

ヒューマンエラーの 理論と対策

中田 亨
(中央大学／産総研)

患者取り違い事故(1999年)

患者A(74歳)：心臓病手術の予定

患者B(84歳)：肺手術の予定



同じエレベーターで手術室の階へ

輸送したナースは、2人並べて「AさんとBさんです」と言っ
て、手術スタッフに引き渡す

- いつもはカルテが患者の荷札となっていて、間違えなかった。
 - この事故では、カルテも2つ重ねて出してしまった。
- 「エレベーターは1回にストレッチャー1台までというルール」：多忙で無理

平常性バイアス

- 「Aさんとは違うのではないか？」
 - 顔、入れ歯、髪型、病状、etc
- 病室に確認の電話
 - 「Aさんは1階に降りて来ているか？」
 - 「はい確かにAさんは降りておられます」
- 先ほど、本人に声かけた時にも
 - 「Aさん、よく眠れましたか？」
 - 「はい」 と答えていた
- ま、いいや・・・と手術開始し完遂。術後、発覚
- 平常性バイアス：人間は「たぶん大丈夫」と考えてしまいがち

止めろ・呼べ・待て

- はやる心が人間の本性。弓道では早気（はやけ）と言う。
- 「Better late than never. 遅れは墜落よりはマシ」（航空業界のスローガン）
- 「止めろ！呼べ！待て！」（自動車工場のスローガン）
 - 班長が来るまで触るな。他人の意見を聞こう
- 不審な所があったら絶対に乗るな（徒然草）

吉田と申す馬乗りの申し侍りしは、「馬ごとにはきはきものなり。人の力、争ふべからずと知るべし。乗るべき馬をばまづよく見て、強き所弱き所を知るべし。次に、轡、鞍の具に危ふき事やあると見て、心にかかる事あらば、その馬を馳すべからず。この用意を忘れざるを、馬乗りとは申すなり。これ秘蔵のことなり」と申しき。

エッフェル塔建設 死者ゼロ

- エッフェルのマネジメント
 - 高所作業は少数精鋭
 - 地上でプレハブを徹底
 - 落下防止設備を設置
 - 危険な現場は自分が入る
 - 三現主義: 現場で、現物に触り、現状を見よ。百聞は一見に如かず。
- 合理的・基本的なことの積み重ね



着工1887年
完成1889年

「ほとんど間違えない」を目指す

問：3秒以内に“O”の文字を探しなさい

O	T	T	T	T	T
T	T	T	T	T	T
T	T	T	T	T	T
T	T	T	T	T	T
T	T	T	T	T	T
T	T	T	T	T	T

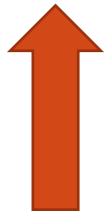
ほぼ100%成功する

C	T	Q	X	J	K
A	P	D	T	G	T
L	T	B	Z	S	U
D	I	Y	T	O	N
S	Q	R	M	W	B
E	F	V	H	T	D

成功確率は中庸で不明

				T	V		D
D		Q	D		D	B	
	S		C	Q			S
S		O			B	Q	C
	Q	S		D	V	Q	
D			A			R	D
	S		P		W		
A	D	P	D	C	R	D	

ほぼ100%で失敗



- 成功するルールがはっきりしている。「はじっこなら」「字形が大きく違うなら」「整列なら」
- エラー率は実質ゼロと見積もっていい
- ヒューマンエラー対策の王道とは「ほぼ成功するだろう」の域に、作業の道具・環境を整えること

ヒューマンエラーの原因

1. マニュアルが不親切
2. チームワークが不十分
3. チェックのやり方が下手

1. マニュアル、大丈夫？

【鉄則1】

「注意せよ」「参照せよ」は禁句

- 「何をするか」に置き換える

ダメな書き方	改善案
「注意！パスワードを忘れないように注意する」	「パスワードを手帳に書き留める」
「規則Aも参照のこと」	参照しなくても十分ならば、そもそも書かない。 必要ならば、何をするのかを、その場に全部書く

【鉄則 2】

手順主体で。ルールブックはダメ

- 「できる/できない」を並べてはダメ。「何をするか」を書く
- × 道路交通法 第三十七条 車両等は、交差点で右折する場合において、当該交差点において直進し、又は左折しようとする車両等があるときは、当該車両等の進行妨害をしてはならない。
- ○ <クルマが交差点で右折する手順>
 1. まず、停止線で停まる。
 2. 対向車線を見る。対向車が来ていたら待つ。
 3. 横断歩道を見る。人が横断していたら待つ。
 4. ぶつからないなら、アクセルを踏み、右折する。

