



プロジェクトマネジメント学会
2006年度 九州支部シンポジウム

プロジェクト・マネジメントにおけるTOCの効果的適用

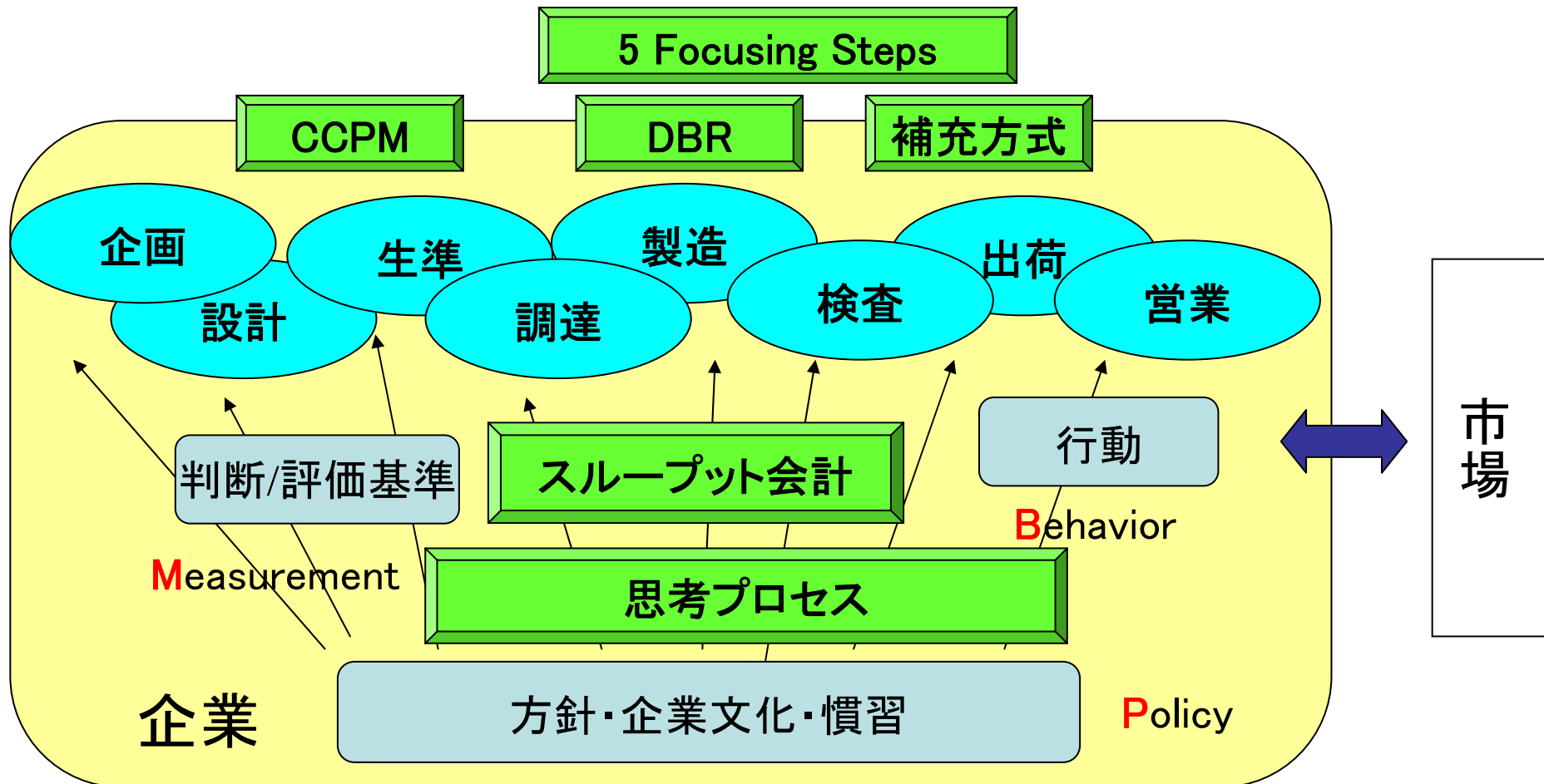
TOC概念、思考プロセス

九州工業大学
情報創成工学専攻 高田 修

本チュートリアルのアウトライン

1. チュートリアル全体の位置づけ
2. TOCの普及状況
3. TOC概念
4. 思考プロセス

本チュートリアル(positioning)



DBR: ドラムバッファロープ生産管理

CCPM: クリティカル・チェーンプロジェクト管理

TOC海外普及

- 導入効果

－リードタイム短縮	70%
－サイクルタイム短縮	65%
－納期遵守率改善	44%
－在庫減少	49%
－スループット増加	63%

(出典: バイアブル・ビジョン、日本工業新聞社)

TOCの海外導入例(その1)

- **フォード・モーター**(DBR)1988－1991の間JITによる改善。その後TOCの導入によりリードタイムがさらに60％－80％短縮。納期遵守率は89％から98％。在庫が50％削減(100億円)。品質不良が50％減。
- **プレトリア アカデミック病院**[南ア] 平均待ち日数は12週間から4週間。診療時間とスペースは60％から90％に向上。医師と看護師とのトラブルはなくなった。
- **ハンナズ ドーナッツ店**(DBR、思考プロセス)売上62％増加。経費67％減少。純利益531％増え、ROA403％となった。
- **モトローラ**(DBR)スループット150％増加。サイクルタイム20％短縮、新技術の導入が早くなった。研究プラントでは、生産能力に余裕ができたため、より多くの技術試作ができるようになった。

(出典: TOC 研究舎、<http://token.com/>)

TOC海外導入事例(その2)

- **ルーセント テクノロジー**(CCPM) 全プロジェクトが納期どおり完了した(以前40%)。新製品の導入リードタイム50%短縮。開発能力3倍。
- **ボーイング**: PCB製造ではリードタイム75%短縮。工程仕掛60%減少。スループットは150%増加。納期遵守率はほぼ100%。
- **教育向けTOC[英]**(TOCコミュニケーション・ツール) 子どもたちは、期待した以上に成長し、能力を最大限に発揮。科学の授業では因果関係を、数学の授業ではモデル思考法を使ったが、テストの成績は学校の期待以上。

(出典: TOC 研究舎、<http://token.com/>)

TOC国内導入事例(その1)

- **エルマ**(グンゼの子会社、電子部品製造) **(DBR)**
 - 生産リードタイム短縮 5分の1(21日→4日)
 - 仕掛かり在庫低減 5分の1(5,6万枚→1万枚)
 - 見積りの納期短縮 3分の1(30日→10日)
 - 納期遵守率改善 12ポイントアップ(82%)
- **住野工業**(マツダの有力部品メーカ) **(DBR)**
 - 生産リードタイム短縮 50%
 - 注文納期短縮 50%
 - 工程仕掛削減 50%以上
 - 高宮工場と本社工場間の納期遵守改善 90%
 - 残業削減 50%

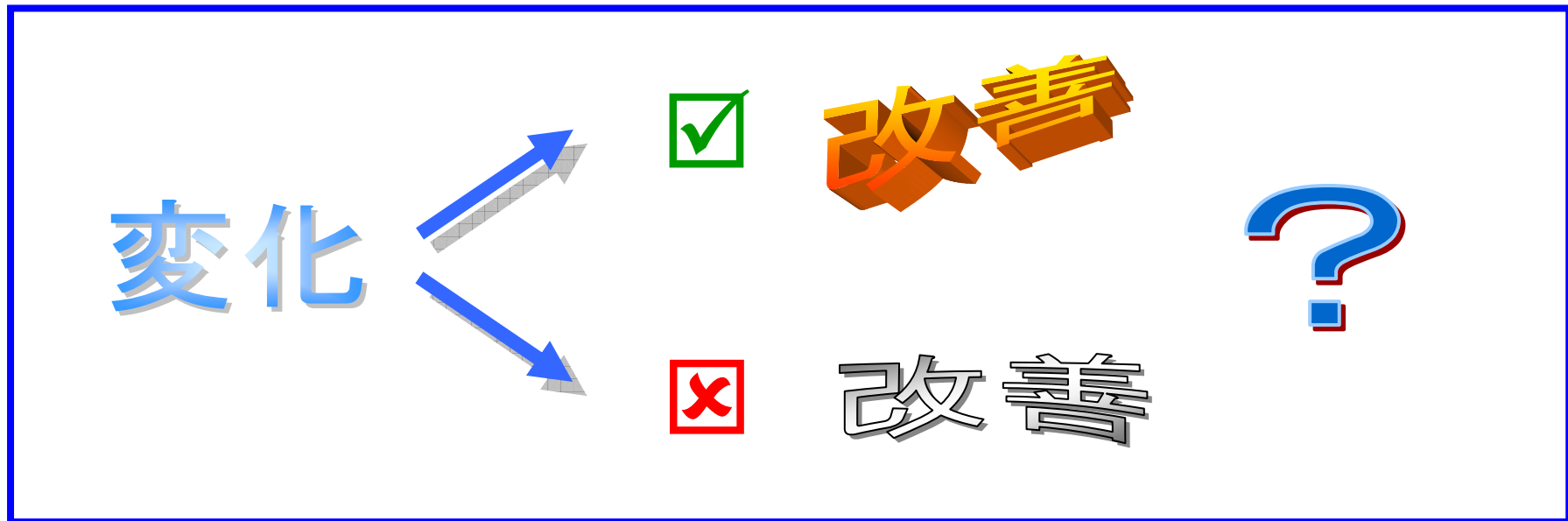
(出典: 日経情報ストラテジー、TOC 研究舎、<http://tocken.com>)

TOC国内導入事例(その2)

- ジュントス(橋梁設計の会社)(CCPM)
 - 設計リードタイム短縮 3分の1(50日→17日)
 - 納期遵守率改善 約35%→90%以上
 - 外注費削減 下期前年比41%減
 - 残業時間削減 下期前年比16%減
- ブラザー精密工業(自動車部品製造メーカー)(DBR)
 - 生産リードタイム短縮 27%~57%減少
 - 仕掛在庫 21%減少(金額ベース)
 - 生産量 Max12,000本/月→17,988本/月

(出典: 日経情報ストラテジー、TOC 研究舎、<http://tocken.com>)

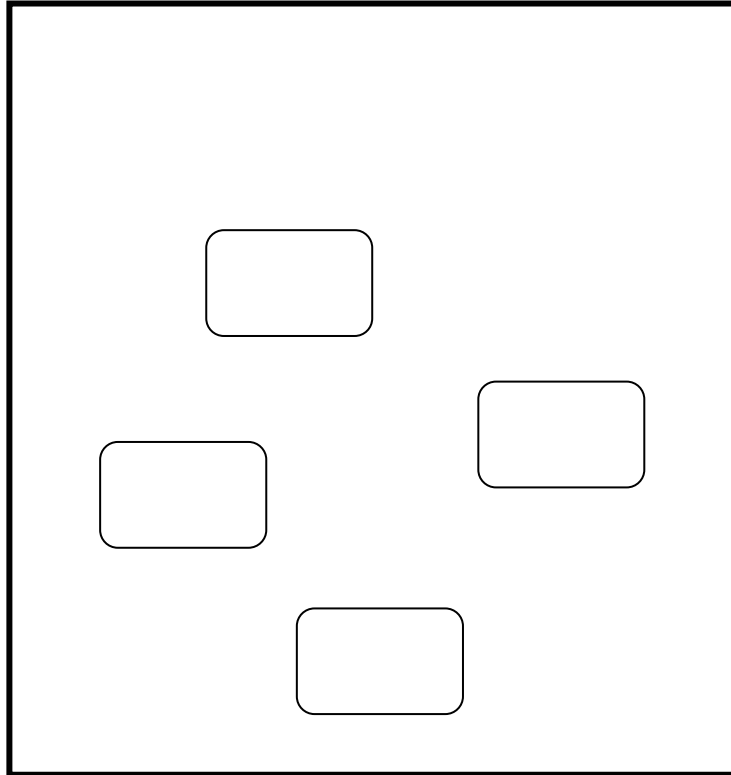
TOC概念



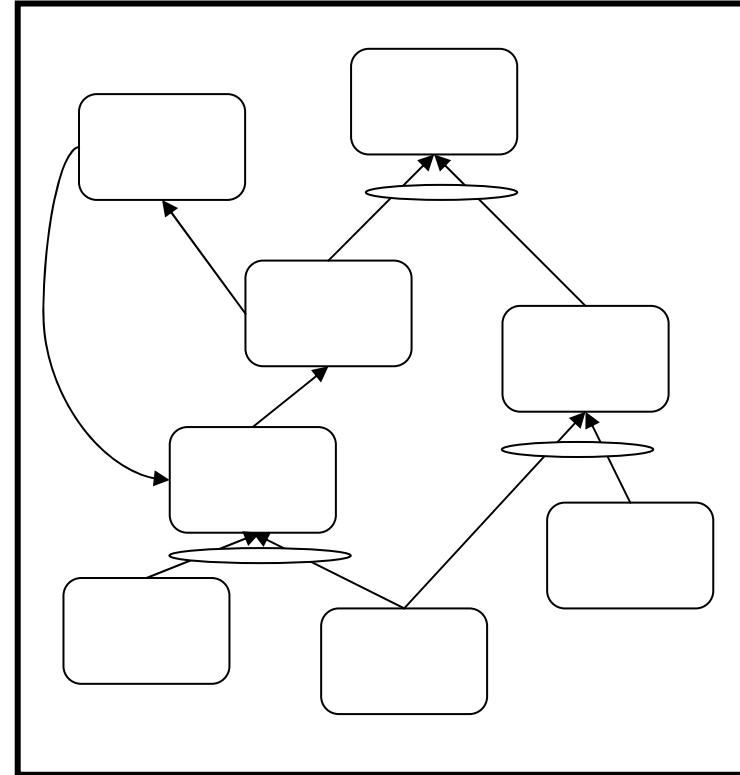
あらゆる“改善”には、システム（組織）内に“変化”がつきものである。
しかし、すべての“変化”が、“システム全体”の改善につながるわけではない。

Question ?

