

ツール利用でTOC思考プロセスを楽々実践

# 問題解決入門

2014年4月12日

# 自己紹介



中津山 恒 <http://nakatsuyama.biz>

経営コンサルタント [最新プロフィール](#)

☆中小企業診断士、通訳案内士（英語）、TOEIC 950

独学、海外経験（駐在、留学、居住）なし、語学学校通学なし

☆連載コラム [ガジェットを活用した英語学習法](#)

☆電子書籍

働きながら、半年間の独学で合格！

中小企業診断士試験「反常識」勉強法

[Kindle](#)、[Kobo](#)、[Google Books](#)、[iBooks](#)

# TOC思考プロセスとの関わり

- 2008年からTOC思考プロセスを社内で実践
- 2009年より Flying Logic Proを活用
  - ツールをかなり探して、ようやく巡り会った
- 製品開発やサポートに関わるポリシーを制定

# 本講座の内容

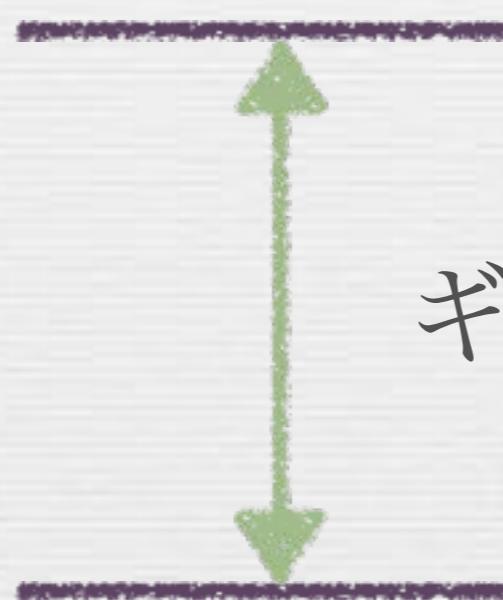
- ・問題解決のフレームワーク
- ・TOC思考プロセスの概要
  - ・CRT、EC、FRTを中心に
- ・TOC思考プロセスを業務で活用するときの勘所
  - ・BSC戦略マップとの関連など
- ・Flying Logic Proの概要
  - ・どこで、どの機能を使うか

# 問題解決のフレームワーク

# 問題解決のフレームワーク

望まれる状態

現状



ギャップ=問題

# 問題解決のポイント

- 目的は何か (Why)
  - ビジョン、価値観
- 目標は何か (What to change, To what to change)
  - 目標値 (target) 、測度 (measurement)
- 実現方法は何か (How to change)
  - 基本アイディア

# “Garbage in, garbage out”

- ・思考プロセスを含め、プロセスやフレームワークはすべて「ゴミからはゴミしか出ない」
  - ・健全な問題意識と専門性（知識と能力）が必要
- ・逆に言えば、上記を満たす人がプロセスやフレームワークを身につければ「鬼に金棒」
  - ・問題の発見方法と解に至る道筋を説明できなかつた人にこそお奨め

TOC思考プロセス

# TOC思考プロセス

TOC TP (Thinking Process) あるいはLTP (Logical Thinking Process) とも

- システム思考
  - 原因と結果
  - 問題を分解しない≠分割統治法
- トヨタ生産システム (TPS)
  - とくに後工程引取システム

# 変革と改善

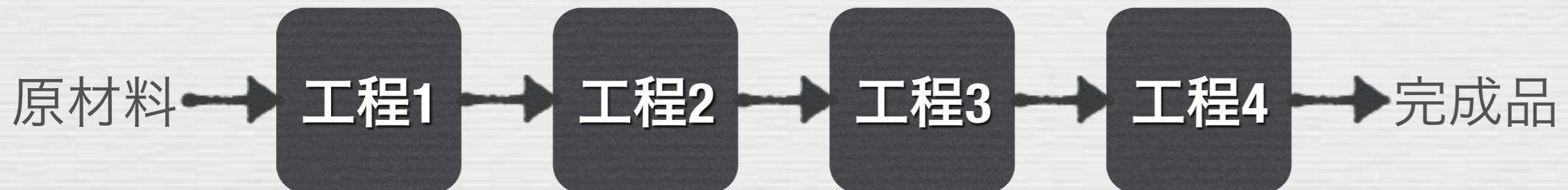
1. 何を変えるか
2. 何に変えるか
3. どうやって変えるか

→ 一般的な問題解決のフレームワーク

※TOC思考プロセスでは、これらがわかりにくく

# 「システム」の例

- ・ 製造工程のプロセス
  - ・ 市場を含まない
  - ・ 「システム」のスループットを最大にするには？
  - ・ 工程すべての効率を最大化するのは有害

