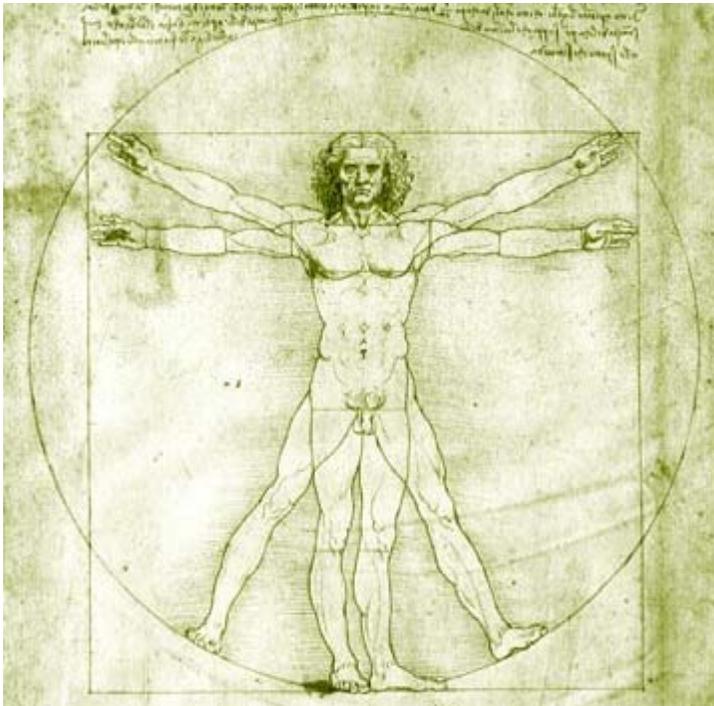


医療安全管理研修

医療安全へのヒューマンファクターズアプローチ



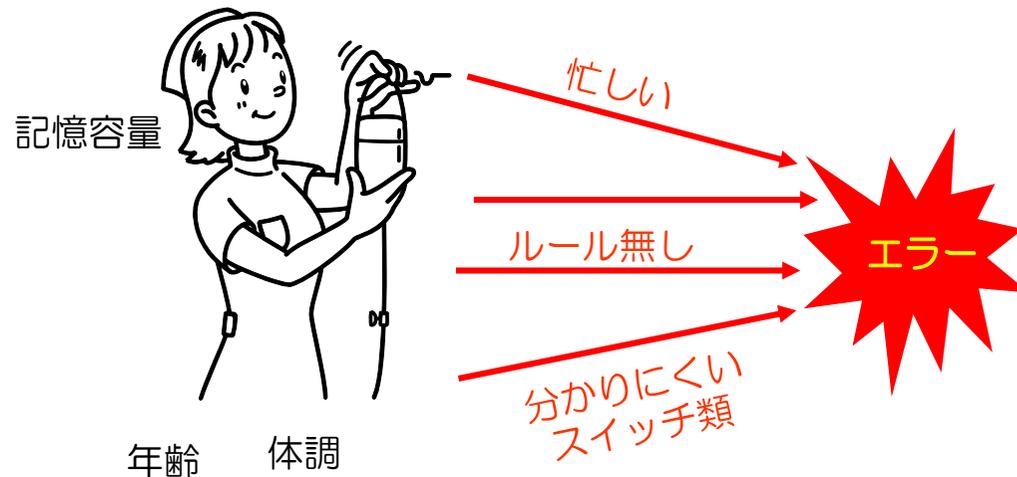
人間の特性とエラー誘発環境

—人間の基本特性は変えられない—

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

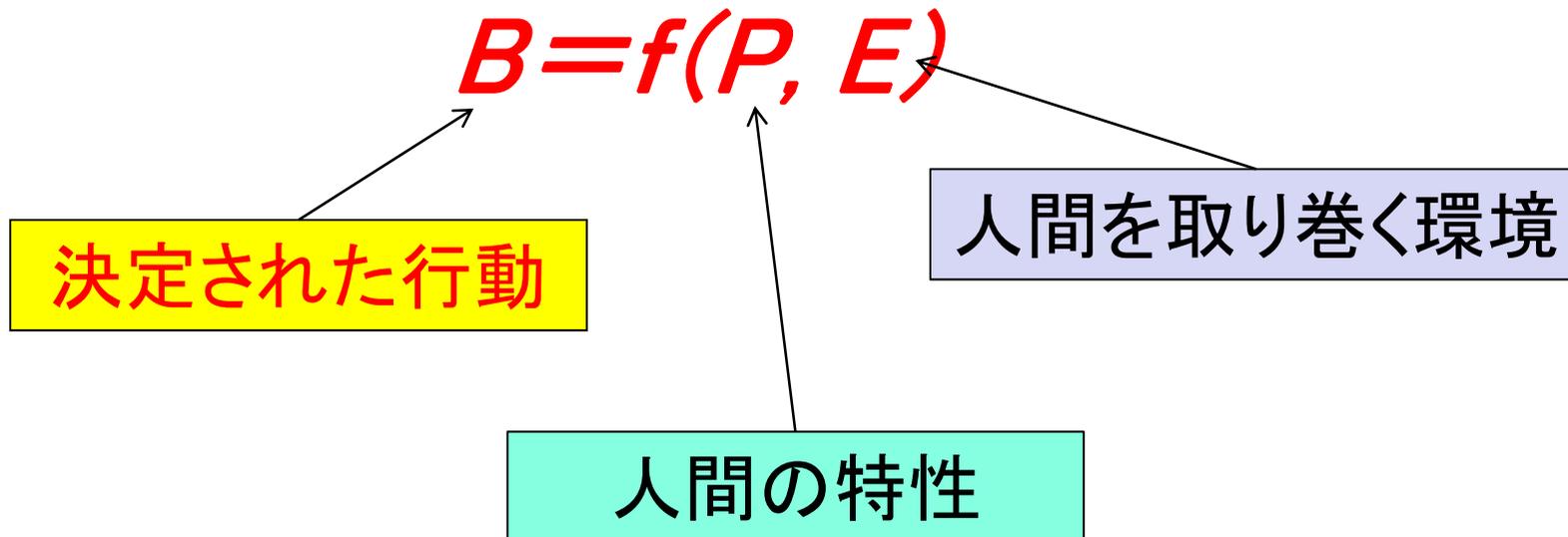
ヒューマンエラーの定義

- ・ ヒューマンエラーとは、
人間の生まれながらに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。



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



人間の特性とエラー誘発環境

1. 生理的身体的特性
2. 認知的特性
3. 集団的特性
4. エラー誘発環境



人間の特性とエラー誘発環境

1. 生理的・身体的特性

2. 認知的特性

3. 集団的特性

4. エラー誘発環境



(1) サーカディアンリズム

- 体内時計のリズム = サーカディアンリズム
およそ1日を周期 = 概日リズム

- 主な機能

眠りと体温をコントロール

体温が高い時: 覚醒水準が高くなり、活動性も高くなり、また、機能的に動くことができる

体温が低い時: 眠気を感じ、注意力が低下

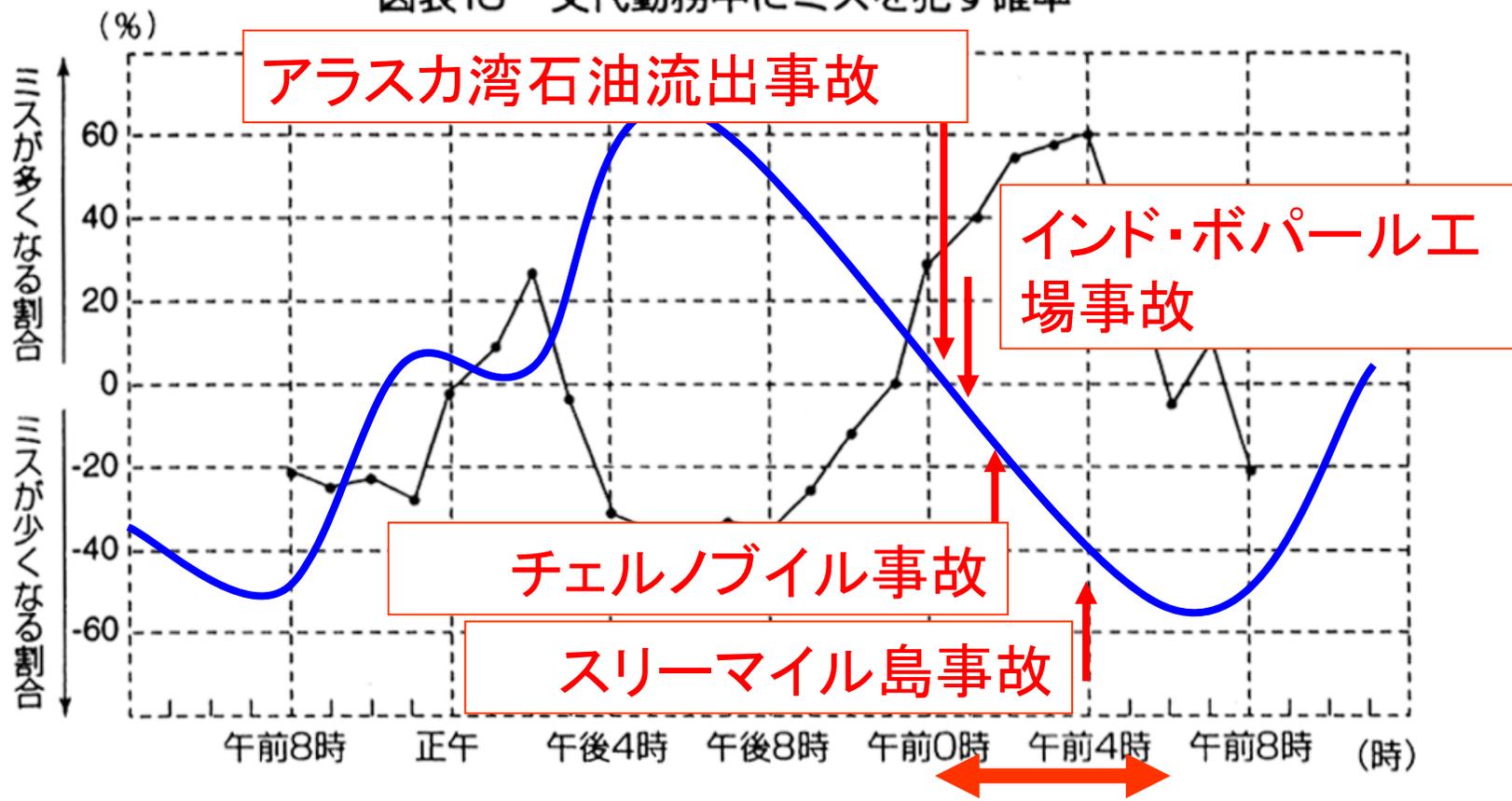
平均的な成人は体温が夜明け前に低い

→夜明け前にエラーをする可能性が高い

サーカディアンリズム



図表13 交代勤務中にミスをする確率



夜明け前に発生

医療従事者の夜勤

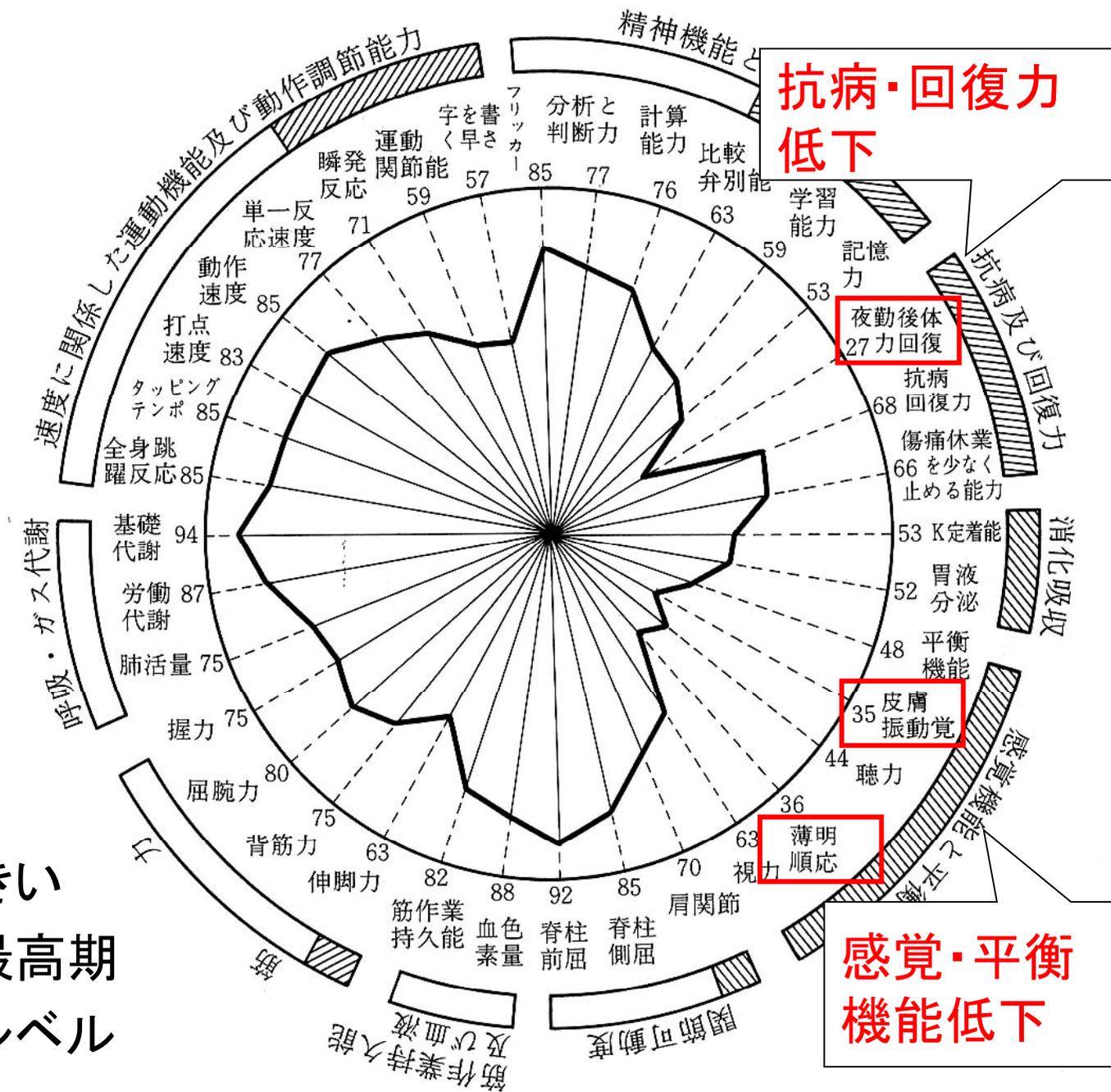
- サーカディアンリズムの点から、**潜在的にエラーを引き起こしやすくなる。**
- 特に、夜明け前は生理的にも覚醒水準が低下した上に、さらに**入院患者への作業が増えるのでエラーが起こりやすくなる。**

(2) 加齢

