



Computer simulations create the future

スパコンでわかる、身近な「流れの世界」 ～シミュレーションがひらく次世代のクルマづくり～

理化学研究所 計算科学研究機構
複雑現象統一的解法研究チーム

西口 浩司





もくじ

1. チームメンバーの紹介
2. 何を研究しているの？
3. 何の役に立つの？
4. どうやって計算しているの？
5. これまでの成果は？
6. これからの研究は？



複雑現象統一的解法研究チームのメンバー



チームリーダー
坪倉 誠



特別研究員
大西 慶治



特別研究員
バレ ラフール



特別研究員
ワン ウェイシャン



特別研究員
西口 浩司



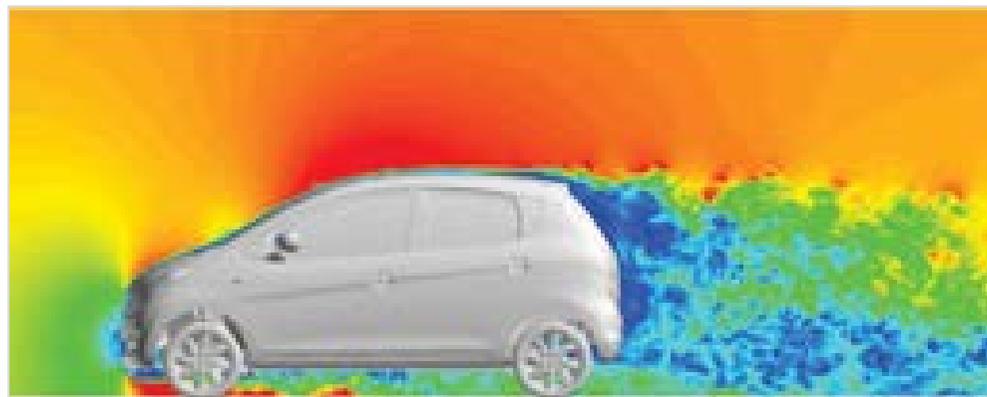
研修生
チャオ ウェイシャン



もくじ

1. チームメンバーの紹介
2. 何を研究しているの？
3. 何の役に立つの？
4. どうやって計算しているの？
5. これまでの成果は？
6. これからの研究は？

