



# 林業・木材産業作業安全推進ウェビナー



Japan Forestry Mechanization Society

## —ヒューマンエラーと指差呼称—

一般社団法人 林業機械化協会

藤本労働安全コンサルタント事務所

応用心理士・CSP労働安全コンサルタント 藤本吟藏



## CHAPTER 1

# ヒューマンエラー

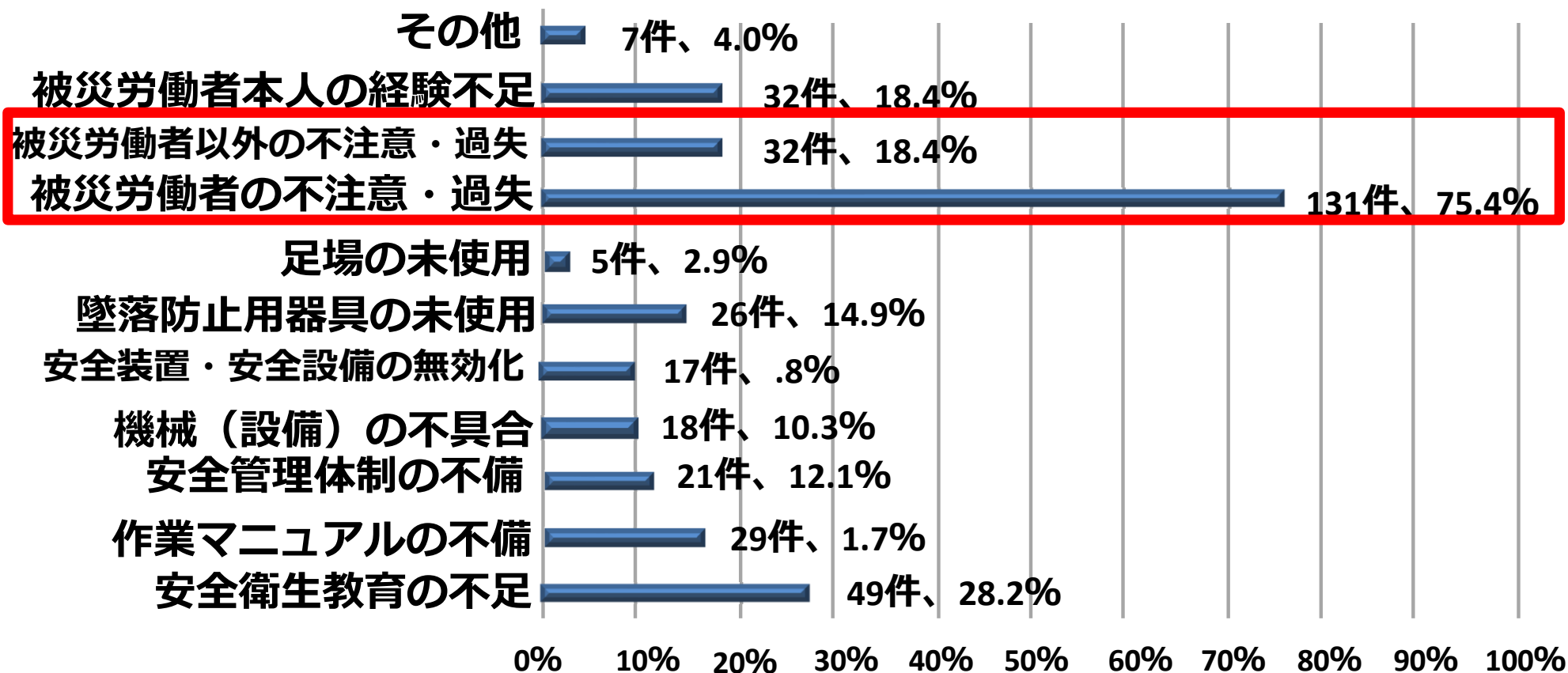
- 1 人間の特性を理解する  
(人間は失敗をするもの)



なぜ労働災害が発生したと考えられますか教えてください。

令和: **ヒューマンエラーが原因** 査結果  
より抜粋

### 労働災害発生原因





# 貴社が安全衛生の取組として実施しているものを教えて下さい。

令和元年度建設業における安全衛生管理・労働災害に関する実態調査結果  
兵庫労働局HPより抜粋

## 安全衛生の取組として実施(439社)



# ヒューマンエラーの取組は？

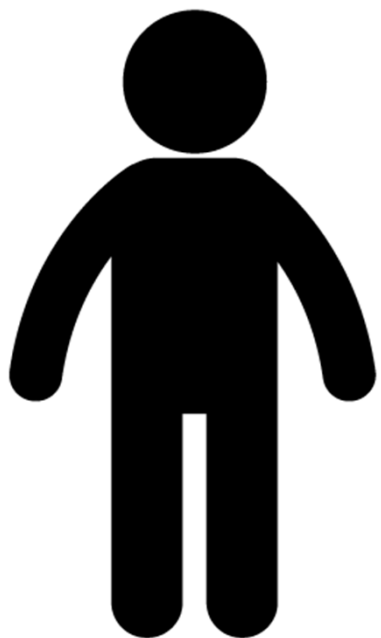
100%

(そのうち)

- ・ 災害防止協議会、安全会議の開催
- ・ 未習熟就労者（1年以内）への作業所安全指導
- ・ 外部研修、講習への参加
- ・ 各種研修会への参加
- ・ 毎月の安全講習
- ・ 安全MS教育
- ・ 労災防止に関する技術的基礎教育
- ・ 年度毎、現場毎に店社安全衛生計画書の策定
- ・ 改善提案の提出
- ・ 協力会社の安全表彰
- ・ 挨拶・声掛け運動、安全表彰、他。

