MOVE THE WORLD FORWARD

2020年11月17日
文科省宇宙利用部会

資料59-1-2
科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会
宇宙開発利用部会
(第59回)R2.11.17

H-IIBロケット
振り返り

三菱重工業株式会社
宇宙事業部営業部
五十嵐巖

© MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

H-ⅡBロケット打上げの記録

・９機すべて成功、うち７機は 「On Time」打上げ
・全号機こうのとり打上げ（商業受注は市場価格上困難であった）

号機	打上げ日(当初予定日)	On_time打上げ	トピックス
TF#1	2009.9.11(9.11)	○	開発初号機
F#2	2011.1.22(1.20)	○(天候)	2段制御落下初実施(ﾃﾞﾌﾞﾘ防止)
F#3	2012.7.21(7.21)	○	
F#4	2013.8.4(8.4)	○	MHI打上げ輸送サービス初号機
F#5	2015.8.19(8.16)	○(天候)	2年ぶり打上げ
F#6	2016.12.9(12.9)	○	HTV6配管漏洩等で約2か月延期
F#7	2018.9.23(9.11)	–	機体バルブ不適合で延期（※１）
F#8	2019.9.25(9.11)	–	設備火災発生で延期(※2)
F#9	2020.5.21(5.21)	○	コロナ禍での最終号機