A



B



管理するのが簡単なシステムはどちらでしょう？

病気になるといろいろな症状が出ます。



症状から判断して、“かぜをひいた”、と考えます。

それぞれの症状ごとに対応します。

発熱



頭痛

食欲不振

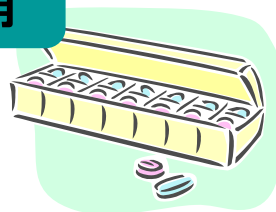


せき



ゴホン
ゴホン

関節痛



なかなか治らないので、医者に診てもらいます。

発熱

せき

ゴホン
ゴホン

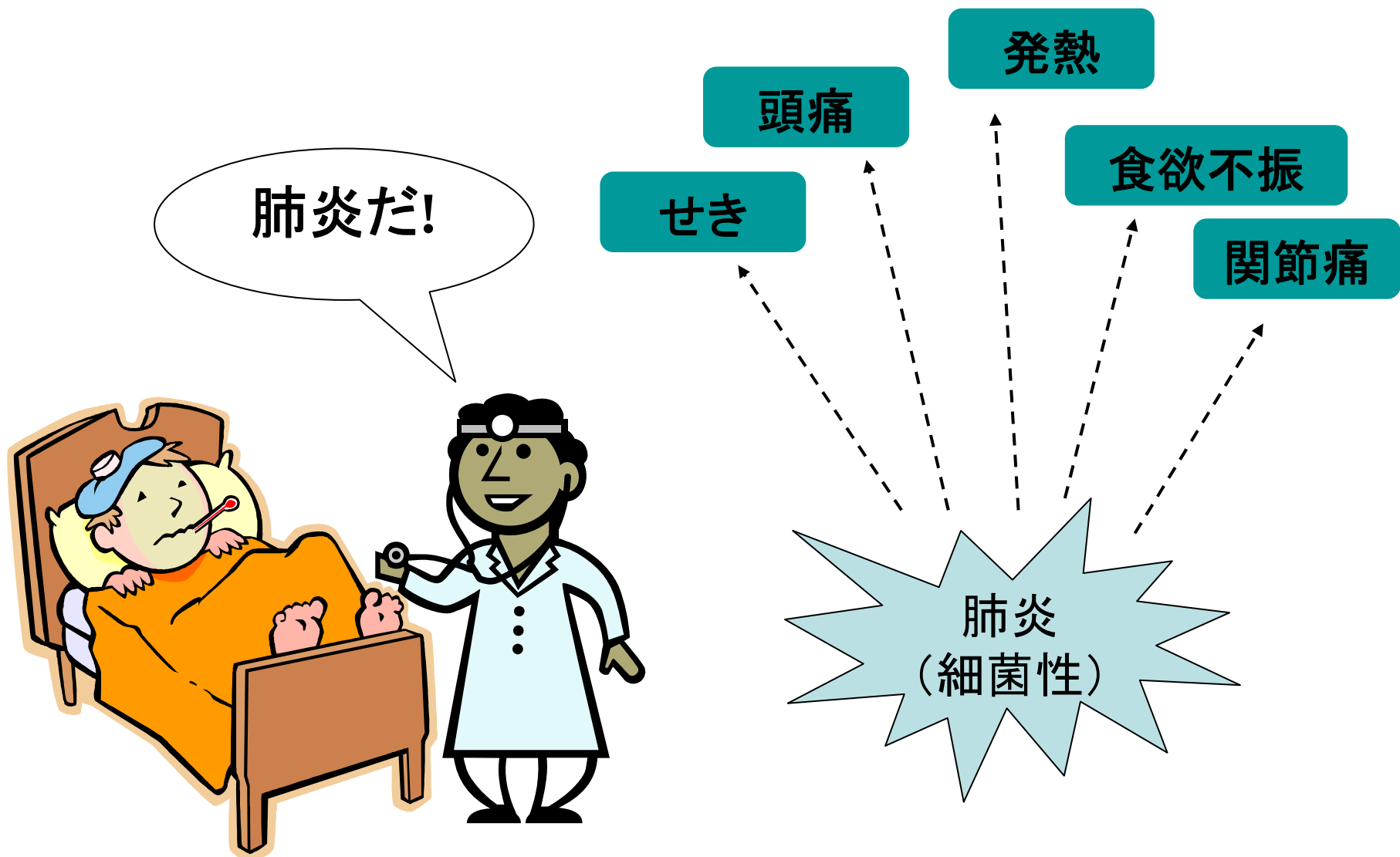
関節痛

頭痛

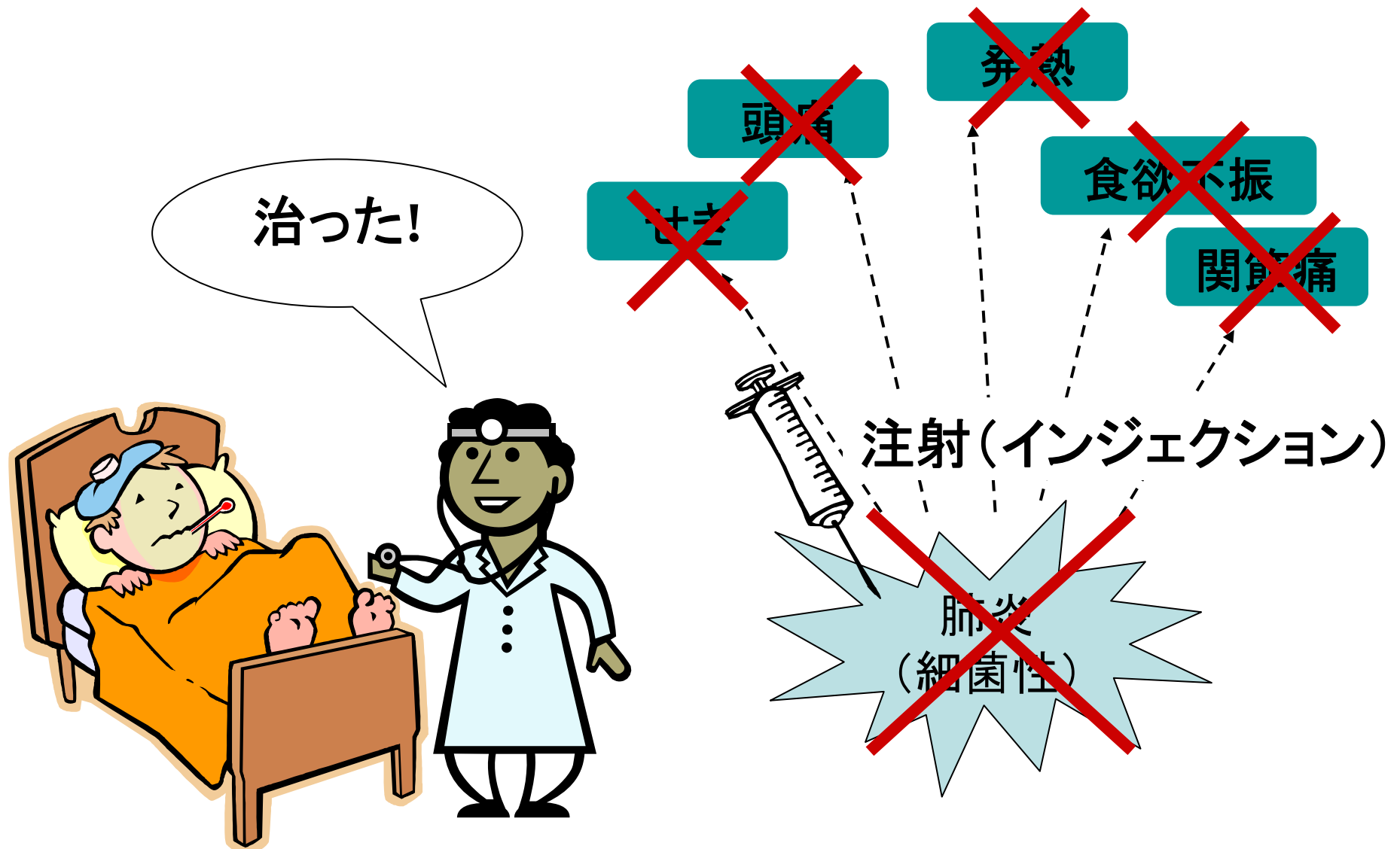
食欲不振

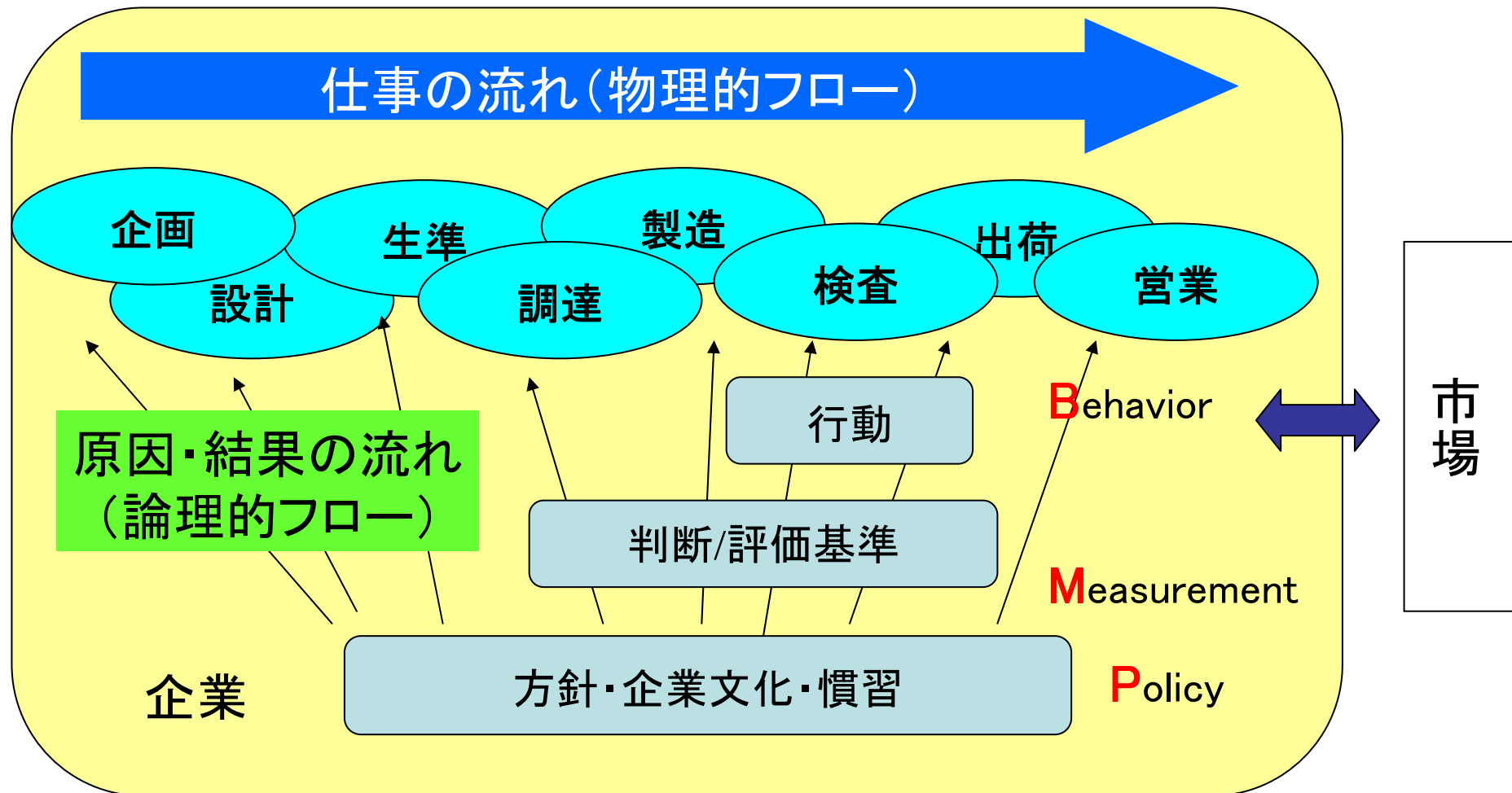


どれどれ、..



根本の原因に対処するとすべてが治ります。



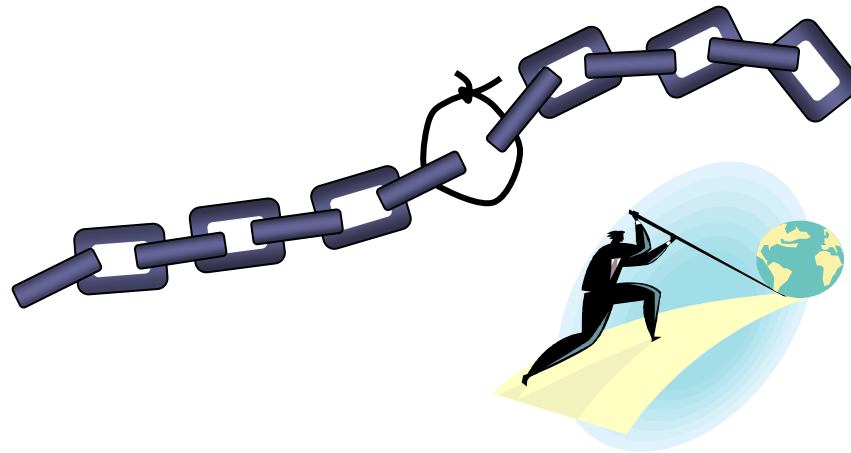


システムの構成要素

TOCのアプローチ

システム・アプローチ: Systems Approach

システム(組織)の目的達成を制限している最も重要な要素(制約条件)をマネジャーが特定できるようにする



“すべてのことに一度に着手するのではなく、組織全体を捉えた上で、効果の一番高い点にその努力を集中する”

TOCシステム・アプローチ

TOCの哲学を理解するうえで重要な仮説

- 組織には達成すべきゴールがある
- 組織とは各部分の総計以上のものである
- 組織のパフォーマンスは、ごく少数の変数により制約される

制約には大きく2種類ある

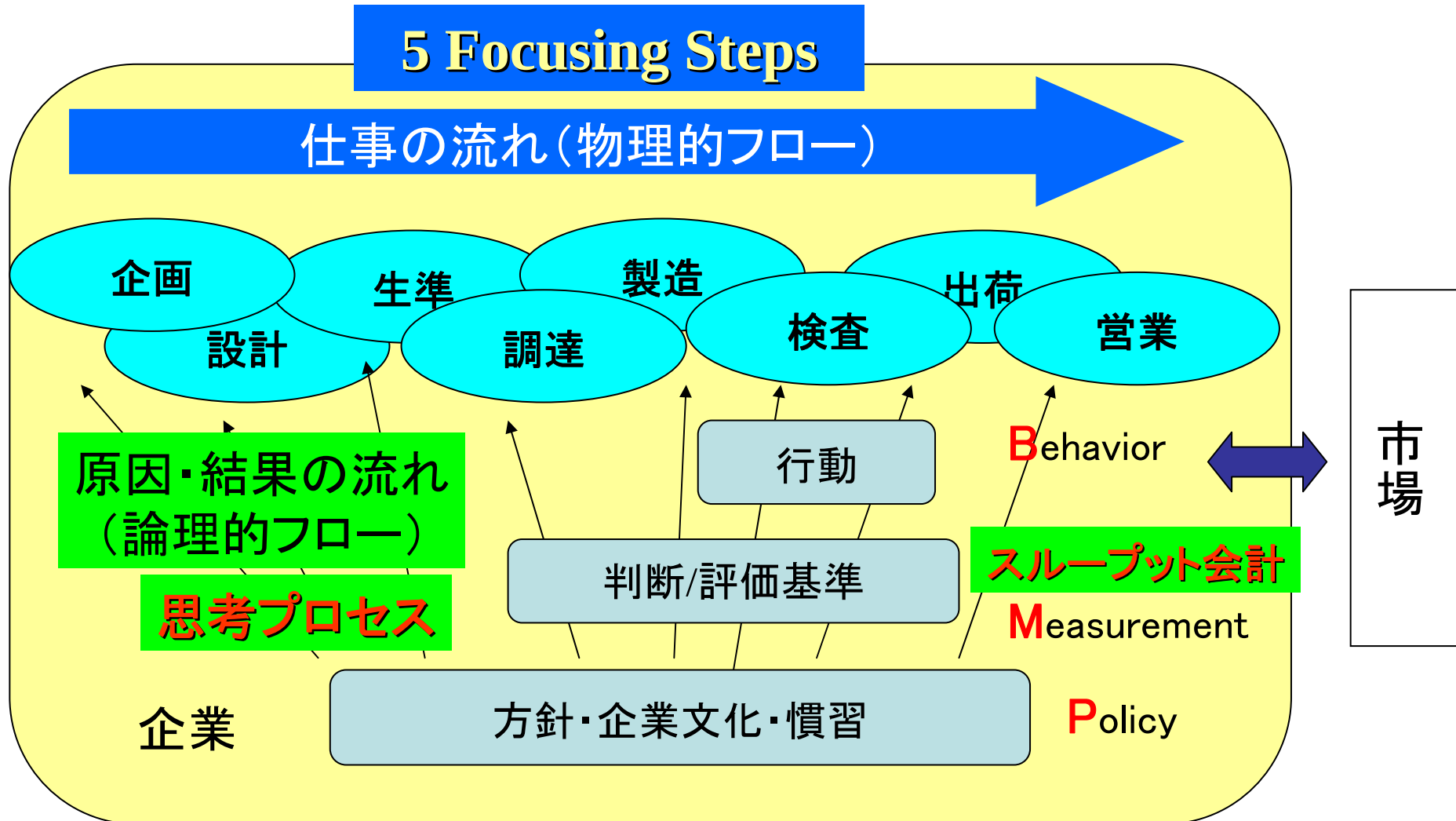
物理的制約(Physical Constraints)

製造現場では「ボトルネック」、
設計・開発現場では、、、

論理的制約(Logical Constraints)

誤った方針・慣習(マネジメントモード)、
および評価・判断基準など、、、

5 Focusing Steps



システムの構成要素

物理的制約(Physical Constraints)

5 Focusing Steps

1. システムの制約を特定する
2. システムの制約を徹底活用する
3. 他のすべてを上記の決定に従属させる
4. システムの制約の能力を増強する
5. 惰性に注意しながら1に戻る

- 工場経営 : **DBR** (Drum Buffer Rope)
- プロジェクト : **CCPM** (Critical Chain Project Management)
- 物流 : **補充方式** (TOC Replenishment)

思考プロセス

目標、必要条件、対象範囲

- 4つの質問(何を変えるのか、どのような状態に変えるのか、どのようにして変化を起こすのか、次のステップは何か)
- 好ましくない事象UDE
- 対立と中核対立 Cloud とCore Conflict Cloud (CCC)
- 現状ツリー Current Reality Tree (CRT)
- 未来ツリー Future Reality Tree (FRT)
- ネガティブブランチ Negative Branch Reservations (NBR)
- 前提ツリー Pre-requisite Tree (PRT)
- 移行ツリー Transition Tree (TrT)
- 説得/承認獲得 Buy-In

論理的制約(Logical Constraints)

スループット会計 —目標達成をはかる基準—

スループット (Throughput):

システムが生み出すお金の量/時間



インベストメント (Investment):

システム内に拘束されているお金

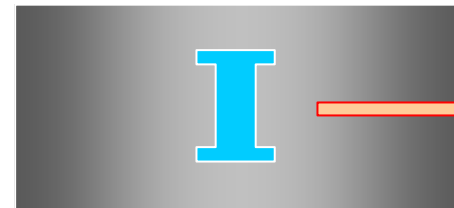


業務費用 (Operating Expense):

システムがスループット創出に費やす全てのお金



OE



T

思考プロセス概要

企業の目標：利益を上げること

4つの質問

☑ 何を変えるのか
(What to Change?)