- 加齢は避けられない。加齢とともにさまざまな身体的機能が低下する。
- 特に、視覚、聴覚、平衡感覚、皮膚感覚、内臓感覚、痛みの感覚などの感覚知覚が著しく低下する。

たとえば、中高年になると、近くのものが見えにくくなったり、コンピュータスクリーンの文字が読みづらくなったりする

加齢



個人差が大きい
20~24歳を最高期
55~59歳のレベル

感覚・平衡
機能低下

暗順応と明順応

- **暗(明)順応**: 明る(暗)いところから暗(明る)いところに入ると、初めは何も見えないが、徐々に見えるようになってくる現象
- 高齢者では、
 - (1) 順応に要する時間が長くなる
 - (2) 暗順応による感度上昇に限界があり、若年者ほどの高感度が得られない
- 病院内の照明は加齢の影響を考慮し、**全体的に照明を明るく**
- 急激に明るくしたり暗くしたりすることを避ける
- 慣れるまでの時間を長めにとるなどの配慮

疲労

- ・ ある負荷が継続的に加えられた結果、生体がその負荷やそれと類似の性質の負荷に、ついには継続的負荷一般に耐えるのに都合の悪い、調子の乱れた状態におちいっていることが諸種の現象から推定される場合に、その生体は疲労していると判定される。
- ・ 作業内容による分類：**肉体的疲労、精神的疲労**
- ・ 発現時間による分類：**急性疲労、慢性疲労**

一時的な疲労

- 一時的な疲労

激しい筋肉作業、精神を集中しなければならない作業、感情的な緊張、睡眠不足などの後に感ずる疲れや倦怠

- 一時的な疲労の回復

適度な休息や休養、睡眠、栄養など

- 慢性的疲労は、一時的な疲労が回復しないうちに次の一時的な疲労が発生し、この状態が繰り返し続くと蓄積され、疾病を招く要因となる疲労

- 疲労は加齢とも関係、一般に**加齢とともに疲労回復の時間は多く必要**

ヴィジランス

- 注意を持続して信号出現を見張っている状態
- エラーは重要な信号(兆候)を見逃すこと
エラー防止: 適当な時間ごとに強制的に休息を与える、作業転換
- 防空システムなどのレーダ監視作業
2~3時間すると検出率はほぼ1/2~1/3に低下
20~30分ごとに短時間の休息あるいは作業転換を行なう→低下速度を減殺できる

