

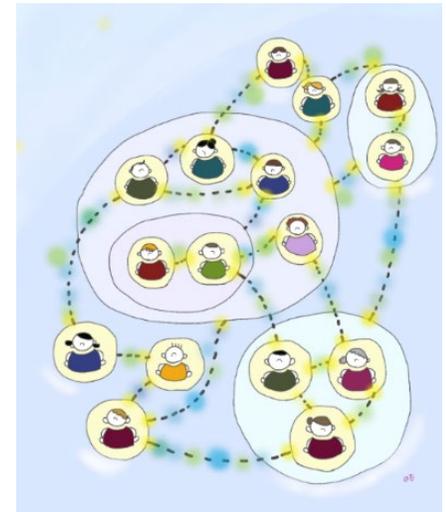
令和6年度国公立大学附属病院医療安全セミナー (令和6年6月6日)

レジリエンス発揮のメカニズム:

パフォーマンスの調整と適応キャパシティのしなやかな拡張



大阪大学医学部附属病院
中央クオリティマネジメント部
中島 和江



複雑なシステムのマネジメント法

トップダウン(中央管理・定型)

Factory System



(Photo. Kyodo Tsushin. 2009/06/08)

- 変化と制約は少ない
- 業務量や作業方法は計画どおり
- プロセス指向

ボトムアップ(自律・柔軟)

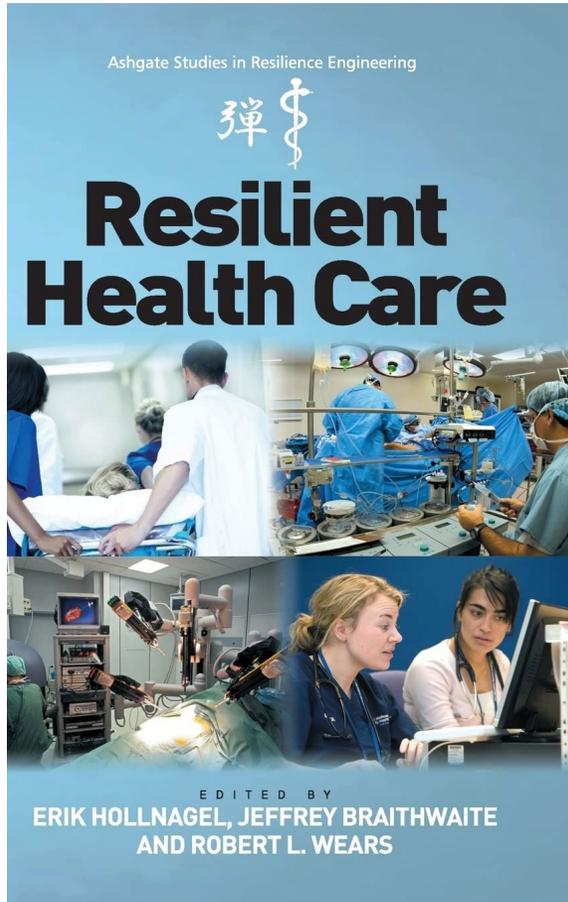
Complex Adaptive System



阪大病院
救命救急センター
初期治療室

- 変化と制約だらけ
- 業務量や対応方法は状況依存
- ゴール指向

レジリエンス・エンジニアリング理論



2013年出版

- 変動し不確実で複雑な世界で成功するための先行的安全マネジメントの理論
- レジリエンス: 擾乱と制約のある環境に**適応**し、機能し続けることができるシステムの特徴
- 安全科学における統合的アプローチ

自然科学における2つのパラダイム

要素還元的な理解
(Reductionistic approach)



パーツに分解し、その足し算
で、全体の振舞いを理解

統合的な理解
(Synthetic approach)

複雑系科学の登場

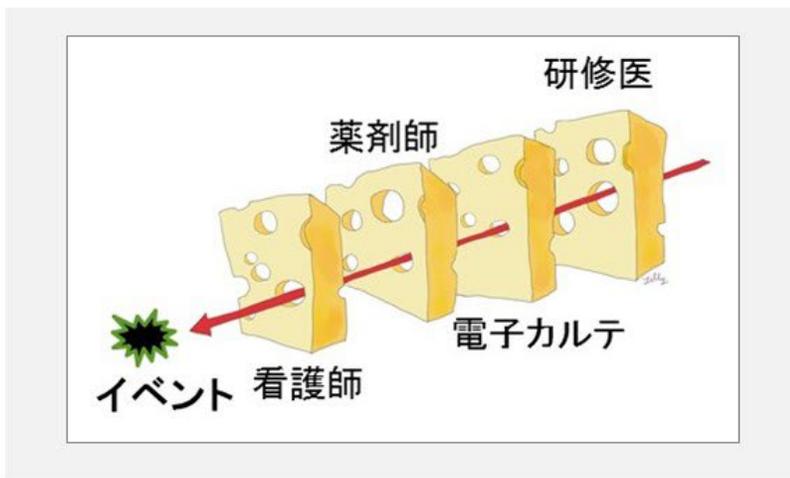


全体の振舞いを、パーツの相互
作用/つながりで理解

安全マネジメントにおける2つのパラダイム

Safety-I (分析的アプローチ)

