

【議事】安1

(1) 国際宇宙ステーションの日本の実験棟「きぼう」(JEM)に係る安全評価について

JAXAの武内有人システム安全・ミッション保証室長が資料1-1-2(概要説明)を説明した後少々質疑応答があったが、議題2で説明すべきことであったので、次に進んだ。

工藤:ロボットアームのバックアップシステムを説明したが、メーンは何処に設置してあるのか。

JAXA 武内:隣に設置してある。

河野:安全上の責任体制はどうなっているのか。

JAXA 武内:これから説明する資料にまとめてある。

JAXAの武内有人システム安全・ミッション保証室長が資料1-1-3(安全検証結果)を説明した後、下記の質疑応答があった。

池上部会長:日米協定に基づき、安全審査を行うことになっている。「きぼう」に事故が発生した場合、日本が責任を持つ。ルーチン的なチェックが既に行われ、JEM本体の安全審査は終了しているが、幾つかのものの審査が終わっておらず、それを此処に報告してもらったので審査いただきたい。

河野:JEMについての安全審査を覚えていない。何時あったのか。

文科省 瀬下:平成14年に実施した。

河野:JEMを作ってから10年以上が経ち、担当者が変わり、文書しか残っていない。また、地上にモデルを作ってもいない。何か起こったときの対処方法を考え出せる人が居なくなる。サポート体制は大丈夫か。

池上:JEMについて、平成14年にサーティフィケートされたものは、もうNASAに送り込まれているわけですね。

JAXA 今川:送り込んだ物とまだ残っている物がある。残っているものは随時点検をしており、それによってメーカーの人材が確保できている。またJAXAでは、人事異動で散っていった人材を戻すようにしている。

河野:確認したい。技術者も担当作業も確保するように動いていると言っているのか。

JAXA 今川:そうである。メーカーでも定年退職者を引きとめ切れないのであるが、点検整備作業をやってもらうことで、少しでも多く残せるように配慮している。

池上:今のようにはか答えられないと思います。外にご質問は。

熊谷:搭載機器の寿命はどう考えているのか。

JAXA 今川:JEMは軌道上で10年以上という設計を行っているが、製作から今までにそれ以上経っていることを質問されていると思いますが、経時変化で劣化するものとか、動作させることで劣化するものがあり、動作時間や動作回数を管理し、必要なものは打上げ前に交換する。経時変化するものは解析やフィールドモニターを行い、問題の無いことを確認している。昨年JAXA内でJEMの特別点検を行い、そのときにも寿命に関する質問があり、洗い出しを行って確認している。

熊谷:暴露部の実験装置は短期間の運用であるが、実験の後で廃棄するので、船内のものとは異なる。また、廃棄ができないようになれば、寿命の考え方が変わってくることを懸念する。

池上:一つ言いたいことは、これはあくまで人命第一ということで、機械が壊れて測定ができなくなると云うことに責任は取らない。

JAXA 武内:暴露部の実験装置の設計寿命が3年であることを言っ

ているのであろうが、実験が行えることに対する寿命であり、構造物はもっと長い寿命を持っている。人員に危険を与えないという観点では JEM システムと同じと考えて頂いて良い。

馬嶋: ラックとか打ち上がるものの説明は解ったが、他に上がるものもこれから出てくるのか、これで全部なのか。

JAXA 武内: 今回二つのラックを提出したが、先ほど説明した二つの船外実験装置もあるし、将来新しい実験装置の開発を考えている。

馬嶋: 個々の実験装置について過電流などの説明があったが、**此処は実験棟であるので、幾つもの実験を一緒に行うことになるであろうが、電力量が十分あるのか、全部が一緒に動いた場合に使えなくなることが考えられる。**¹ 如何か。

JAXA 武内: 22 ページのところで説明したように、他の物がどう動いた場合にどうなるかを考えた、一方で電力その他のリソースがどれだけ使えるか、計画の段階でセットすることになっていて、運用の重要な仕事と位置づけられている。JEM 運用、実験運用、NASA 運用の 3 者で調整を行う。

馬嶋: そうすると、まだ総電力量が分かっていないのか。

JAXA 武内: 分からないのではない。JEM にもらえる分は約束事としてできており、その中での配分を JEM の運用が行う。

馬嶋: 分電盤は最大電流に対応できているのか。

JAXA 今川: 総電力に対応しているが、すべての実験装置を一緒に動かせる電力ではないので、実験計画を調整する必要があ

る。

池上: ISS 側と JEM のインターフェースは明確になっているのか。JAXA 今川: 明確である。(22 ページの図で説明。省略する。)

森尾: 全体の電力系統の説明が無いので、聞いていても安心ができない。

JAXA 武内: (細かな説明を行った。省略する²。)

竹ヶ原: 付表の 2 の、4/24 ページに、プラズマに対する影響を検討している。ISS 本体はポテンシャルを制御するためにアクティブなコントロールを行っている。それに対し、JEM や HTV はアクティブなポテンシャル制御してはいないが、それがドッキングするとき、どうなるのかを心配している。

JAXA 武内: ロボットアームが対象物を掴んだとき、その抵抗でポテンシャルの差が消費されて出て行くことで、対応できるとされている。ISS 本体はスラスターを噴くことで放電している。HTV はスラスターを持って飛んでいるので、そこで放電している。

竹ヶ原: ISS 本体は、ポテンシャル制御のために、プラズマ源を持っていて、それから電子を出してやって、それで ISS 側のポテンシャル制御を行っている。JEM や HTV はプラズマ源を持っていないのではないか。