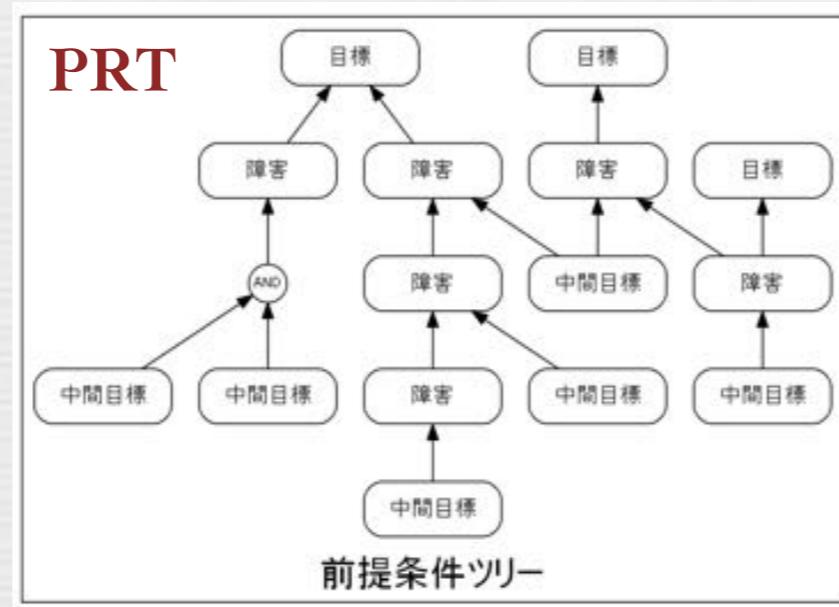
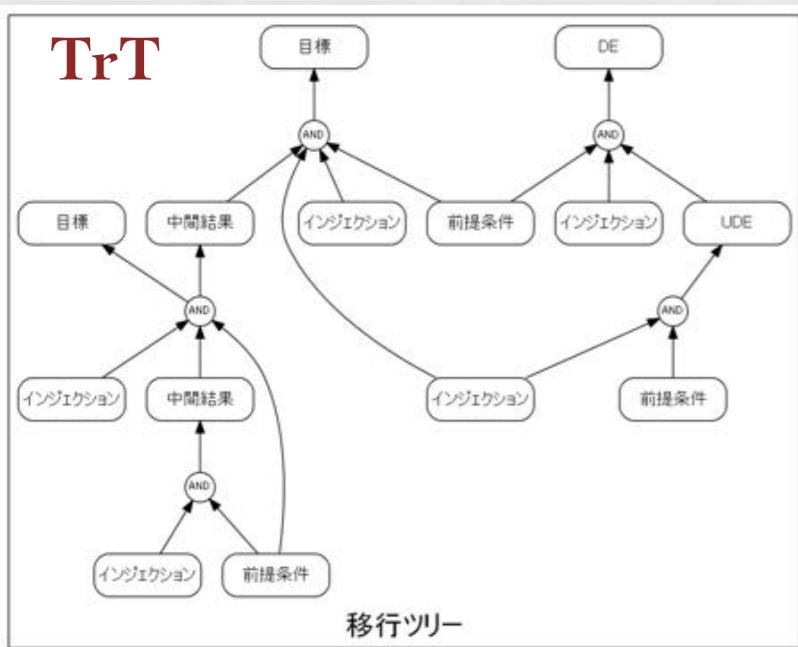
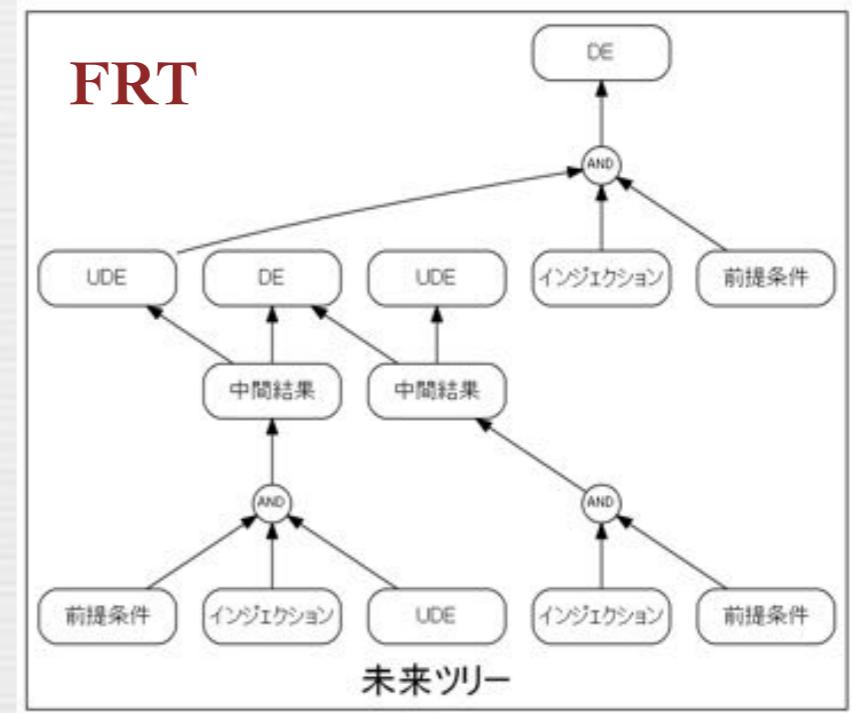
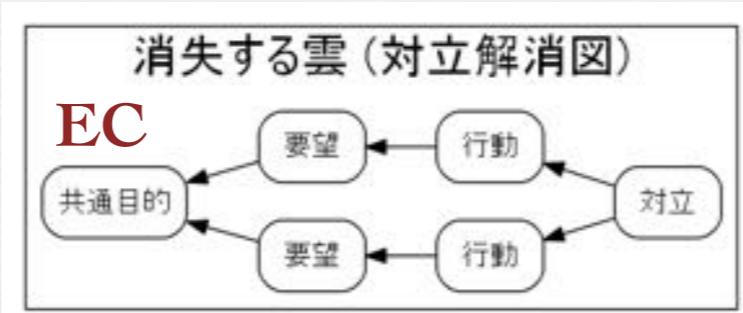
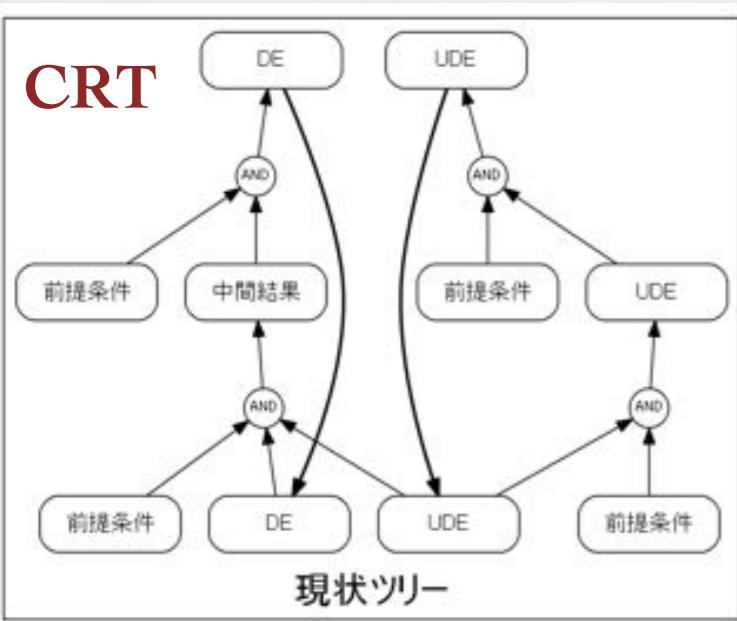


# 5つの集中ステップ

	内容	説明
1	制約を特定する	目的をより達成することを妨げている資源は何か？
2	制約を最大限に活用する	システム全体に対して最大の価値を生むためだけに、その資源を活用するには？
3	すべてのプロセスを従わせる	制約している資源に、すべてのプロセスを整合させるには？
4	制約を緩める	より多くの資源を獲得するにはどうすればよいか？
5	慣性を避ける	制約が他の資源に移動したなら、慣性自身が制約とならないようにするには？

