

TRIZによる 高耐久性電動弁の開発

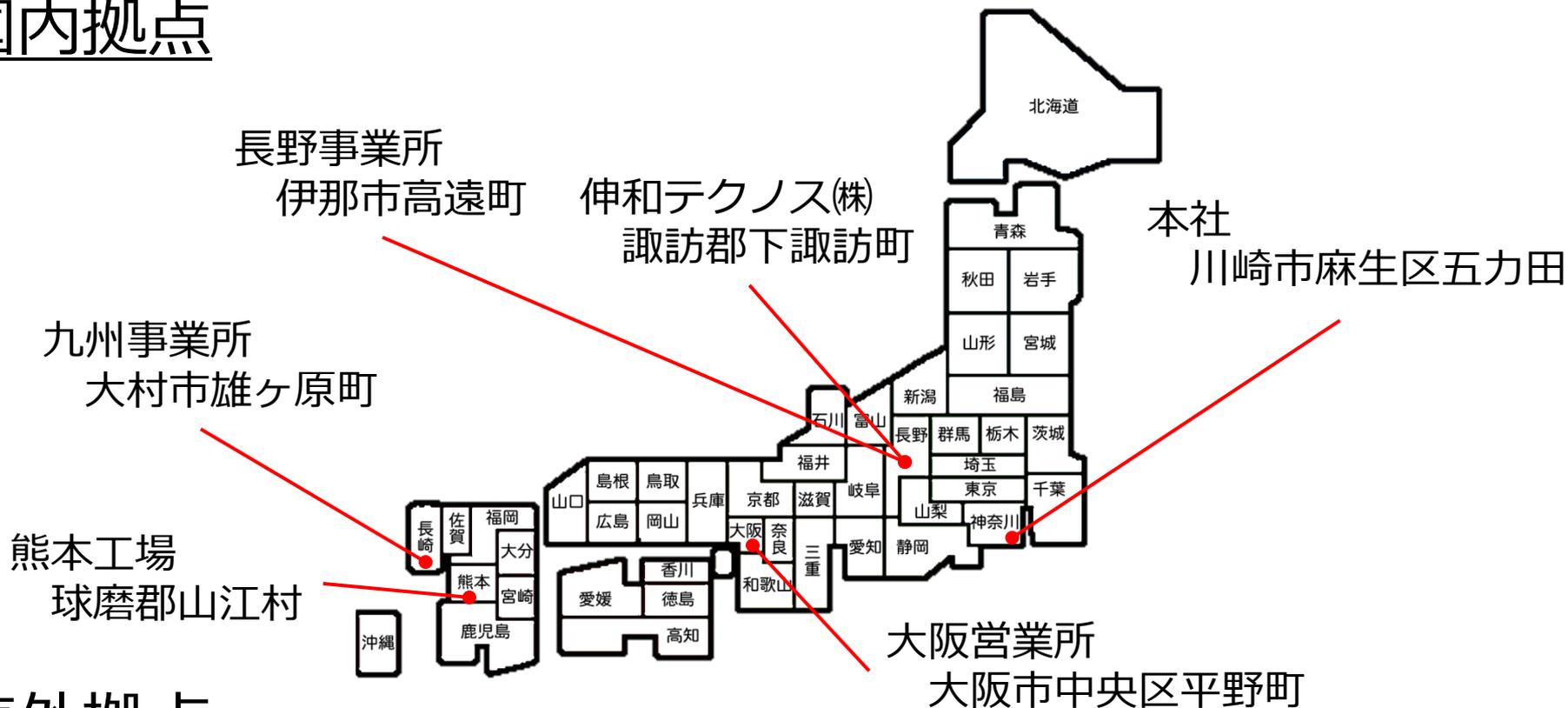
伸和コントロールズ株式会社
大岡 秀充, 平岡 克通
松田 幸士, 山本 拓司

- 会社概要
- プロジェクトの目的
- プロジェクトの概要
- プロジェクトの取組み
- プロジェクトの成果
- 今後の展開

- 商 号 伸和コントロールズ株式会社
- 創 業 1962年6月21日
(伸和工業株式会社として発足)
- 設 立 1967年12月15日
- 資本金 5,000万円
- 事業内容 精密液体温調装置, 精密温湿度制御装置,
電磁弁の開発・設計・製造・販売
- 従業員数 313名 (2014年6月30日時点)
グループ全体で345名
- グループ会社 伸和テクノス株式会社,
台湾伸和控制工業股份有限公司



