

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第1区分  
 【発行日】令和5年12月12日(2023.12.12)

【公開番号】特開2020-76763(P2020-76763A)  
 【公開日】令和2年5月21日(2020.5.21)  
 【年通号数】公開・登録公報2020-020  
 【出願番号】特願2019-191684(P2019-191684)  
 【国際特許分類】

G 0 1 S 7/497(2006.01)

G 0 1 C 3/06(2006.01)

【F I】

G 0 1 S 7/497

G 0 1 C 3/06 1 2 0 Q

10

【誤訳訂正書】

【提出日】令和5年12月4日(2023.12.4)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

光検出及び測距システムの周囲に光パルスを発出する少なくとも1つの光源と、  
 前記少なくとも1つの光源による光パルスの発出を監視する少なくとも1つの監視用光  
 センサと、

前記光検出及び測距システムの周囲から光信号を受信する少なくとも1つの受信用光セ  
 ンサと、

前記少なくとも1つの受信用光センサの信号を処理する少なくとも1つの信号処理部と  
 を備える光検出及び測距システムにおいて、

前記少なくとも1つの信号処理部は、前記少なくとも1つの受信用光センサの信号と前  
 記少なくとも1つの監視用光センサの信号との間を多重化するマルチプレクサを入力に備  
 えることを特徴とする、光検出及び測距システム。

【請求項2】

前記少なくとも1つの光源及び前記少なくとも1つの監視用光センサは、単一のユニッ  
 トに統合されている、請求項1に記載の光検出及び測距システム。

【請求項3】

複数の受信用光センサを備える、請求項1又は2に記載の光検出及び測距システム。

【請求項4】

受信用光センサ毎に別個の信号処理部を備え、

前記信号処理部の各々は、好ましくは、別個のマルチプレクサを備える、請求項3に記  
 載の光検出及び測距システム。

【請求項5】

前記少なくとも1つの信号処理部は、増幅器、好ましくは、相互インピーダンス増幅器  
 を備える、請求項1から4のいずれか一項に記載の光検出及び測距システム。

【請求項6】

前記少なくとも1つの信号処理部は、前記少なくとも1つの受信用光センサ又は前記少  
 なくとも1つの監視用光センサのアナログ信号をアナログ領域からデジタル領域に変換す  
 るアナログ-デジタル変換器を備える、請求項1から5のいずれか一項に記載の、光検出

20

30

40

50

及び測距システム。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つの受信用光センサ又は前記少なくとも 1 つの監視用光センサの信号を処理するマイクロプロセッサを備える、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の、光検出及び測距システム。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの光源と、前記少なくとも 1 つの監視用光センサと、前記少なくとも 1 つの受信用光センサと、前記マルチプレクサを含む前記少なくとも 1 つの信号処理部と、を制御する制御部を備える、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の、光検出及び測距システム。

10

【請求項 9】

光検出及び測距システムの周囲に光信号を發出するステップと、

監視用光センサを使用して、前記光信号の發出を監視するステップと、

受信用光センサを使用して、前記光検出及び測距システムの周囲から光信号を受信するステップと、

信号処理部によって、前記受信用光センサ又は前記監視用光センサの信号を処理するステップと、を備える光検出及び測距システムの動作方法において、前記方法が、

前記処理するステップに、前記受信用光センサの信号と前記監視用光センサの信号との間を多重化するステップと

を備えることを特徴とする、光検出及び測距システムの動作方法。

20

【請求項 10】

前記光検出及び測距システムの周囲からの前記光信号は、複数の受信用光センサによって受信される、請求項 9 に記載の光検出及び測距システムの動作方法。

【請求項 11】

各受信用光センサの信号は、信号処理部によって別々に処理され、受信用光センサ毎に、多重化するステップが実行される、請求項 10 に記載の光検出及び測距システムの動作方法。

【請求項 12】

前記監視用光センサの信号は、前記複数の信号処理部によって連続的に処理される、請求項 11 に記載の、光検出及び測距システムの動作方法。

30

【請求項 13】

前記受信用光センサ又は前記監視用光センサの前記信号を処理するステップは、前記信号を増幅するステップと、前記信号をアナログ領域からデジタル領域に変換するステップとの少なくとも一方を備える、

