

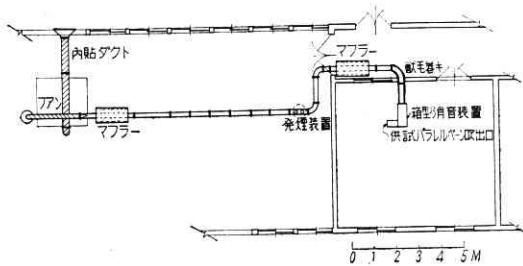
空気調和用吹出口の発生音について

On the Noises of Air Outlets

勝田 高司・後藤 滋・寺沢 達二

はしがき ダクト系の設計を行う場合に、その騒音制御は重要な要素の一つである。消音計画を行うとき空気吹出口の発生音を知る必要がある。すなわち、消音計画を行う場合、送風機その他の騒音源からダクトを伝播してくる騒音を考慮して、これと室内吹出口の発生音による室内騒音レベルが許容条件を満足するように吹出口形式を選定しなければならない。

§ 1. 試験装置 試験装置は第 1 図のように、送風系統には送風機前後にわたり 20 ft の内貼ダクトを設け、さらにダクト途中に低周波域消音用として 250 cps ならびに 100 cps と 300 cps とを対象とした共鳴型マフラー 2 個を取り付けた。また、空気吹出口手前に箱形消音器を取り付け、送風機およびダクト内で発生した騒音を消音する。



第 1 図 実験装置

§ 2. スリットおよび円孔の発生音 基礎的な形として、スリットおよび円孔について、音圧レベルおよび周波数特性の測定を行った。スリットは写真 1 に示すよう

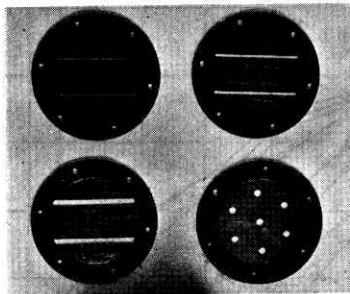


写真 1

な、厚さ 1 mm、長さ 125 mm、幅 2 mm、4 mm および 8 mm の 3 種類で、円孔は厚さ 1 mm、直径 10 mm のものである。スリットおよび円孔のパワー・レベル(PWL)を求める方法は、試験室内で供試体より十分離れた位置にて音圧レベルを測定し、室内拡散音を求め、次式⁽¹⁾により供試体の PWL を求める。

$$PWL = SPL + 10 \log_{10} \left[\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right] - 0.5 \text{ db}$$

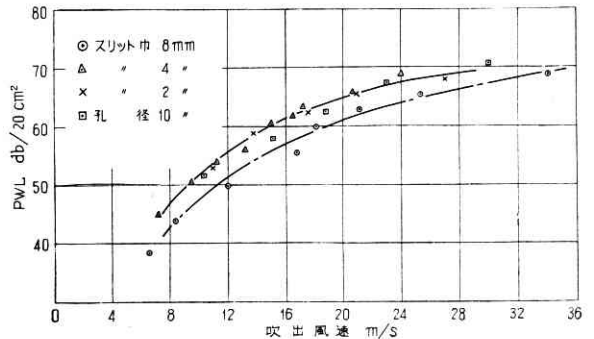
SPL=室内測定位置における音圧レベル (re=0.0002 μbar)

PWL=供試体の PWL (re=10⁻¹³ watt)

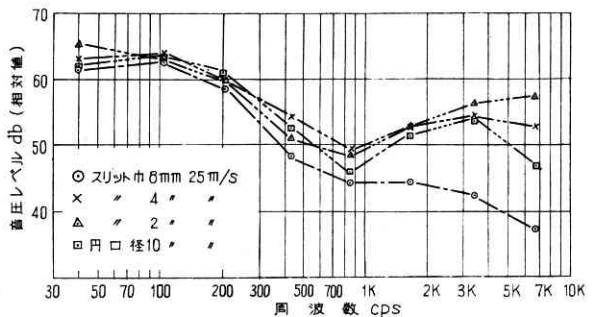
$$R = \frac{S\bar{\alpha}}{1-\bar{\alpha}} \text{ Room Constant ft}^2, S = \text{室内全表面積 ft}^2$$

$\bar{\alpha}$ =室内表面の平均吸音率, Q=Directivity Factor

上式により 20 cm² 当りの PWL をスリットおよび円孔につき求め、これを第 2 図に示す。これによると、スリットの幅 8 mm は 2 mm および 4 mm に比較して PWL が低い。2 mm と 4 mm では大差はない。円孔 (径 10 mm) の PWL もスリットの 2 mm, 4 mm と同程度である。吹出口下方 45°, 7.5 cm 離れた位置で風速 25 m/s (スリットおよび円孔風速) のときの周波数特性を第 3 図に示す。スリットについては幅が狭くなると高周波域が高くなる傾向がある。円孔 (径 10 mm) のそれは、スリットの 2 mm, 4 mm の特性に近いものである。



第 2 図



第 3 図

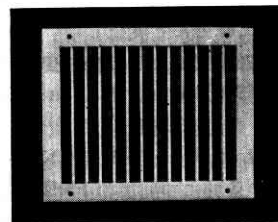
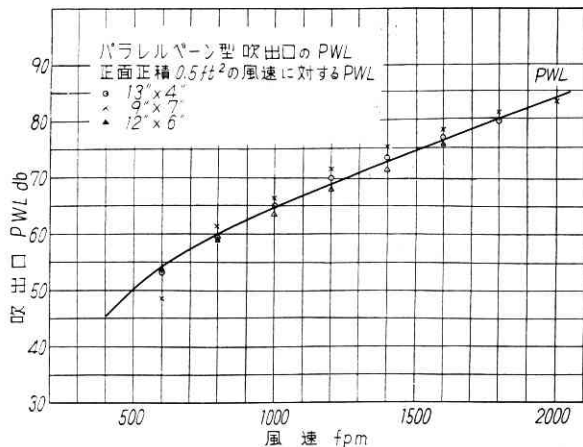