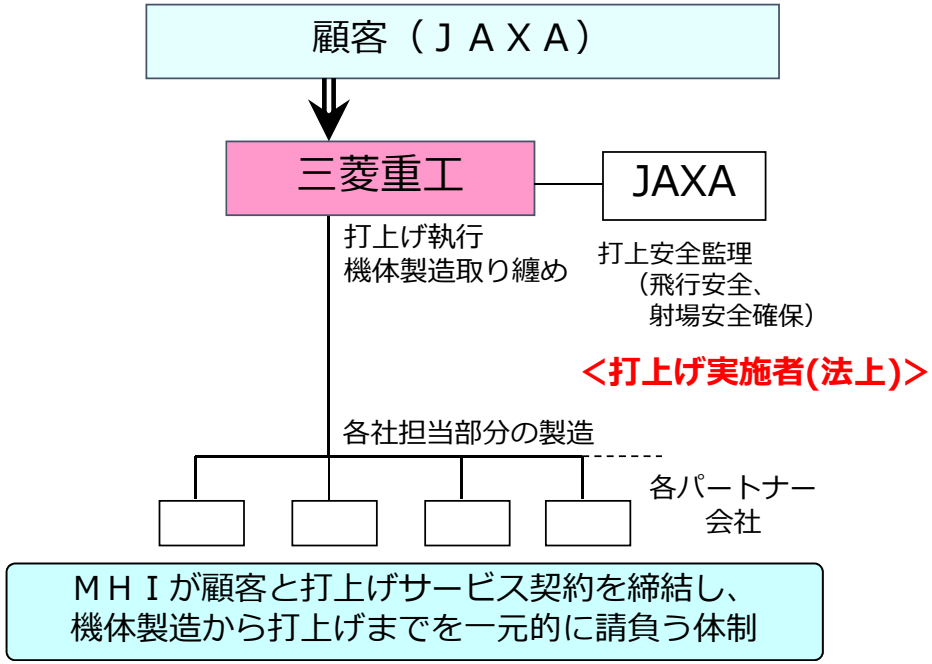
三菱重工による
打上げ輸送サービス
（Ｆ４～）

宇宙活動法の適用
（Ｆ８～）

(※1) バルブ内部部品変形が原因。バルブを良品と交換した。
(※2) 液体酸素による設備断熱材の帯電/着火が原因。設備への帯電防止/着火防止で対応した。

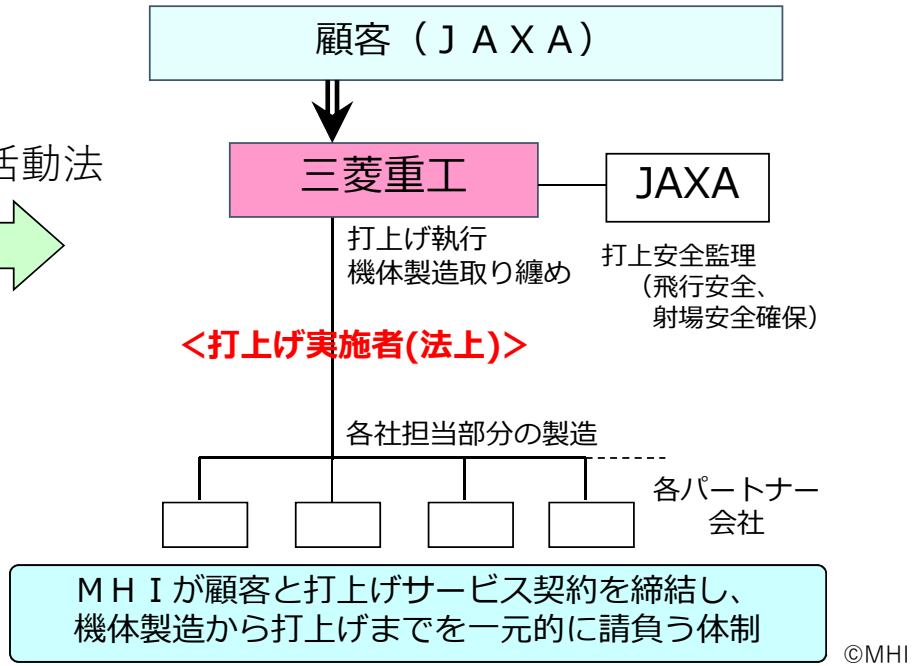
© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

