Project-based Learning (PBL) を使ったグリーン経済時代のプロジェクト構想化

システム理論の使いやすい応用テンプレート

2025年6月

田中　弘　Ph.D.

最近の活動
グローバル研修（途上国管理職者来日研修 約30ヵ国対象）主席講師、 年間10コース実施

1. グリーン経済プロジェクトの特徴

グリーン経済とは

- グリーン経済は、環境問題に伴うリスクや生態系の損失を低減させながら、人間の生活の質を向上させ、社会の不平等を解消するための経済のあり方を指す。（世銀、アジア開発銀行、他）
- 具体例として:
  - 自然エネルギーの利用促進
  - 環境配慮型技術の開発、利用
  - 資源の効率的な利用
  - 環境関連産業の育成
  - 産業育成とエンパワメントの両立

グリーン経済プロジェクトの特徴

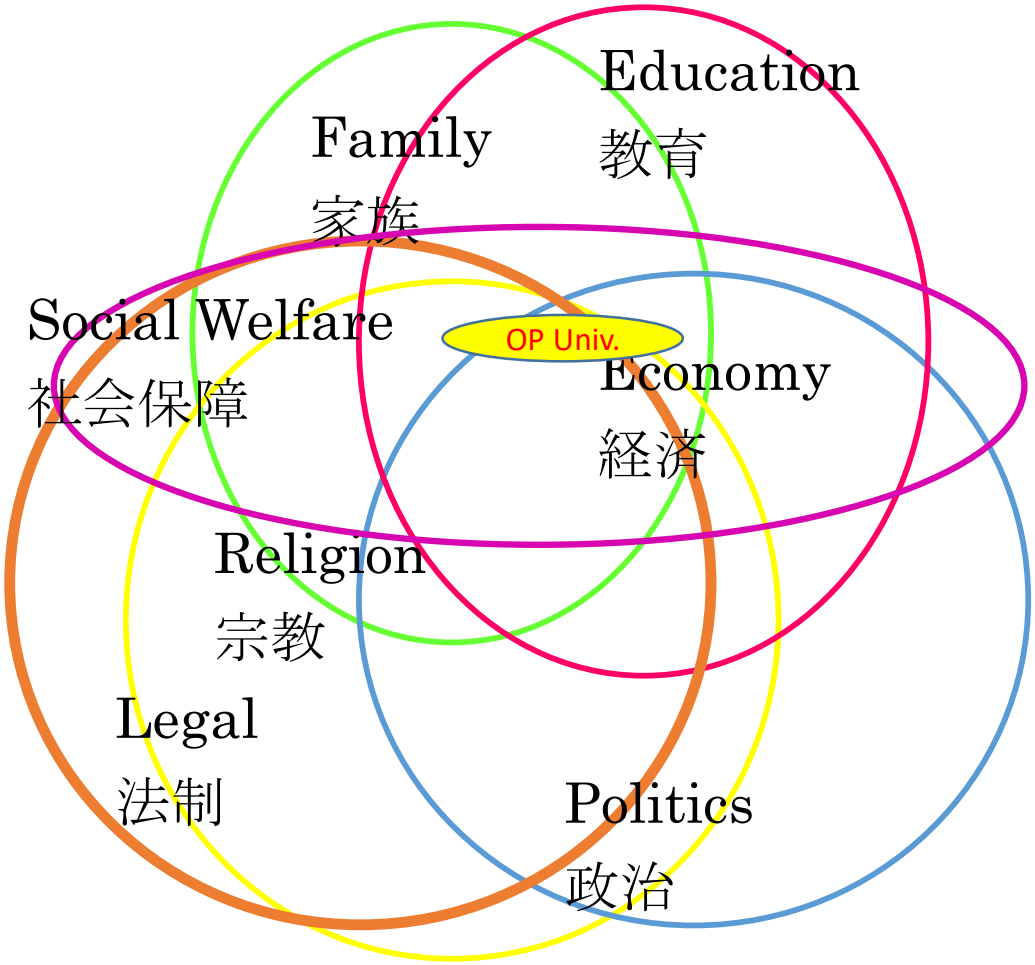
- システム理論では、システムズ・エンジニアリング（ハードシステムズ・アプローチ）とソフトシステムズ・アプローチ）の両方が必要
- プロジェクトマネジメントでは、多くのプロジェクトで、プロジェクト構想化から入る必要がある. 自社のプロジェクトで、システムズ・エンジニアリングを要素統合技術としてプロジェクトメーキング手法が定着していても、グリーン経済プロジェクトは同床異夢のごとくで、一からプロジェクト構想化を行う必要がある
- グローバルPMスタンダードにはプロジェクトの構想化のプロセスは無く、多くの場合、自らゼロベースで構想化を行う必要がある

2）グリーン経済プロジェクトに必要なソフトシステムズ・アプローチ

グリーン経済プロジェクトに必要なソフト システムズ･アプローチ　1/5

- プロジェクトは、典型的なシステム
  - システムの基本的な性質を説明した定義「さまざまな要素の集まりからなり、それらの要素が互いに関連しあい、全体としてある目的を果たすために機能するもの：新版P2M ＆プログラムマネジメント標準ガイドブック第2版」
  - **人工システムを意識した定義「多数の構成「要素」が有機的な「秩序」を保ち、周囲から種々の「制約」を受けながら、同一の「目的」に向かって機能するよう「意思決定」され、作られたもの：「システム思考入門」大村朔平, 悠々社」**
- プロジェクトは、オープンシステムで、他のシステムとの共存無しには成り立たない

