

目視検査の課題を共有する

～検査照明の使い方と周辺視の見方の実演指導を兼ねて～

- 1 目視検査の仕組みを体験し、伝授する
- 2 なぜ、周囲光を排除するのがよいのか
- 3 検査照明の3つの役割
- 4 目視検査の改善の進め方
生産技術(画像検査)との相互連携
- 5 周辺視目視検査のためのビジョントレーニング

共同発表者

柴本知彰	カネカ	有機EL照明
金田篤幸	ガゾウ	アトラッキング
北出勝也	ビジョントレーニング協会	

2025年12月5日 パシフィコ横浜

石井 明 香川大学名誉教授 感察工学研究会主査
(公社)精密工学会 画像応用技術専門委員会 WG14

1980年 電気通信大学機械工学専攻修了
1980年～電気通信大学助手。講師。助教授。
1998年～香川大学工学部助教授。教授。
2021年 同大学定年退職

- ・工業製品の外観検査の自動化 (1987.07～)
- ・WG14感察工学研究会を創設 (2010.02～)
目的：周辺視目視検査法の解明と普及
- ・学童期の近視進行抑制 (2010.10～)

- ・PVI2017外観検査ワークショップ創設 (Peripheral Visual Inspection)
周辺視目視検査法の科学的理解の紹介とその実践・応用を討論

PVI2017 (パシフィコ横浜) 科学的理解の冊子出版(2017.12)

PVI2018 (大阪工業大学) 有機EL照明の目視検査適用 開始

PVI2019 (AGCモノづくり研修センター, 横浜)

PVI25thAnniv.(2023, 海老名) 周辺視目視検査法誕生25周年シンポジウム

PVI2024 (ワークピア広島) 普及促進の地域拠点づくり 第1弾

PVI2025 (新潟日報ホール) 第2弾

PVI2026 (倉敷芸文館アイシアター 2026年10月29～30日)第3弾

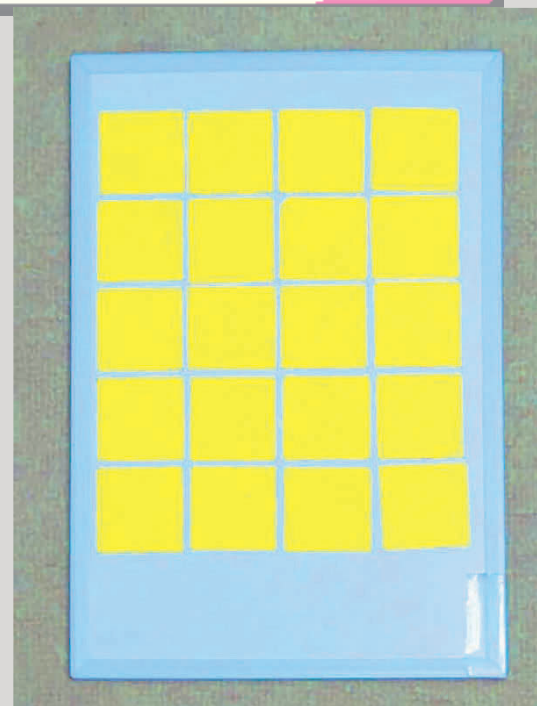
1. 目視検査を体験し、伝授する

- (1) 模擬検査ボードの作成のすすめ
- (2) 検査照明の使い方 (パターン/明暗の異変の察知)

- ①照明は明るいほど良い
- ②不良の見逃しはよく見ない(よく探さない)から

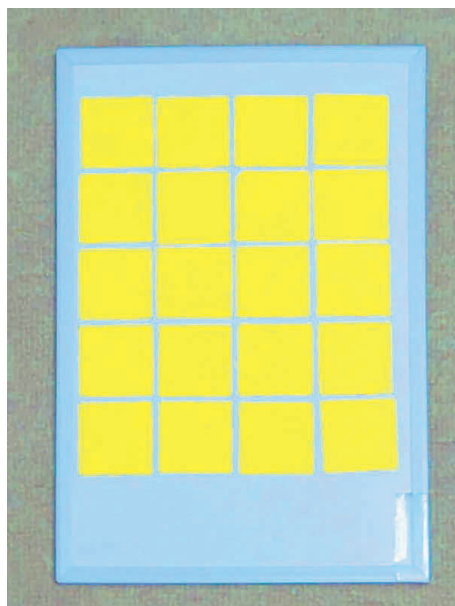
誰もが信じて疑わない2つの常識が
検査員の身体を蝕み、
避けようのない大きなストレスを生む