H-IIB F4～F7



宇宙活動法

H-IIB F8, F9



©MHI

○法律の狙い

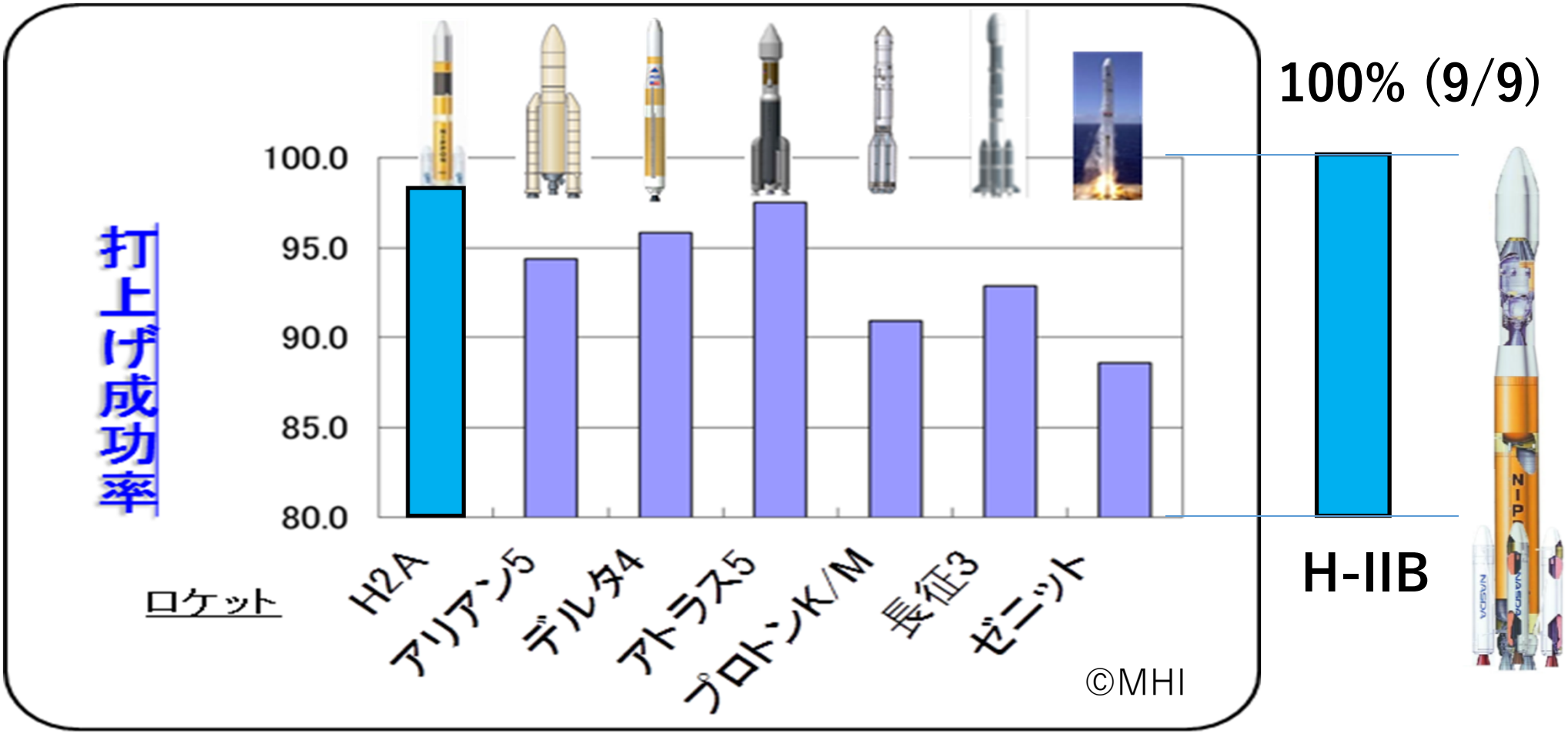
①民間の宇宙活動に係る宇宙諸条約の担保法

⇒人工衛星の打上げ・管理を 許可制 とし、安全基準を明確化。

②人工衛星打上げ時の第三者安全確保、損害発生時の損害賠償と責任集中

⇒ 打上げ者への責任集中、第三者損害賠償制度による確実な補償。

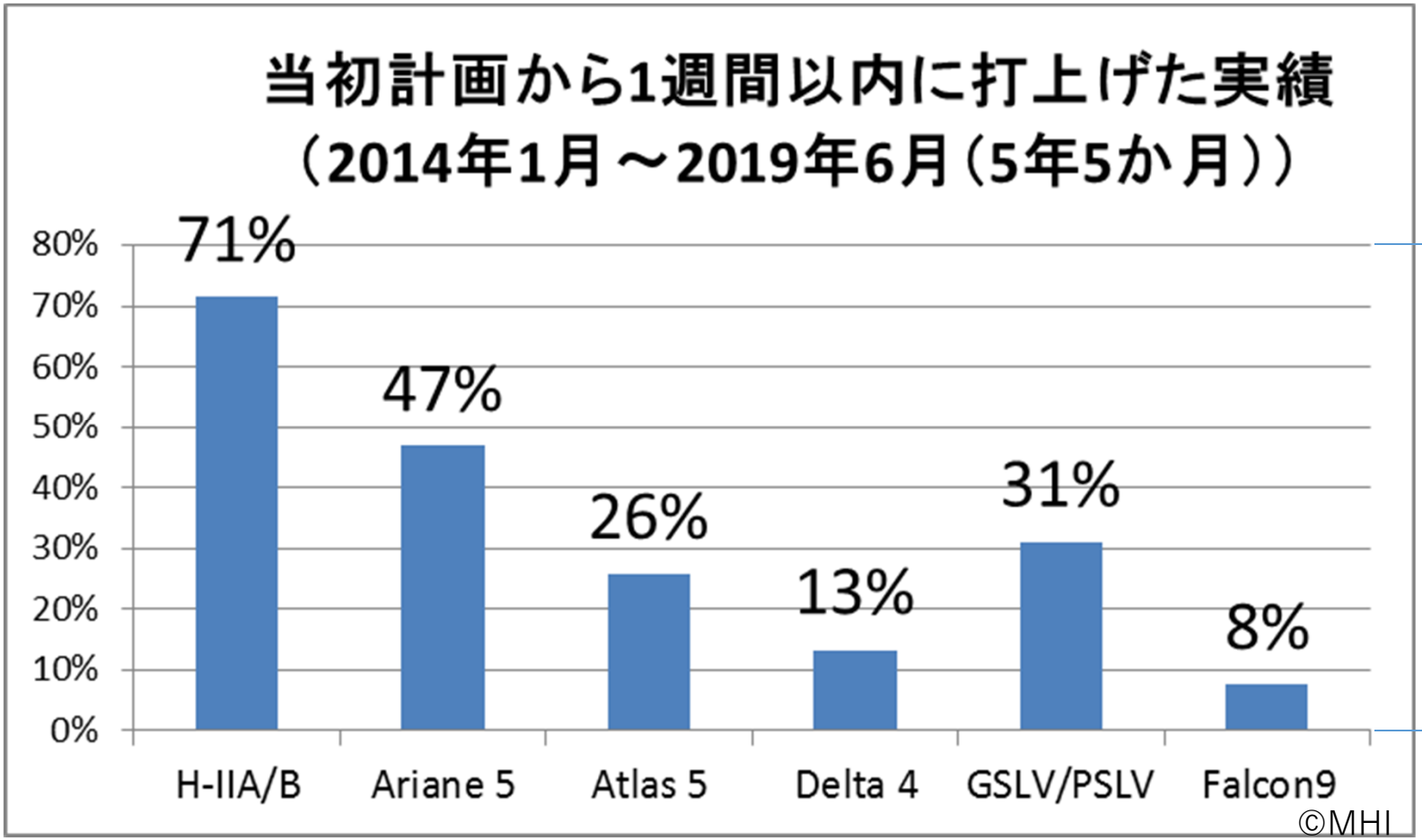
© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.



