

縮流吸音型騒音防止装置 (リニアサイレンサー[®])



株式会社サクラ・エーイー
大阪営業・技術グループ

畠中 晋司

1. はじめに

現代社会において、地球環境保護への取り組みは重要な課題となっている。特にここ数年、新興国の急速な工業発展による大気汚染は深刻化の一途をたどり、多くの国で呼吸器疾患患者数を増大させている。この問題に対して、いま世界規模で動力機器（設備）の排出ガス規制を強化する動きが加速している。例えば、海運・造船業界では、国際条約によって、2020年1月以降一般海域を航行する全ての船舶に、燃料油中の硫黄分濃度の規制値を強化（低減）することを義務付けている。

このような背景において、当社は排ガスシステムの設計自由度を高め、排ガス浄化装置の設置を容易にすることを目標として、本装置（新型排ガス消音器）の開発を着手するに至った。本装置の開発コンセプトを、「消音器全長1mで10dBの減音効果を確実に得ること」とし、従来の排ガス消音器をいかにミニマムなものへ変容し得るかを追求した。

2. 装置の説明

本装置は、従来からある吸音型消音器を発展改良したもので、消音器内部のガス流路を同心円状に縮流し、かつ流路を平滑に保ちつつ、消音器外径を取合い径より若干張り出させ、吸音層厚さを確保している。

減音のメカニズムは吸音型消音器と同様で、消音器内部に充填した吸音材によって音エネルギーを熱エネルギーへ変換させることであるが、以下の点において従来の吸音型消音器を上回る減音性能を実現している。

- ✓ 流路を絞ることにより、見かけ上の口径(D)が小さくなり、全長(L)が同じでも従来の吸音型消音器と比べてL/Dが大きくなり減音性能が向上する。
- ✓ 吸音層が厚くなることで、低い周波数帯での吸音効率が向上する。
- ✓ 断面積変化により音が反射することで減音性能が向上している。

上述の構造により、広範な周波数帯で高い減音量を確保しつつ、圧力損失値を低く抑えることに成功した。

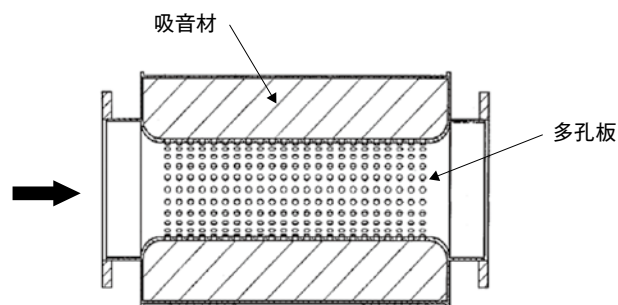


図1 縮流吸音型消音器

3. 本装置の性能

従来の消音装置の減音性能は、文献による推定計算もしくは、現地測定によるものがほとんどであったが、本装置の開発においては本装置と従来装置を、当社音響ラボラトリーにて規格 (ISO 7235 (Acoustics-Laboratory measurement procedures for ducted silencers and air-

terminal units- Insertion loss, flow noise and total pressure loss)) に基づいた測定方法により減音性能及び圧力損失値を評価し比較した。

表 1 及び図 2 に、10dB 減音として設計した本装置と、拡張型消音器 (従来装置) の各寸法と圧力損失値の比較を示す。

表 1 従来品との比較

項目	従来装置	本装置
減音の方式	内ダクト付き二段拡張型	縮流吸音型
取合管径	300A(入口・出口は偏芯)	350A
胴体径	825mm	558mm
長さ	1,800mm	1,000mm
重量	350kg	260kg
減音性能 ^{*1}	約10dB	約10dB
圧力損失値 ^{*2}	753Pa	584Pa