2つの常識を変える唯一の方法は
自ら体験し、(理解し)、人に伝授



(参考) 100均グッズで模擬検査ボードの自作

模擬検査ボードの例



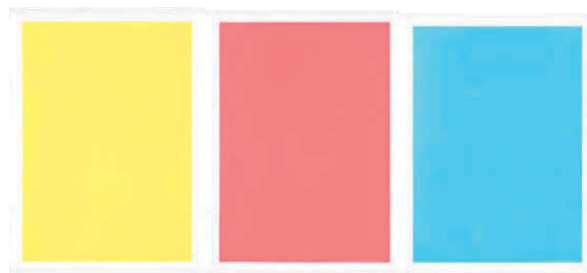
模擬検査ボード作成

1. 百均でホワイトボードとマグネットシートを購入（色は自由）
2. A4のマグネットシートをカッターを使用して、同一形状の模擬検査品（4cm角の黄色の正方形）を多数個作成（形状/寸法/個数は自由）
3. 模擬検査品を一定間隔で配列（4×5個）
4. 数個の模擬検査品に不良（欠け：角をカッターで切除、表面にカッターキズ、凹み等、**個数/サイズ/形状/位置は自由**）を付与

ホワイトボード
30cm×20cm

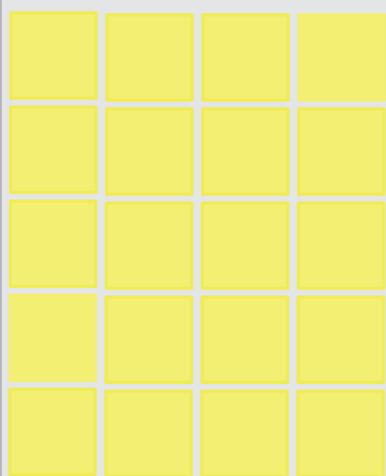


A4 マグネットシート
黄色 赤 青

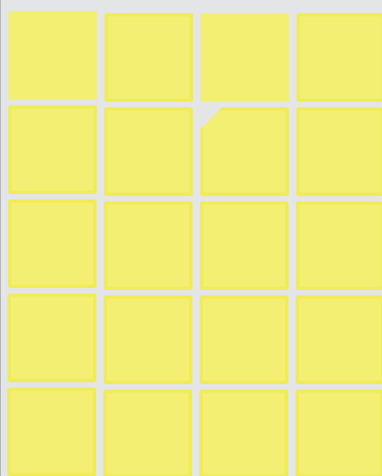


3

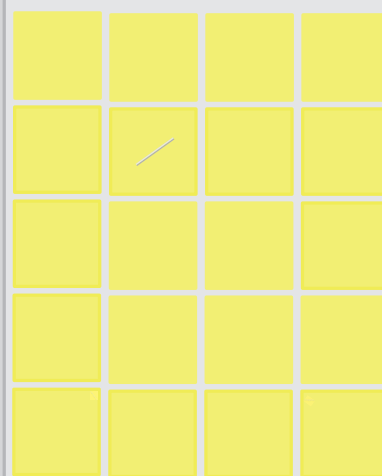
良品/欠け(欠落)/カッターキズ



良品



欠け(欠落)



キズ

検査体験 欠け/カッターキズ の察知

条件：検査照明ON, ①室内灯ON⇒OFF, ②検査照明は横向き

PVI2025 (9/17-18新潟) での検査体験の様子

検査照明：横向き



検査照明：縦向き



縦向きは
目視検査体験ゾーンで！

5

目視検査を体験し、伝授して学んだことは？

- ①見易さ：室内灯を消して暗くした方が不良(欠け, キズ)は見やすい
- ②欠けの発見：欠けは、探すことなく全体を見た瞬間に気付く(察知)
パターン(正方形)の異変は意識する前に察知(ポップアウト)
異変箇所をよく見ると(精査)、正方形の角が欠けていることを認識する
- ③キズの発見：キズは、探すことなく全体を見ながら傾けているときに明暗の異変として瞬時に気付く(察知)
その後、異変箇所をよく見ると(精査)、キズはボードに映り込む光源像内部では暗く、光源像近傍では明るく見え、キズであることを認識する