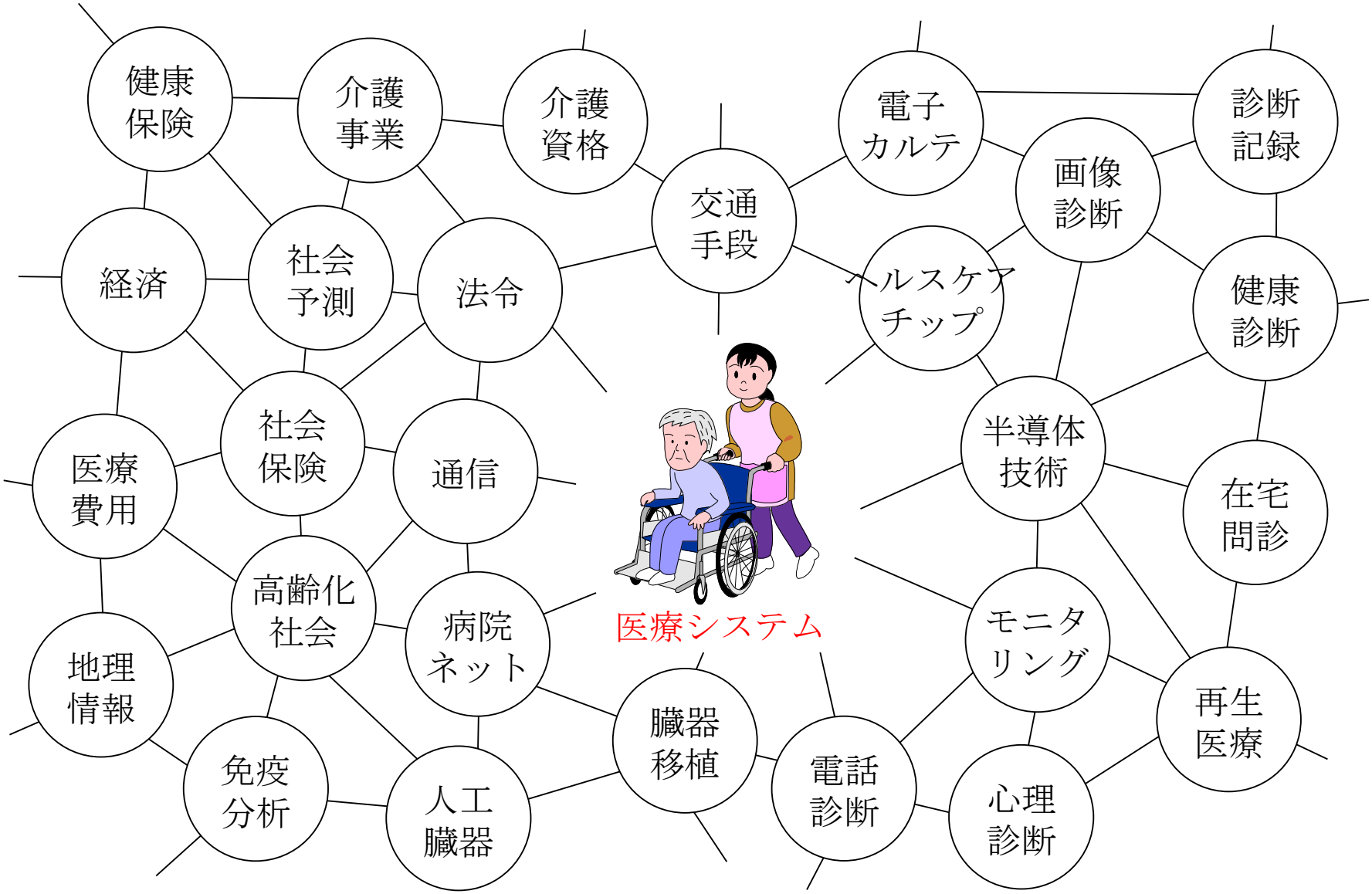
「社会」は社会システムで構成



プロジェクトは、社会システムのある切片の、積極的な特定目的追求、あるいは危機にあって
生存のための自己保存本能が起動する、状態移行のシステム（田中　2015）

システム共存連鎖図

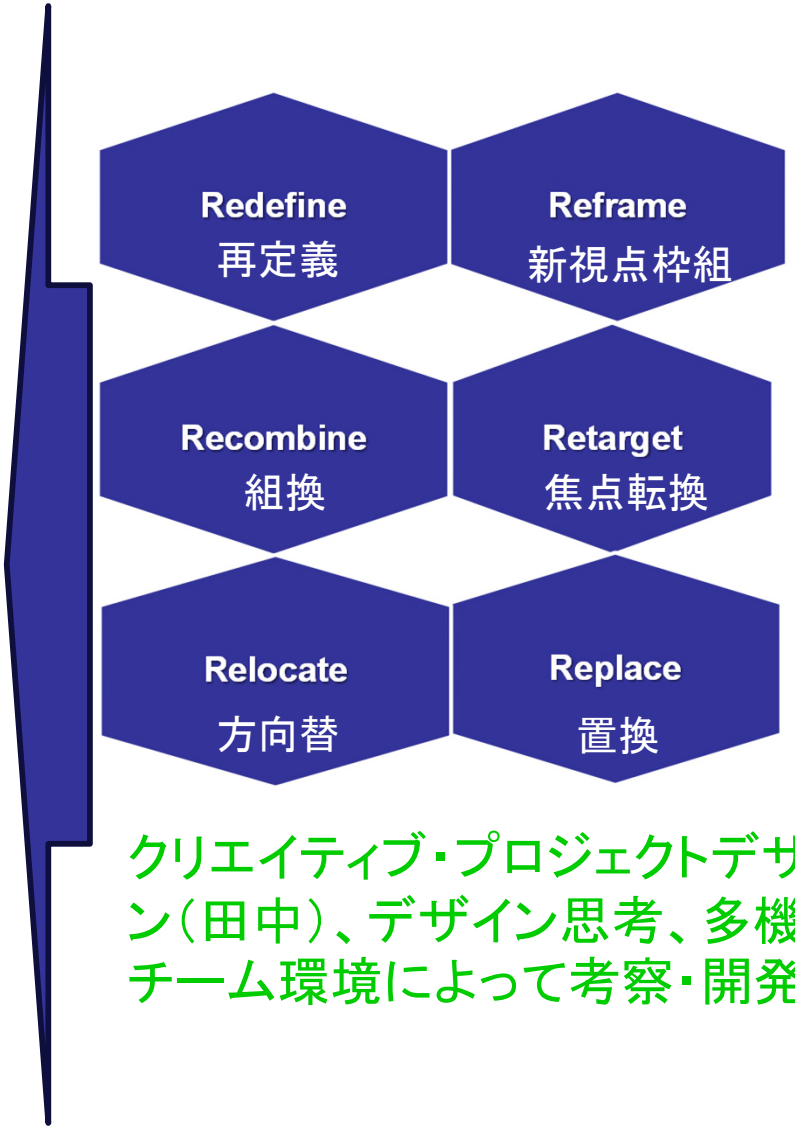
「知識の構造化」小宮山宏（2024）図1-3 医療システムの連関図



新製品・新サービス構想化の思考シフト・マトリック © Tanaka, H. (2019)

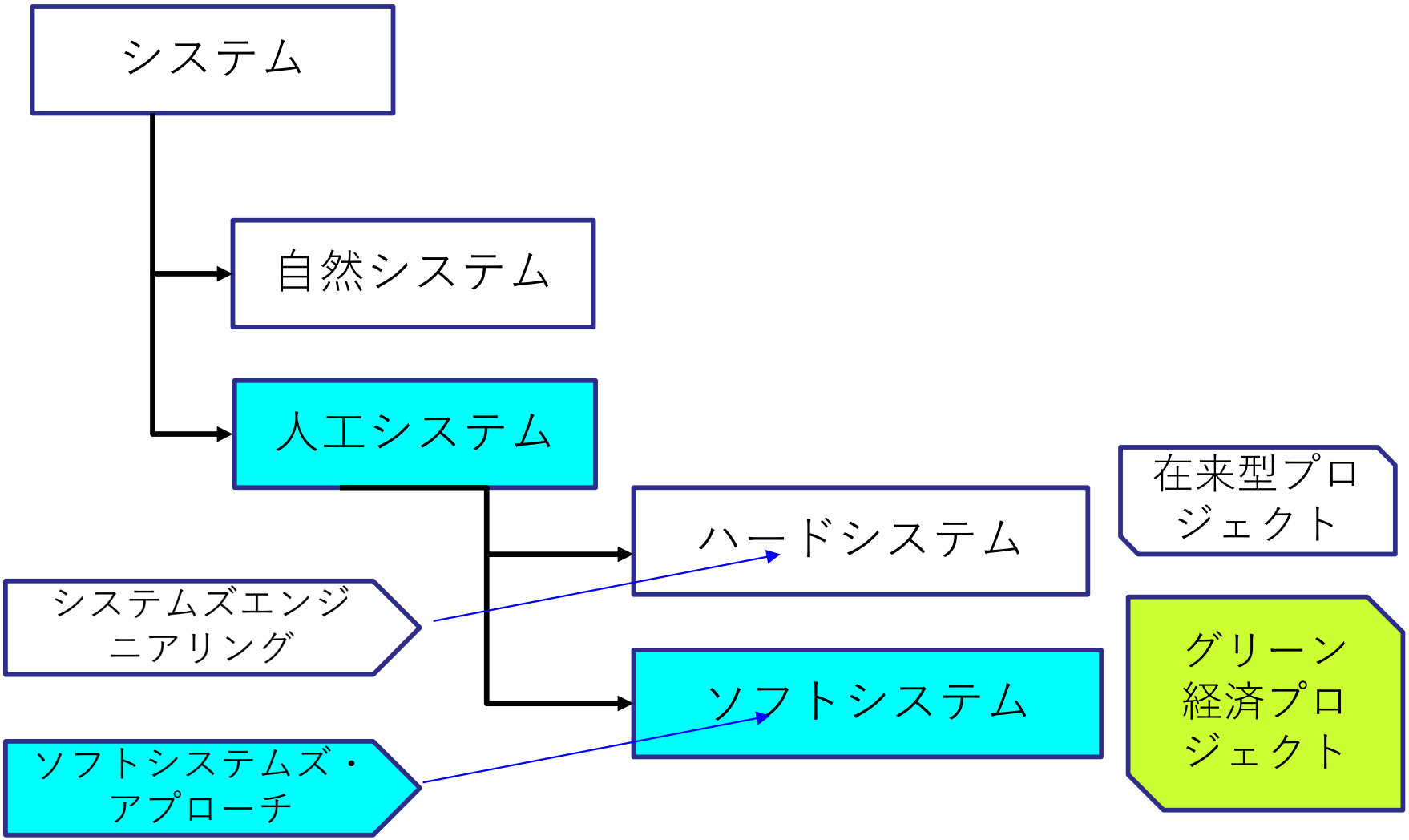
KEIO 150
Design the Future

- コンセプト
- デザイン
- 機能群
- 材料
- 生産システム
- サプライチェーン
- ターゲット市場
  時間軸/市場位置



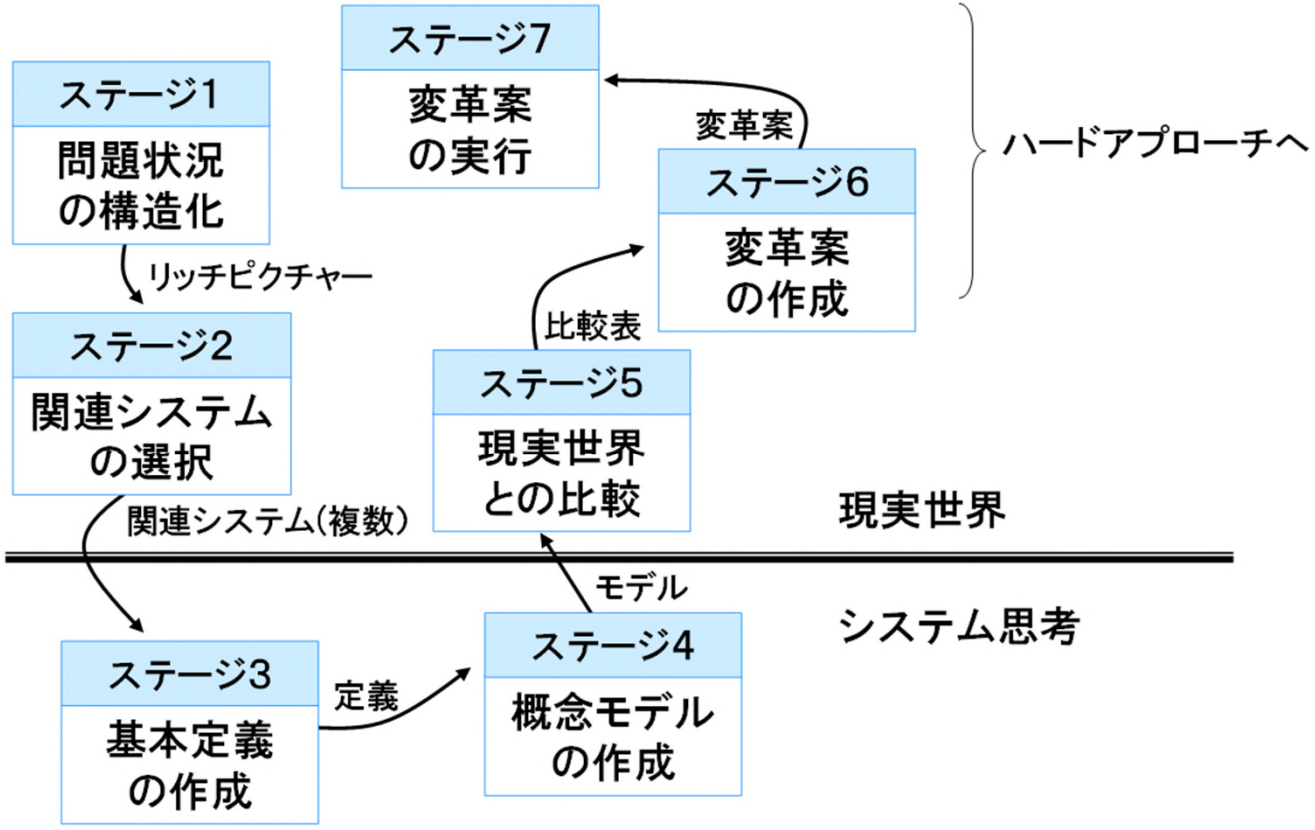
クリエイティブ・プロジェクトデザイン（田中）、デザイン思考、多機能チーム環境によって考察・開発

