

2005年度JSD総会 記念講演会

テーマ：ビジネスにおけるSDモデルの実用化

デマンド・プル型製造業を通じた経営シミュレーションツールの構築

2005年4月2日

日本電気(株) コアネットワーク事業部

紅林 倫太郎

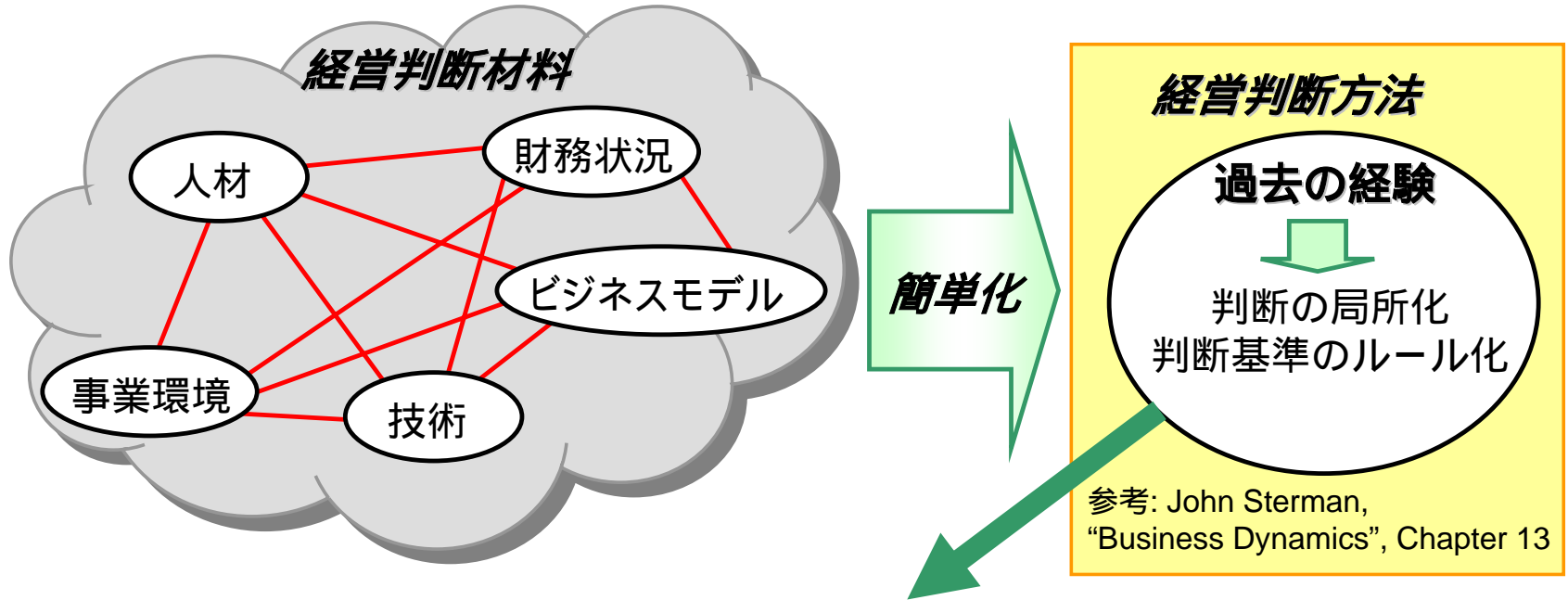
本報告の構成

1. 経営シミュレーションツール構築の目的
2. モデルの構成
 - 2-1. モデルの全体像
 - 2-2. モデルの各部分の説明
3. シミュレーション結果の紹介
4. 経営シミュレーションツールの紹介
5. 本報告のまとめ

本報告の構成

1. 経営シミュレーションツール構築の目的
2. モデルの構成
 - 2-1. モデルの全体像
 - 2-2. モデルの各部分の説明
3. シミュレーション結果の紹介
4. 経営シミュレーションツールの紹介
5. 本報告のまとめ

経営シミュレーションツール構築の目的 - 経営判断における課題 -



参考: John Sterman,
"Business Dynamics", Chapter 13

事業構造が変わった場合の対応が難しい!

- 過去の経験に頼れない
- 最適な判断基準が変わってしまう
- 新たな判断基準の共有化に時間がかかってしまう

経営シミュレーションツール構築の目的 - 競争のダイナミクスモデル構築の意義 -

事業構造が変わった場合の対処方法:

経営判断材料となる仮想空間の構築/シミュレーションの実施

参考: Peter M. Senge, "The Fifth Discipline"
松本憲洋, "BSC戦略経営に適用するビジネス・プロセス・モデル"

仮想空間によるシミュレーションの利点

- ビジョンの共有化
- 様々な戦略の仮想空間上での試験(失敗が許される!!)

