

ポリゴンエンジニアリングの 目指すところ

日付:2012年10月3日

理化学研究所社会知創成事業イノベーション推進センター

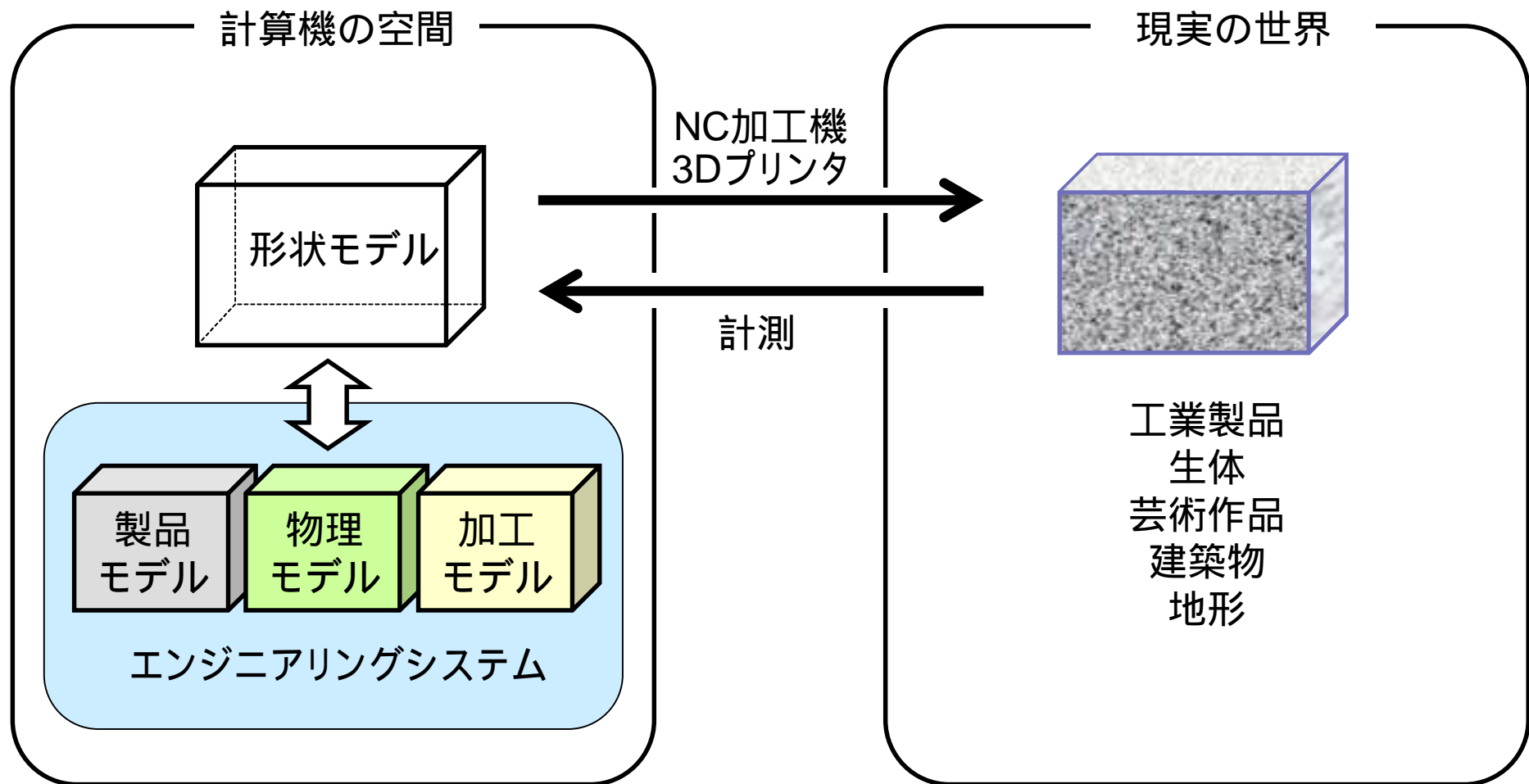
計測情報処理研究チーム

チームリーダー

谷本茂樹

1 . ポリゴンエンジニアリング

現実世界と計算機空間



本プロジェクトで実現する世界

自動車スタイルデザイン

クレイモデルを計測 意匠面作成、 シミュレーション

金型

手修正を加えた金型を計測 (CADデータを修正) コピー金型作成

試作部品を計測 製品CADモデルとの差異を検査

差異を補正するために金型を補正

医療

人体を計測 オーダーメイドのインプラント作成、 模型作成、 シミュレーション

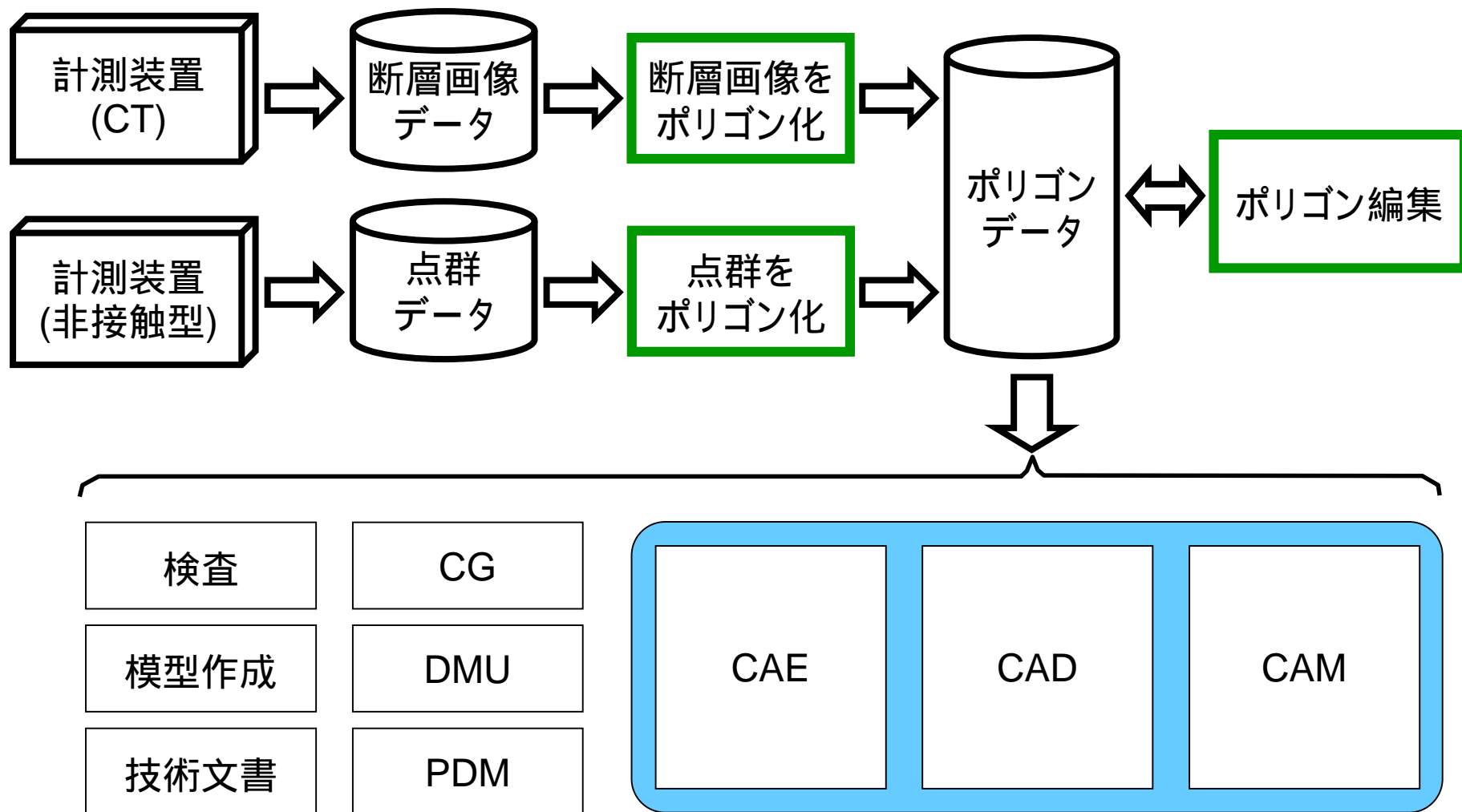
衣服