JAXA 武内: JEM は ISS にドッキングされているので、ISS の機能が役に立つ。HTV はスラスターを持っているので、その機能を果たすと考えていただければ良い。

¹ JEM 本体の審査をやっているような質問である。「そのような観点での審査は平成 14 年に済んでいる。」と答えないので、長々つまらない質疑応答を続けることになる。

² 審査対象ではない細かすぎる説明なので省略した。このような細かい説明になってしまう原因は、此処で審議してもらう範囲についての説明が悪かった為ではないか。

河野:資料 1-1-3 の 23 ページの に書いてある、可燃性の流体は何か。

JAXA 武内:マランゴニ対流実験に供するシリコンオイルである。

松尾:万一という定性的な言葉が出てくるが、考慮に値すべき万一という判定は、どういうことでやっているのか。起こりそうも無いことに備えて 2 故障許容といっても仕方ないという気がする。

JAXA 武内:そこのところはハザードの識別のところで行うべき内容で、考慮に値するかを検討する。難しいことであるが、他のモジュールのハザードの例などを見ながら、判断する。

松尾:判断を行うのはどこか。

JAXA 武内:安全審査委員会である。JAXA の有人安全審査パネルでは NASA の知見も入るし、専門のものもいるので、此処で考慮すべきかどうかを決める。その前段階でシステム設計が自ら対応する。

池上:NASA の実績を参考にし、良く議論しているということか。

JAXA 武内:同じ水準を進めるために議論をしている。

松尾:アンテナが上がっているときには船外活動を行わないという説明があったが、これは何重に保護していることになるか。

JAXA 武内:これは多重防護というのでなく、その方式そのもので達成する。動いているときに不意に動くということに対して、二つの誤動作に対応できるようになっている。

河野:今日は個別の装置の安全を審査するというが、実験装置が上手く稼動するかどうかには、宇宙飛行士が関連してくる。その実験を行う人がやる気があるか、無いかと言うようなことも、広く言えば安全に関わるような気がする。装置は無事だが、実験ができないと言うのは、意味の無い話ではないか。

JAXA 武内:ミッションが実行できなければ打上げても仕方ない。そ

うは言っても必要な安全を先ず確保し、その上でそのミッションが最大限できるようにするように考える。ミッション側はやりたいことを沢山考えてくるのに対し、安全審査側は高温になって大丈夫かとか、そんな議論を行うことになる。

河野:今日は、装置の完全性とか、手を挟まないようにとか、そんな話があったが、操作をする人のことを考えると、検討すべきことはもっと沢山あるように思う。

池上:搭乗員の動作のマニュアルは運用が行うのか。

JAXA 武内:実験の手順は運用が作成する。その中で安全を考慮する。

河野:それを今後、此処にかけると言っているのか。

JAXA 武内:此処は安全の議論を行う場で、安全上必要な措置が取られているかを議論していただき、実験が上手くできるか否かはミッション屋が検討する。

河野:それを運用が対応するということか。

工藤:それは、ソフトウェアのハザードの洗い出しが少ないのではないかという話だと思うが。

JAXA 武内:今回の対象では、たまたまソフトウェアのハザードが少なかったと思う。ソフトウェアは重要だと認識しており、動き続けるべきものを動かし続け、止まっているべきものが動き出さないように、ソフトウェアをチェックする。JEM 本体の検討時には多く挙がった。

工藤:イベント毎にバザードが違って来る可能性があるが、それがこのレポートでは見えてこないように感じる。

JAXA 武内:ご指摘の通りで、場面場面で確認している。今回の資料に入っていないが、ハザードレポートの評価の中で、それぞれ検討している。

工藤:対応しているということですか。

池上:此处であるところまでサーティフィケートし、そこから先はまた別のところでやると言うことか。

JAXA 今川:こういう整理をすると見難くなるが、プロジェクトではシーケンスの流れに沿って、どういったことが起こればどういったことに繋がるか、それが起こらないようするためにどうするかというチェックを行っている。

馬島:火災が発生したとき、酸素が無くなってしまふ。デブリが当たることもある。中に居る宇宙飛行士への対応はどうするのか。

JAXA 武内:火災の現場から退避させ、火災現場を孤立させる。地上から状態を確認し、安全が確認できればまた入る。デブリに関しては、いきなり減圧されてしまうのではなく、ある時間内に逃げられることを確認してある。そのために通路のサイズ要求で決められている。

馬島:(まだ質問を続けた。JEM システムの問題なので省略する。)

JAXA 武内:(説明した。省略する。)

池上:色々のことを想定すると、不安が出てくるということだが、此处では搭載する部品についての安全を確認いただけただけということとで、...

森尾:ロボットアームの制御装置に対し、バックアップを追加したということであるが、ハーネスまで含めて二重にしてあるのか。

JAXA 武内:ご指摘のところは非常に厳しいところで、ハンドコントローラは制御装置のものをそのまま使うので、遠くに離すことができないが、電気配線は独立させている。アームは元々あったものをそのまま使うので、空間的な分離も此处までが限界ということになる。

森尾:他の装置では短絡が起こった場合など細かな検討をしている

のに対し、BDS を付加する意味が半減するような印象を受ける。

JAXA 武内:ロボットアームそのものは2系統、独立に持っている。

池上:(議題2に移ることを宣言した。)

(2) 国際宇宙ステーションの日本の実験棟「きぼう」(JEM)に係る安全対策について

事務局の瀬下参事官補佐が、このときになって配られた資料1-2(安全対策について)を説明した後は、何の質問も出なかった。