

2012年10月3日
理研シンポジウム
「計測から始まるエンジニアリングシステム」

VCADシステムから ポリゴンエンジニアリングへ

VCADシステム研究会 理事長
理研先端技術基盤部門 部門長

牧野内昭武

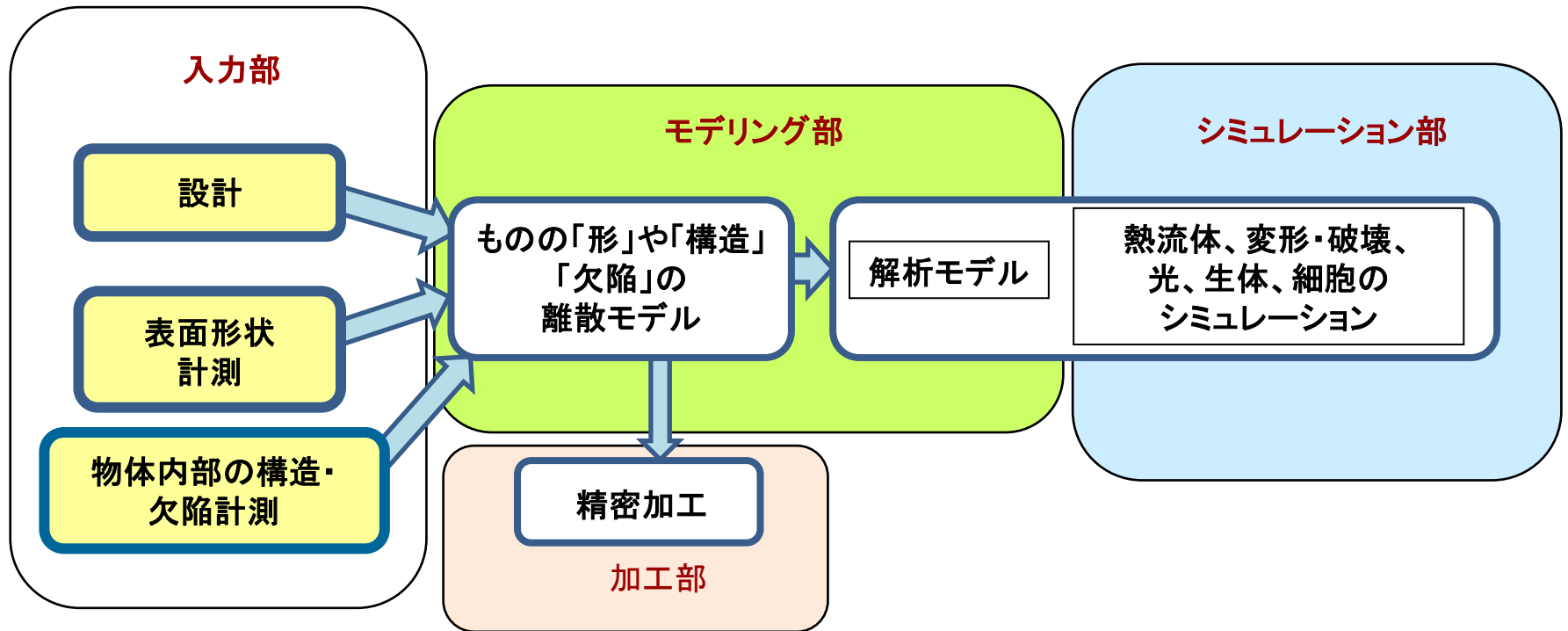


VCADシステム研究

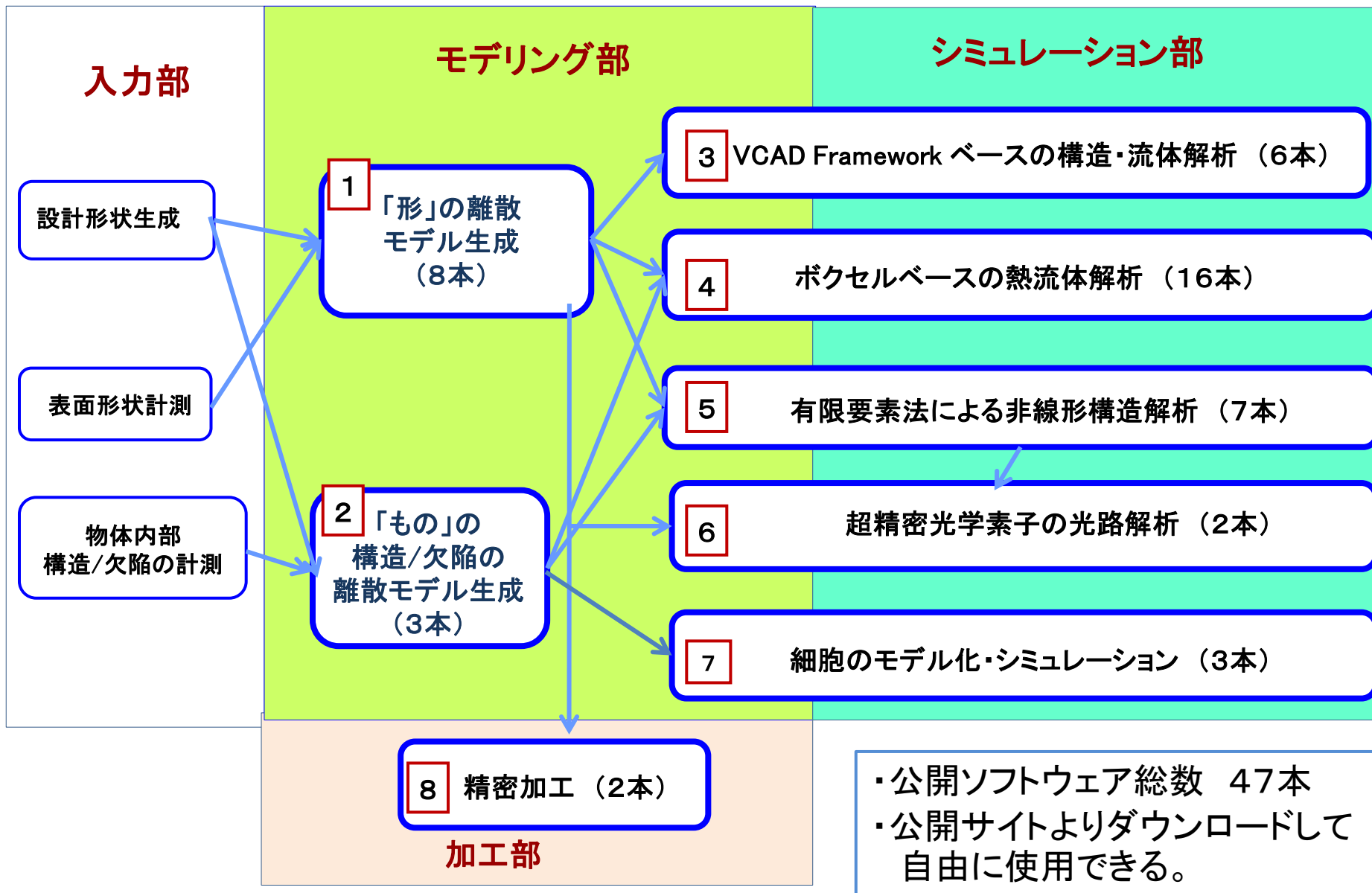
VCADシステム研究

- 理化学研究所の研究プロジェクト
- 期間: 2001年4月1日ー2011年3月31日
- 規模: 7つのチーム、45名の研究者
- 目的: ものづくり分野を支援するため次のようなシステムを開発する。
 - (1) 個別ばらばらの要素技術の寄せ集めではない、設計、測定、モデリング、シミュレーション、可視化、加工などの機能が**統合されたシステム**であること。
 - (2) ものの形だけでなく、**ものの内部の複雑な構造や不均一な物性、欠陥**まで扱えること。対象を生物科学分野にも広げる。