請求項 9 から 12 のいずれか一項に記載の光検出及び測距システムの動作方法。

【請求項 14】

前記光検出及び測距システムを制御するステップ、特に、前記光信号の發出を制御するステップと、

前記光信号の發出を監視するステップと、

前記光信号を前記光検出及び測距システムの周囲から受信するステップと、

40

前記多重化するステップを含む、前記受信用光センサ又は前記監視用光センサの前記信号を処理するステップと

をさらに備える、請求項 9 から 13 のいずれか一項に記載の光検出及び測距システムの動作方法。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本出願は、2018年10月31日に出願された、米国仮特許出願第62/753,627号の優先権を主張するものであり、その全体が参照により組み込まれる。

## 【0002】

本発明は、光検出及び測距システムに関する。さらに、本発明は、光検出及び測距システムの動作方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

レーザ検出及び測距(Ladar)システムとも呼ばれる光検出及び測距(Lidar)システムは、パルスレーザ光でターゲットを照射し、光センサで反射パルスを測定することによって、ターゲットまでの距離を測定する。そして、レーザの戻り時間及び波長の差を使用して、ターゲットの3D画像を作成できる。Lidar(ライダー)システムは、自動車用途、例えば、高度な安全システムにおいて普及している。ライダーシステムは、例えば、進路上の自動車と衝突する障害物を検出し、運転者に警告を発することと、緊急ブレーキを開始することとの少なくとも一方の実行すべく、自動車の周囲をスキャンすることに使用される。ライダーシステムは、制御及びナビゲーション目的のために、自動運転車においてしばしば使用される。このような自動車用途では、ライダーシステムが検出エラーを最小限に抑えて、高度に利用可能であり、精密であることが不可欠である。

## 【0004】

光検出及び測距システム内の放射システムは、光検出及び測距システムの周囲に光信号を出す光源、特にレーザダイオードのようなレーザ光源を備える。

## 【0005】

この発光信号は、光検出及び測距システムの周囲の物体によって反射又は散乱される。

## 【0006】

光検出及び測距システムの光受信機システムは、通常、例えば自動車の前部に配置された一連の光センサを備えるか、又は一連の光センサに接続される。例えば、光受信機システムは、自動車の内部に配置され、ケーブルを介して、一連の光センサに接続される。光受信機システムは、それぞれの光センサに接続可能な少なくとも1つの光受信機チャンネルを備える。通常、光受信機システムは、光センサ毎に別個の光受信機チャンネルを備える。

## 【0007】

光受信機システムは、光センサ信号を処理する前に、光センサの信号を増幅する。増幅された光センサ信号は、通常、アナログ-デジタル変換器によって、アナログ領域からデジタル領域に変換され、その後、デジタル信号プロセッサによって処理される。したがって、各光受信機チャンネルは、それぞれの光センサ信号を増幅する別個の増幅器システムを備える。

## 【0008】

制御及びナビゲーション目的のために自動運転車で使用されるような高性能ライダーシステムは、最小限の検出エラーで高度に利用可能でなければならない。特に、光検出及び測距システムの機能は、定期的に点検されなければならない。

## 【0009】

先行技術から、光源に関連する監視用光センサを使用することによって、発光システムの機能を点検することが知られている。監視用光センサは、発光信号を検出し、対応する信号を別個の信号処理部に転送する。この信号処理部は、監視用光センサによって検出された信号を期待される結果と比較し、それによって光信号の発出を点検する。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

しかしながら、光受信機システム、特に複数の受信機チャンネルの機能は、光検出及び測距システムの動作中には点検されていない。

10

20

30

40

50

## 【0011】

したがって、本発明の目的は、高度に利用可能であり、発光システム及び光受信機システムのための自己点検機能を有する光検出及び測距システムを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