人体を計測 オーダーメイドの衣服や靴を作成

芸術作品、遺物、建築物、地形

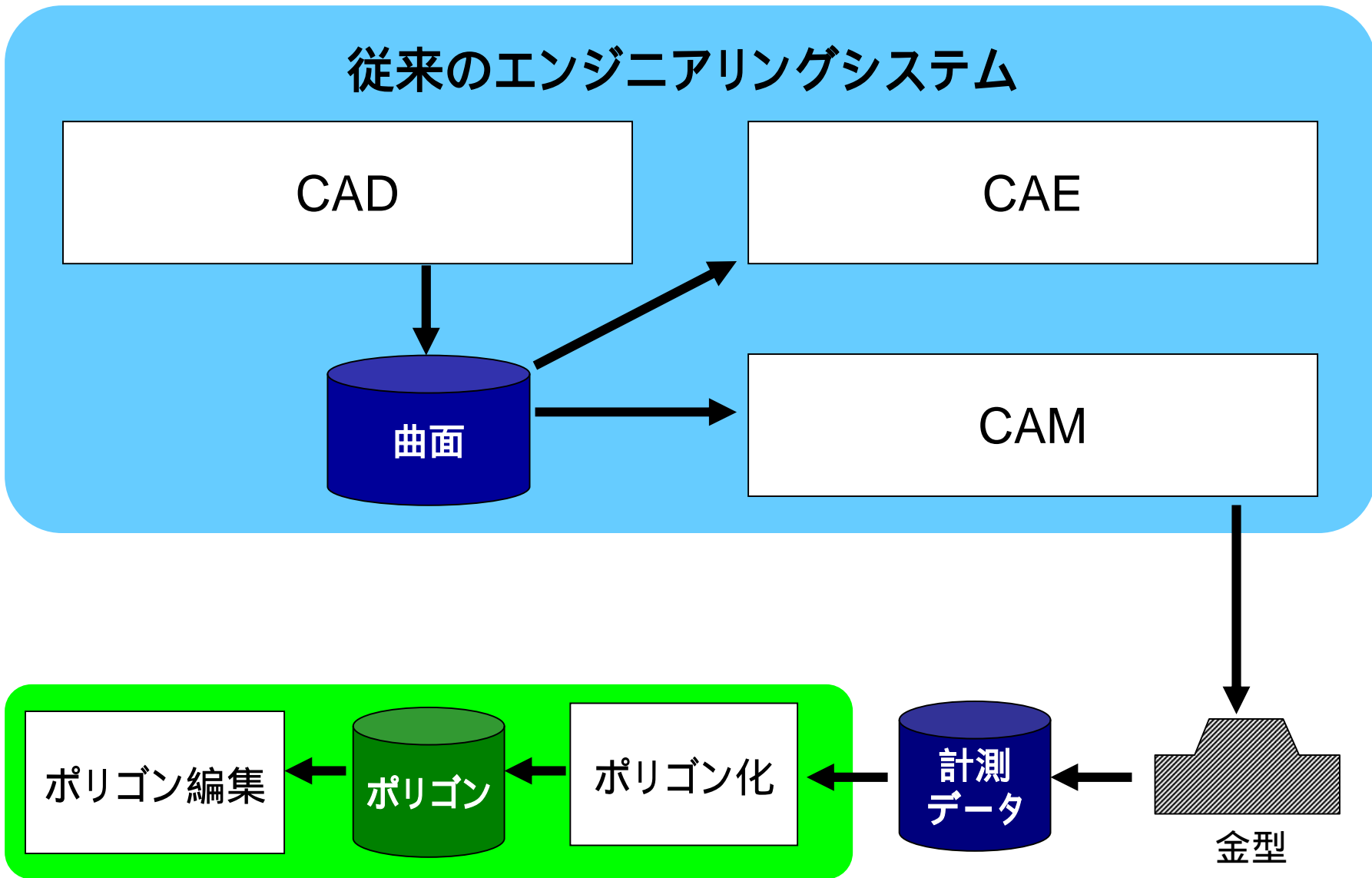
芸術作品、遺物を計測 調査、 シミュレーション、 補修、 レプリカ作成

計測データから始まるエンジニアリングシステム

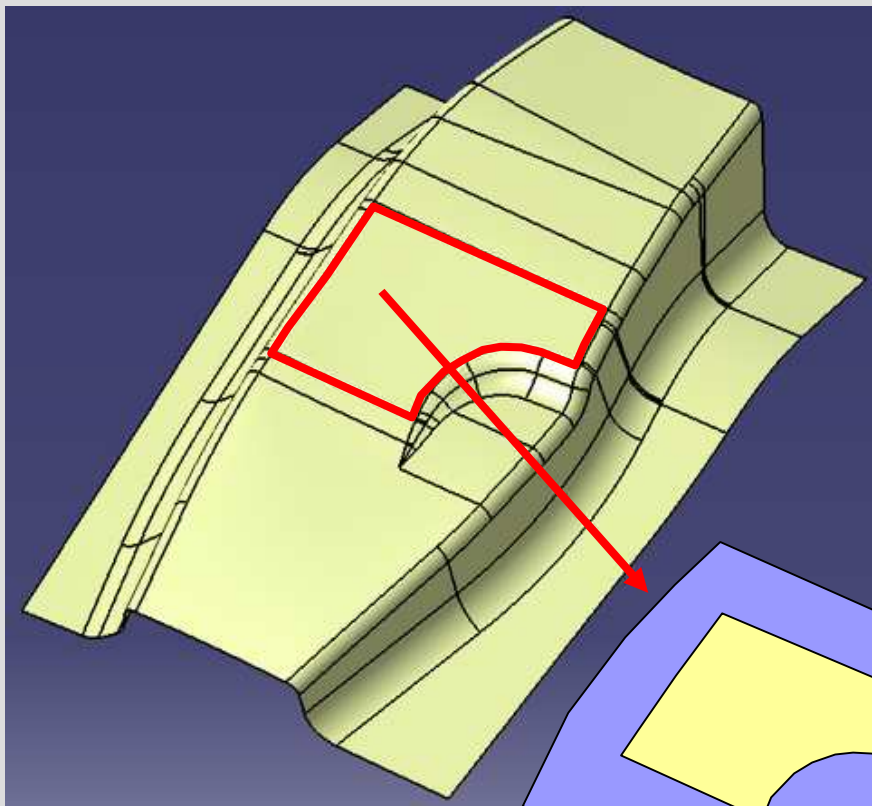


エンジニアリングシステムの課題

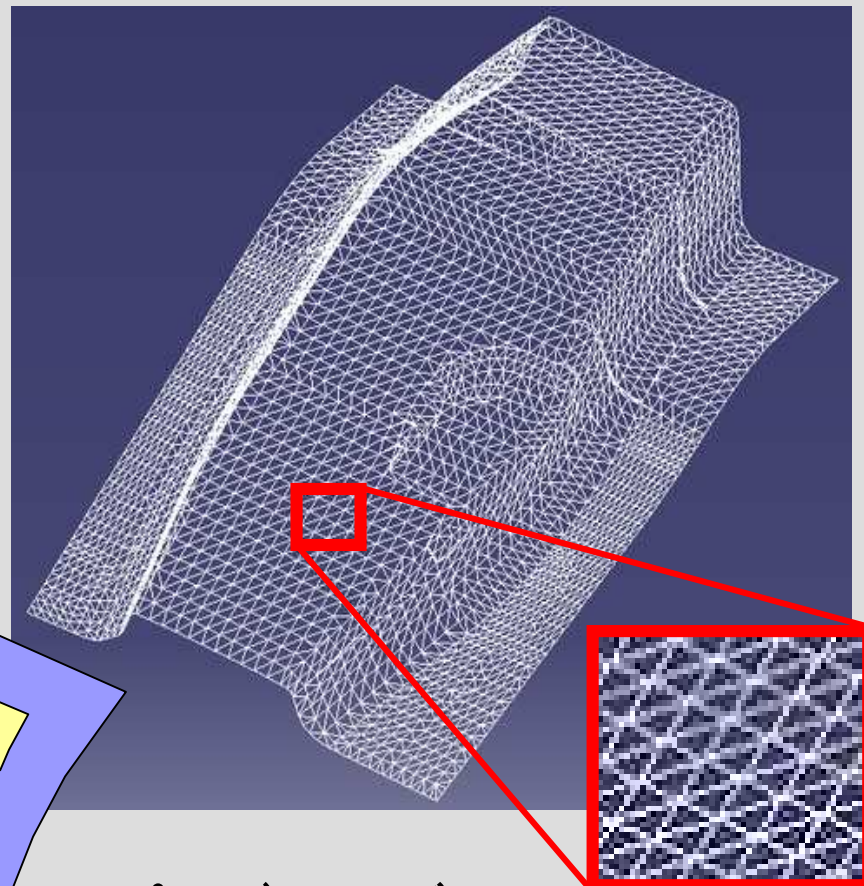
従来のエンジニアリングシステム



曲面モデルとポリゴンモデル



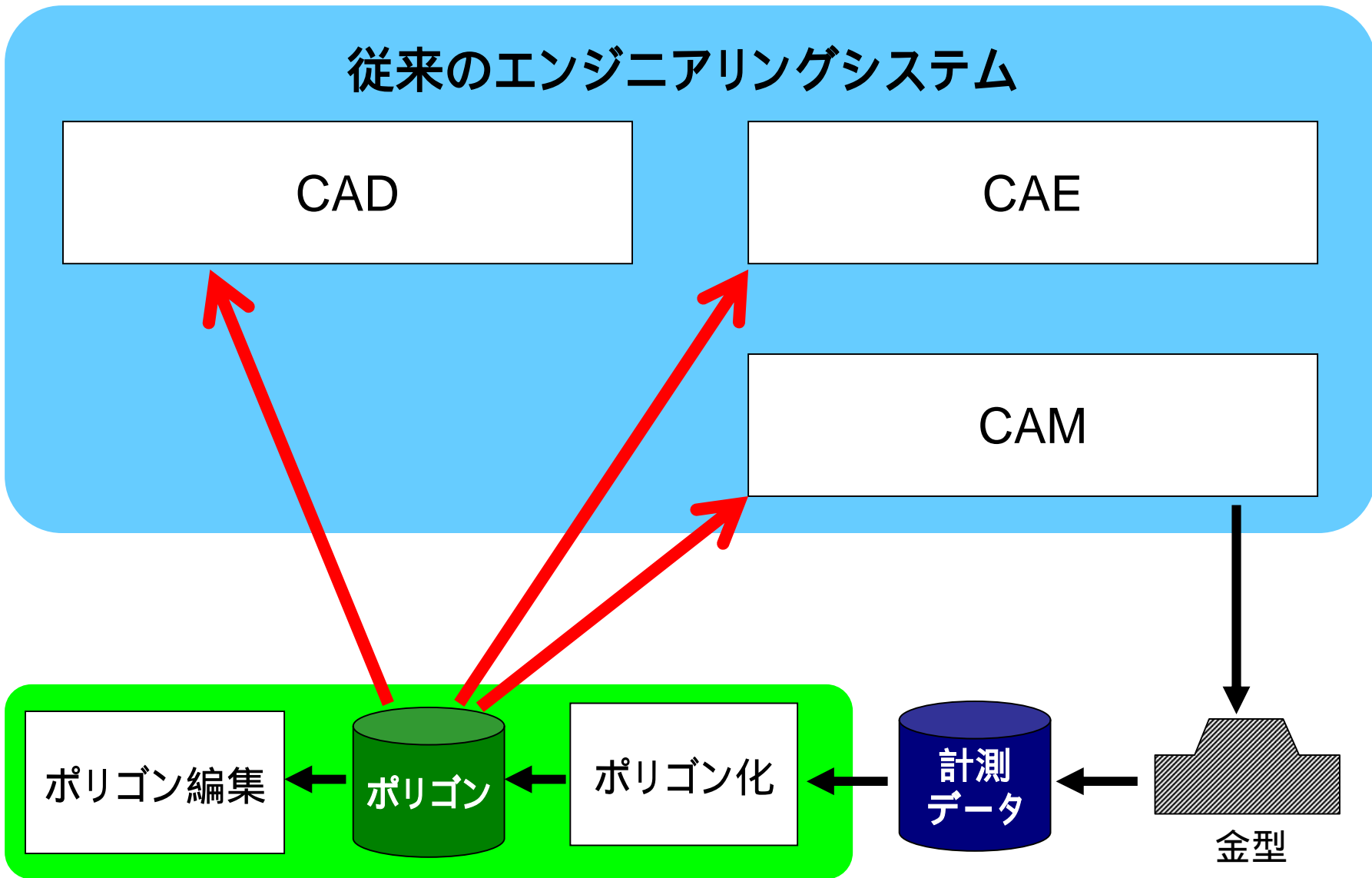
曲面モデル



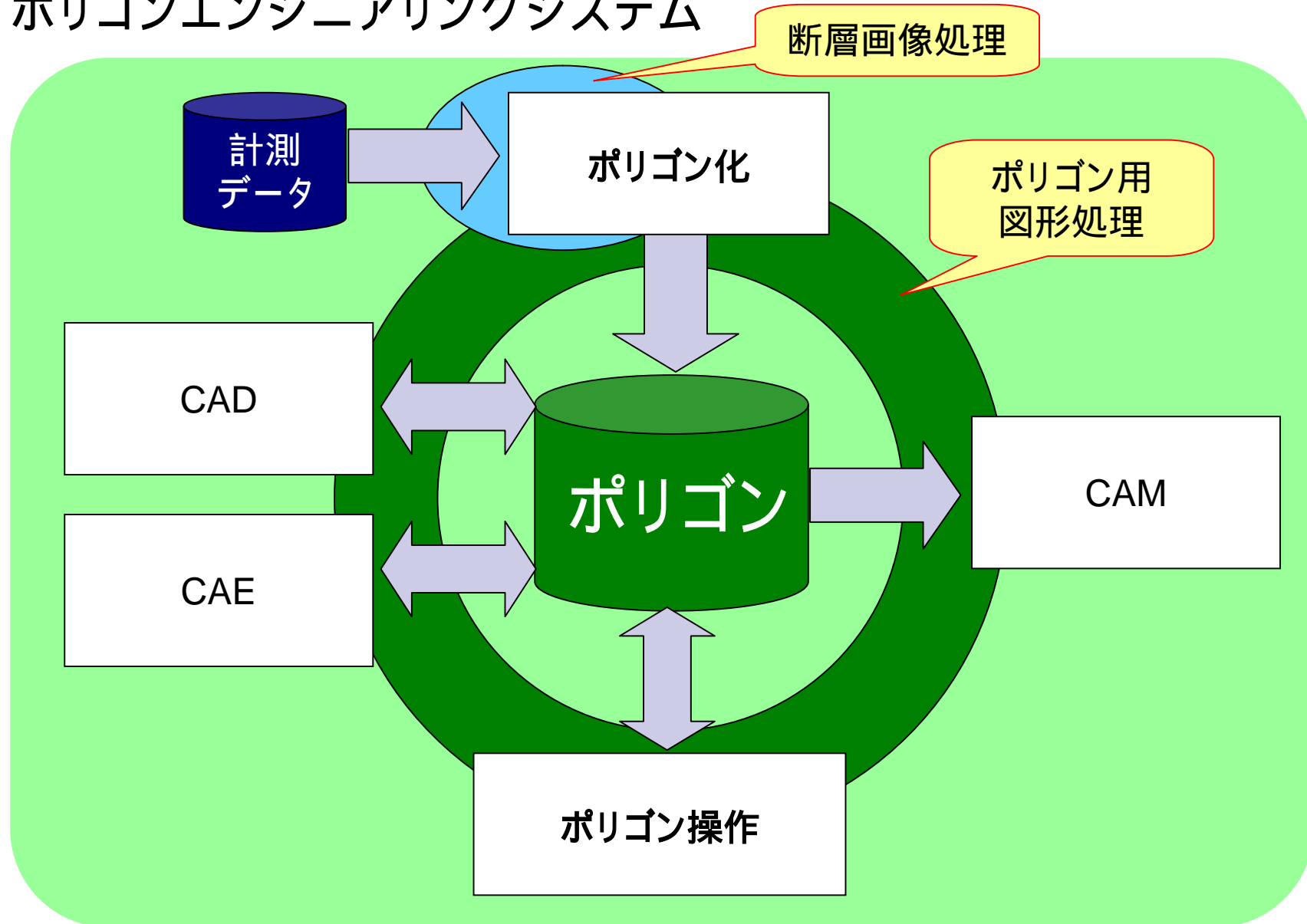
ポリゴンモデル

エンジニアリングシステムの課題

