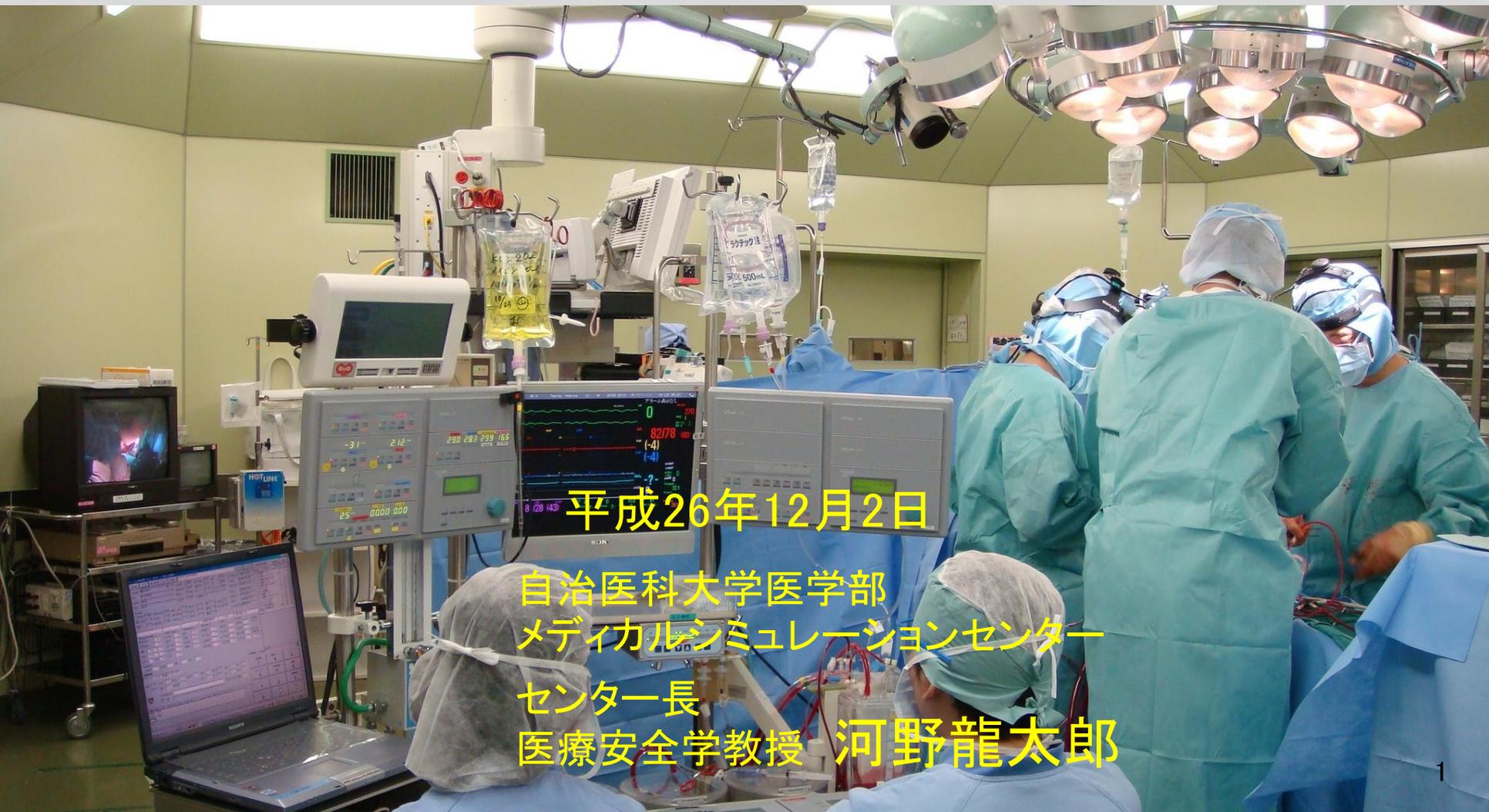


運輸事業の安全に関するシンポジウム2014

人は「正しい」と判断して行動する
—ヒューマンエラーは原因ではなく結果である—



平成26年12月2日

自治医科大学医学部
メディカルシミュレーションセンター
センター長
医療安全学教授 河野龍太郎

現実を理解すること

1. 何が起きているのか

本当にそうなのか

→ 現実を直視する

「〇〇でなければならない」ではなく、どうなっているのか、を知ること

2. リスクマネジメントは最終的には、

リソースマネジメントになる

ここでいうリソースとは、人、モノ、金などのこと

安全は存在しない。

安全は存在しない。

リスクのみ存在する

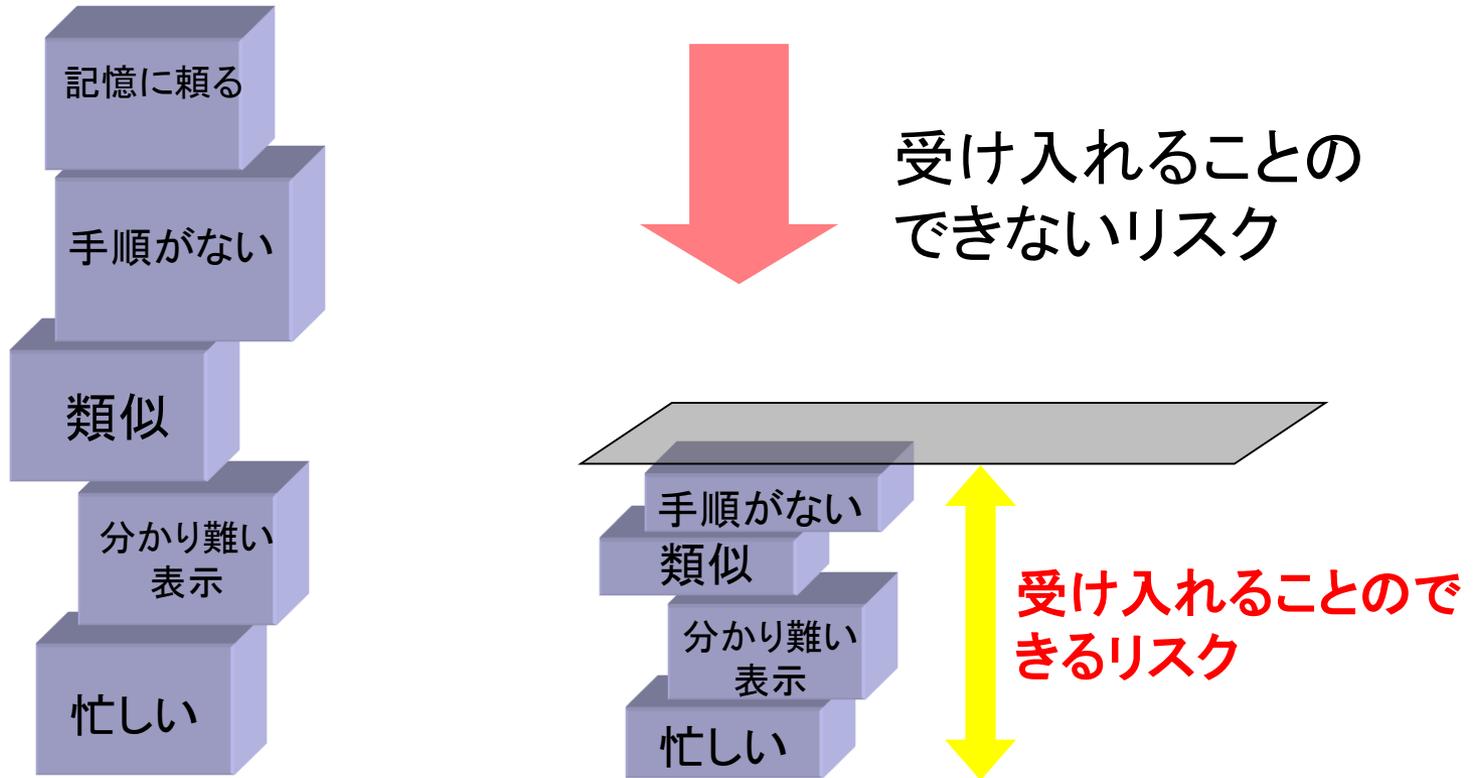
絶対安全 or 全て危険

All or Nothing

安全 = 受け入れることのできない
リスクがないこと

Safety = freedom from
unacceptable risk
(ISOの定義)

「可能な限りリスクのレベルを下げる」努力しかない



「努力」が実るとは限らない！

Safety War (安全戦争)

J. Reasonは、著書「組織事故」の中で、安全への取り組みは、「最後の勝利なき長期のゲリラ戦である」(p.161)とたとえている。

最後の勝利なき長期のゲリラ戦である

- 決して勝たない
- 決して終わらない
- 敵の発見が困難(潜伏している)
- 手を抜くとやられる
- リターンマッチはない



講義内容

1. ヒューマンエラー発生メカニズム
2. ヒヤリハット情報の分析の留意点
3. エラー対策の発想手順
4. まとめ



講義内容

1. ヒューマンエラー発生メカニズム
2. ヒヤリハット情報の分析の留意点
3. エラー対策の発想手順
4. まとめ



労働災害事故発生！

例：機械の裏で修理作業中、山下作業員は、スパナに気が付かず、つまづき転倒し、右腕を骨折した。

管理者A：「しっかりしてくれよ。ちゃんと注意しておけば、こんな事故は絶対に起こらないんだよ。」

管理者B：「そうだよ。みんなうまくやっているのに、なんであいつだけが失敗したんだ。気持ちがるんでるんだよ。」

分析担当者：「こんなの分析しても意味ないよ。歩く時、下に注意をすることぐらいあたりまえだろ！対策を考えるのが面倒だな。」

本人：「も、ちょっと注意しておけばよかったな。おれがぼやっとしてたからな。痛てて、、、。」

薬剤の過剰投与

新人看護師Dが、医師Eの指示書に従い、薬剤△△を生食500mLに入れて準備した。

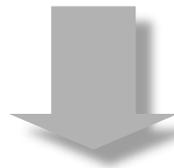
看護師Dは決められた手順に従い、患者の名前を確認して、点滴を始めた。

引き継ぎ看護師Fが巡視の時に点滴パックを見ると、110mLと書いてあった。これまでの量と比べて多いな、と思った。

調べてみると、**10mLの薬剤が110mL**となっていた。

この事例は事例に基づき作成した仮想事例です。

一人前のプロはエラーをしない
ヒューマンエラーだ、また、同じミスだ
初歩的なミスだ
そんなばかな、何考えているの
精神がたるんでいる
注意力が足りない
こんな偶然はしかたがない



まず、実態を把握すること

ヒューマンエラー発生原因
に対する古典的な考え

広く行われている対策

1. 「気をつけること」と文書で配る、または、ミーティングで周知する
2. 「安全優先」のポスターを貼る
3. 「安全に関する講演会」を開催する



安易な対策3点セット

やらないよりやった方がいいが、、効果を期待してはいけない！



竹やり精神型安全

「ちゃんと注意しろ！」

「気合を入れろ！」

「ポケットとするな！」



(池田:JR東日本安全研究所)

ヒューマンエラーとは

ヒューマンエラー (human error) とは、「意図しない結果を生じる人間の**行為**」

出典: JIS Z8115:2000



まず、行動(行為)を理解すること



心理学による2つのモデルを使って説明

人間の行動はどうやって決まるか

- ・ 心理学者レヴィン (Lewin) の行動の法則

$$B=f(P, E)$$

- ・ B: Behavior (行動)
- ・ P: Person (人)
- ・ E: Environment (環境)

人間行動には、人間特性と環境の二つが関係している

説明: その2

心理学者コフカ(Koffka,K)の説明

心理的空間

$$B = f(P, E)$$

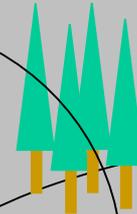
宿

旅人

平原



薄氷



人は自分の理解した世界(心理的空間)に基づいて行動を決定してる。

心理的空間に基づいて行動した

エラーをした本人は、正しい
と思って行動している

薬剤△△110mL
投与が正しい。



心理的空間

指示書:

薬剤△△110mL
を生食500mLに
入れて投与せよ。

マッピング(写像)の失敗

心理的空間

物理的空間 \neq 心理的空間

正しい判断

旅人

宿屋

期待された行動からの逸脱

ヒューマンエラー

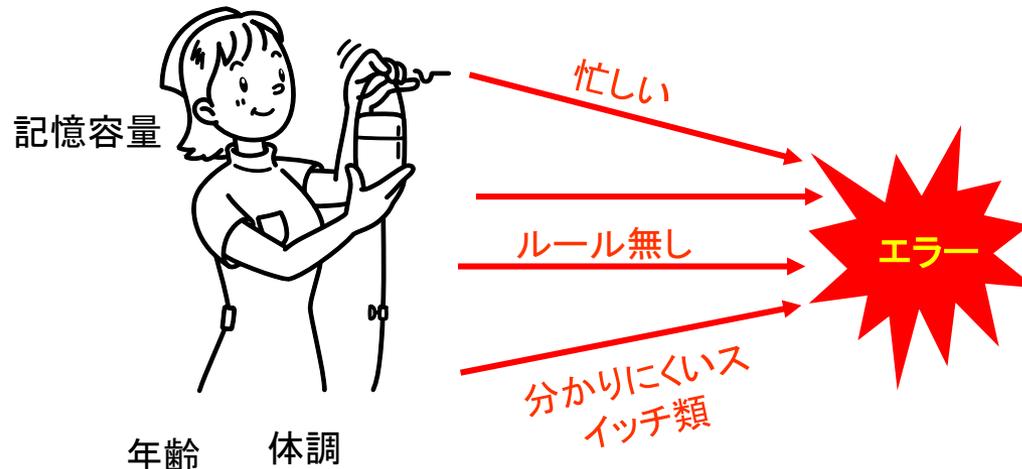
$$B = f(P, E)$$

物理的空間

ヒューマンエラー

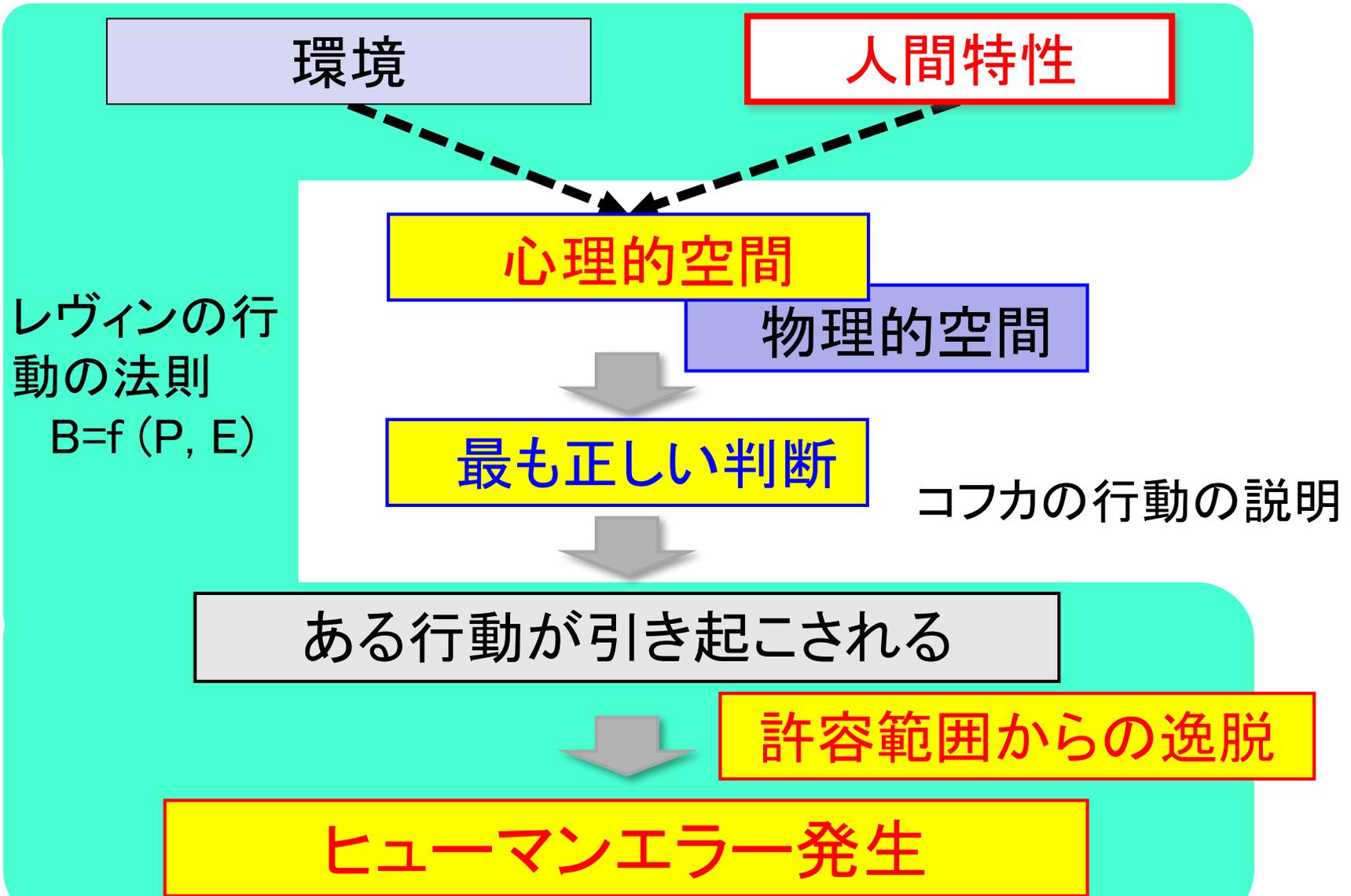
ヒューマンエラーとは、

人間の持つ諸特性と人間を取り巻く広義の環境により決定された行動のうち、ある期待された範囲から逸脱したものである。



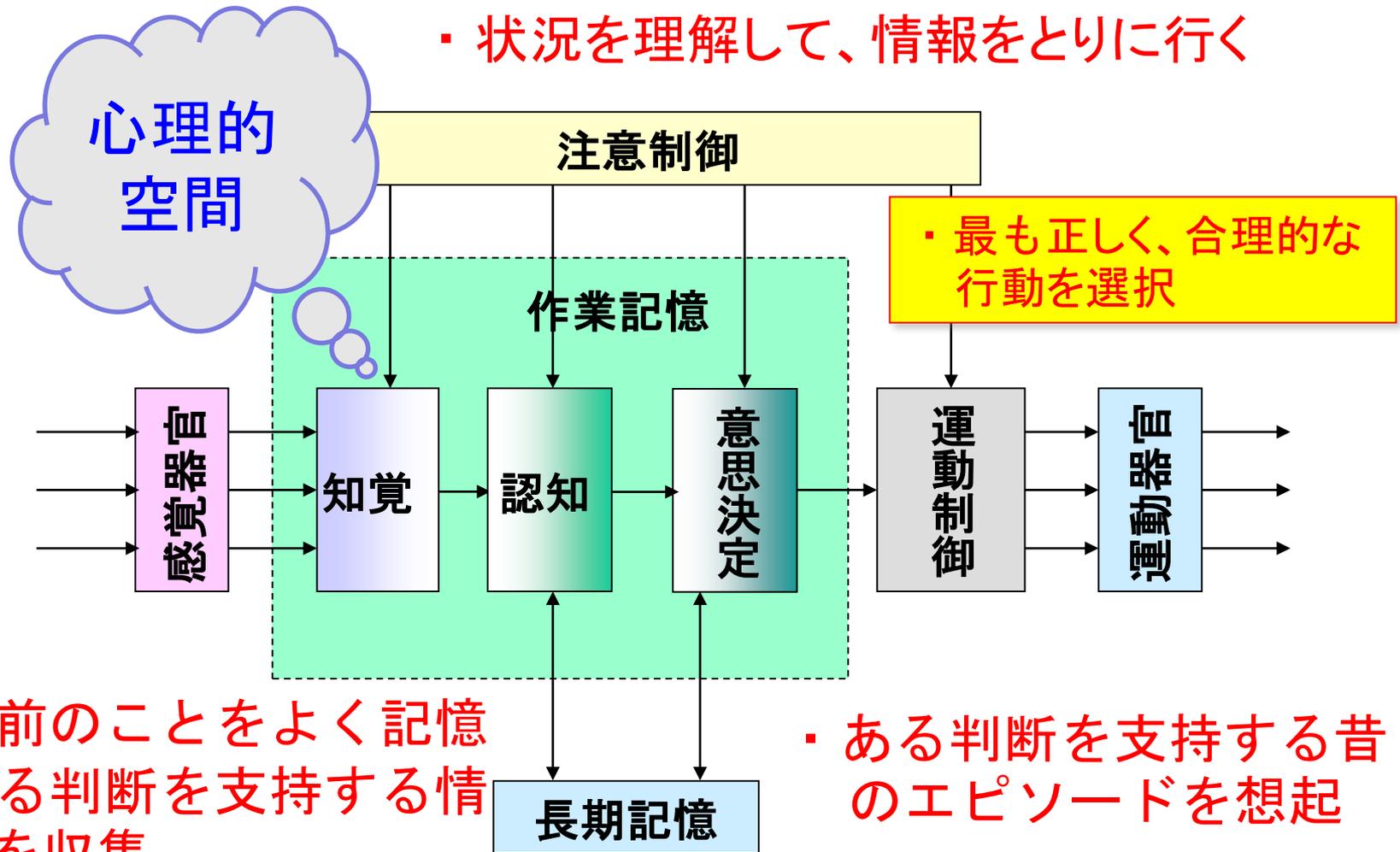
ヒューマンエラーは、原因ではなく、結果

ヒューマンエラー発生メカニズム



情報処理の特徴

- ・ 見たいモノを見る、聴きたいモノを聴く
- ・ 情報(刺激)は受け身ではない
- ・ そこに情報を獲得に行く
- ・ 状況を理解して、情報をとりに行く



- ・ 直前のことをよく記憶
- ・ ある判断を支持する情報を収集

- ・ ある判断を支持する昔のエピソードを想起

期待聴取(Wishful Hearing)

