

マクロエンジニアリングの未来

岩手県立大学 新田義修



“多様化した地球と複雑な価値観を有する人類の中で、最後に地球に残された巨大プロジェクトを有効活効率的に推進し、所期の目的を達成させる包括的手段、方法、技術は、マクロエンジニアリングの中にのみ存在し、期待される総合科学技術として、その存在が問われている。”

藤田慶喜(2000)

目次

- 1.はじめに
- 2.マクロエンジニアリングの手法
 - システムダイナミックス
 - 産業クラスター
- 3.マクロエンジニアリングの未来
 - 今後のマクロエンジニアリングのテーマ
 - サービスとしてみたマクロエンジニアリング
- 4.まとめ

1.はじめに

- “多様化した地球と複雑な価値観を有する人類の中で、最後に地球に残された巨大プロジェクトを有効活効率的に推進し、所期の目的を達成させる包括的手段、方法、技術は、マクロエンジニアリングの中にのみ存在し、期待される総合科学技術として、その存在が問われている。”藤田（2000）
- マクロエンジニアリングとはエンジニアリングである以上、目的を設定します。角田（2017）
- 社会を持続可能なものにするのが現在のマクロエンジニアリングの目的です。角田（2017）

2. マクロエンジニアリングの手法

- ドネラ・H・メドウズ (1972) 「成長の限界 (Thinking in System)」
 - ①工業化、②人口増加、③食料不足、④天然資源の枯渇、⑤環境の悪化 ⇒ 資源の限界
- 藤田慶喜 (2000) 「マクロエンジニアリングと国際環境協力」
 - 持続的発展をする地球社会を実現するための手法
 - リスク最小化 (複雑化、大規模化の活動領域の調整)
- 新田義孝 (2013) 「大胆な未来を考え、大きな課題設定を行って、大雑把なりに解決の方向を示して、日本の灯台になりたいものである。」

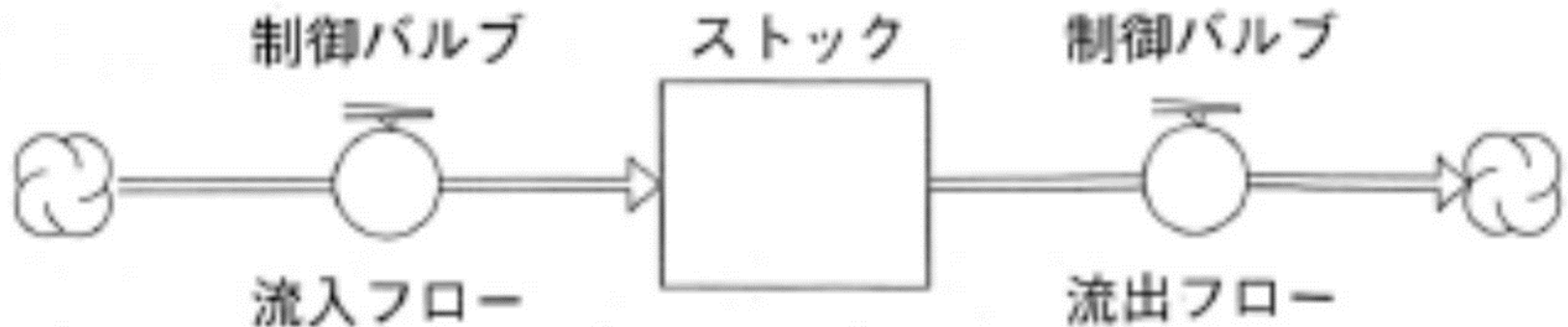
藤田（2000）による整理

- Macro-engineering（マクロエンジニアリング）
 - 「成長の限界」（1972）
 - ⇒農業生産性低下，人口減少，生活水準低下
- 国際協力援助へのガバナンス
 - （統治：制度としての国家⇒市民社会の役割）
- 総合評価が必要である。
 - (a) Effectiveness（有効性）
 - (b) Efficiency（効率性）
 - (c) Fairness（公平性）
 - (d) Transparency（透明性）

システムダイナミクス (ポイント)

資料：ドネラ・H・メドウズ（2015）：「世界はシステムで動くーいま起きていることの本質をつかむ考え方」(Kindle版)

- フローの操作によってその水準を調整するメカニズムが付いているストックの集合体
- フィードバック・ループが伝える情報が影響を及ぼせるのは、将来の挙動だけである



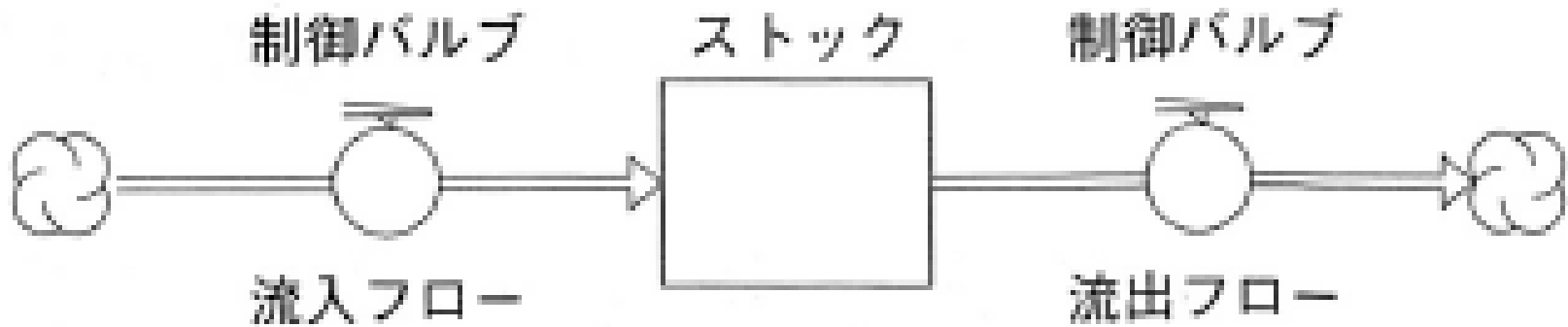
モデルの有用性を調べるための質問

資料：ドネラ・H・メドウズ（2015）：「世界はシステムで動く — いま起きていることの本質をつかむ考え方」（Kindle版）

- 原動力となっている要因は、そのように展開しうるだろうか？
- もしそうだとしたら、システムはそのような形で反応するだろうか？
- 原動力となる要因を動かしているのは何だろうか？