【鉄則 3】 説明はシンプルに

ポイント	ダメな例	改善例
否定形	犬ではないならば	猫やウサギの場合は
二重否定	犬ではない場合を除き	犬の場合は (『二重否定 = 肯定』と言 い切れる場合が多い)
漢語	視認する。視認を行う (「行う」は禁句)	見る
遅い結論	体重が50kg以上で、身長 が160cm以上、ならば可。	<input type="checkbox"/> 体重が50kg未満は即不可。 <input type="checkbox"/> 身長が160cm未満なら 即不可。 (一発退場方式に改造する)

【鉄則4】 「指示＋リスク」で語れ

- 人間は、「それをしてはいけない理由」を教えない限り、してはいけないことをする
- 命名は超大事
 - 2010年1月、横浜市金沢区福浦の化学工場で爆発事故
 - 夕方、終業のため「ミキサー」を止めた
 - 薬品の反応むらが起こり爆発
 - 「ミキサー」ではなく「反応むら防止装置」と呼ぶべき



動物が入っています



ライオンが入っています



開けるな。ライオンが入っています



開けるな

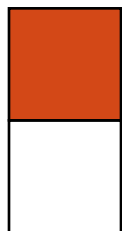
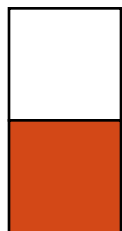
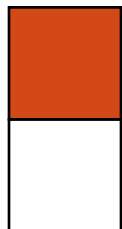


閉めておく

目立ち効果 「ポップアウト」



どれが逆？



どれが逆？



誰かいる？

ポップアウトを考えた書式にする

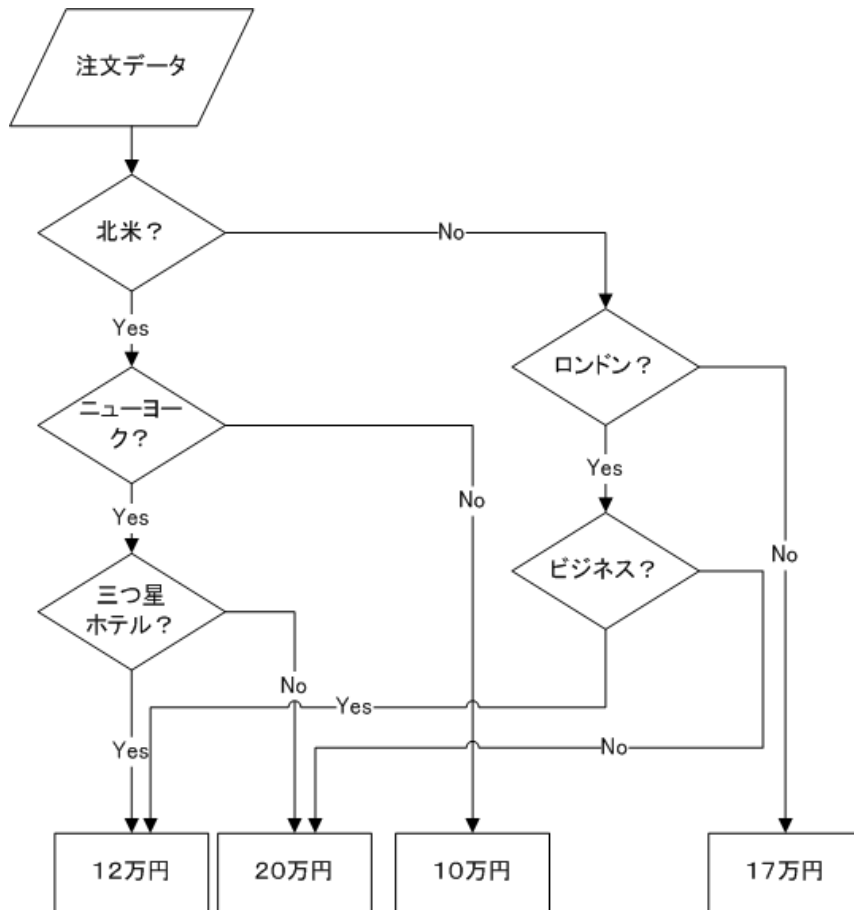
この管理簿では
確認もれが連発した

圧力値 3 気圧	設定者 (山田)	確認印
加熱時刻 9時 30分～ 10時 20分		設定者 (山田) 確認印 (鈴木)
□緊急停止(理由:)	実施者	承認印

変な所を目立たせる
横位置そろえ、色塗り

圧力値	3 気圧	設定者 (山田)	確認印 (鈴木)
加熱時刻	9時 30分～ 10時 20分	設定者 (山田)	確認印 (鈴木)
□緊急停止(理由:)		実施者	承認印

