

ソーラシミュレータの均一度向上検討



環境試験技術センター 丸山 健太
連絡先: 050-3362-7523, maruyama.kenta@jaxa.jp

1. 概要

8mスペースチャンバはソーラシミュレータが設置されており、宇宙機に均一なソーラ光を照射することができる。ソーラシミュレータを構成する光学機器配置を変更するといった安価な方法でソーラシミュレータの均一度を向上することができた。

2. 8mΦスペースチャンバの概要

8mΦスペースチャンバは、宇宙機の熱真空試験を実施するために、以下の宇宙環境を地上で模擬的に作り出す設備である。

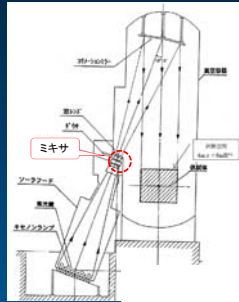
- ・高真空 (チャンバ内圧力: 10⁻³Pa以下)
- ・極低温 (シュラウド温度: 100K以下)
- ・太陽光照射 (模擬太陽光の最大照度: 1.8ソーラ(2.5kW/m²))



8mΦスペースチャンバ棟の外観図

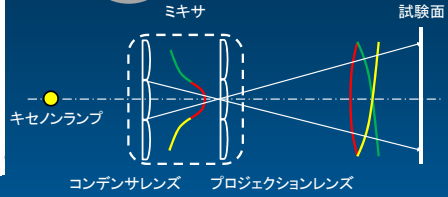


チャンバ本体上部の外観図 (8mΦスペースチャンバ棟内)



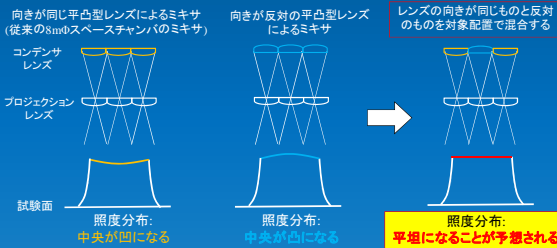
8mΦスペースチャンバ 概要図

ミキサとは・
・キセノンランプの光を均一にする役割を持つ
・19枚、2セットのレンズで構成される



3. イントロダクション

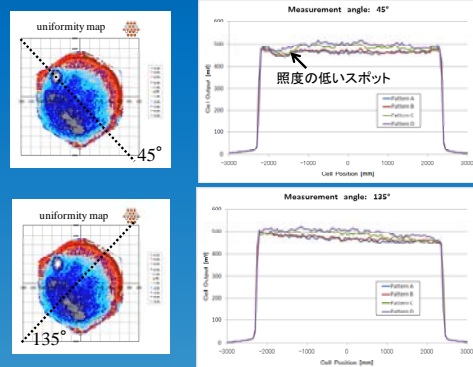
本検討は、論文^{*)}で紹介されているシミュレーション結果がトリガーとなっている。



*1: Thomas I. Harris and Melbin N. Wilson, "Application of variable optics to solar simulation systems for generation of high intensity light beams", AIAA Paper No.69-997

5. 均一度測定データ

測定データからさまざまなことが分かる。
・レンズ反転による効果が見られる(中央凹→中央凸)
・照度の低いスポットが見られる(コーリメーションミラーの汚れ)
・測定角度により照度の傾きが見られる(ランプアライメントずれ)
・Pattern Dが一番良さそうだが、中央部が凸になり過ぎる傾向がある

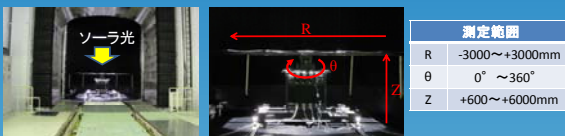


Pattern	均一度[%]
A	4.30
B	3.88
C	4.43
D	3.82

4. 均一度測定について

均一度測定装置の概要と、検討時の測定コンフィギュレーションを示す。

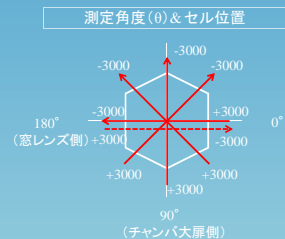
<均一度測定装置の概要>



<検討時の測定コンフィギュレーション>

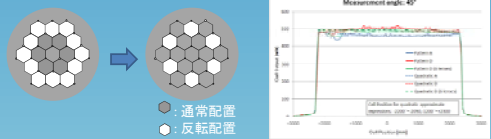


測定データ			
No.	Pattern	Z (mm)	θ (°)
1		0	0
2		45	0
3		90	0
4	A	135	0
5		180	0
6		45	90
7		90	90
8	B	135	90
9		180	90
10		45	180
11		90	180
12		135	180
13		180	180
14		45	0
15		90	0
16		135	0
17		180	0
18		45	90
19		90	90
20		135	90
21		180	90



6. まとめ

ソーラシミュレータを構成する光学機器の一つであるミキサにおいて、コンデンサレンズの一部を反転させることで均一度を向上させることができた。また、いくつかのレンズ反転パターンでデータを取得することで、最適なパターン(Pattern D、6枚)が得られた。



データ取得年	均一度[%]					ランプアライメント ずれ	レンズ反転
	0°	45°	90°	135°	全体		
FY14	3.08	2.27	2.38	3.10	3.54	無	無
FY15	3.52	2.45	2.02	2.78	3.52	無	無
FY21	4.85	2.00	3.69	4.07	4.85	有	無
FY22	3.74	1.23	1.18	2.11	3.74	無	有