「フローの操作によってその水準を調整するメカニズムが付いているストックの集合体」

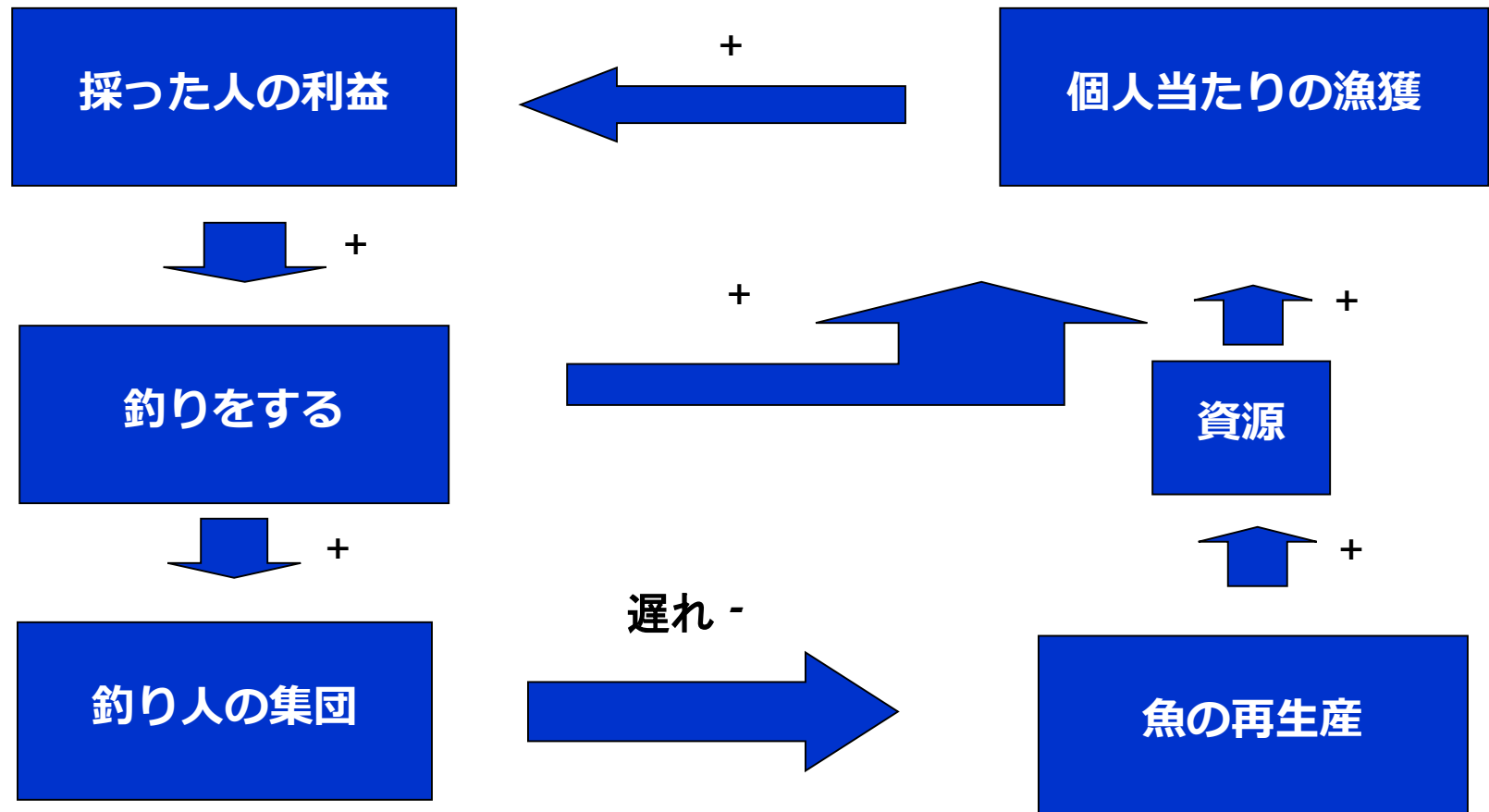
ドネラ・H・メドウス. (2015) 世界はシステムで動くーいま起きていることの本質をつかむ考え方 . Kindle 版.



「フィードバック・ループが伝える情報が影響を及ぼせるのは、将来の挙動だけである」

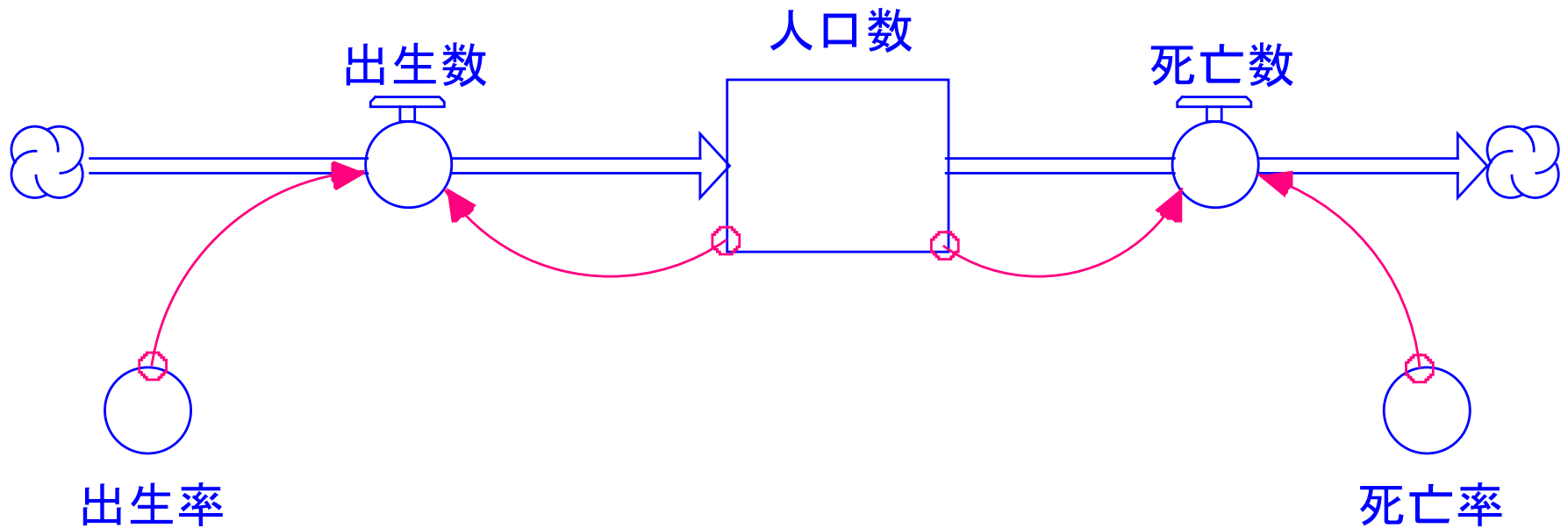
ドネラ・H・メドウズ. 世界はシステムで動く - いま起きていることの本質をつかむ考え方 (Kindle版).

