

個人や職場に応じた 触車事故防止のための教育内容の提示法

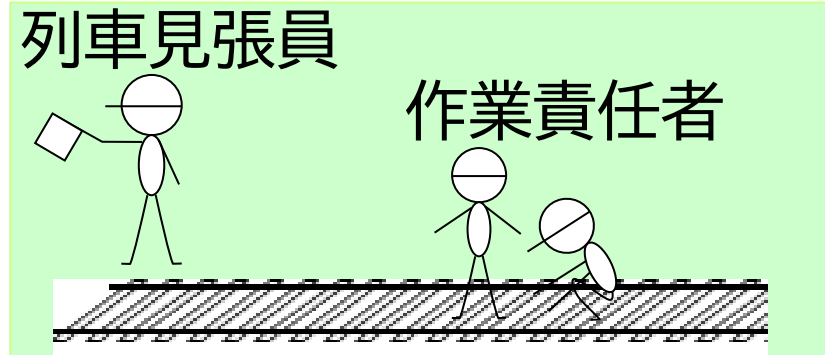
人間科学研究部 安全心理研究室長
村越 暁子

- 触車事故を防止するために様々な教育訓練が行われているが、個人や職場にとって特に必要度の高い教育内容が分かると、より効果的・効率的な教育実施が可能となる。
- 本研究では、触車事故防止のために必要な**行動特性**(行動のポイント)を明らかにした。
- そして、社員個人がPC上で**パフォーマンス課題**と**自己評価項目**に回答すると、行動特性の観点から、個人や職場の**弱点**に応じて、**特に必要度の高い教育内容**を提示する方法を開発した。

1. 研究の背景と目的
2. 触車事故防止のための行動特性(行動のポイント)の抽出
3. 行動特性の評価方法(パフォーマンス課題&自己評価項目)の開発
4. 個人や職場に応じた触車事故防止のための教育内容の提示法の開発
5. まとめと成果の活用

1. 研究の背景と目的

- 対象: 鉄道の保守作業で、作業員が列車と接触する**触車事故の防止**



- 鉄道の保守作業: 機械化・システム化により安全性が向上
一方、人が判断・行動を行う場面も残っている
- 触車事故防止教育: 従来は全職場・全個人に一律実施が多い
しかし教育内容は多岐にわたるため、限られた教育時間や指導要員
で効果的な教育を効率的に実施する必要

目的: 個人や職場の**弱点**に応じて

特に必要度の高い教育内容を提示する方法を開発

2. 触車事故防止のための行動特性(行動のポイント)の抽出

Railway Technical Research Institute

触車事故防止のために必要な**行動項目**を整理

- ・航空分野:チームでのエラー防止のためのCRM(クルー・リソース・マネジメント)スキルの行動指標
- ・鉄道での**過去10年間の待避不良**56件でのエラー行動253件
→対応付け・整理を行い、不足している行動項目を追加

行動項目について、線路内作業者への**実態調査**

- ・回答者:作業責任者609名、列車見張員656名(保線、電気、土木系統等)
- ・作業責任者89項目、列車見張員63項目

【例】・軽微な作業でも、線路立入り直前の運行状況確認を怠らない
・最悪何が起こりうるかを予測する

「最近3ヶ月間に現場で自分が行っている程度」を8個の選択肢から回答
『1:全くあてはまらない』～『7:非常にあてはまる』、『回答できない』

得られた回答データを**因子分析**

2. 触車事故防止のための行動特性(行動のポイント)の抽出

列車見張員の行動項目についての確証的因子分析 (n=624)

項目	負荷量
因子 1 「確実な状況確認」	
待避合図を必ず出す（うっかり忘れないようにする）	0.79
駅間変更時、ダイヤの読み合せを省略しない	0.81
ダイヤの不備に気付いたら、躊躇せず責任者に伝える	0.60
因子 2 「危険予測と安全優先」	
最悪何が起こりうるかを予測する	0.79
行動しながらも、自身が危険な行動をとっていないか十分に確認する	0.78
安全を優先するために、作業進捗の遅れをいとわない	0.74
因子 3 「確実な列車監視」	
いかなる時も見張りに専念する	0.82
作業や周囲の環境等、列車監視以外のことに意識を逸らされないようにする	0.86
予期せぬ列車が来る可能性を考え、列車進来方向を慎重に確認する	0.78
因子 4 「主体的な安全確保と主張」	
責任者がルールに反する指示をしてきた場合は、ルールを守るように言う	0.87
責任者がルールを守らない場合は、守るように言う	0.79
作業員や作業責任者の不安全行動に気付いたら、躊躇せずに注意する	0.82

