
第122回埼玉支部研修会

ヒューマンエラーによる 心理及び行動的側面

労働安全コンサルタント 井上 順次



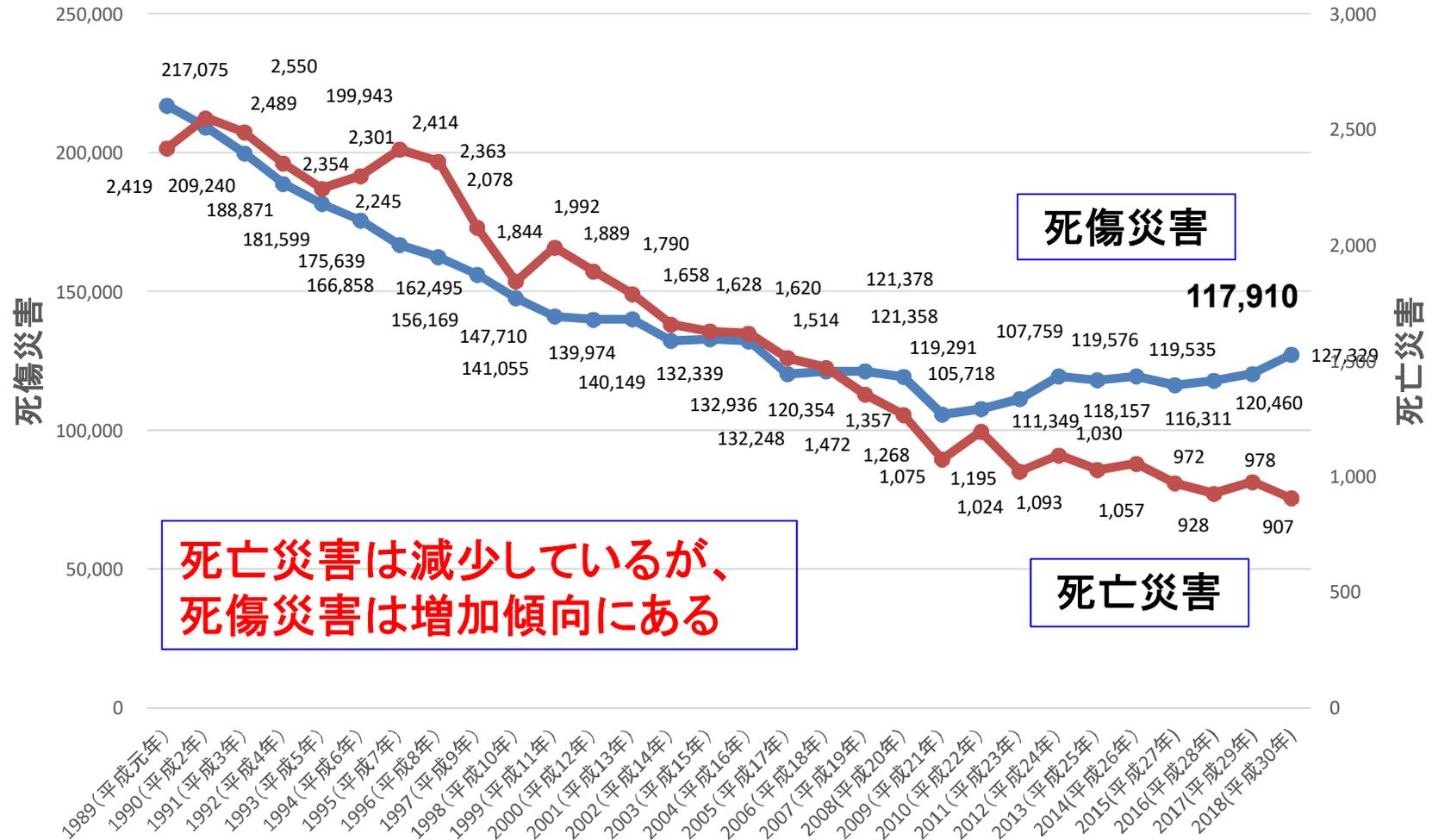
(一社)日本労働安全衛生コンサルタント会埼玉支部

目次

- 1 労働災害の現状**
- 2 不安全行動の心理的側面**
- 3 不安全行動の行動的側面**
- 4 リスク補償行動とホメオスタシス理論**

1 労働災害の現状

全産業(死傷災害・死亡災害)

