

UMLモデルベース開発による!! ガス器具ハードウェアシミュレータの構築

大阪ガス株式会社 エネルギー技術研究所
株式会社オーガス総研 組み込みソリューション

第1部・第2部

目次

- ◆ 会社紹介
- ◆ ガス器具の開発
- ◆ ガス器具開発の課題と対策
- ◆ エコウイルとシミュレーション対象
- ◆ シミュレーション対象の実験機
- ◆ ガス器具ハードウェアシミュレータとは
- ◆ ハードウェアシミュレータの実現計画
- ◆ ハードウェアシミュレータの実現方法
- ◆ まとめ

会社紹介

◆ 会社 大阪ガス株式会社

- 関西の地域密着型エネルギー産業 顧客約700万件
- 自社ブランドでガス器具を販売／製造はしていない(OEM)

◆ 所属 エネルギー技術研究所

- 技術開発部門の中では最もベーシックな研究開発を実施
- 課題解決型テーマ(依頼)／中長期課題解決テーマ(提案)

◆ 発表者の専門領域

- 計測制御、エレクトロニクス(ハードもソフトも自作する)
- ガス器具の開発や設計はしていない

ガス器具の開発

◆ 事業部門でのガス器具開発

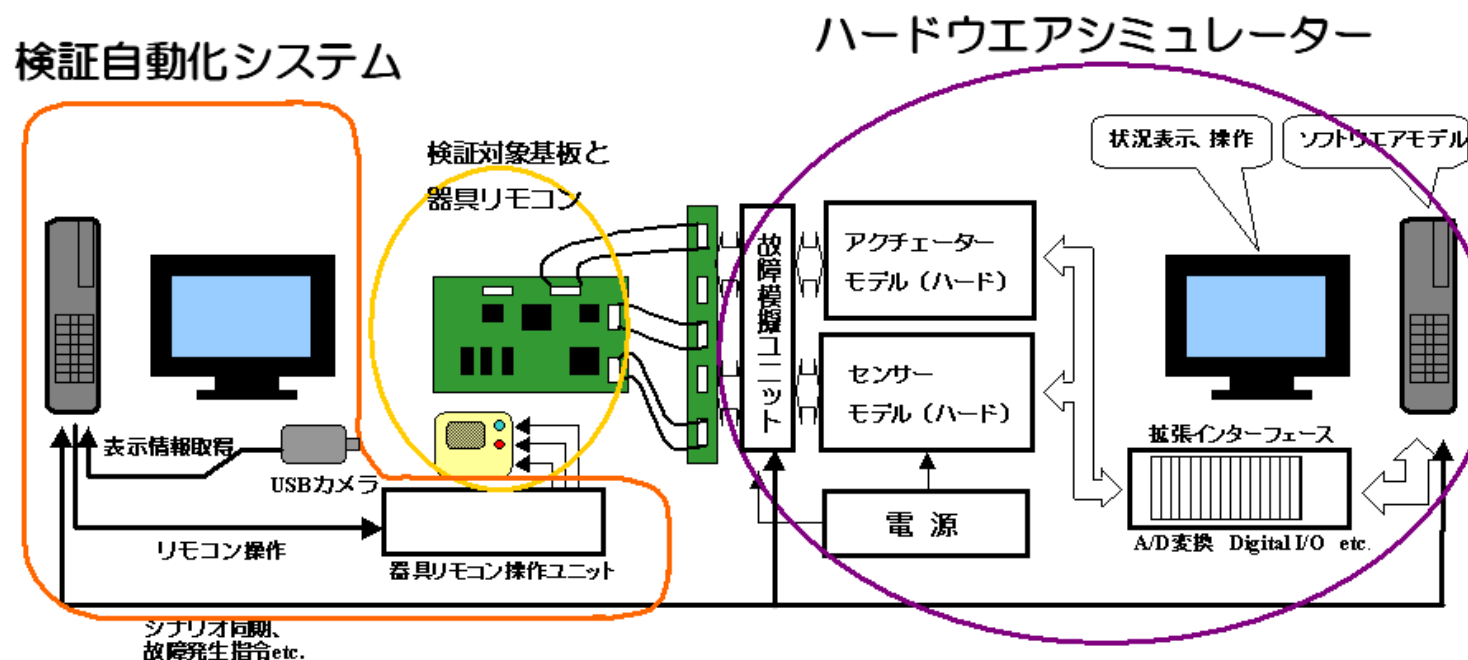
- ユーザー視点：利便性、安全性、省エネ性、メンテ性、価格
- 複数のガス器具メーカーさんに作っていただく
 - 仕様提示で提案コンペ
 - メーカーさんからの持込提案
- ブランドイメージ重視：大阪ガス仕様、きびしい評価

◆ 家庭用コージェネレーション

- エコウイル：ガスエンジン発電＋給湯暖房
 - 2003年に販売開始
 - 2010年末で大阪ガスエリアで7万台を越えた
- エネファーム：燃料電池発電＋給湯暖房
 - 2009年に販売開始
 - 2010年末で大阪ガスエリアで3000台を越えた

ガス器具開発の課題と対策

- ◆ 機能の高度化・複雑化 ➡ ソフトウェアのトラブル増加が懸念される
 - 器具全体ではチェック漏れが原因のトラブルが多い
 - 事業部門の実施対策 開発プロセスの改善と監査の強化
 - 開発プロセス改善はメーカーさんの自助努力で常時実施
 - 研究所からの提案 = ハードウェアシミュレーター