2. 触車事故防止のための行動特性(行動のポイント)の抽出

Railway Technical Research Institute

触車事故防止のための9つの行動特性(行動のポイント)を抽出

作業責任者の行動特性

- ① 確実な状況確認
- ② 危険予測と安全優先
- ③ 線路立入り体制の確立
- ④ 待避時間遵守の為の監督
- ⑤ メンバーの待避状況の監督

列車見張員の行動特性

- ⑥ 確実な状況確認
- ⑦ 危険予測と安全優先
- ⑧ 確実な列車監視
- ⑨ 主体的な安全確保と主張

共通する2特性
: 評価する

**パフォーマンス
課題**

を作成

一般的行動傾向
を評価

全特性: 評価する **自己評価項目** を作成

具体的行動レベル
で評価

【例】・軽微な作業でも、線路立入り直前の運行状況確認を怠らない
・最悪何が起こりうるかを予測する

3. 行動特性の評価方法の開発

自己評価項目 ・各行動特性につき3項目

「最近 3ヶ月間に現場で自分が行っている程度」を 8 個の選択肢から回答
『1:全くあてはまらない』～『7:非常にあてはまる』、『回答できない』

列車見張員 の行動特性	項目
⑥確実な 状況確認	待避合図を必ず出す（うっかり忘れないようにする）
	駅間変更時、ダイヤの読み合せを省略しない
	ダイヤの不備に気付いたら、躊躇せず責任者に伝える
⑦危険予測と 安全優先	最悪何が起こりうるかを予測する
	行動しながらも、自身が危険な行動をとっていないか十分に確認する
	安全を優先するために、作業進捗の遅れをいとわない
⑧確実な 列車監視	いかなる時も見張りに専念する
	作業や周囲の環境等、列車監視以外のことに意識を逸らされないようにする
	予期せぬ列車が来る可能性を考え、列車進来方向を慎重に確認する
⑨主体的な 安全確保と主張	責任者がルールに反する指示をしてきた場合は、ルールを守るように言う
	責任者がルールを守らない場合は、守るように言う
	作業員や作業責任者の不安全行動に気付いたら、躊躇せずに注意する

3. 行動特性の評価方法の開発

自己評価項目 ・各行動特性につき3項目

「最近 3ヶ月間に現場で自分が行っている程度」を 8 個の選択肢から回答
『1:全くあてはまらない』～『7:非常にあてはまる』、『回答できない』

列車見張員 の行動特性	項目
⑥確実な 状況確認	待避合図を必ず出す（うっかり忘れないようにする）
	駅間変更時、ダイヤの読み合せを省略しない
	ダイヤの不備に気付いたら、躊躇せず責任者に伝える
⑦危険予測と 安全優先	最悪何が起こりうるかを予測する
	行動しながらも、自身が危険な行動をとっていないか十分に確認する
	安全を優先するために、作業進捗の遅れをいとわない

3. 行動特性の評価方法の開発

自己評価項目

■各行動特性の得点

- ・3項目の回答平均値を算出
- ・基準集団との相対評価となるように偏差値に換算(平均50、標準偏差10となるように変換)

基準集団:

鉄道事業者2社の保線、電気、土木系統等の線路内作業者
作業責任者609名、列車見張員656名

3. 行動特性の評価方法の開発

自己評価項目

- ・基準集団と比較してどの程度低い時に「**教育が必要**」と判定するかの基準を選択できるように、4つの基準を設定

基準(1)30点

(『基準集団の平均値－2標準偏差』)

基準(2)40点

(『基準集団の平均値－1標準偏差』)

基準(3)50点

(『基準集団の平均値』)

基準(4) 60点

(『基準集団の平均値＋1標準偏差』)