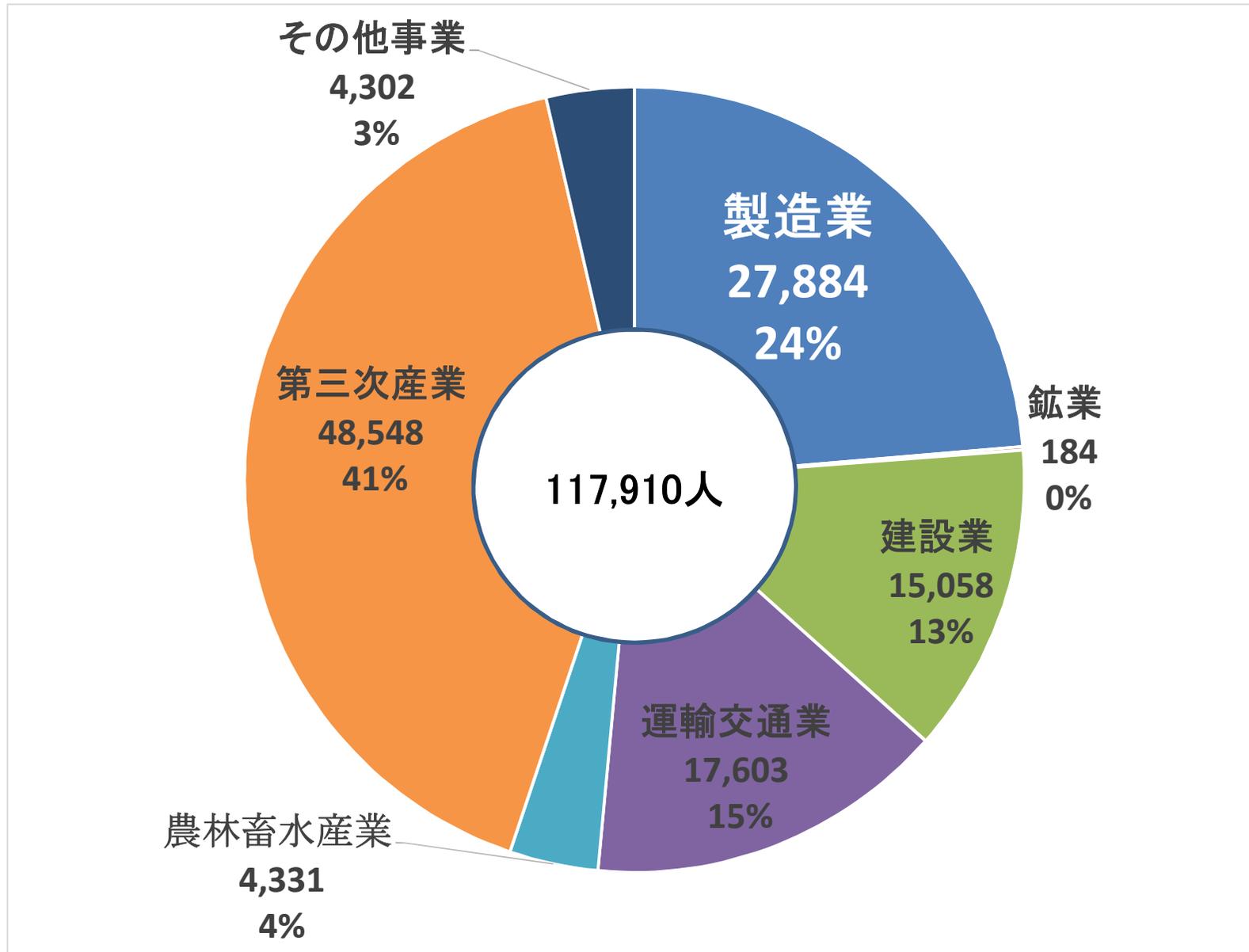


死亡災害は減少しているが、
死傷災害は増加傾向にある

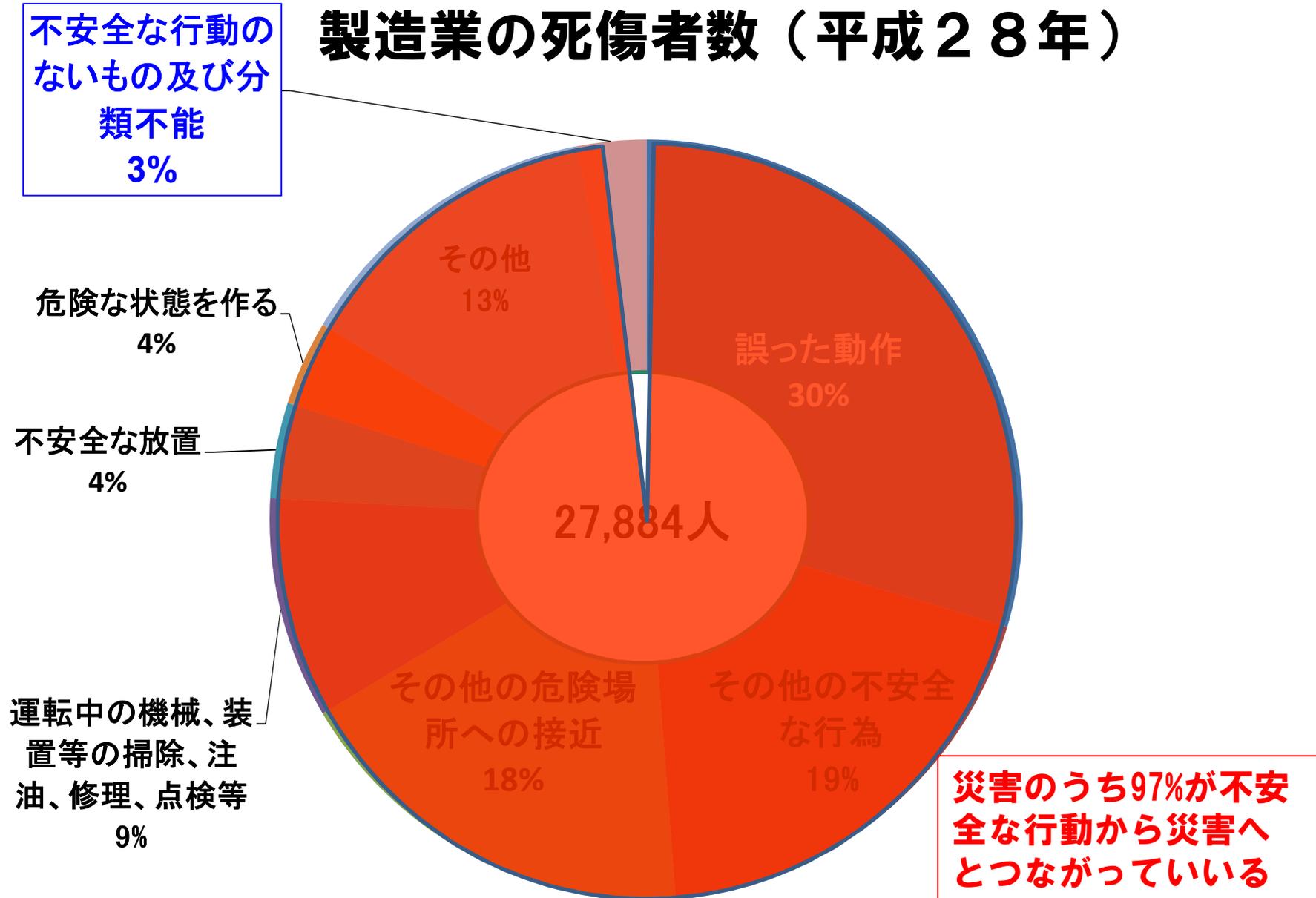
死傷災害

死亡災害

業種別死傷災害(平成28年)



製造業の死傷者数（平成28年）



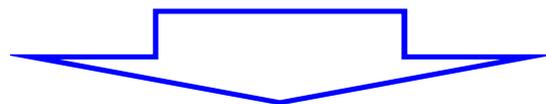
2 不安全行動の心理的側面

2つの事故の教訓

■ 広島新交通システム橋桁落下事故

(1991年(平成3年)3月14日)

1991年3月14日午後2時5分頃、広島県広島市安佐南区で、**前日仮置きしていた長さ63m、幅1.7m、厚さ2m、重さ60tの鋼鉄製の橋桁を据え付ける作業中、橋桁が10m下の広島県道38号安佐安子市線(現・広島県道38号広島豊平線)に落下する事故が発生した。この事故で、橋桁を並行する県道下り線を赤信号で停車していた乗用車など11台を直撃し、橋桁の上で作業していて、下に投げ出された作業員5人と乗用車に乗車していた9人の計14人が死亡し、9人が重軽傷を負った。**



事故の直接原因は

・架設用地を十分に確保できなかったため、**いった仮受け台に置いた上でジャッキ操作を繰り返しながら降下させ(横取り降下法)、橋桁の上の台に固定する方法で作業をしていた。**事故当日は3つの橋桁に置かれたジャッキを交互に降下したうえで台座に固定する設置作業をしていた。
しかし、**仮受け台のH型鋼は3本置かれていたが、作業箇所のうち南側にあったH型鋼は井桁状ではなく同一方向に一列に積む作業ミス**をしていた。そのため、**主桁を支えていた3台のジャッキのうち2台が耐力を超えた。**その結果、**2台のジャッキの受け台のH型鋼がほぼ同時に座屈し、バランスを失い橋桁が半回転しながら下に落下した。**



この事故から見えることは

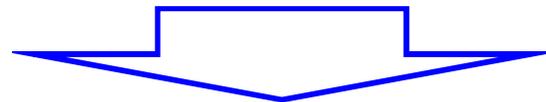
- ・重量物のジャッキ降下という危険作業でありながら、**工事現場代理人はジャッキの設置方法の注意をせず立ち去り、技術的知識のない二次下請けの者に作業を任せていた。**
- ・**H型鋼の積み間違いという、致命的な作業ミスをしていることに気付く者が誰一人いなかった。**

2つの事故の教訓

■ 四日市化学工場爆発

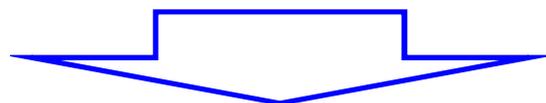
(2014年(平成26年)1月9日)

2014年1月9日、三重県四日市市三田町の三菱マテリアル四日市工場で、**シリコン原料を冷却する水素精製設備の熱交換器を洗浄するために、ステンレス製の蓋(重量250kg)を重機で取り外した直後に爆発し、爆発の衝撃により蓋は10mほど飛ばされた。この爆発により作業をしていた5人が死亡し、13人が重軽傷を負った。**



事故の直接原因は

爆発原因物質は**クロロシランポリマー類の低温での加水分解生成物が、乾燥状態により爆発威力および爆発感度が増大し、ふた解放時の何らかの衝撃により爆発し、その爆発によりクロロシランポリマー類の分解により生成した可燃性物質が大気中に噴出したものと推定した。**



この事故から見えることは

直接原因は、クロロシランポリマー類およびその加水分解生成物の発火・爆発危険性に関する知見が不足していたことであるが、作業標準類にその発火・爆発危険性が十分に反映されていなかったことである。では、何故作業標準類に不備があったのかというと。

- ・作業者の**経験則に依存**していた。
- ・危険レベルを規定せず、**個人の判断にまか**していた。
- ・作業標準類を関係部門の**チェックなし**に、**課内で容易に変更**できた。
- ・**決められたルール**が関係者で**順守されていなかった**