エコウィルとシミュレーション対象

- ◆ 天然ガスで発電／排熱を利用して給湯暖房するシステム
- ◆ 定期的に改良（効率向上、小型化など）
- ◆ 大阪ガスとメーカーが協力して改良開発に取り組んでいる
- ◆ シミュレーション対象として改良開発用実験機（製品とは構成が異なる）を選択

- 部品点数が多く制御も複雑
- 運転データが豊富にある
- 部品、システムの動作を熟知

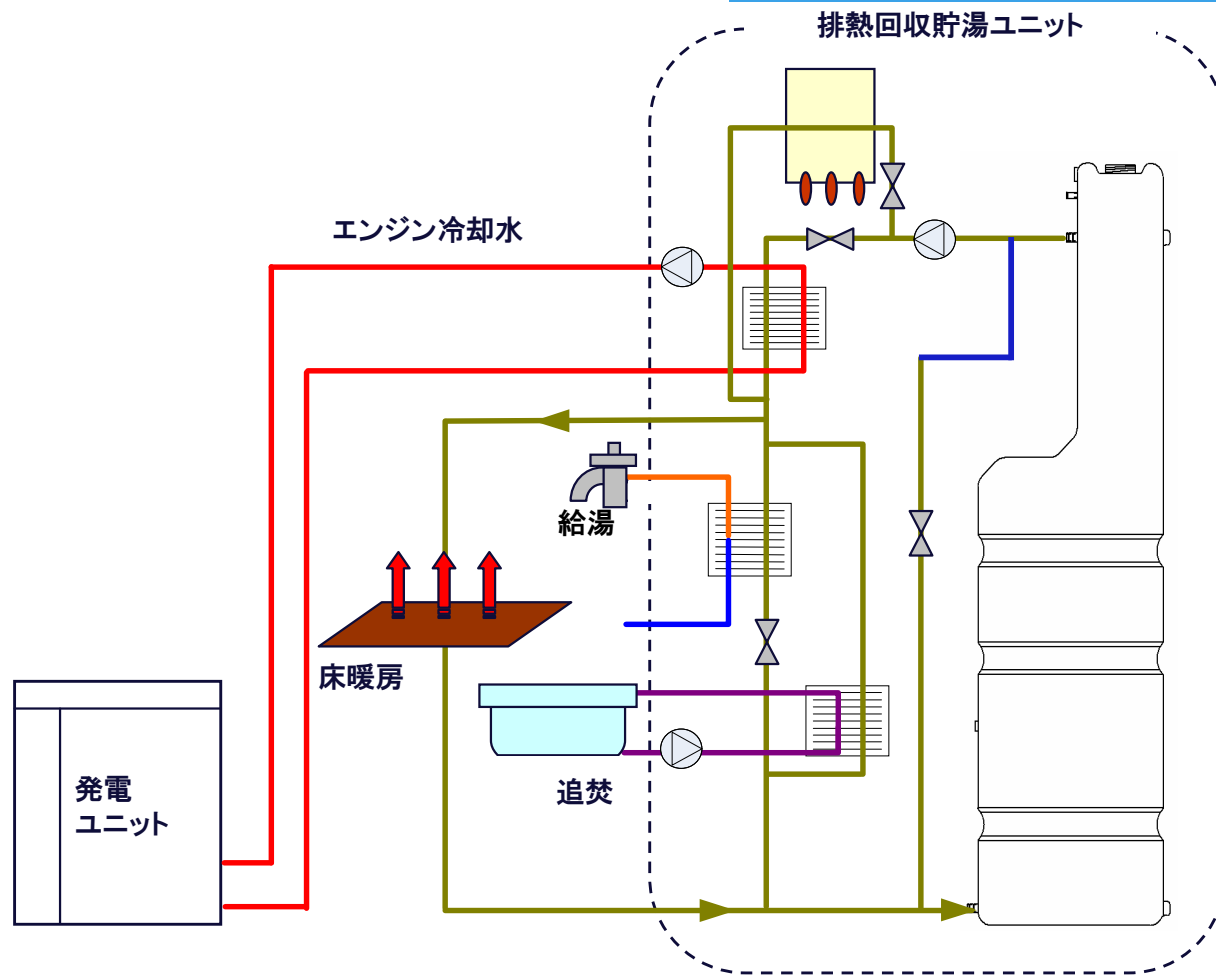


引用元：http://home.osakagas.co.jp/search_buy/ecowill/index.html

シミュレーション対象のガス器具実験機 ～システム構成～

リモコンからの
操作で、

- ◆ 制御基板は、アクチュエータを制御する
- ◆ 熱源機のアクチュエータが動作する
- ◆ 制御基板は、センサ値から制御の結果を判断する



壁付けリモコン



台所リモコン

浴室リモコン

引用元: http://home.osakagas.co.jp/search_buy/ecowill/merit/eco_life/eco_life_03.html