フローチャートは廃止し、早見表に



方面	北米		欧州		
都市	ニューヨーク	シカゴ	ロンドン	パリ	
条件	三つ星ホテル	五つ星ホテル	-	ビジネス	観光
料金	12万	20万	10万	12万	17万

早見表なら、仕事全体の層構造が見える化される。
段取りを記憶できるので、ミスもストレスも減る。

(フローチャートはこの点で全くダメで、ソフトウェア設計では使われなくなりました。)

どっちが楽？

島根	420
千葉	300
福井	690
千葉	300
奈良	170
山梨	290

奈良	170
山梨	290
千葉	300
千葉	300
島根	420
福井	690

- 並べ替えをかけると、間違いデータが変な場所に出現するので、チェックが楽。
- ダブったデータも見分けやすい

2. チームワークが不十分

物体化：モノで状況をたどる



列車の通行許可証



飛行機のドアの動作モード管理
(鍵ストラップ)

「情報の物体化」こそチームワークの決め手

- 機関助手が機関士に出すクイズ
- 客室乗務員の相互確認

エッフェル塔建設 死者ゼロ

- エッフェルのマネジメント
 - 高所作業は少数精鋭
 - 地上でプレハブを徹底
 - 落下防止設備を設置
 - 危険な現場は自分が入る
 - 三現主義: 現場で、現物に触り、現状を見よ。百聞は一見に如かず。
- 合理的・基本的なことの積み重ね



着工1887年
完成1889年

Bad News First

- 空母カールビンソンはなぜ事故が少ない？
 - 甲板で、整備係が工具を紛失したら、
 - すぐに艦長まで報告を上げる。
 - 「なくしたかも」程度でも報告。報告を奨励している。
- 各自が自分のミスを即時に言える組織は強い
 - 恥ではない。表彰してもいい。
 - 悪いニュースほど、早く、隠さず伝えねばならない。
 - 自分の恥を堂々の公表した度胸・公德心をほめる。
 - 昔：『結果表彰』 ノーミスの人をほめた。（部署のノーミス記録の維持のために、小さなミスはノーカウントにされがち）
 - 今：『行動表彰』 ミスの数は不問。普段のルール順守の態度を見る。いつも、しっかりやっていることは、ノーミスより尊い。

朝礼術

- 某ゼネコンでは、建設現場ごとに、所長が自分オリジナルの朝礼をやっている
 - モットー：朝礼は大事。時間は貴重。全員を巻き込め。
- 活動例 1：一列になって、前の人のおもみ
 - 連帯意識を生む。犯罪を働くやる気をそぐ。
- 活動例 2：事故の天気予報
 - 「もし今日、トラブルが起こればしたら、どこで起きるでしょうか？一番ありえそうな場所を、一人ずつ言ってみて」
 - 場所だけを言えばいいので、時間の節約
 - 答えさせることで、「他人事」から「自分事」に変える
 - 引っ込み思案の人でも、何か言わねばならないので、隠れたリスクが浮かび上がる。

知恵は「無茶振り」で出る

- Safety Minutes運動

- 朝礼や定例会議の冒頭で、誰かを指名し「何か、安全や効率に関する、気になる事を1つ挙げて、1分間で話してください」
- 新規の話題がなかろうが、マンネリだろうが、毎回必ずやる。無茶振りによって、アイデアが出てくる。
- 人は、あてられることに備えて、普段からネタ探しをするようになる。厳しい目で職場の粗探しをする。

事故が起こるのはここだ

		4M			
		Man	Machine	Material	Management
		作業者	機械・道具	原材料・作業対象	上司、規則
3H	はじめて				
	久しぶり				
	変更した				