→ システム・ダイナミクスによるモデル化が有効

- 個々人が持つメンタルモデルを論理的に明確化

競争の理解: 経営判断材料となる仮想空間の構築には不可欠

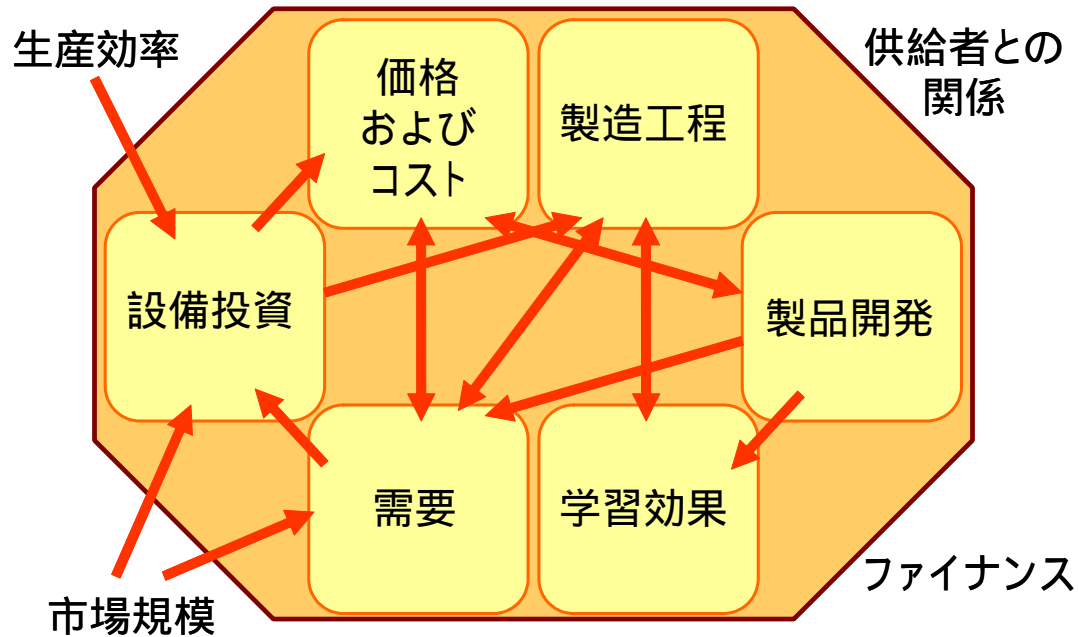
→ 競争のダイナミクスモデルを構築

本報告の構成

1. 経営シミュレーションツール構築の目的
2. モデルの構成
 - 2-1. モデルの全体像
 - 2-2. モデルの各部分の説明
3. シミュレーション結果の紹介
4. 経営シミュレーションツールの紹介
5. 本報告のまとめ

競争のダイナミクスモデルの概要 - モデルの相関図 -

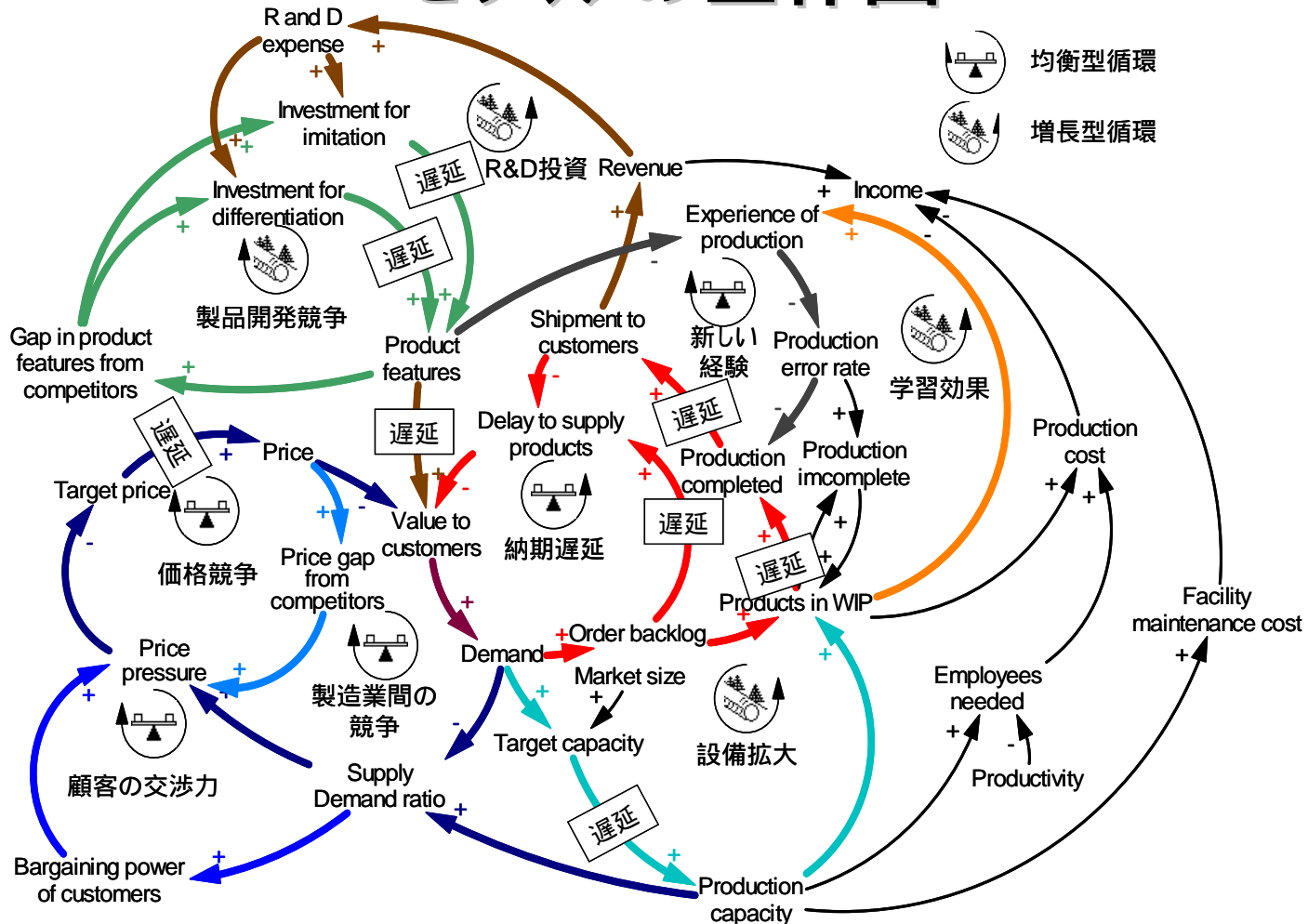
モデルの基本構成 (競争のダイナミクスモデルの相関図)



