである。実施例４の拡散ヘーズ値測定装置１の受光部７ｂは、交点１４に対して受光器８を接離方向に移動可能な距離可変手段２１を備えている。距離可変手段２１は、角度可変手段９の移動具１７に設置した支持部２２と、調節部２３とから構成され、調節部２３に受光器８を取り付け、調節部２３により受光器８を交点１４に対して接離方向に移動可能としている。拡散ヘーズ値測定装置１は、交点１４に対して距離可変手段２１により受光器８を接離方向に移動させて、試料１１を透過した拡散透過光を受光器８により測定する。

【００３０】

試料１１透過後の光が、受光器８での測定位置によっては弱くなる場合があり、受光する光量が少ないため精度が悪くなる不具合があった。そこで、実施例４の拡散ヘーズ値測定装置１は、距離可変手段２１により受光器８を試料１１に対して接離方向に移動可能としているので、より光量が多いところで測定するために、受光器８を試料１１側に近付け

ることができ、測定精度を向上することができる。

【実施例５】

【００３１】

図９は、実施例５を示すものである。実施例５の拡散ヘーズ値測定装置１は、試料１１に入射される光束の断面の寸法である光束径を任意の大きさに変更可能とする光束寸法可変手段２４と、受光素子１０の前面に、受光素子１０に光が当たる領域を変更可能とする受光面積可変手段２５とを備えている。光束寸法可変手段２４は、試料１１に光が入射する面２６側に配置した枠状の開閉調節機構２７と、開閉調節機構２７に形成した開口部２８を任意の大きさに開閉可能な開閉具２９とから構成され、光束径を、開閉具２９の開閉により開口部２８の開口寸法を調節することで変更可能としている。さらに受光面積可変手段２５は、受光素子１０の前面に配置した調節機構３０と、調節機構３０に形成した開口部３１を任意の大きさに開閉可能な開閉具３２とから構成され、光束寸法可変手段２４による光束径の変更に対応し、受光素子１０に光が当たる面積を変更可能としている。拡散ヘーズ値測定装置１は、光束寸法可変手段２４により試料１１に入射する光束径を変更して、試料１１を透過した拡散透過光を受光器８により測定する。

【００３２】

従来のヘーズ値測定では、積分球の開口径に対する光束径の寸法が規定されていた為、試料１１に入射する光束径を変更するような自由度はなかった。実施例５の拡散ヘーズ値測定装置１は、試料１１の大きさに合わせて光束径を変えて測定でき、小さい試料の測定も可能にしている。また、光束径を変更することで、試料透過後の平行線透過光の径も同時に変化するが、受光面積可変手段２５によって受光素子１０に光が当たる面積を変化させることで対応している。

【実施例６】

【００３３】

図１０は、実施例６を示すものである。実施例６の拡散ヘーズ値測定装置１は、光軸１３に対して試料１１を任意の角度φに変更可能な試料角度変更手段３３を備えている。試料角度変更手段３３は、試料１１の外周を囲むように配置した一部球面円環状の枠体３４と、枠体３４の内周面３５に保持されて光軸１３を中心に内周面３５上を移動可能な移動具３６とにより構成され、試料１１の外周を移動具３６に取り付け、移動具３６により試料１１の角度φを任意に変更可能としている。拡散ヘーズ値測定装置１は、試料角度変更手段３３により光軸１３に対して試料１１を角度φに傾斜させて、試料１１を透過した拡散透過光を受光器８により測定する。

【００３４】

実施例６の拡散ヘーズ値測定装置１は、積分球を用いずに、受光器８が動いて拡散透過光を測定するため、既存の積分球方式のヘーズ測定方法では、不可能であった斜め入射によるヘーズ値を測定することができる。この拡散ヘーズ値測定装置１の測定方法では、光軸１３に対して試料１１を直交させて測定することも、試料１１の配置を傾斜させて測定することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【００３５】

この発明の拡散ヘーズ値測定装置は、バックライト用拡散板のように放射光の方向依存性がある透明物質の評価に適用することができる。

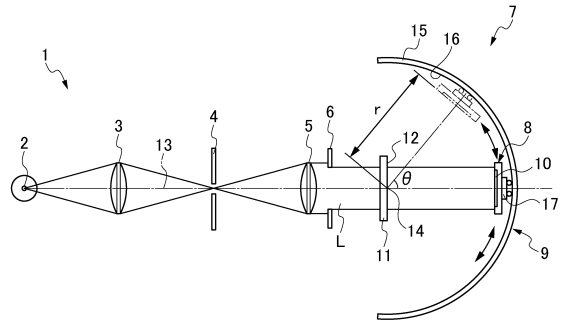
【符号の説明】

【００３６】

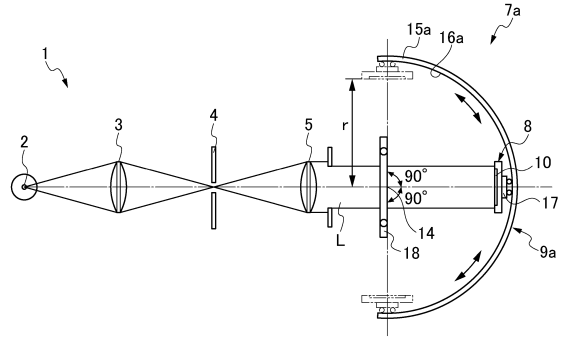
１　拡散ヘーズ値測定装置
２　光源
３　集光レンズ
４　絞り
５　コリメータレンズ
６　虹彩絞り