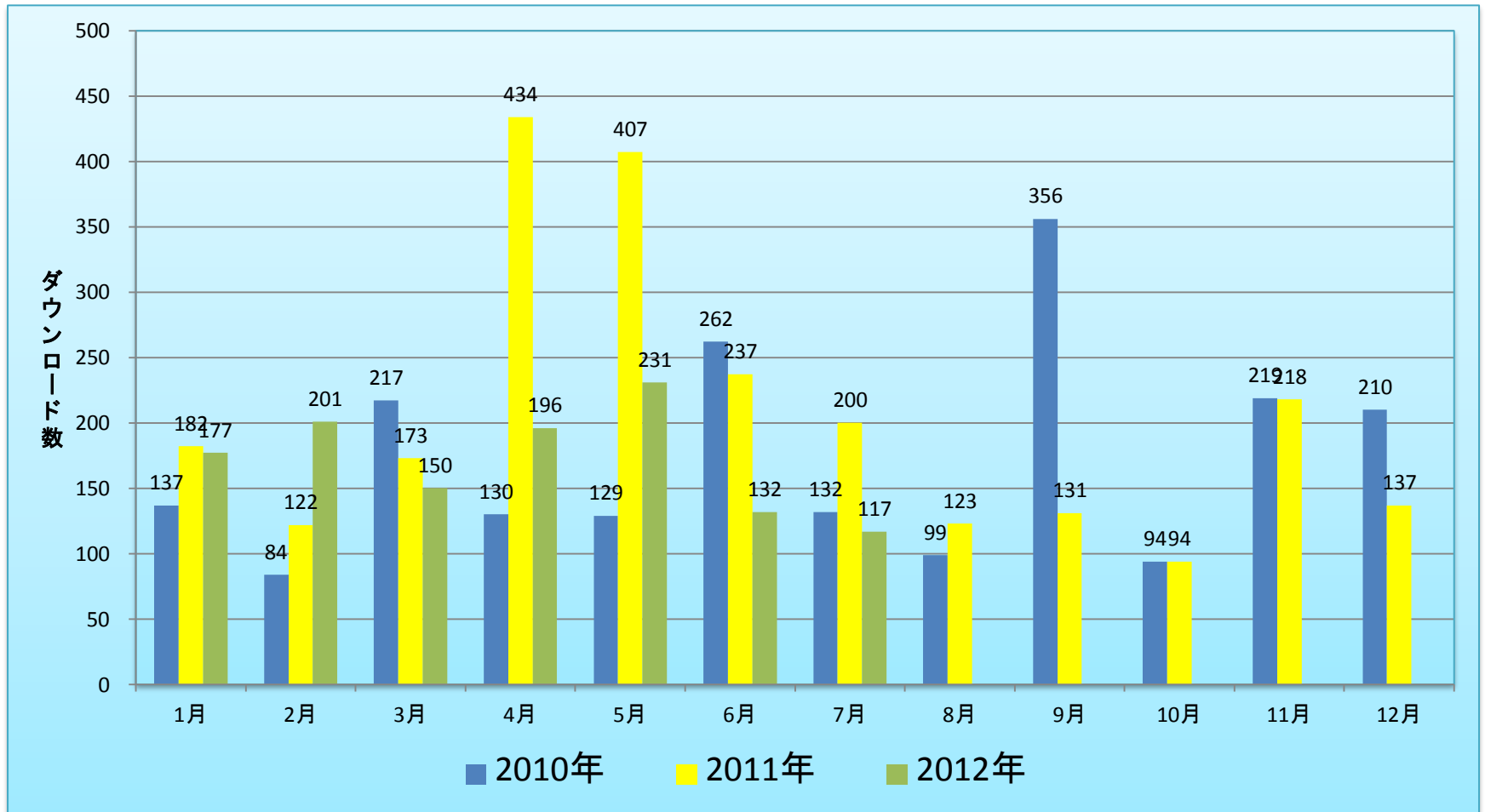
VCADシステム図



VCADシステム公開ソフトウェア全体構成

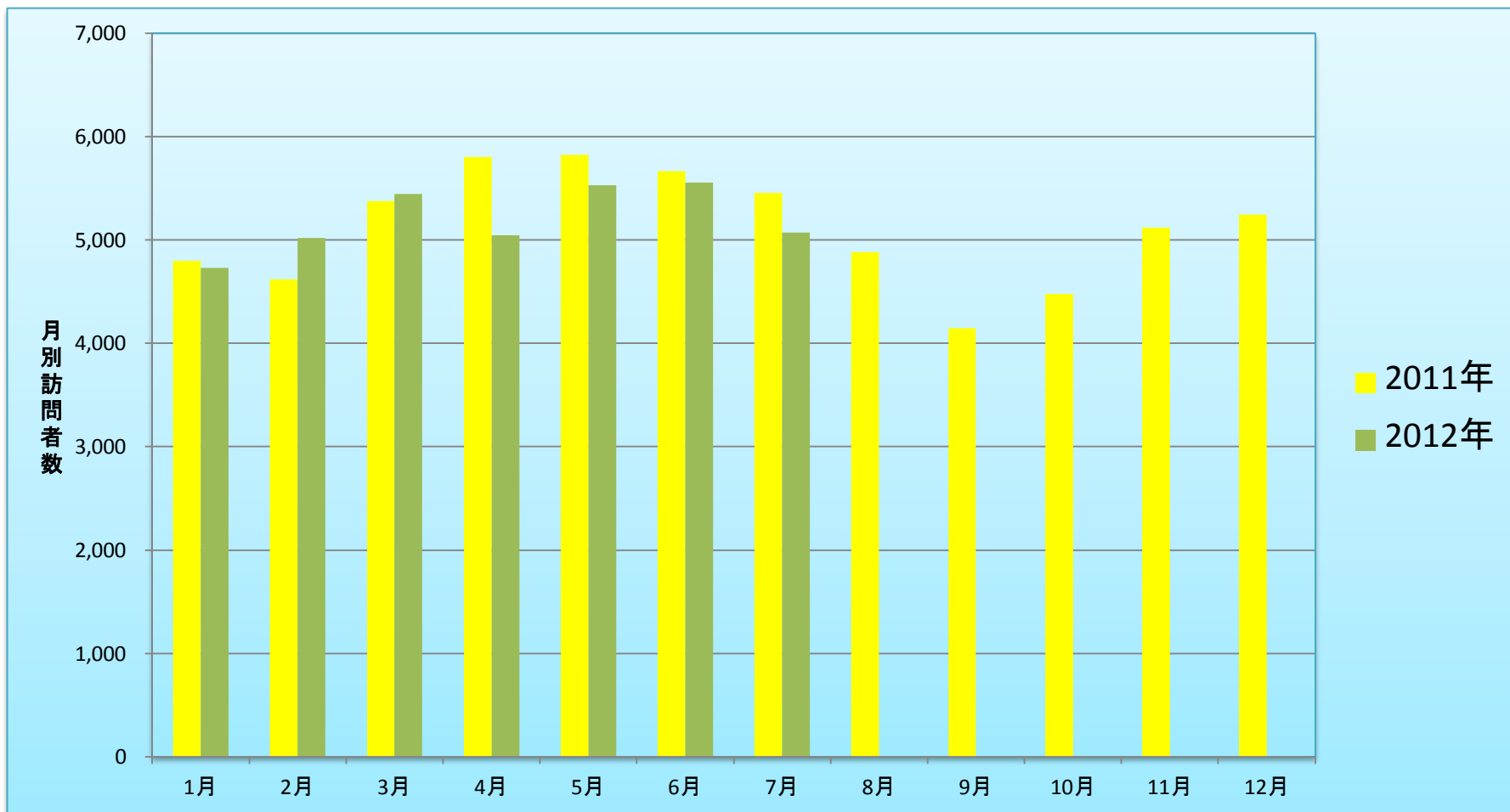


VCADソフトウェアダウンロード数の推移