3. 行動特性の評価方法の開発

パフォーマンス課題

行動特性: 確実な状況確認

カード課題

0%

処理した画面数

100%

×

問題 左のカード15枚全てを裏返し、右のカードの数字と同じかを確認 してください
左のカードをクリックすると裏返すことができます。もう1度クリックすると元に戻ります
1度に裏返すことができるカードは1枚ずつです

15枚全てを確認した後、どちらかのボタンを押してください

残り時間

左のカード

右のカード

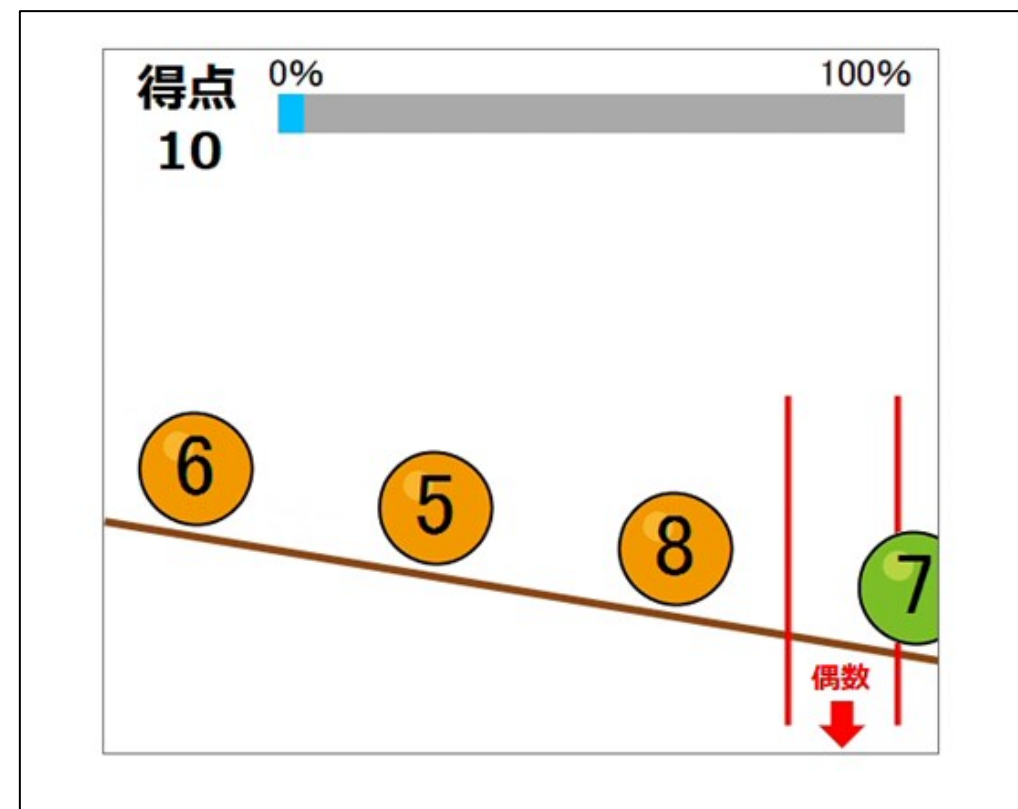
2	1	4	2	9
5	7	3	3	4
0	5	4	8	1

全て同じ

異なるカードがある

行動特性: 危険予測と安全優先

ボール課題



3. 行動特性の評価方法の開発

パフォーマンス課題

カード課題

- 行動特性「確実な状況確認」を評価するパフォーマンス課題
- 確認場面での行動傾向: **心理学**の先行研究では**照合課題**で測定
2種類の情報を照合し、不一致部分の検出を行う
- **照合課題**を新規作成

左側のカードを1枚ずつ裏返し、
右側の同じ位置のカードと数字が
異なる場合があるかを回答

【ルール】

必ず全てのカードを確認する

0% 処理した画面数 100%

問題 左のカード15枚全てを裏返し、右のカードの数字と同じかを確認 してください
左のカードをクリックすると裏返すことができます。もう1度クリックすると元に戻ります
1度に裏返すことができるカードは1枚ずつです
15枚全てを確認した後、どちらかのボタンを押してください