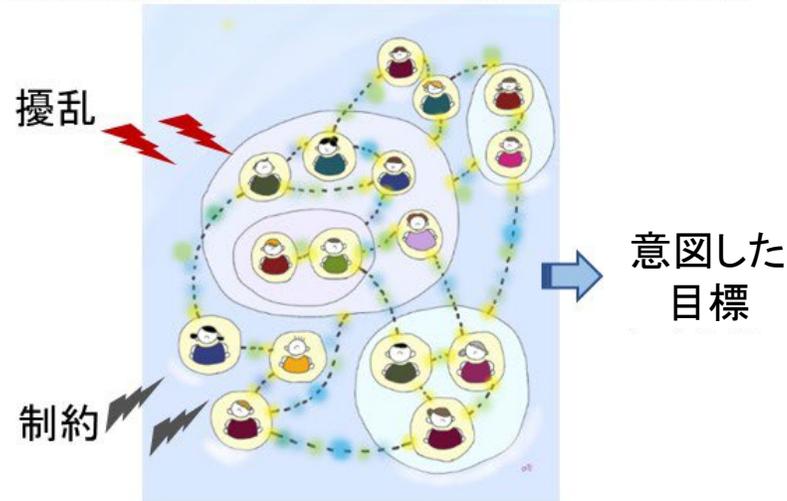
全体の振舞いを構成要素に還元して理解



リニア(線形)モデル

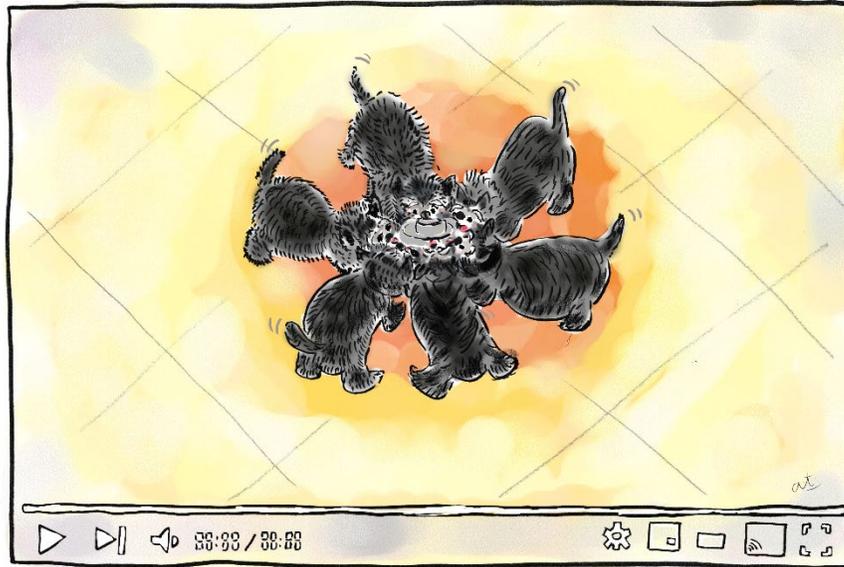
Safety-II (統合的アプローチ)

全体の振舞いを構成要素の相互作用で説明



ノンリニア(非線形)モデル

「システムのふるまい」の理解に必要なこと



Scottie Pinwheel

<https://www.youtube.com/watch?v=vDa0z0gEvl4>

- ミルク(変化)
- 器は小さくて1つ(制約)
- ミルクを飲む(目標)
- 隣の犬をプッシュ(相互作用)
- くるくる回る(パターンの創発)

変化・制約・目標・相互作用への着目が不可欠

安全マネジメントにおける2つのアプローチ

Safety-I
(反応的安全マネジメント)

イベントに着目
↓
なぜ失敗したのか
↓
失敗をなくす

コンプライアンスの向上

Safety-II
(先行的安全マネジメント)

日常業務に着目
↓
どのように成功し、どのように失敗
するのか
↓
成功を確実にする

適応能力(キャパシティ)の向上

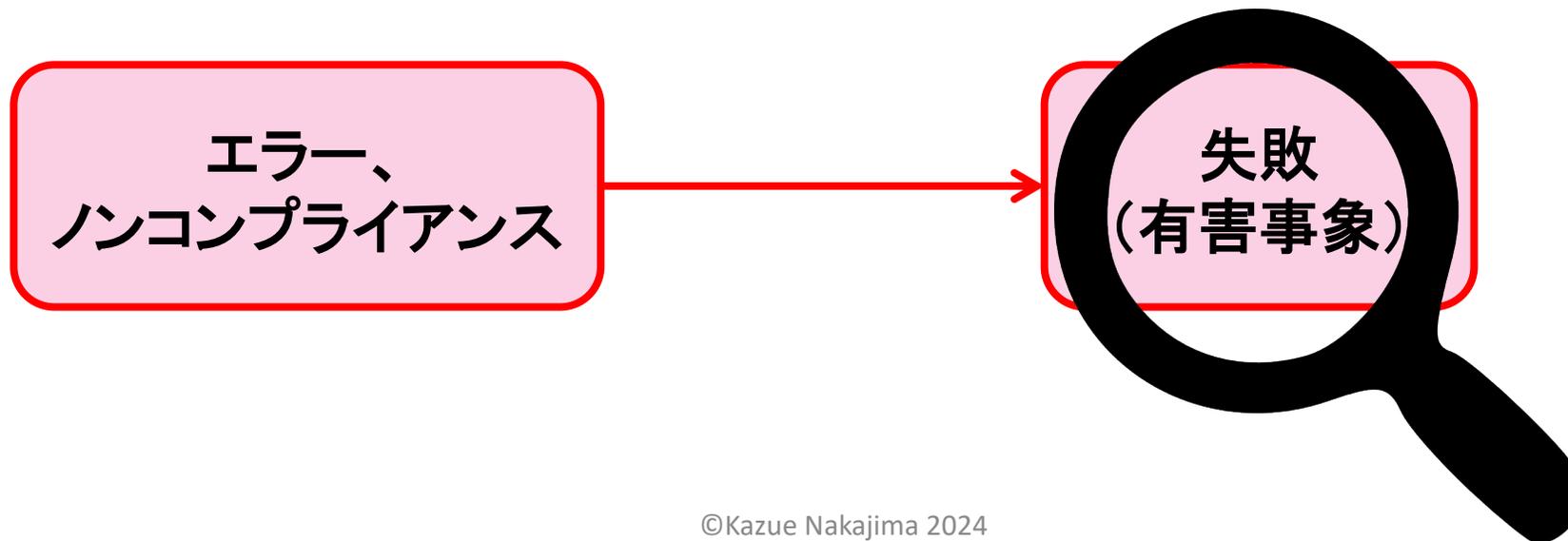
レジリエンス発揮のメカニズム

パフォーマンスの調整
(performance adjustment)