ソフトウェア ダウンロード数の累計 12,044本

ダウンロードサイトへの訪問者数の推移



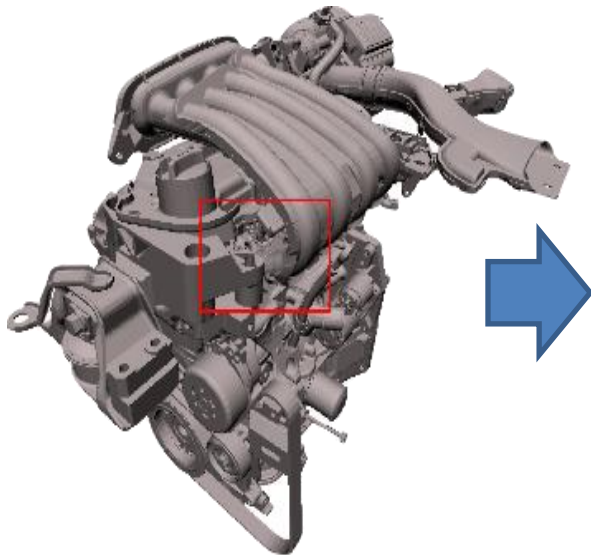
(*) 2011年からWebツール(Webalizer)により訪問者数の推移を計測

