

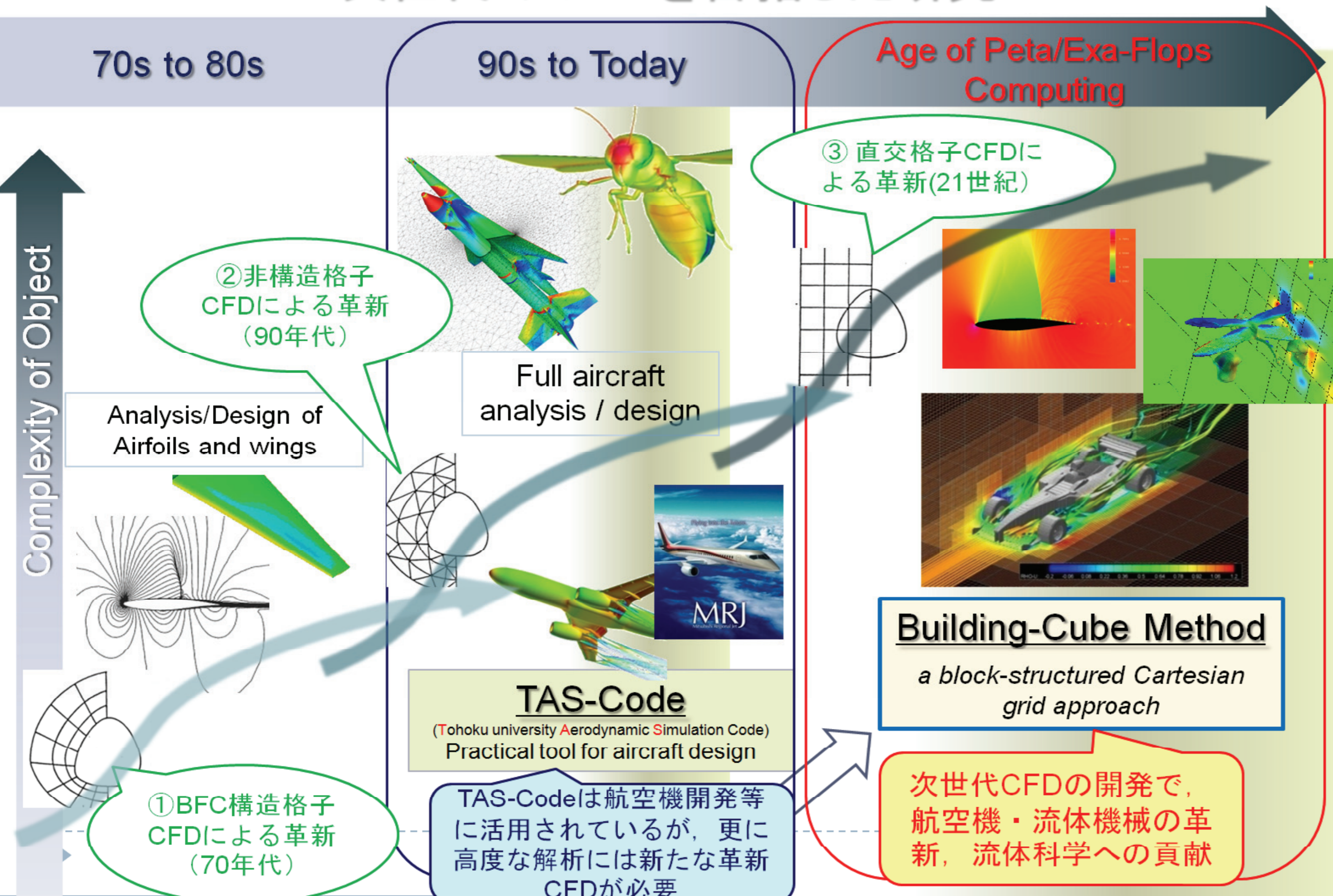
11-MD03

研究代表者氏名(所属) 中橋和博(東北大学)

