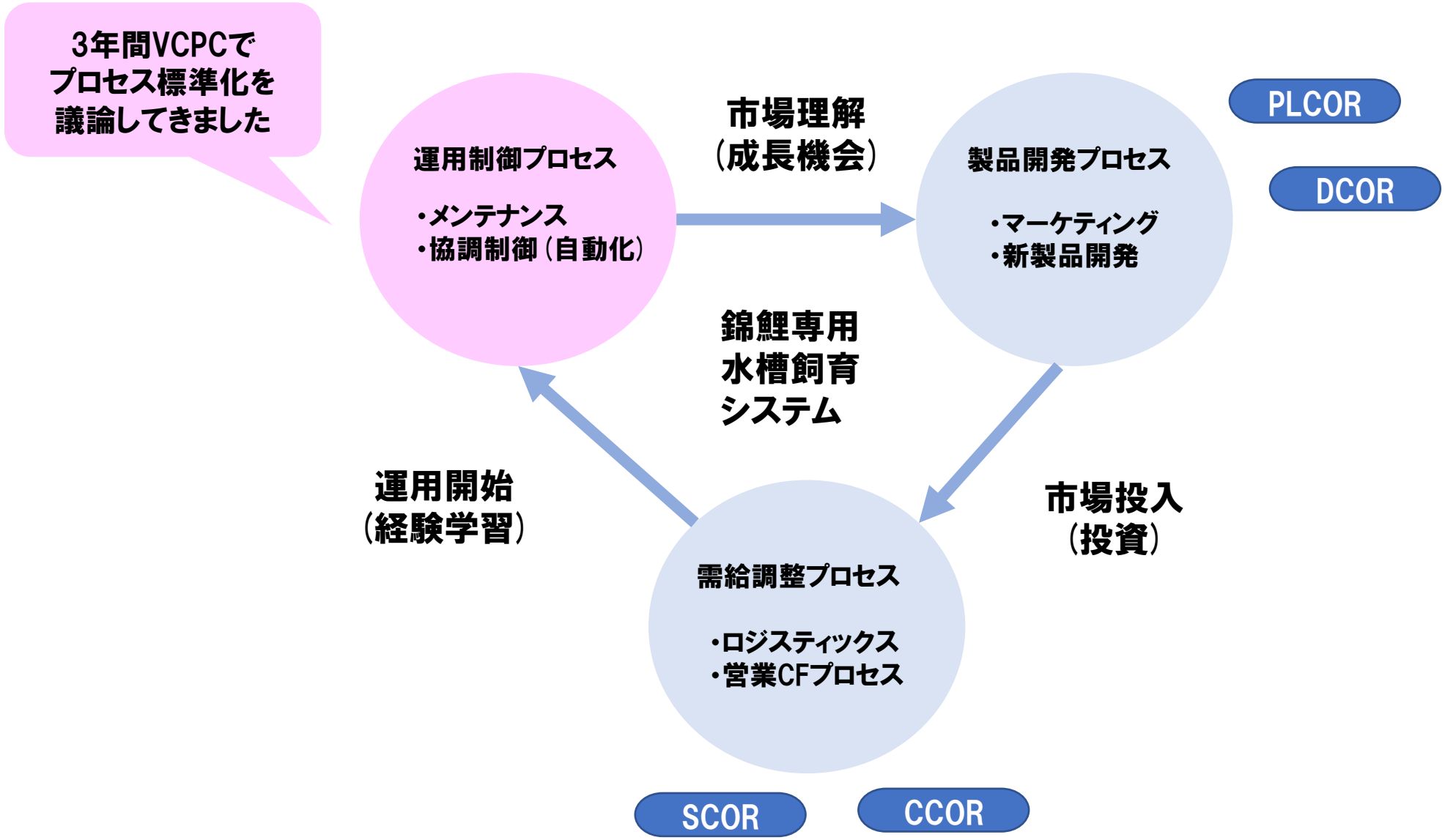
【ワーキンググループ活動報告】
状況適応型の運用制御プロセス

「錦鯉専用水槽飼育による新しい都市型ペット事業の確立」をモデルケースとして運用制御プロセスを適用する

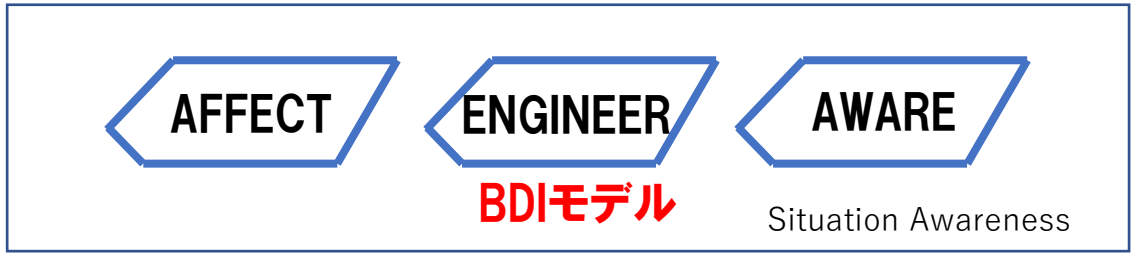
VCプロセス協議会
大三川　越朗　株式会社BPデザイナーズ
高寺　正人　MRIバリューコンサルティング&ソリューションズ株式会社
山本　邦雄　横河ソリューションサービス株式会社
小松原　聡　青森中央学院大学
丸山　稔　東京パワーテクノロジー株式会社
大石　高至　NECキャピタルソリューション株式会社
経営パートナーズ協会
木村　礼壮　株式会社ドリームIT研究所
オブザーバー
新出　尚之　奈良女子大学
中原　晃治　日本電気株式会社

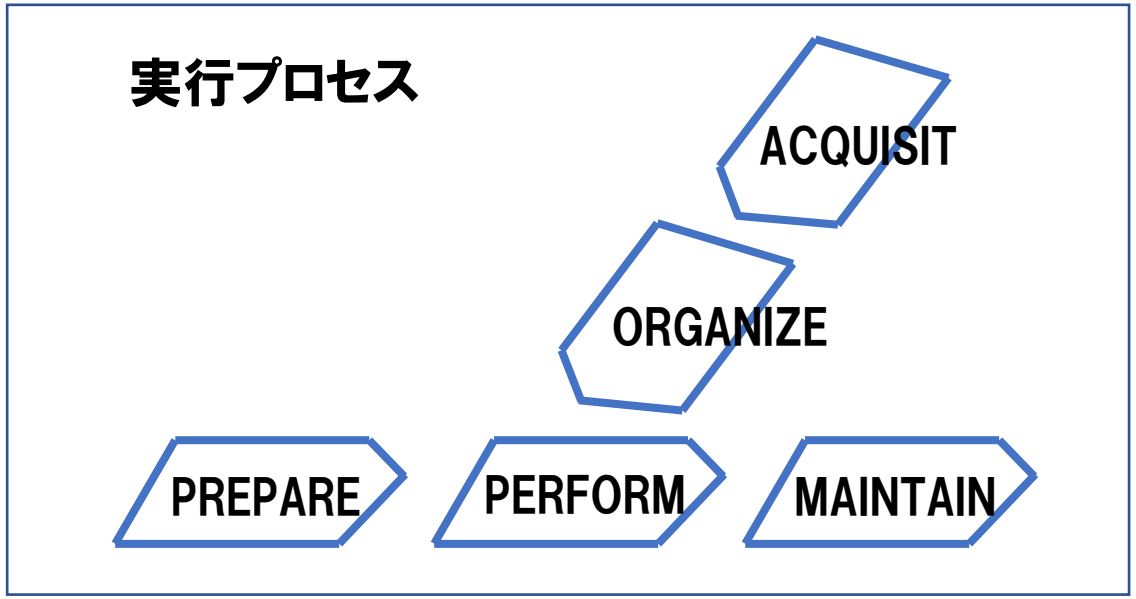
錦鯉専用水槽飼育システムの全体ビジネスモデルを考える



バリューチェーン・プロセス協議会で3年かけて合意した汎用的な運用制御プロセス

運用制御プロセス





SYSTEM ENABLER (検討中)

運用制御プロセス	実行を監視モニターし、システムの将来状態を予測する(AWARE)。現在と将来状態に適応するためのシステム変更を設計検証し(ENGINEER)、実行プロセスに対して、その変更過程を管理する(AFFECT)。

ACQUISIT	外部内部環境変化に対応する運用変更をおこなうために外部リソース(装置・消耗品・サービス等)を契約し取得するための活動。
ORGANIZE	個々の機器・システムを全体として機能させるために構造化する活動(AHD)。運用状況に応じて動的に再構成し、必要機能を実現する。
PREPARE	システムの運用を個々の任務ミッションに分割し割り当てる。また、協調制御を勘案して任務ミッションごとにスケジューリングを行う。
PERFORM	割り当てられた任務ミッションを実行する。人による作業、自動化機器による自律活動、また、それらを複数跨った協調制御が実行される。
MAINTAIN	個々の機器・システムのライフサイクルを管理し、最善な状態に維持する。廃棄のプロセスを含む。

AHD: Abstraction Hierarchical Diagram

仮想事例

錦鯉専用水槽ビジネスの事業企画

この度、B水槽(株)は事業拡大を目指して新しい顧客セグメント(癒しを求める
忙しい都市居住者)に特化した錦鯉専用水槽システムの事業アイデアに投資することとなった。

B水槽の企画部門としては、事業継続の観点からどのような組織ケイパビリティが必要となる
か、ビジネスモデルやビジネスプロセスの分析・設計を通して検討することとした。