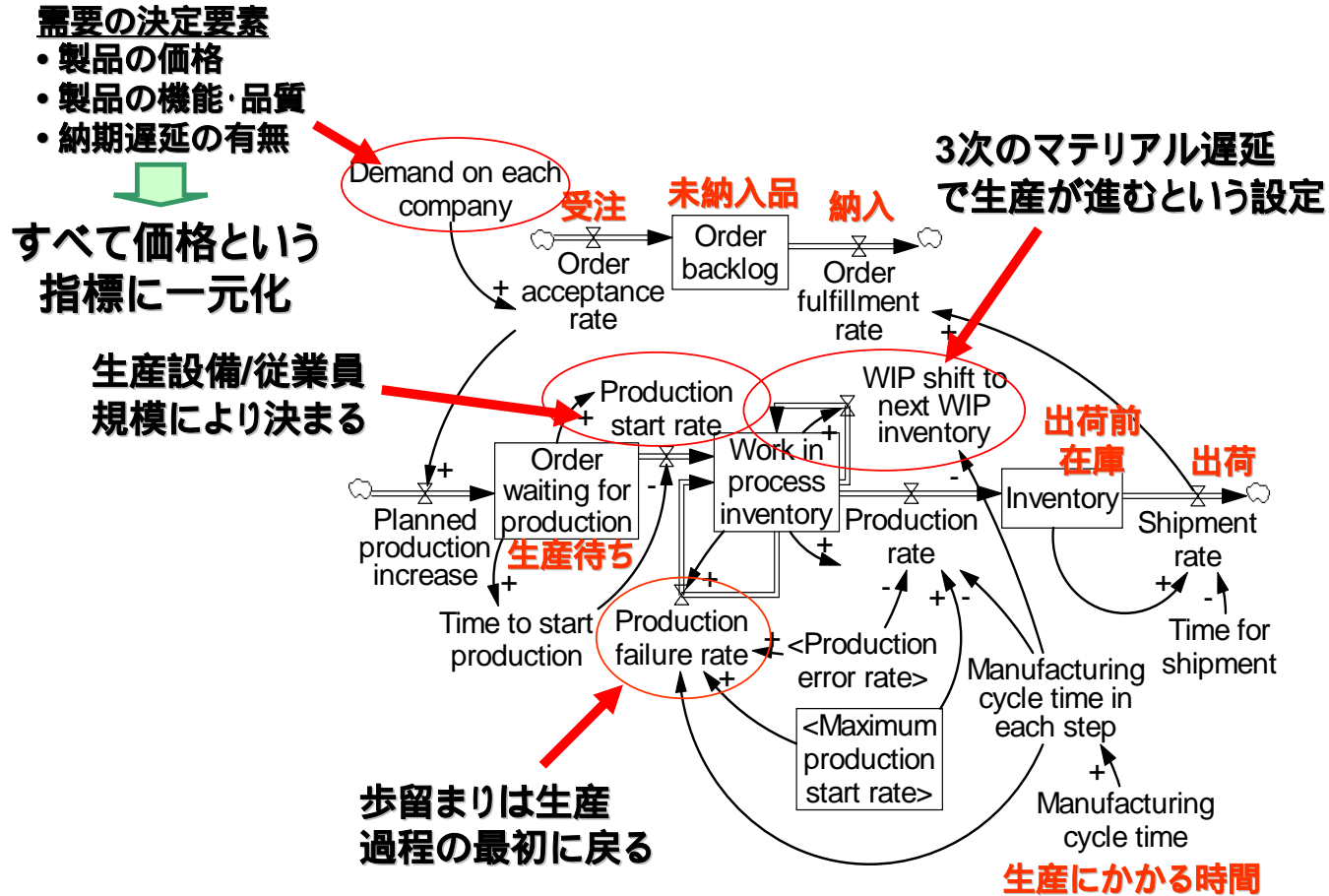
デマンド・プル型(受注生産型)の製造業界を想定

競争のダイナミクスモデルの概要

- モデルの全体図 -

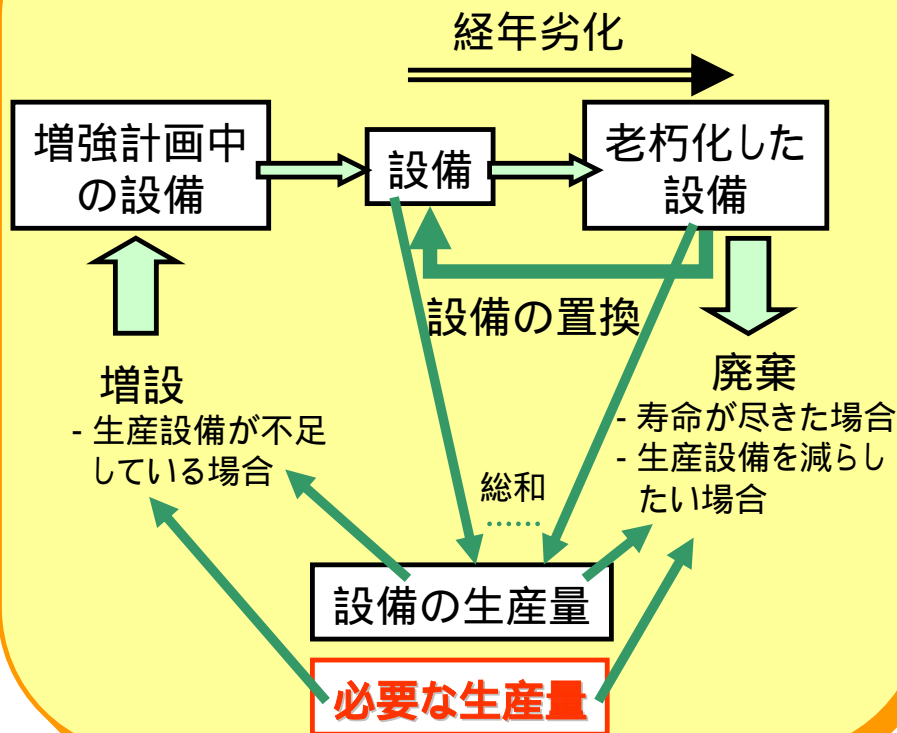


製造過程



設備の拡張および縮小過程

設備の拡張/縮小過程の構造



必要な生産量決定に必要な情報

- 目標とする時期
- 予測される市場規模