７、７ａ、７ｂ　受光部
８　受光器
９、９ａ　角度可変手段
１０　受光素子
１１　試料
１２　光束放射面
１３　光軸
１４　交点
１５、１５ａ　保持体
１６、１６ａ　内周面
１７　移動具
１８　試料回転手段
１９　リニア干渉フィルタ
２０　波長選択フィルタ
２１　距離可変手段
２２　支持部
２３　調節部
２４　光束寸法可変手段
２５　受光面積可変手段
２６　光が入射する面
２７　開閉調節機構
２８　開口部
２９　開閉具
３０　調節機構
３１　開口部
３２　開閉具
３３　試料角度変更手段
３４　枠体
３５　内周面
３６　移動具

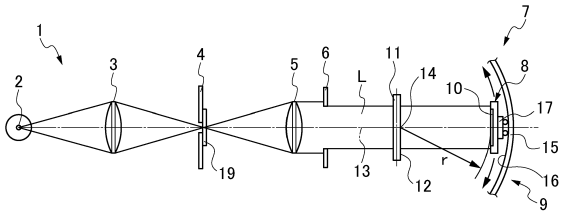
【図１】



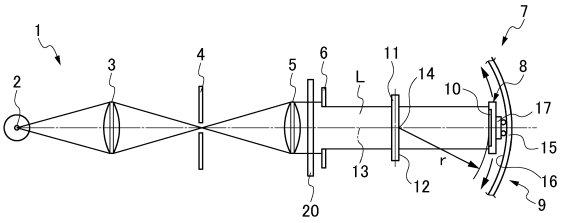
【図２】



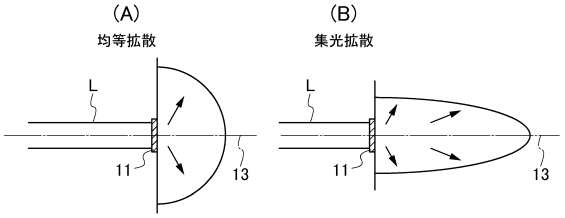
【図３】



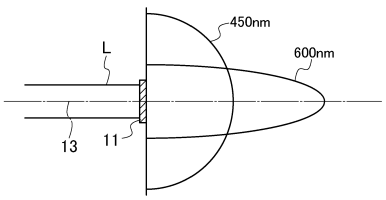
【図４】



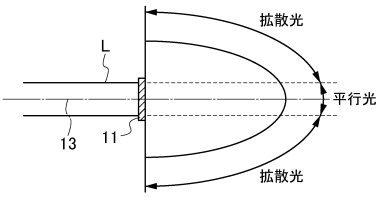
【図５】



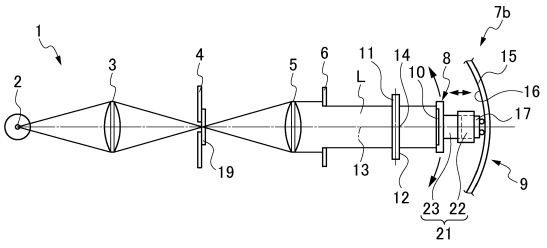
【図６】



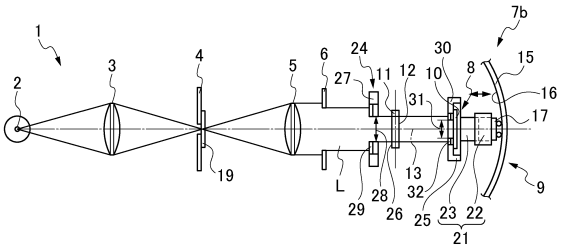
【図７】



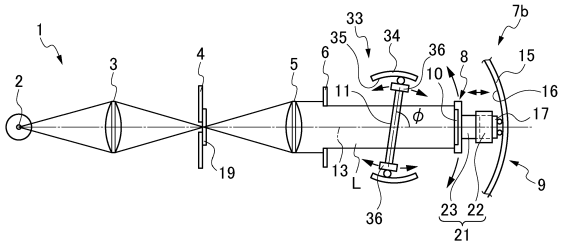
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－２１０８４８（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１２／００８１７００（ＵＳ，Ａ１）
特開２００８－０７０２９０（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－３２９５７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１０７７４５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１７９４０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－７１８０７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－３３５０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｎ　２１／００－２１／０１、２１／１７－２１／６１
Ｇ０１Ｍ　１１／００－１１／０８