

5.8. 衛星一般試験標準の 改訂・維持計画について

宇宙航空研究開発機構

環境試験技術センター

内川 英明 主任開発員

1 | 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

衛星一般試験標準の 改訂・維持計画について

JAXA環境試験技術センター/HTVプロジェクトチーム
内川 英明

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

発表の構成

2 | 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

1. 「衛星一般試験標準」とは何か？
2. 「衛星一般試験標準」の現状
3. 改訂・維持計画～目指すところ・どう役立つか～

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

3 | 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

1. 「衛星一般試験標準」とは何か？

```

graph TD
    A("「標準」とは？") --> B("「試験」とは？")
    B --> C("「衛星一般試験標準」とは？")
    
```

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

4 | 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

1. 「衛星一般試験標準」とは何か？

- 「標準」とは？
 - 標準(=規格:Standards)は、「自由に放置すれば、多様化、複雑化、無秩序化してしまう「もの」や「事柄」を少数化、単純化、秩序化するための「取決め」。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

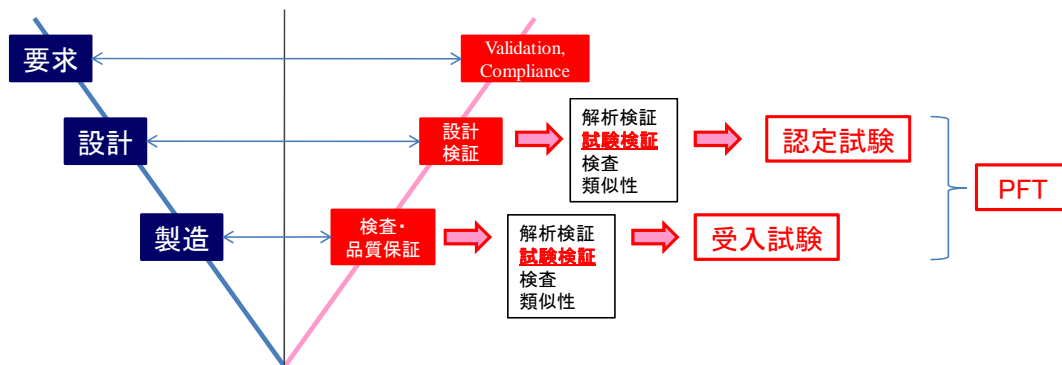
1.「衛星一般試験標準」とは何か？

5

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

• 「試験」とは？

- 「設計」、「製造」に対する「検証」行為の有力な手段の一つ。



第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

1.「衛星一般試験標準」とは何か？

6

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

• 「衛星一般試験標準」とは？

- 衛星(宇宙機)に対する「一般(的)」な「試験」行為の「標準」。

「一般(的)」 ある特定の衛星を対象にしたものではなく、JAXAが開発する衛星全般に対して、共通的に適用する。

- ⇒ 個別の衛星にとって過剰な要求となりやすい。
- ⇒ ユニークな試験に対する要求が対象外である。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

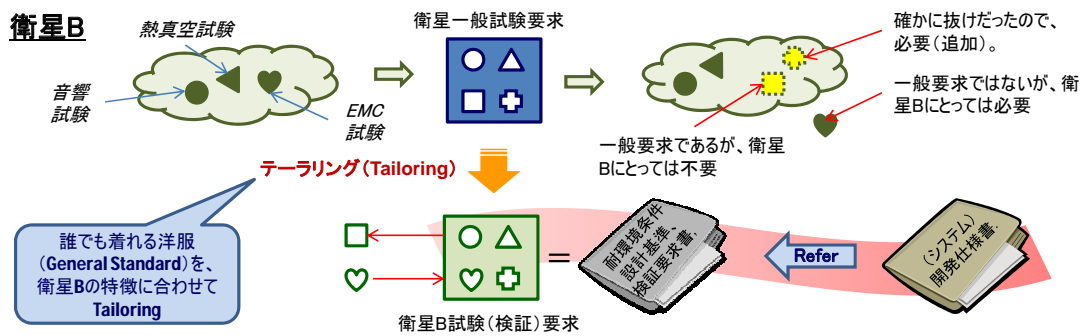
1.「衛星一般試験標準」とは何か？

7

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

・「衛星一般試験標準」とは？（続き）

ある個別の衛星プログラムに於いては、自身の検証・試験計画は、衛星一般試験標準をベースに考えるが、
 ⇒ 共通的であるが故に、過剰となる部分は、適度な要求とする（テーラリング）。
 ⇒ 共通的であるが故に、ユニークな試験要求は規定されていないので、自身で検証・試験計画を立案する。



第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

1.「衛星一般試験標準」とは何か？

8

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

・まとめ

Q. 「衛星一般試験標準」とは何か？

A. 個別衛星ではなくて、衛星全般に対する共通的・網羅的（コンサバ）な試験要求。

⇒ 個別衛星にとっては、原則論であり、実際の使用に当たってはテーラリング（自分に合わせて解釈）して、衛星一般試験標準をベースにして、個別の検証・試験計画を立案する。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

9 | 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

2. 「衛星一般試験標準」の現状

```

    graph TD
      A(歴史(経緯)) --> B(現状)
      B --> C(課題(問題点))
      B --> D(既に進んでいる改革  
試験ハンドブック)
      E(「こうあるべき」) --> C
      C --> F(改善へ)
      style F stroke:#f00
  
```

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

10 | 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

2. 「衛星一般試験標準」の現状

・「衛星一般試験標準」(旧NASDA系)の歴史

制定・改定年月日	文書番号	Rev.	日本名	英語名	主な変更点	主管部門
1979/3/16	NASDA-ESPC-7	Basic	試験共通仕様書 (人工衛星編)	General Environmental Test Specification	(初制定)	環境試験グループ
1983/1/28		A			GETS(ELV)-1及び蓄積された経験を踏まえ改訂	環境試験グループ
1989/12/22		B			(社)日本航空宇宙工業会に委託し、衛星メーカーを含めて見直し	信頼性管理部、人工衛星開発本部、試験部
1994/3/25	NASDA-STD-15	Basic	衛星一般試験標準	General Test Standard for Spacecraft	信頼性管理部主導のもと、「標準」として制定。	信頼性管理部
1998/3/18		A			蓄積された経験、データを踏まえ改訂	信頼性管理部
2004/4/1	JERG-2-002	Basic	衛星一般試験標準	General Test Standard for Spacecraft	なし(NASDA⇒JAXAの組織改編による文書番号の変更のみ)	安全・信頼性管理部 ／安全・信頼性推進部

