

# ヒューマンエラーを少しでも減らすために

～ JR西日本 安全研究所の取り組み～



西日本旅客鉄道株式会社  
安全研究所長 白取 健治

# 事故後の安全に関する取組み

---

福知山線列車脱線事故(平成17年4月25日 9時18分)

- 1 安全性向上計画(40項目)の策定(平成17年5月)
- 2 安全諮問委員会の設置(平成17年6月)  
ヒューマンファクター研究のために安全研究所の設立提言
- 3 安全研究所設立(平成18年6月23日)
- 4 航空・鉄道事故調査委員会事故調査報告書  
(平成19年6月28日)
- 5 安全推進有識者会議の設置(平成19年9月)
- 6 安全基本計画の策定(平成20年4月1日)  
リスクアセスメントの実施, 事故概念の見直し等

# 安全研究所



- 1 平成18年6月設立
- 2 ヒューマンファクターに特化した研究
- 3 現在員約30名
- 4 組織

企画グループ  
安全マネジメント研究室  
ヒューマンファクター研究室  
人間工学研究室



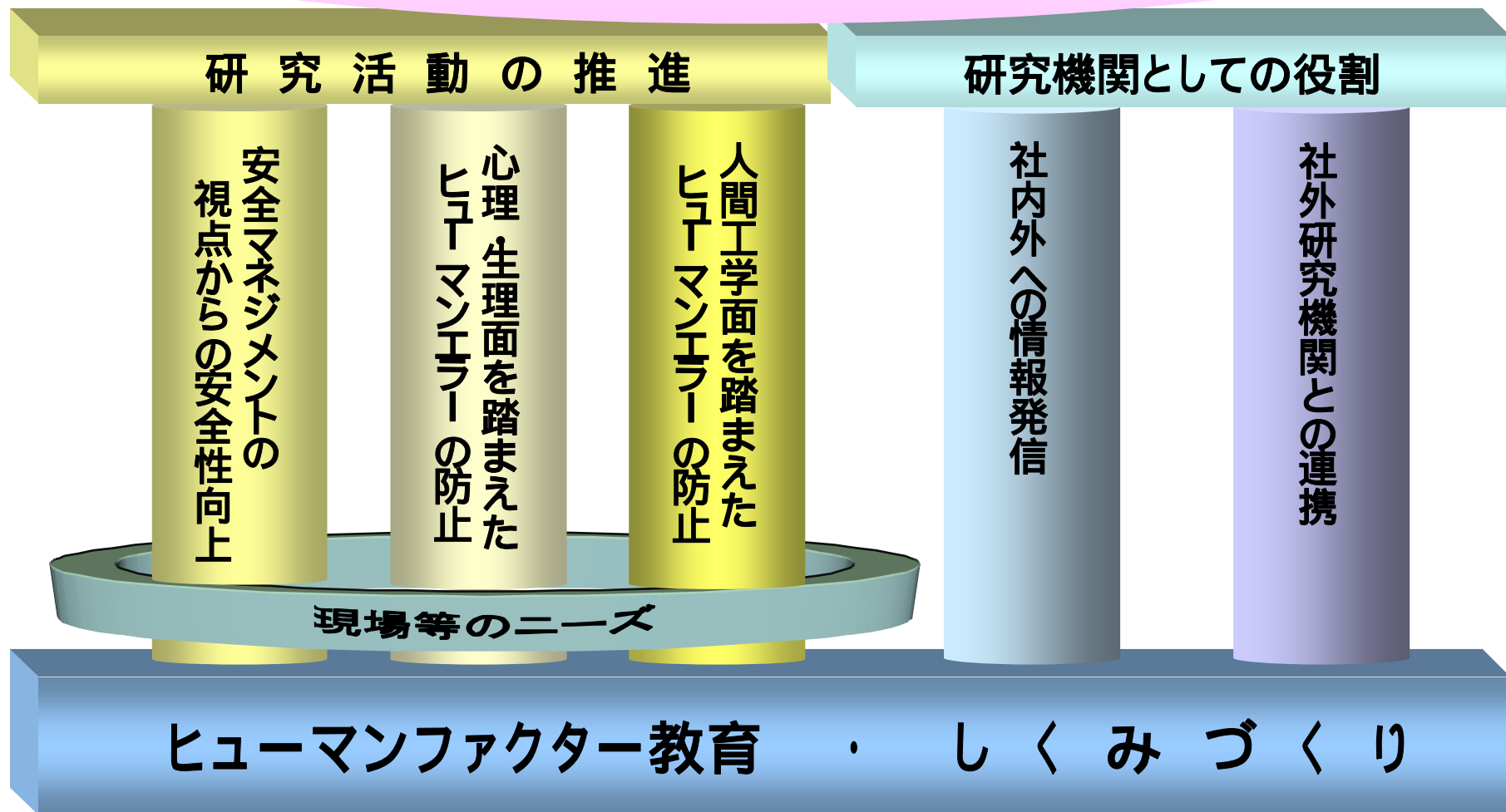
# 安全研究所「基本方針」

私たちは、「いつでも」「どこでも」  
「だれでも」できる安全を追求します。

1. 社内外との密接な連携を図り、ヒューマンファクター等の視点から安全を研究します。
2. 現場から頼られるとともに、安全を最優先する企業風土の実現を目指します。
3. 研究成果を有効活用するとともに社外にも公開し、広く社会に貢献します。

# 安全研究所が目指す方向性

社内から頼られるヒューマンファクター研究  
「いつでも」「どこでも」「だれでも」できる安全の追求



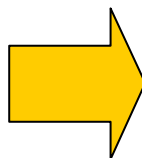
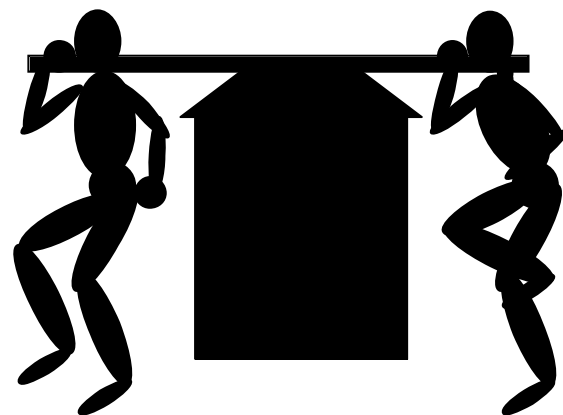
# 安全研究所の主な研究テーマ

---

- 1 安全マネジメントシステムの構築に関する基礎的研究  
(運転職場におけるリスク評価手法)
- 2 ミスの連鎖防止に関する研究(発生メカニズム・対処方・訓練手法)
- 3 睡眠のとり方及び眠気防止に関する研究
- 4 職場における効果的な指導方法に関する研究
- 5 効果ある基本動作に関する研究(指差・喚呼のあり方)
- 6 社員が働きがいと誇りの持てる業務のあり方についての研究
- 7 操作しやすい運転台の研究
- 8 新幹線保守用車の操作性向上に関するヒューマンインタフェースの研究
- 9 運転士の視覚・聴覚の注意配分に関する研究

# なぜ 今 ヒューマンファクターなの？

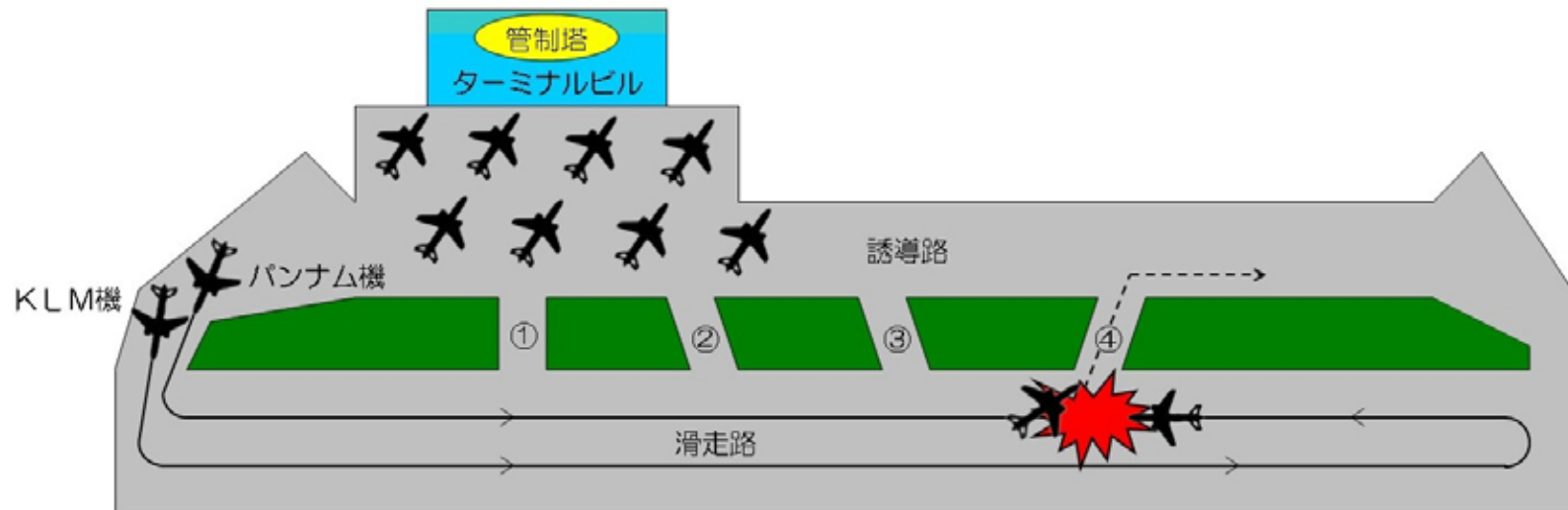
---



# テネリフェの悲劇(史上最大の航空機事故)

- ・ 大西洋の楽園 カナリア諸島
- ・ 1977年3月27日 17時06分
- ・ 死者 583名

テネリフェ空港





# 航空業界における取り組み(約30年前から)

---

コミュニケーション不足

コクピット内の過度な権威勾配



ヒューマンファクターの重要性

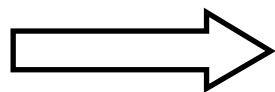
・確認会話

・CRM(クルー(コクピット)・リソース・マネジメント)訓練

# ヒューマンファクターはやさしく楽しく

---

前日本ヒューマンファクター研究所長  
(故)黒田 勲 先生



立教大学教授  
芳賀 繁 先生

「安全に関する本はトイレの中で  
読まれるくらいやさしく書かなきゃいけない」

(芳賀 繁 著 「うっかりミスはなぜ起きる」から)

