

日本防水工法開発協議会 研究開発者交流会

6月17日 13:00~17:00

OpenFOAMによる 流れのシミュレーション

宇都宮大学 学術院 助教
加藤直人

Open  FOAM®

目次

1. はじめに
2. 製品開発におけるCFDの位置づけ
3. OpenFOAMの紹介と研究例
4. 最後に

目次

1. はじめに
2. 製品開発におけるCFDの位置づけ
3. OpenFOAMの紹介と研究例
4. 最後に

はじめに 発表者略歴



氏名：加藤直人

学位：博士（工学）（長岡技術科学大学）

専門：流体力学・流体工学・自動車工学

職位：宇都宮大学 学術院 助教

所属：工学部 流体工学研究室

出身：新潟県新発田市，新潟市

趣味：モータースポーツ観戦

目次

1. はじめに
2. 製品開発におけるCFDの位置づけ
3. OpenFOAMの紹介と研究例
4. 最後に

製品開発の流れ



企画



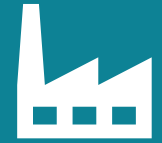
設計



試作



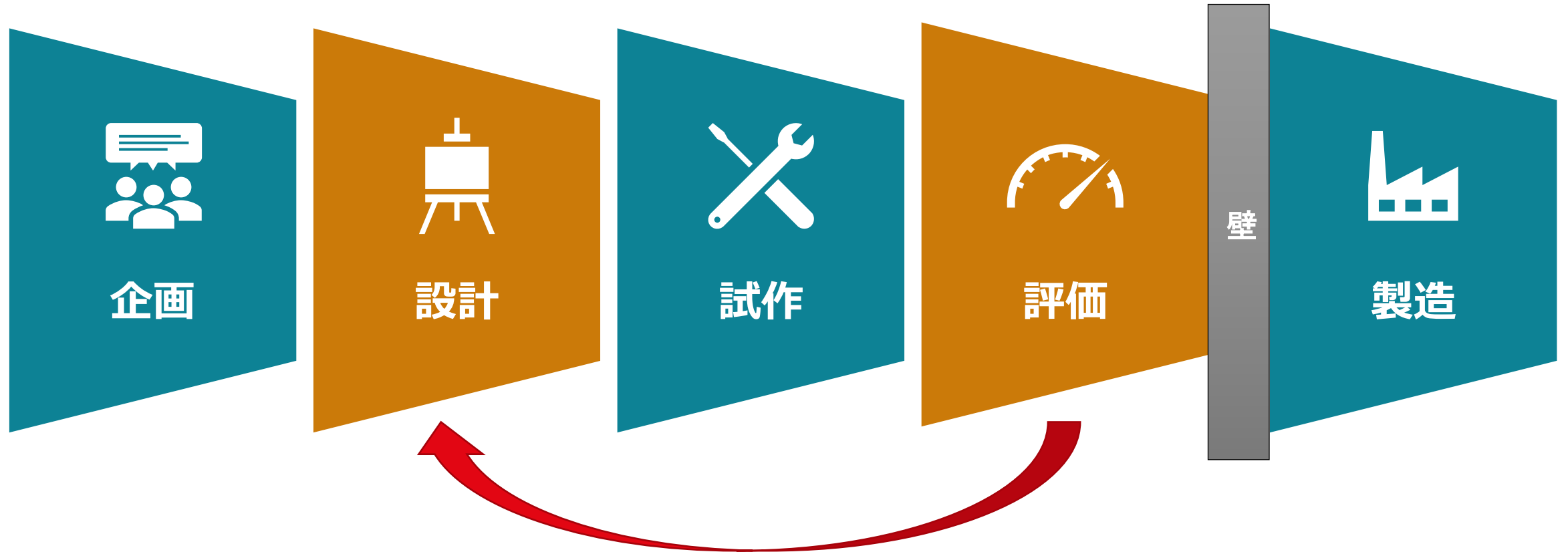
評価



製造



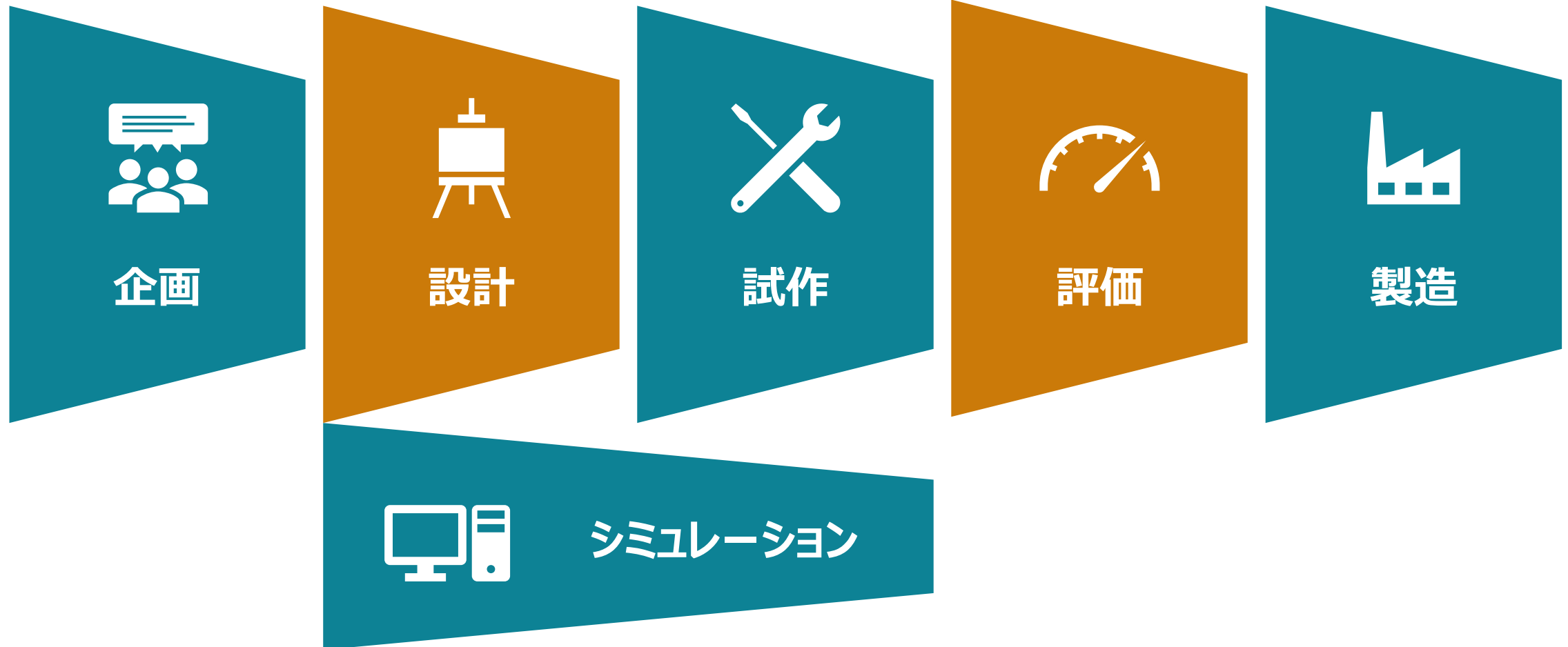
製品開発の流れ



仕様（企画）通りの結果が出ない場合再設計

再設計・試作・評価の回数が、開発費を膨張せしめる。

製品開発の流れ



近年、設計や性能の検証にコンピュータ・シミュレーションが活用されている。

🖥️ シミュレーション

流体力学のシミュレーションのことをCFDと言います。

一般的に

効率的な製品開発

試作にかかる費用が1/3になったという話も！

- › 試作数を減らし、開発費を抑えることができる。
- › 最近精度が上がり、実験回数を減らすことができている(らしい)。
- › 将来的にAIによる設計、形状最適化が期待されている。

流体力学的に

流れの理解を助ける強力なツール

- › 空気や水といった“無色透明”な物質の流れを知りたいというのが一般的。シミュレーションでは物質の色などは関係なく、速度や圧力を知ることが可能。
- › 配管内など、そもそも現実では内部が見えない場合も、仮想現実空間に断面を作成して観察することが可能。

メリット

新たな投資