4Mのどれかに3Hが点灯したら、そこが「本日の事故現場」の最有力候補。見守りが必要。

●知床の観光船の沈没：シーズン初日、久しぶり出航、無線手段変更, etc

◆ 5 S 整理・整頓・清潔・清掃・しつけ

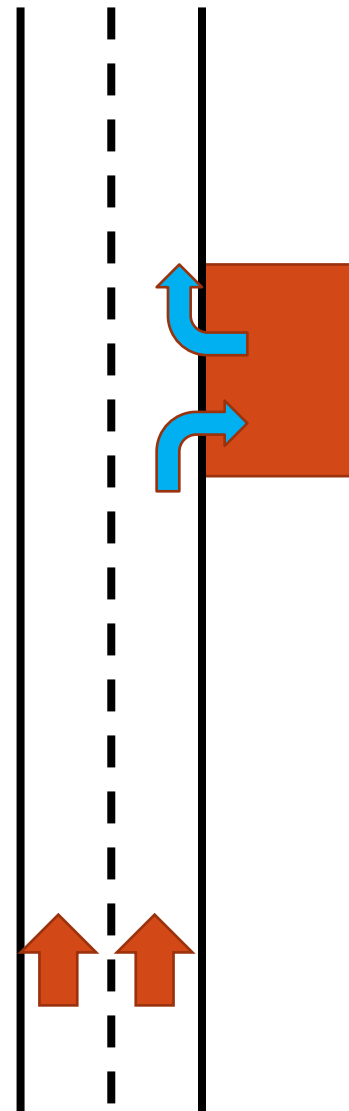
◆ 5 S ができてないと、事故が起こる。

◆ 事故が起こる前に、5 S を守らせる。

◆ 試合に負けたことを、しかってもしょうがない。が、練習不足や道具不足は、しかるべき。

整理整頓がミス対策の鍵

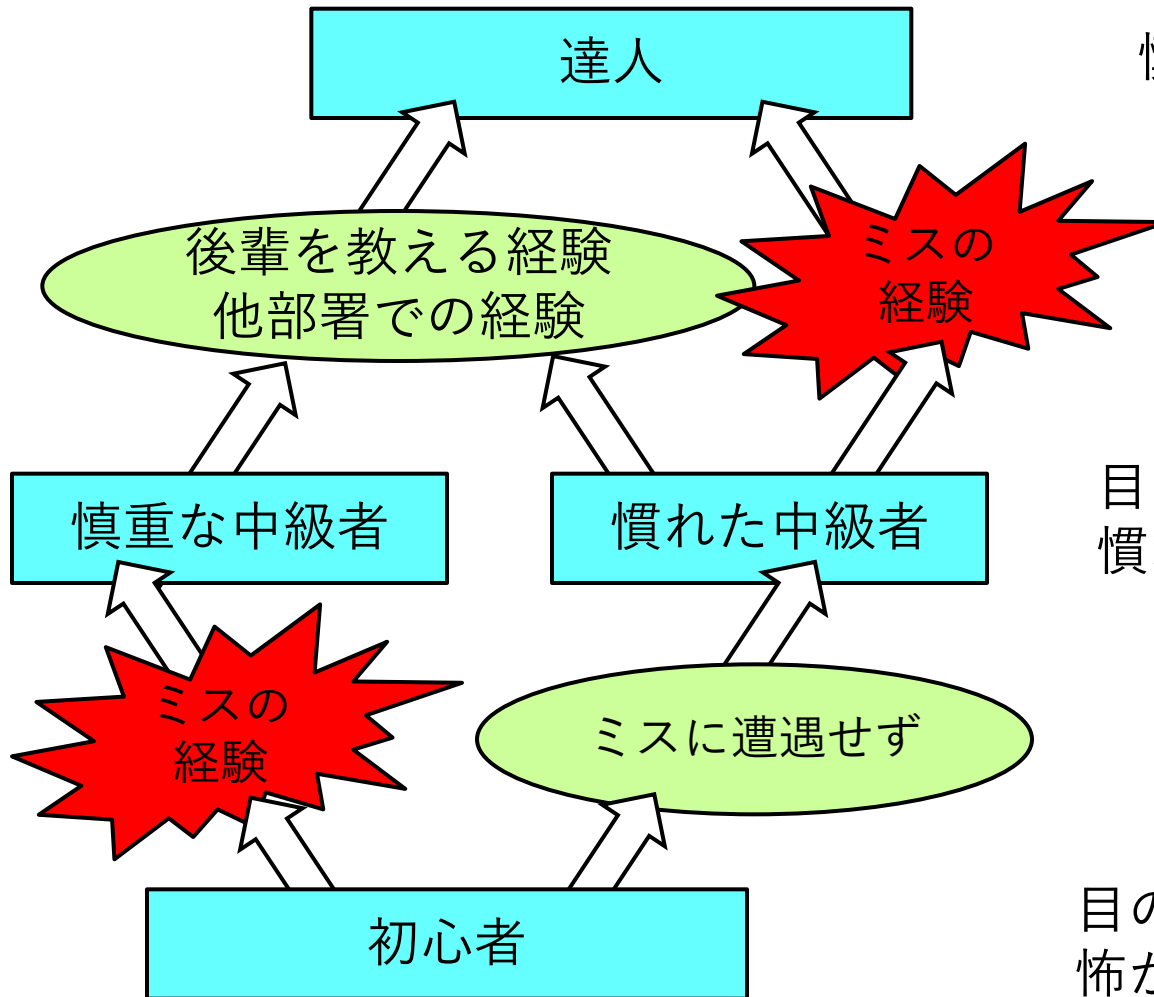
- ある交通整理員の死亡事故
 - 右車線（追い越し車線）側に、工事現場の出入り口があった。
 - 中央分離帯のような場所の道路工事だった。
 - 整理員が、出入り口まわりで車の間を機敏に動いて、入場車と出場車を裁いていた。
 - 右車線で入場待ちの車に、一般車が追突。玉突き状態となり、整理員が挟まれて死亡。
- その後、どうしたか？ ➡ ゾーニング
 - お立ち台を設置。整理員は安全な場所から動かずに仕事できるようにした。
 - 出場車の停止位置の枠を地面に描く。細かく指示しなくても、ちゃんといい位置で待つ。