錦鯉の魅力

奇麗でしょう！！

小さいときは可愛いのですが・・・

クジャク黄金

プラチナ黄金

オレンジ黄金

ヤマブキ黄金

錦鯉飼育の特徴

犬猫と比べて一週間程度餌をやらなくても大丈夫、忙しい人向け。

何が金魚と異なるのか
→　賢く人馴れする。家族の一員となる。ラブフィッシュ。
　　動きや体形が機能的で美しい。

問題は何か
→　今日、池で飼う人はほとんどいない。室内の水槽飼いが主流となる。
　　但し、大食いで水槽内でも大きくなる。餌を与えると20cm以上になって持て余す。
　　結局、大きな飼育環境が必要になり室内では飼えなくなる。

事業継続のための
最大ボトルネック

解決のためには、ミニチュア錦鯉の品種改良が必要
max 12cm(四寸)程度
数千円～数万円／匹

錦鯉業者は
数百万円以上/匹の錦鯉に
焦点を当てる
(世界の富裕層向け)

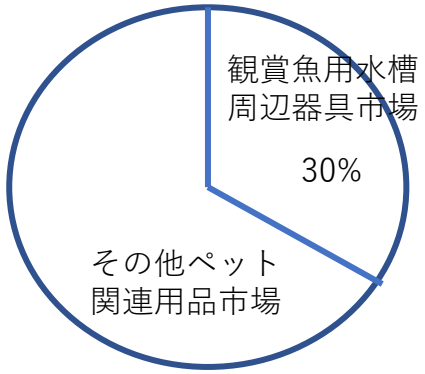
ビジネスモデルとしては水槽業者が商品の中核コンポーネント
として、ミニチュア錦鯉の品種改良を推進する

ビジネスケースの設定（B水槽会社）

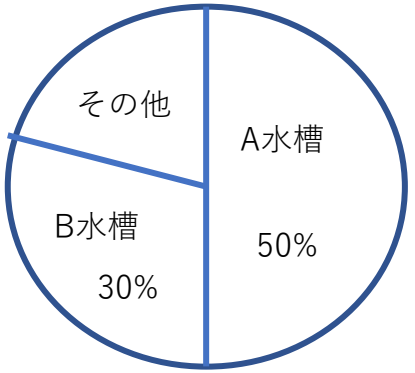
B水槽はペット関連市場の大手企業である。

売上高	100億円
従業員	100人
本社	千葉
支店・物流センター	
	関東支店(千葉)
	関西支店(神戸)
工場	掛川工場(静岡)

ペット関連売上げ100億円の内、30億円が観賞魚用水槽及び周辺器具市場からの売上げである。



2019年度
観賞魚用水槽・周辺器具市場



2019年度の観賞魚用水槽・周辺器具市場規模は106億円である。（富士経済「2019年ペット関連市場マーケティング総覧」）

業界第一位のA水槽はリーダーシップ戦略を採用しており、全ての顧客セグメントに対して、低価格・高品質の定番製品を提供している。

一方、業界第二位のB水槽はアクアリウムや爬虫類飼育向け等、特定の顧客セグメントに集中して差別化した製品を投入することで業績を上げてきた。

今回の錦鯉専用水槽も集中戦略の一環として取り組むこととなった。

ビジネスケース分析（BCA）の一部

水槽需要の50%は金魚・錦鯉と思われる

Q2 ペットは何を何匹飼っていますか。

飼っている平均頭数

犬	1.3匹
猫	2.2匹
金魚・鯉	8.7匹
亀	1.7匹
熱帯魚	35.0匹
小鳥	1.1匹
ハムスター	1.0匹
両生類・爬虫類	1.4匹
うさぎ	1.0匹
フェレット	1.0匹
その他	1.0匹

https://www.hoken-clinic.com/expedition/detail10.html

国内水槽市場(2019予測)は106億円/年

富士経済「2019年ペット関連市場マーケティング総覧」より

60cm錦鯉専用水槽のビジネス目標(３年間累計)を
- 既存愛好家の10%　10億円
- 新しい都市愛好家　10億円

合計　20億円　(6万円/セット)
(3万セット)

ミニチュア錦鯉販売　10万匹　(3匹/水槽セット)
5億円

総合計　25億円

飼育アドバイザリー料金　6,000円/年
1億円/年(3万セット×会員率50%)

販売開始から3年間で累計販売3万セットにする
投資総額10億円以下・・・

癒しを求める忙しい都市居住者のペルソナ

出典: カイロスマーケティング会社のブログ
https://blog.kairosmarketing.net/contentmarketing/persona-marketing/

出張も多い
転勤も多い
生き物は好き
釣りも好きかも

ペルソナシートの例

エピソード

大学時代にアルバイトしていたベンチャー企業に大学卒業後、就職した。

入社当時から営業部に所属し、大手企業に対して自社のソフトウエア導入の提案・販売活動をしてきた。学ぶこと、新しいこと好きなことを活かして、自ら先輩や同僚から学びながら、お客さまのニーズに合わせた提案と、提案を活かすためのソフトウエアのデモまで自分自身でできるようになった。ここに至るまでには多くの失敗や挫折もあったが、上司や同僚に支えられながら、困難を乗り越えてきた。

会社の拡大につき、事業推進部が昨年発足することとなった。自ら手を上げて、上司に相談し、今の仕事につくこととなった。これまで営業しかやったことなかったため、マーケティング業務についての知識はなかった。

仕事の役割

職務内容：営業活動を支援するために、展示会出展の業務、営業状況のとりまとめ、メルマガ発行などのマーケティング活動の業務をほぼ1人でやっている。新しい事や重要な判断は必ず上司に相談して判断をあおぐ。

仕事の意欲：フロントの営業の仕事から、去年この仕事に変更。元々マーケティングには興味がある。新しいことが好きでこの仕事への意欲は非常に高い。マーケティング手法を書籍や本で調べながら、新しい方法を取り入れ、チャレンジすることが楽しい。

情報への接触：インターネットを活用して情報を収集し、興味がある企業や製品は積極的に展示会やセミナーに参加して詳細の情報を集める。業者への接触は、展示会やセミナーとWebからの問い合わせがほとんど。調べていない会社の営業電話にはあまり耳をかさない。

個人情報

名前：山ノ内 隆（27歳）
業種：ITソフトウエア
企業：従業員120名、売上10億円
部署：営業推進部
居住：東京都世田谷区 1人暮らし
大学：都内大学 情報学科卒業

よく口にする言葉

「まずは試してみましょうよ。」

ゴール

- 将来は、自らの会社を設立し経営に携わりたいと思っている。
- まずは営業やマーケティングの経験を積むため、なんでもチャレンジして自分自身の視野を広げたいと思っている。自分を早く成長させたい。
- 上司からいろいろと言われる前に自分自身で考え行動する。同僚や上司から感謝されたり評価されることによって、仕事のパフォーマンスを向上していきたい。

よく使うツールやメディア

- LineやFacebook。興味ある勉強会を探し積極的に参加する。
- RSSでニュースや興味ある企業のBlogの情報を収集してチェック。

KAIROS MARKETING

錦鯉専用水槽の製品概要（仮想製品）

マンションのベランダや玄関タタキに設置
一週間に一度程度の浄化槽自動洗浄
カートリッジ運搬は10ℓ(10kg)で女性でもOK
餌やり以外その他手間いらず

水槽の大きさ

$60 \times 30 \times 30 = 54{,}000$

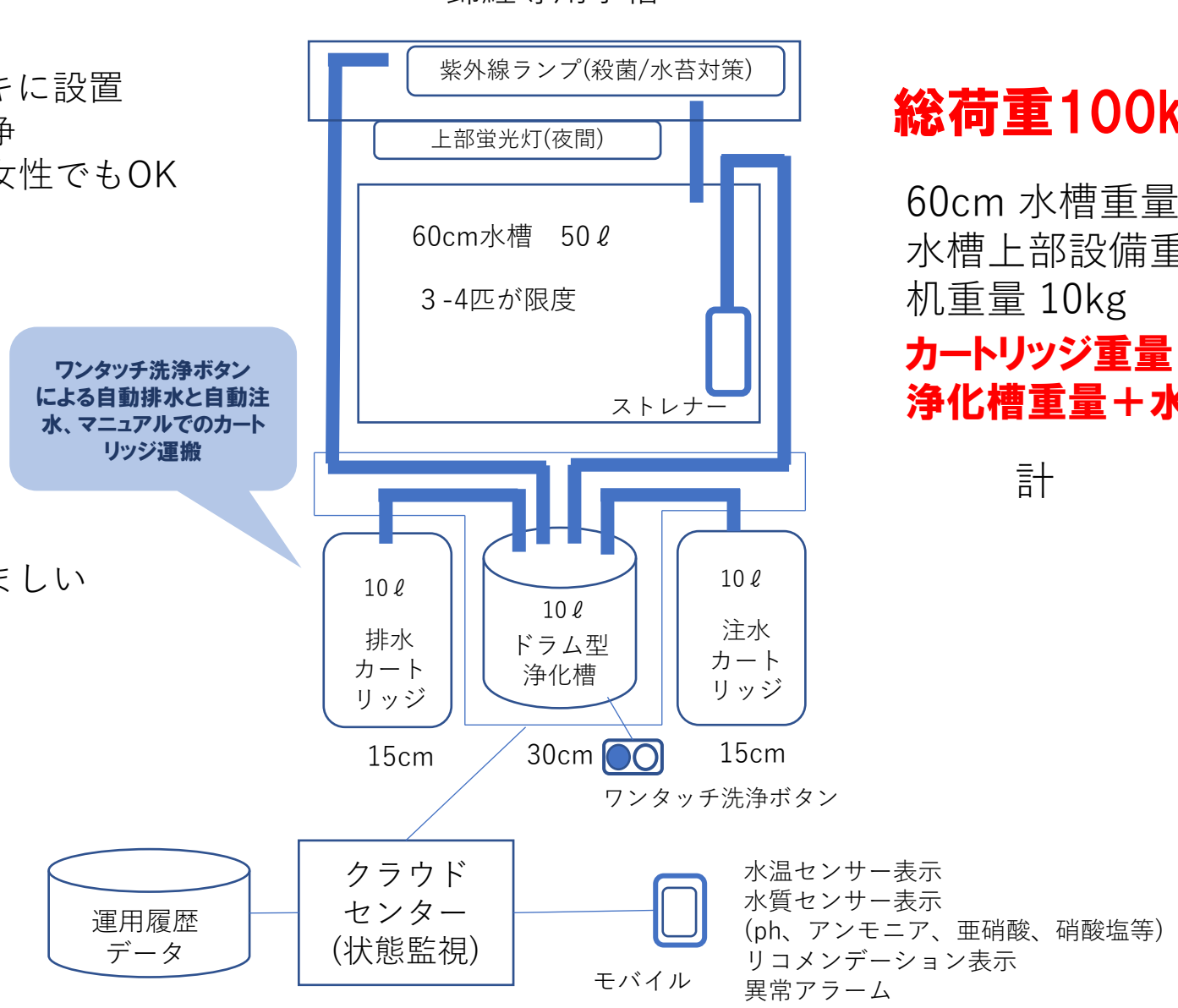
注排水量は水槽容積の20%以上が望ましい
50ℓ × 20% = 10ℓ

カートリッジ容積

$30 \times 15 \times 25 \fallingdotseq 10{,}000$
高さ　巾　奥行

ドラム型浄化槽容量(πr2h)