当直で緊急手術、そのまま、日勤



6割が当直明け手術

- 日本外科学会が外科医1276人を対象に実施した2006年の調査(複数回答)によると、外科医が考える志望者の減少理由として、「労働時間が長い」(71.9%)がトップ。これに「時間外勤務が多い」(71.8%)、「医療事故のリスクが高い」(68.2%)が続く。
- 日本外科学会が06年に実施した調査(1355人回答)の結果は、「当直勤務明けに手術に参加しているか」との問いには、31%が「いつもある」と回答。「しばしばある」も28%にのぼり、約6割が当直明けに手術をこなしているのが現状だ。

人間の特性とエラー誘発環境

1. 生理的身体的特性

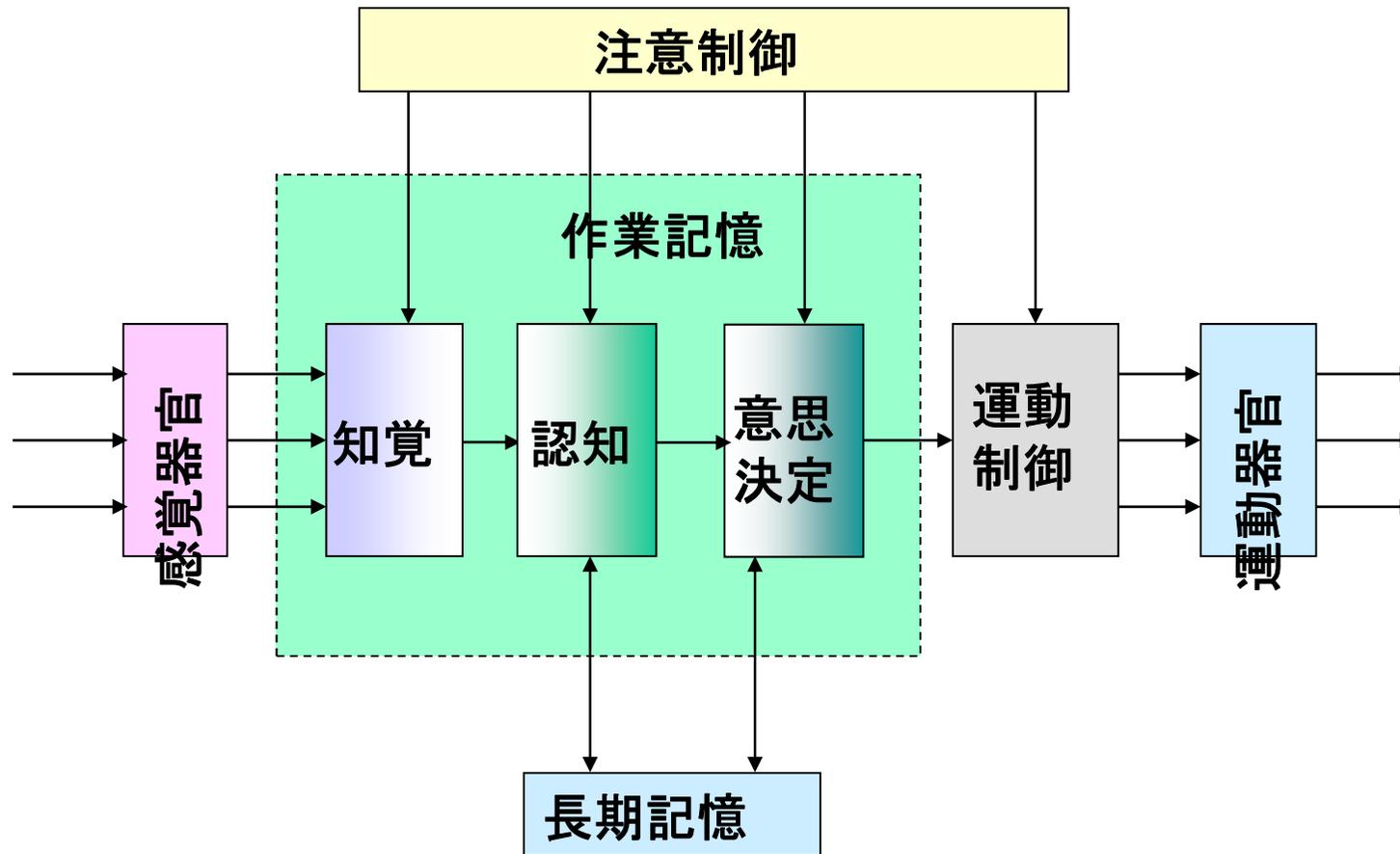
2. 認知的特性

3. 集団的特性

4. エラー誘発環境



情報処理モデル



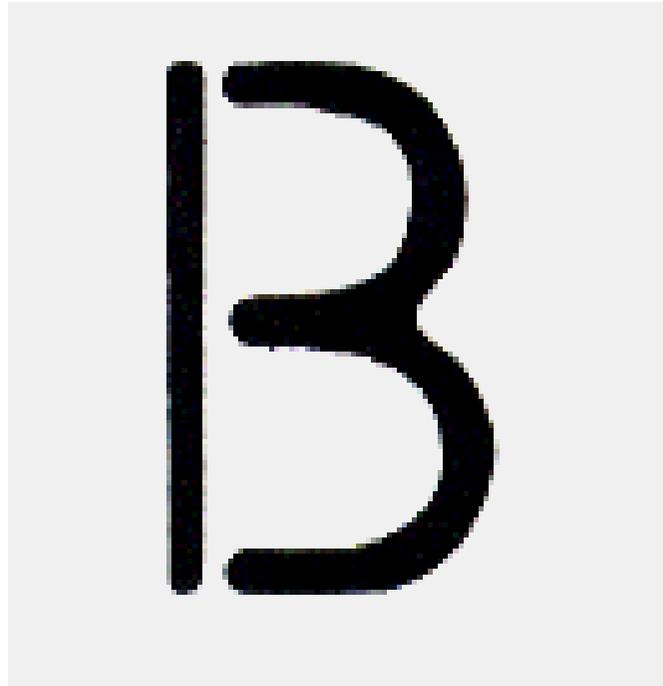
A

B

C

12 B 14

この文字はなに？



A

B

C

12

B

14

A - B - C

12 - B - 14

(1) 見たいものを見、聞きたいものを聞く

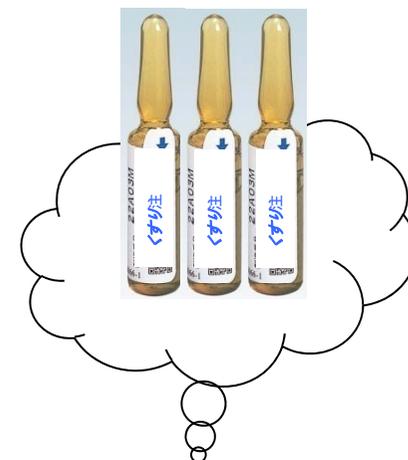
- 人間は外の物理的刺激をそのまま理解しているのではない。見たいものを見、聞きたいものを聞く。あいまいな情報があると、前後の刺激からそのあいまいな情報を勝手に解釈してしまう。「13」と「B」などは場合によっては、反対に理解される可能性もある[5]。例えば、Bの前後に、数値が12、B、14と並んでいると「13」と解釈され、A、13、Cと並んでいるとBと解釈される可能性がある

医 師:「塩酸ベラパミル」**ハントウ**を生理食塩水に溶かして
点滴投与して下さい。

看護師:「塩酸ベラパミル」**サントウ**ですね。

医 師:そうだ。**ハントウ**だ。

看護師:分かりました。(サントウ投与した。)



看護師(23歳)

業務上過失致死容疑で医師と看護師を書類送検

警察署は総合病院に内科医として勤務していた男性医師と、女性看護師を業務上過失致死の疑いで書類送検

医師は、入院していた男性患者に不整脈治療の薬を投与するよう看護師に電話で指示した際、**アンプルを半分という意味で「半筒(はんとう)」と告げたところ、看護師は「三筒」と聞き違い、指示の6倍の量の薬を投与して約1時間20分後に男性を死亡させた疑い。**

看護師は電話口で復唱したほか、部屋にいたもう1人の看護師とも確認したが、医師も看護師も間違いに気づかなかった。

医 師:「塩酸ベラパミル」**ハントウ**を生理食塩水に溶かして
点滴投与して下さい。

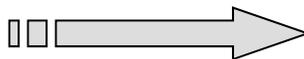
看護師:「塩酸ベラパミル」**サントウ**ですね。

医 師:そうだ。**ハントウ**だ。

看護師:分かりました。(サントウ投与した。)



