

2015年6月22日(月)

問題発見技法

4. TOC思考プロセス

堀田 敬介

TOCとは？

数学的過ぎて拒否反応

数学的でなく受入れ易い

PERT
Critical Path

同じ思想

制約条件

物理的制約
市場制約
方針制約

■ 制約条件の理論 Theory Of Constraints

➢ 制約条件(目標の達成を妨げている何か)に着目し、組織の改善を効果的に行い、目標達成を目指す体系的な手法

TOCの目標 = スループットを最大化！

➢ 最も足が遅い者に歩く速さを合わせる

➢ 制約条件を徹底活用

➢ DBR(Drum Buffer Rope)

➢ スループット会計(キャッシュフローを重視、在庫(材料、仕掛り、完成品)は資産ではない)

TOCとは？

全員の足並みを揃えよう！ = 全社的で導入大変

一番遅い人に合わせよう！ = 簡単に導入容易

toyota
カンパニ方式

同じ思想

DBR

■ DBRで改善

継続的に改善を行うステップ

1. 制約条件を見つける ← ボトルネックはどこ？

2. 制約条件を徹底活用する ← ボトルネックを100%フル操業

3. 制約条件以外を制約条件に従わせる ← DBR(Drum Buffer Rope)

4. 制約条件を強化する ← ボトルネックを100%以上に

5. 慣性に注意しながら繰り返す 強化→全体が強化され、ボトルネックが移動する

TOCとは？

■ TOC例題

各工程の潜在生産力(緑)と現状生産速度(赤)が以下(材料は充分あるとする)

現状でのスループットはどうなっている？

ボトルネックはどこ？ DBRはどう実行される？

継続的改善のステップを実施するとどう変化していく？

実際には、各工程の1時間あたり生産量の他に、1日あたり稼働時間等を考慮する必要があります

TOC思考プロセスの具体的手法

- 5つのツリー
 - 現状問題構造ツリー current reality tree
 - 対立解消図 conflict resolution diagram
 - 未来問題構造ツリー future reality tree
 - 前提条件ツリー prerequisite tree
 - 移行ツリー transition tree

右側のフローチャート:

```
graph TD; A[中核問題抽出] --> B[ブレークスルーの注入]; B --> C[現状→未来へ構造改善]; C --> D[中間目標の展開]; D --> E[実行計画立案];
```

現状問題構造ツリー	対立解消図	未来問題構造ツリー	前提条件ツリー	移行ツリー
何を变えるのか？ What to change?	何に変わるのか？ To what to change?	どうやって变えるのか？ How to cause the change?		

右下隅のアイコン: 緑のチェックマーク、青い鉛筆、黒い鉛筆、黒い鉛筆。

T2:対立解消図

蒸発する雲
Evaporating
Cloud

何を变えるのか？
What to change?

何に変わるのか？
To what to change?

- 対立解消図 **conflict resolution diagram**
 - どのように変化すれば中核問題を解消できるかを考えるツール
 - 対立の構図を明確にし、ブレークスルーのアイデアで本質的解決を図る

対立解消図 (Conflict Resolution Diagram) の構成要素と関係:

- 共通の目的 (A):** 解決の目標。
- 必要条件 (B, C):** 目的達成に必要な条件。
- 前提条件 (D, D'):** 必要条件を満たすための前提条件。
- 仮説 (B, C):** 必要条件を満たすための仮定。
- 対立 (Conflict):** 必要条件と前提条件の矛盾。
- 対立解消 (Breakthrough):** 対立を解消するためのアイデア。

対立解消図の目的は、対立を解消し、共通の目的を達成することです。

T3:未来問題構造ツリー FRT

何に変わるのか？
To what to change?

- 未来問題構造ツリー **future reality tree**
 - 出された画期的なアイデアを実行したらどうなるのかを検証するツール
 - 中核問題を解決したことで現状問題構造ツリーがどう変化するかを調べる

好ましい結果
Desirable Effects
実在している事象・実態
Entity

十分条件型

結果
↑
原因

解決策

T4:前提条件ツリー PRT

何に変わるのか？
To what to change?

どうやって変えるのか？
How to cause the change?