ルール違反、リスクテイキング が関連する事故の例

- 新日鉄住金爆発15人けが (2014年 平成26年9月3日)
コークス炉に発煙があったにも関わらず**消火活動を行わず作業を継続**
- 有機溶剤で腸疾患 労災 (2015年 平成27年11月20日)
有機溶剤取扱い作業で**防毒マスク着用せず作業を継続**
- 六本木ビル工事 鉄パイプ落下男性死亡 (2016年 平成28年10月14日)
落下防止養生(朝顔)の未設置
- 導水トンネル作業員死亡(酸欠状態) (2016年 平成28年11月19日)
トンネル内で発電機を稼働
- 新名神高速道路 足場から転落作業員死亡(2017年 平成29年9月12日)
足場解体作業で**安全帯未使用**

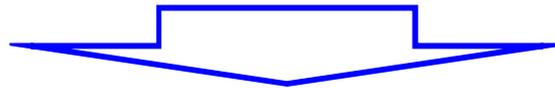
人間行動からみた事故の2大要因

- ヒューマンエラー (Action slip 、 Mistake)

意図しないでおかす**ミス**

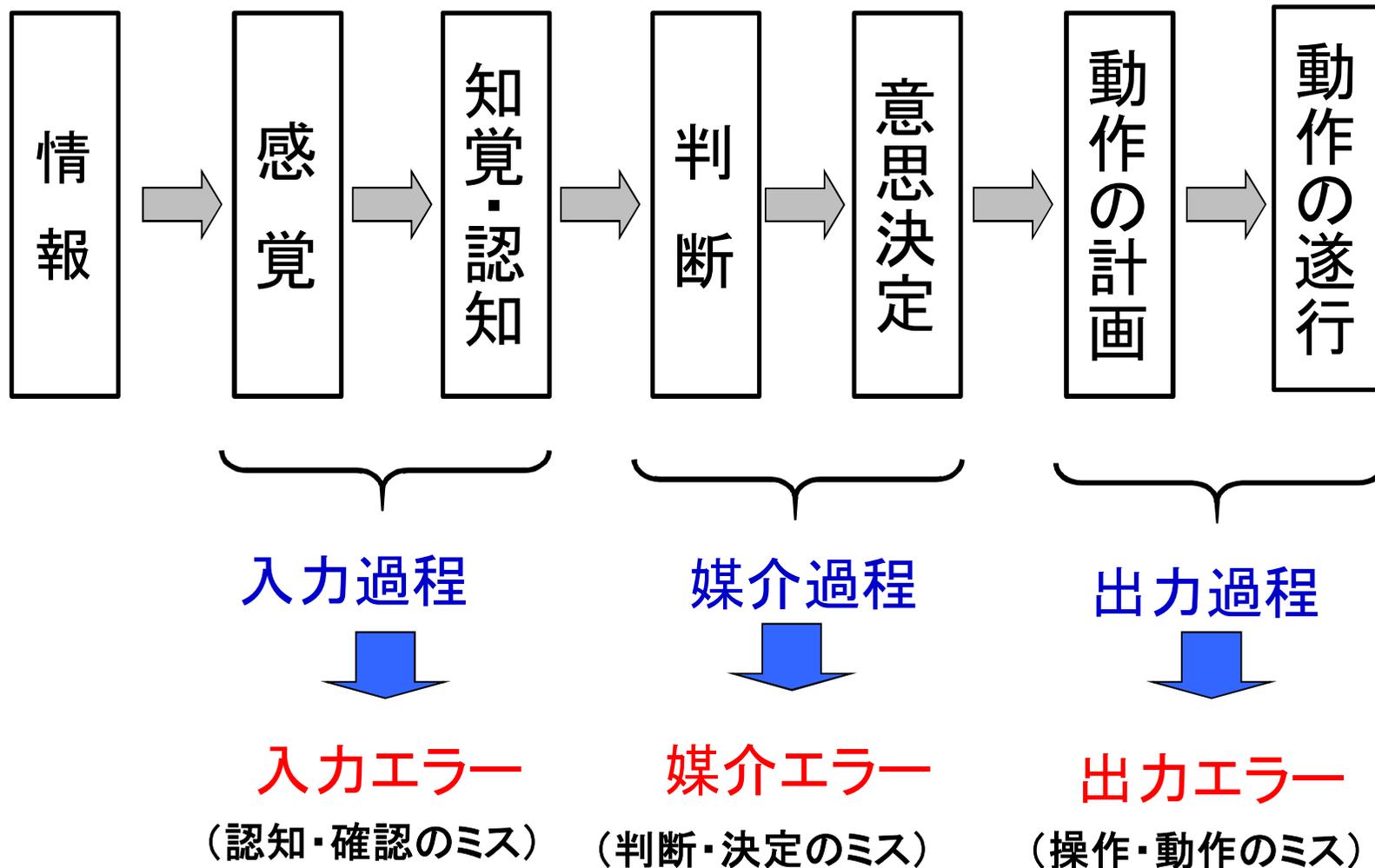
- 不安全行動 (Unsafe act)

意図的な**リスクテイキング** (ルール違反)

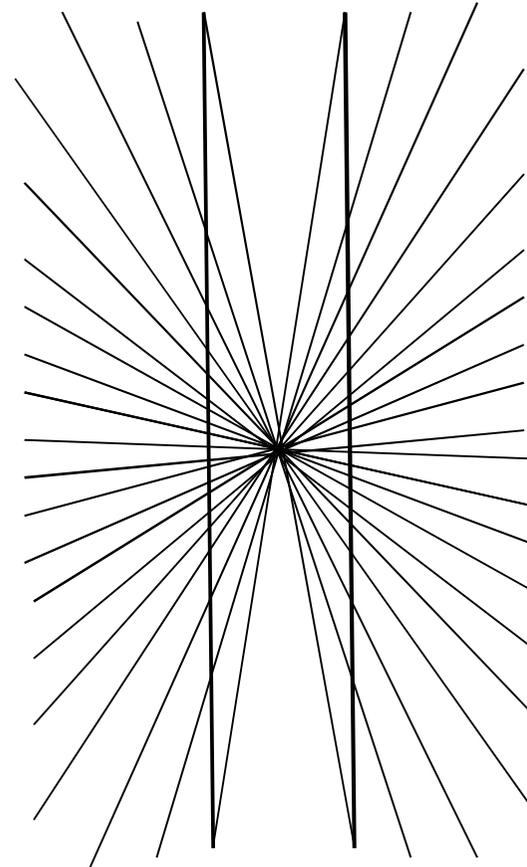
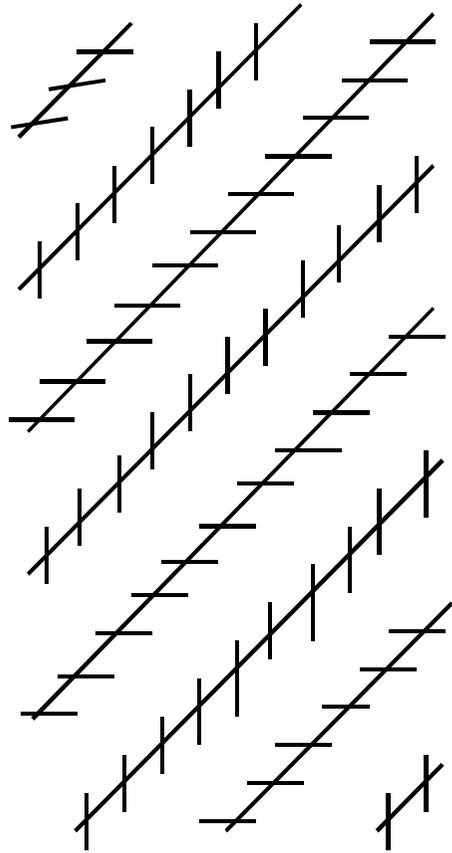


この二つの不安全行動は、どちらも**ヒューマンエラー**であるが、心理的メカニズムは異なる

■ ヒューマンエラー(Action slip Mistake)は
どうして起こるのか⇒**心理的要因**



◆ 入力エラー(認知・確認のミス)