中核問題

☑ どのような状態に変えるのか
(To What to Change?)

解決策

☑ どのようにして変化を起こすのか
(How to Cause the Change?)

実行計画

☑ 次のステップは何か
—何が継続的改善プロセスを生み出すのか
(What is next?)

POOGI

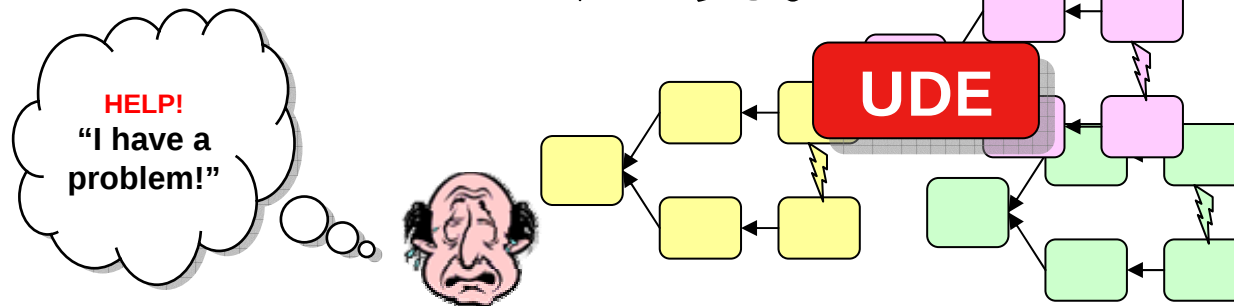
Process of Ongoing Improvement

What to change?

中核問題をどのように見つけるか

- “問題”の性質

- 慢性的な問題の背後には、少なくとも1つの**対立**が潜んでいる。
- われわれが言う「慢性的な問題」とは、“好ましくない結果” (Undesirable Effects: UDE) である。



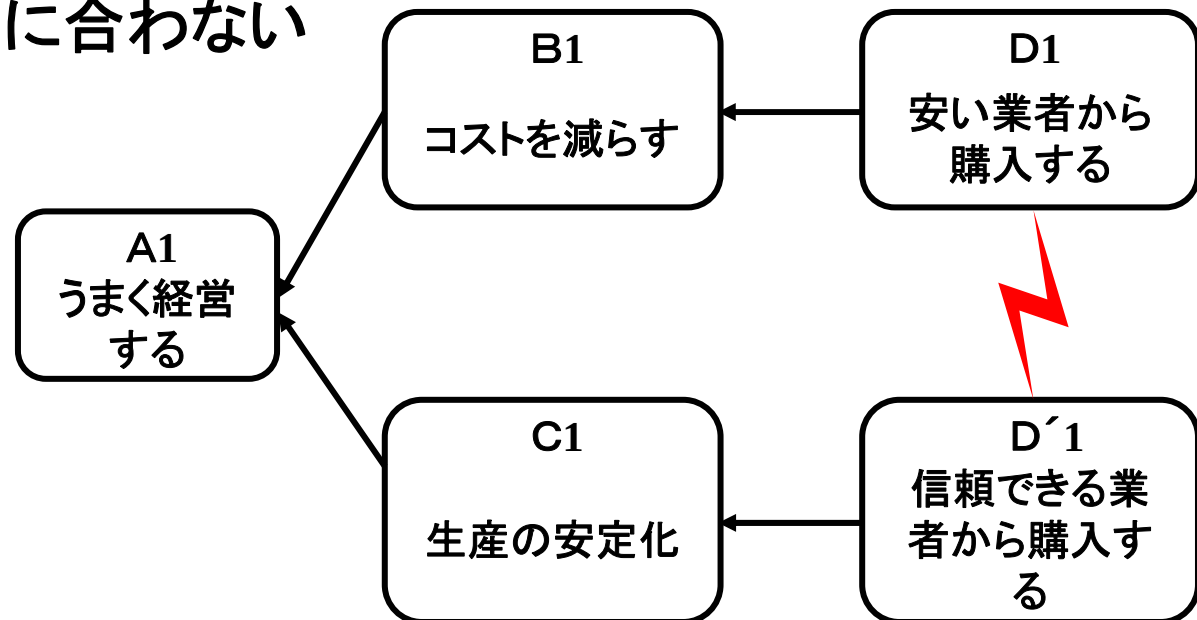
- ノイズではなく、“レバレッジポイント”にアプローチする

- ノイズ(枝葉)に手を打っても、その効果は一過性に過ぎない。
- いかにして“幹”を捉えるか、が重要である。
- “幹”を捉えるために、「**問題構造のフラクタル性**」を見つける。

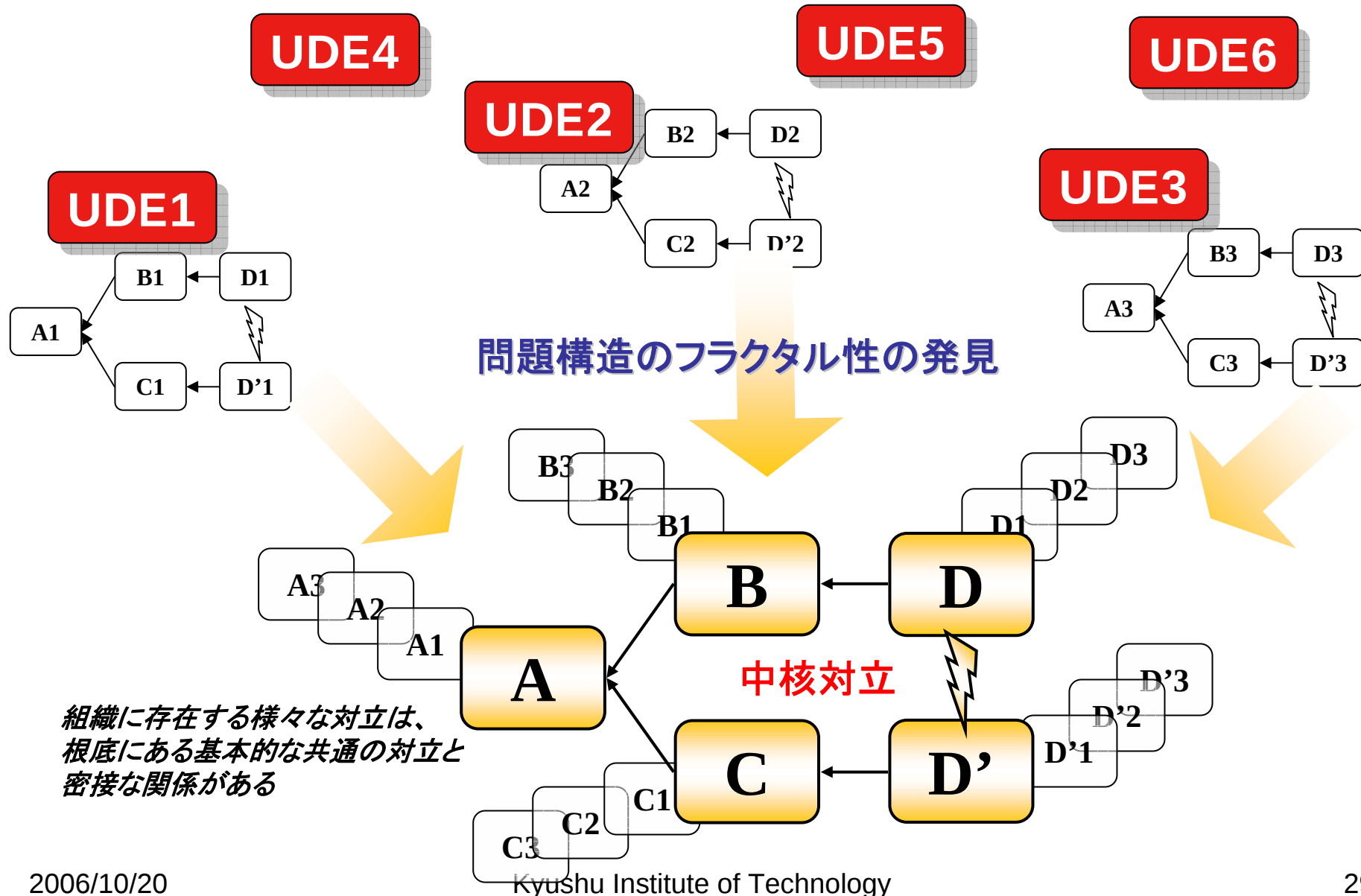
UDEs : 好ましくない事象

- UDEs (Undesirable Effects) の一例

- UDE1: 納期どおりに出荷されない
- UDE2: 督促が多い
- UDE3: 在庫が多い
- UDE4: 生産リードタイムが長すぎる
- UDE5: 部品が間に合わない



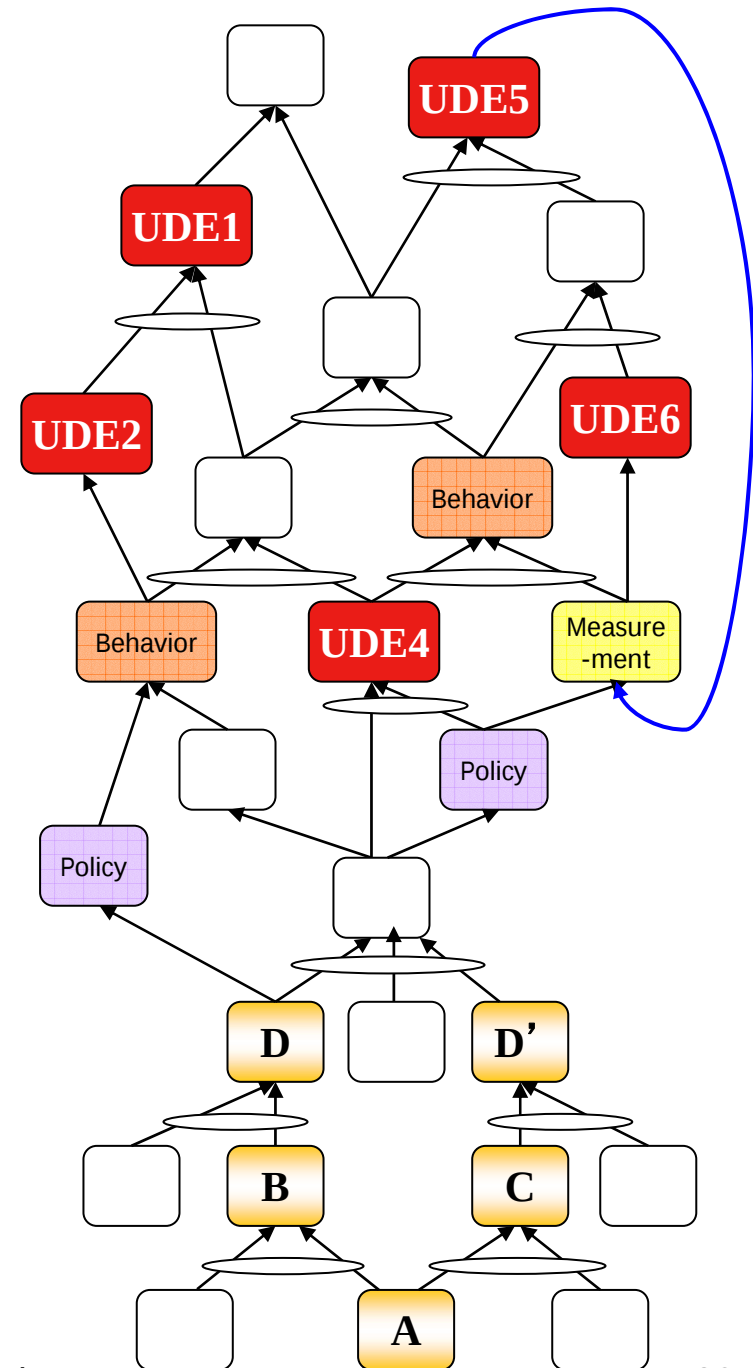
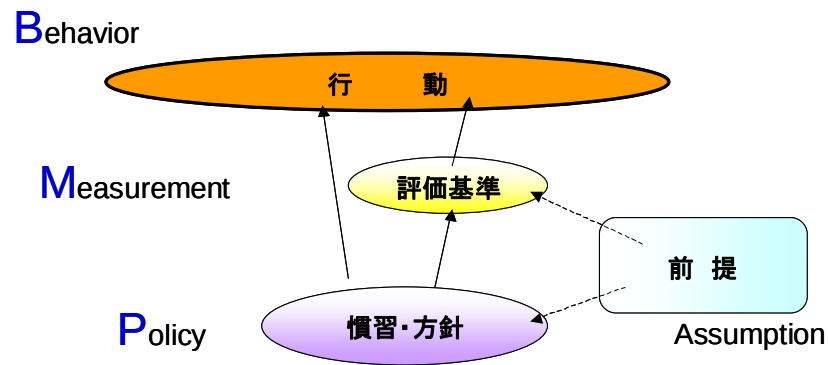
3クラウド法