グリーン経済プロジェクトに必要なソフトシステムズ・アプローチ　2/5



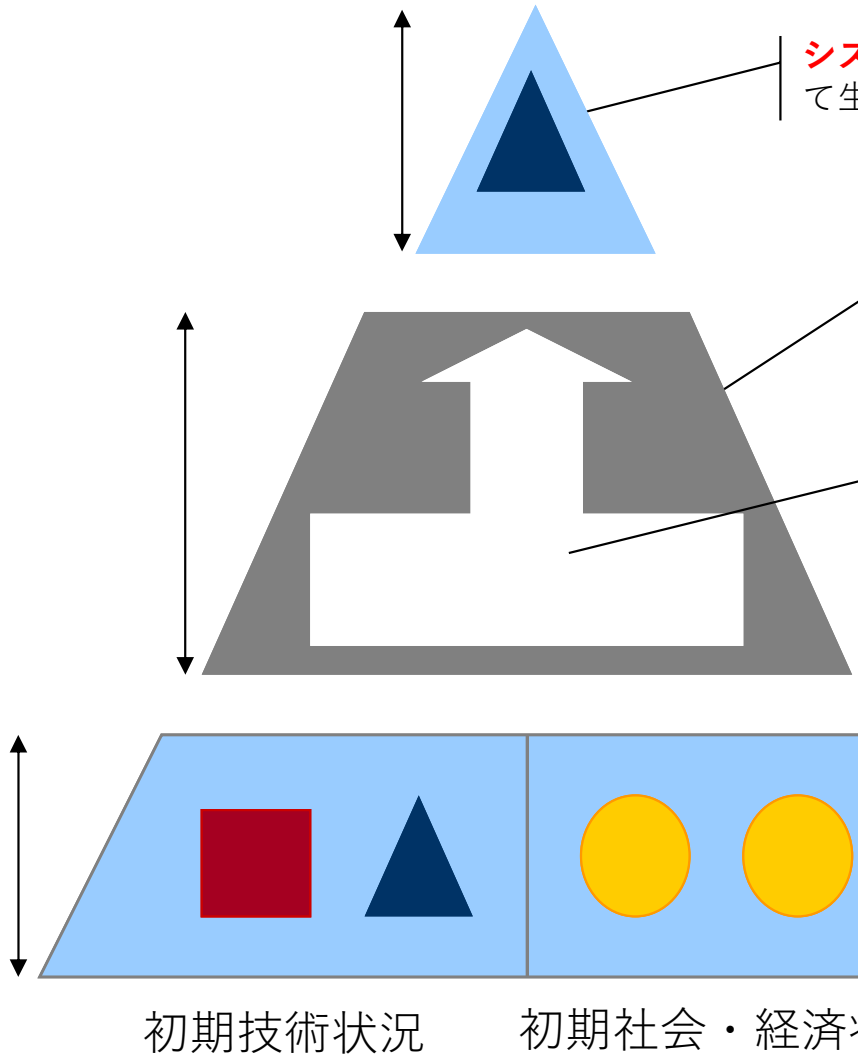
グリーン経済プロジェクトに必要なソフト システムズ･アプローチ　3/5

- ソフトシステムズ・メソドロジー（SSM）はシステムダイナミクスを源流とする典型的なソフトシステム分析手法である
- 問題の本質がよく見えないようなマルチ・ステークホルダー環境下で、段階的形成による解決モデル創出に有効 （社会の犯罪率の低下、社内生産性向上、など）



参照:「システム思考とシステム技術」五百井　清右衛門･平野雅章･黒須誠治、白桃書房、1997年

ダイナミック・システムズ・メソドロジー
ESC Lille (SKEMA Business School) モデルより



システムが生み出す期待成果　システム・ダイナミクスによって生成された新しい成果

システムのダイナミクス　このダイナミクスは、社会・技術的状態にアクションを起こすこと

マネジメントプロセス　プロジェクトマネジメントチームが実施するマネジメントプロセス.初期状態に対しての生成・生産、減少、制御などのアクション

初期状態 ダイナミックシステム起動前のシステムの初期条件．これらの初期状態には、社会的側面と技術的側面という2つの主要な側面に加え、必要に応じて経済的、政治的側面も含まれる

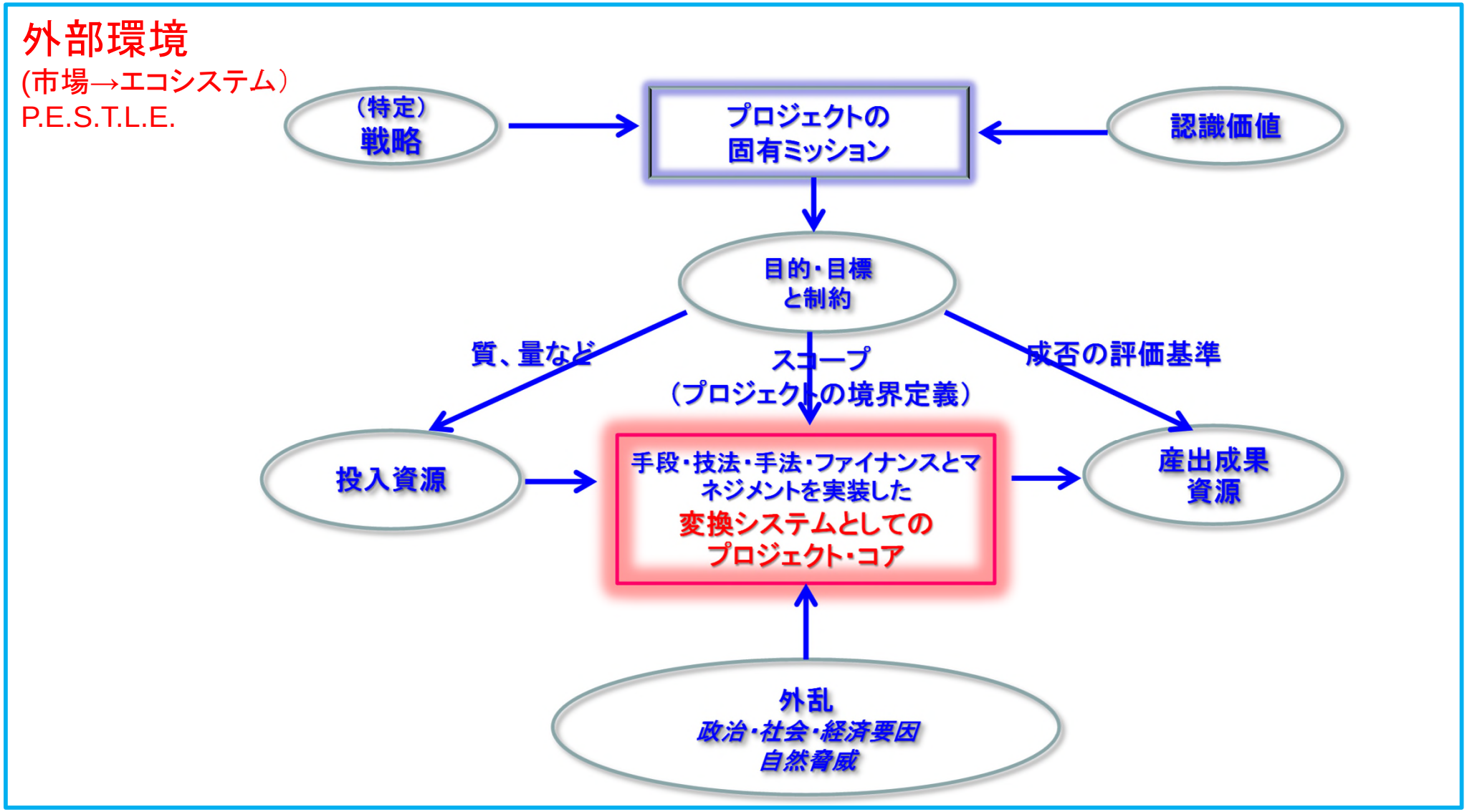
思い当たるP2Mツールは？

しかし、システム理論はやはり難しい

- システムとしてのプロジェクトを単純化、抽象化すると→次スライド
- システムを扱うプロジェクトマネジメントの研修をアクティブラーニング化すると→PBL
- プロジェクト構想化のテンプレートがあればよい→本日のメインテーマ

プロジェクト/プログラムのシステム構造概念

ハードシステム、ソフトシステム両方に使える



出典：2011 Hiroshi Tanaka, Project & Program Management for Grand Design, Keio University Graduate School of Business Administration

3. PBL - Project-based Learning

（2024年8月P2Mクラブ田中話題提供より）

PBL: Project-based Learning

アクティブラーニングや、Problem-based Learning と同一視されがちであるが、PBLは固有の教育学理に基づくプロジェクト創発・実現手法である

米国で1980年代に小学校のアクティブ・ラーニング手法として始まり、徐々に高等教育で使用されるようになった

典型例として、世界の有名工学大学・学部が加盟するCDIO*アライアンスの各校では工学部4年間のうち3年次から、または4年次を完全PBLで履修させる

*Conceive-Design-Implement-Operate　CDIO Initiativeの幹事校はスウェーデン　Chalmers University of Technology （EU最高峰工大の一角）とＭＩＴ.日本では金沢工大が早期メンバー

プロジェクトベーストラーニング(PBL)
Project-based Learning

実シラバスより:

PBLは,「チームにより、正解のない課題に対して問題解決へのアプローチ方法を身につけること」を通して「主体的・協働的に問題を発見し,解決する能力」をつけるための教育方法で,

① 受講生が独自のプロジェクト・テーマを決める, ② どうしたらクリエイティブな, あるいはサステナブルなプロジェクトを構築できるかについて実践的・論理的手法によって考える（解決策を考える）, ③ その間、チーム員相互に話し合い,何を調べるのか明確にする, ④ また、（講師の指示通りではなく）自主的に学習する, ⑤ 新たに獲得した知識を問題に適用する, ⑥ 学習したことを綜合し, プロジェクトの構想化を行い, クラス全員に発表する, そして,

⑦ 他チームのメンバーや講師のフィードバックに基づき自省し、プロジェクト構想を洗練化する, のステップを踏んで進める.

