



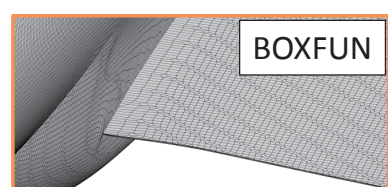
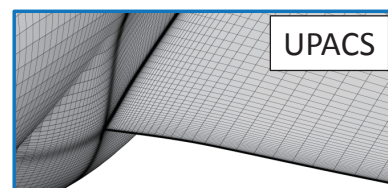
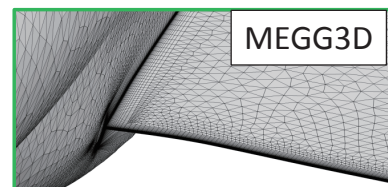
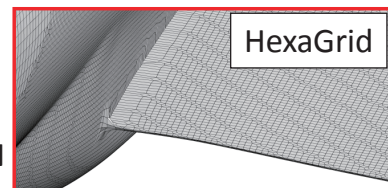
FaSTARによるNASA-CRM空力解析

橋本敦、石田崇、青山剛史(JAXA)
○林謙司、竹川国之、上島啓司(菱友システムズ)

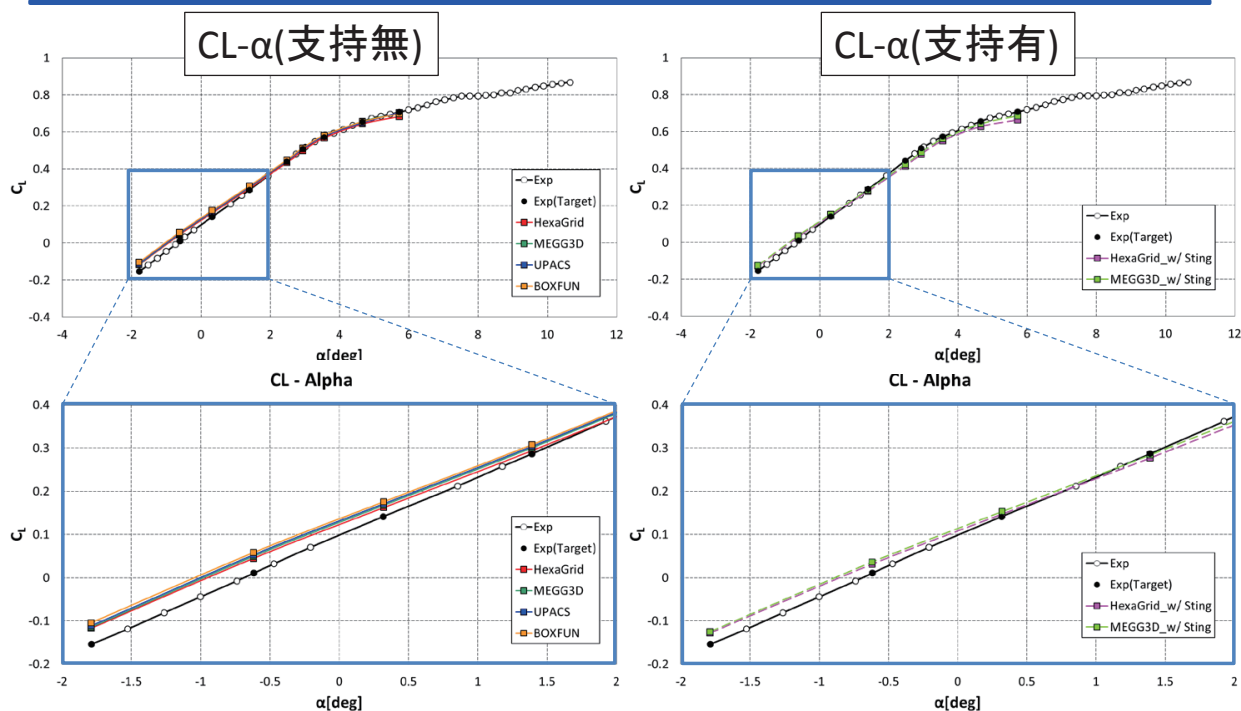
課題1-1,1-2の解析手法



- 流体解析ソルバ: FaSTAR
 - 計算格子
 - 課題1-1: HexaGrid, MEGG3D, UPACS, BOXFUN
 - 課題1-2: HexaGrid, MEGG3D
 - 有限体積法
