

# 自動車開発で用いられる数値流体力学シミュレーションの高速化

広島市立大学 情報科学部 情報工学科 コンピュータアーキテクチャ研究室

## そもそも数値流体力学シミュレーションってなに？

→流体の運動(空気の動きなど)に関する方程式をコンピュータで解くことによって流体の動きを観察するシミュレーション手法。

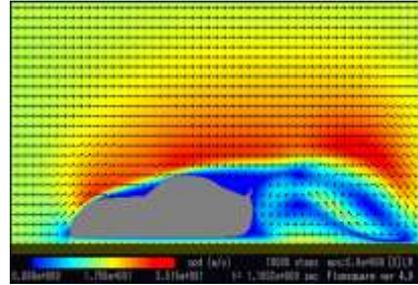
(例)実際に車を作る前に空気による影響を確かめたい!(どんな方法がある?)

### ① 模型を作って実験



利点: 実物に近い測定結果が得られる  
欠点: 材料費, 時間がかかる

### ② コンピュータを用いたシミュレーション



[1] <http://flowsquare.com/jp/>

利点: 費用が安い(使い回し可能)  
欠点: シミュレーションに時間がかかる

コスト, 時間を最小限でシミュレーションしたい ⇒ **コンピュータを用いたシミュレーションの高速化!**

### ① プログラムを作ってシミュレーションする



利点: 手軽にできる(コスト的に)  
欠点: 実行時間がかかる  
(1秒のシミュレーションに2000秒費やす)

### ② プログラム+専用回路\*を高速化

\*シミュレーションの処理を行うためだけに作られた回路



利点: 数十倍の高速化が期待できる!  
欠点: 開発時間がかかる  
(プログラムの行数でいうと10倍以上)

## 提案

- ・専用回路を小規模化して開発期間を短縮  
→高速化の効果は薄れる
- ・小規模の専用回路を並べて実行することで高速化を図る  
→プログラムの負担増



### 専用回路を用いた

### 高速化デモンストレーション

- ・中央から360度の方向にランダムに線を引くプログラム  
→専用回路を用いると...  
性能は**28.2倍**に!
- ・専用回路を作るのに**11.9倍**のソースコード(元となるプログラム)を記述...
- ・開発時間はソースコードの増加以上にかかってしまう...