一番下手な人を助ける

- 安全工学の基本は、護送船団方式
 - 「一番下手な人」や、「普段は上手でも今日は体調が悪い人」でも、事故らないように体制を作るべきという考え。
 - そもそも人間は誰でもかなり間違える
 - 「群馬県の県庁所在地は、タカサキでしょうか？タカザキでしょうか？」
- 最低ライン：「不安がよぎったら、止めろ！呼べ！待て！」
 - 自動車工場の至るところで見かけるスローガン
 - 「まあ、大丈夫だろう」で進められると、助けようがない
 - 止まってくれば、事故にならない
 - 1回経験すると、作業の勘所が分かってくる。停止乱発にはならない

達人への道



慎重で目の付け所も良い

目の付け所はやや良いが
慣れていて、慎重さには欠ける

目の付け所は不適切だが
怖がっていて慎重

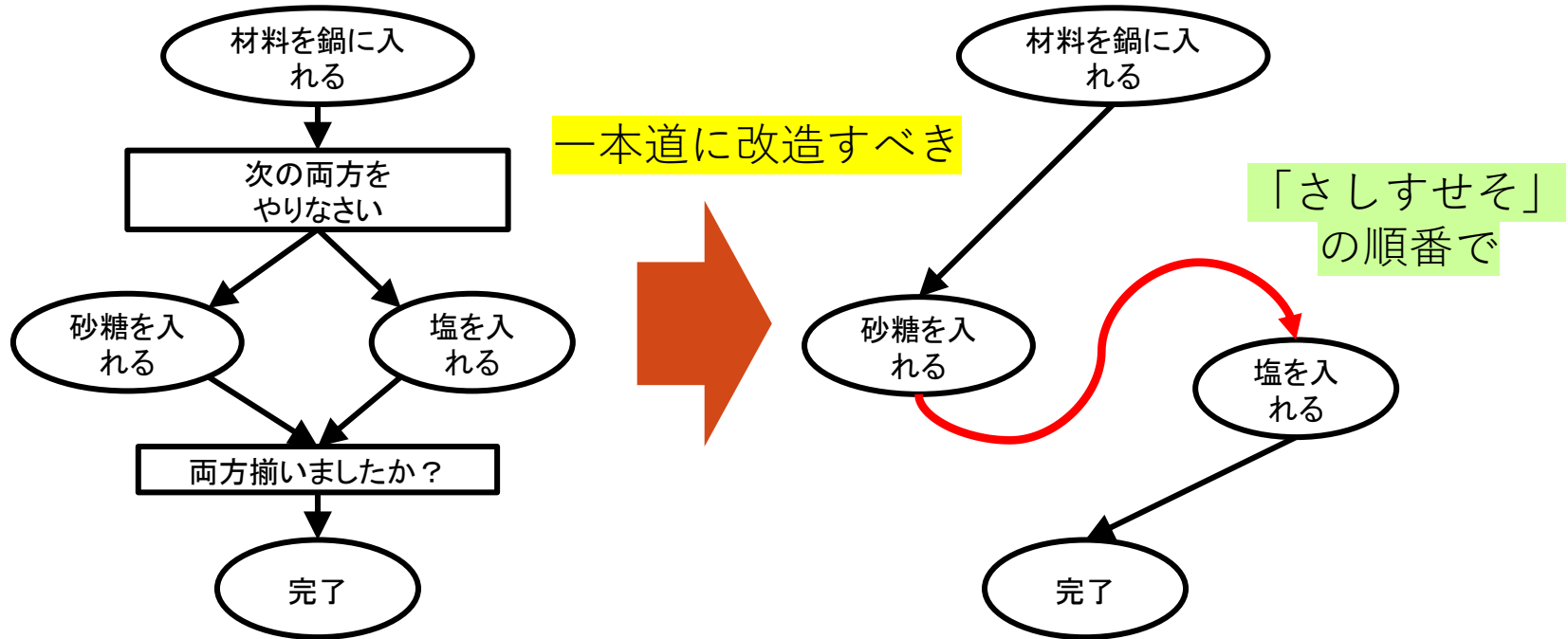
やってみせ、言って聞かせて、させてみせ、 ほめてやらねば、人は動かじ (山本五十六)