外の音(物理的刺激)をそのまま聞いているのではない

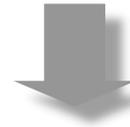
聴きたいものを聞いている

「ポンプB起動」を待っている作業員が、「ポンプD起動」と言われると、「ポンプB起動」と聞こえる



対策？

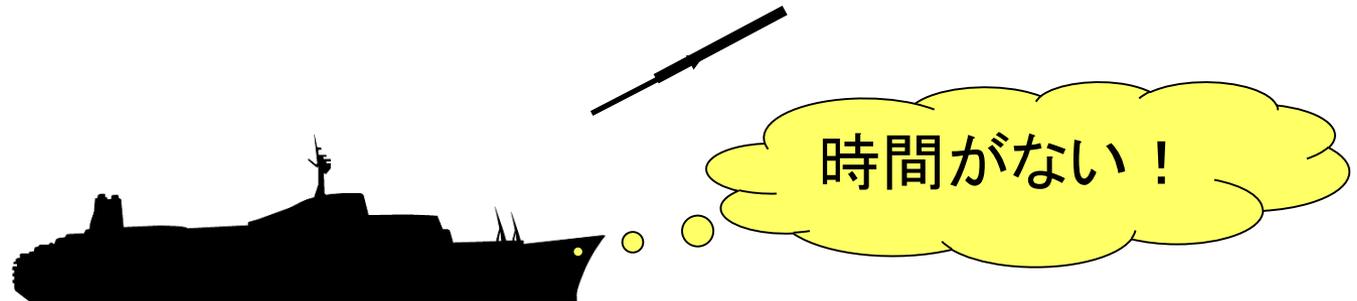
「よく確認せよ！」ではない



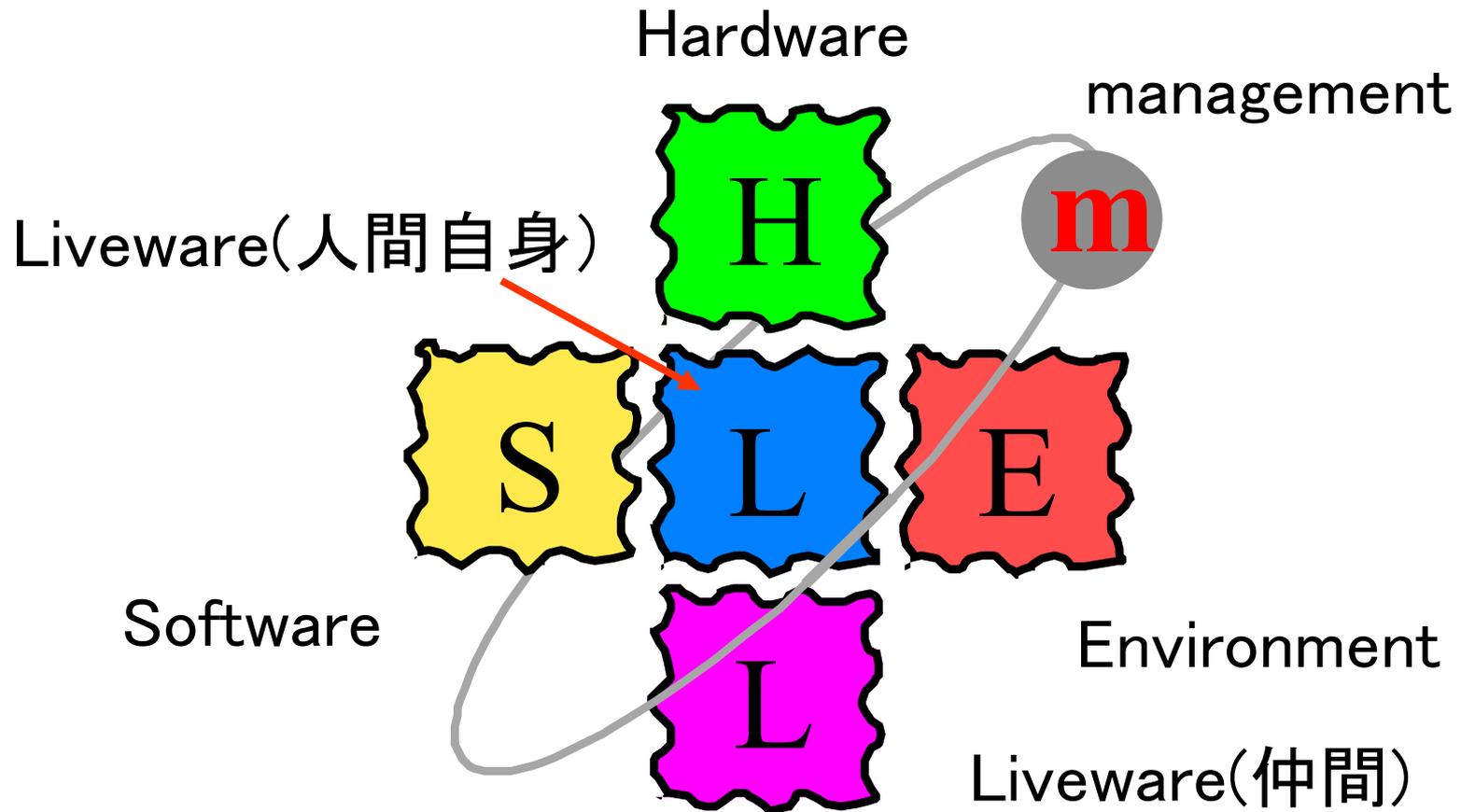
聴きたいものに聴かせない

(3) こじつけ解釈(Story Building Strategy)

- いろいろな情報を集めて、**情報相互の矛盾があると不安となる。**
- **そこで矛盾の生じないように、うまく説明できる物語を作ってしまう。**
- **説明をつけてしまうと、それ以上の原因究明をしなくなる。**



「m」を加えたHF工学の説明モデル



河野のm-SHELモデル(1994)

(1) 自然な対応付け(Natural Mapping)