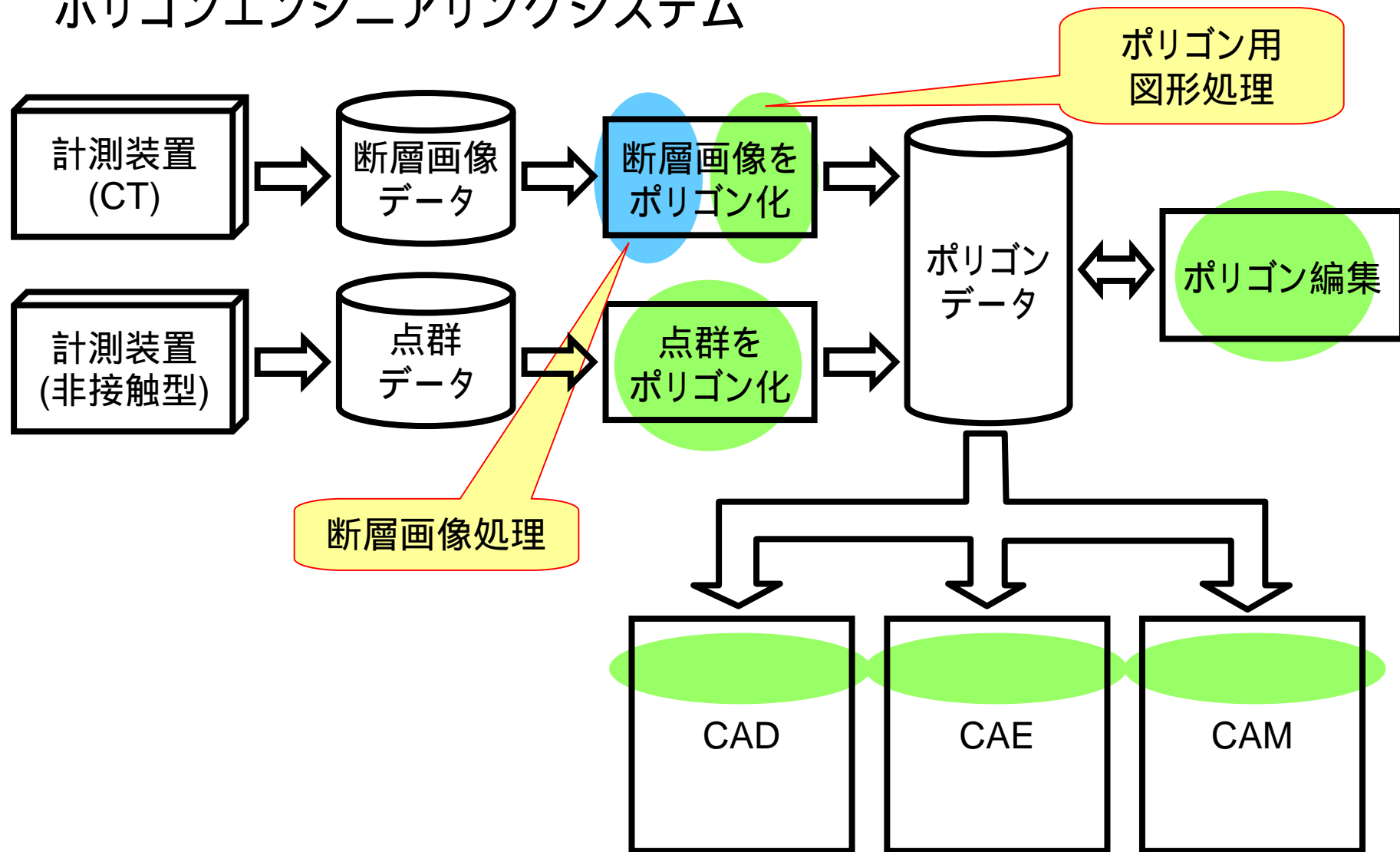
従来のエンジニアリングシステム



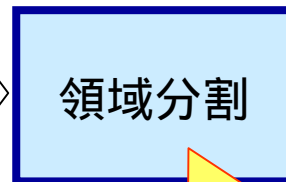
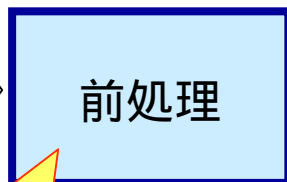
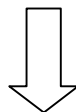
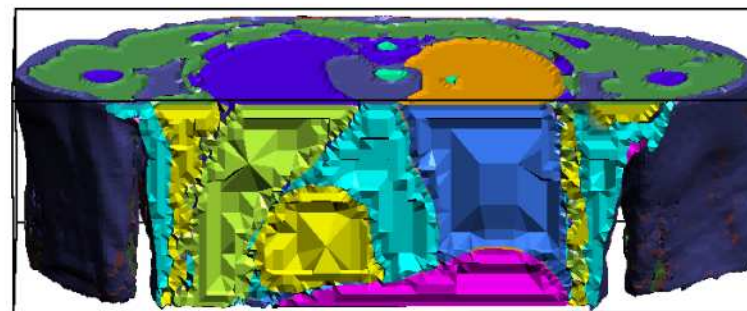
ポリゴンエンジニアリングシステム



ポリゴンエンジニアリングシステム



断層画像をポリゴン化



[課題]

- ・一般に格子モデルから作るため、表面形状の精度、滑らかさに課題がある。
- ・さまざまなアーチファクトが出現する。
- ・多材質物では材料合流部で、データ欠損が生じることが多い。
など

- ・画像のノイズを除去
- ・高解像度化

- ・物体の存在する領域と存在しない領域に分割