PBLのバリエーション@AOTS海外産業人材育成協会 途上国管理職者研修

- 9日間x６時間のProject & Program Management レクチャー実施（各セッション3時間で座学と小演習）
- 9日目に６時間のワークショップを実施
  - ４グループで、1グループは５名か６名で編成
  - 研修の４日目か５日目に、30分のＷＳオリエンテーションを行い、課外のグループワークを開始させる. プロジェクトのテーマは、ＷＳの開始前に各グループで決定されている必要がある
  - ＷＳ当日は、主任講師所与のテンプレートを使用し、冒頭から選択したプロジェクトテーマにつき演習を行い、最後の90分で、発表（各チーム20分）→質疑応答→講師講評を行う

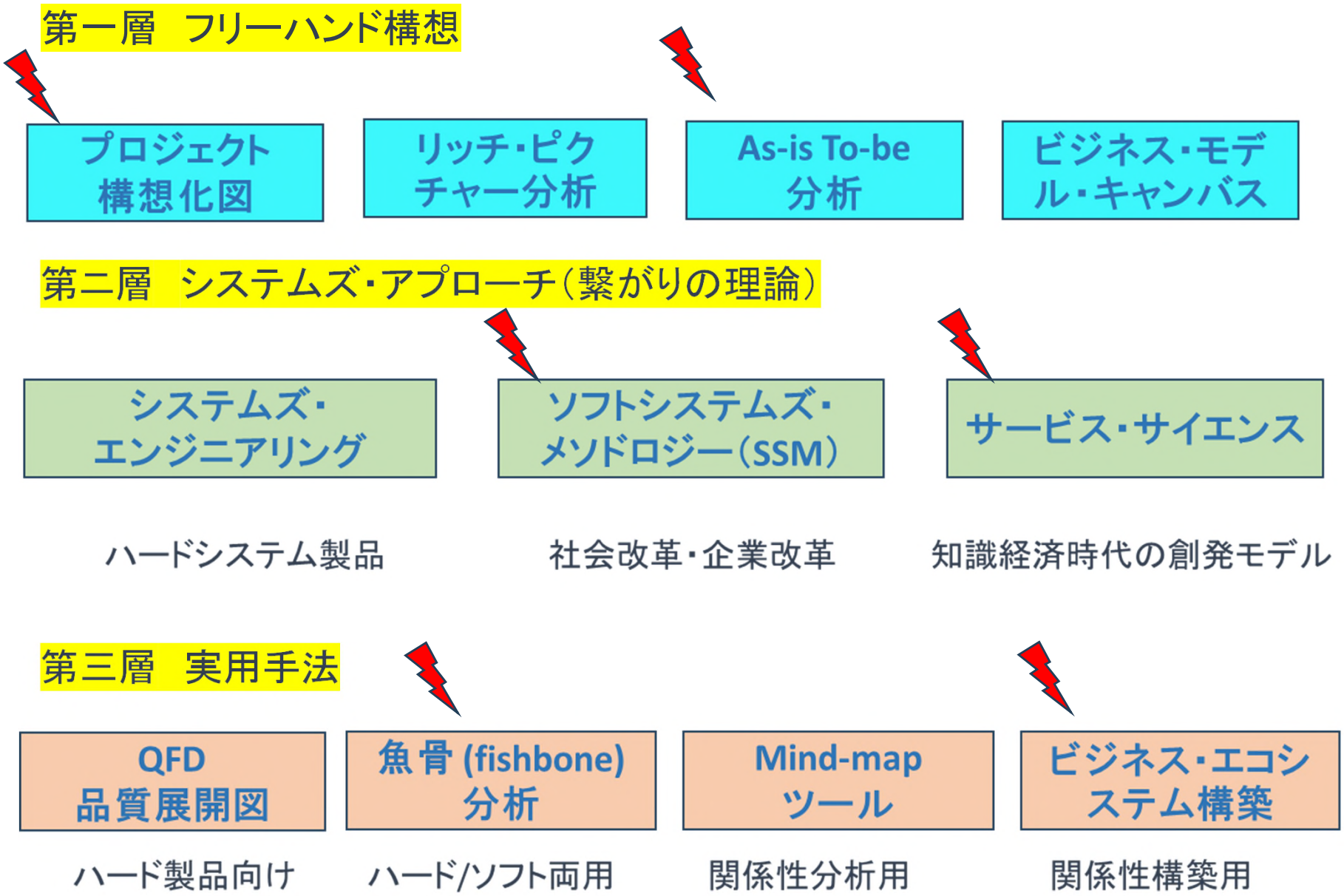
＠東京　発展途上国経営者グローバル研修

4）実践的プロジェクト構想化演習テンプレート（田中モデル）

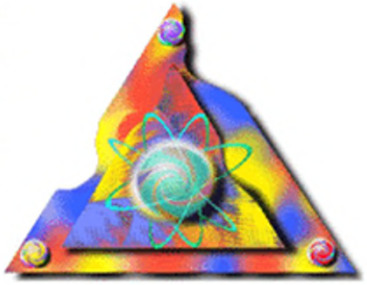
プロジェクト構想化・プロジェクトマネジメントプラニングテンプレート（田中モデル）

- 完成度の高いプロジェクト構想化ではなく、構想化の初期フレームワークを導くツール→ともかくやってみなはれ！
- 勿論、全体フレームワークはP2M
- 構想化部分には、幾つかの手法の組み合わせ
- 2005年～2012年の初版は、ほぼP2M準拠
- 2010年代後半からプロジェクトの軽量化が始まり、P2Mのメソドロジーのいくつかは、思考方法が受講者にとり重すぎるので割愛、受講者フレンドリーにした
- 2020年代に入ると、グリーン経済が強く意識され始め、幾つかの思考要素を取り入れた
- 英語版がオリジナルで、日本の国立大学院大学の日本人社会人学生用に作成した日本語版がある

プロジェクト構想化手法
階層図（2024年8月P2Mクラブ田中話題提供より）



5）テンプレート・フレームワークと使用例



(“プロジェクト名”)

Project Team No. X

(メンバー氏名)
(メンバー氏名）
…
…

プロジェクトのフレーミング

このプロジェクト･プロポーザルの訴求ポイントは何か:

1件乃至は2件（組み合わせ）選ぶ (☑) ：

- ❑ 「低炭素社会」を構成する要素の仕組みの提案
- ❑ 新規事業の提案
- ❑ エコ技術を含んだ複合インフラの売り込み
- ❑ 採算性の低いビジネス、機能低下に陥ったサービスシステムについて再生案提示
- ❑ 新しいソーシャルデザインの提案、新しいソーシャルビジネスの提案（ＰＦＩ等）, 地域開発の提案
- ❑ 新たな公共マネジメントシステムの提案
- ❑ データサイエンスで価値創造目標を導き、新ビジネス企画
- ❑ Ｘｘ

このプロポーザルの仕向先と、プロジェクト主体は誰か:

このプロポーザルは誰に向けたものか。1件のみ選択（☑）：

- ❑ わが社の経営者（層）
- ❑ わが社の顧客先
- ❑ 出資者・融資者
- ❑ 提案するソーシャルビジネスの顧客となる官庁・地方自治体あるいは公共事業体
- ❑ 一般大衆（広く我々のイニシアティブを知ってもらいたい）

プロジェクト/プログラム主体（単位）は誰か？　1件のみ選択（☑）：

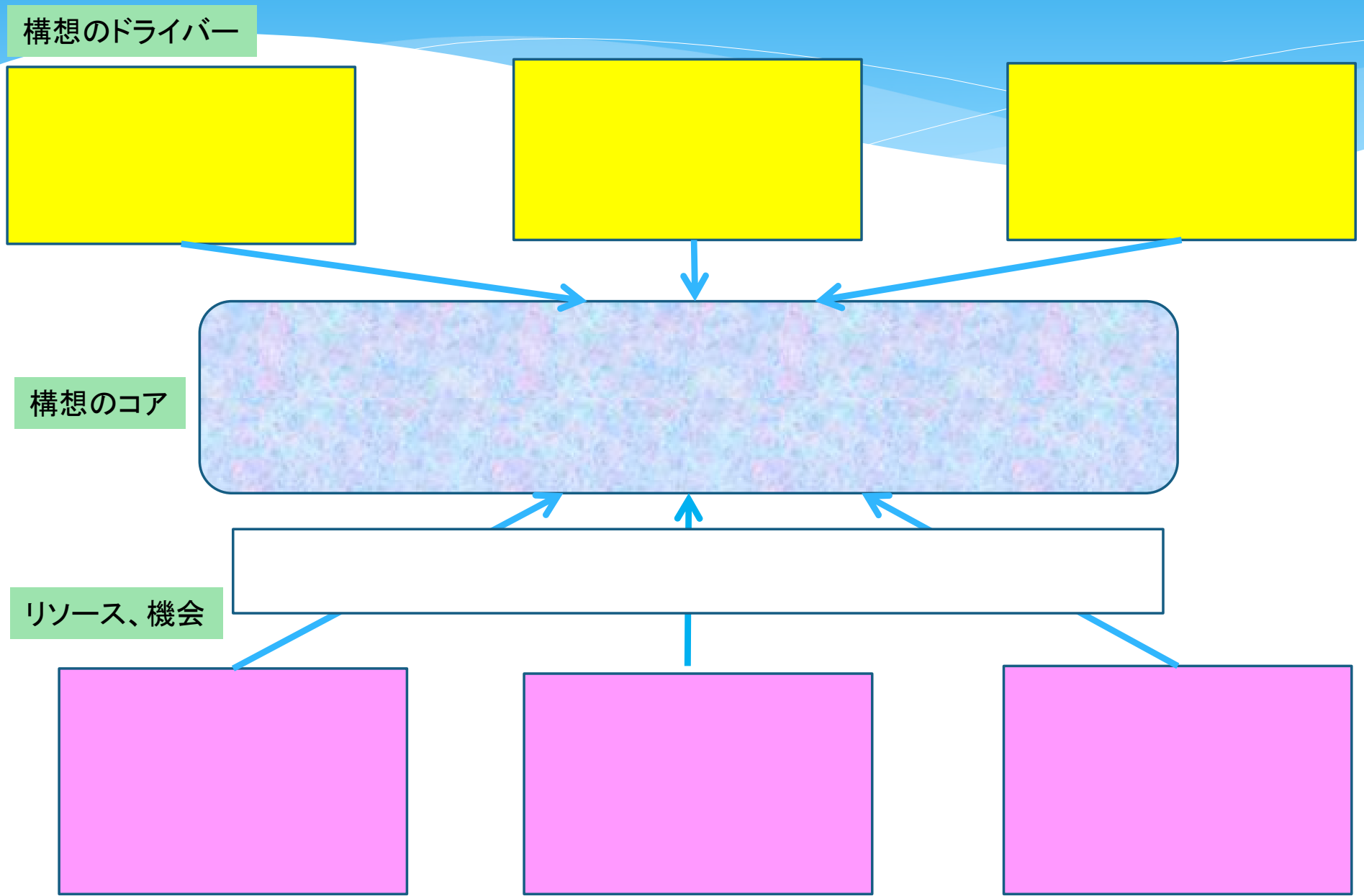
- ❑ わが社
- ❑ わが事業部
- ❑ 発案者である私自身、あるいは少数グループ
- ❑ わが社が属する産業（あるいはセクター）全体