 - セル節点法: MEGG3D
 - セル中心法: その他の格子
 - 非粘性流束: HLLEW
 - 高次精度化: U-MUSCL($\chi=0.5$)
 - 勾配計算: GLSQ
 - 制限関数: Hishida(van Leer型)
 - 時間積分: LU-SGS(局所時間刻み)
 - 乱流モデル: SA-noft2-R-QCR2000



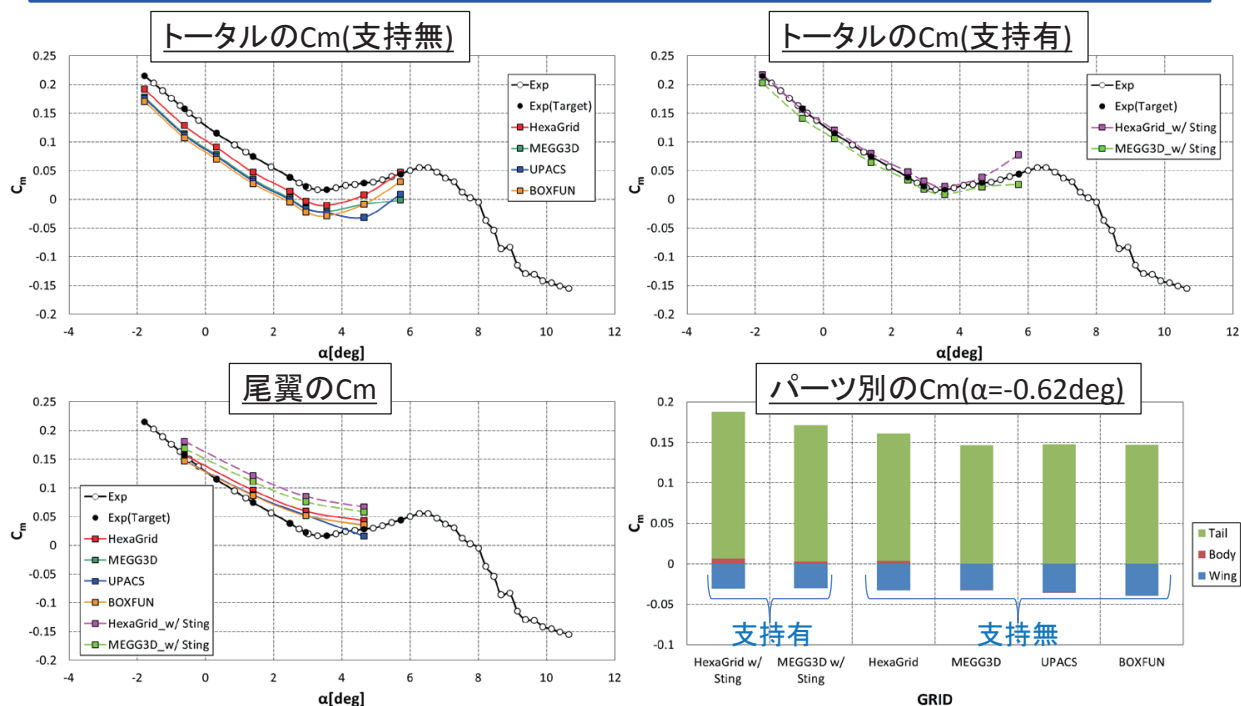
CLの勾配



格子による差は小さく、全体的に実験と良く一致
支持を考慮することで実験の値に近づくが、低迎角の傾きは合っていない

3

Cmのばらつき



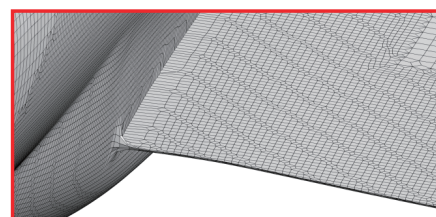
支持有することで、特に尾翼の値がシフトし、実験の結果に近づく
HexaGridは他の格子より過大評価済み → 尾翼(バリ)が原因