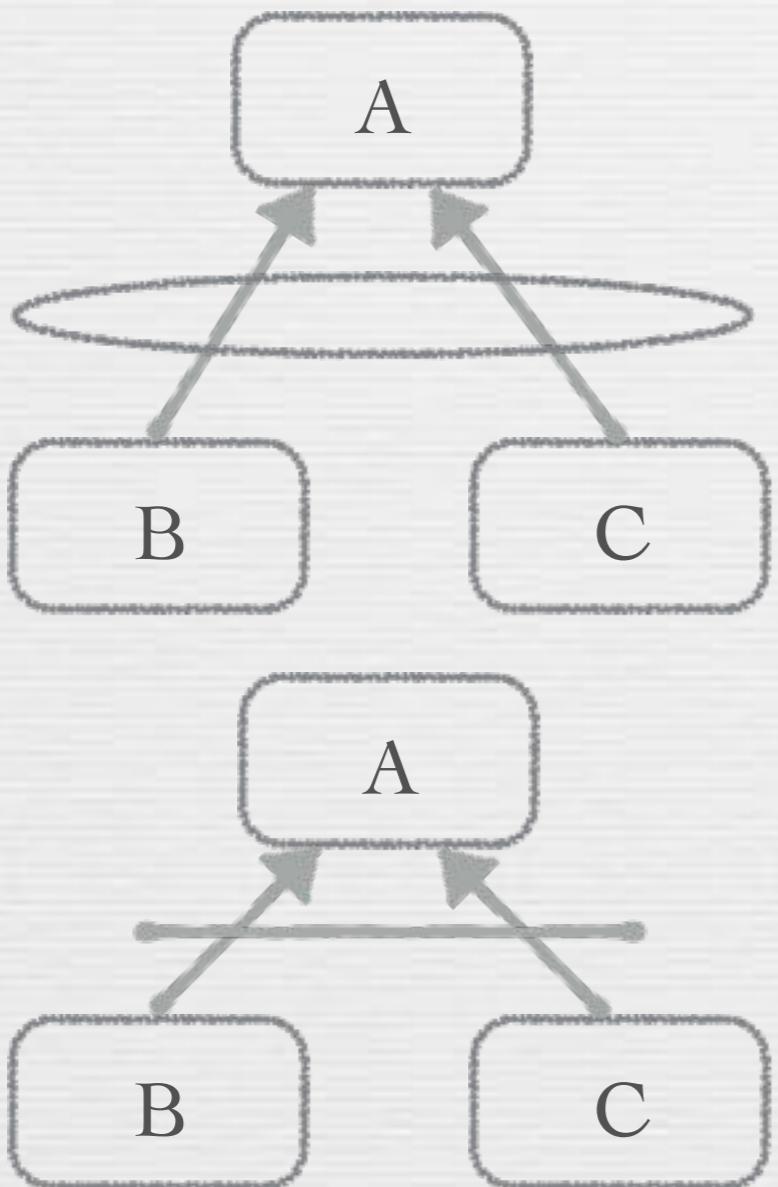
# TOC思考プロセスの図

下図では、よく用いられる訳語を採用

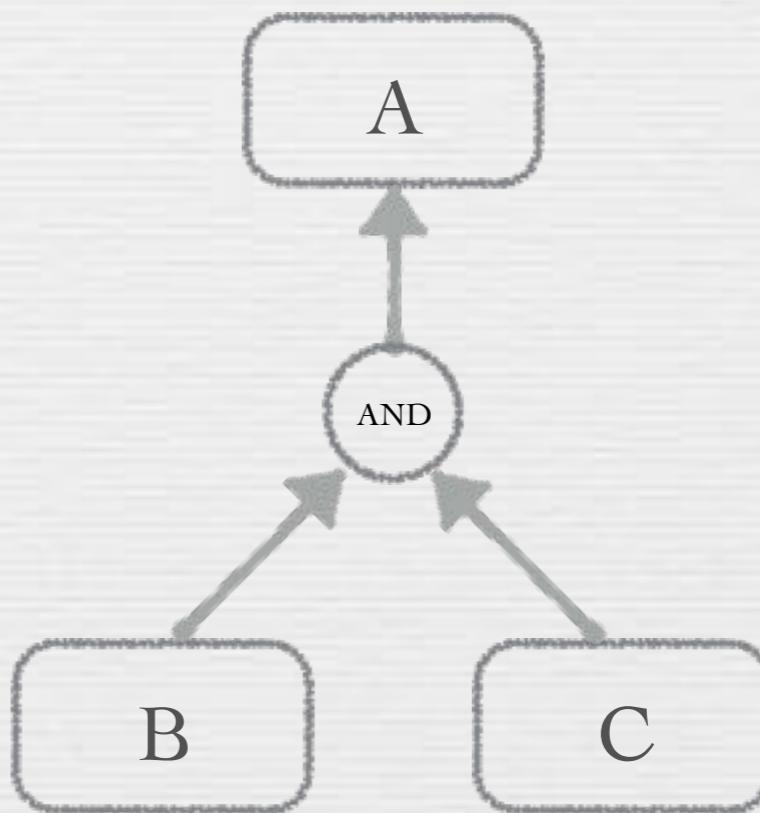


CRT (左上) から  
時計回りに使用

# AND条件について



一般的な描き方  
(AND/OR木)



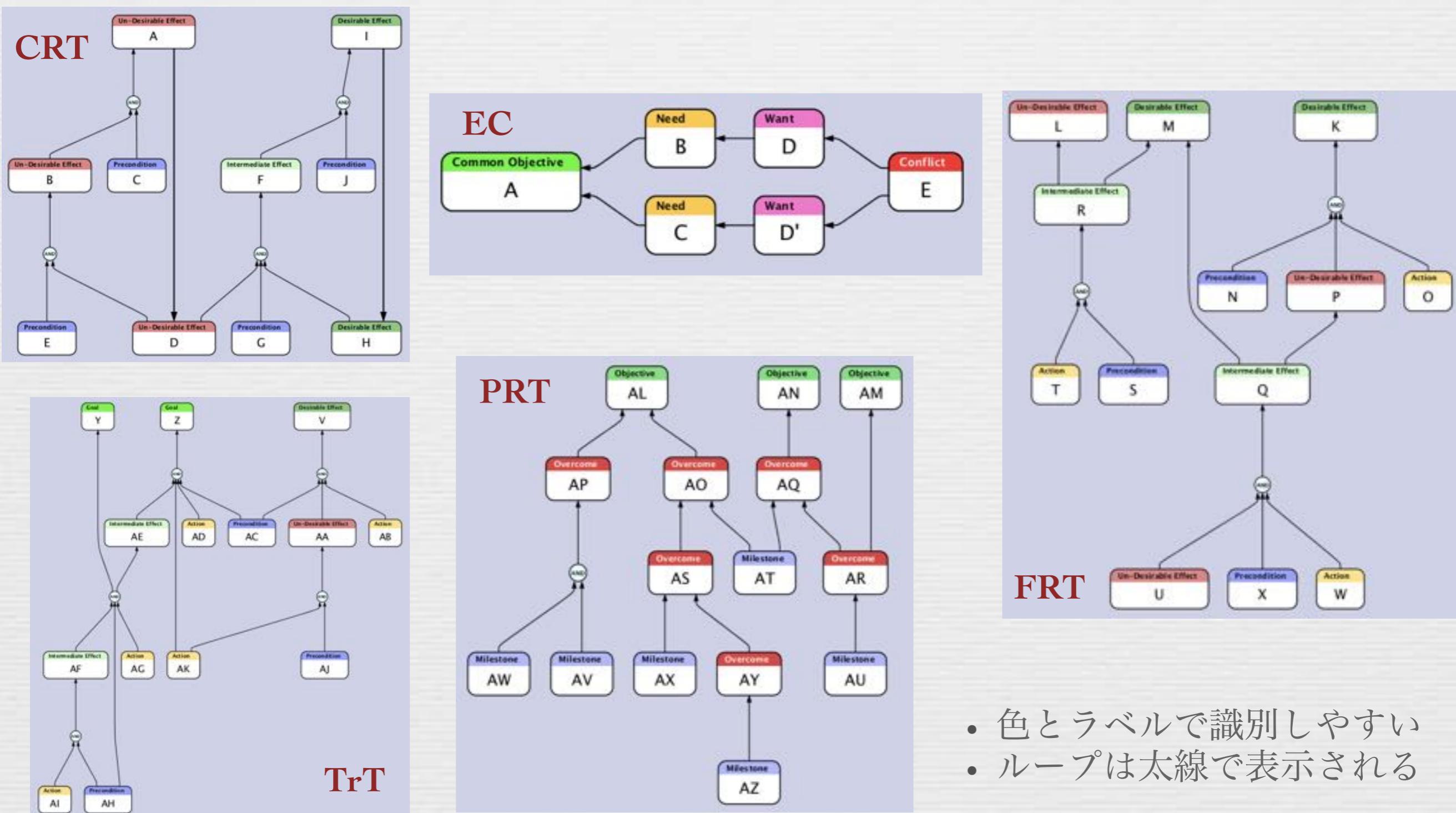
本講座での描き方  
(グラフ理論)

# TOC思考プロセスの図 キャッチコピーをつけてみる

ツール	キャッチコピー	役割
CRT	不都合な真実を暴け！	現状を明らかにする
EC	解決の糸口を見つける！	根本原因の存在理由は何か
FRT	バラ色の将来を描け！	「ありたい姿」を明らかにする
NBR	ちょっと待てよ！	副作用と対策を検討
PRT	障害をあぶり出せ！	バックキャストして里標設定
TRT	ゴールに向って駆けろ！	実行計画を示す
S&T	戦略を共有せよ！	目標と方法を示す