# ヒューマンエラー？

---

「すべきことが決まっているのに」

すべきことをしない

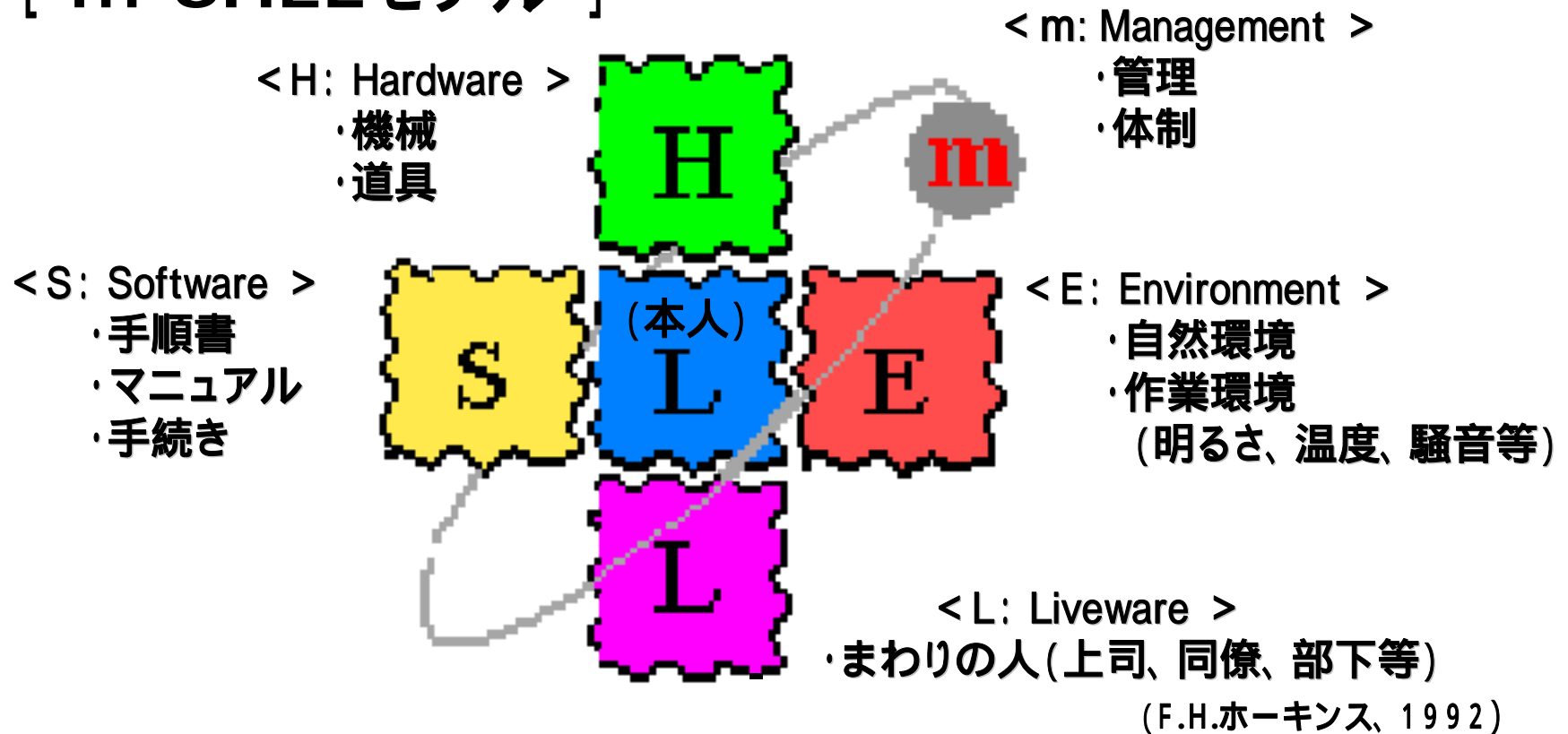
すべきでないことをする

 不適切行為

(小松原 明哲 著 「ヒューマンエラー」から)

# ヒューマンファクターとヒューマンエラー

## [ m-SHELモデル ]



# ヒューマンエラー

人(私たち)はヒューマンエラーを避けられない。  
ヒューマンエラーは結果であり原因ではない。

「うっかり」「しまった」・・・等  
人間は誰でも間違いを犯すもの

責任追及では減らない

原因追求が必要

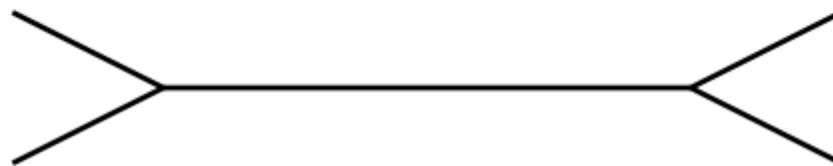
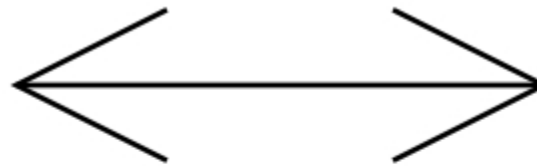
なぜ、起きる？ どうやって、防ぐ？



ヒューマンファクターの  
見方・考え方が絶対必要!

# 真ん中の直線はどちらが長いですか？

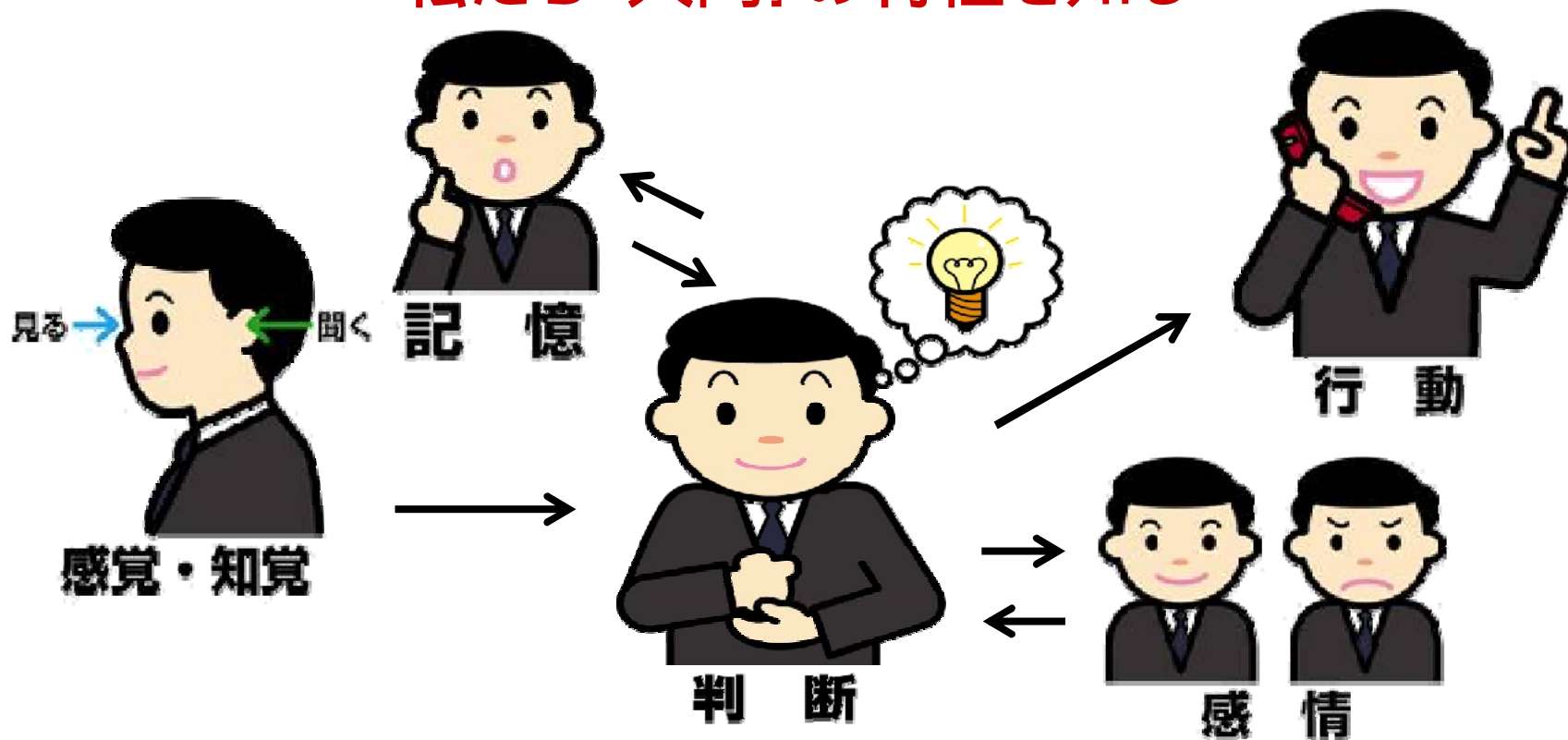
---



ミュラー・リヤー錯視

# 今日の目標

## 私たち「人間」の特性を知る



# 事例でわかるヒューマンファクター

序：ヒューマンファクターとヒューマンエラー

第1章：私たちの「からだ」のはたらき

第2章：私たちの「こころ」のはたらき

第3章：私たちの取組む安全（組織）

第4章：私たちの働く職場（集団）







# 1 私たちの「からだ」のはたらき

---

## (1) 「からだ」のはたらきを低下させる要因

P 5,6

疲労          単調          眠気

## (2) 「慣れ」と「ストレス」

## (3) 作業現場の改善

温度・湿度          明るさ・騒音

# 1-1 疲労と単調作業がもたらすものは？

(単調)