①照明は明るいほど良い

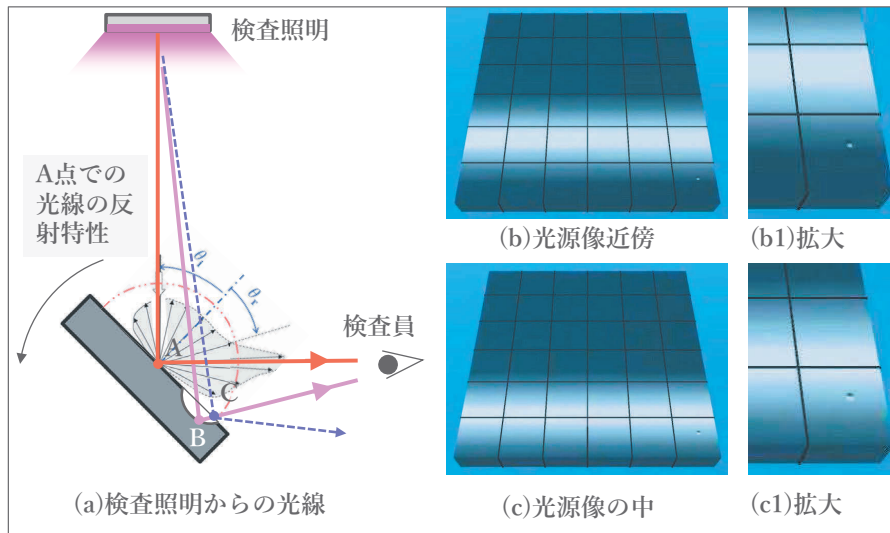
②不良の見逃しはよく見ない(よく探さない)から

目視検査では
いずれも
間違い

あら
目視検査は不良を探して見つける作業に非ず
異変(パターン/明暗)を察知し、察知したところを精査で検査する作業

2. なぜ、周囲光の排除が必要なのか

(1) キズ(打痕)の顕在化の原理と周辺視の見方



キズ（打痕）の顕在化の原理

光源像の移動を利用した顕在化

打痕が顕在化する場所

①光源像近傍の暗所

暗⇒明

暗所が一瞬、光る(強い刺激)

明暗の異変を瞬時に察知
周辺視の見方

②光源像の内部の明所

明⇒暗

ただし、一般のLED照明では
光源像が眩しくなり、察知は
困難になる

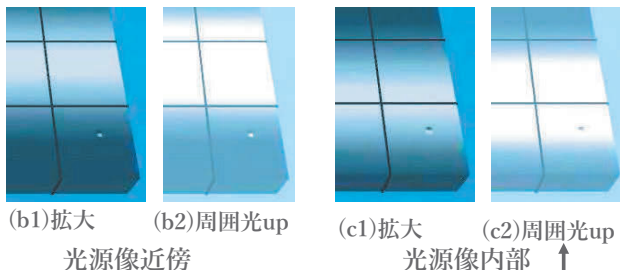
(2) 周囲光の影響

1) 不良の明暗のコントラストC

コントラスト
Michelson contrast

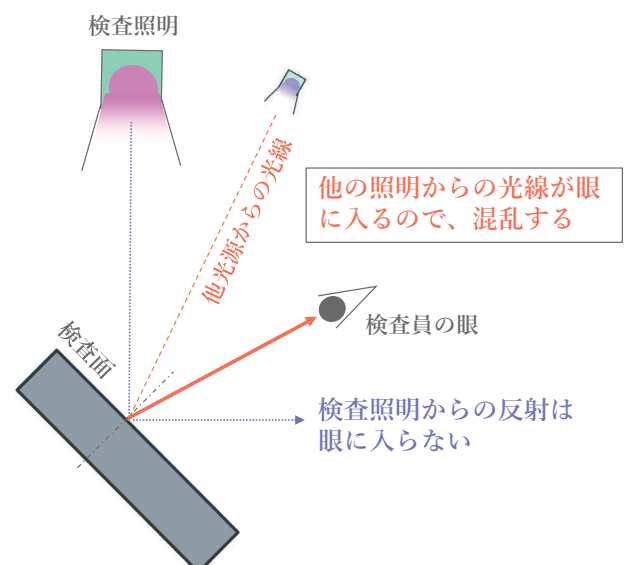
$$C = \frac{L_{max} - L_{min}}{L_{max} + L_{min}}$$

$$C_{+ambient} = \frac{L_{max} - L_{min}}{L_{max} + L_{min} + 2L_{ambient}} < C$$



より見難くなる

2) 他光源の影響



(3) 手元照度を下げるメリット

- ①暗所では、暗順応により明暗の感度が上昇
光源像の移動によるキズの顕在化が利用できる
場合には、キズの察知の感度が高くなるため
キズの見逃しがなくなる
- ②眼の疲労が低減
察知した箇所のみを適正な照度で精査すれば、
眼は疲労しにくくなる

効果的な暗所の作り方

- ・後方を除いた4方(前方・左右・上方)を
暗幕で遮る



手元照度の目安 ただし、光沢反射による眩しさが無いこと
 周囲光のある環境
 $1000 \pm 200 \text{ lx}$
 周囲光を低減した環境
 察知の時：可能な範囲で下げる
 精査の時：400 lx以上(検査基準に準拠)