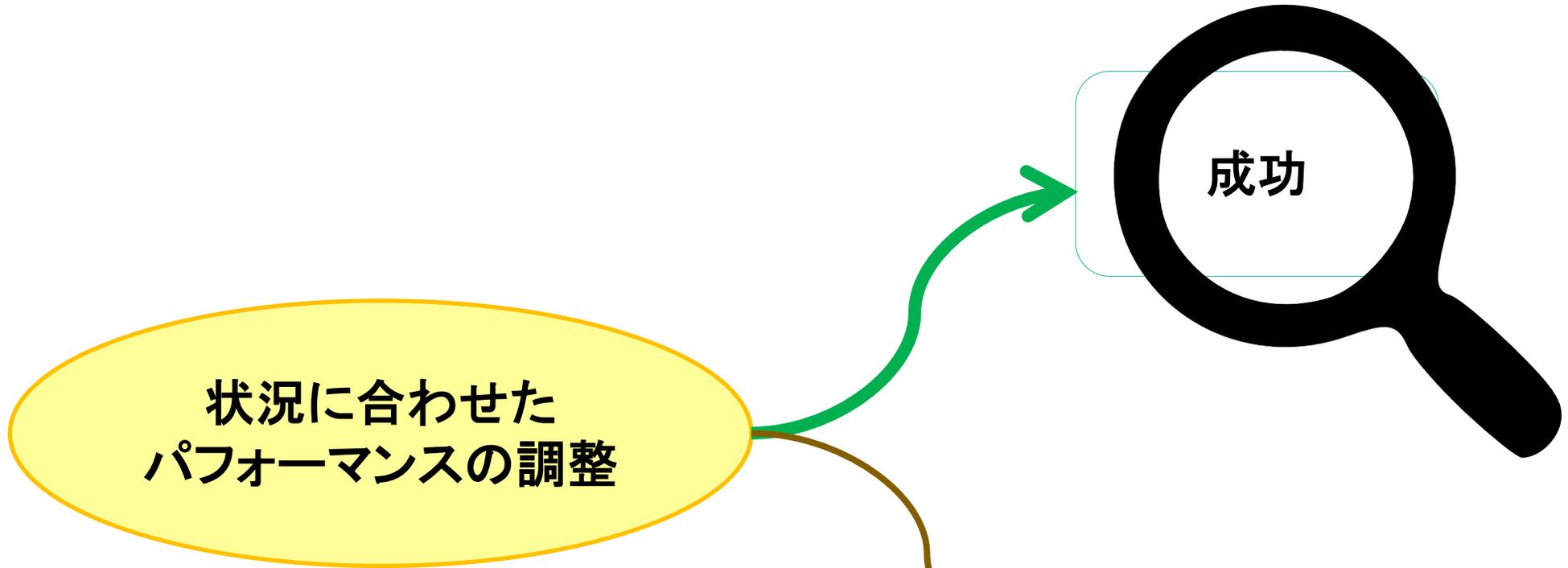
エリック・ホルナゲル博士

Safety-I: 成功と失敗の道筋は異なる



故障モード

Safety-II: 成功と失敗は等価(表裏一体)



状況に合わせた
パフォーマンスの調整

成功

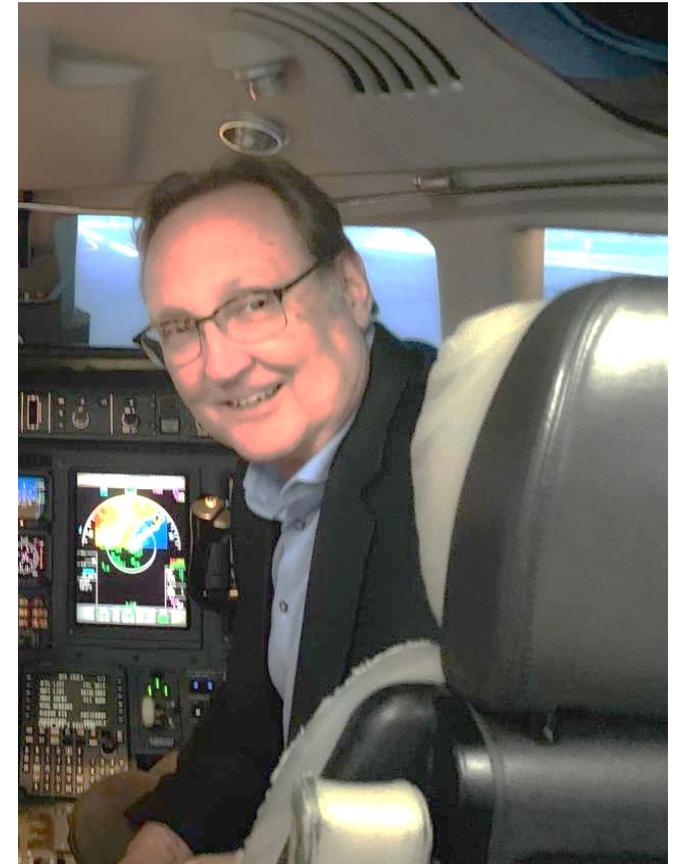
失敗
(有害事象)