## 事例

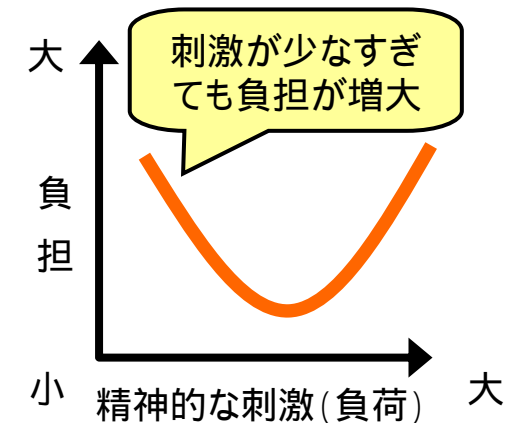
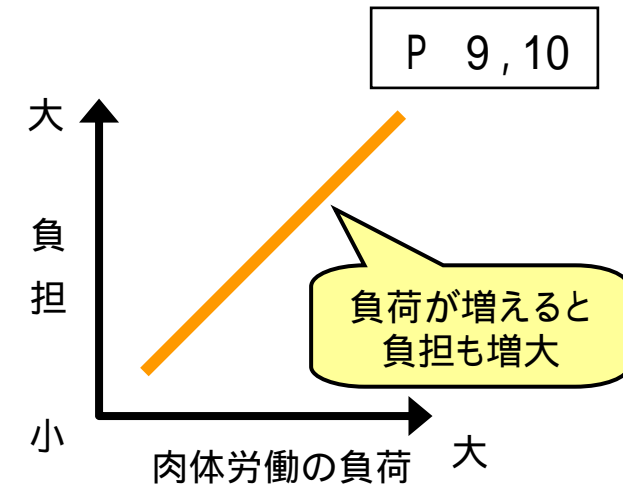
- ・ まくらぎ交換
- ・ 列車見張員...

## 解説

刺激が少なすぎても負担が増大

## 対策

- ・ 疲労には休息
- ・ 単調な作業の場合は一時的に注意を別のことに向ける  
待避中に間合い計算等  
(見張り中は絶対にダメ)



# 1-2 昨晚ぐっすり眠ったのに 日中眠くなるのはなぜ？(眠気)

## 事例

眠気の現れる時間帯

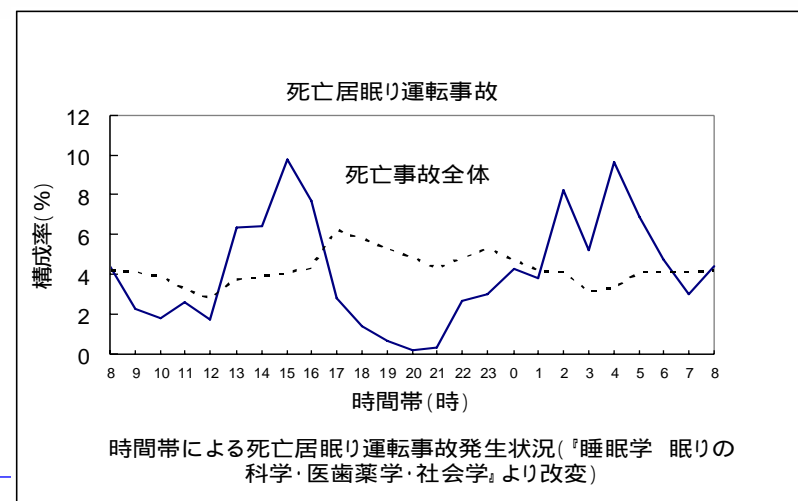
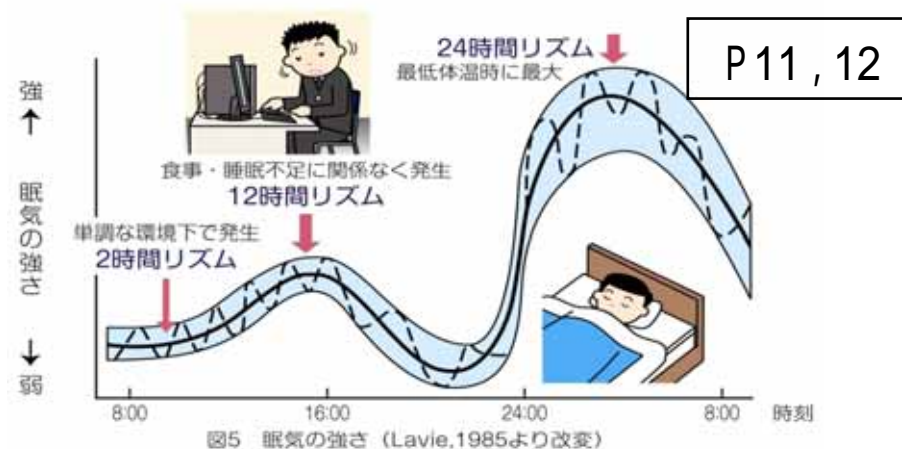
- ・ 午前4時頃
- ・ 14時頃

