

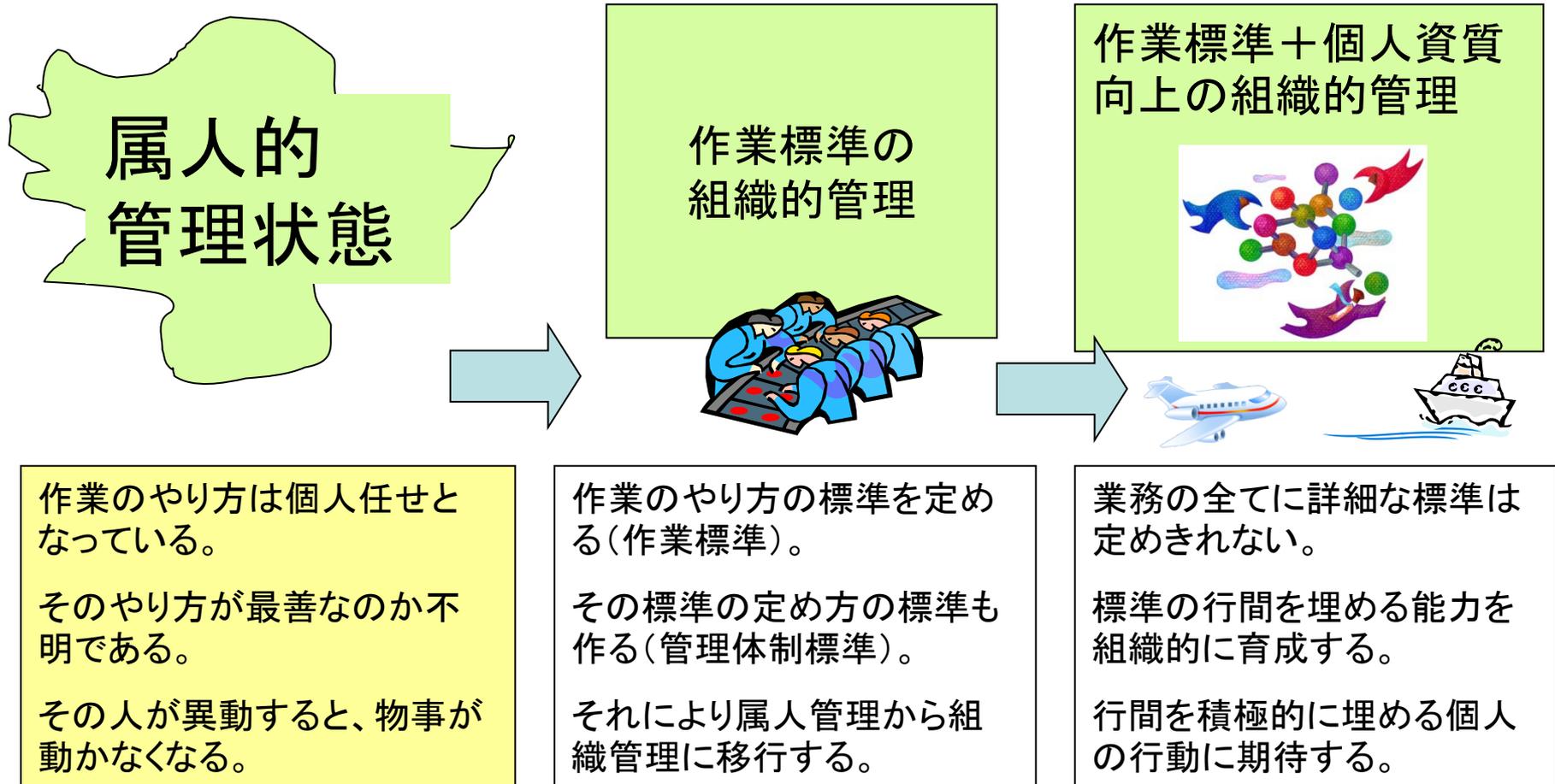
# ヒューマンファクターの基本知識 医療安全のために。

早稲田大学 理工学術院 創造理工学部

経営システム工学科

小松原明哲

# 安全戦略の変化

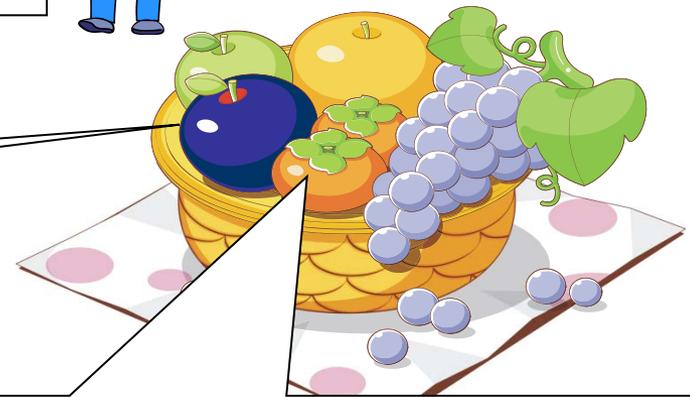


# 「腐ったリンゴ理論」

腐ったりんご！ 根性がない。頑張りが足りない。不注意だからだ。  
→ 処罰せよ。左遷せよ。



柿がつめてきたので、押し返していたら、腐ってしまいました。



りんごを押しちゃいけないなんて思ってもいませんでした。

籠の中の立ち居振る舞いに関するルールがないのが問題。

## 事案① 末期がんの患者にモルヒネ10倍投与事故

Dr→看護師長→看護師→薬剤部→看護師→投与

発端は婦長の単位書き間違い(80mgを80アンプルと書いた)

その後、不審に思いながらも、みんな言われたとおりにやっているのが問題！



## 事案② 患者取り間違い手術事故

疑問に思って声に出したのはよかったが、  
確認の仕方が下手。

作業標準＋個人資質  
向上の組織的管理



個人資質を高める  
ということ、組織  
的に取り組んでい  
く必要がある。



ベースにあるもの：ヒューマンファクターの知識

# non-technical skill (CRM skill)

## 航空機の運航乗務員の場合

### **COMMUNICATION**

**2 Way Communication**適切な意思疎通  
**Assertions/Inquiry**安全への主張と質  
**Briefing**計画と認識の共有

### **TEAM BUILDING**

**Climate**チームの雰囲気作り  
**Leadership**リーダーシップの発揮  
**Conflict Resolution**建設的な対立の解消

### **DECISION MAKING**

**Use of Resources**リソースの有効活用  
**Decision**適切な意思決定  
**Critique**決定と行動の振り返り

### **SITUATIONAL AWARENESS**

**Vigilance**警戒心の維持  
**Monitor**状況のモニターと共有  
**Anticipation**状況からの予測

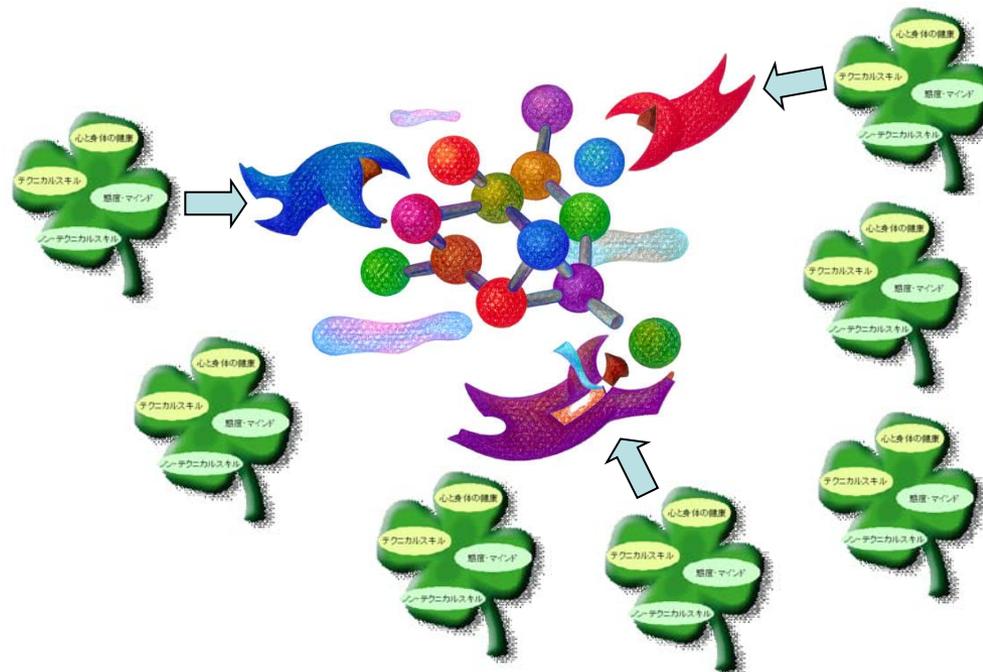
### **WORKLOAD MANAGEMENT**

**Prioritize**優先順位付け  
**Distribute**業務の割り振り  
**Stress Management**個人とチームのストレス管理

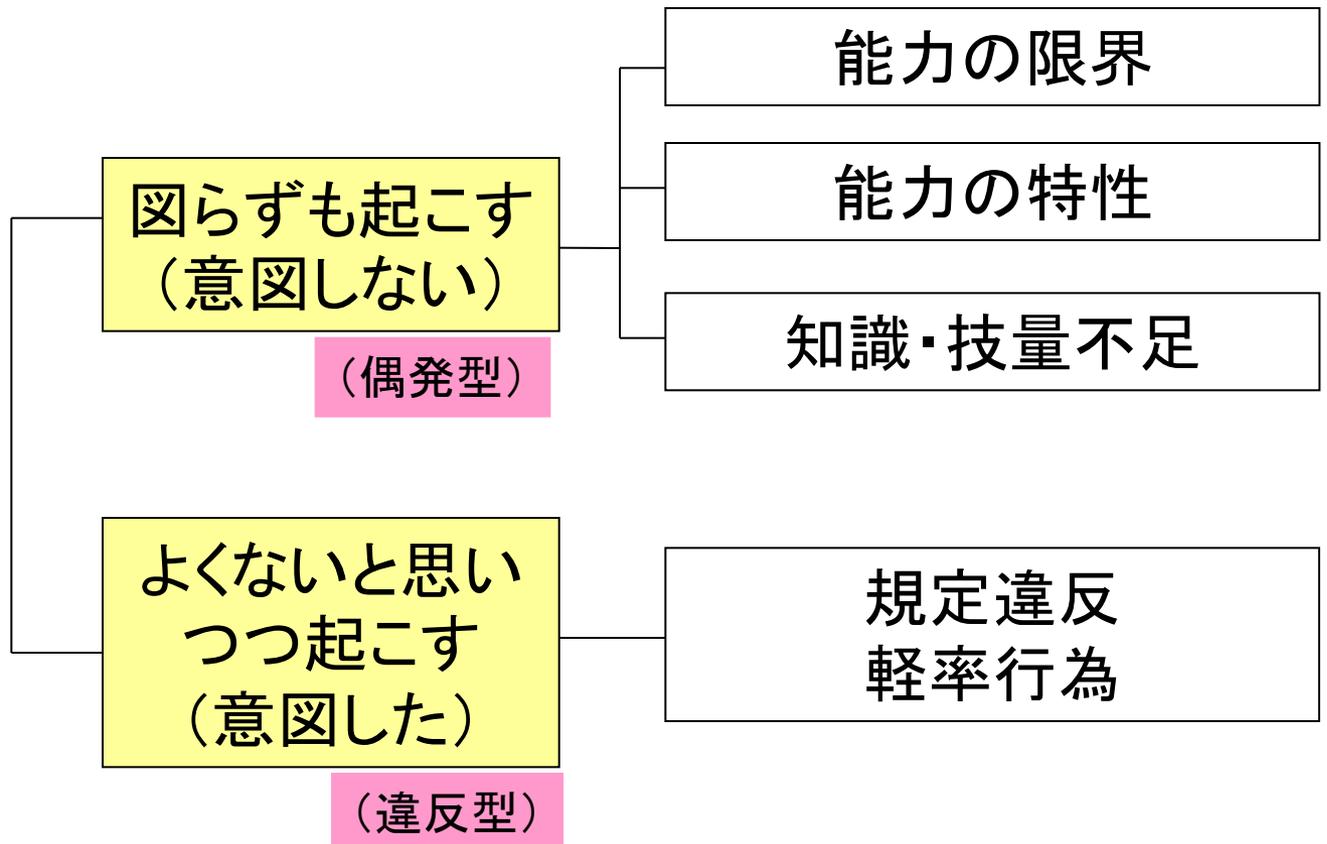
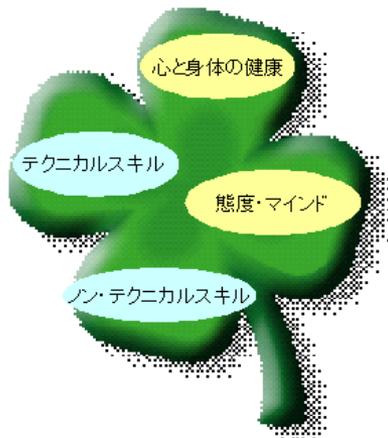