「パフォーマンスの調整(=パフォーマンスの変動)」を管理する。失敗につながるようなパフォーマンスの調整は減らし、成功につながるようなパフォーマンスの調整は促進する。

レジリエンス発揮のメカニズム

適応キャパシティのしなやかな拡張
(graceful extensibility of adaptive capacity)

1つのユニットの適応キャパシティは有限、
それを越える事態の発生



デヴィッド・ウッズ博士

NASAへの Faster, Better, Cheaper の要求



NASAは、適応キャパシティを
しなやかに拡張できなかった
→パフォーマンスの質が低下
し大事故につながった

脆弱なシステム

2003.2.1 スペースシャトル・コロンビア号空中分解事故

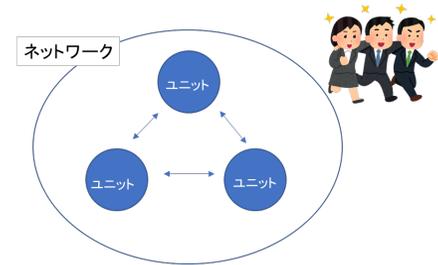
「適応キャパシティのしなやかな拡張」に必要なこと

1. 適応キャパシティの飽和リスクの管理

使用中キャパシティ

残り

2. ネットワーク内での連携



3. 拡張時の制約の解消



Woods DD. Environment Systems and Decisions. 2018;38:433–457.

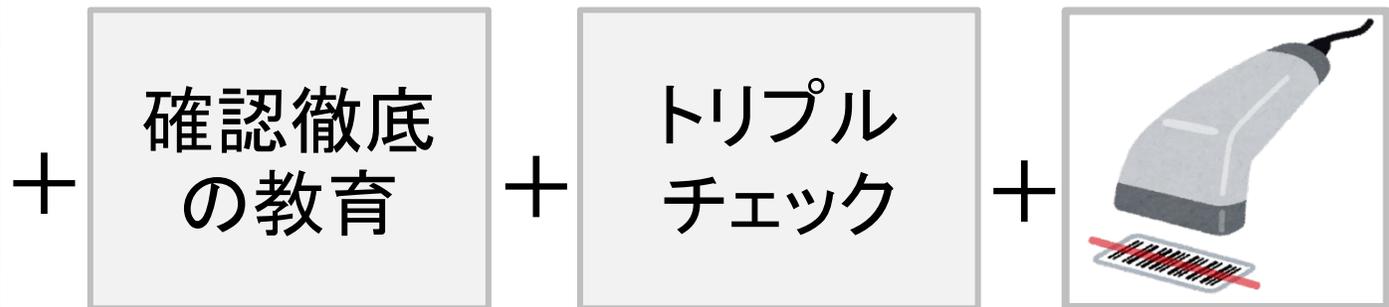
実践例) インシデントへの対症療法ではなく 相互作用から創発する「業務中断問題」の解決

Kojima, Nakajima, et al. BMC Health Services Research. 2023
<https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-023-09346-2>

Safety-I

薬剤部の入院調剤室で、薬剤師Aがプレドニゾロン錠1mgを調剤すべきところ、誤ってプレドニン錠5mgを調剤し、独立してダブルチェックしたもう1人の薬剤師Bも気づかなかった。