- ・領域表面をポリゴン化

ポリゴンCAD

ポリゴン編集

位置あわせ

クリーニング

穴埋め

間引き

均一化

ノイズ除去

形状認識

セグメンテーション

セグメンテーション

手動修正

ポリゴンモデリング

切断

端部延長

モーフィング

フィレット

集合演算

オフセット

板厚化

勾配掛け

稜線化

穴の移動

ポリゴン評価

マスプロパティ

寸法測定

曲率分布

距離分布

勾配角度分布

干渉・隙間検査

肉厚検査

断面表示

3次元クリッピング

ハイライト表示

ポリゴンと曲線曲面

曲面作成

曲面変形

曲線の投影

特徴線抽出

図面作成

データ変換

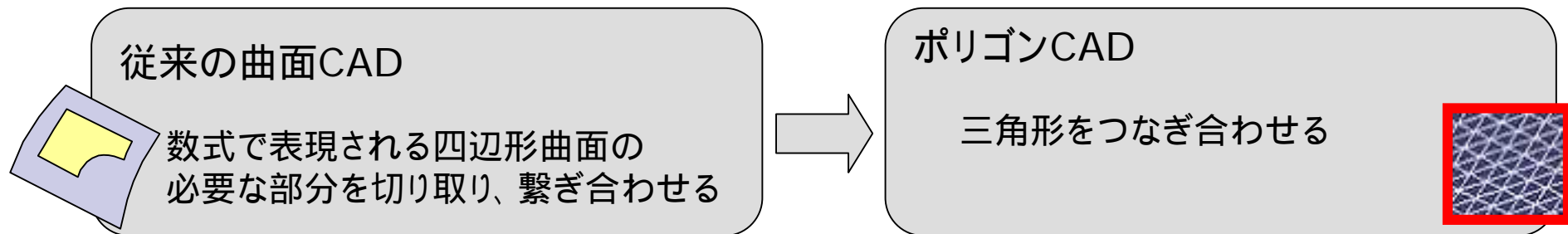
STL

VRML

OBJ

JT

ポリゴンCADのメリット



[メリット]