$\pi \times 12 \times 12 \times 25 \fallingdotseq 10{,}000$



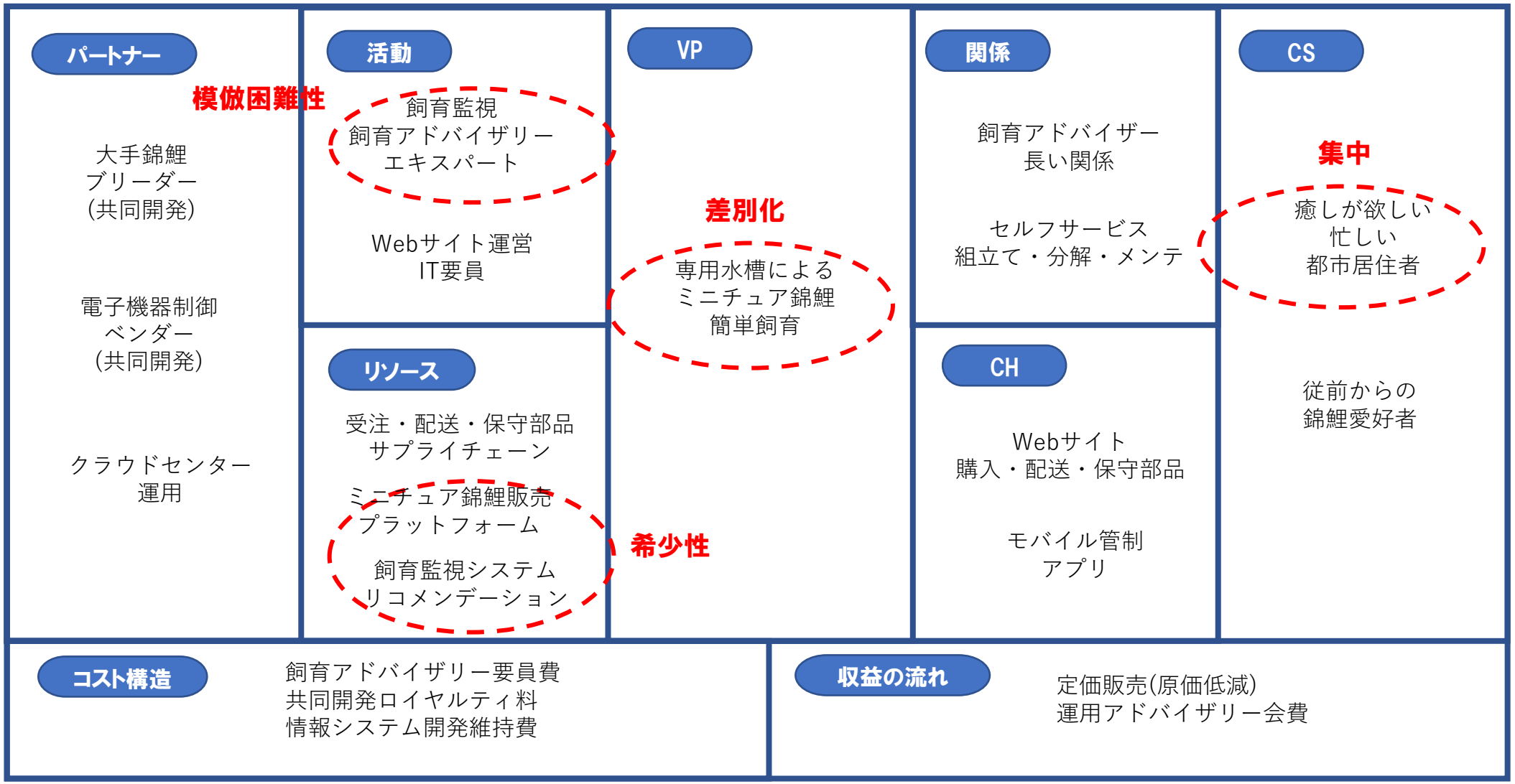
総荷重100kg以内

60cm 水槽重量＋水 60kg
水槽上部設備重量 5kg
机重量 10kg
カートリッジ重量＋水 10kg
浄化槽重量＋水 15kg

計　100kg

ビジネスプロセス記述

ビジネスモデルキャンバス



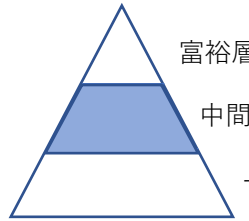
錦鯉専用水槽ビジネスのプロセス要件整理

運用制御プロセス（未経験者対応）

レジリエント空間維持	・ヒーターによる水温コントロール ・浄化槽による水質コントロール ・エアーポンプによる溶存酸素量コントロール ・停電時の安全範囲として、12cm×3-4匹が限界
適応制御	・クラウドセンターによる状態監視とリコメンデーション 匹数削減、給餌量削減、水替え、設置場所移動(日陰)
保守性	・クラウドセンターによる故障検出 ・保守部品のWeb発注 ・浄化槽のセルフメンテナンス (ユーチューブによるメンテナンス・ビデオ) ・初期導入・引っ越し時のサポート (組立て・分解・生体検疫)

事業開発プロセス

市場定義



富裕層　数十万～数百万/匹　池飼い

中間層　数千円～数万円/匹　高級水槽飼い

一般家庭　数百円/匹　簡易水槽飼い

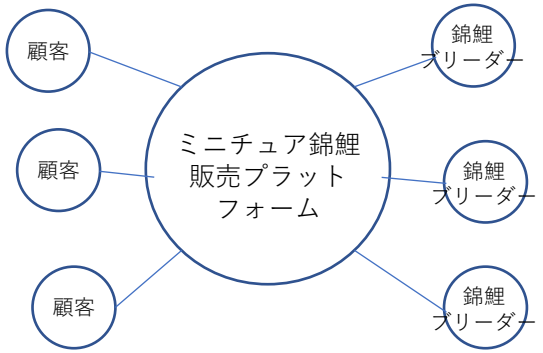
顧客特性
- 生き物好きだか錦鯉飼育は未経験
- 忙しい、出張多い、引っ越しあり

製品定義
- システム価格　6万円前後
- クラウドセンター　500円/月
- システム重量　100kg(床の耐荷重180kg)
- システム構成　60cm水槽＋浄化槽＋蛍光灯＋殺菌灯＋ヒーター＋エアーポンプ
- ミニチュア錦鯉　12cm以下

錦鯉専用水槽飼育システム

需給調整プロセス

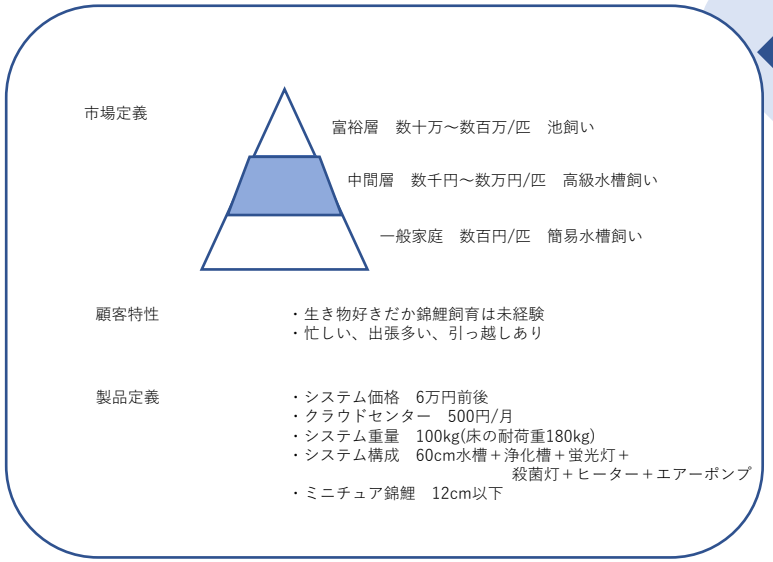
- 製品紹介とサービスのためのWebシステム運営
- 水槽システム受注Webと配送のためのサプライチェーン
- 保守部品Webと配送のためのサプライチェーン
- 引っ越し時のサポート・サプライチェーン
- ミニチュア錦鯉供給のためのプラットフォーム運営と生体配送サプライチェーン