※ 1 A特性音圧レベルのオーバーオール値

※ 2 風洞試験において圧力損失係数を計測し、運転風量・温度に設定した換算値

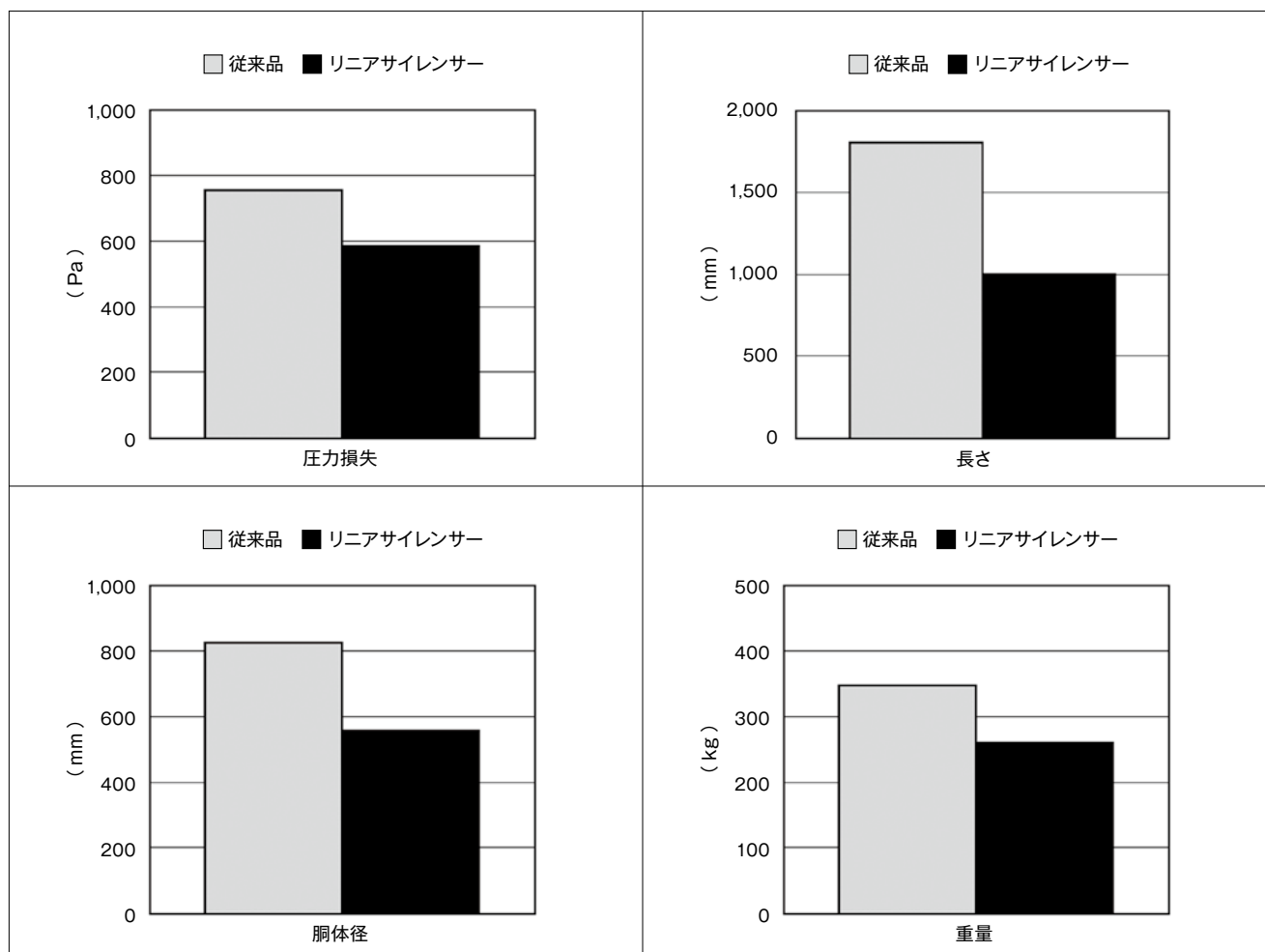


図 2 従来品との比較グラフ

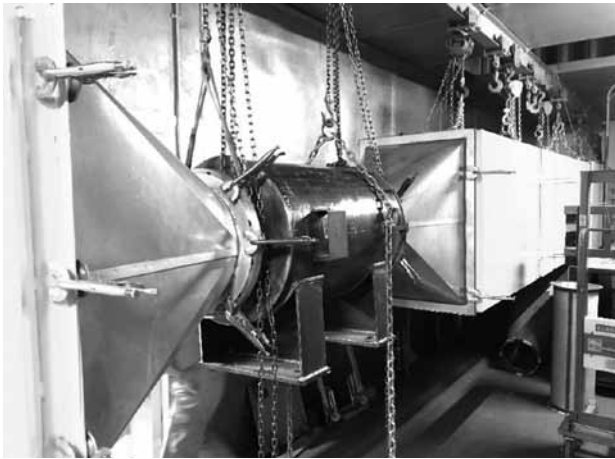


写真1 サイレンサー試験風景

4. 経済性

特に以下の用途において、従来品との置き換えによる配管システムのトータルコストの縮減効果が期待できる。

- ① 建築市場における、給排気通風機または空調システム用消音器及びダクトシステム全体コスト
- ② プラント市場における、給排気通風機用消音器及びダクトシステム全体コスト
- ③ 中・小型船舶建造市場における、発電機関排ガス用消音器及び排ガスシステム全体コスト
- ④ 小型船舶及び漁船建造市場における、主機関排ガス用消音器及び排ガスシステム全体コスト

また騒音対策装置は騒音問題発生後に設置すると、本体コストに加え改造工事費も発生し、多大なコストが発生する。本装置は減音性能・圧力損失特性等が試験により確立しているため、事前の予測計算等で消音器が必要となる場合にあらかじめ設置することが可能になる。これにより事業全体のトータルコストを縮減することができる。

5. 将来性

本装置が適用できる音源は、内燃機関に限らず送風機等幅広く普及しているものである。また、内燃機関では世界規模での排出ガス規制が強化されてきており、内燃機関の排ガス系統において、消音器に割くべきスペースを縮減、あるいは消音器を廃してでも、排ガス浄化装置を設置するという動きが拡がることが予想される。

本装置の採用により、限られたスペースにおいても消音が可能となり、『住み続けられるまちづくり』の実現（住環境の改善・作業環境の改善・作業員の安全衛生・法規制値の達成等）に貢献するものである。