なぜ本プジェクト計画に取り組もうとしたのか

下記のチェックリストを参照して、初期動機(熱い思い)を簡単に
記載すること（チェックリストは消去してよい）

- ❑ 現存しない。我々の企画案は意義が大きい
- ❑ 現行のシステムはうまく機能してない
- ❑ 我々の案で大幅にコスト（あるいは納期）を短縮できる
- ❑ ナレッジサイエンスあるいはデータサイエンスを活用して新たな“サービス”モデルを提供できる
- ❑ 案自体が革新的である
- ❑ 現存製品、システム、産業状況は今後十年に亘って存続可能ではない。イノベイティブでサステイナブルなモデルが必要である。
- ❑ 気候変動（地球温暖化）の事象や影響は年々顕著になっており、適応策の構築が必要である。
- ❑ ＤＸを利用できる機会が大きい
- ❑ Ｘｘ

プロジェクト構想化のフレーム



プロジェクト構想化ダイアグラム
南米コロンビアでの衣料廃棄物のアップサイクル

構想のドライバー

コロンビアには現在、使用済み衣料廃棄物の管理に関する戦略計画がない

コロンビアで衣料廃棄物の発生量が最も多い都市はバランキージャとボゴタ（併せて95%）で、これらの都市ではこの廃棄物を衛生埋立地に処分している．1人当たり年間12kg

中央政府は廃棄物の処分を減らすために循環型経済企業の創設を奨励している

構想のコア

Ecofutura-Tex社 は、衣料廃棄物をリサイクルして収益を得られる製品を生産するリサイクル施設を提案し、それによって地域の持続可能性に貢献し、女性の雇用を増やすことで経済を活性化します。

