

アドバンス・シミュレーション 第8回 ・セミナー 2025

2025年11月28日(金) 開催

プログラム

1. アドバンスソフト株式会社についてと、先生のご紹介 1
2. **招待講演**
「原子力から考える汎用解析コードの役割と可能性」 3
早稲田大学 理工学術院 先進理工学研究科 共同原子力専攻 教授 山路 哲史 様
3. アドバンスソフトからの情報提供 21

講演概要

「原子力から考える汎用解析コードの役割と可能性」

早稲田大学 理工学術院 先進理工学研究科 共同原子力専攻 教授 山路 哲史 様

総合理工学である原子力に用いられる汎用解析コードは様々な分野を横断する共通課題を専門家同士が互いに認識する共通言語の役割を果たしており、今後、その役割は益々大きくなると期待される。

本発表では、原子力に多用される数値流体力学や有限要素法を例に紹介する。また、原子力の歴史でも最大級の事故となった福島第一原子力発電所事故の理解や対策に必要な課題の中には私達の日常と共通するものがあることを紹介する（例：お風呂のお湯の温度成層化、飛沫感染症対策）。原子力の課題は、多分野への応用展開が期待される新しい先進的な解析手法（例：粒子法）の開発やその高度化をもたらしている。



アドバンスソフト株式会社 セミナー事務局

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目3番地 新お茶の水ビルディング 17階西

TEL: 03-6826-3971 FAX: 03-5283-6580

URL: <https://www.advancesoft.jp/> E-mail: office@advancesoft.jp

Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

アドバンスソフト株式会社についてと 先生のご紹介

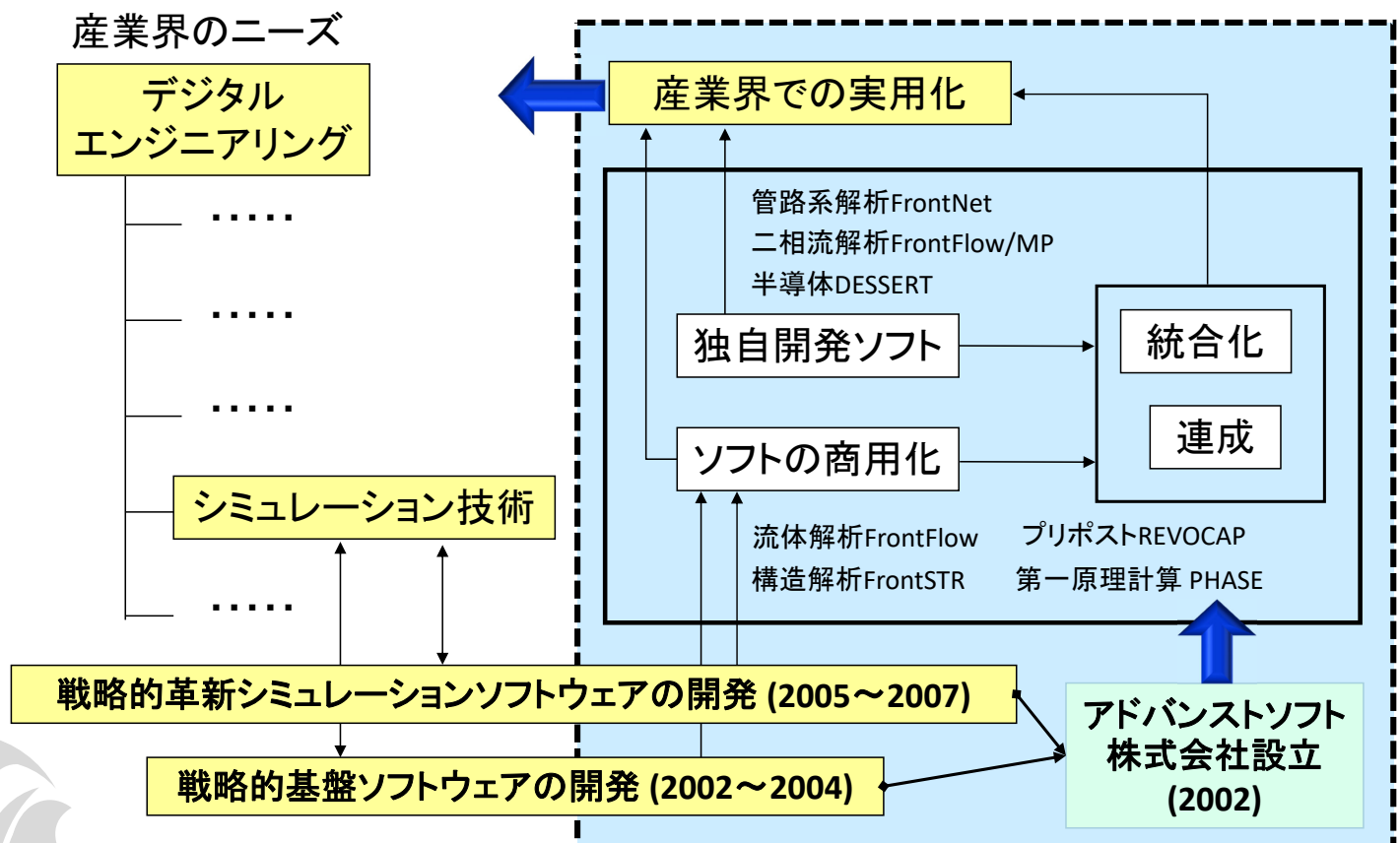
第8回 アドバンス・シミュレーション・セミナー 2025
(早稲田大学 理工学術院 先進理工学研究科
共同原子力専攻 教授 山路 哲史 様)

2025年11月28日（金）開催
アドバンスソフト株式会社

Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

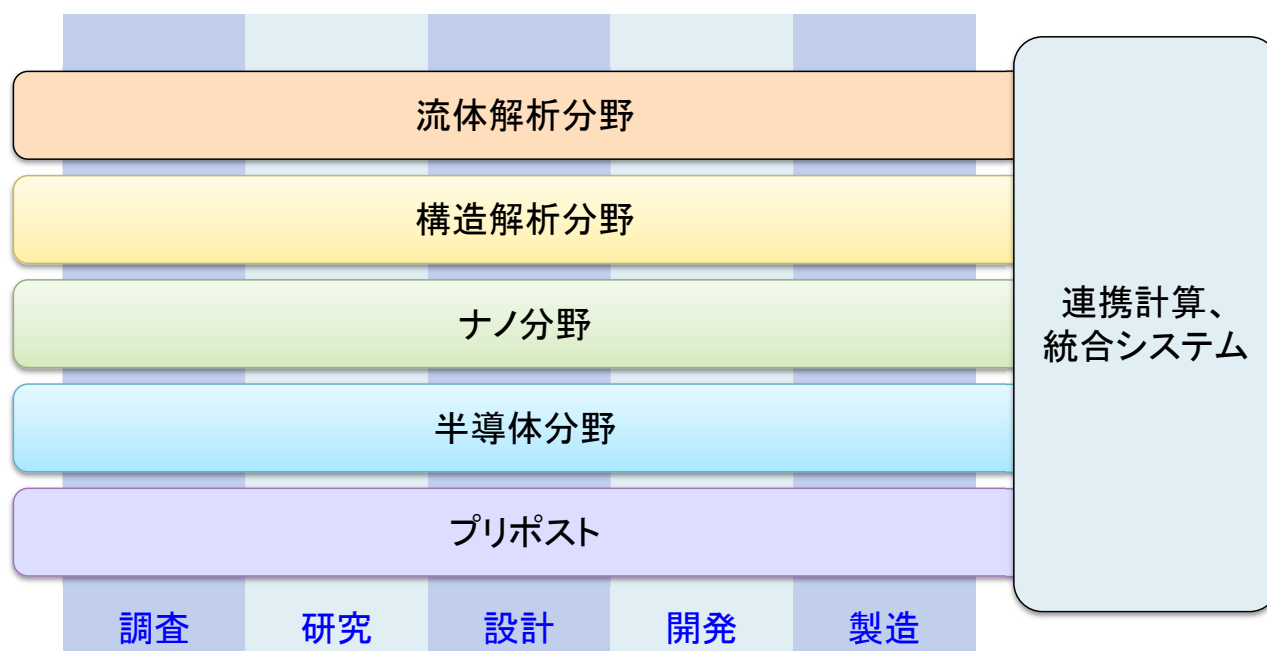
1

アドバンスソフトとは



Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

事業分野



産業の主要な分野のあらゆるフェーズで直面する課題に対し、
科学技術計算によるソリューションをご提供します。

山路 哲史 先生 のご紹介

ご経歴

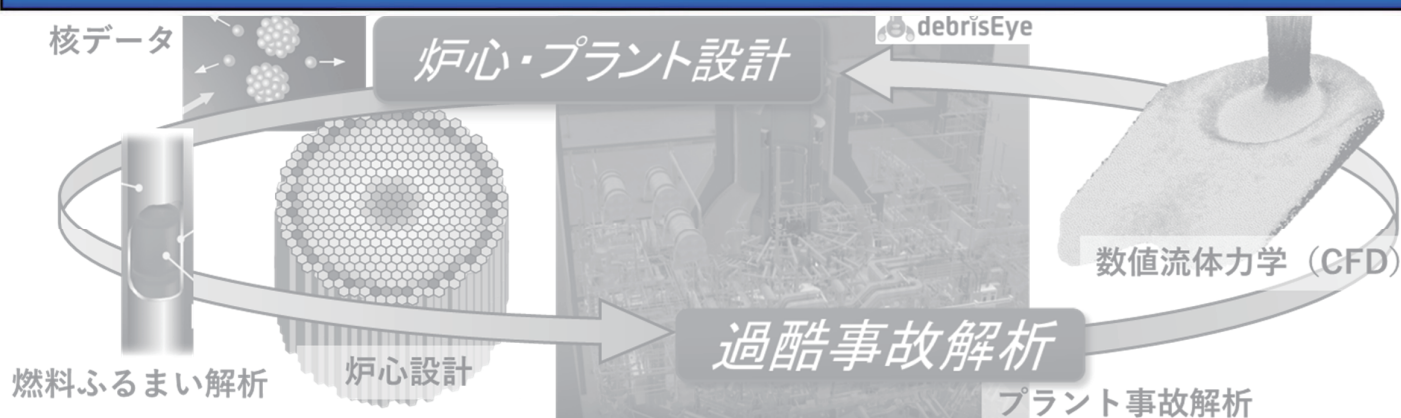
2006年	東京大学大学院修了、博士（工学）。
2006年 ～2011年	日本原子力研究開発機構・研究員。
2011年 ～2014年	OECD Nuclear Energy Agency 職員（Nuclear Scientist）。
2014年	早稲田大学 共同原子力専攻 講師、准教授を経て教授（現職）。