- 前提条件ツリー **prerequisite tree**
 - 目的(Obj)達成を阻む障害(Obs)をあげ、障害を乗り越えると達成される中間目的(IO)を、必要条件の関係でつなぐ

目的 **Objective**
障害 **Obstacle**
中間目的 **Intermediate Obj.**

例: IO-1を達成するにはObs-3が障害となるため、IO-3が達成されていなければならない

必要条件型

目的
↑
必要条件

T5:移行ツリー TT

どうやって変えるのか？
How to cause the change?

- 移行ツリー **transition tree**
 - 変革を起こしていくための実行計画ツール
 - 各中間目標を達成するために、何をどの順序で行えばよいかを表現

目的 **Objective**
障害 **Obstacle**
中間目的 **Intermediate Obj.**
具体的行動 **Action**

例: Act-1を実行して、障害Obs-1を克服し、Objを達成！

十分条件型

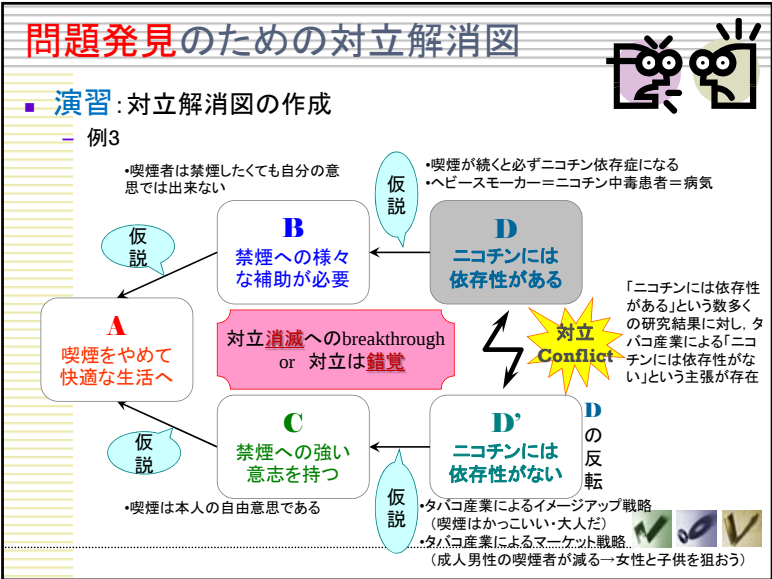
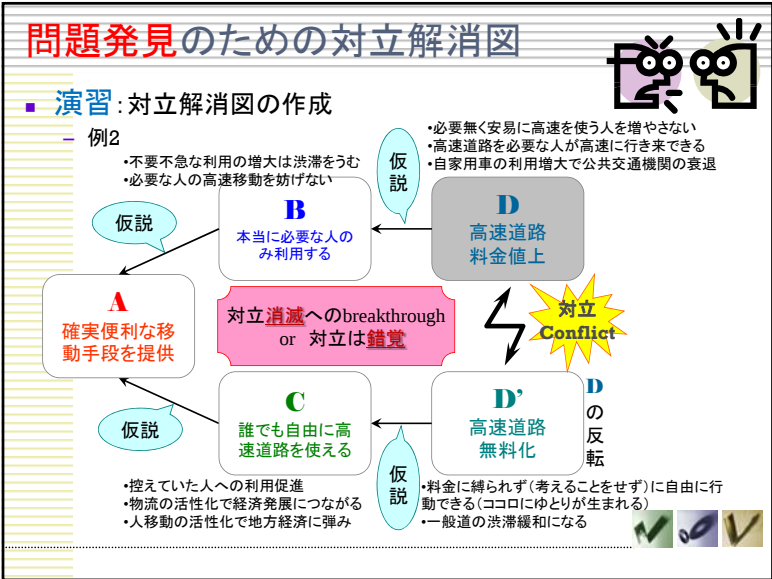
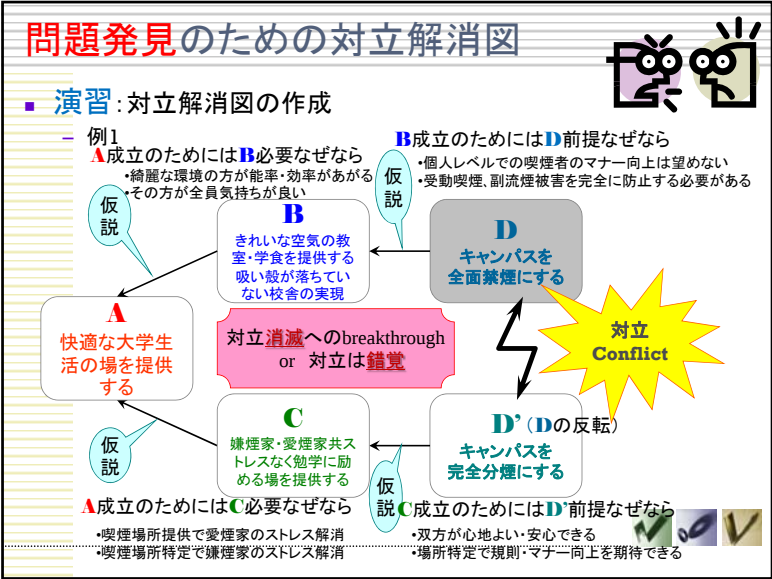
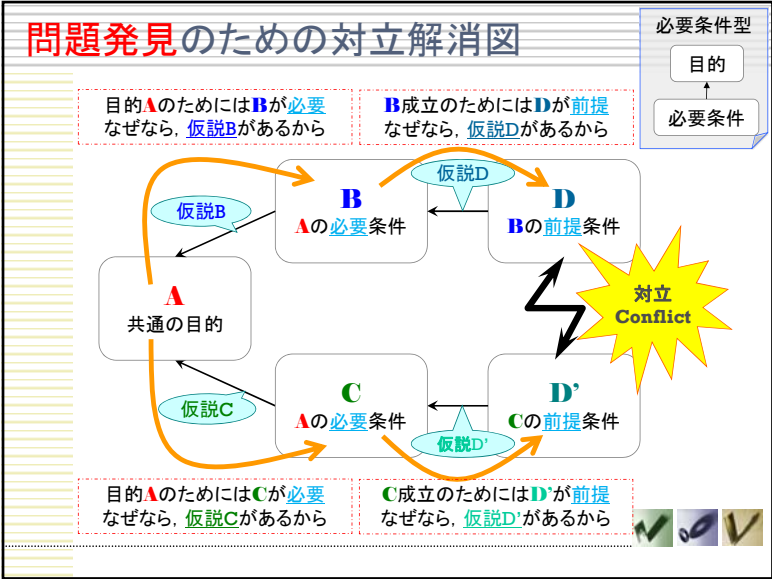
結果
↑
原因