医師



看護師

この例は、報道をベースにした仮想事例です。

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

聴きたいものに聴かせない、聴こえない

1905年、当時は、音声は明瞭には伝わりにくく、音声による無線通信用に、フォネティック・コード(通話表)が考案された。

文字	使用する語	文字	使用する語
A	ALFA	N	NOVEMBER
B	BRAVO	O	OSCAR
C	CHARLIE	P	PAPA
D	DELTA	Q	QUEBEC
E	ECHO	R	ROMEO
F	FOXTROT	S	SIERRA
G	GOLF	T	TANGO
H	HOTEL	U	UNIFORM
I	INDIA	V	VICTOR
J	JULIETT	W	WHISKEY
K	KILO	X	X-RAY
L	LIMA	Y	YANKEE
M	MIKE	Z	ZULU

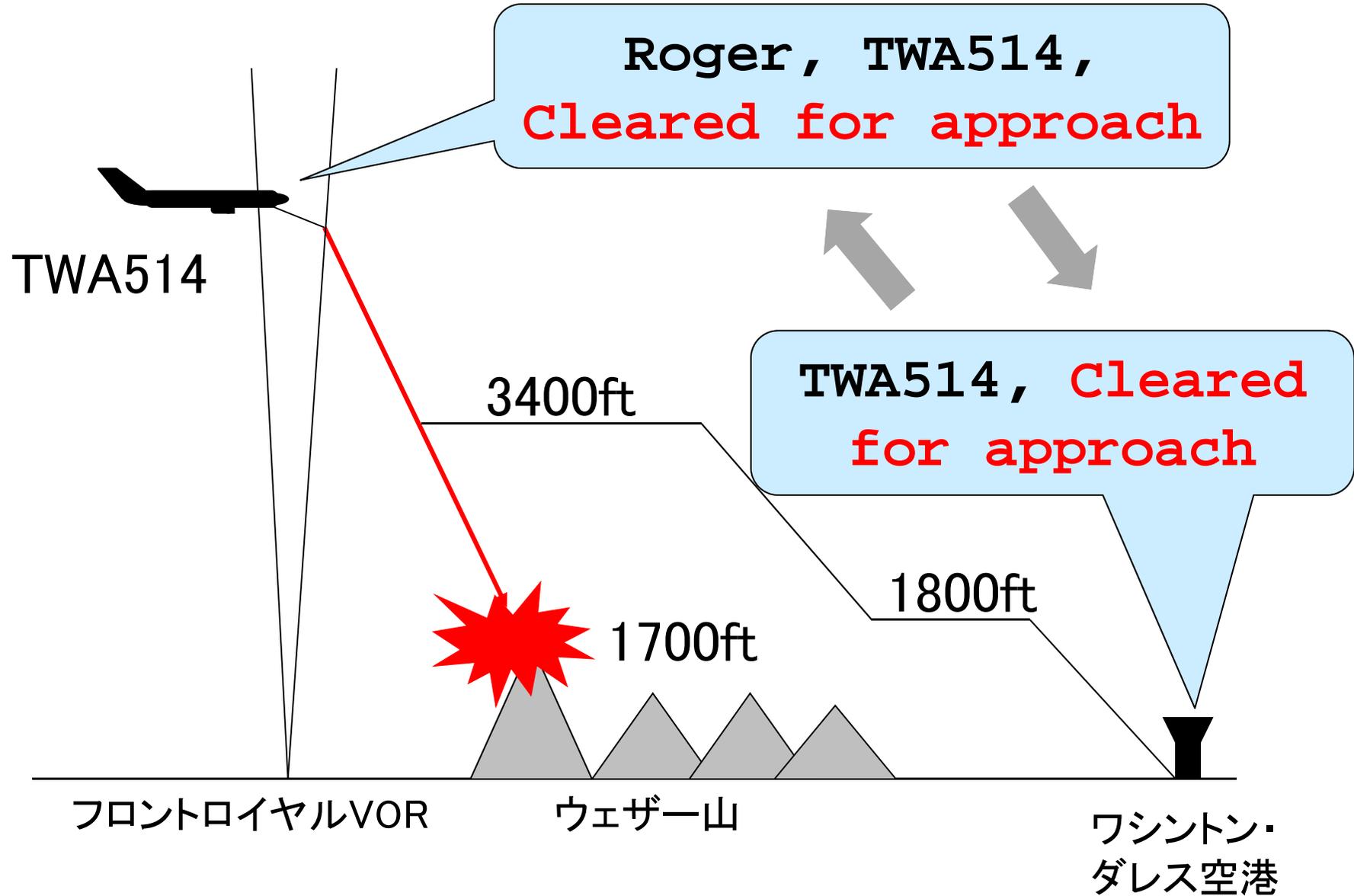
聴きたいものに聴かせない

"Roger, Brabo123, @+?.\$#¥% take-off."

"Alfa TWR, Brabo123, now ready for take-off."



TWA事故

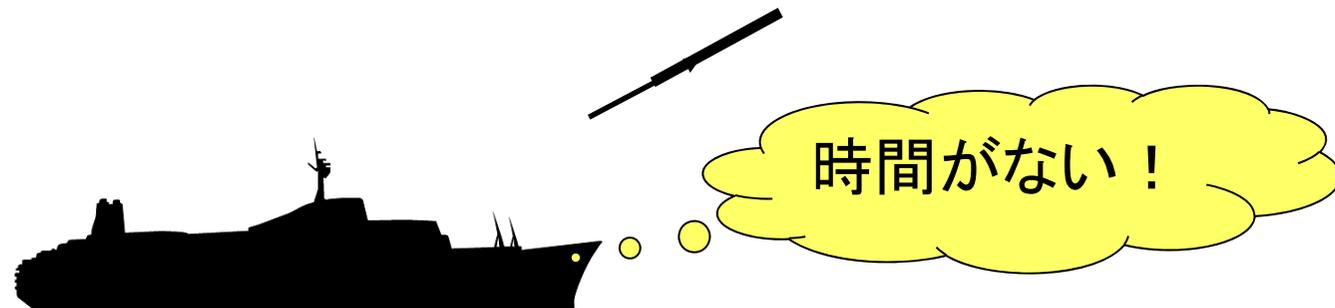


(2) 正常化の偏見

- 人間はもともと保守的で異常を認めない傾向
正常化の偏見 (normalcy bias)
- 津波などで逃げ遅れ、やっと助かった人の中には、「徴候があったが、たいしたことはないものだ」と楽観的に事態を解釈した人がいた。
- 地震などについても多くの場合がすぐにおさまることから、窓を開けて退避経路を確保する人は少ない。
- 軽い風邪だろうと重要な兆候を見逃すときはまさにこの特性である。
- 患者にも医療従事者側にも見られる。

(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。



麻酔科医Mの疑問



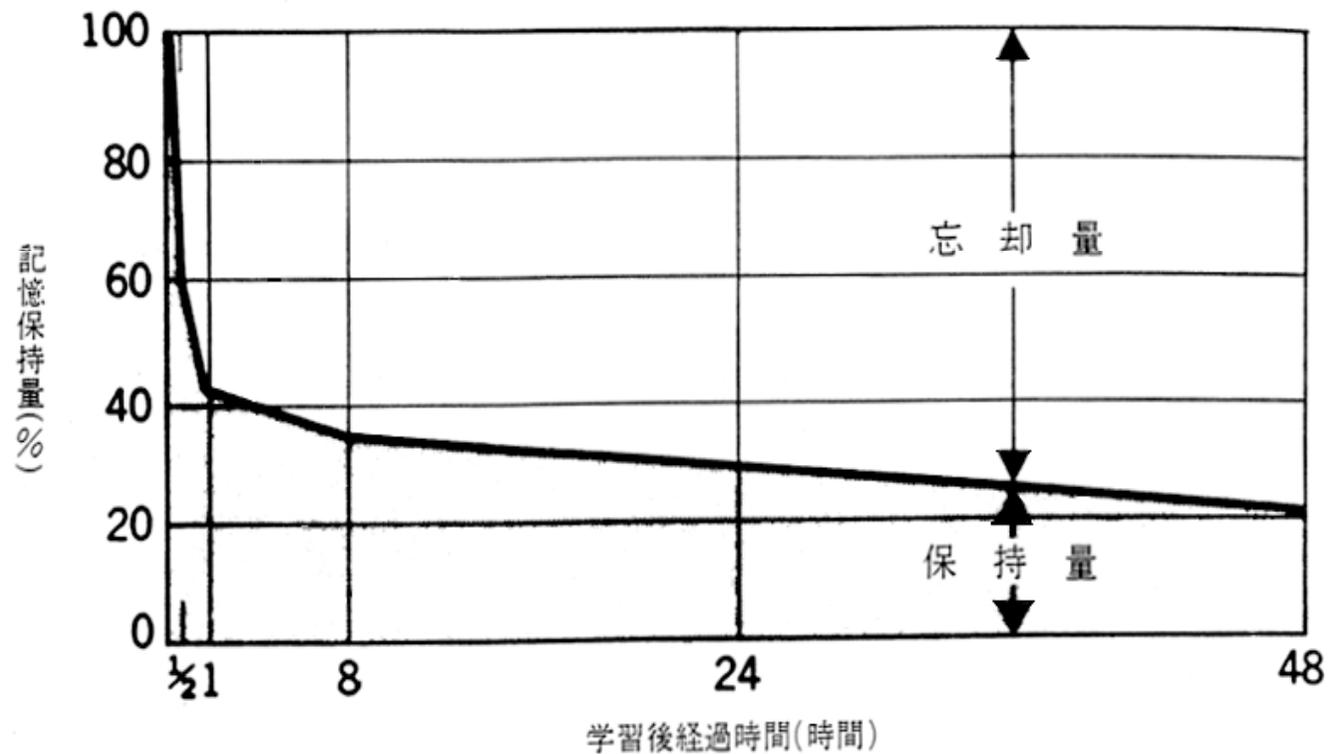
1. 喉頭展開の際、**歯が全部そろっていた。**
2. 中心静脈穿刺時、**髪が短く、白髪の多いこと**に気付いた。
3. 肺動脈圧、肺動脈楔入圧の値は**術前のものとは異なり正常**であった。
4. 経食道エコーでは、**術前の所見と異なり、左房の拡張を認めず僧帽弁逆流(MR)は軽度**であった。