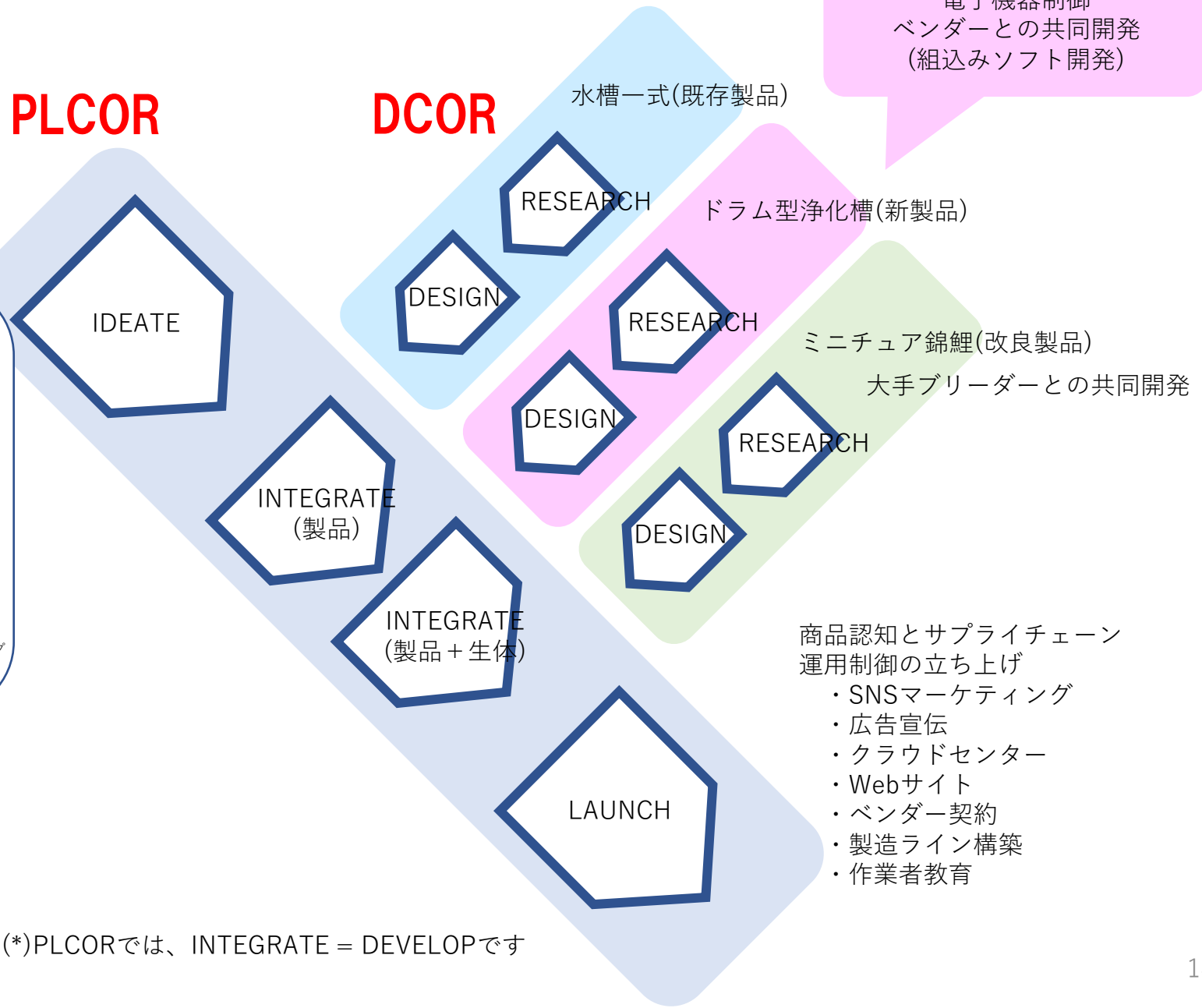


事業開発プロセス概要

リーンスタートアップの世界

市場の理解と製品定義

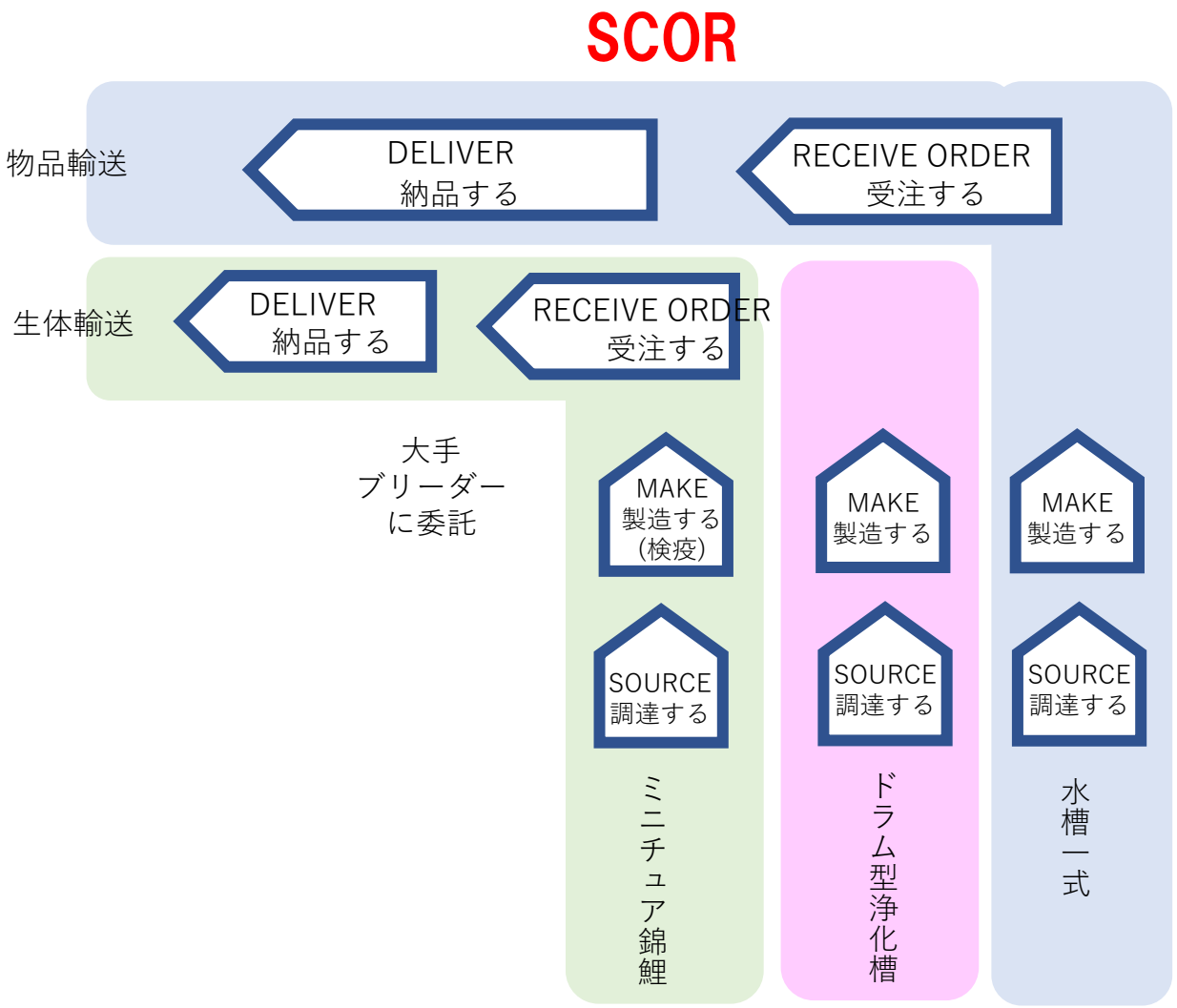


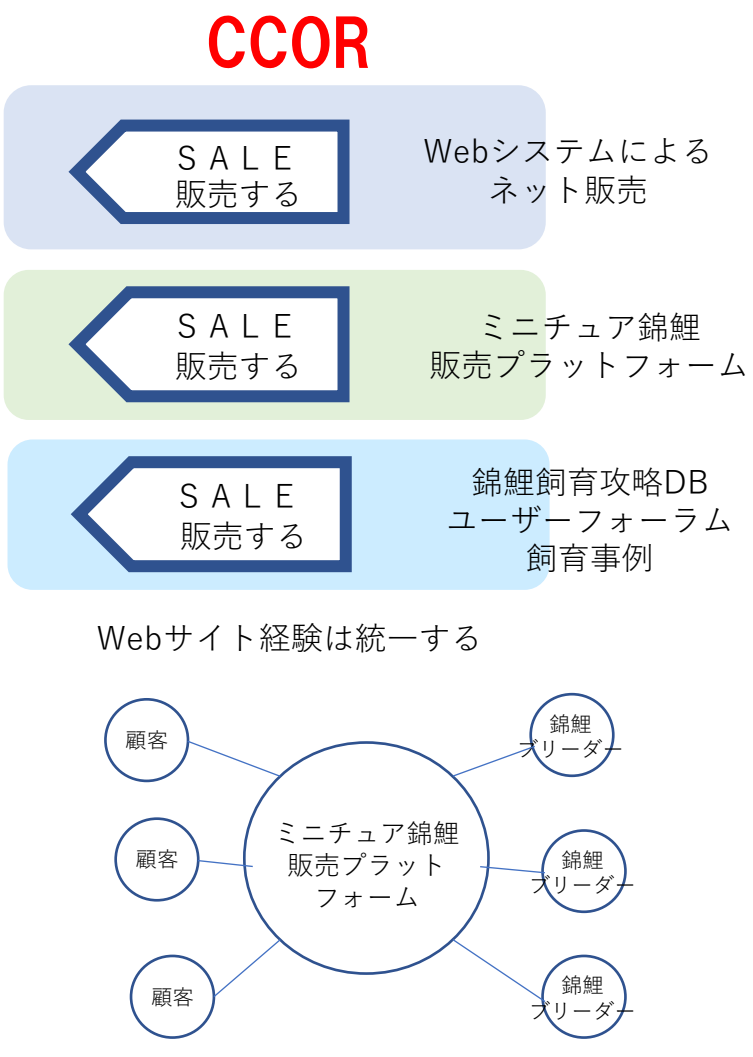


商品認知とサプライチェーン
運用制御の立ち上げ
- SNSマーケティング
- 広告宣伝
- クラウドセンター
- Webサイト
- ベンダー契約
- 製造ライン構築
- 作業者教育

