

乱流と衝撃波の干渉に関する数値計算(研究背景)

- ▶ 超音速旅客機の飛行により生じた衝撃波の影響で、地上でソニックブームという爆音が観測される.
- ▶ 衝撃波と大気乱流の干渉によって双方に変化が起こることが知られている.
- ▶ 衝撃波と乱流の干渉に関する実験及び数値計算が行われてきた.

➤ 過去の数値計算

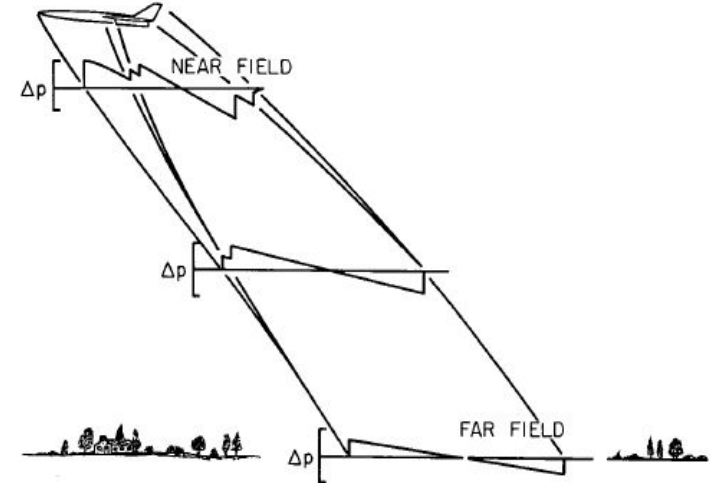
圧縮性乱流(e.g.乱流マッハ数 ≈ 0.2)

と**衝撃波**の干渉問題.

- 大気乱流はマッハ数の低い**非圧縮性乱流**.



非圧縮性乱流
 (乱流マッハ数 $= 1.15 \times 10^{-3}$)
 と**衝撃波**の干渉を調査する.



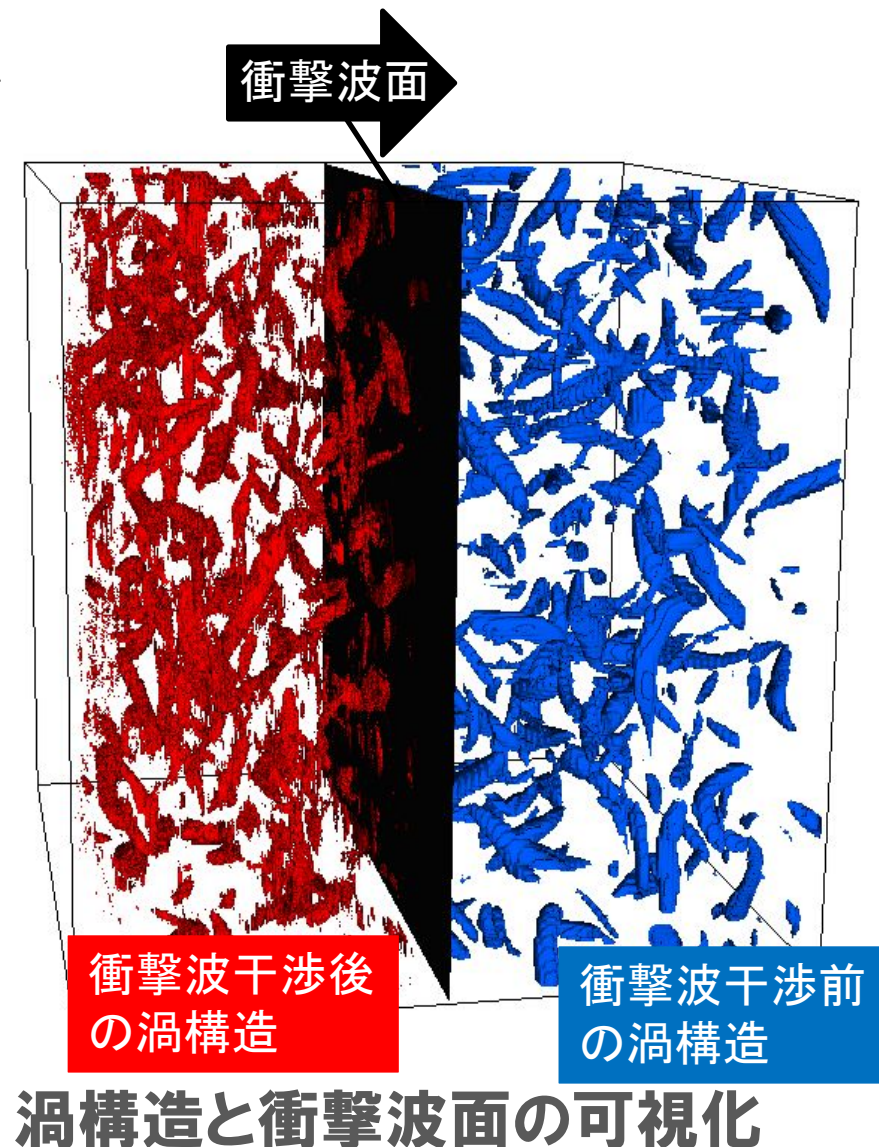
超音速旅客機から生じた衝撃波が大気中を伝播する様子 [1]

[1] H. W. Carlson, 1967, "Experimental and Analytic Research on Sonic Boom Generation at NASA," *Sonic Boom Reserch* 1967; 9-23.

- ▶ 東北大学のスーパーコンピュータを用いて、**直接数値計算(DNS)**を行った。

※直接数値計算(DNS)
支配方程式(ナビエ・ストークス方程式)
を乱流のモデル化を行わずに
そのまま数値的に解く手法

- ▶ DNSによって得られた流れ場の三次元データから、**可視化**、**統計処理**を行い、衝撃波が乱流に及ぼす影響について調査する。



論文・学会発表

田中ら, 一様等方性乱流場と衝撃波の干渉に関する直接数値計算, 衝撃波シンポジウム (2016)