一人ひとりの資質を上げることで、チームの力も高まる。

- エラーを起こさないよう、協力をする
- 誰かのエラーをフォローする



# ヒューマンファクターの知識 : ヒューマンエラーの起因源



ヒューマンエラーとは？

# ヒューマンエラー: ミッション遂行の失敗

## 対策の訴求先: 4つのM

能力の限界・特性  
技量・知識  
態度

Man(本人)

ハザードを扱う人(医療職、患者、家族等)

Media(環境)

物理的環境: 照明 騒音 温湿度  
人間環境: コミュニケーション  
情報環境: 手順書 マニュアル

機器 設備 道具

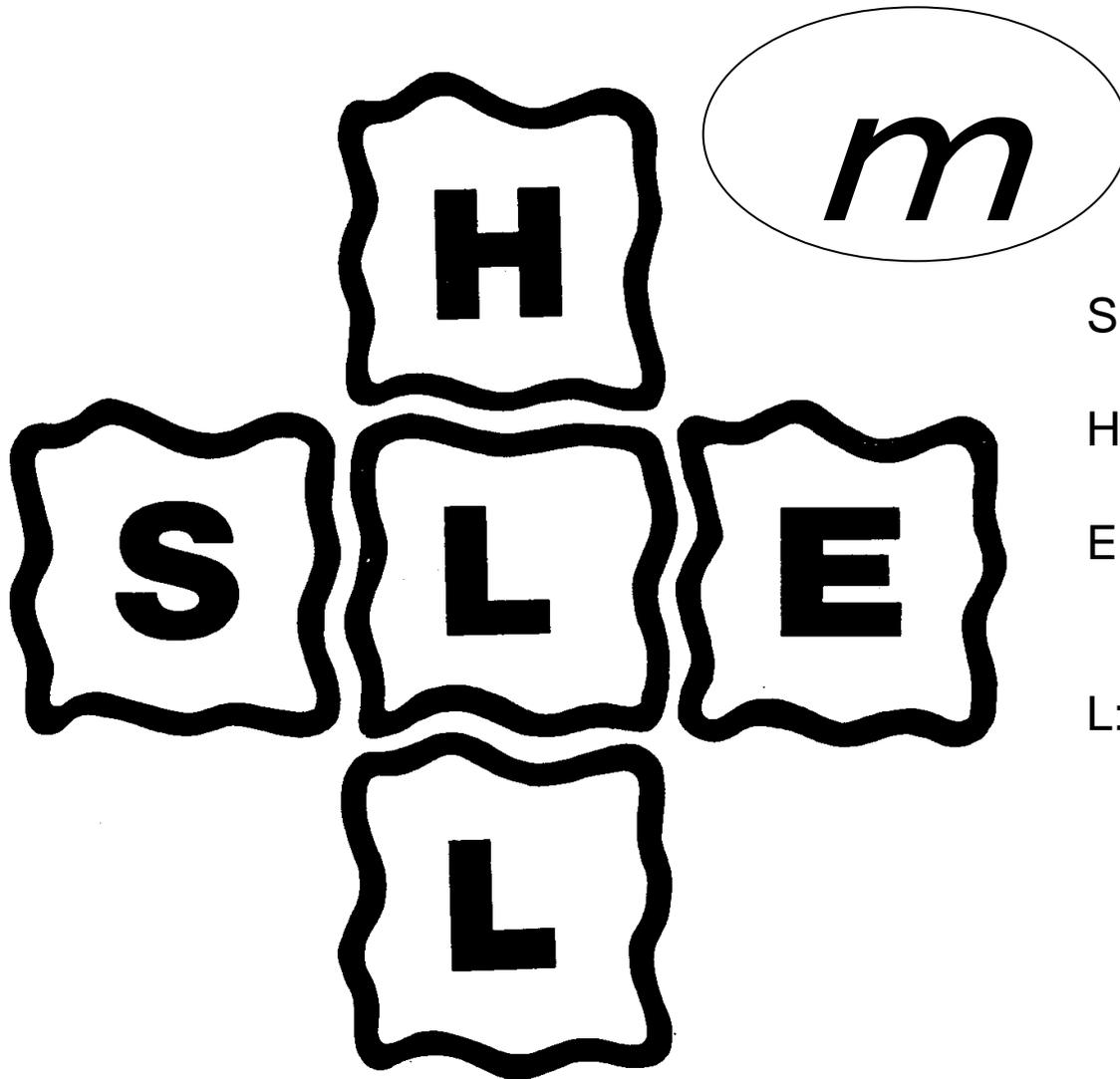
Machine(設備機器)

取り扱いを誤ると危ないもの=ハザード

Management(管理)

使役管理条件

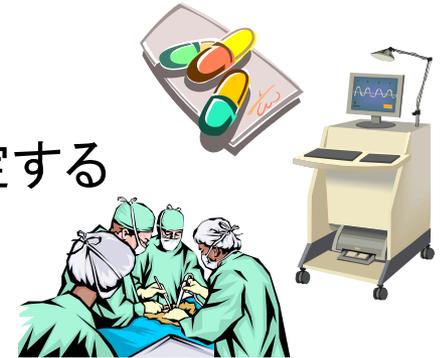
# m-SHELモデル



- S: Software  
その病院のローカルルール
- H: Hardware  
当該／他の併用・同置機器
- E: Environment  
物理的環境(照明etc)  
労働環境(勤務時間帯etc)
- L: Liveware  
真ん中L)本人、  
下位置L)補助者、指示者

# 医療に係わるリスク管理

- 危ないもの(医薬品etc)、危ないこと(侵襲行為etc)を同定する
- そのなされ方(取扱い、手技etc)の実際を調べる
  - 誰が
  - いつ、どこで
  - どのように
- そこにおいてのヒューマンエラー発生の予見をする(どのようなエラーが発生する恐れがあるか、または、現に発生したことがあるか)
- エラーを抑止していくために、4M(SHEL)のどこに手当をすればよいかを検討し、計画し、実施し、効果を評価する。



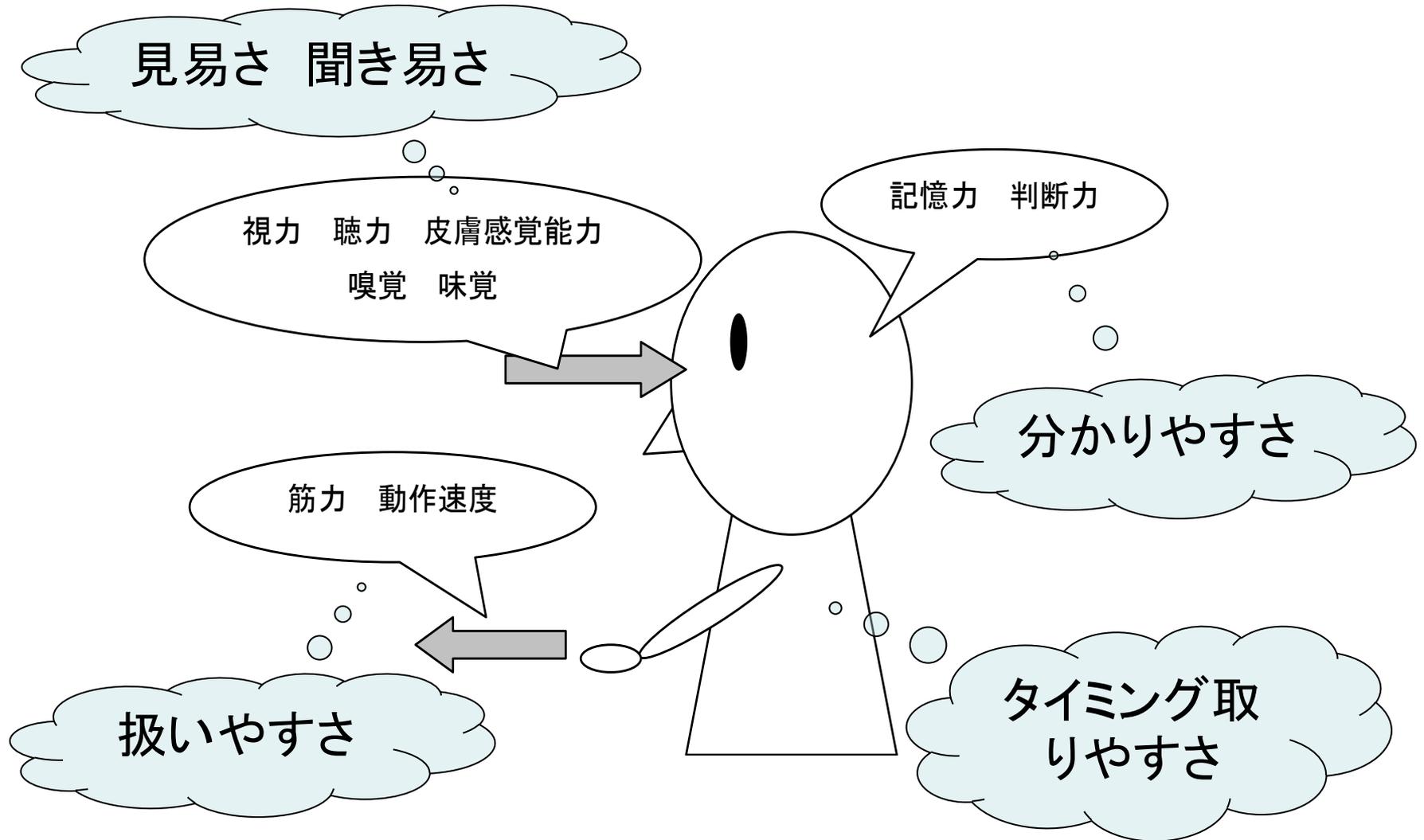
# ヒューマンエラーの起因源としての ヒューマンファクターの知識

# 能力の限界



視力・巧緻動作能力

# 人間パーツには「限界と特性」がある



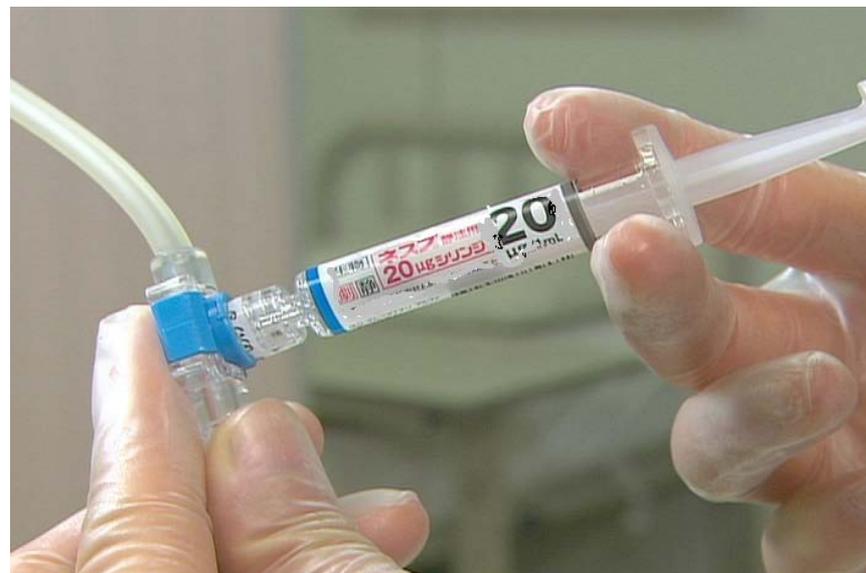
# 例① 視力

重要な情報が見えない。

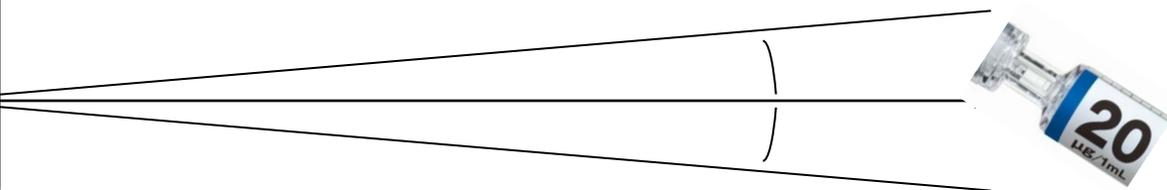
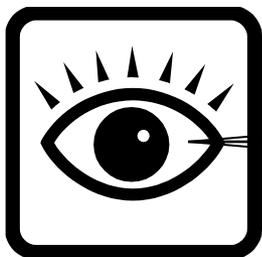