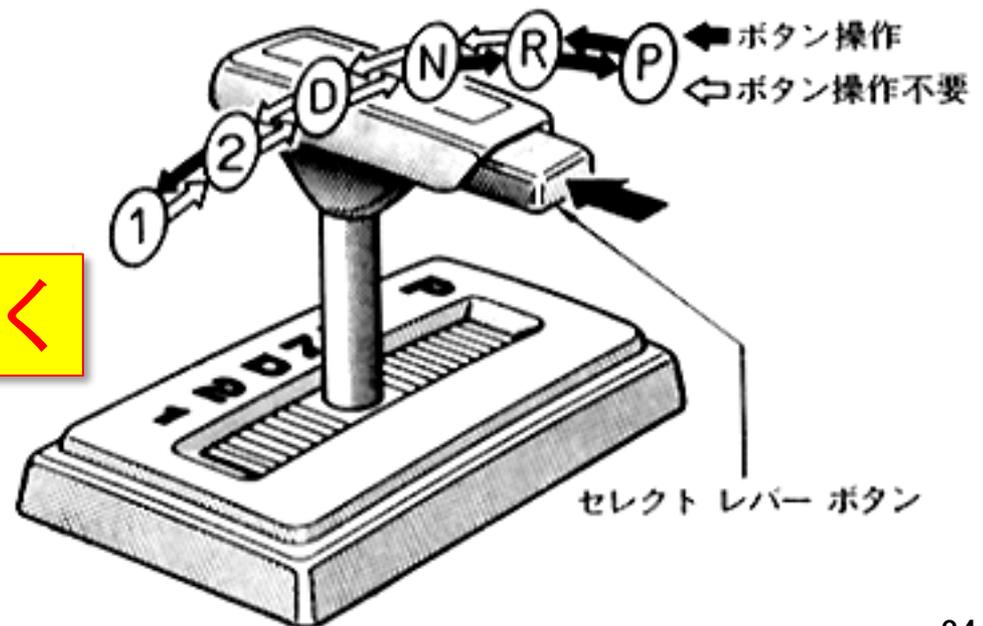
自然な対応付けに疑問？

前進するのに後ろに引く

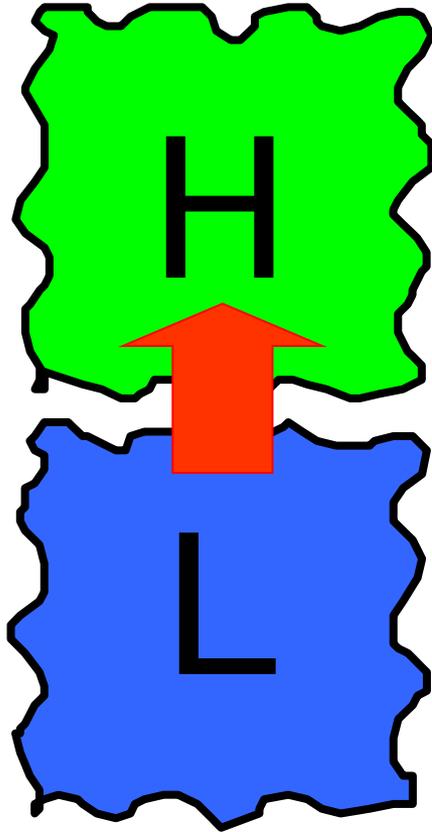
後退するのに前に押す

自然な対応付けが壊れているところでは、**いずれエラーが生じる**

日常から洗い出しておく

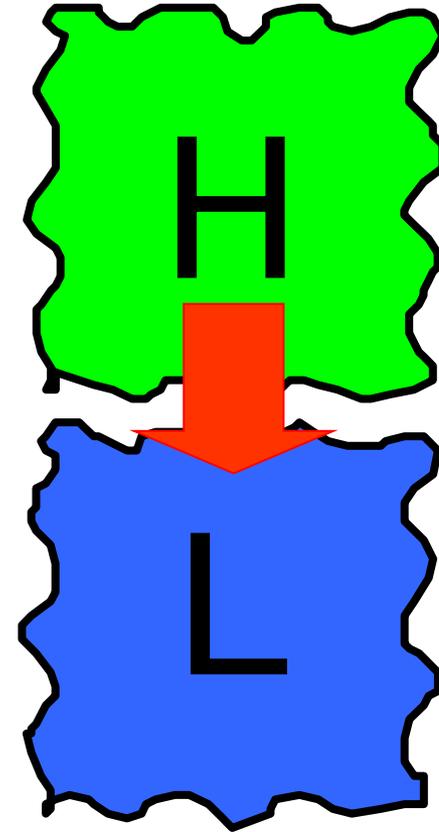


機械中心



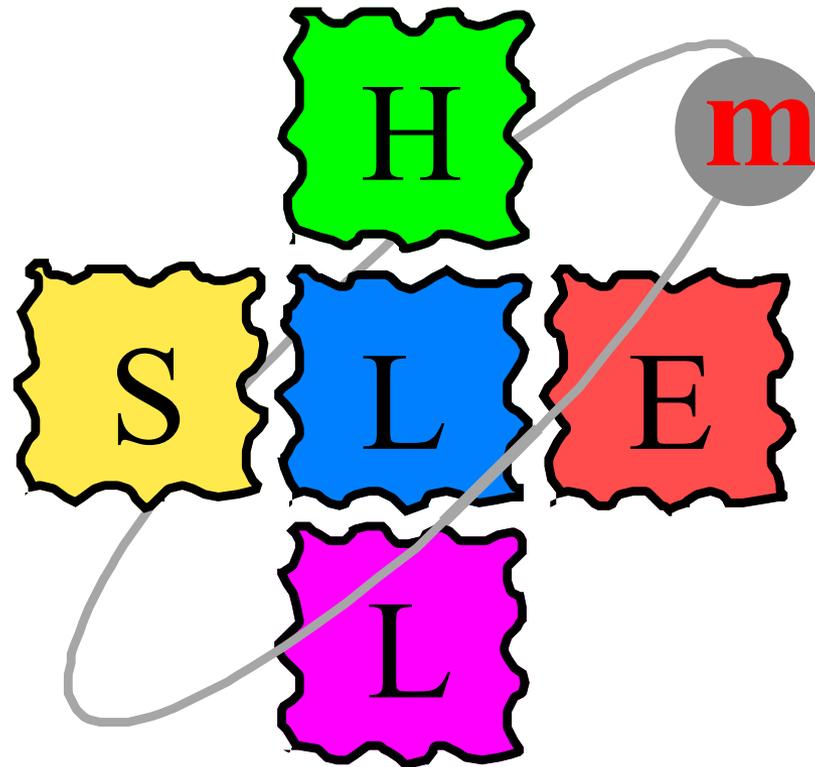
環境に人間を
適合させる

人間中心のシステム



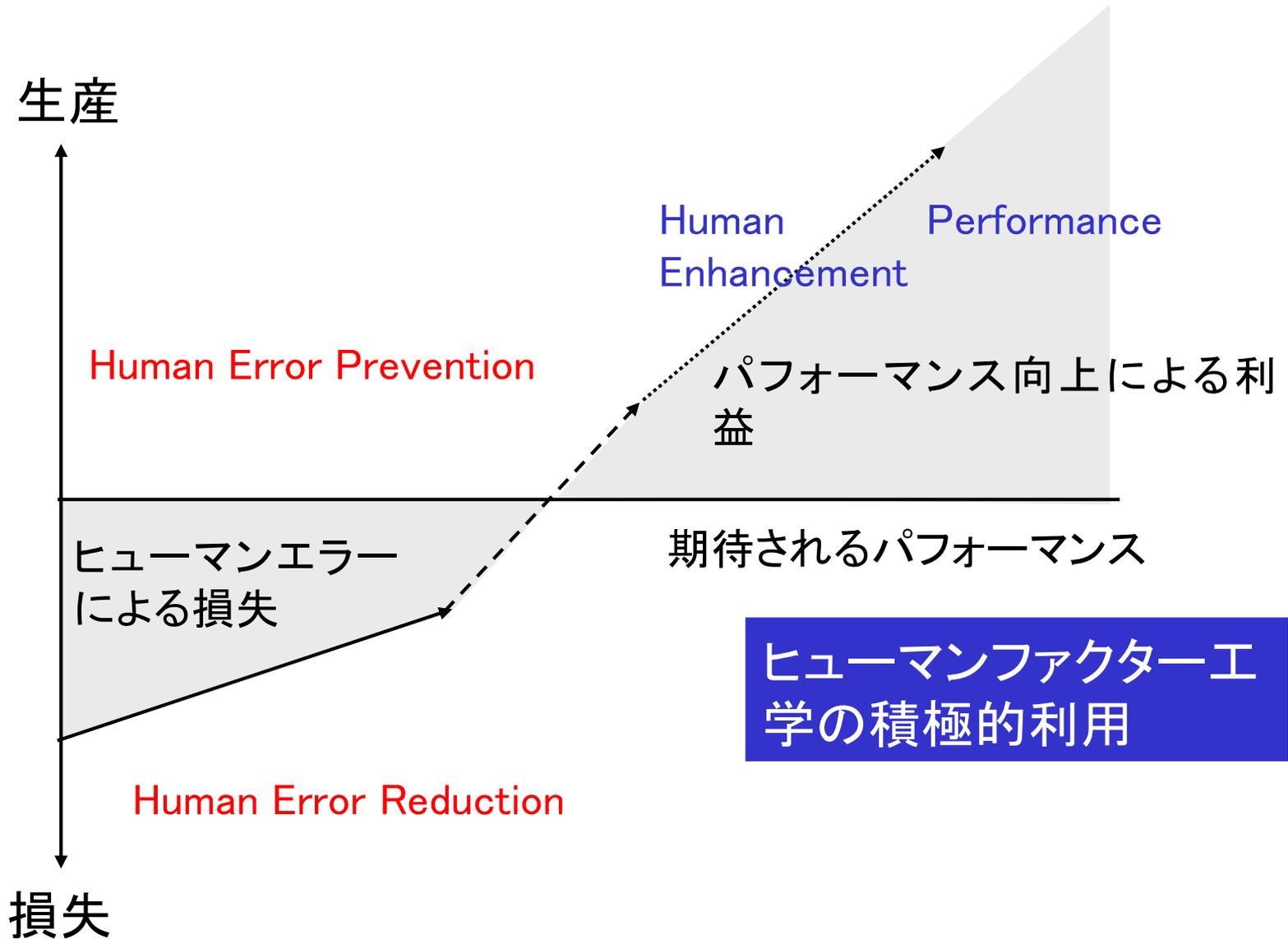
人間特性に環境を
適合させる

ヒューマンファクター工学の目的



人間中心のシステム

エラー低減→防止→能力拡大へ



講義内容

1. ヒューマンエラー発生メカニズム
2. ヒヤリハット情報の分析の留意点
3. エラー対策の発想手順
4. まとめ



正しい判断と行動のためには

心理学者レヴィン(Lewin)の行動モデル

$$B=f(P, E)$$

正しい
合理的
判断

適切な行動

人間

環境

- (1) 心身機能条件
- (2) タスク遂行技能条件を満たすこと

- (1) 必要な情報
- (2) エラー誘発要因が少なく、効率のよい環境

交通システムの特徴：乗用車の例

1. 大きな質量の制御

質量 約1トン

物理的エネルギーが大きい

2. 人間の判断への依存度が高い

制御は予測

他の車、制御情報のマッピング

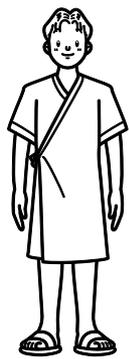
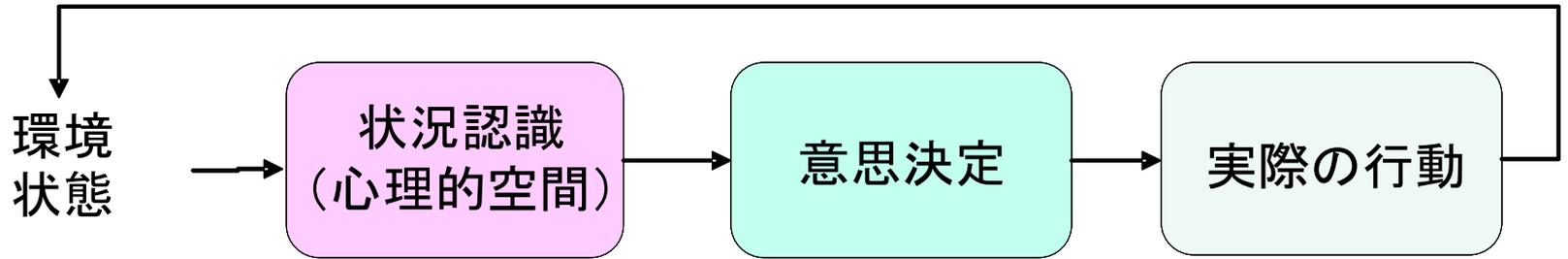
時間的制約が大きい