- 目標とする生産設備使用率
- **目標とするマーケットシェア**

- 現状のマーケットシェア
- 生産設備使用率(製造業者毎の需給関係)

*生産設備使用率が低いと、シェア拡大を目指す傾向有り

製造における学習効果

学習効果の例

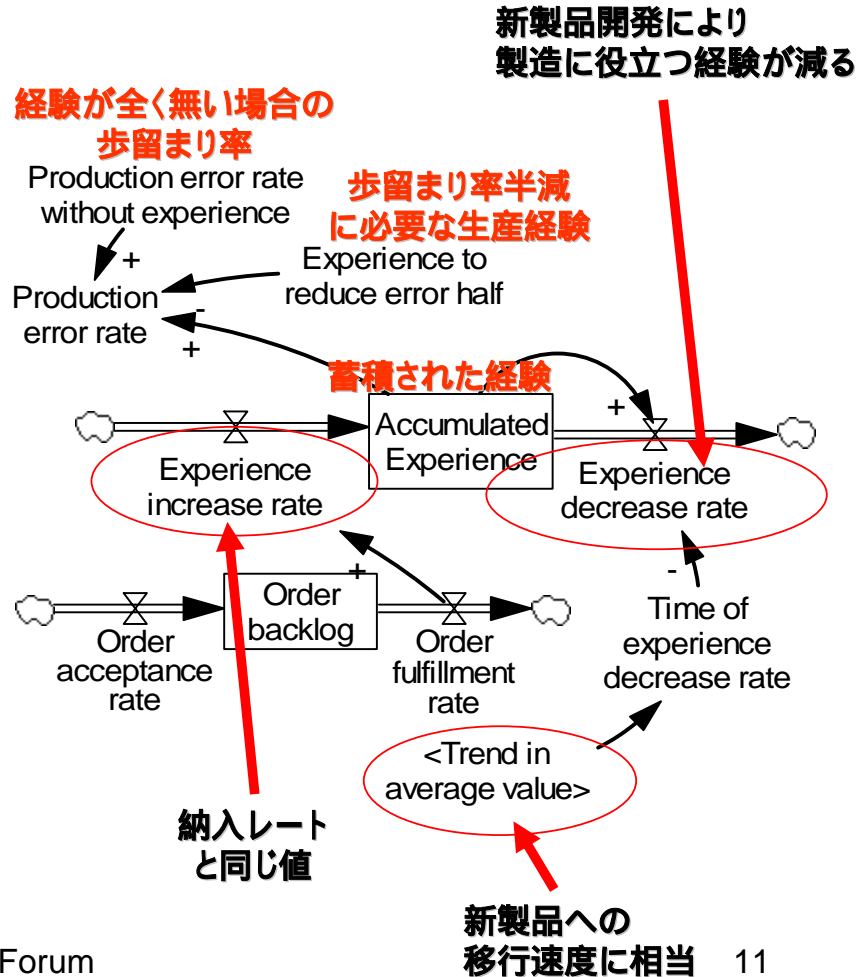
- 労働者による作業方法の改善
- 製品設計の変更による製造効率改善
- 工場のレイアウト改善



