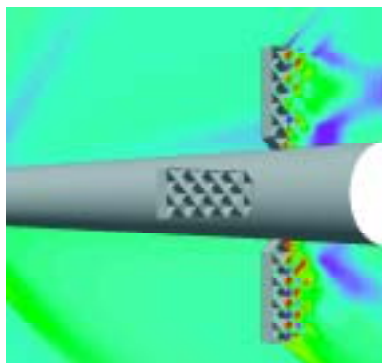


## グリッドフィンミサイル空力特性のCFDによる予測

メリーランド州, アバディーン実験場, 米国陸軍研究所

メリーランド州アバディーン実験場に, 米国陸軍研究所(ARL)がある. ARLは, グリッドフィンつきミサイルにおける超音速流れ場と空気力が, ナビエ・ストークス数値流体力学(CFD)シミュレーションを使用するアプローチで正確に計算できることを実証した. グリッドフィンは



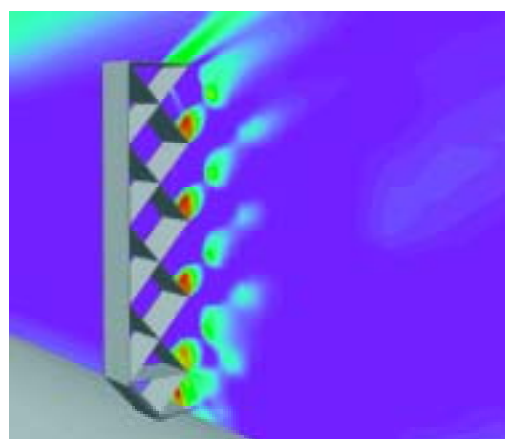
迎角 10 度における対称面上の圧力係数分布

従来とは異なった形状の揚力面および操縦舵面で, 小さな翼弦の交差する平面による内側グリッドと, これを支持する外側フレームからなる. グリッドフィンは, 大迎角および高マッハ

数での効果的な空力制御, 小さなヒンジモーメント, 保管時にコンパクトであるなどの利点を備えており, 高機動性の誘導兵器に応用できる. FLUENT 5の連成型陰解法ソルバーを, グリッドフィンを備えた直径13インチの汎用ミサイルに関する定常状態, 粘性流および空力係数の計算に使用した. マッハ2.5, 0度から20度の間のいくつかの迎角において3次元平行計算が実施された. その際, 320万個の主に六面体セルからなる非構造格子が使用された. ミサイル前方の計算では, 先端部の特異点の処理が必要となるため, 四面体

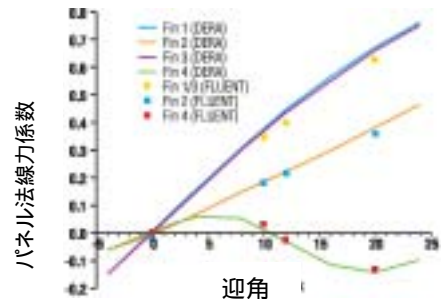
セルと四角錐セルからなる小さな領域を使用した. モデルサイズを, 高性能コンピュータ-SGIOnyx 2のプロセッサ数6つまでで取り扱える大きさに保ちながら, ミサイル本体および個々のフィンの表面を取り巻く境界層の流れを解析するメッシュを生成することへの挑戦であった. 壁関数にはSpalart-Almaras 1方程式乱流モデルが使われた. 計算を検証するためのミサイル形状および一連の風洞実験データは, 英国の国防評価研究局(DERA)から提供された.

計算結果は, ミサイルの空力係数を正確に予測するものだった. 法線力および縦揺れモーメント係数は, 測定データの7%以内におさまった. 軸力係数は0度の迎角で11%以内, それ以上の角度では6%以内であった. また, 個々のグリッドフィンに関する法線力係数も



対称面上の圧力係数分布. 風下側フィンの衝撃波の様子を示す.

また正確に予測された. 大迎角での風下フィンに対する負の法線力も, シミュレーションによって予測された. 後者の効果は, 剥離領域内における風下フィンの位置が, 有効な負の迎角を与えるものであることによる. ミサイルの迎角が大きくなるにつれ, 剥離領域における循環流の規模も大きくなる. それによって, 風下フィンの負の迎角がより有効なものとなり, 負の力が



が増すことになるのである.

また正確に予測された. 大迎角での風下フィンに対する負の法線力も, シミュレーションによって予測された. 後者の効果は, 剥離領域内における風下フィンの位置が, 有効な負の迎角を与えるものであることによる. ミサイルの迎角が大きくなるにつれ, 剥離領域における循環流の規模も大きくなる. それによって, 風下フィンの負の迎角がより有効なものとなり, 負の力が

が増すことになるのである.