個人の「薬の識別力」や「間違い発見力」にフォーカス



Safety-II における分析の原則

人手
不足

1. 日常業務に目を向ける

- 制約とパフォーマンスの調整

2. システムを広くみる

- システム間の相互作用と創発問題

業務
中断

医療安全管理者:「困っていることは何ですか」

薬剤師:「人手不足、病棟からの電話対応と窓口対応による業務中断」

薬剤部のパフォーマンスの調整： ① 薬剤部内での応援 ② 搬送回数の制限

制約

- マンパワー不足
- 締め切り時間

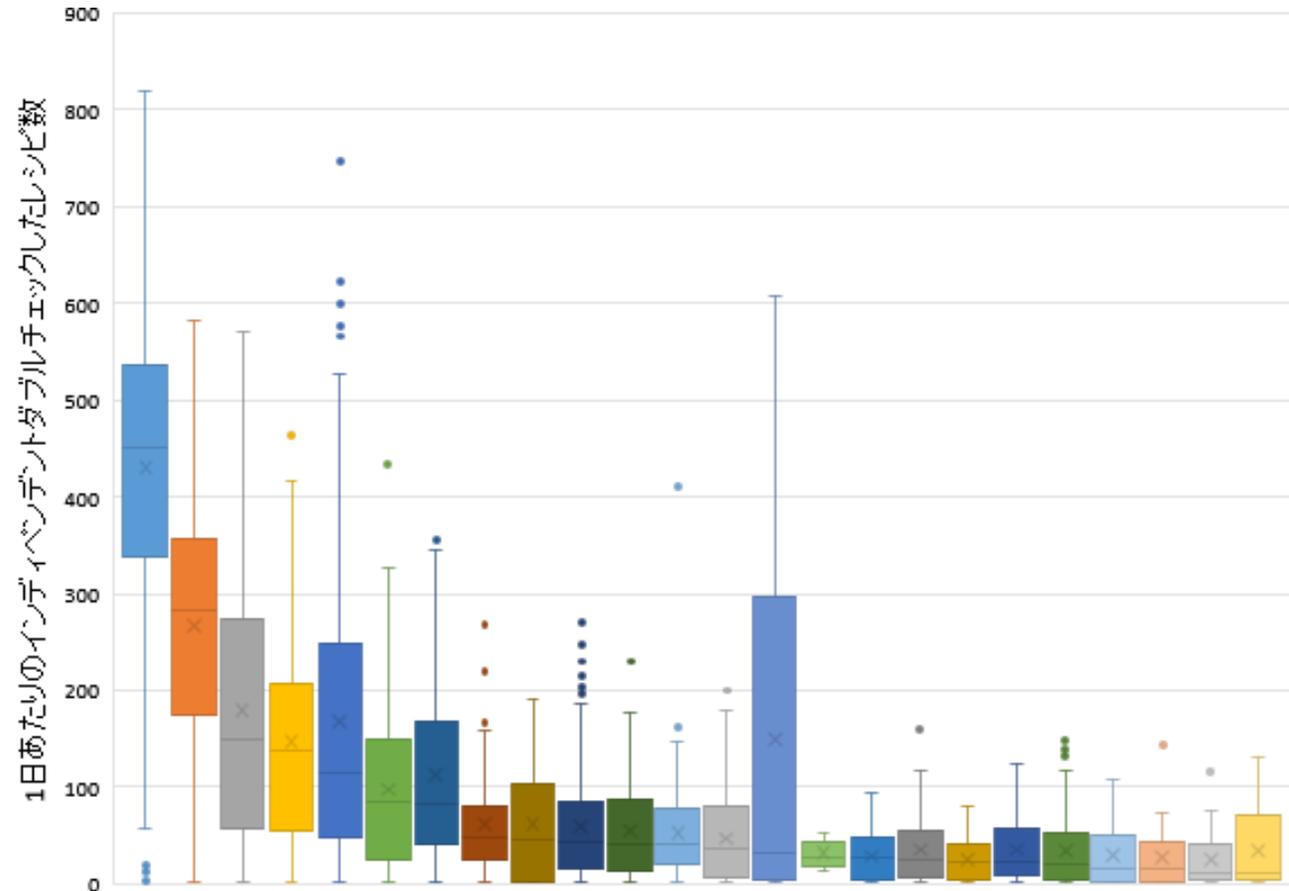


薬剤師のパフォーマンスの調整:

③ 経験豊富な個人の頑張り

制約

- マンパワー不足
- 締め切り時間



薬剤師	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
インディペンデントダブル チェックに従事した日数	240	215	51	150	201	75	53	74	30	170	73	93	120	80	7	37	61	44	52	77	18	36	60	46
経験年数	13	10	13	17	9	21	11	9	8	6	11	10	4	21	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2

病棟看護師のパフォーマンスの調整

制約

- 薬剤搬送回数の制限
- 調剤・搬送状況の情報なし

- ①窓口での薬剤受け渡しの電話依頼
- ②調剤・搬送状況を電話で問い合わせ

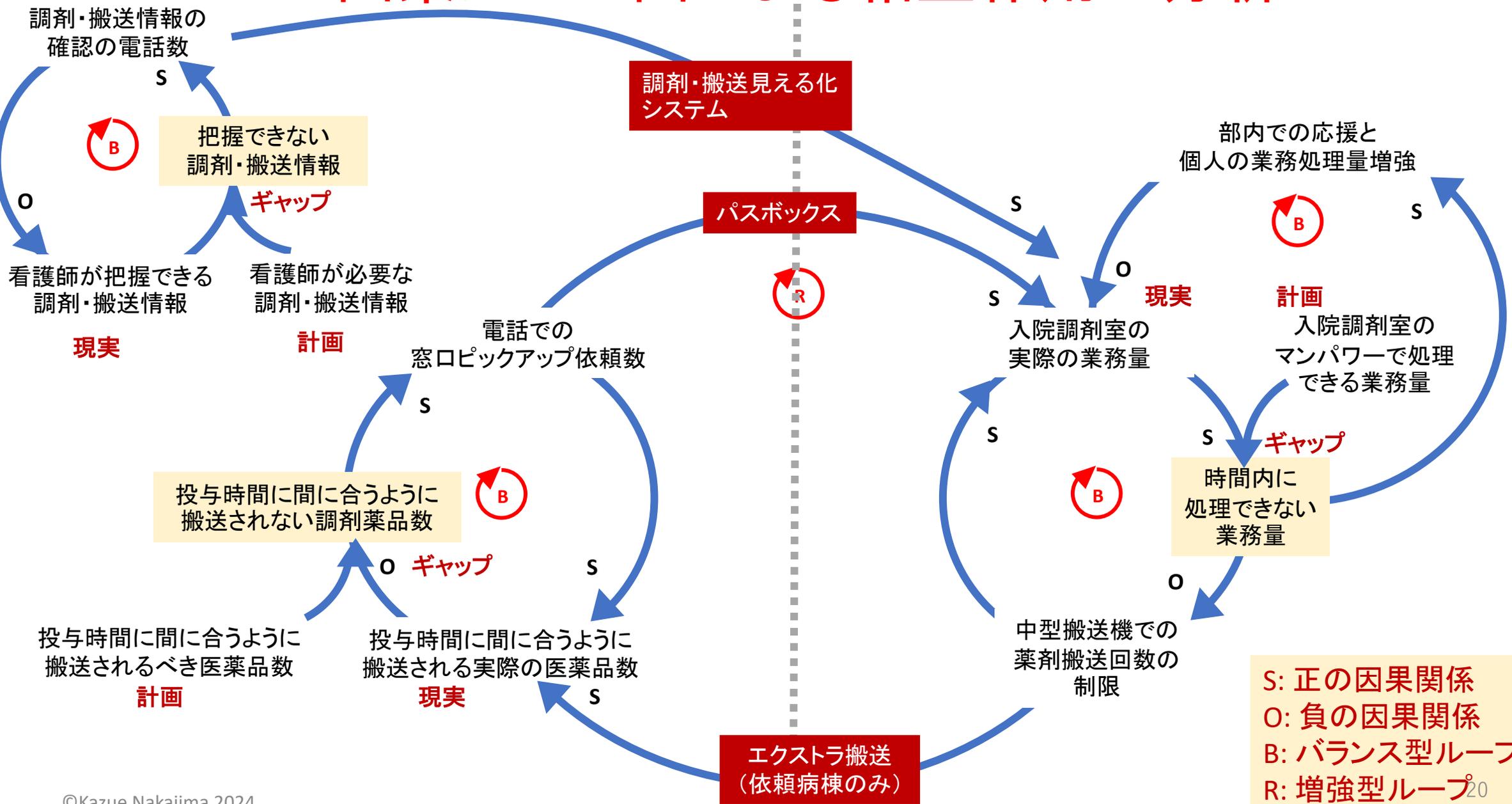
	中央値 (IQR)
電話件数	
合計	43 (38-46)
至急の調剤依頼	26 (22-28)
調剤状況の確認	10 (9-12)
搬送便の前倒し依頼	4 (3-4)
その他	3 (3-4)
窓口件数	
合計	55 (51-56)
内外用薬の交付	19 (18-22)
注射薬の交付	14 (12-14)
その他	17 (15-19)