引用:「失敗のメカニズム」(芳賀 繁)

◆ トップダウンプロセスによるエラー

11

12

13

引用:「失敗のメカニズム」(芳賀 繁)

◆ トップダウン・プロセス

人間はあいまいな刺激に対して



周囲の情報を活用して、推察する



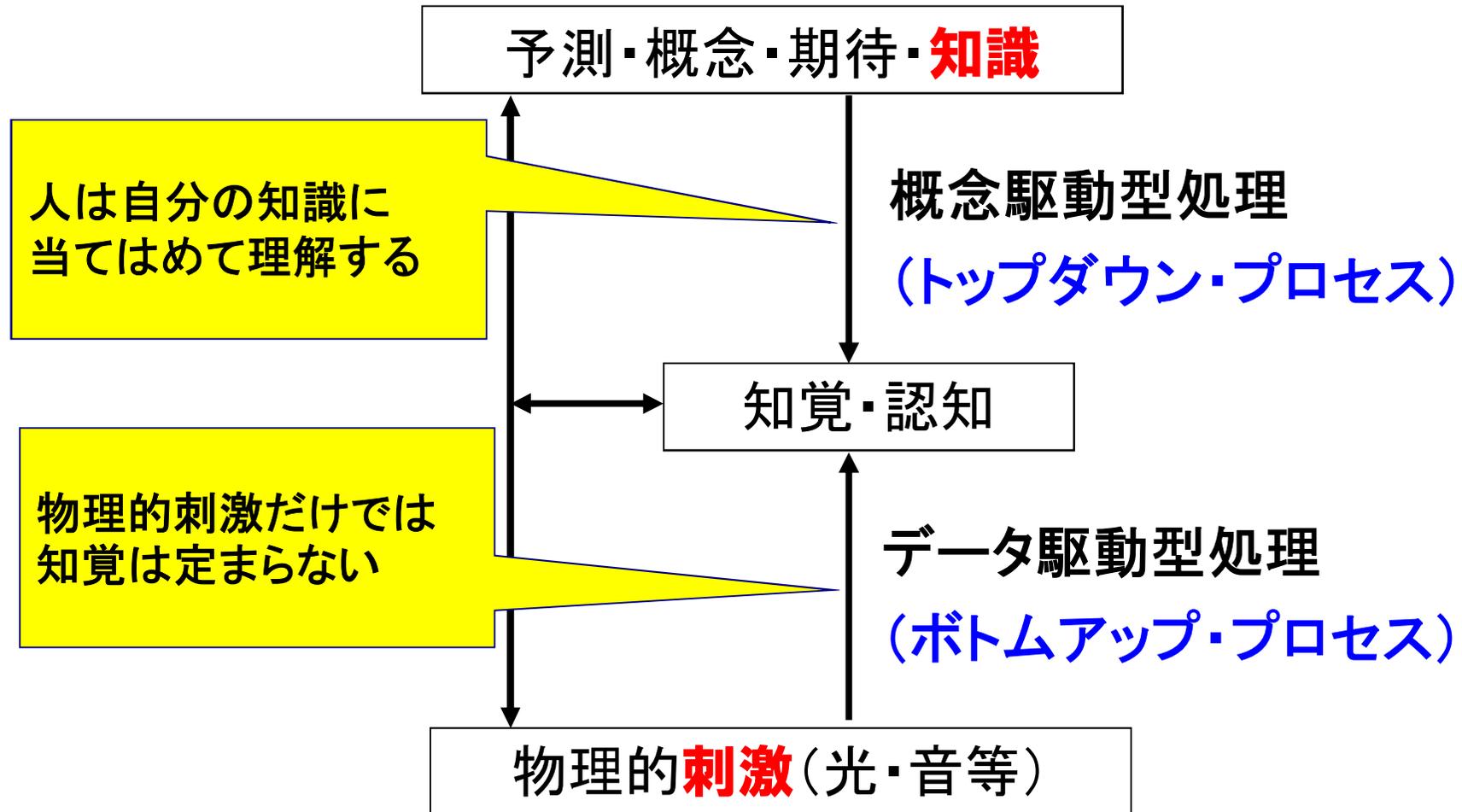
知覚がいったん成立すると、
「あいまいさ」は残らない



Bと読んだ人はB、
13と読んだ人は13と確信する

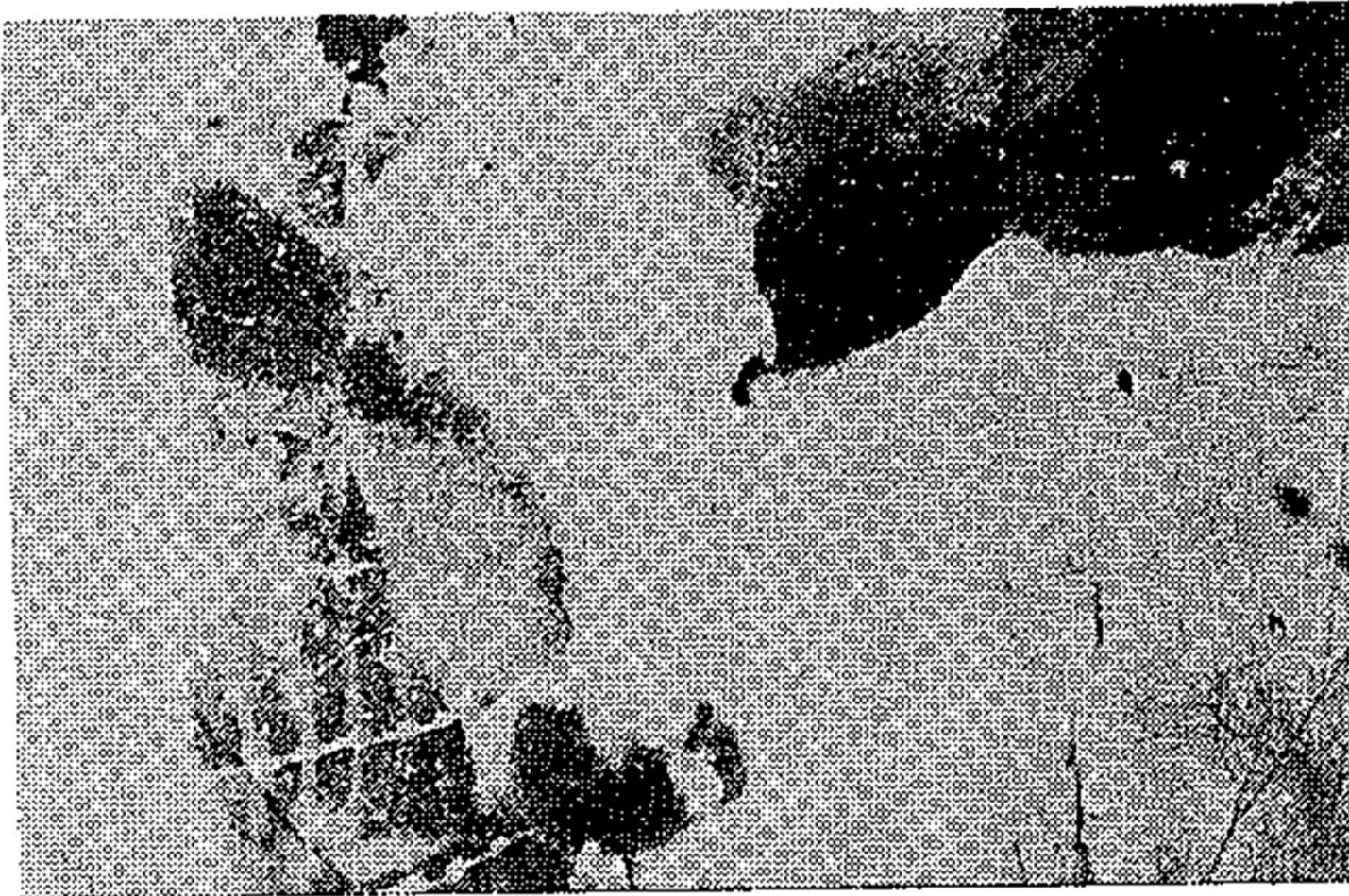
引用:「失敗のメカニズム」(芳賀 繁)