2011年1月以来 訪問者数の累計 167,582人

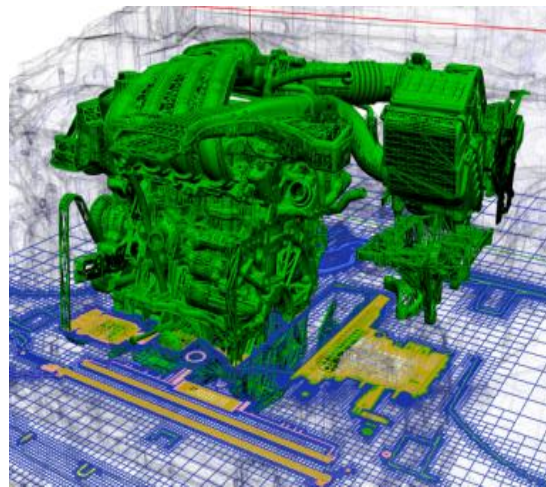
4

複雑な構造物の周囲や内部を流れる気体のボクセルベースの熱流体解析。

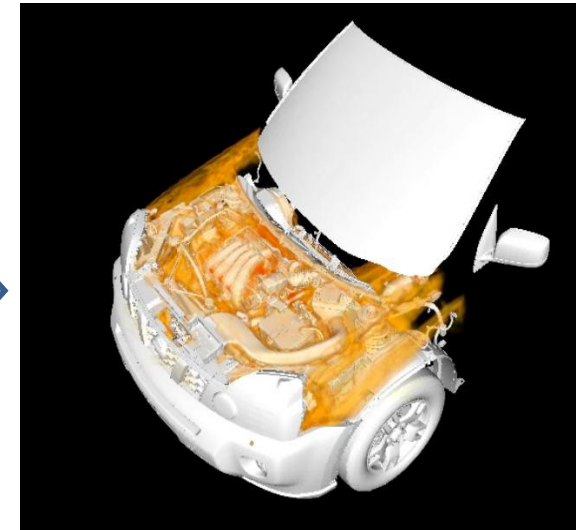
CADデータ
計測データ



V-Xgen



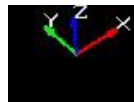
V-Sphere
V-Isio



Octree level: up to 16

$4k^3$ regular cells = 64G

ボクセル生成時間: 4分弱



step = 0

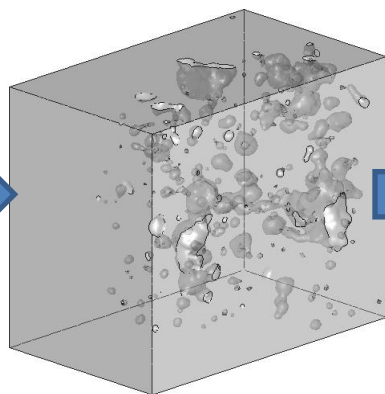
2 → 5

内部に構造を持つ材料の、計測データから弾塑性有限要素法大変形解析

3次元内部構造顕微鏡

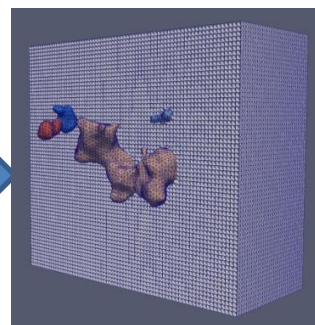


V-Cat

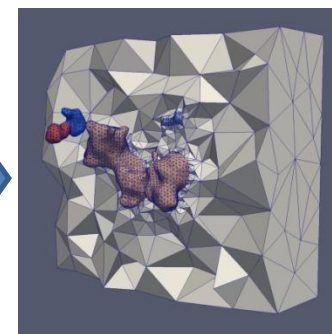


鋳造品の物体内部構造モデル

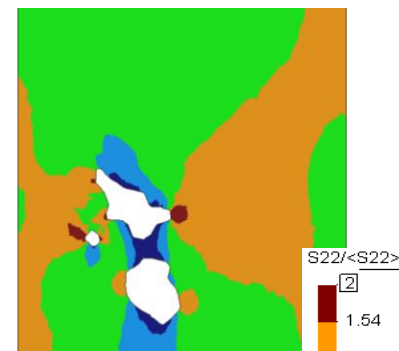
V-Femis



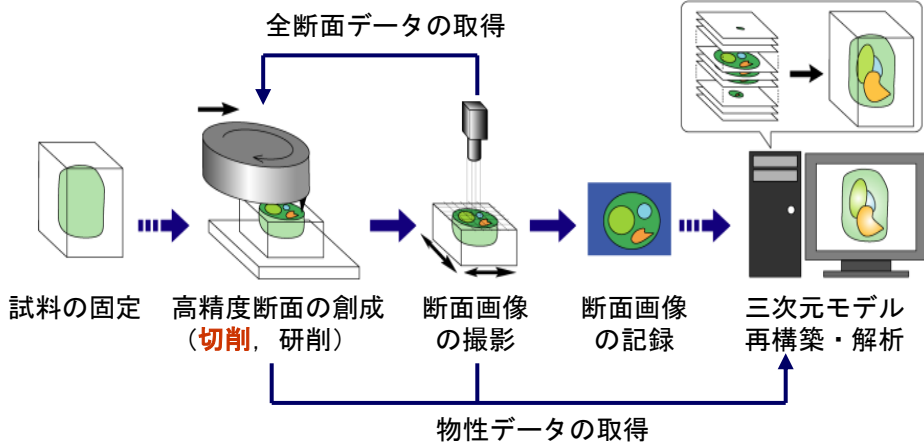
解析用四面体メッシュの生成



V-MultiMat



弾塑性変形解析



NPO法人
VCADシステム研究会

VCADシステム研究会の変遷

- **設立**: 2002年11月
- **当初の目的**:
理研で開発したVCADシステムの普及を図るための組織。
- **昨年度(2011年度)からの目的変更**:
理研が主導する研究会から、会員が主体的に相互協力で創り上げる研究会へ。
現物(人工物・自然物)が持つ形状・内部構造を情報に変換し、モデリング・シミュレーション・加工等さまざまなソフトウェアを活用する、「現物」にもとづいたものづくりを目指して、最先端技術開発及び情報交換を行う場。