3.5分毎

2.6分毎

9.8分毎

因果ループ図による相互作用の分析



「情報」と「物」の流れへの介入効果

	Before	After		FDR-adjusted
作業中断の原因	Median (IQR)	Median (IQR)	P Value	P Value
電話対応				
合計	43 (38-46)	18 (18-19)	.032	
窓口での早急な薬剤受け渡し依頼	26 (22-28)	9 (9-13)		.032
調剤・搬送状況の確認	10 (9-12)	1 (1-1)		.008 ^a
予定より早い時間の搬送便への変更依頼	4 (3-4)	1 (1-3)		.151
その他	3 (3-4)	4 (4-6)		.548
窓口対応				
合計	55 (51-56)	15 (15-15)	.008	
内服薬・外用薬	19 (18-22)	2 (2-3)		.008 ^b
注射薬	14 (12-14)	1 (1-2)		.008 ^b
その他	17 (15-19)	12 (12-13)		.095

作業中断頻度: 2.6分毎 (介入前) → 6.7分毎 (介入後)

構造的問題の同定と解決

- パフォーマンスの調整の相互作用により生ずる構造的問題
 - システム内での助け合い
 - 個人の頑張りで対処: キャパを超えるとエラーのリスク
 - 他システムへの制約の設定: 新たな問題(中断)の発生
- システム構造を変えるための介入ポイント
 - システム間のフィードバック
 - 情報の流れ
 - ルールの変更

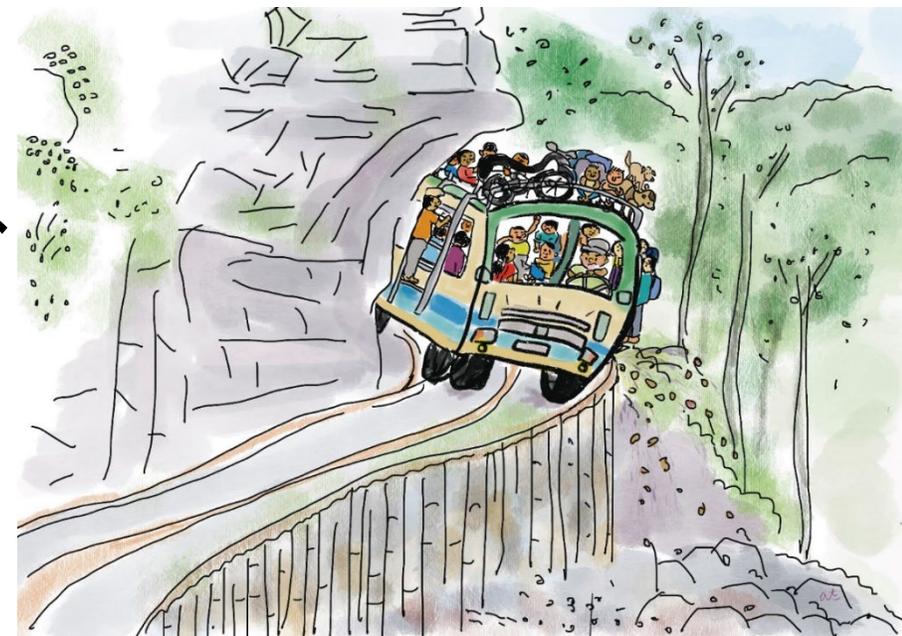
調剤インシデントの背景要因トップ5

- 仕事量の多さ
- 人手不足
- 業務中断
- 外観類似・名称類似
- 経験不足

Aldhwaihi et al., 2016.