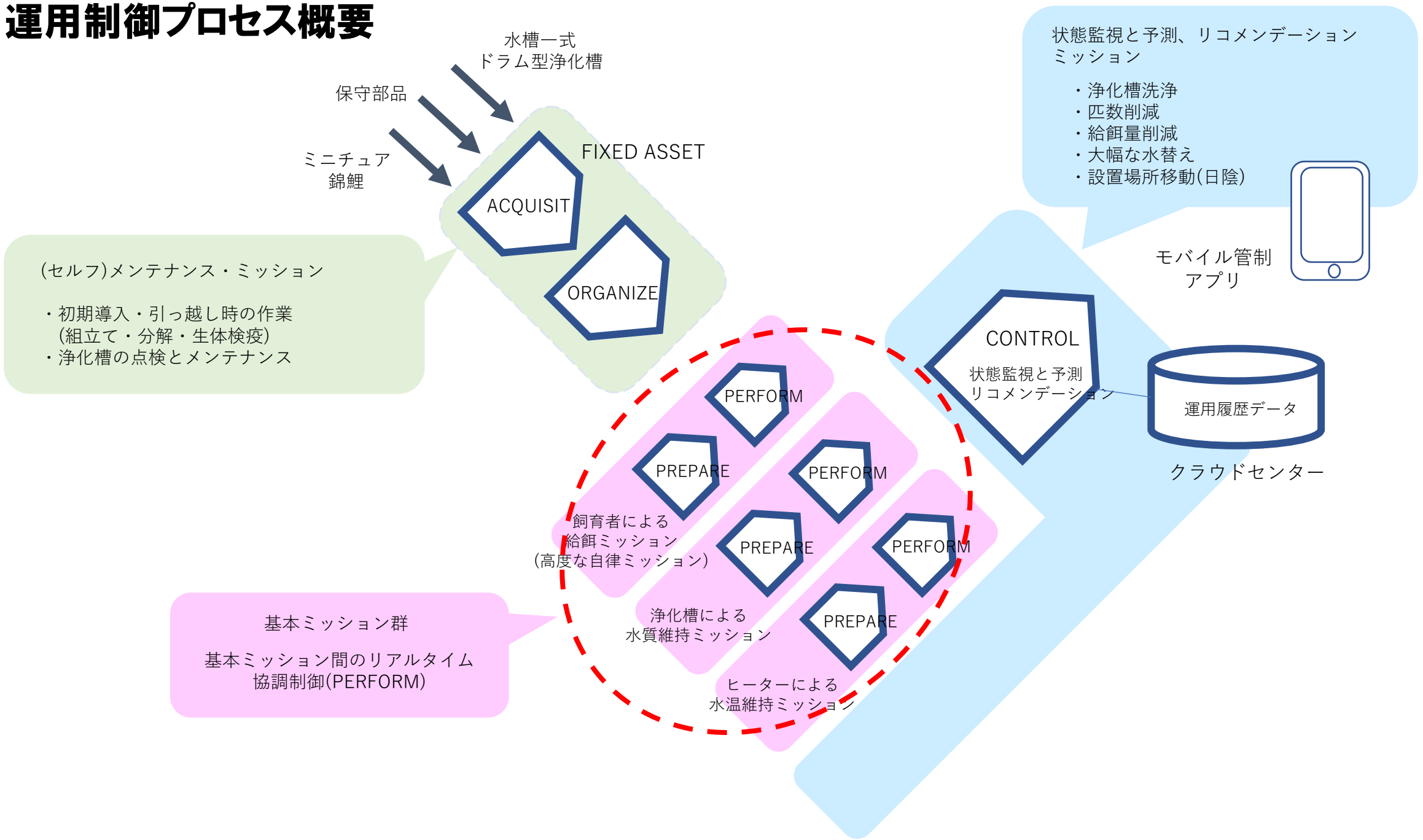
(*)PLCORでは、INTEGRATE = DEVELOPです

需給調整プロセス概要


SCOR
物品輸送
DELIVER
納品する
RECEIVE ORDER
受注する
生体輸送
DELIVER
納品する
RECEIVE ORDER
受注する
大手
ブリーダー
に委託
MAKE
製造する
(検疫)
SOURCE
調達する
ミニチュア錦鯉
MAKE
製造する
SOURCE
調達する
ドラム型浄化槽
MAKE
製造する
SOURCE
調達する
水槽一式


CCOR
ＳＡＬＥ
販売する
Webシステムによる
ネット販売
ＳＡＬＥ
販売する
ミニチュア錦鯉
販売プラットフォーム
ＳＡＬＥ
販売する
錦鯉飼育攻略DB
ユーザーフォーラム
飼育事例
Webサイト経験は統一する
顧客
顧客
顧客
ミニチュア錦鯉
販売プラット
フォーム
錦鯉
ブリーダー
錦鯉
ブリーダー
錦鯉
ブリーダー

運用制御プロセス概要

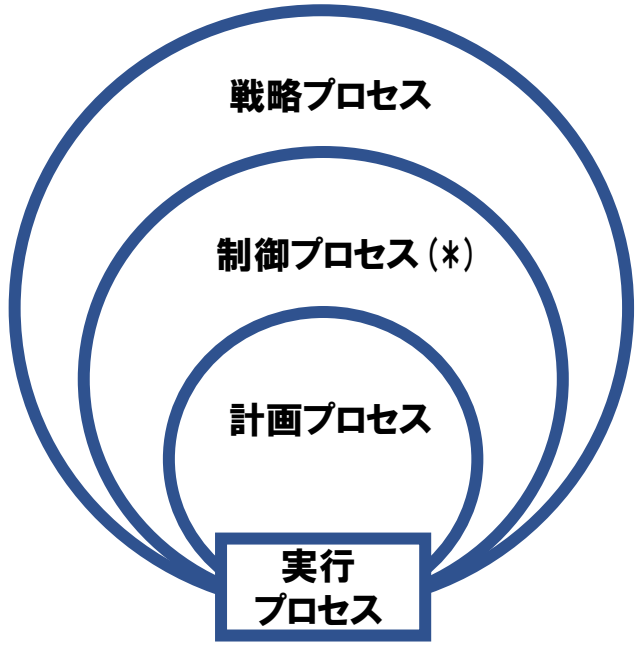

水槽一式
ドラム型浄化槽
保守部品
ミニチュア
錦鯉
FIXED ASSET
ACQUISIT
ORGANIZE
(セルフ)メンテナンス・ミッション
・初期導入・引っ越し時の作業
(組立て・分解・生体検疫)
・浄化槽の点検とメンテナンス
状態監視と予測、リコメンデーション
ミッション
・浄化槽洗浄
・匹数削減
・給餌量削減
・大幅な水替え
・設置場所移動(日陰)
モバイル管制
アプリ
CONTROL
状態監視と予測
リコメンデーション
運用履歴データ
クラウドセンター
PERFORM
PREPARE
PERFORM
PREPARE
PERFORM
PREPARE
飼育者による
給餌ミッション
(高度な自律ミッション)
浄化槽による
水質維持ミッション
ヒーターによる
水温維持ミッション
基本ミッション群
基本ミッション間のリアルタイム
協調制御(PERFORM)

ビジネスプロセス記述から得られた考察

大石と高寺の合同所感

　2000年にSCORモデルを初めて日本に紹介したとき、多くの諸先輩が強く指摘した問題に「SCORで段取り替えや混流ライン制御の記述ができるのか?」というものがあった。当時、計画プロセスにフォーカスしたSCORでは、結局その問題指摘に応えることは出来なかった。
　AI/IoTが人口に膾炙する現在、再び制御プロセス記述に対するニーズが増大しつつあると考えて運用制御プロセス標準化のワーキング・グループを立ち上げることになった。概ね、その目的は達成できたのではないかと自賛している。