VCADシステム研究会の活動内容

1. 定例会による情報交換

(1) 会員相互の情報交換

(2) 最先端の研究を行っている研究者等の招待講演

(3) 分科会の研究開発成果の報告

2. 分科会による研究開発。現在は2つの分科会

(1) 金属疲労破壊分科会

(2) ポリゴンエンジニアリング分科会

理研との契約締結

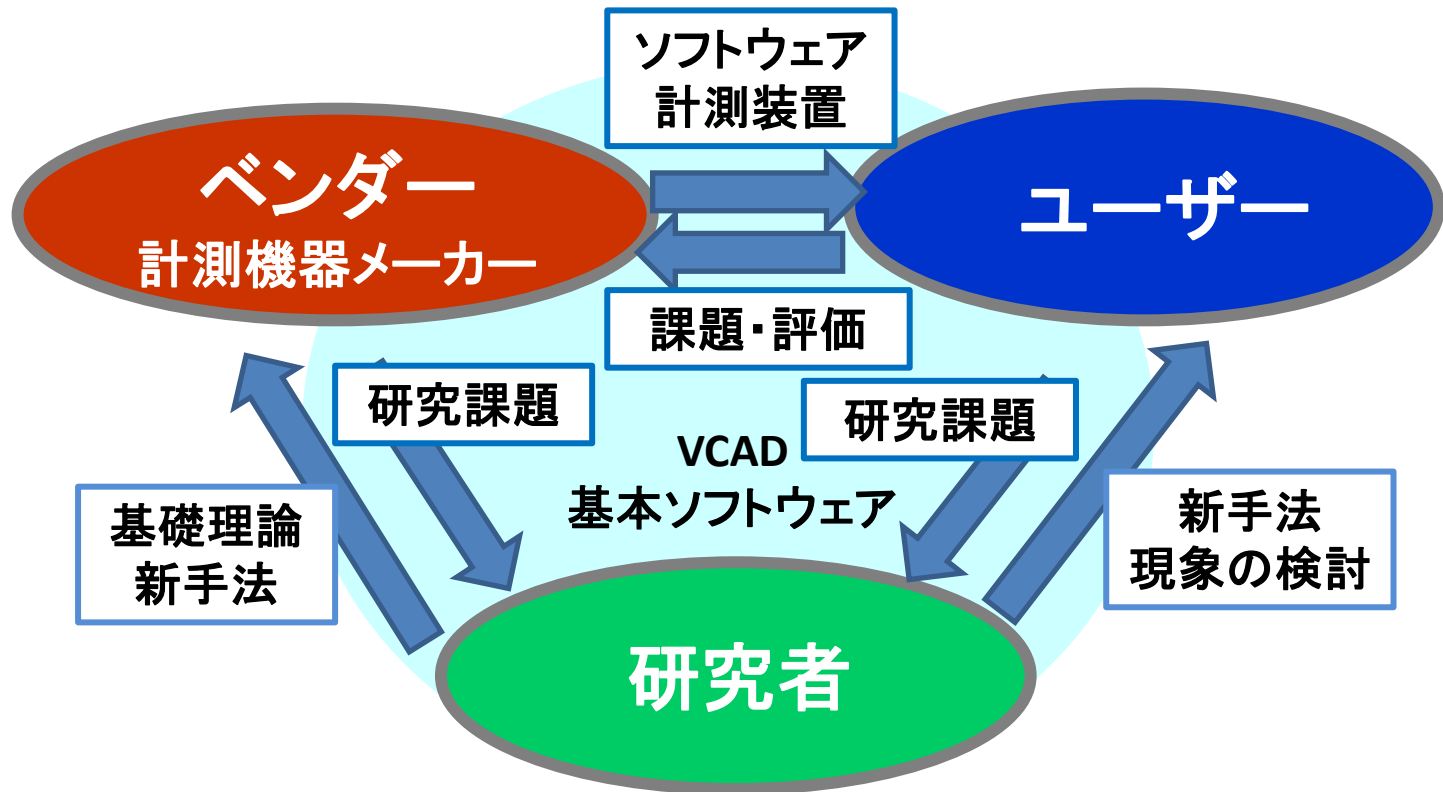
平成24年3月30日、理研とVCADシステム研究会の間で、**プログラム使用許諾契約書**を締結しました。

[許諾内容]

- ・理研は研究会に対し、非独占的な使用を許諾。研究会は会員に同条件で使用を許諾できる。
- ・複製を認める。委託開発における翻案・改変を許諾。
- ・翻案・改変によって生じた2次著作物等の著作権の帰属については別途協議をして決める。
- ・使用料は無償。ビジネスに展開する場合は別途協議。

VCADシステム研究会の会員構成

異なる立場の人がつくる3つのグループからなる



研究会会員

2012年9月現在

法人会員 26社

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
株式会社アクシオン・ジャパン
旭硝子株式会社
株式会社アルモニコス
株式会社エリジオン
株式会社計算力学研究センター
サイバネットシステム株式会社
株式会社サン精密化工研究所
株式会社JSOL
株式会社システムズプランニング
株式会社シミュラティオ
新日本製鐵株式会社
株式会社先端力学シミュレーション研究所
株式会社タムロン
株式会社ツバメックス
中央精機株式会社
株式会社トライアルパーク

トヨタ自動車株式会社
株式会社トヨタコミュニケーションシステム
株式会社豊田中央研究所
株式会社トプコン
日本ユニシス・エクセリユーションズ株式会社
株式会社ファソテック
ホンダエンジニアリング株式会社
三菱プレシジョン株式会社
株式会社リコー