TOC思考プロセスまとめ

- 5つのツリー
 - 現状問題構造ツリー **current reality tree**
 - 対立解消図 **conflict resolution diagram**
 - 未来問題構造ツリー **future reality tree**
 - 前提条件ツリー **prerequisite tree**
 - 移行ツリー **transition tree**

中核問題抽出
ブレークスルーの注入
現状→未来へ構造改善
中間目標の展開
実行計画立案

現状問題構造ツリー	対立解消図	未来問題構造ツリー	前提条件ツリー	移行ツリー
何を变えるのか？ What to change?	何に変わるのか？ To what to change?	どうやって変えるのか？ How to cause the change?		



問題発見のための対立解消図

([2]p.11~22)

■ 演習: 対立解消図の作成 ([2])

例4

我々の共通した目的は何か？
どうして交渉しなければならないのだ？
何が理由で適切な解決策を見つけないといけない？

「娘の評判を守るため？」
「ディヴに認めないのにシャロンにだけ許すわけにはいかない？」
「子供の騒？」
「安全？」

自分は何を望んでいるか？

シャロンは何を望んでいるか？

対立 Conflict

対立消滅へのbreakthrough
or 対立は錯覚

健全な家族生活を営むため

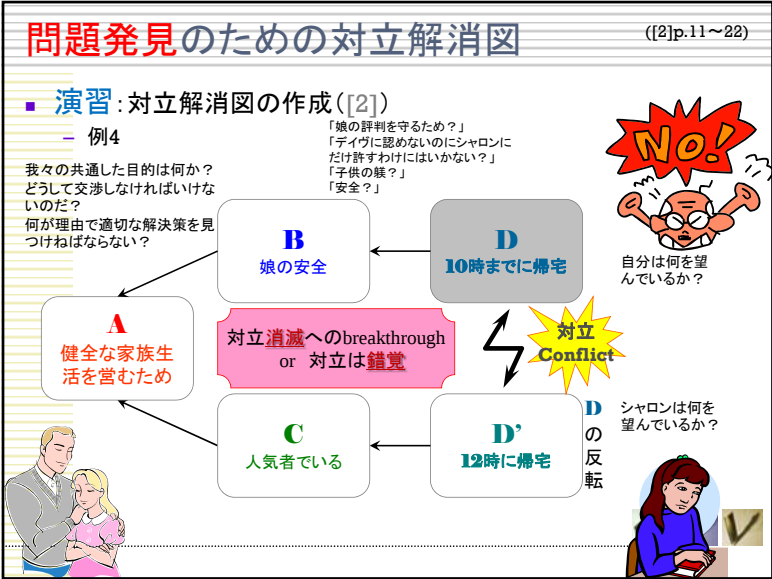
娘の安全

10時までに帰宅

人気者でいる

12時に帰宅

Dの反転

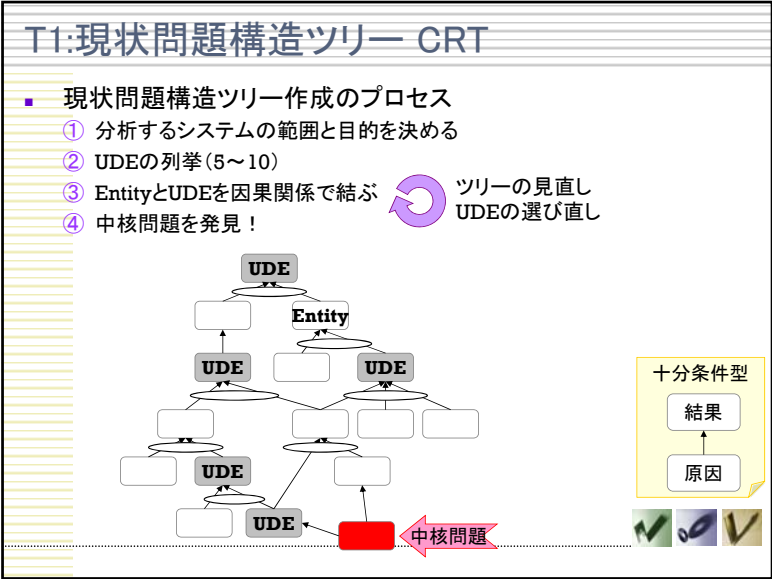


T1: 現状問題構造ツリー CRT

■ 現状問題構造ツリー作成のプロセス

- 分析するシステムの範囲と目的を決める
- UDEの列挙 (5~10)
- EntityとUDEを因果関係で結ぶ
- 中核問題を発見！

ツリーの見直し
UDEの選び直し



十分条件型

結果

原因

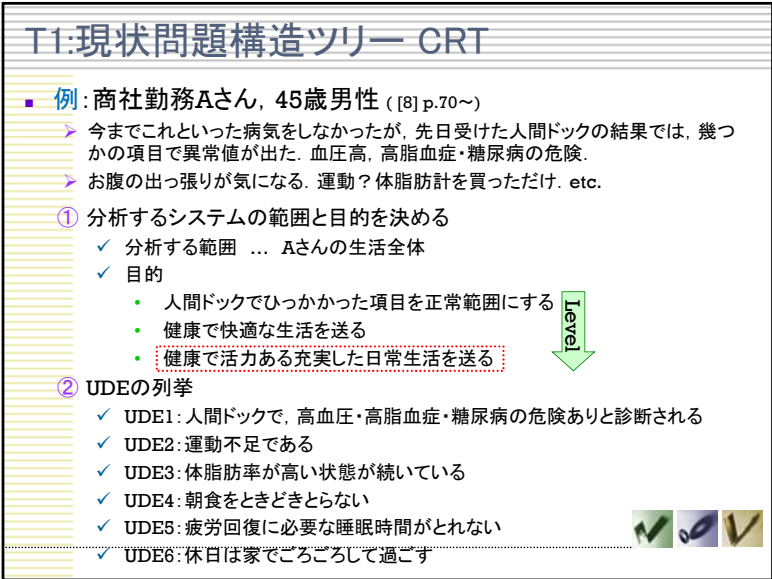
中核問題

T1: 現状問題構造ツリー CRT

■ 例: 商社勤務Aさん, 45歳男性 ([8] p.70~)