# 工学から見たヒューマンエラー

「人は、機械とともにシステムを動かしている」中で人間側がミスをしてシステム機能を阻害するもの



## 失敗の排除！

マニュアル  
手順書

- ・ 周知徹底
- ・ 教育管理
- ・ 強化訓練



## ヒューマンエラーは個人の不注意！

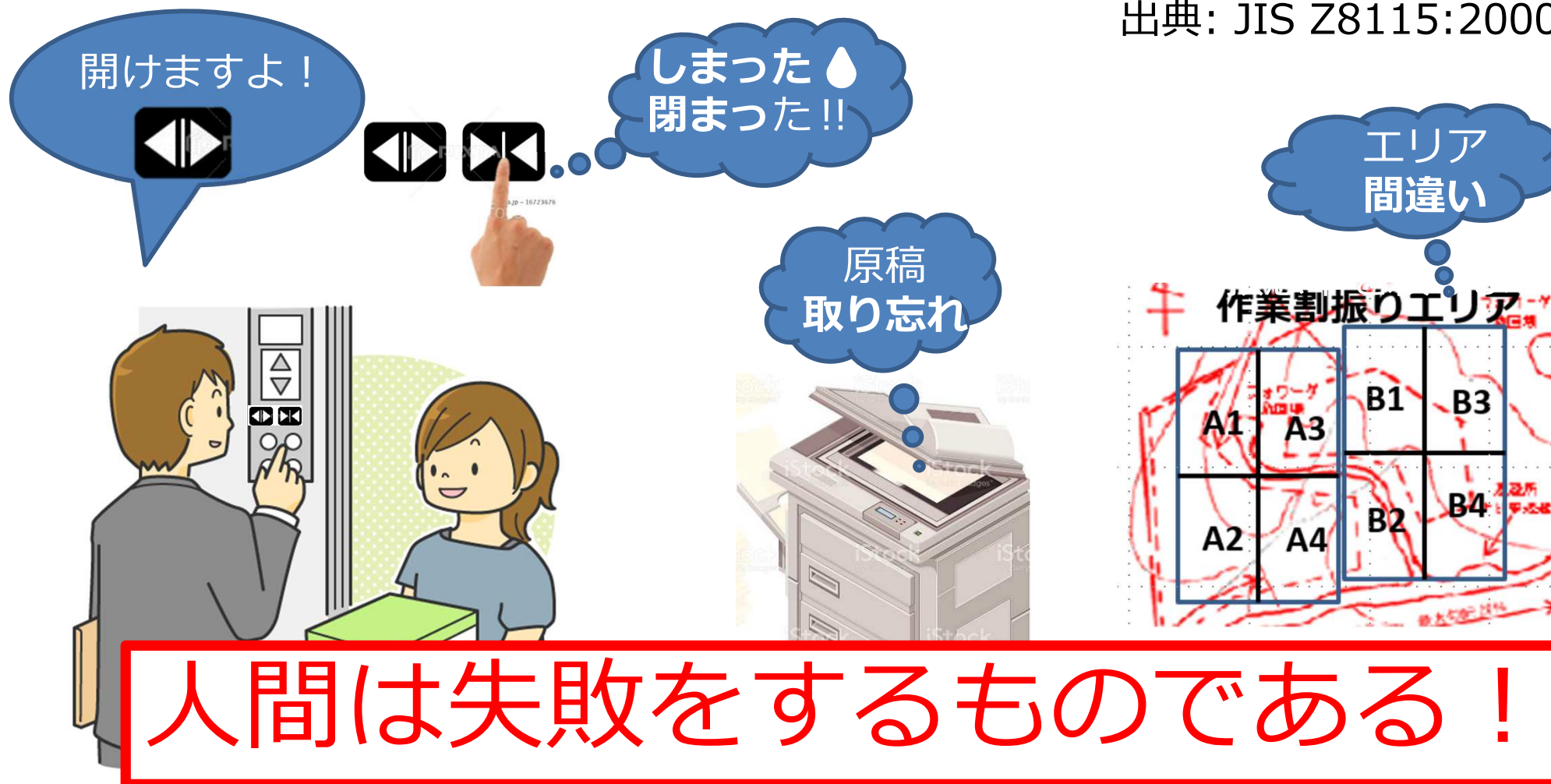
間違った操作では動かない  
フルフループ

故障しても安全側に作動  
フェイルセーフ

# 心理学から見たヒューマンエラー

「意図した行動が意図しない結果を生じる人間の**行為**」

出典: JIS Z8115:2000



人間は失敗をするものである!

注意の失敗

記憶の失敗

計画段階の失敗



# ヒューマンエラー発生原因

Reason(1990)

6

## エラー行動

意図しない行動

意図した行動

① SLIP  
スリップ

### 注意の失敗

場面行動：外部環境を瞬時に理解し  
行動を起した時のエラー  
自動行動

**指差呼称**

② LAPSE  
ラプス

### 記憶の失敗

実行段階での“抜け”の失敗による  
エラー。手順忘れ。失念

**記憶の促進（指差呼称）**

③ MISTAKE  
ミステイク

### 計画段階での失敗

正しく実行はできたが  
計画自体が間違っていたもの

**照合 確認（指差呼称）**

④ VIOLATION  
違反行為

### 違反行動

危険軽視 近道行為



# ヒューマンエラー行動の防止対策

よくやる

- 1 エラーは不注意によって起こる
- 2 エラーは一部の人間が犯すもの
- 3 違反やミスを厳しく罰すれば、エラーやミスをしなくなる

## 周知徹底 教育訓練 管理強化

- ・ 事故発生者を叱責
- ・ 事故防止につながらない
- ・ 現場が萎縮
- ・ 他の事故が発生。





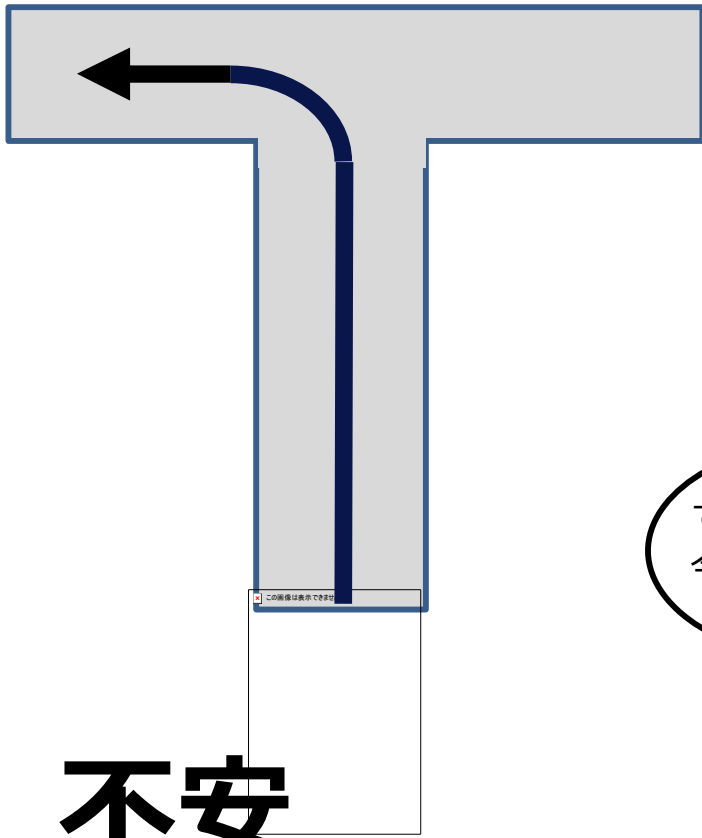


# パワハラは 不安しかない！

## アメとムチ実験

どのマウスが正解の左に曲がることを覚えるか？

- A : 左にエサ (アメ)、右には何も無し。
- B : 左にはなにも無し、右には電気ショック (ムチ)
- C : 左にエサ (アメ)、右には電気ショック (ムチ)