## 解説

- ・サーカディアンリズム
- ・昼過ぎ、未明～早朝

## 対策

- ・声を出す...
- ・立ち上がる
- ・照明を明るくする
- ・室温を下げる

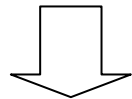


# 睡眠のとり方及び眠気防止に関する研究

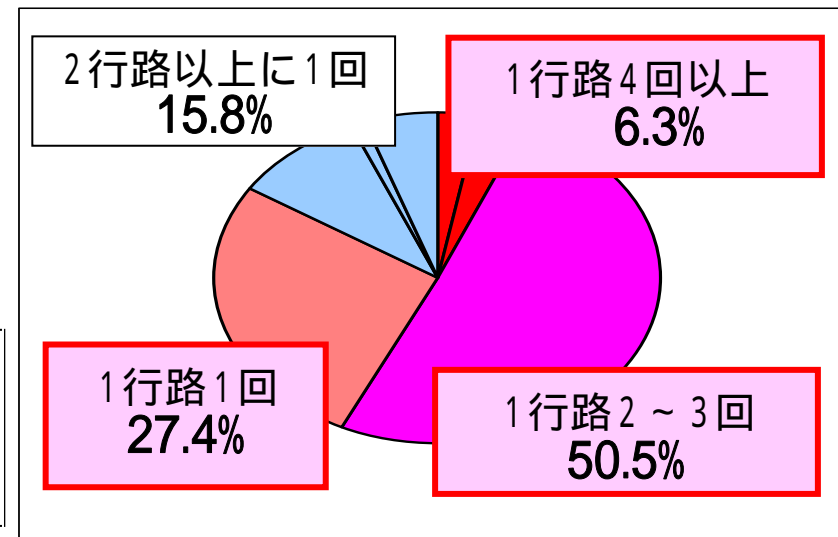
## 運転士へのアンケート調査

H19/4～11実施 対象区所:新幹線区所1 / 在来線区所1 アンケート回答者数:104

1行路中、運転中眠気を感じて  
これに対処した回数

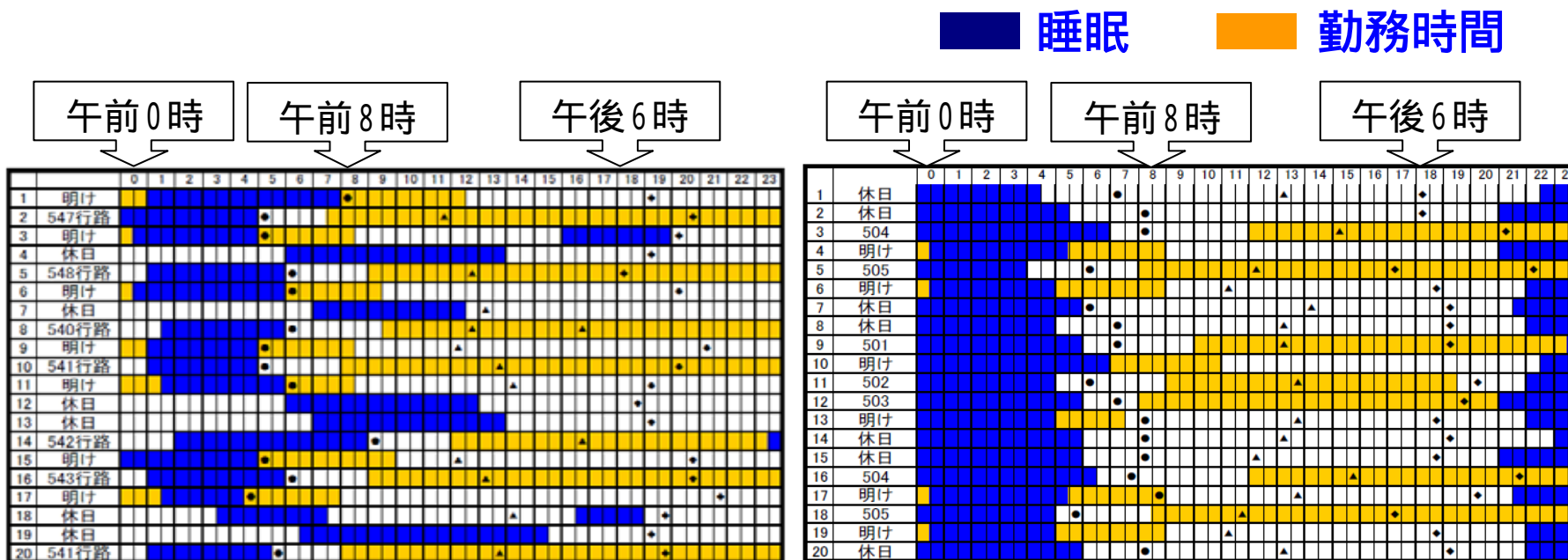


約85%の運転士が、1行路中1回以上  
眠気を感じて対処を行っている



# 睡眠日誌

## 運転士20日間記録(例)



新幹線運転士 29歳 経験 9年0ヶ月

新幹線運転士 53歳 経験 22年0ヶ月



# 「眠気防止ガイドライン」

「眠気防止ガイドライン」  
全乗務員に配付した。  
自己管理をサポート



**ぜひ活用してください**

- ・眠気防止策の実践
- ・睡眠日誌の活用

生活習慣の見直し



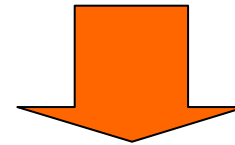
# 「眠気防止ガイドライン」構成

---

## 睡眠セルフチェック

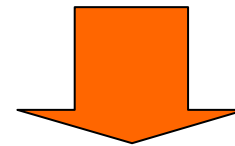
眠気・睡眠について振り返ってみよう

改善が必要であれば



## 実践編

根拠を知りたいければ



## 知識編



# 「眠気防止ガイドライン」知識編

---

## 眠気のメカニズム

- 1 サーカディアンリズム (25時間周期)  
明け方と14～15時頃に眠くなる
- 2 朝8時までに光をあびてリセット
- 3 睡眠は、不足すると借金になるが、寝だめしても貯金できない

## よい睡眠

- 1 よい睡眠 = よい時間 × よい質 (浅い眠りと深い眠りが約90分周期)
- 2 寝る直前にはぬるめの風呂にゆっくり
- 3 寝る前にパソコン・ゲーム等はやらない
- 4 寝酒 (眠りが浅くなる)・寝タバコ (2時間ほど眠りを妨げる) はやらない
- 5 20分仮眠の効果

# 睡眠のとり方及び眠気防止に関する研究

## 調査結果から「対処法」と「予防法」の検討

  : 眠気予防法
   : 眠気対処法

眠気の原因		運転士	会社
生活習慣 ・疲労	疲労感 睡眠不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>・休日の睡眠時間確保</li> <li>・休日の休養</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乗泊の睡眠時間検討</li> <li>・乗泊の睡眠環境検討</li> </ul>
	体内のリズムの乱れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・休日の就寝・起床時刻調整(早寝早起き)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乗務行路の検討</li> </ul>
運転する 環境	覚醒レベル低下 時間帯	<ul style="list-style-type: none"> <li>(・眠気を予期した 下記対処法の実施)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・短時間仮眠の検討</li> </ul>
	座った姿勢の保持	<ul style="list-style-type: none"> <li>・立った姿勢での運転</li> <li>・体操・ストレッチの実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身体を動かす動作検討</li> </ul>
	単調さ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな運転目標を立てる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単調とならない運転検討</li> </ul>
	運転室の暑さ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・窓を開ける/冷房を強める</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空調設備の検討</li> </ul>

「眠気防止ガイドライン」として配布し、**予防法・対処法を指導**。  
**運転士が実施**

会社施策メニューとして今後検討

## 2 私たちの「こころ」のはたらき

---

### (1) 情報の知覚段階での誤り

注意 錯覚 錯視

P 25 , 26

### (2) 記憶との照らし合わせにおける誤り

### (3) 感情の影響による誤り

あせり あわて

### (4) 判断の誤り

リスクテイキング

### (5) 行動の誤り

自動化 中断

## 2-1 「注意しろ」と言われても…。(注意)

### 事例

- ・作業の集中(踏切修繕)
- ・平行作業(退避中の携帯電話)
- ・注意の限界(携帯時刻表のチェック)