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

13 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

- 現状の「衛星一般試験標準」

5	衛星のシステム試験	8	VEHICLE TEST REQUIREMENTS
1	衛星の開発試験 エンジニアリングモデル試験 構造モデル試験 熱モデル試験 姿勢制御モデル試験 アンテナ放射パターンモデル試験	1	General Requirements
2	衛星の認定/受入/プロトフライト試験 試験項目と順序 機能性能試験 電磁適合性試験(EMC試験) アンテナパターン測定 磁気試験 リーク試験 アライメント測定 質量特性試験 動釣合い試験 モーダルサーベイ 振動試験 音響試験 衝撃試験 熱平衡試験 熱真空試験	2	Vehicle Development Tests
		3	Test Program for Flight Vehicles Vehicle Specification Performance Test Vehicle Pressure and Leakage Tests Vehicle Electromagnetic Compatibility Test Vehicle Shock Test Vehicle Acoustic Test Vehicle Vibration Test Vehicle Thermal Balance Test Vehicle Thermal Vacuum Test Mode Survey Test
3	衛星の射場における確認試験 試験項目と順序 射場搬入後試験 射場整備作業		

試験項目ごと

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

14 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

- 現状の「衛星一般試験標準」

MIL-STD-1540E			Test Category			JERG-2-002 NC		
UNIT	SUBSYS	SYS	Functional Test	Environmental Test	Measurement	UNIT	SUBSYS	SYS
Specification Performance Test	Specification Performance Test	Specification Performance Test	●					機能性能試験
	Separation and Deployment Tests		●					
Wear-h Test			●					ならし(バーンイン及びウェアイン)試験 (開発試験の位置づけ)
Life Test			●					
Leakage Test		Pressure and Leakage Tests	●					リーク試験
Pressure Test	Pressure Test			●				圧力試験
Acceleration Test				●				加速度試験
Vibration Test								
Acoustic Test								
Shock Test								
Thermal Cycle Test				●				熱サイクル試験
Electrical and Electronic Test				●				熱真空試験
Thermal Vacuum Test	Thermal Vacuum Test	Thermal Vacuum Test		●				熱真空試験
Electromagnetic Compatibility (EMC) Test	Electromagnetic Compatibility (EMC) Test	Electromagnetic Compatibility Test		●	●			電磁適合性試験(EMC試験)
				●				電磁適合性試験(EMC試験)
	Mode Survey Test	Mode Survey Test		●				磁気試験
				●				モーダルサーベイ
		Thermal Balance Test		●				熱平衡試験
				●				
				●				アンテナパターン測定
				●				プログラム固有のサブシステム・コンポーネント試験
				●				動釣合い試験
				●				質量特性試験
				●				アライメント測定

ハードウェアレベルごとの試験要求が一致していない。
⇒(どちらが正しいかは別として)削減、追加の余地がある。

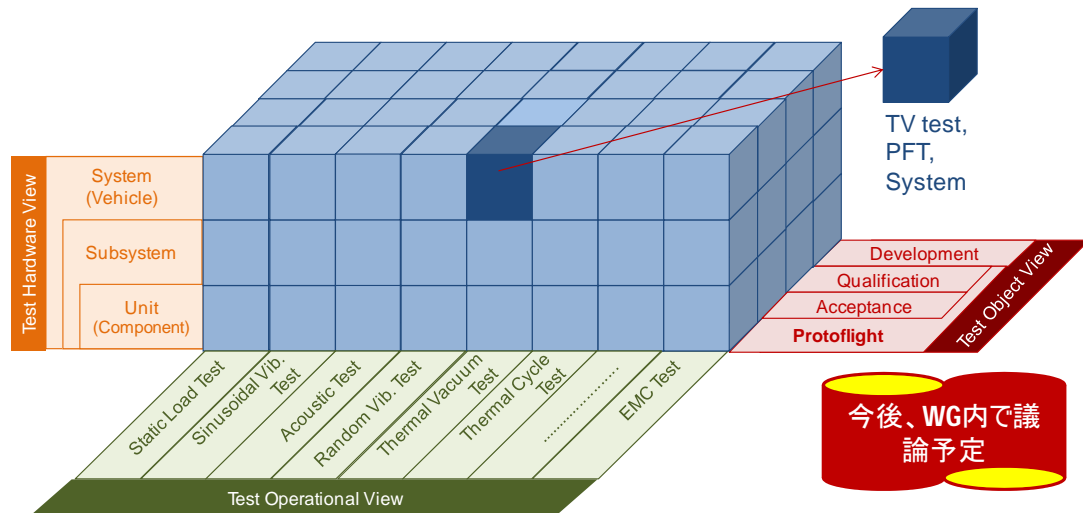
第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

15

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

衛星試験体系のモデル



第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

16

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

衛星試験体系のモデル

- 衛星試験体系モデルは3次元構成であるが、この切り口は以下の6通りがある。

- ① 1. System Test > 1.2 PFT > 1.2.3 TV Test
- ② 1. System Test > 1.2 TV Test > 1.2.3 PFT JAXA, MIL
- ③ 1. PFT > 1.2 TV Test > 1.2.3 System Test
- ④ 1. PFT > 1.2 System Test > 1.2.3 TV Test ESA(ECSS-E-10-03E)
- ⑤ 1. TV Test > 1.2 System Test > 1.2.3 PFT
- ⑥ 1. TV Test > 1.2 PFT > 1.2.3 System Test