# Flying Logic Proで描くと...

前掲の図と同内容



# (参考) TOC TPは何でないか

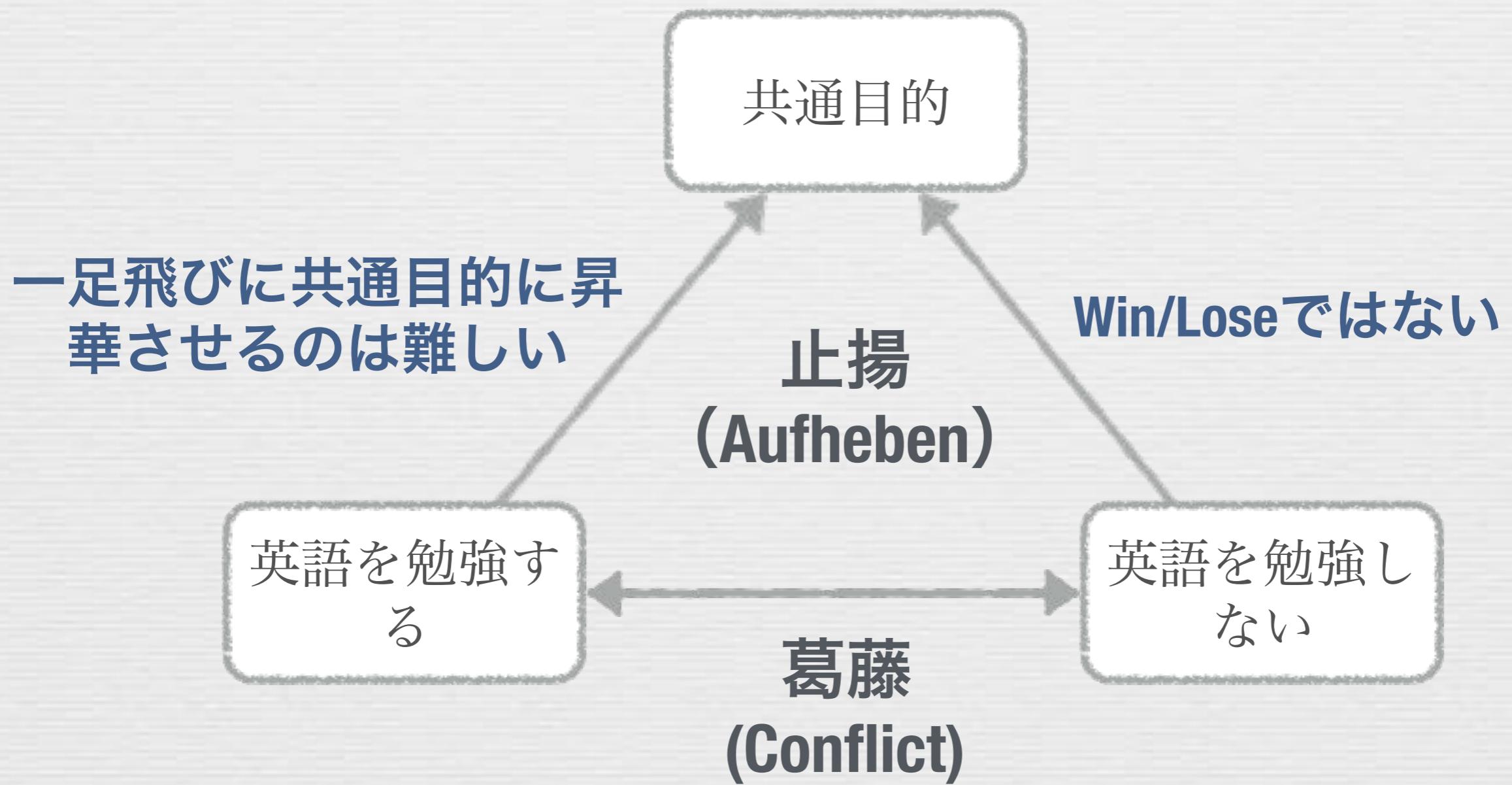
- 論理学
- ロジカルシンキング
- マインドマップ
- KJ法
- QCストーリー

# TOC思考プロセスによる問題解決

- ・すべての図を使う必要はない
  - ・CRTとECが基本
  - ・対策が明らかなときはCRTだけ、問題が明らかときはECだけでもよい
- ・まずは、一度限りの個人的な問題で練習する
  - ・一度限り ⇄ 慢性
  - ・個人 ⇄ 個人間 (組織内 ⇄ 組織間)