今までこれといった病気をしなかったが、先日受けた人間ドックの結果では、幾つかの項目で異常値が出た。血圧高、高脂血症・糖尿病の危険。
お腹の出っ張りが気になる。運動？体脂肪計を買っただけ。 etc.

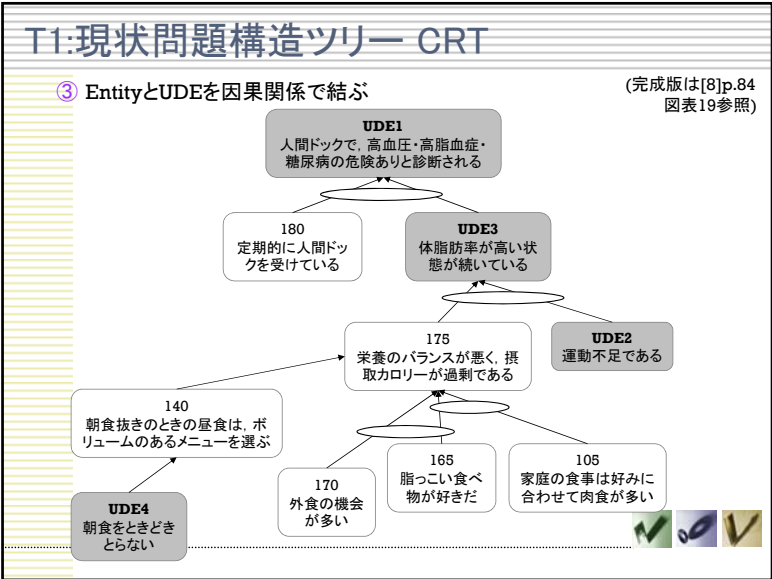
- 分析するシステムの範囲と目的を決める
 - 分析する範囲 ... Aさんの生活全体
 - 目的
 - 人間ドックでひっかかった項目を正常範囲にする
 - 健康で快適な生活を送る
 - 健康で活力ある充実した日常生活を送る
- UDEの列挙
 - UDE1: 人間ドックで、高血圧・高脂血症・糖尿病の危険ありと診断される
 - UDE2: 運動不足である
 - UDE3: 体脂肪率が高い状態が続いている
 - UDE4: 朝食をときどきとらない
 - UDE5: 疲労回復に必要な睡眠時間がとれない
 - UDE6: 休日は家でごろごろして過ごす



T1: 現状問題構造ツリー CRT

③ EntityとUDEを因果関係で結ぶ

(完成版は[8]p.84 図表19参照)