## 不安

偏桃体を活性化させる。うまくやったら褒める。へましたら怒る  
 分析的思考 低下 良いパフォーマンスが出来ない。  
 創造的考察  
 問題解決能力

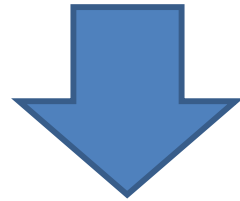


# ヒューマンエラー行動の防止対策

よくやる

- 1 エラーは不注意によって起こる
- 2 エラーは一部の人間が犯すもの
- 3 違反やミスを厳しく罰すれば、  
エラーやミスをしなくなる

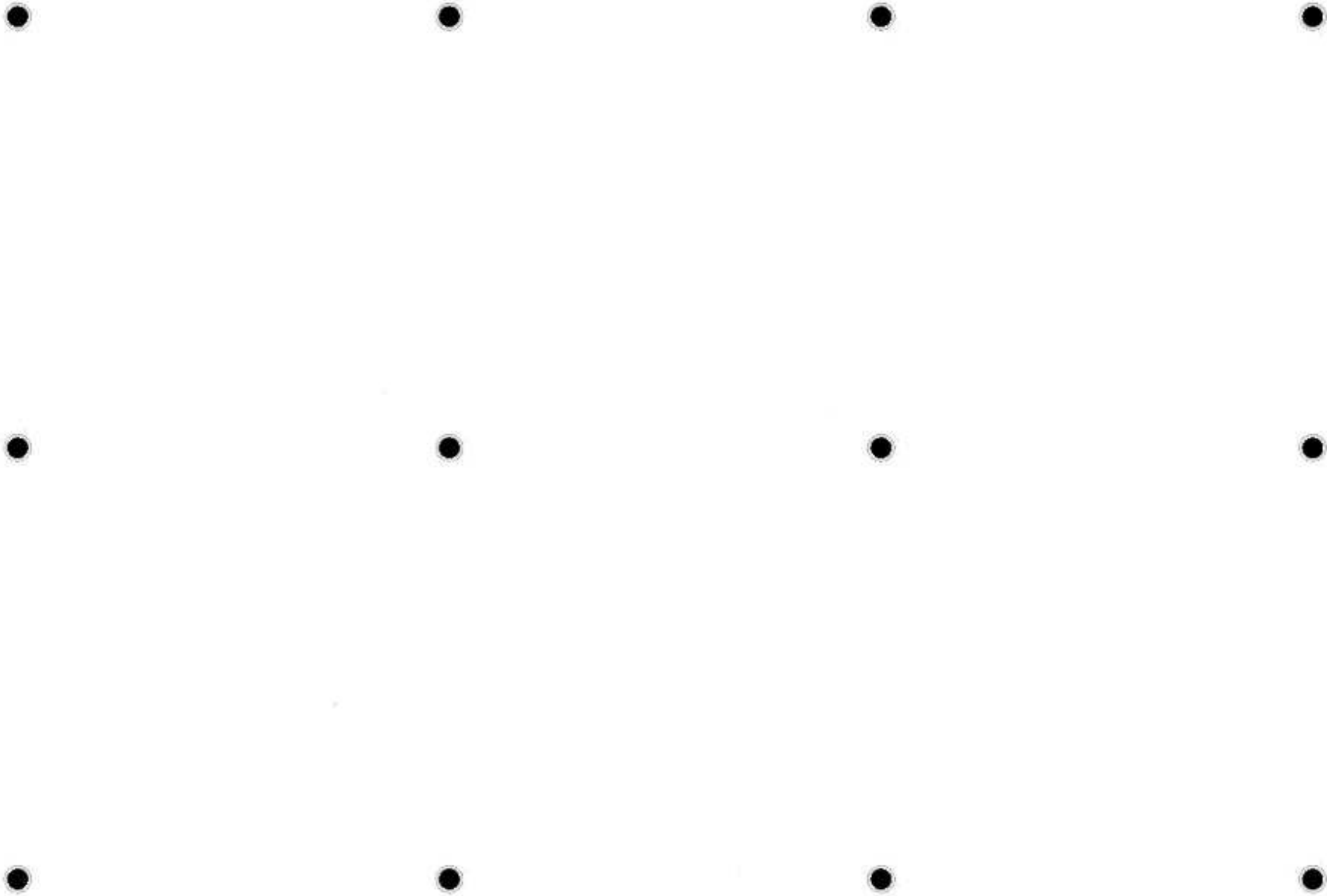
間違っただ



ヒューマンエラーが原因で事故

ヒューマンエラーは個人の問題。

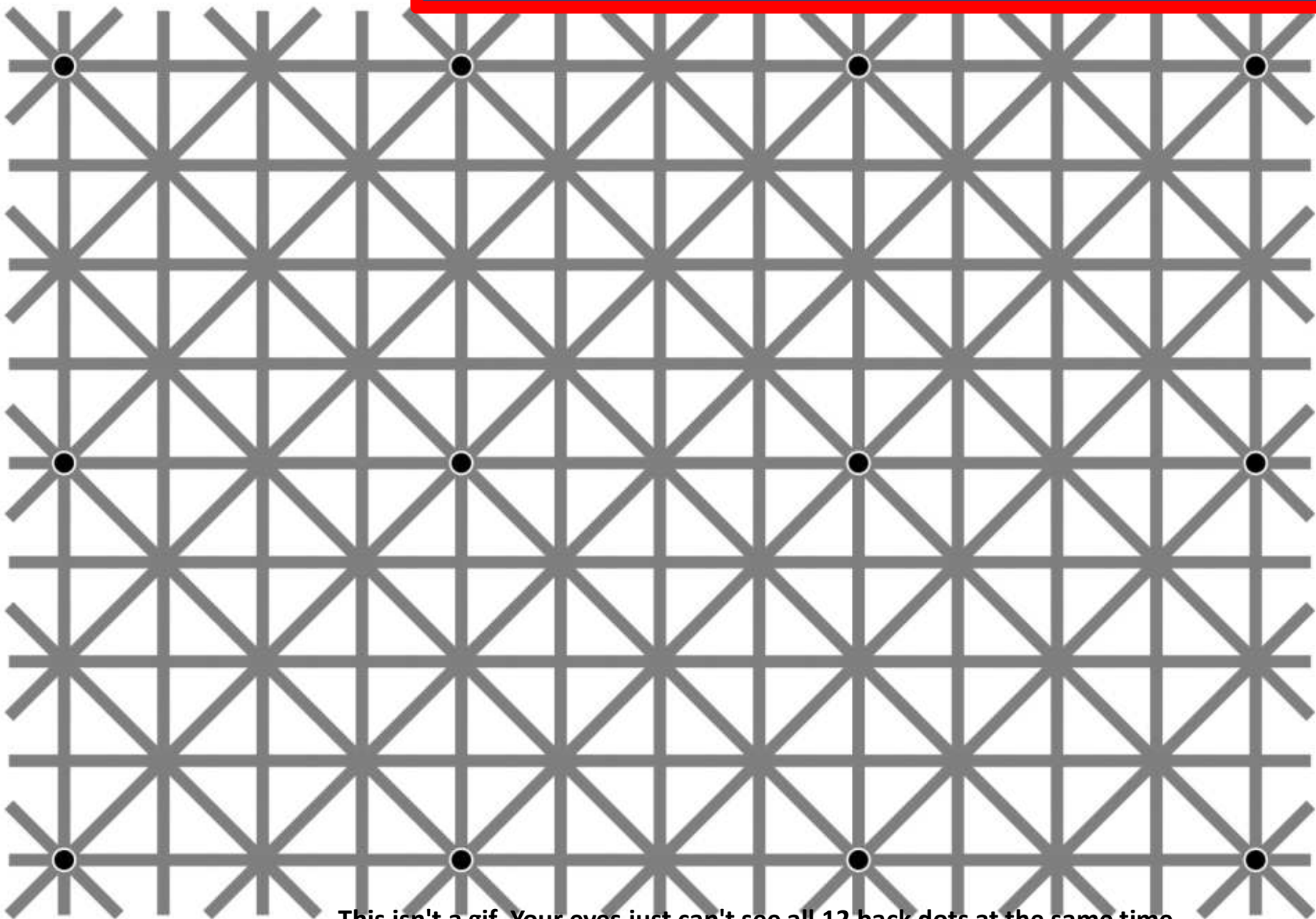
# 12個の点が見える



This isn't a gif. Your eyes just can't see all 12 back dots at the same time.

# < 消失錯視 >

縦・横・斜めの線が入ると2個しか見えなくなる



This isn't a gif. Your eyes just can't see all 12 back dots at the same time.



# ヒューマンエラー本当の見方

ヒューマンエラーが原因ではない  
ヒューマンエラーは結果！

周囲の環境 **+** 人間の特性が絡んだ時

ヒューマンエラーが起きる

ヒューマンエラーから災害につながる



# ヒューマンエラー発生原因

Reason(1990)