# 対立解消図 弁証法で理解する

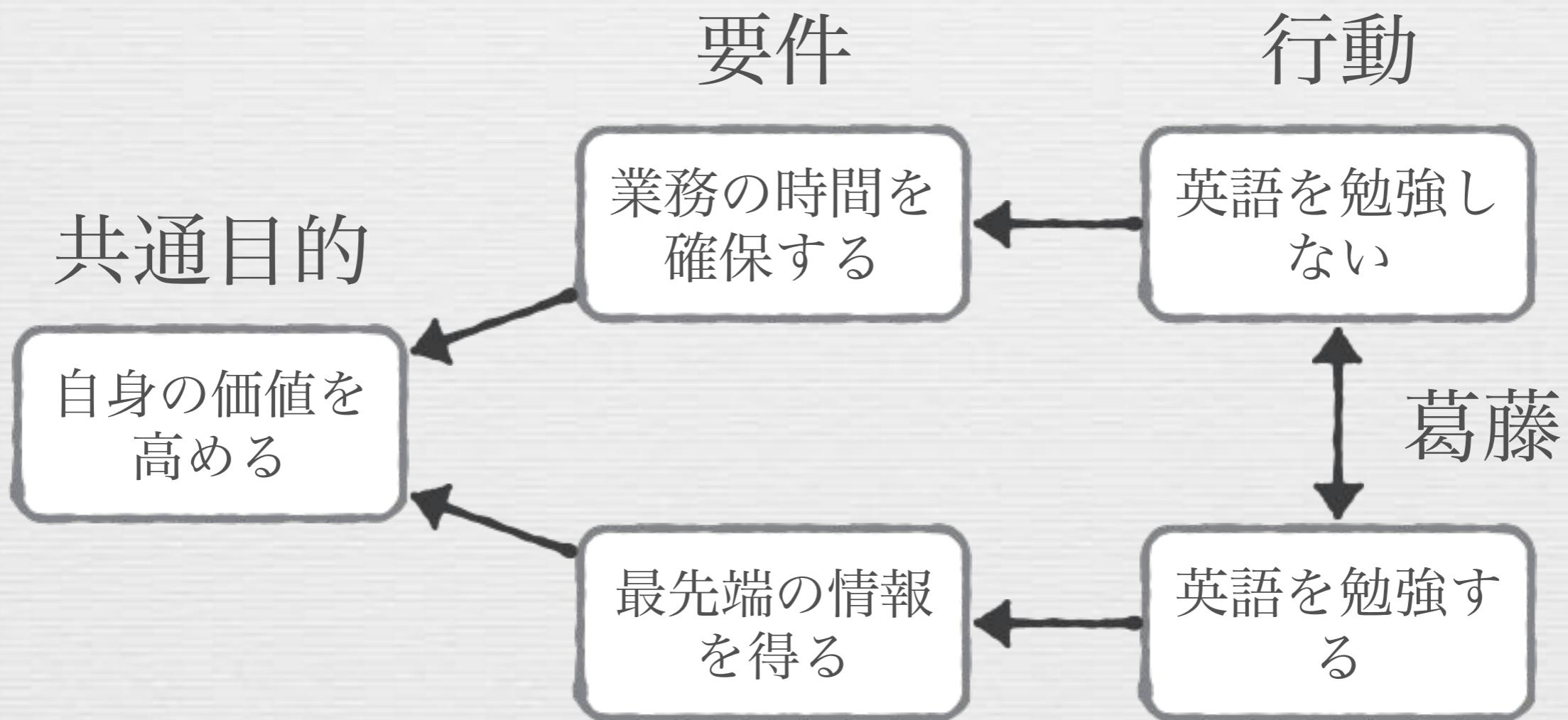
業務上は、対立解消図が一番有用



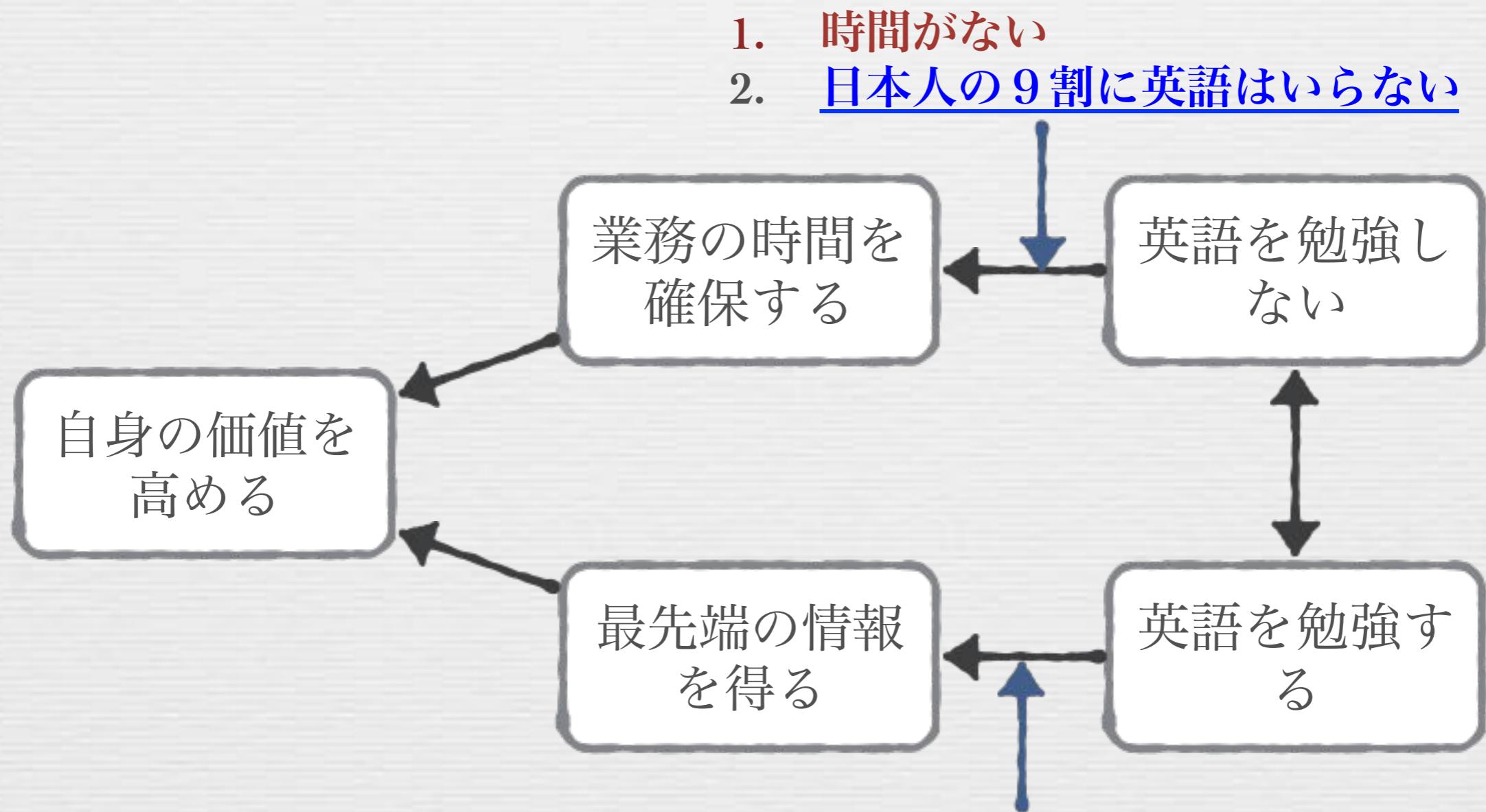
# (コラム) ハーバード流交渉術

- ・合意できないケース
  1. 前提となる事実認識が異なっている
  2. 結論を導くための考え方、あるべき基準に関する認識が異なっている
  3. そもそも根底にある価値観が異なる

# 行動の前提となる要件は何か 共通目的は何か



# 暗黙裡の前提を明らかにする



共通目的、要件にはチャレンジしない  
行動の対立にはチャレンジの価値あり

# 「時間がない」ことへの対策

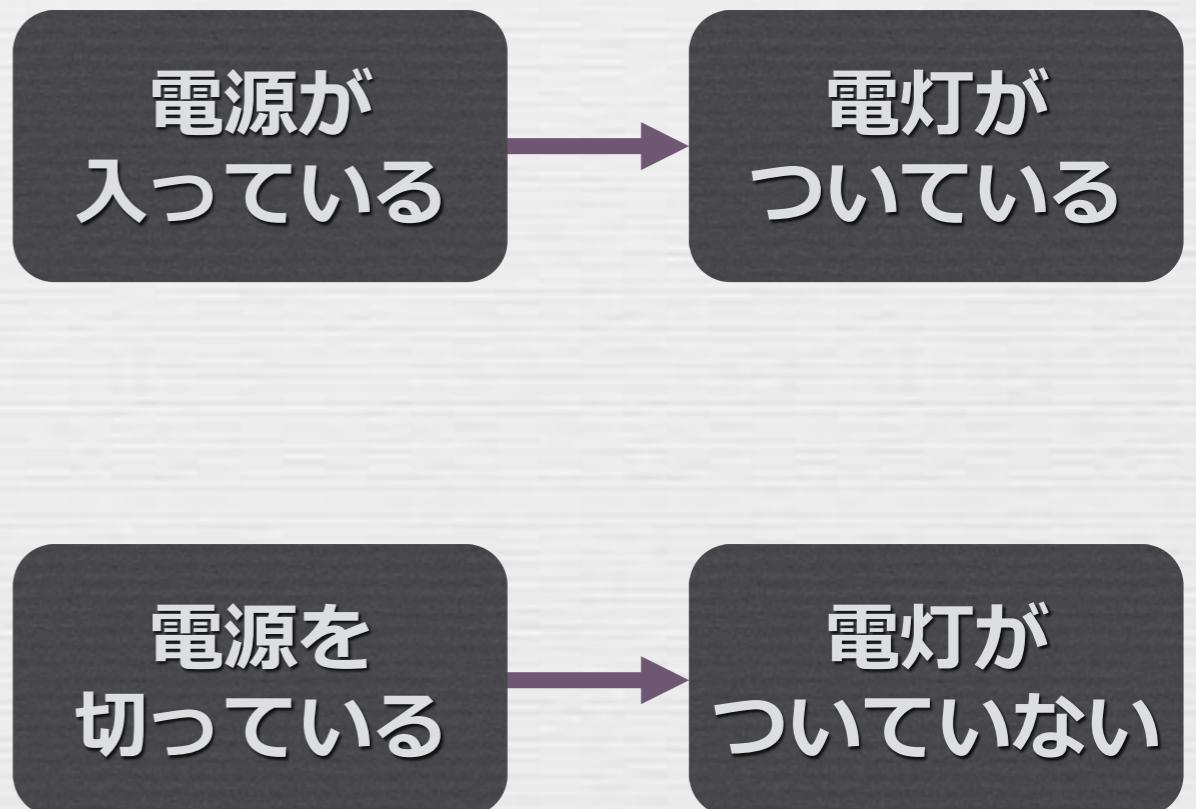
- ・すきま時間を活用する (埋蔵金)
    - ・通勤時間 (徒歩、公共交通機関、自家用車)
    - ・昼休み
- ⇒ガジェット活用
- ・仕事の中で英語を使う (一石二鳥)
    - ・「勉強時間」を取らない
- ⇒ビヨンドすきま時間

# 原因と結果の関係

## 因果と果因

### ✓ 論理学の用語は忘れる

- 必要条件 (果因)
  - 結果から原因を探る
  - 矢印を逆にたどって読む
- 十分原因 (因果)
  - 原因から発生する結果
  - 矢印の方向に読む



# CLR

## 因果関係のチェックリスト

レベル	懷疑	内容
1	明快さ	エンティティと因果関係は明快か
2	エンティティの存在	エンティティが実際に存在するか
	因果関係の存在	エンティティ間の因果関係が存在するか
3	付加的な原因	同じ結果を生ずる他の原因が存在するか
	原因不十分	結果を生じるために他の原因が必要か
	因果の逆転	原因と結果について混乱していないか
	予期される結果の存在	結果の（不）存在で原因への反例を提示

# (コラム) CLRの訳は難しい

## The Category of Legitimate Reservation

原語	訳	意味合い	他書での訳
The	(なし)	(唯一無二)	(なし)
Category	カテゴリー	少数の事柄に分けられる (重なりはある)	カテゴリー
Legitimate	正当な	いつでも疑問を発してよい	論理的な
Reservation	懷疑	疑うこと	賛成留保

# 図解化の得失 ツールサポートの必要性

模造紙と付箋でもできなくはないが...