キーワード

持続可能、グリーン、低炭素、女性活躍社会

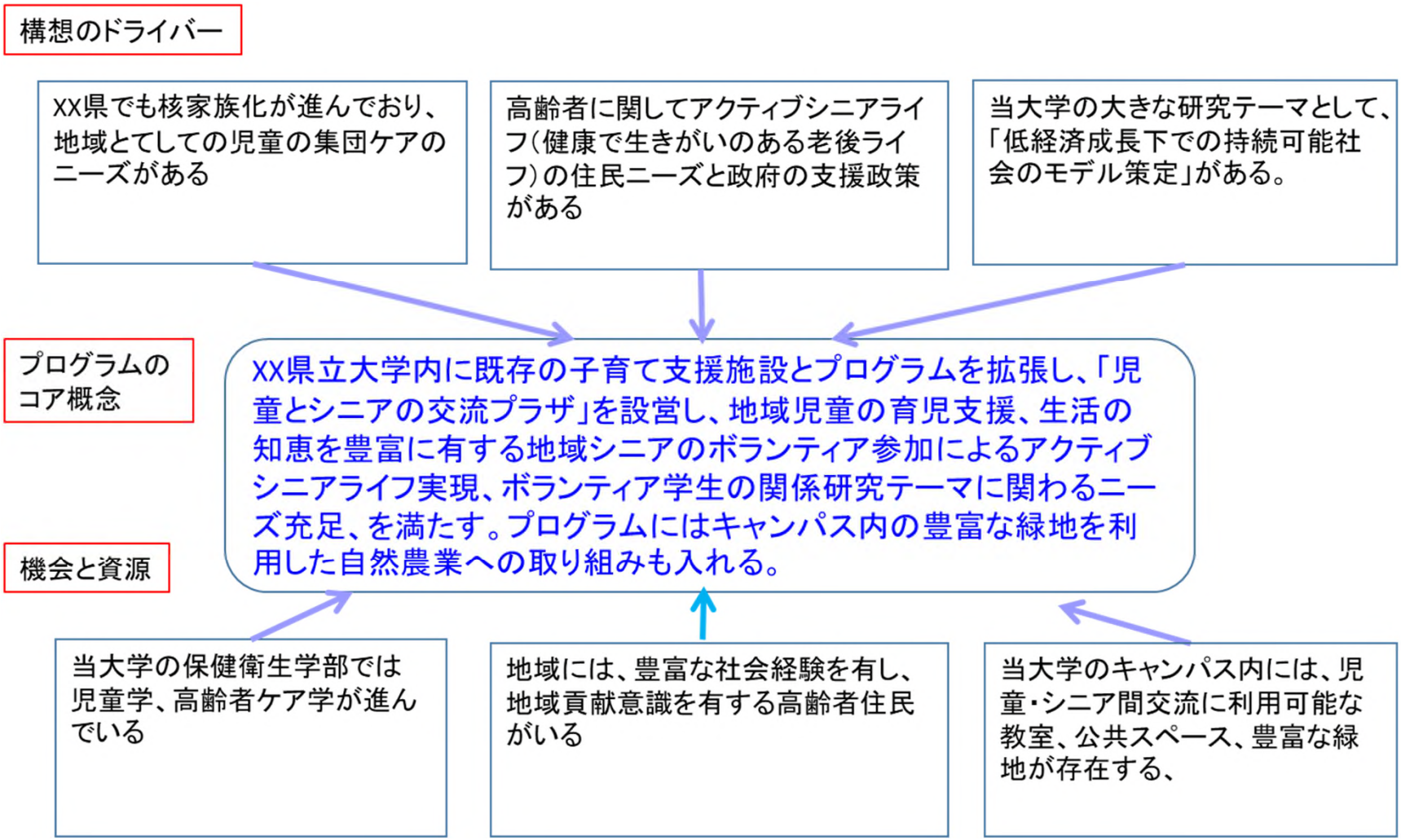
機会、所与の資源

この地域には大量の衣料廃棄物が存在

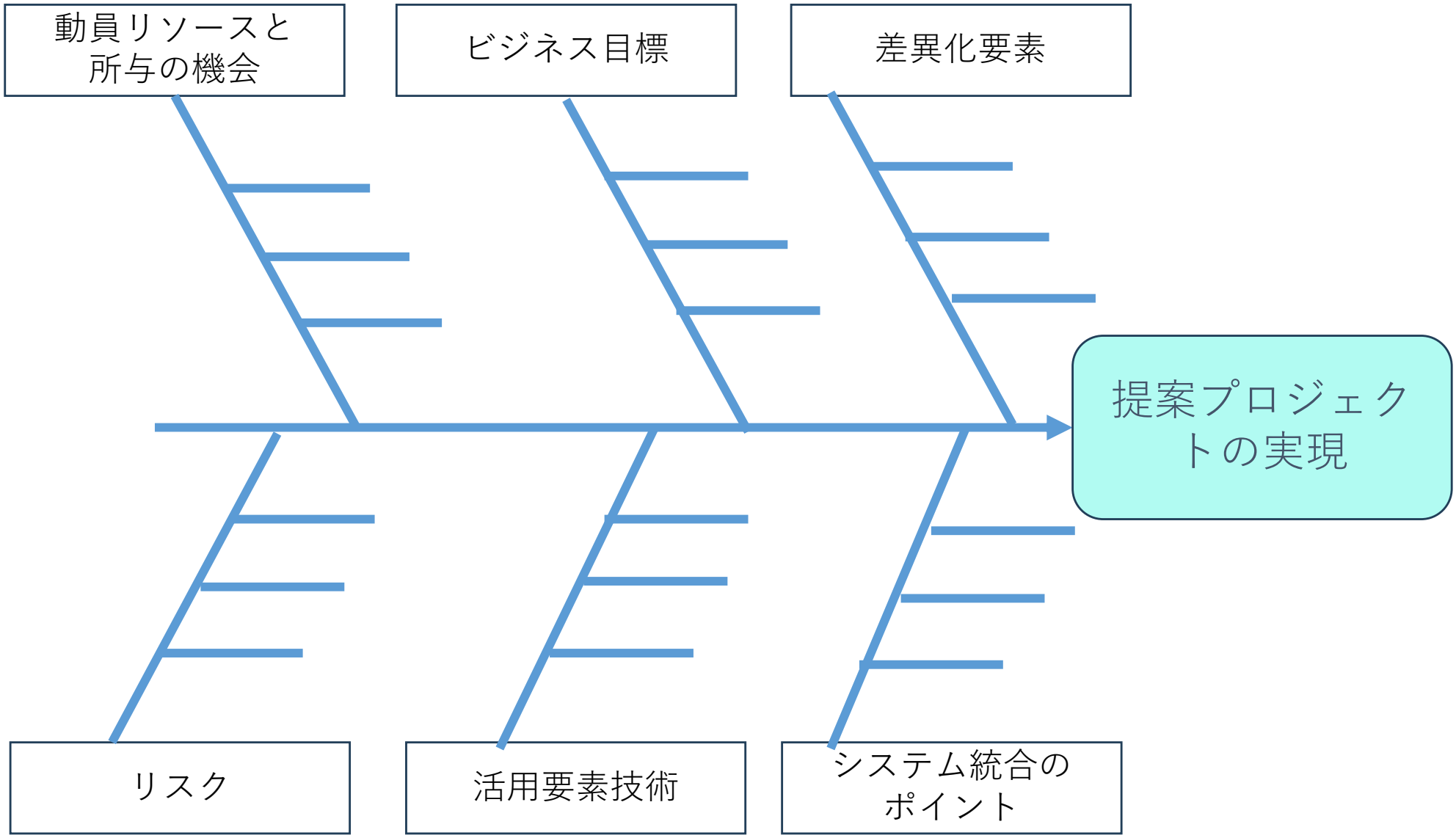
衣料廃棄物のリサイクルは他の国では実績のあるプロセスである

リサイクル製品の使用がクールであるという現代のトレンドを考慮すると、リサイクル製品の販売はプロジェクトに付加価値をもたらす

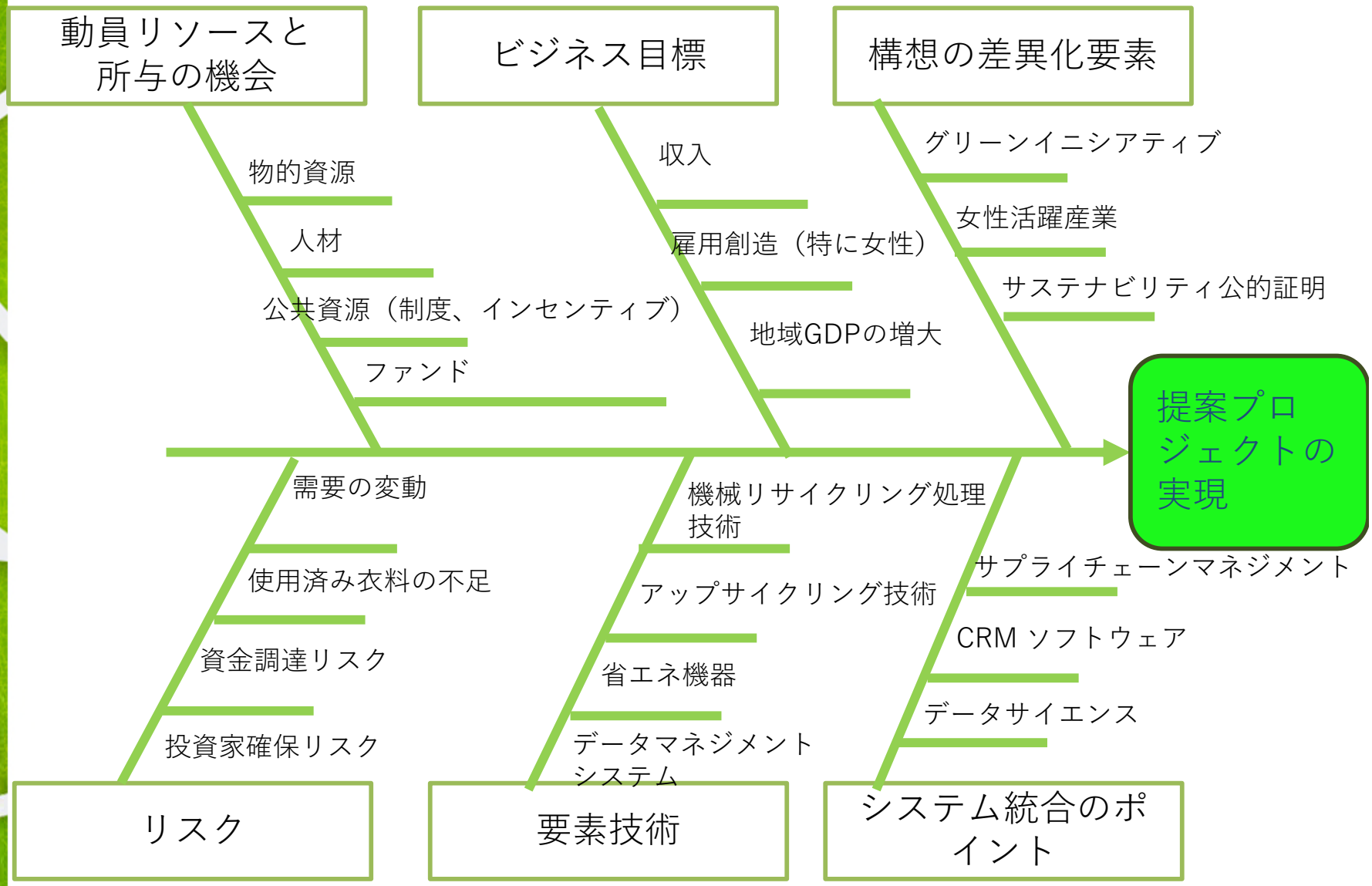
プロジェクト(プログラム)構想化図
県立大学の子育て支援＋シニアアクティブライフ支援



プロジェクト構想実現の粗々な道筋
（魚骨図＝要因分析図）



プロジェクトの実現性要因分析図
南米コロンビアでの衣料廃棄物のアップサイクル



プロジェクトのミッション記述

ミッション・ステートメント

（ここにミッションステートメントを記述）
註：演習の初めの段階で簡潔かつインパクトがあるミッションステートメントを作成することが困難である場合には、とりあえずミッション記述のヘッドラインのみを粗々合意して作業を進め、次の項の「ミッションプロファイリング」作業を行いながら（あるいは行ってから）ミッション・ステートメントに戻って煮詰める方法を採ること

（ヒント: プログラムの本質と込められた熱い思いを簡潔に、下記を含めて記載する：

- 新しい何を創るのか?
- なぜこのプロジェクトなのか?
- このプロジェクトの意義は？(高収益、サービスの斬新性、ソーシャルビジネスの新たなモデル、国内の成熟市場から可能性が大きな海外市場にシフト、ＩＣＴを基盤として高度ビジネス（農、商、工）、ステークホルダーのベクトルを合わせて新価値の共創、日本の国際貢献、等）

本プロジェクトが創造するP2Mの4テゴリーの価値

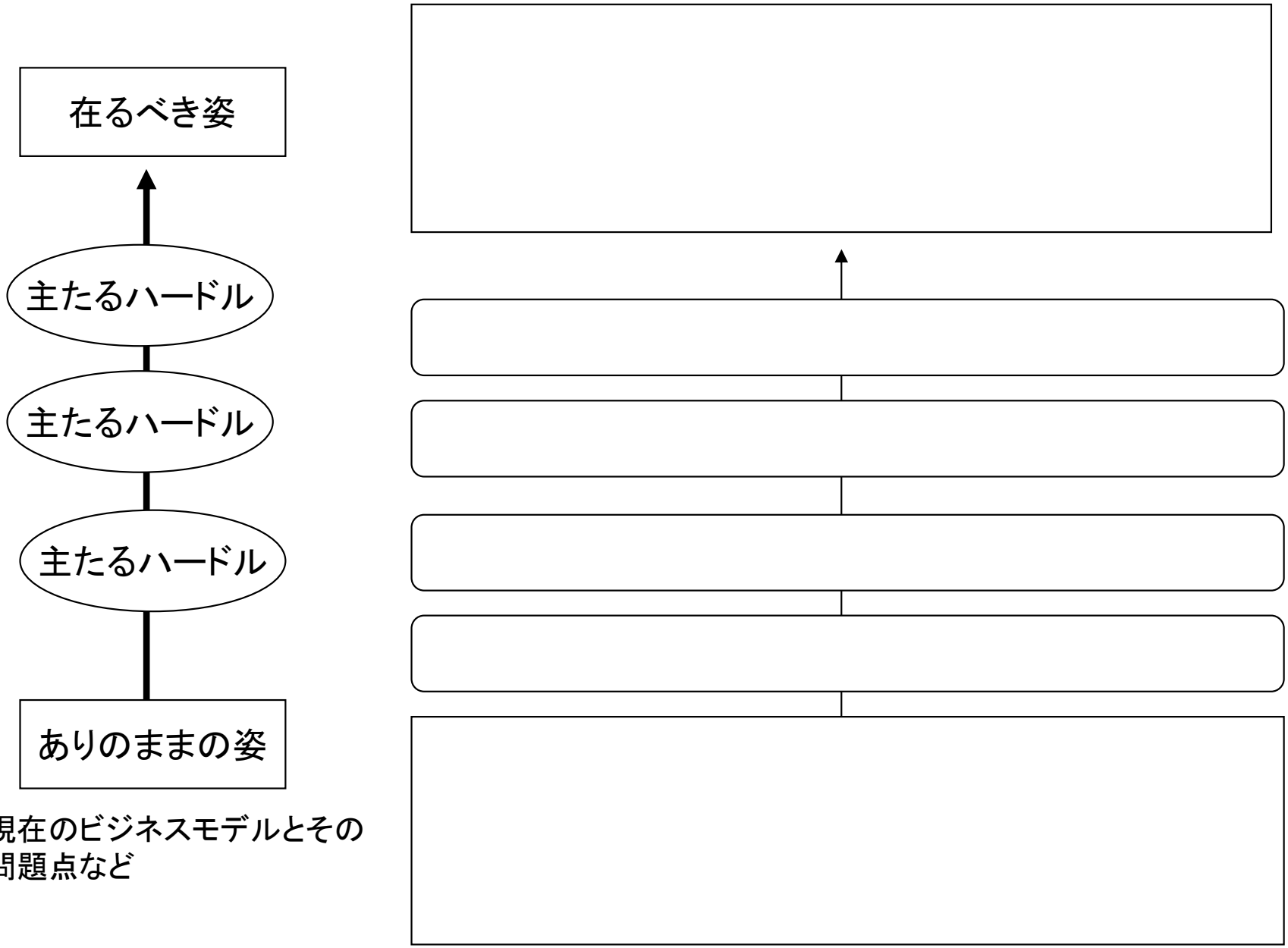
価値のカテゴリー	本プロジェクトでの具体的な価値は何か
物的資産価値	
知識資産価値	
ステークホルダーの調和価値（ビジネス・エコシステム価値）	
イノベーションの結晶価値(複合価値)	

ミッションプロファイリング
（プロジェクトの構想・定義化）

6W1H分析

	ショート解説	作業指示
Who	ミッションオーナー	「プロジェクトのフレーミング」編で識別済み
Whom	受益者/プロジェクトのステークホルダー	*別ページのステークホルダー表を作成すること*
Why	ミッションの根源的な必要性	ミッションンステートメント編で記述済み
What	プロジェクトのミッション、大目標	*別ページの表を完成すること*
When	プロジェクト成果達成の時間軸	*別ページのスケジュール表を完成すること*
How	プロジェクト達成の主たる実現手段	*別ページのチェックリスト記入*
Which	プロジェクト環境（コンテキスト）やプロジェクトの 方向性に影響を与える要素	本演習から除外（時間不足）