◆ トップダウン・プロセスはどのように起こるのか



【 人間の情報処理の2つの流れ 】

引用:「失敗のメカニズム」(芳賀 繁)



【 知識がないとみえない絵 】

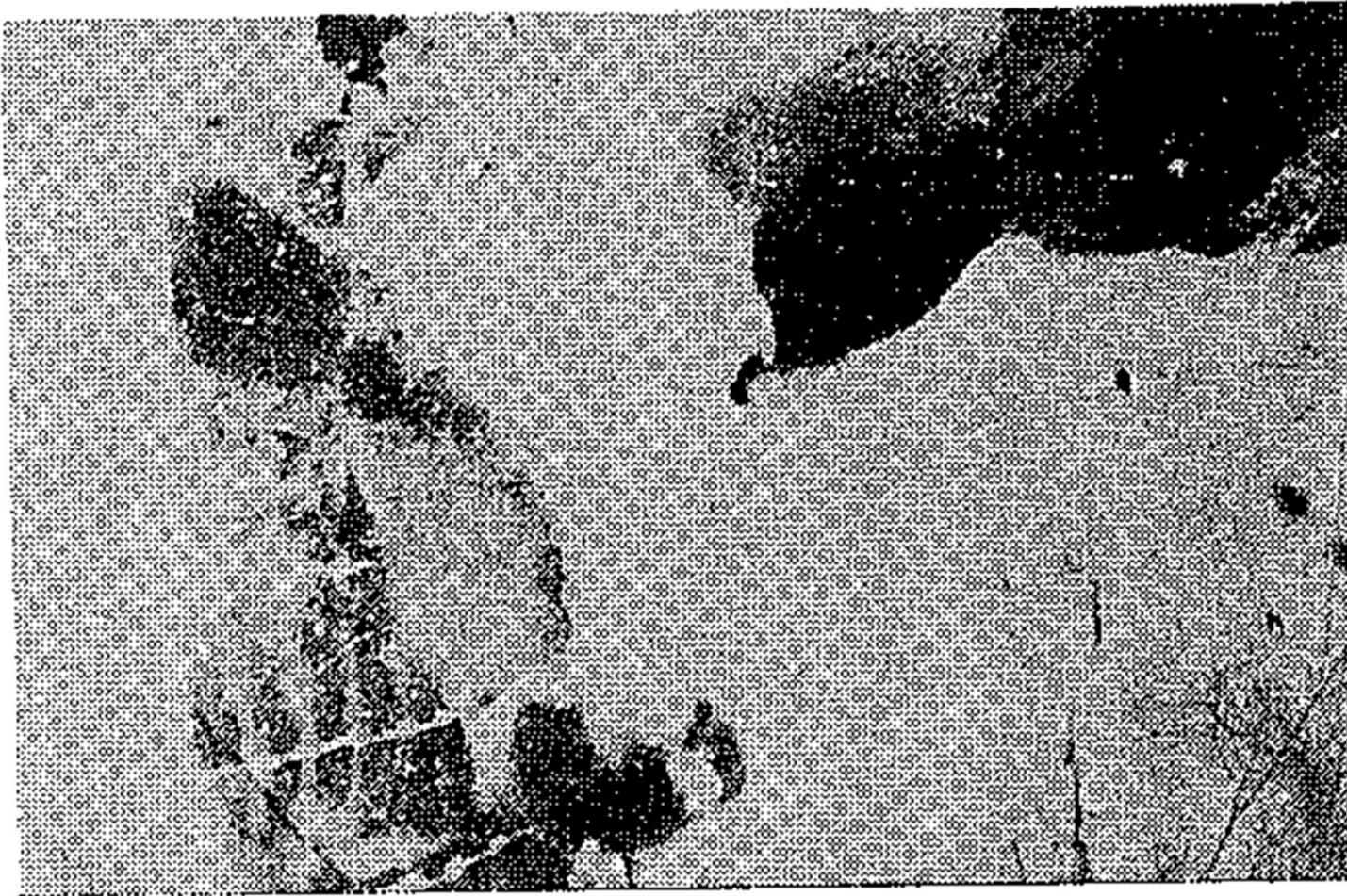
引用:「失敗のメカニズム」(芳賀 繁)

中央左寄りに大きな牛の顔がある、

右側は肩のあたり

2つの目と耳、目鼻の先は黒い

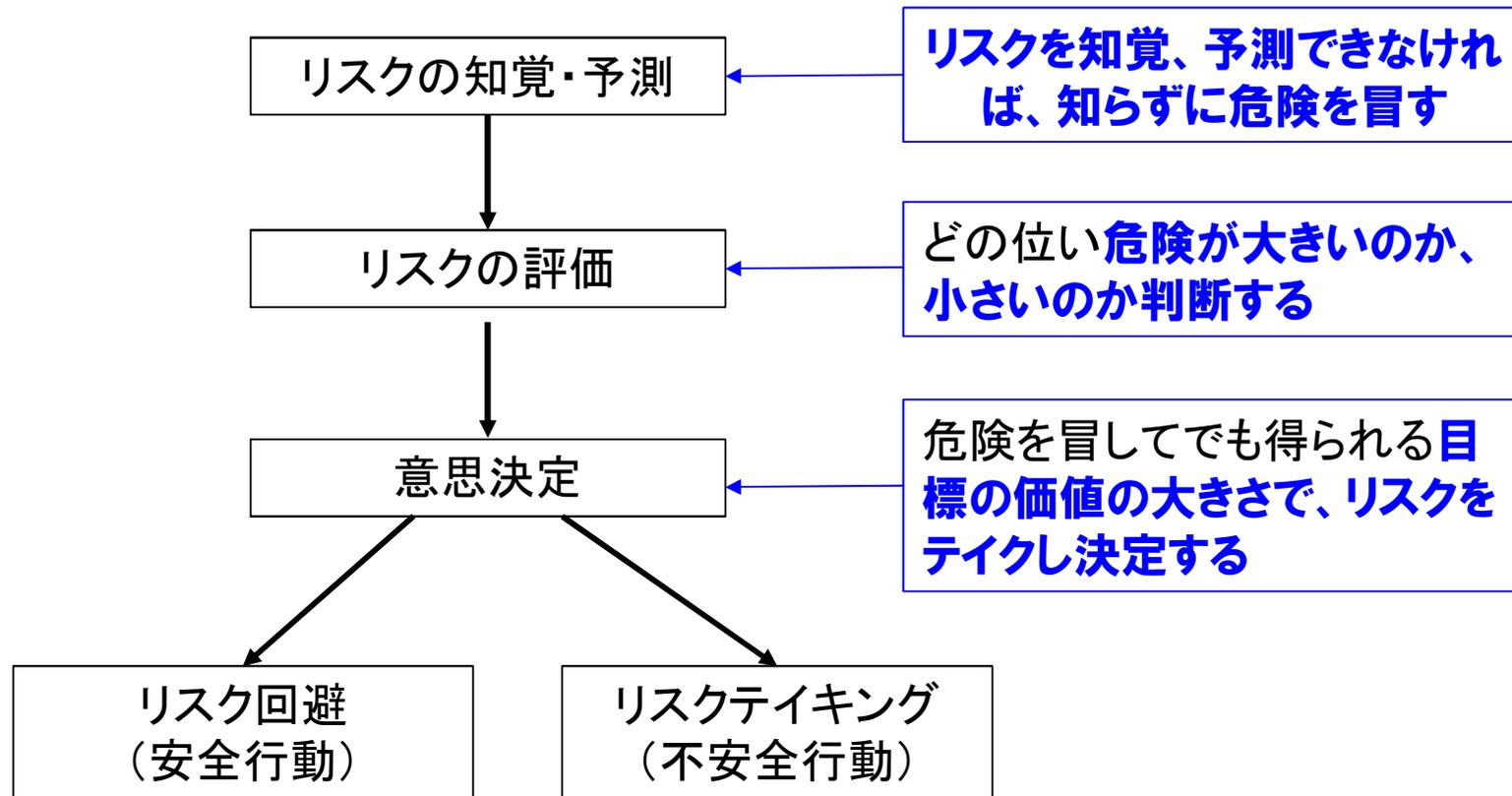
引用:「失敗のメカニズム」(芳賀 繁)



