

レジリエンスエンジニアリングに基づく 新しい安全マネジメント

～「失敗を防ぐ」から「成功を増やす」へ～



立教大学名誉教授

芳賀 繁

1

事故の要因となる人間行動

この2つが重なると重大な事故につながる

- ◆ 意図しないエラー
 - 見間違い, 聞き違い, 勘違い
 - 思い込み, 判断ミス
 - 動作の失敗
 - ◆ 意図的な違反と危険行動
 - 規則, マニュアル, 作業手順違反
 - 確認省略, 確認不足
 - リスクテイキング行動, 意図的不安全行為
- ヒューマンエラー
↓
システムの安全やパフォーマンスを
阻害する人間の決定や行動

2

2

意図しないエラーの予防

◆ 人間工学的設計／改善

- フェイルセーフ, フールプルーフ, 標準化, コーディング, コンパティビリティ, etc.



- ◆ 見間違いを防ぐ → 指差呼称
- ◆ 聞き違いを防ぐ → 復唱
- ◆ やり忘れを防ぐ → チェックリスト
- ◆ チームで防ぐ → 確認会話・心理的安全性

後述

3

3

意図的違反の要因

1. ルールについての知識・理解不足
 - ルールを知らない
 - ルールを正確に理解していない
2. ルールの故意の不遵守
 - ルールを理解しても守らない
3. 職場風土の要因
 - みんなも守っていない
 - 守らなくても注意を受けたり罰せられたりしない

4

4

リスクテイキング行動の要因

1. ハザードに気づかない
2. リスクが主観的に小さい
3. リスクをとって得られる目標の価値が高い
4. リスクを避けた場合のデメリットが大きい
5. リスクをとらないと仕事が回らない

5

5

意図的違反と危険行動の対策

- ◆ 教育の問題
 - 徹底したノウ・ホワイ/ノウ・ホワット教育
 - 納得していることの確認
- ◆ ルール自体の問題
 - ルールが現場の実情に合っていない
 - 作業員から改善案の提案→検討
- ◆ 状況の問題
 - 時間・人手等のリソース不足でルールを守れない状況が起きている
 - 作業計画・要員・設備を再検討する

6

6

意図的違反の対策（続き）

- ◆ 個人の問題
 - ルール遵守への動機づけ
 - 安全のモチベーションを高める施策・教育
- ◆ 個人的違反の容認
- ◆ 組織的違反の容認
 - 内部監査、安全パトロール
 - 気兼ねなく指摘できる心理的安全性
 - 違反を告発できる仕組みの整備（ホイッスル・ブローワーの保護）
 - 現場第一線と経営・管理組織とのコミュニケーション

7

7

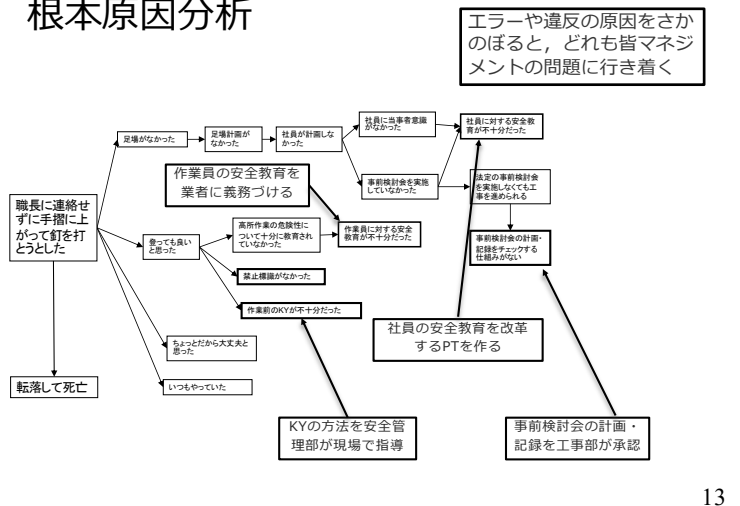
事故を起こしやすい人

- ◆ うっかりミスが多い人
 - リスクへの曝露が多いただけかも
 - ポワソン分布のマジック
 - 後知恵バイアス
 - 基本的帰属錯誤
 - リスクテイキング傾向の個人差
 - 適性検査から適性診断へ
- ◆ 違反の多い人は確かにいる
 - 仕事に対する態度、誇り、会社や職場の公正さへの信頼、集団規範の影響