## エラー行動

意図しない行動

意図した行動

① SLIP  
スリップ

### 注意の失敗

場面行動：外部環境を瞬時に理解し  
行動を起した時のエラー  
自動行動

**指差呼称**

② LAPSE  
ラプス

### 記憶の失敗

実行段階での“抜け”の失敗による  
エラー。手順忘れ。失念

**記憶の促進（指差呼称）**

③ MISTAKE  
ミステイク

### 計画段階での失敗

正しく実行はできたが  
計画自体が間違っていたもの

**照合 確認（指差呼称）**

④ VIOLATION  
違反行為

### 違反行動

危険軽視 近道行為



# スイスチーズモデル ジェームス・リーズン

**人間は失敗**

**企業の責任**

防護装備を付ける  
ルールを守る  
指差呼称をする

**潜在的危険性**



**組織事故**

**事故**

企業文化  
方針・教育

現場管理  
風土  
活動  
小集団

設備

防護装備・設備

**事故は不安全状態の放置が原因で  
ヒューマンエラーはその結果**

**+** 人間の特性を正しく理解しなければ、効果的な対策を打つことができない

# 人間の特性 知ってる？

物を見るということは・・・

記憶をするということは・・・

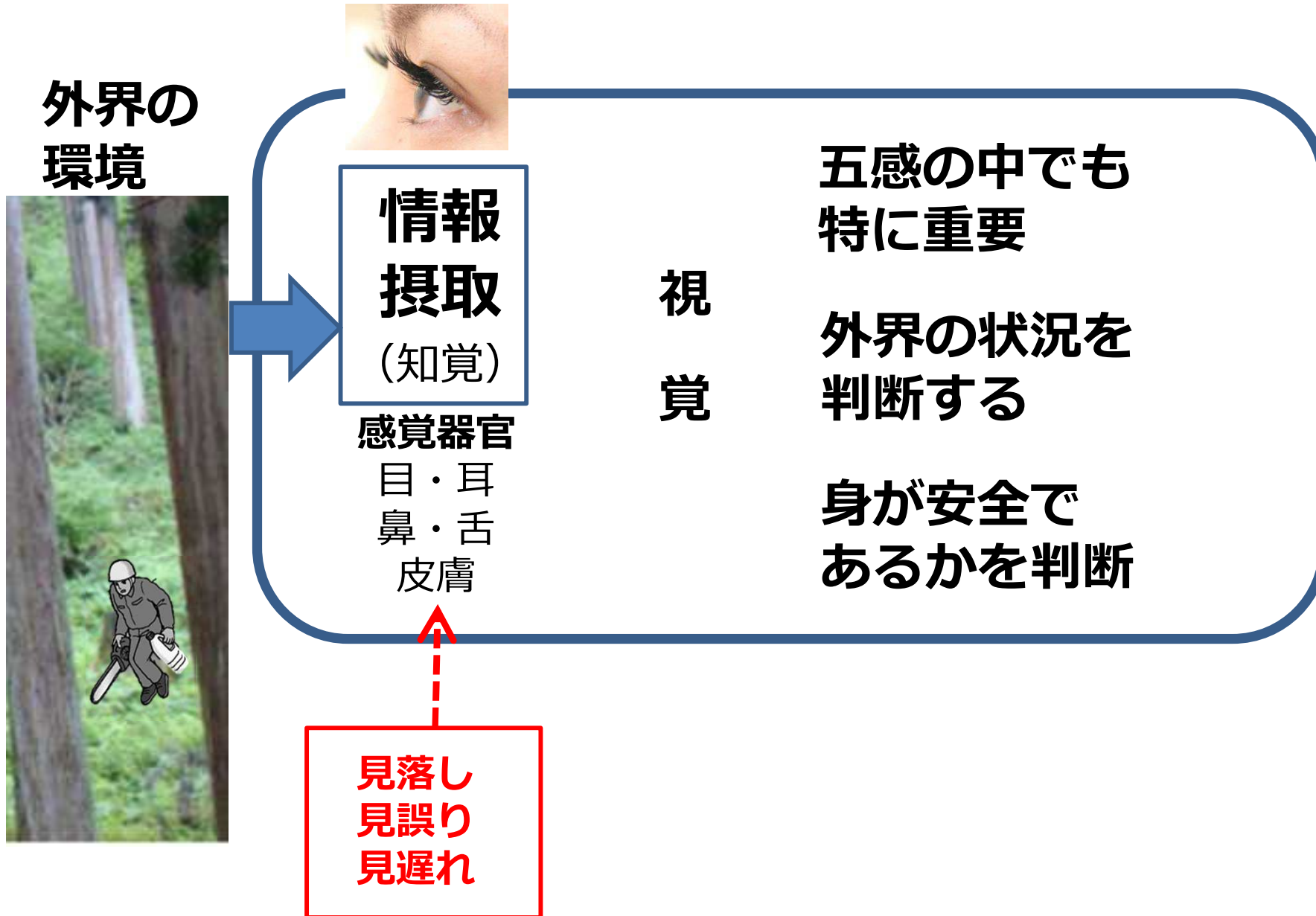
注意をするということは・・・

集中するということは・・・



# 知覚 視覚（見ること）

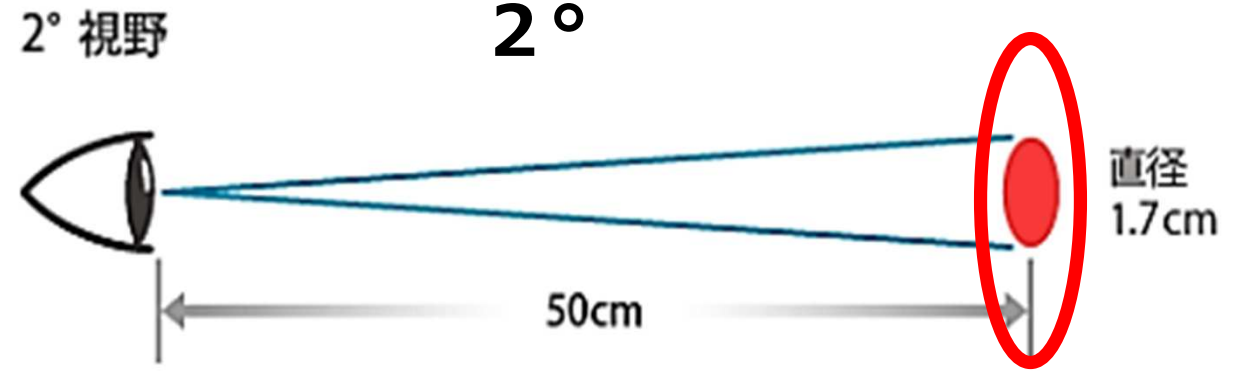
確認行動（視覚上での探索行動）



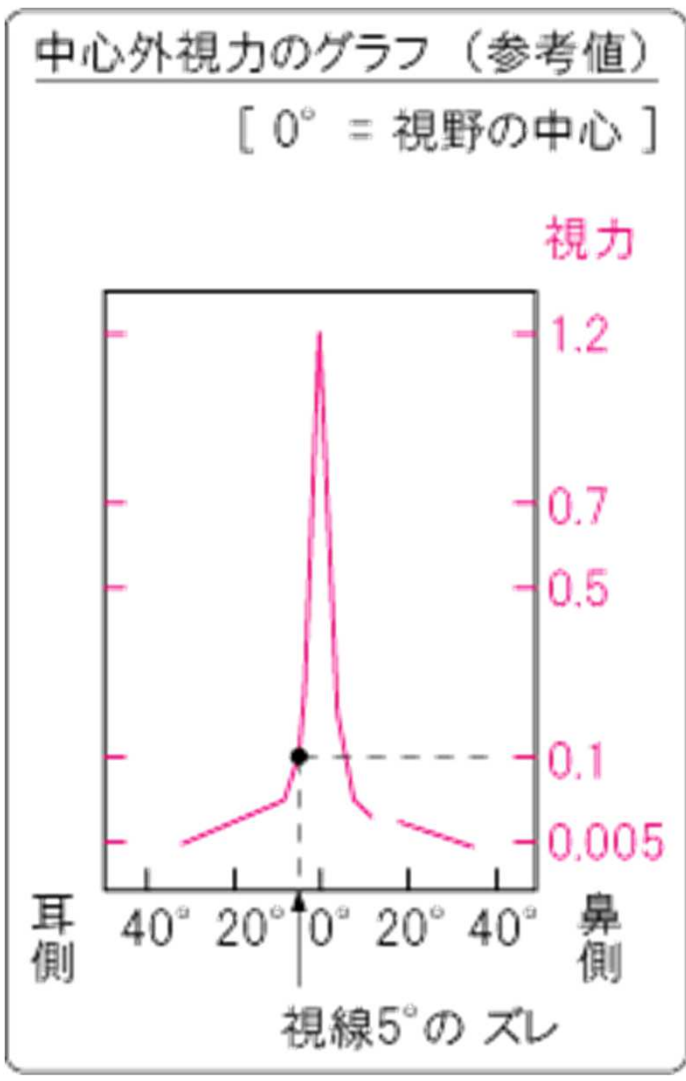
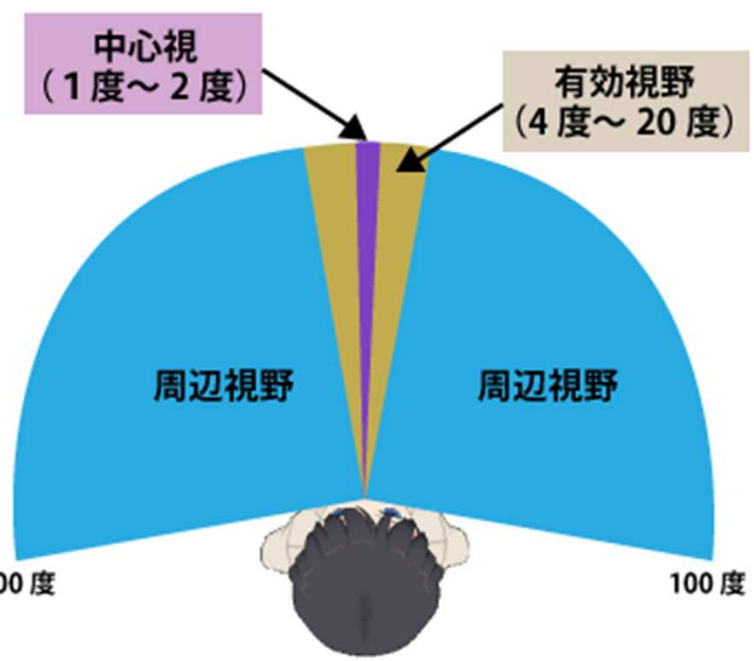