重要な情報は、その環境条件下で、その人の視力で確認できるか？

# 規格数字に気づきやすいのはどちら？



中心視: 視方向に対して $\pm 1 \sim 2^\circ$  : 視力が良い。→ 気づきやすい: リスクが減る

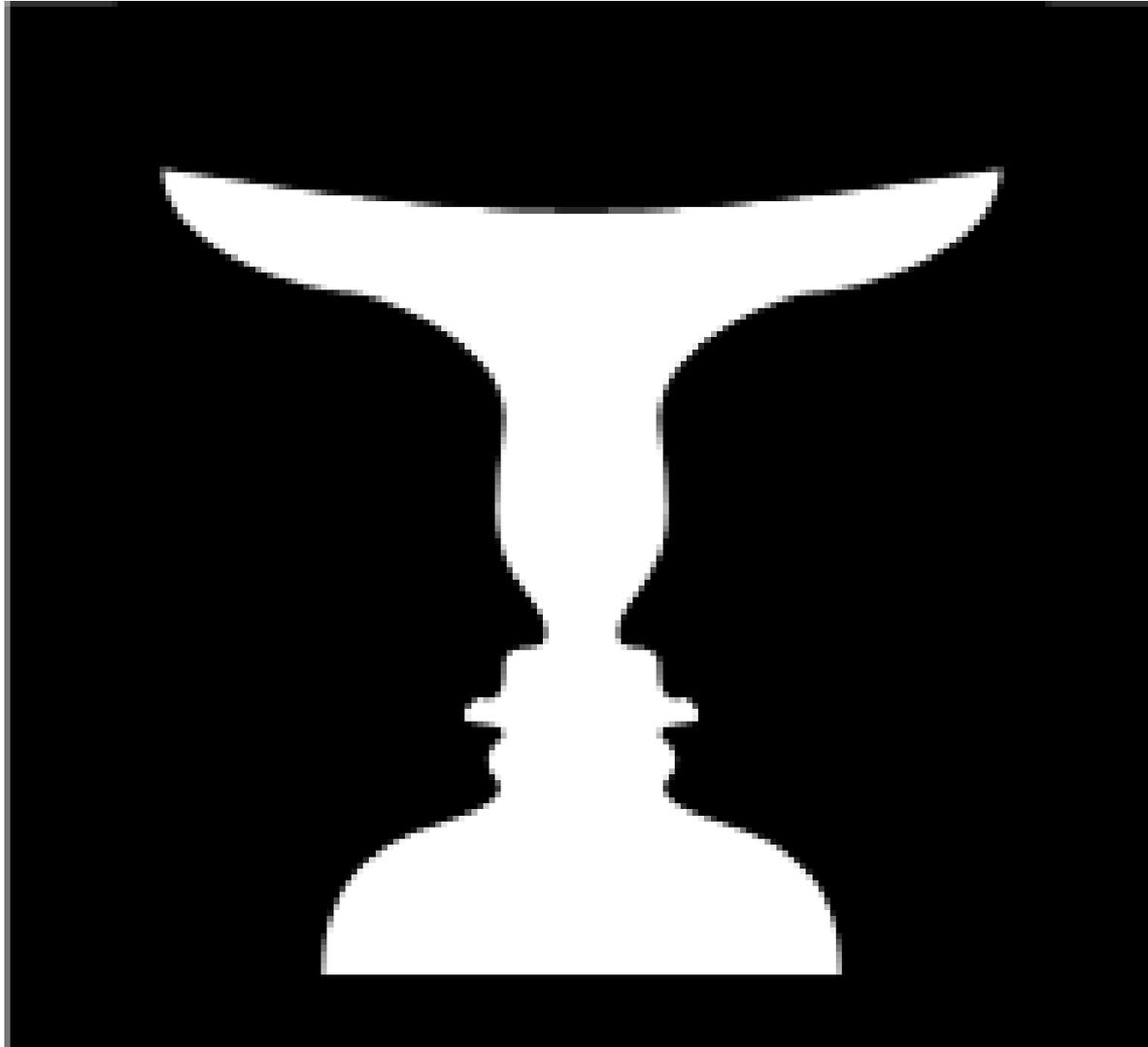




情報が散在する場合は、効果的な注視点移動をする(目配り上手)。

# 例③ 注意

# Rubin の壺



複数対象への同時認識は不可能  
マルチタスク: 頭の中で注意対象を切り替えているだけ

# 注意は選択的 (選択的注意)

- 意識(注意)を向けたもののみ意識に上る。
- マルチタスクは避けること。せざるを得ないときには、注意の切り替えを行うこと。
- 一つのことにのみ注意を向け続けられないこと。
- 複数人で仕事をするときには、注意対象を分散すること。



# 例④ 短期記憶

## 記憶の外在(外置)化 那覇空港



短期記憶の容量

努力時  $7 \pm 2$  通常時  $3 \pm 2$

記憶に頼った作業をしない。

作業中断は避ける。



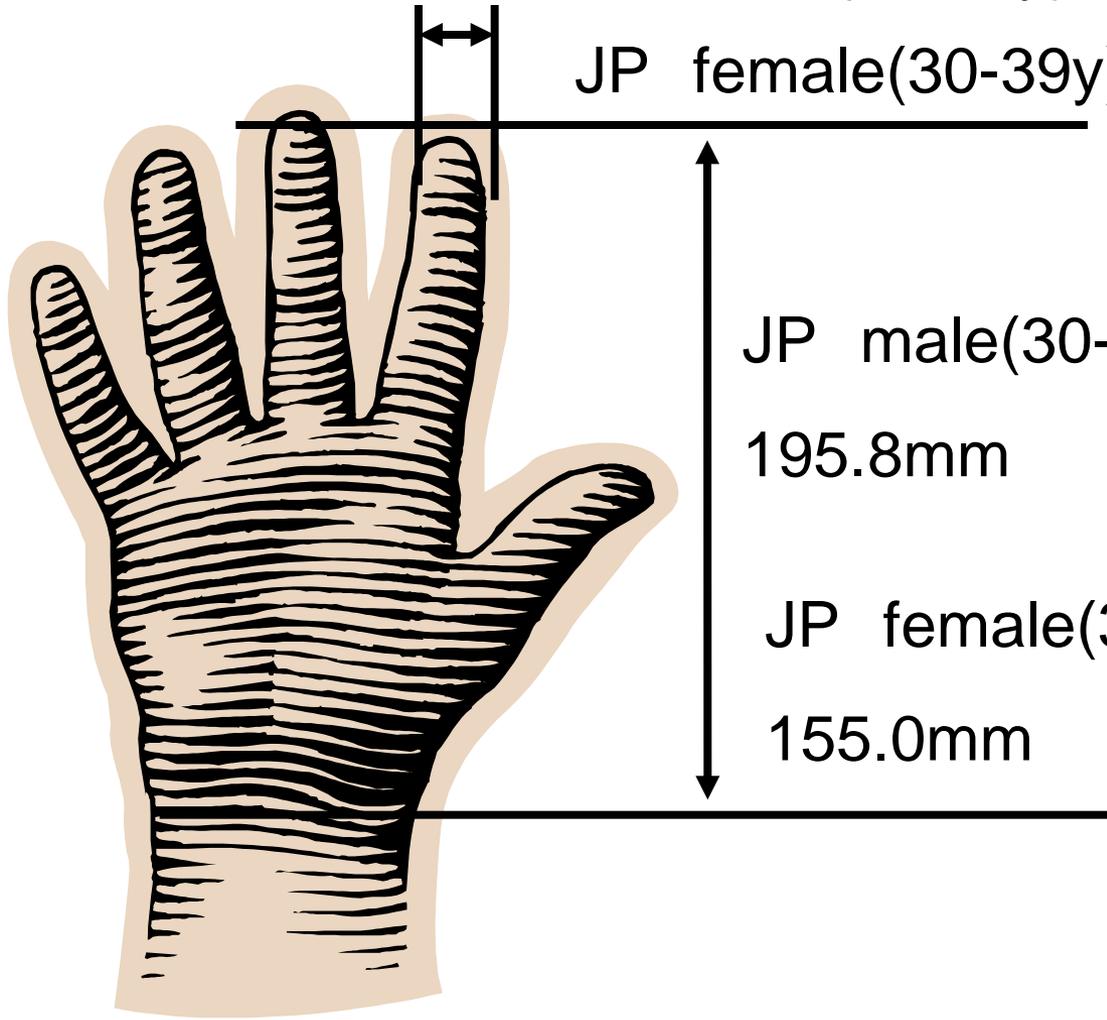
# 例⑤ 可動域



取り回しのしやすさ

JP male(30-39y)95% 22.7mm

JP female(30-39y)5% 15.7mm



JP male(30-39y)95%

195.8mm

JP female(30-39y)5%

155.0mm

個人差・民族差もある。

# 【「～力」: パーツの能力には限界】

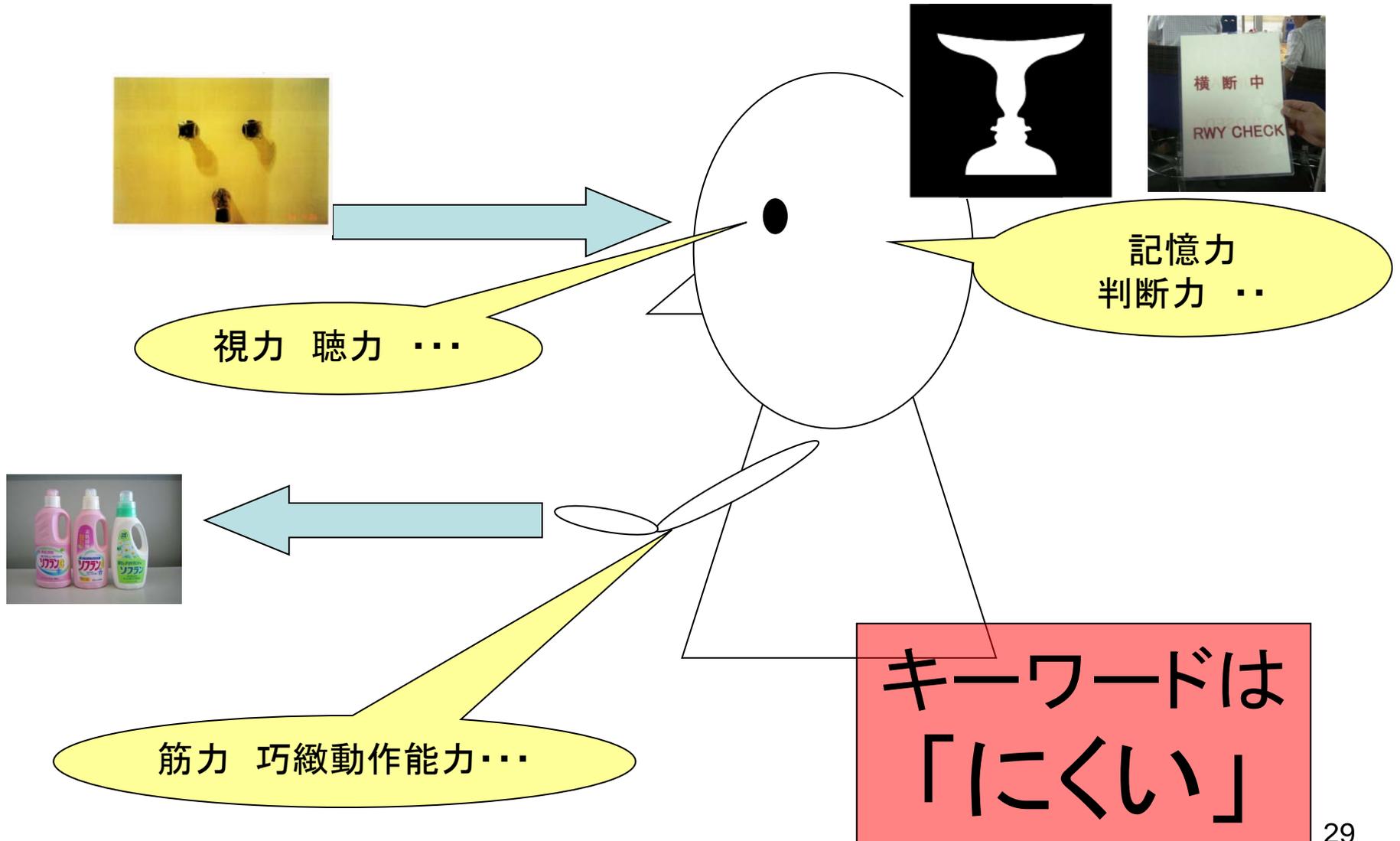
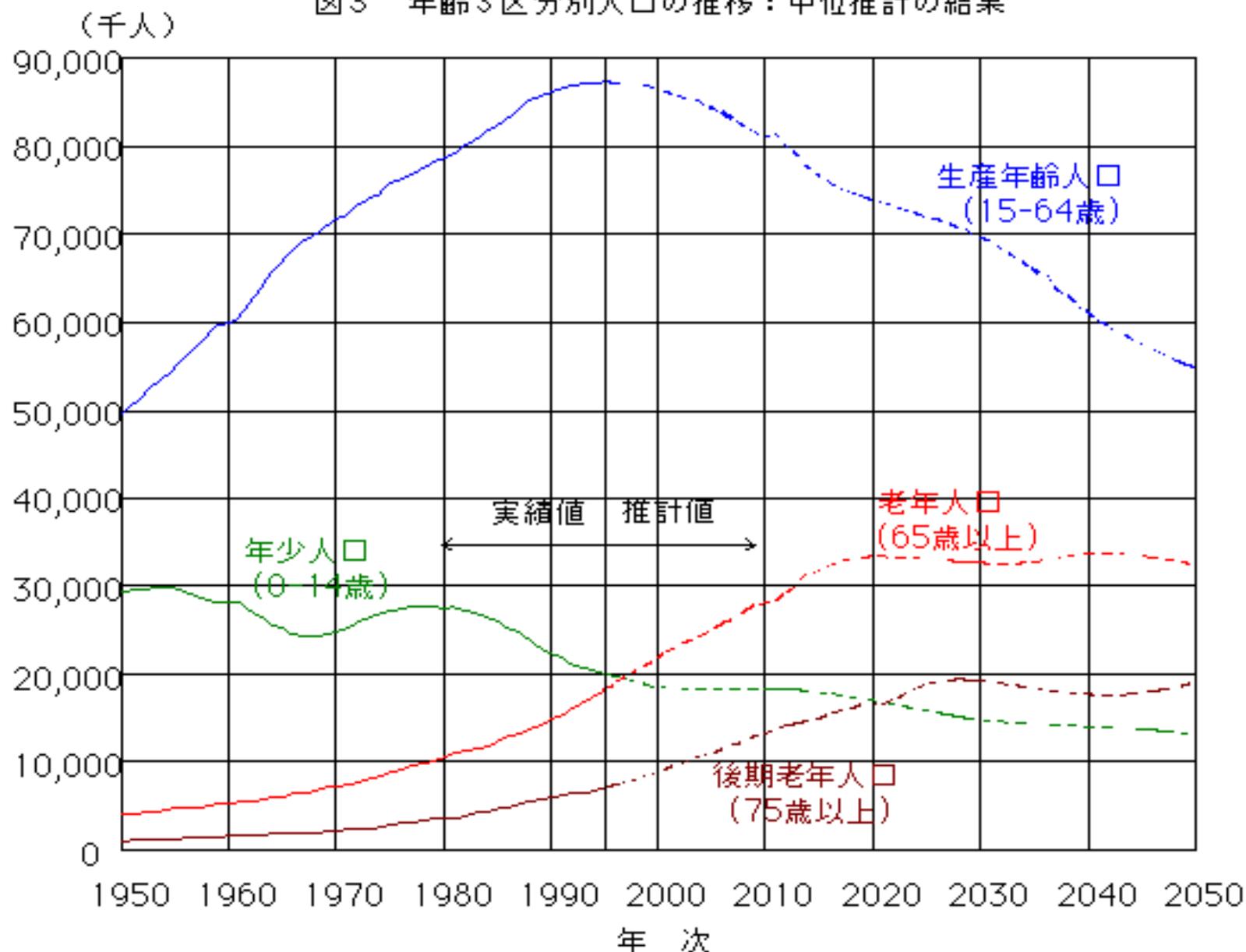