ご研究内容

専門分野は、原子炉設計工学、原子炉物理学、原子炉の安全、計算工学



原子力から考える汎用解析コードの役割と可能性

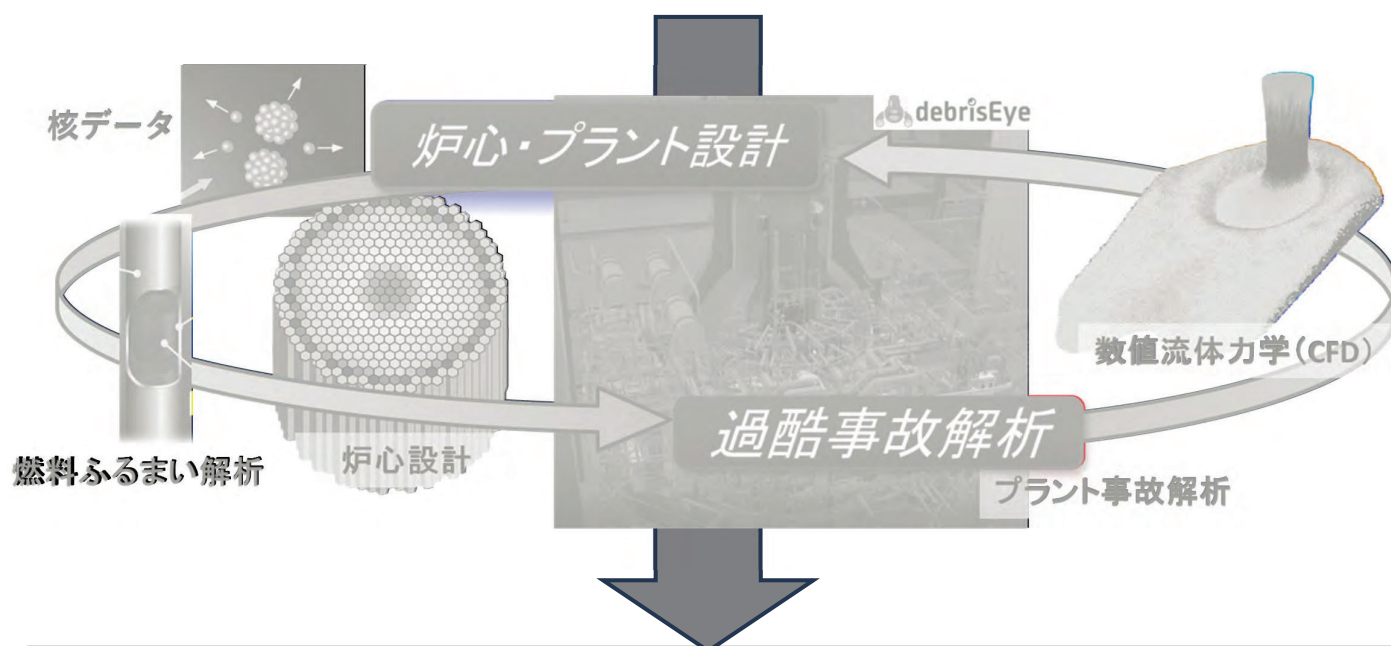


早稲田大学 先進理工学研究科 共同原子力専攻 山路哲史

早稲田大学 先進理工学研究科 共同原子力専攻 山路哲史

2

- 研究テーマは「原子炉システム」
 - 炉物理、伝熱流動、核燃料、プラント



本日のテーマ「原子炉以外にも共通する汎用解析」

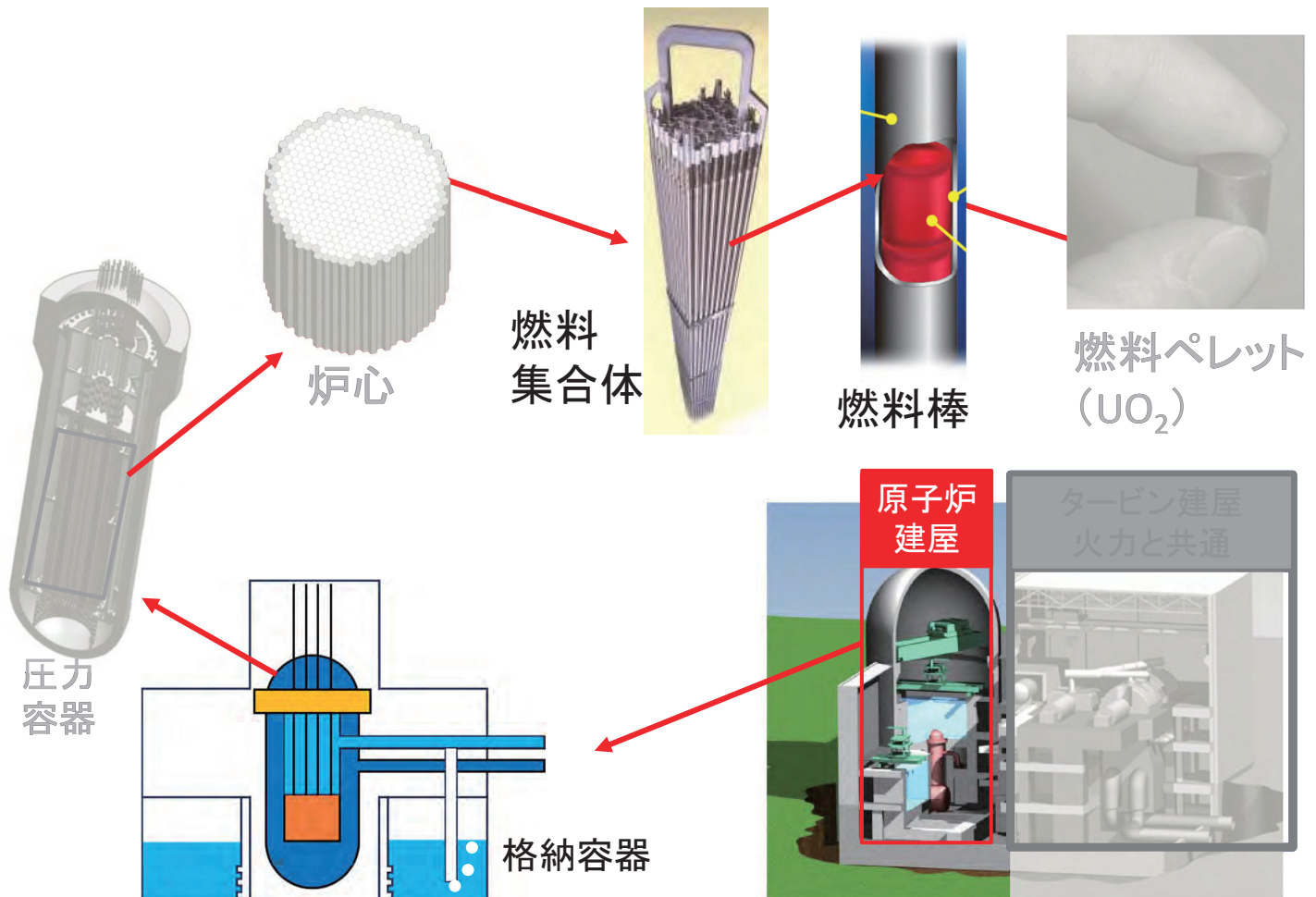
3

本日のテーマ「原子炉以外にも共通する汎用解析」

- 沸騰に関わる不確かさの低減について
- 弾塑性解析の新材料開発への貢献
- エアロゾルや可燃性ガスの移行・漏洩対策について
- 温度成層化(例: お風呂のお湯)の影響について
- 粒子法(MPS法)による溶融物挙動解析
 - 流れを凝固で「止める」にはどうすればよいか?
 - 計算コストを低減する工夫(例)

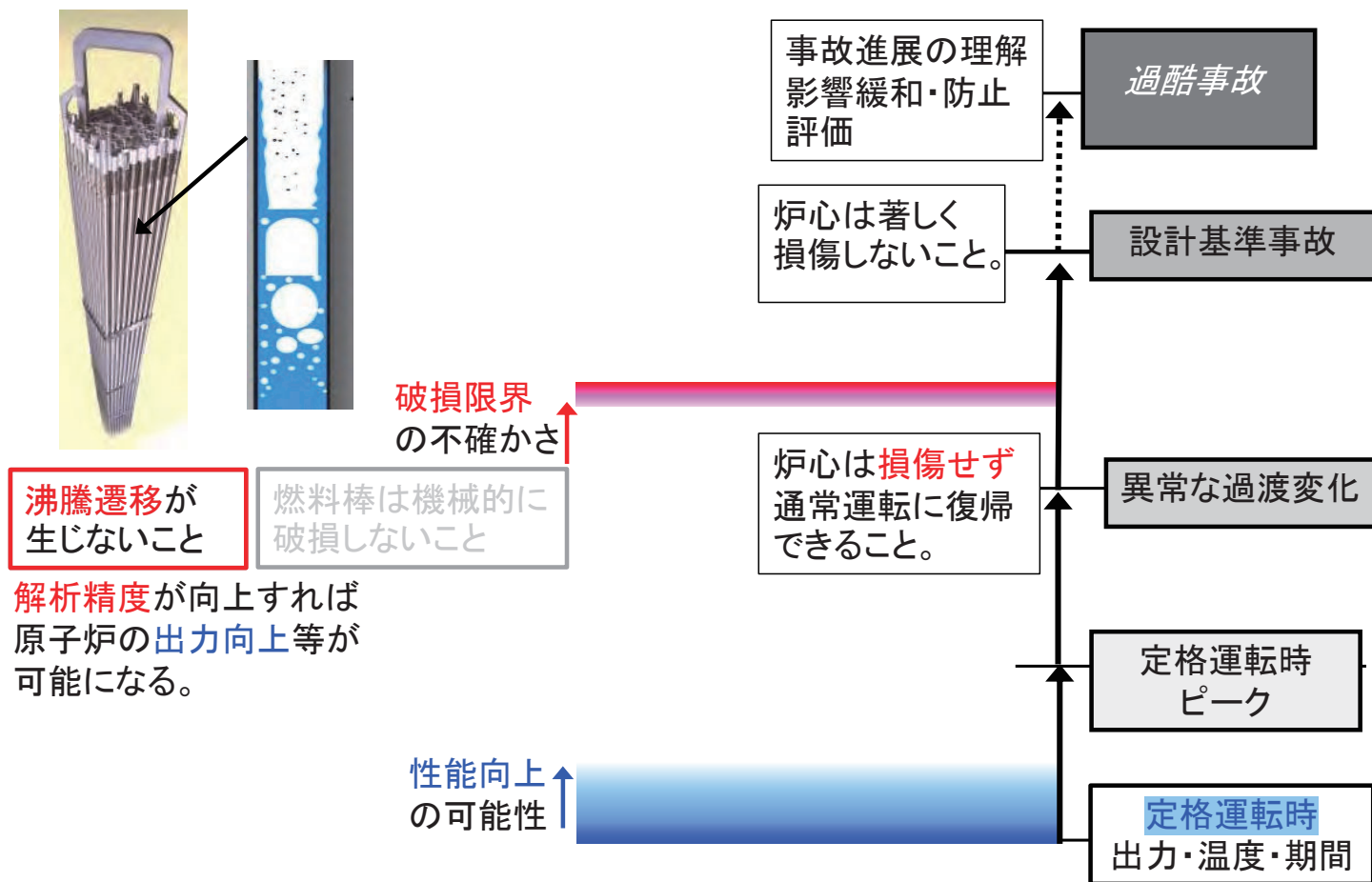
原子炉の基本的な構成(例)