本発明の目的は、光検出及び測距システムの周囲に光信号を発する少なくとも1つの光源と、少なくとも1つの光源による光信号の発出を監視する少なくとも1つの監視用光センサと、光検出及び測距システムの周囲から光信号を受信するための少なくとも1つの受信用光センサと、少なくとも1つの受信用光センサの信号を処理するための少なくとも1つの信号処理部と、を備え、少なくとも1つの信号処理部は、少なくとも1つの受信用光センサの信号と少なくとも1つの監視用光センサの信号との間を多重化するマルチプレクサを入力に備えることを特徴とする光検出及び測距システムによって達成される。

10

## 【0013】

本発明では、少なくとも1つの信号処理部は、少なくとも1つの受信用光センサの信号と少なくとも1つの監視用光センサの信号との間で切り替えが可能である。したがって、第1の変形では、信号処理部は、光検出及び測距システムの周囲の物体の検出に使用される少なくとも1つの受信用光センサの信号を処理する。第2の変形では、信号処理部は、期待される信号と比較され得る少なくとも1つの監視用光センサの信号を処理する。監視用光センサの処理された信号と期待される信号が相違する場合、光検出及び測距システムは、光検出及び測距システムの信号を使用して、ユーザ又は他のシステムに警告を出せる。この相違は、光源又は信号処理部の不具合が原因である可能性がある。したがって、光検出及び測距システムは、少なくとも1つの光源及び信号処理部にセルフチェック機能を提供する。さらに、先行技術と比較して、監視用光センサに追加の信号処理部は、不要であり、少なくとも1つの受信用光センサのための少なくとも1つの信号処理部のマルチプレクサによって、置き換えられている。マルチプレクサは、信号処理部よりも複雑ではなく、例えば、電力又はダイ面積がより小さい。

20

## 【0014】

発光信号は、好ましくは光パルス、特にレーザーパルスである。

## 【0015】

通常、光検出及び測距システムは、1つの光源と、1つの対応する監視用光センサと、を備える。光検出及び測距システムが、複数の光源を備える場合、光検出及び測距システムは、好ましくは光源毎に別個の監視用光センサを備える。

30

## 【0016】

本発明の一変形では、光源は、レーザーダイオードである。監視用光センサと受信用光センサの少なくとも一方は、例えば、フォトダイオードとしてよい。

## 【0017】

本発明の好ましい一変形では、少なくとも1つの光源及び少なくとも1つの監視用光センサは、単一のユニットに統合される。これは、少なくとも1つの監視用光センサが、少なくとも1つの光源のほとんど乱されていない光信号を検出できて、少なくとも1つの光源に対するセルフチェックの精度を改善するという利点を有する。

40

## 【0018】

本発明の特に有利な変形に従うと、光検出及び測距システムは、複数の受信用光センサを有する。これらの複数の受信用光センサは、特に対応する信号処理部と組み合わせて、光受信機チャンネルともいうこととする。複数の受信用光センサは、受信した光信号の入射角を検出できるため、光検出及び測距システムの精度を向上させ、さらに、より良好な物体認識を可能にする。

## 【0019】

本発明のさらに好ましい変形では、光検出及び測距システムは、受信用光センサ毎に別個の信号処理部を備え、各信号処理部は、好ましくは別個のマルチプレクサを備える。これは、光検出及び測距システムが、少なくとも1つの光源のエラーと信号処理部のエラー

50

とを区別できるという利点を有する。これは、異なる信号処理部が監視用光センサの信号を処理することによって達成される。全ての信号処理部が同じエラーを示す場合、これは、少なくとも1つの光源のエラーによるものである。1つ又は少数の信号処理部のみがエラーを示す場合、これは、それぞれの信号処理部のエラーによるものである。好ましくは、少なくとも1つの監視用光センサの信号が、異なる信号処理部によって連続的に処理される。これは、光検出及び測距システムが依然として機能するように、1つの受信用光センサの信号のみが、少なくとも1つの監視用光センサの信号に置き換えられるという利点を有する。少なくとも1つの監視用光センサの信号は、異なる信号処理部によって連続的に処理されるので、上記の利点を提供可能である。

