

NO.

名 称

T01 異常報知装置および異常報知方法

T02 暗所における複数車両監視方法と監視システム

T03 プログラミング学習支援システムおよびプログラミング学習支援方法

T04 モバイルデバイス用の文字入力方法及び文字入力領域の自動調整方法

T05 脆性材料の回転切削用工具および回転切削方法

T06 安否確認装置
(固定電話を用いた高齢者見守り・通知装置)

T07 空間覚を用いた不等像視検査法

NO.T01

異常報知装置および異常報知方法

背景と目的

書店における被害は甚大で、平成14年10月に経済産業省が実施した調査では、年間平均被害額が、一書店当たり212万円にのぼると報告している。書籍一冊の利益は20%程度であるが、盗難分の損失を回収することは容易ではなく、廃業に追い込まれる書店も少なくない。

そこで本特許は、パーソナルコンピュータとCCDカメラで構成するハードウェアと、画像認識を行うソフトウェアを用いて、書籍を中心とするコストのかからない陳列物品の盗難検知システムを提案する。

概要

提案手法は、盗難前と盗難後のデジタル画像の各画素の値および陳列物品の縁(エッジ)の数を用いて、盗難を検知する。陳列物品が無くなると、物品の後ろ側にある棚の背板もしくは背景の壁がカメラに写る。棚の背板や背景の壁は、通常モノトーンであるか単調な模様のため、画像を構成する画素の値のばらつきが小さくなると考えられる。さらに、物品が無くなると、画像に写る物品のエッジ数も少なくなる。これらの特徴を利用して、陳列物品が無くなったか否かを認識する。盗難検知の流れを図1に示す。

(A)一定時間前の画像と直近画像との比較

店に設置されたCCDカメラで撮影した一定時間前の画像と直近に撮影した画像とを比較して、図2に示すように分散値が大きい場所を探す。

(B)ノイズの判定

一定時間前の画像と直近の画像の間に分散値の差が大きい場所が存在した場合、その差がノイズによるものかどうかを判定する。

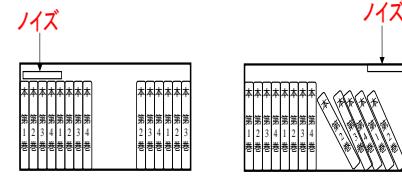
人影 陳列棚の前に客や従業員が写った場合、これらはノイズとして処理を行う。人影のない画像をあらかじめ用意しておき、それと比較を行うことによりノイズか否かを認識する。

その他のノイズ その他に考えられるノイズとして、陳列物品の影によるノイズがある。書籍を例に、物品が抜かれた場合の典型的な棚の画像と、ノイズを図3に示す。図3に示すように、棚の上部は照明が直接当たらないことが多いため、照射光の強弱や向きの加減でその部分がノイズとなる。これらをノイズとして判定する。詳しい手法は紙面の都合で割愛する。