H-IIBは全ミッション成功により、高い信頼性を世界にアピール

© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

三菱重工



78% (7/9)

H-IIB

天候による遅延を含んでもH-IIA/Bはｽｹｼﾞｭｰﾙ遅れが少ない。

© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

信頼性向上と維持

三菱重工

成功し続けるために　なすべきこととは？

失敗の本質が何か、問い続ける
⇒　**いろいろな角度**から打ち手を継続する

ＭＨＩでの事例を紹介

①設計・製造・検査のコミュニケーション
②４Ｍｘ３Ｈ　品質管理
③信頼性を支えるもの≠同じものを打ち続けること

© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

①設計・製造・検査のコミュニケーション

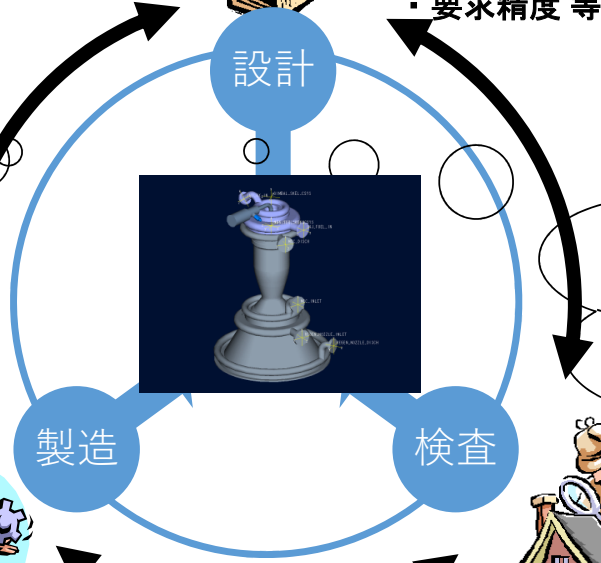
三菱重工

ポイントとなる意識と行動
“品質は、全員参加で作りこむ”
パートナー社とも同様

全体への積極的な関わり

コミュニケーションの充実

・使用条件
・要求精度 等



「加工できる？」
→「大丈夫」
「プロセス知ってて設計してる？」
→「少し詳しく教えて！」

「検査は十分にできる？」
→「勿論！」
「検査限界考えて設計してる？」
→「当然！」

・工程の難度
・加工ばらつき 等

・検査の難度
・検出精度 等

加工と検査の順序？
→スケジュールもチェックしよう。

© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

②４Ｍｘ３Ｈ　品質管理

三菱重工

４Ｍ　とは