3. 交通システム

運転はコミュニケーション

相互のサインの意味の理解

フィードバック



血液A型
アレルギー
肺機能低下
状態



診断



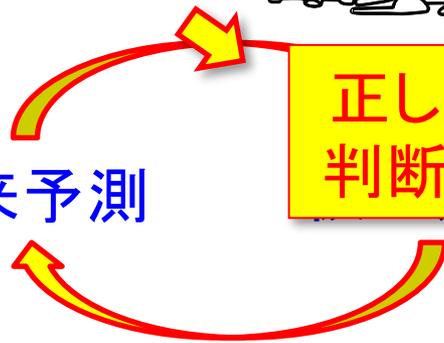
処方箋
2錠投与

将来予測

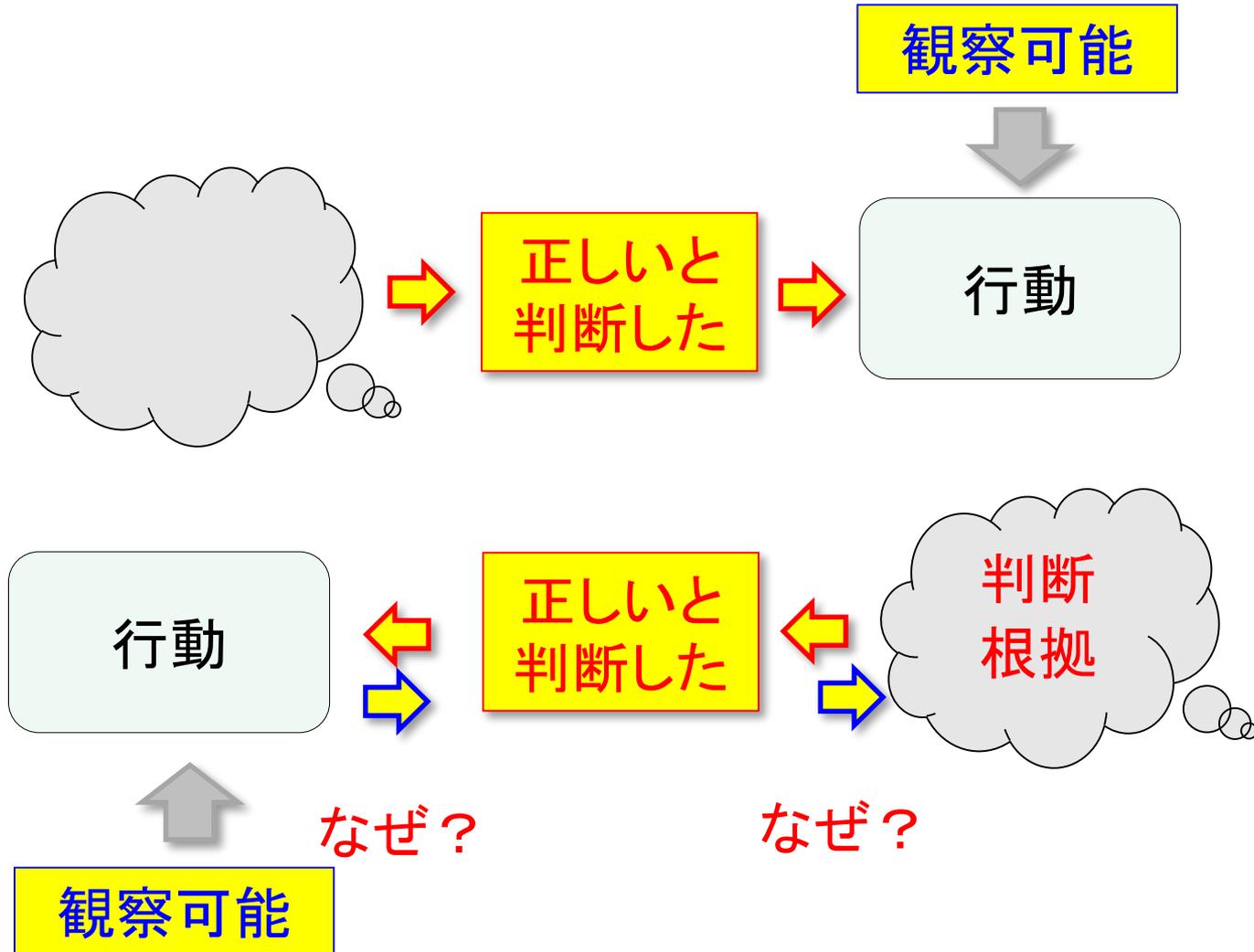
正しいと
判断した



行動



背後要因の推定は逆にたどる



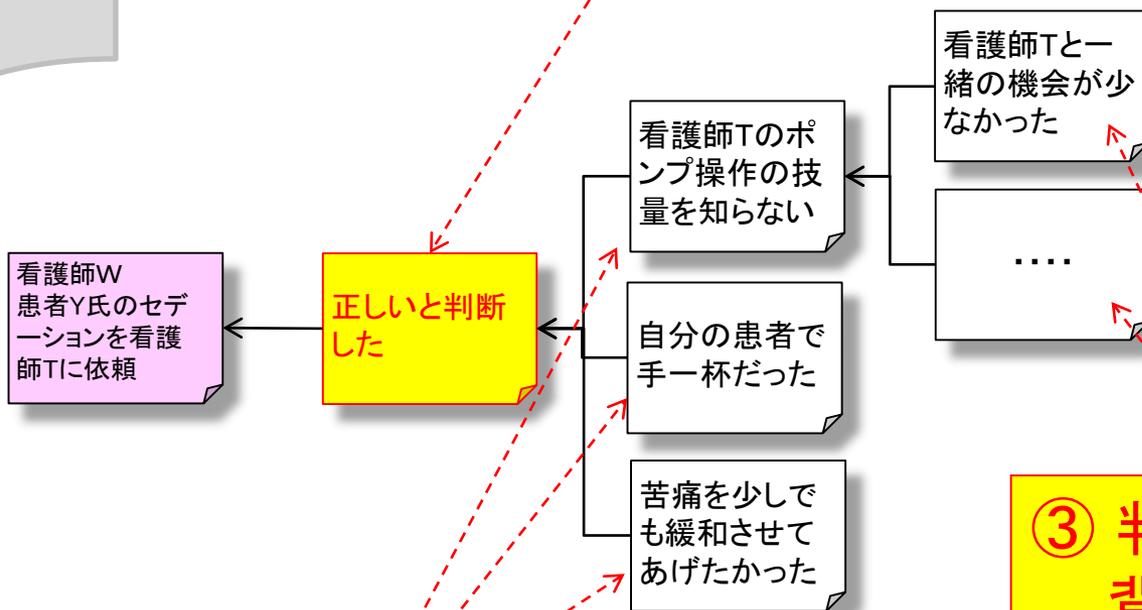
② $B = f(P, E)$ を整理する

PSF分析表

| | |
|---------|--------|
| 分析対象者: | |
| 分析対象行為: | |
| P (人間) | E (環境) |
| | |

報告書

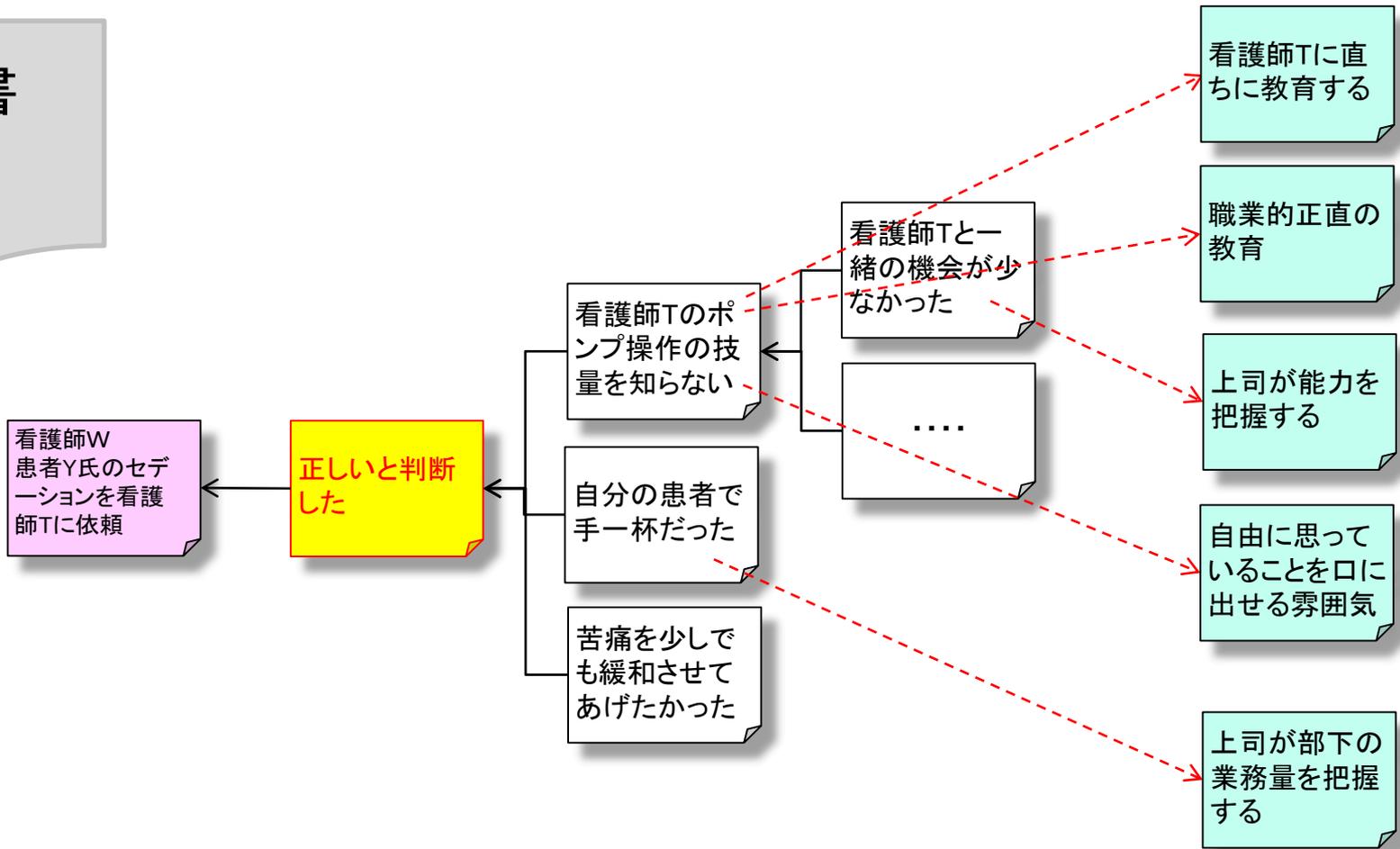
① 行為の背後は必ず「正しいと判断した」がくる



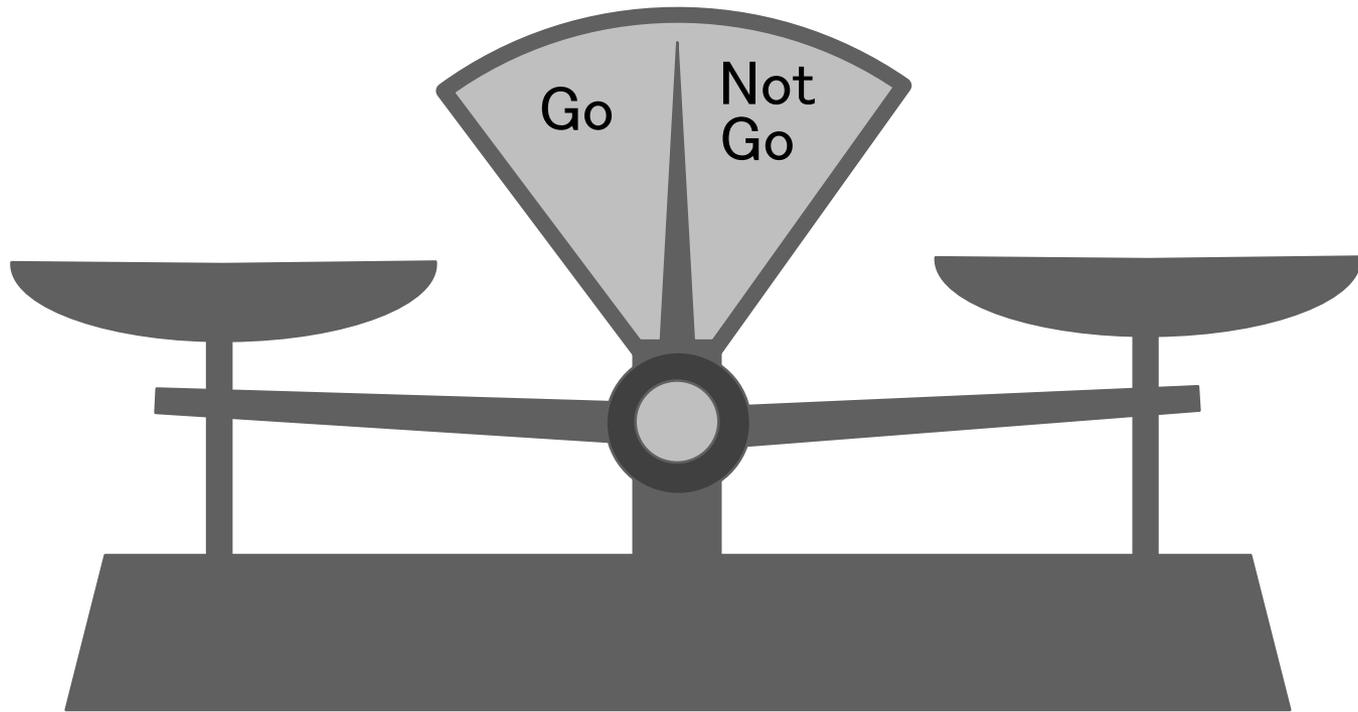
② 判断根拠がくる

③ 判断根拠の背後要因

報告書



④対策を列挙する

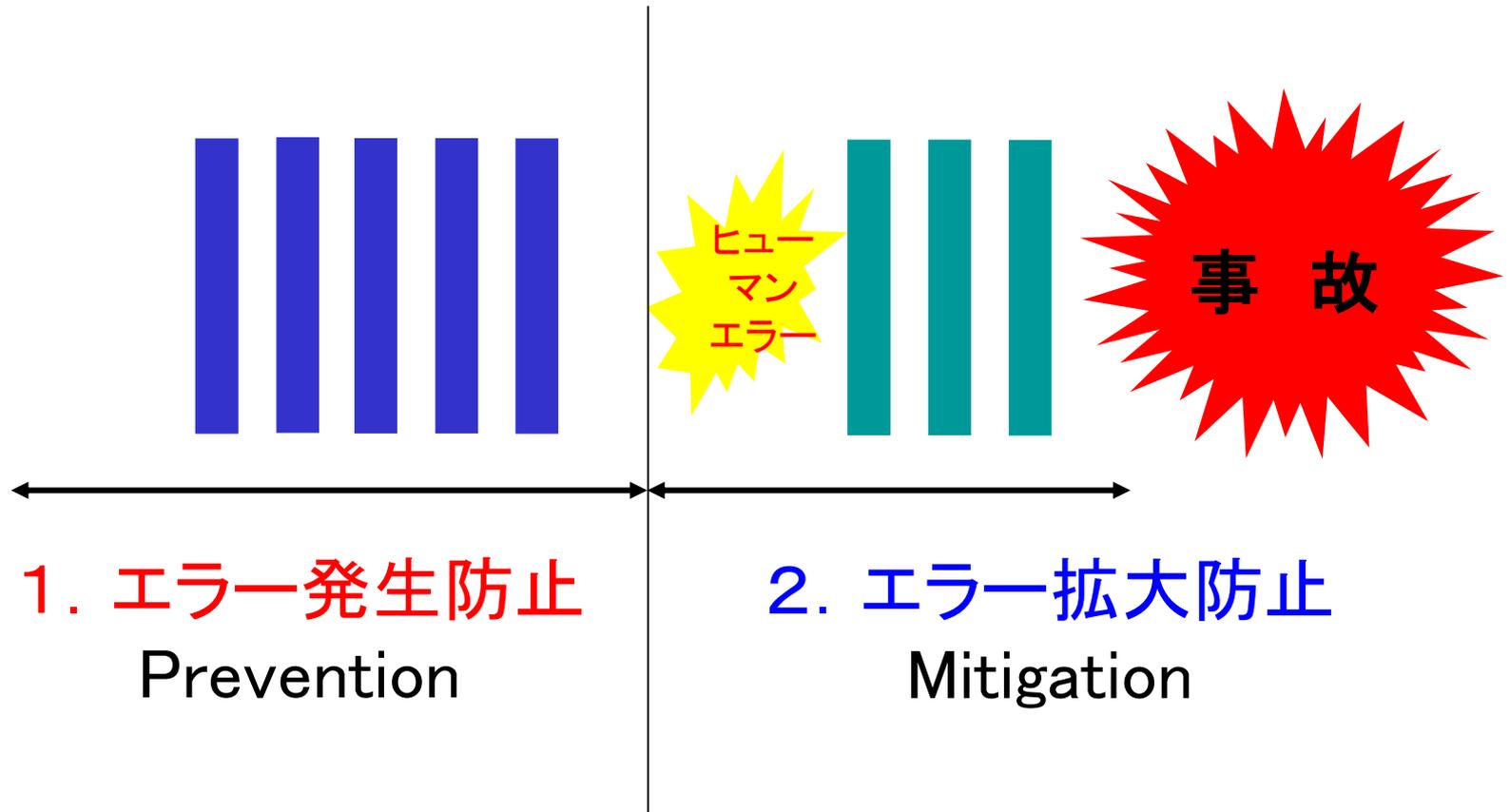


講義内容

1. ヒューマンエラー発生メカニズム
2. ヒヤリハット情報の分析の留意点
3. エラー対策の発想手順
4. まとめ

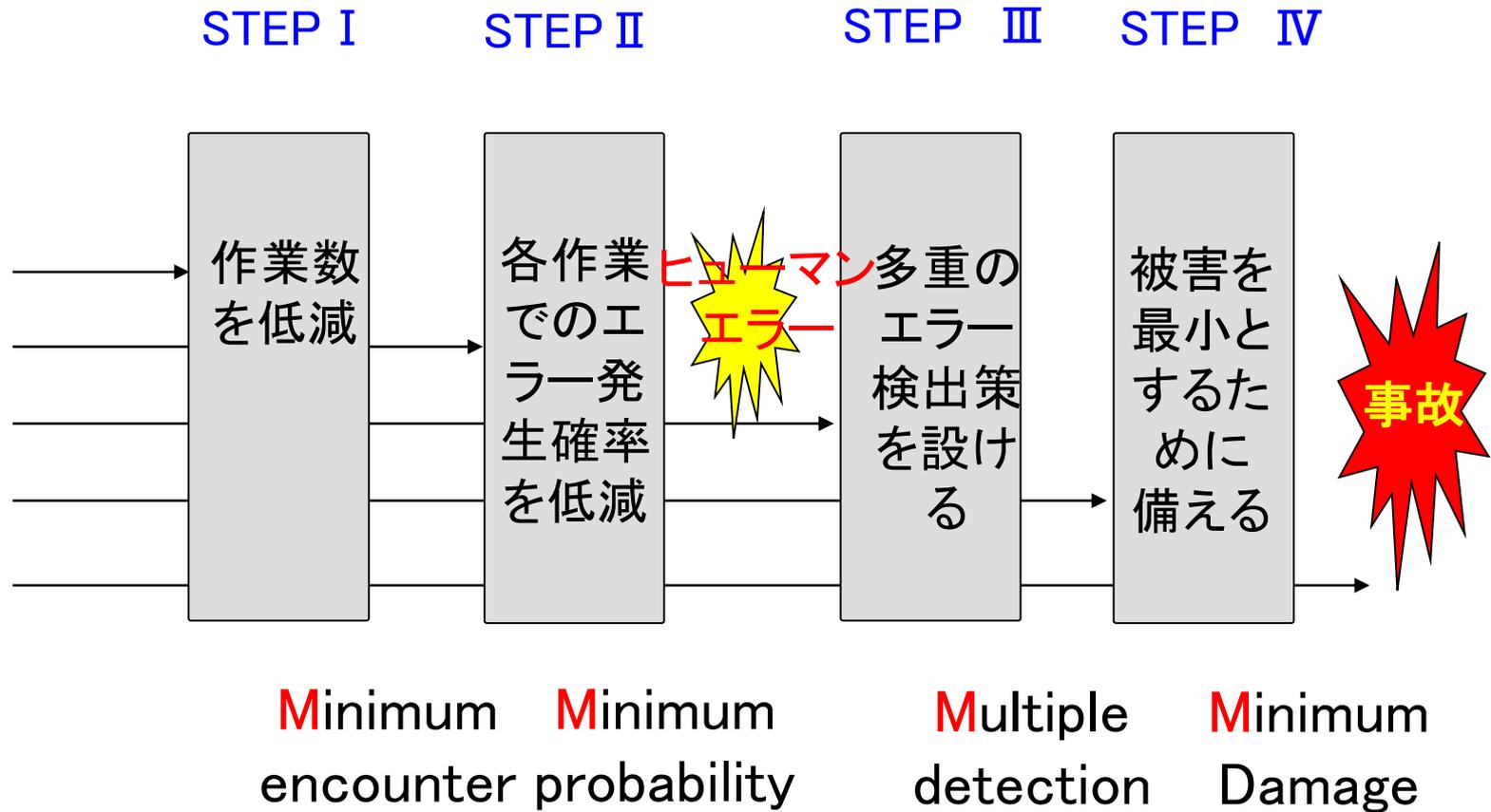