疑問への説明

1. 入れ歯を外すのを忘れたと解釈した。(推定)
2. 前日散髪をしたと解釈した。
3. 肺動脈圧、肺動脈楔入圧は麻酔薬のため末梢血管が開いて低下することがある。
4. 希ではあるが前回の検査と今回の検査との間に病状が変化したものと解釈した。

(4) 記憶

- ・ 一度に記憶できる量には限界がある。
 - マジックナンバー7±2
- ・ 忘却曲線
 - 結局、講義も3日もすれば20%も覚えていない。



緊急時における人間の行動特性

(2) 判断・意思決定段階

【特性5】手近な判断

- 「押してダメなら引いてみる」ができない

- ・ 押しても開かないドアを押し続ける(引くことができない)
- ・ ある避難階段が煙で一杯なのを見て、全ての避難階段が使えないと思いこむ(千日デパート火災)
- ・ 加圧器逃し弁は閉じていると思いこんでいたので、直近の温度計の温度が高いことも「最初にブローしたから当たり前」と解釈する(TMI-2事故)

(5) 学習

- 学習は人間の持つ重要な特性の一つ
- 学習特性がエラーを引き起こすこともある
- 手順が新しいものに変更になった時など、積極的に古い手順を忘却しなければならないが、一般に積極的な忘却は困難であり、あたかも記憶されているものに上書きするようなことしかできない。
- 緊急時やぼんやりしている時にこの古い手順が思い出されて、間違ってしまうことがある。

緊急時における人間の行動特性

(2) 判断・意思決定段階

【特性4】記憶の検索不能

- 知っているはずのことが思い出せない
 - ・ 119番通報で「お宅の電話番号は？」と聞かれて「え～、そんなん、わからへん」
 - ・ 地震で揺れる中でドアを開けようとするが、鍵の外し方が思い出せずに開けられない(浦河沖地震)
- 逆に古い記憶が突然出ることもある



留置針

シュアシールド[®]サーフローⅡ、ⅡH/サーフローフラッシュ[®]
サーフロー[®]F&F/サーフロー[®]留置針

旧カラー



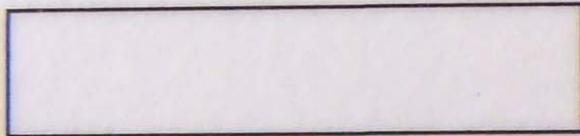
新カラー



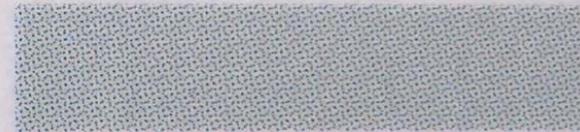
14G



◀ 変更



16G



◀ 変更



18G



◀ 変更



20G



◀ 変更



22G



◀ 変更



24G



◀ 変更

色による識別はリスクが高い必ず「G」で！

(6) 注意

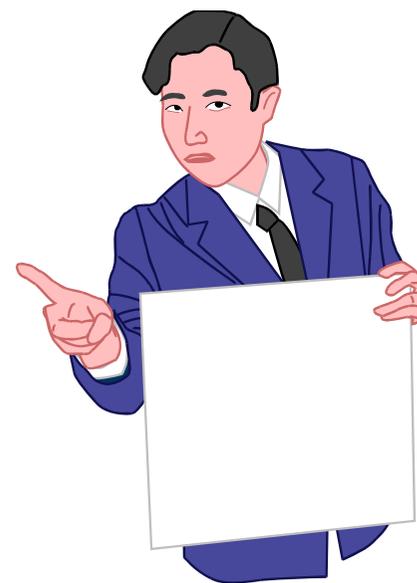
- **容量に限界**: あるものに集中すればするほど他のものへの注意は弱くなる。
- **選択的で方向性**: ある病院の看護師は、スライディングスケールしっかり見ることに注意を奪われ、患者の名前を間違ってしまった。
- **強度が変化**: 同じ水準で持続させることができない。経験的ではあるが、忙しい後にエラーが発生すると言われている。
- **無意識でも注意が働く**: 懇親会などで雑談しているとき、隣のテーブルの誰かがあなたの名前をしゃべったとするとあなたは隣のテーブルの話に耳を傾けて理解することが出来る。これを“カクテルパーティ効果”



竹やり精神型安全

(池田:JR東日本安全研究所)

「ちゃんと注意しろ！」
「気合を入れろ！」
「ポケットとするな！」



人間の特性とエラー誘発環境

1. 生理的身体的特性
2. 認知的特性
3. 集団的特性
4. エラー誘発環境



事件 筋弛緩剤
内部 調査

「この処置をするんですか」

看護婦、女医指示で注射

川崎協同病院（川崎市川崎区）で男性患者（当時五十八歳）が筋弛緩剤などを

投与されて死亡した事件で、看護婦が主治医の女性医師（47）の指示を受け、男性に筋弛緩剤を静脈注射したと、院内の内部調査委員会に証言していたことが十日分かった。

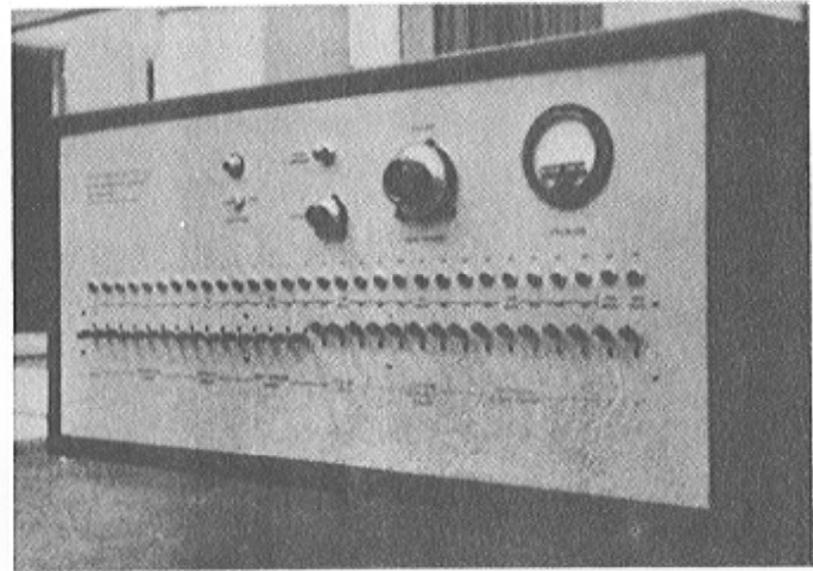
同委員会によると、看護婦は当時、同病院に勤務して数年と経験が浅く、医師の指示に対し「この処置をするんですか」と一度ためらったが、医師から重ねて指示があり、筋弛緩剤「ミ

オブロック」を投与したという。投与量は、看護記録によると、致死量にあたる十二ミリ・リットルとされるが、医師が記入したカルテには投与量が記入されていない。

患者の死後、十日前後たってから、看護婦の間で筋弛緩剤の投与などが問題になり、相談を受けた別の医師が、当時の院長に報告した。しかし、院長、副院長らは、公にしないことなどを申し合わせたという。

罰の効果の実験

ミルグラムの実験 (1/2)