曲面の図形処理の
不安定さの原因である
収束計算が不要

フェイス間の隙間
が原因で発生する
トラブルを回避

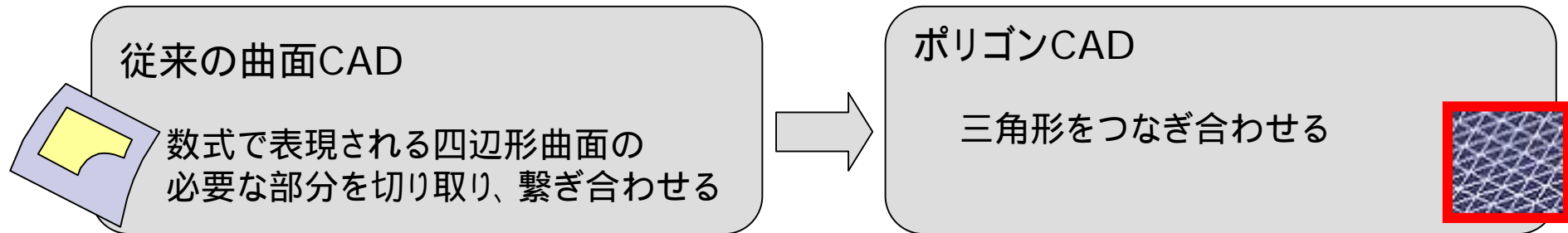
形状変形は、
頂点位置の変更
で可能

三角形群へ処理のため、
並列計算が容易

許容誤差範囲内で
データ圧縮可能

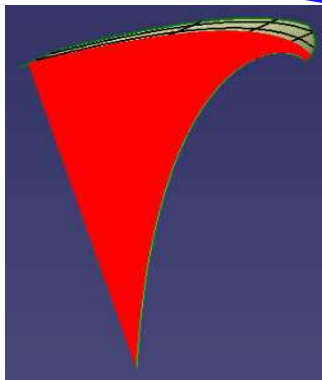
異なるCAD間の
形状データの
データ交換が容易

ポリゴンCADの課題

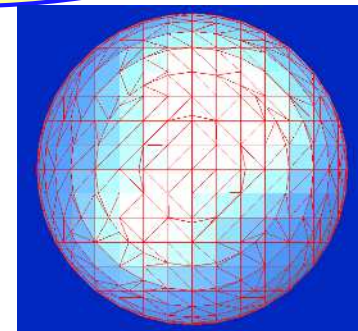
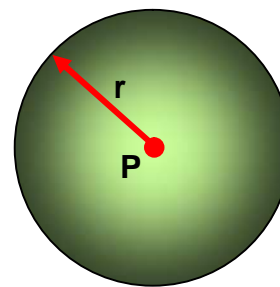


[課題]

意匠面の表現と
大域的な曲率の制御



球面、円錐面など
解析面の表現
精度とデータ量



ポリゴンCAEに求められること

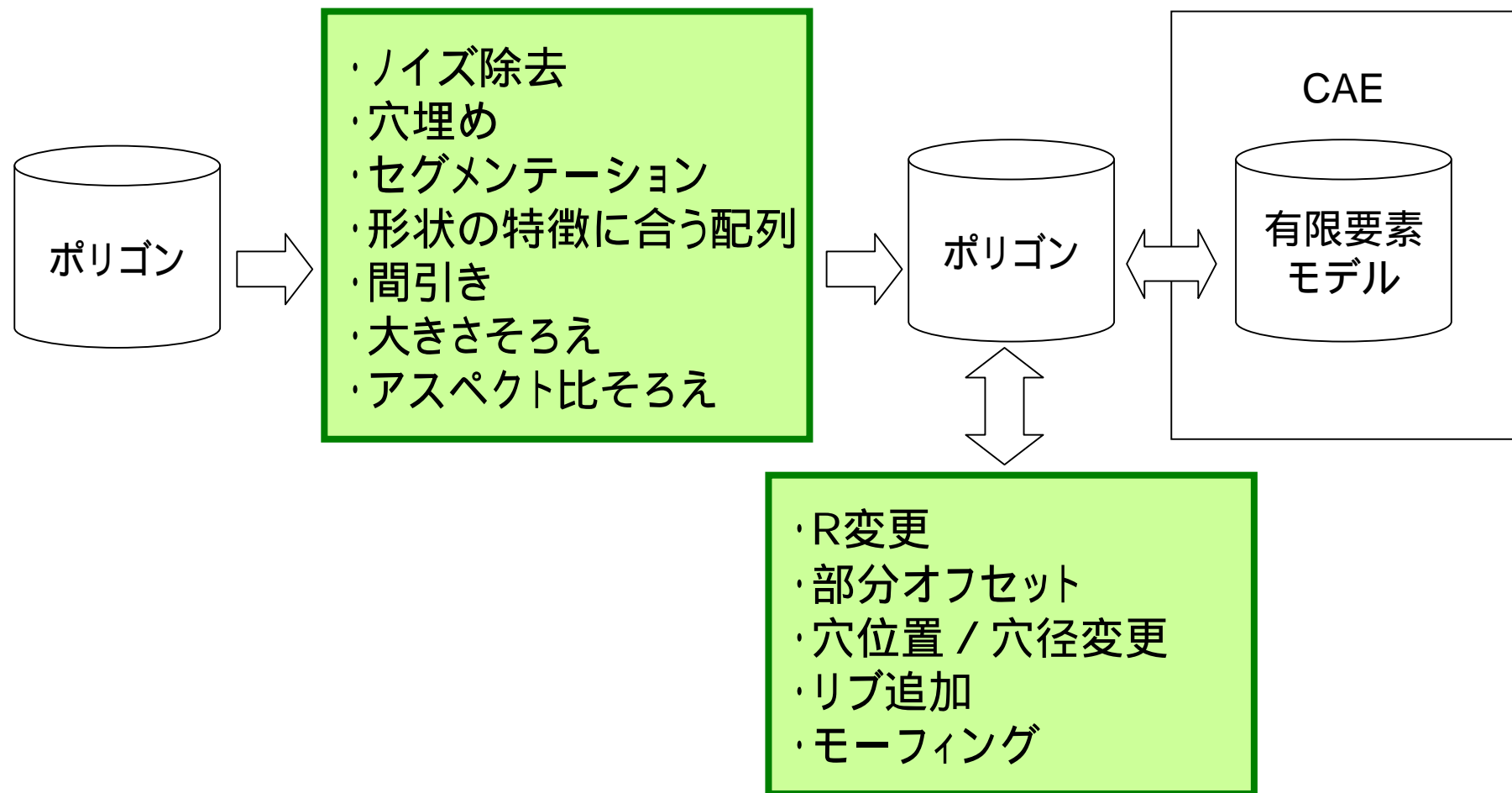
計測から得られるポリゴンを入力とするCAE

- ・ 面モデルから作成したメッシュと同様に、形状の流れや特徴を反映したメッシュを作成
- ・ 大きさ、アスペクト比のそろったメッシュを作成

シェルメッシュの編集

- ・ 代替案検討のために、有限要素シェルモデルを部分的に変更
 - R変更
 - 部分オフセット
 - 穴位置 / 穴径変更
 - リブ追加
 - モーフィング