- どの視点から優先的に切っていくかの指針は「使い方を想定した順序」とする。
 - － 即ち、実際の衛星開発に於ける契約、開発形態上、使い勝手の良いものとする。

- (現状の目標): ①1. System Test > 1.2 PFT > 1.2.3 TV Test

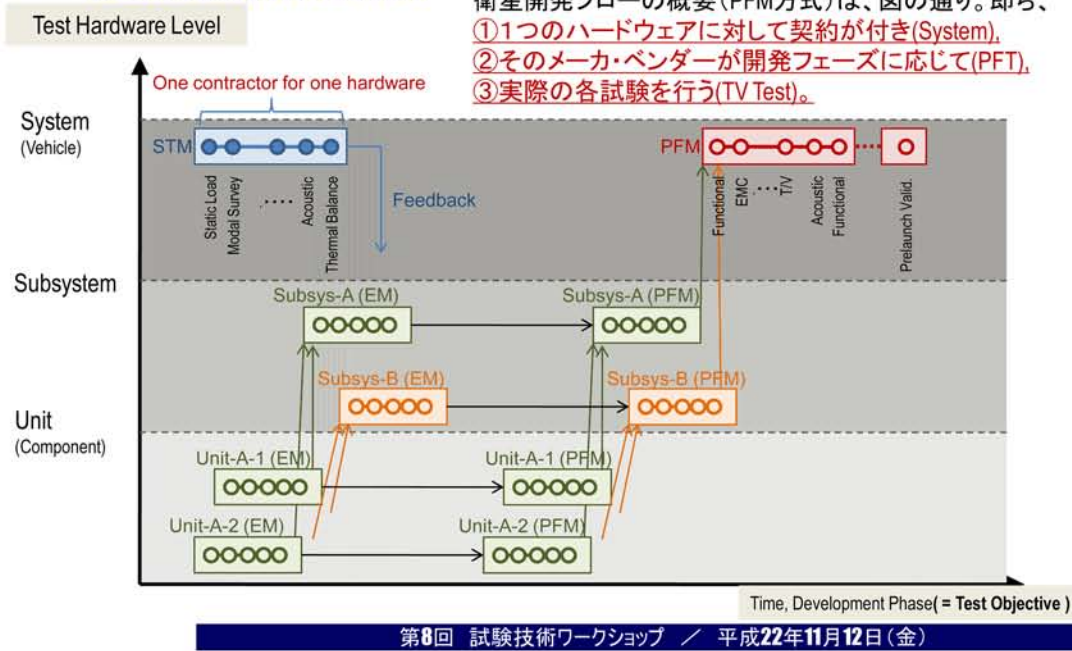
今後、WG内で議論予定

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

17 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

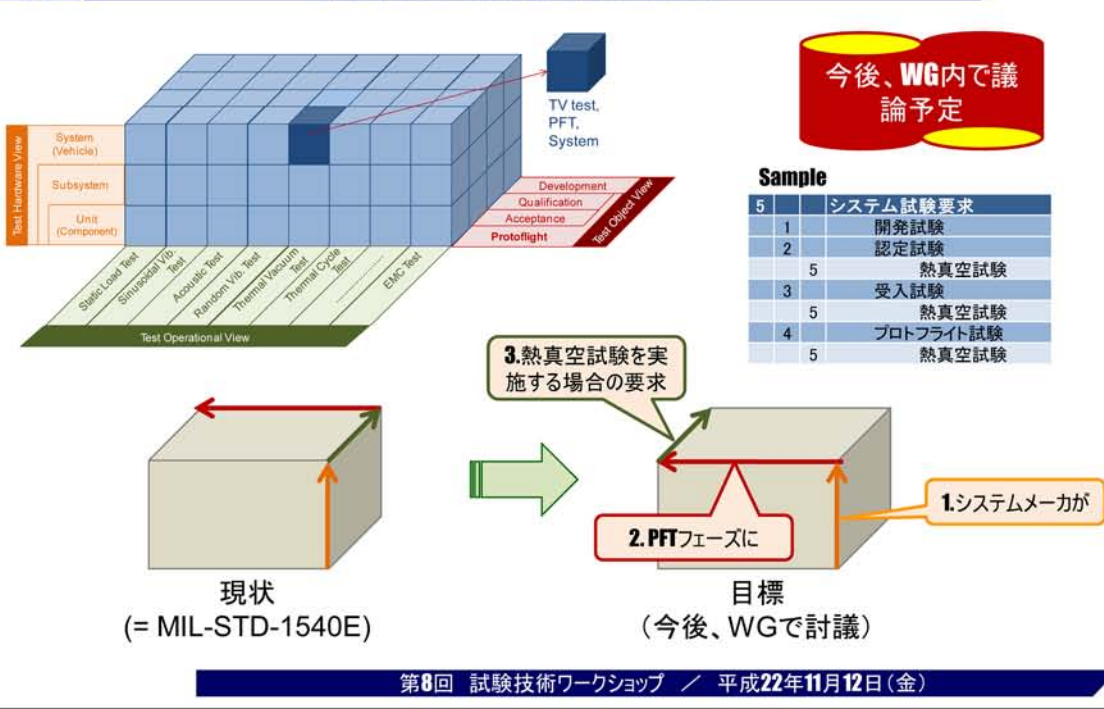
衛星試験体系のモデル



衛星開発フローの概要 (PFM方式) は、図の通り。即ち、
 ①1つのハードウェアに対して契約が付き(System),
 ②そのメーカ・ベンダーが開発フェーズに応じて(PFT),
 ③実際の各試験を行う(TV Test)。

2. 「衛星一般試験標準」の現状

18 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について



2. 「衛星一般試験標準」の現状

19

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

JERG-2-002に於ける要求項目の例 (システムの認定/受入/PFT試験要求)

5.2.13 衝撃試験	5.2.15 熱真空試験
(1)一般要求	(1)一般要求
(2)ロケットによる衝撃	(2)加熱方法の選択
(3)衛星分離時の衝撃	(3)試験条件の選択
(4)衛星分離後の衝撃	(4)電気性能試験
(5)アポジ推進系による衝撃	(5)監視及び機能性能試験
(6)輸送及び取り扱いによる衝撃	(6)試験の実施
	(7)試験の評価

具体的な要求項目に統一性がない
⇒ 過不足があるということ

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

20

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

最下位レベルの要求記述(案)例

X.X.X システム-PFT - 音響試験

(1) 試験目的【非要求】

衛星システムに対して、打上時音響環境を負荷中／負荷後の機能・性能が設計の意図通りであることを認定し、且つフライト品としての品質が保証されていることを実証する。

(2) 試験設備・試験方法

供試体に、試験条件を一様に負荷できる(拡散音場)設備とする。

(3) 試験コンフィギュレーション

搭載機器、艀装も含めたフライト形態とする。

(4) 試験条件

試験レベル : PFTレベル(MEFL+4dB)(+3.0/-1.0dB oct.band, ±1.5dB O.A)
試験時間 : 60秒 (+10/-0%)

(5) 計測

音圧 : (制御用)最低6ch(音圧制御平均にはそのうち最低4ch)。
加速度 : なし (開発試験での計測結果との比較用での計測は実施しても良い)

(6) データ処理・評価

音圧 : (制御用)試験条件が規定するバンド幅にて、負荷時間中の平均値が、試験条件公差内であること。
加速度 : なし (開発試験での計測結果との比較用での計測を実施する場合は・・・)

(7) 補足事項

.....

