

2017年6月13日(火)

## 問題発見技法

### 4. TOC思考プロセス

堀田 敬介

## TOCとは？

- 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？

- DBRで改善

toyota  
カンバン方式

DBR

全員の足並みを揃えよう! = 全社的で導入大変  
一番速い人に合わせよう! = 簡単に導入容易

**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. 惰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思考プロセスとは？

TOCでスループット最大化を限界まで達成したら、次に考えるのは市場と自社との関係等

- 思考プロセス The TOC thinking processes
  - 何を変えるのか？
  - 何に変わるのか？
  - どうやって変えるのか？

変化を起こし、実行に移す 系統的な手法

### 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

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

### T1:現状問題構造ツリー CRT

何を変えるのか? What to change?

- 現状問題構造ツリー current reality tree
  - どこを変えれば最小の努力で最大の結果が得られるかを明確にする
  - UDEを引き起こす「中核問題」を洗い出す

好ましくない結果 UnDesirable Effects 実在している事象・実態 Entity

十分条件型 結果 → 原因

7,8割を占める問題の原因

中核問題

### T2:対立解消図

蒸発する雲 Evaporating Cloud

何を変えるのか? 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、ブレークスルー的アイデアで本質的解決を図る

仮説B, 仮説C, 仮説D, 仮説D'

Aの必要条件, Bの前提条件, Cの必要条件, D' (Dの反転), Cの前提条件

対立消滅へのbreakthrough or 対立は錯覚

対立 Conflict

必要条件型 目的 → 必要条件

### 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、障害を乗り越えた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**

