

空力試験風洞における騒音計測の高性能化

航空本部 風洞技術開発センター
浦 弘樹, 日高亜希子, 伊藤 健

研究背景

近年では、航空機騒音低減には機体空力騒音低減が必須です。

空港離発着数増加予測
騒音規制強化
運用コスト削減

エンジン騒音低減

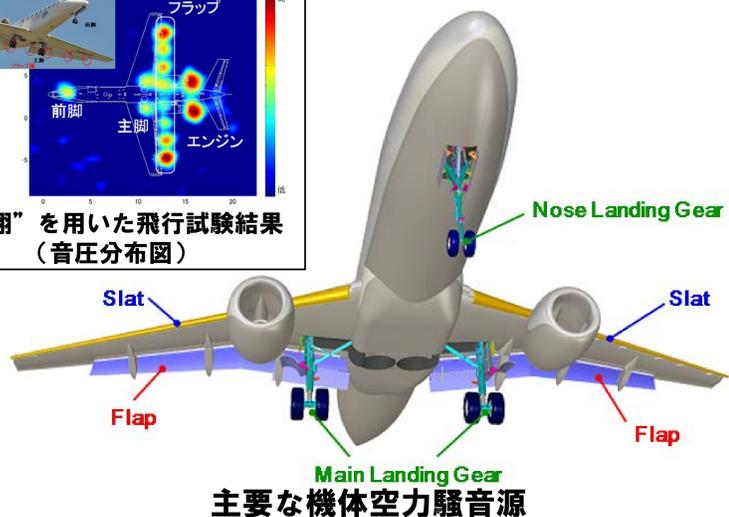
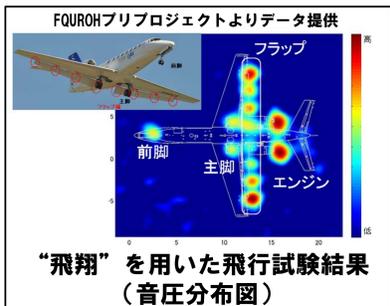
高バイパス化
音響ライナー
シェブロンズルなど

強い騒音低減要求

離陸時
➢引き続きエンジン騒音が主要因
騒音暴露時間: 短い(※)

着陸進入時
➢風切音が卓越することが増えている
騒音暴露時間: 長い(範囲も広い)
※離陸時は一気に高度を上げるため

風切音(機体空力騒音)を
低減しなければならない!



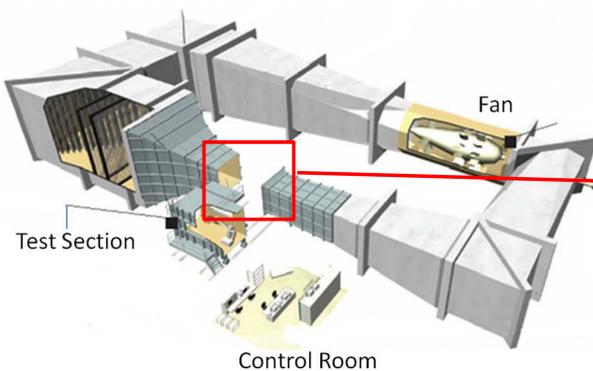
研究目的

これまでに開発した音源探査基本システムの性能向上を目指し、次の技術開発に取り組んでいます。

- ① 無響測定部における騒音計測の精度向上
- ② 100kHzまで計測可能な音源探査システムの機能拡張
- ③ 回転体を対象とした時系列音源探査解析技術の開発

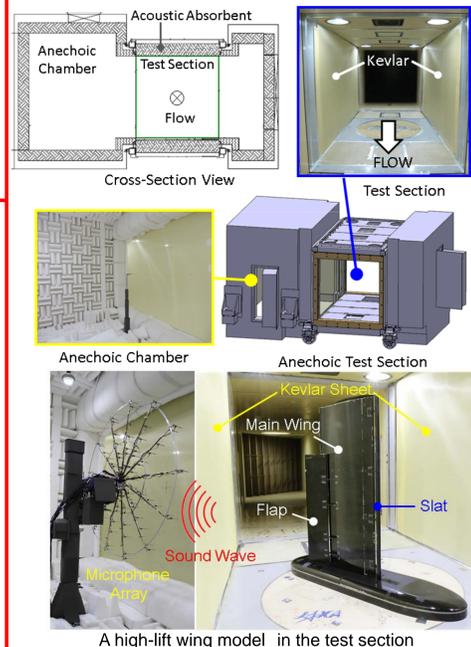
2m×2m低速風洞と無響測定部

騒音計測の精度向上には、反射の影響の少ない測定部が必要です。2008年に反射の影響が少ない無響測定部を2m×2m低速風洞に整備しました。



型式 : 大気圧閉鎖回流型
測定部 : 2m×2m正方形断面, 長さ4m
風速 : 3m/s ~ 67m/s
送風機 : 動翼10枚, 直径3.5m, 475RPM
電動機 : 250kW
製造 : 1971年
測定部 : 固定壁カート、開放カート、突風カート、無響カート