- 作成が大変
- 保存しにくい
- 既存のツリーを学ぶのが難しい
- 因果関係を把握することが困難（ループ、影響範囲）

効果的、効率的なツールが望まれる

- 実践には繰り返し練習することが必要

# Flying Logic Pro

<http://flyinglogic.com>

- 思考プロセスのためのツール
  - 米国Sciral社が開発、販売
  - Northrop Grumman社も共同で所有権をもつ
- TOC TPの図との相違
  - 辺同士はジャンクター（接続器）でつなぐ
  - AND条件を表すのに「バナナポート」を使わない
  - PRTの描き方も異なる（本講座では扱わない）

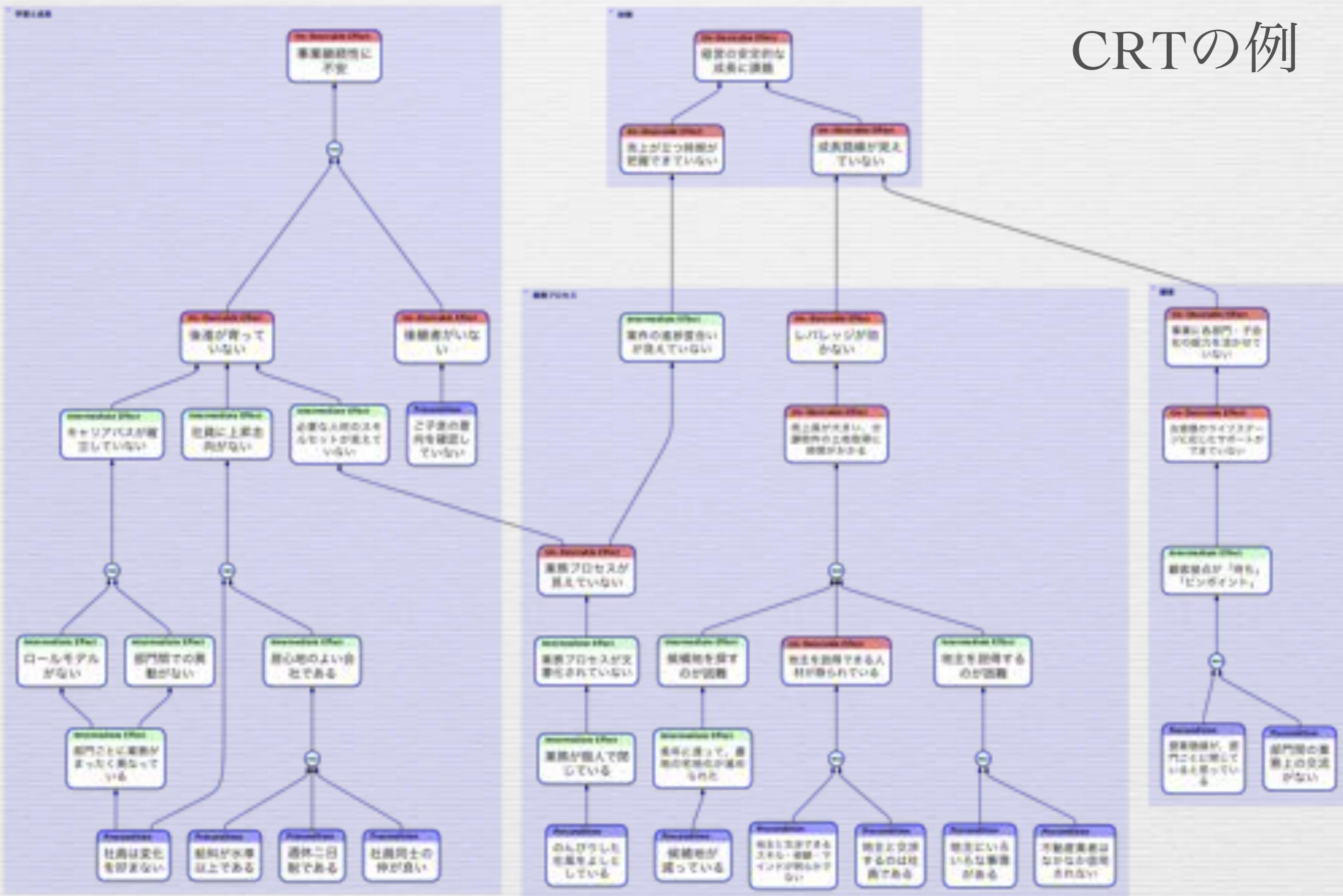
# CRTとクラウド 王道とヒューリスティックス

1. ブレーンストーミング、CRT、クラウド
  - CRTで特定した根本原因を、クラウドを用いて検討
    - ※ CRTを描くのは難しく、根本原因の特定はさらに困難
2. ブレーンストーミング、3クラウド法、CRT
  - 3つのUDEについてクラウドを作成し、その結果から統合したクラウドを導く（同じ位置のノードをまとめる）
  - 統合クラウドからCRTを作成し、根本原因であることを確認する

# FRT ありたい姿

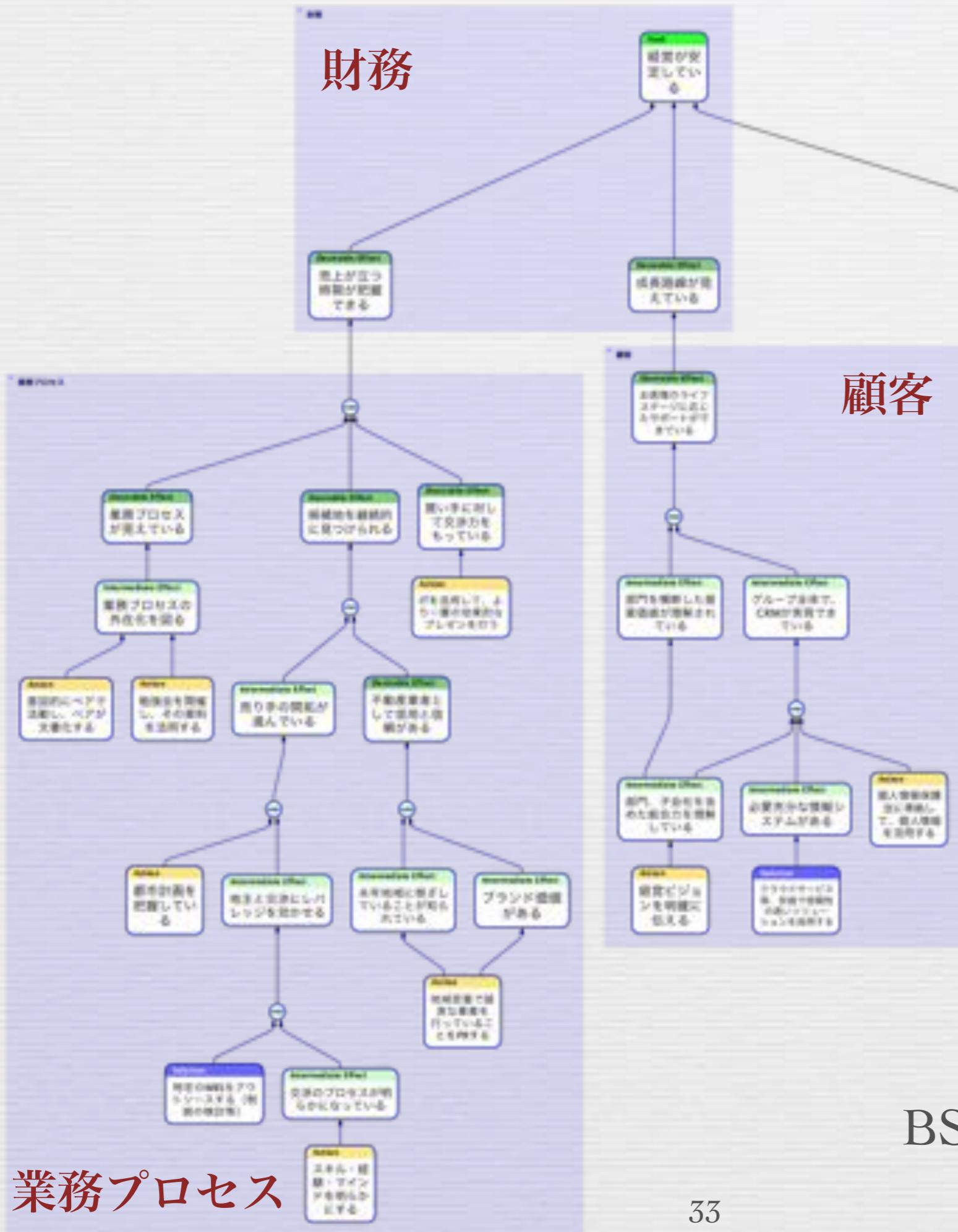
- 作成方法
  - UDEをもとにDEを作成
  - 解決策を出発点とする
  - CLRに留意して、ギャップを埋め、DEを接続する
  - 副作用と対策を考える