4 ない	原因	改善	4 ある
その規則は自分には関係ない	堅苦しく、とっつきにくい説明	絵やビデオなどで興味を持たせる。話に巻き込む。	その話は面白そうさだ。自分も気になるぞ。
守っても効果がない	効果が漠然としている。効果の証拠を省略して説明。	論より証拠。証拠から、説明を始める。	なるほど、役に立つな。
守れる自信がない	説明が多いわりに、実技指導がない。	やってみせ、させてみる。	自分でもできるぞ。
守ってもうれしくない	規則を守って当たり前なのでほめない。怒るだけ。	ほめる。普段の様子を見てあげる。5Sをほめる	守ってよかった。

3. チェックのやり方が下手

- 本当のチェックとは
 - 別観点。情報の裏を取れ。
 - 型から型へ。節目から節目へ。

分岐が忘れミスを生む

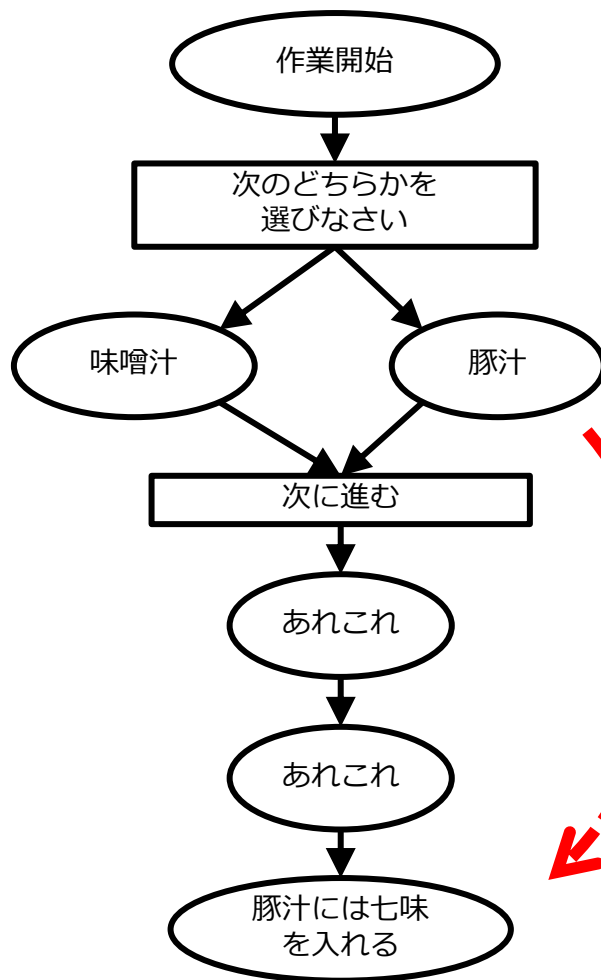


- 「AとBとをやりなさい」という指示はリスクー

1. 片方を忘れてしまうミス多発
2. 長期間待ちのトラブルも起こる

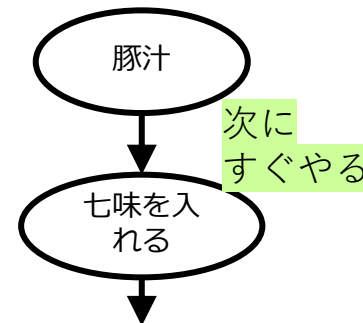
- 両方そろわないと終われないので待つことは当然だが、
- 故障や伝達ミスで、そろってないと誤認しつづけるトラブルに