境界を越えた協働による構造的問題の解決

- 成功と失敗は表裏一体：パフォーマンスの調整により成功し、パフォーマンスの調整により失敗する
- Law of Fluency (流暢の法則)：現場の抱える問題はパフォーマンスの調整によりマスクされ、日々の業務は一見うまく行われているように見える
- インシデント：システムの「適応キャパシティ不足」の症状ととらえる
- 対策：成功につながるパフォーマンスの調整は促進し、失敗につながりうるパフォーマンスの調整を減弱させる。



医薬品誤投与事故(大阪)

筋弛緩剤投与、患者死亡

薬取り違え 大阪府立の医療機関

大阪府立急性期・総合医療センター（大阪市住吉区）は31日、入院中の60代の男性患者に誤って筋弛緩剤の点滴を投与し、男性が死亡したと発表した。医師から抗生物質の処方指示された薬剤師が薬剤を取り違え、点滴前に確認した看護師2人も気づかなかったという。センターは遺族に謝罪し、府警に届けたという。

状態だったという。薬剤師は院内の調査に対し、「抗生物質だと思って筋弛緩剤を出してしまっただ」、看護師らは「その患者の薬だと思った」と説明

は31日会見
ならないこ
族に心から
ます」と話

センターによると、男性患者は抗がん剤治療のために約2週間入院。発熱の症状が出たため29日、主治医が抗生物質「マキシピーム」の点滴を指示したところ、女性薬剤師が薬剤の入った棚から誤って筋弛緩剤「マスキュレート」を取り出し病棟に送った。

二つの薬剤は別の棚で保管されており、薬剤師は男性への点滴が始まった約2時間後、別の患者用に「マキシピーム」を取りだそうとして取り違えに気づいたが、男性はすでに心肺停止

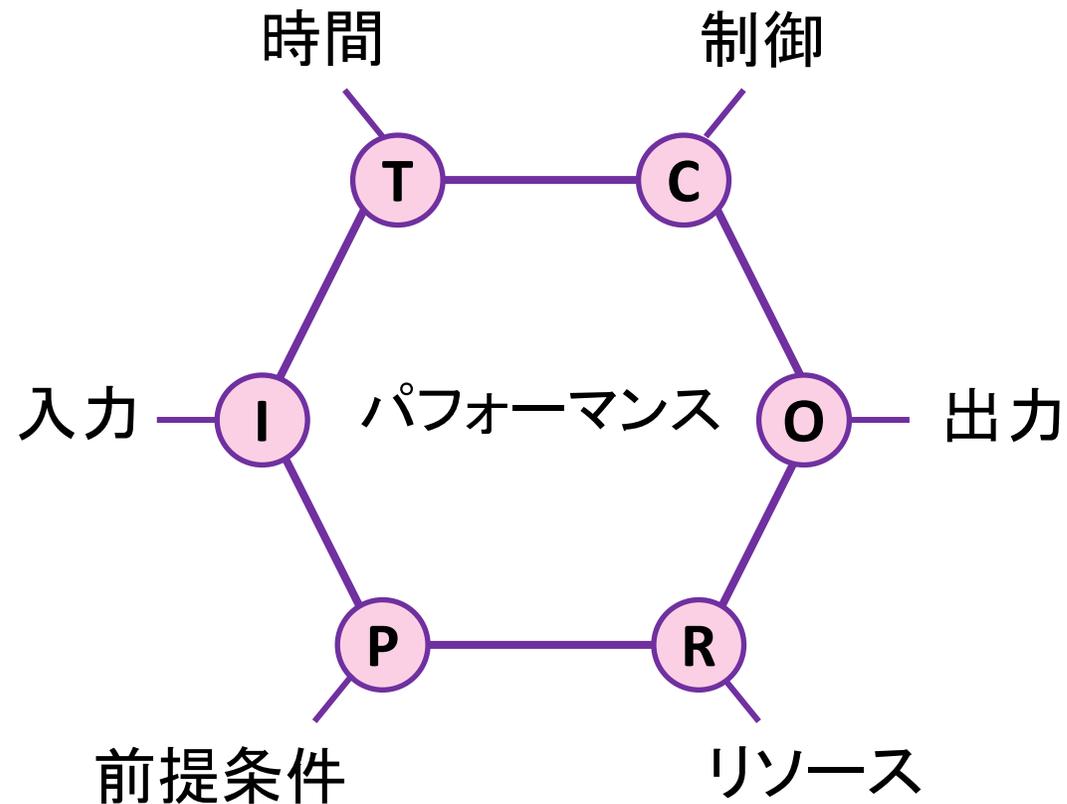


マキシピーム(抗菌薬)を投与すべきところ
誤ってマスキュレート(筋弛緩薬)を投与

Safety-I の物の見方： 人のパフォーマンスは二値的



Safety-II の物の見方: 人のパフォーマンス(機能)は変動する



事故日の擾乱と制約

- 長期連休
年末年始9連休の3日目(月曜日)
- 少ないマンパワー
休日の薬剤師二名体制(注射薬:経験11か月目、内服薬:経験豊富)
- 膨大な業務量
通常の日休みの約2倍の処方箋枚数(注射450枚)
- 薬剤師同士のサポート無し
それぞれの仕事で手一杯
- 頻繁な中断、タイムプレッシャー、調剤順番の変更
5台の電話が鳴りっぱなし

Safety-II による原因分析と安全対策

本質的問題は「特定の個人のエラー」ではない

• 問題点

- エスカレートする状況発生に対する想像力不足
- 適応キャパシティの飽和
- 重要機能(ダブルチェック)実行不可能な設計上の欠陥

個人でできるコントロールを越えた問題

• 変動の制御と適応キャパシティ拡張

- 柔軟なマンパワー増大方法(例: 応援要請体制、特定日の三名体制)
- 業務中断問題の軽減
- リソースの投入(例: バーコードリーダー)
- 外観・名称類似問題への取り組み

組織的な安全マネジメントや医療政策上の問題

レジリエンス発揮に必要な能力 (abilities)