## CRTの例



# 財務

# FRTの例



# 学習と成長

## BSCの観点でグループ化

# (参考) NBR、PRT、TrT、S&T

- NBR (Negative Branch Reservation)
  - 変化により生じる副作用と対策を検討 (因果)
- PRT (Prerequisite Tree)
  - ゴールを達成するための中間目標と課題を検討 (因果)
- TrT (Transition Tree)
  - ゴールを達成するための里標を検討 (因果)
- S&T (Strategy and Tactics)
  - 中間目標と、そのために行う方策を検討 (因果)

# 勘所 フレームワークの話はしない

- TOC TPやシステム思考の話はしない
- 企業の中ではすでに多くのフレームワークが用いられている
- 新たなフレームワークを提示すると受け取られると、問題解決の議論に入れないと
- 業務目標は、TOC TPの啓蒙ではなく問題解決

# 勘所

## CRT、ECは見せない

- ・必要があれば、CRTは説明なしで見せる
  - ・ただし、問題の構図について賛同を得られて  
も、具体的な対応策の議論には入りにくい
- ・ECは使わざとも説明できる
  - ・検討結果を文章で示す

# 勘所

## FRTはBSC戦略マップで提示する

- ・バランストスコアカード（BSC）戦略マップ
  - ・財務、顧客、業務プロセス、学習と成長、の4つの視点で実施事項を定める
  - ・実施事項の因果関係を示す
  - ・必要に応じて、BSCの4つの視点で言い直す
  - ・BSCは理解されやすい
    - ・受け手が事前にもっている知識や、既存の情報による恩恵
- ※ FRTは本来、戦略というより願望である

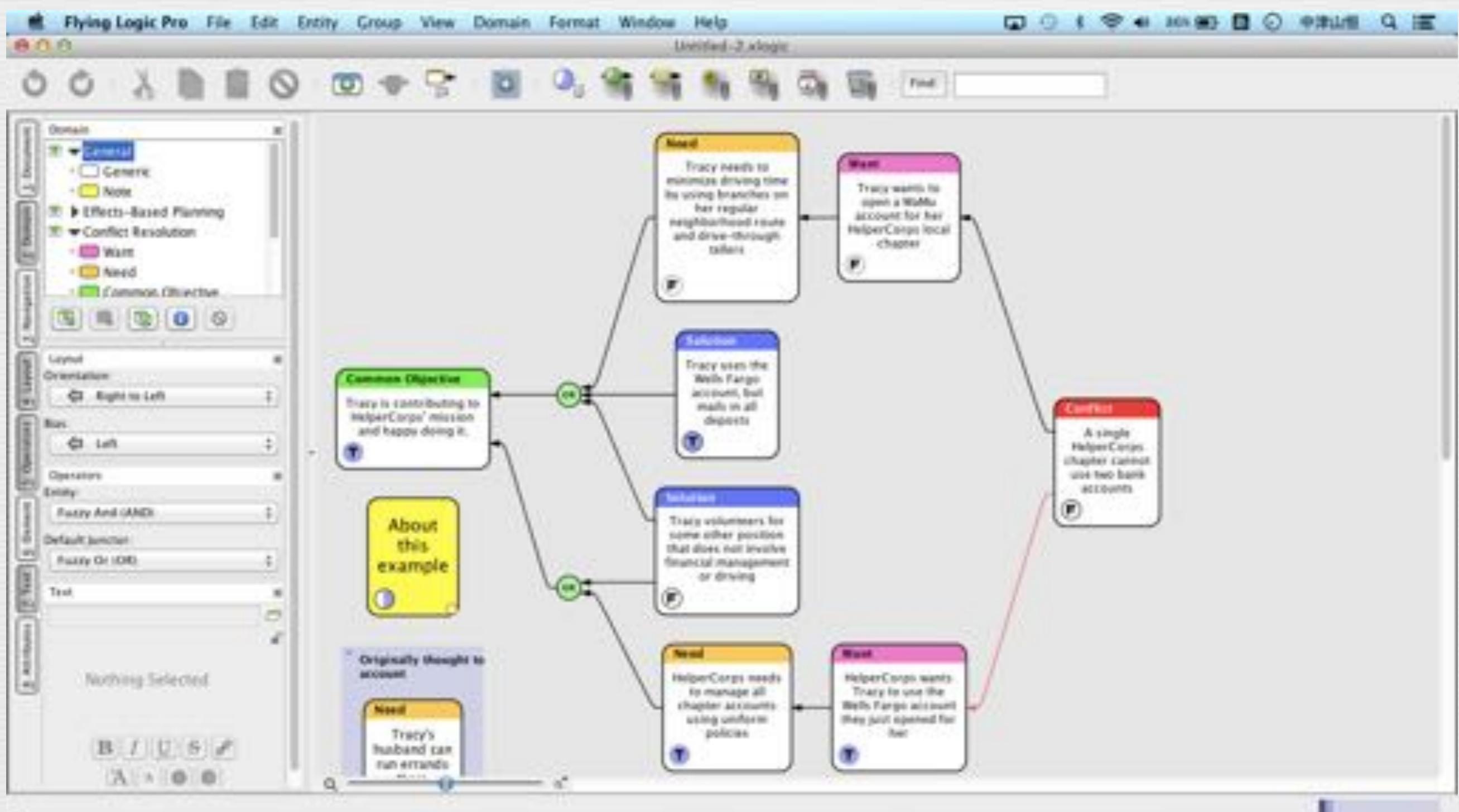
Flying Logic Pro

# Flying Logic Proの概要

<http://flyinglogic.com>

- 思考プロセス全般に利用可能
- Mac、Windows、Linuxに対応
  - iOS、Android版はなし
- エディションはPro（有償）とReader（無償）、英語版のみ
  - チュートリアルの映像だけでも基本的な使用方法は分かる
- 購入前の試用
  - 印刷を除けば、制限なしに機能を試せる
- 購入
  - 公式サイトから、kagi.com利用の購入ページへ
  - クレジットカード、PayPal、Purchase Order（注文書）
  - ボリュームディスカウント、サイトライセンスは個別交渉

# Flying Logic ProのUI



どの機能をどこで使うか  
わかりにくい点とノウハウ

# ブレーンストーミング

項目	説明
方向	エンティティを並べる方向を設定
バイアス	エンティティをそろえる方向を設定
クラス	エンティティの種別を指定
連続入力モード	"E"を押下して開始
エンティティのメモ	題名は簡潔にし、補足はメモにする
CSV読み込み	テキストエディタやExcelで作成したエンティティを読み込む