(C)なくなった物品数の判定

(1)分散値の差が大きい場所のサイズから物品がいくつなくなったかを認識する。

(2)さらにノイズの影響で(1)の処理では、正確な物品数が認識できないことがあるため、図4に示すように、物品のエッジ数を求めて、(1)の処理を補完する。



書籍が倒れずに垂直の場合

書籍が倒れて斜めになる場合

図3 複数の書籍がなくなった場合の
画像例とノイズの出現例

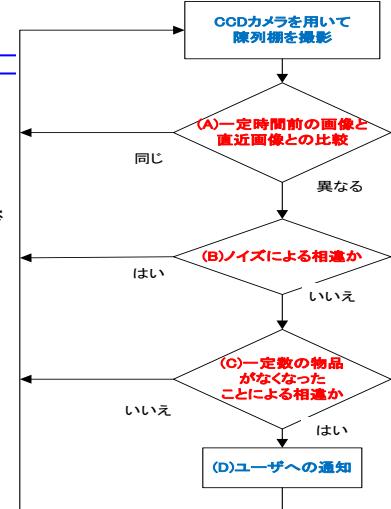


図1 盗難検知の処理手順

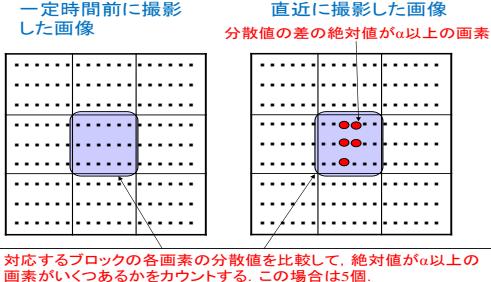


図2 ブロック毎に分散値の差が大きい場所の探索

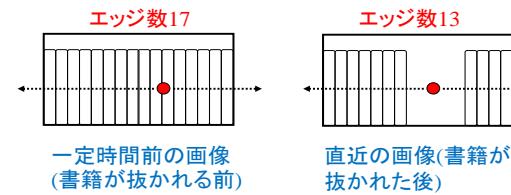


図4 エッジを用いた物品数の認識

従来手法との比較

ガードマンを配置する方法

提案手法は、パーソナルコンピュータが数万円、CCDカメラは1つ1万円前後で十分機能する。

ガードマンを雇うための人工費に比し、格段と安価である。

カメラ、鏡などで店内の状況を人手によって監視する方法

提案手法は、異状が認められたときにシステムから警告などがされるため、監視作業のみに専念する必要はない。よって、**カメラを使って人手で監視する方法より安価である。**

RFIDなどを装着する方法

提案手法は、パーソナルコンピュータとCCDカメラの設置のための初期コストだけが済むが、RFIDなどを装着する場合、初期コストの他に、ICなどのメディアのコストと、それらを1つ1つ物品に装着するための運用コストが大きい。よって、**初期費用、運用費用とも安価である。**

特許第4159572号

NO.T02

暗所における複数車両監視方法と監視システム

背景と目的

本発明は、CCDカメラとカメラで撮った画像を処理するパーソナルコンピュータ(PC)だけの安価かつ設置が容易なシステム構成で、一定範囲の空間に収納されたものに対する監視方法を提案する。車などは夜間に盗難されるケースが多い。しかし、暗所では露光量が不足するため、画像を撮ることが困難である。対応策として、投光器や照明を使い、周囲を明るくして撮影することが考えられるが、本発明では、照明器具等を使わず、夜間でも撮影可能な赤外線CCDカメラで撮影した画像を用いる方法を提案する。

概要

暗所の場合、赤外線CCDカメラを用いても、カメラで対象物をとらえることは難しい。そこで、監視対象物に対して、赤外線CCDカメラがとらえやすいマークを貼り付ける。監視対象物がなくなった場合、貼り付けられていたマークも画像から消えるため、PCを用いて画像認識を行うことにより、対象物がなくなったことが識別できる。

赤外線カメラは、物体から自然に放射される赤外線を検知して、熱画像を撮るタイプと、近赤外線を放射して、反射光を捉えるタイプ(IRカメラ)の2つに分類できる。本発明では、対象物が熱を発していないにもかかわらず監視ができるように、後者のIRカメラを用いる。

監視対象物に貼り付けるマークの材質は、赤外線が反射しやすくなればならない。様々な材料を用いて実験を行った結果、反射板は材質に関係なく赤外線を充分に反射できることができた。フロントガラスにプラスチック製シートの反射板を貼り付けた車に対して、IRカメラで撮った画像を図1に示す。

差分法

差分法は、主に対象物が静物である場合に適用が容易である。図2の左に示すように、すべての対象物が揃っているときに、すべての対象物に反射板をつけた状態の画像(元画像)を用意する。定期的にIRカメラを用いて、画像を撮影し、その都度、元画像との差分を求める。図2右には、反射板の1つが写っていない画像の例を示す。撮影画像と元画像との差分をとると、図2下に示すような差分画像が得ることができる。差分領域の大きさや位置等の情報を用いて、差分が反射板が写っていないことにより発生したものであることが認識できた場合、ユーザに対して通報等を行う。