8

8

根本原因分析



13

安全マネジメントの現状

マネジメントシステムの特徴

- ◆ PDCAサイクル
- ◆ 数値による目標管理
- ◆ トップダウンの目標設定
- ◆ ルール、体制、記録の重視
- ◆ 内部監査、外部監査、認証評価

- 文書、会議の増加
- 小さな件数の多い事故の対策に注力
- マニュアル重視
- 資料作りに忙殺される安全スタッフ
- 現場視察よりデスクワーク
- 形式的な文書チェックになりがちな監査

14

その結果

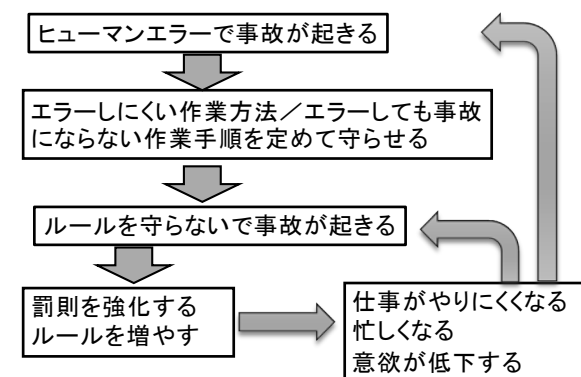
- ◆ マニュアルに書かれていることを書いてある通りにしかやらない現場
- ◆ やりがいのない、つまらない仕事
- ◆ いざというときに自分で判断できない従業員（小さな事でもイチイチお伺いを立てる）
- ◆ デスクワークに追われて現場の作業実態を知らない管理者

しなやかだった現場が硬直したものに

15

15

マニュアル主義の悪循環



16

マニュアルの限界

- ◆ 想定できない（しなかった）事象はマニュアルに載らない
- ◆ 未来に起きるかもしれないことをすべて想定することはできない
- ◆ 細かいことまでマニュアル化するときりがない（細部の調整は現場に任せるほかない）
- ◆ 今うまくいくやり方が、これからもうまく行くとは限らない

17

17

想定を超える自然災害とインフラ被害

- ◆ 2011.3.11 東日本大震災
 - 福島第1原子力発電所事故
- ◆ 2018.9.06 北海道胆振東部地震
 - 全道ブラックアウト
- ◆ 2019.9.09 台風15号（ファクサイ）
 - 千葉県で長期間停電
- ◆ 2019.10.12 台風19号（ハギビス）
 - 北陸新幹線基地水没，東日本各地で洪水

18

18

人間の行動も想定外

- ◆ 2016.7.26 障害者施設の前職員が入所者19人を刺殺，26人が重軽傷
- ◆ 2018.6.09 男が新幹線車内でナタを振り回し乗客を殺傷
- ◆ 2019.5.08 大津市で保育園児の列に暴走車
- ◆ 2019.5.28 スクールバスを待っていた小学生と保護者が襲われ2人死亡，18人負傷
- ◆ 2019.12.06（発覚） 神奈川県行政文書が入ったハードディスクをネット競売

19

19

マニュアルがあれば防げた？

- ◆ 2017.9.10 小田急電鉄列車火災
- ◆ 2017.12.11 新幹線台車亀裂

20

20

これまでの安全マネジメント

- ◆ 悪いことが起こらないのが安全
- ◆ 人間の失敗が安全なシステムを危険な状態にする
- ◆ 失敗の数を減らすことを目標にする
- ◆ 失敗の原因を特定し取り除くことで失敗の再発を防ぐ
- ◆ 失敗しないやり方を決めて、それを守る
 - マニュアル主義→マニュアル万能主義

21

21

現在の安全マネジメントの暗黙の仮定

- ◆ 努力すればリスクはすべて予測できる。その対策は立てられる
 - リスクアセスメントによって優先順位を付けて実施する
 - 小さすぎるリスクには対策不要
- ◆ 従業員はルールを守り、義務を果たす
- ◆ みんながルールを守り、義務を果たせば事故は起きない
- ◆ システムを取り巻く環境は長期にわたって変わらない