ポリゴンCAEの実現



ポリゴンCAMに求められること

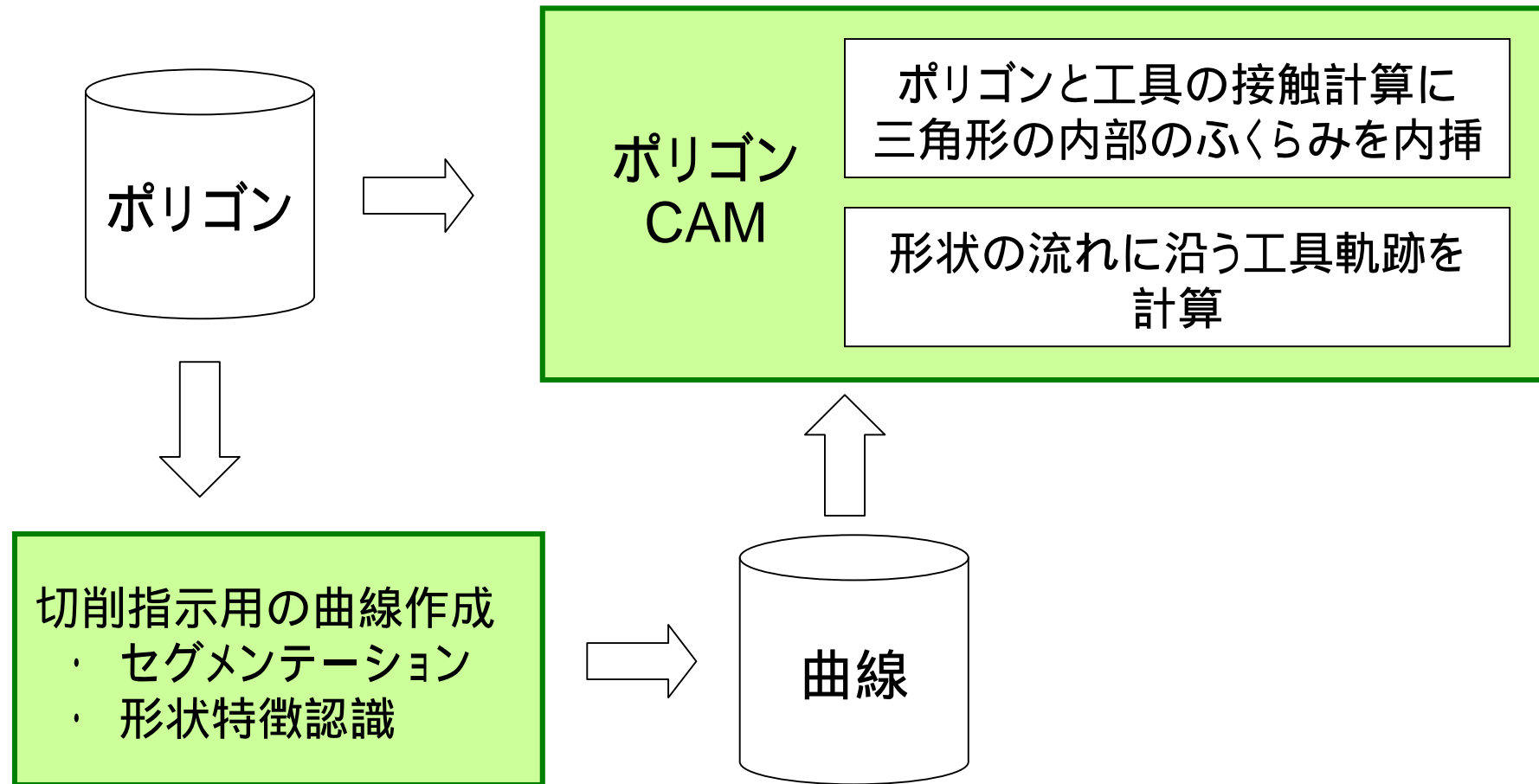
なめらかな工具軌跡を作成

- ・ 三角形が十分に細かなくても、三角形内のふくらみを内挿して、なめらかな工具軌跡を作成。

形状の流れに沿った工具軌跡を作成

- ・ 形状の流れに沿う工具軌跡を作成。
- ・ ポリゴンメッシュ内のフィレットを自動認識し、フィレットとの流れに沿った工具軌跡を作成。
- ・ ポリゴンメッシュ内の指示された領域に対して、その領域の境界に沿った工具軌跡を作成。また、その領域境界線を、ポリゴンメッシュから自動的に抽出。

ポリゴンCAMの実現



2 . 理化学研究所に、 計測情報処理研究チームの設立

理化学研究所の融合的連携研究プログラム

独立行政法人理化学研究所 **理研の産業連携—連携推進部—** | Japanese
RIKEN COLLABORATIONS DIVISION English

- 理研と連携したい
- 理研の知財
- 理研を活用したい
- お問い合わせ等

[TOP](#) > [理研と連携したい](#) > [産業界との連携制度](#) > 融合的連携研究

産業界との融合的連携研究プログラム

チームリーダーを企業から受け入れて時限的研究チームを編成するという開発側のイニシアチブを重視した研究プログラムが2004年4月から始まりました。

企業(開発側)と理研(研究側)が一体となって研究開発を進める産業界との新しい連携のプラットフォームです。基礎的な研究成果を目に見える形で社会に還元し、日本の産業技術の新しい展開に貢献します。

対象:	日本国内に生産拠点を置く国内企業
設置期間:	5年以内
研究予算:	理研負担額、企業負担額の合計
受入方法:	研究計画提案書を以て受入れの可否を判断
研究成果の帰属:	原則企業と理研との共有。実施の際は実施許諾等の契約を締結し、独占的实施に配慮

2011年4月現在、11チームが活動しています。

(理化学研究所ホームページより)