間違えると
電気ショックが！



ショック送電スイッチと説明文

								
15	75	135	195	225	315	375	435	450
ボルト	ボルト	ボルト	ボルト	ボルト	ボルト	ボルト	ボルト	ボルト

かすかなショック

中程度のショック

強いショック

非常に強いショック

激しいショック

きわめて激しいショック

危険・強いショック

極めて危険・死ぬかも知れない

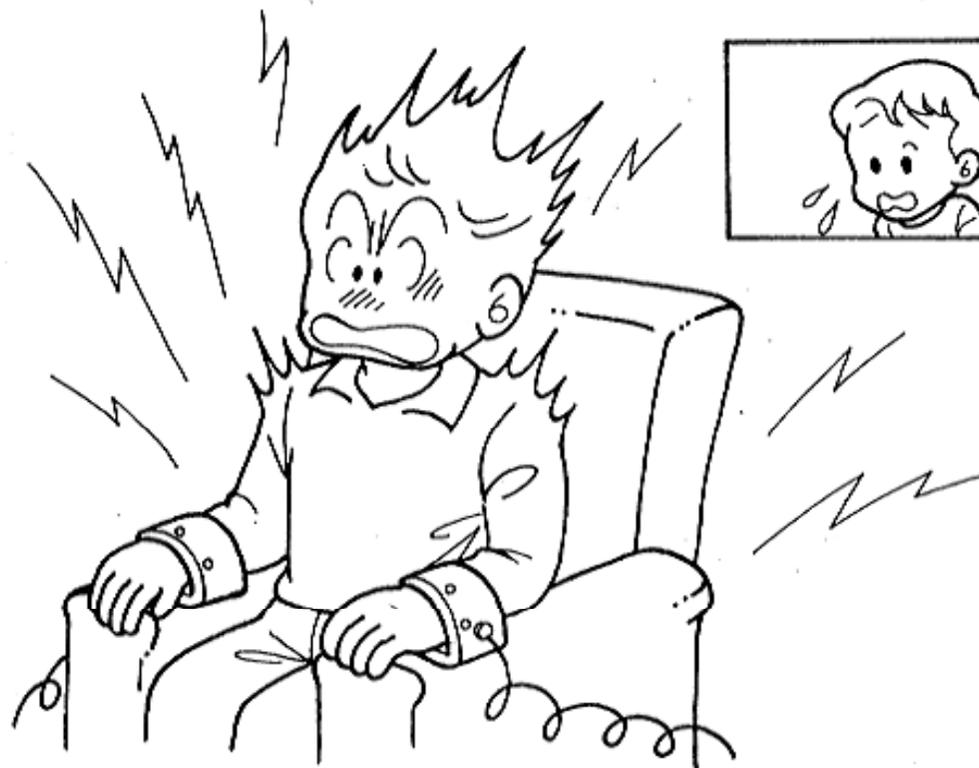
ミルグラムの実験 (2/2)

65%の人が
450ボルトの
電気ショックを
送電！！

権威勾配

人は権威に弱い

助けてくれー！

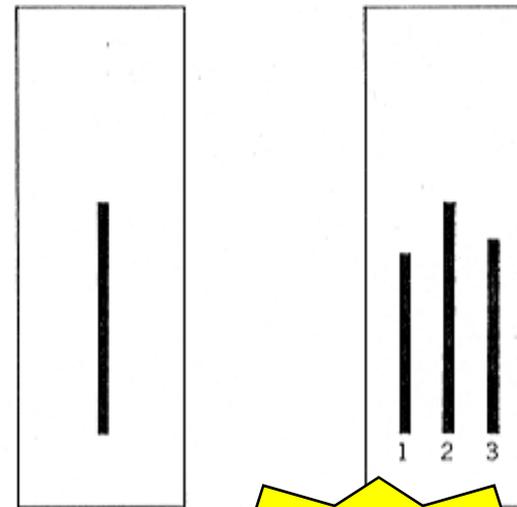


知覚の実験

(アッシュの実験)

みんなが言うからいいや！

同調行動



標準カード

図 アッシュ

集団圧力



写真 アッシュの同調行動の実験風景

(Asch, 1966 より)

(3) 社会的手抜き

- 「私が患者確認をしなくても他の誰かがちゃんとやるだろう」と思って適当にやったところ、事故
- Latane, B.らは“**社会的手抜き**”と名づけた



綱引きの実験

- ・ 1人の時の力を100
 - 2人で引いたとき93%
 - 3人の時は85%、
 - 8人の時には49%
- ・ 他の課題においても見られる一般的な集団現象
- ・ **リングエルマン効果**

「重い心臓病にかかっている人がいて、大手術を受けなければ普通の生活を送ることをあきらめねばならない。しかし、その手術はうまくいけば完治するが失敗すると命を落とすことになるという。手術するかしないか迷っている」



(4) リスキーシフト

- ・ 集団の決定は個人の決定よりもより危険な選択をする
- ・ Wallach, M. A.とKogan, N.の実験
- ・ 1人1人で答えてもらった場合
- ・ 集団で話し合っ、全員一致の回答してもらった場合
 - **集団討議の結果は最初の個人決定によりもリスク**（手術をする）であり、討議後の意思決定も討議前の個人の意思決定よりリスクな方向になった。
 - 討議前のリスクテイキングの程度と集団討議における影響力の間に正の相関→リスクな人ほど討論で積極的な役割を演じている

(5) 集団浅慮

- ・ 集団浅慮 (groupthink) : 一人一人が優れた人が集まり、愚かな意思決定へと導く集団過程

(Janis, I. L.)

1961年4月、1,400人のキューバ人亡命部隊がアメリカ海軍、空軍、CIAの支援のもとにキューバのピッグズ湾に侵攻した。目的は革命政府を倒すことだった。しかし、すべてが計画どおりにいかず作戦は大失敗に終わった。この計画は、優れた人々の集まりであるケネディ政権によって承認されたものだった。

- ①自分たちこそが唯一正しい判断力を有していると過信
- ②批判的な情報の価値を軽視するとともにそのような外部情報を支持するメンバーを疑問視
- ③→他の集団や情報から孤立し、誤った最初の仮定やそれに基づく決定を変更できないまま行動に突き進んでしまった

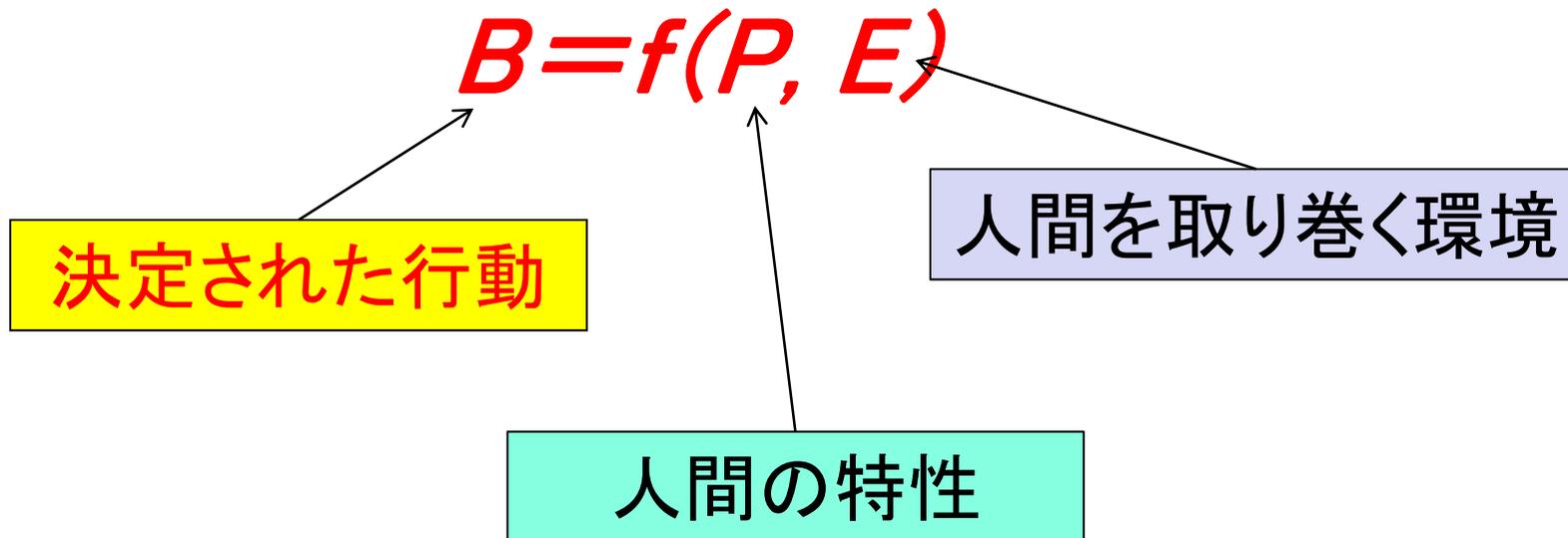
人間の特性とエラー誘発環境

1. 生理的身体的特性
2. 認知的特性
3. 集団的特性
4. エラー誘発環境



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



間違った位置に入れたシフトレバー

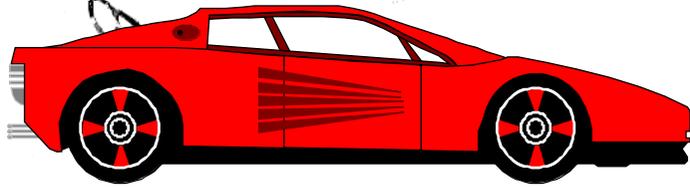
車庫出し、両親
はさみ死なす

ギア操作誤る

十五日午前十時十五分ごろ、名古屋市中村区大正町、タクシー運転手高野秀夫さん(58)方の車庫で、秀夫さんと妻のかね子さん(59)が、長男の無職忠夫さん(29)の運転する乗用車とコンクリート壁の間に挟まれた。秀夫さんは即死、かね子さんも頭を打ち、病院に運ばれたが、間もなく死亡した。