### 解説

- ・注意は選択的
- ・注意は持続しない
- ・注意を払う能力には限界がある

### 対策

- ・環境作り
- ・小休止
- ・指差喚呼

P 27 , 28



## 2-2 私たちが見ているものは 事実とは異なるの？

### 事例

- ・列車の並走
- ・隣接信号の見誤り

### 解説

- ・予想や期待
- ・錯視
- ・錯覚

### 対策

- ・指差喚呼
- ・復唱(確認会話)
- ・錯覚を起こしにくい設備・設計

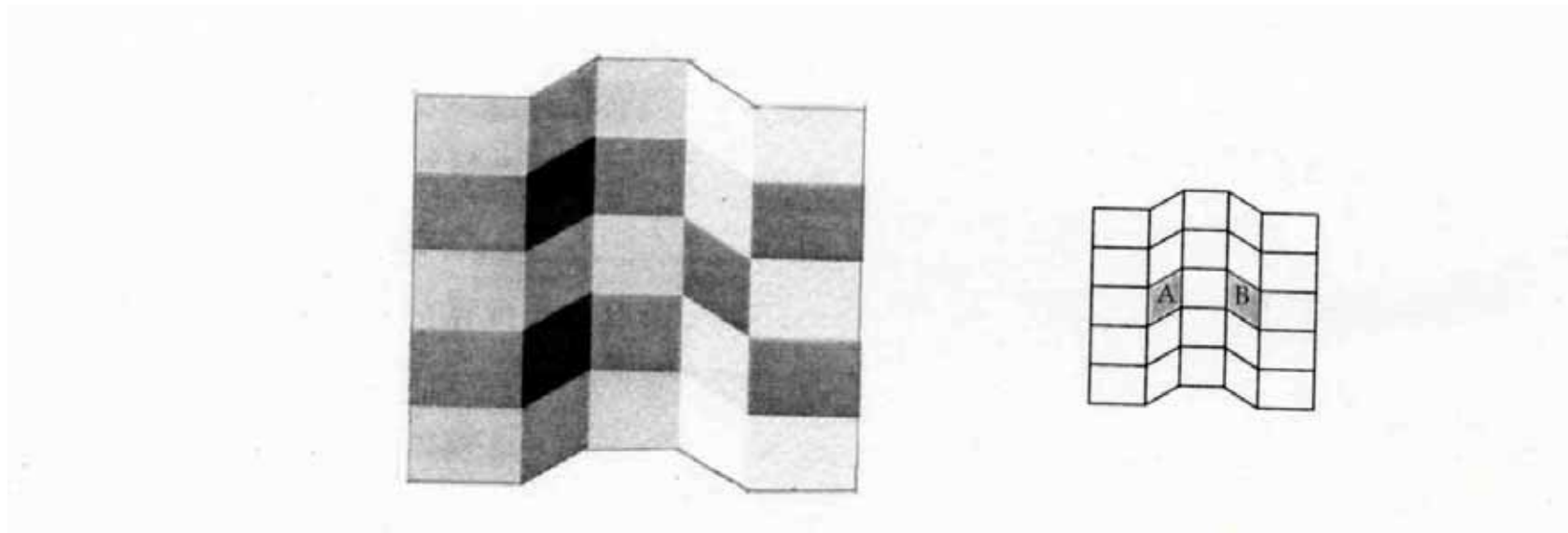


P 29 , 30



# AとBはどちらが濃いですか？

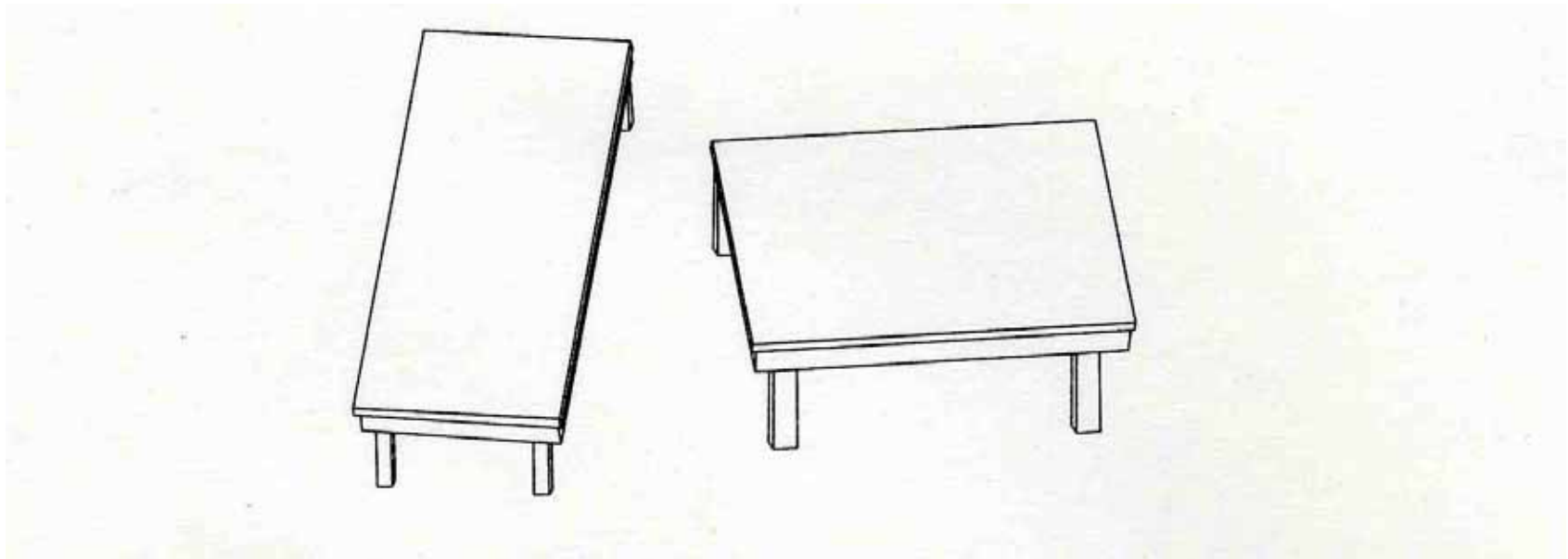
---



折れ曲がったモンドリアン

# 左の机と右の机はどちらが長いですか？

---



ロジャー・シェパードによる

## 2-3 見た、聞いた『はず』なのに 忘れてしまうのはなぜ？(記憶)

### 事例

P 33, 34

- ・覚えている時間の限界(架線金具のつけ忘れ)
- ・覚えていたものの变化、忘却(着発線変更)

### 解説

- ・記憶の量・・・7個？
- ・記憶の時間・・・数十秒

### 対策

- ・やっぱりメモが一番
- ・語呂合わせや頭文字





## 2-4 判断の誤り・行動の誤り

P37 ~ 43

### 特にベテランの落とし穴

#### (1) リスクテイキング

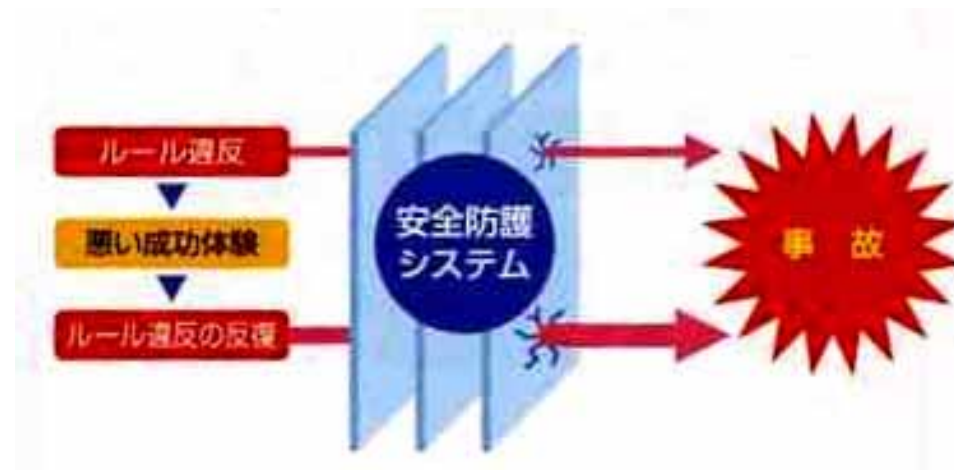
- ・リスクに気づかせる
- ・リスクテイキングによるメリットを減らす
- ・リスクテイキングしなかった場合のデメリットを減らす
- ・集団でのアプローチ