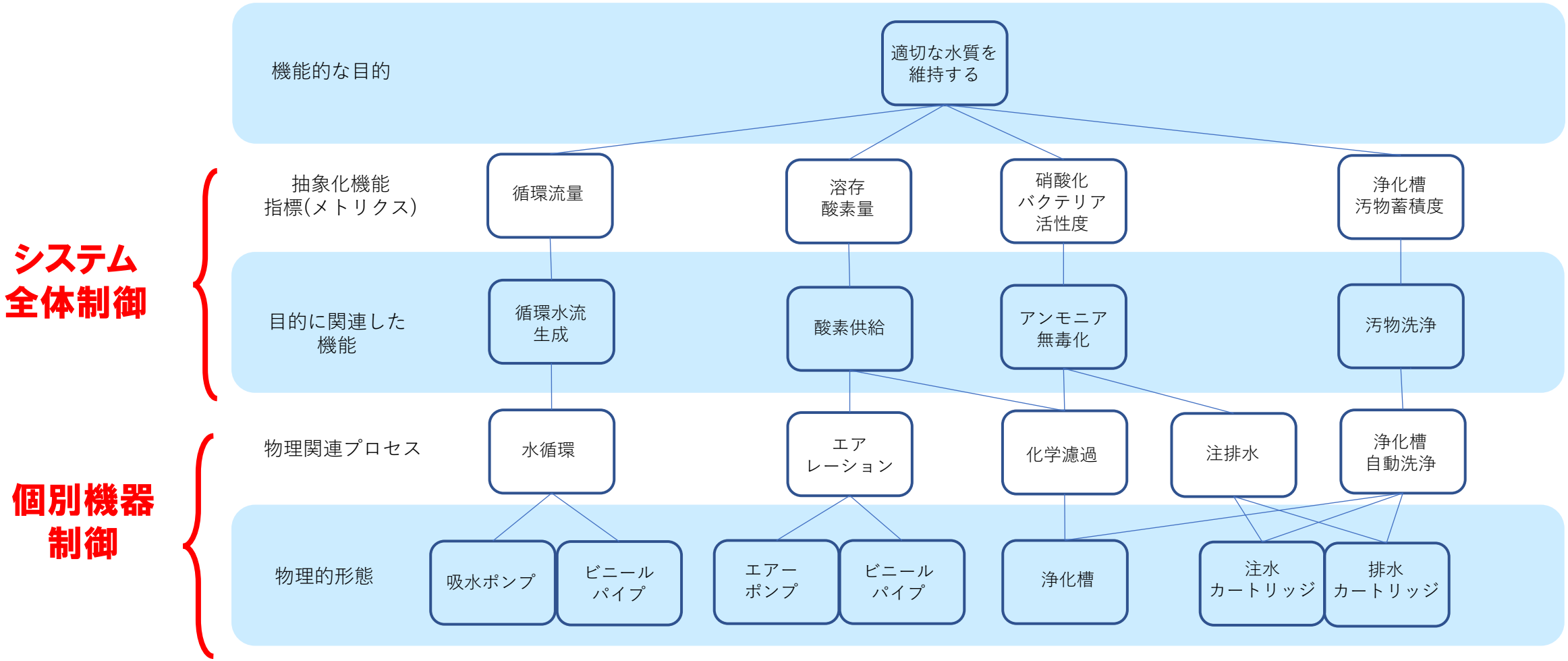
　多くの標準化活動は、右図の戦略と制御、計画プロセスを区分することなく混在して扱うことにより使いづらいものとなっている。
　もとより、運用にも戦略プロセスもあり計画プロセスも存在する。運用に関する制御プロセスを敢えて議論する意義は、それだけ運用制御に対する組織的な活動が重要だからである。



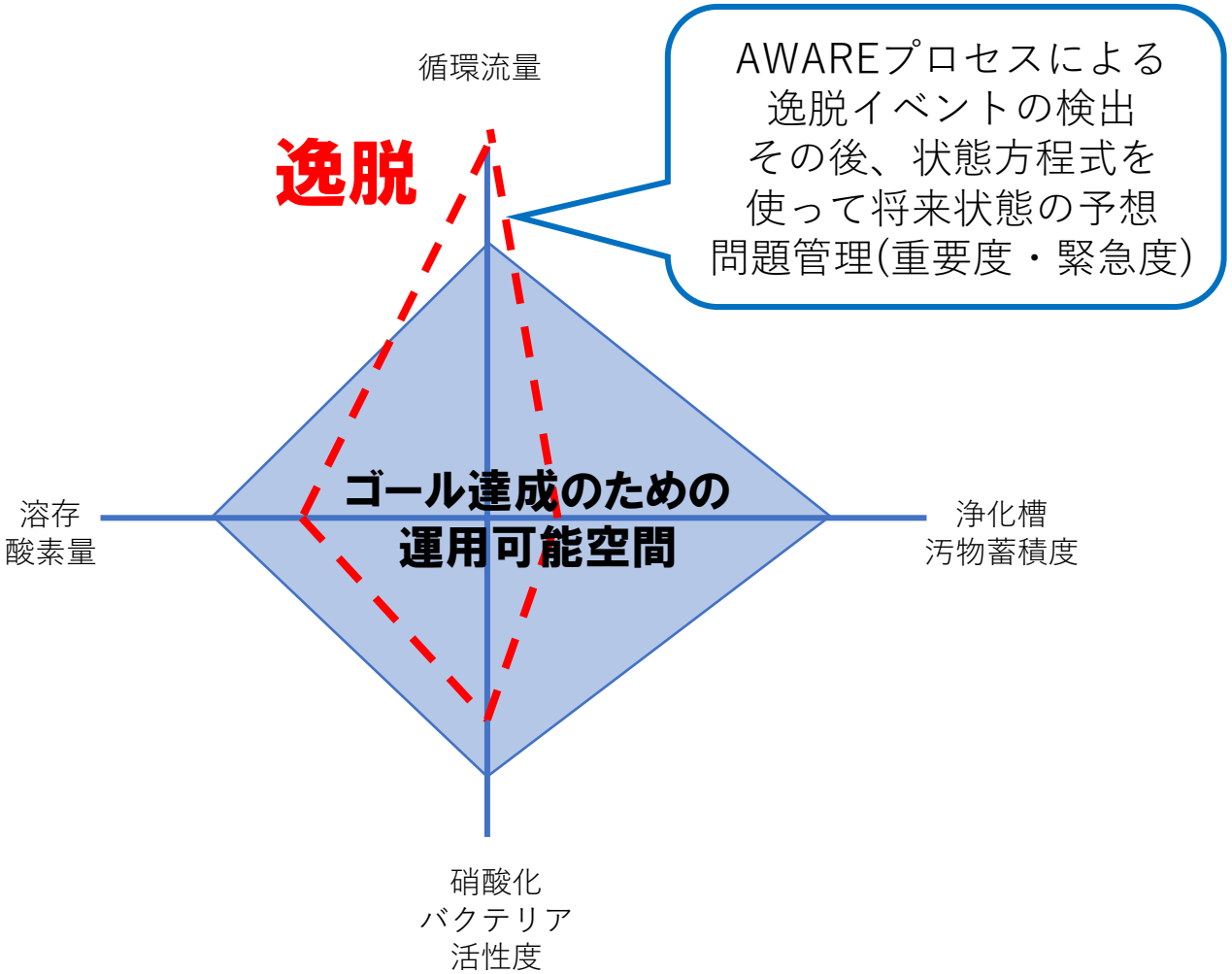
(*)システム全体制御:
システムの目的やゴール達成のために能動的に行われるもので、受動的な個別機器制御とは異なる。