愛知県警中村署の調べでは、親子三人で買い物に出

掛けるところで、忠夫さんがバックで車を出そうとしてギア操作を誤り、前方発進させた。両親は事故当時、車の前にしゃがんで犬をあやしなから、忠夫さんが車を出すのを待っていた。

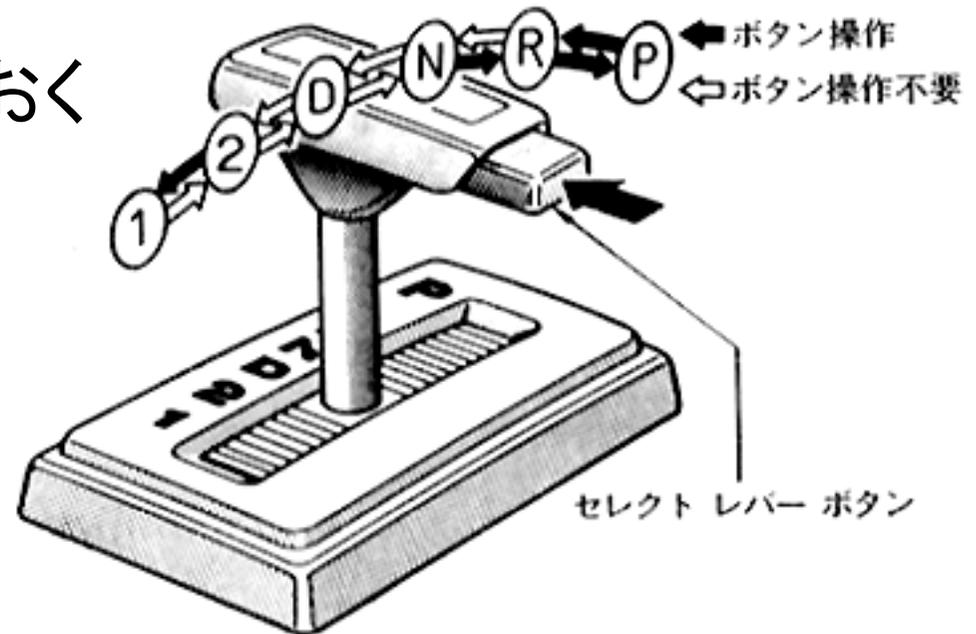


298 3/15 疑



(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



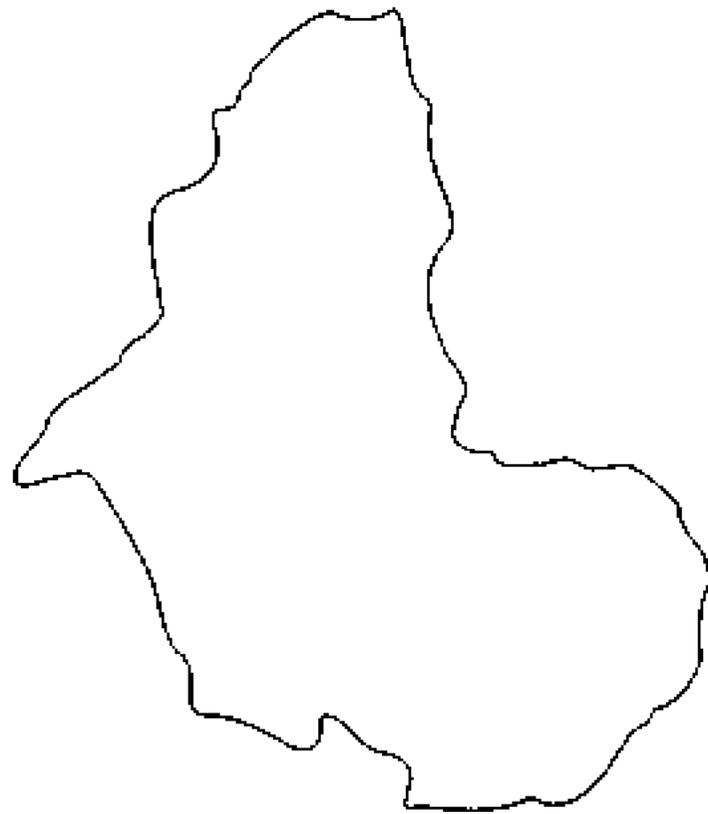


オートマチック車



マニュアル車

図4.4 オートマチック車のシフトレバーは自然な対応付けから外れている



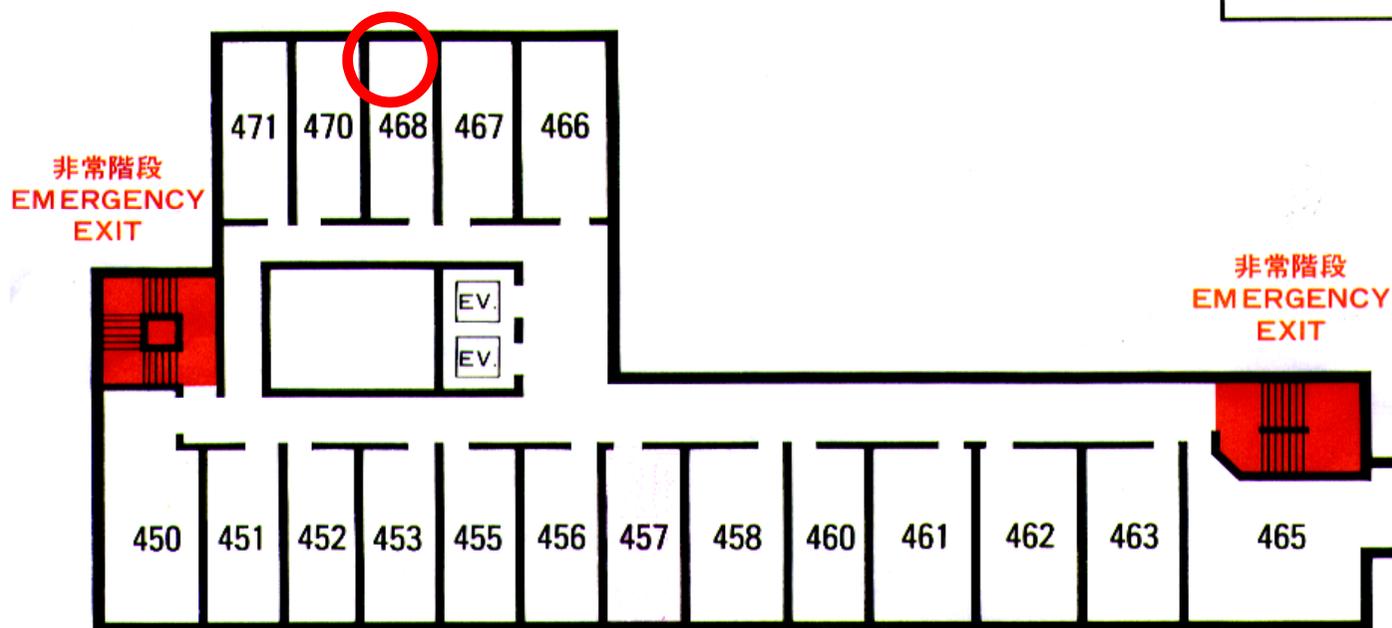
(2) 心的回転 (mental rotation)

- 人間は通常見慣れているものの方法が違うと認知に労力を必要する。
- 南向きの通路にある駅の案内板が、地図は北を上
に描く、という原則で描かれると目の前の状況と地
図との関係を対応付けするためには、**頭の中で
180度回転させなければならない**。このように、頭
の中で行われる回転を心的回転 (mental rotation)
のこと
- **心的回転が必要となる表示は心的努力が増え、エ
ラーを誘発しやすい。**