写真 2

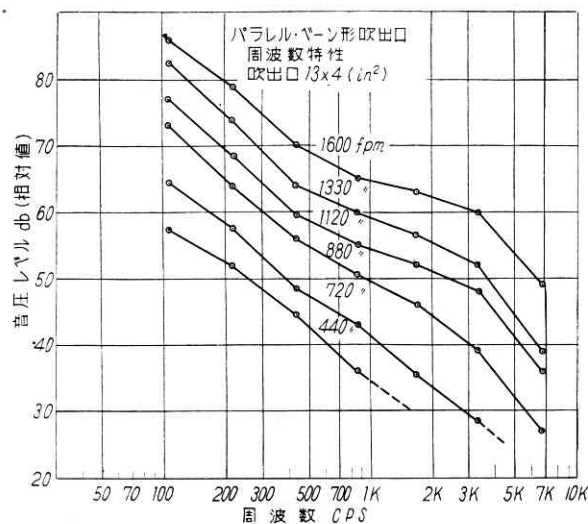
§ 3. パラレル・ベーン形空気吹出口の発生音

パラレル・ベーン吹出口、13×4.9×7 および 12×6 (in²) の 3 種につき発生音を測定する。(写真 2 参照) 測定値を吹出口面 0.5 ft² 当りの PWL は

で示すと第 4 図である。3 種の同一面積当りの PWL は



第 4 図



第 5 図

ほとんど一致し、工作上的の差はあまりみとめられない。したがって、吹出口の正面面積 $A \text{ ft}^2$ のときは次式の増減量を第 4 図の値に加えれば求める PWL がえられる。

$$\text{吹出口発生音の増減量 (db)} = 10 \log_{10} A = 7$$

吹出口発生音の吹出口下方 45° 、 7.5 cm の周波数特性の結果を第 5 図に示す。これによると実際に使用される吹出口風速の範囲に対しては、低周波域ほどレベルは高く、高周波域になるに従い次第に低下して、その傾向は風速によってほとんど変化しない。

§ 4. ラジアル・ベーン形空気吹出口の発生音 ラジアル・ベーン吹出口、首径 $6, 8$ および 10 in の 3 種につき発生音を測定する (写真 3 参照)。測定値を首面積 0.5 ft^2 当りの PWL で示すと第 6 図である。首径も、 $6, 8$ および 10 in の 3 種についての PWL は、吹出口風速が遅い範囲で差が大きく、吹出口風速が早くなるに従い差が小さくなっている。また、この例では首面積 0.5 ft^2 当りの PWL は、パラレル・ベーン

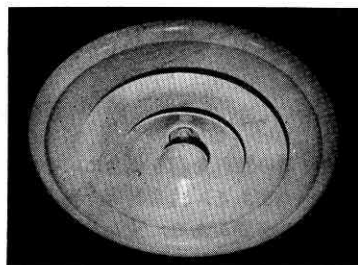


写真 3

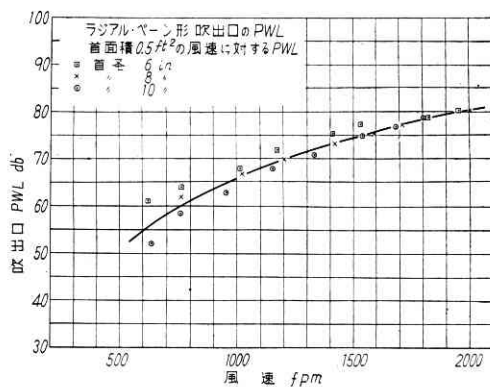
の正面面積 0.5 ft^2 当りの PWL とほぼ同じ値を示している。

吹出口中心直下、 5 cm 離れた位置の周波数特性を第 7 図に示す。ラ

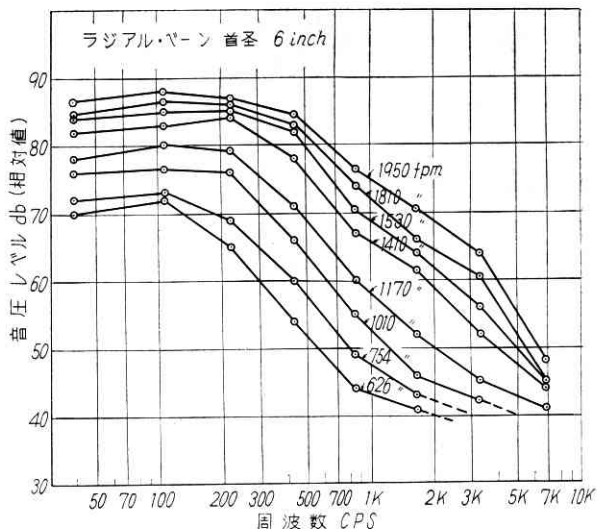
ジアル・ベーンの特徴は、パラレル・ベーンのそれに比べ高周波域のレベルがいくらか高い。

§ 5. 結論 吹出口発生音の 0.5 ft^2 当りの PWL については、パラレル・ベーンおよびラジアル・ベーン形吹出口ともほぼ一致した値を示している。また、通常使用する風速範囲において、各吹出口の周波数特性はほとんど変わらない。 (1958. 6. 11)

文献 (1) Beranec, L. L.L : Acoustics (1954)



第 6 図



第 7 図