

# 新製品紹介

## ストライプ無反射ダクト

### Stripe Unreflective Duct

木野 等<sup>\*1</sup>，小笠原 豊<sup>\*2</sup>，岩尾 裕<sup>\*3</sup>

#### 1. はじめに

近年，吸気系システムに対して車外騒音の低減，商品性向上を目的とした車内音低減が求められている。また，歩行者保護等でのエンジンルーム狭小化による吸気系システムの小型化，燃費向上を目的とした軽量化も求められている。

上記の問題を解決する手段として，ストライプ無反射ダクトを開発・量産化したので，その概要を紹介する。

#### 2. 製品の概要

吸気系システムは，図-1に示すような管体及び容積体の組合せで構成されており，エンジン本体へ清浄な空気を供給する事が主目的である。この吸気系システムは空気をエンジンへ供給する際，エンジン側から吸気脈動圧力が伝搬され，各構成体にて気柱共鳴が発生する。この気柱共鳴が吸気脈動圧力を大きくし，その結果吸気騒音が増大している。

吸気騒音を低減させる手段として，レゾネータと呼ばれる消音器を吸気系システムに追加する方が一般的である。但し，レゾネータの追加により，搭載スペース及び質量の増大という背反が発生する。また消音性能を向上させる目的で，レゾネータを追加したくても搭載可能なスペースを確保できない場合もある。

その問題を解決するための一つの手段として，無反射ダクトがあった。今回，トヨタハイエースを対象に，レゾネータの配設数を必要最小限に抑えつつ，従来の無反射ダクトに対して更なる消音性能向上を図る事を狙いとしたストライプ無反射ダクトを開発した。

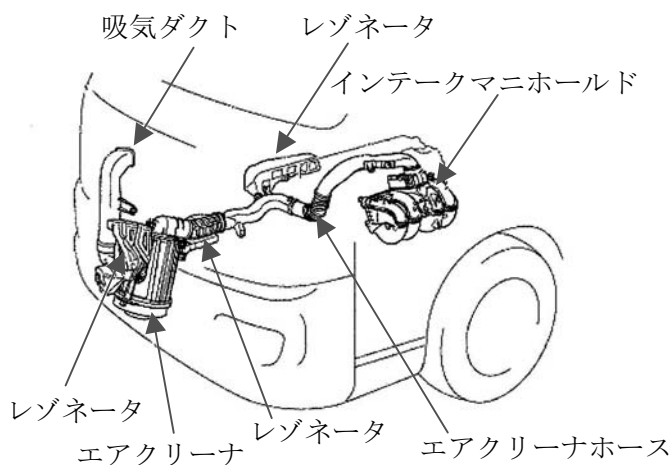


図-1 吸気系システム

#### 3. 製品の特徴と効果

##### 3-1. 消音原理

吸気ダクト内に発生する気柱共鳴の発生により吸気騒音が増大する。気柱共鳴を抑制させるために，ダクトの管壁の一部を通気性素材で形成し，吸気脈動圧力を外部へ逃がす事で吸気騒音低減が図れる。

\*1 Hitoshi Kino 機能部品技術部 P部品技術室

\*2 Yutaka Ogasawara 機能部品技術部 P部品技術室

\*3 Hiroshi Iwao 機能部品技術部 P部品技術室

### 3-2. 構造

ストライプ無反射ダクトとは、吸気ダクトの管壁の一部を形成する通気性素材を長尺としたものである。従来の無反射ダクトに比べて、通気性素材が占める長さの割合を増やした事により、ダクトからの吸気脈動圧力の抜け性が増大し、広帯域の周波数範囲で消音効果が得られる特長を有する。