技術の融合連携

理化学研究所

VCADの研究実績

- * 断層画像処理 (ポリゴン化)
ノイズ除去、高解像度化、領域認識
- * ポリゴン処理
陰関数曲面、長田パッチ、ノイズ除去

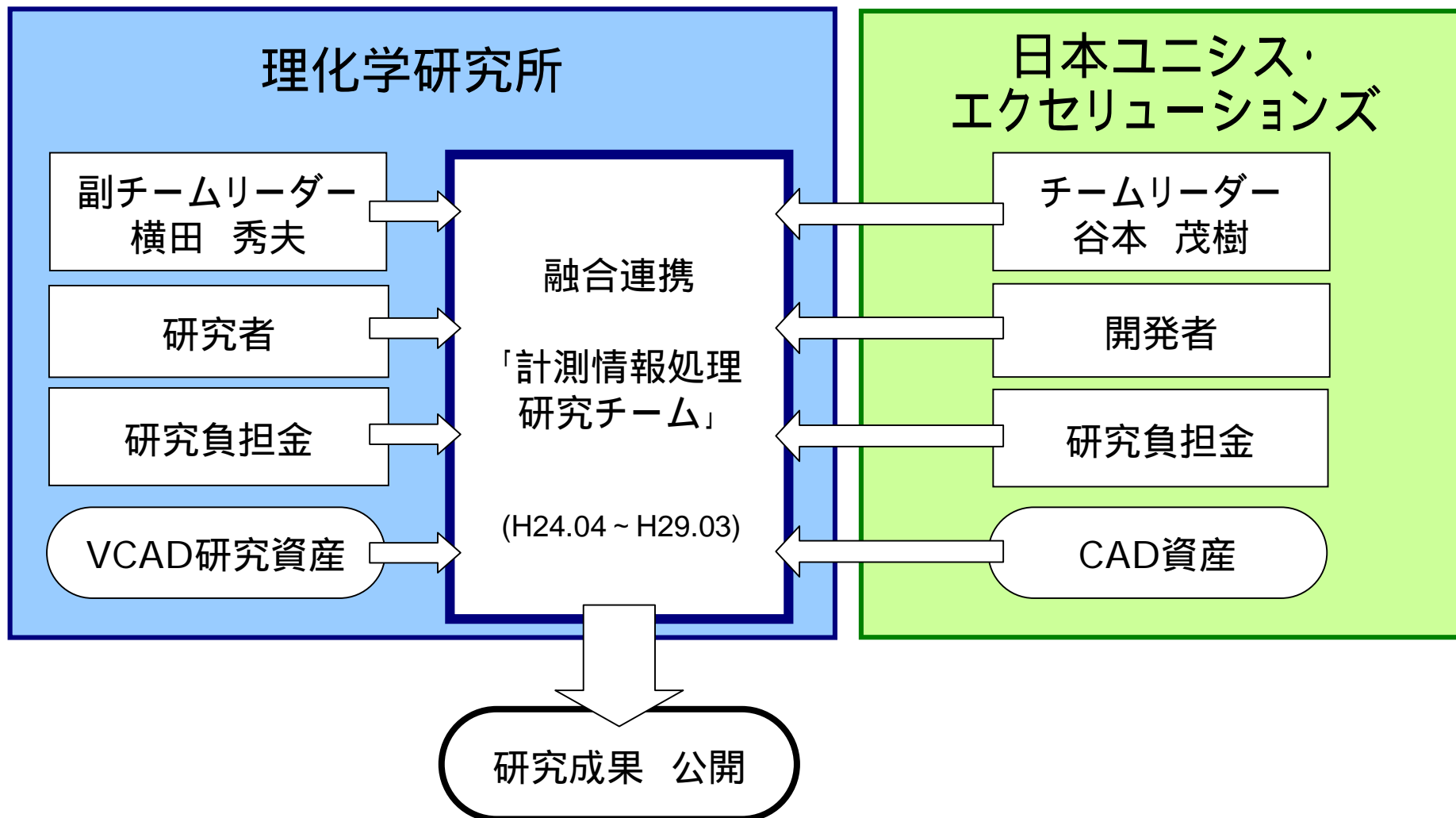
日本ユニシス・エクセリューションズ

エンジニアリングシステム開発実績

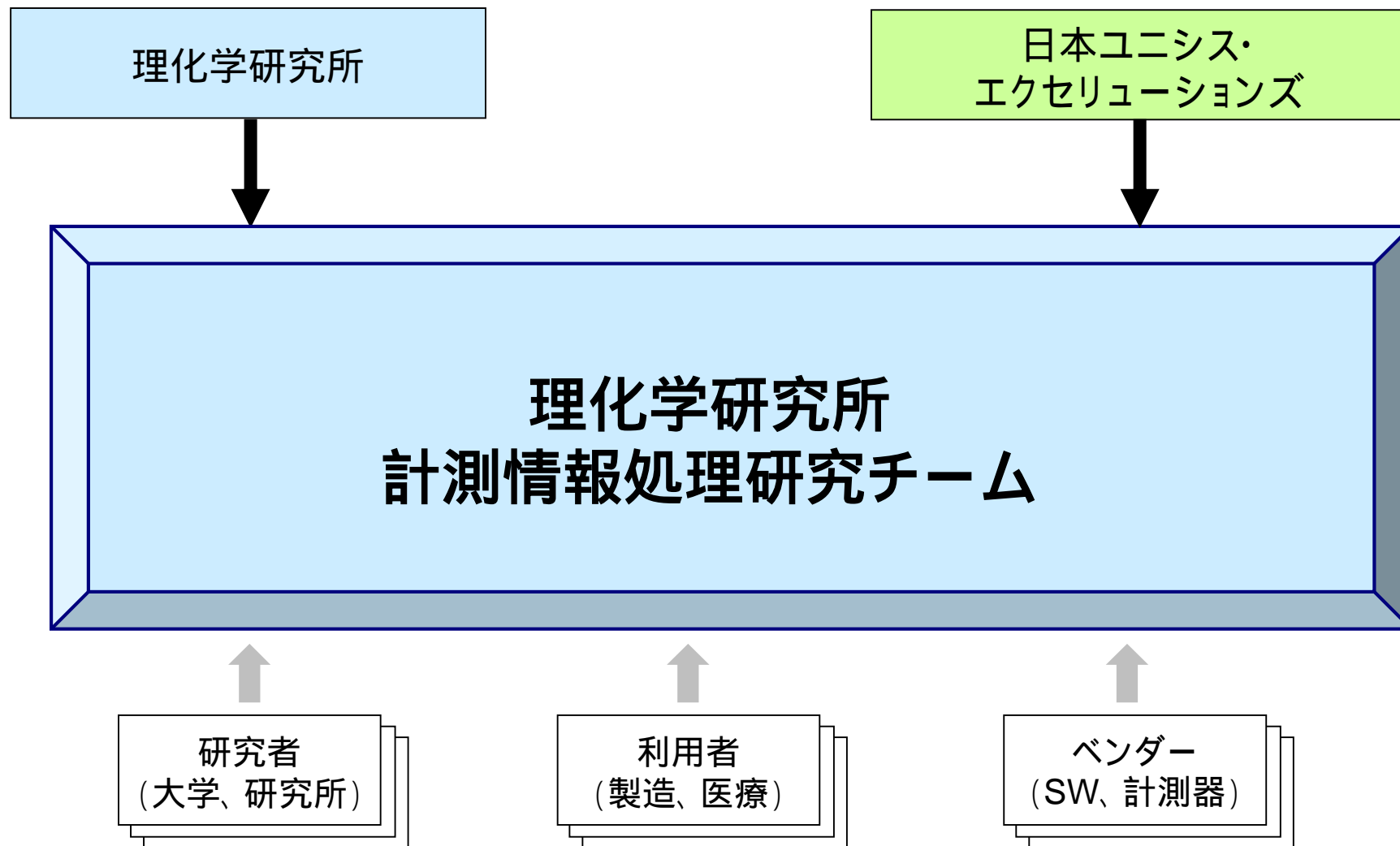
- CADCEUS、CADmeister
- * 曲線、曲面処理
 - * CAD基盤
 - * 業務アプリケーション

融合連携
計測情報処理研究チーム

理化学研究所と日本ユニシス・エクセリューションズの共同研究



計測情報処理研究チームとVCADシステム研究会

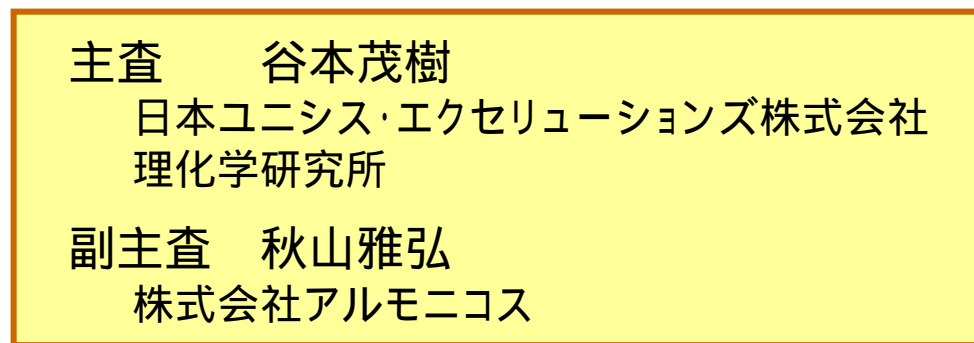
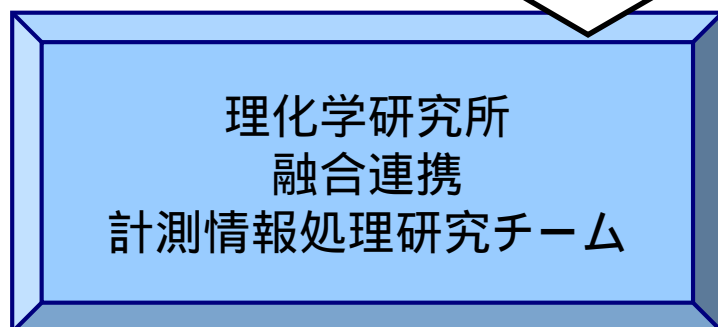
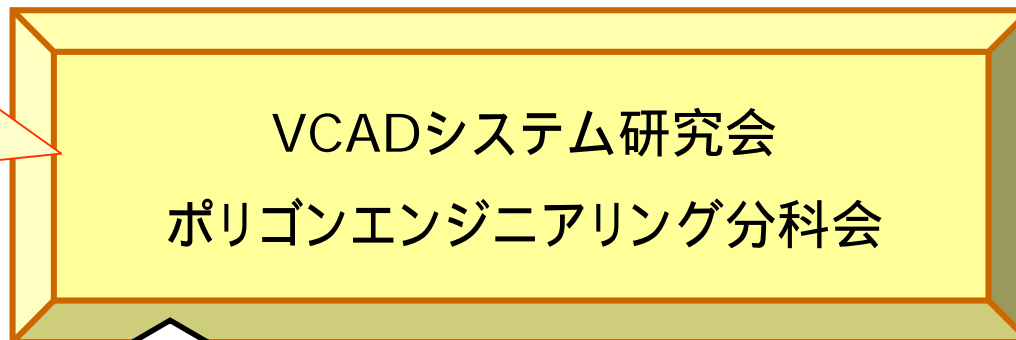