「ものづくり」の要素

人（Man）
機械（Machine）
材料（Material）
方法（Method）

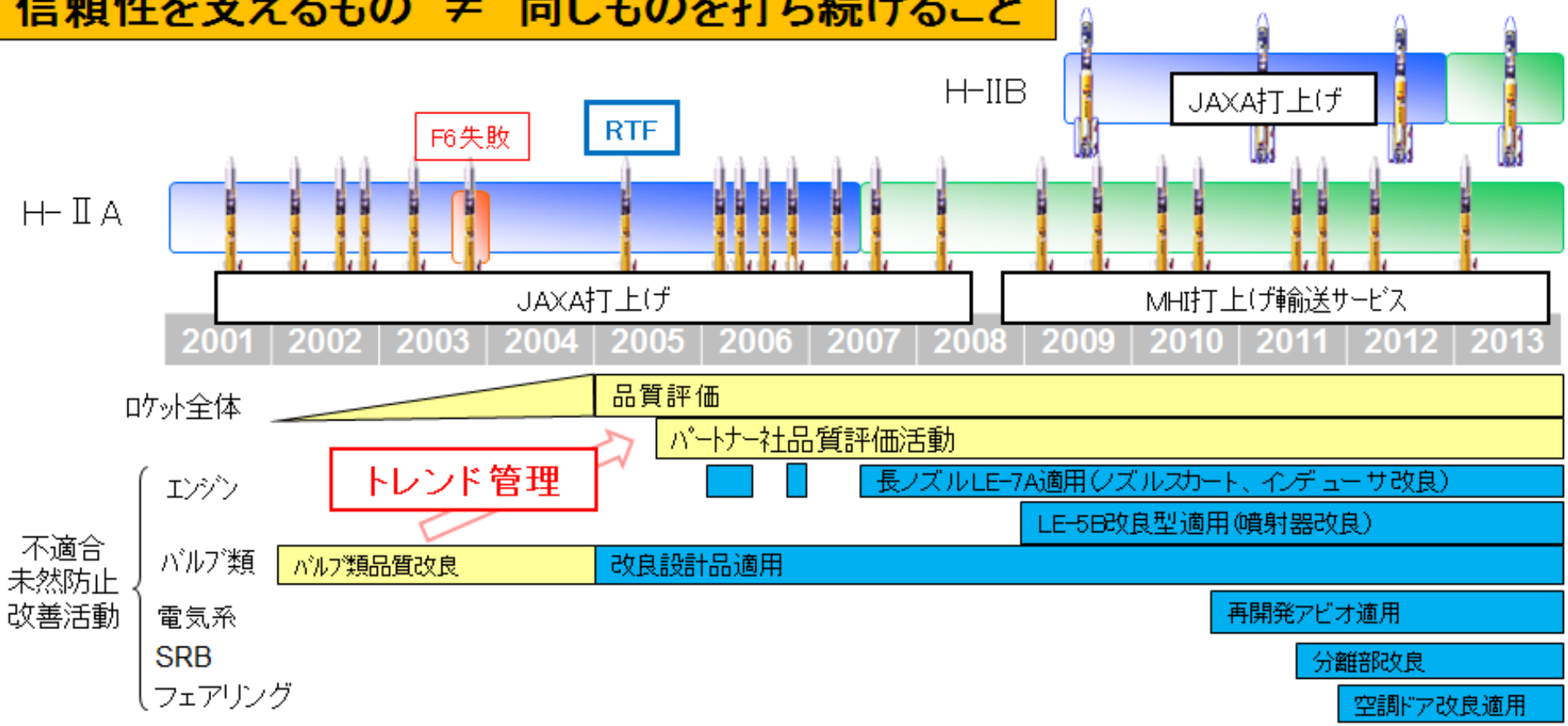
３Ｈ　とは
「異常のトリガ」

初めて（Hajimete）
変更/変化（Henko）
久しぶり（Hisashiburi）

失敗の本質が何か、問い続ける
⇒　**いろいろな角度**から打ち手を継続する

© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

③ 信頼性を支えるもの ≠ 同じものを打ち続けること

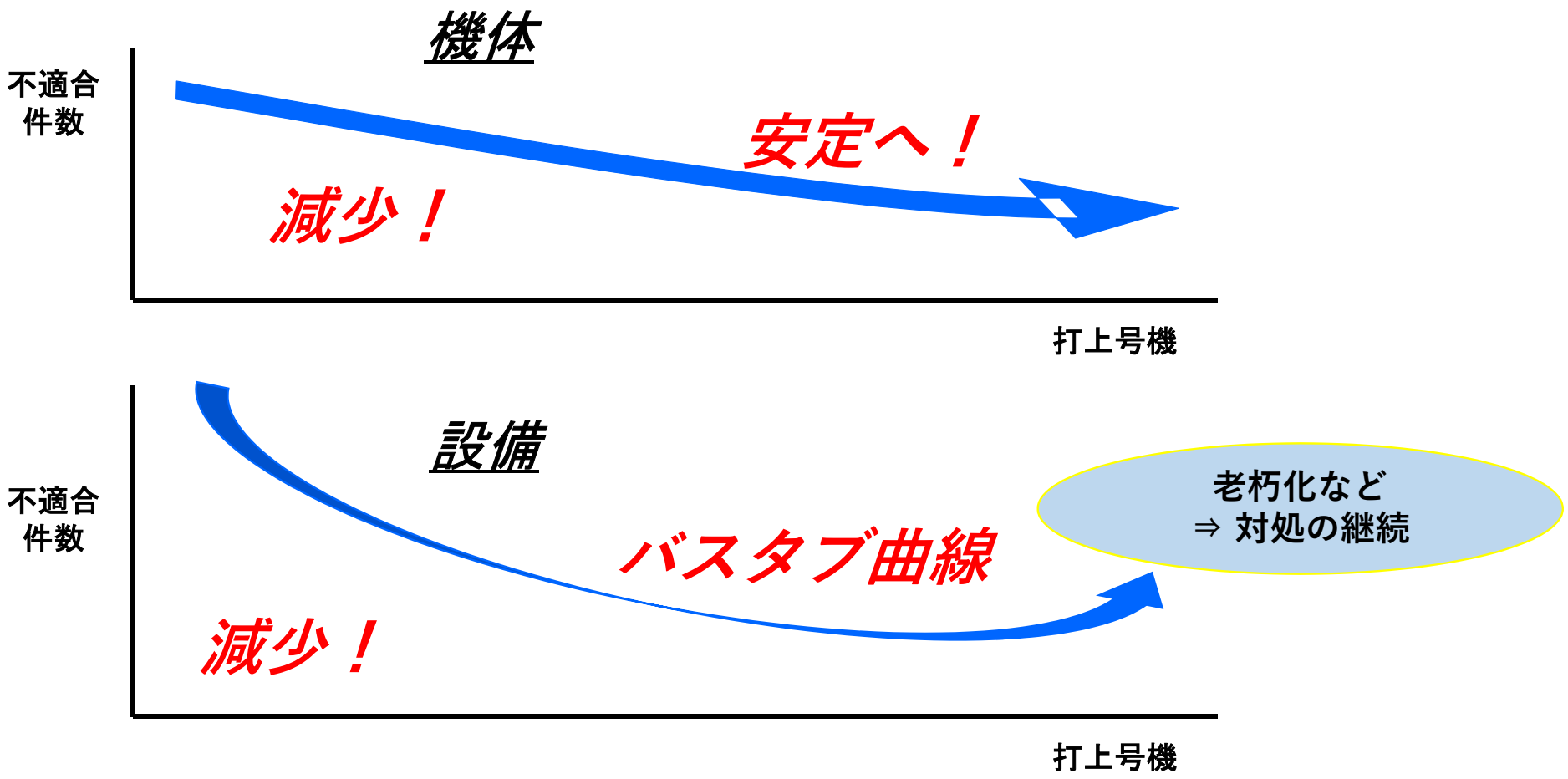


- 信頼性を支えるもの ≒ 転ばぬ先の杖
  ⇒ 変化を掴み、原因や全体への影響を定量的に分析、評価する不断の活動
- 必要あれば未然防止のため改善も断行する

© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

不適合発生件数の傾向

三菱重工



© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

打上げに関わる人員等

三菱重工

号機	打上げ日 （当初予定日）	執行責任者	MILSET長	LCDR	MM （ミッションマネージャ）	ファーストフライト部品件数 ■：部品/材料枯渇 ■：信頼性向上等
TF#1	2009.9.11(9.11)	—	並河	JAXA		—
F#2	2011.1.22(1.20)	—	並河	JAXA		—
F#3	2012.7.21(7.21)	—	並河	JAXA		■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ （アビオ機器再開発品）