国内拠点



海外拠点

- 台湾伸和控制工業股份有限公司
- 中国サービスセンター（上海，北京）
- 韓国サービスセンター（Hwasung）
- 米国サービスセンター（Portland）

医療・分析・油圧業界

半導体・液晶・有機EL業界

バルブ

精密液体
温調装置

精密温湿度
制御装置

ウルトラクリーン
装置

高速応答
バルブ

ラッチ式
電磁弁

流量制御

電動弁

電磁弁

温度制御

チラー

チラー
一体型
システム
T&H

T&H

温度・湿度制御

システム
T&H

ドライエアー
発生装置

ガス状汚染物質除去制御

化学物質
除去装置

流 体 制 御 技 術



医療機器・分析機器・燃料電池・人工衛星など
多岐にわたる産業分野で流体コントロールに使用



- 直動式
幅広い流体圧力のコントロール
- ダイアフラム式
流体と鉄材を分離し、腐食性流体に対応
- マグネットラッチ式
バルブ開閉切替時のみ電力消費する省エネ

- 電動弁
モータ駆動制御により高精度な
流量制御を実現



半導体やFPDの製造プロセスにおいて必要な、温度・湿度管理を行う装置

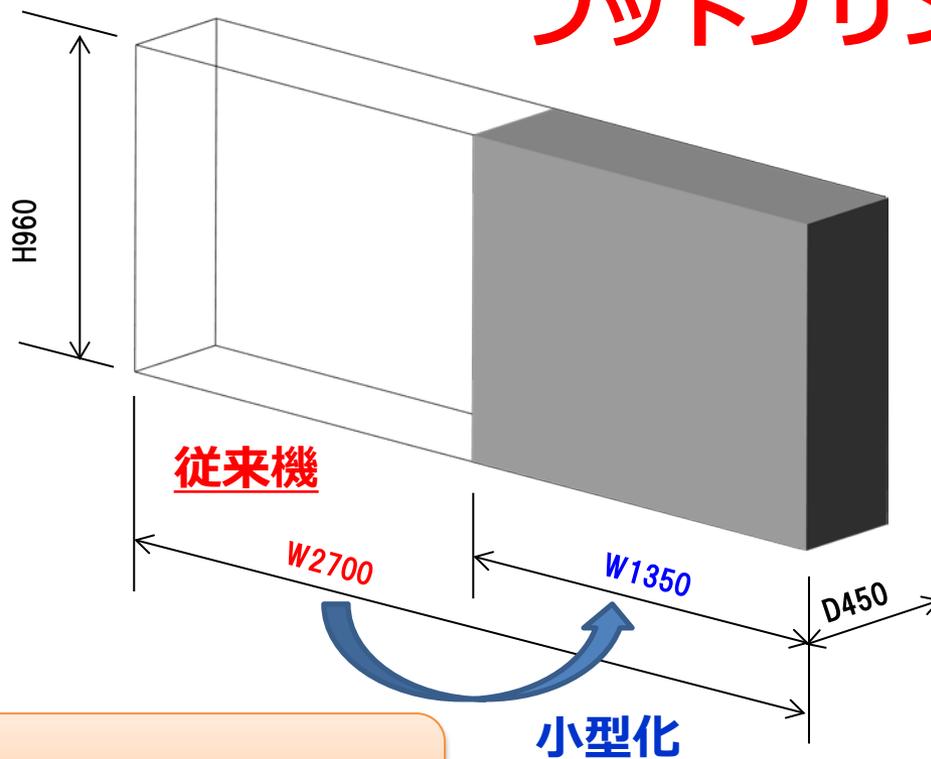
- ウエハ生成工程の熱除去
- 塗布・現像工程の温・湿度制御
- エッチング時の熱除去
- ウエハ検査，ダイシング，最終検査の温度制御
- 液晶パネルエッチング装置の温度制御

半導体製造工程のあらゆる場面で当社技術が活用



第8回日本TRIZシンポジウム2012で装置事業の開発事例発表

フットプリント 1 / 2 !