図3 年齢3区分別人口の推移：中位推計の結果

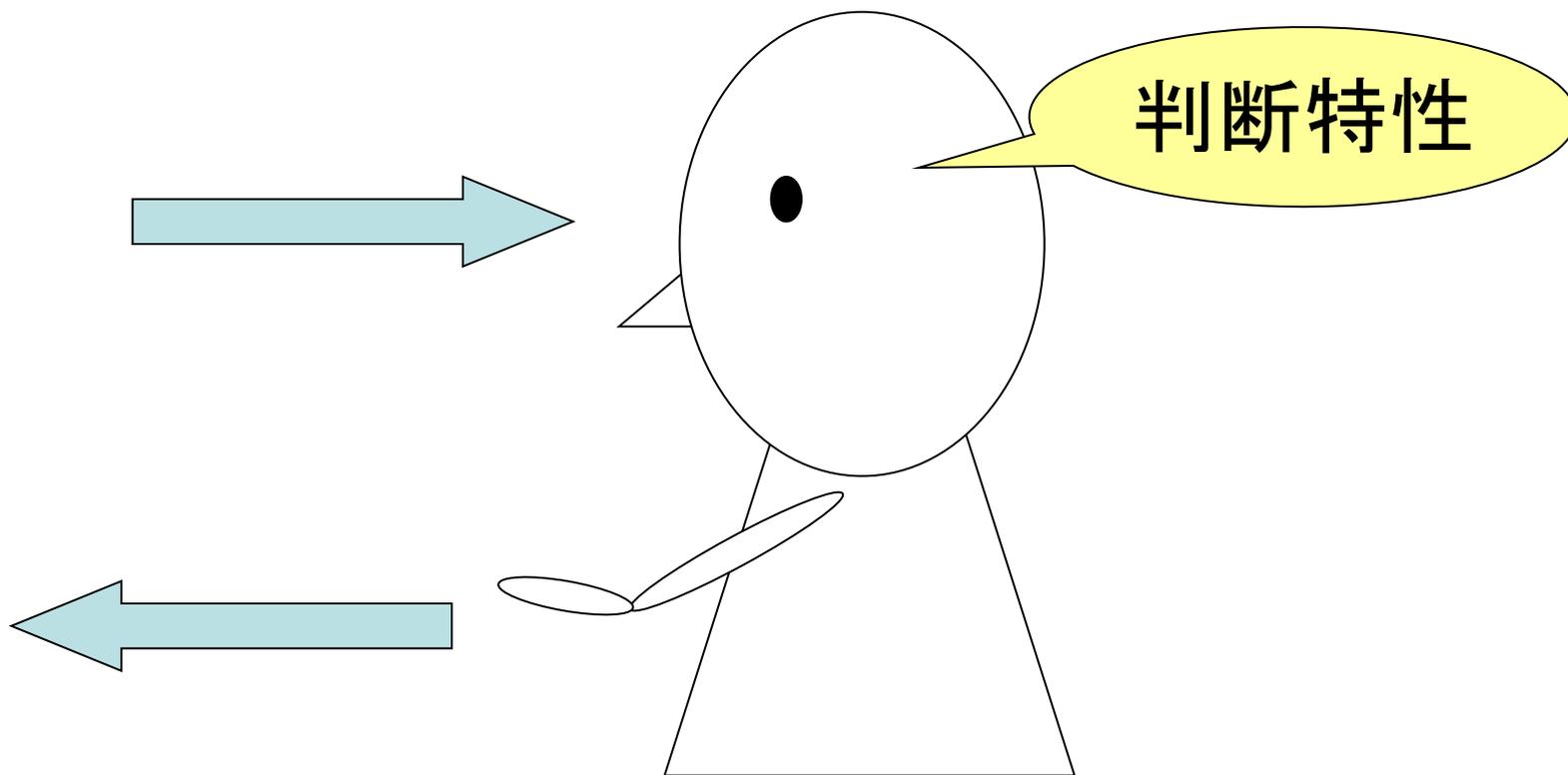


# 加齢と生体機能

20歳をピークに年 $1 \pm 0.5\%$ の割で低下

# 能力の特性

人間のパーツ(とくに判断)にはさまざまな特性がある



例① し忘れ

# し忘れ(失念)

前行為

早く取り掛かりたい



作業の主要部分

患者名確認し忘れ  
ダブルバック製剤未開通投与

後行為

ほっとしてしまう



ガーゼ腹部留置  
コピー原紙回収忘れ



思い出させる  
先にいけなくする  
＝確率を下げる事が出来る



従来品

# ビーフリード 点滴静注用 開通確認カバー

## オープンチェッカー

開通確認カバーは、吊り穴を塞いでおり、  
両翼開通操作をしなければ  
輸送スタンド等に吊るすことができません。  
両翼開通操作により、  
同時に開通確認カバーが開き、  
吊り穴が使用できるようになります。

開通確認  
無様に  
手で片ま  
さいこと

両翼開通操作

(c)大塚製薬工場

# 例② とり間違え

# 取り違い

輸血ミス：違う血液型の血液バックを取り出す

医薬品取り違いミス

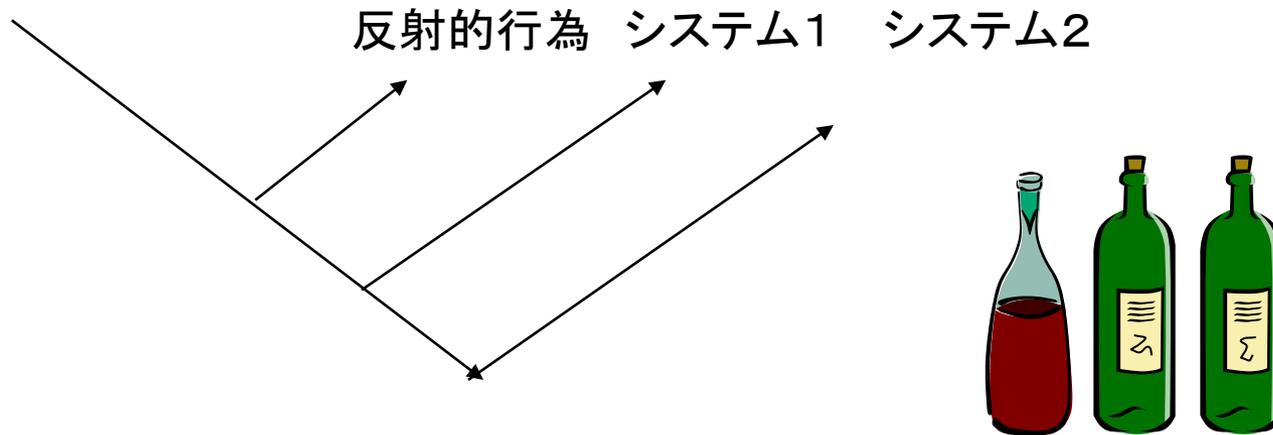
：外観、名称の似た医薬品を取り間違い



- ・ 急いでいるとき
- ・ 疲れているとき
- ・ ベテランになるほど  
増える。

類似していると取り違いが、類似しなさ過ぎると完全に別物とってしまう。

# 人間の認知：情報の2重処理仮説



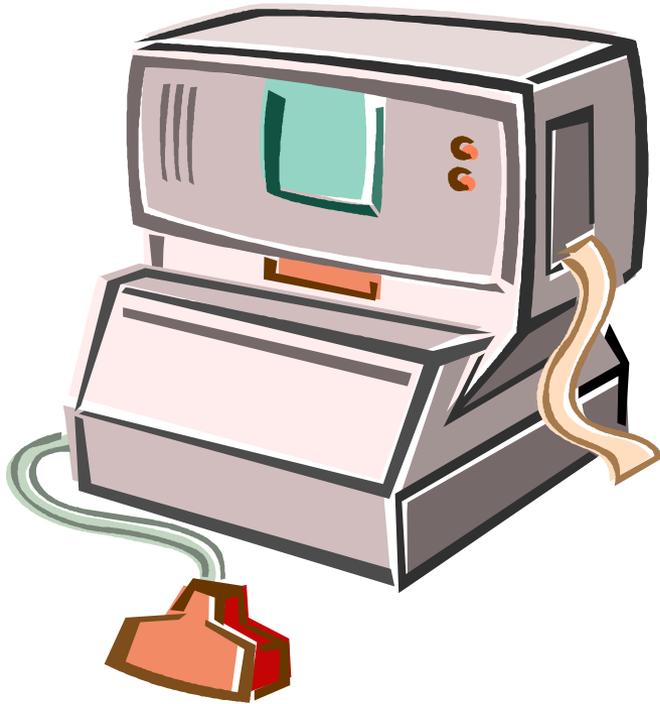
- システム1、暗黙／暗示的
  - 無意識的なものの理解
  - その人が置かれている状態(状況)により、直感、感情、連想に基づき判断される形態
  - 早い判断。自然な(文脈に応じた)判断
- システム2 明示的／分析的
  - テキストや言語などを通じての理解。データを操作しての理解
  - 判断時間がかかる。認知的ストレスは高い(避けたがる)。
  - 意識的、論理的。