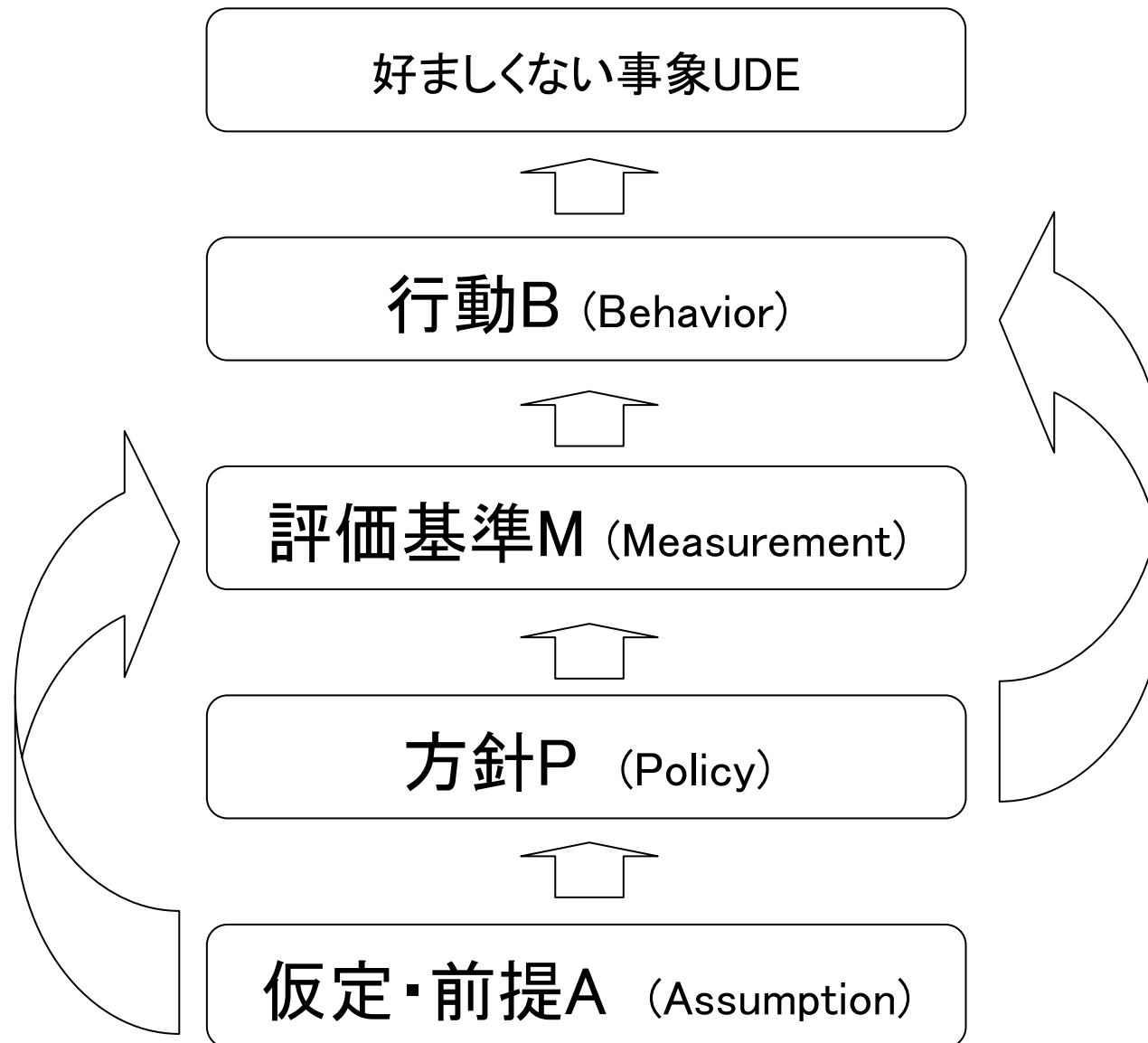
Current Reality Tree

現状ツリー

- “中核問題”の確認
 - “3クラウド法”で見つけた中核対立が中核問題になっているか確認する
- 変えるべき『方針・評価・行動』の表面化
 - 方針、慣習 (**P**olicy)
 - 判断/評価基準 (**M**easurement)
 - 行動 (**B**ehavior)



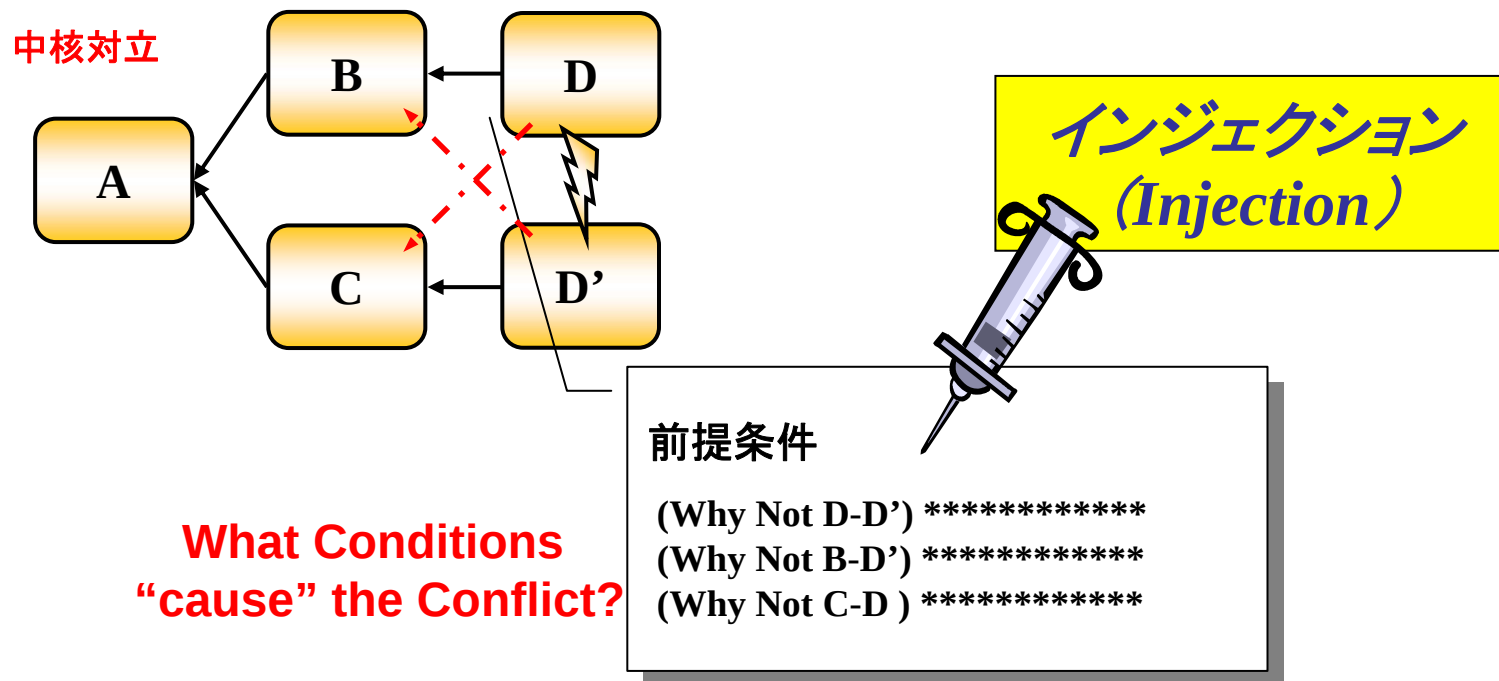
方針・評価基準・行動とUDE



To what to change?

解決の方向性を導出する

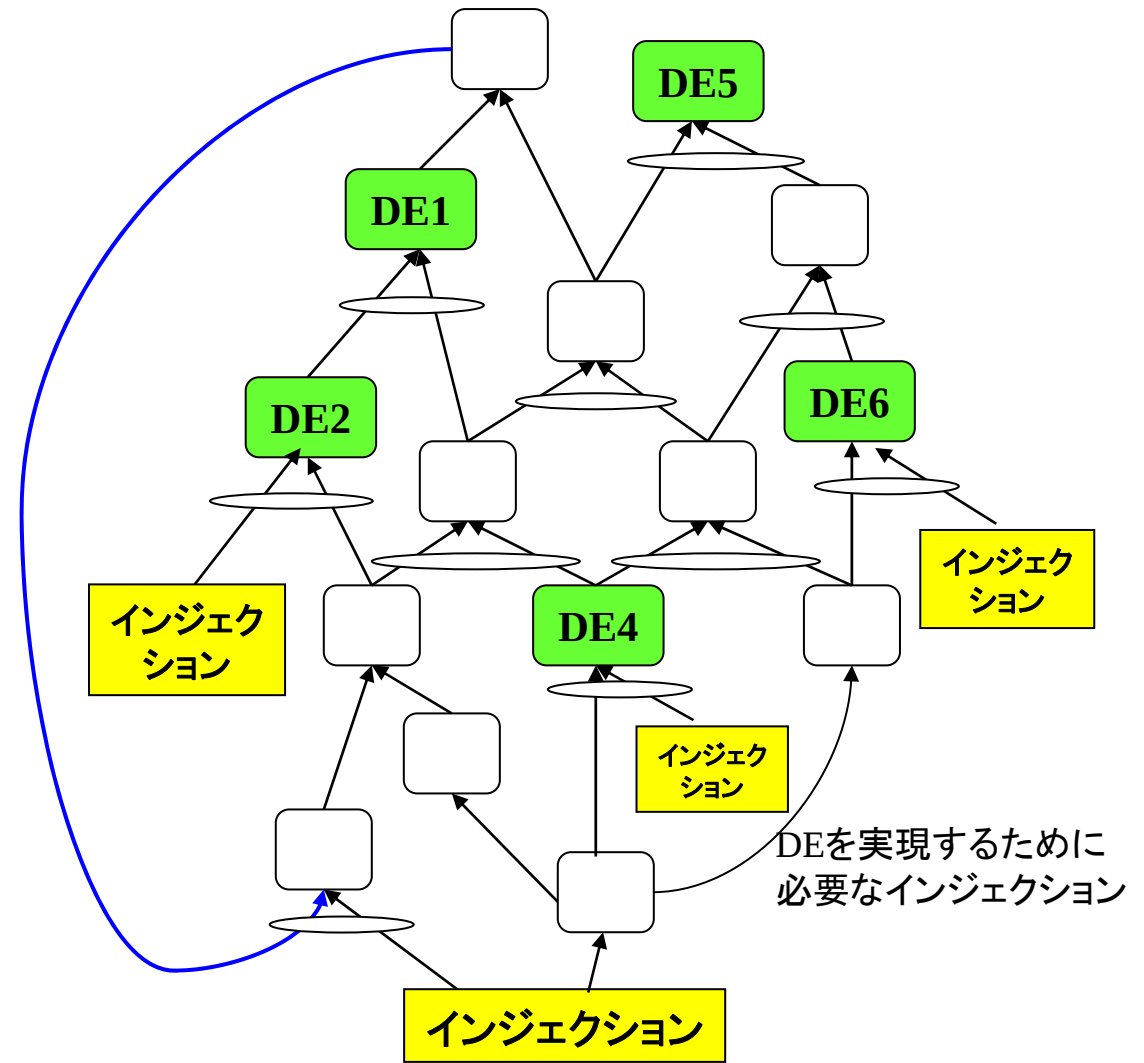
- 中核問題(=中核対立)を解消する
 - 中核対立を存在させている条件/状態を表面化させる。
 - 上記を無効にする新しい条件(=インジェクション)を見つける。



Future Reality Tree

未来ツリー

- すべてのUDEが解消されるか確認
 - インジェクションによってUDEが“好ましい結果” (Desirable Effects) になるかどうか確認
 - DEの実現のために必要なインジェクションを追加
- 副作用が起きないか確認し、適切な手を打つ
 - “ネガティブブランチ”の確認

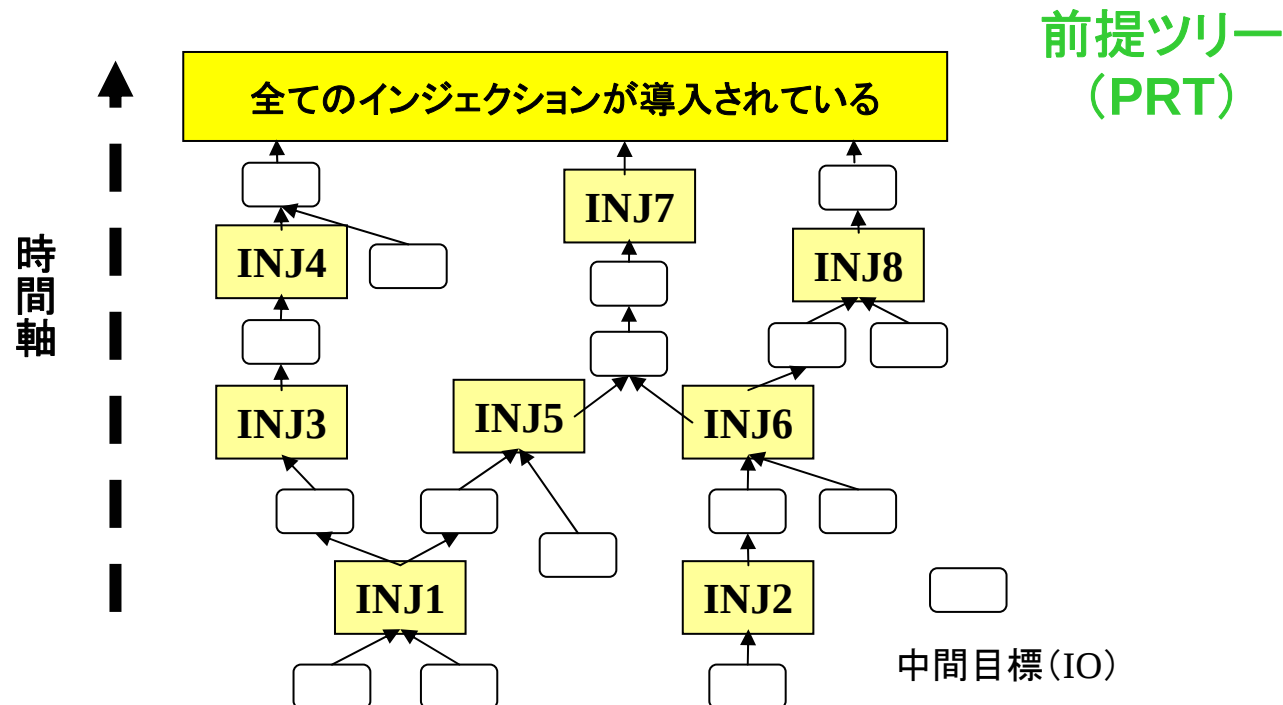


中核対立を解消する
インジェクション

How to cause the change?

