

人工衛星用 1700m³ 大型音響試験設備

鳥保*・宇津野秀夫(工博)**・遠藤将夫***

*神鋼検査サービス㈱ **技術開発本部・機械研究所 ***都市環境・エンジニアリングカンパニー・高砂機器工場

人工衛星の開発では、打上げ環境の音・振動や宇宙環境の熱・真空に対する耐環境性が求められ、地上試験が行われる。近年人工衛星の大型化・高機能化に呼応して地上試験用設備も大型となっている。

当社は国内最大級の大型音響試験設備を含む人工衛星組立て工場増設工事一式を三菱電機機軸製作所から2001年1月に受注し、2002年2月末に試運転を完了し納入した。本稿ではこのうち音響試験設備を紹介する。鳥瞰図を図1に示す。

設備概要

本設備は各種ロケット打上げ時の大音響を模擬するもので、空気供給系統、音響発生装置、反響室、音響制御装置、及びデータ取得処理装置などから構成される。

本設備の主要仕様諸元を表1に示す。

音響発生・制御装置は米国 Wyle Laboratories 社と提携して基本設計を行っている。低周波数域用は Wyle 社 WAS-3000 音響変換器と 25Hz ホーン、中周波数域は Ling 社 EPT-200 音響変換器と 125Hz ホーンを組合わせて音響を発生させている。高周波数域は音響変換器のパワーを補うため、圧縮気体を衝突させたときの騒音を利用するエアジェットノズルを用いた。

音響制御装置は反響室内のマイクロホンを入力とし、ノイズ変調器を自動制御して反響室内音圧レベルを制御する。

特長

音響試験設備性能

- 1) 音響スペクトルは 1/3 及び 1/1 オクターブバンドでの自動制御が可能となっている。
- 2) WAS-3000, EPT-200 に加えエアージェットを設けることで各種ロケットのスペクトルに幅広く対応している。
- 3) 反響室サイズの最適化により 31.5Hz, 1/3 オクターブバンドで 6 モード以上の共鳴周波数を確保しており、低周波数側の実用試験域が広がっている。

作業性の追求

- 4) 反響室は独立したクリーンルーム空調となっている。
- 5) 反響室内に 10 トンクレーンが設けられており、作業性を高めている。

一貫した防音設計

本設備は、既設工場に隣接した新設工場内に設置された。工場内各所及び既設工場内、工場敷地境界線における騒音規制値を満足するために、基礎構造、建築仕様、空調計画を総合的に考慮した最適設計を実現した。

- 6) 反響室は鉄筋コンクリート+二重壁構造として試験中の工場内の音圧レベルで 70dBA 以下を達成した。
- 7) 搬入扉のシール部分に圧縮空気封入式の二重のゴムシールと防音カバーを設置することで、遮音等級 D-45 相当の遮音性能を達成した。
- 8) 外部騒音を評価するため事前に音場解析を実施し、実測値との整合性を確認した。結果を図2に示す。

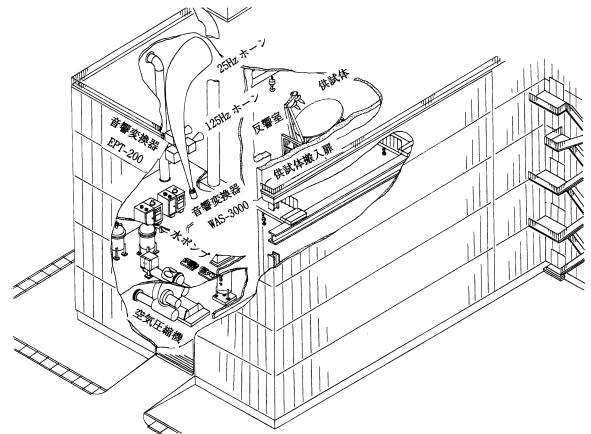


図1 鳥瞰図

表1 設備基本仕様諸元

項目	仕様	
空音場最大音圧レベル	150.5dB (0dB = 20 μ Pa)	
周波数レンジ	25 ~ 10 000Hz	
音圧スペクトラム	1/3 オクターブ, 1/1 オクターブの音場設定が可能	
音響発生装置	WAS-3000 (30kW)	1 基
	EPT-200 (10kW)	3 基
	エアージェット	2 基
音響媒体	圧縮空気	
空気圧縮機	当社製ターボ式圧縮機 VGP-300	
反響室寸法	11.8m(幅)×9.7m(奥行き)×15.4m(高さ)	
反響室容積	約 1700m ³	
搬入扉寸法	7m(幅)×13m(高さ)	
反響室内クレーン	10 トン, 2 軸 (X-Y)	
計測中継ユニット	マイクロフォン用	10CH
	電圧計測用	10CH
	加速度計用	200CH
	動歪計用	24CH

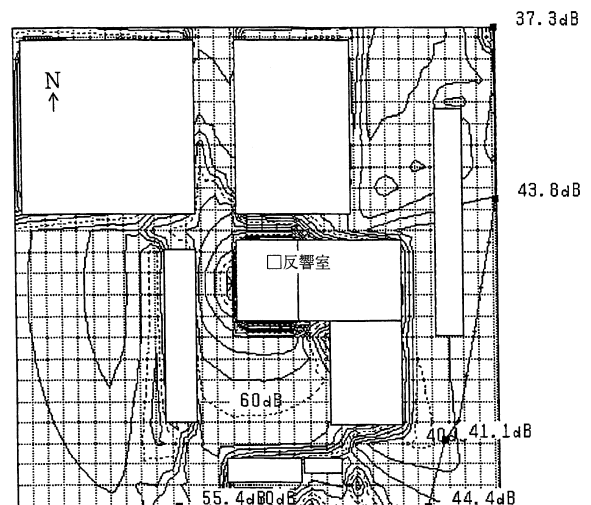


図2 外部音場解析結果

問い合わせ先：都市環境・エンジニアリングカンパニー 高砂機器工場 遠藤将夫 TEL : (0794) 45-7214 FAX : (0794) 45-7239
E-mail : m.endo@engnet.kobelco.jp