「一択型分岐」も怖い



(A)時間差を縮める

(B)そもそも分離する



味噌汁専用工程

豚汁専用工程

(C)記憶すべきことを物体を使って表す



豆乳製品のお渡し時
引き換え札

大昔で忘れて
いることに干渉
される

- 分岐の影響が、時間差をおいて発生する場合は、忘れミスが起こる。
- 特に、「見た目では分からない差」を尋ねられると厳しい
- 時間差が生じないようにするか、そもそも工程全体を別立てにする。

論より証拠 「味見」 させる

ダメなチェック: 記憶主体、行為主体

- 「まず砂糖を入れる。次に砂糖を入れたかを確認する。次に塩を入れる。次に塩を入れたかを確認する。」

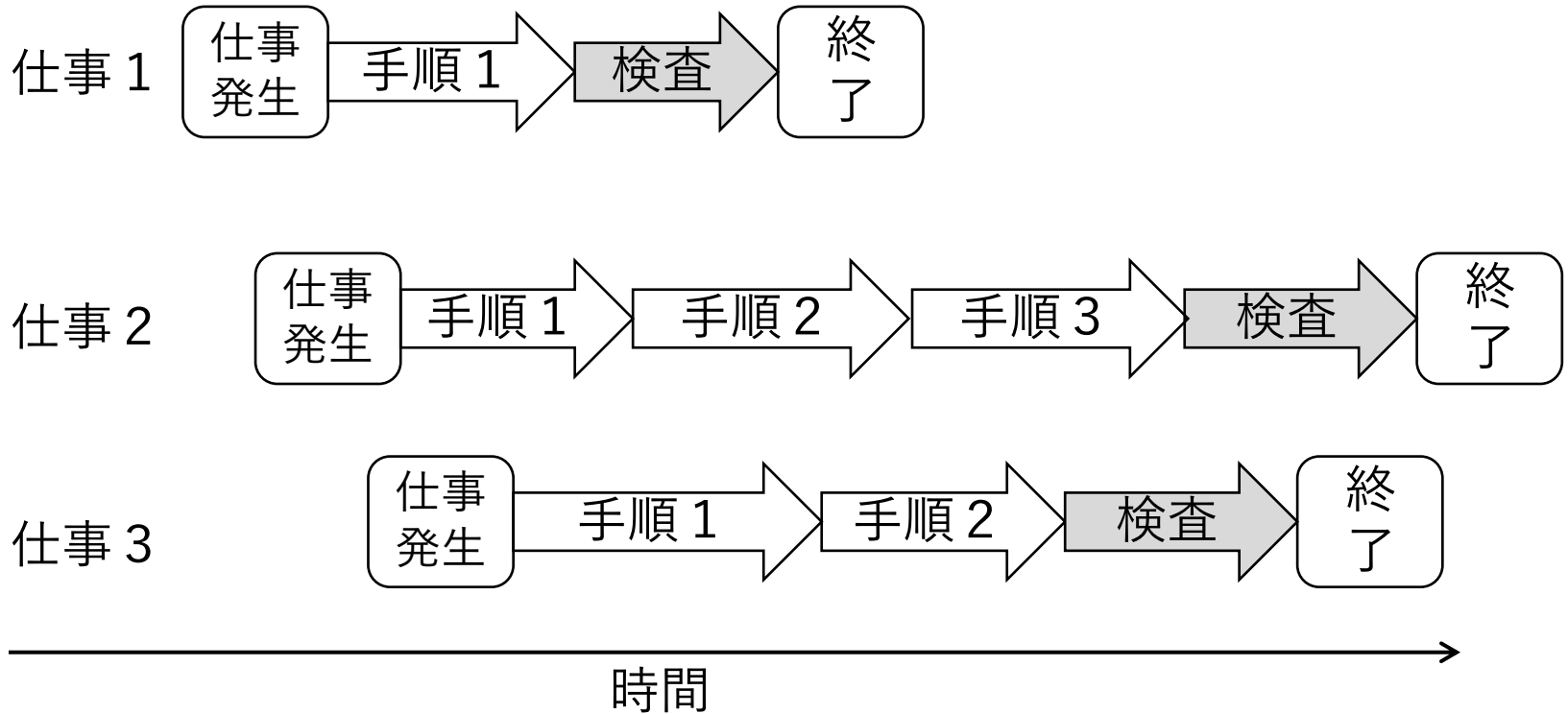
望ましいチェック: 論より証拠。結果主体

- 「砂糖を入れる。次に塩を入れる。最後に味見する」