共同食卓の悲劇 (末武透)



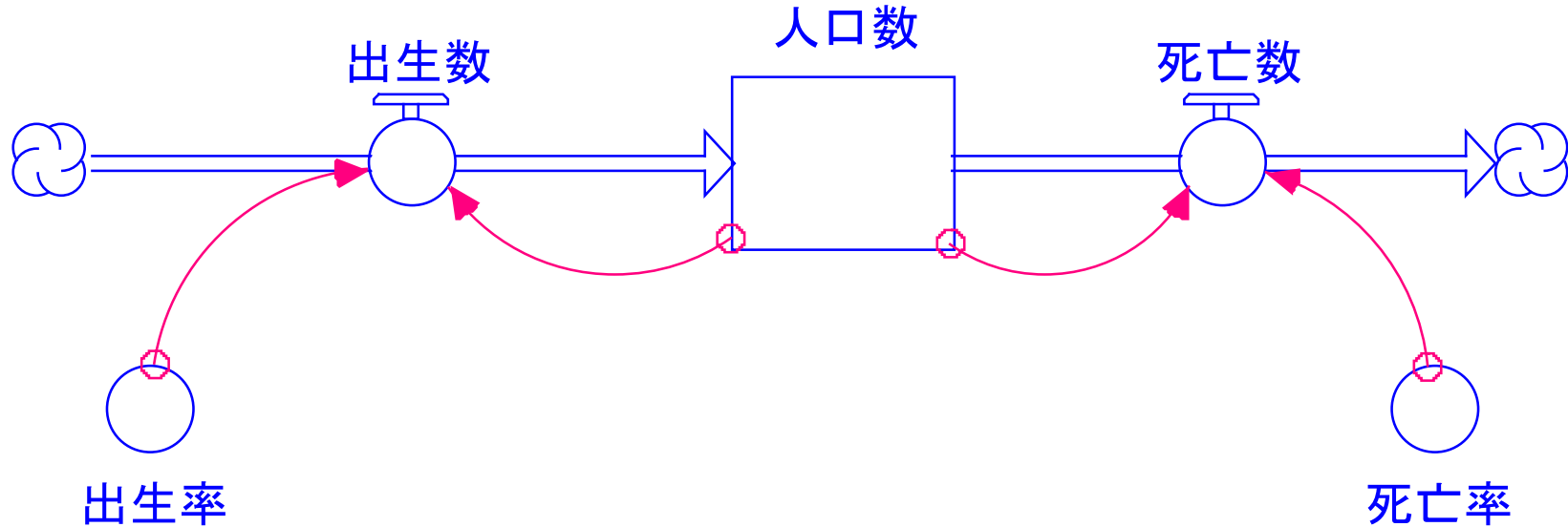
人口モデル（人口の増加と減少）

資料：土金達男（2005）「シミュレーションによるシステムダイナミクス入門」東京電機大学出版局



人口の増加と減少モデル図

資料：土金達男（2005）「シミュレーションによるシステムダイナミクス入門」東京電機大学出版局



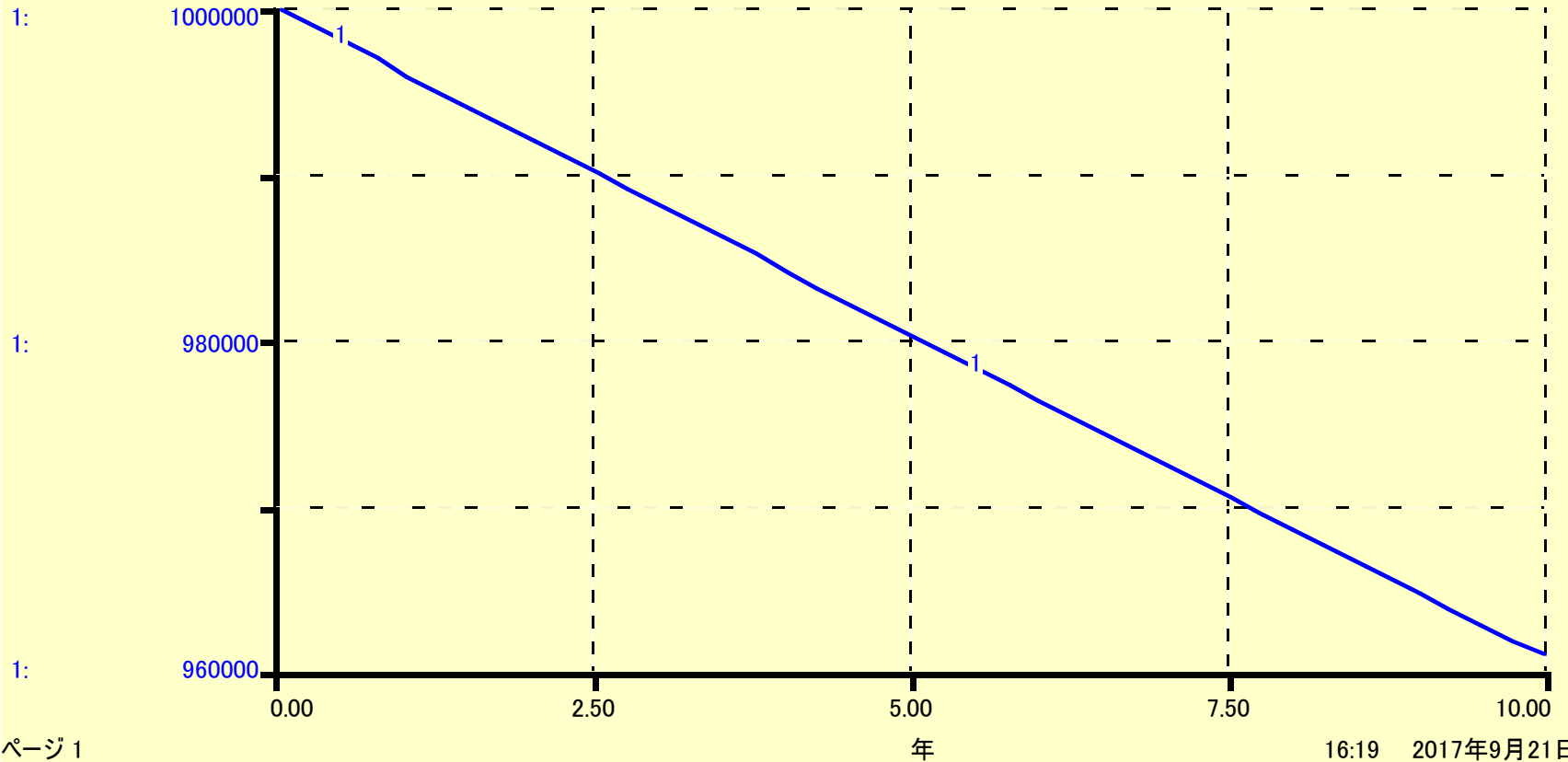
■ 定義

- 出生数 = 人口数 * 出生率
- 人口数初期値 = 1,000,000
- 死亡数 = 人口数 * 死亡率
- 出生率 = 0.016
- 死亡率 = 0.02