# 連続入力

エンティティ  
イクラス

方向  
バイアス

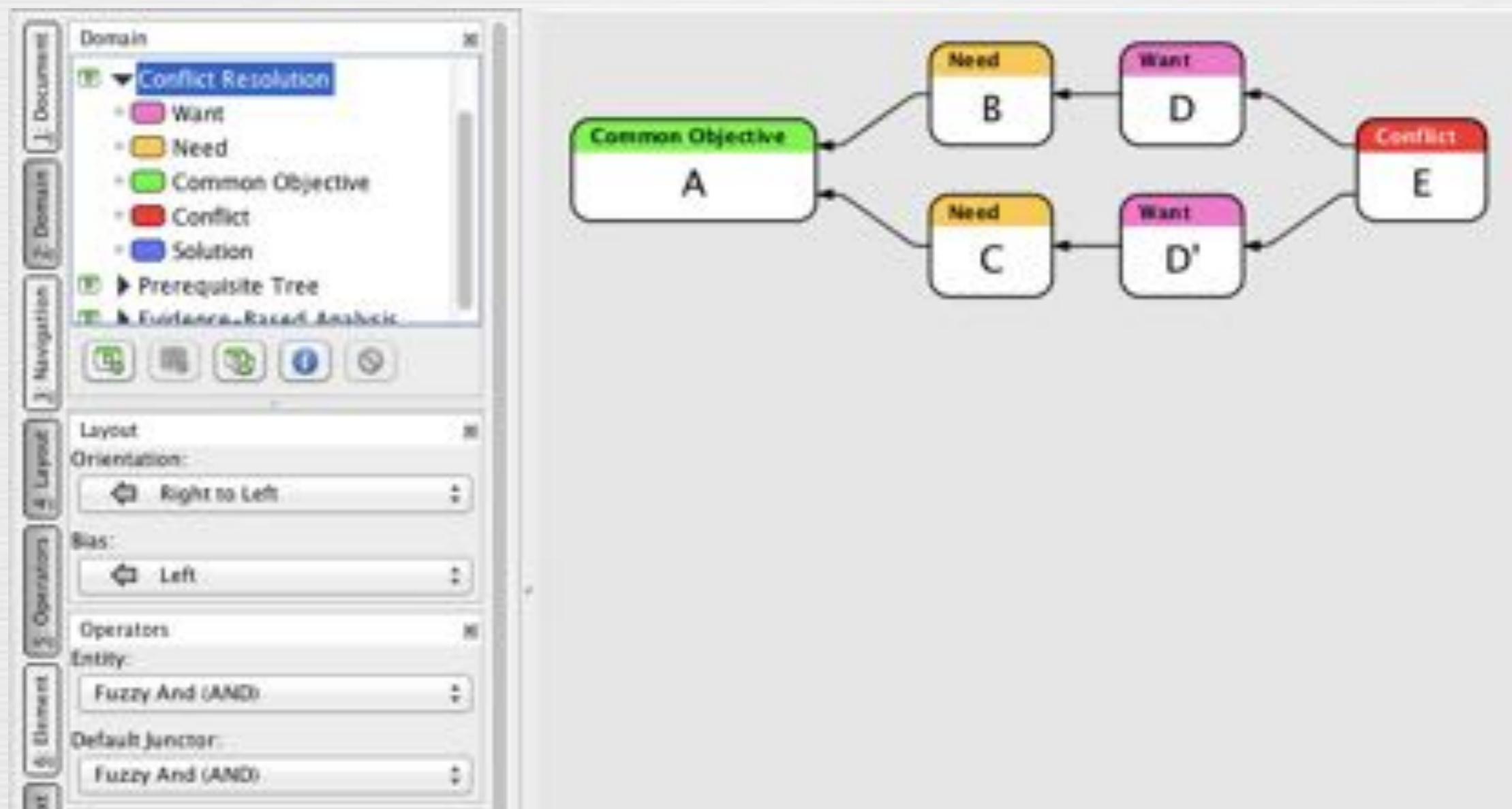


“Create”ボタンをクリックするか、改行キーで、入力した文字列を内容とするエンティティが作成される

# 対立解消図

項目	説明
テンプレート	ひな形の作成
辺のメモ	前提条件を記載
グループ	3クラウド法を使うとき、各クラウドをまとめると
コピー&ペースト	まとめたクラウドをコピーする
Hoist	作業対象のクラウドだけを表示する

# テンプレート

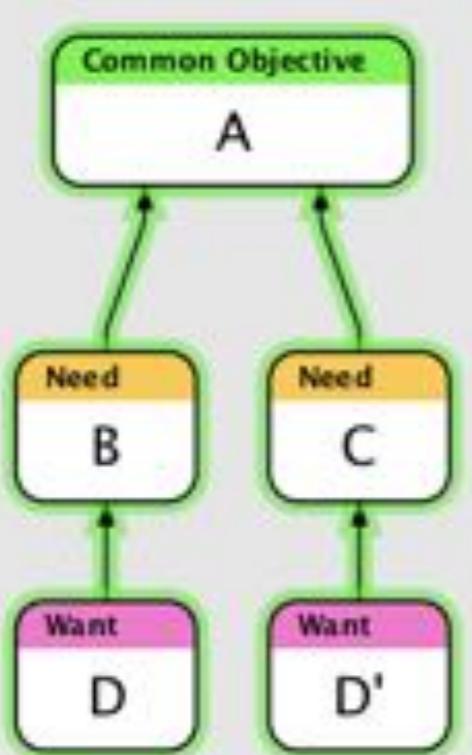


ECのテンプレートは用意されていない。  
自分で用意しておくと便利。

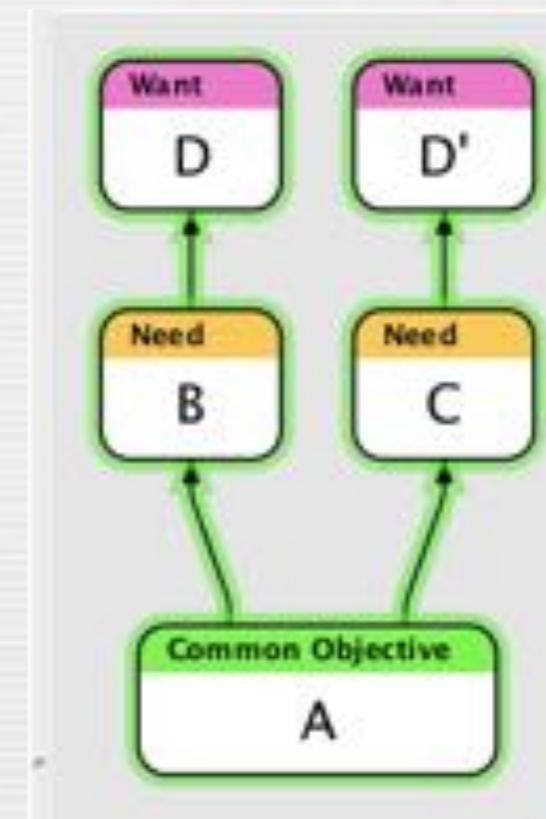
# CRT と FRT

項目	説明
ジャンクター	AND演算子
子孫/先祖の選択	影響範囲の把握、コピー &ペースト
辺の逆転	因果の逆転、対立解消図からのコピー &ペースト
エンティティの交換	選択した2つのエンティティを入れ替える
(参考) 確信度	図の確からしさを調べる (進んだ用法)

# 統合クラウドからCRTへ



クラウドからCRTへ  
ペーストした直後  
(選択状態になっている)  
る)



“Edit>Reverse Selected Edges”  
の実行後

# 手書きの図を入力する手順

1. 元の図で、ノードを種類分けし、採番する
  2. 可能ならば、元の図を分割する
  3. 元の図が分割されていれば、グループ化とHoist/Un-hoist機能を使う
  4. ノードに出入りする辺の数を確認しながら入力する
  5. ノード種類別の個数を確認する
- cf. 準備、作図、検図

# 完成した図の使い方

(必要に応じて)

# 発表資料への組み込み

- PowerPoint等へは画像ファイルとして組み込む
  - PDFよりもお奨め
- PNGとしてExportする
  - File>Export>Export Diagram as PNG...

# 大きな図を印刷する方法

## 1.大きな用紙に印刷

- A3等の用紙に、縮小して印刷

## 2.複数の用紙に分割して印刷し、貼り合わせる

- PDFをExportし、Adobe Readerを使用する
  - File>Export>Export Diagram as PDF...
- Mac版Adobe Reader XIの場合
  - 印刷ダイアログで「ポスター」を選択
  - 大きな図を複数の用紙に分割して印刷

さらに学びたい方へ

英語の情報はたくさんある

# 英語で学ぶTOC思考プロセス

- [Thinking with Flying Logic](#)
  - 分かりやすいTOC TPの入門書（無償）
  - 日本語版：[中津山経営コンサルティング](#)、[SlideShare](#)
- [Theory of Constraints Handbook](#)
  - 邦訳は存在しない
  - 電子書籍なら、必要な章だけを購入できる
- [Theory of Constraints International Certification Organization \(TOCICO\)](#)
  - 種々のリソースがある