製品単位当りのコストが減少

学習効果のモデルへの適用

製品生産の経験による
歩留まり率の改善



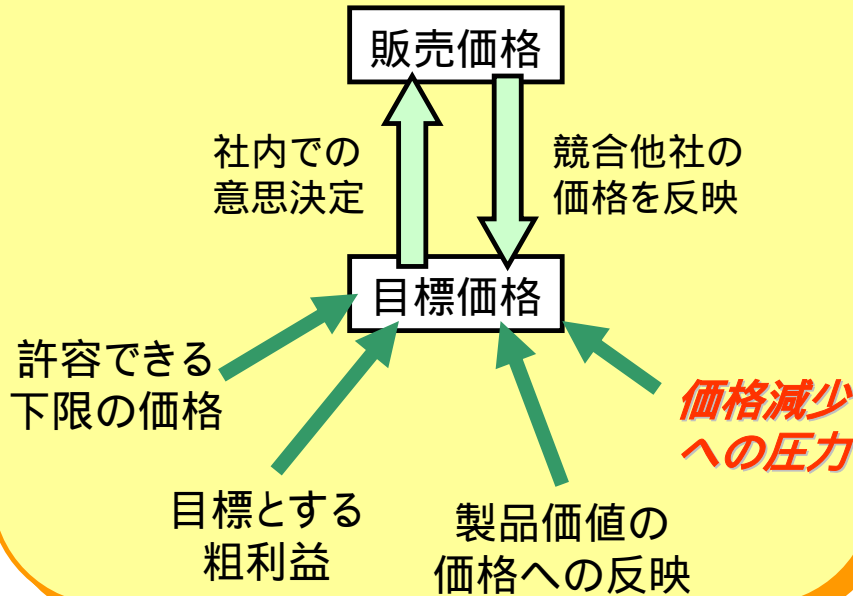
価格

モデル構築において設定した条件

価格設定において競合企業同士が協調行動を取らないこと

➡ 価格は上がる方向には働きにくい(屈折需要曲線)

価格の変化を表す構造



価格減少への圧力の要因

• 競合他社からの圧力

製造業者毎の需給関係が影響

**供給過多になると、競合他社からシェアを奪われることを恐れ、価格の低い競合他社製品の価格に追従*

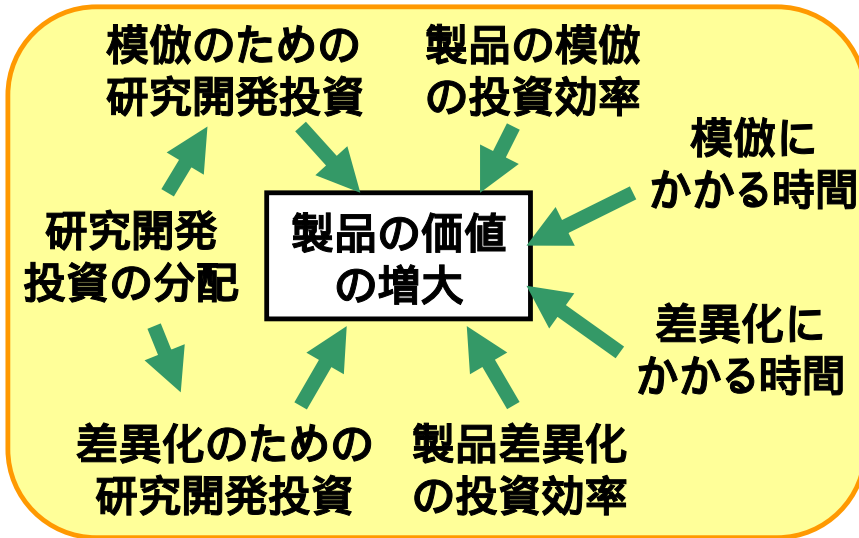
• 顧客からの圧力

市場全体の需給関係が影響

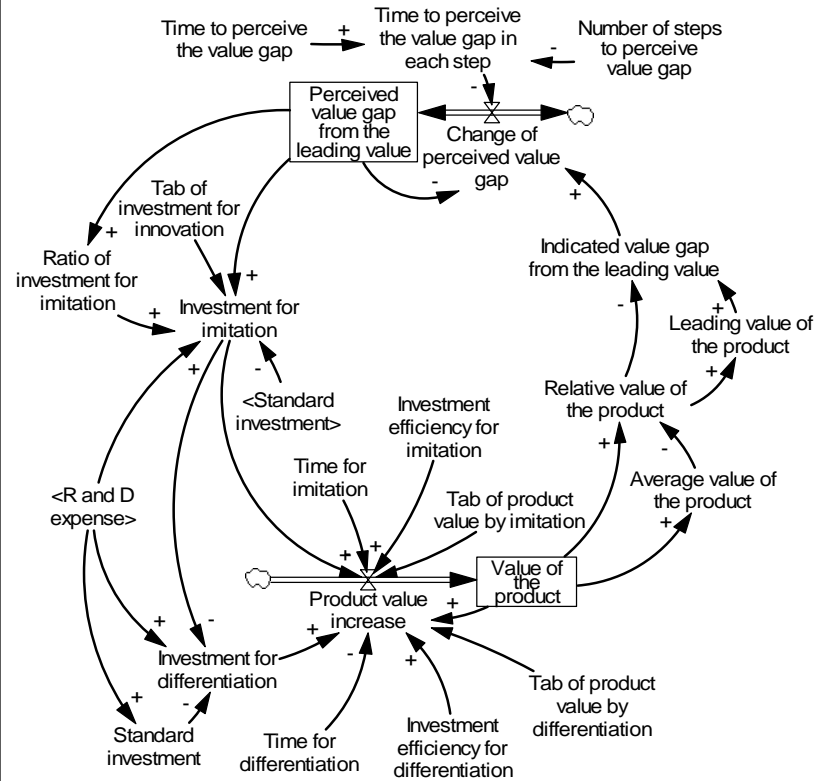
**供給過多になると、製造業者に拡販の圧力がかかるため、それを利用できる顧客の交渉力が増す*

製品開発過程

製品の価値に関するモデルの基本構造



実際に構築したモデル



- 差異化より模倣の方が短時間で実現
- 高い製品価値を提供している業者は差異化優先
- 製品価値で先行されている場合は模倣優先
- 研究開発投資を上記優先順位にて分配
- 投資額以外の要素を投資効率として表現