実行計画の策定

- インジェクションが目指すべき“戦術目標”となる
 - インジェクションを時間軸に沿って並べる。
 - 障害を列挙し、中間目標を設定する。
- 関係者の合意・協力を取りつける

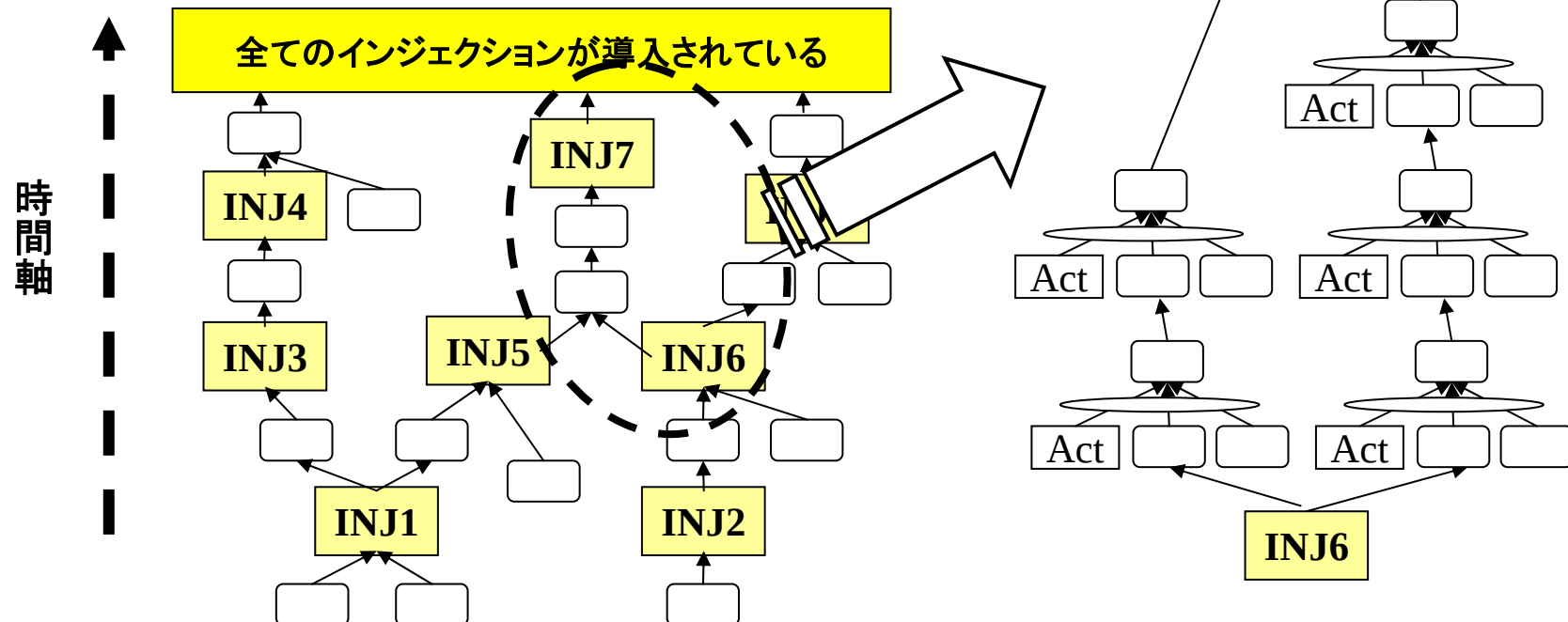


How to cause the change?

実行計画の策定

移行ツリーは、あるインジェクションから次のインジェクションにたどり着くのにそれぞれのアクションが必要かどうかをチェックするために使う。

移行ツリー
(TrT)



Resistance to Change

変化への“6階層の抵抗”

レイアー1: それは本当に我々の問題なんですか？

レイアー2: 提案された解決策で正しい方向に向かうのでしょうか？

レイアー3: その解決策で本当に問題が解決するのでしょうか？

我々にとってどのような意味があるのでしょうか？

レイアー4: 何か悪いことが起きないのでしょうか？

副作用はないのでしょうか？

レイアー5: 導入するときの障害をどのようにして乗り越えようとしていますか？

レイアー6: 我々みんなが全員このことに対して本気ですか？

Buy-in Step

説得/承認獲得の6ステップ

ステップ1: 中核問題への共通認識を得る

ステップ2: 解決の方向性について共通認識を得る

ステップ3: その方法でDEが実現されることに対して
共通認識を得る

ステップ4: 全ての副作用を表面化し、
その対策が打たれていることを確認する

ステップ5: 導入時の全ての主要な障害を表面化し、
その対策がとられていることを確認する

ステップ6: 解決策の導入に全ての指
コミットしていることを確認する

何を変えるのか

どのような状態に変えるのか

Consensus

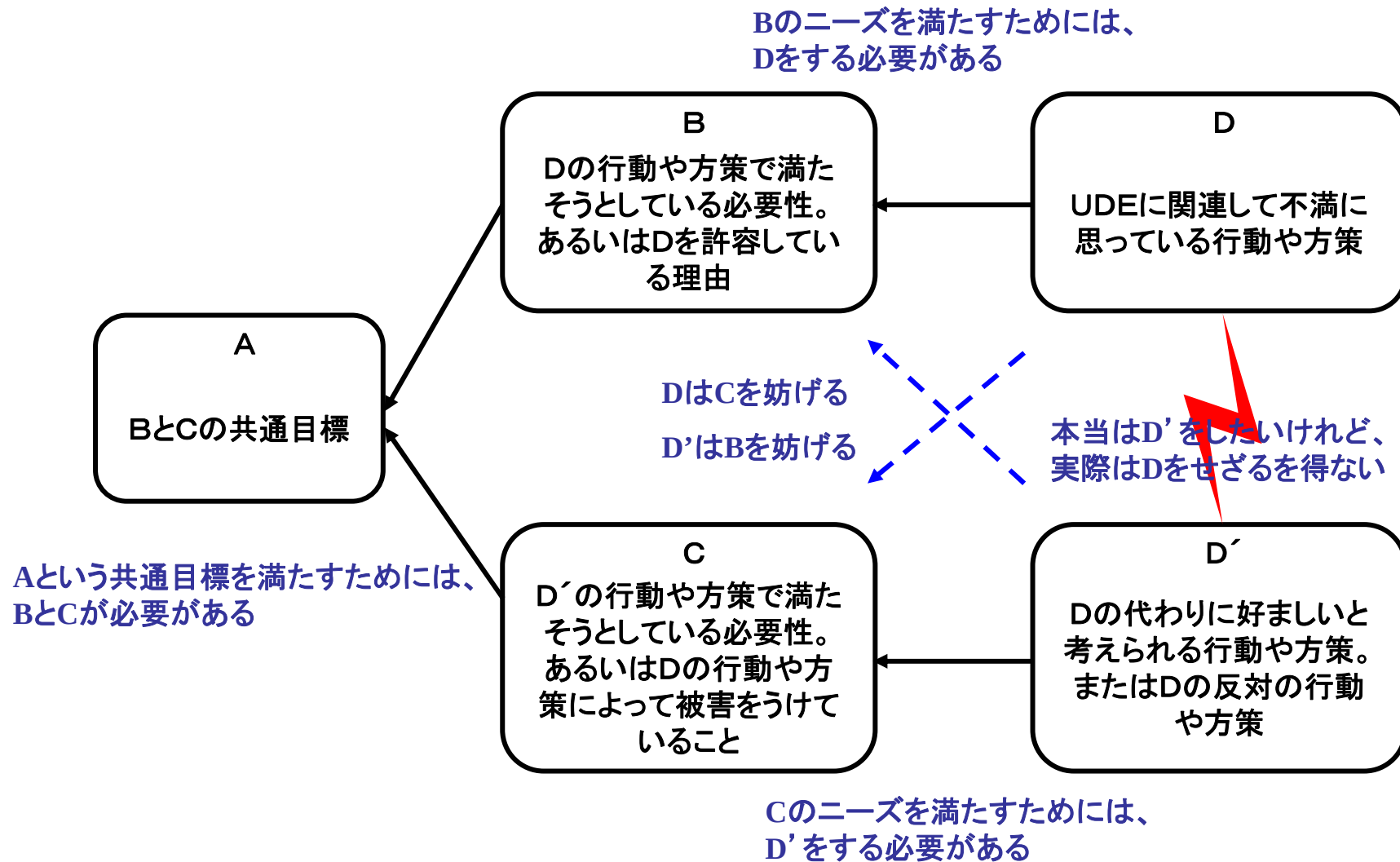
どのようにして変化を起こすのか

思考プロセス：模擬演習 — 営利企業を題材として —

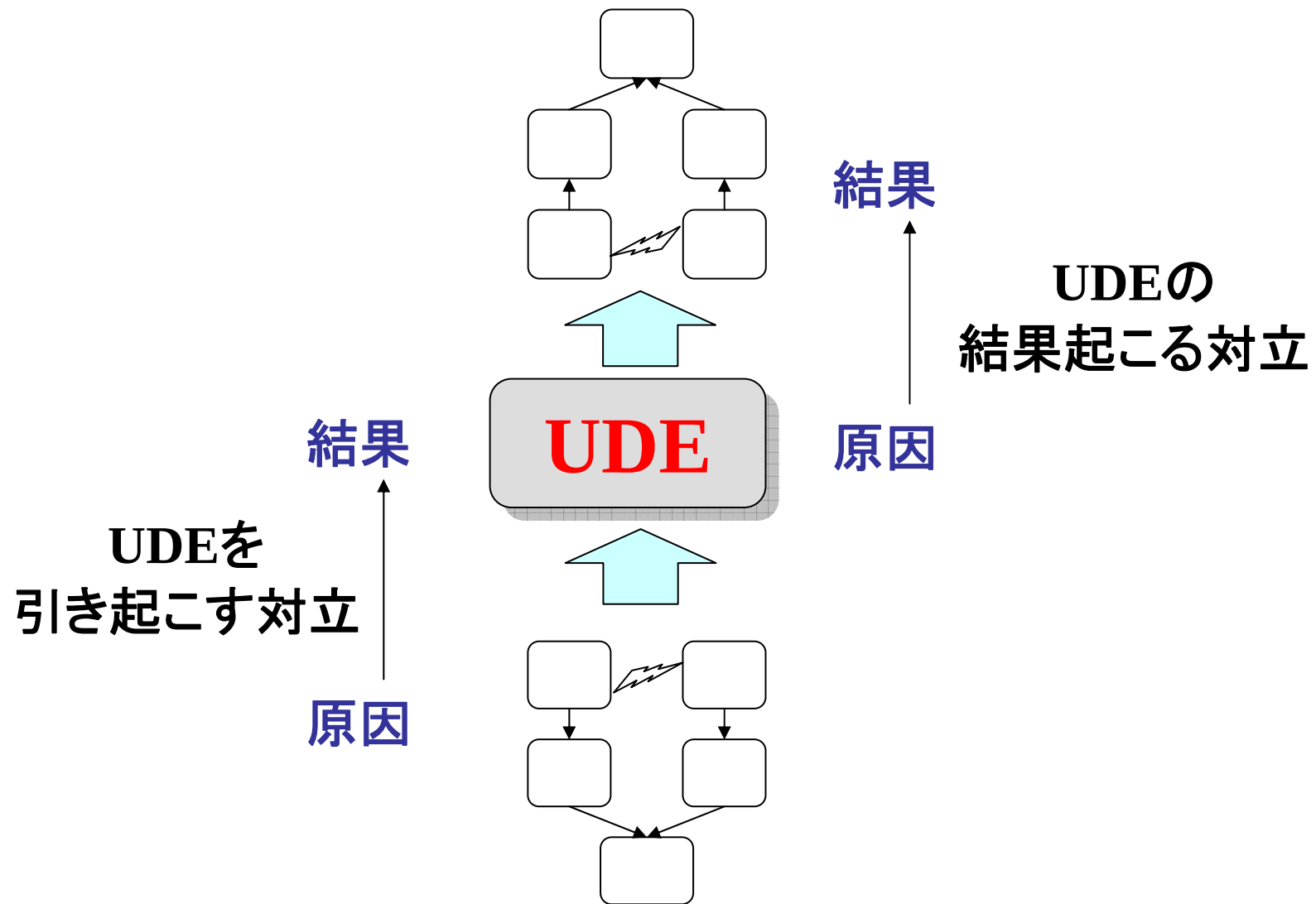
UDEs : 好ましくない事象の列挙

- **UDEs (Undesirable Effects) の一例**
 - UDE1: 納期どおりに出荷されない
 - UDE2: 督促が多い
 - UDE3: 在庫が多い
 - UDE4: 生産リードタイムが長すぎる
 - UDE5: 部品が間に合わない

