

H-IIロケット8号機に係る極低温点検の結果について

平成11年10月8日
宇宙開発事業団

1. 経緯

- ・H-IIロケット8号機の打上げ日(9月12日)に起きた1段液体水素枯渇検知センサーの非作動の原因は、液体水素充填作業中にセンサーとセンサー取付金具が極低温状態で接触したものであり、1段液体水素タンクを開放して当該センサーの位置の修正を9月19日までに実施し、タンクを元どおりに復旧した。
- ・上記不具合を受け、不具合の原因究明・対策を技術的に評価するため、打上げ隊と独立した専門家による「独立評価チーム」を編成し、9月15日から評価作業を実施している。
- ・また、今後の打上げに万全を期すため、現場技術者自らによる現場作業の確実性及び意識の向上を図る「現場特別点検チーム」を編成し、9月21日から点検作業を実施している。
- ・1段液体水素枯渇検知センサー非作動不具合処置の確認並びに上記「現場特別点検」の一環として、10月6日に種子島宇宙センターにおいて1段および2段の極低温点検を実施した。

2. 極低温点検の目的

- ・本試験の目的は、打上げ時と同じシーケンスで推進薬(液体水素、液体酸素)をロケットへ充填する等のカウントダウン作業(打上げの13.4秒前までの作業)を実施し、作業手順の確認及びロケットと発射設備等の機能・性能を点検するものである。
- ・13.4秒前までのカウントダウン作業を行うことにより、「全システム準備完了(注1)」直前までの実作動確認がなされる。

(注1) 全システム準備完了:衛星系・射場系・ロケット系の準備が整う。以降、ロケット誘導モードON・1段エンジン点火・SRB点火・リフトオフと自動シーケンスが進行する。

3. 点検経過

- ・午前1時、作業開始。
- ・午前5時半過ぎ、射座点検塔開放完了までの作業は計画通り進行。
- ・午前6時過ぎ、落雷の恐れが生じたため、射座点検塔を再度閉鎖し作業を一時中断。
- ・午前9時、打上げ模擬時刻を当初予定14時から18時に再設定して作業を再開。
- ・午前11時45分頃、機体タンク内のガス置換作業を開始。
- ・12時30分頃、推進薬充填・予冷作業を開始。機体への推進薬充填は予定通り進行。
- ・13時29分、1段水素系地上設備(アンビリカルサービススポット)水素漏れが発生したため、安全措置を講じ作業を続行。
- ・13時44分、1段液体水素枯渇検知センサーが正常に作動することを確認。
- ・以降の作業についてはほぼ問題なく進行し、全系の自動カウントダウンシーケンス確認(当初計画通り打上げ13.4秒前で自動停止)を18時頃予定通り完了。
- ・その後、後処置作業(タンク内推進薬の排出及びガス置換等)を行い、射座点検塔の閉鎖を10月7日午前3時過ぎに完了。

4. 主要成果概要

試験作業の中で以下の機能点検及び確認作業を実施し、5項の特記事項を除いて正常に機能することを確認した。また、全系統を連動させて打上げ13.4秒前までの自動カウントダウンシーケンスが正常に機能することを確認した。

1段液体酸素／液体水素タンク	充填・加圧機能 [100%自動充填は酸素系のみ確認] 枯渇検知センサー機能
1段ヘリウム気蓄器	充填・加圧機能
1段機能点検	推進薬充填ラインページ 予冷戻りラインページ[酸素系のみ確認] エンジン急速予冷[酸素系のみ確認]
SRB油圧系	加圧機能
2段液体酸素／液体水素タンク	充填・加圧機能
2段ヘリウム気蓄器	充填・加圧機能
2段機能点検	推進薬充填ラインページ 予冷戻りラインページ エンジン急速予冷
電気系／誘導制御系	姿勢制御系機能 電波系機能

5. 特記事項

(1) 第1段水素系地上設備(アンビリカルサービスポッド)内の水素漏洩

- ・第1段水素タンク初期予冷／充填時に、当該部の水素ガス検知器濃度が4%(上限)を越える現象が発生した。
- ・処置として、漏洩箇所推定のため周辺の弁の開閉を行い、1段水素予冷戻り系で漏れが発生していることを確認した。
- ・当該系については、9月12日の打上げ作業時に漏洩が発生しており、後日処置(漏洩点検による漏洩箇所の特定・継手部のシールの交換・再漏洩点検)を実施し、問題のないことを確認済みであった。
- ・安全措置として、上流の弁を閉状態として水素の漏洩を防ぎ、自動カウントダウンシーケンスを進めた。
- ・水素漏洩の原因究明のため、現在アンビリカルサービスポッド内水素予冷戻り系の点検(目視点検・ヘリウムガスによる漏洩点検等)を実施中であり、原因が判明し次第処置案を作成し、「独立評価チーム」の評価を経た後、処置を施すこととする。

(2) 段間部空調入口温度異常及び流量変動

- ・機体への推進薬充填作業時、段間部窒素空調風量切替後に当該空調機体入口温度に計測系統の異常と考えられる現象(40°Cから瞬時に72°C[オーバースケール]に変化)が発生した。
- ・その後、段間部空調流量がステップ状に増加($52\text{Sm}^3/\text{min} \rightarrow 58\text{Sm}^3/\text{min}$)し、上記入口温度が正常に復帰する現象が発生した。
- ・原因究明のため、現在機体及び設備の点検(目視点検・計測系統点検等)を実施中であり、原因が判明し次第処置案を作成し、「独立評価チーム」の評価を経た後、処置を施すこととする。