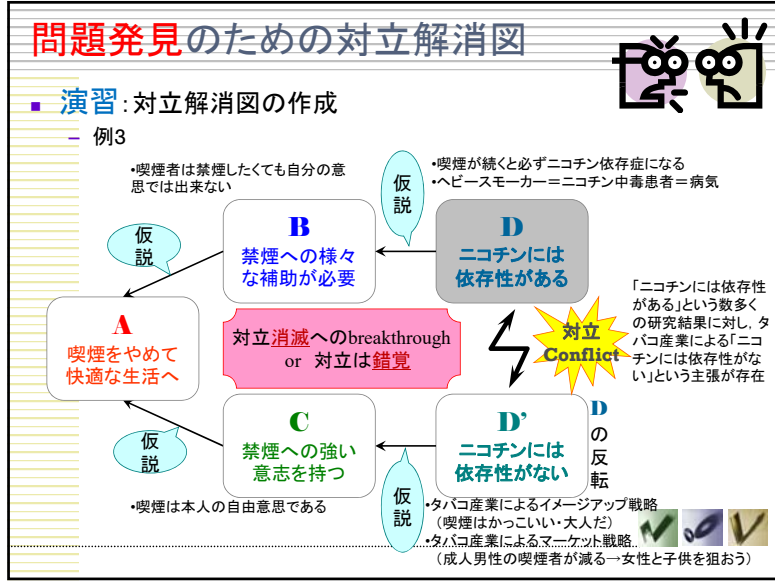
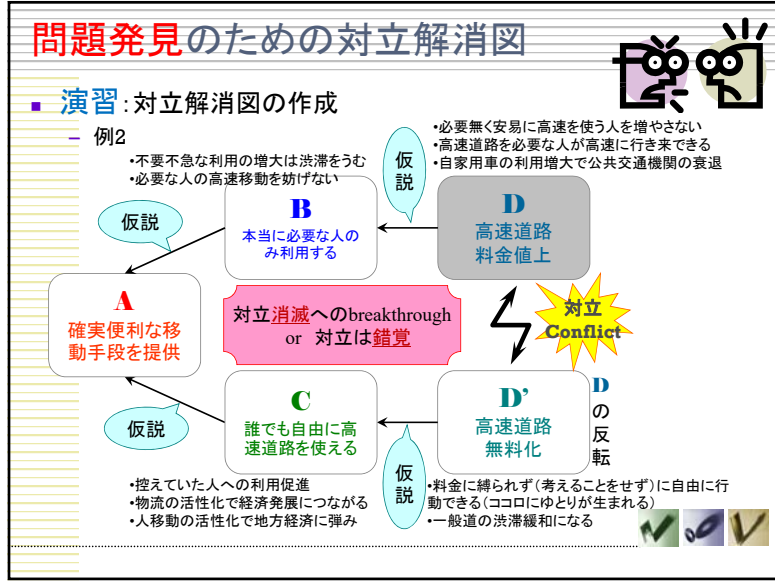
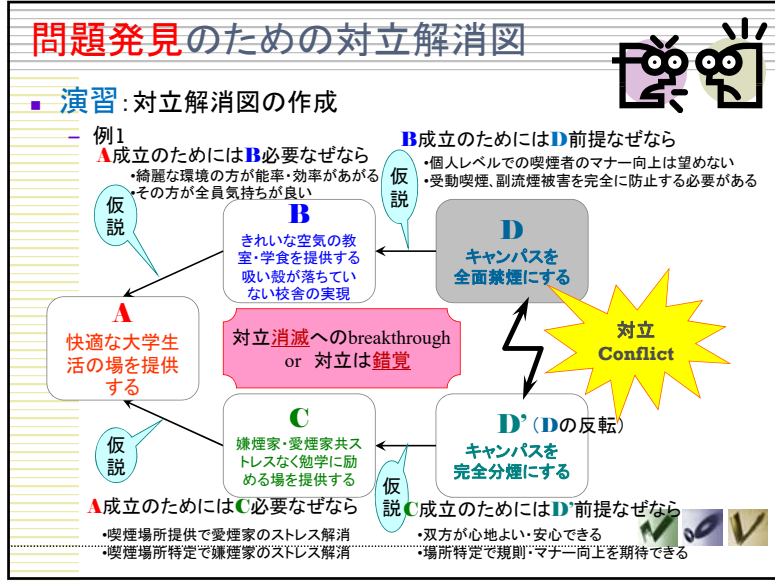
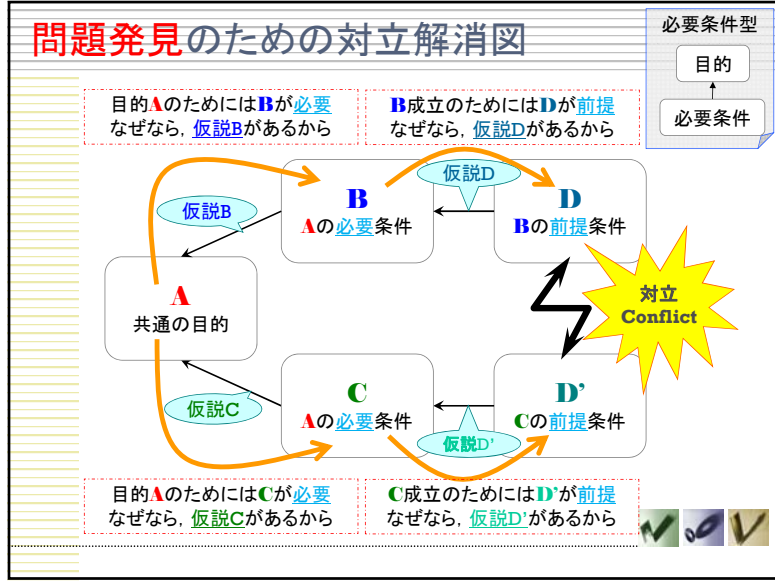
中核問題抽出  
ブレークスルーの注入  
現状→未来へ構造改善  
中間目標の展開  
実行計画立案

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


何を変えるのか?  
**What to change?**

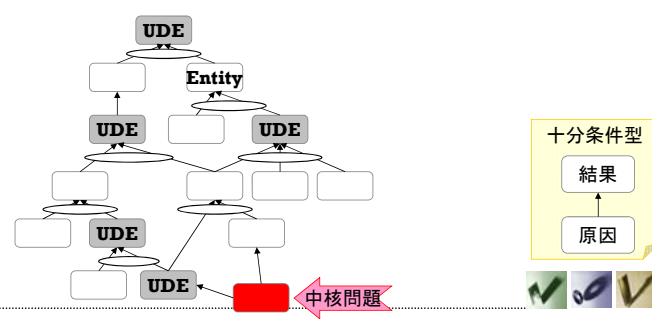
何に変わるのか?  
**To what to change?**

どうやって変えるのか?  
**How to cause the change?**



### 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
  - ① 分析するシステムの範囲と目的を決める
  - ② UDEの列挙 (5~10)
  - ③ EntityとUDEを因果関係で結ぶ  ツリーの見直し UDEの選び直し
  - ④ 中核問題を発見!