# 例③

思い込み

思い違い

## 過去の経験に引きずられる。



故障がちな心電計であったので、  
また故障かと思った。

本来、リスクの高い順(心停止)から  
点検を始めなくてはならなかった。

その前に、故障を直しておかなくて  
はならなかった(こちらが第一義:信  
頼性の低い機器を使用して、人でカ  
バーするのはナンセンス)。

文脈効果：

物事の流れの中で都合よく(流れに沿うように)物事は判断される。

A

B

C

12

B

14

# 文脈をあわせるためにはブリーフィングが必要

ある人はBと思い、  
ある人は13と思う。

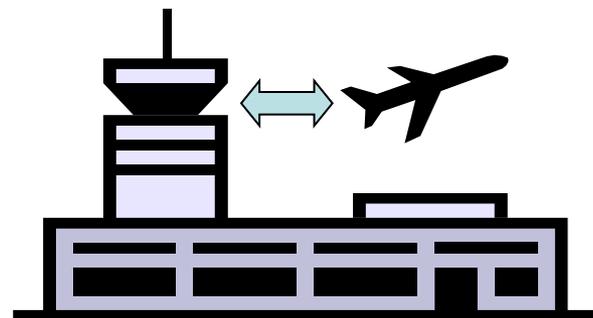
意思不疎通の  
事故になる。

B

相手の状況が分  
からない＝文脈の  
共有が出来ない。



B



# 期待に引きずられる wishful hearing

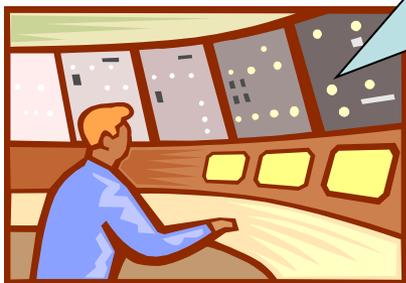
景気はどうか？



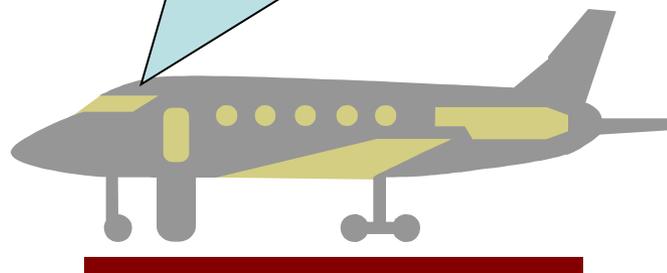
勿論です！  
(ケーキ大好き)



もうすぐ離陸ですよ。



離陸許可 了解！



異なった文脈を有してしまった。

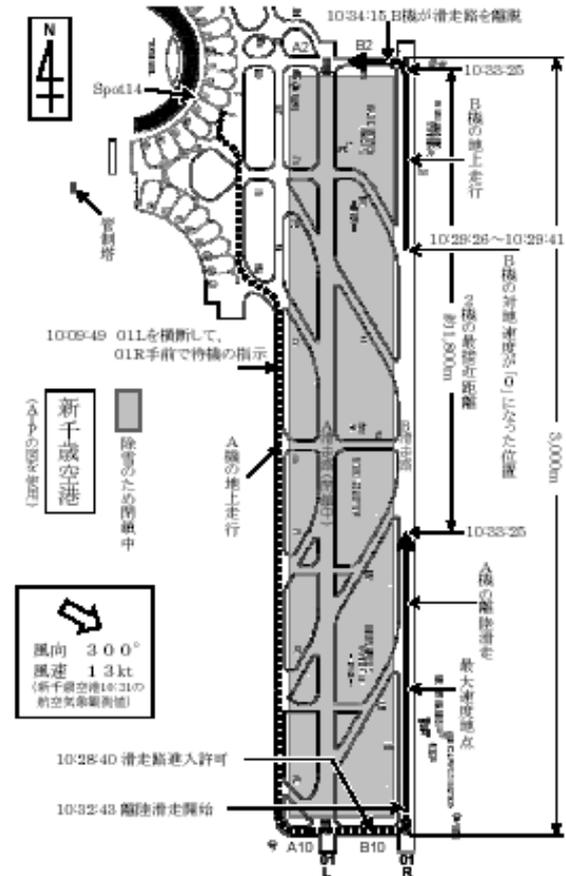
# 2008.2.16.新千歳空港

本重大インシデントは、滑走路に着陸後のB機が存在していた状況下で、A機が離陸許可を受けないまま離陸滑走を開始したため、管制官がA機へ停止指示を発出して離陸滑走を中止させたことによるものと推定される。

A機が離陸許可を受けないまま離陸滑走を開始したことについては、通常は使用しない「IMMEDIATE TAKE-OFF」を含む管制情報を管制官が通報し、A機の機長が「迅速な離陸の指示」を受けたものと錯誤し、さらに他の運航乗務員からの助言もなかったことによるものと推定される。本重大インシデントの発生には、上記の要因に加え、次の各要因が主として関与したものと考えられる。

- (1) A機が降雪の中で離陸許可を待っている際に、視程が悪く、A機から滑走路上のB機が視認できなかったこと。
- (2) 「TAKE-OFF」は、通常は離陸許可及びその取り消し以外に使用しないことが管制方式基準及び保安管制業務処理規程に記載されておらず、そのような認識が管制官になかったこと。
- (3) A機の機長は、気象条件が厳しい等運航上の負荷が掛かりやすい環境であり、“構え”の心理状態にあったこと。
- (4) A機の運航乗務員が機長に離陸許可の受領について再確認すべきことについて助言を行えなかったのは、機長に助言できる体制が十分に確立されていなかったこと。

付図1 走行経路図



相手の置かれている心理状態を察する＝状況の共有標準的な言葉遣い。

# 人間の理解を引きずるもの。

- 先行経験
- メンタルモデル 対象の機構に関するその人の理解
- メンタルマップ 地理的、空間的状况に対するその人の理解
- 文脈
- スキーマ ある種の枠組み :例 液体の飲み方
- スクリプト ある種の作法 :例 スーパーの買い物の仕方
- 願望 こうあってほしい、当然こうなるはずのものである  
: 例 Wishful Hearing
- 典型例、ありがちなこと、頻度の高いこと

相手に概念を与える／相手の概念に従って作る

ひょっとして・・・と、概念を変更する(思い違いしていない?)

# 図らずも起こす (unintended)



「にくい」

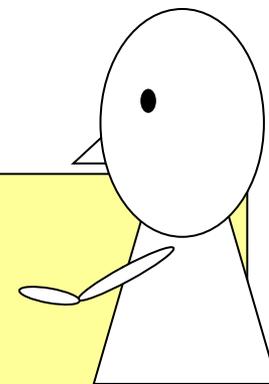
(1) 能力の限界に起因するもの

(2) 能力の特性に起因するもの

「やすい」

「にくいもの」「やすいもの」を探せ！

- 見にくい、つかみにくい、押しにくい、分かりにくい ……
- 間違いやすい、忘れやすい、取り違いしやすい ……



知識・技量不足

# 知識・技量

①業務の要求する技術的な知識・スキルは何？  
＝ 到達目標 「～が出来る」

②教育・訓練の実施



③到達目標の到達の証



教育訓練は事業者の責任で実施される必要性。  
＝ 教育訓練計画はどうなっているか？

# 教育訓練：どういう人を、どうしたいのか。

Before

After



到達目標は「~が出来るようになる」と、  
be able to do と記述されること。



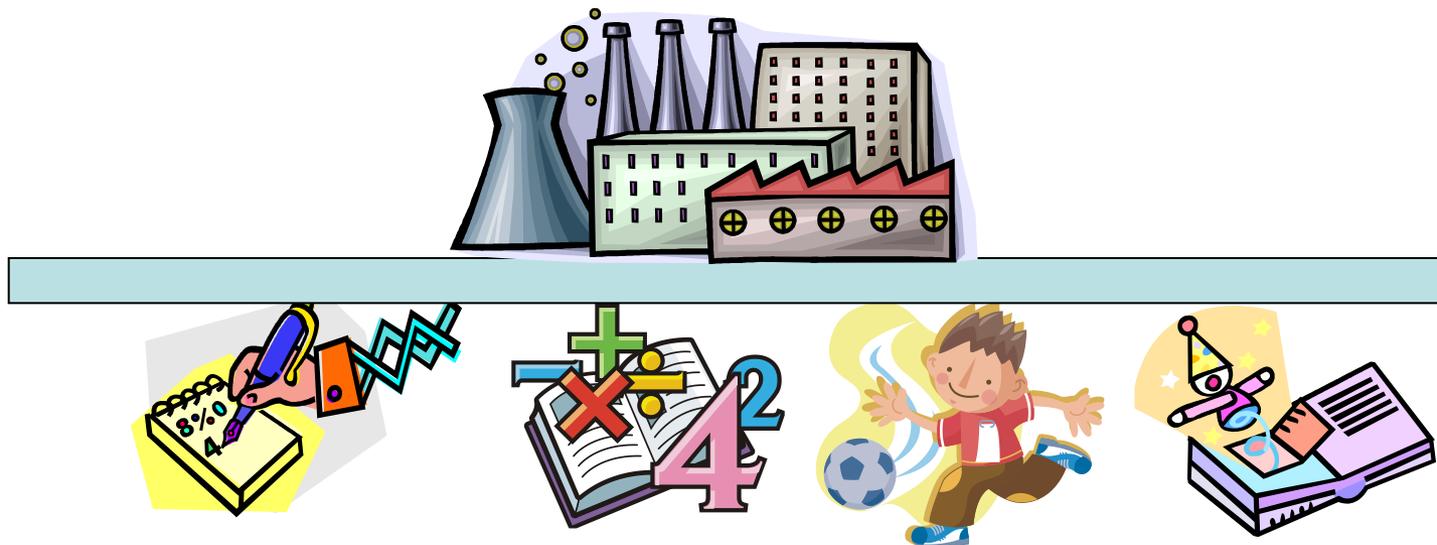
救急病院なら・・・

トリアージ出来る。止血することが出来る。

輸血処置が出来る。患者さんを励ますことが出来る。・・・

【余談】 最近の新入社員の困った: 雑災害 / 非常識事故が多い。  
工具が使えない。やたら転ぶ。梯子から落ちる。  
電気の怖さ知らない。計算ミス多い。郵便料金知らない...