UDE1
人間ドックで、高血圧・高脂血症・糖尿病の危険ありと診断される

180
定期的に人間ドックを受けている

UDE3
体脂肪率が高い状態が続いている

175
栄養のバランスが悪く、摂取カロリーが過剰である

140
朝食抜きのときの昼食は、ボリュームのあるメニューを選ぶ

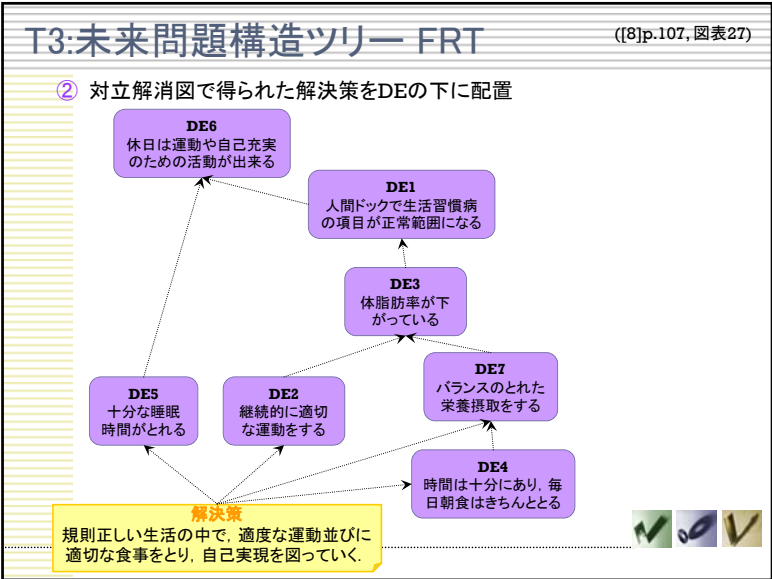
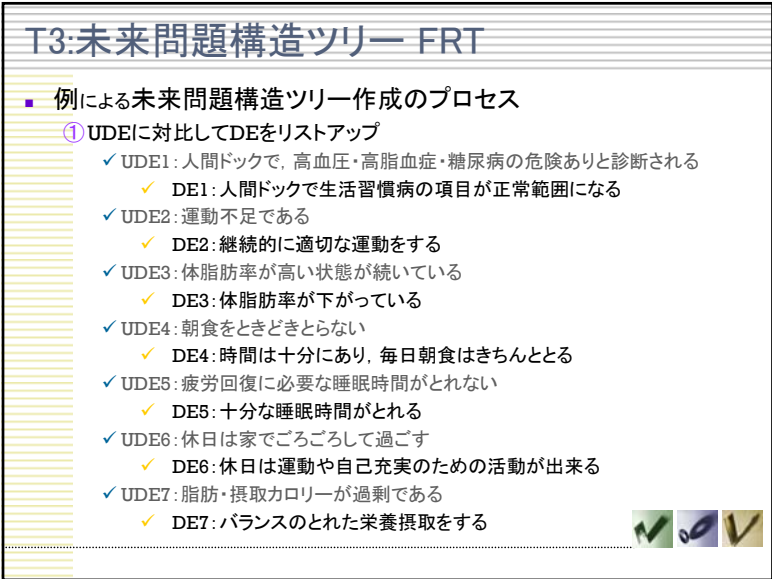
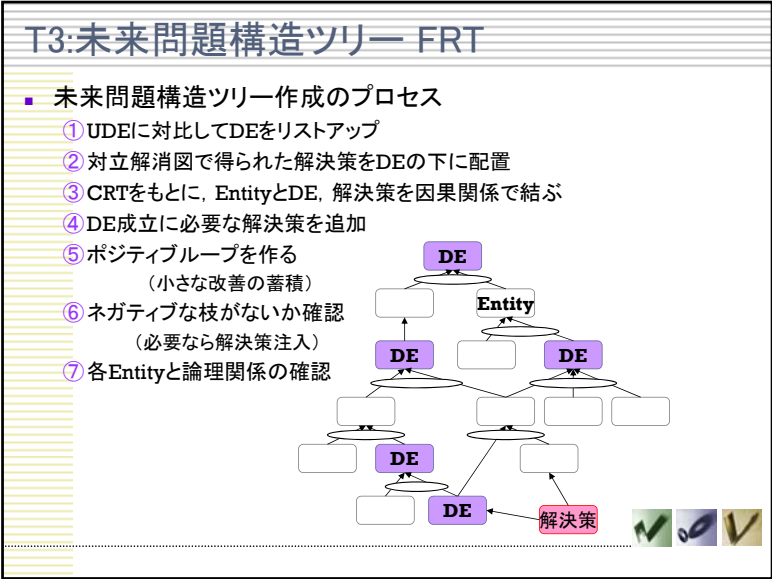
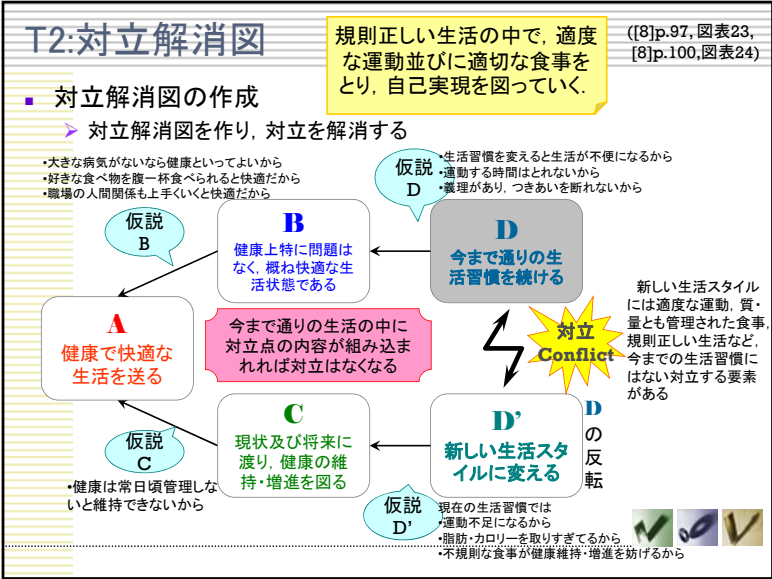
170
外食の機会が多い