One-UDE クラウドを作成する

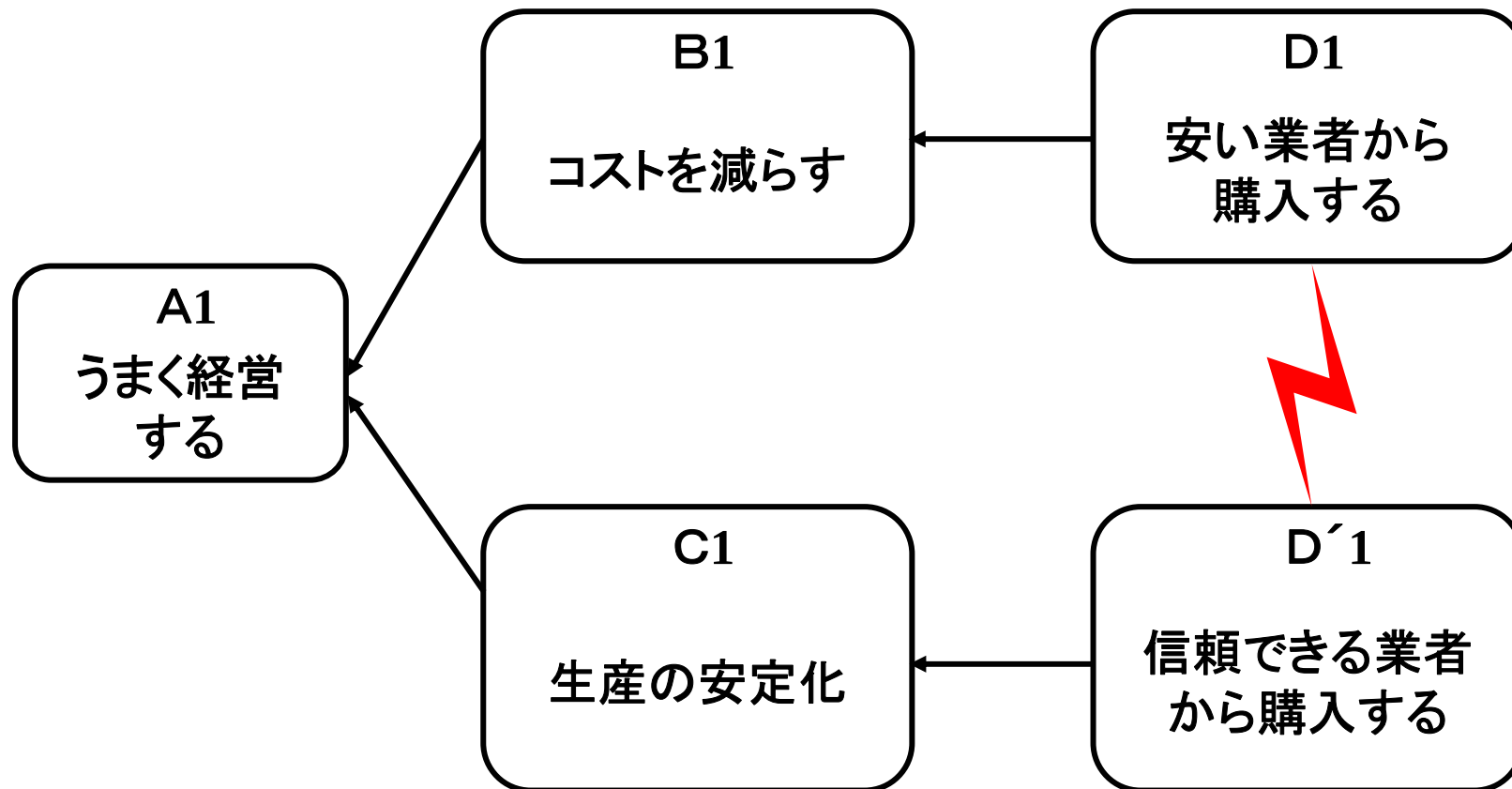


UDEの背後にある対立には2種類ある



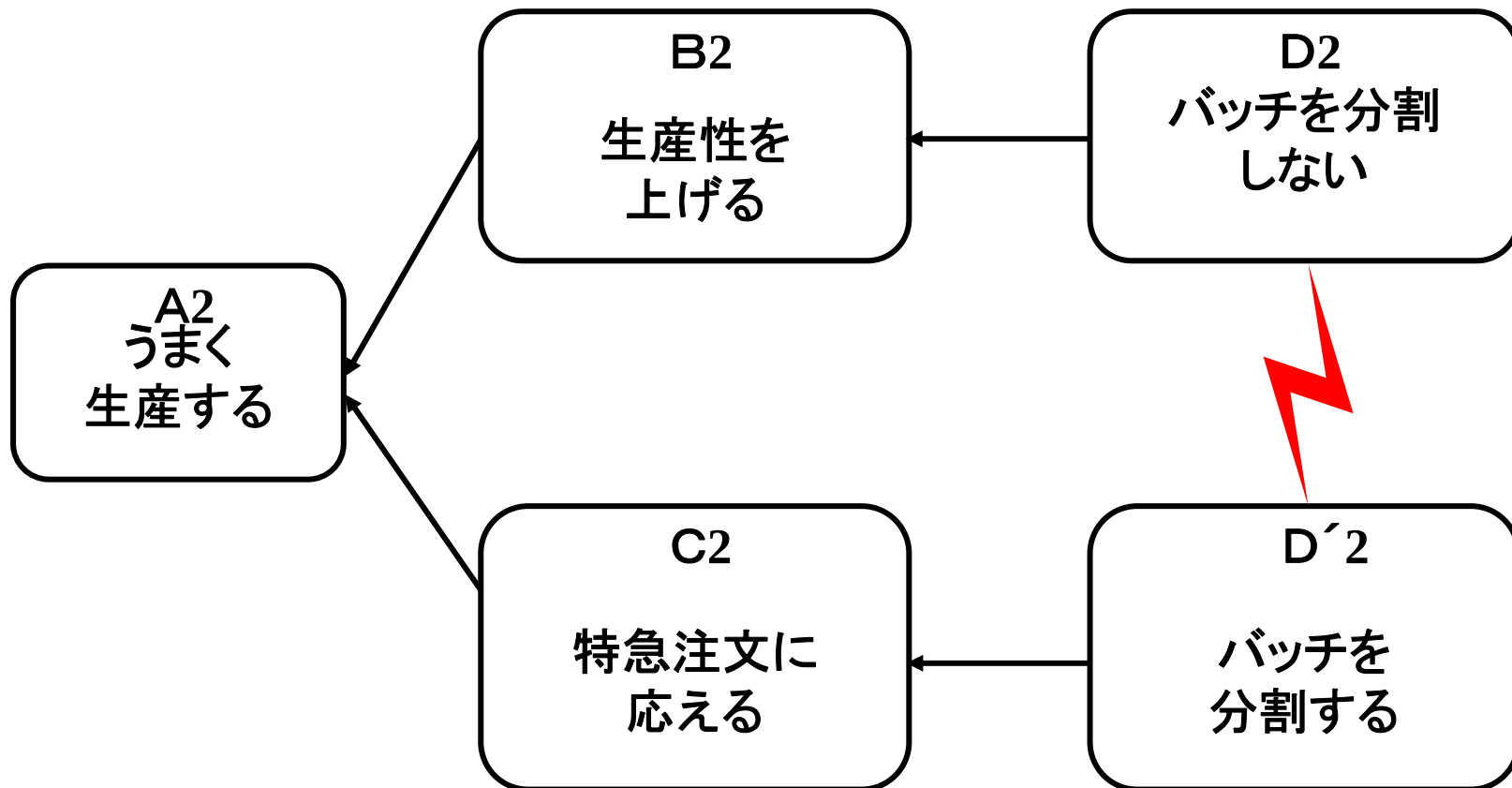
One-UDE クラウドを作成する

UDE1: 部品が間に合わない



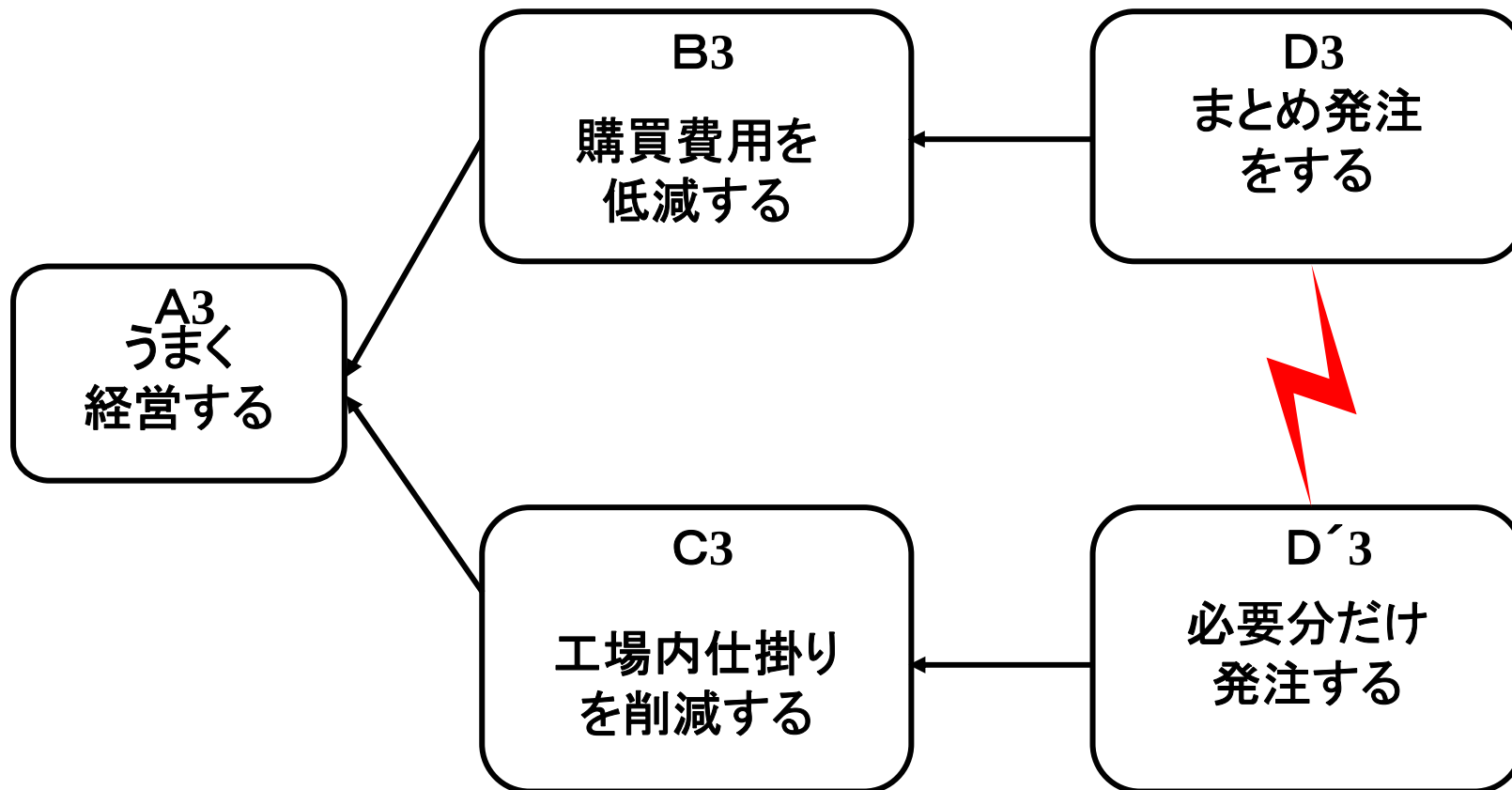
One-UDE クラウドを作成する

UDE2: 督促が多い

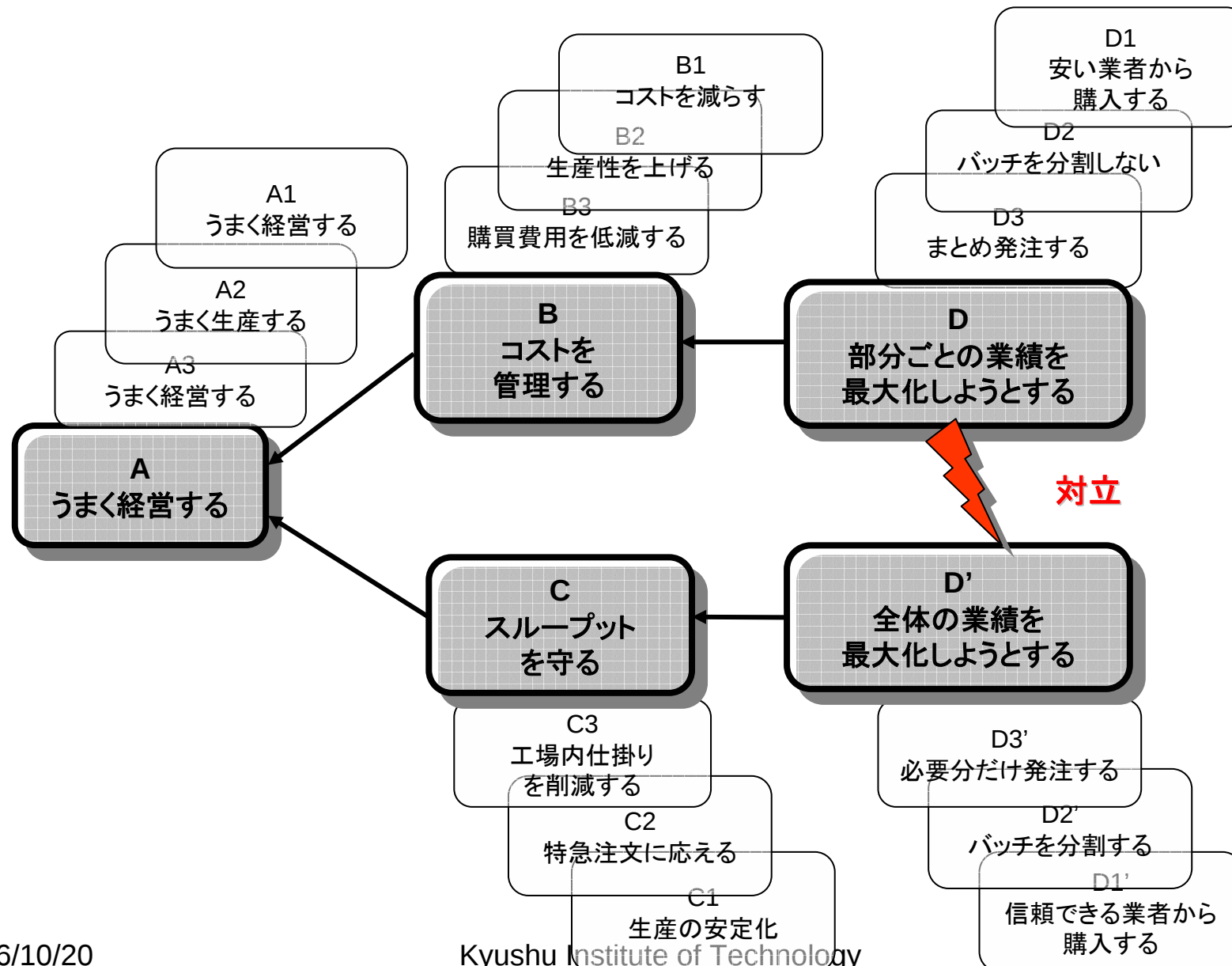


One-UDE クラウドを作成する

UDE3: 仕掛・在庫が多い



Core Conflict Cloud : 中核対立(例)



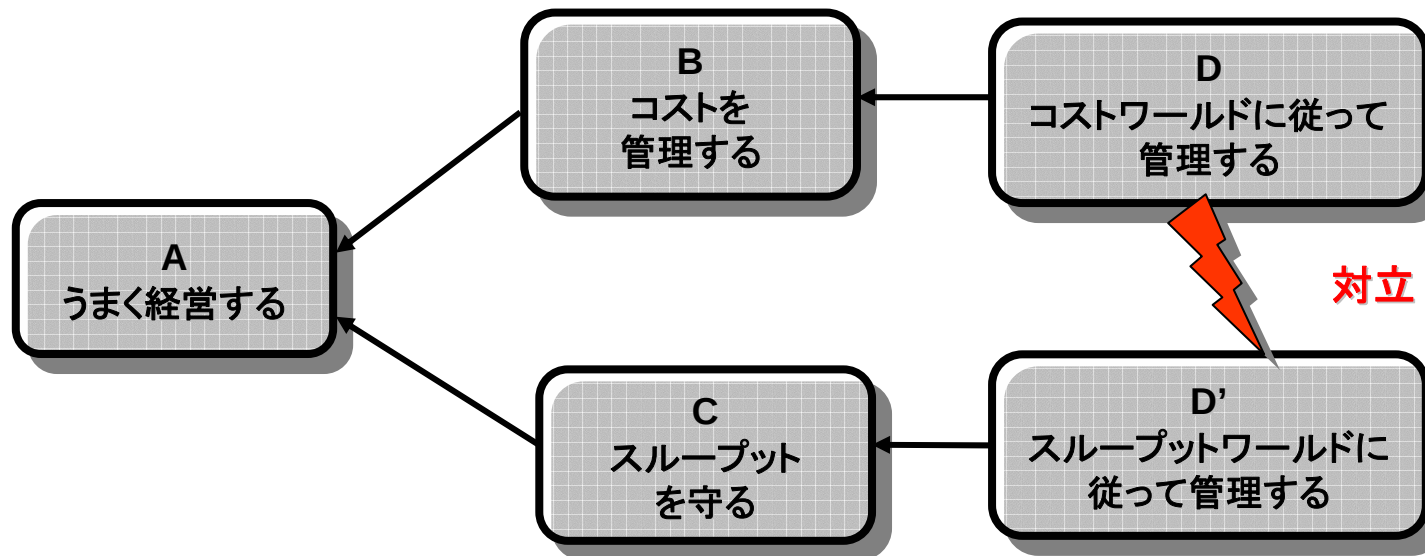
部分ごとの業績を
最大化しようとする

部分の最適化を目指す: コストワールドの規範

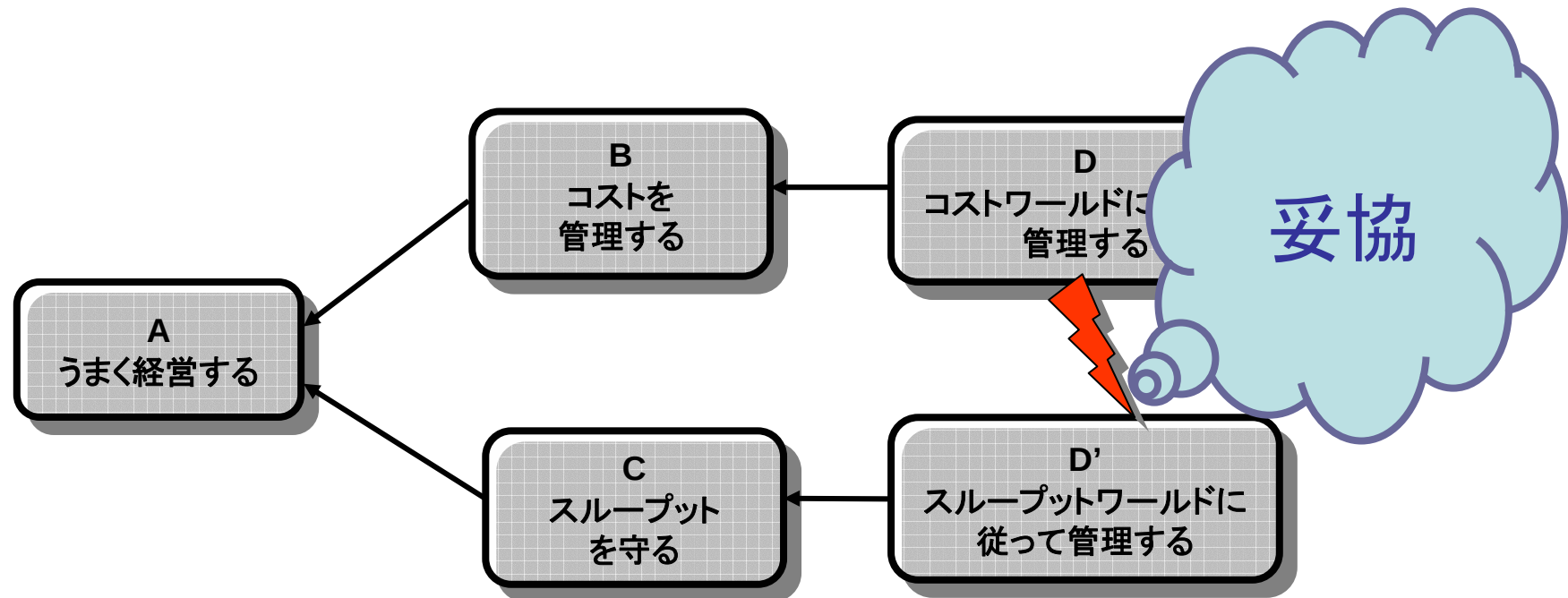
全体の最適化を目指す: スループットワールドの規範

会社全体の業績を
最大化しようとする

Core Conflict Cloud : 中核対立(例)