4



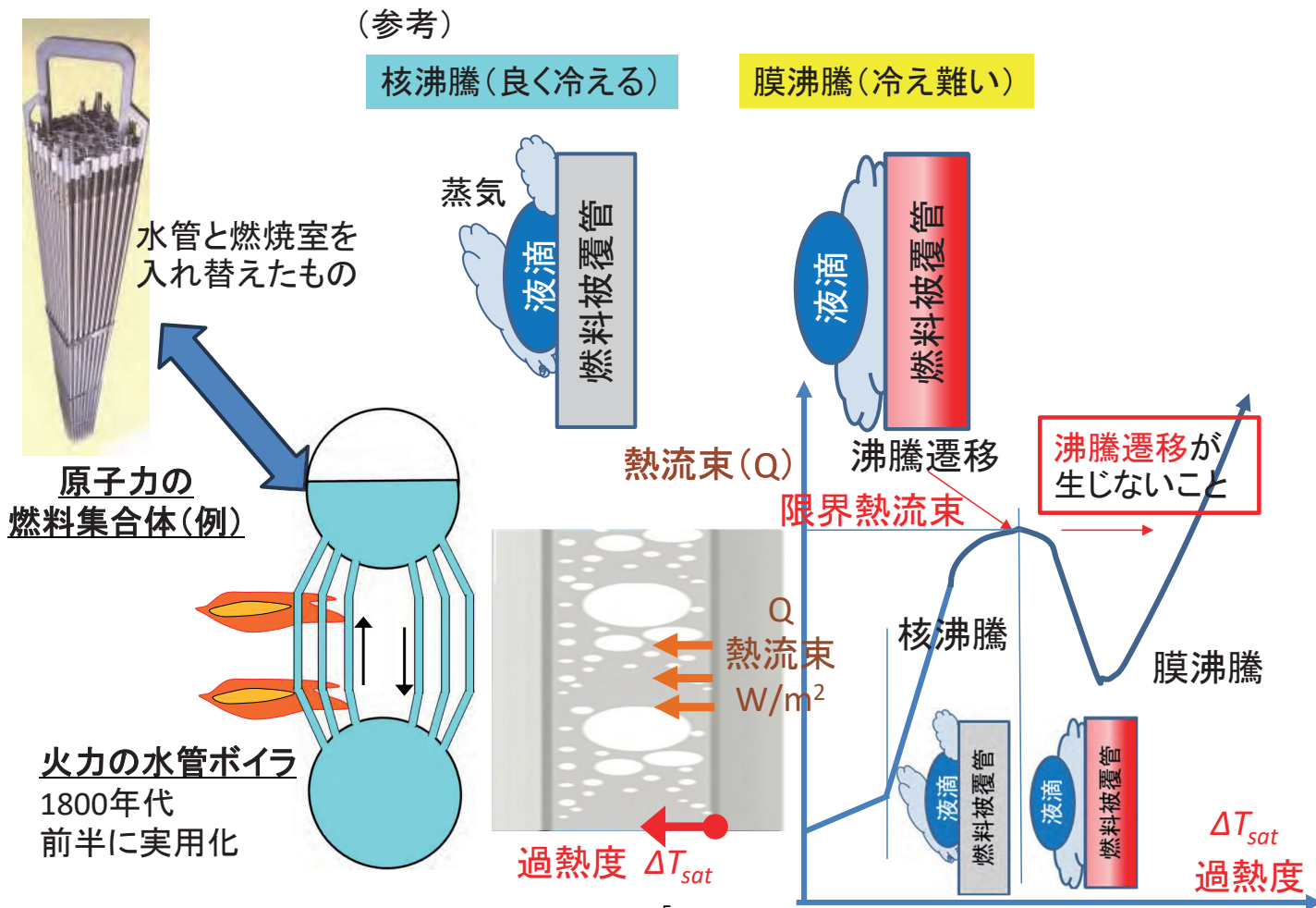
解析技術への期待(1)沸騰に関わる「不確かさ」の低減

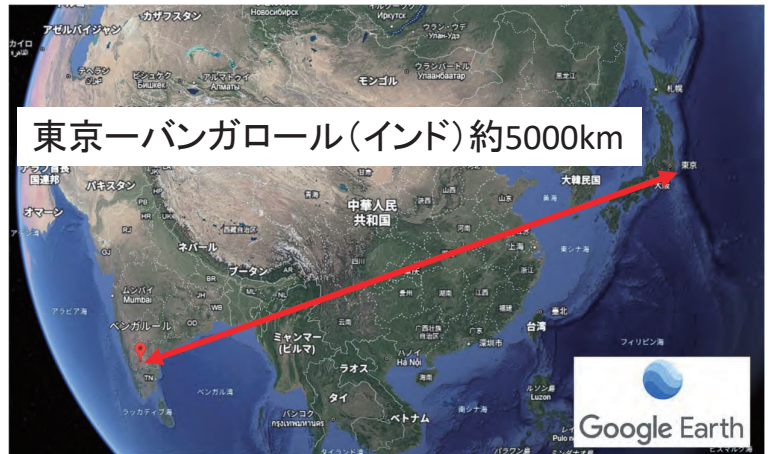
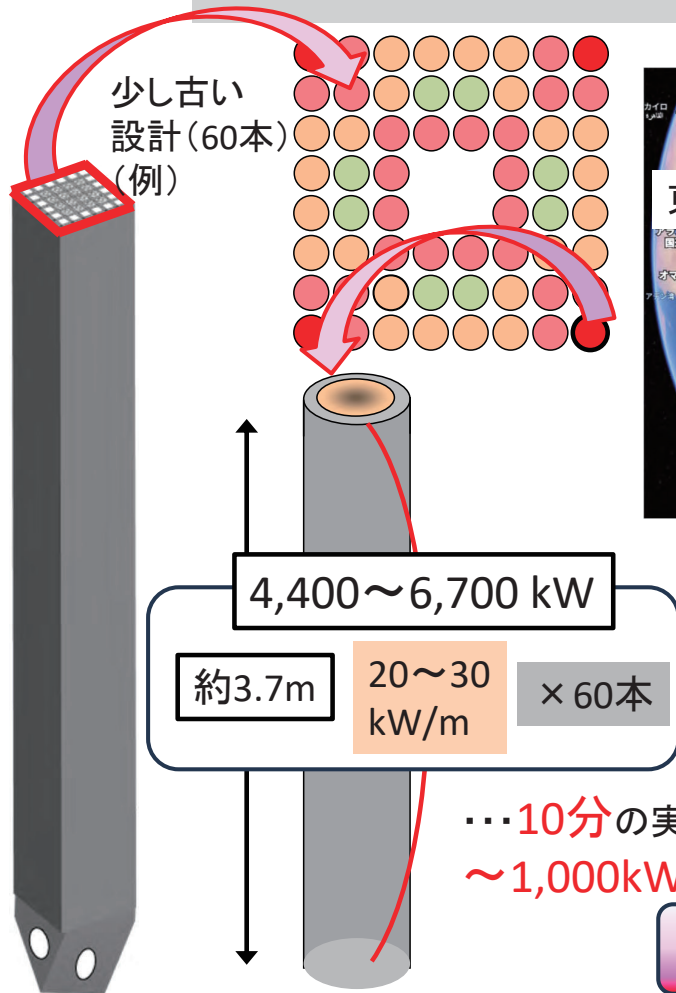
5



沸騰遷移の(例)

6

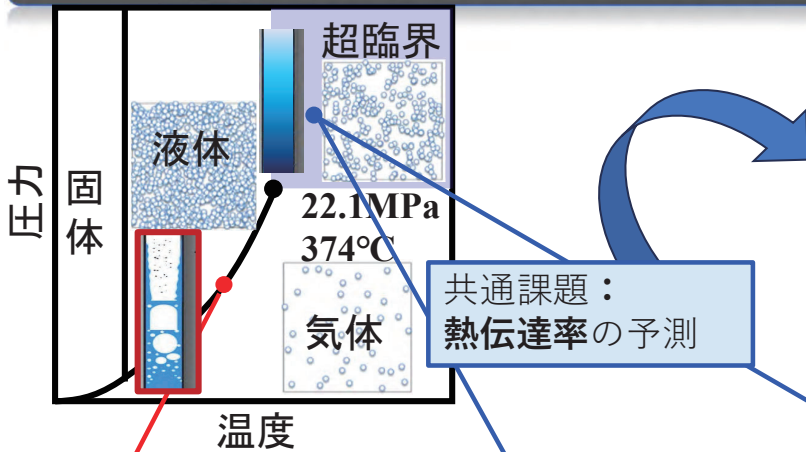




一般的な電気自動車は1kWhあたり約5kmの走行が可能

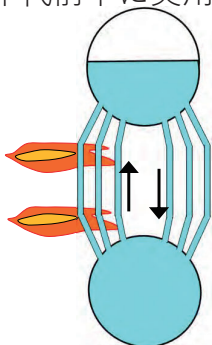
実験を代替する解析が必要

(私の研究) 第四世代軽水炉システムの研究

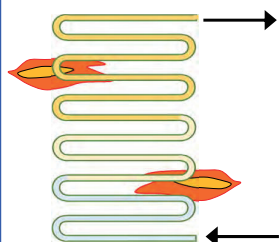


IAEA-TECDOC-1746に掲載されているグラフ

火力の水管ボイラ
1800年代前半に実用化

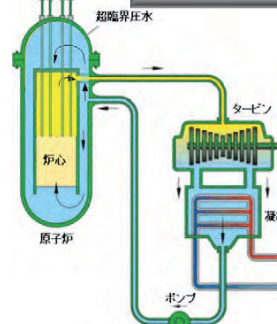


火力の貫流ボイラ
(超臨界圧)



日本初の超臨界圧発電は
電源開発・松島1・2号、
1981年に運転開始)

第四世代の軽水炉



超臨界圧軽水炉
SCWR
Supercritical
Water-cooled
Reactor

沸騰を伴う工業プロセス

(※) 出力された文字列をそのまま転記しています。

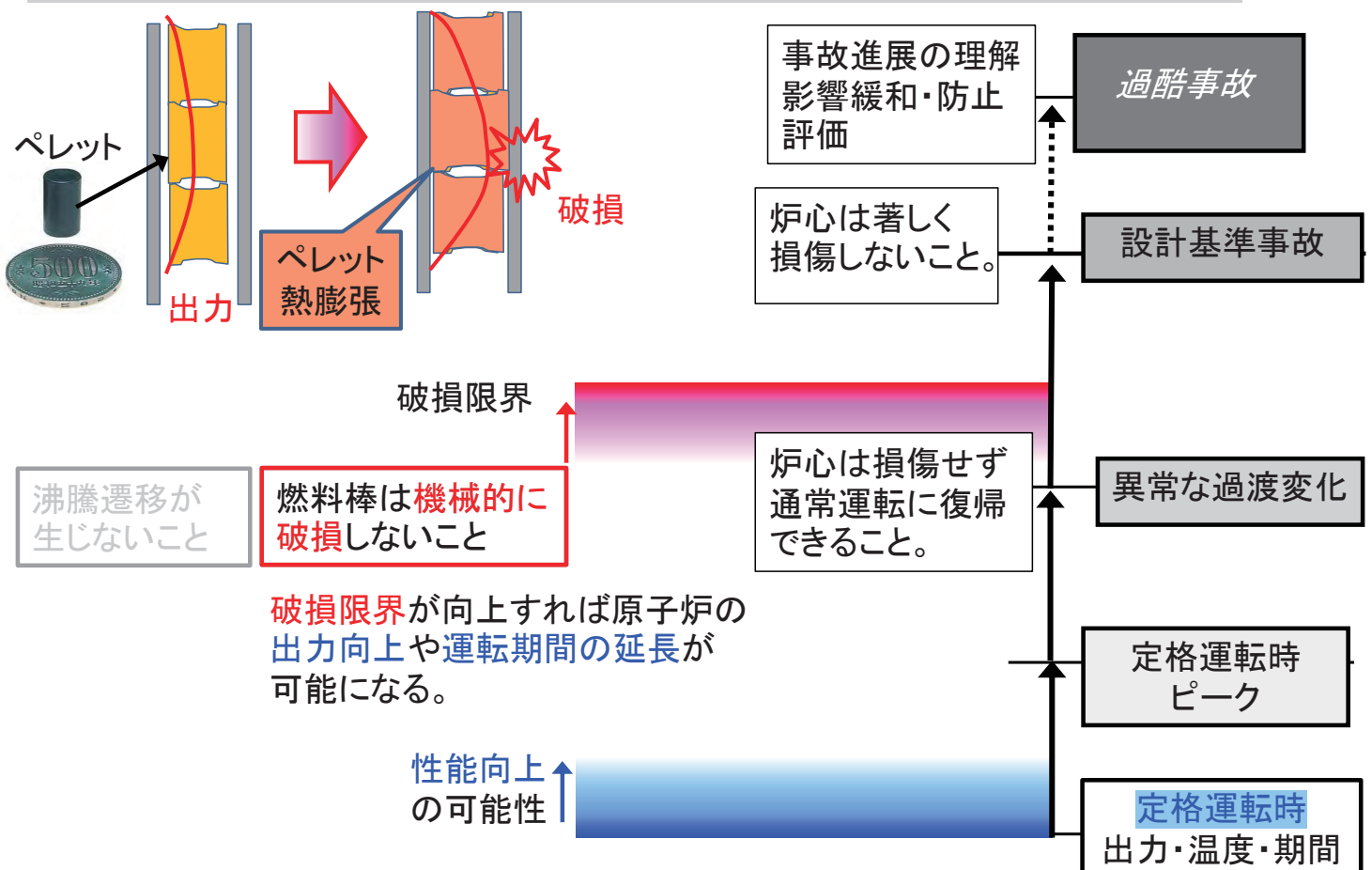
- 発電・熱工学分野(ボイラー内の水の沸騰、原子力発電(BWR)の炉心での冷却水の沸騰、蒸気タービン用の蒸気発生器(SG)での沸騰(PWRでは二次系)、貫流ボイラ・循環ボイラでの水の蒸発)
- 化学工業プロセス(蒸留塔での沸点差による成分分離、溶剤回収プロセス(溶剤蒸発)、化学反応器での加熱による溶媒の沸騰、多重効用缶(多段蒸発缶)での水・溶液の蒸発濃縮)
- 食品工業(食品の煮沸加熱(缶詰製造、レトルト食品の加熱)、濃縮工程(ジュース、乳製品、調味料の蒸発濃縮)、真空蒸発による低温濃縮(果汁など))
- 材料加工・表面処理(発泡成形のための水や発泡剤の沸騰、金属加工時の冷却液の突然沸騰(核沸騰 → 膜沸騰)、メッキ処理槽の加熱による沸騰)
- 石油・ガス分野(クラッキング時の溶剤・炭化水素の沸騰、LNG再ガス化時の海水加熱による沸騰)
- 廃棄物処理・環境技術(污水・汚泥の蒸発濃縮、海水淡水化(多段フラッシュ蒸発 MSF、MEDなど))