3 . VCADシステム研究会の 「ポリゴンエンジニアリング分科会」

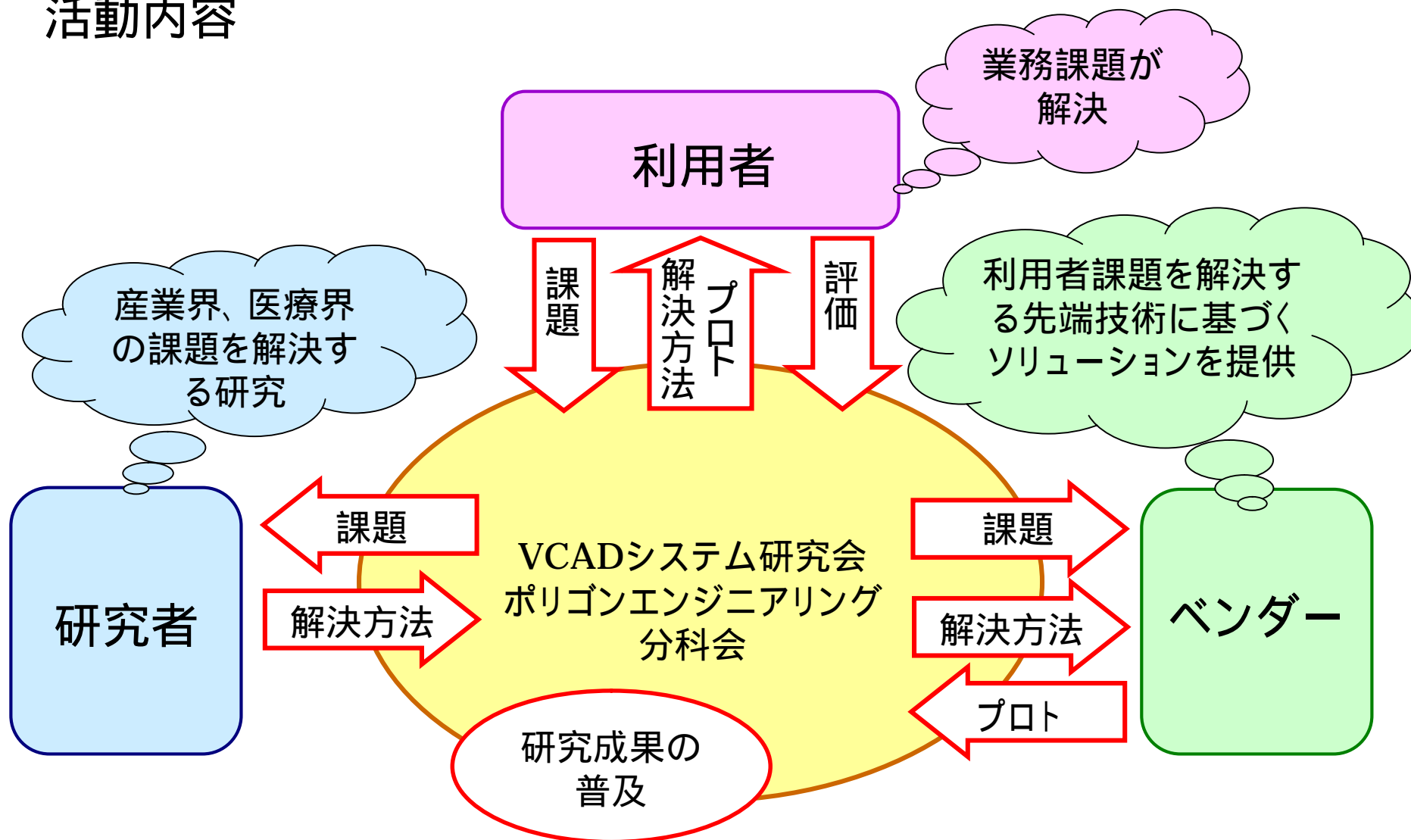
ポリゴンエンジニアリング分科会



- ・課題の抽出
- ・解法の検討
- ・研究成果の評価
- ・成果の普及



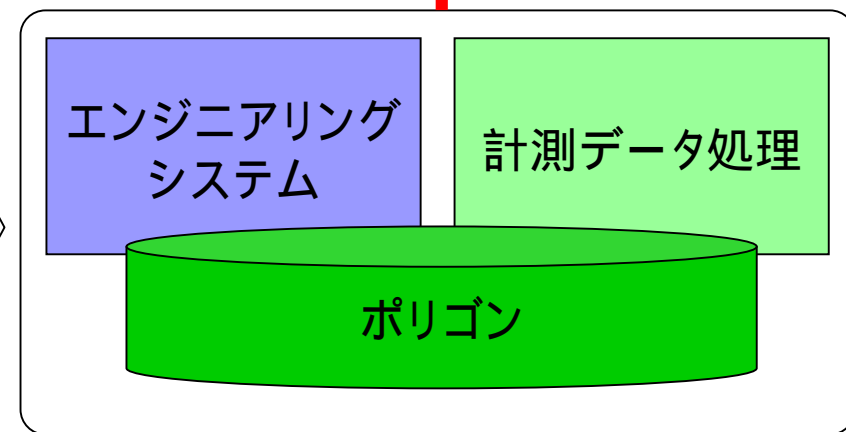
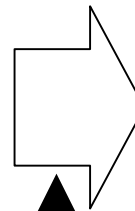
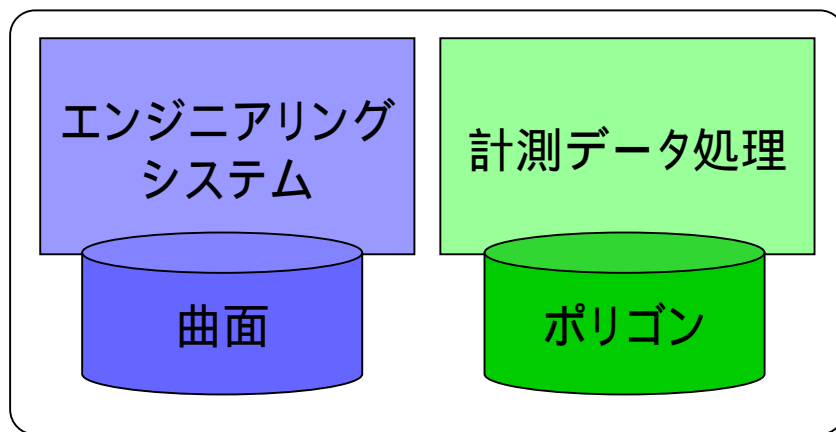
活動内容



4 . ポリゴンエンジニアリングシステムの 目指すところ

ポリゴンエンジニアリングシステムの目指すところ

計測とCAD/CAE/CAMを一つにつなぐ製造業のエンジニアリング基盤の強化
医療など広い分野の可能性を拓く新しい技術基盤を創造



「ポリゴン図形処理」、「断層画像処理」
の要素技術を研究

エンジニアリングシステムの中心データを、
曲面からポリゴンに変えることによる
エンジニアリングシステムの
パラダイムシフト

お願い

ポリゴンエンジニアリングの研究には、計測データの画像処理、ポリゴンの図形処理、CAD/CAM/CAEとの連携など多くの技術的課題を扱う必要があります。

また、計測データの利用範囲と利用技術は急速に拡大しています。それを支える学術研究、開発技術研究は発展の著しい分野です。

そのため、利用者の課題、先端研究、開発技術を持ち寄り、課題を解決する必要があります。そのため、広くシステム利用者や、研究者、計測器メーカー、ソフトウェアベンダーなど支援をお願いします。

ご清聴、
ありがとうございました