シミュレーション結果

資料：土金達男（2005）「シミュレーションによるシステムダイナミクス入門」東京電機大学出版局

● 1: 人口数



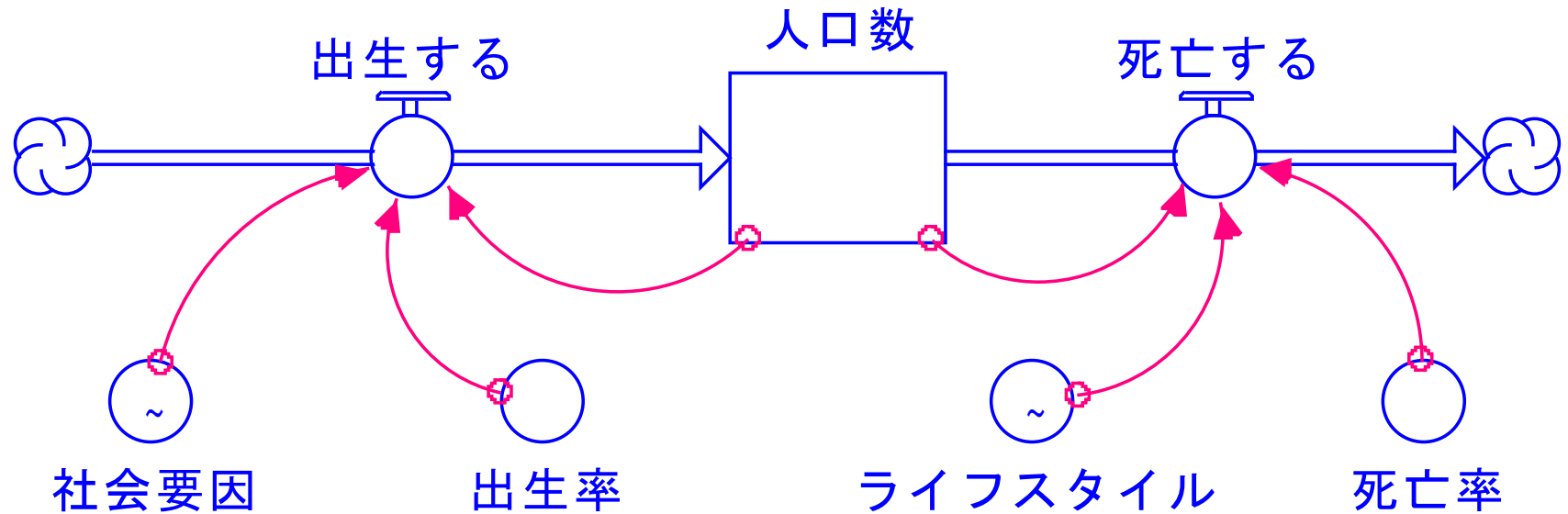
ページ 1

10年間の推移



人口の増加と減少 (外生要因を考慮)

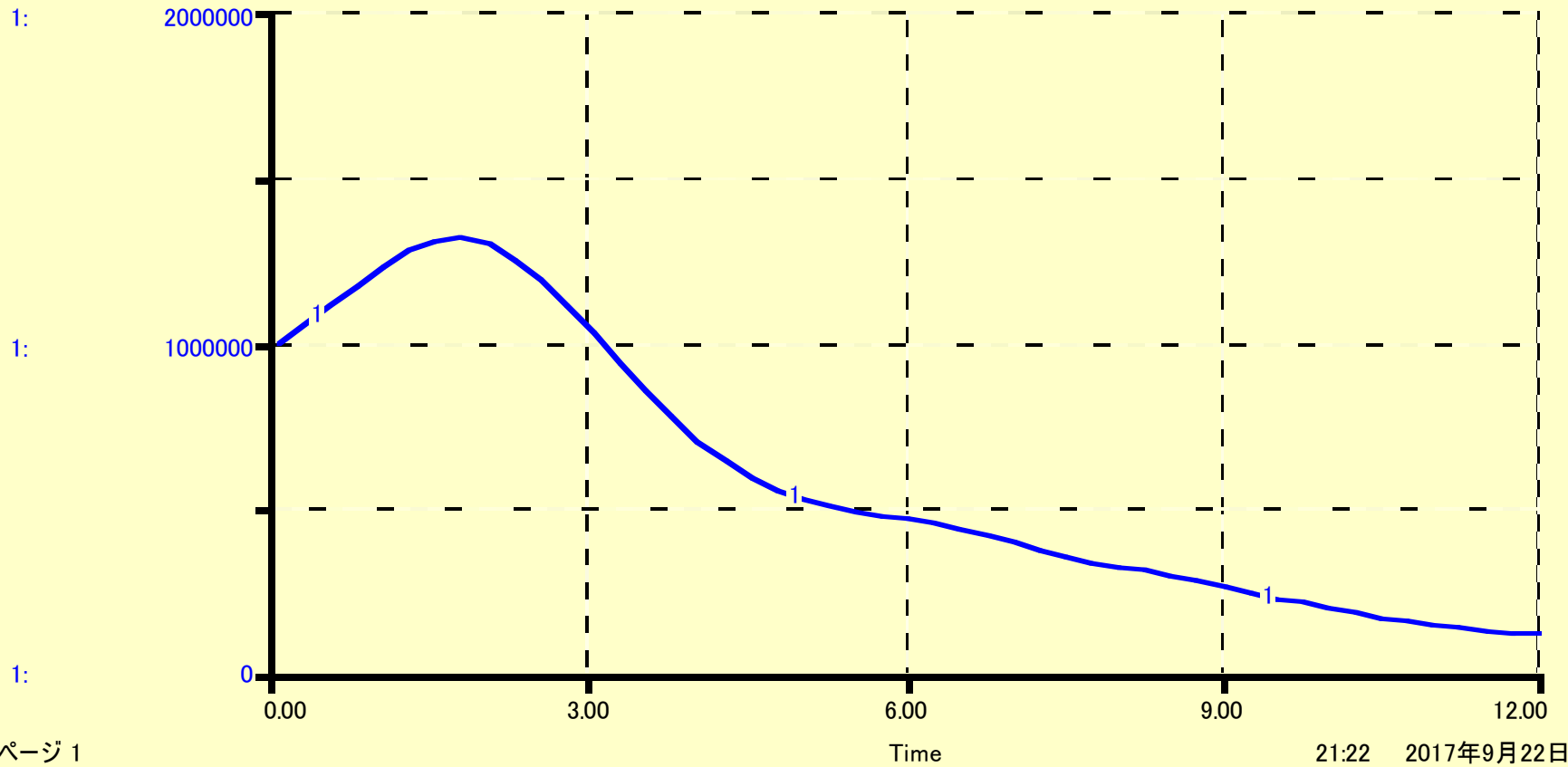
資料：土金達男（2005）「シミュレーションによるシステムダイナミクス入門」東京電機大学出版局



人口の増加と減少 (外生要因を考慮)