沸騰を伴う自然現象

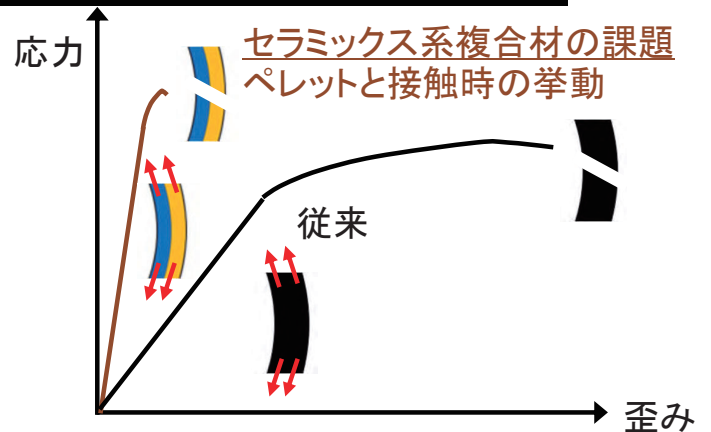
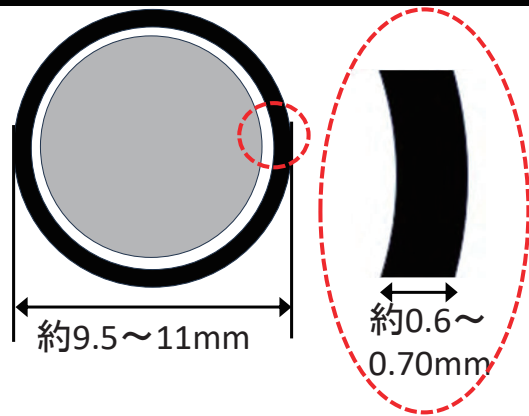
- 火山・地熱活動(間欠泉(ガイザー)の沸騰噴出、温泉の自然湧出(地下水がマグマ熱で沸騰)、火山湖・火口湖での水蒸気噴気(フマロール)、海底火山近くでの水の沸騰)
- 地表の自然現象(日射・地熱による浅い水たまりの局所沸騰、岩場や砂漠での雨水の急加熱)
- 宇宙・極限環境での沸騰(減圧沸騰(高度の高い場所での水の低温沸騰)、真空中に置かれた液体の瞬時沸騰(宇宙空間でのフラッシュボイリング))
- 気象と水循環関連(※気象で一般に「蒸発」というが、条件次第で局所的に“沸騰”が起こるケースがある。雷による落雷地点の瞬間沸騰(地表水が瞬時に沸騰))

解析技術への期待(2)弾塑性解析の新材料開発への貢献

10



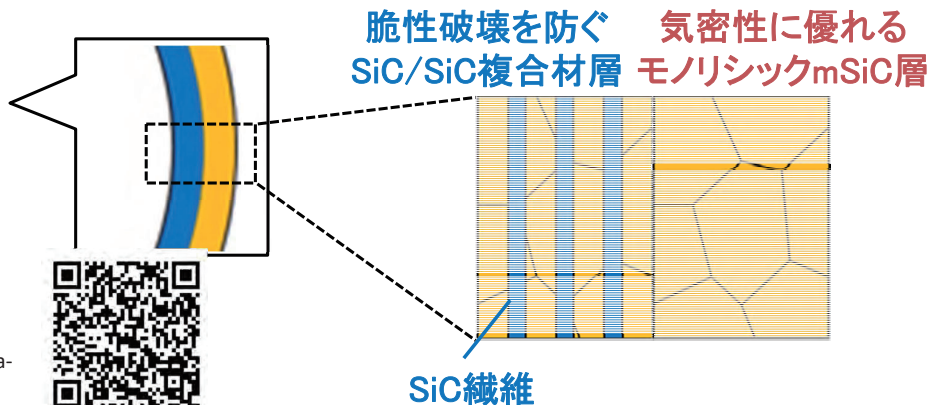
従来の金属: 設計基準を超える事故が起こると高温蒸気と反応しやすい



(新材料の例) 設計基準を超える事故が起きても高温蒸気と反応し難い

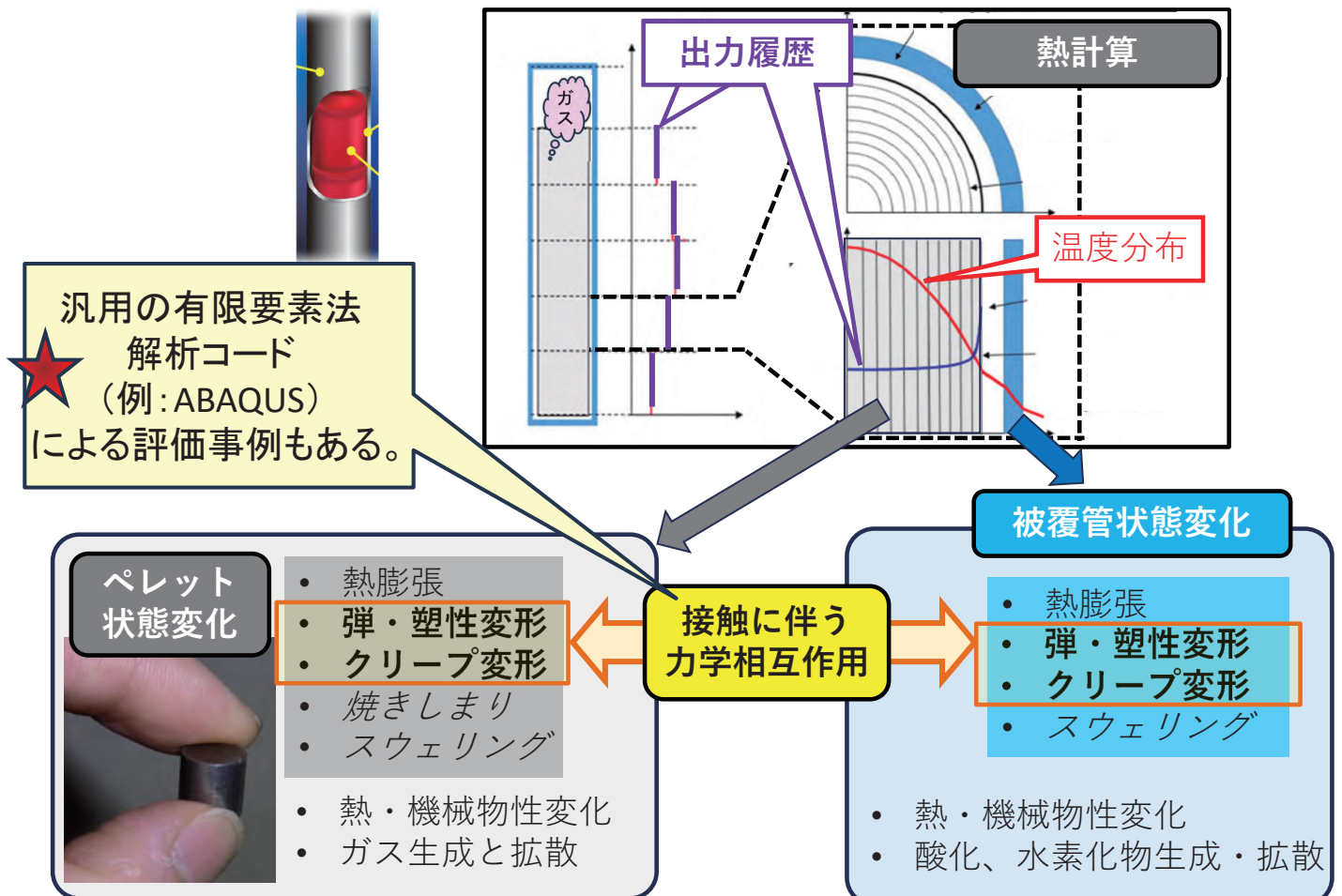


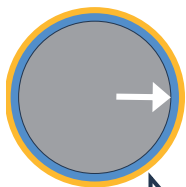
<https://www.world-nuclear-news.org/articles/ga-progresses-with-silicon-carbide-fuel-cladding-d>



一般的な燃料棒ふるまい解析の概要

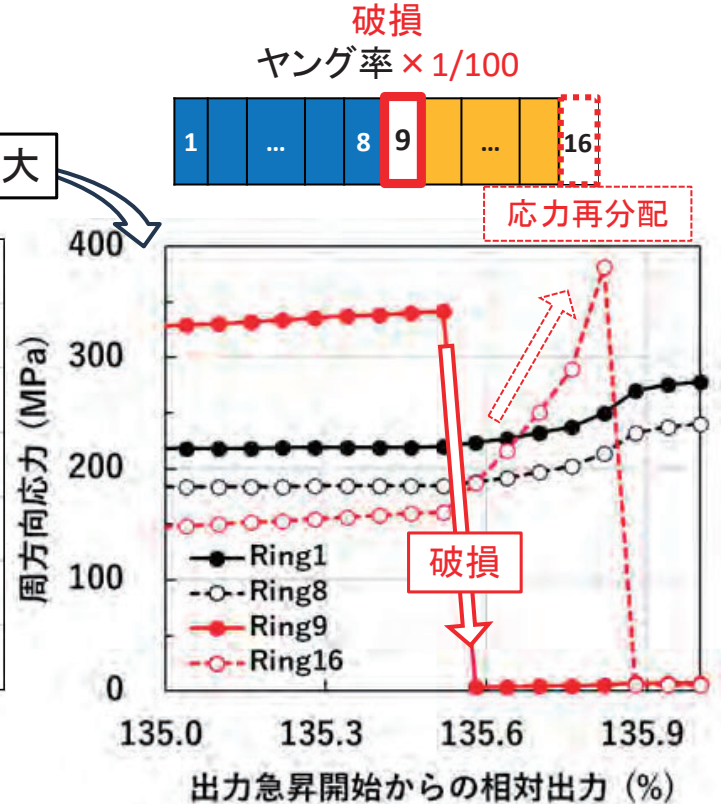
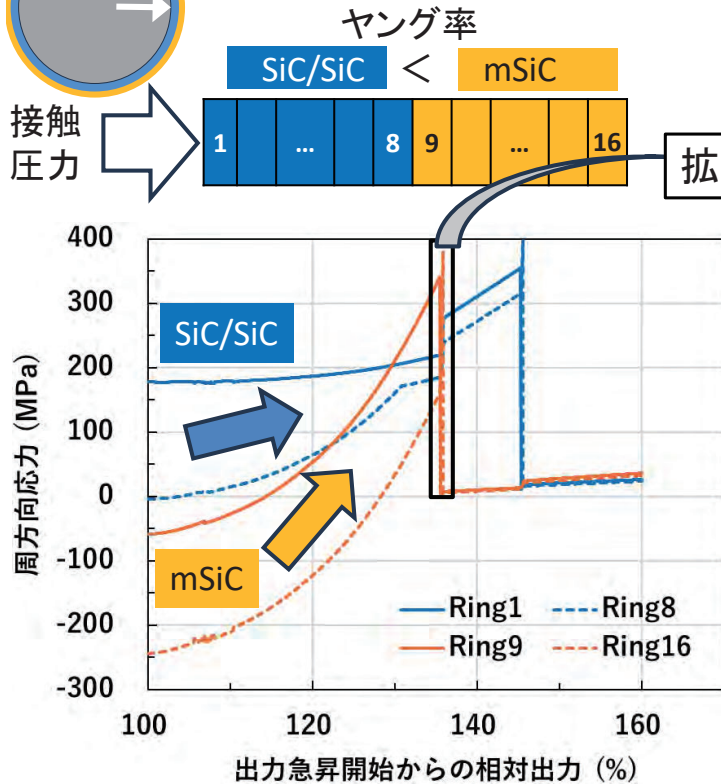
12