エラーによる事故対策の基本

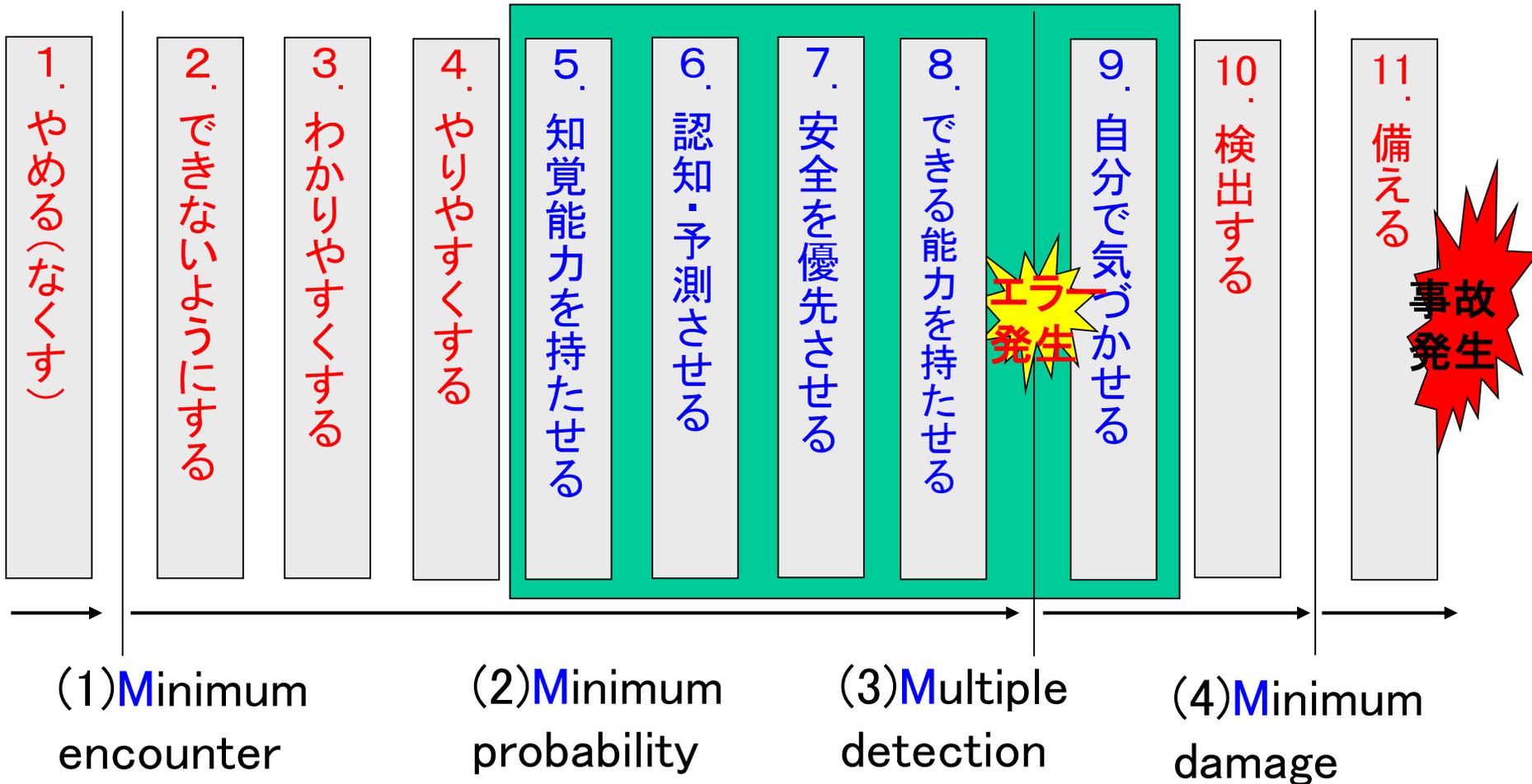


エラー防止の戦略: 4STEP/M

(Strategic approach To Error Prevention & Mitigation by 4Ms)



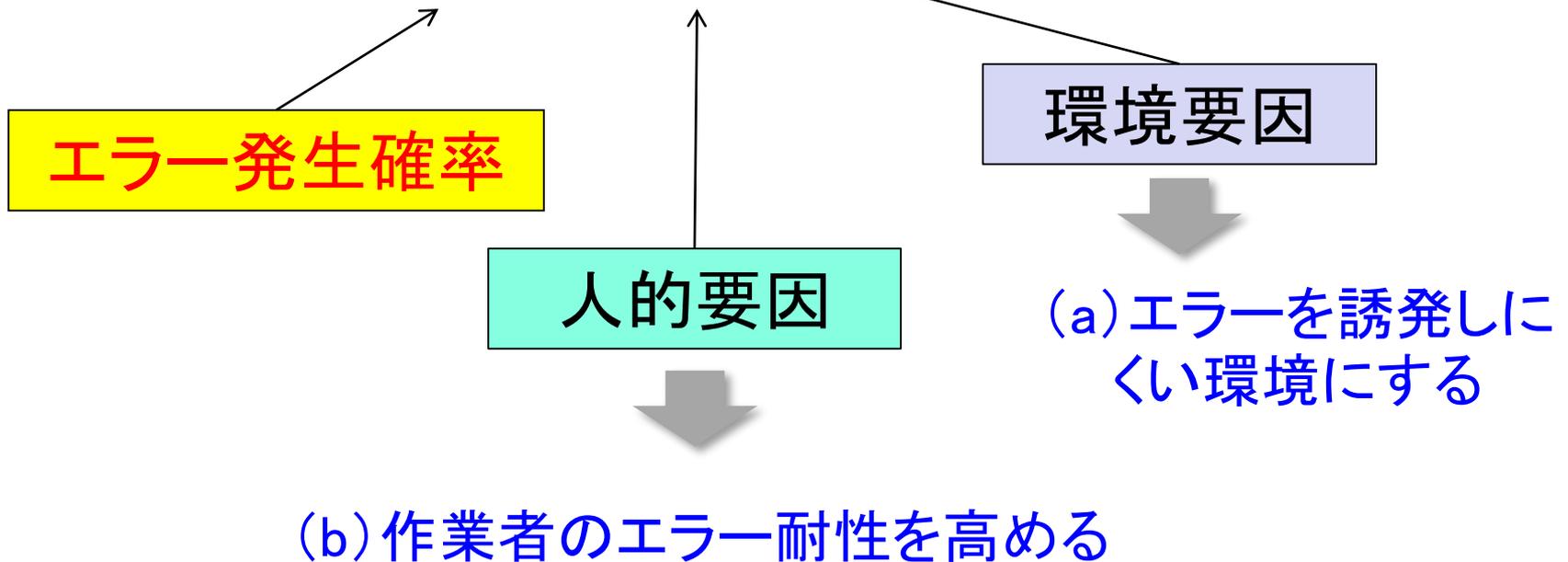
エラー防止対策の発想手順



人間行動は人間の特性と環境で決まる

心理学者レヴィン(Lewin)の行動の法則

$$B=f(P, E)$$

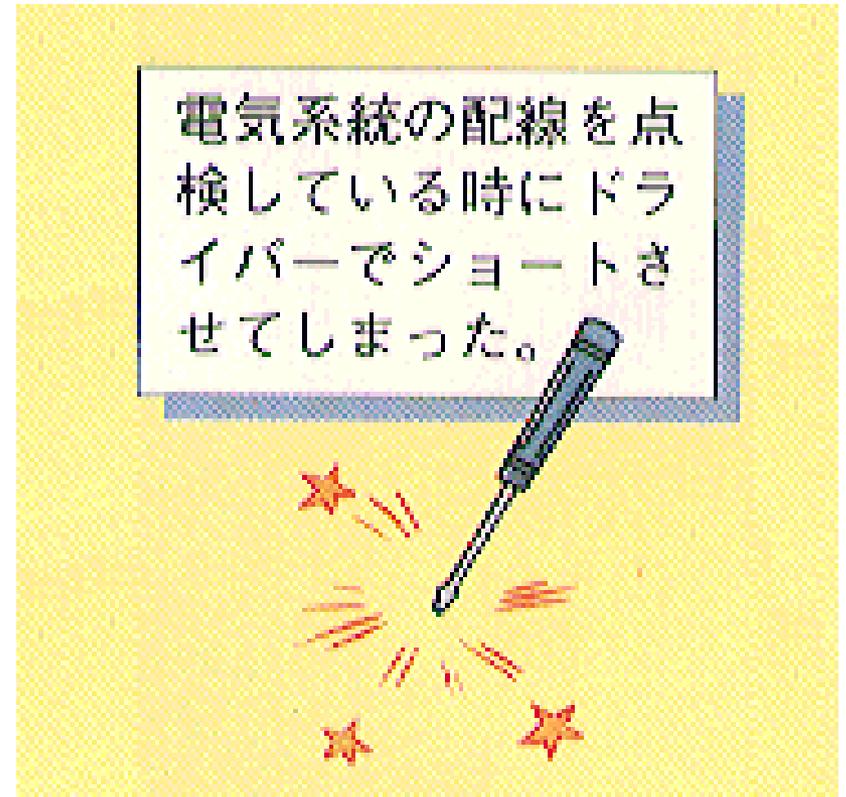


1. やめる

ヒューマンエラー発生可能性のある作業をなくしてしまう

具体例

自動化、移動、材料変更



→作業そのものを無くすか、停電時に配線を点検する

1. やめる

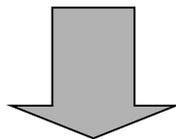
分解点検行為そのものが危険行為？

- データをよく調べて、本当にその作業は必要かどうかを検討
- 点検作業を行う危険性と、行わない危険性のバランスをよく考えて作業を決定
- 取り扱いの簡単な方法を選択
- ヒューマンエラー発生の可能性も作業選択の条件として考慮

1. やめる

交通事故とは？

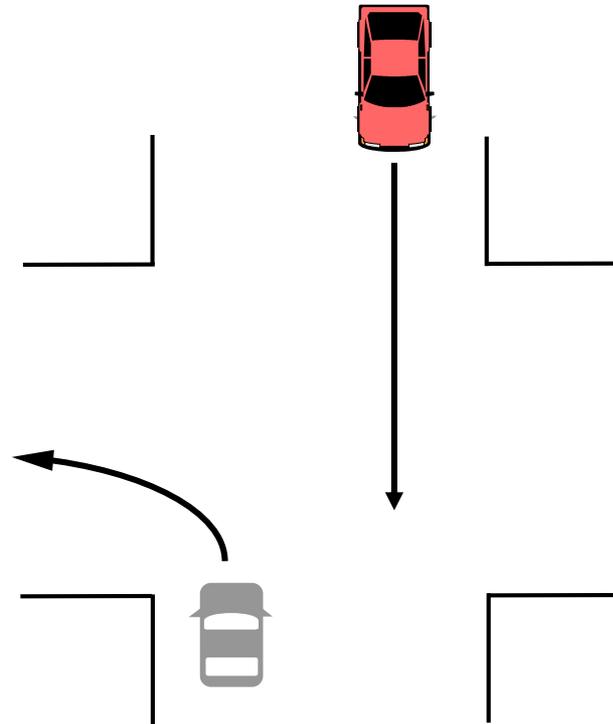
- 車と車の物理的接触による被害が発生
- 車と人の物理的接触による被害が発生
- まず、前提として物理的接触の機会が存在