22

22

レジリエンスエンジニアリング

- ◆ 社会技術システム (socio-technical system)* のコンポーネントの機能（パフォーマンス）は変動する。外乱も受ける。
- ◆ 社会技術システムのレジリエンスとは
 - 状況の変化に柔軟に対応して機能を維持する力
 - 機能の低下を最小限に抑える力
 - 機能が損なわれた場合は素早く回復する力
- ◆ レジリエンスエンジニアリングとはシステムのレジリエンスを高めるための研究と実践

*人・組織・法令などの社会システムと、機械・設備・コンピュータなどの技術システムが融合して機能するシステム

23

23

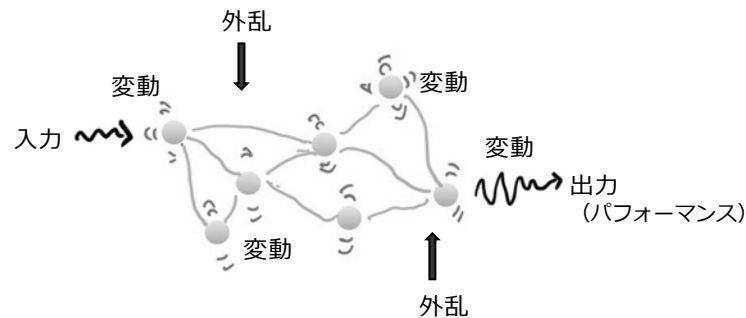
レジリエンスエンジニアリングによる安全の再定義

- ◆ セーフティI
 - 安全＝失敗の数が少ないこと，うまくいかないことが可能な限り少ないこと
- ◆ セーフティII
 - 安全＝変化する状況の中で成功を続けるポテンシャルが高いこと，うまくいくことが可能な限り多いこと