#### (2) 思い込み

#### (3) 自動化

#### (4) 対策

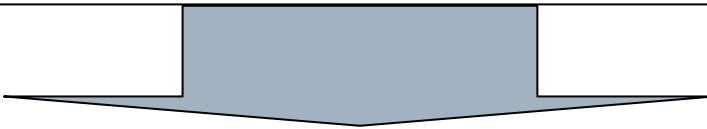
- ・基本動作の確実な実行
- ・シュミレータ訓練や実設訓練



# ベテラン運転士と若手運転士が起こす ヒューマンエラーの傾向の研究

---

ベテラン運転士と若手運転士が起こす  
ヒューマンエラー事象の  
発生傾向の違いを把握



ベテランと若手のそれぞれに対する  
方策を提言することを目指す

# 対象事例の傾向分析

---

## 分析対象

年度:平成16年度～19年度

区所:京阪神3支社の運転士区所

事象:運転士によるヒューマンエラー 119件

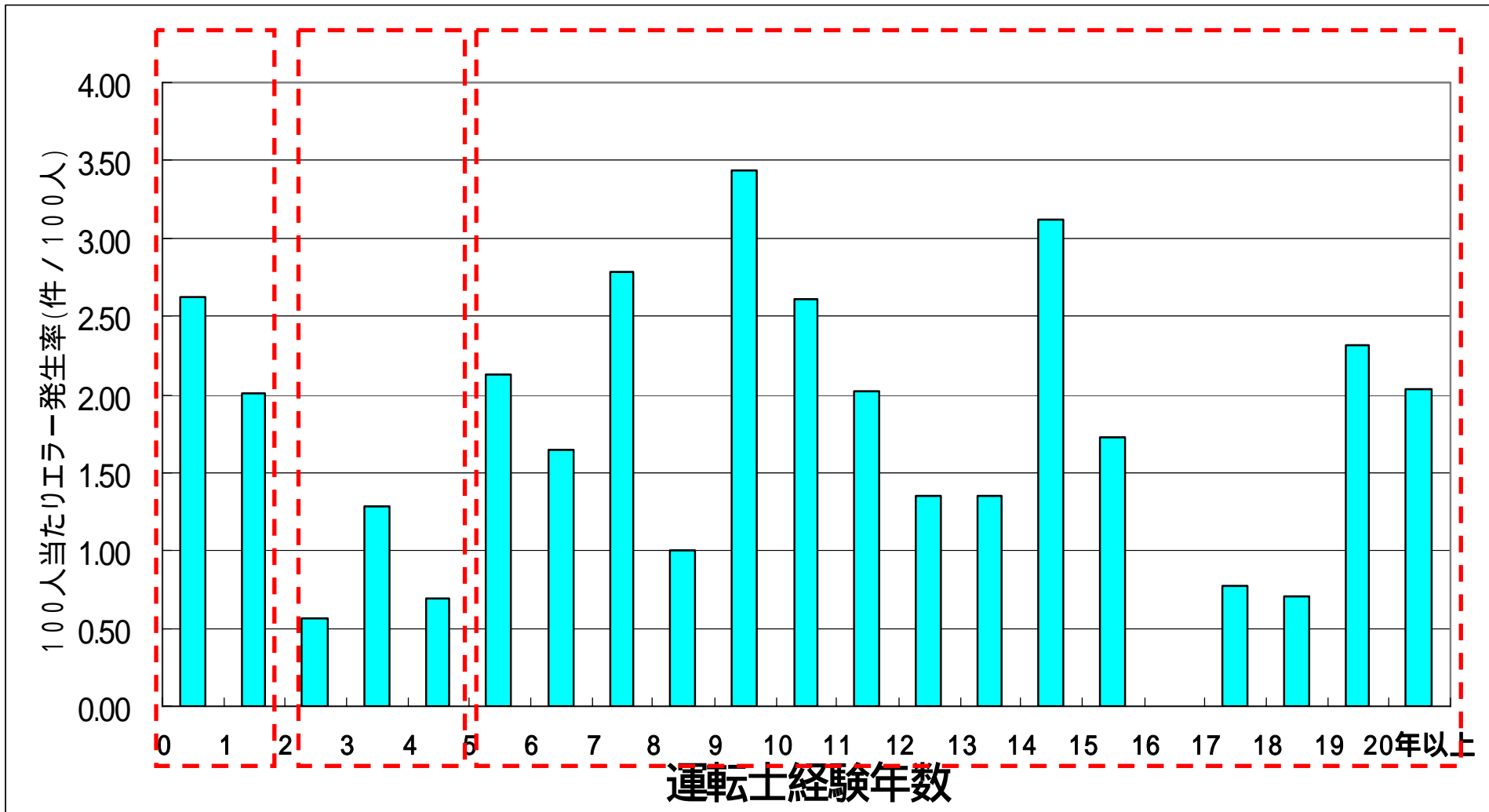
## 分析手順

経験年数の観点から統計比較

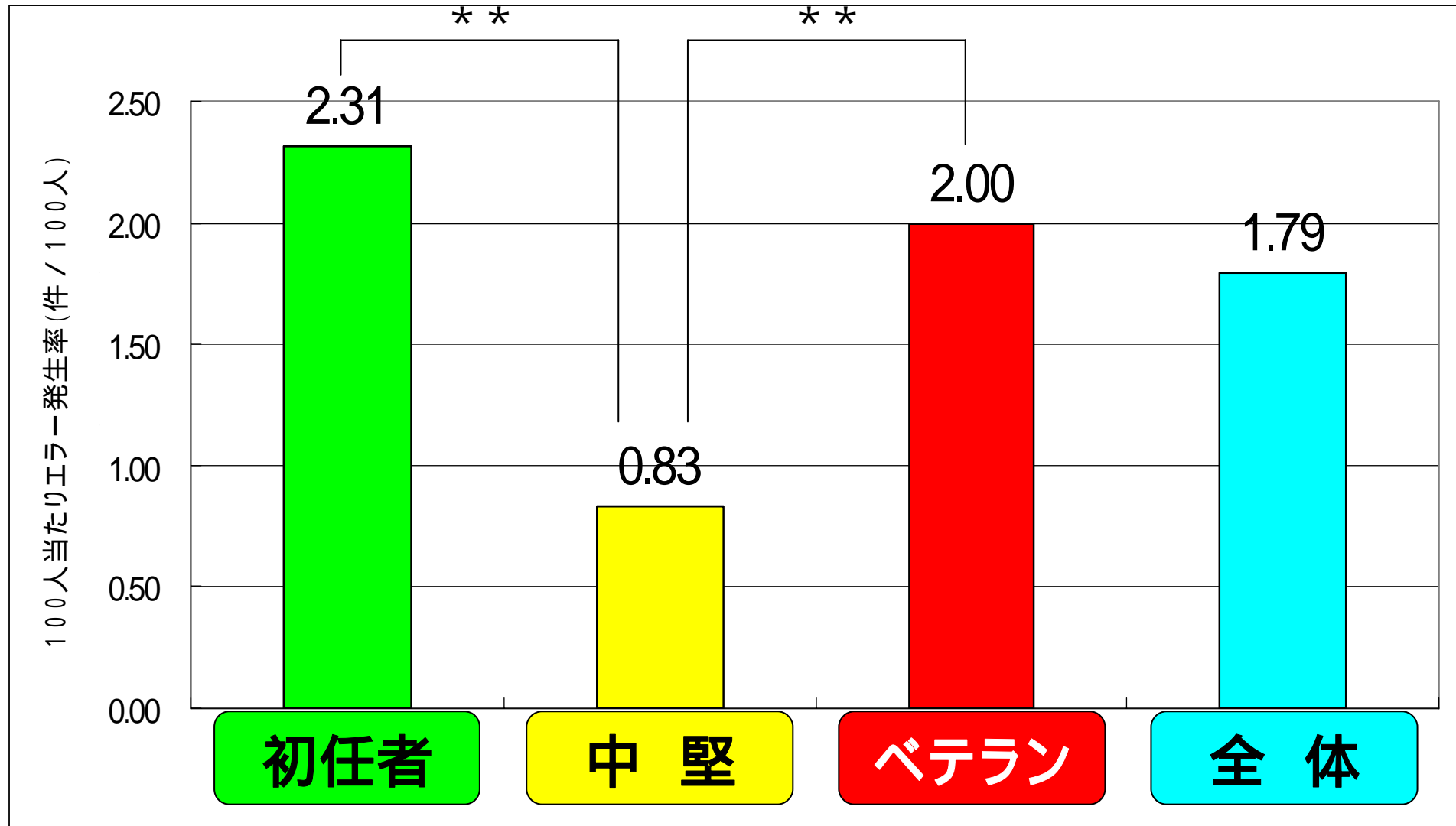
100人当たりのエラー発生件数

(以下「100人率」という。)を用いて比較

# 経験年数別100人率比較(1年ごと)



# 経験年数別100人率比較(3区分)



\*\* :  $p < .01$

Safety Research Institute

37

# 背後要因からの傾向分析

---

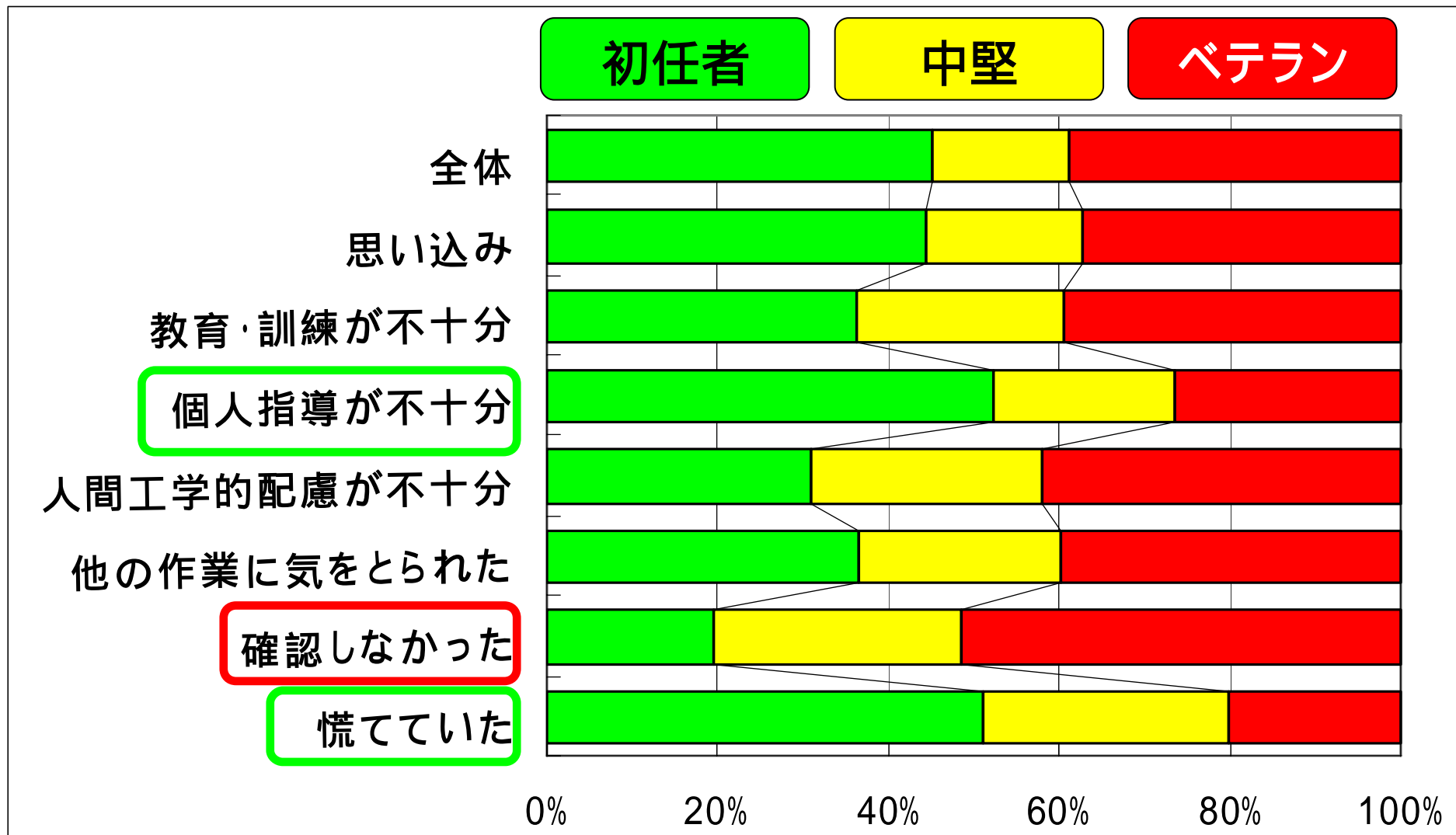
## 分析目的

背後要因項目から初任者とベテランとの違いを把握

## 分析手順

- ・ 安全研究所で予め分類した背後要因一覧表を用いて背後要因抽出
- ・ 抽出した背後要因項目ごとに集計

# 背後要因項目 100人率相对比较



# 背後要因項目に関する詳細分析

---

## 分析目的

背後要因の分析結果からは明確な傾向が見られなかった項目のうち、本人に関係するものについて初任者とベテランとの違いを把握

## 分析手順

- ・ 背後要因に至る個別原因を細分化
- ・ 細分化した項目に基づき事例を分類



# 背後要因に関する詳細分析の対象項目

	大分類	小分類	出現回数
1	本人	思い込み	104
2	管理	教育・訓練が不十分	54
3	管理	個人指導が不十分	45
4	ハードウェア	人間工学的配慮が不十分	44
5	本人	他の作業に気をとられた	42
6	本人	確認しなかった	26
6	本人	慌てていた	26