操作

結果

アクチュエータ
制御

センサ値

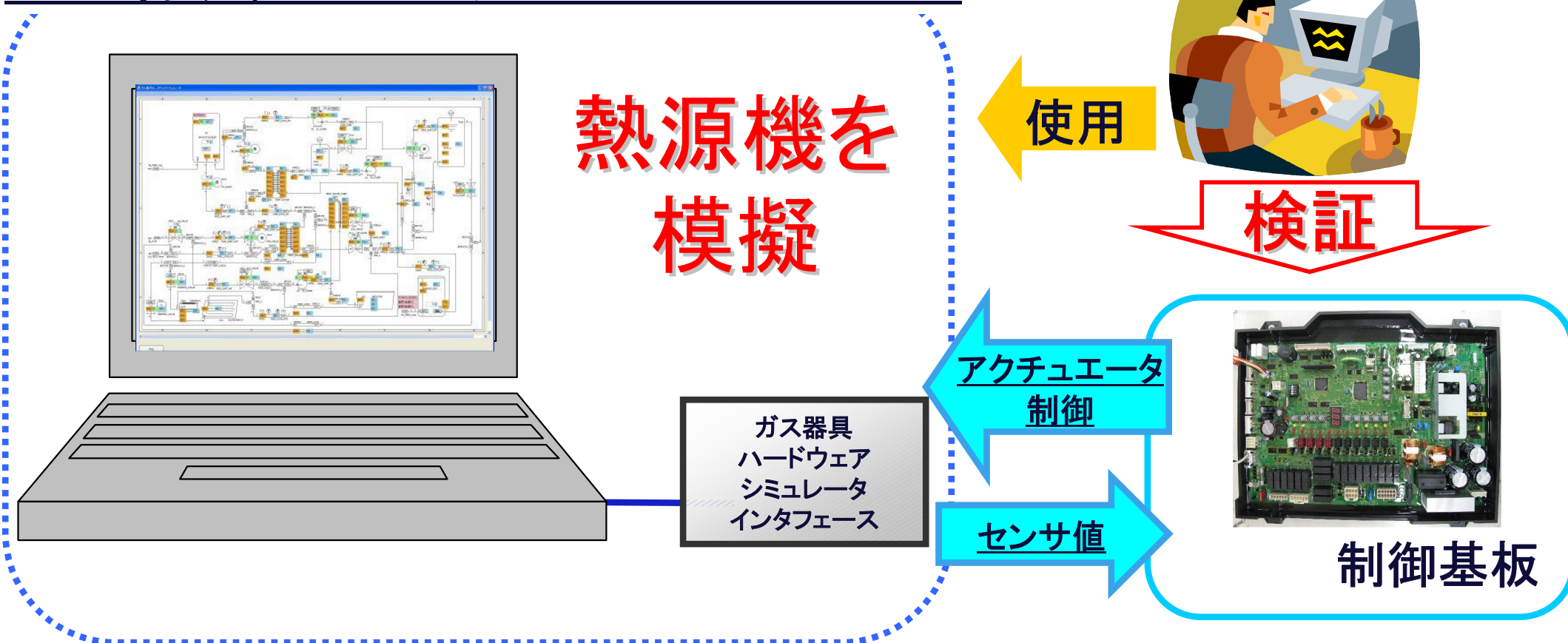


制御基板

ガス器具ハードウェアシミュレータとは

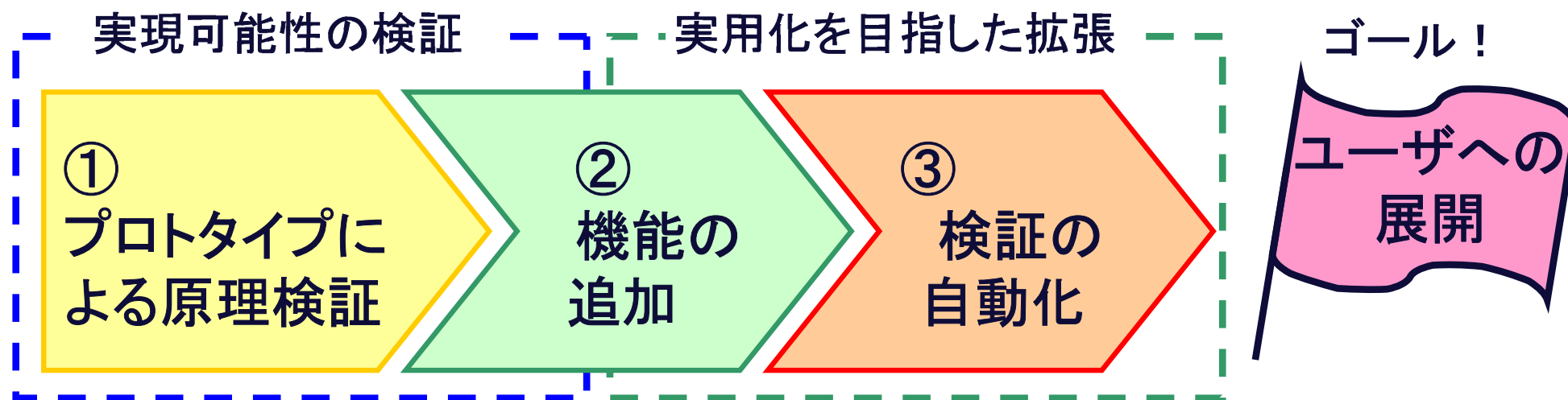
◆ 熱源機なしで、制御基板の検証を行うことを目的とするツール

ガス器具ハードウェアシミュレータ



ハードウェアシミュレータの実現計画 ～実用化に向けた開発ステップ～

- ① プロトタイプによる原理検証
- ② シミュレータとして必要な機能を順次追加