物理的接触の機会をなくす

1. やめる

交差点での事故を減らすには、、、

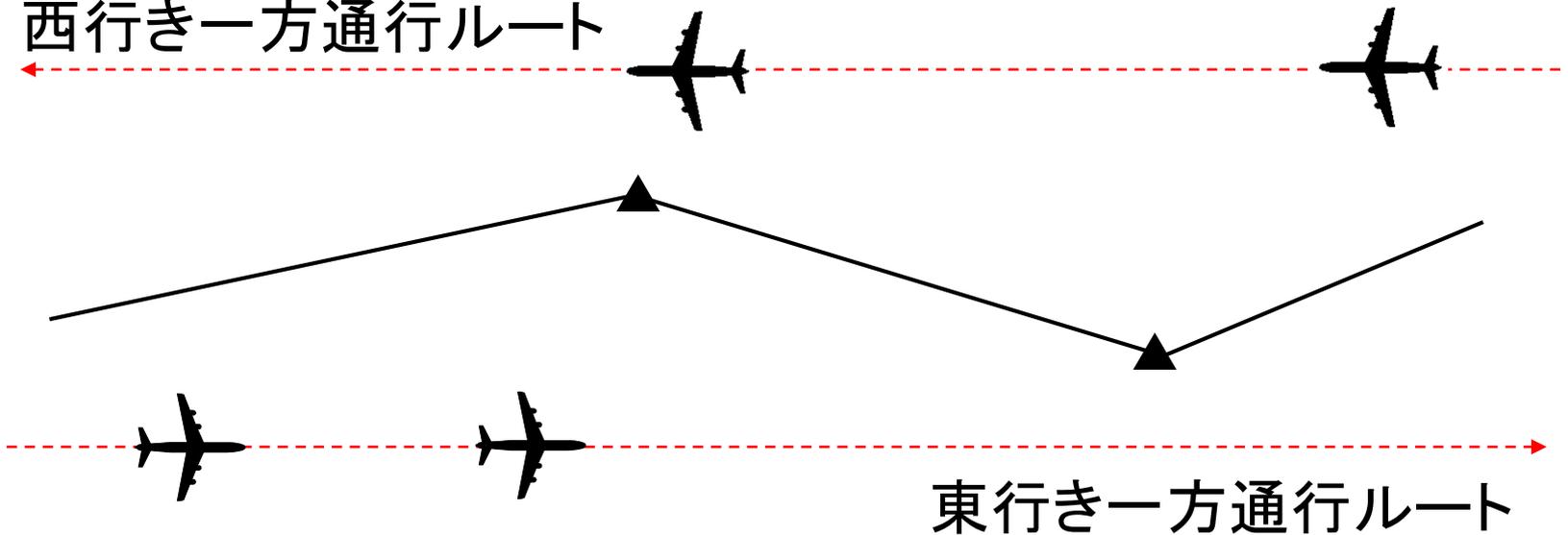


交差点で曲がる時は、左に曲がればよい。

1. やめる

RNAVの活用による経路の複線化、 一方通行化の推進

西行き一方通行ルート



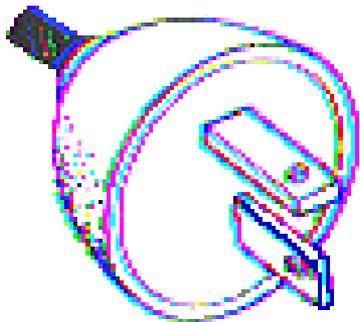
東行き一方通行ルート

広域航法ルート

物理的制約

ある決められた方向にしか入らないように「形」や「大きさ」等を変えて機械的に制約すること

具体例



-順番を間違えるとピンが外れない

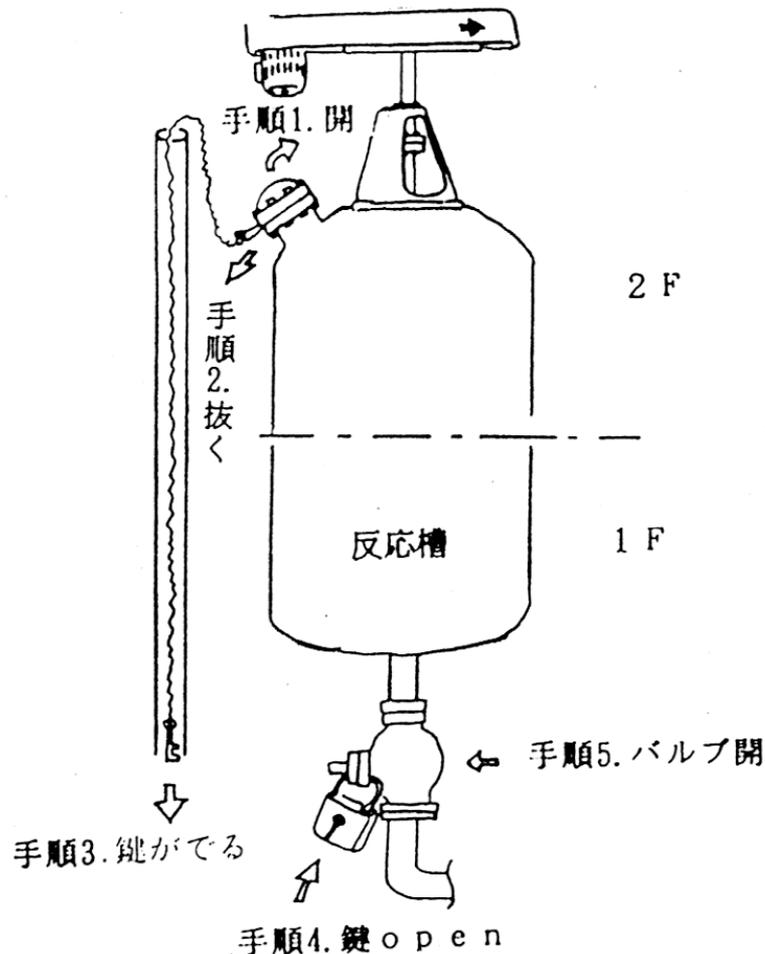
-ブレーキを踏まないとギアが入らない



2.できないようにする

物理的制約

(順番にやらないと作業ができない)



下のバルブを先に開けてしまった

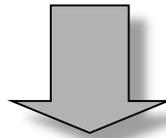


下のバルブを先に開けないように錠をつけた

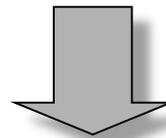
(錠は上のバルブを先に開けないと届かない)

鐘淵化学工業ポカヨケ研究会
(1991):日本能率協会

安全担当者:「もらい事故はふせげない」



本当にそうだろうか？

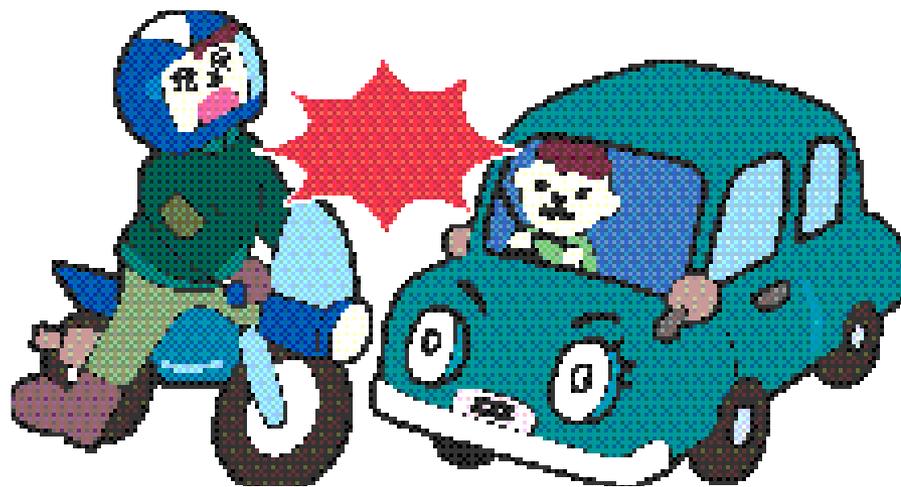


もらい事故を観察

リスクマネジメントの基本
現状を把握(理解)すること

See and Be Seen

- 見張りのしやすい車に乗る
- 相手に発見されやすくする
相手に自分の存在を知らせること



3.わかりやすくする

表示が行動を無意識に説明

- ・ アフォーダンスの利用
環境が行動を促す工夫
ドアのにとって

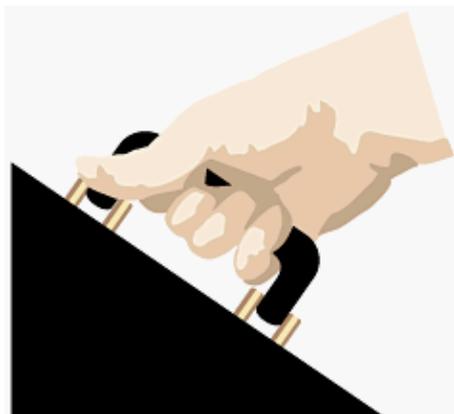
見ただけで分かるようにする

4. やりやすくする

身体的負担軽減

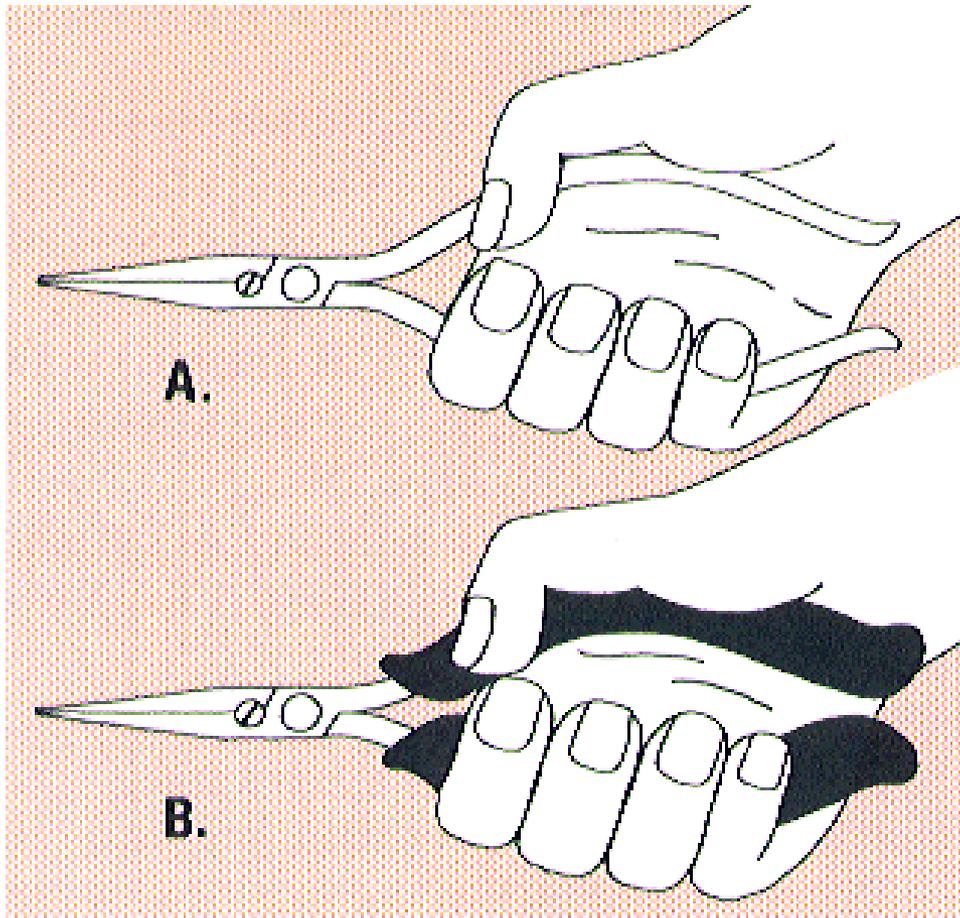
(持ちやすくすることで作業に専念)

把手をつけたり、作業現場の足場をよくし、作業に専念できるように配慮し、確実な操作を行わせる



4. やりやすくする

筋力作業の負担軽減



握り部分を持ちやすいようにゴムグリップをつけ、疲れを軽減

注意の分散を防ぐ

7.知覚能力を持たせる

基準以上の感覚知覚能力の維持

(1) ベストな身体状態の維持

深酒、睡眠不足などの回避→自己管理

休息をとる(とらせる)

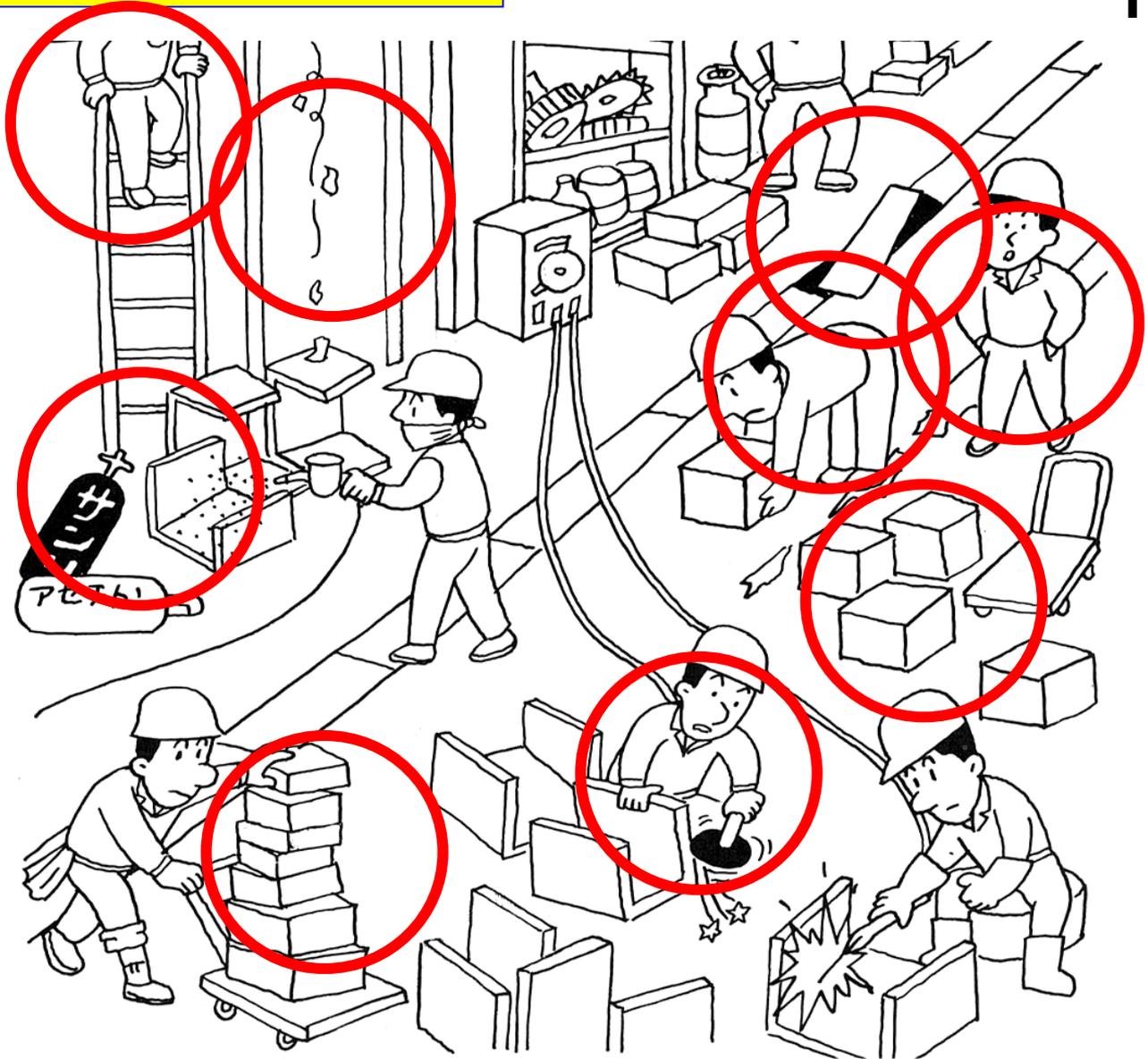
点検作業など〇〇分で休息をとる(とらせる)