4

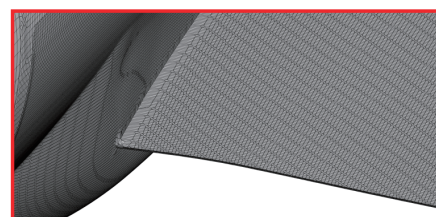
課題1-3の解析手法



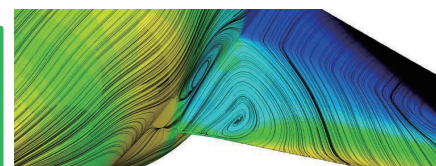
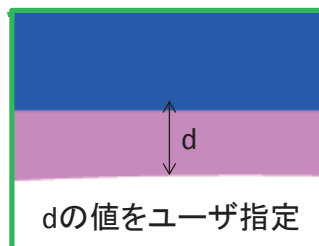
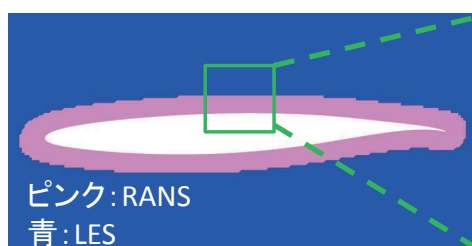
- 流体解析ソルバ: FaSTAR
 - 計算格子: HexaGrid(約8300万セル)
 - 有限体積法: セル中心法
 - 非粘性流束: HLLEW
 - 高次精度化: MUSCL
 - 勾配計算: GLSQ
 - 制限関数: Hishida(van Leer型)
 - 時間積分: LU-SGS(Dual Time Stepping)
 - 乱流モデル: Zonal-DES(SA-noft2-R)



課題1-1の格子

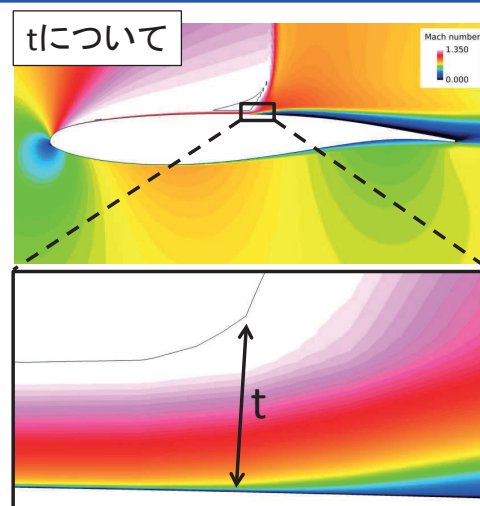
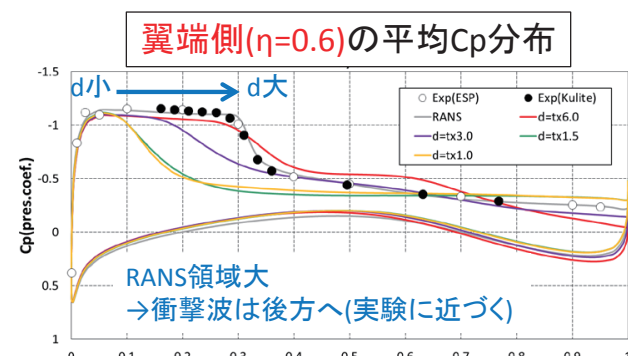
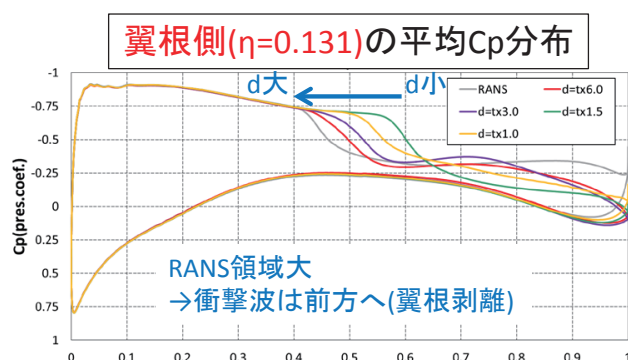