【 知識がないとみえない絵 】

引用:「失敗のメカニズム」(芳賀 繁)

■ 不安全行動 (Unsafe act) とは、リスクテイキング行動 ⇒ **危険と知りながら行動する意思決定プロセス**



3 不安全行動の行動的側面

不安全行動とルール違反

- 不安全行動（リスクテイキング行動）



意図的にリスクを冒すこと



リスクテイキングの全てがだめだということではないが

安全にかかわるリスクテイキングは

「不安全行動」であり

不安全行動の**多くが安全ルール違反**

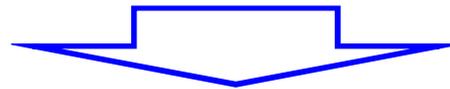
- ルール違反

作業手順、マニュアルを守らないことであり、安全規則違反である

安全態度を図る

■ 日常生活のリスクテイキング

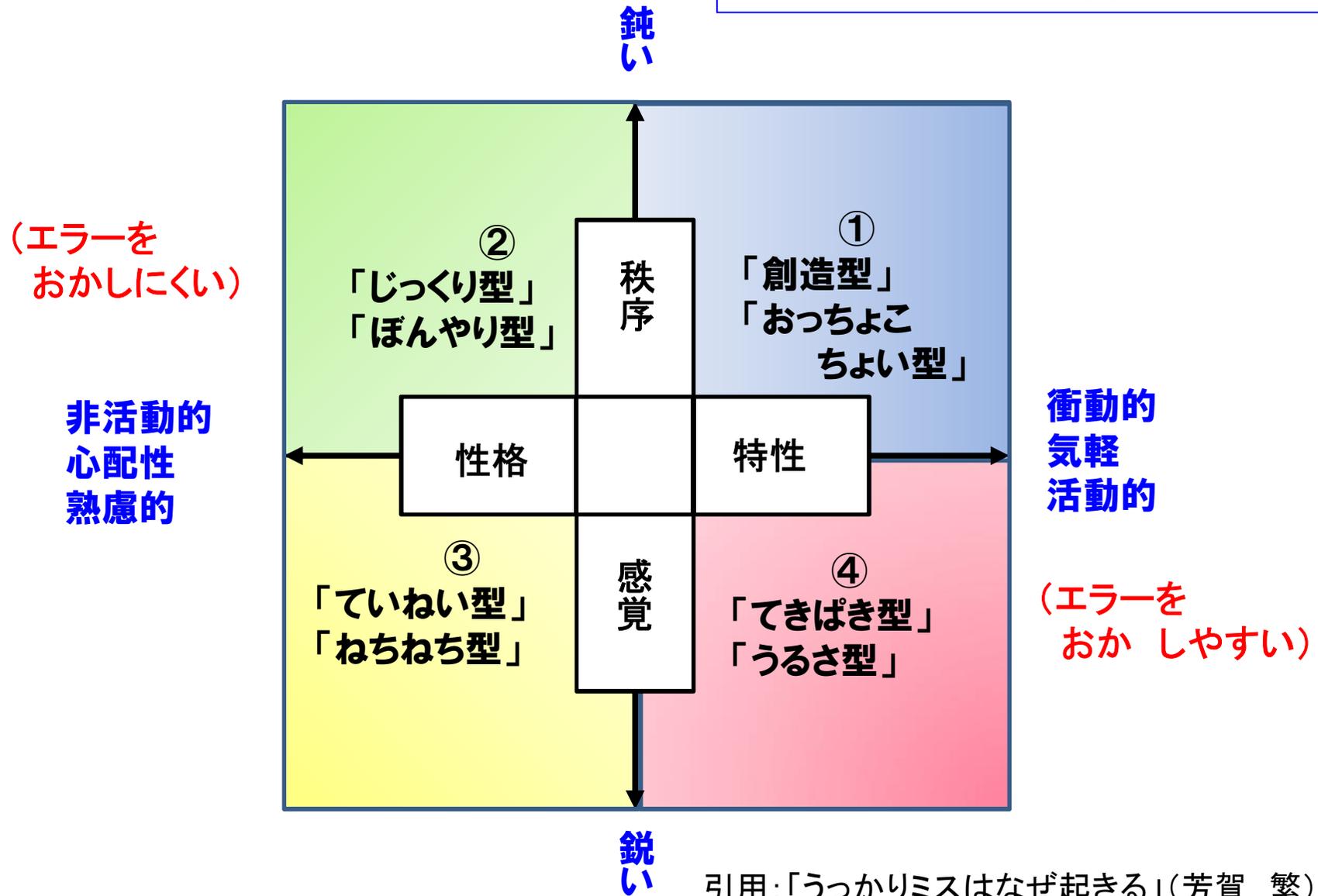
日頃、私たちはこんなリスクを冒していませんか



- ・駅の階段を猛然とダッシュし、閉まりかけた電車のドアに滑り込む
- ・交通信号が黄色に変わったのを見て、「エイヤッ」とアクセルを踏む
- ・熱湯の入ったポットを持ったまま戸棚を開けてカップを取り出す
- ・押入れの天袋に物をしまおうと座面が回転する椅子の上に立つ
- ・すぐ帰ってくるつもりでストーブをつけたまま出かける

■ 四つのエラータイプ

あなたは①～④のどの
エラータイプに属しますか



■ 四つのエラータイプの特性、性格

1 創造型・おっちょこちょい型

行動的で、気軽なため、自分にもエラーが多く、他人のエラーにも寛容(鈍感)なタイプ

2 じっくり型・ぼんやり型

自分は行動的でなく、心配性のため、めったにミスしないが、他人のミスには寛容(鈍感)なタイプ

3 ていねい型・ねちねち型

自分はめったにエラーをしないし、他人のエラーにも我慢できない(敏感な)タイプ

4 てきぱき型・うるさ型

自分は活発で衝動的なため誤りが多いのに、他人の誤りには我慢できない(敏感な)タイプ

エラーパターン診断テスト

最近(2~3か月くらいの間)こんな体験または似たような体験をしたと思ったら、項目番号をメモってください。)

- 1 落とし物または忘れ物をした。
- 2 つまづいてころびそうになった(ころんだ)。
- 3 電気のスイッチを切り忘れた。
- 4 茶碗をひっくり返した。
- 5 あとで電話をしようと思っていたのに忘れてしまった。
- 6 手に取ろうと思った物とは違うものを手に取っていた。
- 7 待ち合わせまたは予約をすっぽかした。
- 8 熱いものをいきなり口に入れて舌をやけどした。
- 9 途中ではがきをポストに入れるのを忘れた。
- 10 よそ見をしながらお茶をつごうとしてこぼした。

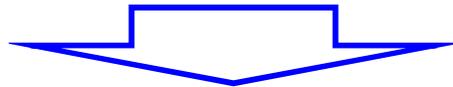
エラーパターン診断テスト

最近(2~3か月くらいの間)こんな体験または似たような体験をしたと思ったら、項目番号をメモってください。)

- 11 自分が今何をやりかけていたのかを忘れた。
- 12 よけいなことをいって、あとで後悔した。
- 13 電話を切ったあとで要件を言い忘れたことに気づいた。
- 14 家の家具か会社の机に身体をぶつけた。
- 15 会議または打ち合わせの時間をコロッと忘れた。
- 16 電車で飛び乗ったら行先違いだった。
- 17 電話がかかってきたためにやりかけのことを忘れてしまった。
- 18 間違い電話をかけた。
- 19 頼まれていたことをし忘れた。
- 20 目的と違う階でエレベーターを降りてしまった。