- ③ 「検証自動化システム」で、検証作業の効率アップ

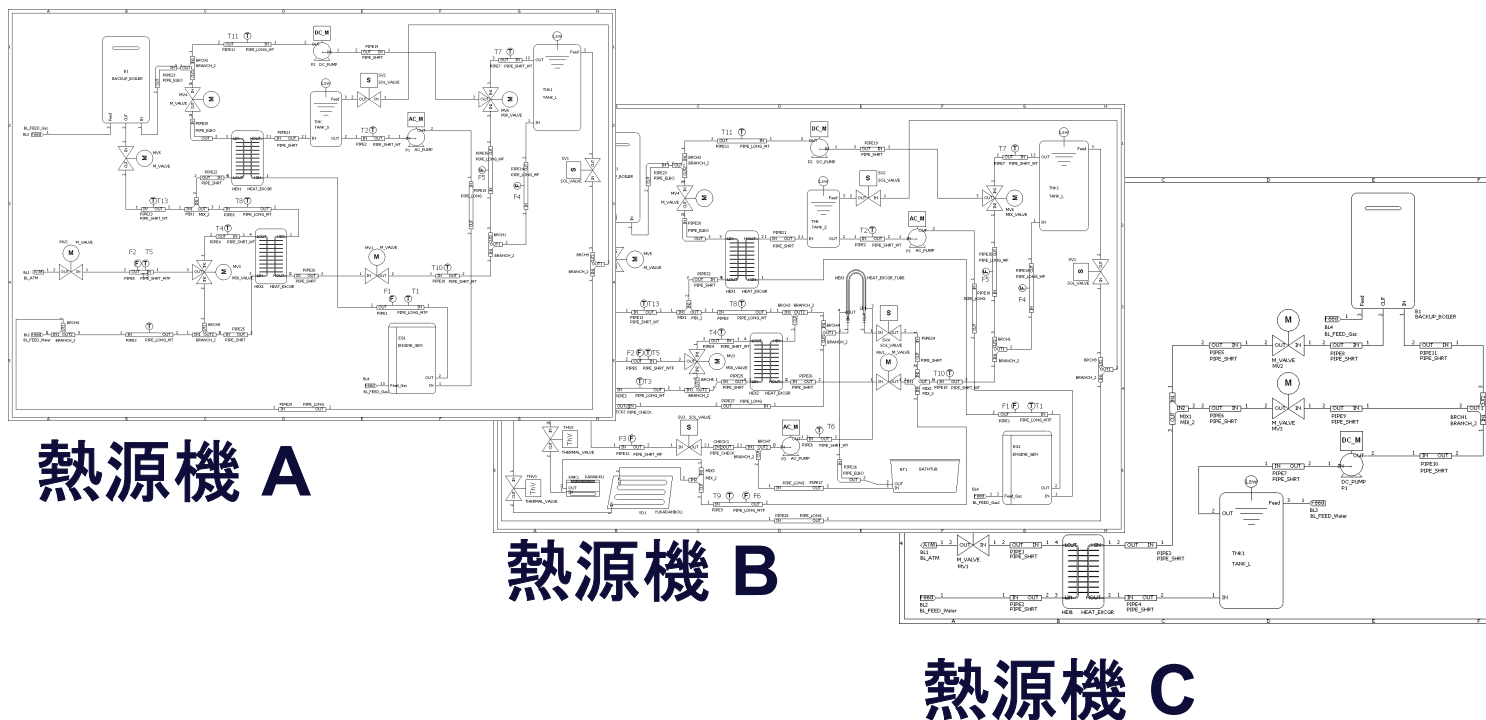


要求1

段階的に、シミュレーションの精度向上と機能追加ができること

ハードウェアシミュレータの実現計画 ～様々なガス器具の開発に使いたい～

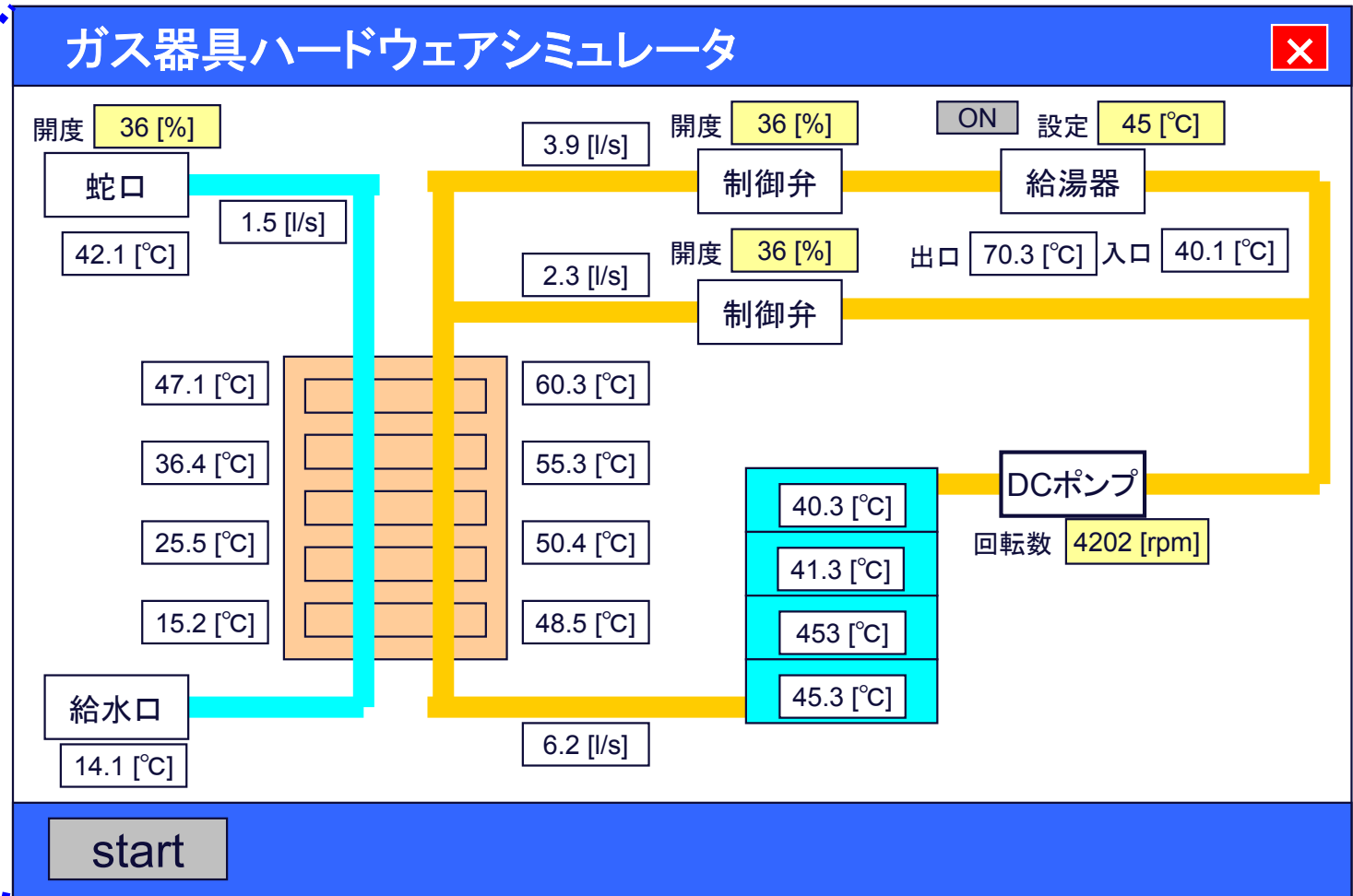
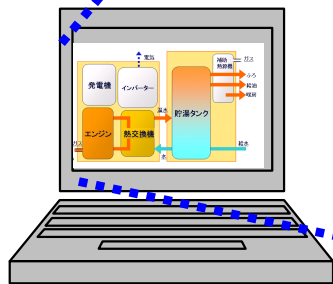
◆ 熱源機は、機構構成の違う多くのバリエーションがある