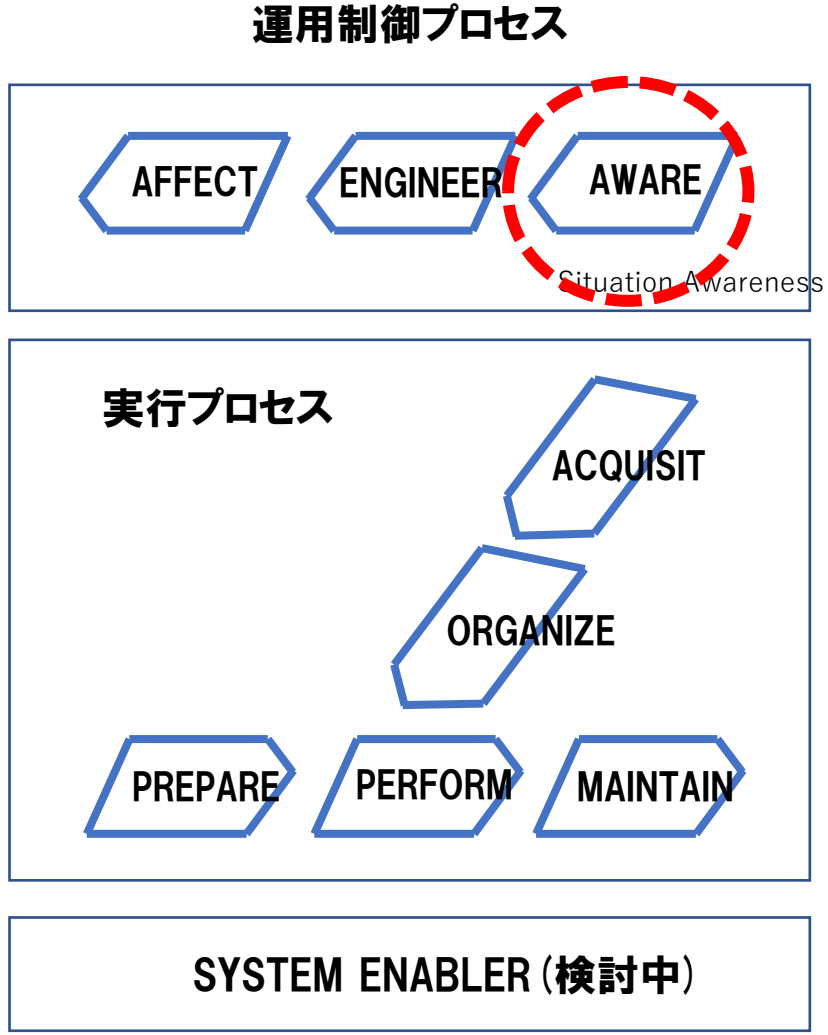
運用制御プロセスにおけるシステム全体制御と個別機器制御

AHD (Abstraction Hierarchy Diagram) による錦鯉専用水槽の制御構造例



抽象化・機能指標（メトリクス）による運用可能空間の定義域と逸脱



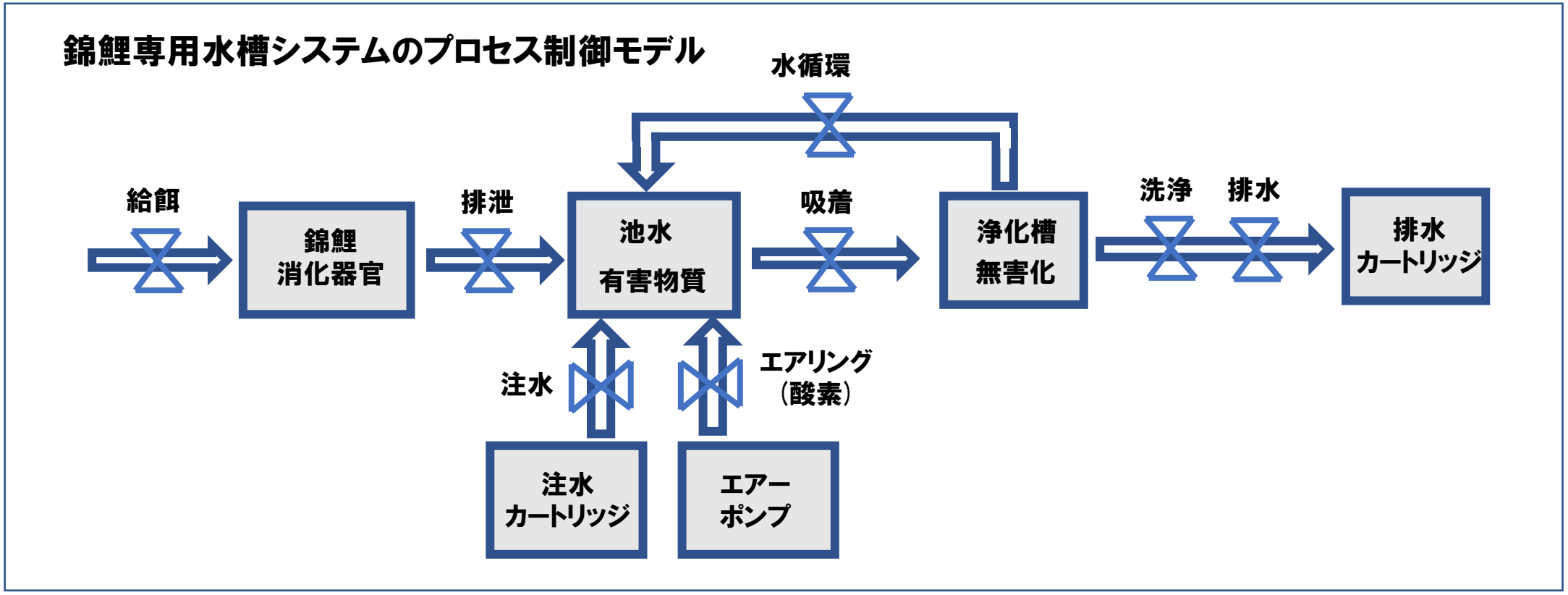


戦略・制御・計画プロセスの使われ方

製品開発プロセス 顧客開発プロセス **PLCOR/DCOR**	・ミッション遂行のためのビジョンと戦略の策定プロセス ・実行プロセスの性能は個人スキルやチームワークに大きく依存し過度な階層的組織計画はマイナス効果	
運用制御プロセス 適応制御プロセス **（名称未定）**	・計画外の非定常イベントに動的に適応するための運用制御プロセス ・運用を取り巻く外部・内部環境の変化を感知・捕捉して、構成・運用の変革を制御 ・実行プロセスは省人化や自動化機器が混在しリアルタイム変更は人間には不可能	
SCプロセス 需給調整プロセス **SCOR/CCOR**	・リーン(平準化)な活動のための組織間に跨った計画プロセス ・実行プロセスは材料・製品の調達・生産・ロジスティックスでムリ・ムダ・ムラを排除するトヨタ生産システム	

今後の作業:

ENGINEERプロセスのためのプロセス制御モデル（下図）検討
とAFFECTプロセスのための変更順序計画モデルの検討



運用制御WG活動報告

山本と小松原の合同所感や課題まとめ

運用制御WG活動の所感

近年は、コロナ禍への適応、IT革新など社会情勢変化が激しく、下記の領域に対応可能な運用制御ニーズが発生している。

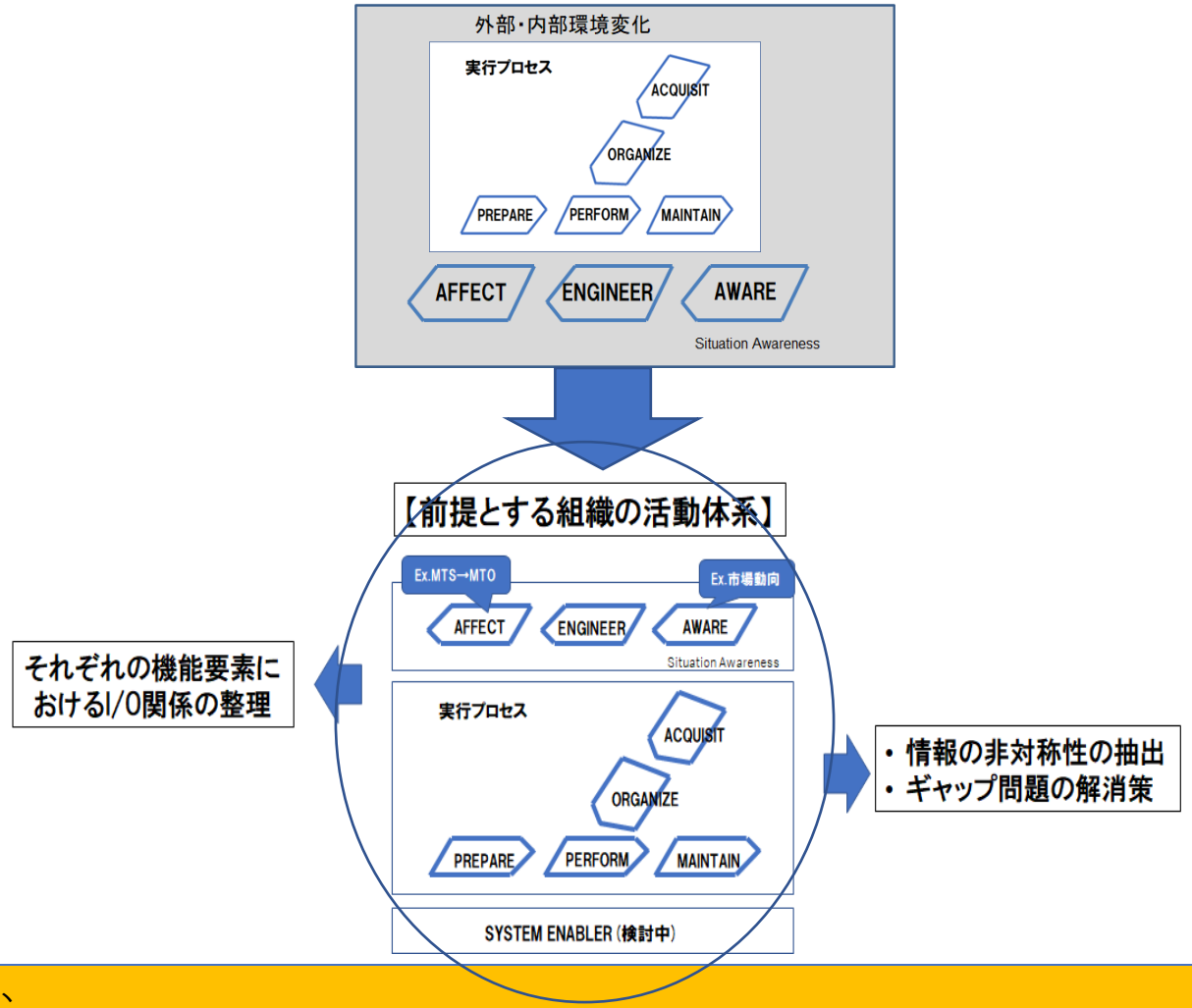
⑴定常状態のプロセス（通常のPDCAにおける調整を含む）
⑵想定外の環境変化への対応プロセス、
⑶活動体系の進化（トランスフォーメーション）のプロセス

そのためには、下記の様な課題に追随できる運用制御モデルが必要となる。

◆ それぞれの機能要素間における情報の非対称性（＝価値観＋スキル）の解明とそれへの対応。
◆ 進化指向（＝環境変化への耐性が高い）のオートノマスな活動体系の実現に接近
◆ 複雑適応系における対応を目指す

本運用制御メンバーは、そのモデルは何かを議論し、そのモデルを定義できたと考える。

課題



- 課題としては、
- このワーキングで留まるのではなく、社会に貢献するために上記モデルの実証実験を行ない各業界別の雛形を開発していくことで変化の指針となる雛形を提供することである。

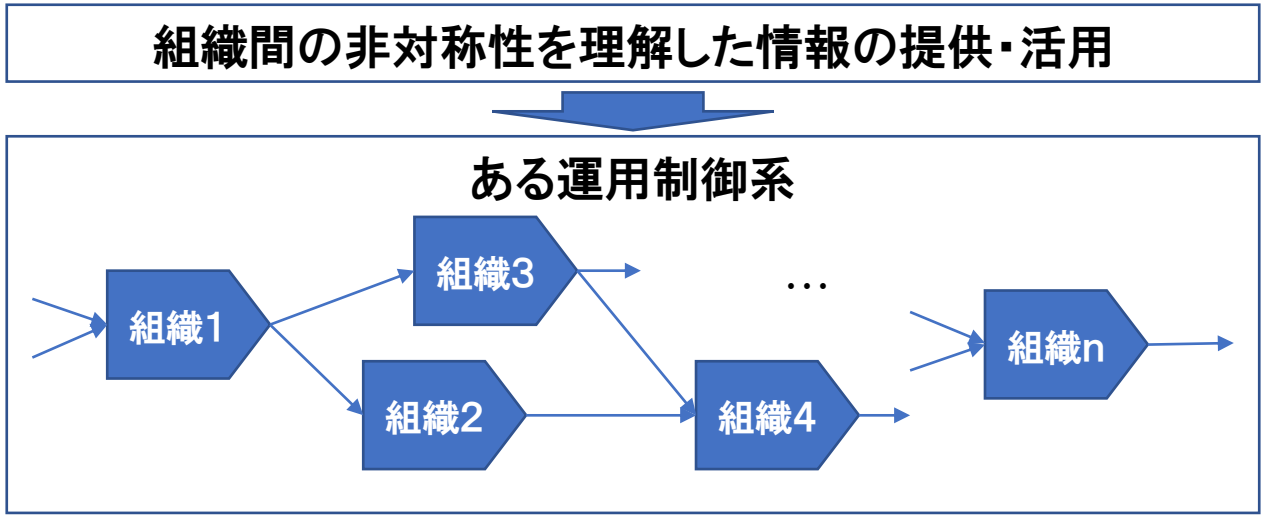
情報の非対称性(＝価値観＋スキル)について

◆ 情報の非対称性(＝価値観＋スキル) ⇒ 「非対称性」が発生するのは、「情報(データ)」そのものというよりは、組織間における「知識の生成と意思決定のあり方において」と考えるのが妥当ではないか？