今後、WG内で議論予定

SAMPLE

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

21

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

・ 現状の「衛星一般試験標準」

現状の問題点

規定の妥当性・改善体制の欠如

日本の衛星一般試験標準のベースは、米国からの輸入物。個々、又はその時々、その規定の根拠、妥当性について議論がなされたことはあったが、「網羅的」且つ「継続的」に「技術的根拠に基づいて」、その妥当性評価と、必要に応じた見直しを行う体制が無かった。

規定の統一性・網羅性がない

これまで述べたように、項目としての整理の余地があること、及び個別項目の要求内容が、試験の種類によって、バラバラであり、過不足がある恐れがある。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

22

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

・ “試験ハンドブック”の制定

「試験ハンドブック」とは？

- 「要求」を具体的に実施する(=試験する)ために必要な技術的ガイドライン。
- 規定の使い方(=テーラリングのやり方)や、改訂要否の判断に必要な技術根拠を示す文書。

それ自体は「要求」ではないが、試験要求を補足するもの。(技術力)

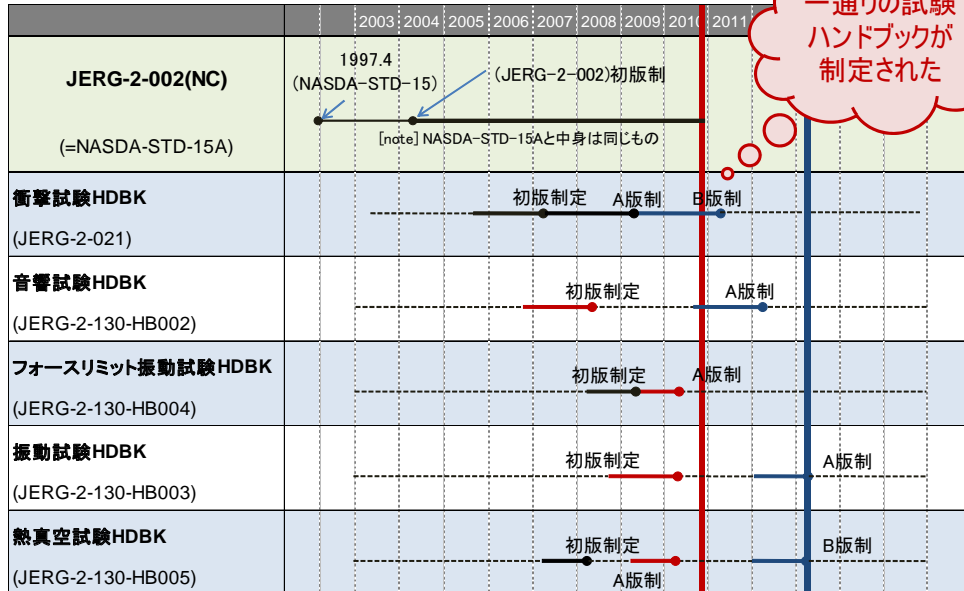
第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

23

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

・ “試験ハンドブック”の制定



第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

2. 「衛星一般試験標準」の現状

24

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

・ まとめ

「衛星一般試験標準」の現状

- 衛星一般試験標準はNASDA時代から12年間の間改訂されていない。
標準とは、ある時点の技術・知識レベルで制定し使い続けるのではなく、継続的に技術・知見の進歩を踏まえて更新されるべきものである。
- 平成21年度までに、試験標準の技術的根拠を裏付ける試験ハンドブックが一通り制定された。
技術的根拠のベース・受け皿が出来た。

この状況を受けて、平成22年度から有識者による試験標準本体の改訂・維持を目指したWGが発足した。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

25 | 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

3. 改訂・維持計画

目標・目的

実施体制

スケジュール

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

26 | 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

3. 改訂・維持計画

・ 目指すところ・どう役立つか

(1) 要求事項と技術的参考情報の明確化

- 「要求事項」、「ガイドライン」、「テーラリング」を明確にする。
- 規定の統一性をもたせ、網羅的な要求体系を目指す(検証の抜け、過剰を防止)

(2) 効率的な宇宙機開発・製造のための試験要求(テーラリングガイド)

- 試験要求事項に(1:1)対応したテーラリングガイド
- テーラリングガイド適用指針の明確化
- テーラリング適用指針の技術根拠明確化
- 定型化したウェーバ、デビエーション処理のテーラリング化

(3) 国際標準類との整合性

- NASA、ESA試験標準との整合性(標準(文化)摩擦の緩和)
- ISO試験標準との整合性

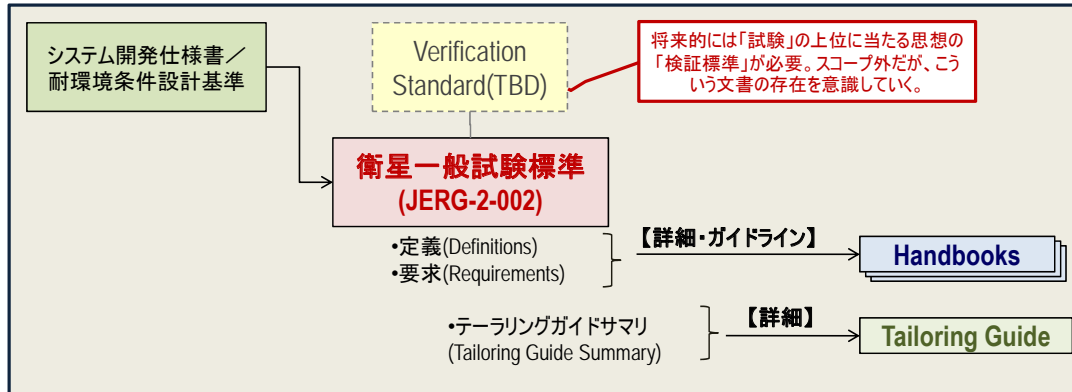
第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