要求2

ユーザが与えた機構構成でシミュレーションが可能であること

⇒ 以降は, これら要求の実現過程をご説明します



ハードウェアシミュレータの実現方法

要求1

段階的に、シミュレーションの精度向上と機能追加ができること

要求2

ユーザが与えた機構構成でシミュレーションが可能であること

UMLモデルベース開発

ハードウェアシミュレータの実現方法 ～UMLモデルベース開発とは～

◆ UMLモデルベース開発は UML+“2”

★開発プロセス

- UML, オブジェクト指向を組織的に普及・展開するために, 開発手順や開発ノウハウを体系的に整理したもの(手順書, 成果物ガイドライン, チェックポイント等)

★オブジェクト指向

- ソフトウェアの保守性・再利用性を高めるための分析・設計・実装の考え方

+

★UML

- 設計内容を診える化し, 共有する為のツール
- 結果として, 設計品質向上の打ち手を実施しやすくなる

2

1

基本

ハードウェアシミュレータの実現方法

要求1

段階的に、シミュレーションの精度向上と機能追加ができること

要求2

ユーザが与えた機構構成でシミュレーションが可能であること

UMLモデルベース開発

実現方法1

オブジェクト指向の考え方を基にした、保守性の高いソフトウェア構造

実現方法2-1

与えられた機構構成を再現する仕組み

実現方法2-2

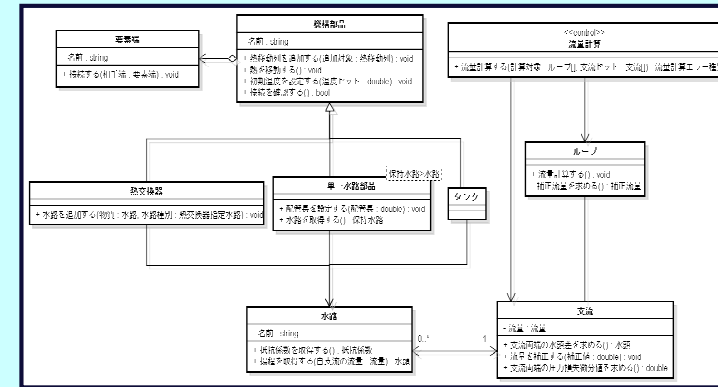
再現した機構構成の上でシミュレーションを実行する仕組み

ハードウェアシミュレータの実現方法

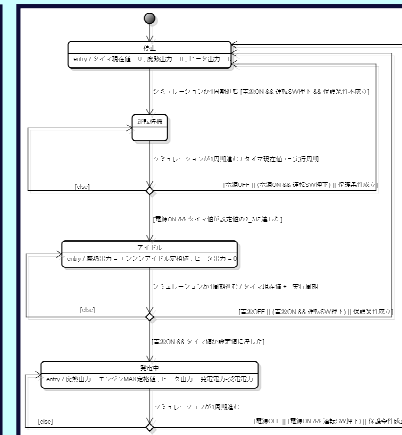
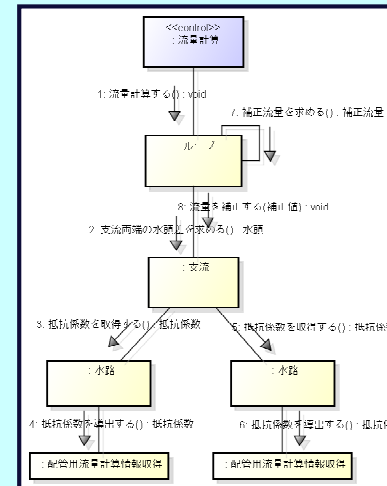
UML

実現方法1

UMLで複数の視点(構造・振る舞い)からソフトウェアを表現することで、処理の流れや影響範囲の解析がしやすい!!