図1 IRカメラでフロントガラスに反射板を貼り付けた車を撮った画像

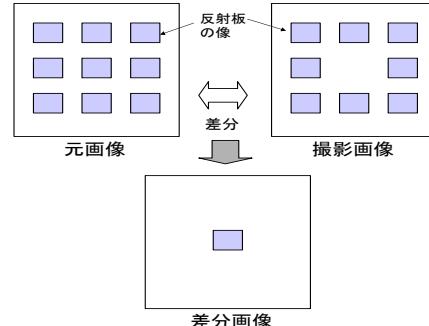


図2 差分法

テンプレートマッチング法

テンプレートマッチング法は、監視対象物が静物とは限らず、ある程度動くものに対しても適用が容易である。図3右に示すように、テンプレートマッチング法では、監視対象物に貼り付けた反射板と同じ形のテンプレートを予め用意しておく。定期的にIRカメラを用いて、画像を撮影し、その都度、図3に示すように撮影画像を走査して、テンプレートとのマッチングを行う。テンプレートとマッチングできなかった場合、その形の反射板がついていた対象物がなくなったものと判断し、ユーザに対して警告等を発する。

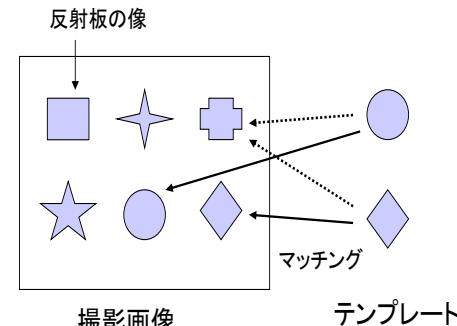


図3 テンプレートマッチング法

従来手法との比較

従来手法として、センサ等を用いる方法、イモビライザーによる方法、GPSと携帯電話を用いる方法、車内カメラを用いて異常を検知する方法などがあげられる。これらの手法の多くは、監視対象物が1つに限られ、さらに特別なハードウェアを用いなければならない。一方、提案手法は、赤外線CCDカメラとPCからなる安価なシステム構成で、複数の対象物に対応可能である。

特許第4578447号

NO.T03 プログラミング学習支援システムおよび プログラミング学習支援方法

背景と目的

プログラミング初学者は、次のような過程を経て、プログラミングを修得していると考えられる。

(1)プログラムの全体構造等の理解、(2)アルゴリズムの基本構成要素の理解と、それらを使ったソースプログラムをトレースする能力の修得、(3)アルゴリズムの基本構成要素を用いて、簡単なプログラムを作成する能力の修得、(4)各種アルゴリズムやデータ構造をプログラムとして記述する能力の修得。

本発明は、上記のうち(2)の過程で得る能力を修得するための学習支援システムの開発を目的とする。

概要

プログラミング学習支援システムは数多く存在するが、それらの多くは学習過程の(3)(4)を支援するものであり、学習過程(1)(2)を支援するシステムは少ない。学習過程(1)については、講義・教科書・参考書などの教材で学習することが一般的である。学習過程(2)の能力を修得するためには、教科書などの静的な教材ではなく、可視化システムなど動的な教材が望まれるが、初学者を対象としたそのようなシステムは少ない。

システム構成を図1に示す。本システムには、(a)出題された問題を解いて、その問題のトレースを行えるモード、(b)自作のプログラムをトレースできるモードの2つがある。(a)のモードにおける、学習者クライアントの画面(図1(6))構成を図2に示す。学習者は、問題提示画面で解答を行い、トレース実行画面に進むことができる。出題内容は、ソースプログラムをトレースして、実行結果を問うようなものにする。トレース実行画面では、学習者がボタンをクリックすると、プログラムが1行1行実行され、実行中の命令の説明、変数の内容、制御構造の内容が表示される。

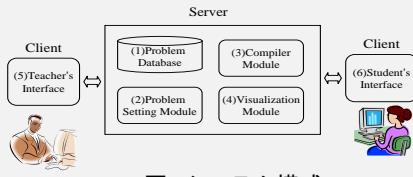
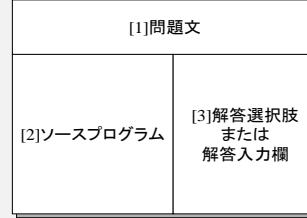