【0020】

本発明の一変形では、少なくとも1つの信号処理部は、増幅器、好ましくは相互インピーダンス増幅器を備える。

【0021】

本発明のさらなる変形に従うと、少なくとも1つの信号処理部は、少なくとも1つの受信用光センサ又は少なくとも1つの監視用光センサのアナログ信号をアナログ領域からデジタル領域に変換するアナログ-デジタル変換器を備える。これは、受信用光センサ又は監視用光センサの信号の更なる処理を単純化する。

【0022】

本発明の有利な一変形では、光検出及び測距システムが、少なくとも1つの受信用光センサ又は少なくとも1つの監視用光センサの変換された信号を処理するマイクロプロセッサをさらに備える。マイクロプロセッサは、例えば、反射光信号と散乱光信号の少なくとも一方を受信するまでの光源から出された光信号の飛行時間を決定することによって、光検出及び測距システムの周囲の物体を検出する受信用光センサの信号を処理できる。複数の受信用光センサを使用することによって、受信した光信号の入射角を決定し、例えば、光検出及び測距システムの周囲における物体のサイズ又は形状の決定も可能である。マイクロプロセッサは、さらに、光源の機能を点検するために、監視用光センサの信号を監視用光センサの期待された信号と比較できる。

【0023】

本発明の好ましい一変形では、光検出及び測距システムは、少なくとも1つの光源、少なくとも1つの監視用光センサ、少なくとも1つの受信用光センサ及びマルチプレクサを含む少なくとも1つの信号処理部を制御するための制御部をさらに備える。制御部は、特に、光検出及び測距システムのタイミング、すなわち、光検出及び測距システムの周囲への光信号の発出及び光信号の受信を開始する役割を担う。タイミング情報は、例えば、光信号の飛行時間の決定に使用される。マイクロプロセッサ及び制御部は、一体的に構築できる。

【0024】

本発明の目的は、光検出及び測距システムの周囲に光信号を発出するステップと、監視用光センサを使用して、光信号の発出を監視するステップと、受信用光センサを使用して、光検出及び測距システムの周囲から光信号を受信するステップと、信号処理部によって、受信用光センサ又は監視用光センサの信号を処理するステップと、を含み、処理するステップのために受信用光センサの信号と監視用光センサの信号との間を多重化するステップを備えることを特徴とする光検出及び測距システムの動作方法によって達成される。

【0025】

本発明に係る方法は、受信用光センサの信号を処理するステップと監視用光センサの信号を処理するステップとの間の切り替えを行う。受信用光センサの信号は、光検出及び測距システムの周囲の物体の検出に使用される。これは、例えば、発出され、反射又は散乱された光信号の飛行時間を計算することによって実行される。監視用光センサの信号は、光源及び信号処理部の機能をテストするために使用される。これは、監視用光センサの処理された信号の結果を期待される結果と比較することによって行われる。したがって、本発明の方法は、光源と信号処理部との少なくとも一方の動作の点検に、監視用光センサの

10

20

30

40

50

処理された信号を期待される信号、すなわち結果と比較するステップを備える。発光信号は既知であり、監視用光センサは、光源の光信号を直接受信し、反射された光信号又は散乱された光信号を受信しないので、監視用光センサの結果を決定又は推測可能である。処理された信号と期待される信号が相違する場合、光源と信号処理部の少なくとも一方にエラーがある。

【0026】

本発明の一変形では、周囲の光信号が複数の受信用光センサによって受信される。好ましくは、各受信用光センサの信号は、信号処理部によって別々に処理され、受信用光センサ毎に、多重化するステップが実行されるか、又は実行可能である。したがって、本発明の方法によれば、反射と散乱の少なくとも一方がなされた光信号は、複数の受信用光センサによって受信される。これらの受信用光センサの信号は、別個の信号処理部によって処理される。各信号処理部は、対応する受信用光センサの信号と監視用光センサの信号との間で切り替えが可能である。監視用光センサの信号は、異なる信号処理部によって処理可能であり、光源のエラーの場合には、全ての信号処理部が期待される信号に対して同じ差異を示し、また、信号処理部におけるエラーの場合には、エラーに関連するそれぞれの信号処理部のみが、期待される信号に対して差異を示すことになるので、本発明の方法は、光源のエラーと信号処理部のエラーとを区別できる。