財務・投資

主な項目の計算方法は次の通り。

売上

製品を受注した地点で形状。受注量と価格との積。

固定費

人件費と設備の維持費の和。人件費は生産効率と生産容量から割り出される従業員数と、従業員一人当たりの単位時間当たりの費用、生産設備稼働率に対応した従業員の平均勤務時間から計算。

変動費

材料費のみ考慮。過去の購入量が増えれば製品単体当たりの材料費が下がるように設定。

研究開発投資

計上した売上に対する一定比率で投資すると仮定。競合他社の研究開発費を元に投資額を決定するオプションも用意。

本報告の構成

1. 経営シミュレーションツール構築の目的
2. モデルの構成
 - 2-1. モデルの全体像
 - 2-2. モデルの各部分の説明
3. シミュレーション結果の紹介
4. 経営シミュレーションツールの紹介
5. 本報告のまとめ

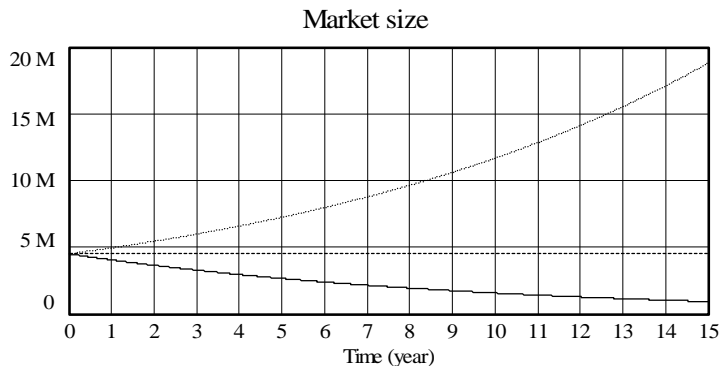
シミュレーションで使用した条件

モデル	条件	値
共通	競合する製造業者数	5社
	計算期間	15年
製造過程	顧客が許容できる遅延時間	2年
	製品価値認識までの時間	3ヶ月
	製造にかかる時間	1.2ヶ月
	出荷にかかる時間	1週間
設備の拡張/縮小	設備拡張期間	1.5年
	設備廃棄期間	1年
	設備の使用可能期間	10年
	新設備への置き換え期間	6ヶ月
	市場規模調査の期間単位	1年
学習効果	経験が無い場合の歩留まり率	20%
	歩留まり率半減に必要な生産量	500,000km
価格	初期設定価格	US\$100/km
	価格変更手続きにかかる時間	1.2ヶ月
	価格設定にかかる社内調整時間	2.4ヶ月
	目標とする売上総利益率	60%
	製品の優位性の価格への反映比率	0%
	競合他社との価格差を認識するまでの時間	2.4ヶ月
製品開発	製品の差異化にかかる時間	2年
	製品の模倣にかかる時間	1.5年
	製品の品質・機能差を認識するまでの時間	3ヶ月
財務・投資	研究開発費の対売上比の初期設定	10%
	予算案構築サイクル	3ヶ月

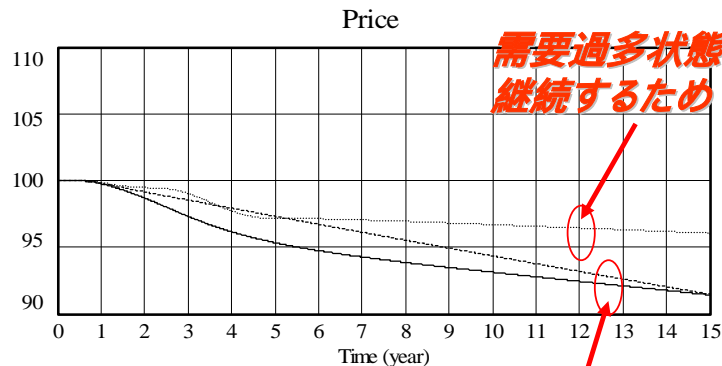
決定が結果に
すぐには反映されない

シミュレーション例

- 市場規模が一定の割合で変化する場合 -



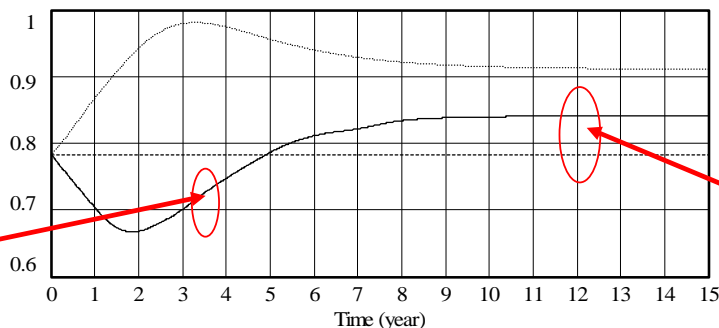
Market size: 0.9 times/year ——— km/year
 Market size: 1.1 times/year km/year
 Market size: constant km/year



Market size: 0.9times/year ——— dollar/km
 Market size: 1.1times/year dollar/km
 Market size: constant dollar/km

需要過多状態が
継続するため

Capacity Utilization



Market size: 0.9times/year ——— Dmnl
 Market size: 1.1times/year Dmnl
 Market size: constant Dmnl