図1 システム構成



[1]問題文	[5]変数の内容
[2]ソースプログラム	[6]制御構造の図
[3]解答選択肢または 解答入力欄	[7]各種ボタン
[4]命令の説明	[8]変数の内容
	[9]実行結果

図2のサブウィンドウには以下の内容が表示される。

図2 学習者クライアントの画面構成

[1]問題文 「次のプログラムを実行した時の実行結果を答えなさい」のように問題文を表示する。

[2]ソースプログラム 図3のように実行中の命令の色を変えて、どこを実行しているのが理解できるようにする。

[3]解答選択肢または解答入力欄 選択式問題の場合は、図4のように解答群を表示し選択し、記述式問題の場合は、回答をキーボードから入力する。

[4]命令の説明 実行中の命令の解説を表示する。たとえば図3の4行目を実行している時には、「整数型で変数iとxを宣言し、iとxに1を代入している」などと表示する。

[5]変数の内容 変数の内容を表示する。図3の4行目を実行している時には、図5のような内容となる。

[6]制御構造の図 ソースプログラムに対応した制御構造を図6のように表示する。現在実行している場所の色を変えて、どこを実行しているのかをわかりやすく表示する。

[7]各種ボタン 次の命令を実行、命令を1つ戻す、一時停止などをするためのボタンである。

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main () {
    int i=1,x=1;
    while( i<=5 ) {
        if( i%2==0 ) x=x*i;
        i++;
    }
    cout << x << endl;
    return 0;
}
```

- 24
- 120
- 8
- 15

図4 解答選択肢の例

図3 ソースプログラムの例

i
1
x
1

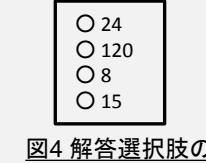


図5 変数の内容の表示例

図6 制御構造の表示例

本手法の有効性

ソフトウェアの可視化に関する研究は、アルゴリズムアニメーションとプログラムビジュアライゼーションに分類される。本システムは、プログラムビジュアライゼーションの中のビジュアルプログラムトレーシングに分類される。既存のシステムと異なる点は、プログラミング初学者向けであり、初学者に重要と考えられる制御構造・変数の内容・入出力データ等の情報を可視化し、それらの情報がソースプログラムと連動して、ソースプログラムレベルで学習できるところである。

特許第4808041号



NO.T04 モバイルデバイス用の文字入力方法及び 文字入力領域の自動調整方法

背景と目的