AS-IS「ありのままの姿」→ TO-BE「在るべき姿」分析



現在のビジネスモデルとその問題点など

「ありのままの姿」 → 「在るべき姿」の分析

在るべき姿

主たるハードル

主たるハードル

主たるハードル

ありのままの姿

現在のビジネスモデルとその問題点など

霧ネットを利用した霧水収集システムが設備されており、地域社会で大気から飲料水を確保できている

資金調達の難度が高い

地域住民の、新たな水源確保への意識が低い

法整備が必要

関連技術にコストの壁がある

アフリカのある地域で、慢性的な安全な水不足がある．高原地である制約を考慮した大気水収集・飲料水生産システム構築ができないか

ATMOSPHERIC WATER HARVESTING THROUGH FOG NETS

As-is (current state)" to "To-be" (vision) Analysis

南米コロンビアでの繊維廃棄物のアップサイクル

Vision

"To-be" state

major hurdle

major hurdle

major hurdle

"As-Is" state

Reality

持続可能な衣料リサイクルにおけるコロンビアの先駆者として、衣料廃棄物の削減と高級衣料品向けの高品質衣料の生産に尽力している．環境に配慮したイノベーションにより、廃棄物ゼロの循環型社会のアイコンとなっている．

リサイクル＆アップサイクル衣料のプレミアム価格での購買を市民に呼びかける普段の努力が必要

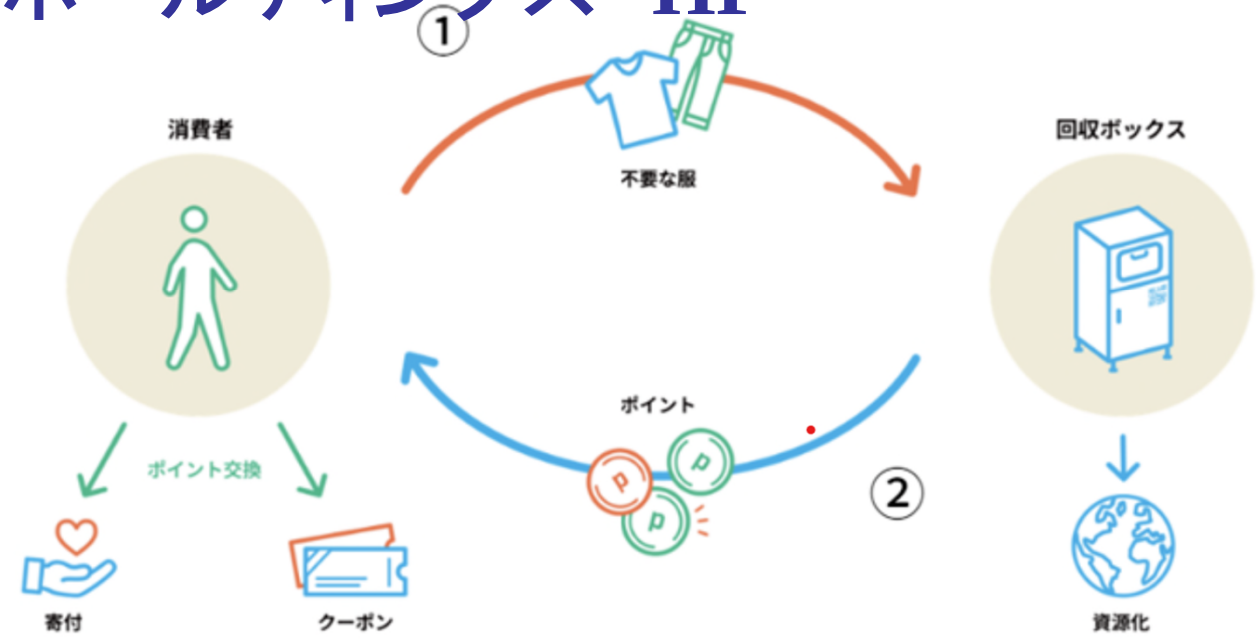
各家庭に使用済み衣類の供出を根強く要請が必要

衣料アップサイクルのブランドを市中に確立する溝板戦略が必要

資金調達、出資パートナー確保が難関

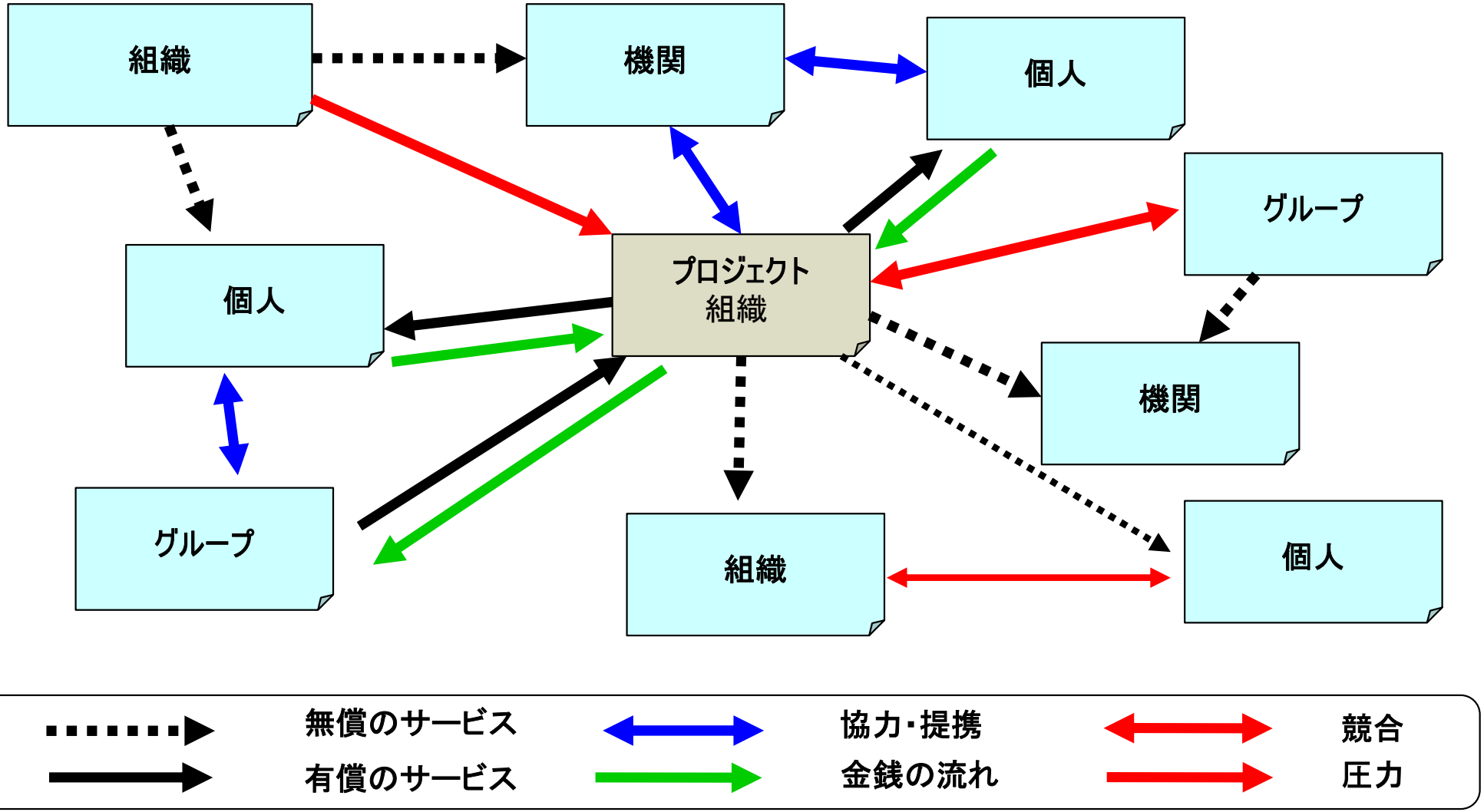
現在、コロンビアには衣料廃棄物のリサイクル戦略が存在しない．リサイクル施設を設立し、衣料廃棄物をリサイクルするための現実的な手段を確立し、収益につながる使用可能な製品を生産し、地域の持続可能性に貢献し、女性の雇用創出を通じて経済を活性化させるプロジェクトが必要だ

日本での衣類リサイクル　イメージ
© 日揮ホールディングス　HP



ステークホルダー分析

下記のテンプレートを使用してステークホルダー連関図を作成のこと
関係性の種類は必要に応じて改変のこと



実現手段分析ツールのチェックリスト 1/4

選択 3項目迄 選択可	活用する実現手段、必要に応じて追加のこと
活用工学・科学分野	
[　　]	シビル・国土基盤・社会基盤・都市工学、建築学
[　　]	機械工学、電気工学
[　　]	化学工学、バイオ工学
[　　]	電子工学、制御工学
[　　]	材料・マテリアル工学
[　　]	資源工学
[　　]	環境工学、サステナビリティー工学
[　　]	知識科学、サービスサイエンス
[　　]	数理工学、ＤＸ、データサイエンス
[　　]	
[　　]	

実現手段分析ツールのチェックリスト 2/4

選択 2項目迄	活用する実現手段
システムズアプローチ	
[　　]	マクロ経済学、マクロ工学
[　　]	システムズエンジニアリング
[　　]	ソフトシステムズ・メソドロジー (SSM)
[　　]	システムズダイナミックス
[　　]	
ファイナンス選択肢	
[　　]	直接金融（銀行→プロジェクト企画企業）
[　　]	プロジェクトファイナンス (金融機関→当該プロジェクト直接)
[　　]	政府予算、グリーンファンド/ファイナンス
[　　]	国際際金融機関ローン/国の制度輸出金融
[　　]	マイクロファイナンス
[　　]	クラウドファンディング