# 視線の中心（2°）でしか物を認めることができない

## 中心視野 2°



## 有効視野 4°~20°



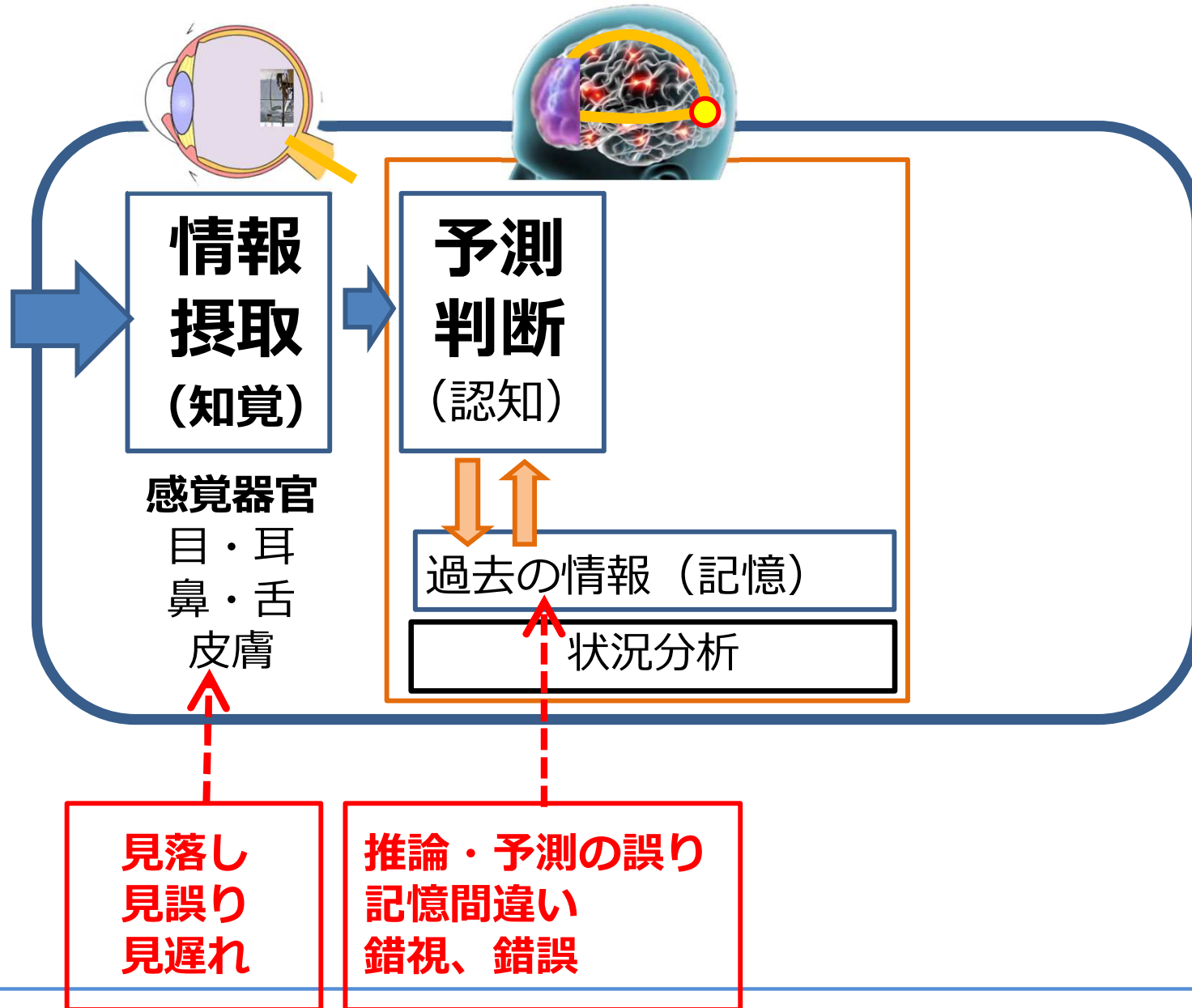


日本国 の文字を見ているときは 五百円は見えない



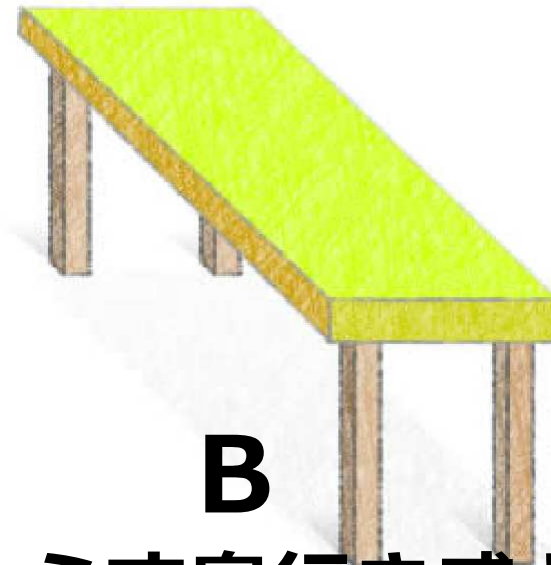
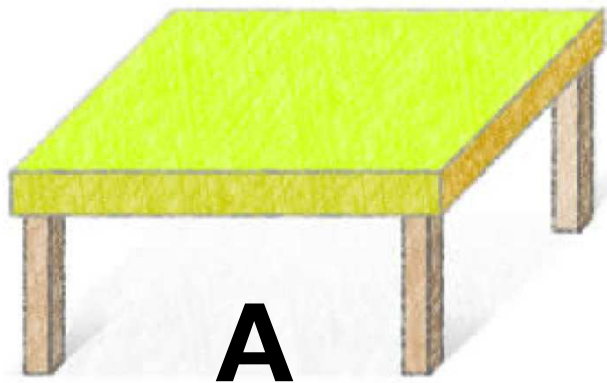
# 認知 記憶する

外界の  
環境



# AとBの大きさは？

AとB どう違う？ ポンゾ錯視



脳は、周囲の視覚情報がもたらす奥行き感との関係で、大きさをとらえている(経験)