複雑な現象をスパコンで計算する方法を研究しています。



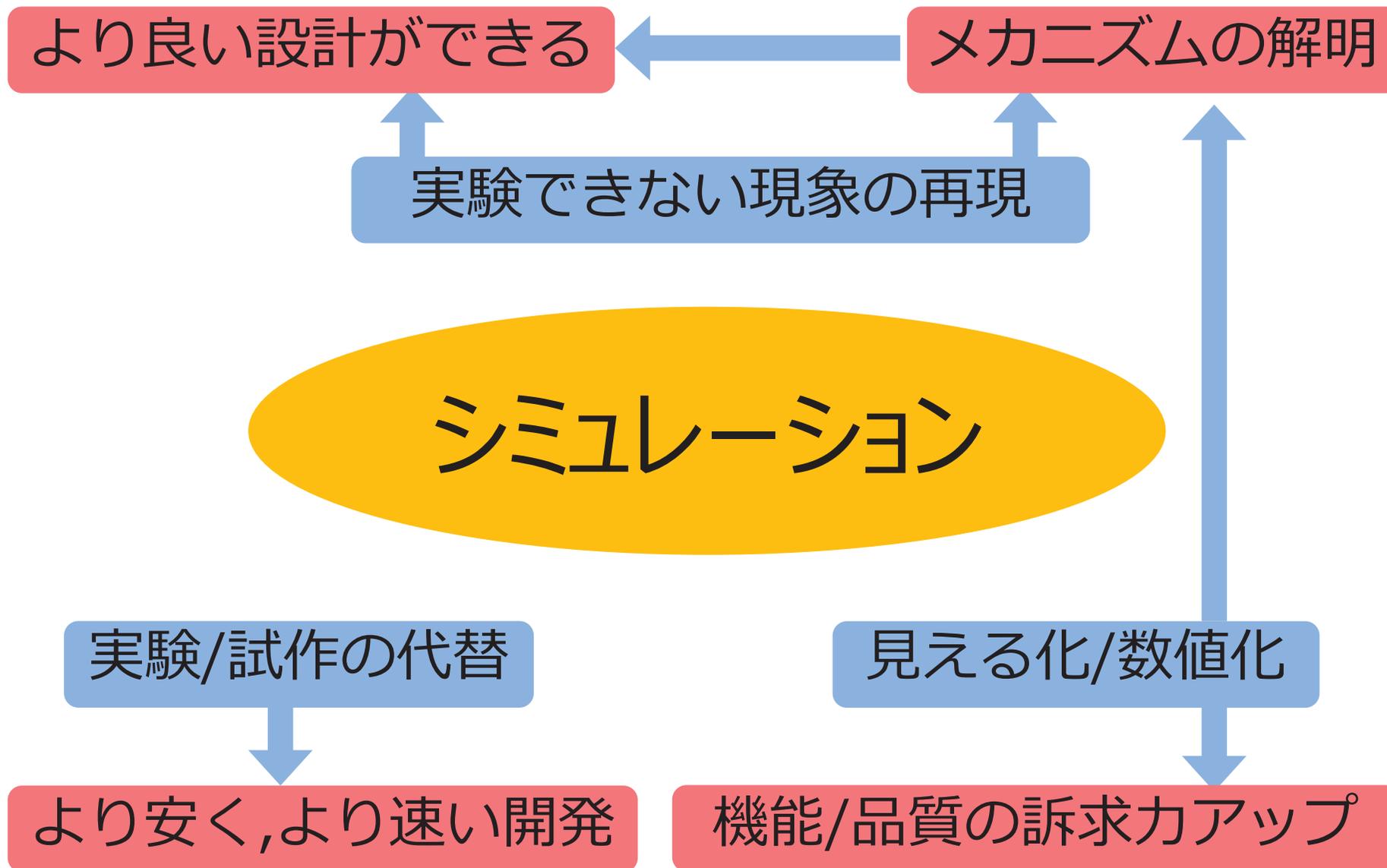


もくじ

1. チームメンバーの紹介
2. 何を研究しているの？
3. 何の役に立つの？
4. どうやって計算しているの？
5. これまでの成果は？
6. これからの研究は？



ものづくりにおけるシミュレーションの役割

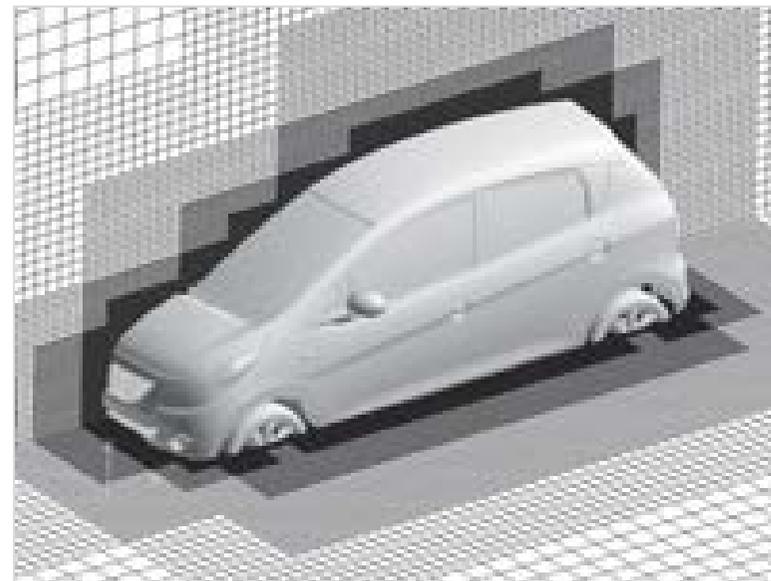




もくじ

1. チームメンバーの紹介
2. 何を研究しているの？
3. 何の役に立つの？
4. どうやって計算しているの？
5. これまでの成果は？
6. これからの研究は？

どうやって計算しているの？



これまでの方法

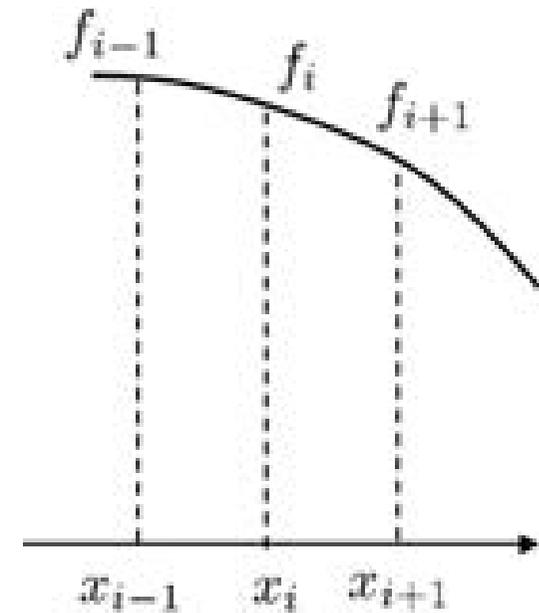
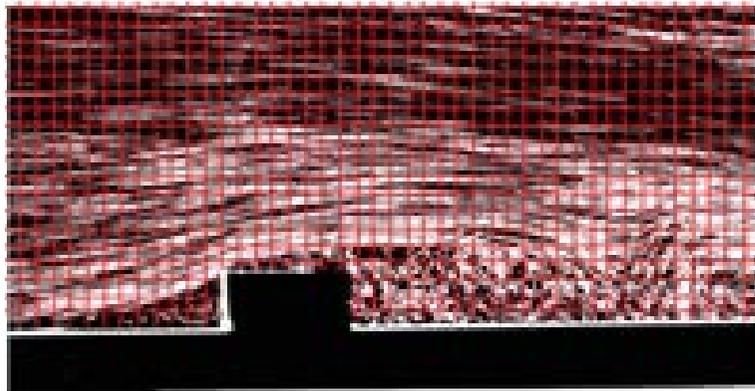
- 現象ごとに計算する
- 情報の表現方法がバラバラ
- スパコンの性能を活かして計算できない