10

【0027】

本発明の好ましい一変形に従うと、監視用光センサの信号は、複数の信号処理部によって連続的に処理される。これは、複数の信号処理部のうちの1つだけが、対応する受信用光センサの信号に替えて監視用光センサの信号を処理しているので、動作に悪影響を及ぼすことなく、光検出及び測距システムの通常動作中に行われ得る。

20

【0028】

本発明の一変形では、受信用光センサ又は監視用光センサの信号を処理するステップは、信号を増幅するステップと、信号をアナログ領域からデジタル領域に変換するステップとの少なくとも一方を備える。

【0029】

本発明の一変形では、本発明の方法は、光検出及び測距システムを制御するステップ、特に、光信号の発出を制御するステップと、

30

光信号の発出を監視するステップと、  
反射と散乱との少なくとも一方がなされた光を受信するステップと、  
受信用光センサ及び監視用光センサの信号を処理するステップとの少なくともいずれか一つを備える。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、自己点検機能を有する光検出及び測距システムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】図1は、本発明に係る光検出及び測距システムの実施の形態1のブロック図である。

40

【図2】図2は、本発明に係る光検出及び測距システムの実施の形態2のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を更に説明する。

【0033】

[実施の形態1]

図1は、本発明の一実施の形態に係る光検出及び測距システム1の実施の形態1のブロック図である。

50

## 【0034】

図1の光検出及び測距システム1は、光検出及び測距システム1の周囲に光信号3を発出する光源2を備える。光源2は、例えばレーザーダイオードであり、光信号3は、レーザーパルスである。

## 【0035】

光検出及び測距システム1は、光源2による光信号3の発出を監視する監視用光センサ4をさらに備える。監視用光センサ4は、例えばフォトダイオードである。図1の実施の形態によれば、光源2及び監視用光センサ4は、箱13によって示されるように、単一のユニット13に統合されている。これにより、環境を乱すことなく、発出された光信号3を監視用光センサ4で直接受信可能である。

10

## 【0036】

図1の光検出及び測距システム1は、光検出及び測距システム1の周囲からの光信号6を受信する受信用光センサ5をさらに備える。受信用光センサ5は、例えばフォトダイオードである。図1の光検出及び測距システム1は、単一の受信用光センサ5のみを備えるので、単一チャネル光検出及び測距システム1ということとする。

## 【0037】

受信した光信号6は、光検出及び測距システム1の周囲の物体7によって反射と散乱の少なくとも一方がなされた発出された光信号3に対応する。発出された光信号3及び受信した光信号6の飛行時間を決定することによって、光検出及び測距システム1は、物体7までの距離を測定できる。

20

## 【0038】

光検出及び測距システム1は、受信用光センサ5の信号を処理する信号処理部8をさらに備える。本発明によれば、信号処理部8は、受信用光センサ5の信号と監視用光センサ4の信号との間を多重化するマルチプレクサ9を入力に備える。信号処理部8は、受信用光センサ5又は監視用光センサ4の信号を増幅する増幅器10と、増幅された信号をアナログ領域からデジタル領域に変換するアナログ-デジタル変換器11と、をさらに備える。

## 【0039】

光検出及び測距システム1は、受信用光センサ5又は監視用光センサ4の信号を処理するマイクロプロセッサ12をさらに備える。マイクロプロセッサ12は、例えば、物体7の検出のために、発出された光信号3及び受信した光信号6の飛行時間を決定する。マイクロプロセッサ12は、また、発光及び信号処理におけるエラーを検出するべく、監視用光センサ4の処理された信号を期待される結果と比較できる。

30

## 【0040】

図1の実施の形態によれば、マイクロプロセッサ12は、光検出及び測距システム1用制御部12としても作用する。制御部12は、光源2と、監視用光センサ4と、受信用光センサ5と、マルチプレクサ9を含めて信号処理部8とを制御する。しかしながら、制御部12は、光検出及び測距システム1の独立した構成部品でもあり得る。

## 【0041】

光検出及び測距システム1は、光源2を用いて光検出及び測距システム1の周囲に光信号3を発出する。同時に、光検出及び測距システム1は、外部の外乱を最小限に抑えるために光源2を備えた単一ユニット13内に配置された監視用光センサ4を使用して、発光信号3の発出を監視する。