ホテルの避難経路表示

4階避難経路図
4F ESCAPE ROUTES

4F



CO₂吸入後、患者2人死亡

- ・ 平成20年〇月×日、〇〇県●●市、公立××総合病院で、患者2人が死亡した。
- ・ ×日午前3時50分ころ、麻酔医と看護師二人が、危篤状態になった末期の大腸がんの患者(70歳)をストレッチャーで約20m先の手術台に運ぶ際、酸素ボンベが空になっているのに気づいた。看護師の一人が誤って二酸化炭素のボンベを持ち出し、吸入器につないだ。
- ・ 午後6時ころ救急搬送された患者にもつないだ。

コンプレッサー送気口

酸素

空気

AMCO



業者と協議し、ボンベに表記されている業者名を変更：長崎労災病院

(3) 標準化の失敗

- 病棟においては酸素の表示はグリーン
- 看護師は、酸素はグリーンであるという理解
- 緊急状況
- 表示は「〇〇酸素」
- 日本工業規格(JIS)ではグリーンのパンペには二酸化炭素を充填
- JIS規格と病院の表示規格との不統一がエラーを誘発した



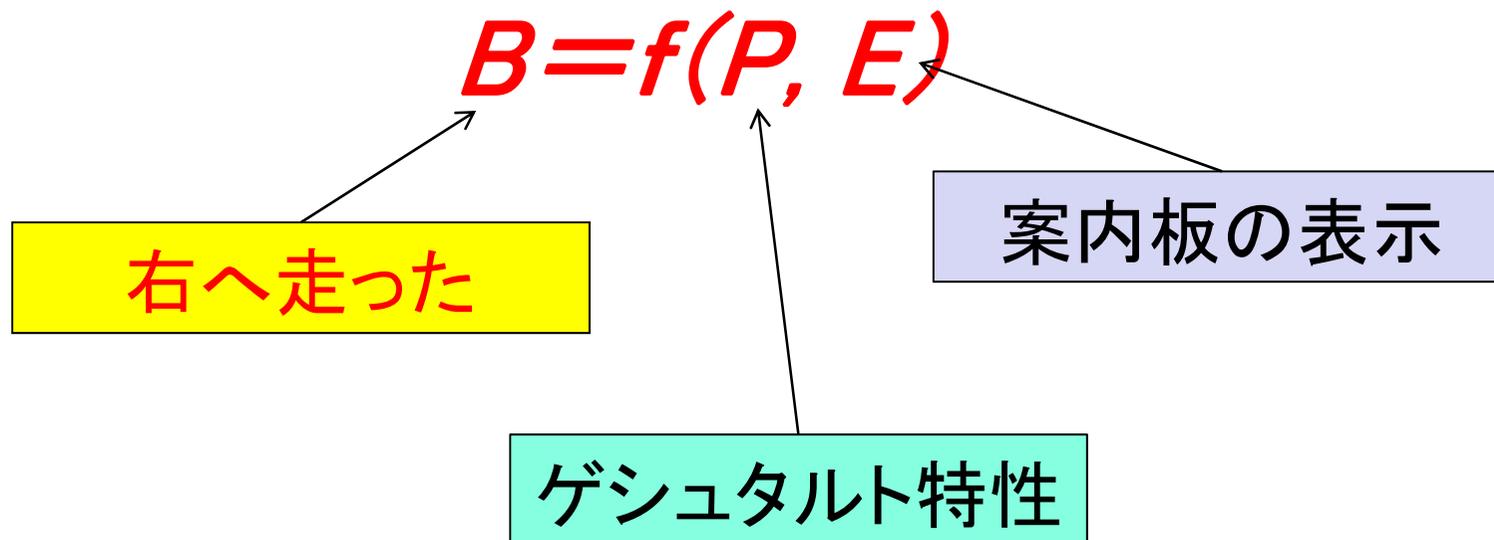
急げ！急げ！
間に合わない！



長野駅は右だ！

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





対策

- ・落ち着いて見ろ！
- ・注意して読め！

←

東西自由通路
East-West Hall

善光寺口方面
For Zenkoji Exit

JR長野駅
JR Nagano Sta.

→

公衆用トイレ 
Public Toilet

ゲシュタルト特性：距離的に近いものを一つに見る



東西自由通路

East-West Hall

善光寺口方面

For Zenkoji Exit

JR長野駅

JR Nagano Sta.



公衆用トイレ



Public Toilet

デマケーション

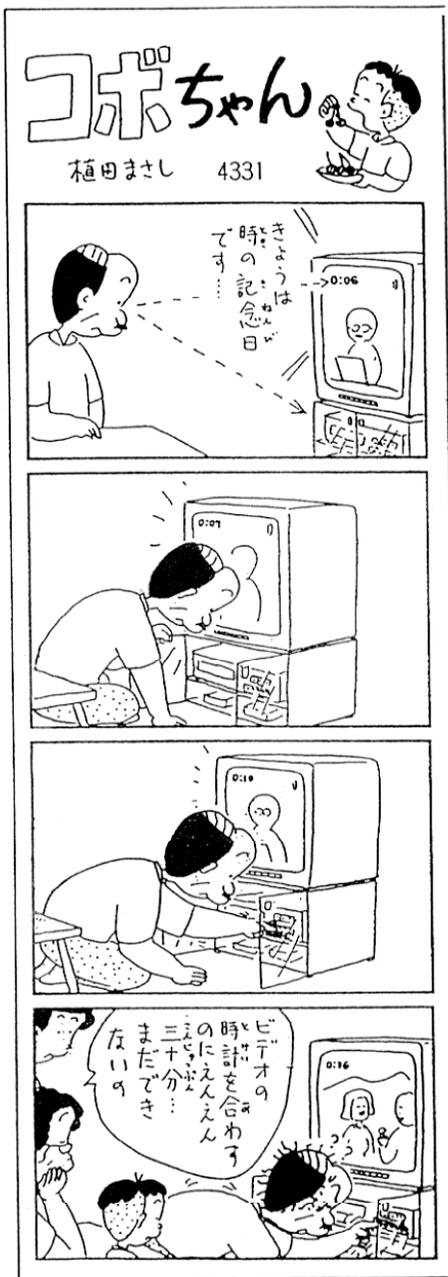
ゲシュタルト特性: 距離的に近いものを一つに見る

人間中心の システム構築

使いこなせない人間が悪い
のではない



設計者の人間
への配慮が足
りない



多機能を限られたボタンで操作する設計のため、操作が難しい



設計が容易なため
取り出し口が下にある



人が取り出し易いよう
取り出し口が上にある

モード・エラー

切り替えスイッチで、
モードを切り替える。
非常にエラーが発生
しやすい。

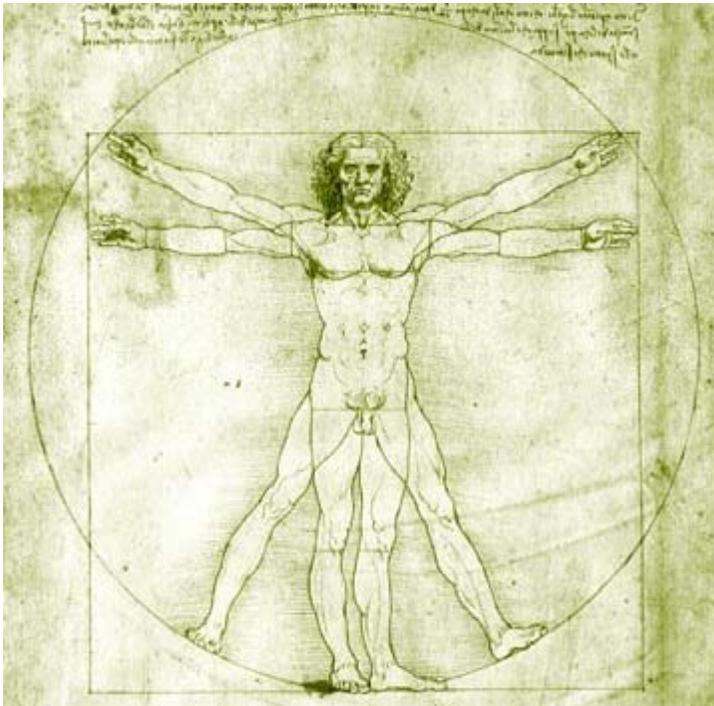


輸液ポンプのモード

輸液ポンプの「予定量」と「流量」を間違え、指示と異なった量の薬剤が患者に注入された。

医療安全管理研修

医療安全へのヒューマンファクターズアプローチ



人間の特性とエラー誘発環境

—人間の基本特性は変えられない—

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