- 今までの作業の前提が成立しなくなる恐れ。



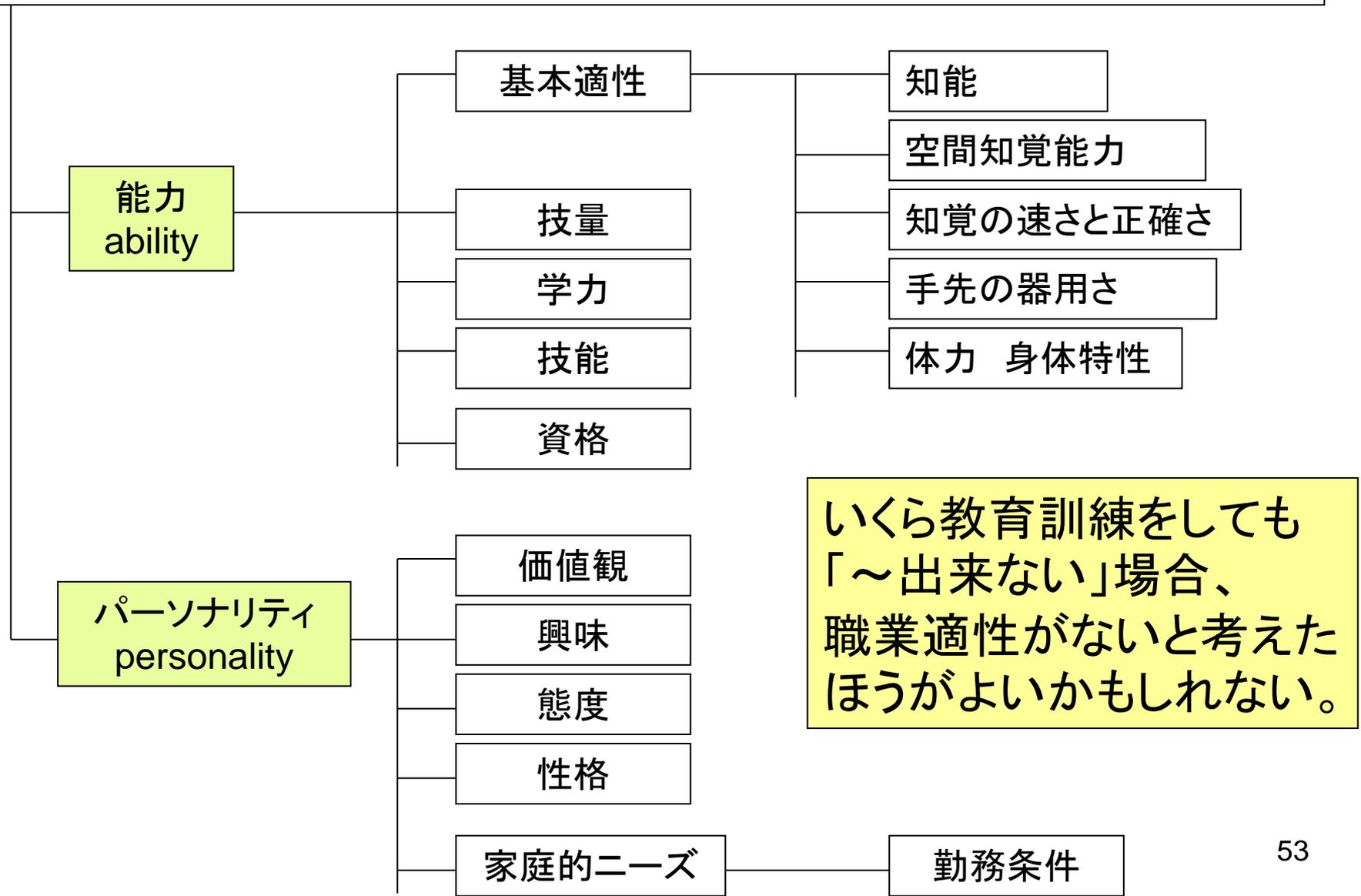
到達目標は変わらなくとも、教育訓練の中身は随時、見直される必要がある。

# 学習指導要領

おおむね10年おきに改訂

学習指導要領改定年(完全施行は3年後)	小学校入学時基準現在年齢(完全施行基準)
1958年(昭和33年)教科内容の系統性を重視し、 <u>科学技術教育</u> の一層の充実を。「 <u>道徳の時間</u> 」を設置。	56～
1968(昭和43年)教育内容の現代化:科学技術が急速に進歩し、わが国の工業立国が急がれていたことから、 <u>数学</u> 、 <u>理科</u> の充実が図られた。	46～55
1977(昭和52年)ゆとり教育:カリキュラムの高度化に伴い“ <u>落ちこぼれ</u> ”“ <u>校内暴力</u> ”などが問題となってきたなどの背景から、 <u>人間性豊かな</u> 児童生徒を育てる方針のもと、 <u>授業時間数の削減</u> 、教師の創意工夫に任される「 <u>ゆとりの時間</u> 」が設置された。	37～45
1989(平成元年)新しい学力観:心豊かにたくましく生きる、自ら学ぶ、個性を生かす、国際理解の促進に主眼が置かれ、小学校低学年では、 <u>理科</u> と <u>社会科</u> を合わせた生活科が設置された	25～36
1998(平成10年)生きる力:「ゆとり」徹底のために授業時間数の更なる削減(学校週休二日制)がなされ、一方、急激な国際情勢の変化の中で「 <u>生きる力</u> 」の育成、自ら考え解決する「 <u>総合学習</u> 」の設置、高等学校では「 <u>情報科</u> 」の新設、個別的な教育などが示された。	16～24
2008(平成20年)知識基盤社会と確かな学力:ゆとり教育の弊害として基礎学力の低下が指摘されるようになり、「 <u>生きる力</u> 」として、基礎的な知識・技能の習得、思考力・判断力・表現力の育成、学習意欲や学習習慣の確立、豊かな心や体の育成に主眼が置かれ、学習時間の増加もなされることとなった。小学校では <u>英語活動</u> の時間が設置された。	6～15

# 職業適合性 (vocational fitness) の例



いくら教育訓練をしても「～出来ない」場合、職業適合性がないと考えたほうがよいかも。しれない。

# 規則違反 【意図したエラー】

## 規定違反の例



輸液作り置き

(関西の病院2008)



レーシック手術器具滅菌せず

(都内眼科2009)

「やらなくてはならないこと」「してはいけないこと」は知っている。  
まあ、大丈夫だろう、という感じでやってしまう。



面倒なことはしたくない

(時間がかかる、お金がかかる、手間がかかる)

いい格好はしたい

(褒めてもらえる、優越感に浸れる)

# 規定違反は「だろう」作業

これでいいんだろう。  
こんなもんだろう。  
多分、大丈夫だろう。  
見つからないだろう。 ...



職場の規律が乱れるほどに、「だろう作業」が多発する。

「だろう」は禁止

# 違反は放置するとだんだんエスカレートする。

不法行為が常識となってしまう状態(安全風土の崩壊)

- いまさら表に出せないだろう！ 会社がつぶれていいのか！ お前だってやってたじゃないか！

不法なのは知りながら、利益を率先して求めてしまう違法行為

- 黙っていれば分からないから。この方が儲かるから。

不法なのは知りながら、理由をつけて行ってしまう違法行為

- もったいないから。安全上は問題ないから

自分に言い聞かせて行ってしまう軽率行為

- ちょっとの間だから。このほうが楽だから。大丈夫だから  
とりあえずやらないと間に合わないから。

ほとんど無意識のうちにしてしまう軽率行為

- 行動特性としての規則違反: 近道行為

規則を作っておろせばよい、というものではない。

- 上層部がしばしば起こすヒューマンエラー
  - 規定を作っておろせば、ちゃんとやる「はずだ」
  - ちゃんとやっていないのは、「違反だから処罰するべきだ」

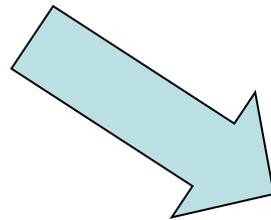


【3大理由】

無理難題の規定を押し付けている。

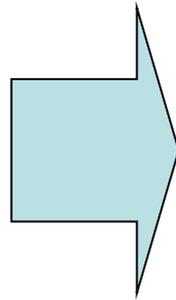
規定を教育訓練していない。

何故、そうしないといけないのか、現場が納得していない。



# 規則づくりは管理側の責任

可能なら：通れるようにするのが正解  
(無理のない規定作り、作業条件作りが重要)



張り紙をし、柵を作り、摘発をしてもやっぱりだめ。

理由の説明が重要＝上席者は教育的態度で

「あなたにとっての」守らない不利益・守る利益を説明する。



理由なし。



自分にとっての理由ではない。



自分にとっての理由。

# フィードバック(報酬)も大切



## 褒める

小さな目標を定めさせる。出来たら褒める。  
周囲の期待に応えたい、という意識・自信につながる。

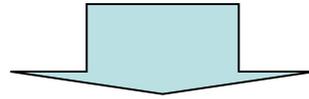
## 叱る

本人が約束した小さな問題行動も見過ごさず、指摘する。  
守れない規則を、守っていないといって叱るとグれる。

1

「すべきこと」に合理的理由がある

通常で努力で達成可能(無理難題を押し付けていない)