F#4	2013.8.4(8.4)	二村	並河	牧	近藤	■■■■■■
F#5	2015.8.19(8.16)	二村	平嶋	牧	近藤	■■■■
F#6	2016.12.9(12.9)	二村	平嶋	牧	近藤	■■■■
F#7	2018.9.23(9.11)	二村	鈴木	牧	近藤	■■■■■■
F#8	2019.9.25(9.11)	田村	鈴木	牧	河野	■■■
F#9	2020.5.21(5.21)	田村	鈴木	牧	河野	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ （アビオ機器再開発品）

H-IIBを通して　人の若返りが進んだ　部品の更新を確認する有益な機会を得た

© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

三菱重工

H-IIBロケット振り返り

- ✓ ＨＴＶこうのとりを運ぶ基幹ロケットとして、一つ一つ確実に役割を果たすことができました。特に100%の成功率と、打上遅延の少なさは世界に誇れる実績です。
- ✓ H-IIBの運用を通し、品質を維持し安定した輸送サービスを提供することの実績、方法、人材を得ることができました。
- ✓ 同じことの繰り返しで、達成できるものではなく、変化に立ち向かう執念、そして、もの、人、システム、多面的に継続的に更新していくことが不可欠です。
- ✓ 民・官協力して、Ｈ３、ＨＴＶ－Ｘにつないで参ります。

© 2020 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

MOVE THE WORLD FORWARD

MITSUBISHI
HEAVY INDUSTRIES

MITSUBISHI
HEAVY
INDUSTRIES
GROUP