研究中的方法

- まとめて計算する
- 情報の表現方法が同じ
- スパコンの性能を活かして計算できる

どうやって計算しているの？

- 運動方程式をコンピュータで計算できる形にします。
 - 計算格子に分割する
 - 微分方程式を連立一次方程式に近似する（微分⇒引き算, 積分⇒足し算）



質点の運動方程式 $ma = F$

連続体の運動方程式 $\rho a = \nabla \cdot \sigma + \rho b$

$$\frac{\partial f}{\partial x} \sim \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{x_{i+1} - x_{i-1}}$$

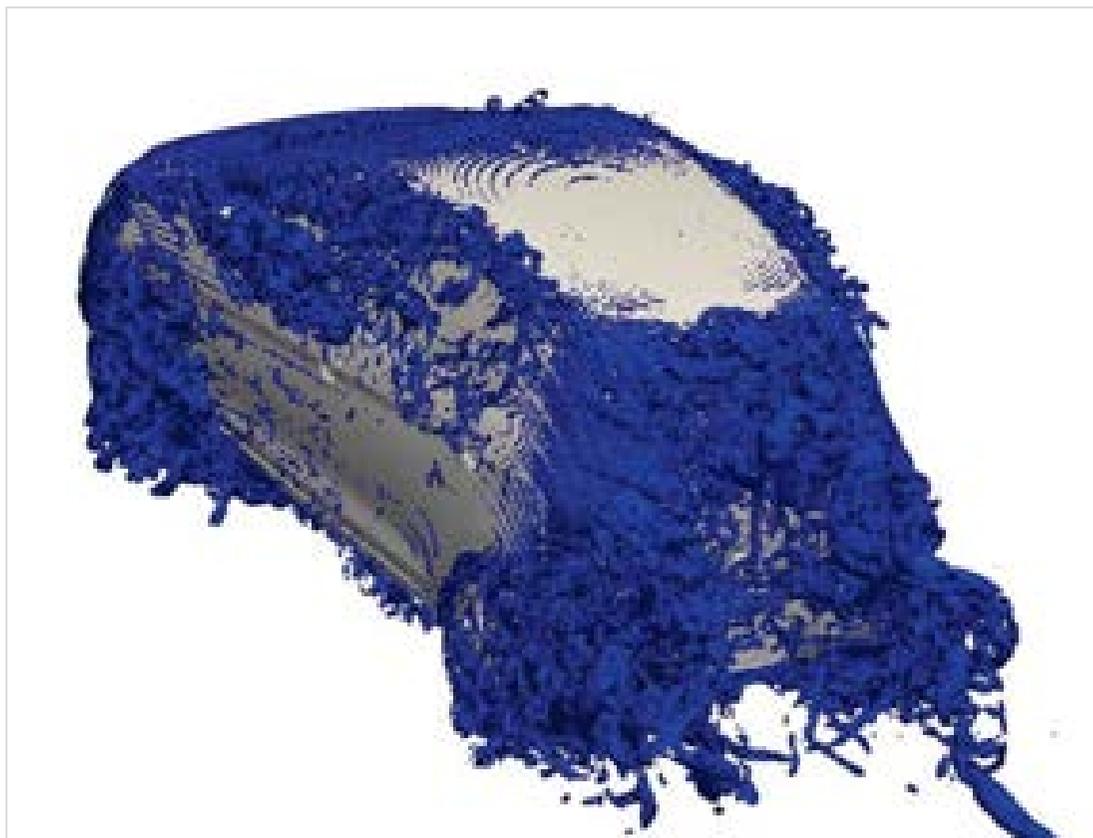


もくじ

1. チームメンバーの紹介
2. 何を研究しているの？
3. 何の役に立つの？
4. どうやって計算しているの？
5. これまでの成果は？
6. これからの研究は？

これまでの研究成果

- 非常に細かい部分まで再現したシミュレーションが可能になりました。
 - 実験では観察が難しい3次元的な渦と自動車の関係がわかる。



これまでの研究成果

- 非常に細かい部分まで再現したシミュレーションが可能になりました。
 - 現実に近い環境を考慮した建築物の耐風設計へ。



これまでの研究成果

- 実際に走る状態を再現したシミュレーションが可能になりました。
 - 実験では再現が難しい突風・追い越し・急ハンドル時の車の運動が再現でき、より安全で安定性の高い車の開発が可能に。





もくじ

1. チームメンバーの紹介
2. 何を研究しているの？
3. 何の役に立つの？
4. どうやって計算しているの？
5. これまでの成果は？
6. これからの研究は？



ポスト京でひらく未来のクルマづくり

- リアルタイムに計算結果がわかるようになる。
 - 現在：数秒間の気流を再現するのに一週間以上かかる。
- たくさん調べられる。
 - 現在：調べられる設計案は限られている。
- 部署間で、もっと連携して設計できるようになる。
 - 現在：部署ごとに計算や実験をしていることが多い。