10

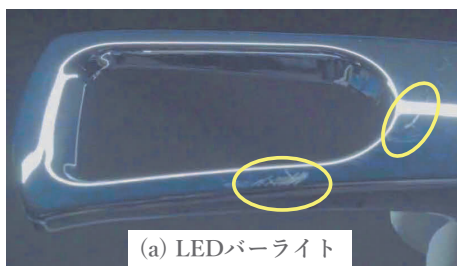
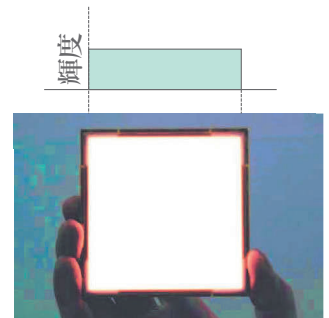
3. 検査照明の3つの役割

検査照明の3つの役割

- 1) 製品の検査範囲全体を拡散照明で一様に照明
検査範囲を見た瞬間に異変を察知(周辺視、瞬間視)
⇒欠損・付着・曲がり・表示等の形状・パターンの異常
- 2) ワークを前後に傾けての不良の顕在化
不良箇所での明暗変化(異変)を察知(周辺視)
⇒キズ、割れ、打痕、凹凸、汚れ、変色
- 3) 異変を察知した箇所を十分な照度で照明
精査によるOK/NGの判定(中心視)

有機EL照明の特質

- 1) 大面積の拡散照明で広領域を一様に照明
製品表面の凹凸や手による影は強くなり
見やすい
- 2) 発光面の輝度が均一
発光面及びワーク面の光源像を見ても眩しくなく、
光源像近傍で顕在化した不良に気づき易い
- 3) 発光面が手に届く範囲
製品を近づければ精査には十分な照度が得られる(照度 $\propto 1/\text{距離}^2$)



(a) LEDバーライト



(b) 有機EL照明(6連)

一般のLED照明と有機EL照明の比較

光沢製品の検査しやすさ

	静的	動的	光源像 近傍・内部
LED	◎	△	× 眩しくて不可
有機EL	○	◎	○ 電極部でのキズ・汚れ ホコリの判別可能

11

4. 目視検査の改善の進め方

生産技術(画像検査)との相互連携

不良を見逃す主要因：検査照明の使い方と検査方法

解決方法は？

- | | | |
|--------------------------|---|--|
| ①検査照明を含めた検査環境の現状把握と改善提案 | } | モデルラインでの検証
検査作業書の変更・承認
検査員の教育/認証 |
| ②眼の使い方を含めた検査方法の現状把握と改善提案 | | |

大きな疑問？

- ・ この改善を管轄するのはどこでしょうか？
- ・ 品質管理部門であれば、果たしてできるのでしょうか？

そこで、視点を変えて、問題点の本質を考える

12

なぜ、不良が目視検査工程に流れるかを理解する

根本原因は、上流工程で必須な対策※が機能しなくなったこと

上流工程で必須な対策

- ①不良を作り出さない対策⇒歩留まり向上
- ②たとえ不良が発生しても不良を見逃さない対策

要因

- ①製造工程の自動化⇒人員削減
新たな異変(不良)が発生しても対処できる熟練技術者減少（綱渡りの状態）
- ②画像検査⇒設備・アプリの更新困難
一時的には成功するが、新たな不良には短時間では対処できない
熟練検査員は居なくなるので、次工程流出は避けられない
- ③画像検査できない工程は山積みのまま