- ・ ヤング率が高い **mSiC** リング要素の応力が急速に上昇する。

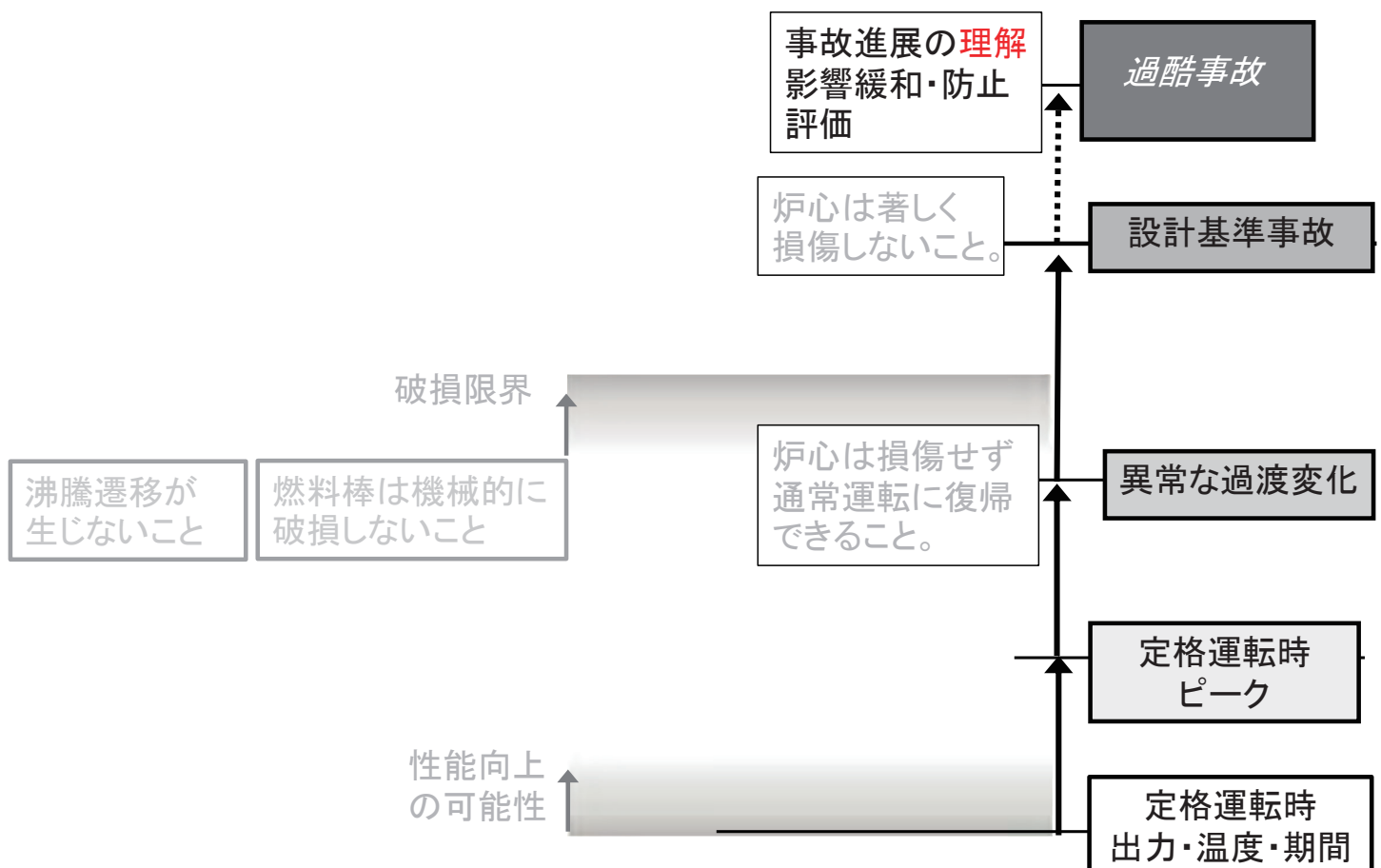
- ・ 破損したリング要素が分担していた応力が健全なリング要素に再分配。



Yoshihiro Kubo, Akifumi Yamaji, "Development of FEMAXI-ATF for analyzing PCMI behavior of SiC clad fuel under power ramp conditions" Nuclear Engineering and Technology 56 (2024) 846-854. <https://doi.org/10.1016/j.net.2023.10.014>

解析技術への期待(3)適切な対策を考えるために

14



BWRの炉内構造図

16



「エアロゾル+シミュレーション」で検索してみた



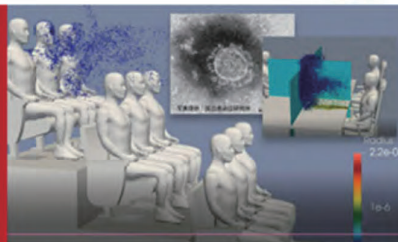
<https://www.r-ccs.riken.jp/highlights/pickup2/>

飛沫やエアロゾルの飛散の様子を可視化し有効な感染対策を提案 ～「富岳」による新型コロナウイルス対策その1

理化学研究所
計算科学研究センター
RIKEN Center for Computational Science

飛沫やエアロゾルの飛散の様子を可視化し有効な感染対策を提案 ～「富岳」による新型コロナウイルス対策その1

産学官連携一貫研究チーム チームリーダー／神戸大学 教授 坪倉誠



有効な対策(例)加湿器

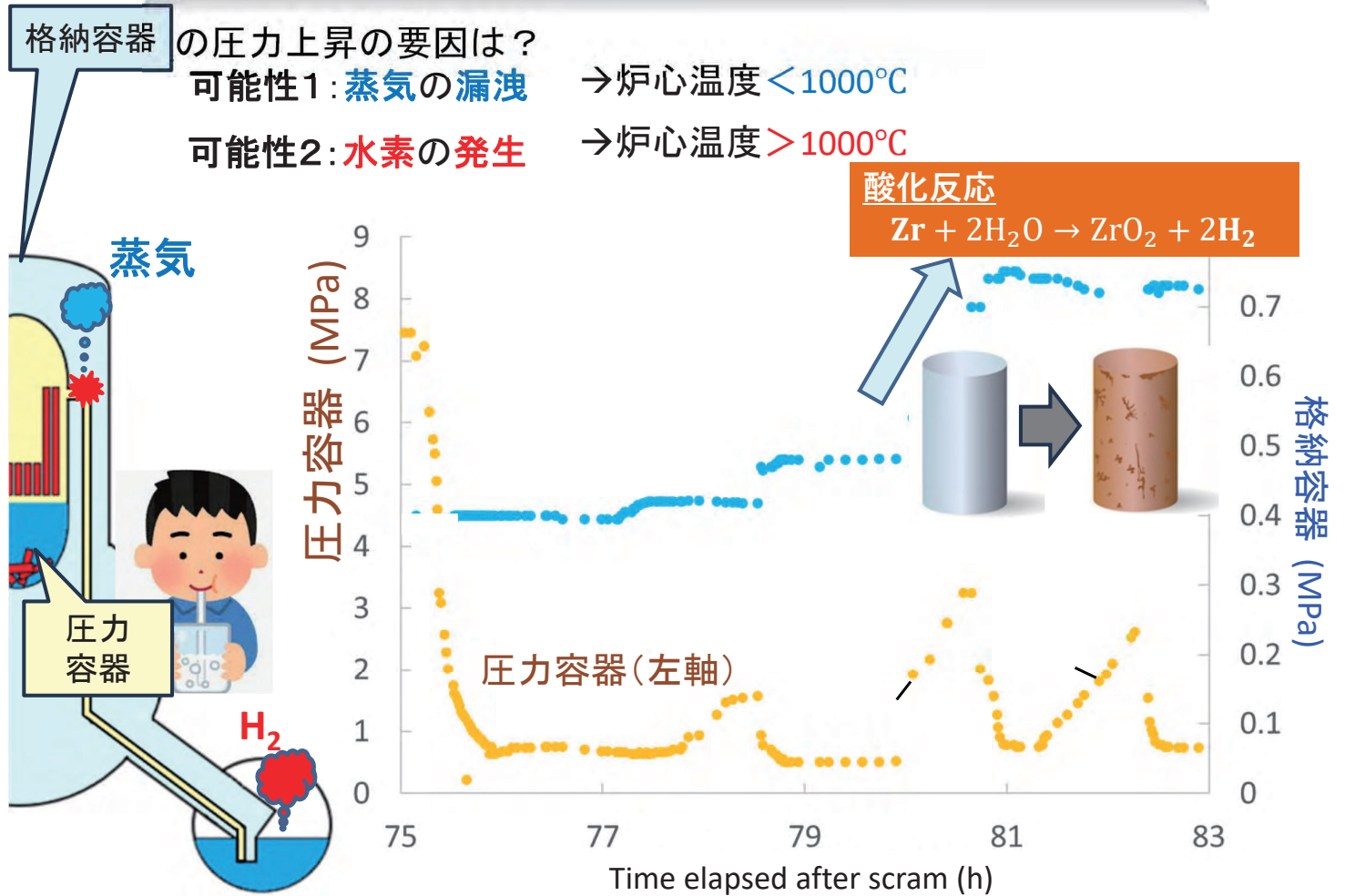
- **飛沫・エアロゾル飛散における湿度の影響**: 湿度が高いほど飛沫は咳をした人の机の上に落ち、湿度が低くなるにしたがって、机の上に落ちる飛沫の量は減り、その分小さな飛沫となって空気中を漂う量が増えることが明らかになりました。これは、**空気が乾燥することにより、飛沫の蒸発量が増え、エアロゾル化することを示しています。**
- **原子炉過酷事故解析**に用いられる式(エアロゾル半径 r の時間変化率)

$$\frac{dr}{dt} = \frac{1}{r} \frac{(S - S_r)}{a + b}$$

S : 雰囲気湿度
 S_r : 飛沫表面の湿度

Pruppacher, H.R. and J.D. Klett, *Microphysics of Clouds and Precipitation*, D. Reidel Publishing Co. Dordrecht, Holland (1980).