個人会員 33名

賛助会員 17名

会費	
法人会員	50,000円/年
個人会員	10,000円/年
賛助会員	5,000円/年

ポリゴンエンジニアリング

ー計測から始まるエンジニアリングシステムー

- 理研における、企業との融合連携研究

理研の計測情報処理研究チームとして平成24年X月に発足。研究者と研究予算は理研と日本ユニシス・エクスリュージョンズとで負担。

チームリーダー: 谷本茂樹、副チームリーダー: 横田秀夫

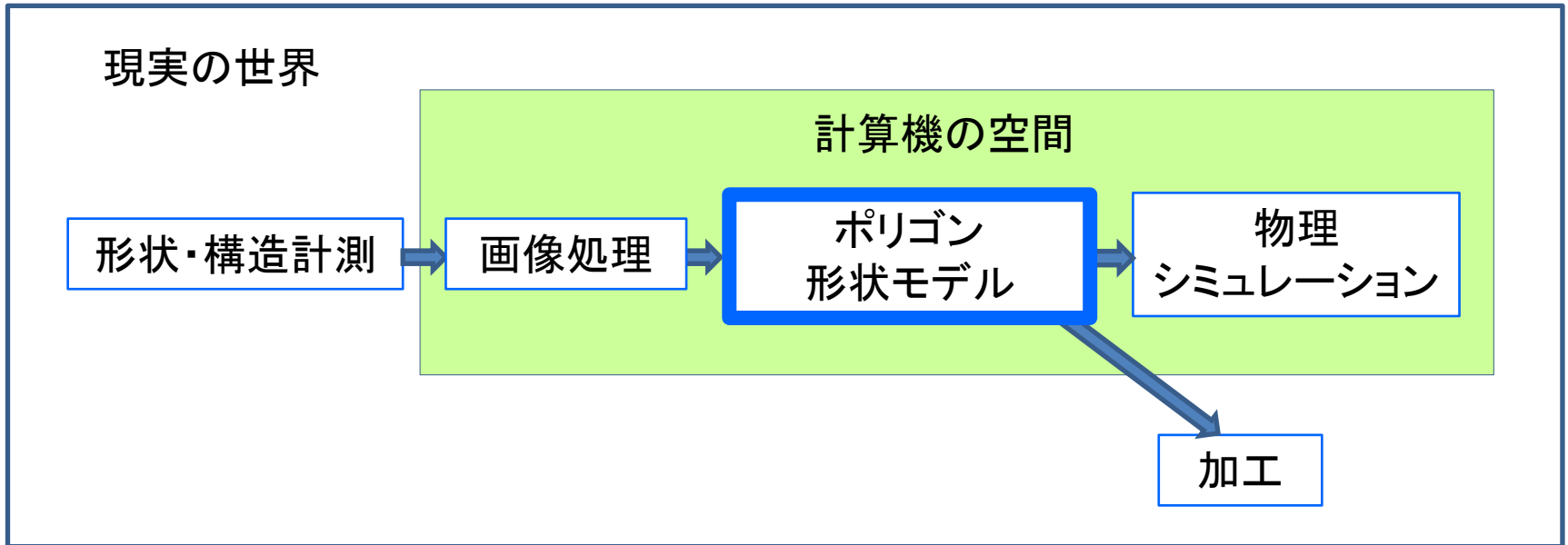
- VCADシステム研究会の分科会

ポリゴンエンジニアリング分科会として平成24年6月発足。現在は企業会員13社、個人会員9名

第一回会合を9月6日に実施。

主査: 谷本茂樹、副主査: 秋山雅弘

ポリゴンエンジニアリングの 目指すシステム



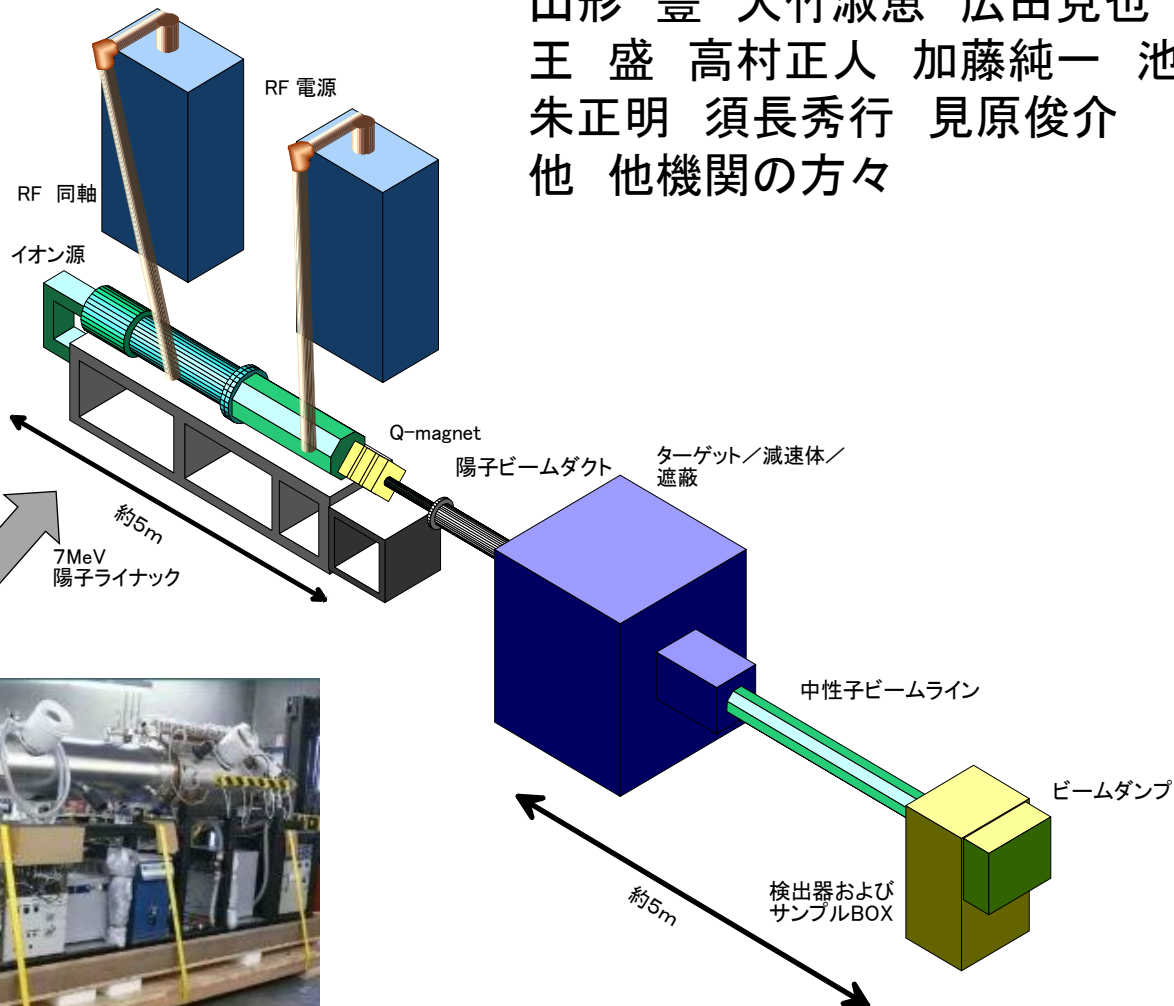
ポリゴンエンジニアリングはVCADシステム研究が目指していた、計測からシミュレーションへの統合を、本格的に実用化し世に問うシステム。