構造モデル



振る舞いモデル

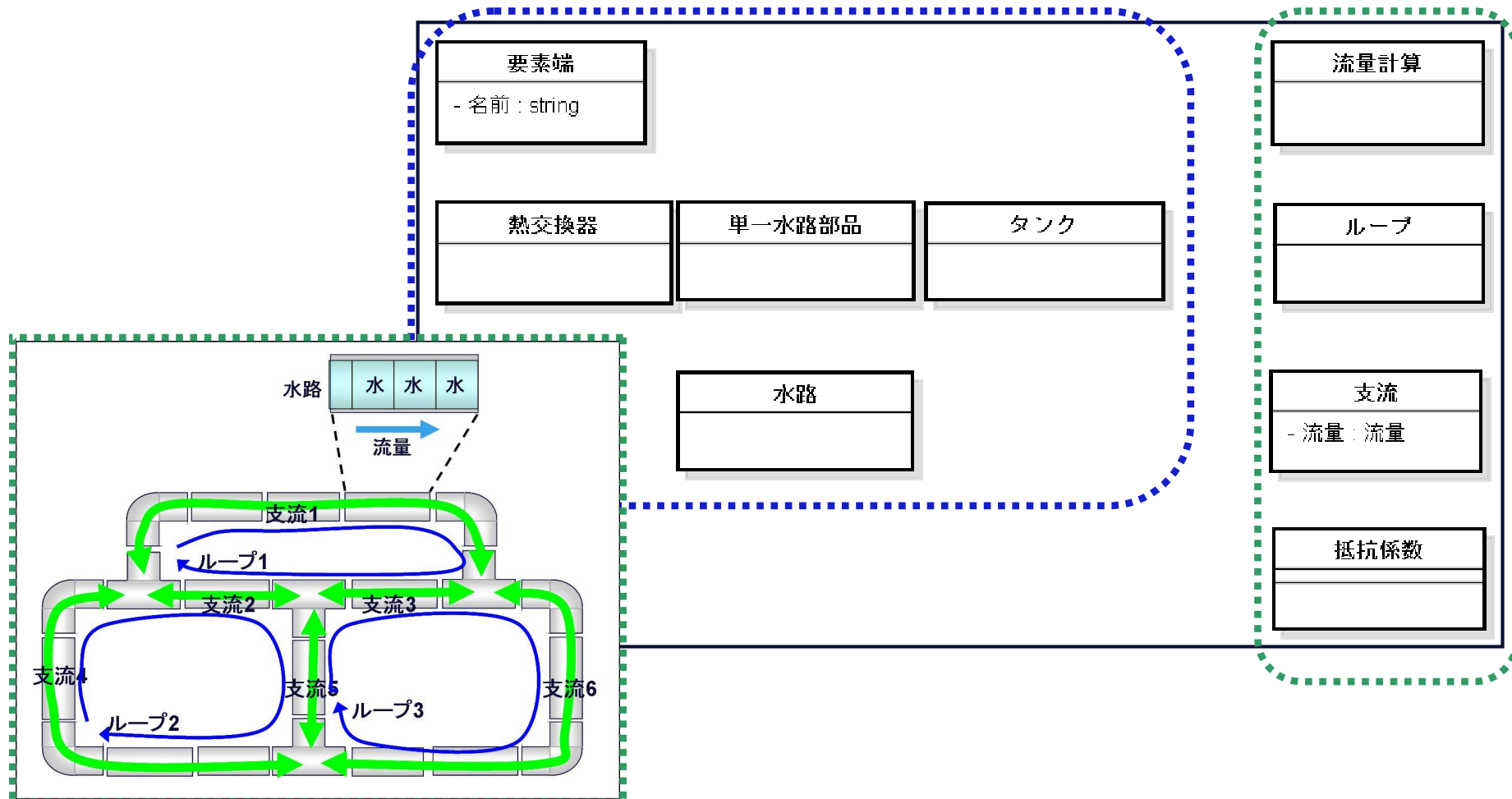
高い保守性を実現

ハードウェアシミュレータの実現方法 ～構造を設計する上でのポイント①～

オブジェクト指向

実現方法1

- ◆ 熱源機を構成する部品や情報から、シミュレーションに必要なクラスを抽出する

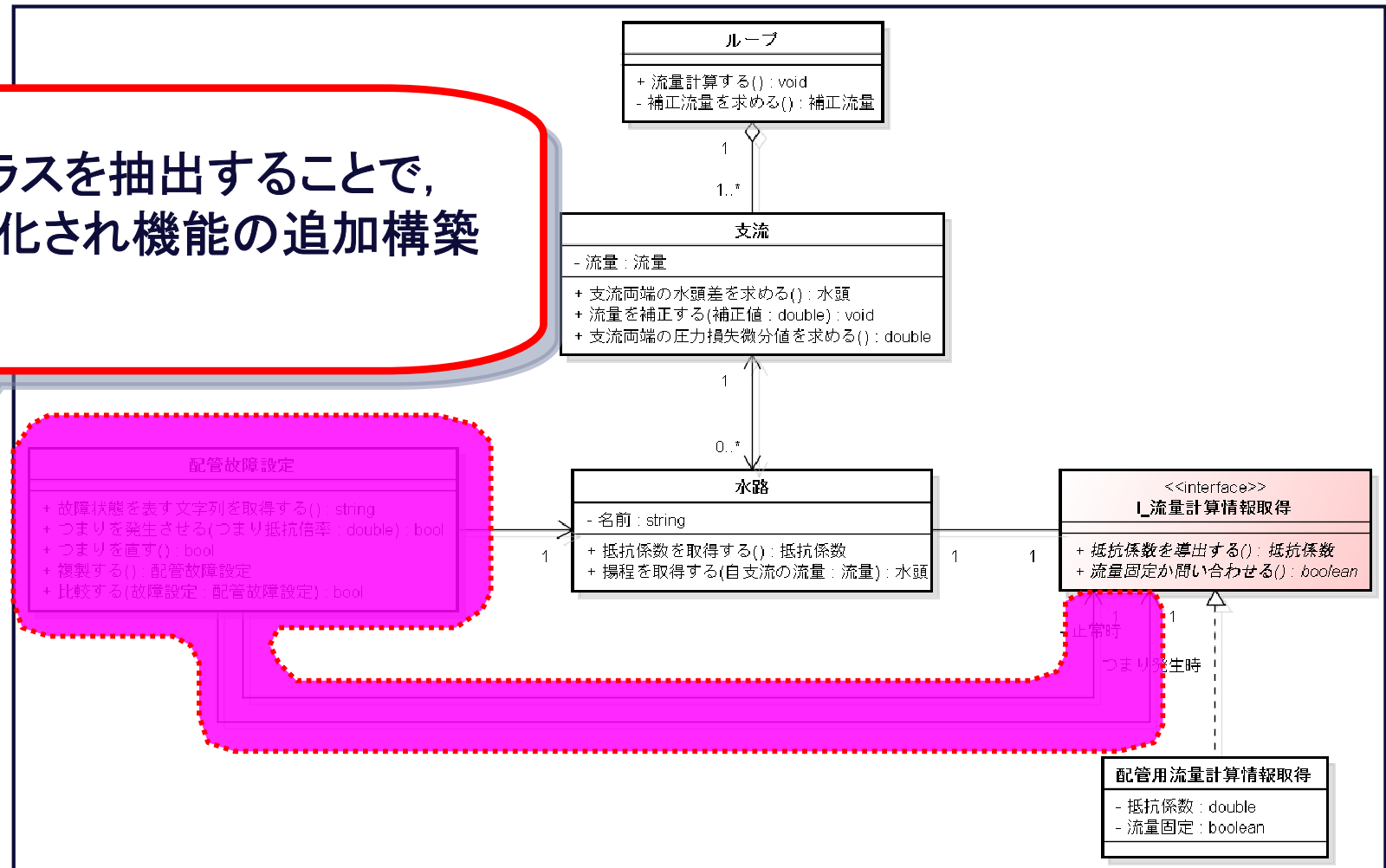


ハードウェアシミュレータの実現方法 ～構造を設計する上でのポイント②～

オブジェクト指向

実現方法1

責務が明確なクラスを抽出することで、
変更箇所が局所化され機能の追加構築
がしやすい!!