古くからエアロゾル挙動は研究対象とされてきた。

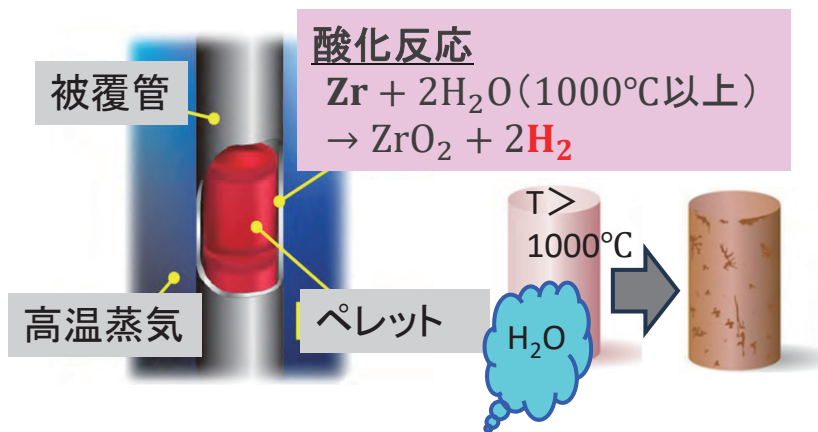


(事例) 福島第一原子力発電所1号機の
原子炉建屋上部における水素爆発

過去のNHK配信記事の写真

水素爆発したのは原子炉建屋

19



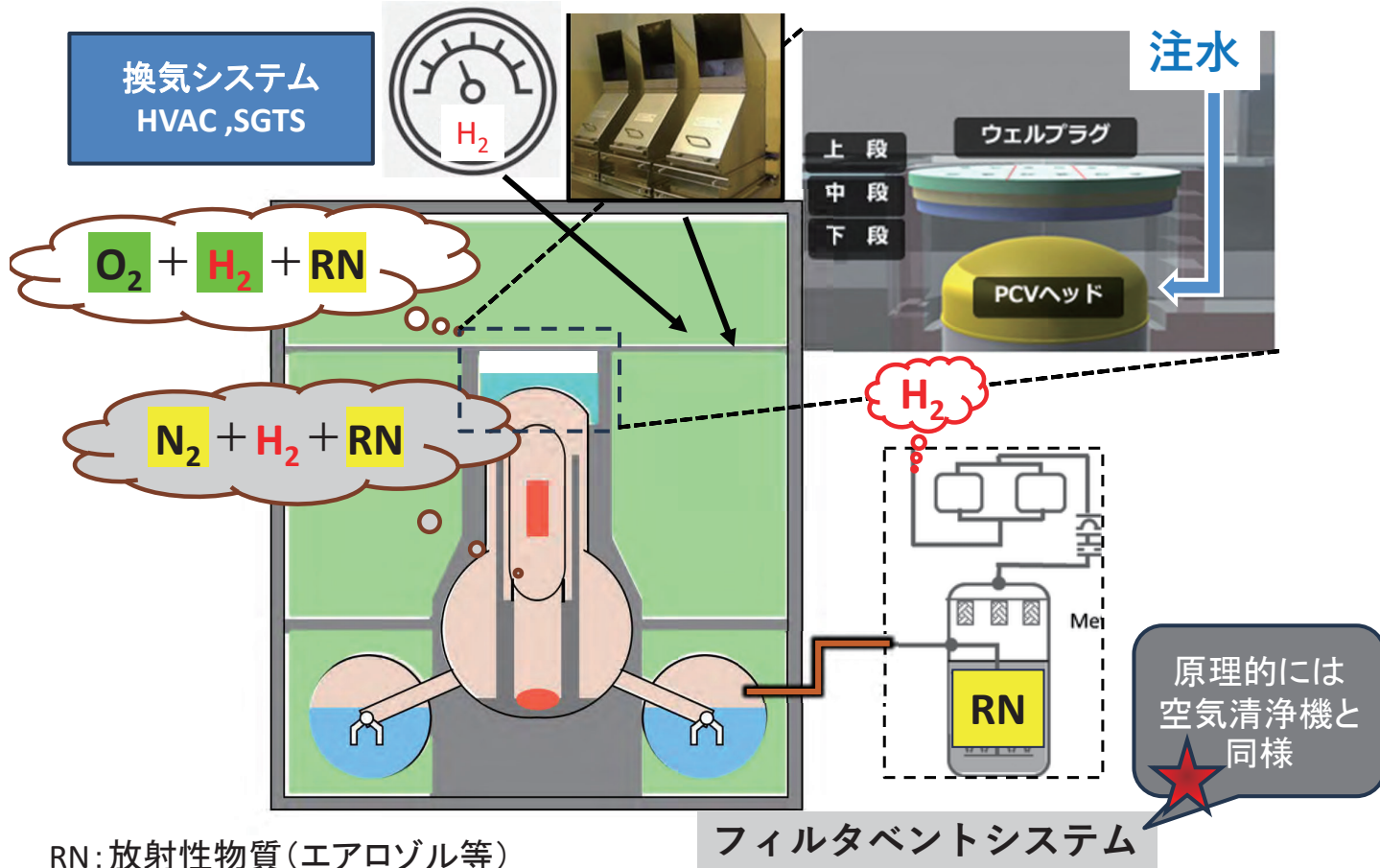
最初に爆発したのは4階だった可能性

20

公開資料に掲載のスライド

「東京電力福島第一原子力発電所における
事故の分析に係る検討会(第38回)
資料2-2」

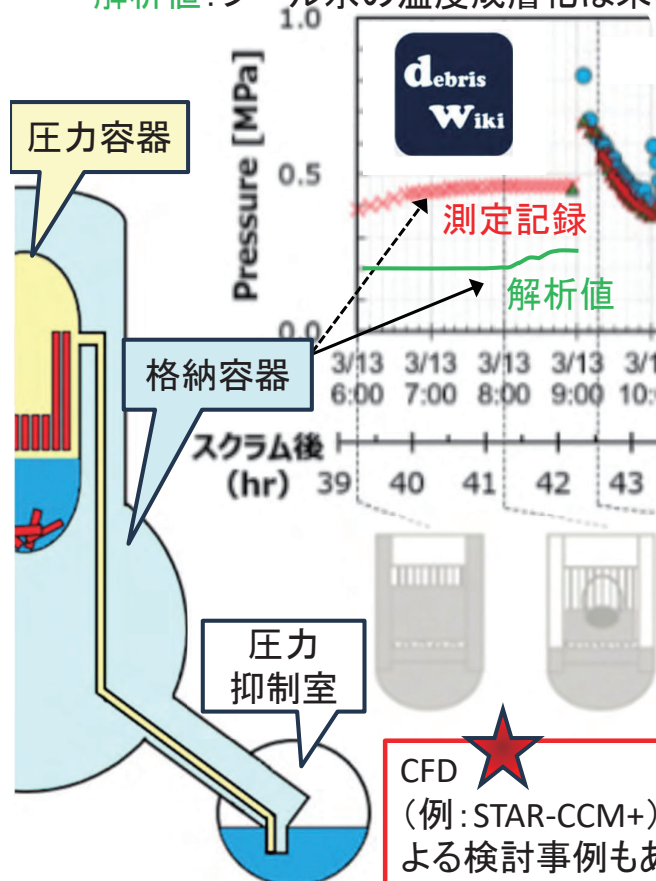
静的触媒式水素再結合装置



福島第一3号機の圧力抑制室プール水の温度成層化

22

- 測定記録: 圧力抑制室に放出された高温蒸気がプール水の温度成層化をもたらし、表層の高温水が圧力抑制室の雰囲気をもて、圧力が高くなったのでは?
- 解析値: プール水の温度成層化は未考慮。

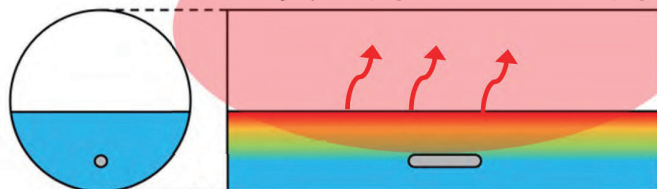


私達の日常の
課題と共通

蓋を開けておくと
冬のヒートショック
対策に有効。

お風呂

温度上昇→圧力上昇

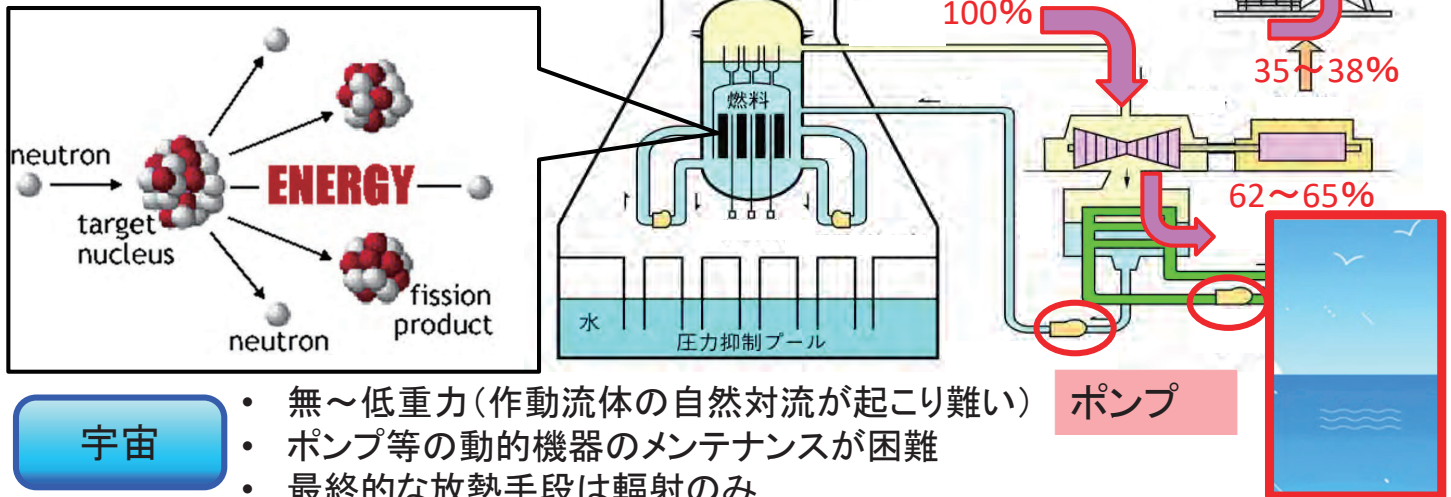


CFD
(例: STAR-CCM+)に
よる検討事例もある。



https://www.tepco.co.jp/decommission/information/accident_unconfirmed/pdf/221110j0148.pdf

地上



宇宙

- ・ 無～低重力（作動流体の自然対流が起こり難い）
- ・ ポンプ等の動的機器のメンテナンスが困難
- ・ 最終的な放熱手段は輻射のみ

SPACE NEWS

に掲載の図



- ・ 液体金属を用いるヒートパイプで炉心の熱を放熱板に輸送する設計が多い。
- ・ 原理的には計算サーバの冷却と同様



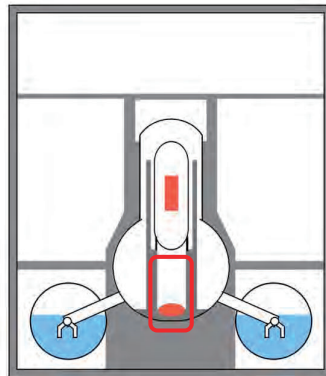
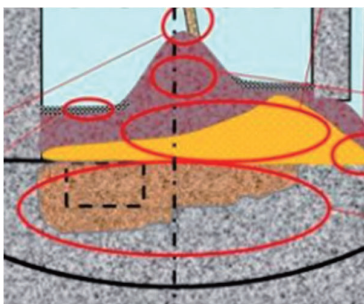
<https://spacenews.com/nasa-considering-flight-test-of-space-nuclear-reactor-technology/>

解析技術への期待(4)新たな学術領域の開拓

24

debris
wiki

3号機の推定
(2018.6.30)



事故進展の理解
影響緩和・防止
評価

炉心は著しく
損傷しないこと。

過酷事故

設計基準事故

異常な過渡変化

定格運転時
ピーク

定格運転時
出力・温度・期間

流体を計算点(粒子)と粒子間相互作用モデルで離散化する

基本支配方程式

質量保存: $\nabla \cdot \mathbf{u} = 0$

運動量保存: $\rho \frac{D\mathbf{u}}{Dt} = -\nabla P + \mu \nabla^2 \mathbf{u} + \mathbf{F}$

エネルギー保存: $\frac{DH}{Dt} = k \nabla^2 T + Q$

離散化

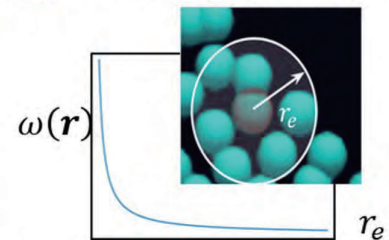
計算点(粒子)が
流れと共に運動する。

粒子間相互作用モデル

物理量の微分演算項は、**近傍粒子** からの **影響の和** として離散化される。

(勾配)

$$\begin{aligned} \langle \nabla P \rangle_i &= \frac{d}{n^0} \sum_{j \neq i} \left\{ \frac{(P_j - P_i)}{\|\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\|} \left(\mathbf{c}_i \frac{\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i}{\|\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\|} \right) w(\|\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\|) \right\} \\ \langle \nabla \cdot \mathbf{u} \rangle_i &= \frac{d}{n^0} \sum_{j \neq i} \left\{ \frac{(\mathbf{u}_j - \mathbf{u}_i) \cdot \mathbf{c}_i}{\|\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\|} \left(\frac{\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i}{\|\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\|} \right) w(\|\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\|) \right\} \\ \langle \nabla^2 \phi \rangle_i &= \frac{d}{n^0} \sum_{j \neq i} \left\{ (\phi_j - \phi_i) \left(\frac{2}{\lambda} - \frac{\mathbf{L}_i \mathbf{c}_i (\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i)}{\|\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\|^2} \right) w(\|\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\|) \right\} \end{aligned}$$



$$\left. \frac{d\phi}{dx} \right|_i \approx \frac{\phi_{i+1} - \phi_{i-1}}{2\Delta_x} \quad (\text{比較: オイラー})$$

Eulerian vs Lagrangian

26

ラグランジュ法とオイラー法の比較図

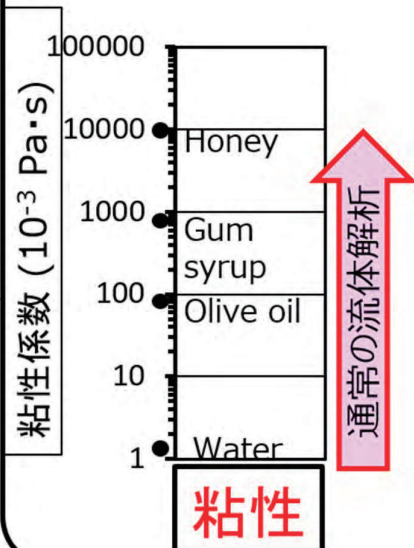
ECOKATS実験

動画

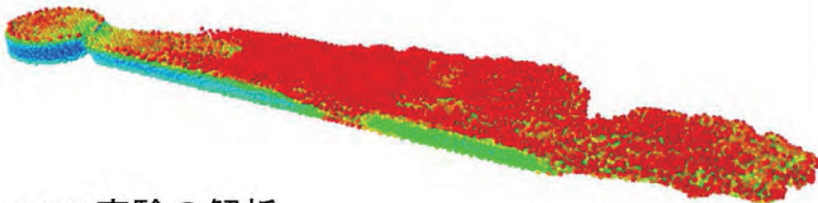
H. Alsmeyer, T. Cron, J.J. Foit, et al., "Test Report of the Melt Spreading Tests ECOKATS-V1 and ECOKATS-1", FZKA 7064, SAM-ECOSTAR-D15, November 2004