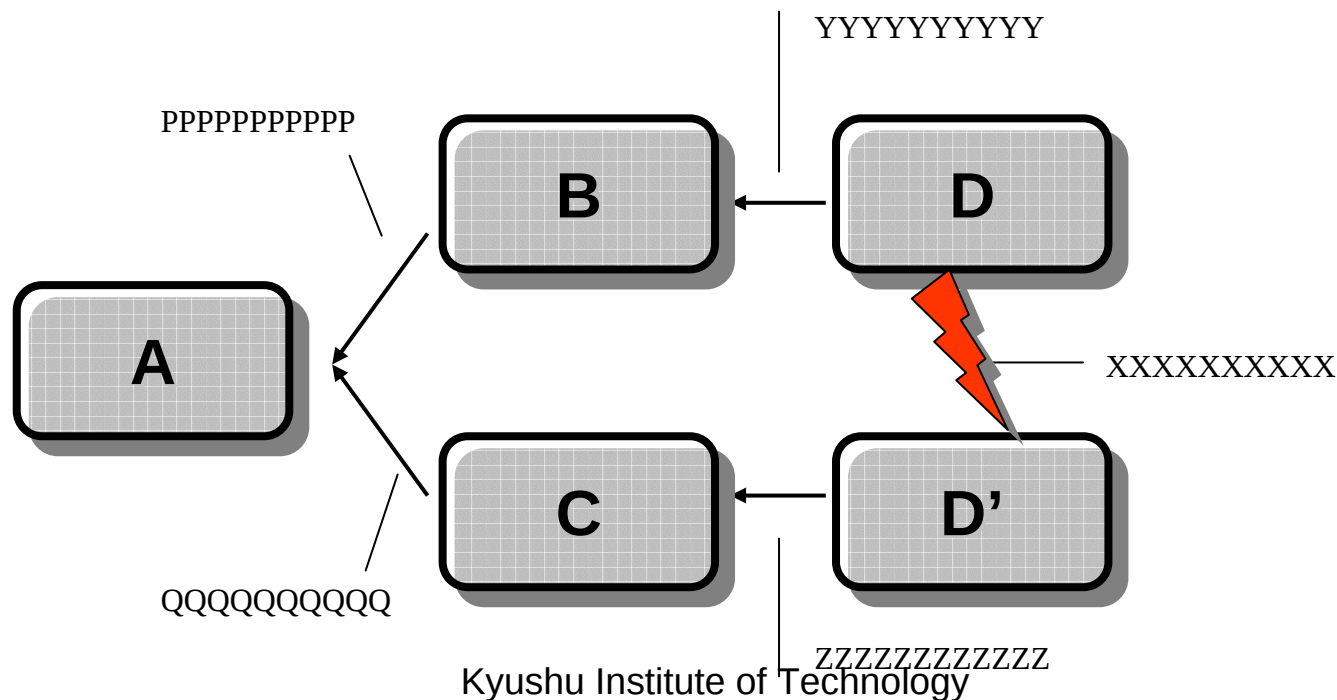
対立の結果、「妥協」が起こる



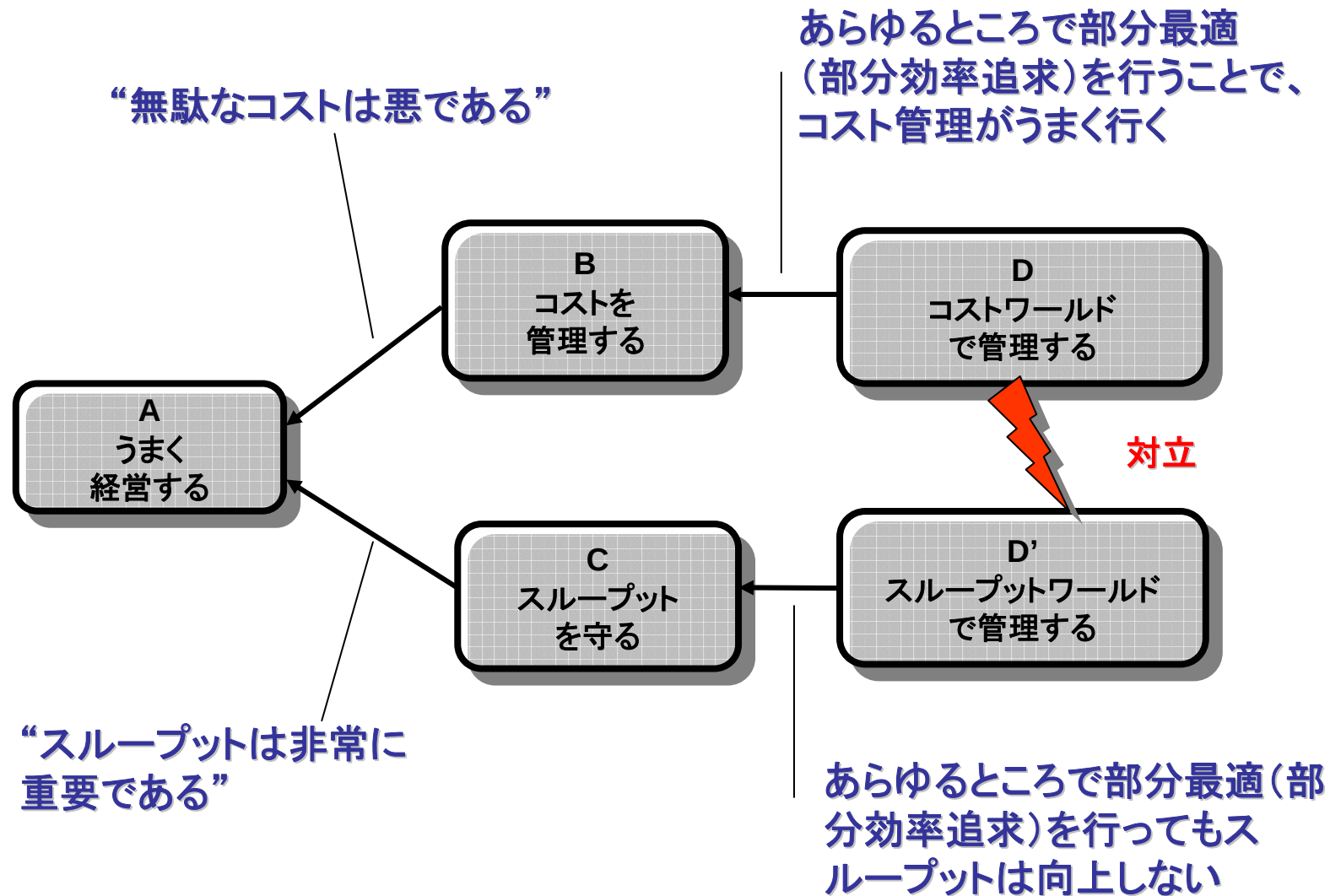
**妥協による解決は、ニーズを部分的にしか満たせない、
妥協に代わる新しいアプローチが必要！**

矢印の背後にある仮定・前提を表面化する方法

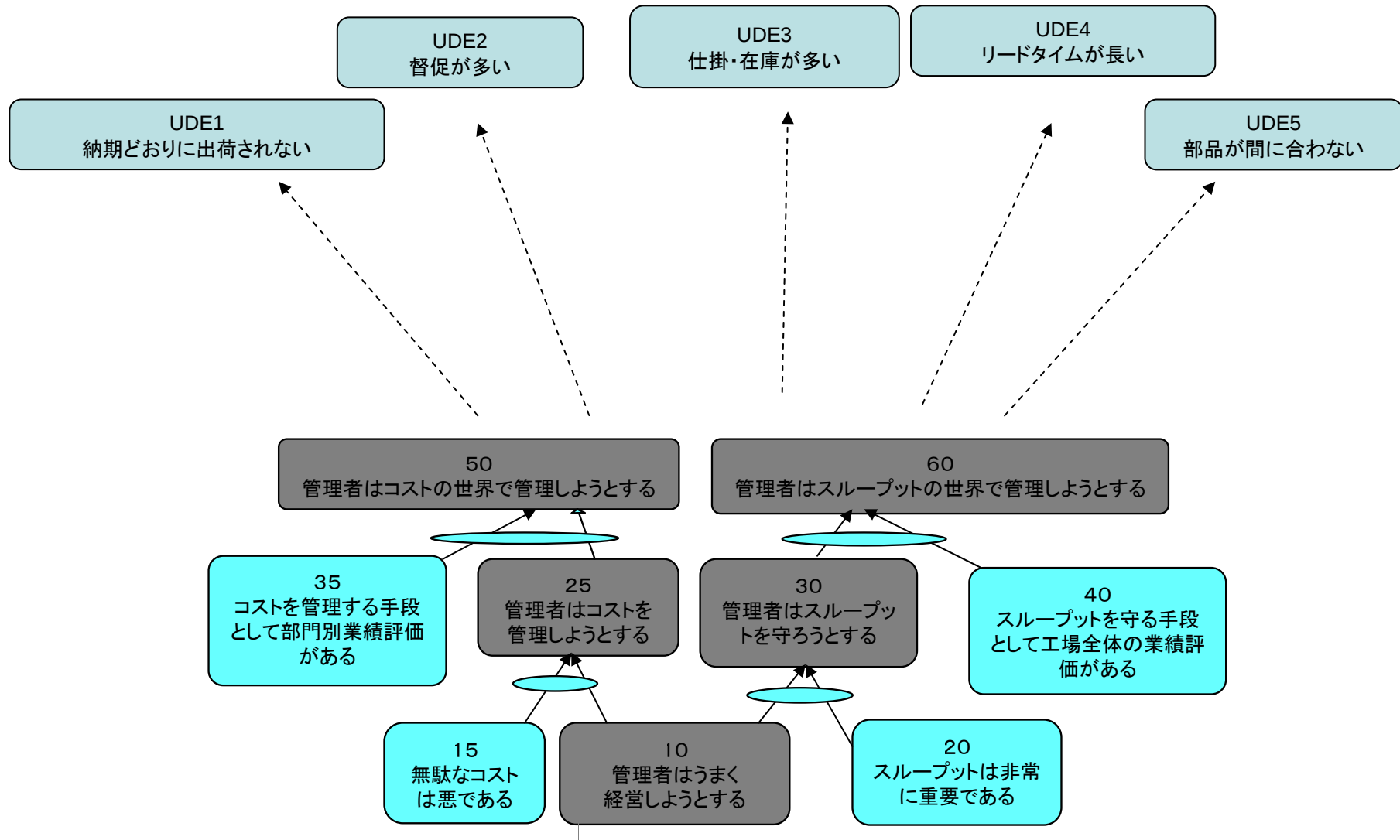
“A”であるためには、“B”である必要がある。なぜならば“PPPPPPPP”であるから
“B”であるためには、“D”である必要がある。なぜならば“YYYYYYYY”であるから
“A”であるためには、“C”である必要がある。なぜならば“QQQQQQQ”であるから
“C”であるためには、“D’”である必要がある。なぜならば“ZZZZZZZZ”であるから
“D”と“D’”対立する。なぜならば“XXXXXXXXXX”であるから



矢印の背後にある仮定・前提を表面化する

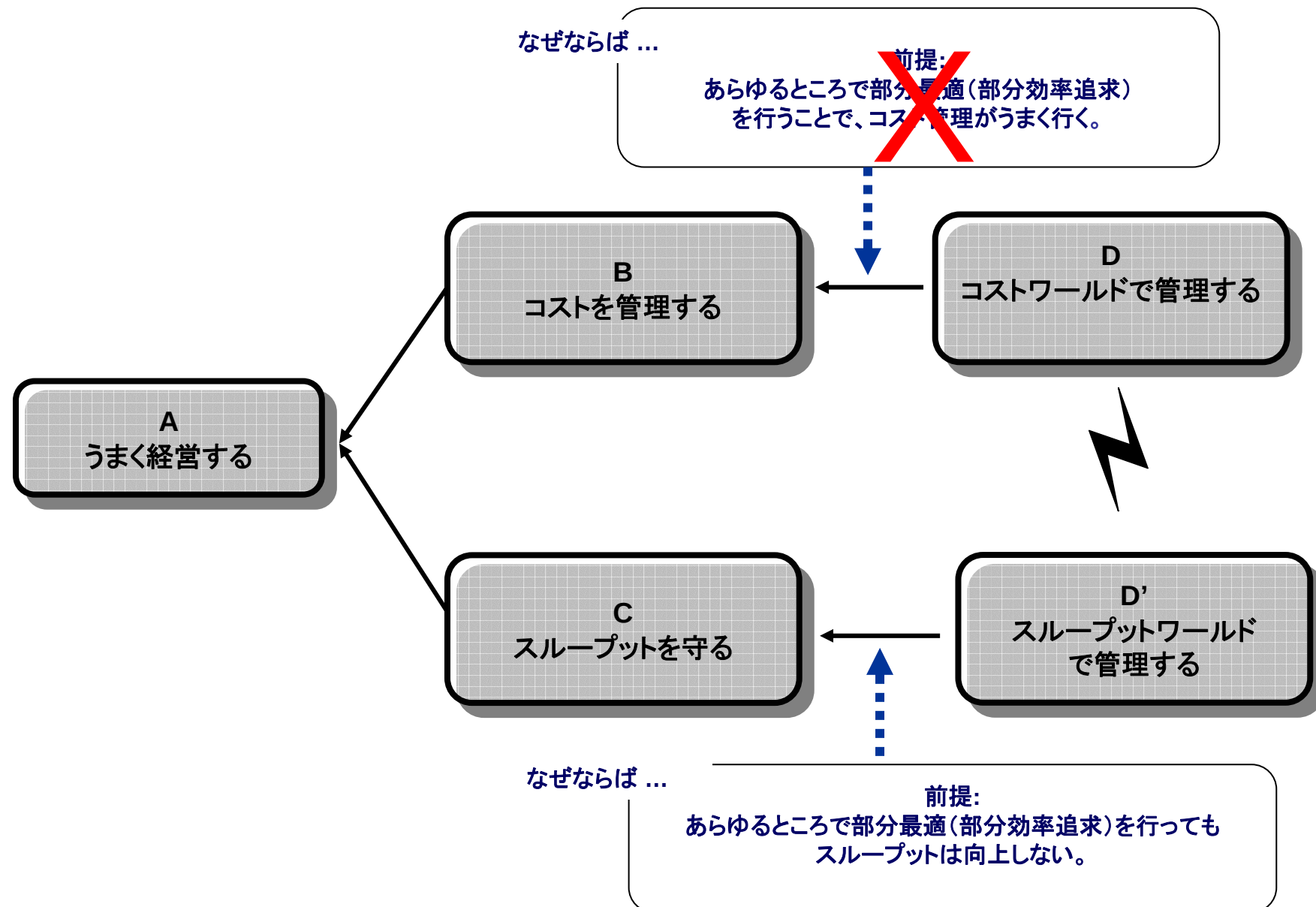


CCRT (Communication CRT)