タブレット、スマートフォン等のモバイルデバイスの普及が進んでいるが、文字などを入力する場合、例えば、片手でデバイスを保持し、もう一方の手を使って片手入力を行うことがある。しかし、片手によるデバイス保持は不安定であり、子供、高齢者、障がい者などは片手で持つことができないなどの問題が生じることがある。

そこで本特許では、両手を使ってデバイスを安定的に保持しながら入力が可能なモバイルデバイス用の文字入力方法を提案する。

概要

本特許は、(A)両手を使って文字を入力するための方法と、(B)入力の際のモバイルデバイスの揺れや傾きにより、**入力のためのボタンの配置を調整して最適化するための方法**の、2つの方法を含む。

(A)両手を使って文字を入力するための方法

- ① タッチスクリーンの左辺領域又は右辺領域の一方に、あかさなはまやらわ行の各文字に対応する一次入力ボタン群を含む第一ボタン群を表示させる。
- ② 一次入力ボタン群から使用者が選択した一次入力ボタンに応じて、その文字と同じ行に属する各文字に対応する二次入力ボタン群を、選択された一次入力ボタンの近傍(図1)、あるいは、第一ボタン群が表示されている領域とは反対側の領域に表示させる。
- ③ 二次入力ボタン群から使用者が選択した二次入力ボタンに応じて、その文字から推定される変換候補又は変換候補群を、所定の領域に表示させる。

(B)入力ボタンの最適配置のための方法

- ① 利用者がデバイスを把持する際、その位置やデバイスの傾きに応じてバランスをとるように把持していることが多い。
- ② また、入力する際はボタンを親指で押し込む操作を行うことになるため、入力時のデバイスの傾き変化によって把持している位置を推定する(図2)。
- ③ 推定された把持位置に応じてボタン間隔やボタン領域の位置を自動的に調整して、入力を安定かつ容易にする(図3)。

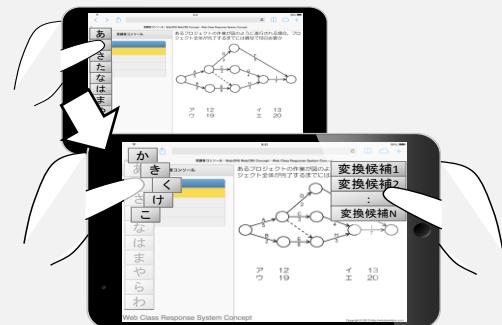


図1 両手を使って文字を入力する方法

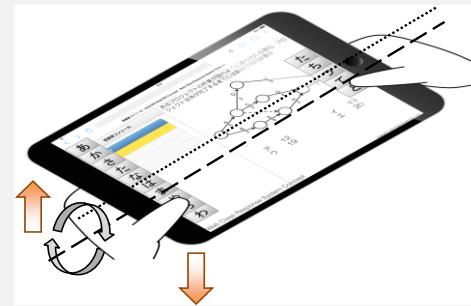


図2 入力時のデバイスの傾きを使った
把持位置の推定

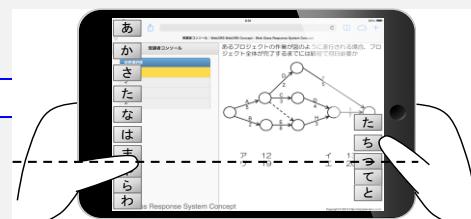


図3 把持位置の推定結果に基づく
入力ボタンの最適化

本手法の有効性

大型のモバイルデバイスは画面が大きく、文字や図形を大きく表示できるため、子供、高齢者、障がい者にとっても使いやすい。しかしながら、片手で把持しながら文字等を入力するのは健常者であっても困難であることが少なくない。

本手法は**両手でデバイスを安定的に保持できる入力方法**により解決するものであり、**モバイルデバイスの利用におけるアクセシビリティを改善する効果**が期待できる。

特許公開番号 特開2016-115194

NO.T05

脆性材料の回転切削用工具および回転切削方法