(2) 自分の感覚感度の理解

加齢による感覚器官の劣化を理解

8. 認知・予測させる

KYT



8. 認知・予測させる

TBM(作業前のミーティング)

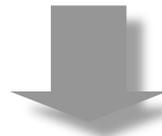
職場で、作業にかかる前に「安全」を中心とした**短時間(5~15分)**の打ち合せ

現場作業の小集団活動として**全員参加**を原則に実施



安全優先の態度

- (1) **職業的正直**(Professional Honesty)の**実践**
安全のために「分からないことを分からない」と勇気を持って言う態度
- (2) **安全優先の価値観を持つ**



**分からないことはやるな！聞け！
分からないことは答えるな！**

Sterile Cockpit Rule

無菌の操縦席規則

FAA regulation requiring pilots to refrain from non-essential activities during critical phases of flight, normally below 10,000 feet.

caused by engaging in non-essential conversations and activities during critical parts of the flight.

雑談禁止規則



7. 安全を優先させる

重要なことは管理職自ら参加すること！

- ・安全に関心のある会社かそうでないかはその組織の最高責任者が講演会に顔を出すかどうかで分かる(ある安全の専門家)。
- ・関心のない会社は、担当者だけが出席する。言い訳は、「工場長は、実は重要な会議がありまして、、、」
- ・これは、仕事の優先順位が安全について高くないことを行動で示している。

言葉ではなく、行動で示すこと

人は行動を見て判断する



8. できる能力を持たせる

人間の能力に関する品質保証

管理の重要性

タスク遂行に必要な身体的機能チェック

知覚能力のチェック

タスク遂行に必要な技能のチェック

パイロット: 定期的な試験

原子力発電所運転責任者: 定期的な試験

再訓練コース

ファミリー訓練

など、

9. 自分で気づかせる

自分のエラーに気づく力を高める

(1)リチェック

上からチェック、下からチェック
ダブルチェック、トリプルチェック

(2)指差呼称

(3)セルフモニタリング

くせをつける

エラー防止のABC

Active Observation

積極観察

Basic Procedure

基本手順

Confirm and Confirm

確認して確認

9. 自分で気づかせる

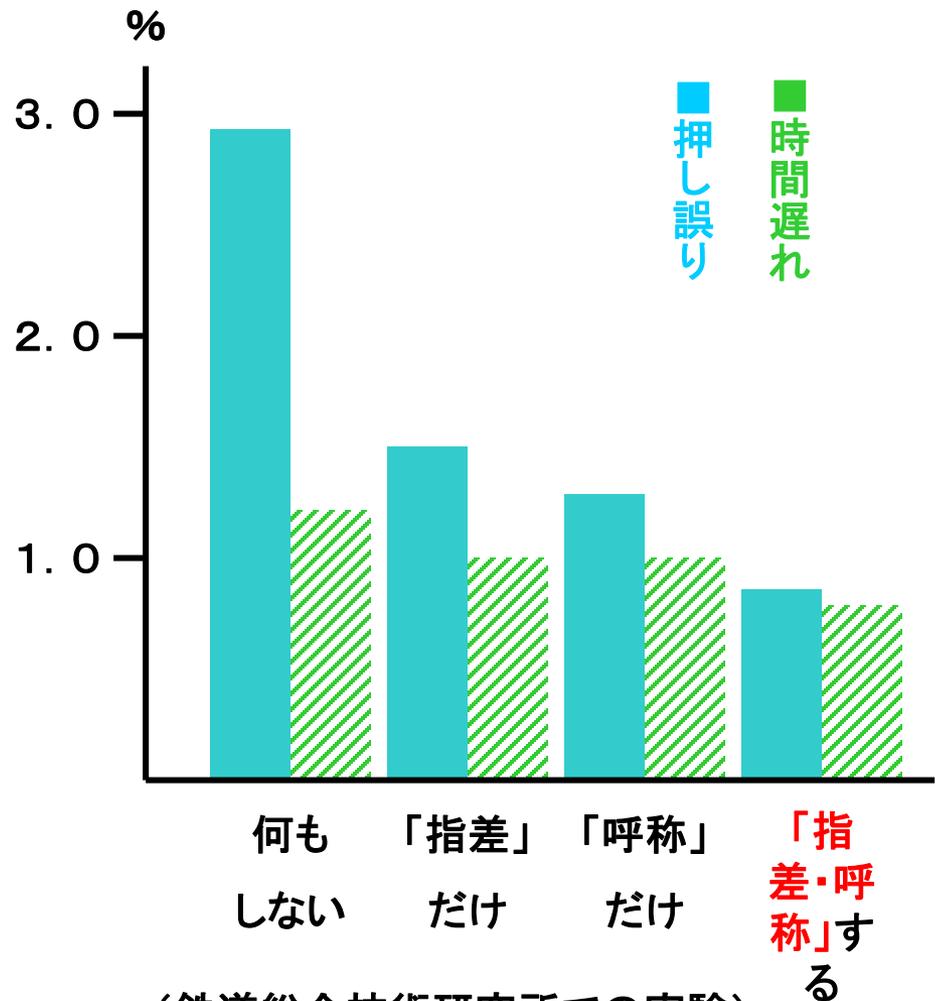
指差呼称の効果

目の前に並んだ5つのランプの点灯に対して、手元の5つの反応キーを押す課題

200回ずつ、10名に実施

1. 「指差呼称」、「指差」、「呼称」は、いずれも、何もしないよりミスが少ない。

2. 「指差呼称」は「指差」よりもミスが少ない。



(鉄道総合技術研究所での実験)

指差呼称の有効性の例

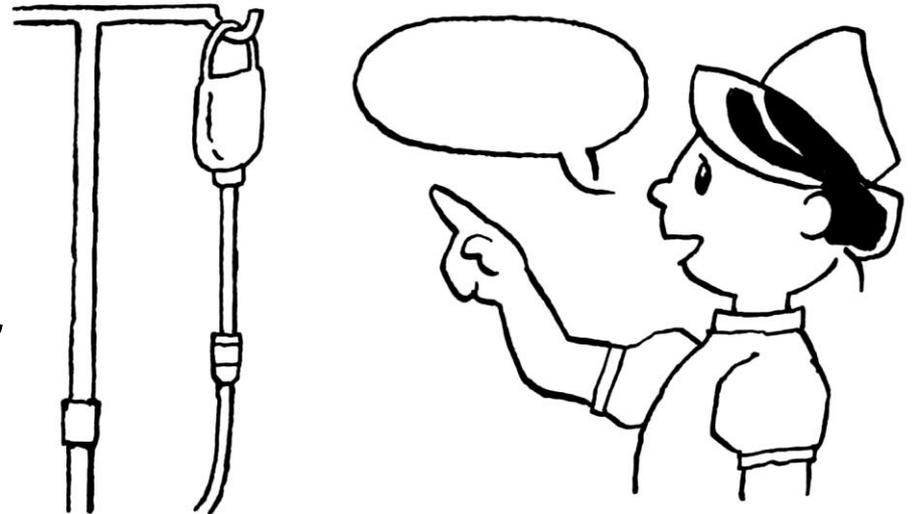
自治医科大学附属病院の調査

2011年8月の一ヶ月間で、「指差呼称」で発見したエラーを報告してもらった。

121件／8月

121/月 × 12 = 1452/年

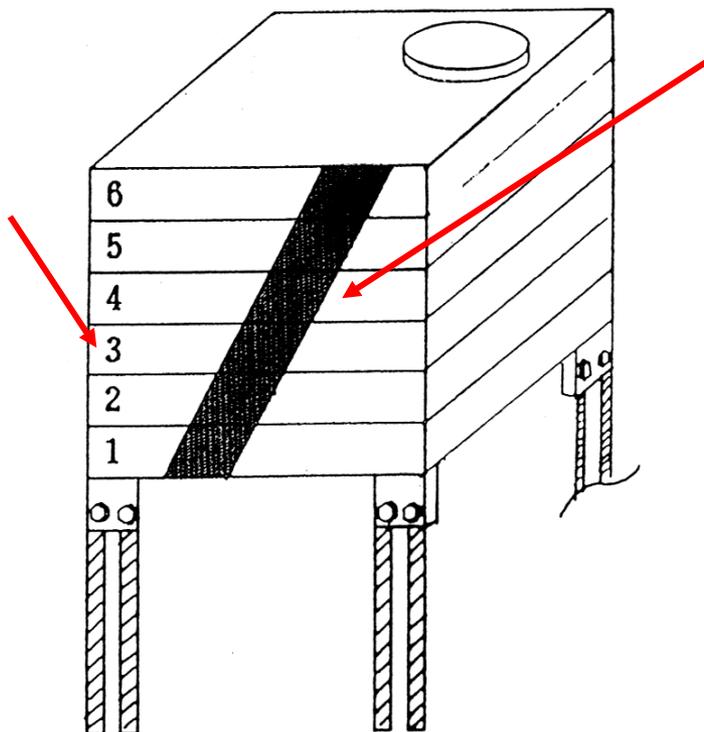
- ・ 他の人のエラーの発見
- ・ 自分のエラーの発見



10. 検出する

組み立てエラーの検出

組み立てた後、
番号が順番に
なっていないと
間違っただこと
に気が付く



線が繋がって
いないと、間
違ったことに気
づく

10. 検出する

「After Syringe Pump Set」 Check List

シリンジポンプ最終確認チェックリスト

- | | |
|-----------|----------------|
| 1. 患者の名前 | ()チェック |
| 2. ルート | 空気無し、ルートチェック |
| 3. コネクション | 漏れ無し、流れチェック |
| 4. シリンジ | クランク、押し子固定チェック |
| 5. 薬剤 | ()チェック |
| 6. モード | 流量モードセット |
| 7. 流量 | 2.0ml/hセット |

シリンジポンプチェック終了

1分もかからない

10. 検出する

ダブルチェック: 人間だから確認する

「君という人を信じないのではない。君が人だから信じないのだ。」

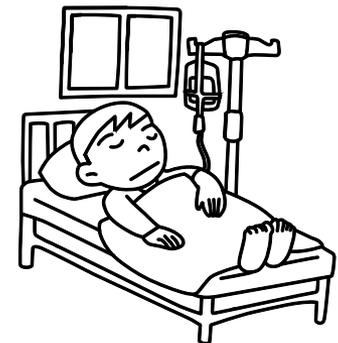
松下泰士:「読む力」を磨こう、pp.4-5、船舶と安全、2005.5. 海上自衛隊
横須賀海上訓練指導隊

「あなたという人間」を信じないのではない。「あなたが人間」だから確認させて欲しい。

11. 備える

(1) 物理的エネルギー緩和

- 転落を予想しての安全帯
- 衝突を予想してのシートベルトとエアバッグ
- 衝突を予想して大型車を使う
- ぶつける事を予想してのラバークッション
- 落とすことを予想しての安全ネット
- ベッドから落ちることを予想して、ベッドを低くする



(2)代替手段の準備

- Aが失敗した時のために、Bの手段を用意しておく
 - 通信手段が失敗した時、緊急呼び出し周波数を事前に決めておく
 - 連絡が失敗した時のために、時間と場所の指定を次の手段として決めておく

(3)救助体制の整備

失敗を予想しての救急救助体制

急変患者の対応が主治医の専門能力を超えた
と考えられた時、応援体制を整えておく



11. 備える

(4) 保険

金銭的損失に備える



(5)組織的対応

社会的信用を失わないために、事故が起こった時にやるべきことを事前に決めておく
リスクマネージメント