資料：土金達男（2005）「シミュレーションによるシステムダイナミクス入門」東京電機大学出版局

● 1: 人口数



ページ 1

21:22 2017年9月22日



人口数の推移

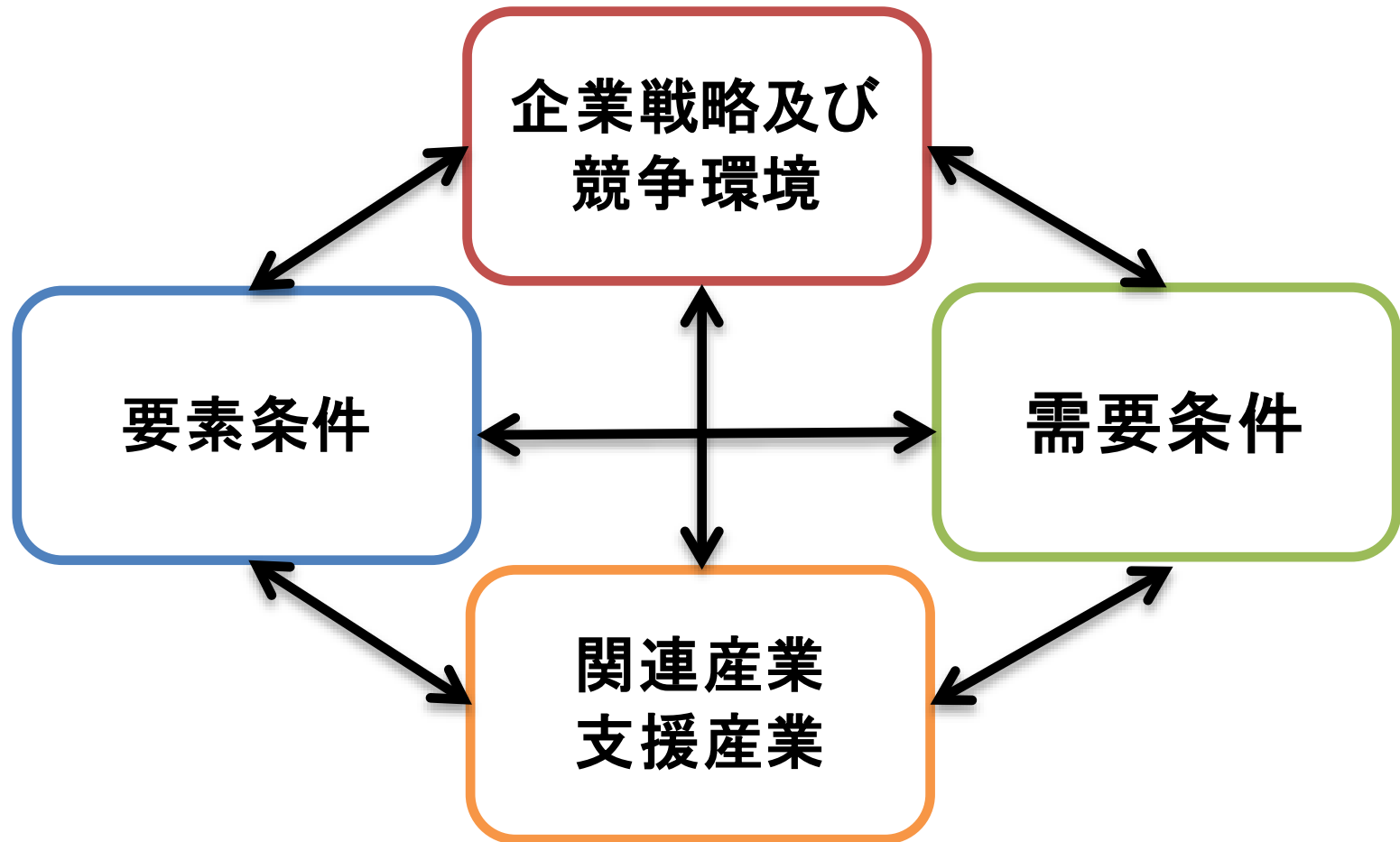
システムダイナミックス (ポイント)

(資料：ドネラ・H・メドウズ (2015) : 「世界はシステムで動く – いま起きていることの本質をつかむ考え方」 (Kindle版)

- フローの操作によってその水準を調整するメカニズムが付いているストックの集合体
- フィードバック・ループが伝える情報が影響を及ぼせるのは、将来の挙動だけである
- 「反応にはつねに時間的な遅れがある」
- 「フローは、フローに対して瞬時に反応できない」

ダイヤモンドモデル (産業クラスター)

資料：M.E. ポーター (1995) 「競争の戦略」ダイヤモンド社より作成



3. マクロエンジニアリングの未来

- 例：電気自動車の開発による社会構造の変化
 - エネルギーの技術革新（人力⇒動物⇒蒸気⇒ガソリン⇒電気）
 - リサイクル手法の開発（環境問題）、産業構造の変化、天然資源への影響
- 例：水産資源の利活用
 - 不安定な海洋資源（サケ回帰率、イカ、サンマ等の漁獲）
 - 海面漁業の養殖業の可能性
 - 水産工学的な手法を用いたデータの利活用
- 例：観光分野のマクロエンジニアリング

サービスとしてみたマクロエンジニアリング



旅行の目的地に関する6つの要素

資料:参議院 立法と調査 2015.12 No. 371(参議院事務局企画調整室編集・発行)

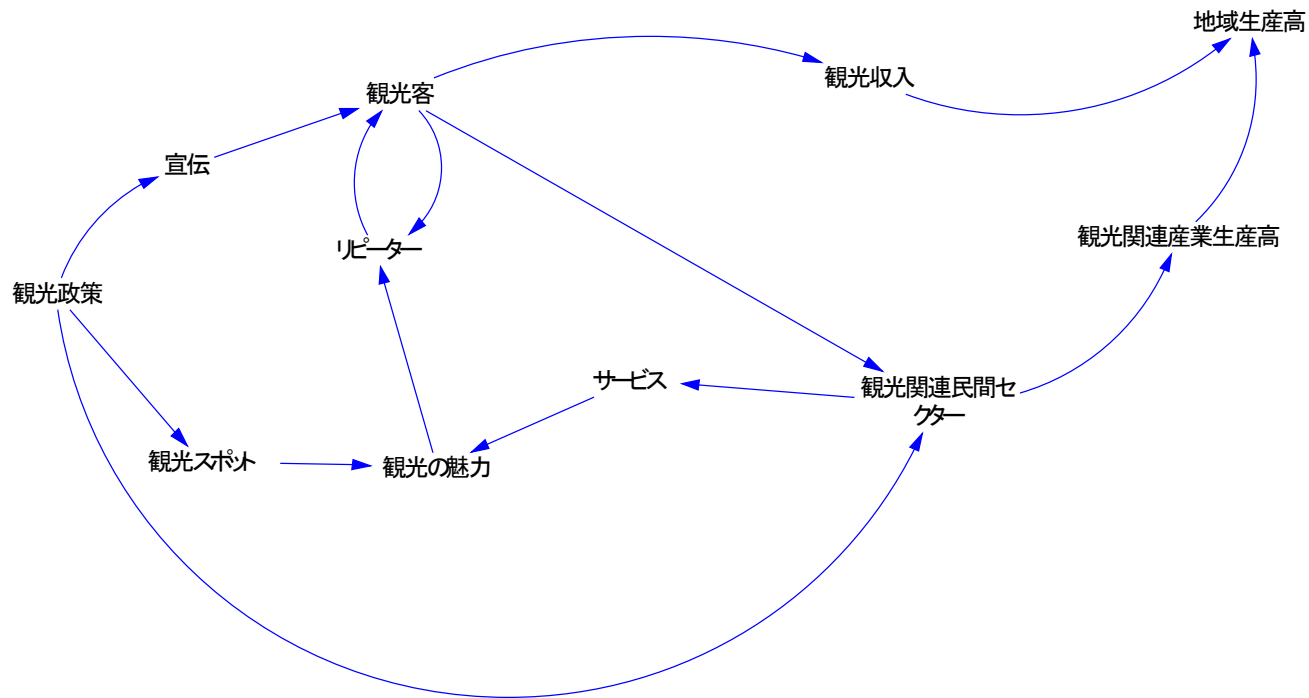
http://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2015pdf/20151201052.pdf