エンドミル加工や旋削などの回転切削により光学ガラスを機械加工する際に用いる工具について、切削時に発生するき裂を抑制する切れ刃形状と製造法を提供します。

解決したい課題

光学ガラスなどの脆性材料を切削する場合、条件により仕上げ面表層にき裂が発生します。一般には切込みを小さくすることでき裂の発生を抑えていますが、その分時間当たりの除去量が小さく加工効率が悪くなるといった問題が生じます。

本特許の概要

提案する技術では、図1に示すように切れ刃稜線上にマイクロメートルレベルの微細構造を周期的に複数成形します。これを切削速度に対して横送りさせることで、微細構造をなす稜線で切込みを与えることになります。各微細構造の形状と間隔を適切に変化させれば、これらに応じて切れ刃直下応力状態が変化し比較的大きな切込みを与えてき裂を抑制できるようになります。

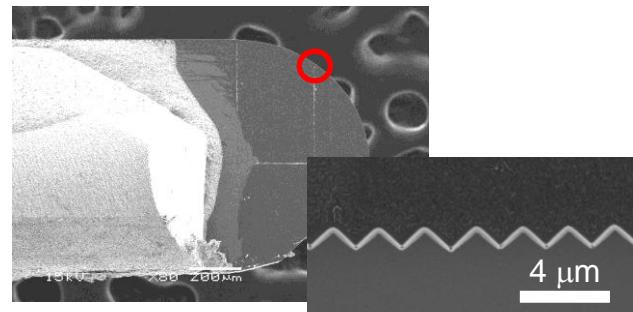
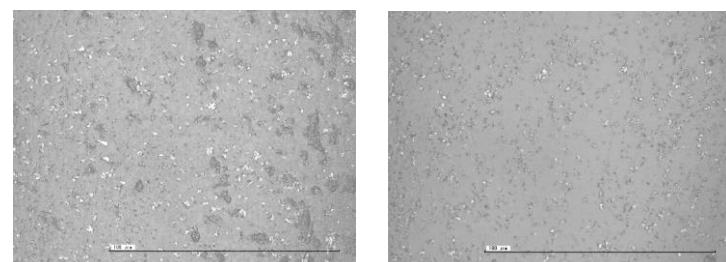


図1 微細構造の例(R0.5 SCDポールエンドミル)



(a) 微細構造:頂角 120° (b) 微細構造:頂角 90°
図2 ポールエンドミルによる加工事例(ソーダライムガラス)

Cutting conditions: Material cut, soda lime glass; feed rate, 0.12mm/min; rotational speed, 20000rpm; feed rate per edge, 3nm/edge; cutting speed, 62.3 m/min; depth of cut, 0.02mm; and lubrication, water.

図2はノーズ曲率半径0.5mmの単結晶ダイヤモンドボールエンドミルに三角波状微細構造の頂角を120度で生成した工具でソーダライムガラス基板に加工した仕上げ面(図2(a))と90度で生成した工具による仕上げ面(図2(b))を示しています。同図(a)と比べ(b)において脆性破壊が抑制されており、微細構造の形状によりき裂の抑制効果が変化することがわかります。

本技術は、エンドミル切削などの回転切削以外に型削りなどで工具を横方向に送る場合においても効果が発揮されます。

特許出願番号 特願2015-170860
特許公開番号 特開2017-47555

NO.T06 安否確認装置

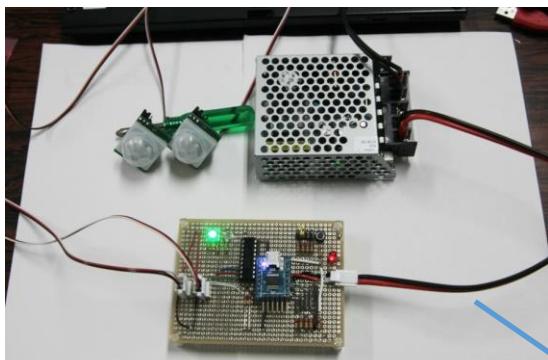
固定電話を用いた高齢者見守り・通知装置

本発明が解決しようとする課題

一人暮らし高齢者の安否を確認する種々の装置やサービスが開発されている。例えばドアのあけしめセンサーが長時間開閉がない場合に電子メールで通知する、スマートフォンが高齢者の動きが長時間無い場合にメールを発信するなど、便利ではあるが、**スマートフォンを使わない高齢者やLAN回線が無い高齢者宅への配慮**が必要である。