令和5年度医療安全・質向上のための相互チェック

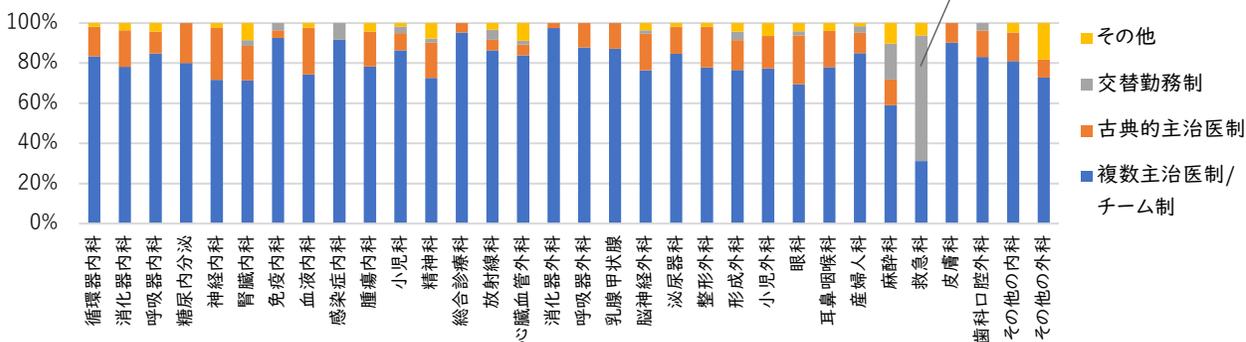
重点項目『働き方改革』変革期における医療の質・安全上の課題と対策について(第1報)ー速報ー

相互チェックの方法と対象

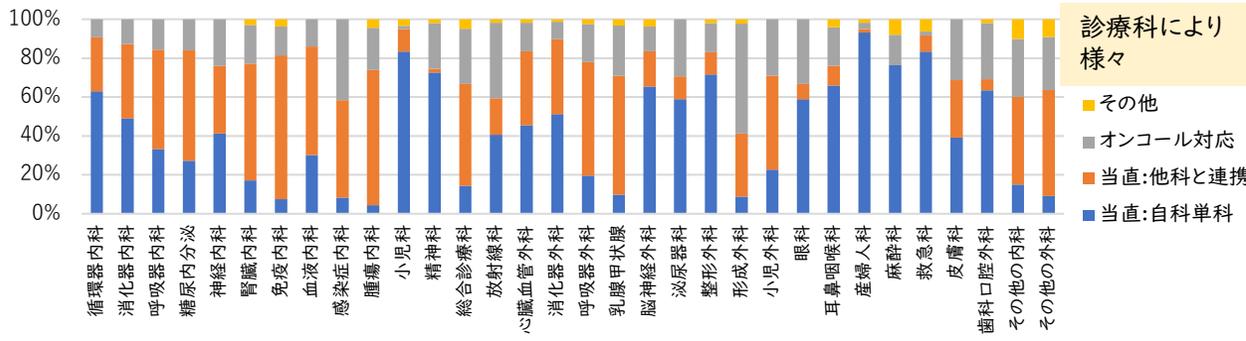
- 「医療安全・質向上のための相互チェック」は平成12年に開始され、国立大学病院長会議常置委員会診療担当(医療安全管理)校(大阪大学)が全国の専門家からなるワーキングを編成、重点項目を設定し、事前調査と他大学による訪問調査を実施している。
- 事前調査において、国公立大学病院等51病院(42国立大学、8公立大学、防衛医科大学校)の入院病床を有する1,407診療科からの回答を得た。

入院患者の診療体制

受け持ち体制: 全体の8割は複数主治医制/チーム制



時間外の体制: 全体の8割は当直制(うち自科単科6割、他科連携4割)



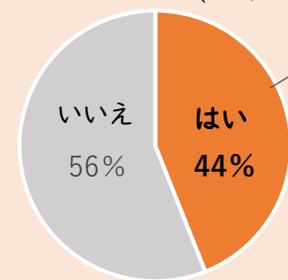
当直医への情報共有(特に注意を要する患者に関して)



6割がシステムや方法あり

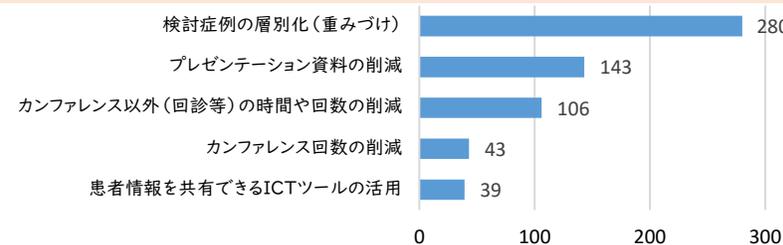
カンファレンス

すべて時間内に実施しているか (n=1,407)



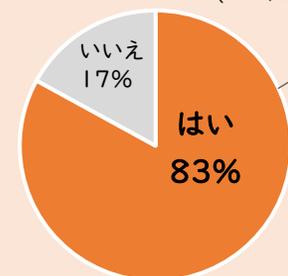
4割の診療科「すべて時間内に実施できる工夫をしている」

時間内に実施するための工夫(複数回答)



インフォームド・コンセント

時間内に実施できるよう工夫しているか (n=1,297)



8割の診療科「時間内に実施できる工夫をしている」

3割の診療科非対面方式も活用



動画やイラストの使用

まとめ 働き方改革に向け、各診療科の特性をふまえた新たな診療体制の構築、医療の質・安全を確保する工夫がなされていた。

レジリエンス・エンジニアリング理論に基づく
Safety-II で行うべきこと

- パフォーマンスの変動の管理
 - パフォーマンスの調整まかせにしない
- 適応キャパシティのしなやかな拡張
 - 個人や部署の頑張りまかせにしない



境界を越えた協働による先行的安全マネジメント