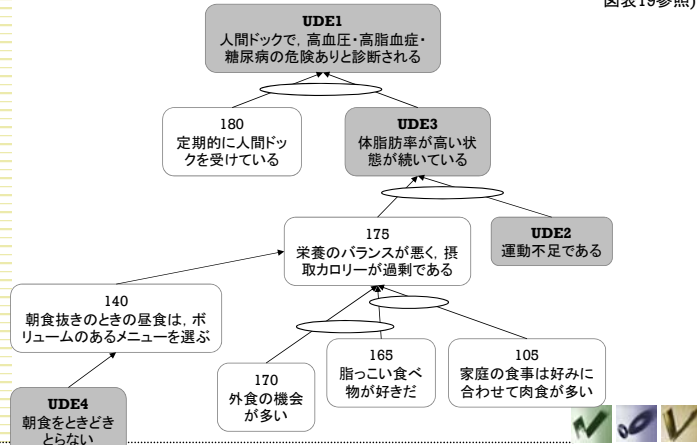


### T1:現状問題構造ツリー CRT

- 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.
- ① 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**
- ② 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

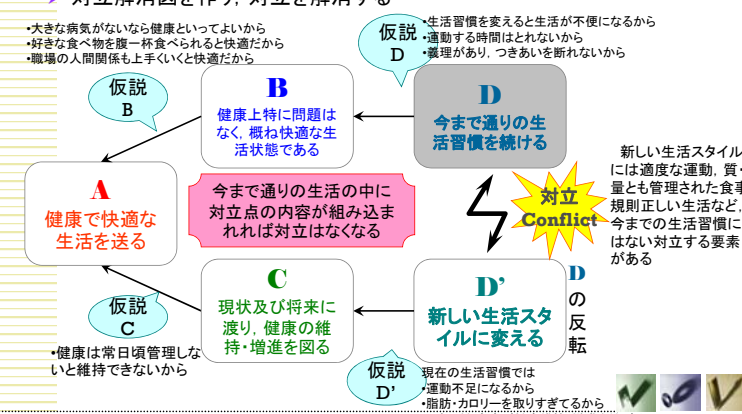
③ EntityとUDEを因果関係で結ぶ (完成版は[8]p.84 図表19参照)



### T2:対立解消図

規則正しい生活の中で, 適度な運動並びに適切な食事を取り, 自己実現を図っていく. ([8]p.97, 図表23, [8]p.100, 図表24)

- 対立解消図の作成
  - 対立解消図を作り, 対立を解消する



新しい生活スタイルには適度な運動, 質・量とも管理された食事, 規則正しい生活など, 今までの生活習慣にはない対立する要素がある



### T3:未来問題構造ツリー FRT

- 未来問題構造ツリー作成のプロセス
  - ① UDEIに対比してDEをリストアップ
  - ② 対立解消図で得られた解決策をDEの下に配置
  - ③ CRTをもとに, EntityとDE, 解決策を因果関係で結ぶ
  - ④ DE成立に必要な解決策を追加
  - ⑤ ポジティブループを作る  
(小さな改善の蓄積)
  - ⑥ ネガティブな枝がないか確認  
(必要なら解決策注入)
  - ⑦ 各Entityと論理関係の確認

### T3:未来問題構造ツリー FRT

- 例による未来問題構造ツリー作成のプロセス
  - ① UDEIに対比してDEをリストアップ
    - ✓ 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
    - ✓ DE1: 人間ドックで生活習慣病の項目が正常範囲になる
    - ✓ UDE2: 運動不足である
    - ✓ DE2: 継続的に適切な運動をする
    - ✓ UDE3: 体脂肪率が高い状態が続いている
    - ✓ DE3: 体脂肪率が下がっている
    - ✓ UDE4: 朝食をときどきとらない
    - ✓ DE4: 時間は十分にあり, 毎日朝食はきちんととる
    - ✓ UDE5: 疲労回復に必要な睡眠時間がとれない
    - ✓ DE5: 十分な睡眠時間がとれる
    - ✓ UDE6: 休日は家でゴロゴロして過ごす
    - ✓ DE6: 休日は運動や自己充実のための活動ができる
    - ✓ UDE7: 脂肪・摂取カロリーが過剰である
    - ✓ DE7: バランスのとれた栄養摂取をする