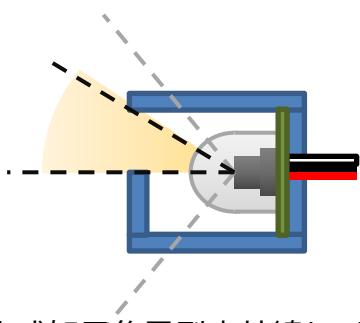
本発明の概要と特長

1. 電話回線と固定電話に接続して使用する安否確認装置（安価）
2. ヒト感知センサーで常時監視して、長時間感知しないと固定電話から家族などの登録電話番号に録音メッセージで通知（スマホでも受信可）
3. ペットなどの小動物の動きは感知しない（誤動作が少ない）
4. 電話回線からの給電が可能（停電でも使用できる）
5. 今ある電話機に取付できる（ダイヤル型の黒電話でも使用可能）

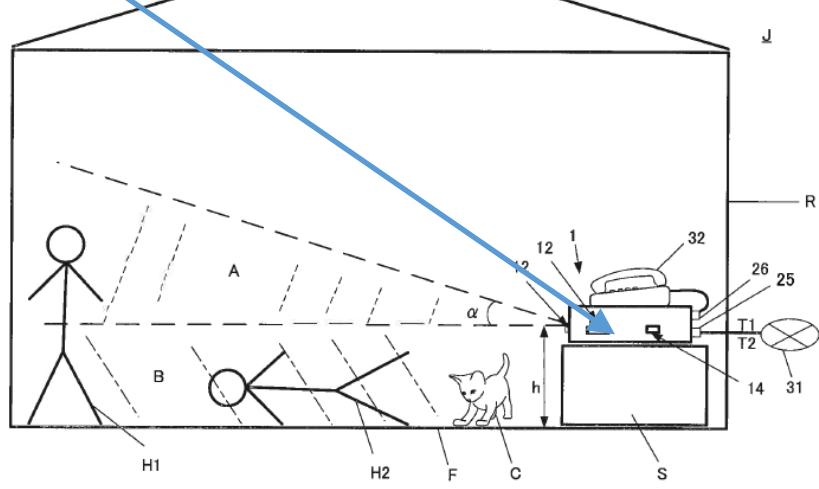


安否確認装置内蔵型電話
(試作機)

安否確認装置
(試作機)



ヒト感知用焦電型赤外線センサー
(小動物不感知仕様)



特許公開番号 特開2016-31690

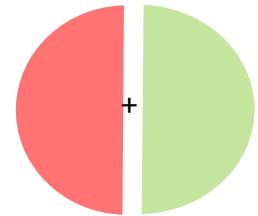
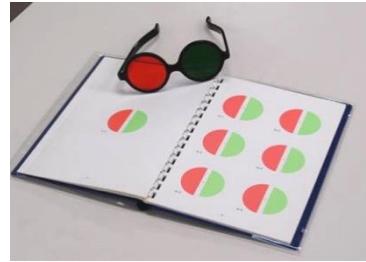
NO.T07 空間覚を用いた不等像視検査法

不等像視とは、右眼で見ているものと左眼で見ているものの大きさが異なる状態です。左右の差が5%以上になると、眼精疲労や遠近感の喪失が起こるため、検査を行い正確に左右差を検出する必要があります。

従来の不等像視検査法（直接比較法）

不等像視検査は、直接比較法と呼ばれる方法が主流で他の検査は実施されていません。

しかし、直接比較法による検査法は精度が低いことが報告されており、**実際の不等像視の半分程度**しか検出することが出来ませんでした。



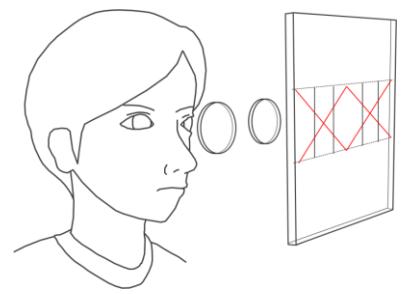
直接比較法の1例

空間覚を利用した不等像視検査法

そこで我々は、直接比較法とは異なる測定原理で不等像視を定量する方法を開発しました。

- 1. 液晶を覗くための鏡筒
- 2. 液晶（タブレットPC）
- 3. 画像制御ソフトウェア

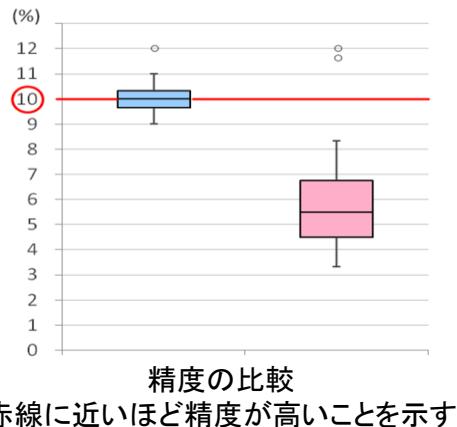
により構成されており、左右の鏡筒に組み込んだ凸レンズを通して、左右の眼に異なる視標を投影する仕組みになっています。



(特開2016-52464: 不等像視測定装置及び
その不等像視測定装置を用いた不等像視の測定方法)

測定精度の比較実験を行ったところ、我々の検査装置（試作品）は従来の直接比較法に比べて**極めて高い精度で不等像視を測定することが可能**であることが分かりました（2017, Sasaki et al）。

本装置が商品化、普及することにより不等像視の発見・治療が容易となり、患者さんのQOV（Quality of Vision）の向上に寄与することができると考えています。



特許公開番号 特開2016-115194