

解 説



＜ルポルタージュ；第31回企業交流会＞

高信頼性システムの システムズエンジニアリングのための評価

—品質工学の活用と課題を探る—

＜Reportage; 31st Exchange Meeting at JAXA＞
 Evaluation of High Reliability Systems for Systems Engineering
 —Utilization of Quality Engineering and Exploration of Issues—

出版部会/編集委員会

はじめに

2020年9月4日（金）に開催した第31回企業交流会の翌日に、JAXAでの企業交流会の企画から当日のテーマ発表、パネルディスカッションの司会を担当したJAXAの角有司と、品質工学会理事V30プロジェクト担当の吉澤正孝、編集委員会メンバー等を交えて企業交流会の振返りをリモート形式で行った。今回は、講演と4つの事例発表における発表の記録と振り返り内容を編集委員会のルポルタージュとして報告する。

企業交流会で発表された各テーマからJAXAでの品質工学のさらなる活用が期待される。各テーマに対する感想の述べあいの中から、理解を深める気付きや今後の品質工学の新しい取組み課題などについて注目すべき発言が見られた。それらに着目しながら読み解いてほしい。

講演

ロケットエンジンの信頼性について

宇宙航空研究開発機構（JAXA）
 研究開発部門第四研究ユニット
 ユニット長 沖田 耕一

日本のロケットは高い信頼性によるオンタイム打上げが特長である。海外との共同研究で高いレベルを示し、メーカーはコンポ輸出もしている。

H-II 5号機の燃焼ガス漏洩によるエンジン停止、H-II 8号機の旋回キャビテーションによるインデューサ疲労破壊の事故があった。米国のメーカーがタグチメソッドを使っていたことが品質工学との出会いである。トラブルに適切に対処し、過去5年間のH-IIA/Bロケットは、打上げ成功率97.9%、オンタイム打上げ率81.3%（世界最高）を達成している。

世界の運用中および開発中のロケット（民間業者もあり）の中に位置付けて、日本も小型ロケットと大型ロケット（H3ロケット、太陽同期軌道4トン以上、H-IIAの半額となる約50億円）を開発中である。LE-9エンジンのコンセプトは、信頼性と高性能の追求・融合であり、最新の低コスト技術を適用している。

日本オリジナルであるエキスパンダ・ブリード・サイクルの特長は、過去最大の推力の達成、異常時にパワーダウンし起動過渡特性がロバストである本質安全、性能を確保しつつ部品点数を減らした低コストである。電動化により領収試験1回で4つの作動点を確認できる。アディティブマニユファクチャリング（3D造形）など、最新の低コスト技術も導入し、コスト/信頼性/性能影響を総合的に評価して、製造コスト低減に取り組んでいる。

基本設計（2015年）と詳細設計（2016～2018年）を経て、現在は維持設計に移行している。基本設計の前のLE-X技術実証において、設計に必要な