# 「思い込み」細分化5項目

---

知識・経験不足

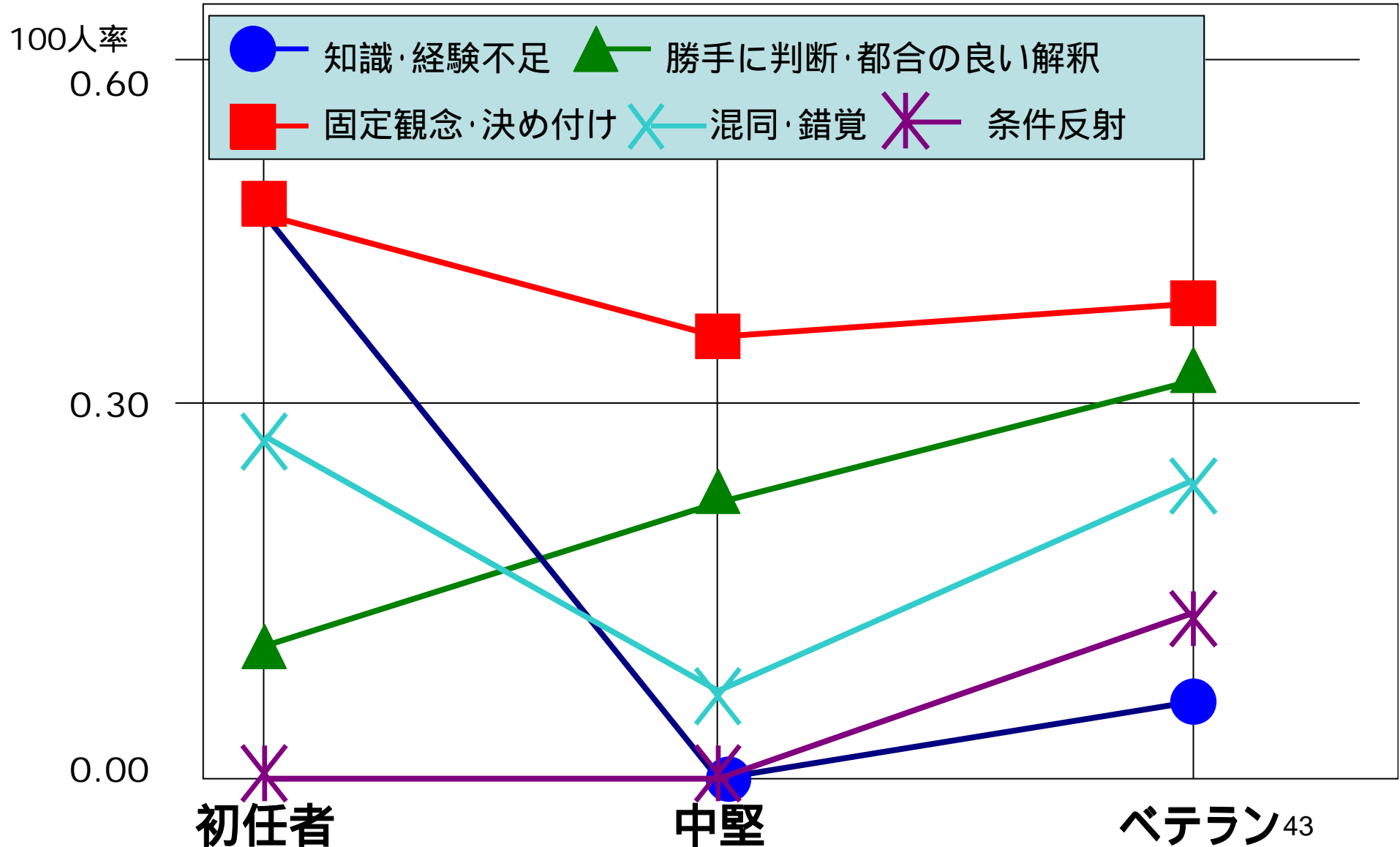
固定観念・決め付け

勝手に判断・都合の良い解釈

混同・錯覚

条件反射

# 思い込み(細分化項目)100人率



# 研究のまとめ

---

経験年数により、ヒューマンエラーの背後要因の傾向に差異があると考えられる

教育や訓練は、背後要因の傾向の差異を踏まえて、経験年数に応じて内容を変えるなどの工夫が必要

### 3 私たちの取組む安全(組織的取組み)

---

#### (1) 安全文化

P 49 , 50

報告する文化

正義の文化

柔軟な文化

学習する文化

#### (2) 安全マネジメントシステム

P D C A

#### (3) 規程やルールを守る

マニュアル

基本動作

ダブルチェック

#### (4) ヒューマンインターフェイス

# 3-1 機械に使われていませんか？ (ヒューマンインターフェイス)

## 事例

P71,72

- ・わかりにくい警報音  
保守用車の後付保安装置
- ・機器配置  
ワンマンドアスイッチ、保守用車のスイッチ

## 解説

- ・ユーザビリティ

## 対策

- ・人間中心設計
- ・ユーザー参加型設計



# 新幹線保守用車の現状



# 事故事例

---



**【事象】走行中にスイッチ操作を誤り、走行不能に陥った。**



# 事故事例



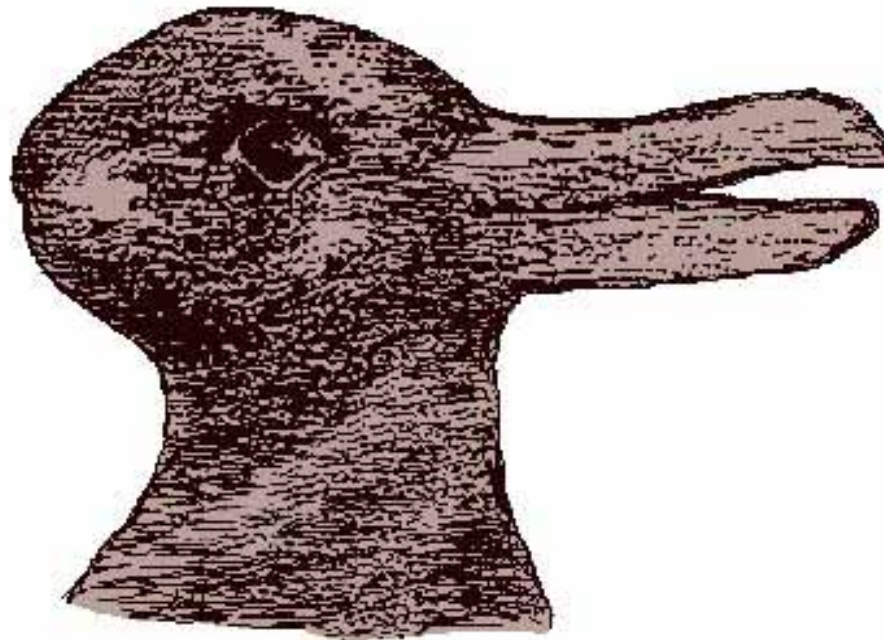
前進・後進切換スイッチ

低速・高速切換スイッチ

**【原因】** 低速・高速切換スイッチと前後進切換スイッチを間違えて操作したため。

# どちらを向いてますか？

---



(ジャストロー、1900)

## 4 私たちの働く職場(集団)

---

### (1) 集団とは

P 77, 78

公式集団……会社の職場

非公式集団……小集団活動・同好会

### (2) 集団の中でいきいきと働くには

リーダーシップ

ほめる・しかる

### (3) 集団が個人の行動を阻害することも

同調                  手抜き                  傍観者効果

### (4) コミュニケーションの難しさ

---

## 4-1 職場での「ほめる」「叱る」、 うまくできていますか？(ほめる、叱る)

### 事例

P 81, 82

- ・あなたのことを見ているよ(列車区長の添乗指導)
- ・何もそこまで言わなくても(保線区長の怒鳴り声)