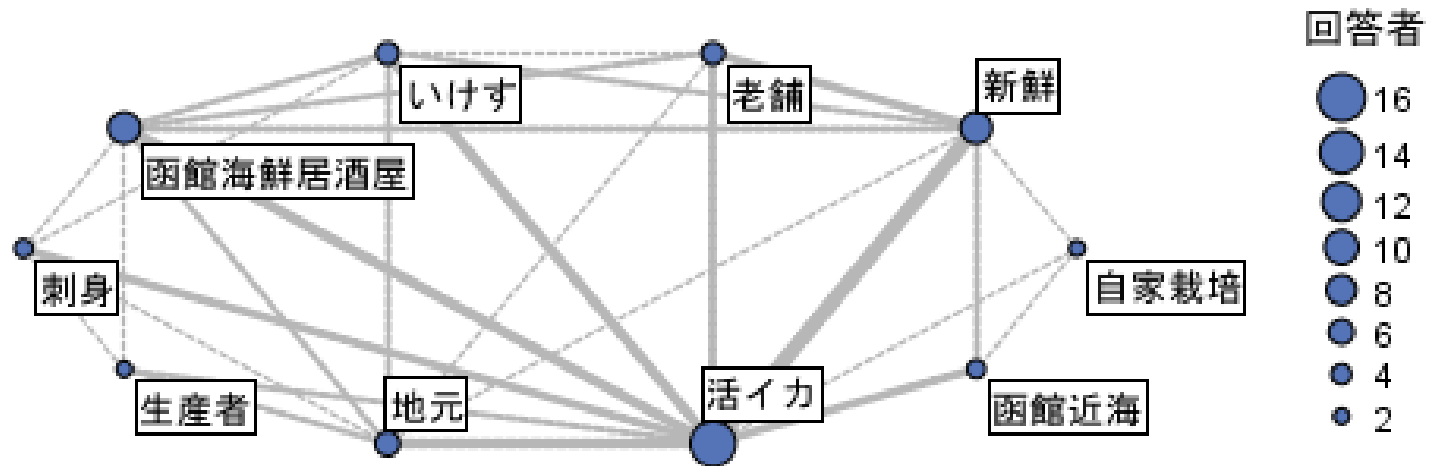
- ①観光資源 (自然、文化、歴史的建造物等)
- ②観光インフラ (公共交通機関、宿泊施設、観光案内所等)
- ③アクセスの容易性 (ビザ等)
- ④人的資源 (観光関係者及び住民によるおもてなし)
- ⑤イメージ
- ⑥価格

地域の観光モデル

資料：山口薫「中西金属工業におけるSD（システムダイナミクス）セミナー」より作成。
<https://www.youtube.com/watch?v=YbZxZi--jYo>



テキストマイニングによるインターネットの情報を活用したニーズ調査



テキストマイニングによるインターネットの情報を活用したニーズ調査
資料: ヒトサラまとめ <http://hitosara.com/contents/matome/237.html>より作成。

出口戦略をどうするか？

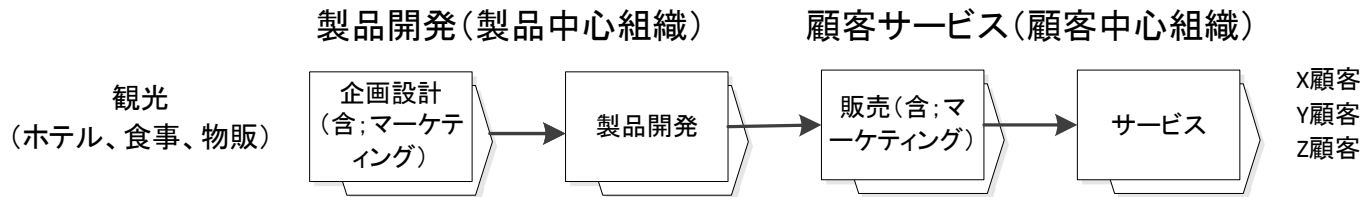


図: 単一事業のバリューチェーン

資料: 竹ヶ原郁子(2009)"組織間の統合による競争力向上(<特集>「プロジェクトと組織のリスク」&「成功するプロジェクトのための仕組みと組織活動」)、「プロジェクトマネジメント学会誌 11(4): 9-13.より引用の上, 作成.