経験だけで判断すると事故が起こる



感覚記憶

0.05秒～1秒

注意を向け  
たものが  
短期記憶へ  
繋がる

短期記憶

30秒～60秒

ワーキングメモリー

注意を向け  
たものしか  
記憶が出来  
ない

長期記憶

半永久的

注意を向け  
たものの反復  
して持続化  
させる

# 変化盲 記憶のエラー

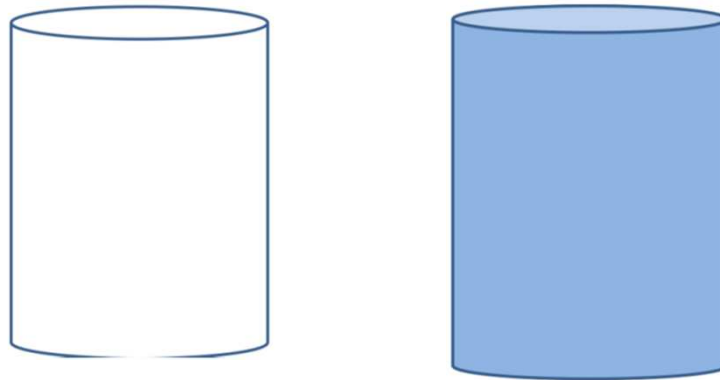


変化開始まであと8秒

**覚えているつもりでも覚えていない**

# 注意とは

特定の作業に集中すると  
「注意の容量」が費やされて、  
他のことが見えなくなる

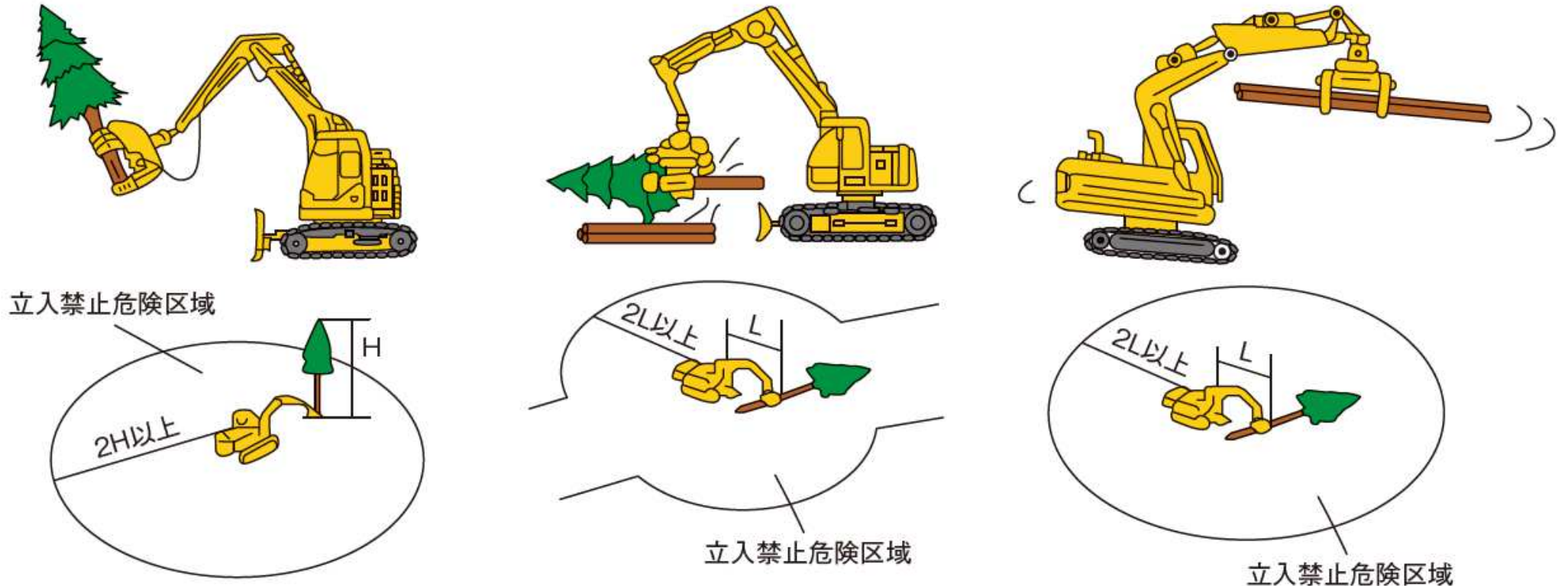


作業に集中しながら周りを注意しろ

**これは不可能！**



# 立入禁止危険区域



**オペレータが作業に集中している時は  
作業員が見えていない！**

**周りに注意しながら作業に集中しろ  
不可能である！**



# 注意とは？

大脳は一方向のみで、2方向からの情報は処理できない。

① **同時に2つの注意が向かない**

② **一点に集中すると他に注意がいかない**

**事故・災害の第一原因に「不注意」を  
挙げるのは誤りである**

**機械は故障するものである！**

故障しても安全側に作動      フェイルセーフ

間違った操作では動かない      フールプルーフ

**人間は失敗をするものである！**

**失敗をしても守れる装備・防げる設備。**



# 自分を守る装備

保護帽



耳栓

フェイスガード



防振手袋



携帯・衛生無線・  
インカム無線類

molten®

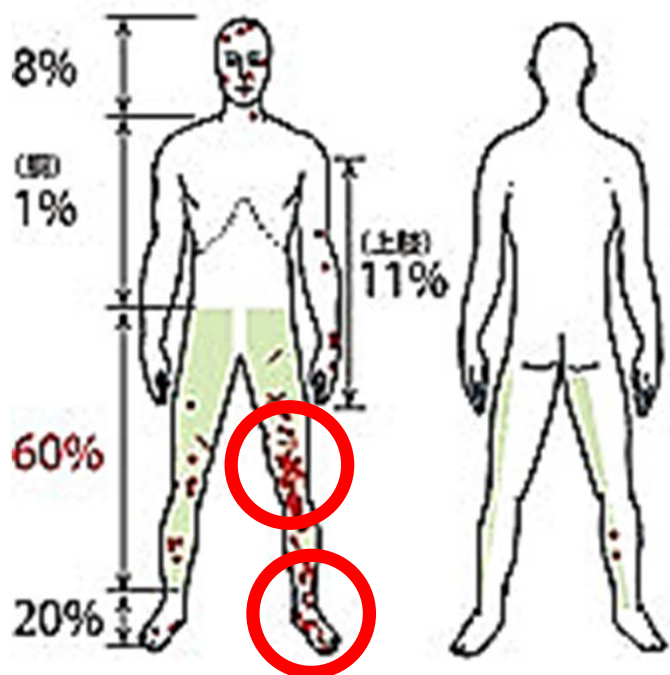
1 / 1



笛



# 自分を守る装備



林業の平成27年休業4日以上の創傷による死傷者数439名のうち、6割を下肢が占めているが、そのうち約半分を足首、甲、足指などの防護ズボンでは防げない部分が占めている



林業用安全靴



防護衣

## CHAPTER 2

# 指差呼称

- 1 ヒューマンエラーから  
事故を断ち切る  
(指差呼称の科学的検証)

# 人間の本能に打ち勝つのは難しい！ それを回避するシステムを 作ることが大切である

ネイビーシールズ チーム6 ディヴ・クーパー  
(オサマ・ビンラディンを暗殺した伝説のチーム)

## 「ヒューマンエラーから事故にさせない」

- ・ 指差呼称が有効である  
(心理学、科学的に検証)