3. 改訂・維持計画

27 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

(1) 要求事項と技術的参考情報の明確化

- 「要求事項」、「ガイドライン」、「テーラリング」を明確にする。



第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

3. 改訂・維持計画

28 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

(1) 要求事項と技術的参考情報の明確化

- 「要求事項」、「ガイドライン」、「テーラリング」を明確にする。

項目		TEST STANDARD	TAILORING GUIDE	HANDBOOKS	REMARKS	
定義 [DEFINITIONS]	「～は～である」	STDのみに出て来るもの	X		用語の定義などは1つの文書にまとめることを視野に入れる (HDBK扱い)	
	・用語の定義 ・略語	TAILORING GUIDEのみに出て来るもの		X		
		HDBKのみに出て来るもの				X
要求 [REQUIREMENTS]	「～は～であること、～とすること」 検証上MUSTの要求	全般	X	X*2	「要求」はここに纏める。	
		各論	X	X*2		
テーラリングガイド [TAILORING GUIDE]	(要求に対して)「但し、～の場合は、～してもよい」 「要求(MUST)」に対するテーラリングガイド(例外規定)	SUMMARY	X	X*2	「要求」に対応して整理する。	
		全般		X		X*2
		各論		X		X*2
解説 [EXPOSITIONS]	「～は～である」(定義よりも詳細、技術的説明) 技術的解説	全般	X	X*2	利用者の理解を深めるためのもの	
		各論	X*1	X		
ガイドライン [GUIDELINE]	「～は～するとよい」 技術的推奨事項	全般		X	過去の知見・経験等から、試験実施に当たって推奨すべき事項。	
		各論	X*1	X		

*1: ハンドブックが存在しない分野。Appendixで対応。

*2: 現状は入り込んでいるが今後、整理をしていくもの。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

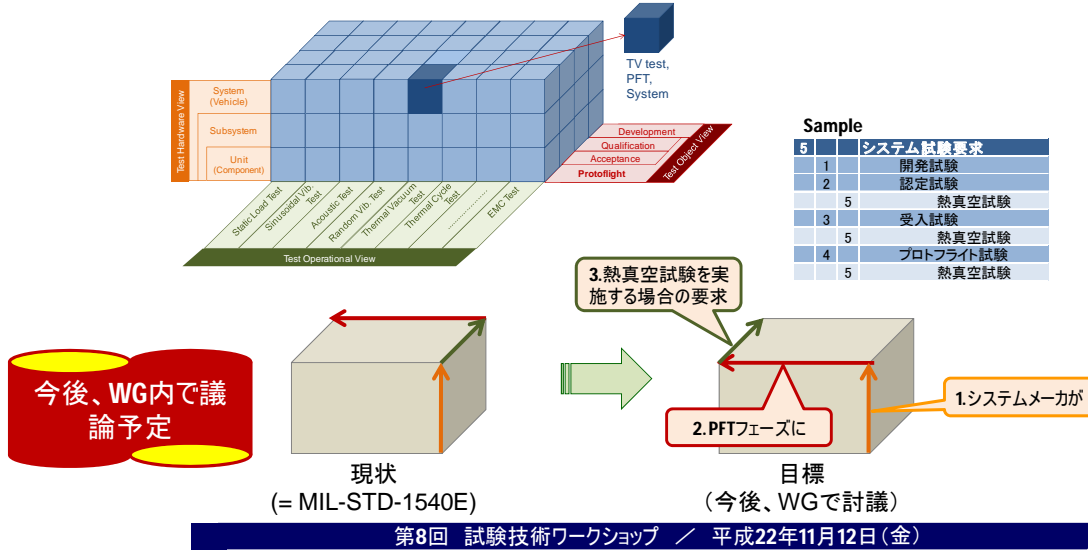
3. 改訂・維持計画

29 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

(1) 要求事項と技術的参考情報の明確化

- 規定の統一性をもたせ、網羅的な要求体系を目指す(検証の抜け、過剰を防止)

文書構成(目次)の整理:大項目



3. 改訂・維持計画

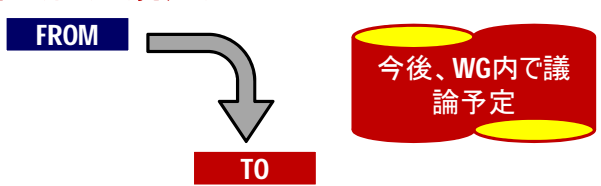
30 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

(1) 要求事項と技術的参考情報の明確化

- 規定の統一性をもたせ、網羅的な要求体系を目指す(検証の抜け、過剰を防止)

文書構成(目次)の整理:小項目(個別規定)

5.2.13 衝撃試験	5.2.15 熱真空試験
(1)一般要求	(1)一般要求
(2)ロケットによる衝撃	(2)加熱方法の選択
(3)衛星分離時の衝撃	(3)試験条件の選択
(4)衛星分離後の衝撃	(4)電気性能試験
(5)アポソ推進系による衝撃	(5)監視及び機能性能試験
(6)輸送及び取り扱いによる衝撃	(6)試験の実施
	(7)試験の評価



項目	【要求事項】	【テラリングガイド】
(1) 試験目的	【非要求】当該試験の目的を記す。その試験をすることによって何を検証するのかを示す。	N/A
(2) 試験設備・試験方法	当該試験を実施する設備及び試験方法に求められる要求事項を示す。	例:音響試験とランダム振動試験の使い分け、フォースリミット振動試験
(3) 試験コンフィギュレーション	当該試験を実施するに当たっての試験コンフィギュレーション(セットアップ)を規定する。	例: システム試験に於ける一部のコンポ、サブシステムのダミー化など。
(4) 試験条件	各試験で負荷すべき試験条件について規定する。(実際には、個別衛星で決まる環境条件によるが、環境条件と試験条件は必ずしもイコールではない)	例: 振動試験に於けるノッチング
(5) 計測	各試験での計測項目について要求をする。	
(6) データ処理・評価	試験データの評価を行うための処理やその評価方法についての要求事項を示す。	
(7) 補足事項	上記(1)~(6)に当てはまらない補足すべき要求事項や説明事項等。	

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

3. 改訂・維持計画

31

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

(2) 効率的な宇宙機開発・製造のための試験要求(テーラリングガイド)

- 試験要求事項に(1:1)対応したテーラリングガイド

全てに必ず存在するわけでも、1つの要求に対して1つのテーラリングガイドがあるわけではないが、あるテーラリングガイドが、どの要求に対して言っているのか?は明確にする。

- テーラリングガイド適用指針の明確化

具体的に、使える記述を目指す。

「言い訳の文書」ではなく、
「使える文書」を目指す

- テーラリング適用指針の技術根拠明確化

具体的に、使える記述を目指すために、その技術根拠を明確にする。この受け皿は、各試験ハンドブックを想定する。

- 定型化したウェーバ、デビエーション処理のテーラリング化(ウェーバガイド?)