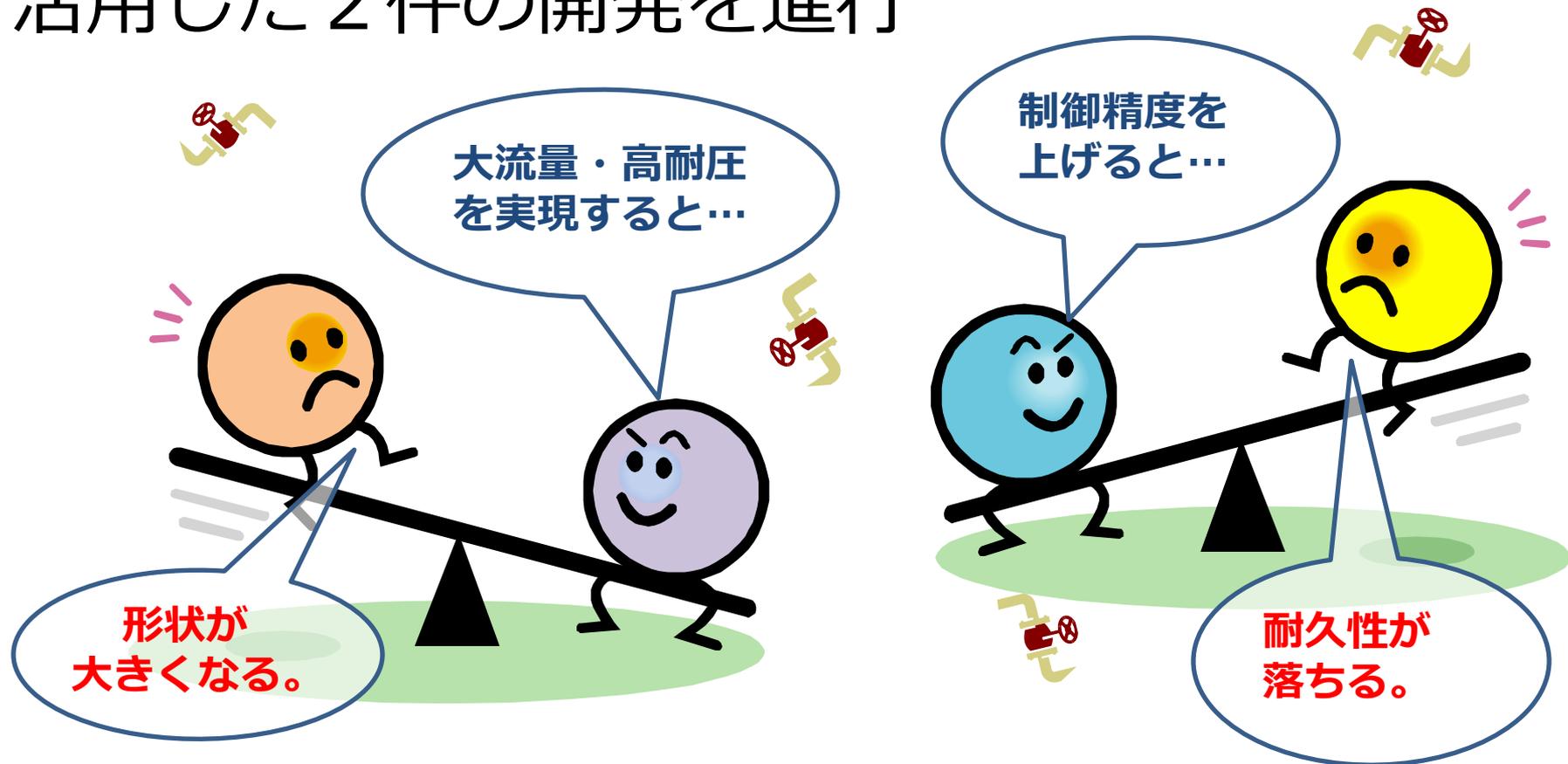


装置プロジェクトに機器設計者も参加

装置事業で成功したTRIZを機器事業（バルブ）に展開



電磁弁、電動弁の分野において、TRIZを活用した2件の開発を進行



バルブ製品のアップグレード

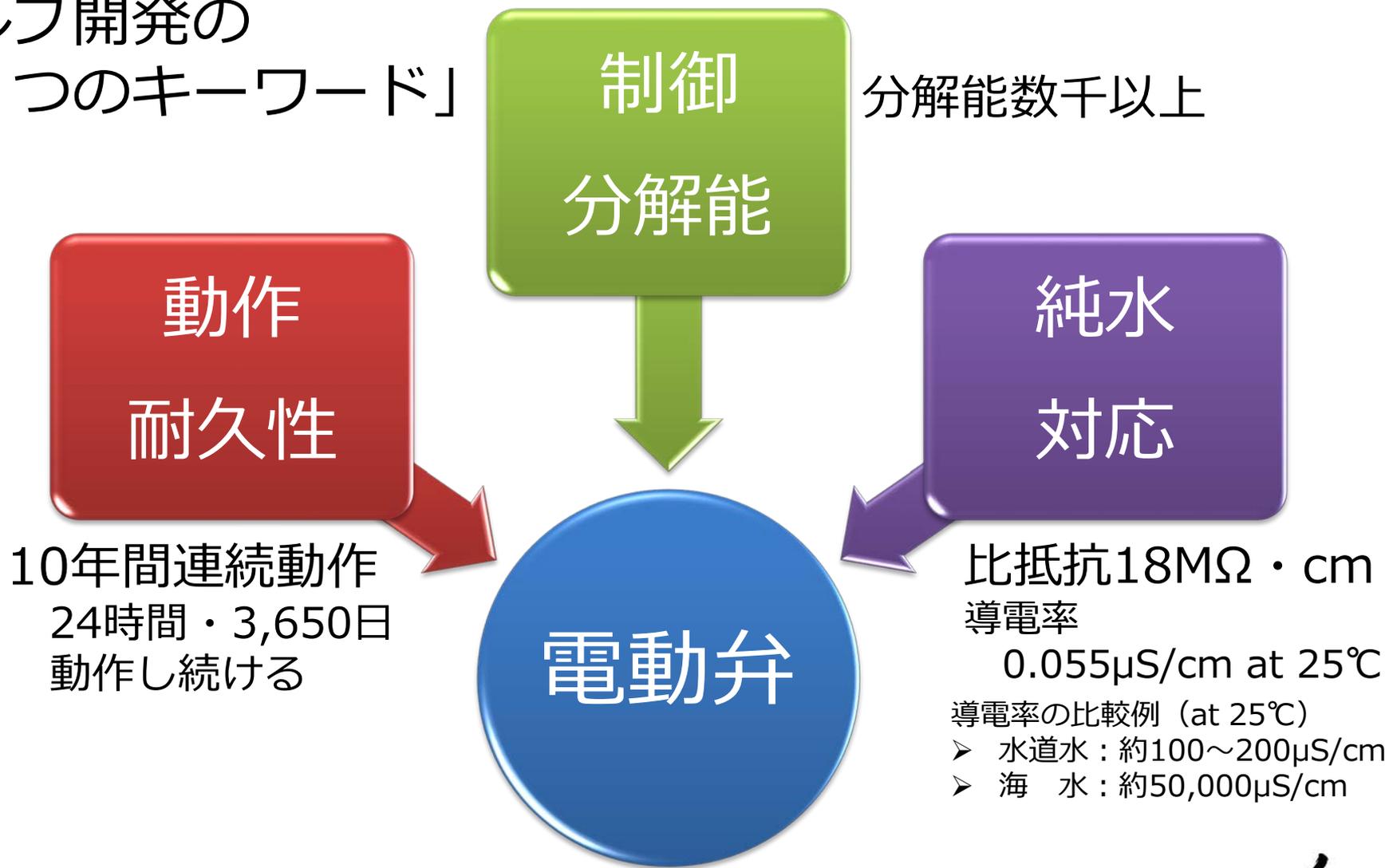
進行していた開発を一本化するような案件が発生！

装置機能を
アップグレード
したいんだが・・・

バルブが
ボトルネックになる

バルブ開発が
できないか？

バルブ開発の
「3つのキーワード」



一般的な電動弁の特徴

製品	特徴	長所	短所
A	容量係数大きい	駆動力が強い	微小流量の制御不向き
B	分解能が良い	モータ部の信頼性が良い	可動部品が多い
C	安価	可動部が少ない	分解能が悪い