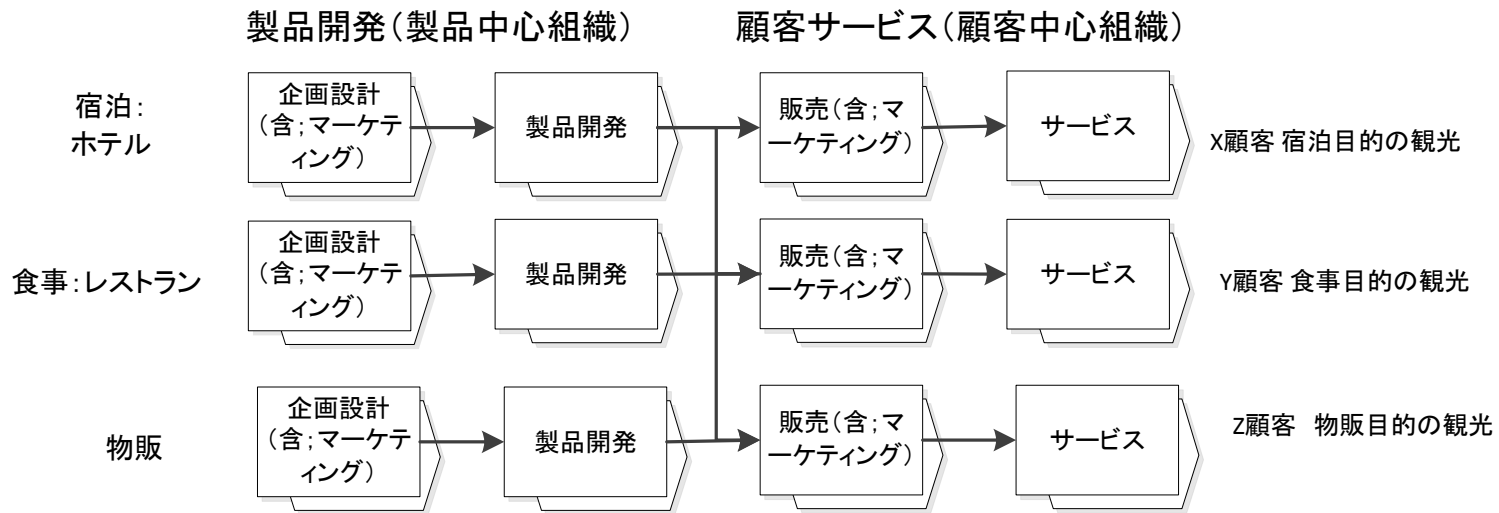


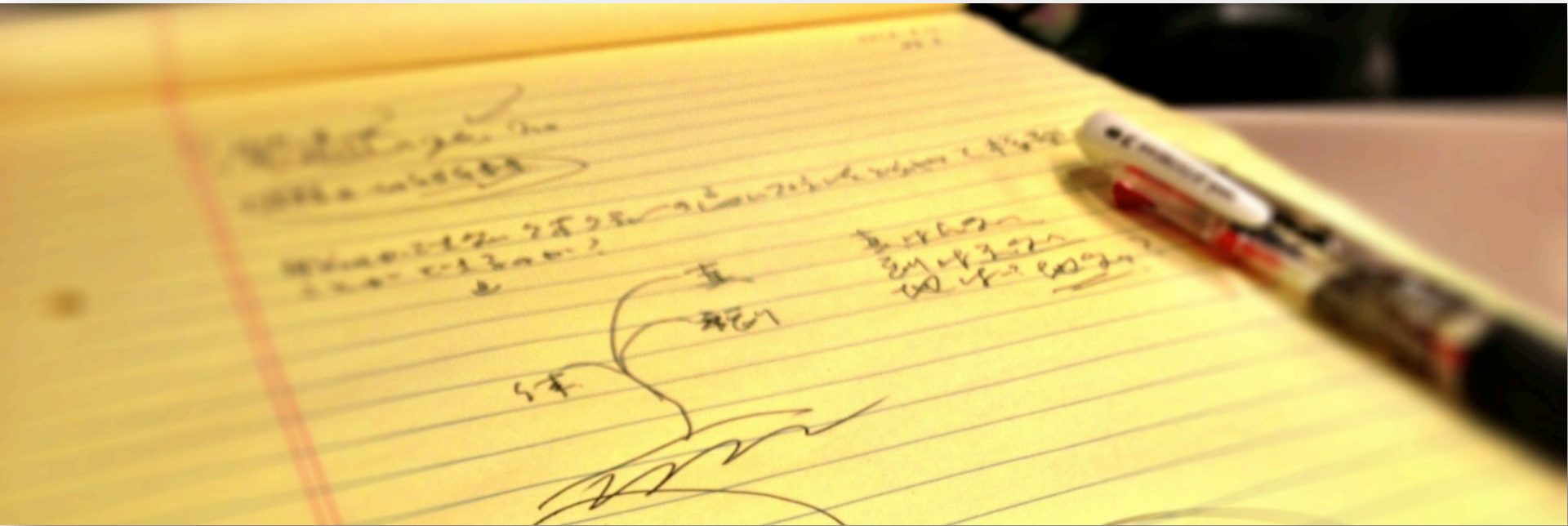
図: 複数製品・複数顧客のバリューチェーン

資料: 竹ヶ原郁子(2009)"組織間の統合による競争力向上(<特集>「プロジェクトと組織のリスク」&「成功するプロジェクトのための仕組みと組織活動」)、「プロジェクトマネジメント学会誌 11(4): 9-13.より引用の上, 作成.

設問：ターゲットはどこにあるのか？

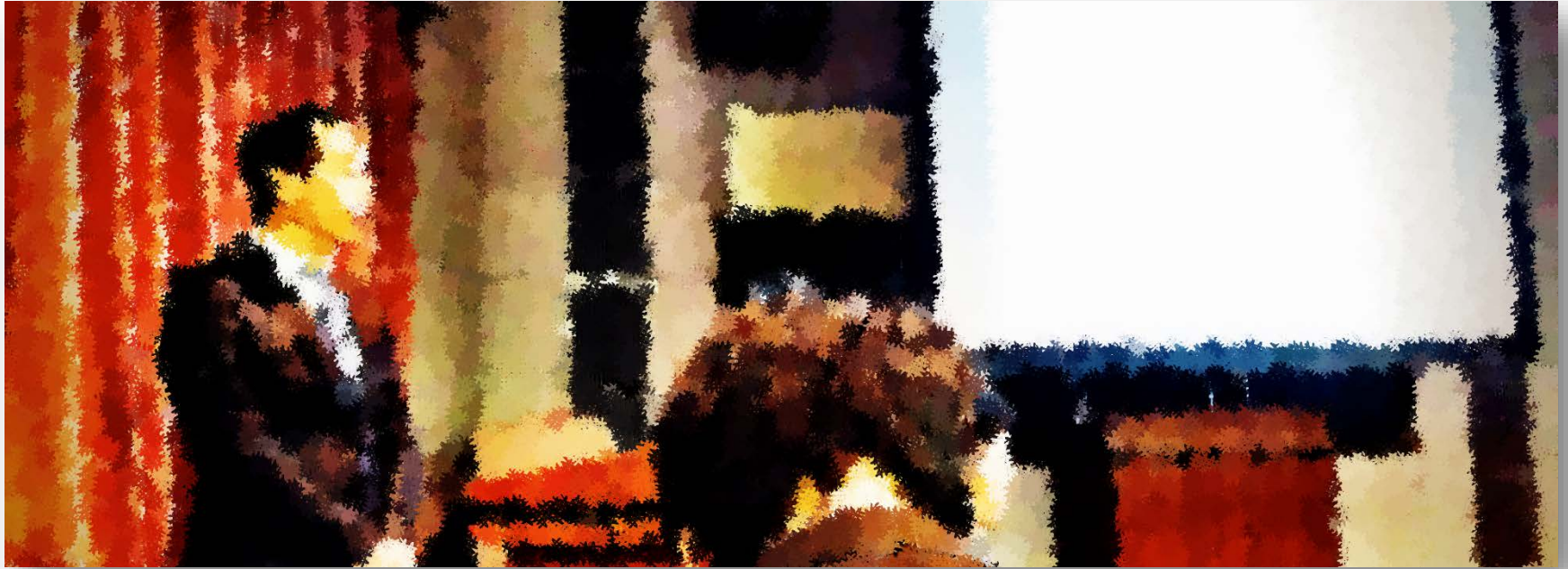
資料：小峯孝実(2017):「売れるかも！？商品開発の3大鉄則！」『もりおか広域食産業ネットワーク研修会』
2017.09.14. (岩手県) より作成。