ある程度、定型化したウェーバ、デビエーション根拠があれば、テーラリングガイド(or デビエーション、ウェーバガイド)として共通化をし、事務処理の省力化を目指す。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

3. 改訂・維持計画

32

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

(3) 国際標準類との整合性

- NASA、ESA試験標準との整合性(標準(文化)摩擦の緩和)

昨今、NASA,ESAとの共同開発衛星が増えつつある。この場合、システム側の宇宙機関の試験標準(文化)に従うことが想像されるが、各宇宙機関(NASAの場合はスペースセンター毎)で異なる試験標準(文化)を持っているため、摩擦が起きることは想像できる。現状では、個別衛星プロジェクトで、それぞれ対応していると思われるが、宇宙機関通しの共通認識、相互受入をはかれば、全体としての調整の効率化が図れる。

- ISO試験標準との整合性

ISOに宇宙機の試験要求が存在する(ISO15864)。これは日本がJAXA(NASDA)標準をベースに提案したものである。本ISO標準についても、実際の利用状況などを見極めた上で、必要があれば整合性をもつことを検討していく。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

3. 改訂・維持計画

33 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

実施体制

「日本の宇宙開発の中で、このメンバーが議論し、決めた内容であれば、問題ない」と言われるレベルのメンバーに参加いただいている。

メーカー	
(衛星メーカー)	MELCO, NEC, NTS
(ロケットメーカー(重工))	MHI, IA
JAXA	
(衛星側)	衛星プロジェクトチーム、利用ミッション本部SE, ISAS
(ロケット側)	宇宙輸送ミッション本部
(試験部門)	環境試験技術センター、ISAS

役割	組織	部署	役職
リーダー	JAXA	環境試験技術センター	主任研究員
サブリーダー	JAXA	環境試験技術センター/HTVプロジェクト	主任開発員
委員	(外部委員)		
	JAXA	宇宙利用ミッション本部利用推進プログラム・システムズエンジニアリング	上席開発員(室長)
	JAXA	宇宙利用ミッション本部GCOMプロジェクトチーム	主任開発員
	JAXA	宇宙利用ミッション本部GCOMプロジェクトチーム	開発員
	JAXA	宇宙利用ミッション本部衛星搭載システムプロジェクトチーム	開発員
	JAXA	宇宙利用ミッション本部ALOS-2プロジェクトチーム	主任開発員
	JAXA	宇宙利用ミッション本部EarthGARE/CPRプロジェクトチーム	主任開発員
	JAXA		開発員
	JAXA/ISAS	宇宙科学研究所宇宙構造・材料工学研究室	准教授
	JAXA/ISAS	宇宙科学研究所宇宙航行システム研究室	准教授
	JAXA	宇宙輸送ミッション本部宇宙輸送系要素技術研究開発センター	上席開発員(室長)
	JAXA	宇宙輸送ミッション本部/HTVロケットプロジェクトチーム	開発員
	JAXA	研究開発本部宇宙薬証研究共同センター	主任開発員
	JAXA	研究開発本部衛星構造・機構グループ	主任開発員
	JAXA	研究開発本部熱グループ	主任開発員

役割	組織	部署	役職
委員	JAXA	環境試験技術センター	センター長
	JAXA	環境試験技術センター	主任開発員
	NTS	技術本部	副本部長
	NTS	技術本部 熱・機械グループ	エキスパートエンジニア
	NTS	宇宙システム事業部 宇宙システム部	マネージャ
	NTS	技術本部 熱・機械グループ	マネージャ
	NEC	宇宙システム事業部 独立技術評価室	
	MELCO	鎌倉製作所 宇宙システム部 システム技術第三課	主席技師長
	MELCO	宇宙システム部機械技術第三課	チームリーダー
	MELCO	宇宙システム部システム技術第一課	主任
	MELCO	宇宙システム部システム技術第二課	副課長
	MHI名跡	電子システム技術部 宇宙システム設計課	主席
	MHI名跡	宇宙機器技術部 構造設計課	課長
	IA	ロケット技術部 ロケット技術室	室長
	AES	環境事業部 宇宙技術部	参事
JAXA	環境試験技術センター	開発員	
(オブザーバー)	JAXA	環境試験技術センター	開発員

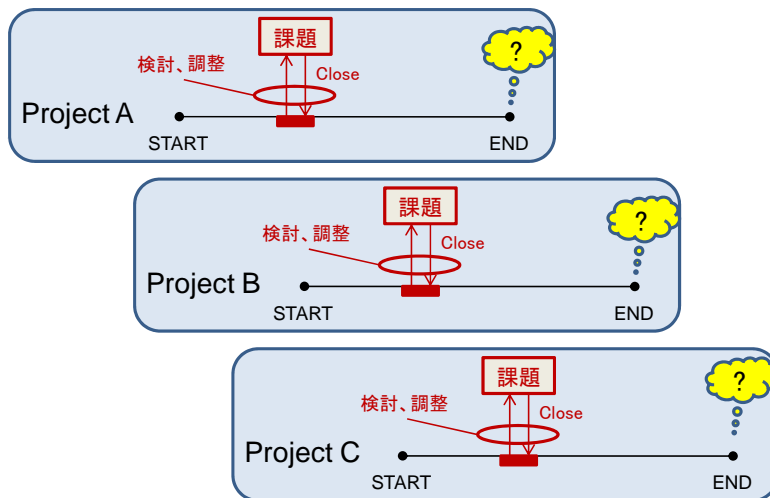
第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