# 指差呼称物語

## 喚呼応答 二人乗務

112年前

明治42年（1909年）に神戸鉄道管理局でルール化

目が悪くなった機関手堀八十吉が、機関助手に何度も信号の確認をしていた

同乗した同局の機関車課のお偉いさんが、堀機関手が目が悪いことに気がつかず、素晴らしいことであるとしてルール化

「機関車乗務員教範」（神戸鉄道管理局 大正2年7月発行）

「機関車と共に」

- ① 機関助手が  
信号の名前を言う
- ③ 機関助手がもう一度  
確かめて表示を言う

- ② 機関士が表示を合わせて言う
- ④ 機関車が動き出す

一番線出発！ 進行！

一番線出発進行！

青信号を  
出発と言  
います

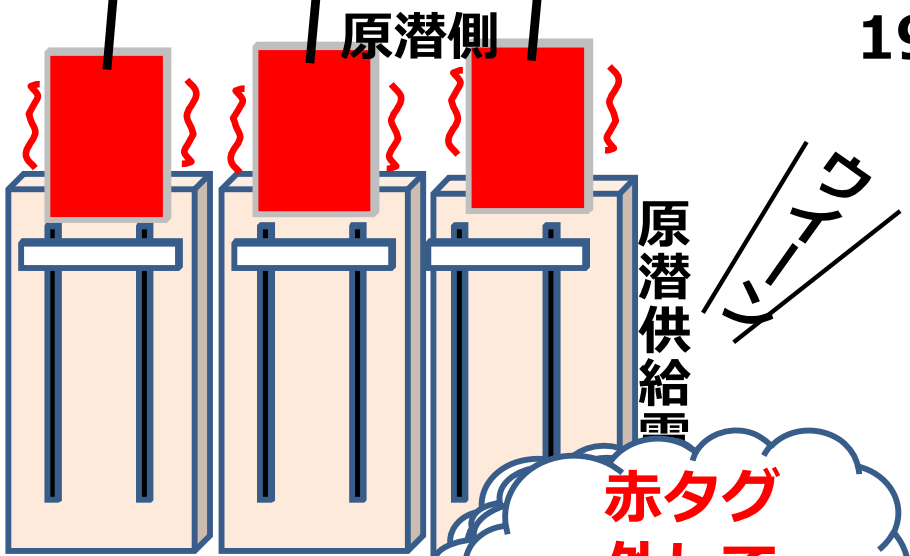
ガタン  
ゴトン  
機関士

機関助手



# 原潜サンタフェで何が起きたのか？

1999年1月30日パールハーバー係留中



原潜に電源供給する時は  
**赤タグ**を外してから電源を  
 入れなければならない！  
 非常に重大な過失！



赤タグ  
 外して  
 なかった！



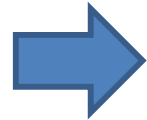
# 赤タグ事件

少佐！  
 重大なミス  
 を犯しました！

機関科長  
 少佐



マルケ艦長



第7戦隊司令官  
 ケニー代将



# 「直前に確認する」方法



原潜サンタフェマルケ艦長

正直に話してくれた  
ことに心から感謝する

原潜艦長



M兵曹

何をそう思っていたのか  
自分でもわかりません！

- 1 行動を起こす前に立ち止まる
- 2 これからすることを声に出して言う
- 3 その行為をジェスチャーで行う

## 本当の価値を分かってもらえない

誰か（監督者や検査官）のためにやっている



緊急事態の時は悠長なことができない

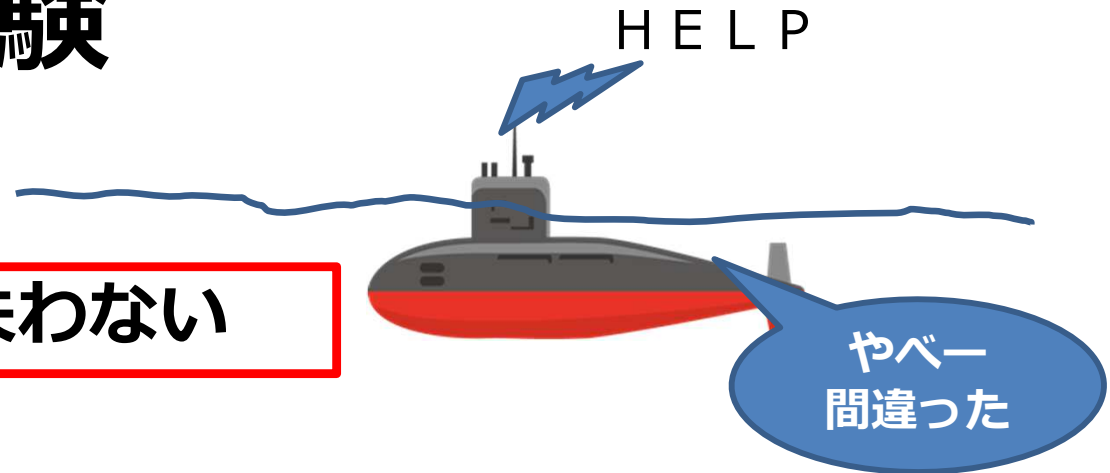


原潜サンタフェマルケ艦長

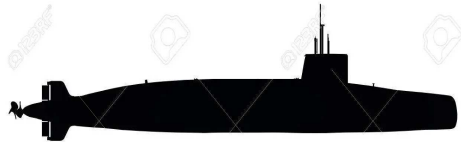
# 思考実験

演習中に操作ミス

命を失う者も原潜も失わない



実戦中に操作ミス



一つのミスで、135名の乗員と20億ドルの原潜を失う

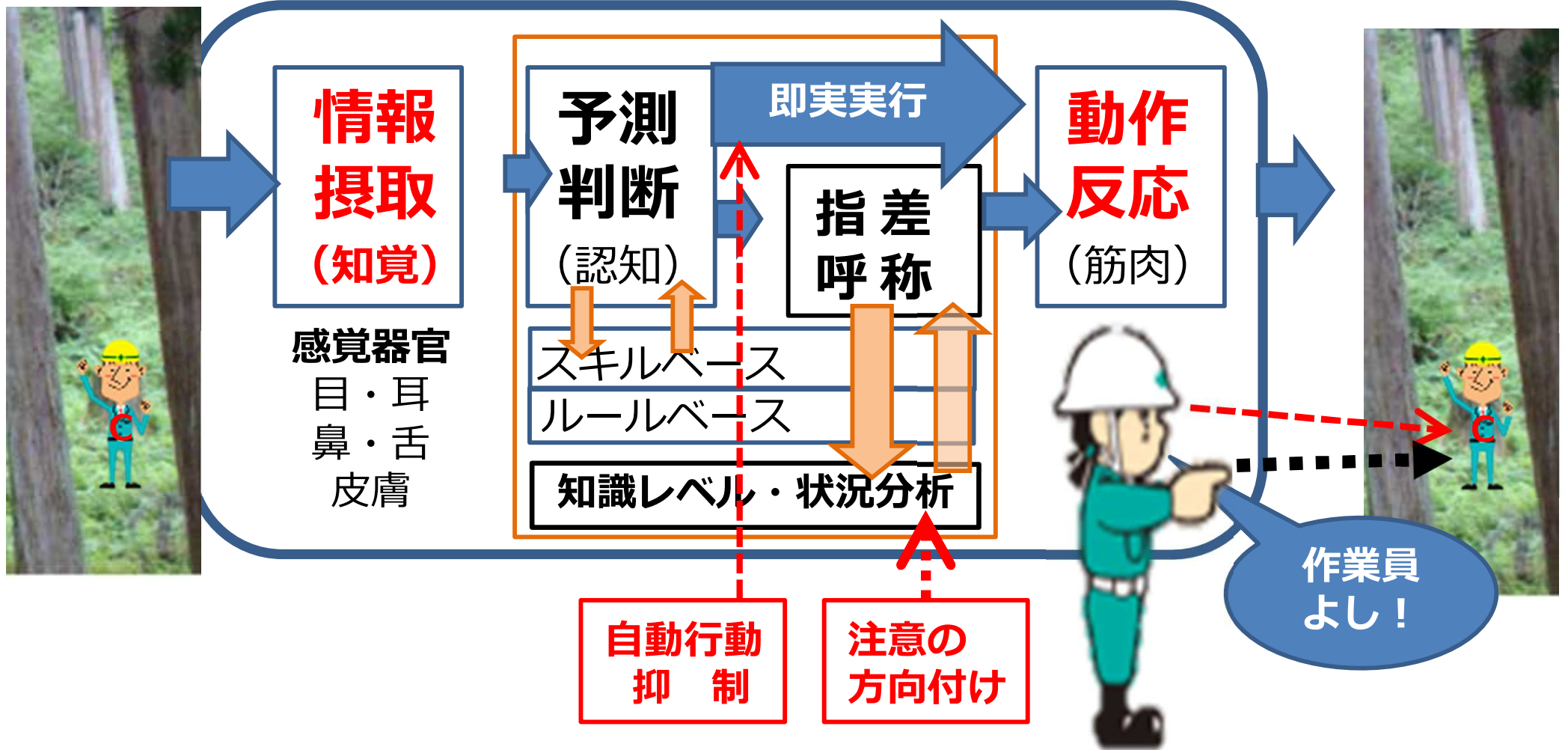
決して誰かのためにやっているのではない  
緊急事態の時ほど正確に操作（やり直せない）

乗員が理解するまで我慢強く説得したのである。

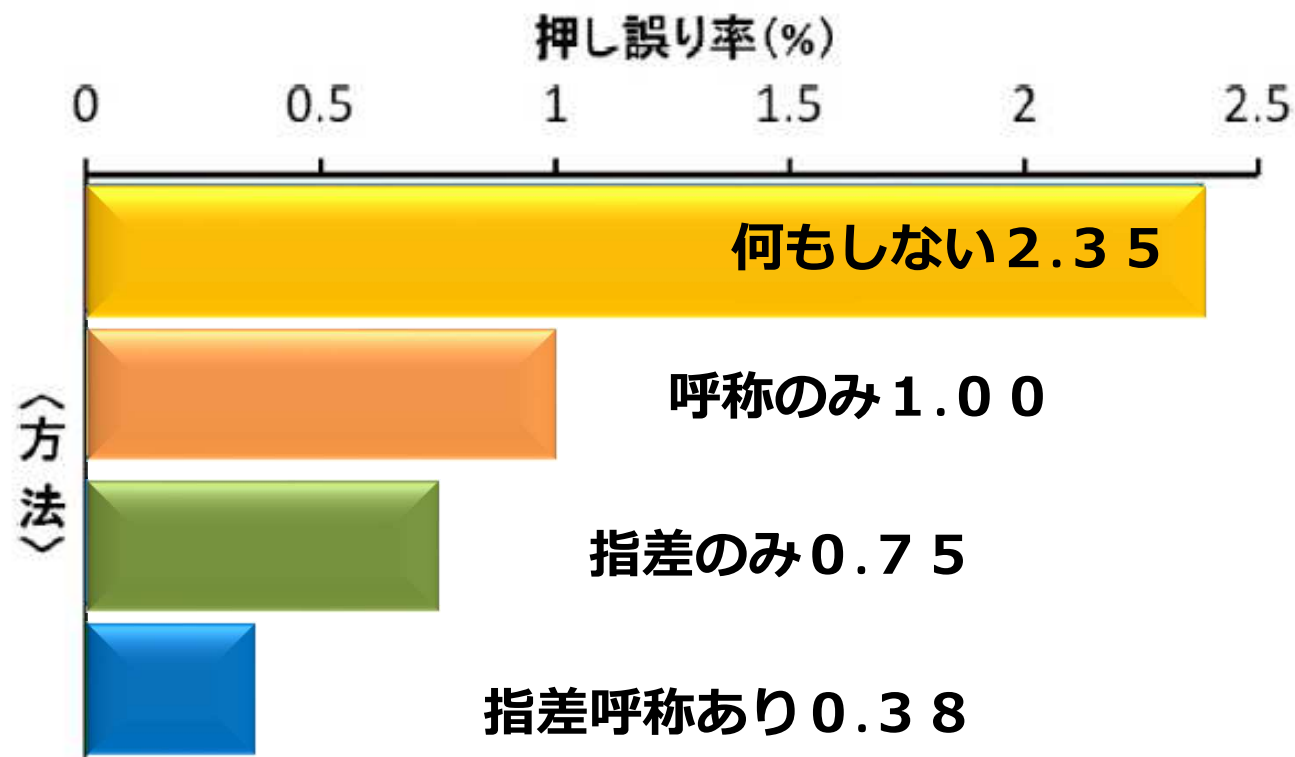
# 指差呼称するとなぜエラーが減るのか

## 1. 知覚と反応の間に指差呼称を挟むことで**自動行動を抑制**する

指差しが眼球運動に及ぼす効果  
指差呼称によるエラー防止効果  
のメカニズム検証 (芳賀 潔)



**注意の方向づけ** **これが非常に大事**

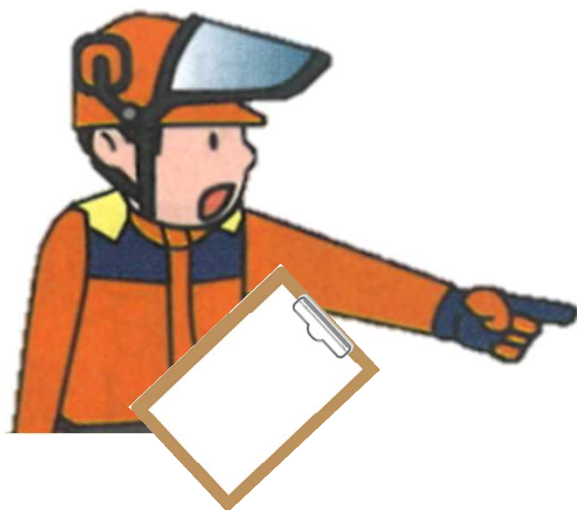


誤り率に対する指差呼称の効果

何もしない場合は指差呼称を行った場合に比べて  
**間違い率は6.2倍**あった

## 2. 指示書と対象物の照合確認でエラーが減少

作業形態別の指差呼称のエラー防止効果(宮武昌裕)



