

正規化クロスペクトルの波数変換を用いた1600m<sup>3</sup>音響試験設備及びフライト環境における音場の拡散性評価

## 1. 概要

- 構造物の音響伝係において、振動音場は構造物の特定の振動モードを励起することになり、非共振音場は構造物のあらゆる振動モードを励起することになり、宇宙船の音響試験は、広帯域にわたって実施することと要求されている。つまり、宇宙船の音響伝係においては、どの周波数にわたる音圧レベルにわたってではなく、音場の振動性を考慮することが大切である。本研究では、16000m<sup>3</sup>音響試験設備などの程度の巨響場の振動性を有しているのに対して、実際に宇宙船が置かれるライントラックに音響伝係を測定した結果を比較し、まとめた。

## 2. 検討理論

- $$|C_p^{xx}(\mathbf{k})| = 2\pi \int_0^{\infty} \frac{r}{j_0(kr)} |C_p^{xx}(\mathbf{k})| r dr \quad (3)$$

$$\frac{\overline{\partial_p^{\text{MF}}}(\mathbf{k})}{C_p} = |\frac{2\pi}{\int_0^\infty \int_0^{\frac{\sin(k_0 r)}{k_0 r}} r dr}| = \begin{cases} 2\pi \sqrt{1 - \left(\frac{|\mathbf{k}|}{k_0}\right)^2} & \left(\frac{|\mathbf{k}|}{k_0} < 1\right) \\ 0 & \left(\frac{|\mathbf{k}|}{k_0} > 1\right) \end{cases}$$

$$|\widetilde{C}_p(\mathbf{k})| = \left| 2\pi \int_0^\infty J_0(|\mathbf{k}|r) C_p(\mathbf{x}, \mathbf{x}', \omega) r dr \right| \quad (2)$$

### 3. 解析・評価

- ### ◆1600m<sup>3</sup>音響試験設備
- 1600m<sup>3</sup>音響試験設備は音響室内を各周長50mの音場環境を区画内に設置した22マイクリングによって計測し、下記4の表裏の条件によって解析した結果を示す。
- ### ◆フライ環境
- マイクリングによって計測における0.05m後の音場環境をフェアリング内壁に取り付けられた3つの計画マイクリングの2つの音場によって解析し、右表の条件によって解析した結果を示す。

[illegible]

〈生涯〉

加音条件：1600m<sup>3</sup>音響試験設備反響室内音場の各周波数帯の仕様最大値

前提条件：反響室内の音場特性は方向に無関係であること

解新条件:

マイクログフォン組の2点間距離の差異によるdk0r(刻み)のサンプルごとの違いは、

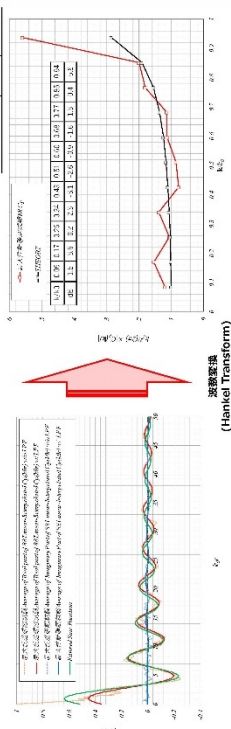
$\text{dk0r}=0.1$ となるように88サンプルでリサンプルした。

$$0 < \alpha < 1$$

層小計制限値  $0.05$  の範囲に示す正相化  $C_n(\lambda, \alpha)$  は

正相化  $C_n(\lambda, \alpha) = 1$

$0 < kU < \text{根小計制底条直} kU \text{ の範囲における正規化 } C_p(kU)$  は、正規化  $C_p(U) (=1)$  と最小計制限照価、正規化  $C_p(kU_{\text{min}})$  を線形補間することによって算出した。



左図: 1600m<sup>3</sup>音智式試験設備反響室内音場の正規化 $G_p(k_q, r)$ , 右図: 1600m<sup>3</sup>音智式試験設備反響室内音場の正規化 $G_p(k_q, r)$

總編

- 本検討の前提条件・解析条件において、1600m3音響試験設備反響室内の音場の正規化 $Cp(k)$ と拡散音場における正規化 $Cp(k)$ の理論値との差異を $20\log 10(\text{反響室正規化}Cp(k)/\text{拡散音場 理論正規化}Cp(k))$ で表すと、 $k/k_0$ の最大値以外3.6dB以内となっている。

< 藝文文獻 >

1. 赤城 弘昭, 安藤 成綱, 梅 勲忠, 一様デルタ相関加振の適用による散振音場加振時の構造振動応答計算法
2. Todaka D., Akagi H., Shi Q., Assessment on acoustic test effectiveness in reverberant chamber
3. Shi Q., Todaka D., Acoustic test effective methods by focusing on structural vibration modes excitation

図 : Flight A及びBの正規化Cp(k)



ber transform on normalized cross spectrum density  
ber spectrum of acoustic reverberant chamber test and flight data

第16回試験技術ワークショップポスターセッション 2018年11月28日 JAXA環境試験技術ユニット