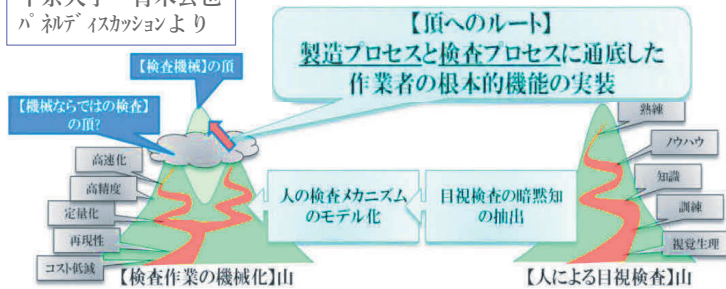
製造に関する基本的な考え方

- ・ 製品は生き物。姿・形を変えて不良は発生し続く。
画像検査も目視検査も日々改善
- ・ 目視検査は最後の砦

13

PVI25th周辺視目視検査法誕生25周年シンポジウム(2023/10/13：海老名) パネルディスカッション「今後の自動検査と目視検査の展開に関して」

中京大学・青木公也
パネルディスカッションより



検査作業の機械には
人の検査メカニズムのモデル化が必要
AI技術もその手段の一つと考えている

改善活動のキーワード
健康/軽労化/多能工化+**楽しさ**

製造業の基本：速く・安く・確実

- ・不良を作らない⇒製造側の日々改善
- ・不良を流出させない⇒自動検査のゴール

問題点

自動検査は生産技術が担当

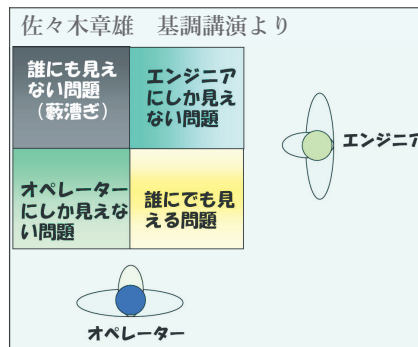
組織の壁

目視検査は品質管理が担当

検査工程を理解し、
頂きを目指す

協力して改善

製造工程を理解し、
製造側に異変をFB



組織全体の
取り組みが
成功のカギ

目視検査工程に対する考え方・捉え方を大きく変え、
生産技術を巻き込み組織全体として取り組む

共通理解：不良の見逃しは当人が意識できなかったこと。
⇒単なる注意・叱責では不良の見逃しは防止できない。

(1)目視検査工程での不良の発見は、上流工程の見直しのチャンス(歩留まり向上)

- 目視検査工程で不良が見つければラッキーと考え、上流工程の改善を進める。
- 同時に、**不良を見つけた検査員を褒める**。
- なぜ、不良を見つけることができたかを明らかにし、目視検査の作業マニュアルへの追加・共有を図る。

(2)目視検査工程での不良の見逃しは、目視検査工程の見直しのチャンス(組織的な取り組み)

- 不良の見逃しを事故(人的被害のない労災)として扱い、その原因を組織エラーとして捉え、安全工学における4Mの事故要因分析を行う。
- 解決手段としては、組織としての再発防止策を講じる。

(参考) 不良の見逃しは『事故』として捉え、組織として再発防止策を講じる

製造現場における4M(管理要素)

Man(人)
Machine(機械)
Material(材料)
Method(方法)

品質管理/工程改善
⇒4M変更管理

不良の見逃しを
事故として扱い、
その原因を組織エラー
として捉える

安全工学における4M(事故要因)

Man(人的要因)	当事者を含む組織全体	固定観念	間違った目視検査の常識
Machine(設備的要因)		検査環境	周囲光(天井照明)
Media(作業的要因)		作業方法	不良探しの見方
Management(管理的要因)		指導方法	間違った目視検査指導

目的：事故の未然防止・拡大防止・再発防止
⇒当事者の責任を問うことが目的ではない

解決手段 5E(事故対策)

Education (教育) 目視検査教育の見直し
Engineering (技術・工学) 検査項目の精査、検査治具、自動検査
Enforcement (指示・強化・徹底)
Example (模範・事例)
Environment (環境：社内・現場組織) 生産技術との相互連携

16

目視検査改善事例 丸五ゴム工業社での取り組み

取り組み開始：2025/5/22 終日セミナー・現場視察
目視検査改善キャラバン：8/20
改善事例報告：PVI2025(新潟) 9/18

目視検査体験
ゾーンで紹介

TVer見逃し配信

6'39"
8'31"/25'36"

中心視目視検査法



照度 1,500ルクス

周辺視目視検査法



照度 500ルクス

JIS規格の推奨値(外観検査)

750~1,500ルクス

7'33"/25'36"



プライド せとうち経済のチカラ

改善、新事業！自動車部品100年企業の挑戦 (丸五ゴム工業 岡山県倉敷市)

TSCテレビせとうち 11月15日(土)7:00-7:30放送
TVerで見逃し配信 <https://tver.jp/episodes/epg9gglygr>

TSCテレビせとうち
11月15日(土)放送分



目視検査体験ゾーンで紹介

PVI2025外観検査ワークショップに参加して (寄稿)

小野和奏(横浜市在住。中学生)※

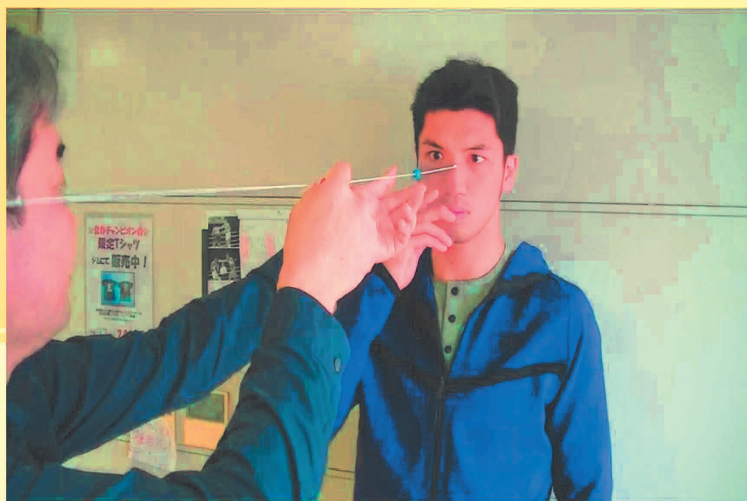
PVI 2025に参加させていただきありがとうございました。私が一番この会で勉強になったと思ったのは周辺視の話です。周辺視は全体を見ることで製品のキズや不具合を早く効率的に見つけることができるらしく、照明などを工夫することでもっと効果的に使えるそうです。この考え方は、この業界だけでなく普段の生活で無意識に使っている人がいると思いました。例えば、洗い物をしている時、光の反射で残っている汚れを探すことなどです。私はまだ仕事で製品を検査するために使ったりすることはないけれど、周辺視はそれ以上に多様な場所で活用できると思ったので洗い物とかだけではなく他にも有効活用できるところを探してみたいと思いました。この周辺視の話と同時にガゾウさんの視線トラッキングの技術が紹介されましたが視線トラッキングと周辺視の技術がどのように関係していくのかをもっと知りたいと思いました。私が参加した時は技術的な話だけではなく歴史の話も出たりして幅広い話題があって楽しかったし、最後にみんなで食べたオードブルがすごく美味しかったです。全国から人が来ていて、みんなでお土産を持ち寄ったのですが、今回は食べられなかったので次回は早めに手を出したいと思いました。