40

## 【0042】

発出された光信号3は、光検出及び測距システム1の周囲の物体7によって反射と散乱の少なくとも一方がなされる。反射と散乱の少なくとも一方がなされた光信号6は、受信用光センサ5を使用して、光検出及び測距システム1によって受信される。

## 【0043】

受信用光センサ5及び監視用光センサ4の信号は、信号処理部8で処理される。信号処理部8は、信号処理部8のマルチプレクサ9を使用して、受信用光センサ5の信号と監視

50

用光センサ 4 の信号との間を多重化できる。監視用光センサ 4 の信号を処理し、その結果を期待される結果と比較することによって、光検出及び測距システム 1 は、発光及び信号処理におけるエラーを検出できる。受信用光センサ 5 の信号を処理し、発出された光信号 3 及び受信した光信号 6 の飛行時間を決定することによって、光検出及び測距システム 1 は、周囲の物体及び物体 7 までの距離を検出できる。

【 0 0 4 4 】

監視用光センサ 4 の受信光学センサ 5 の信号それぞれは、信号処理部で増幅された後、アナログ領域からデジタル領域に変換される。

【 0 0 4 5 】

[ 実施の形態 2 ]

図 2 は、本発明に係る光検出及び測距システム 1 の実施の形態 2 のブロック図である。

【 0 0 4 6 】

図 2 の実施の形態 2 は、光検出及び測距システム 1 が複数の受信用光センサ 5 と、受信用光センサ 5 毎に別個の信号処理部 8 と、を備える点で、図 1 の実施の形態 1 とは異なる。各信号処理部 8 は、対応する受信用光センサ 5 の信号と監視用光センサ 4 の信号との間を多重化する別個のマルチプレクサ 9 を備える。

【 0 0 4 7 】

図 2 の光検出及び測距システム 1 は、複数の受信用光センサ 5 を備えるので、多チャンネル光検出及び測距システム 1 ということとする。

【 0 0 4 8 】

反射された光信号 6 は、複数の受信用光センサ 5 によって受信される。発出された光信号 3 及び受信した光信号 6 の飛行時間は、受信用光センサ 5 毎に異なるので、光検出及び測距システム 1 は、例えば、受信した光信号 6 の入射角又は他の特徴を追加的に決定できる。

【 0 0 4 9 】

各信号処理部 8 は、対応する受信用光センサ 5 又は監視用光センサ 4 の信号を処理する。したがって、各信号処理部 8 は、別個のマルチプレクサ 9 を有する。好ましくは、別個の信号処理部 8 は、監視用光センサ 4 の信号を連続的に処理し、すなわち、各発出された光信号 3 に対して、監視用光センサ 4 の対応する信号は、単一の信号処理部 8 によってのみ処理され、他の全ての信号処理部 8 は、対応する受信用光センサ 5 の信号を処理する。次の発出された光信号 3 のために、監視用光センサ 4 の信号は、別の、すなわち一連の処理における次の信号処理部 8 によって処理される。このようにして、光検出及び測距システム 1 の機能は、中断されない。

【 0 0 5 0 】

監視用光センサ 4 の信号は、異なる信号処理部 8 によって処理されるので、光源 2 のエラーと信号処理部 8 のエラーとを区別可能である。全ての信号処理部 8 が、監視用光センサ 4 の信号の処理中に同じエラーを引き起こす又は示す場合、光源 2 にエラーがある。1 つの信号処理部 8 のみがエラーを引き起こす又は示す場合、この信号処理部 8 がエラーを引き起こしている。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

- 1 光検出及び測距システム
- 2 光源
- 3 発出された光信号
- 4 監視用光センサ
- 5 受信用光センサ
- 6 受信した光信号
- 7 物体
- 8 信号処理部
- 9 マルチプレクサ

10

20

30

40

50

1 0 増幅器

1 1 アナログ - デジタル変換器

1 2 マイクロプロセッサ制御部

1 3 単一発光ユニット

10

20

30

40

50