### T3:未来問題構造ツリー FRT

([8]p.107, 図表27)

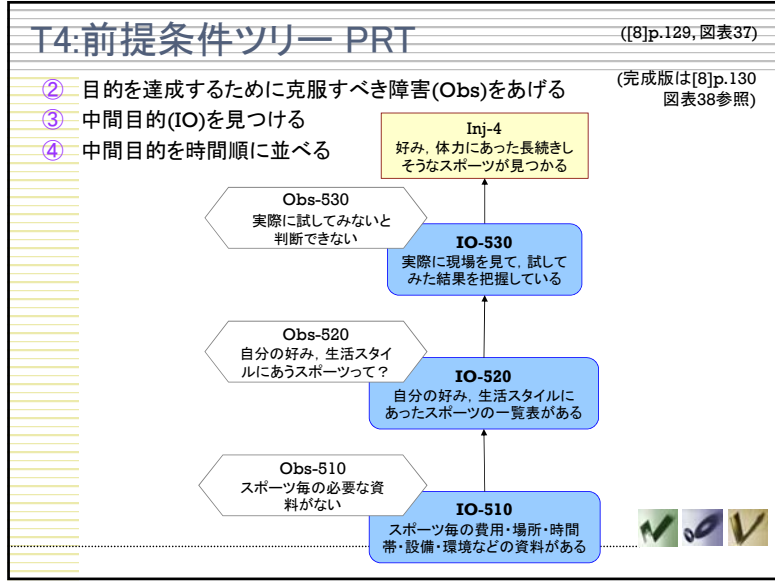
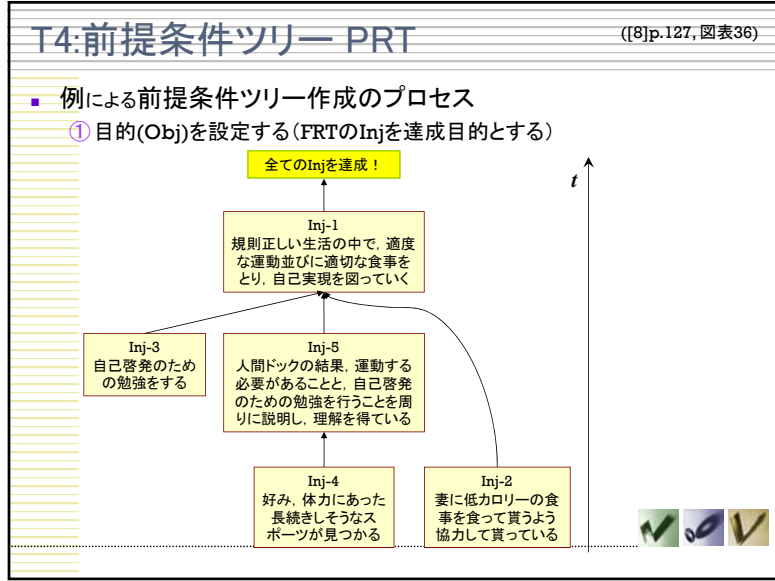
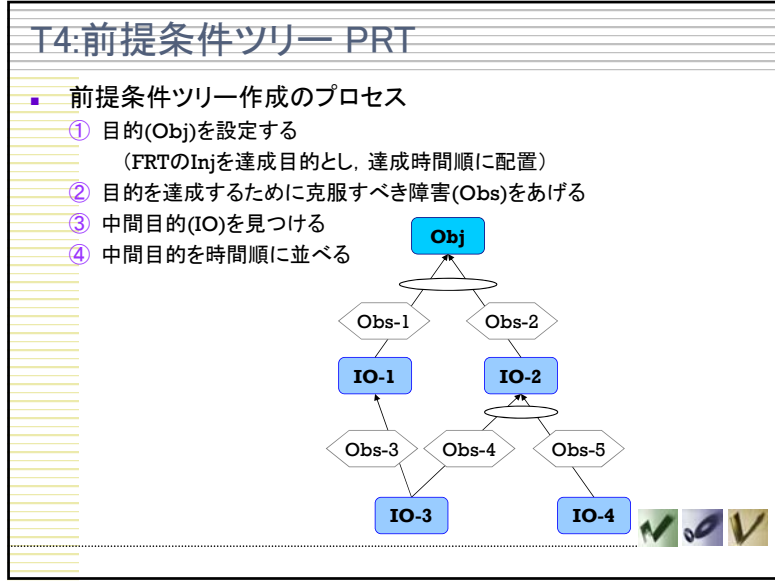
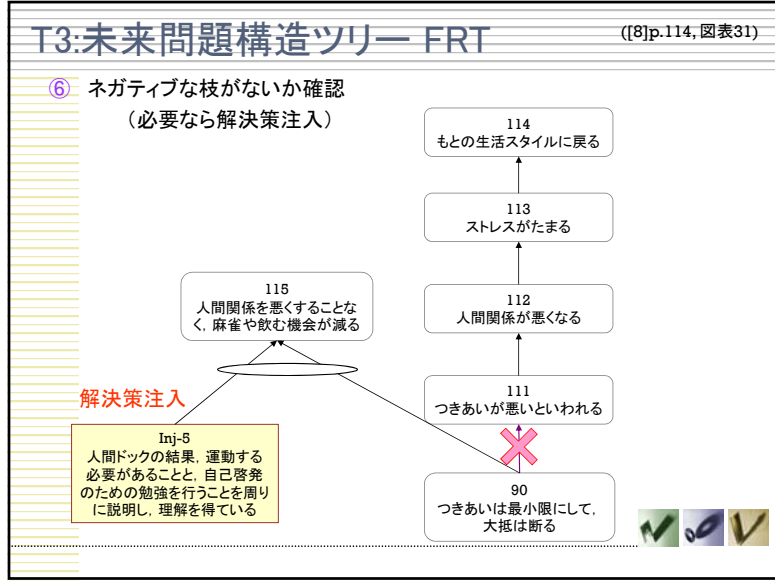
- ② 対立解消図で得られた解決策をDEの下に配置