- 1. 「シーズ・ニーズ・競合」視点の開発
- 2. 「ターゲットと利用シーン」の明確化
- 3. 「商品コンセプトと4要素」の明確化



設問：ターゲットはどこにあるのか？

資料：小峯孝実(2017):「売れるかも！？商品開発の3大鉄則！」『もりおか広域 食産業ネットワーク研修会』
2017.09.14. (岩手県) より作成。



- 1. 「シーズ・ニーズ・競合」視点の開発
 - シーズ (4M3P) ・ ニーズ (5W2H)
 - 競合調査・ポジショニングマップ

設問：ターゲットの決定

資料：小峯孝実(2017):「売れるかも！？商品開発の3大鉄則！」『もりおか広域食産業ネットワーク研修会』
2017.09.14. (岩手県) より作成。



- 2. 「ターゲットと利用シーン」の明確化
 - S:セグメンテーション（市場細分化）
 - T:ターゲティング（優先順位, 有効規模, 到達可能性, 測定可能性）

設問：商品コンセプトをどうするのか？

資料：小峯孝実(2017):「売れるかも!? 商品開発の3大鉄則!」『もりおか広域 食産業ネットワーク研修会』
2017.09.14. (岩手県) より作成。



- 3. 「商品コンセプトと4要素」の明確化
 - 独自性の明確化：誰に，何を，どのように
 - 商品の4要素：基本機能，パッケージ，販路，販促

価格設定どうすれば良いのか

出典：著者作成



- 流通経路を考慮した価格設定 → 「**値決め販売**」
 - 粗利を想定した価格設定（コストプラス法，市場価値基準法，戦略的価格決定法，**価格対応価格決定法**）
 - 商品コンセプト（コスト感覚，経営感覚）
 - ロット増加（ロット，規模拡大）

支援機関との連携

ポーターの「ダイヤモンド・モデル」

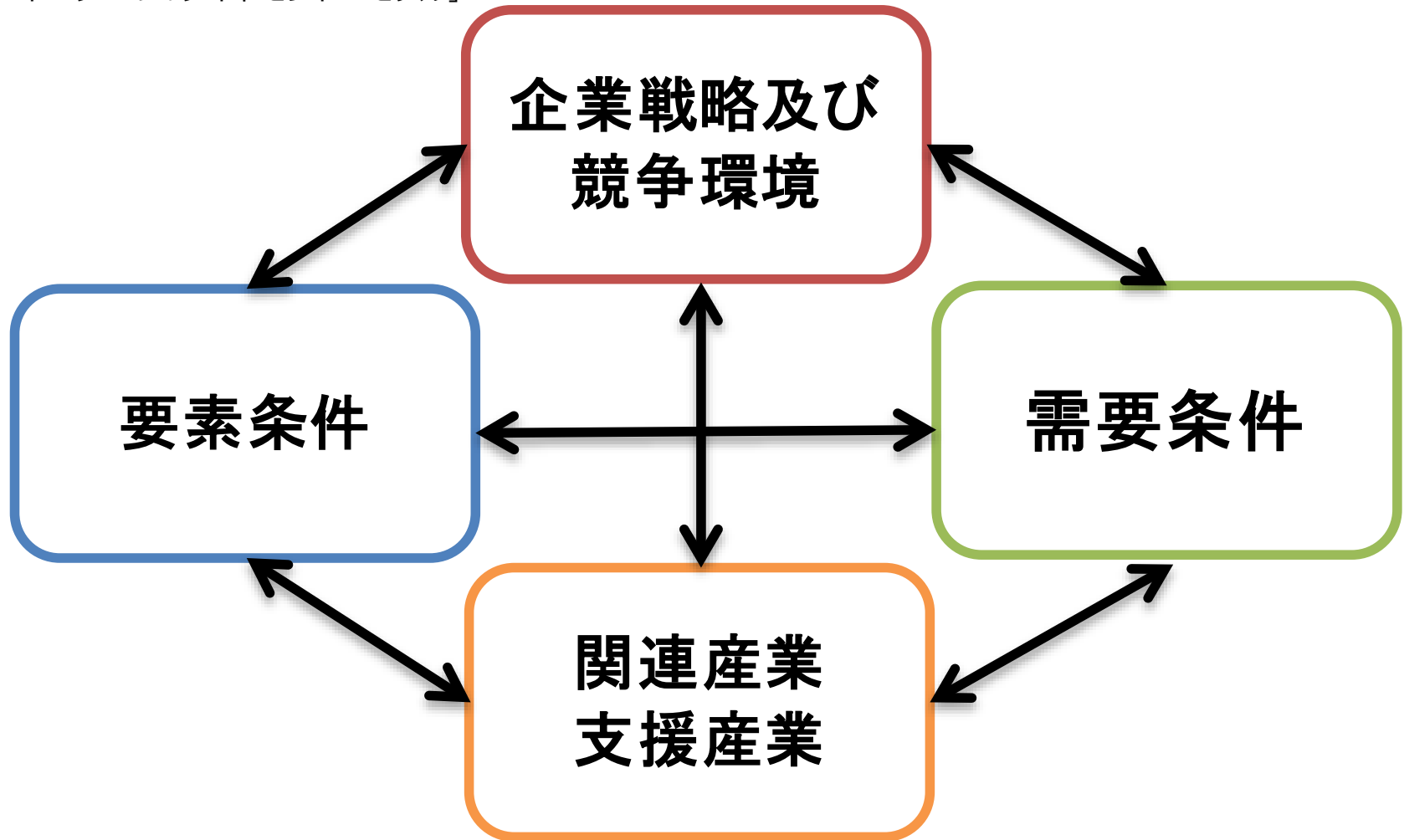


図: Porter(1999)より作成

関連産業・支援産業

①岩手県の実組

カイゼンの導入

現場が抱える問題

- ①重労働
- ②低賃金
- ③労働力不足
- ④売上減少
- ⑤低付加価値化

カイゼン

- ①収入増
- ②作業効率の向上
- ③作業意欲の向上
- ④若者の雇用

5.まとめ



状況変化に対応できる
マクロエンジニアリングとは

ホスピタリティー

(お客様, 自社・自身)



引用・参考文献

■ 引用文献

- 小峯孝実(2017):「売れるかも！？商品開発の3大鉄則！」『もりおか広域食産業ネットワーク研修会』2017.09.14. (岩手県)
- 参議院「立法と調査」2015. 12.,No.371 (参議院事務局企画調整室編集・発行)
http://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2015pdf/20151201052.pdf
- M.E. ポーター (1995):「競争の戦略」ダイヤモンド社.
- ドネラ・H・メドウズ (2015):「世界はシステムで動くーいま起きていることの本質をつかむ考え方」Amazon.
- 土金達男 (2005):「シミュレーションによるシステムダイナミックス入門」東京電機大学出版局.
- 藤田慶喜 (2000). “マクロエンジニアリングと国際環境協力.” MACRO REVIEW 13(2),pp.11-17.
- 山口薫「中西金属工業におけるSD (システムダイナミクス) セミナー」より作成。 <https://www.youtube.com/watch?v=YbZxZi--jYo>

■ 参考文献

- 森田道也(1997):「経営システムのモデリング学習」牧野書店.