照合作業	エラー率	確認作業時間
何もしない	15倍	0.5倍
指差呼称	1	1

実験条件	エラー率			確認作業時間		
	通路	メーター	照合	通路	メーター	照合
統制群	0.0(0.0)	1.1(3.5)	33.3(26.7)	1.7(0.2)	7.0(1.1)	26.2(5.6)
指差群	0.0(0.0)	1.1(3.5)	18.9(24.6)	1.9(0.4)	7.8(0.9)	33.3(8.3)
呼称群	0.0(0.0)	0.0(0.0)	11.1(13.6)	2.4(0.5)	11.7(1.5)	50.1(12.5)
指差呼称群	0.0(0.0)	0.0(0.0)	2.2(4.7)	2.6(0.3)	12.7(2.2)	49.8(6.3)

エラーの単位は%, 時間の単位は秒, カッコ内はいずれも標準偏差を示す。

**指差呼称することで確認時間が長くなる**

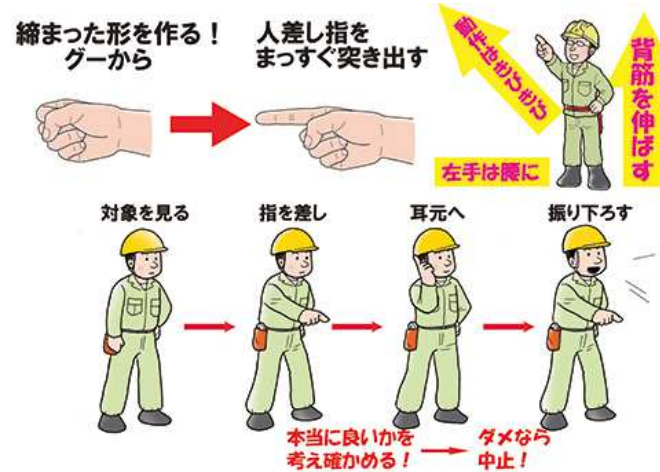
# 3.自分のやり方で行う条件と,全力で行う条件を設定

○ 指差呼称



自分流指差喚呼

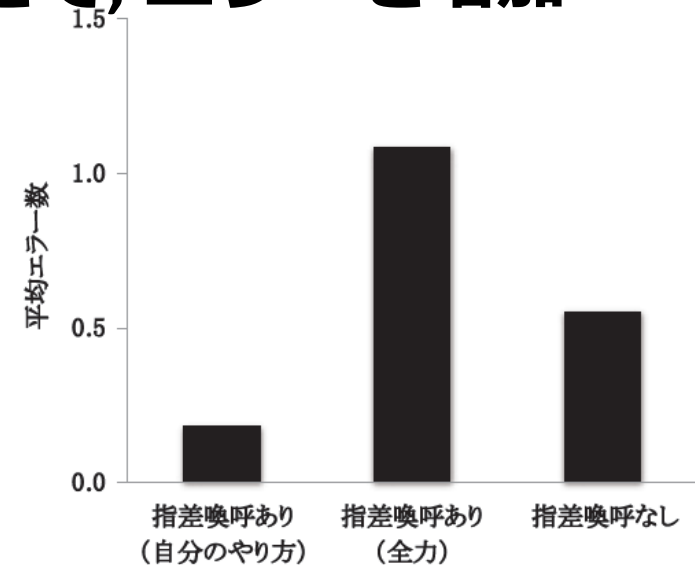
指差喚呼のエラー防止効果の検証  
 増田 森 雅嘉\*佐藤 文紀\*\*\*芳賀 繁\*\*\*

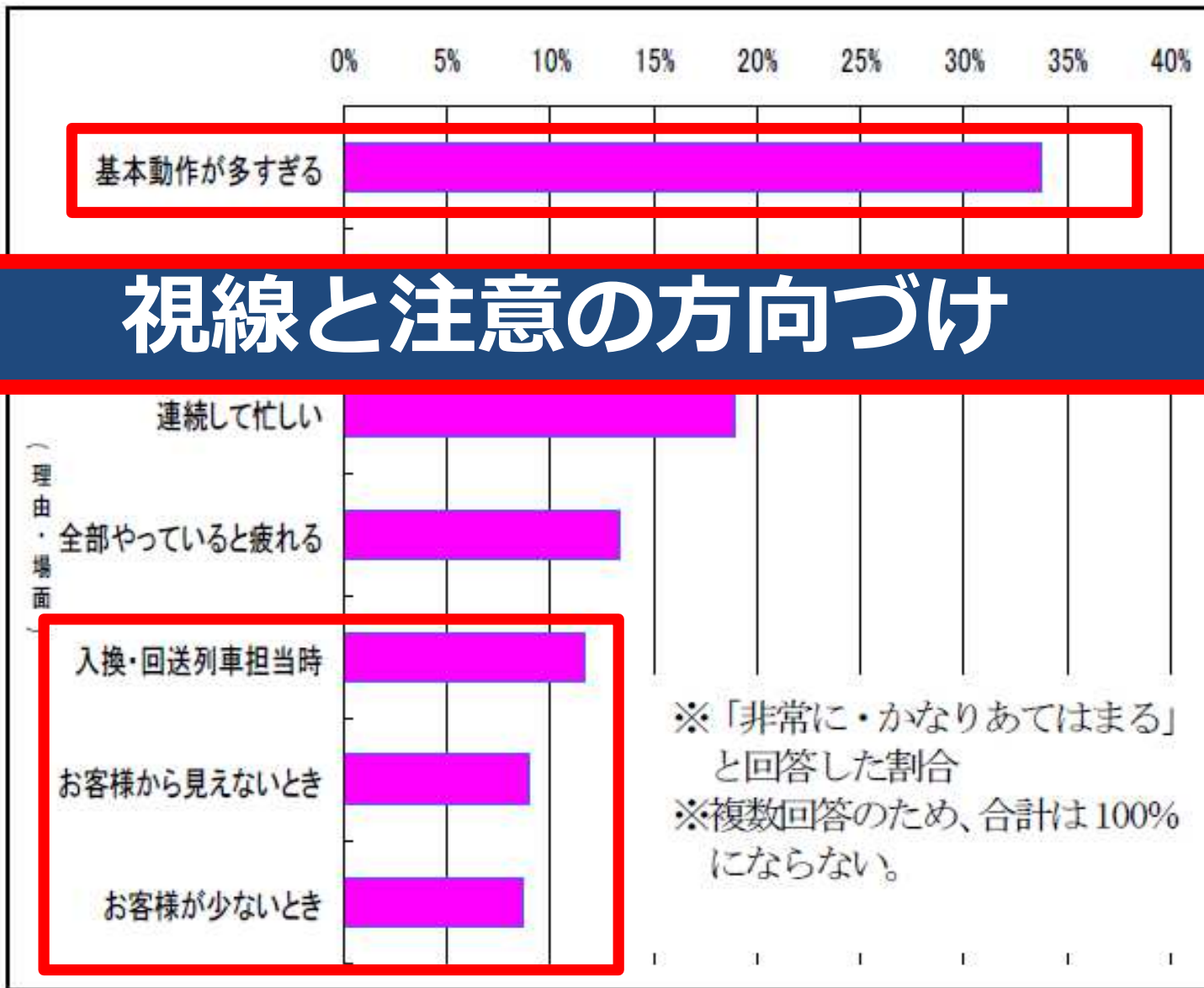


全力で指差喚呼

過剰に指差喚呼（全力）を行うことで, エラーを増加させる可能性が示された

	平均値	標準偏差
指差喚呼あり (自分のやり方)	0.17	0.48
指差喚呼あり (全力)	1.08	1.54
指差喚呼なし	0.55	1.20





# 視線と注意の方向づけ

入換・回送列車担当時



原潜サンタフェマルケ艦長

## 誰かのためにやっているのではない

# 他産業と構造的な相違

**林業では立木という危険源に人が直接立ち向かう**

受入れられない危険と判断しても、それを承知で作業を進めなければならない

**こうしたハイリスクの作業に対しては、**

**ノンテクニカルスキルが重要**

**(状況認識・意思決定・コミュニケーション・リーダシップ  
・ストレスマネジメント・疲労への対応)**

**自分の身を守るのは ・ 完全な保護具**

**日本では機械化が進んでいない**





- 人間の特性を知って事故を防ぐ
- 事故の原因はヒューマンエラーでない

# ご安全に！

藤本労働安全コンサルタント事務所

- ミスをしてでも守れる設備・装備
- 事故防止に「指差呼称」の奨励。