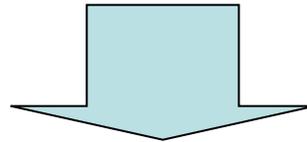
2

「すべきこと」を教えている

Knowledge 知識  
Skill 技量  
Attitude 態度

3

「理由」「意義」を教える



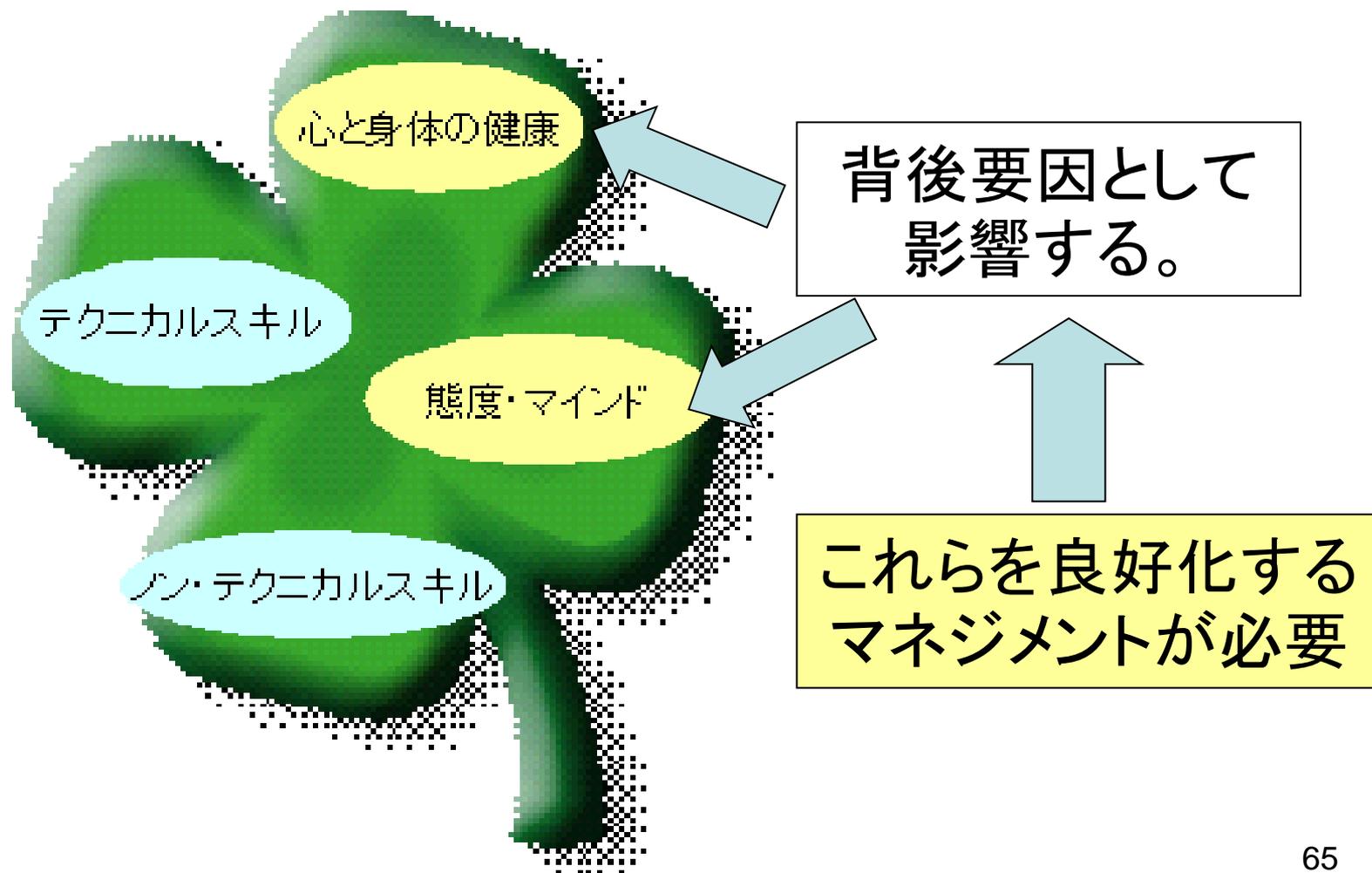
4

Behavior 行動

やっていたら褒める。していなければ、尋ねてから叱る。

# ヒューマンエラーの 背後要因

テクニカルスキル・ノンテクニカルスキルは同条件でも、エラーを起こすときと起こさないときとがある。



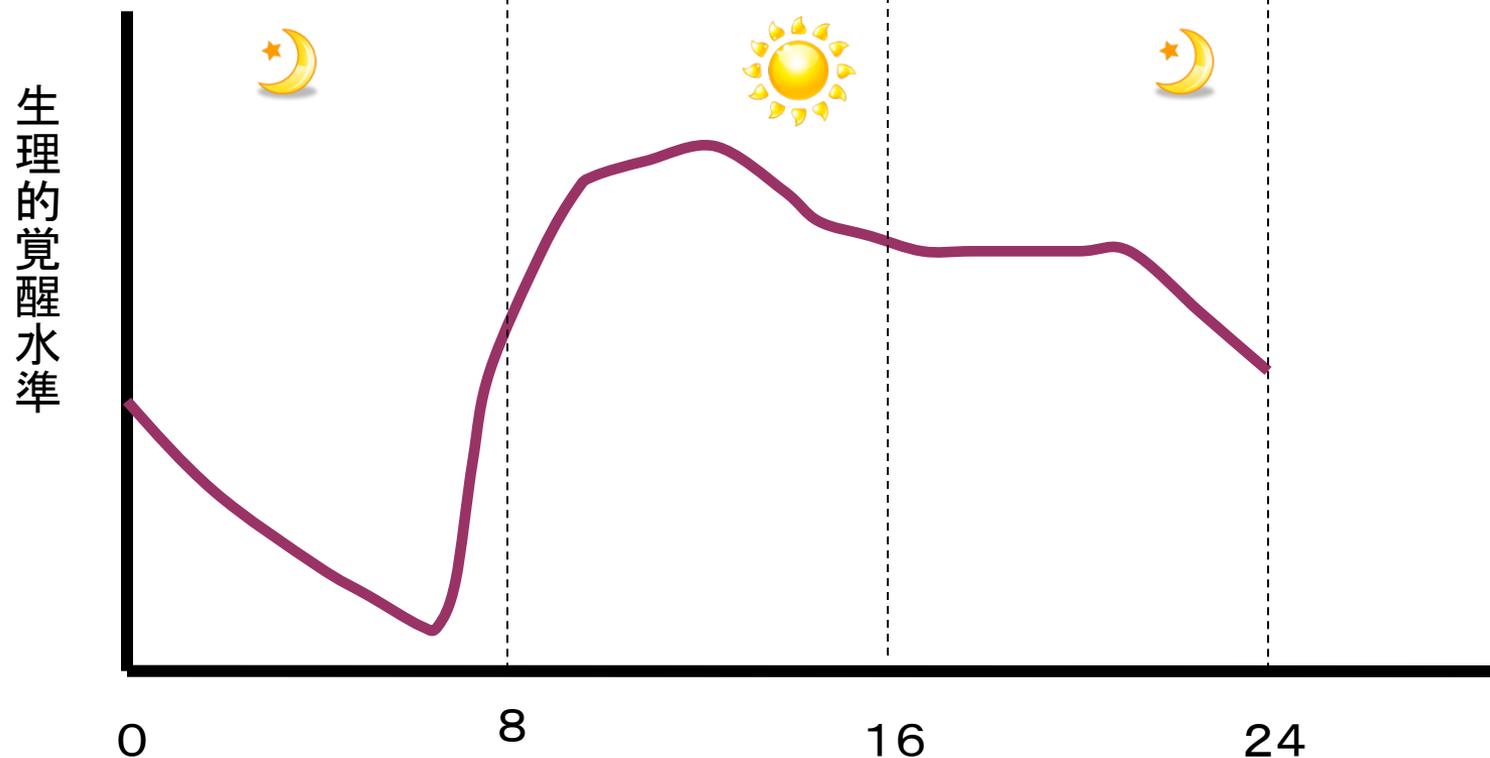
# 例① 生理的状态

＜バス事故＞運転手「連日、長距離を運転」 疲労蓄積か

2007年2月20日3時8分配信 毎日新聞

大阪府吹田市で18日、「あずみ野観光バス」(長野県松川村)の大型観光バスがコンクリート柱に衝突、27人が死傷した事故で、小池勇輝運転手(21)が府警吹田署の聴取に「連日、長距離を運転していた」と話していることが分かった。同社専務も「長野—大阪間の運転が数日間、続いていた」と説明。府警は疲労の蓄積が居眠り運転の背景にあるとみている。長距離の大型バスを経験の乏しい運転手に任せるのは異例といい、… 調べや関係者によると、小池運転手は17日午後6時半ごろ、長野県小谷村を出発。18日午前5時25分ごろ、吹田市内で事故を起こした。この間、3カ所のサービスエリアで、それぞれ10～15分ほど休憩しただけだった。少なくとも数日間、同様の勤務が続いており、… 【長谷川豊、小林祥晃、田辺一城、藤原章博】

# 覚醒リズム(日内リズム)



- 未明に事故が多い

- ぼーっとしている
- 人数少ない
- 暗い

大事故は未明に起こりがち。

- ・重大作業は避ける
- ・手順をマニュアル化しておく
- ・デイトタイムに予行演習(訓練)をしておく

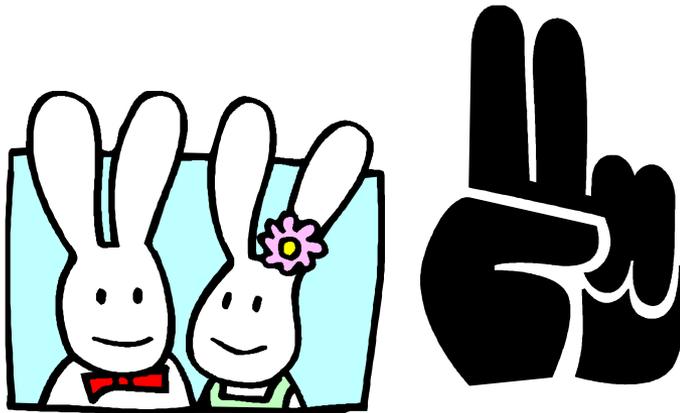
# fatigue management (疲労管理)

- 休憩は休憩として取る
- 業務とは異質のことを行う(ex デスクワーク者→身体を動かす)
- 短時間の休憩を取る(分散休憩)
- 昼休みには、ごく短時間の仮眠(まどろみ)を取る
- 労働基準法の休憩則(第4章)は確実に保証する
  
- 質・量ともに良好な睡眠をとる
- 目覚めの工夫をする(強い光を浴びるetc)
- 就寝前の飲酒、タバコ、カフェイン、パソコン(明るい光を見ること)は避ける
- 規則正しい食事を取る
  
- 睡眠障害について理解する／治療する

etc

## 例② 規定に対する真剣さ・態度

スカイマーク操縦室内においての記念写真  
(2010.3 国土交通省発表)



職場が馴れ合い、安全意識が希薄化しているから、  
安全軽視(規定軽視)のよからぬ心が生じる

# 態度 (Attitude, Mind)

## 日本航空 安全啓発センター



1985年8月12日、JAL123便が御巣鷹の尾根に墜落し、520名の尊い命が失われてしまいました。その事故の悲惨さ、ご遺族の苦しみや悲しみ、社会に与えた航空安全に対する不信の前で、私たちは二度と事故を起こさないと誓いました。

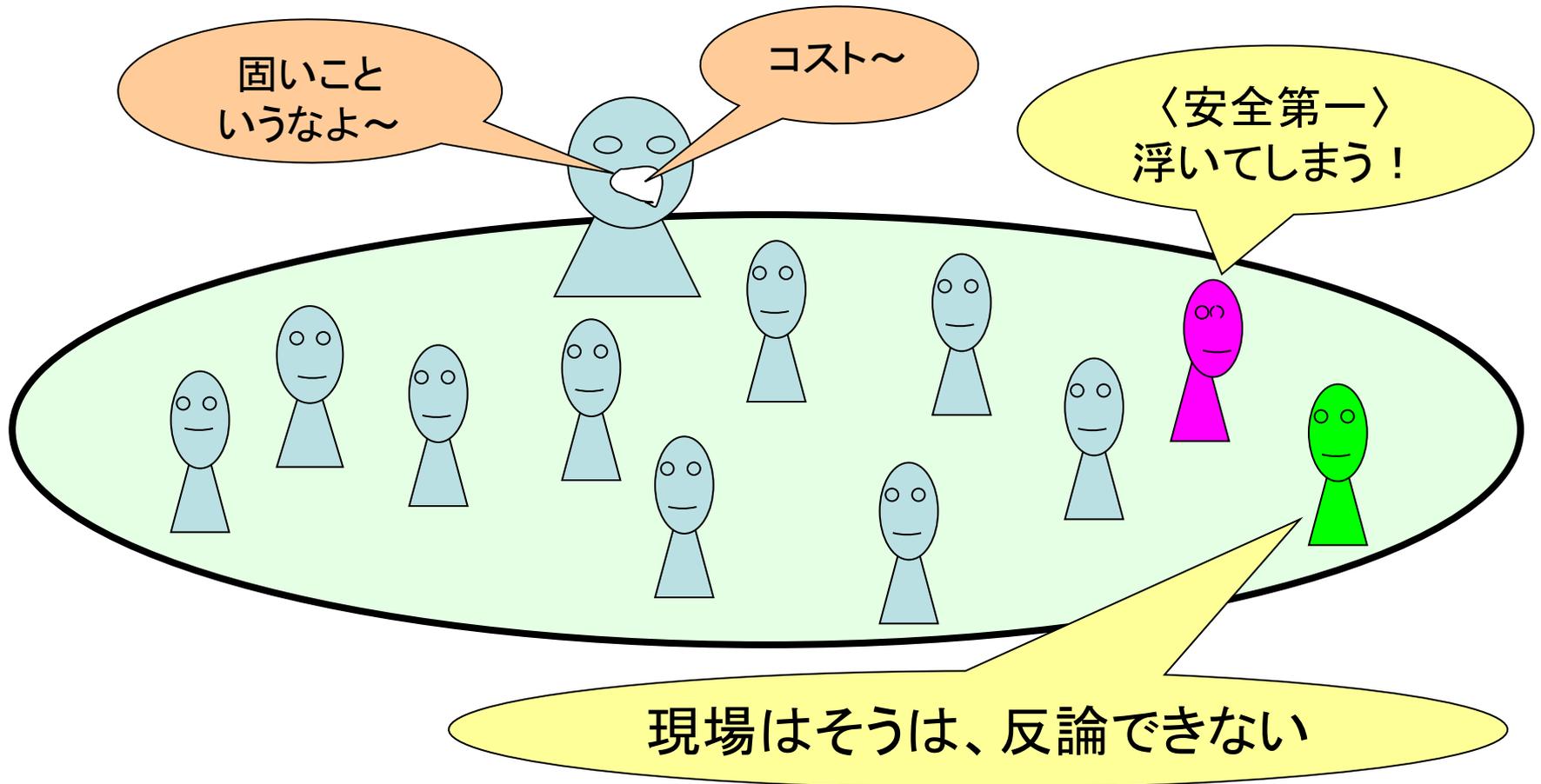
事故の教訓を風化させてはならないという思いと、安全運航の重要性を再確認する場として、私たちは安全啓発センターを2006年4月24日に開設しました。

このセンターには、当該事故の直接原因とされる後部圧力隔壁や後部胴体をはじめとする残存機体、コックピット・ボイスレコーダーや、事故の新聞報道や現場写真を展示しています。また当社だけでなく、世界の主な航空事故や過去の事故の記録についてもパネルで解説しています。

日本航空は、この安全啓発センターを「安全の礎」とし、すべてのグループ社員がお客さまの命と財産をお預かりしている重みを忘れることなく、社会に信頼いただける安全な運航を提供していくための原点としていきます。