- モデル(1) 凝固粒子の座標を空間に固定する。
 モデル(2) 凝固粒子が壁などに接触したら座標を空間に固定する。
 モデル(3) 凝固粒子の粘性で流動を止める。

$$\frac{D\mathbf{u}}{Dt} = -\frac{1}{\rho}\nabla P + \nu\nabla^2\mathbf{u} + \frac{1}{\rho}\mathbf{f}$$



表面に形成するクラストがバルク流動をせき止める。



FARO実験の解析

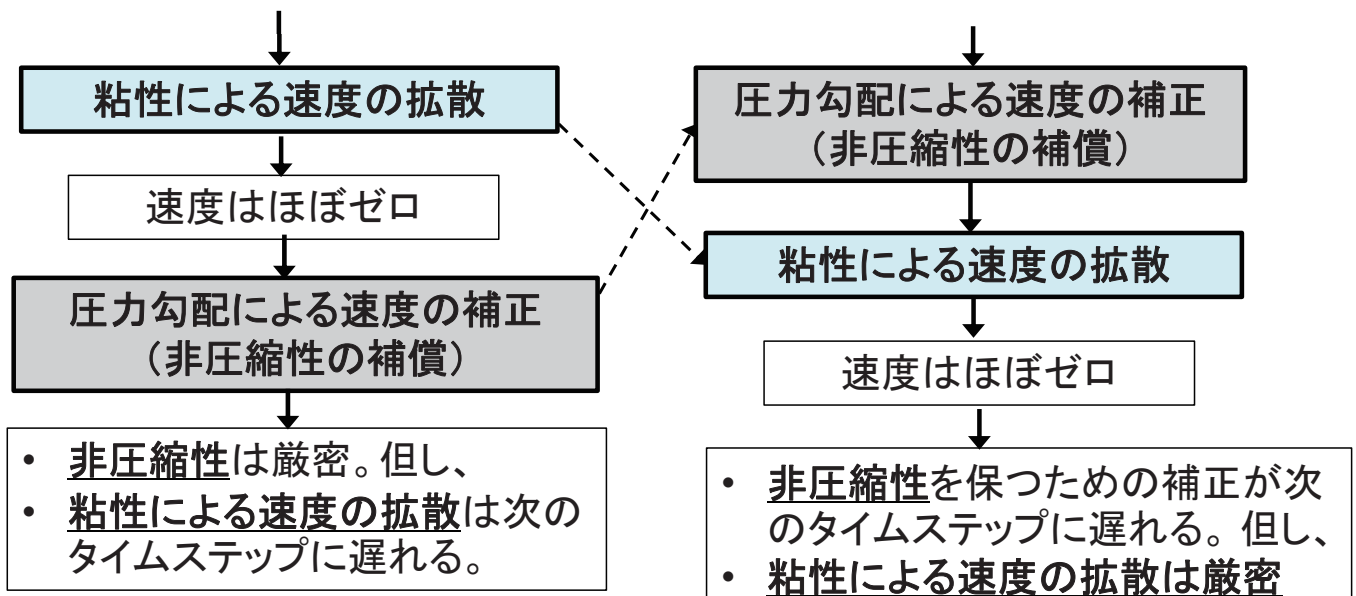
S. Honda, T. Fukuda, G. Duan, and A. Yamaji, "Three-Dimensional Analyses of the FARO L-26S Melt Spreading Experiment by MPS Method", 13th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal- Hydraulics Operation and Safety (NUTHOS-13), September 6-8, 2022, (online)

(私の研究)流れを凝固で「止める」にはどうすればよいか？

28

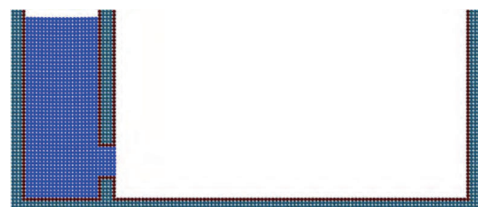
流動計算精度を優先したアルゴリズム

流動停止を優先したアルゴリズム

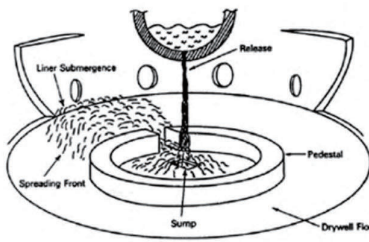


$$\nu = 10000.0 \text{ m}^2/\text{s}$$

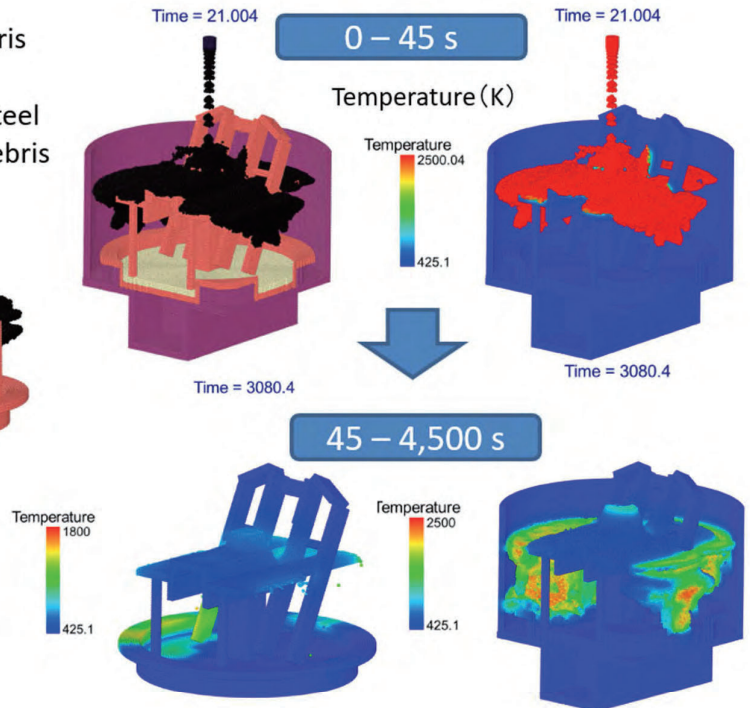
t = 5s



Classical textbook says...



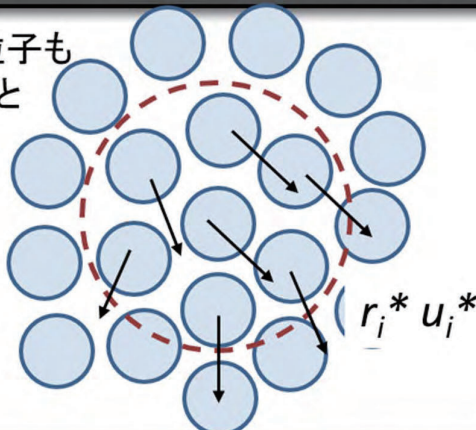
- Oxidic debris
- Concrete
- Stainless steel
- Metallic debris



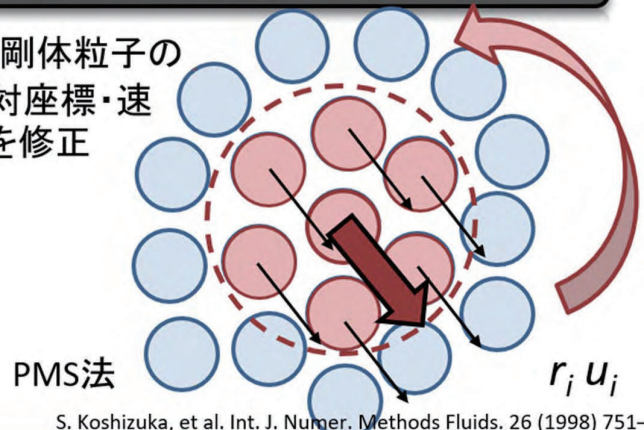
<https://www.youtube.com/watch?v=MCgp8wPNUcQ>

Li Xin, Akifumi Yamaji, Guangtao Duan, Ikken Sato, Masahiro Furuya, Hiroshi Madokoro, Yuji Ohishi
"Estimation of debris relocation and structure interaction in the pedestal of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Unit-3 with Moving Particle Semi-implicit(MPS) method", Annals of Nuclear Energy (2021) 108923

(1) 剛体粒子も
流体粒子と
みなす

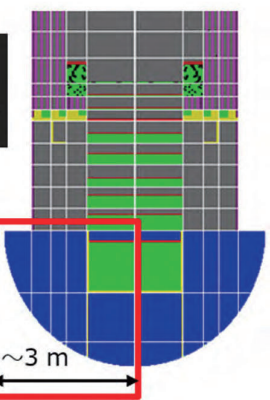
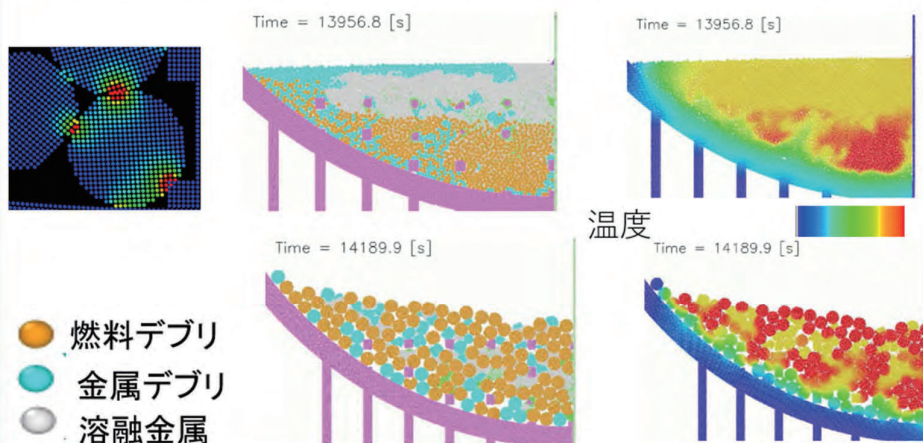


(2) 剛体粒子の
相対座標・速
度を修正



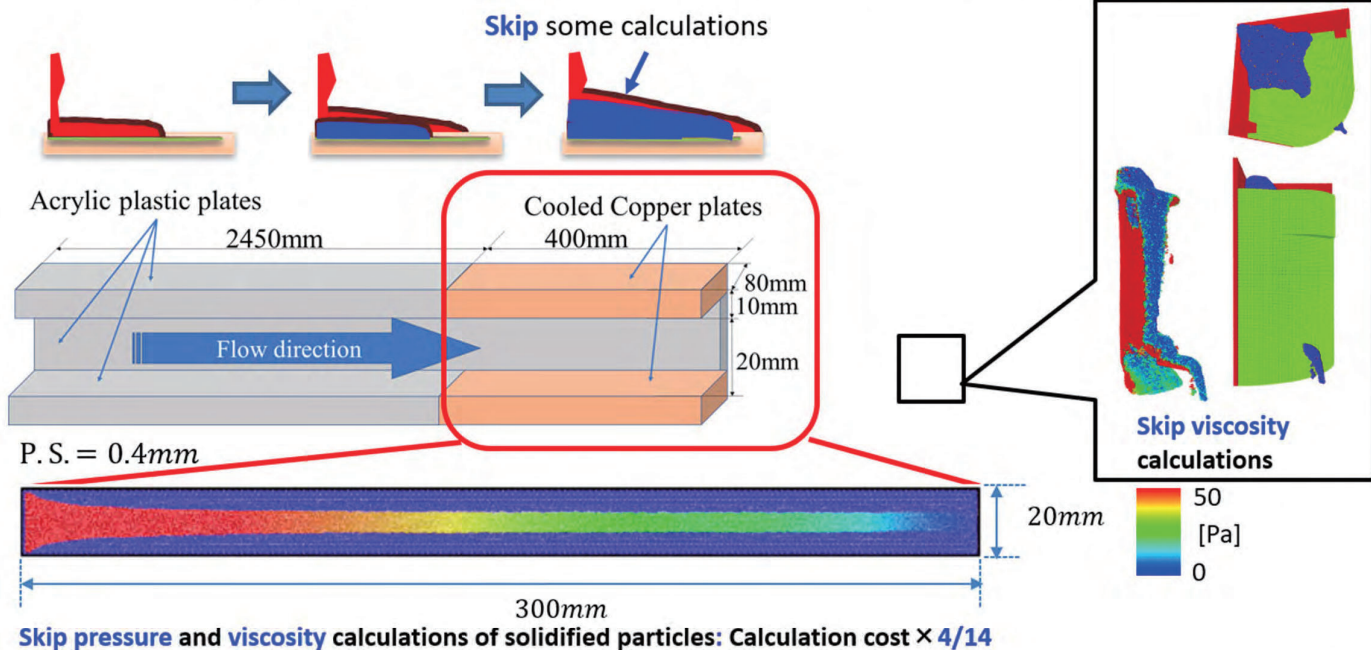
S. Koshizuka, et al. Int. J. Numer. Methods Fluids. 26 (1998) 751-769.