チェックでは、

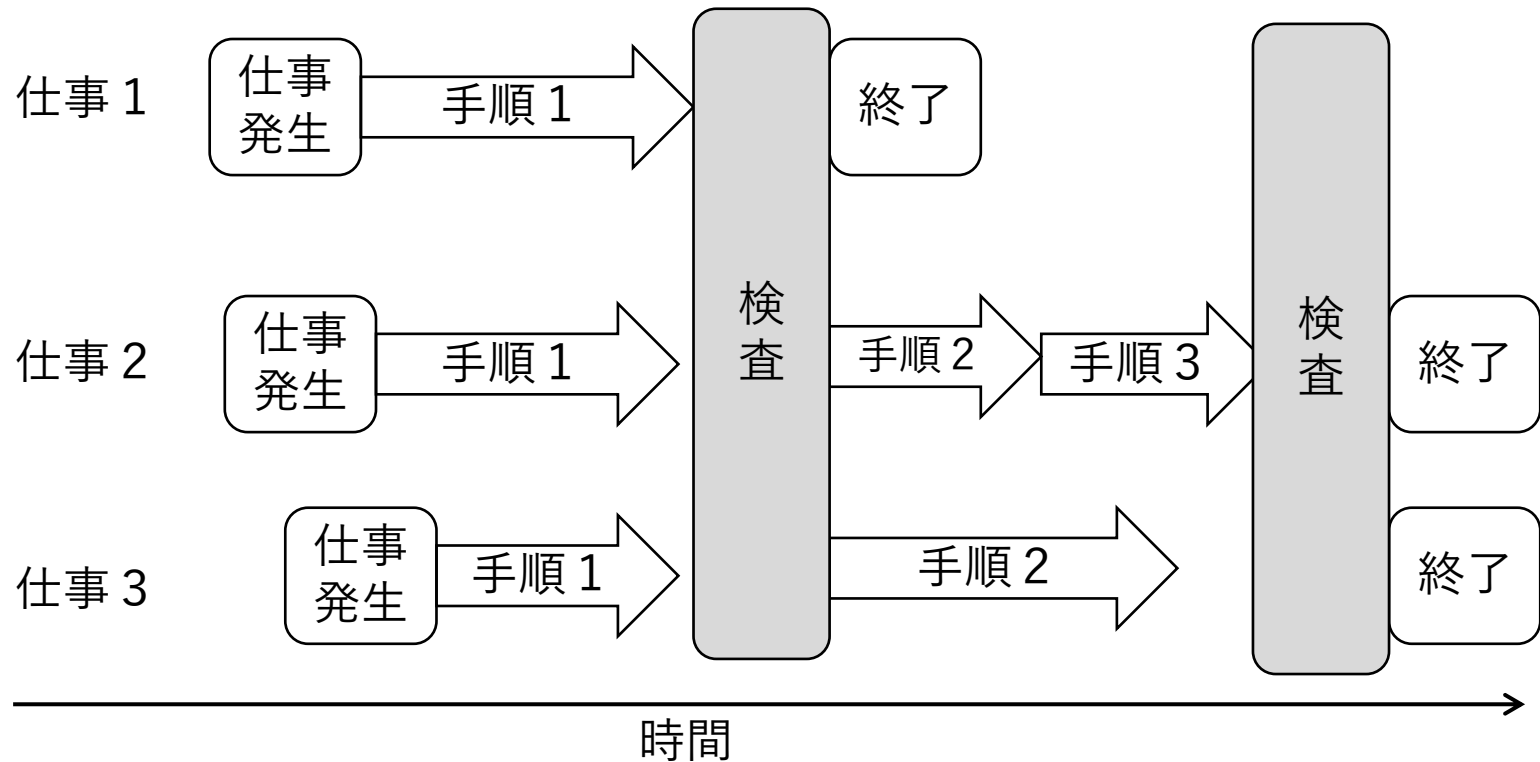
- 結果を味見させる。状態に目を向ける。
- 「作業したか？」を聞いてもしょうが無い。動作は消え物である

こんなチェックはミス多発



- 手順の中に検査を混ぜ込む ➡ 検査が甘くなる
 - 人材のローテーションがきかず自分で検査
 - 自分がついさっきやった仕事の結果を間違いだとは思えない
 - 筋まるごと忘れると検査も忘れられる

節目から節目へ 型から型へ



- ここぞというタイミングで、一斉検査
 - 例：遠足の前日午後 5 時に見るチェックリスト
 - 全体静止で集合写真を撮る：「バッチ決め」
 - 「直接、目的地で現地集合」では落伍者が出る。途中の関所でこまめに点呼

まとめ

1. 固いマニュアル事故の元
2. 仲間同士、見せ合い、話し合うべし
3. チェックは工夫せよ