奇数番号の項目はいくつでしたか？
偶数番号の項目はいくつでしたか？

確認してください。



奇数番号の項目が4つ以上についてた人⇒「**ほんやり**」タイプ
6つ以上についてた人⇒「**大ぼけ**」タイプ

偶数番号の項目が3つ以上についてた人⇒「**あわて者**」タイプ
5つ以上についてた人⇒「**ドジ**」タイプ

奇数項目、偶数項目が少ない人⇒自分がエラーをおかしていることを認識していないか忘れてしまっている**最悪のタイプ**かもしれない

ルール違反の背景

- 1 ルールを**知らない**
- 2 ルールを**理解していない**
なぜそうしなければならないか、なぜそう
してはいけないかを分かっていない
- 3 ルールに**納得していない**
理屈はわかっていても心から賛同してい
るわけではない
- 4 **みんなも**守っていない
- 5 守らなくても**注意を受けない、罰せられたりしない**

4 リスク補償行動と ホメオスタシス理論

リスクホメオスタシス理論

ジェラルド・ワイルドが提唱(1982年 カナダ交通心理学者)
自動車の安全性を高めても、ドライバーは安全になった分だけ利益を求めて危険性の高い運転をするため、結果として事故が発生する確率は一定の範囲内に保たれるとする理論



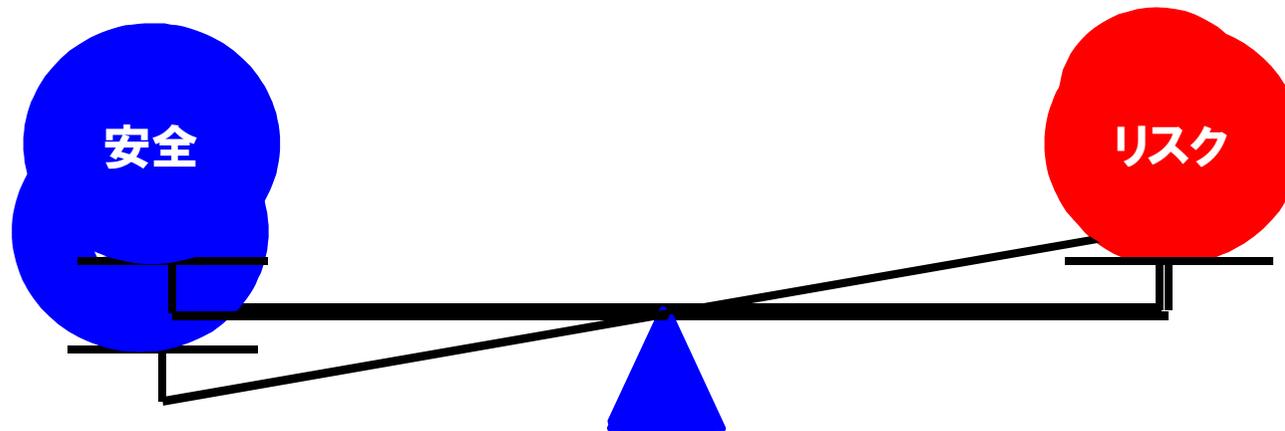
不安全行動からみると

- 人は知覚された**リスク水準**に応じて行動を変化させる。
- リスクの目標水準が変わらない限り、**工学的安全対策で減った事故は**長期的には**元の水準に戻ってしまう**。
- 事故を減らすには、**リスクの目標水準を下げる**ような**教育とインセンティブ**が必要
⇒ (**リスクの正しい認識**) 例えば危険体感教育 etc.

(インセンティブ: 人の意思決定や行動を変化させるような要因)

引用: 交通心理学者 ジェラルド・ワイルド⇒芳賀 繁

知覚された 個人のリスク目標水準



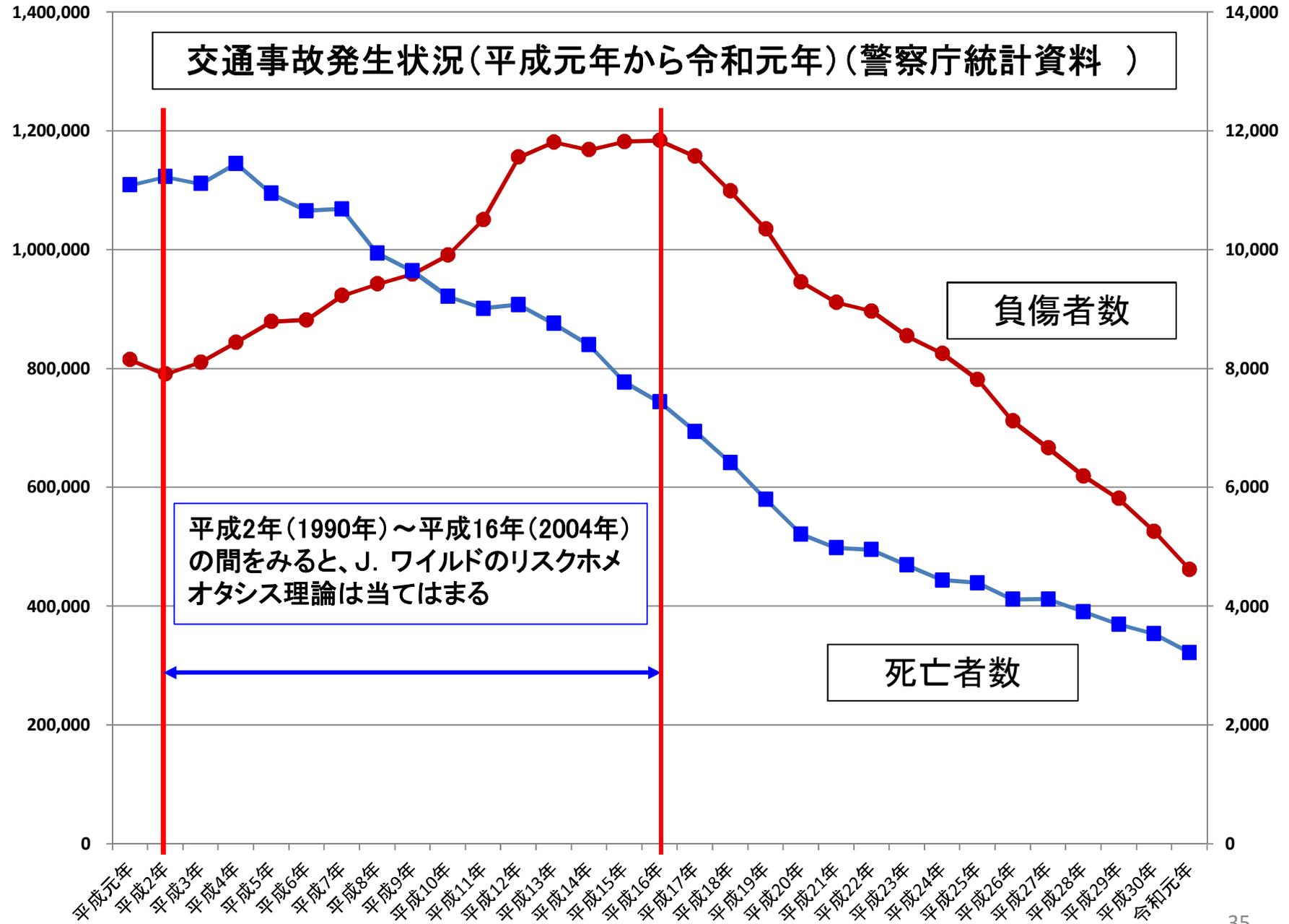
工学的安全対策を行っても、リスクを高める行動を行い、結果的にもとの安全水準にもどってしまう



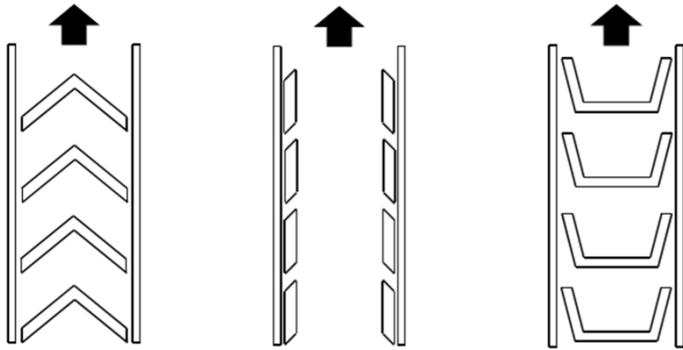
リスク補償行動

負傷者数(人)