市場規模一定の場合の
方が価格の下落激しい



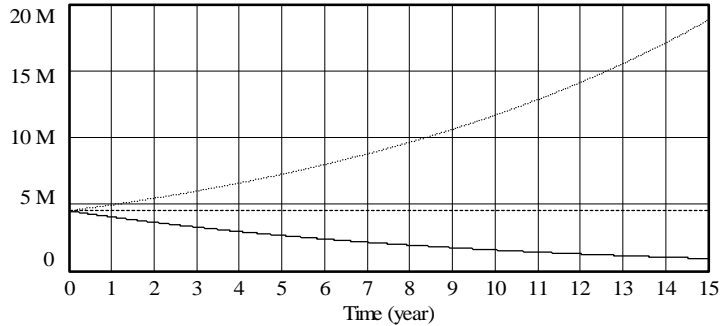
市場規模減少のケース
の方が設備稼働率が高い！
(市場規模一定の場合の
方が供給過多の程度大)

設備稼働率減少の
反動で設備量を縮小

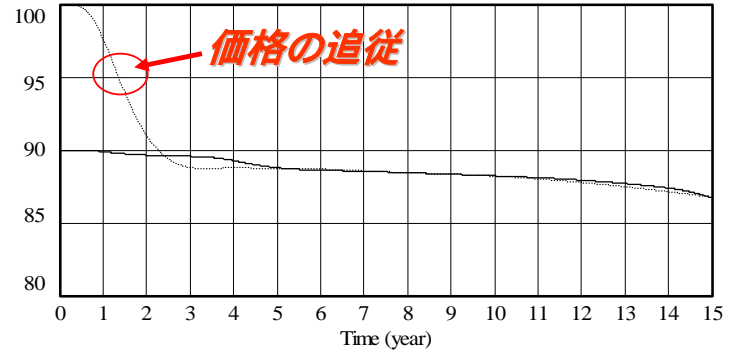
シミュレーション例

- 一社のみ初期価格を下げた場合 -

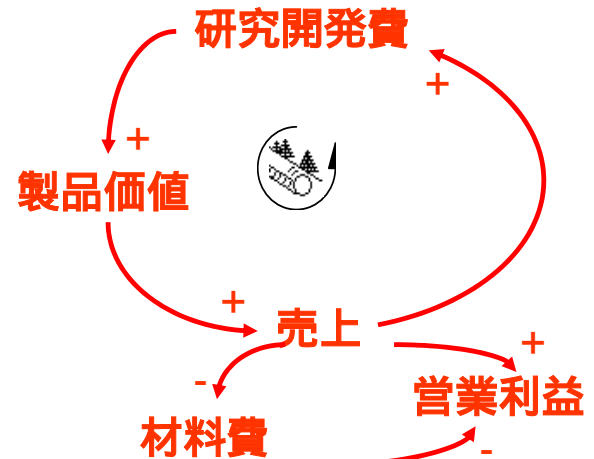
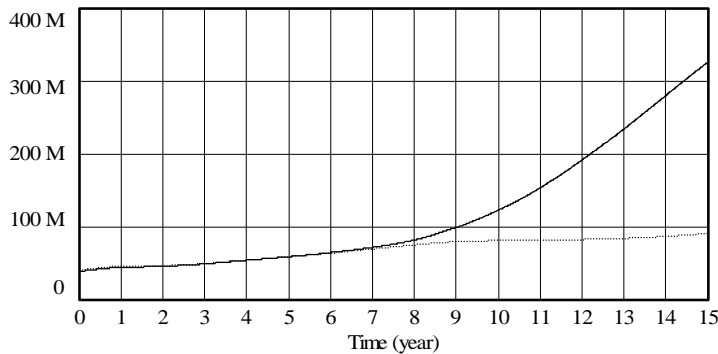
Market size