残り時間

左のカード					右のカード				
					4	6	4	9	3
					2	4	7	9	7
					1	8	7	3	6

全て同じ 異なるカードがある

予め定めた行動基準に達しない場合は**「教育が必要」**と判定

3. 行動特性の評価方法の開発

カード課題の妥当性

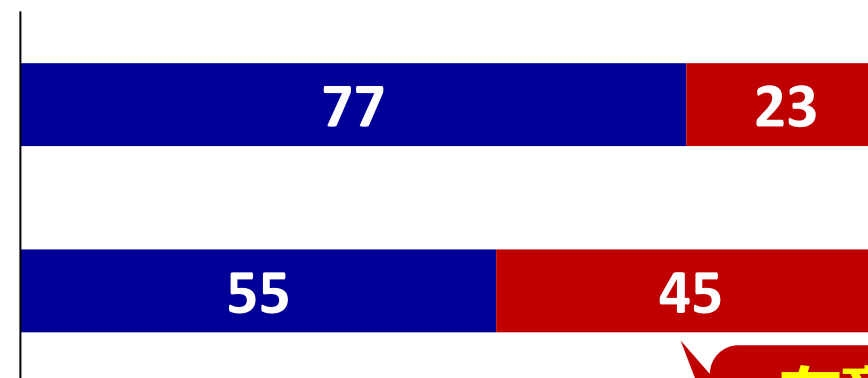
- カード課題が基準以上の人
- 基準未満の人

0% 50% 100%

場面を問わず待避不良の経験者になったことがない人（304名）

行動特性に対応する場面で待避不良に至った人（20名）

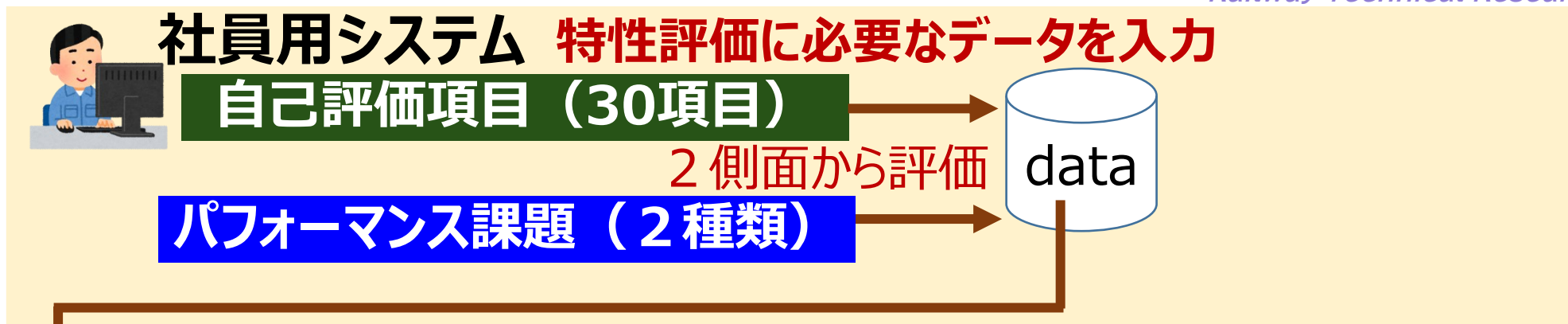
確実な
状況確認



有意に多い
($p < .05$)