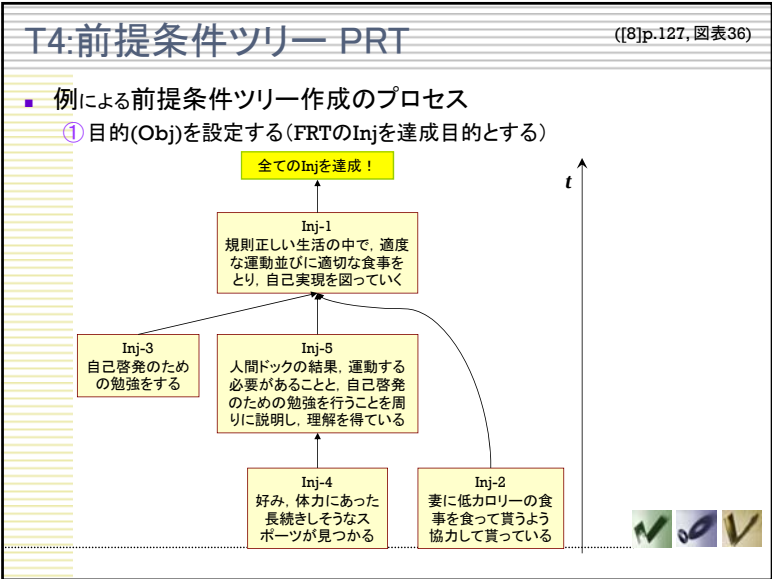
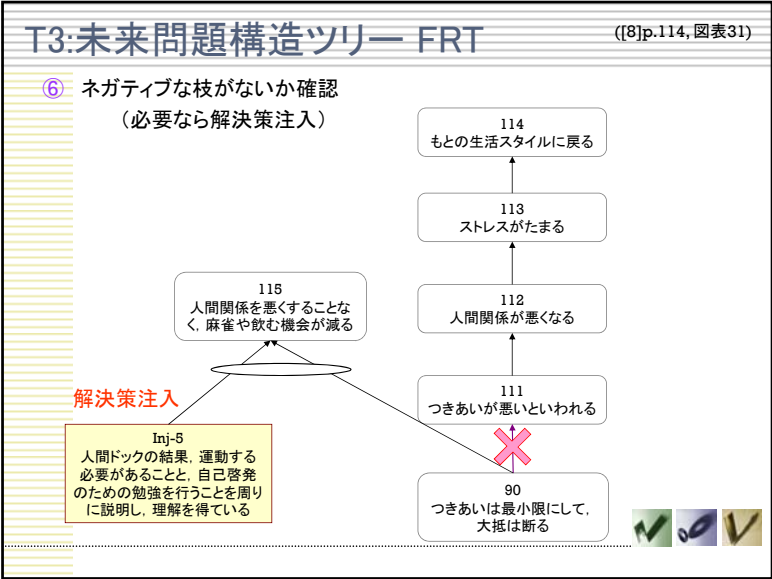
165
脂っこい食べ物が好きだ