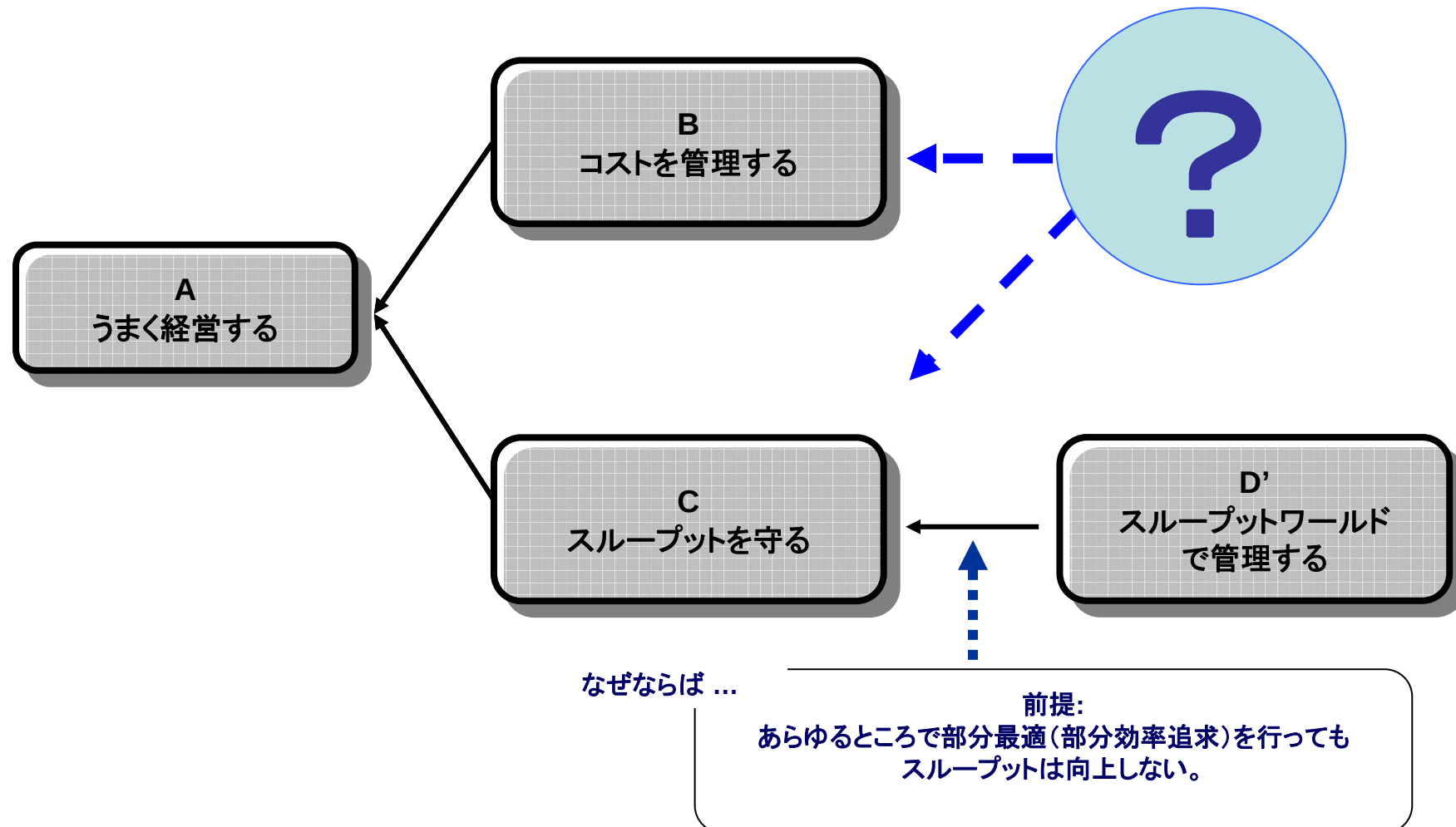
出典: Production the **TOC** Way

コストワールドとスループットワールド

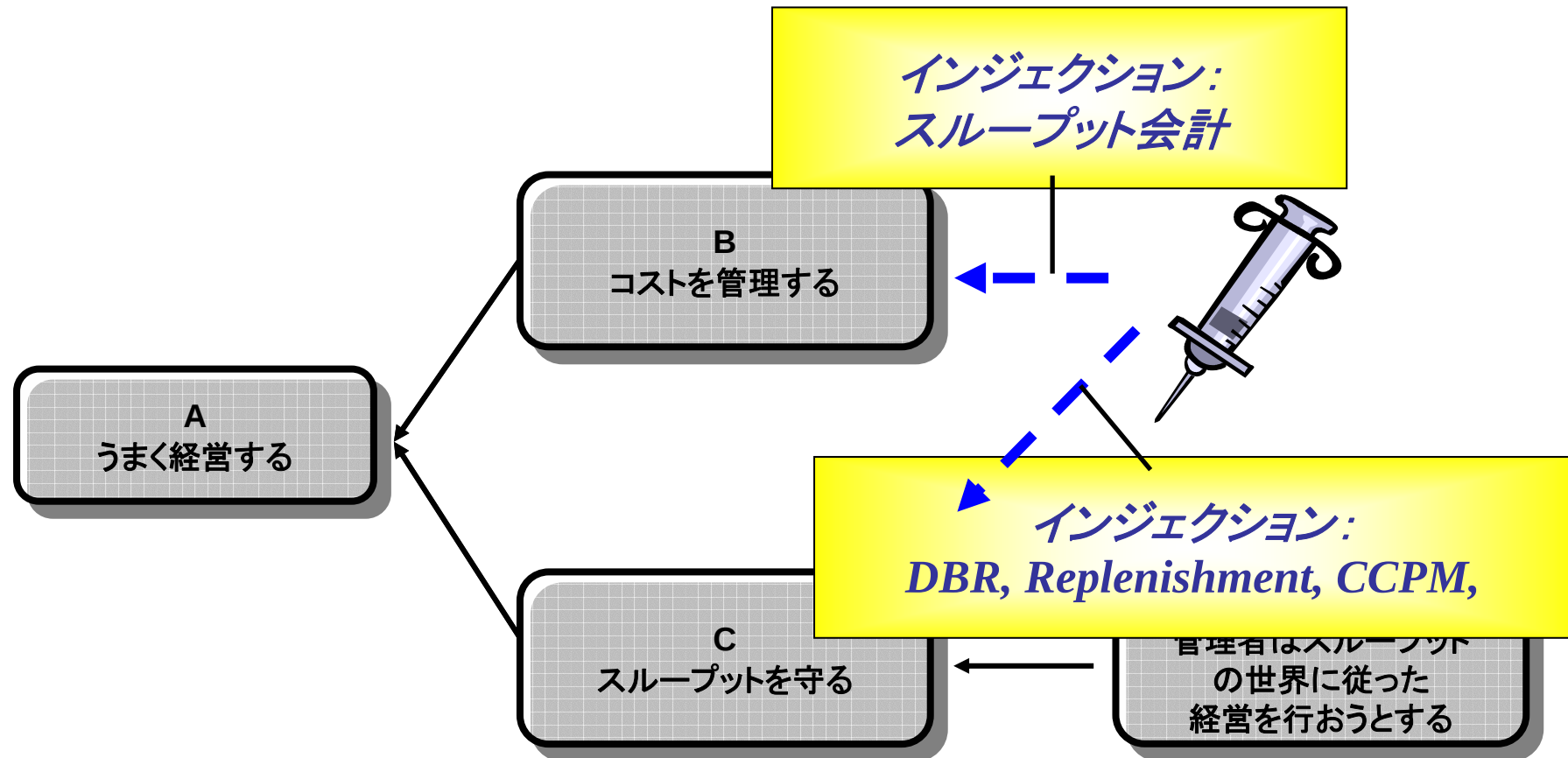


コストワールドとスループットワールド

しかし、これで解決策が見つかったわけではありません。
どうすればコストを管理しながら、スループットを守ることができるでしょうか？



TOCジェネリックソリューション



まとめ

- TOCシステム・アプローチ
TOCの哲学を理解するうえで重要な仮説
 - 組織には達成すべきゴールがある
 - 組織とは各部分の総計以上のものである
 - 組織のパフォーマンスは、ごく少数の変数により制約される
- 制約条件
 - 物理的制約: 5 Focusing Steps、DBR、CCPM、補充方式
 - 論理的制約: 思考プロセス、スループット会計
- 思考プロセス
 - 何を変えるのか(What to Change?)
 - どのような状態に変えるのか(To What to Change?)
 - どのようにして変化を起こすのか(How to Cause the Change?)
 - 次のステップは何か(What is next?)

4つの質問と各ツリーの関係

継続的改善プロセス (POOGI : Process of Ongoing Improvement)



何を変えるのか？

どのような状態に
変えるのか？

どのようにして変化
を起こすのか？

CRT

CLOUD

FRT

PRT

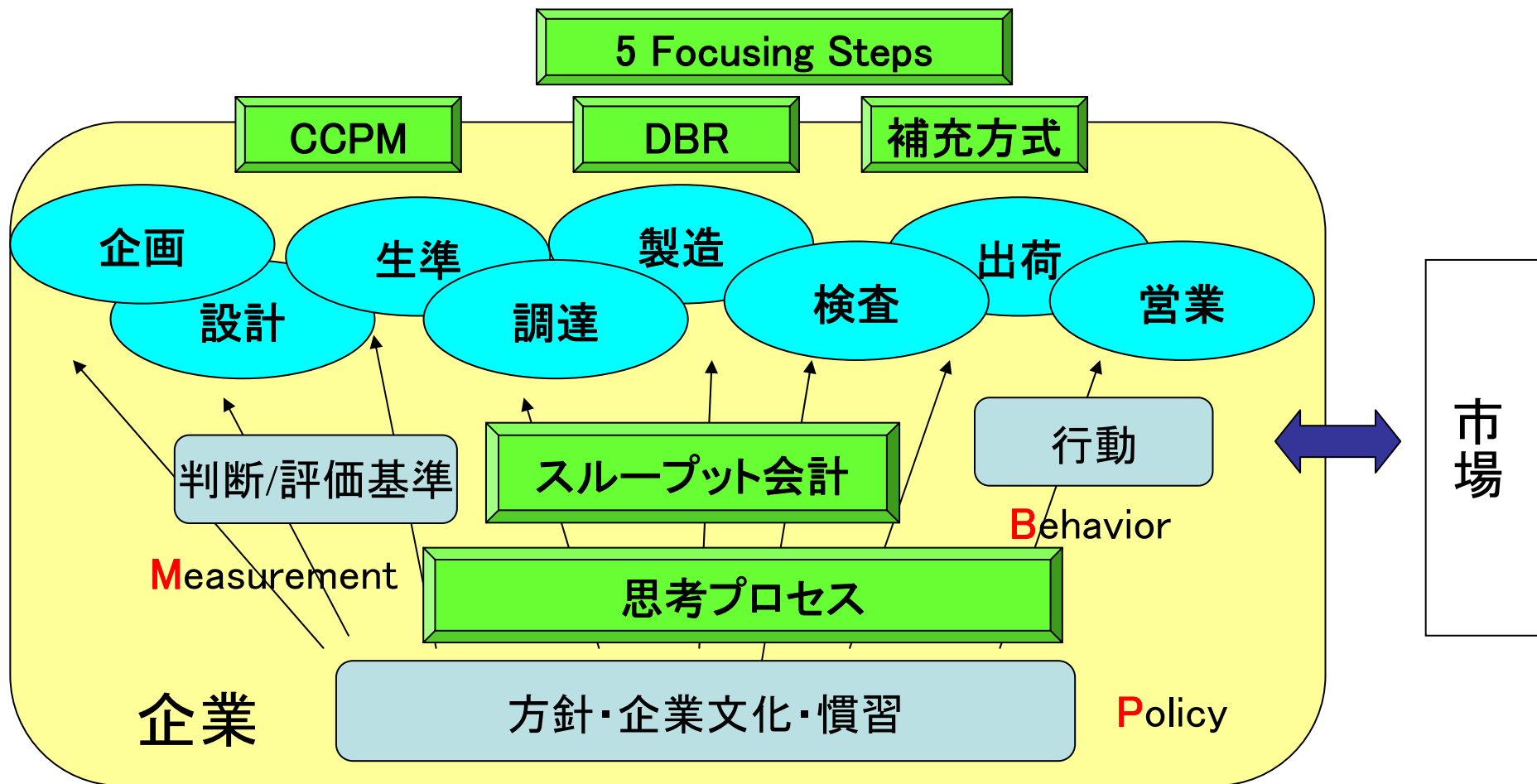
TrT

NBR

Buy-In

思考プロセスの使われ方

- 人間が介在する組織の様々な問題の根本原因の発見
- 根本原因の解決策立案
- 解決策が有効であるかの検証
- 実行計画の立案
- BUY-IN(承認獲得)
- DBR、CCPM、補充方式などのTOCソリューション導入時の組織の問題解決
- 重要顧客に対するソリューションの提案
- 様々な対立の解消（日常生活、学校教育、、、）
- 個人の問題・葛藤・対立、個人と組織間の対立、組織と組織の対立、、、、

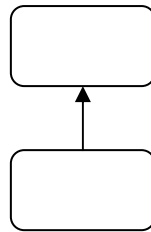


DBR: ドラムバッファロープ生産管理
CCPM: クリティカル・チェーンプロジェクト管理

ご静聴、どうもありがとうございました。

因果関係の検証法

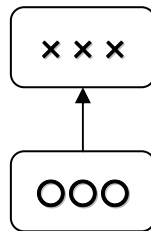
フェーズ 1



明瞭性

“もしも、～ならば、～である”という因果関係は明瞭で、なおかつ
確実で“その原因があれば間違いなくその結果が起きる”ことに
納得できますか？

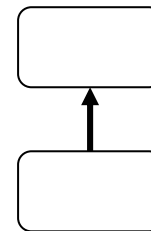
フェーズ 2



エンティティの存在

エンティティは完全な
文章であるか？

エンティティは実在するか？

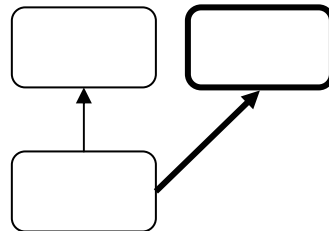


因果関係の存在

因果関係は存在するか？

フェーズ 3

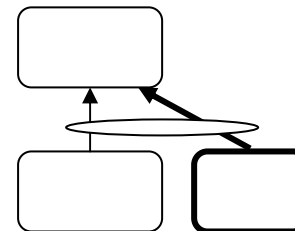
予測される結果の存在



原因の存在を証明する他の
結果は存在するか？

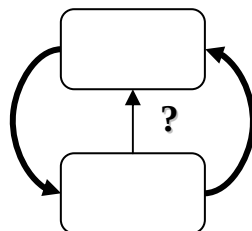
原因が本当にその結果を引
き起こすならば、もう一つ別
の結果が存在するか？

原因の不十分性



その結果だけで結果
は生じるか？
もしそうでないならば、
どのような原因が潜
んでいるか？
(原因は最大3つ)

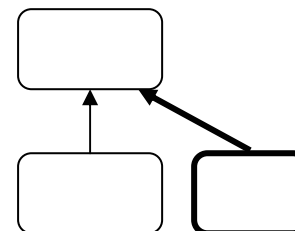
因果関係の逆転



原因は結果が存在する説明になって
いるか？(正しい)

原因は我々が結果をどのようにして
知ったかを説明しているか？(間違い)

原因の追加



結果の原因はそれだ
けか？
同程度に重要な別の
原因はないか？