パフォーマンス課題は、**実際の待避不良と関連**があり
妥当性があることを確認

4. 個人や職場に応じた教育内容の提示法の開発



【出力1.評価結果】

9つの行動特性（行動ポイント）について

個人診断：教育の必要有無

職場診断：教育が必要な人の割合

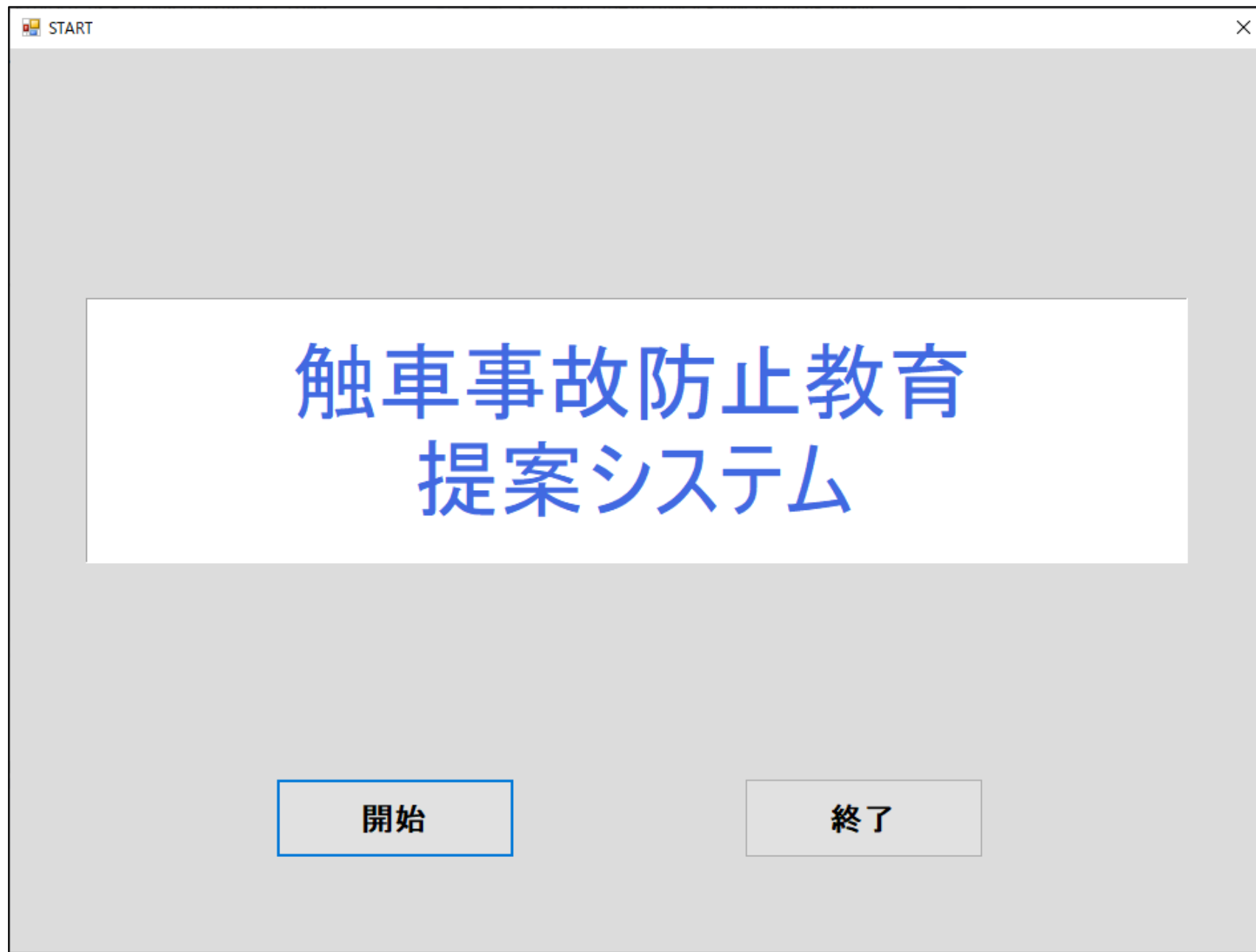
【出力2.要注意チェックポイント】

【例】軽微な作業でも、ダイヤ確認を怠らない

【出力3.鉄道総研が開発済みの教育項目の例】

【例】VR体験（STAT-VR）

管理者用 システム



個人／職場選択画面

結果の出力単位を選んでください

職場診断

個人診断

終了

戻る

役割選択画面

×

どちらの役割の教育について出力するかを選んでください

役割

作業責任者

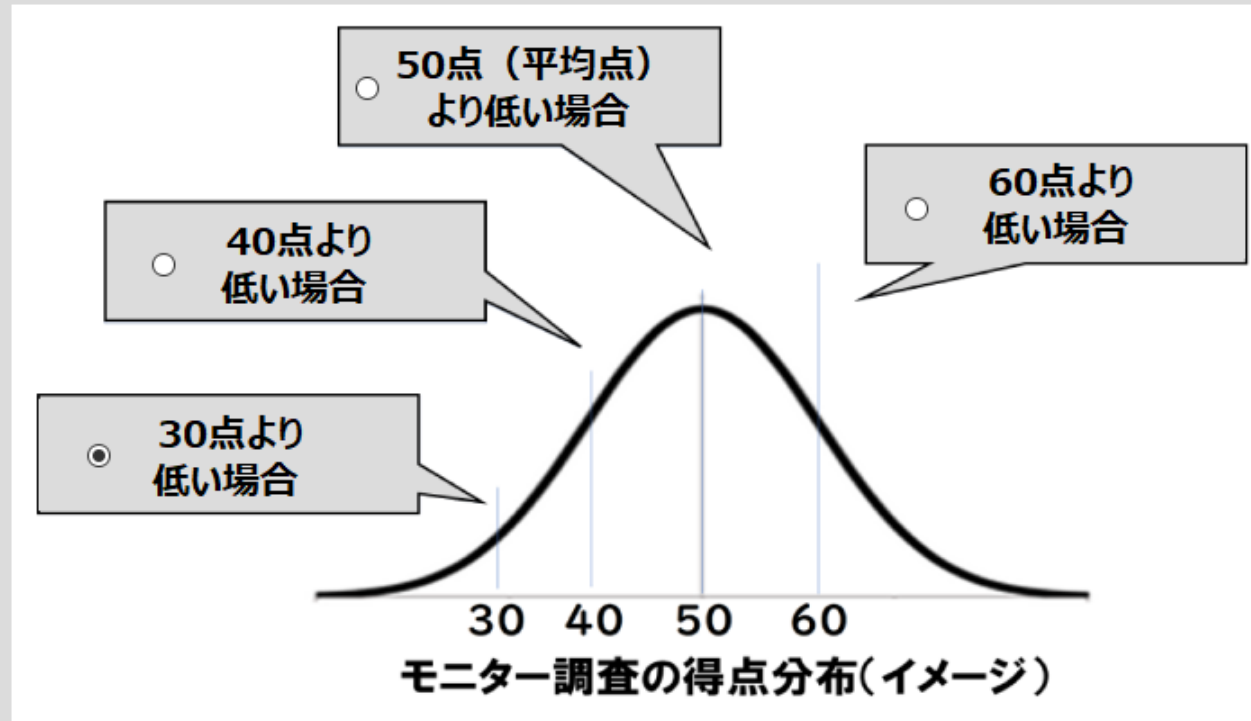
列車見張員

※従事経験がない人の結果は表示されません

終了

このシステムでは、「現場での行動アンケート」と2種類の課題の結果から、必要な教育を判定します

「現場での行動アンケート」の得点がどの程度低い場合に、
「教育が必要」と判定しますか？



終了

戻る

次へ

4. 個人や職場に応じた教育内容の提示法

- 本手法の**活用場面**に関する**ヒアリング調査**を実施