研究課題名 次世代ペタスケールCFD のアルゴリズム研究

JHPCN

次世代のCFDを目指した研究

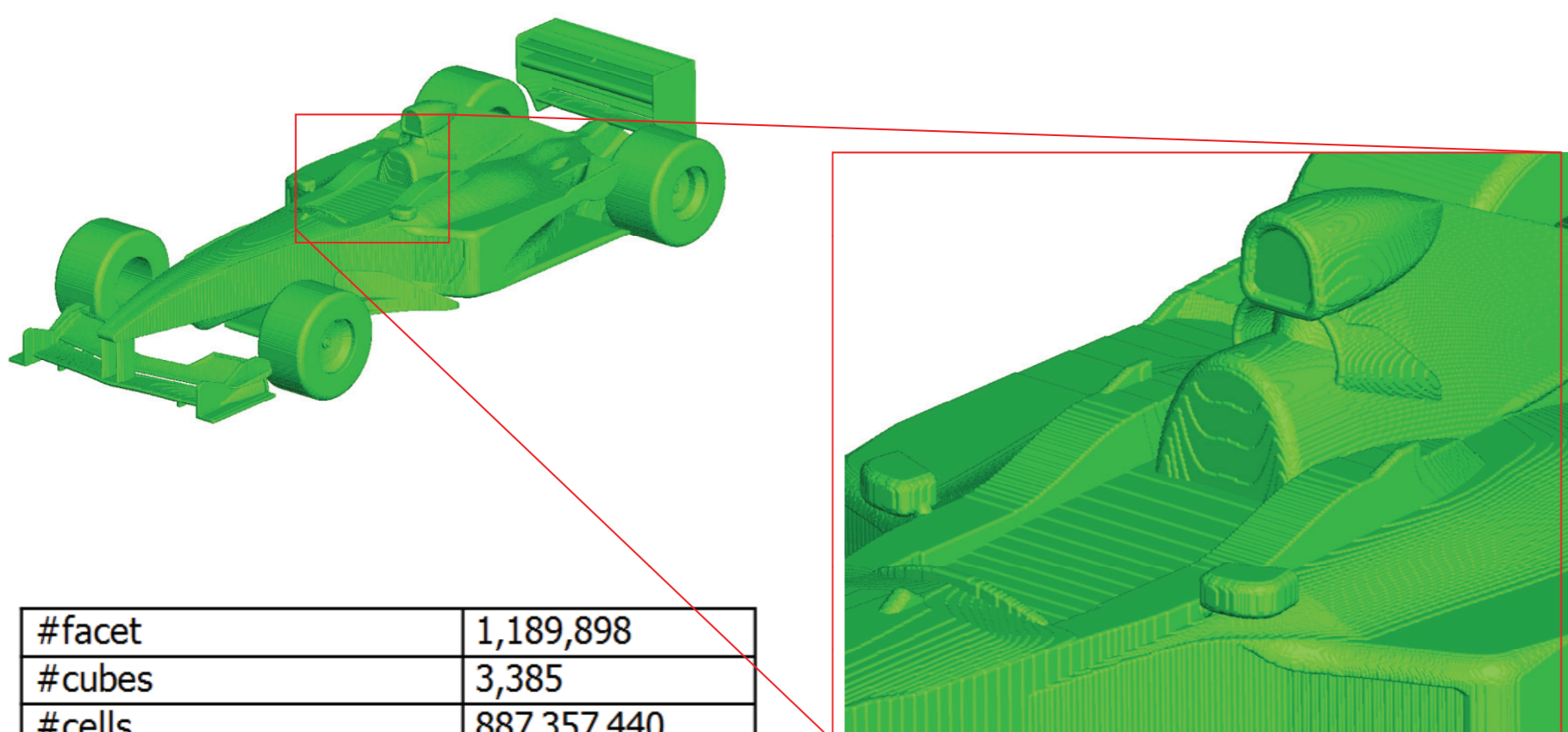


Building-Cube Method (直交格子積み上げ法)

特長

- ◆ 等間隔直交格子法を基礎とした手法
- ◆ 高速・ロバストなメッシュ作成
- ◆ 多数の小領域“Cube”による領域分割
- ◆ 全てのCubeで等価な計算負荷
- ◆ 高解像度解法を容易に構築可能
- ◆ 簡易なデータ構造とアルゴリズム
- ◆ 大規模データの圧縮

大規模格子生成



#facet	1,189,898
#cubes	3,385
#cells	887,357,440
#cells in a cube	64×64×64
min. grid spacing	6.1e-4
time[min]	3.4
Memory Usage[MB]	254
Output data size[MB]	11.1