伝熱流動計算→(条件)→伝熱計算のみ→(条件)→伝熱流動計算→



N. Takahashi, G. Duan, A. Yamaji, X. Li, I. Sato "Development of MPS method and analytical approach for investigating RPV debris bed and lower head interaction in 1F Units-2 and 3", Journal of Nuclear Engineering and Design 379(2021)111244

Skiping Some Calculations of Solidified Particles



Reo Kawakami, Xin Li, Guangtao Duan, Akifumi Yamaji, Isamu Sato, Tohru Suzuki, "Improvement of solidification model and analysis of 3D channel blockage with MPS method", Journal of Front. Energy, Special issue: Innovative Nuclear Energy Technology (2021)

福島第一原子力発電所内部の推定

福島第一原子力発電所内部の推定(例)

溶融物を伴う工業プロセス

(※) 出力された文字列をそのまま転記しています。

- 金属関連プロセス(製鉄・製鋼(溶融鉄)、アルミ溶解・鋳造、銅・亜鉛・鉛などの非鉄金属精錬、電気炉(アーク炉)による金属溶解、溶接(溶融池の形成)、ロウ付け・はんだ付け(溶融フィラー材使用)、ダイカスト(高圧で溶融金属を金型に充填)、連続鋳造(溶鋼→鋳片))
- ガラス・セラミックス関連(ガラス溶融炉(ケイ砂などの溶融)、ファイバーガラス製造、セラミック焼成での部分的溶融、溶融スラグを利用するロックウール製造)
- 化学・高温プロセス(溶融塩電池(Molten Salt Battery)、溶融塩炉(MSR: 溶融塩原子炉)、溶融硫黄の取り扱い、溶融アルカリ・溶融酸化物を用いた高温化学反応、溶融ポリマー押出(プラスチック射出成形・押出成形))
- ネルギー・廃棄物処理(溶融炉(焼却灰の溶融処理)、プラズマアーク溶融、高温スラグ処理(製鉄副産物)、溶岩模擬実験などの高温材料実験)
- 半導体・電子材料(単結晶引き上げ法(CZ法: 溶融シリコン)、チョクラスキー法やフロートゾーン法、溶融ガラス基板の製造、はんだリフロー)

溶融物を伴う自然現象

- 地質・火山関連(溶岩流(玄武岩質・安山岩質・流紋岩質)、マグマだまりの形成、火砕流(溶融成分を含むことがある)、溶岩湖、火山弾(溶融状態で放出))
- 隕石・天体衝突現象(隕石衝突による岩石の瞬間溶融(インパクトメルト)、テクタイト形成(地表物質が溶融し飛散))
- 地球内部・高温現象(地球内部の部分溶融(マントルの部分溶融)、地熱地域の溶融鉱物流動)
- その他の自然現象(雷による地面の溶融(フルグライト形成)、山火事によるガラス状物質の形成(砂や土壌の局所溶融)、隕石が大気圏突入時に溶融(アブレーション))

まとめ

「原子炉以外にも共通する汎用解析」

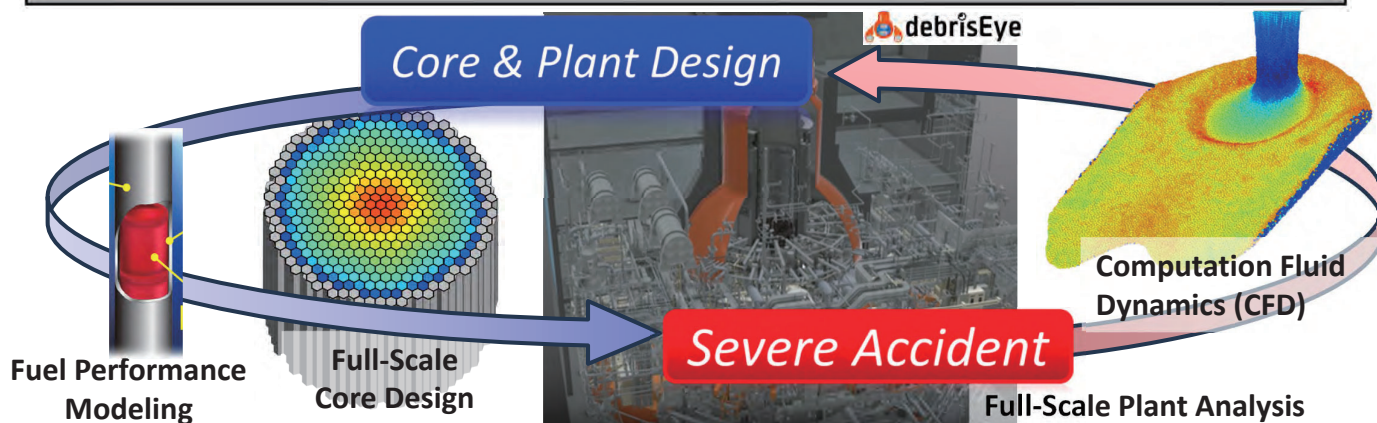
34

汎用解析には原子力のみならず様々な分野を横断する共通課題を専門が異なる研究者・技術者が互いに認識共有する共通言語の役割を果たすことが期待される。例えば・・・

- 沸騰に関わる不確かさの低減について
- 弾塑性解析の新材料開発への貢献
- エアロゾルや可燃性ガスの移行・漏洩対策について
- 温度成層化(例: お風呂のお湯)の影響について
- 粒子法(MPS法)による溶融物挙動解析
 - 流れを凝固で「止める」にはどうすればよいか?
 - 計算コストを低減する工夫(例)



ご清聴ありがとうございました。
akifumi.yamaji@waseda.jp



早稲田大学 先進理工学研究科 共同原子力専攻 山路哲史

アドバンスソフト
からの情報提供

1. 今後のセミナー予定
2. セミナー資料のダウンロード
3. アーカイブ動画のご案内

Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

今後のセミナー予定

第9回

2025年12月19日（金）
15:30～17:00

「『計算・データ・学習』融合と富岳NEXT,
その先にあるもの」

東京大学 情報基盤センター
スーパーコンピューティング研究部門
教授 中島 研吾 様

受付中

第10回

2026年1月23日（金）
14:00～15:30

「地層処分の安全評価における
シミュレーションの活用と展望」

原子力発電環境整備機構
技術部 性能評価技術グループ
グループマネージャー 石田 圭輔 様

12/9
受付
開始

Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

下記のURLから、過去のセミナー資料をダウンロード可能です。
<https://www.advancesoft.jp/download/>



シミュレーション図書館 (資料ダウンロード) について

- 初めてご利用いただくお客さまは、「新規メンバー登録（フォーラム会員登録）」をお願いします。ご登録いただきますと、いただいたメールアドレスあてにダウンロード用のログインパスワードをお知らせいたします。
- ログインパスワードをお持ちのお客さまは、お客さまのご登録されたメールアドレスと、こちらからお知らせしましたパスワードで、ログインしてください。ログイン中はどの資料もダウンロードいただけます。
- 会社案内、会社概要、開発実績は、ログイン不要でダウンロードいただけます。
- ご登録いただいたメールアドレスあてに、メールマガジンやアドバンスソフトからのご案内をお送りさせていただきます場合がございますので、ご了承ください。
- 資料に含まれている内容を、その一部でも著作権者の許諾なしに、複製、改変、配布を行うことおよびインターネット上で提供するなどにより、一般へ送ることは法律によって固く禁止されています。

資料カテゴリー一覧

パッケージソフトウェア▷ ナノ・バイオ 半導体 流体 管路系 二相流 防災 構造 統合環境
解析・コンサルティング▷ 防災・地震 二相流 2次電池 その他



ホーム / シミュレーション図書館 (資料ダウンロード) / 解析・コンサルティング

解析・コンサルティング

【パンフレット】> FEM 解析と機械学習の融合による高度予測ソリューション

カテゴリー [パンフレット](#) [解析・コンサルティング](#) [製品・サービス](#)

【解析・コンサルティング (その他)】> セミナー資料 (【オンラインセミナー】第1回 アドバンス・シミュレーション・セミナー 2025「名古屋大学 宇宙地球環境研究所 教授 堀田 英之 様」) 20250530_all【全体】

カテゴリー [解析・コンサルティング](#)

【解析・コンサルティング (その他)】> アドバンス・シミュレーション・セミナー 2024 開催報告 (ログイン不要)

カテゴリー [解析・コンサルティング](#)

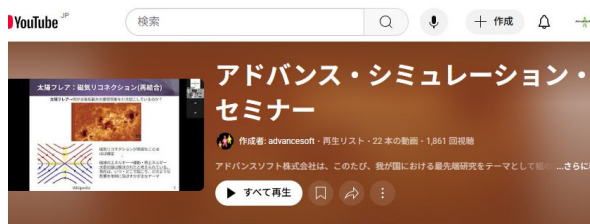
【パンフレット】> OSS・内製コードの活用 カスタマイズ・サポートサービス

カテゴリー [パンフレット](#) [解析・コンサルティング](#)

【パンフレット】> Advance/mcLeGA 最適化ソリューション

カテゴリー [パンフレット](#) [解析・コンサルティング](#)

YouTubeにて、セミナーのアーカイブ動画を配信中
<https://www.youtube.com/user/advancesoft>



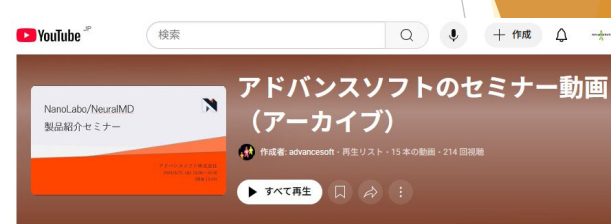
1 【セミナー動画】第1回 アドバンス・シミュレーション・セミナー
advancesoft • 50 回視聴 • 6 日前

2 【セミナー動画】第10回 アドバンス・シミュレーション・セミナー
advancesoft • 176 回視聴 • 4 か月前

3 【セミナー動画】第9回 アドバンス・シミュレーション・セミナー
advancesoft • 340 回視聴 • 6 か月前

4 【セミナー動画】第7回 アドバンス・シミュレーション・セミナー
advancesoft • 293 回視聴 • 7 か月前

5 【セミナー動画】第6回 アドバンス・シミュレーション・セミナー
advancesoft • 203 回視聴 • 7 か月前



1 【セミナー動画】NanoLabo/NeuralMD 製品紹介セミナー 202...
advancesoft • 370 回視聴 • 11 か月前

2 【セミナー動画】プラントエンジニア向け流体セミナー 2024...
advancesoft • 275 回視聴 • 11 か月前

3 【セミナー動画】NanoLabo/NeuralMD 新機能および今後の開発...
advancesoft • 313 回視聴 • 1 年前

4 【セミナー動画】生成 AI・大規模言語モデルとCAE セミナー ...
advancesoft • 1162 回視聴 • 1 年前

5 【セミナー動画】NanoLabo/NeuralMD 新機能紹介セミナー ...
advancesoft • 1162 回視聴 • 1 年前



警告

このレポートに収録されている文章および内容については、ご自身のために役立てる用途に限定して無料配布しています。
このレポートを、販売、オークション、その他の目的で利用するには、著作権者の許諾が必要になります。
このレポートに含まれている内容を、その一部でも著作権者の許諾なしに、複製、改変、配布を行うことおよびインターネット上で提供する等により、一般へ送ることは法律によって固く禁止されています。