Price



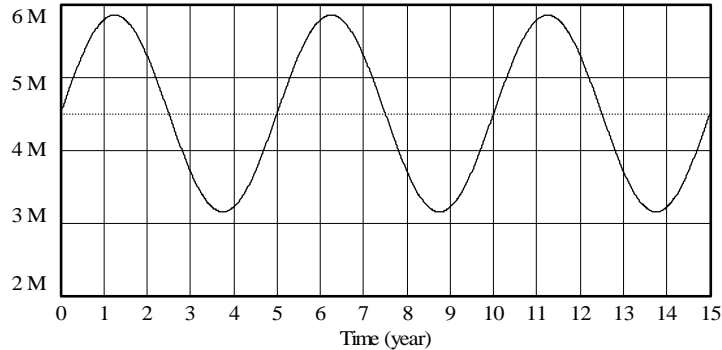
Operating income



シミュレーション例

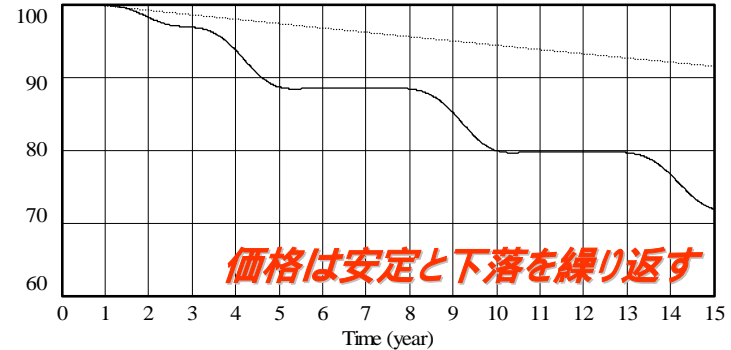
- 市場規模が周期的に変化する場合 -

Market size



Oscillating market size ———— km/year
 Constant market size km/year

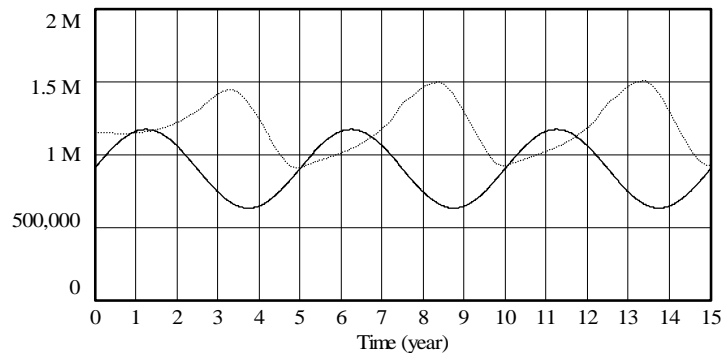
Price



価格は安定と下落を繰り返す

Oscillating market size ———— dollar/km
 Constant market size dollar/km

Demand vs. Capacity



Demand ———— km/year
 Production capacity km/year

**生産容量は需要の変化
 に対して遅れる**



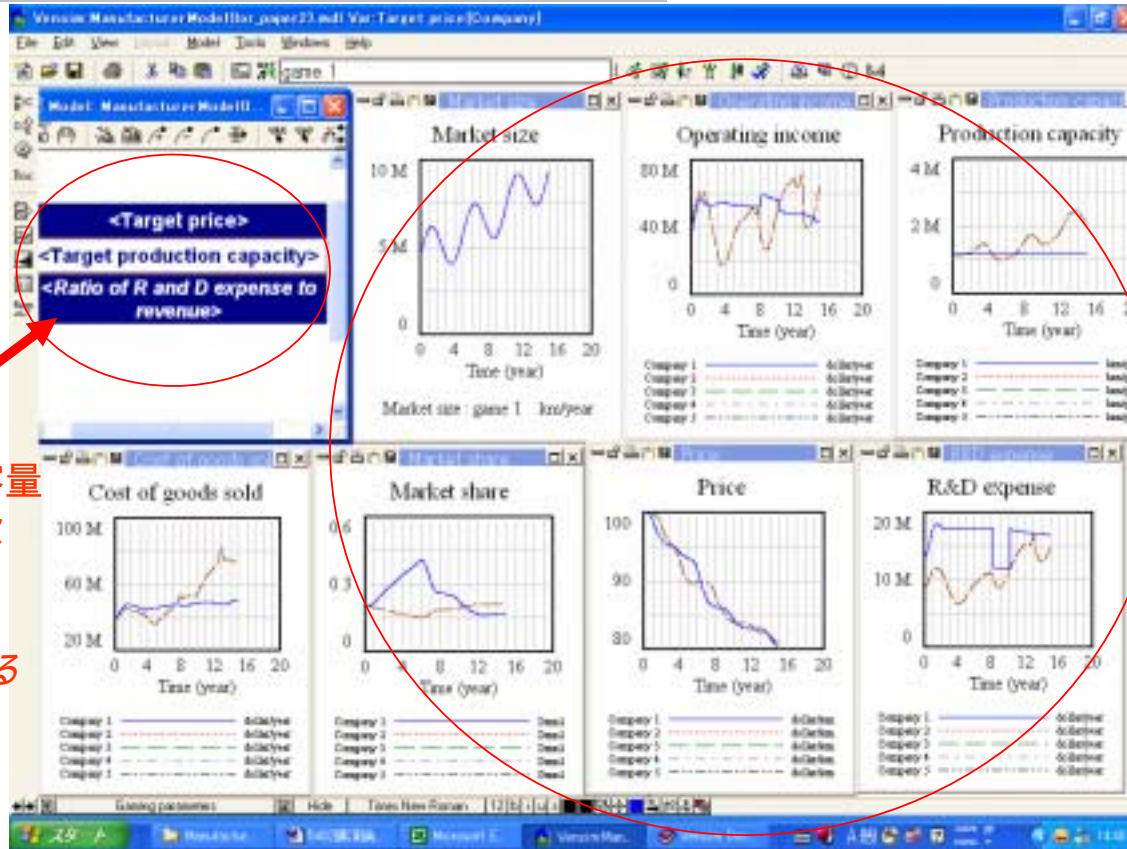
需給バランスが崩れる

本報告の構成

1. 経営シミュレーションツール構築の目的
2. モデルの構成
 - 2-1. モデルの全体像
 - 2-2. モデルの各部分の説明
3. シミュレーション結果の紹介
4. 経営シミュレーションツールの紹介
5. 本報告のまとめ

経営シミュレーションツール

経営シミュレーションツールの実行例



- 価格
 - 生産設備容量
 - 研究開発費
- を決定
*四半期毎に
値を設定する

売上などその他の項目も表示可

繰り返し体験することで、未体験な状況も擬似的に体験可能

本報告のまとめ

報告したこと

製造業における競争のシステム・ダイナミクスモデルについて

- モデルの説明
- シミュレーション例の紹介
- 経営シミュレーションツールの紹介

本モデルの適用方法は？

- 競争のダイナミクスを体験的に理解するためのトレーニングツール
- 経営判断材料をモデル化するときの参考モデル

今後の課題

- ファイナンスモデルの追加
- 人材マネジメント関連のモデル化