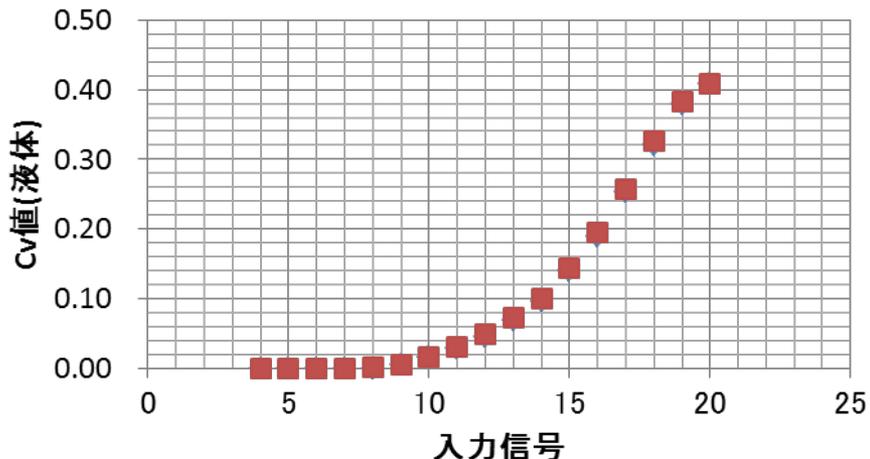
彼方を立てれば此方が立たず

- 高性能だが低寿命
- 高寿命だが低性能

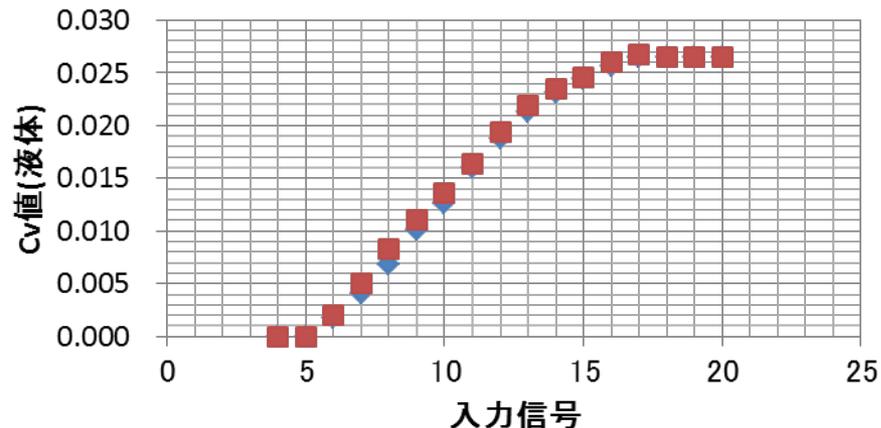


一般的な電動弁の流量特性例

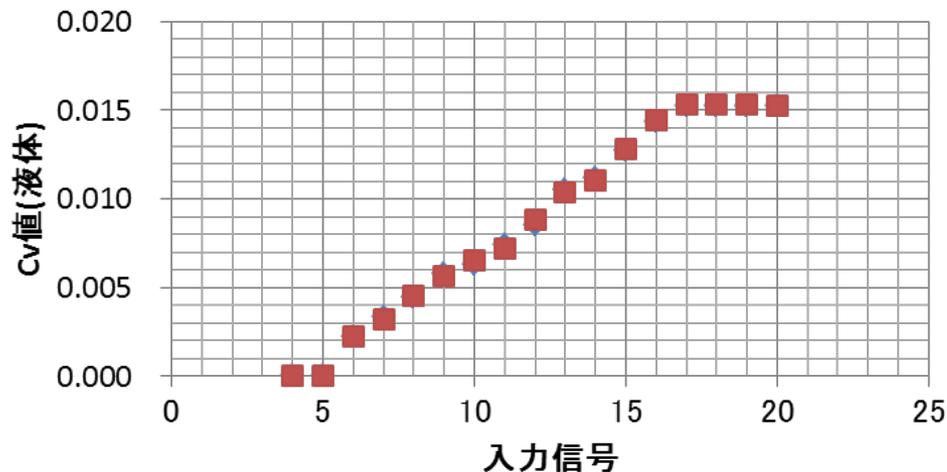