実現手段分析ツールのチェックリスト 3/4

選択 3項目迄	活用する実現手段
マネジメントアプローチ（次ページもあり）	
[　　]	P2M ミッションプロファイリング
[　　]	ベンチマーク手法
[　　]	ブルーオーシャン戦略
[　　]	各種イノベーション理論
[　　]	プロジェクト・ポートフォリオ分析
[　　]	SWOT 分析
[　　]	ナレッジマネジメント
[　　]	競争戦略
[　　]	コアコンピタンス戦略

次ページに続く

実現手段分析ツールのチェックリスト 4/4

選択 前頁入れて 3項目迄	活用する実現手段、必要に応じて追加のこと
マネジメントアプローチ(続き)	
[　　]	サービス分析　（価値共創、ナレッジ融合等）
[　　]	因果関係分析（魚骨分析、石河メソッド）
[　　]	サプライチェーンマネジメント（SCM）
[　　]	ロジックツリー/MECE (McKinsey)
[　　]	オプション戦略
[　　]	
[　　]	
[　　]	

WBS、プロジェクト・スケジュール、コスト見積

フロントエンド・プロジェクトスケジュール（オプション）

（プロジェクトの計画終了まで）

	Yr 0.25	Yr 0.50	Yr 0.75	Yr 1.00	Yr 1.25	Yr 1.50	Yr 1.75	Yr 2.00	Yr 2.25	Yr 2.50	Yr 2.75	Yr 3.0
プロジェクト構想化												
プロジェクトの機能（要素）分析												
実現手段分析												
コスト積算												
ファイナンス計画												
リスク分析												
プロジェクト暫定基本ケースの設定												
シナリオ分析												
プロジェクト基本計画書策定												

プロジェクトWBS、コスト見積 、所要期間 1/3

WBS コード	WBS 記述	コスト見積	スケジュール 所要期間（月）
1.			
1.1		---	---
1.2		---	---
1.3		---	---
1.4		---	---
1.5		---	---
2.			
2.1		---	---
2.2		---	---
2.3		---	---
2.4		---	---
2.5		---	---

プロジェクトWBS、コスト見積 、所要期間 2/3

WBS コード	WBS 記述	コスト見積	スケジュール 所要期間（月）
3.			
3.1		---	---
3.2		---	---
3.3		---	---
3.4		---	---
3.5		---	---
4.			
4.1		---	---
4.2		---	---
4.3		---	---
4.4		---	---
4.5		---	---

プロジェクトWBS、コスト見積 、所要期間 3/3

WBS コード	WBS 記述	コスト見積	スケジュール 所要期間（月）
5.			
5.1		---	---
1.2		---	---
5.3		---	---
5.4		---	---
5.5		---	---
6.			
6.1		---	---
6.2		---	---
6.3		---	---
6.4		---	---
6.5		---	---

リスク分析

リスク・レジスター

添付のサンプルを参考にリスク評価表を作成する

Internal/ External	Risk Category	Risk Event	Probability	Impact	P x I	Priority

定性リスク分析の例

Identified Risk			Qualitative Analysis			
Category	**Risk Category**	**Risk Events**	Probability	Impact	PXI	Priority
Internal	Operational and Maintenance Risks	Inadequate training and maintenance leading to operational failures or reduced system performance over time.	0.3	0.4	0.12	Important
Internal	Health and Safety Risks	Accidents or injuries during construction or maintenance activities, leading to project delays or increased costs.	0.7	0.2	0.14	Important
Internal	Financial Risk	Budget overruns due to unforeseen expenses, changes in material costs, or difficulties in securing financing	0.5	0.2	0.1	Important
Internal	Labor and skilled workforce	Sortages of skilled labor or labor disputes	0.7	0.8	0.56	Very Important
External	Supply Chain and Procurement Risks	Delays or disruptions in the procurement of fog net materials due to supply chain issues or quality concerns.	0.7	0.4	0.28	Very Important
External	Community and Stakeholder Risks	Public opposition or lack of community support due to concerns about the project's environmental impact or perceived inequities.	0.1	0.4	0.04	Less important
External	Construction and Installation Risks	Unforeseen challenges during the construction phase, such as difficult terrain or unexpected environmental obstacles.	0.3	0.8	0.24	Very Important

ファイナンスアプローチ

プロジェクトのファイナンス計画

スライド45で選択した本プロジェクトのファイナンス・オプションにつき、
もう少し具合的な案を示す

ファイナンス組成の確度はどの程度か？何がハードルか？

プロジェクトの評価

プロジェクト評価

民間プロジェクトを選択の場合

単独プロジェクトの場合はサブプロジェクトコラムを統合すること

	収益性	成長性	市場規模	リスクの程度	サステナビリティー貢献
サブプロジェクトA 課題テーマ:					
サブプロジェクトB 課題テーマ:					
サブプロジェクトC 課題テーマ:					
サブプロジェクトD 課題テーマ:					

A: 優，B: 良，C: 低水準

プロジェクト評価

公共プロジェクトを選択の場合
単独プロジェクトの場合はサブプロジェクトコラムを統合すること

	国/社会/地域/社会への便益	投資コスト	納税者の費用負担規模	プログラムの透明性	サステナビリティー貢献
サブプロジェクトA 課題テーマ:					
サブプロジェクトB 課題テーマ:					
サブプロジェクトC 課題テーマ:					
サブプロジェクトD 課題テーマ:					

A: 優，B: 良，C: 低水準

下記は、OECDの投資・プロジェクトのグローバルサステナビティー評価基準項目である。各項目について、本プロジェクトでは考慮（評価）したか （☑）

- 経済的なインパクト
  - 投資額（規模） [ ]
  - 収入創出 [ ]
  - 雇用機会創出 [ ]
  - 競争力向上 [ ]
  - 地域イノベーション寄与 [ ]
- 環境へのインパクト
  - 温暖化ガス排出 [ ]
  - エネルギー効率 [ ]
  - 公害物質排出 [ ]
  - 天然資源の投入度 [ ]
  - 植物多様性効果 [ ]
- 社会へのインパクト
  - 地域コミュニティへの便益 [ ]
  - 収入配分 [ ]
  - 消費者物価への影響 [ ]
  - 安全衛生 [ ]
  - 男女機会均等性 [ ]

プロジェクトのサマリー評価

評価基準	スコア (10 ~ 1)	備考
プロジェクトコンセプトの独創性		
技術上の実用化可能性		
コマーシャル・フィジビリティ		
ファイナンス組成の可能度		
社会のサステナビリティと国民のウェルビーイングへの貢献度		
プロジェクト成果物のサステナビリティ		
本プロジェクトのグランドデザインの社会へのインパクト		
本プロジェクトの最大リスク3件を挙げよ ❑ X ❑ X ❑ x		
本プロジェクトのボトムライン価値は何か		
追加基準（　　）		

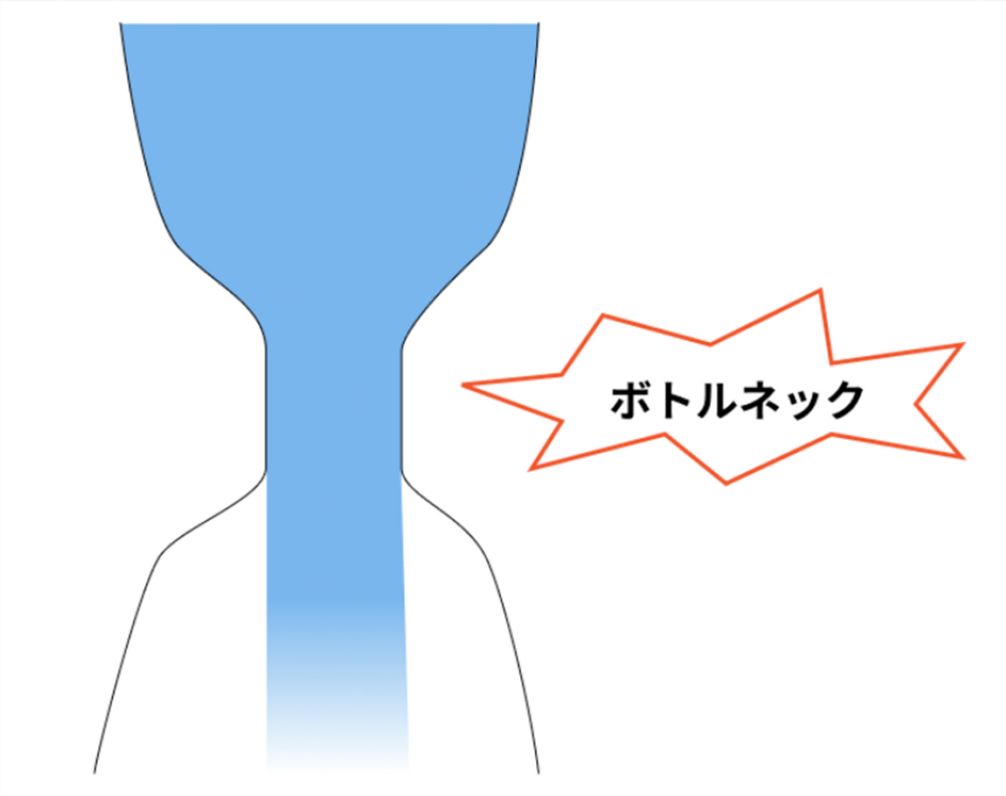
プロジェクト遂行戦略

プロジェクト実施マネジメント戦略

（プロジェクトの戦略ではなく、プロジェクトマネジメント実施上の戦略を記すこと）

キーPMポイント	提案プロジェクトの実施段階において、各キーポイントの具体的な策を記述する
ステークホルダーエンゲージメント	
プロジェクトスケジュール戦略	
スケジュール対コストのトレードオフ戦略	
技術統合戦略	
リスク（不確定要素）対策	

PBL成果は出発点



PBL・プロジェクト構想化演習のボトルネック（観察）

提案構想の有意データによる正当化が甘い
（時間不足、研究心不足）

関心のある技術、手っ取り早い技術（実現手段）にジャンプしがちで、スクラッチ（ゼロベース）からの要素複合化が甘い

想定機能実現のメカニズムの解析が甘い（時間不足）

プロジェクト実現のファイナンスの構想が弱い（「政府の・・・ファイナンスは実現可能」と前提を置く、で終わり、等）


質疑応答・討議