3. 改訂・維持計画

34 衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

実施体制

【現状】



第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

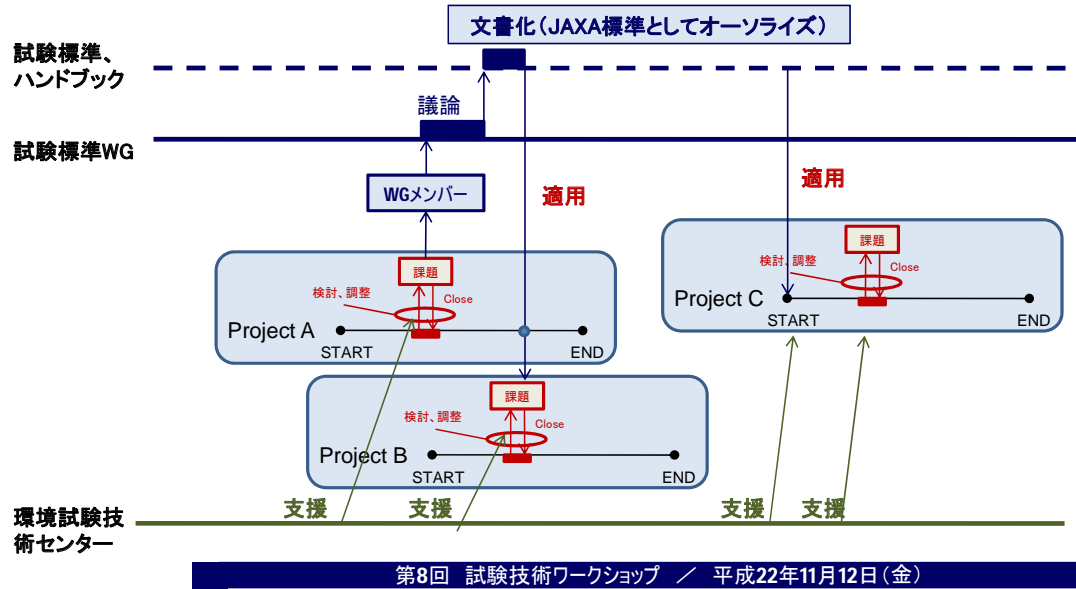
3. 改訂・維持計画

35

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

実施体制

【目標】



3. 改訂・維持計画

36

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

実施体制

- 検討資料準備は、原則、JAXA(環境試験技術センター)内で実施。
 - ・ 各WGメンバーの負荷を軽減(⇒提案、参加の促進)
 - ・ JAXA若手職員の教育効果も含む(プロジェクト支援能力の向上)
- ひとまとまりの過去の衛星データ整理、評価や、評価試験の実施などのコストが発生する業務は、別途契約をつけて実施。
 - ・ 各委員(メーカー)の社内での「業務」として認識。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日 (金)

3. 改訂・維持計画

37

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

・スケジュール

・2、3カ月に一回のペースで実施。

・A改訂:

- ・FY22中を目標とし、古い記述の修正、試験ハンドブックの適用、及びWG運営体制の試行を目標とする。
- ・⇒FY23中を目標とし、上記に加えて、文書構成の再構築、一部テーラリングガイドの取り込みなどのある程度の枠組みを決める。

・B改訂:

- ・A改訂の内容を充実化。

今後、WG内で議論予定

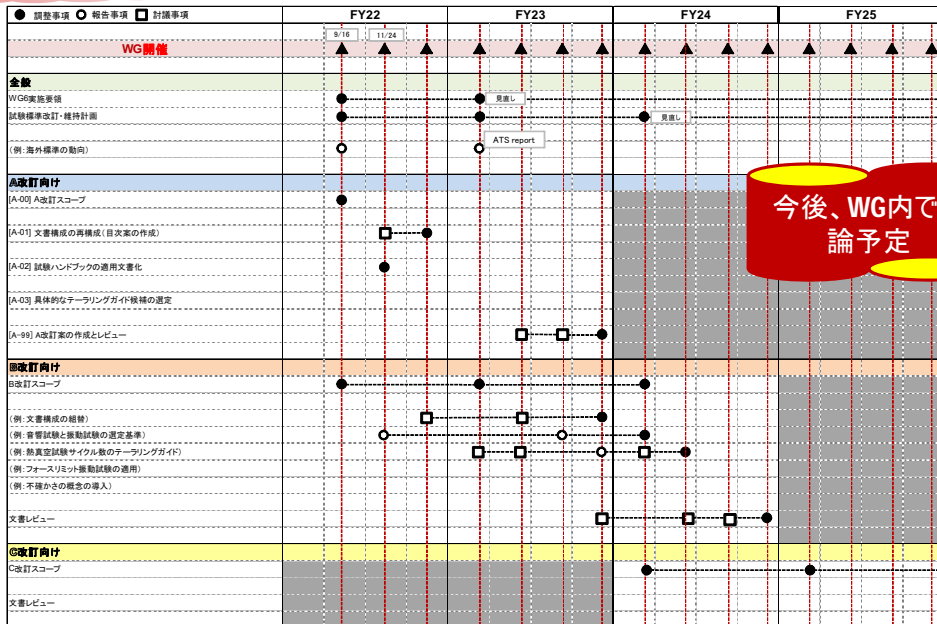
第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

3. 改訂・維持計画

38

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

・スケジュール



今後、WG内で議論予定

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

3. 改訂・維持計画

39

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

・まとめ

① 改訂の目的:

- (1) 要求事項と技術的参考情報の明確化
- (2) 効率的な宇宙機開発・製造のための試験要求(テーラリングガイド)
- (3) 国際標準類との整合性

② 実施体制:

- ・ メーカー、JAXA含めて「このメンバーで議論がなされれば問題ない」と思われる充実したメンバーにご参加いただいている。
- ・ 目指すところは、衛星開発全体としての効率化を目指す試験要求。

③ 改訂スケジュール:

- ・ A改訂をFY23中(2年以内)。文書構成の再構築などの大枠を決める。
- ・ 具体的なテーラリングガイドも示すことによって、実際の衛星試験効率化の効果を出していく。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

40

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

全体まとめ

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

(全体まとめ)

