

平成 29年 8月 28日
所属:名古屋大学 工学研究科
航空宇宙工学専攻
氏名 猪熊 建登 印

平成29年度 助成 海外調査研究終了報告書

※ゴシック文字で記入下さい

渡航目的	国際会議(Turbulent Mixing and Beyond)にて研究発表および情報収集
渡航日程と海外での成果 (発表・調査など)	・渡航日程 8月11日-12日 名古屋-大阪(鉄道)、大阪-ミラノ(飛行機)、ミラノ-トリエステ(鉄道) 8月14日-18日 国際会議参加(17日 研究発表) 8月19日-20日 トリエステ-大阪(飛行機)、大阪-名古屋(鉄道) ・海外での成果 イタリアのトリエステにて開催された国際会議(Turbulent Mixing and Beyond)に参加し、 "Interaction between shock wave and turbulent wake"という研究題目で、乱流の影響を受けた衝撃波の圧力特性に関する研究成果を発表し、同分野の研究者と質疑応答を通して議論を行った。研究の目的や意義を再確認するとともに、実際のソニックブーム問題の解決に向けて、いかにして私の実験を適用できるか考えることができた。 Turbulent Mixing and Beyondでは、乱流や衝撃波に関する著名な研究者が多数集まっており、乱流における混合や燃焼、非平衡性など様々な分野の研究発表や招待講演等に参加することで、幅広く貴重な情報を得ることができた。中でも、二つの流体による界面の、衝撃波の通過による不安定性に関する研究が興味深く、私の実験装置で行っている乱流と衝撃波の干渉に関する研究を違った視点でみる機会となり、今後の研究方針のアイデアを得ることができた。
研究内容の概要	超音速旅客機の実現に向けて、超音速飛行する機体から生じる衝撃波によるソニックブーム問題の解決が必要不可欠である。衝撃波の圧力波形は大気乱流と干渉することで大きく変化することが知られているが、そのメカニズムには不明な点が多い。圧力波形は騒音レベルに密接に関連しているため、乱流の影響を受けた衝撃波の圧力特性に関する基礎研究を行うことが、超音速機の設計基準を決める国際的な取り組みの中で重要視されている。 本研究では、風洞内に作った乱流場に対して衝撃波管の開放端から放出した衝撃波を伝播させ、乱流の速度場とそれに干渉する衝撃波の壁面過剰圧を同時計測する実験を行った。乱流場は、風洞内に設置した円柱の後流により生成し、衝撃波の形成には、再現性が非常に高く、繰り返し短い時間間隔で使用可能な無隔膜衝撃波管を用いた。無隔膜衝撃波管を用いた衝撃波の形成と、高時間分解能な流速計測機器および圧力計測機器による速度と圧力の同時計測を、コンピュータを用いて自動制御し、繰り返すことで、衝撃波が通過した速度場の乱れ分布に関連付けた衝撃波の圧力特性を統計的に解析した。 乱流の速度変動と衝撃波の壁面過剰圧の相関係数を計算した結果、速度と衝撃波前方の乱流の速度が衝撃面に近づく向きに変動すると、衝撃波の過剰圧が増加することがわかった。また、速度変動の風洞内での位置やスケールと衝撃波の過剰圧変動の関係を調べると、衝撃波の過剰圧は計測点を通る衝撃波の波線上の乱流の速度と強く相関することや、乱流渦の積分スケールほどの大きな速度変動が重要であることがわかった。さらに、衝撃波が波線上で乱流と干渉し、その影響が過剰圧変化に表れるまでに有限の時間を要することが明らかにされた。また、円柱後流の乱流領域の幅の増加に伴い、過剰圧のピーク値の平均値が小さくなりピーク値の乱れ強度が大きくなった。

提出期限:帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。