8億格子もPCで数分で生成可能

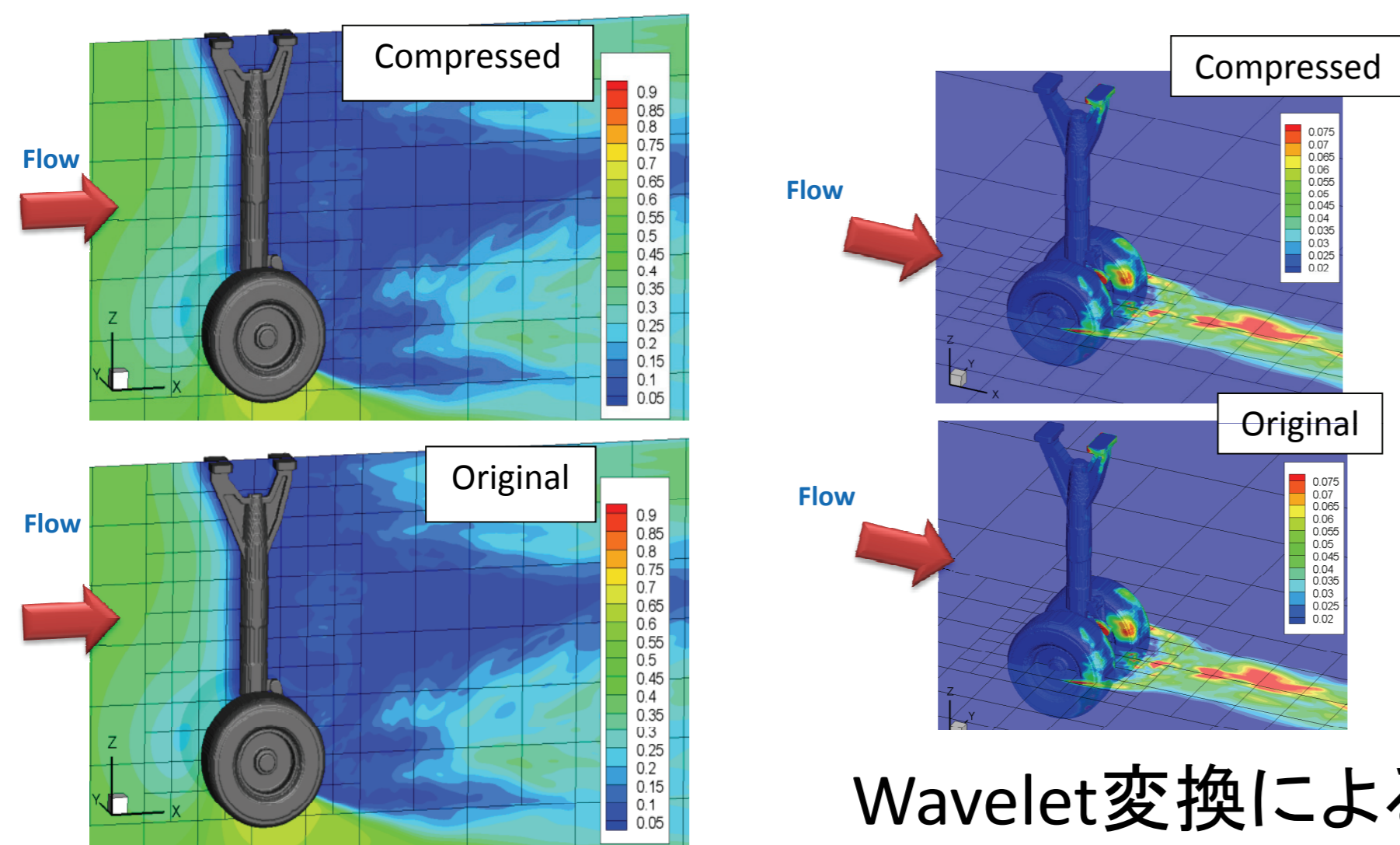
大規模流体・音響解析



詳細部品の流れ・騒音への影響の評価

	Fine
Cube数	約2,700
総Cell数	約8,700万
最小格子幅	$3.66 \times 10^{-3}$
Cube分割数	32
計算時間	75 H (SX-9 16PEs)

大規模データ圧縮



Wavelet変換による非定常データの圧縮

	RMSE	Maximum error	圧縮比
1st step	1.09E-04	3.30E-03	11.2:1
128th step	9.49E-05	3.18E-03	(237 GB
256th step	1.03E-04	3.46E-03	/ 21.2 GB)

平成23年度開発目標

流体ソルバーの高速化・実用化に関する研究開発を引き続き行うと共に、大規模スカラー並列計算機を用いて流体ソルバーのペタスケール化を図る

- ペタフロップス級流体計算を可能とする流体ソルバーのアルゴリズム(東北・工, 農工)
- データ圧縮法を用いた転送時間の短縮に関する研究と大規模データのリモート可視化(東北・工, 農工)
- 大容量のオンチップキャッシュを考慮したベクトル化技術(東北・サイバー)
- ペタスケール向けの超並列化技術(東北・サイバー, 名古屋・情基)
- 広域ベクトル連携計算基盤用ソフトウェア, データ共有技術(東北・サイバー, 大阪・メディア)