図-2に示す適用事例は、ストライプ無反射ダクトをトヨタハイエースで量産適用化したものである。

ダクト本体を樹脂ブロー成形体で形成し、その一部に窓穴を設けて、その窓穴をPET不織布成形体で塞ぐように熱板溶着で一体化したものである。

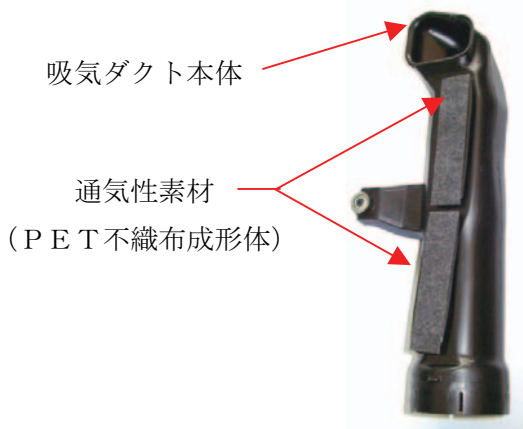


図-2 ストライプ無反射ダクト

### 3-3. 消音性能

ストライプ無反射ダクトを適用した時の消音効果の一例について、図-3に示す。図-3は、エンジン全負荷加速時におけるエンジン爆発1次、2次、3次成分の吸気口音を示す。

吸気口音は、爆発1次成分の4650~5850rpm (155~195Hz) 時で8dB低減、爆発2次成分の3600~4500rpm (240~300Hz) 時で14dB低減、爆発3次成分の2200~3000rpm (220~300Hz) 時で15dB及び5100~5600rpm時 (510~560Hz) で5dB低減できた。

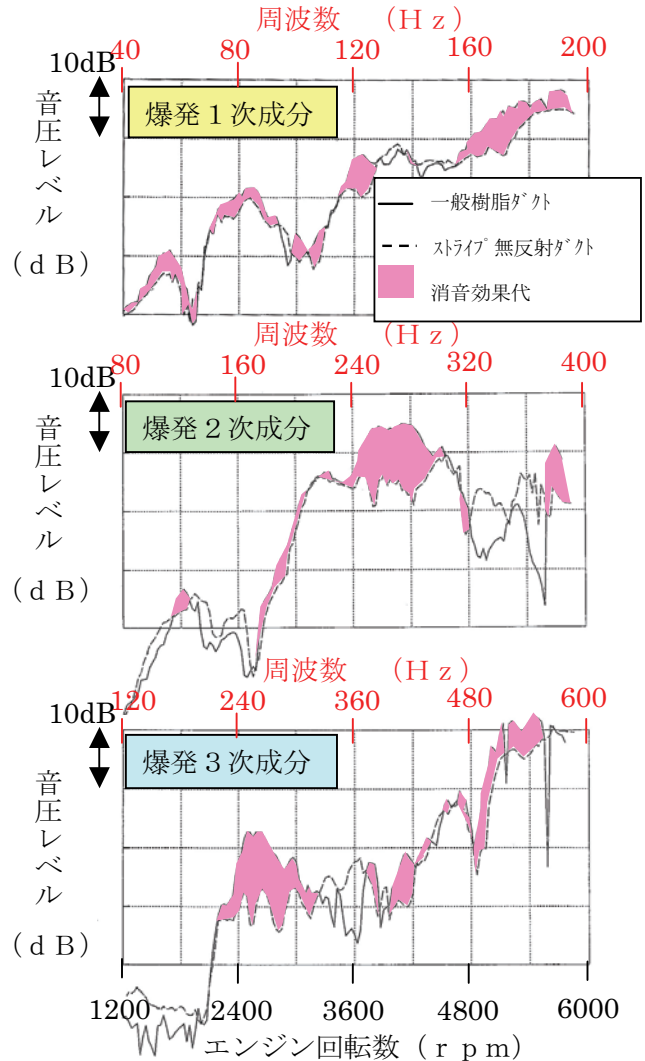


図-3 ストライプ無反射ダクトの消音効果 (吸気口音)

### 3-4. 消音性能

ストライプ無反射ダクトを適用する事で、250Hz用及び540Hz用の消音器を新たに追加せず、消音性能の向上を図る事ができた。

## 4. おわりに

今回紹介した「ストライプ無反射ダクト」は、トヨタハイエースで採用され量産化することができた。今後、本製品仕様を他車種へも適用拡大していきたいと考えております。

最後に、この製品の開発・量産化に際し、多大な御支援、御指導を頂いたトヨタ自動車株式会社の各関係部署の方々に厚く感謝の意を表します。