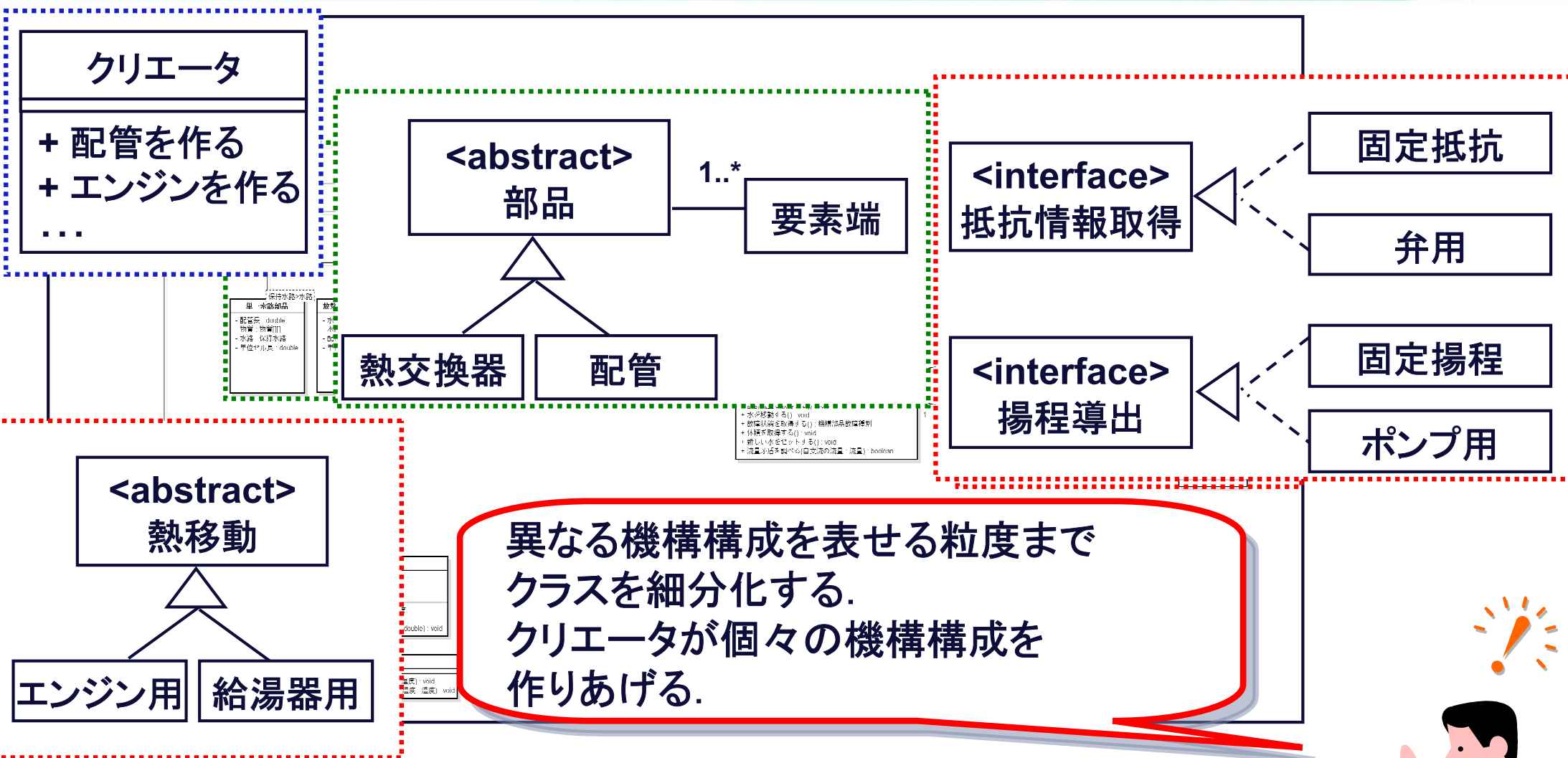


高い変更容易性を実現

ハードウェアシミュレータの実現方法

オブジェクト指向

実現方法2-1



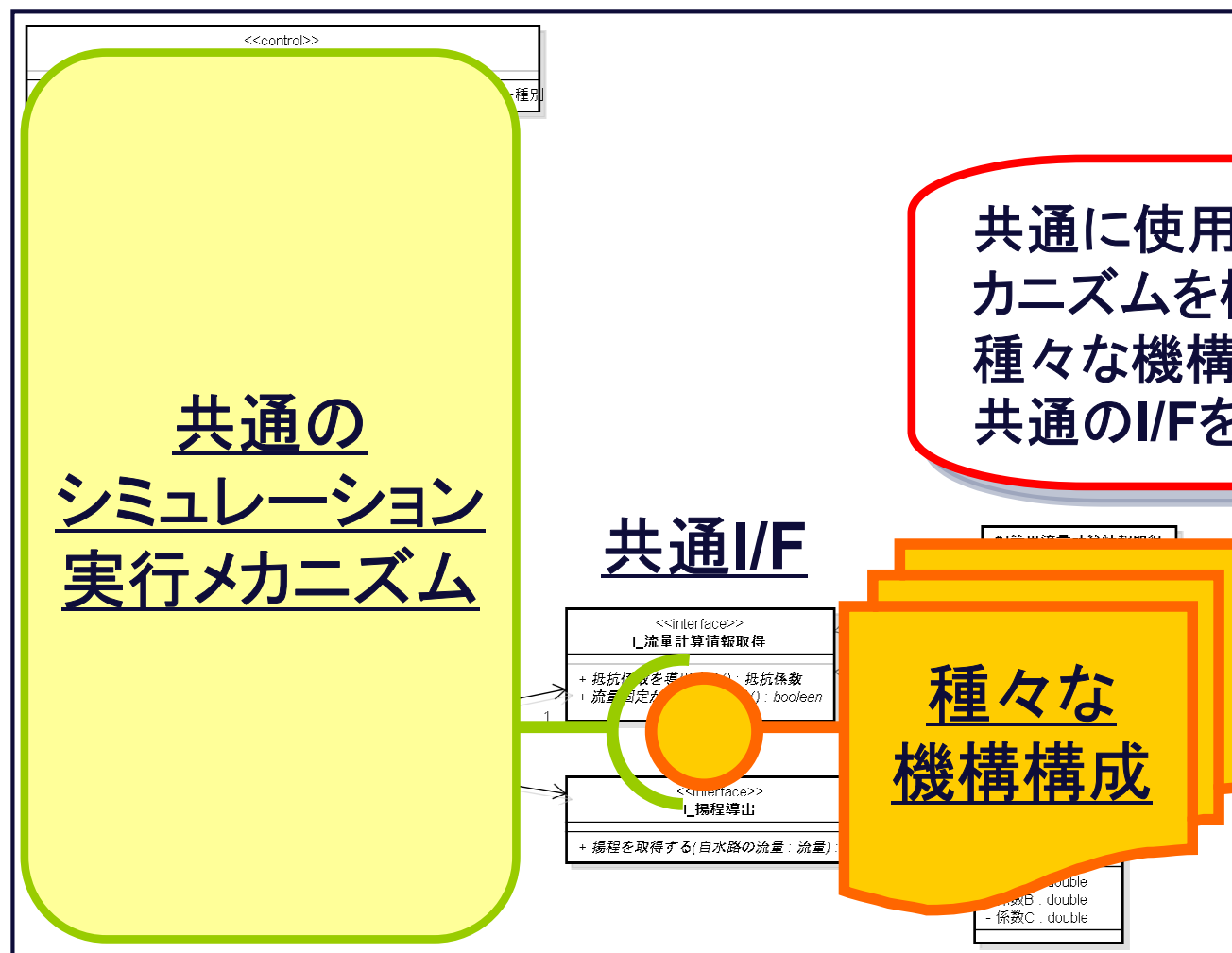
種々な機構構成を再現する仕組みを実現!!



ハードウェアシミュレータの実現方法

オブジェクト指向

実現方法2-2



共通に使用できるシミュレーション実行メカニズムを構築。
種々な機構構成を統一的に扱うための共通のI/Fを設ける。

シミュレーション実行メカニズムは機構構成に非依存!!



ハードウェアシミュレータの実現方法

要求1

段階的に、シミュレーションの精度向上と機能追加ができること

済

要求2

ユーザが与えた機構構成でシミュレーションが可能であること

済

UMLモデルベース開発

実現方法1

オブジェクト指向の考え方を基にした、保守性の高いソフトウェア構造

実現方法2-1

与えられた機構構成を再現する仕組み

実現方法2-2

再現した機構構成の上でシミュレーションを実行する仕組み



本セッションは
大阪ガス様のご協力により
お送りいたしました
ご静聴ありがとうございました