製品A



製品B



製品C



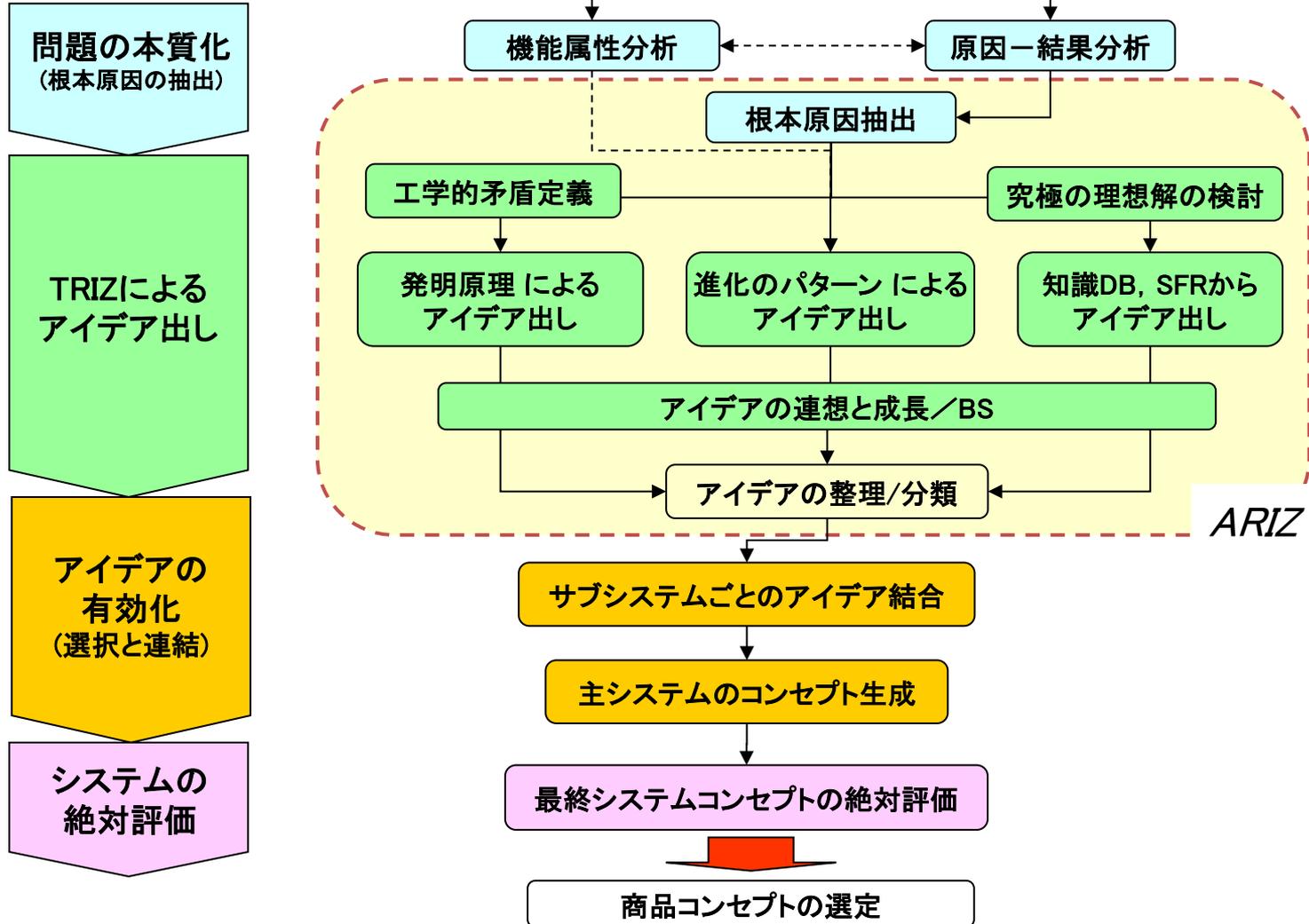
◆ 入力信号: 4→20mA

■ 入力信号: 20→4mA

分割できる範囲が少ない



TRIZ全体フロー



問題の本質化
(根本原因の抽出)

TRIZによる
アイデア出し

アイデアの
有効化
(選択と連結)