- 各組織はそれぞれ独自の「情報活用⇒知識生成⇒意思決定」プロセスを持つ。
- 各組織が機能を発揮するための独自の情報ニーズが存在する。
- 組織が異なれば、同じ情報を活用しても異なるアウトプット(＝意思決定)が生成される。

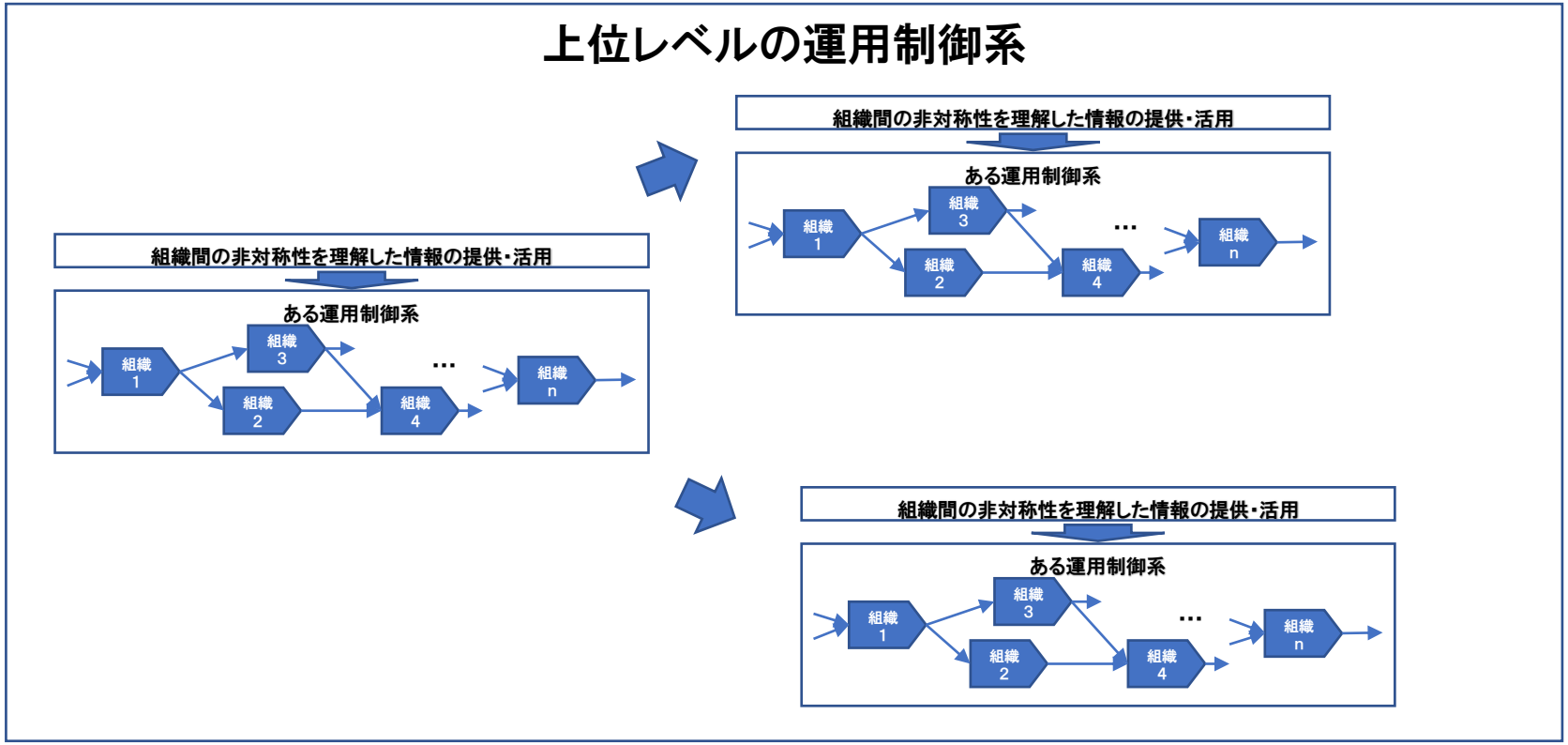
◆ 各組織が機能するための「独自の情報処理プロセス」を理解することが、組織間の「知識の生成と意思決定」における非対称性を理解することにつながるのではないか？

- 一つの情報は複数の「情報活用⇒知識生成⇒意思決定」に活用される。 ⇒ 情報が持つ「意味」には多義性がある。
- 複数プロセスが一つの機能目的を達成するためには、組織間の非対称性を整理し、明確化する。



情報の非対称性(＝価値観＋スキル)について

◆ 運用制御系は多層的に捉えるべきではないか？



BDIモデルと運用制御

2021/7/7 VCPCセミナー 新出@奈良女子大学

BDIモデル

- エージェントの信念・願望(または目標)・意図
- 不完全な信念、成功するとは限らない行為
- 目標を達成するプランの選択が意図
- プランの副目標への階層的分解
- 環境変化による意図の再考慮
- マルチエージェント環境での相互作用(協調、敵対)

問題意識 運用制御や事業開発といったプロセスの具体例を踏まえ、それらにBDIモデルを適用する(BDIモデルの視点から見る)ことで何が得られるか。あるいは、どのような箇所にBDIモデルを適用するのが効果的か

BDIモデルで何を議論するか

BDIモデルで記述することによって—

- 各部の動作主体や通信相手、役割分担を想定しやすくなる
  - ⋆ BDIモデルが「エージェントの」信念・目標・意図を明示的に扱うことによる
  - ⋆ どの部分を誰が、どのような目標をもってどう行動させるか、およびどのような情報が使えるか・必要か、などを考慮
- 実装の指針を立てやすくなる(モジュール分割、リソース割り当てなど)
  - ⋆ BDIモデルが形式化寄り(論理モデルを持つ)であることによる
  - ⋆ BDIによる記述を擬似言語的に扱う
- 周辺環境を見ての動的な変化をすべき部分も想定しやすくなる
  - ⋆ 意図の再考慮など(どの部分に対して行うか、どのように動的変化に対応するか)の考慮
  - ⋆ 動的(再)プランニング(ある程度以上に複雑な)はあまり現実的でない
    - ∗ プランは基本的にあらかじめ用意する
    - ∗ アイデアを出す部分などはプランとして用意しにくい

BDIモデルと協同・相補しうるもの

- AIによる認識
  - ⋆ 認識により記号接地問題が解決しうる
  - ⋆ BDIモデルは記号論理ベースなので、概念を表す記号を取得できることが必要
- 強化学習などによるトレーニング
  - ⋆ 基本行為(単位となる行動)の技能は強化学習で獲得
- (ある程度までの)プランニング　(時間リソースの考慮が必要)

BDIモデルの適用で要検討になりうる箇所

- モジュール間(特に、下位・上位間)の関係
  - ⋆ 協調するモジュール間で目標や情報(信念)や意図が異なる場合がある
  - ⋆ 例1: 商品開発(現場と制御部)
    - ∗ 現場も制御部も目標は「良い商品を出す」。持っている情報は現場のほうが多い
    - ∗ 制御部の意図は「現場に任せる」?「現場の意図を上書きする開発指示を出す」?
    - ∗ 現場の意図は「良い商品の開発」、制御部の意図と衝突する場合も
  - ⋆ 例2: 航空管制(航空機と管制)
    - ∗ 管制の目標は全体としての安全な発着、航空機の目標は自機の安全運行
    - ∗ 管制の意図は「安全に発着するよう各航空機に指示を出す」
    - ∗ 航空機の意図は「管制に従って安全に運行」、管制に逆らう意図は持たない
- BDIモデル適用の階層化
  - ⋆ 例: 複数人のプロジェクトで
    - ∗ プロジェクト全体の意図を達成するための活動
    - ∗ 各メンバーが自分の役割の実現を意図しての活動

    の双方を運用制御として記述することが考えられる

記述例概要

都市型ペット事業 (錦鯉) 事例

事業計画

- ユーザ: [願望] 錦鯉を眺めて癒しを得る
  [意図] 錦鯉を正常に飼育し続ける
  [プラン] 自分で世話 or 業者に世話を委託
- 業者: [願望] ペット事業で利益を出す or 国魚の伝統を守る
  [意図] 錦鯉飼育を事業化
  [プラン] 市場調査—事業計画策定—商品開発—営業…
- ユーザの願望や意図の推定: 業者の市場調査

商品開発

- [願望] 飼育システムの商品化 (錦鯉や飼育サービスとセットで)
- [意図] 開発プラン (担当部署、手順、期日など) を 1 つ決定して実施
- [プラン] 商品を設計、設計に従って試作、評価、量産、出荷準備…

運用制御

- [願望] 飼育システムを正常に運用
- [意図] あらかじめ設計したプランで飼育システムをコントロール
- [プラン] 随時の水質・水温コントロール、定期的メンテ、異常の検出、…
- 状況の変化を観測すれば、餌の量の調整、設置場所移動、保守部品発注など

ご清聴ありがとうございました。

EOD