課題1-3の格子



この格子で定常解析すると、
QCRなしで翼根剥離発生 5

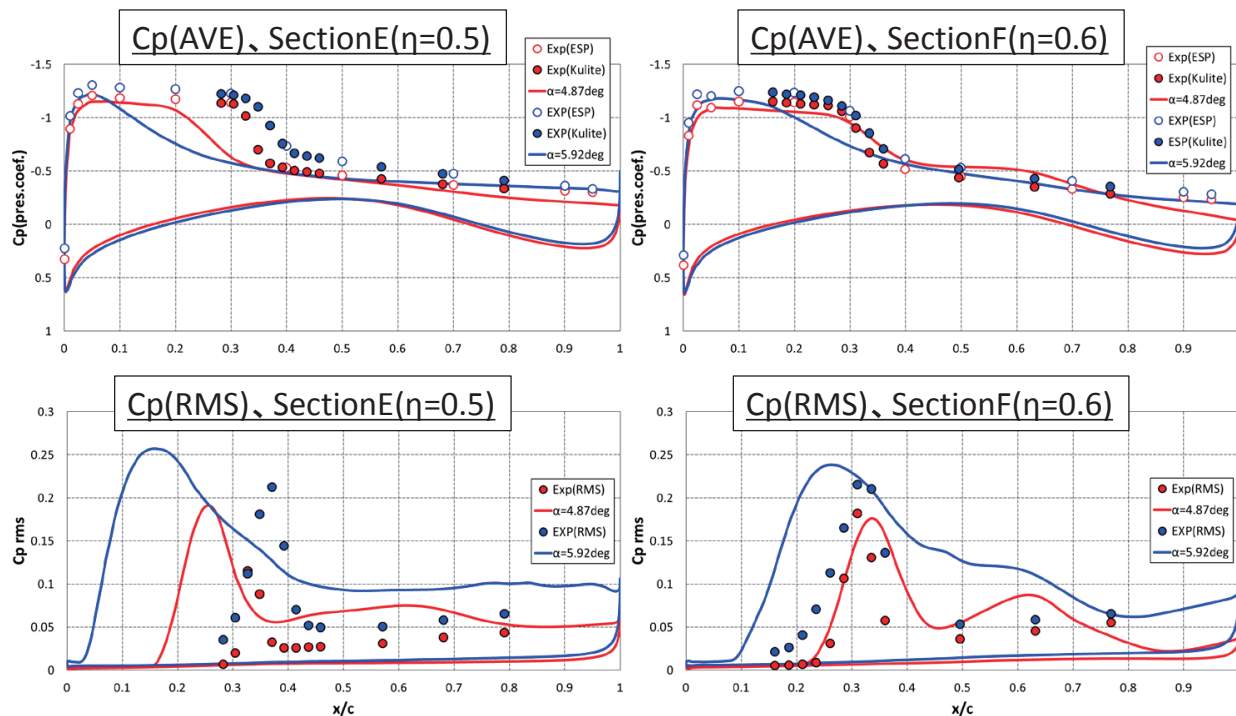
RANS/LES切替位置の影響



t: 事前のRANS計算結果の境界層厚み

RANS/LESの切替位置で結果に大きく影響
提出データにはd=tx6の結果を採用

バフェットのCp分布(d=tx6)



SectionEでは翼根剥離の影響を受け、衝撃波を実験より前縁側に予測
RMSのピーク値は実験と同じような値

7

まとめ



- 課題1-1, 1-2
 - 実験とは概ね良好に一致
 - 支持を考慮することで、さらに実験と近い結果
 - 低迎角のCLの傾きは実験と合わない
 - C_m のばらつきは尾翼の影響が大きい
- 課題1-3
 - RANS/LESの切り替え位置で結果に大きく影響
 - 衝撃波位置の予測に課題
 - C_p のRMS値のピークは実験に近い
 - RANS/LESの切り替え位置の設定には工夫が必要か？

8