- 参加者：21名（保線・電気職場の現場長15名、本社担当者6名）

「業務にどの程度役立つと思うか」を質問
1:全く役立たない～7:非常に役立つ

- 役立つ（「6:役立つ」+「7:非常に役立つ」）の回答割合

■職場診断

- 職場で行う教育の計画を立てる時に役立つ(91%)
- 職場で教育を行う時に役立つ(86%)

■個人診断

- 職場で社員を指導する時に役立つ(91%)

5. まとめと成果の活用

■まとめ

- 触車事故防止のための**9つの行動特性**(行動のポイント)を抽出
- 行動特性を評価するための自己評価項目とパフォーマンス課題を作成
- 社員個人がPC上で**パフォーマンス課題**と**自己評価項目**に回答すると、行動特性の観点から、個人や職場の**弱点**に応じて、**特に必要度の高い教育内容**を提示する手法を開発

■成果の活用

- 保線・電気系統等の職場で教育計画策定時や教育実施時に活用

- ・村越・宮地・羽山・鎗木：触車事故防止のためのエラー回避傾向の把握、産業・組織心理学会第36回大会、pp.33-36、2021
- ・岡田・村越・宮地：触車事故防止のためのエラー回避傾向の把握②－自己評価項目の作成－、産業・組織心理学会第37回大会、pp.18-21、2022
- ・村越・宮地・岡田・鎗木：触車事故防止のためのエラー回避傾向の把握③－教育提案手法の開発－、産業・組織心理学会第37回大会、pp.22-25、2022