- › コンピュータが結果を左右する。
- › 条件設定や結果の分析に、専門的な知識を持つ人材が必要。
- › シミュレーションで設計を全て終えることは危険で、最終的には実験による解析の妥当性検証が必要。

まだまだ道半ば

- › 他の分野（材料力学や構造力学など）に比べると精度が低い。これは支配方程式が原因。
- › ソフトウェアが高額。代表的なA社製品は数百万円する。敷居が高い。

デメリット

目次

1. はじめに
2. 製品開発におけるCFDの位置づけ
3. OpenFOAMの紹介と研究例
4. 最後に

Open▽FOAM®

(Open-source Field Operation And Manipulation)

特徴

- 流れのみならず，熱輸送，混相流など様々なシミュレーションが可能。
- オープンソースである（GNU General Public License Version 3）ため，導入費用を安く抑えられ，カスタマイズもできる。
- 比較的動作が軽快。ノートPCでも動く可能性。
- 今ある3D-CADデータから流れ場を作成し，シミュレーションを行える。

難点

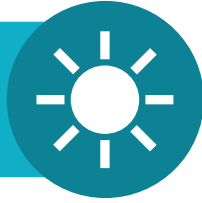
- 商用ソフトウェアに比べると，まだまだ扱いにくい。
- サポートがない。ただしOpenFOAMの導入をサポートする企業のサービスは存在。

宇都宮大学工学部 流体工学研究室での 研究例



宇都宮大学工学部 流体工学研究室での 研究例

マグナス風車



資料非公開

宇都宮大学工学部 流体工学研究室での 研究例

シンセティックジェット



資料非公開

目次

1. はじめに
2. 製品開発におけるCFDの位置づけ
3. OpenFOAMの紹介と研究例
4. 最後に

最後に

この度は貴重な機会をいただき、心より御礼申し上げます。

本日は、流体力学・流体工学における新しいツールとして注目されている **OpenFOAM** を用いた弊研究室での研究事例を紹介させていただきました。

こういった研究にご興味をお持ちでしたら、また皆さまのご研究にも何かお役に立つことがありそうでしたら、私もご一緒させていただける可能性がございましたら、気兼ねなくお声がけいただけますと幸いです。

どうぞよろしくお願いいたします。

宇都宮大学 学術院 助教
加藤直人