新しい計測手法としての 小型中性子源システムの開発

理研小型中性子源システム

RANS (Riken Accelerator-driven Neutron Source)

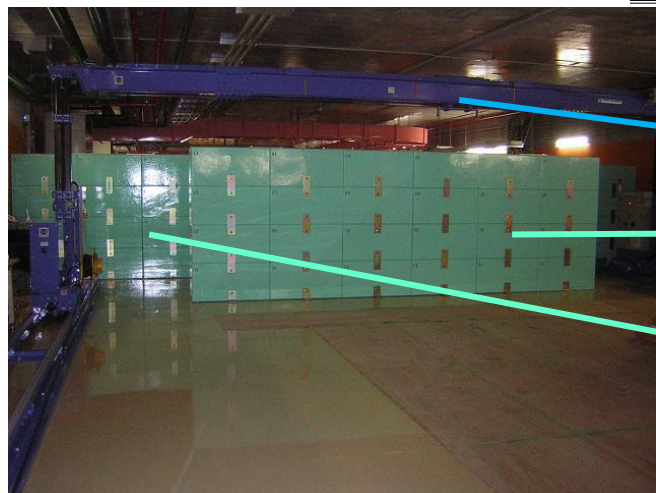
山形 豊 大竹淑恵 広田克也
王 盛 高村正人 加藤純一 池上祐司
朱正明 須長秀行 見原俊介
他 他機関の方々



2012/9/12

第1期計画 2012年10月中旬中性子発生予定

- 理研和光キャンパス内 仁科センター
- RIBF棟地下1階 K1



遮蔽壁完成



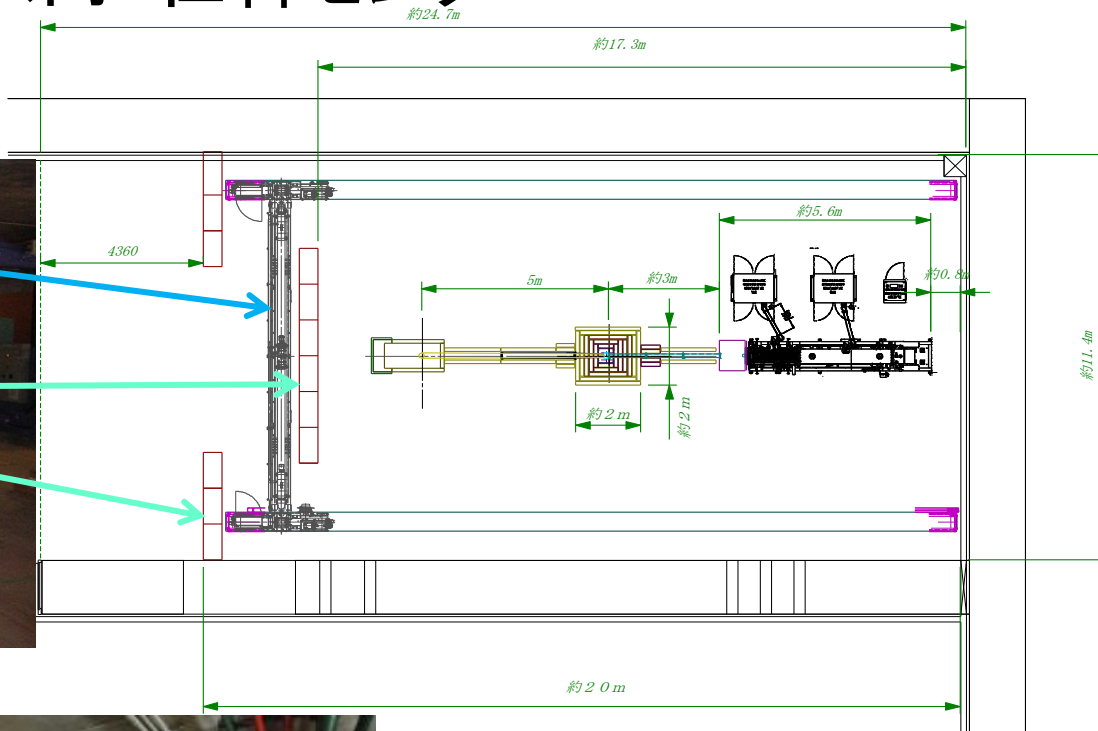
前壁遮蔽建設



加速器導入・クレーン設置

- ◆ 5月リフター(クレーン)完成
- ◆ 6月ホウ素入りコンクリート遮蔽壁完成
- ◆ 8月27日一陽子線加速器組み上げ
- ◆ 9月中旬一陽子ビーム調整
- ◆ 10月中旬中性子発生