※PVI2025では小野和奏氏のキャリア教育を支援する趣旨で
半日インターンシップ生として受け入れました。



写真 目視検査体験の様子
(アイカメラ装着)

5. 周辺視目視検査のための ビジョントレーニング®



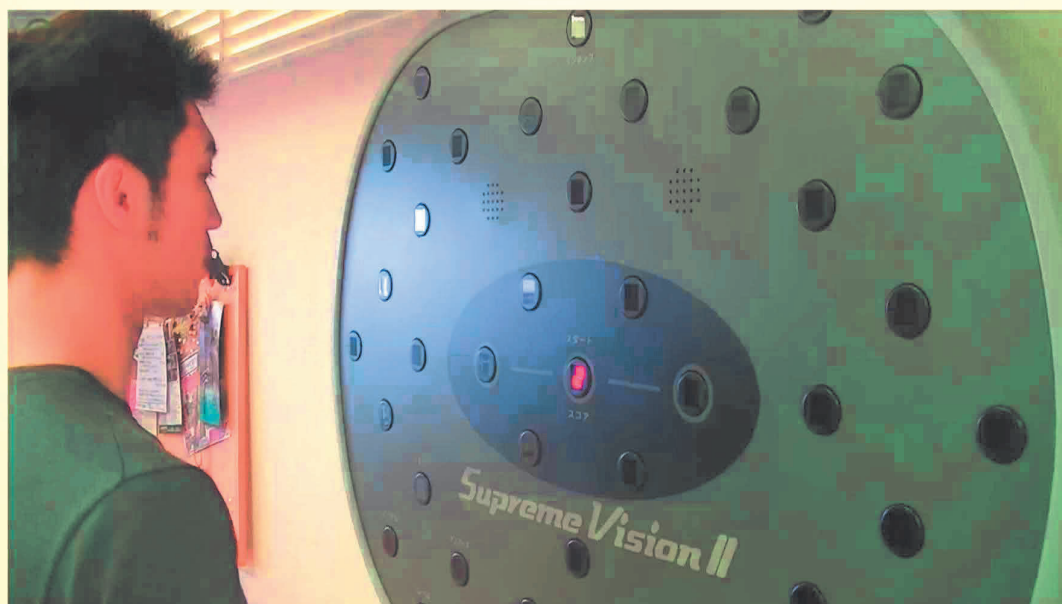
一社) 視覚トレーニング協会
米国オプトメトリドクター
北出勝也



阪神タイガース 木浪聖也選手



村田 諒太選手 トレーニング前



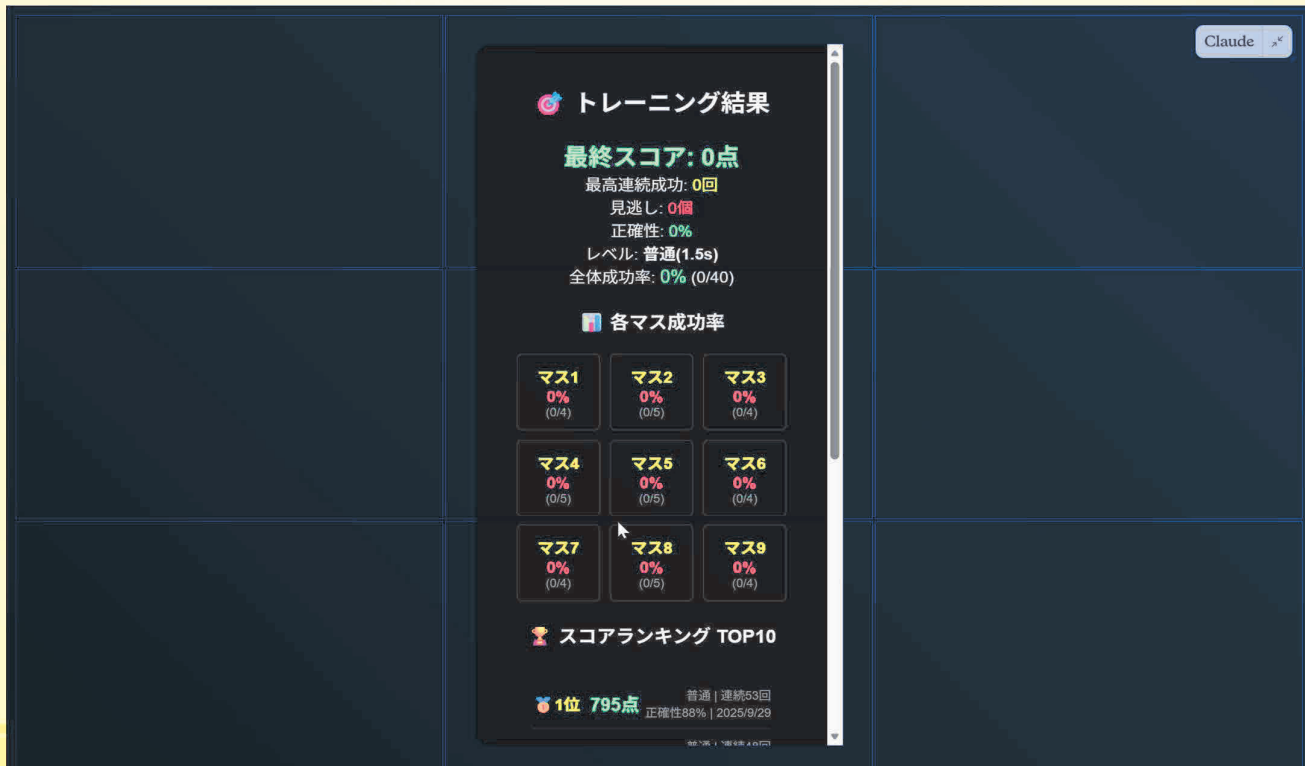
村田 諒太選手 トレーニング1年後



周辺視目視 検査に必要な視覚機能

- 検査距離に合わせた視力
- 跳躍性眼球運動
- 両眼のチームワーク
- 周辺視野
- 眼と体の協調運動

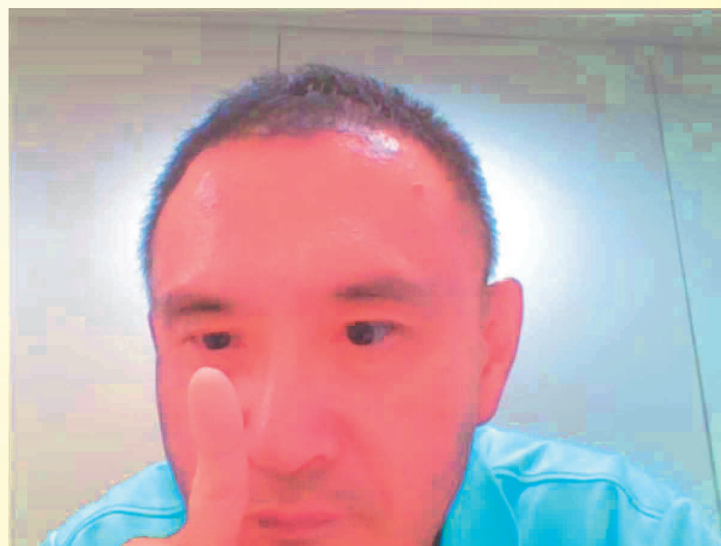
周辺視野トレーニングソフト



両眼が寄りにくかった方 56才

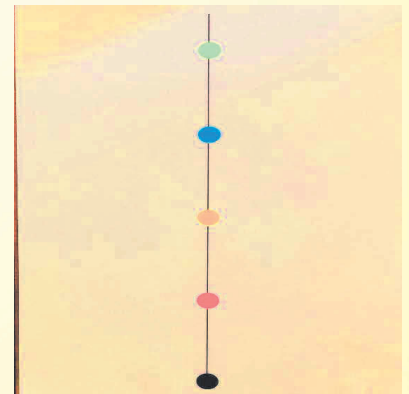
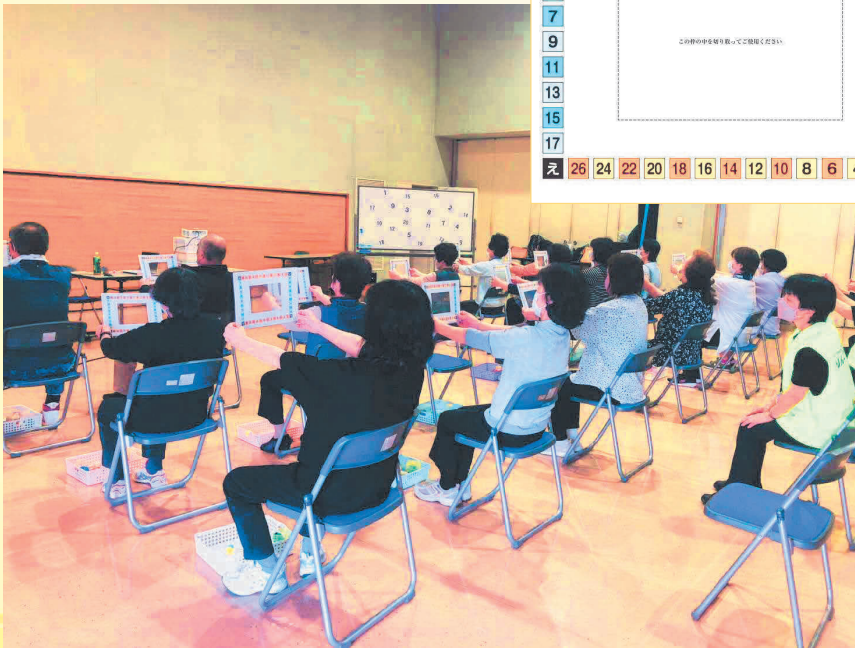


数回の片眼を寄せるトレーニングで



トレーニングメニュー

あ	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	い
1														2
3														4
5														6