24

24

システムコンポーネントの変動と外乱



25

25

しなやかな現場力がシステムをレジリエントに機能させる



26

26

報告された失敗事例だけ見ていてはダメ

リスクマネジャーには失敗事例しか
報告されない

- ◆ 仕事の大半は成功に（無事に）終わっている
- ◆ 成功は多くの工夫と現場の努力のたまもの
- ◆ 成功の中にある「無理」とリスクを読み取れ



成功を続けるマネジメント

27

27

「インシデントから学ぶ」のではなく

- ◆ インシデントが起きる前に手を打つ
- ◆ そのためには「うまくいっている」作業（WAD）の中の無理とリスクを知る必要



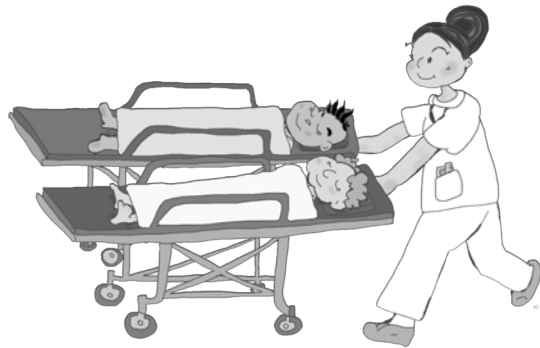
これからも「うまくいく」ことが
続く／増える

ヒヤリハットは「成功事例」
➤ これからもヒヤリハットで済む
にはどうすれば良いか考えよう

28

28

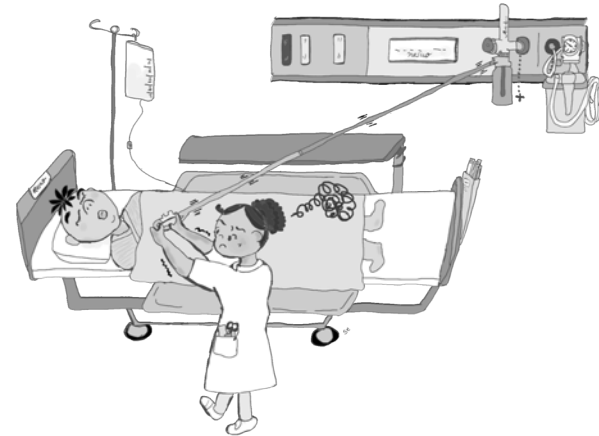
一人で二人を運ぶのは悪いこと？



29

29

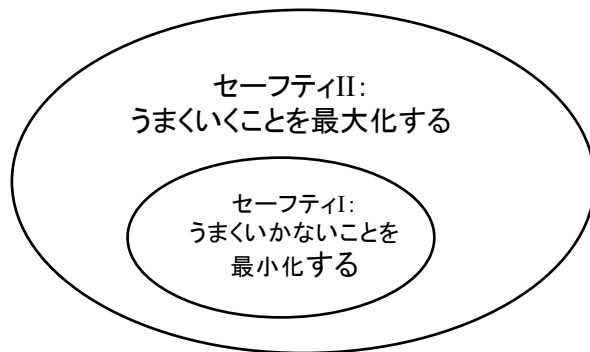
届かないチューブをつないじゃダメ？



30

30

セーフティIとセーフティIIの関係



31

31

マニュアル／手順を作るときは

- ◆ 作業の効率をできるだけ低下させない , できれば効率を上げる工夫をする
- ◆ 現場の納得が十分得られるものを作る
 - 作ったら現場を納得させる
- ◆ 増やすばかりでなく減らす努力をする
- ◆ 現場の裁量の余地を残す

32

32

安全のために必要な現場力

- ◆ 現場第一線の従業員が主体的にマニュアルを守る
- ◆ 現場第一線の従業員がマニュアルにはないが安全・品質のために必要と思われる行動を自発的にとることができる
- ◆ 現場第一線の従業員・組織が上部からの指示がなくても安全を確保しつつ組織の社会的使命を果たすために必要な判断をし、行動できる

日常的に行われている

このためにはマニュアルを熟知している必要
+ テクニカルスキルも

33

33

現場第一線のレジリエンス行動の例

- ◆ ハドソン川の船長たち
- ◆ 命令がなくても救助活動をしたヘリコプターパイロット
- ◆ 西鉄バスのドライバー
- ◆ 防災ヘリに口出したドクターヘリチーム
- ◆ JALの整備チーム（部品を取り寄せていると出発が翌日になるので、別の飛行機から取り外して取り付け出発させた）

34

34

しなやかな現場力を育てるには

- ◆ 仕事の誇りを高める
- ◆ 心理的安全性を高める
- ◆ ノンテクニカルスキルを高める
- ◆ 現場第一線が自ら考え自律的に行動する力をつける
- ◆ 誠実に仕事をする中で起きた失敗を処罰しない

35

35

チーミング (TEAMING)

A. エドモンドソン (2012)

- ◆ 「チーミング」とは固定したチームではない人々が共通の目的のために絶え間なく協働する営み
 - 多くの事業が、柔軟なスタッフ配置を必要とし、チーム構成を固定することがまずない
 - チームが型どおりのルーチンワークに従事するだけなら、メンバはマニュアルや指示命令に従って自分の役割をこなすだけでよいが、現実の社会環境では次々と発生する問題にチーム・組織で対処し、解決していく必要がある

36

36

心理的安全性

- ◆ 自分の考えや感情について気兼ねなく発言できる雰囲気
 - チームの中で素直に自分の意見を言える
 - 職位が上の人に対しても間違いを指摘できる
 - 相手の機嫌を損なうのではないかと恐れることなく反対意見を言える
- ◆ 確認会話には不可欠

37

37

確認会話

- ◆ おうむ返しに繰り返す復唱ではなく、相手の指示を自分がどう理解したかを伝え、疑問点が少しでもあれば確かめる
- ◆ 別の言葉で言い換えるだけでもいい
- ◆ 例：13時半に作業開始する。
 - × 13時半作業開始了解。
 - ○ 午後1時30分ですね？準備作業を1時から始めますか？それとも午前中に済ませますか？
 - 時刻の聞き違いを防ぐ。準備作業の開始を確認して相互の理解の食い違いを防止できる。