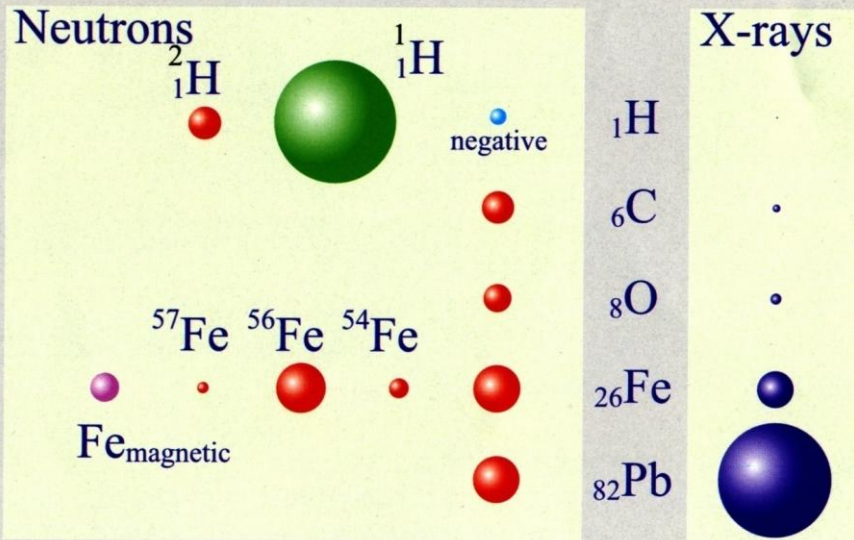
この中に
加速器がある



中性子線の特長

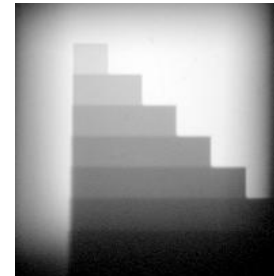
中性子, 静かなる観測者

電氣的に中性 = 物質透過率が高い
 スピン1/2を持つ = 磁気を知ることができる
 質量≒原子核の質量 = 原子配列や原子振動の測定に有効
 中性子散乱断面積は同位体によっても異なる
 水素に対して敏感 = 生体の基本元素である水素の配列や運動を探查可能

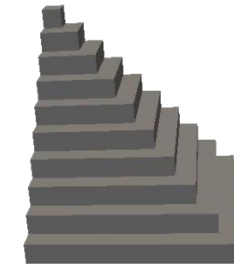


散乱断面積の例

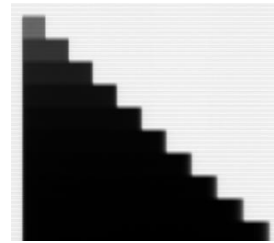
球の大きさが大きいほど中性子が敏感であることを示す。同じ水素(H)でも、軽水素(^1H)と重水素(^2H)では大きく散乱断面積が異なる。



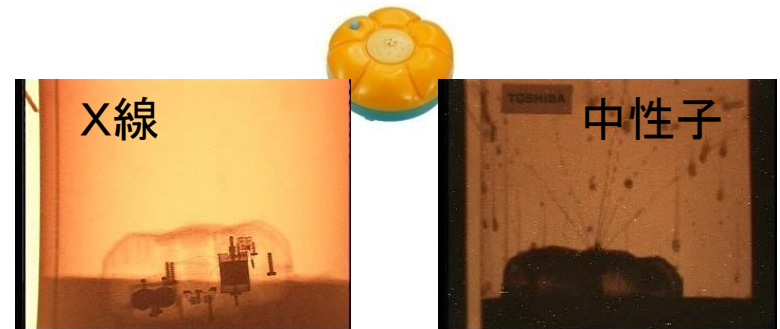
熱中性子線イメージ
JRR3 MUSASI



5cm
スチール製ピラミッド



X線イメージ(450kV)



お風呂おもちゃ(噴水)の可視化
データ: 東京都市大学 持木教授

鉄系材料などの透過観察、液体の可視化が容易などの特長も、産業用イメージングには大きな利点

中性子ビームが力を発揮する分野の例

自動車産業	鉄鋼関連	重工関連	有機・バイオ	タイヤ
 <p>ハイブリッドカー 電気自動車 新技術</p>	<p>鉄鋼の材質保証・付加価値</p> <p>新素材開発 軽量、高耐久</p>	<p>航空宇宙</p>  <p>H-II ロケット 分離ボルト（火口品）の検査</p>	<p>洗剤・化粧品</p> 	<p>スチール ナゴム</p> 
<p>車体の軽量化 バッテリー耐久</p>   <p>バッテリー発火 事故</p> <p>車軸：焼き入れ、 残留応力＝軽量化 安全保証</p>	<p>冷中性子</p> 	<p>ホーイク/81 "オール複合材航空機"</p>  <p>主翼 副翼 垂直尾翼 水平尾翼 複合材使用部材 翼前フェアリング</p>	<p>冷中性子</p> <p>重水素ラベル PCBM PSHT</p> <p>タンパク</p> 	<p>大型プラント</p> 
 <p>材料：炭素鋼(S43C) 測定部位：1000 mm 長さ：2000 mm</p>	<p>小角散乱・ 構造解析</p> <p>理研技術</p> 	<p>ジェットエンジン ターボドンプ</p> 	<p>反射率計 回折・ 構造</p> 	<p>コンビナート 塩害、 配管腐食</p> <p>塩害、配管腐食 非破壊測定</p>
<p>イメージング 非破壊検査、 シミュレーション</p> 	<p>mf-SANS (2m)</p>  <p>中性子ビーム</p> <p>JRR-3 SANS-U (長さ16m)</p> 	<p>非破壊検査</p>  <p>分離ボルト (ダミー)</p>	<p>アカデミック利用も</p> <p>偏極中性子 磁気薄膜</p>	<p>可搬型中性子源 高速中性子</p> 