7														8
9														10
11														12
13														14
15														16
17														18
え	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	う



⑥一分間で50までナンバータッチ



- Mail kitadekun@hotmail.com

PVI連携特別企画：目視検査 (2) インタラクティブセッション

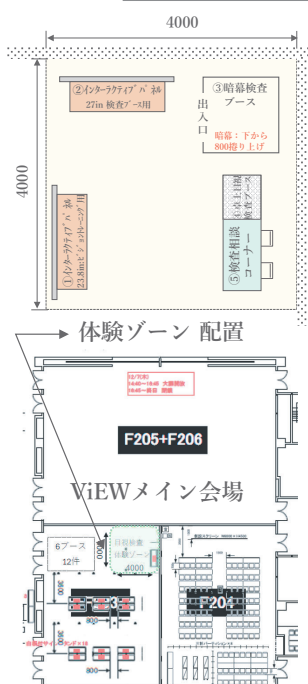
13:50-15:50

目視検査体験ゾーン

石井 明
北出勝也
梅崎浩孝

金田篤幸
佐々木章雄
劉偉

柴本知彰 中野宏毅



目視検査体験ゾーン



目視検査体験



PVI2026 in 倉敷 開催予告

2026年10月29日(木)～30日(金)

倉敷市芸文館 アイシアター

主催 (公社)精密工学会 画像応用技術専門委員会
企画 感察工学研究会

参考文献

周辺視目視検査法をより深く理解するための関連資料

URL: <https://geo-kumotore.com/kansatsu/pvi-references/>

- 周辺視目視検査法の理解と導入のためのヒント 感察工学研究会・ちゅうごく産業創造センター, 2017年12月
- 製造現場における検査工程の改善 中国総研, 2016年7月