38

38

確認会話されたときの禁句集

- ◆ そんなん分かってるやん
- ◆ そうに決まってるやん
- ◆ いっつもそうやん
- ◆ そんなことも知らんの
- ◆ 自分で考えーや
- ◆ . . . (無言)

39

39

新しい安全活動

- ◆ ノンテクニカル・スキル演習（AGCほか）
- ◆ 成功事例分析（SRG、大阪メトロ、大阪ガス）
- ◆ うまくいっていることにも着目する取組み（JR東日本）
- ◆ 超緊急帝王切開手術の振り返り（浜松医大）
- ◆ 作業の「ゆらぎ」分析研修（クミアイ化学）
- ◆ TeamSTEPPS（医療）
- ◆ コンピテンシーを訓練し評価するパイロットの資格認定制度（JAL）
- ◆ “Think-and-Act Training”（JR西日本）
- ◆ クロスロード（防災、製造、運輸、医療）
- ◆ シナリオシミュレーション（SRG）

40

40

ノンテクニカル・スキル

(Flin, et al, 2008)

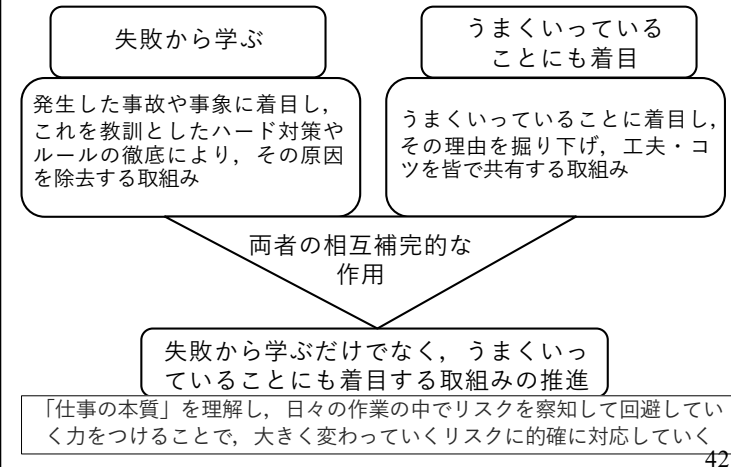
- ◆ テクニカルスキル（専門技能）を補って完全なものとする認知的・社会的・個人的技能
- ◆ 訓練によって高めることのできるもの
 - リーダーシップ
 - チームワーク
 - コミュニケーション
 - 状況認識
 - 意思決定
 - etc.

ゲーミング、ロールプレイ、グループワークが効果的

41

41

うまくいっていることにも着目する取組み



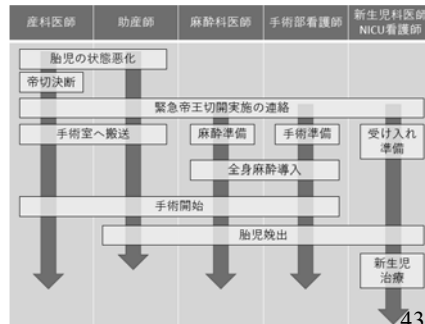
42

42

超緊急帝王切開手術の振り返り

浜松医科大学附属病院（鈴木明，2018）

日常業務の実態を把握したうえで、超緊急時に「もっとうまくやれる」方法を話し合った



43

43

必要・不要・連携・事前に手順を整理

- ◆ 緊急事態では省いても良い手順
 - 全身麻酔前の血液検査, etc.
- ◆ 予め準備可能な行動を事前に準備
 - 全身麻酔に必要な器具と薬剤をセット化, etc.
- ◆ 部署間で協力すれば効率が上がることを協働
 - 産科医の仕事の一部を助産師が肩代わり, etc.
- ◆ 行うことになっていないが実施したらよりよいと思われる行動
 - 超緊急手術を知らせる手術部内一斉放送, etc.