死亡者数(人)



錯視を利用したリスク目標水準を下げる



ドライバーはリスクの基準(目標水準)を持っていて、車幅線によって**感じるリスクを、速度を加減することで目標水準に合致するように**運転している。



イメージハンプの例



減速マークの例

技術的、設備的安全対策の限界

リスクホメオスタシスの理論から「安全対策」への
リスク補償行動は必ず起こる



「安全対策への動機づけ」を高める対策抜きに
は技術的対策は事故防止効果を失う

「安全」がやる気の出る目標にならない理由



- 事故が起こる確率がそもそも低い
- エラーや違反が事故になるかどうかは確率的に決まる
- 一人作業が多い



- ◆ 個人目標を立てにくい
- ◆ 集団目標がたてても、それに向けた共同作業がない
- ◆ 努力と成果が一致しないことがある(何もしなくても事故に遭わない、努力している人が事故に遭う、など)
- ◆ 努力の量を評価しにくい

「安全」をやる気の出る目標にするためには



1. **結果ではなく、努力を評価する**
2. **努力の目標を設定する**
3. **その目標を個人化する**
4. **目標達成にインセンティブを与える(事故への罰則ではなく、安全努力への報酬を)**



- ◆ **エラー(意図しないミス)には寛容に、違反・不安全行動には厳しく**
- ◆ **但し、エラー発生の高められる行動は戒めること**

ご静聴ありがとうございました

ご安全に！

新日鉄住金爆発15人けが (2014年 平成26年9月3日)

9月3日午後0時35分頃、愛知県東海町の**新日鉄住金名古屋製鉄所**で**小規模の爆発事故**があった。同社と協力会社の**男性社員計15人**が顔などにやけどを負い、うち5人が重傷。同製鉄所では、今年に入り4回、大量の黒煙が噴出するトラブルが発生している。県警によると、同日午前10時半頃、コークス炉に石炭を貯蔵する石炭塔の温度が上昇し、発煙したが、発煙のみだったため、消火活動は行わなかった。その後、社員らが石炭を取り除く作業をしていて、爆発が起きたという。県警は、業務上過失致死傷害容疑も視野に入れ捜査する方針。

戻る

3日午後0時35分頃、愛知県東海町の**新日鉄住金名古屋製鉄所**で**小規模の爆発事故**があった。同製鉄所から119番があった。県警東海署によると、

同社と協力会社の男性社員計15人が顔などにやけどを負い、うち5人が重傷。製鉄所内のベルトコンベヤーに延焼し、3日夜現在、鎮火していない。同製鉄所で

は今年に入り4回、大量の黒煙が噴出するトラブルが発生している。

県警によると、病院に搬送されたのは、30〜58歳男性の計15人。同日午前10時半頃、コークス炉に石炭を貯蔵する石炭塔の温度が上昇し、発煙した。119番通報したが、発煙のみだったため、消火活動は行わなかった。その後、社員らが石炭を取り除く作業をしていて、爆発が起きたという。

県と愛知労働局はそれぞれ災害対策本部を設置し、事故の原因究明に当たる。県警は鎮火を待ち、業務上過失傷害容疑も視野に捜査する方針。

有機溶剤で腸疾患 労災 (2015年 平成27年11月20日)

兵庫県明石市の金属加工場で有機溶剤「トリクロロエチレン」を使う作業に従事していた50歳代の元従業員が、腸疾患の腸管囊腫様気腫症を発症し、加古川労働基準監督署から労災認定を受けていたことがわかった。厚生労働省によると、この溶剤が原因で同症になったとする労災認定は全国で2例目。男性は2011年2月から退職した今年6月までの間、工場内でトリクロロエチレンの液体や蒸気を使って、給湯器に使う銅パイプの洗浄を担当。繁忙期には1日6000～7000本を洗浄していた。工場内には十分な換気装置はなく、男性が作業した最初の約半年間は防毒マスクも着用しなかったという

戻る

有機溶剤で腸疾患 労災

トリクロロエチレン 兵庫の男性認定

兵庫県明石市の金属加工工場で有機溶剤「トリクロロエチレン」を使う作業に従事していた50歳代の元男性従業員（明石市）が、腸疾患の腸管囊腫様気腫症を

発症し、加古川労働基準監督署から労災認定を受けていたことがわかった。厚生労働省によると、この溶剤が原因で同症になったとする労災認定は全国で2例目。

労働省によると、この溶剤が原因で同症になったとする労災認定は全国で2例目。男性を支援するNPO法人「ひょうご労働安全衛生センター」（神戸市）によると、男性は2011年2月から退職した今年6月までの間、工場内でトリクロロエチレンの液体や蒸気を使って、給湯器に使う銅パイプ（直径約10センチ）の洗浄

を担当。繁忙期には1日6000～7000本を洗浄していた。工場内には十分な換気装置はなく、男性が作業した最初の約半年間は防毒マスクも着用しなかったという。男性は昨年秋頃、便秘などの症状が表れ、今年5月、腸管囊腫様気腫症と診断された。

トリクロロエチレンは有機塩素系溶剤の一種で、常温では無色透明の液体。揮発性があり、大量に吸い込むと急性アルコール中毒のような症状になり、肝臓や腎臓に障害を起す場合もある。発がん性も指摘されている。このため厚生労働省は、換気装置の設置や防毒マスクの着用などを義務付けている。加古川労働基準署は「男性の業務内容と腸疾患の発症に因果関係があると認められた」としている。金属加工工場は取材に「労災認定を厳密に受け止めている。今後、男性には十分な対応を行い、不十分だった点は改善していきたい」としている。

導水トンネル作業員死亡(酸欠状態) (2016年 平成28年11月19日)

19日午前11時30分頃、長崎市三京町の導水トンネル内で、補修工事をしていた男性作業員4人が酸欠状態となった。トンネル内では当時、照明やドリルの電源として、ガソリンを使う発電機が稼働しており、長崎県警は一酸化炭素(CO)中毒の可能性があるとみて、業務上過失致死容疑も視野に原因を調べている。県警などによると、事故が起きたのは神浦ダム(長崎市)から手熊浄水場(同)に水を引いている「神浦4号導水トンネル」(2862メートル)で、幅1.8メートル、高さ2メートル。作業員6人が午前10時頃から作業を行っていた。市上下水道局によると、業者側から提出された施工計画書では、発電機を坑内で使用することは明記されていなかったという。同局の担当者は「酸素濃度が下がり、一酸化炭素中毒になる可能性があるため、通常は坑内での使用は考えられない」としている。

戻る



14日午前9時50分頃、東京都六本木の歩道で、ビル工事現場から鉄パイプ(長さ約1.8m)が落下し、通行人の男性の頭に直撃した。男性は70歳代くらいで、病院に搬送されたが、死亡した。警視庁麻布署で詳しい状況を調べている。落下した鉄パイプは足場の一部で、10階付近から落下したとみられる。同署は工事関係者から事情を聴き、業務上過失致死傷容疑も視野に落下の原因を調べている



戻る

新名神高速道路 足場から転落作業員死亡(2017年平成29年9月12日)

12日午前4時20分頃、大阪府箕面市下止々呂美の新名神高速道路の建設現場で、作業員が解体中の足場から約30cm下の地面に転落した。病院に搬送されたが、死亡を確認された。府警箕面署の発表によると、現場では11日午後9時から計11人が足場の解体作業を始め、高速道路面の真下に設置していた足場のパイプを取り外していたという。今年6月にも、今回と同じ建設現場で、つり上げていた鉄板が落下し、作業員1人が下敷きになり、死亡している。大阪労働局は7月、新名神の府内の各工事現場になどに対し、労働安全衛生法に基づく立ち入り調査を行った