<http://www.jal.com/ja/safety/center/center.html>

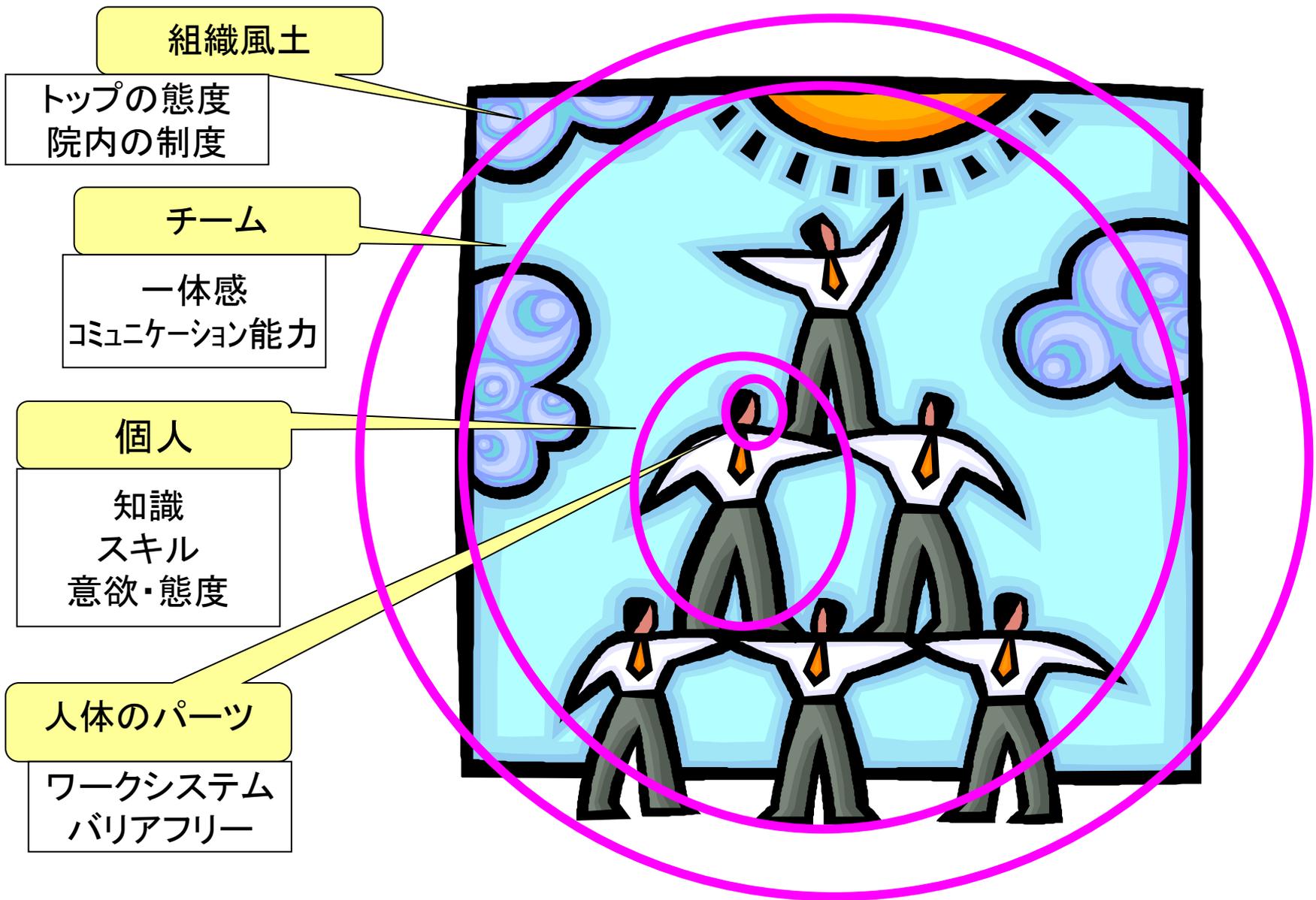
# 規定違反は上席者の態度に影響される



企業文化(安全文化): その会社/事業所/チームのもつ雰囲気

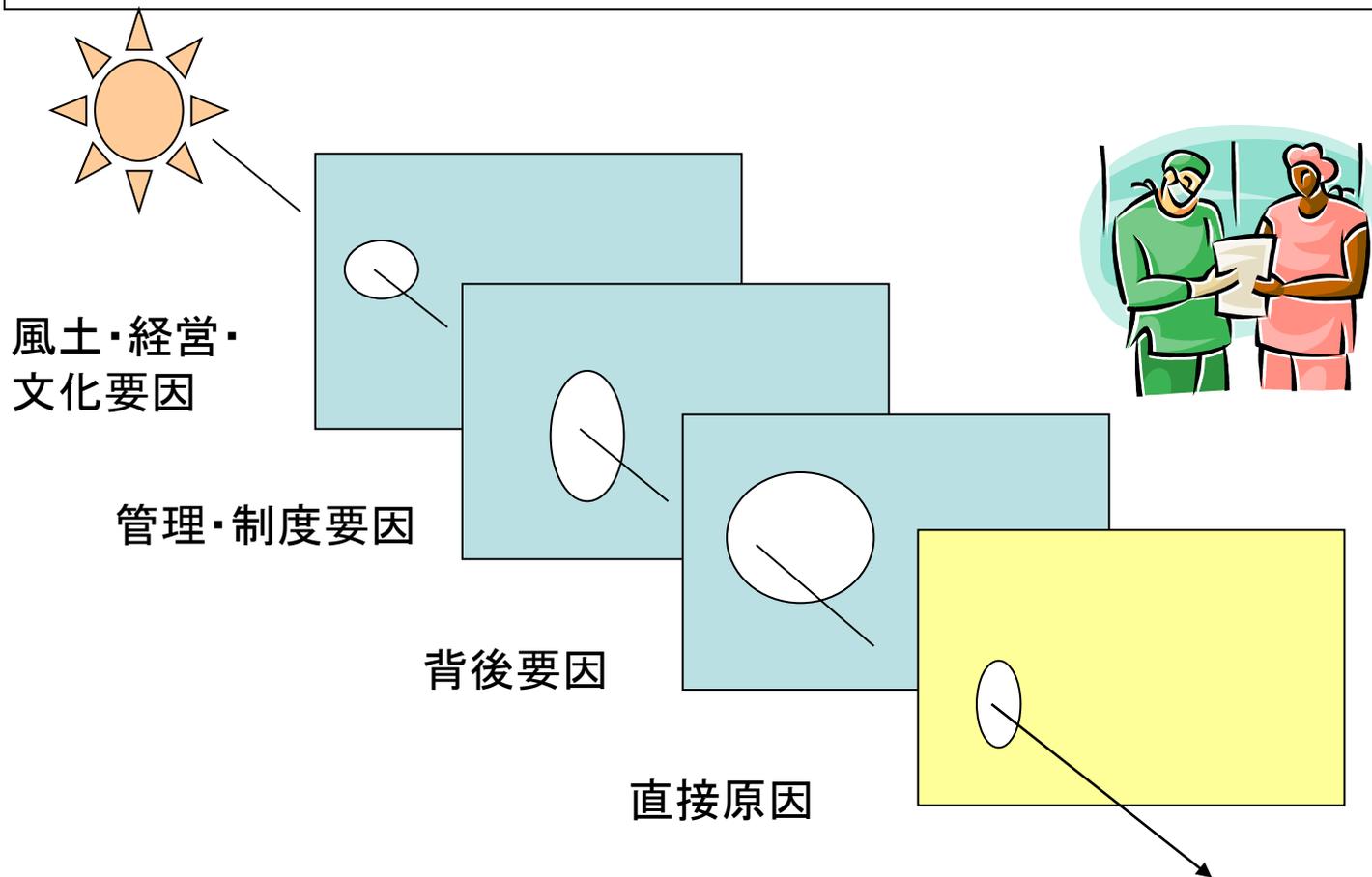
上席者の態度は、規則違反(規定違反)の促進要因となる。

終わりに



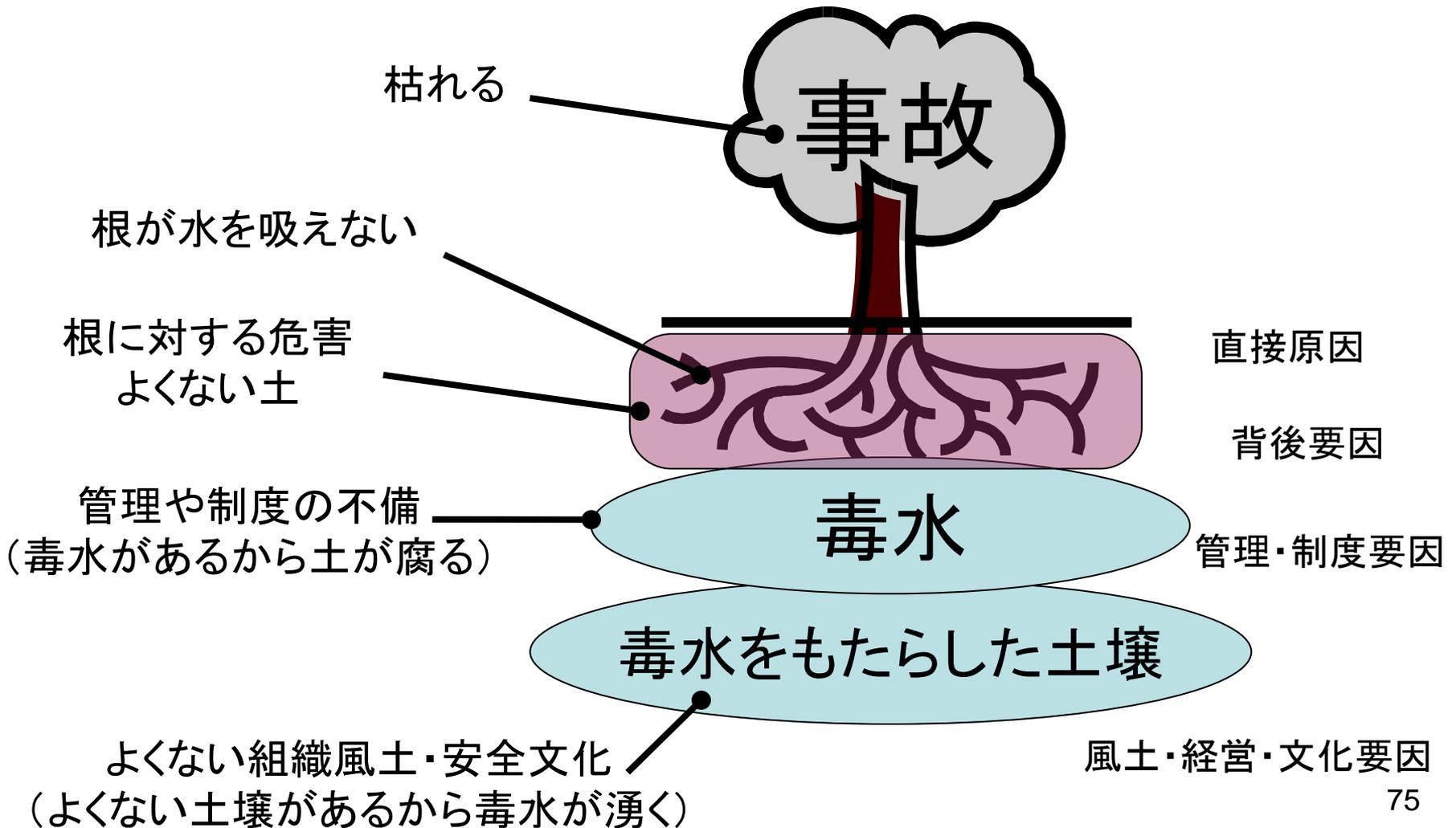
人的要因が絡まる事故:安全は最終的には個人がdesired act をするしかない。

# スイスチーズモデル



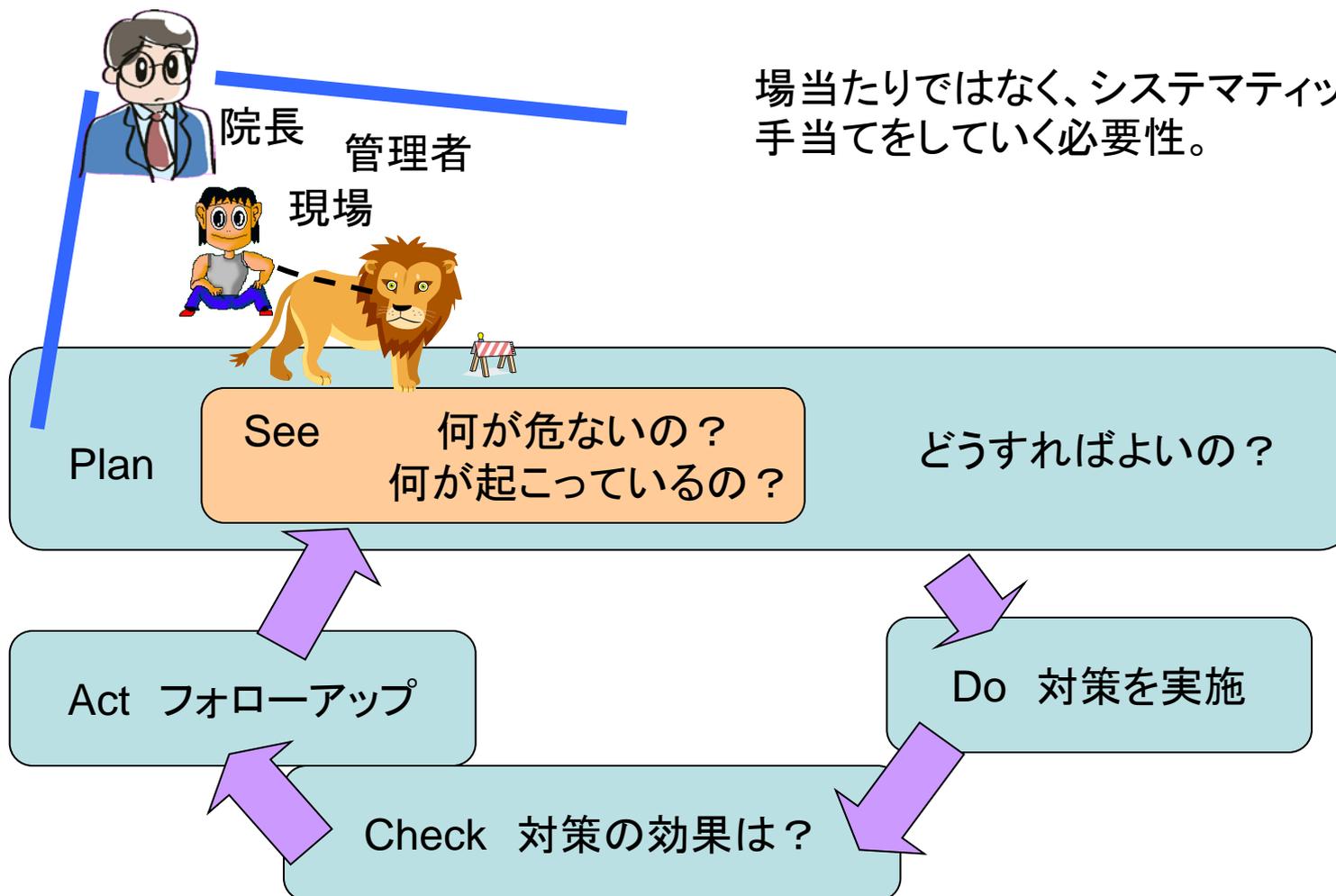
最後の砦の人が、砦になりえなかったことをもって、その人を責めていてもよいのか？

木が枯れるのは土が悪いから。  
土が悪いのは毒水があるから。



# 組織としての事故防止への対応

## SMS (safety management system)



# 安全対策ではなく、危険対策と考えよ

## 【患者さんと自分を如何に危険から守るか】

- 何が危険(危険源)かを見破る目
- その危険がどれほど起こりやすいか／危険なのかを見破る目
- どのような対策を講じるべきかを判断する視点
- 具体的な対策を講じていく知識と技術

いきなり理想を実現しようと頑張り過ぎない。  
あらゆる事故や、全てのヒューマンエラーをなくそうと思わない。  
気づき力(現場力)以前に業務の標準化、容易化が必要。  
重大な問題から、順を追って対策を講じる(PDCAを回す)。



# 参考図書／情報

- 小松原; ヒューマンエラー、丸善
- 小松原ら; マネジメント人間工学、朝倉書店
- 人間生活工学研究センター編;  
ワークショップ人間生活工学(全4巻)、丸善
- 人間生活工学研究センター 研修講座