44

44

現場の臨機応変な対応を支援

1. 限られた時間内に出来ることには限界がある。トレードオフを考え、省けるものは省く
 - 術前採血, 麻酔科術前診察, 手術同意書取得, etc.
2. 決められることは事前に決め、緊急時に無駄な労力を使わなくてすむように少しでも余裕を作る
 - 誰が何をするか、しなくて良い事は何か明示
 - アクションカードを見ればするべき事がわかる
3. 不確実な情報に基づく判断は、都度修正
 - 胎児の状態が悪化していると思ったら遠慮なく緊急事態宣言
 - 緊急事態宣言後、解除しても問題ないことを共通認識にする

45

45

クロスロード

1. 進行係がジレンマ状況を出題
 - 例：意識下オペ中、オペとは全く関係のない話を医師同士で大声で話している。注意する？
2. グループメンバーはYesかNoのカードを出す
3. 多数派が1ポイントゲット
4. 少数派が1人だけだったら2ポイントゲット（多数派はゼロ）
5. 順に全員がYes/Noの理由を述べる
6. 意見交換する
7. 1 から繰り返す（3～10問）
8. グループ内で最高点をとった人が勝ち

46

46

クロスロードの特徴と効果

- ◆ 正解を学ぶのではなく、「こちらを立てればあちらが立たず」という考えや、「いろいろな考え方の人がいる」ということ、そしてどんな状況下でも「自分なりの答えを出して前に進まなければならない」ことがこのゲームの本質にある。
- ◆ このゲームの特性を活用することで、レジリエンスに必要な「予測」する力、「ハザード知覚」をする力、ノンテクニカルスキルの要素である「状況設定」、「意思決定」、「コミュニケーション」をする力が身に付くと考えられる。さらに、プレイヤー同士で意見を交わしていく中で、コミュニケーションが促進されることが期待できる。

47

47

クロスロード参加者の意見

- ◆ 様々な年齢層の方と経験年数がちがう方と話せてそういった見方や考え方があるのだとおもしろかった。
 - ◆ 人の意見を聞く事で自分が絶対そうだ！と思っていた考えがちがう事に気付いた。
 - ◆ 話し合うことが一番大事。コミュニケーション！こういった場合は…という意見が出た。
 - ◆ 1つの議題でグループワークをすることで色々な視点から物事を考えることができました。
 - ◆ YES /NOとどちらか決めるのではなく、レジリエンスな対応を考えることも大切だと思いました。
 - ◆ 現場で活かせるような実践的な訓練ができたと思います。
- etc.

48

48

シナリオシミュレーションのねらい

- 危機対応に対して、いろいろな視点があることを知る
 - ◆ 正解はひとつではなく、多様な状況に臨機応変に対応することが求められること
 - ◆ シミュレーションを通じて、対応の曖昧なところを確認する
 - わかったつもりでも、実際災害が起こると「あれはどうだったっけ?」というところは必ず出てくる
 - 曖昧なところを今のうちにつぶしておく
- 状況の進展がわからない時に、「どういう情報が必要になるのかを事前に考えておく

49

49

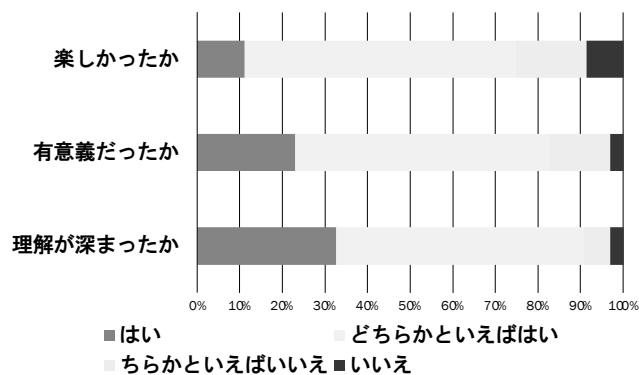
シナリオシミュレーションのスケジュール例

1. グループ内で自己紹介と書記係の決定、Teams使用の練習（15分）
2. シナリオシミュレーションのねらいと進め方の説明（5分）
3. 第1セッション（15分）
4. 第2セッション（15分）
5. 第3セッション（15分）
6. 解説1（10分）
7. 第4セッション（10分）
8. 解説2（10分）
9. まとめと振り返り（15分）

50

50

シナリオシミュレーション参加者の評価



51

51

参考書



うっかりミスはなぜ起きる
中災防ブックス
(2019年7月31日発売)



失敗ゼロからの脱却
KADOKAWA
(2020年7月10日発売)

52

52