### 解説

- 「ほめる」効果
- ・良い行動の習慣化
- ・やる気と自信の向上

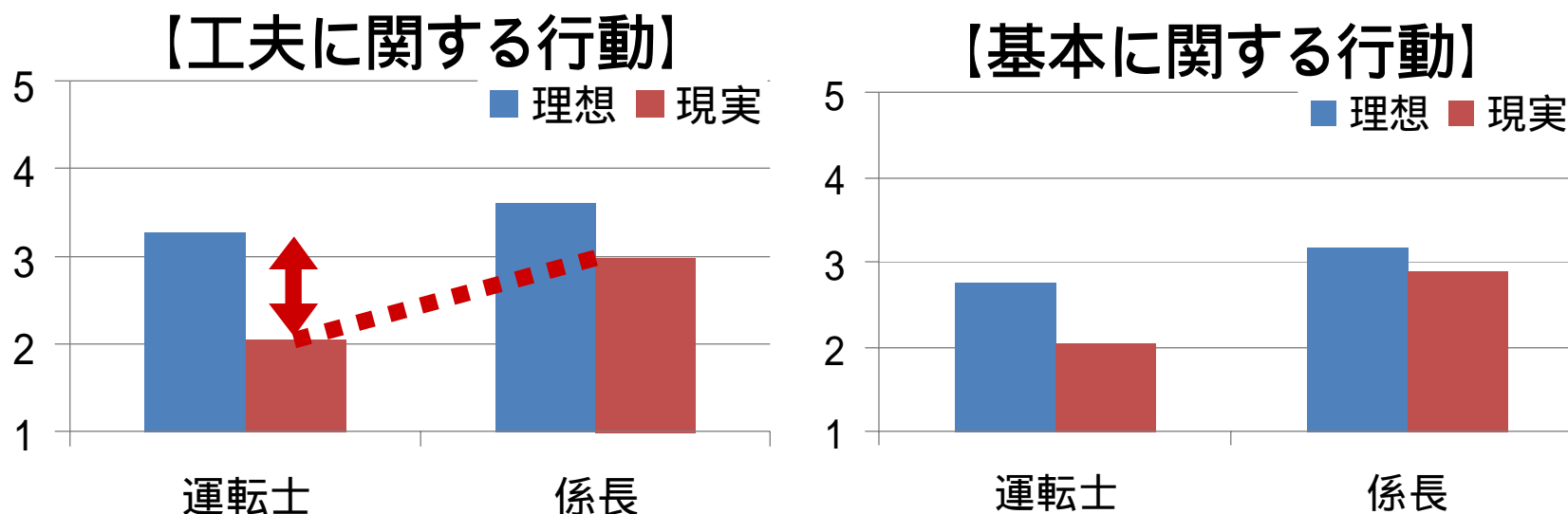
### 対策

- ・日頃の小さな行動にも「ほめる」。
- ・人前で「叱る」ことは避ける。
- ・理性的な言葉で叱る。



# 効果的なほめ方・しかり方の研究

## 運転士へのアンケート調査の結果

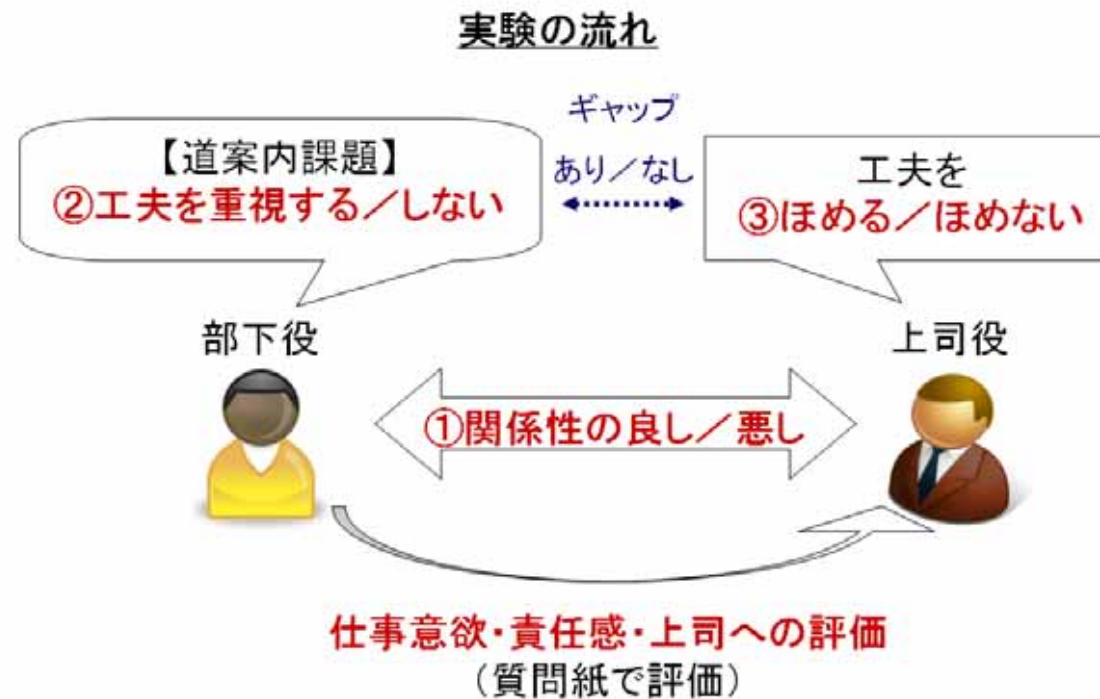


理想 > 現実

【理想・現実】 運転士 < 係長

係長と運転士の認識にはギャップがある

# 効果的なほめ方・しかり方の研究(実験)



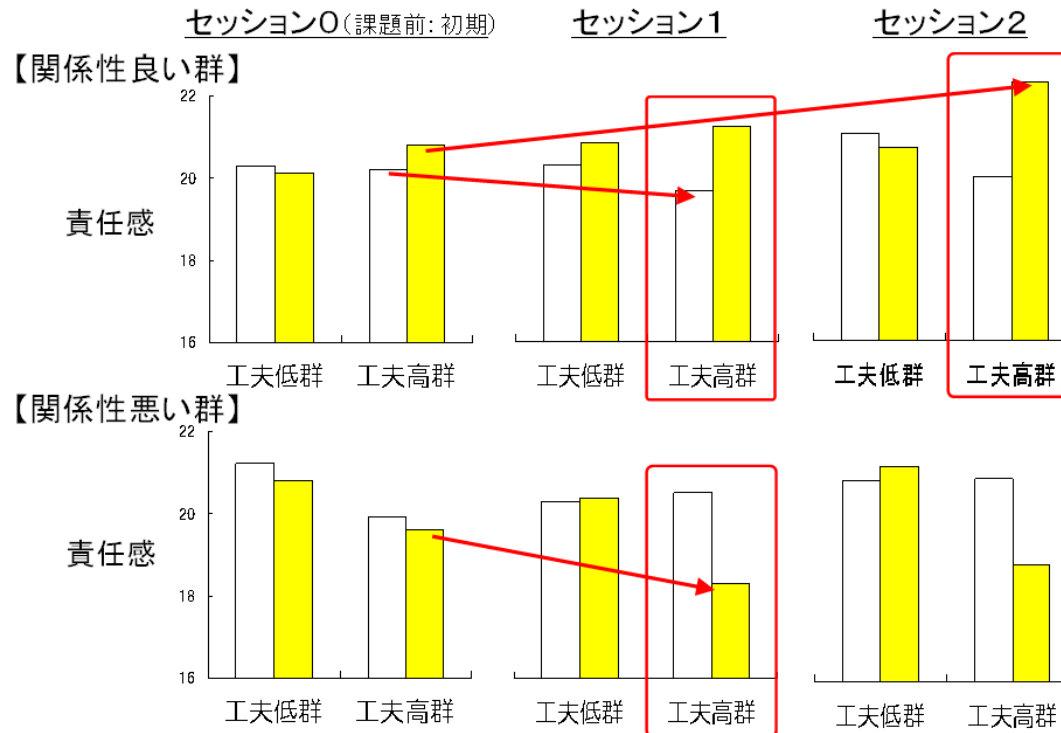
山浦・堀下・金山(2008) 産業・組織心理学会第24回大会論文集, pp.13-16

# 実験の結果

# 関係性が悪いとほめると逆効果

## 次課題への責任感

【上司】 □ほめ無し ■ほめ有り



$F(1.7, 123.1)=3.83, p<.05$

【部下】 工夫目標の重視度

山浦・堀下・金山(2008) 産業・組織心理学会 第24回大会論文集, pp.13-16

## 4-2 まわりの意見に流されるのはなぜ(同調)

P 87 , 88

### 事例

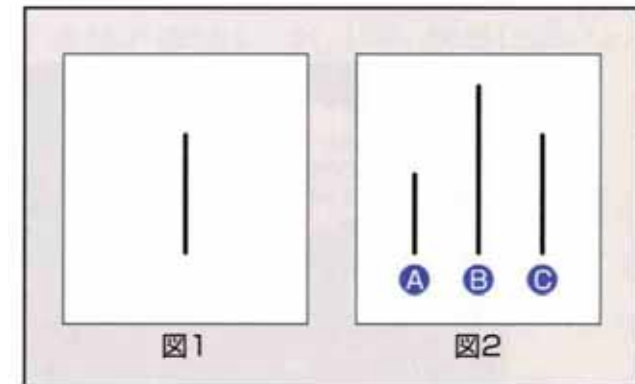
- ・先輩たちが言うのは間違いない！(情動的影響)
- ・みんなが賛成しているので！(規範的影響)

### 解説

- ・同調・・・アッシュの実験

### 対策

- ・自分の意見が周囲と異なっているときは自分の意見をしっかりと伝える
- ・少数意見に予想外のヒント



アッシュの実験



## 4-3 大人数の中だと、 つい手を抜いていませんか？(手抜き)

### 事例

P 89, 90

- ・自分1人くらい手を抜いても大丈夫(レール移動作業)
- ・小グループミーティング

### 解説

- ・大人数で作業をしたときの実験(リンゲルマン効果)

1人 100%

2人 93%

3人 85%

4人 49%

- ・没個性化

### 対策

- ・連帯感や達成感の重要性
- ・小集団に分けて作業



# 4-4 世代が違くと、話がかみ合わないの？ (世代差)

## 事例

P 93 , 94

### 年輩社員と若手社員の話はかみ合わない？

## 解説

年輩の社員が、 若手の社員に対して思っていること	若手の社員が、 年輩の社員に対して思っていること
<ul style="list-style-type: none"> <li>●コミュニケーションの回数が少ない。</li> <li>●言葉遣いがなっていない。</li> <li>●相手の話をしっかり聞かない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●コミュニケーションのとり方がうまくない。</li> <li>●先輩だからといって横柄な態度をとらないでほしい。</li> <li>●話が長くてわかりにくい。</li> </ul>



## 対策

年輩の社員	若手の社員
<ul style="list-style-type: none"> <li>●若手の社員の意見を頭ごなしに否定せず目線を下げて相手の話をよく聞く。</li> <li>●「若手の社員は話し方が上手でない」という認識を持って粘り強く話を聞く。</li> <li>●ポイントを絞ってわかりやすく話す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●普段から礼儀正しい挨拶や、丁寧な言葉使いに心がける。</li> <li>●わからないことがあれば、年輩の社員に尋ねて教えてもらう。</li> <li>●年輩の社員の話に謙虚な気持ちで聞く。</li> </ul>



これだけは忘れないで下さい

---

人(私たち)はヒューマンエラーを避けられない。

ヒューマンエラーは結果であり原因ではない。

ヒューマンファクターの  
見方・考え方が大事



# 大事なことは

---

ヒューマンエラーを少しでも減らすためには  
ヒューマンファクターの見方・考え方が必要

それでも避けられないヒューマンエラーに対しては事故につなげない対策が必要

ありがとうございました。