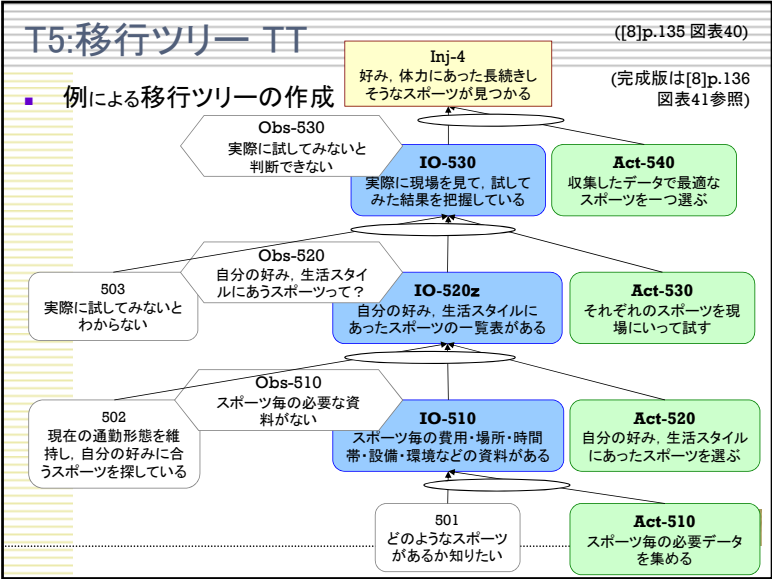
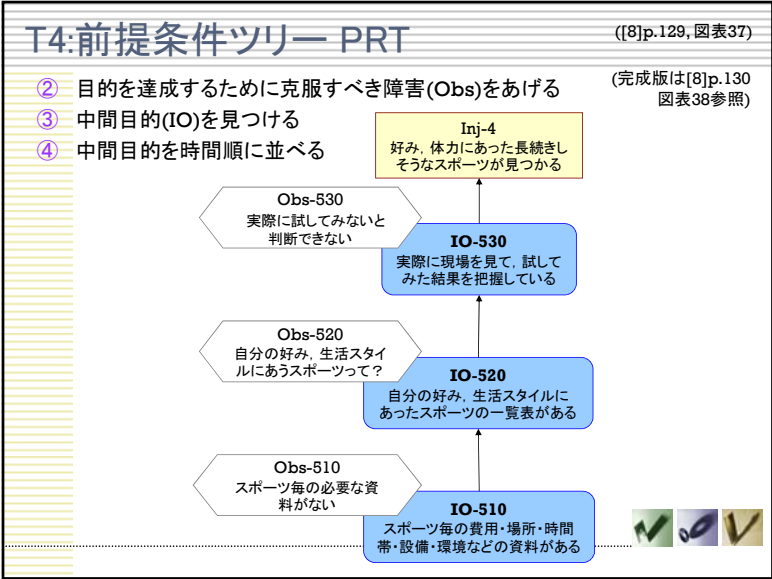
105
家庭の食事は好みに合わせて肉食が多い

UDE2
運動不足である

UDE4
朝食をときどきとらない







参考文献

[1] E・ゴールドラット, 三本木亮訳「ザ・ゴール」ダイヤモンド社 (2001)

[2] E・ゴールドラット, 三本木亮訳「ザ・ゴール2」ダイヤモンド社(2002)

[3] E・ゴールドラット, 三本木亮訳「チェンジ・ザ・ルール!」ダイヤモンド社 (2002)

[4] E・ゴールドラット, 三本木亮訳「クリティカルチェーン」ダイヤモンド社 (2003)

[5] 稲垣公男「TOC革命」日本能率協会マネジメントセンター(1997)

[6] 村上悟・石田忠由・井川伸治「在庫が減る! 利益が上がる! 会社が変わる!」中経出版 (2002)

[7] 村上悟「在庫ゼロリードタイム半減 TOCプロジェクト」中経出版(2002)

[8] 石田忠由・佐々木俊雄/村上悟監修「思考を変える! 見方が変わる! 会社が変わる!」中経出版 (2003)

[9] 中野明「エリヤフ・ゴールドラットの『制約理論』がわかる本」秀和システム (2006)