システムの
絶対評価



- 優れたアイデアを出すためには、的確な問題定義が不可欠
- 問題の本質を掴むには？
- システム全体像を俯瞰してみることで新たな気づきを得る

機能属性分析を実施

システム全体の各要素の機能関係を俯瞰する

電動弁の各要素の関係を整理

各要素の関係を整理後、要素毎に潜在的リスク
および改善策を検討

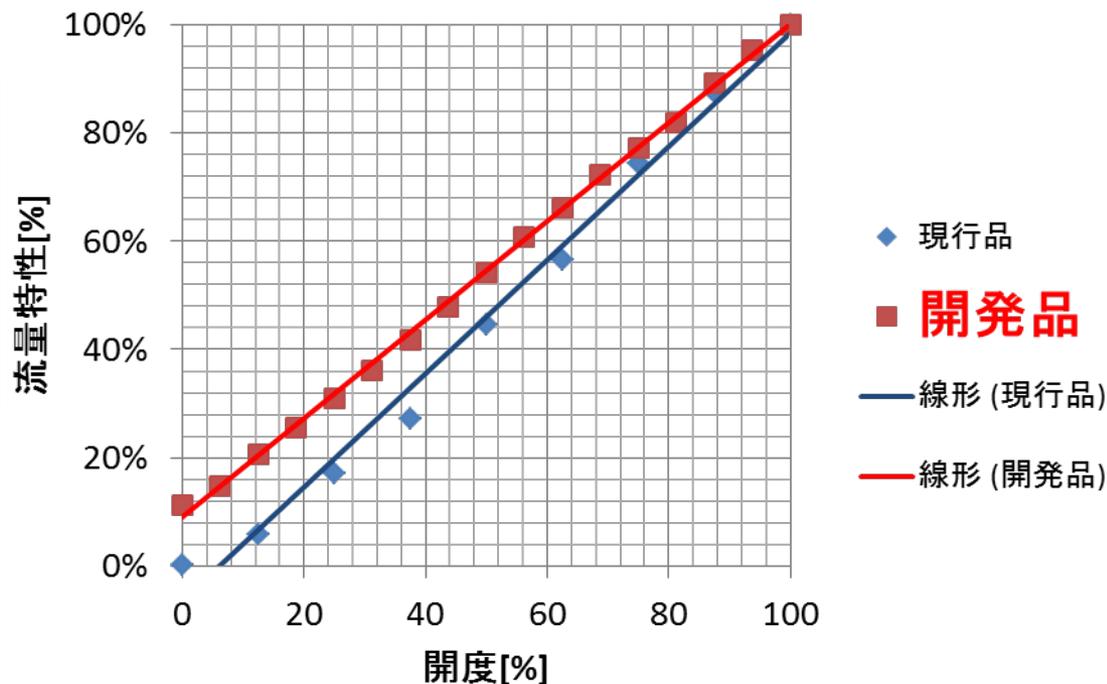
設計FMEA表

No.	部品	機能内容	潜在的リスク				回避策	
			不具合モード(故障)	不具合モード(故障)	発生原因	検出	合計	改善策
1	弁本体							
2	弁本体							
3	弁本体							
4	弁本体							
5	弁本体							
6	弁本体							
8	弁本体							
9	弁本体							
10	弁種							
11	弁種							
12	弁種							
13	弁種							
14	弁種							
15	弁種							
18	弁種							
17	ベアリング							
18	ベアリング							
19	ベアリング							
20	ベアリング							
21	スライダガイド							
22	スライダガイド							
23	スライダガイド							
24	スライダガイド							
25	リング付							
26	リング付							
27	リング付							
28	リング付							
29	リング付							
30	リング付							
31	リング付							
32	リング付							
33	リング付							
34	リング付							
35	アダプタプレート							
36	アダプタプレート							
37	アダプタプレート							
38	出力種							
39	出力種							



電動弁要求品質

- 動作耐久性があること
- 流量特性がリニア特性（直線性）であること
- 純水が使用できること



線形近似との最大誤差：現行品の1/3

- 動作耐久性は現在評価中
- 純水への対応は材質評価を経て、耐久性がある材質を使用

- 装置事業で成功した経験を機器事業へ展開できた
- 困難な開発に対し、問題（課題）を整理する事で、解決の糸口を掴む事ができた
- 今まで行っていた開発行為に新しい見方を入れる事で、アイデアの発想が変わる経験ができた

当社経営理念

- 顧客の強い支持を得る優れた**製品・技術を提供**する提案型企業となる
 - 社員の幸福を願い、企業の繁栄により社員が喜んで全力で働く会社となる
 - 地域との共生を図り、地域社会の経済文化の発展に貢献する企業となる
-
- 本プロジェクトを推進し、開発を終了させる
 - 開発案件での取組みを増やし、当社製品の価値向上を推進する



ご清聴ありがとうございました。



伸和コントロールズ株式会社