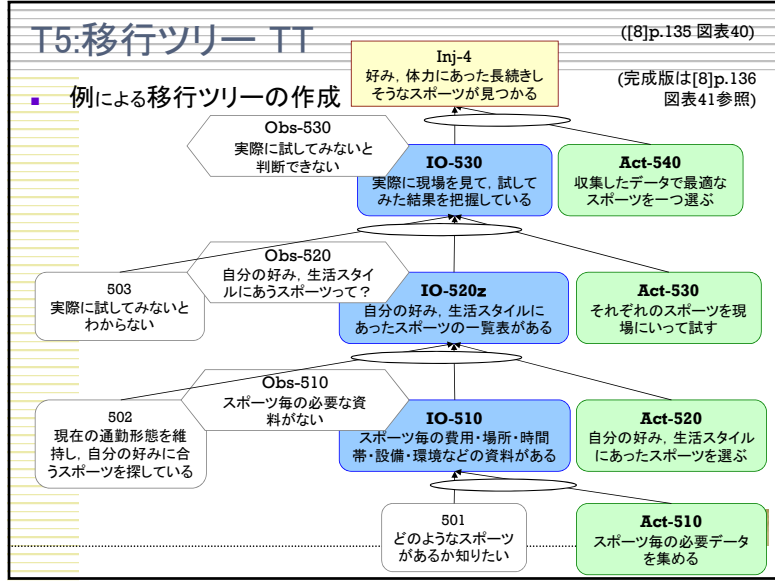
**解決策**  
規則正しい生活の中で, 適度な運動並びに適切な食事をとり, 自己実現を図っていく。

### T3:未来問題構造ツリー FRT

([8]p.107, 図表27)

- ③ CRTをもとに, EntityとDE, 解決策を因果関係で結ぶ
- ④ DE成立に必要な解決策を追加





**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)