41

衛星一般試験標準の改訂・維持計画について

- 本発表では、衛星一般試験標準の現状とその問題点(課題)を述べ、更に試験ハンドブック類の制定が一通り終わったことによる、衛星一般試験標準本体の改訂時期に来ていることを述べた。
 - さらに、本題として、効率的な衛星試験体系を目指すための改善・維持計画について述べた。
 - 本発表の内容には、今後の試験標準WGに於いて、メーカ、JAXA有識者との議論を深め、要すれば修正していく部分も多数ある。
 - 大事なことは
 - 衛星試験体系をどう捉えて、その枠組みを効率的にどう構築していくか。
 - 1回改訂するだけでなく、その継続的な維持(運用)体制をどう構築していくかである。
- 「今までそうやっていたから、、」と思考停止をするのではなく、「どうあるべき」「現状はこうだ」⇒「だからこうする」という流れを作っていくことを目指したい。
- また、100%完全なものを、時間を掛けてリリースするのではなく、ある程度の形になったところでリリースし、使っていくうちに改善をしていく。

第8回 試験技術ワークショップ / 平成22年11月12日(金)

質疑応答

質問者①

国際標準に関してなのですが、例えば先程の GPM は NASA の標準を使うようになっていたのですが、例えば、国際共同プロジェクトでどの標準を使うというのはどのように決めるのでしょうか。

発表者

通常はシステム側の基準に従うと思いますが、共同の立場だから、おそらく議論して決めているのではないかなと思います。

GPM/DPR プロジェクト 百束氏

インターフェースに関わる部分は、確かにシステム側の意向をかなり受けることがあります。ただ、コンポーネント、インターフェースとは関係の無いところは、JAXA の標準に基づいてやります。つまり JAXA 側の要求もある一定のリスペクトはされている、JAXA-NASA の間ではそういう感じです。

質問者①

逆はあるでしょうか。JAXA のバスに対して、例えばフランスとの間等で。

発表者

私に分かる範囲 (HTV) では、HTV はまさに国際共同プロジェクトで、ISS (JSC の下での SSP という要求文書体系) からの要求もあるし、ロケットの基準でやっているところもあるし、一部は MELCO さんが入っていますので、衛星の基準でやっている所もあります。基本的には打上げに対して責任を持っている自分たちのルールがベースラインだという言い方をしています。

例えば、HTV は種子島から H-IIB で打上げるので、そこに関しては NASA は口を出すなという言い方をしています。構造の安全係数が違います。SSP では降伏安全係数が 1.1 で終極安全係数が 1.5、JAXA のロケットだとこれが 1.0/1.25、衛星も違うと思います。結局は、それで飛んでいるから良いだろうということでロケットのやり方でやっています。

HTV に搭載されるコンボ、カーゴは海外からのお客さんですが、彼らに対しては壊れるなという要求をしていて、それに対しては、少なくとも我々 HTV が実施しているものをミニマムとしています。それ以上の要求はカーゴ側の判断によります。

質問者①

関連してなんですけども。日本とヨーロッパとアメリカに関してはそういう標準があるというのは分かるのですが、他の国は例えばどこのものを使っているのでしょうか。ブラジルとかインドとかですね。

発表者

今後調査したいと思いますが、おそらく NASDA が昔やったように、何かをまねして作っていると思います。それを自分なりの解釈を加えてやっていると思います。

質問者②

なかなかまとまった発表で良かったと思います。一つ気にかかるのが、体制を整えていくのが非常に必要なんです、その元になるスペックはロケット側からペイロード側になるにつれ、だんだんとマージンを加えていくように思います。もう一回、実際はどんな環境なんですかといった実測データとか、試験データがかなり眠っていると思いますので、そういうものを掘り起こしてフィードバックするようなことも考えてもらえたらありがたいかなと思います。

それから、過去のデータ、衛星データの整理は確かにお金がかかりますが、メーカーさんに任すこともできると思います。メーカーさんは自分たちのプロジェクトに対してはかなりできると思いますが、横通しで何か関連があるかといったことは、やはり JAXA がやった方がよいのではないかなという気がします。

発表者

二つ目から。メーカーではなく横通しでするところに関しては、まさにその通りです。例えば MELCO さんと NEC、NTS さんに契約を出しますね、そこでそれぞれの衛星に関するデータが出てきたときに、それをそのまま使うんじゃなくて両方を見てどうするかという判断は JAXA がするべきだと思います。

一つ目。おそらく小型衛星の立場からだ、非常に立場が弱くて、どんどんきついスペックを切られているからというご意見だと思いますが、まさにその通りです。全体として特に大型衛星もそうですが、ロケットが一番上位にいて、それからシステムがいて、さらにサブシステム、コンポといくと、そこにどんどんと係数が掛かっていって、最終的にはもう何倍にもなっています。現実的にはそんなないだろうというのはまさにその通りです。ですからそこをトータルとしてどう考えているか、安全係数をどう掛けていくか、というところはぜひ考えなくてはいけないと思います。そのために（標準 WG の委員に）ロケットさんに入っていて、トータルとしてどうしていくか、要は衛星とロケットも含めたシステムとして効率的に、現実にはどうかというのを良く把握した上でどうしていくべきかということかだと思います。

質問者③

標準の見直しをメインにやらせてもらっています。やっていて非常にやりにくいなと思うのは、試験標準の中で、試験をやって何を検証するのか、全体の検証要求が何であって、試験でどう対応していくか。内川さんがおっしゃった **Verification Standard** というものが上位として明確になっていないので、なかなか議論が深まっていきません。たぶん議論の中でどういうふうな検証をするかというのが喧々諤々なされると思うのですが、試験標準としてまとまる時になると、なかなかそれを盛り込むのが難しく、どうも尻すぼみになってしまう可能性があります。15A の改訂でもやらせていただいて、そういうことを感じたので、ぜひ **Verification Standard**、今は **T.B.D.** になっていますけども、それを実現していただきたいなと思います。

発表者

おっしゃる通りです。実はさっき言った **Goddard** の **GEVS** (**General Environmental Verification Standard**) というのは、昔は **GETS** (**General Environmental Test Standard**) だったんです。**Test Standard** がおそらく同じような発想で **Verification** まで幅を広げたというのが今の **Goddard** だと思います。我々もやっぱりそこまでいかないと、何のためにやっているのか、もしくは実は試験じゃなくて解析でも良いんじゃないかとかですね、そこは是非やりたいと思います。私の知る限りでは **JAXA** の中に検証標準の類は存在していないので、やっていないならうちでやっても良いんじゃないかと、将来的にここを狙っていいと思うのですが、そういうことも視野に入れていきたいと思っています。