- ものづくり企業の生産現場における検査の自動化促進可能性調査 ちゅうごく産業創造センター報告書, 2016年3月
- 明るくすれば不良は見逃さないと信じてはいませんか プラントエンジニア, 2024年04月号
- 目視検査で不良品の見逃しを発生させない3つのキーワード 工場管理, 2021年10月号
- 照度を下げて検査現場を明るくする 月刊食品工場長, 2021年4月号
- 究極の外観検査技術を目指して 非破壊検査, 2021年7月
- いまだからこそ目視検査を見直す 精密工学会誌, 2018年12月
- ViEW2025【SS】目視検査体験ゾーン パネル ViEW2025, 2025年12月
- ViEW2025【基調講演】目視検査の課題を共有する(PPT版) ViEW2025, 2025年12月
- ViEW2025【基調講演】目視検査の課題を共有する ViEW2025, 2025年12月
- PVI2025 外観検査ワークショップ報告 画像応用技術専門委員会, 2025年11月
- PVI2024 外観検査ワークショップ報告 画像応用技術専門委員会, 2024年11月
- 周辺視目視検査法誕生25周年シンポジウム報告 画像応用技術専門委員会 2023年11月
- PVI2019 外観検査ワークショップ報告 画像応用技術専門委員会, 2020年1月
- PVI2018 外観検査ワークショップ報告 画像応用技術専門委員会, 2019年1月
- PVI2017 外観検査ワークショップ報告 画像応用技術専門委員会, 2018年5月