無響測定部の特徴(2008年整備)
測定部の周囲を吸音処理
空力的には閉鎖型測定部
音響的には開放型測定部

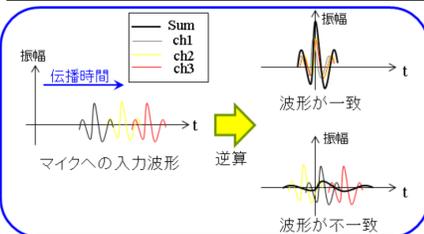
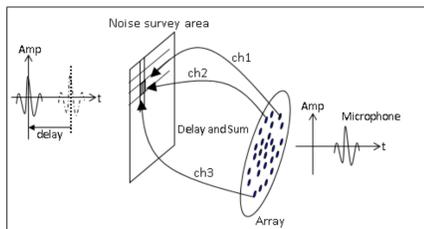


音源探査解析の概要

1本のマイクロホンでは把握できない複数の音源位置とその騒音レベルを同時に解析することが可能です。

Beamforming法

多数のマイクロホンアンテナを配置
騒音の位相を逆算して音源位置を探索



①無響測定部における騒音計測の精度向上

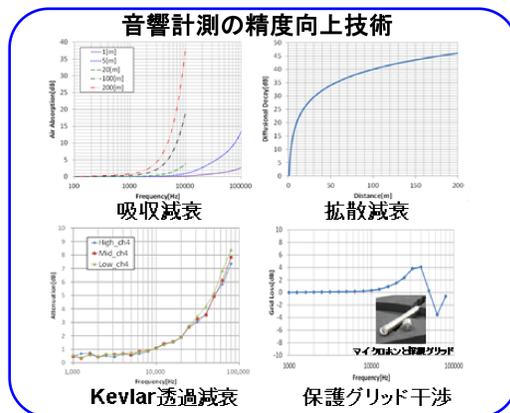
無響測定部における定量精度±1dB以内、再現性精度±0.2dB以内を目標としています。

一般的な音響計測の精度向上技術開発

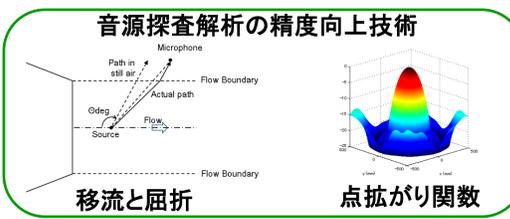
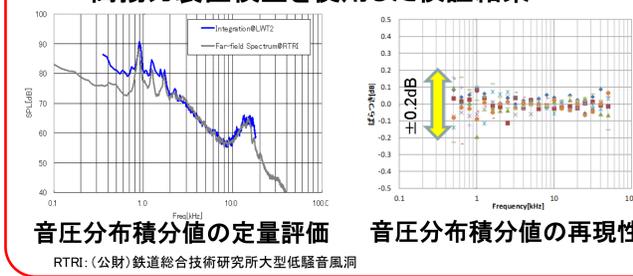
- 拡散減衰補正
- Kevlarシートの音響透過減衰補正
- 吸収減衰補正
- 保護グリッド干渉補正

音源探査解析特有の精度向上技術開発

- 移流量(音波が流される量)補正
- 気流境界における屈折量補正
- 点拡がり関数の厳密計算

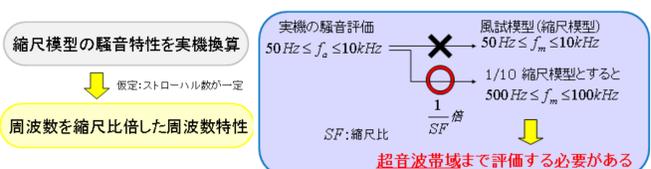


高揚力装置模型を使用した検証結果

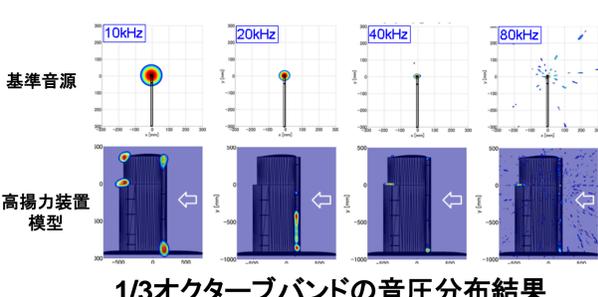


②100kHzまで計測可能な音源探査システムの機能拡張

1/8までの縮尺模型の騒音特性を実機換算できるように高周波数帯域計測の機能を拡張することを目的としています。



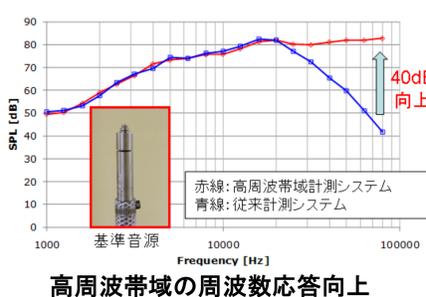
高周波数帯域計測の必要性



従来計測システム
周波数応答上限: 20kHz

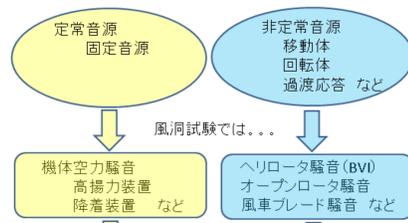
アレイ設計の改良
計測システムの拡充
高精度な位相計算

高周波数帯域計測システム
周波数応答上限: 100kHz



③時系列音源探査解析技術の開発

ヘリロータ騒音を想定した回転体(2000RPM程度)を音源探査可能となる技術の開発を目的としています。



回転体(扇風機)を用いた試計測

