ISSN 1349-113X
JAXA-SP-07-011

宇宙航空研究開発機構特別資料
JAXA Special Publication

平成19年度 宇宙用部品連絡会 会議報告

総合技術研究本部
部品・材料・機構技術グループ

2008年３月

宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency

This document is provided by JAXA.

目　次

1.　連絡会の概要…… 1
2.　開催結果…… 1
2.1　第 6 回連絡会 …… 1
2.1.1　CMSE（3 月開催）報告 …… 2
2.1.2　JAE 製コネクタ（ND101）用コンタクト圧着時クラックについて …… 2
2.1.3　鉛フリー関連について …… 2
2.1.4　次期固体ロケットの部品プログラムについて …… 2
2.1.5　SPWG（5 月開催）報告 …… 3
2.1.6　G–12／G–11（5 月開催）報告（マイクロセミ供給事情、RGA、鉛フリー他） …… 3
2.1.7　重要部品の認定進捗状況 …… 3
2.1.8　QPL／QML 部品認定管理 …… 3
2.1.9　海外部品情報 …… 4
2.2　第 7 回連絡会 …… 4
2.2.1　開会挨拶 …… 5
2.2.2　部品ユーザからの情報（不具合、調達上の問題など） …… 5
2.2.3　JAXA プロジェクトからの情報 …… 5
2.2.4　G12／11（9 月開催）報告 …… 6
2.2.5　重要部品の認定進捗状況 …… 6
2.2.6　QPL／QML 部品認定状況 …… 7
2.2.7　評価試験状況 …… 7
2.2.8　海外部品情報 …… 8
2.2.9　仕様書レビュー仕組みの立上げ …… 8
2.2.10　行事紹介（第21回主任検査員研修、MEWS20th） …… 8
2.2.11　A／I の確認、その他 …… 8
2.2.12　閉会挨拶…… 9
2.3　第 8 回連絡会 …… 9
2.3.1　開会の挨拶 …… 9
2.3.2　部品ユーザからの情報（不具合、調達上の問題など） …… 9
2.3.3　JAXA プロジェクトからの情報 ……10
2.3.4　G12／11（1 月開催）報告 ……10
2.3.5　重要部品の認定進捗状況 ……10
2.3.6　QPL／QML 部品認定状況 ……11
2.3.7　海外部品情報 ……12
2.3.8　JAXA–QTS 仕様書レビューの仕組みについて ……13
2.3.9　行事紹介（第21回主任検査員研修、MEWS21、RASEDA、TRISMAC　2008他） ……13
2.3.10　前回の A／I に対する処置事項 ……14
2.3.11　閉会挨拶……14
3.　まとめ……14

This document is provided by JAXA.

4. 略語表……14

付録 A　第 6 回連絡会資料
付録 B　第 7 回連絡会資料
付録 C　第 8 回連絡会資料

This document is provided by JAXA.

はじめに

この報告書は、平成19年度に実施した宇宙用部品連絡会（以下、「連絡会」という）の開催結果についてまとめたものである。

宇宙用部品連絡会は、部品メーカ、システムメーカ、JAXA など宇宙用部品コミュニティ関係者の間で宇宙用部品に関する情報を共有し、部品の安定供給、品質の確保などを図ることを目的に、平成18年１月から四半期に１回程度のペースで定期的に開催している。連絡会で提供された情報は、特に問題のない範囲で海外の JAXA 部品データベース・ユーザにも提供し、ギブ・アンド・テイクの関係推進に役立てられている。

１．連絡会の概要

宇宙用部品連絡会は、部品メーカ、システムメーカ、JAXA など宇宙用部品コミュニティ関係者の情報共有の場として、部品の安定供給、品質の確保などを議論するために、部品・材料・機構技術グループが開催している。参加は自由である。提供する情報は強制力を持っていない。不具合情報などで処置の必要なものは、安全・信頼性推進部が信頼性技術情報として流す。

平成18年１月23日に第１回目の連絡会を開催して以来、平成19年１月29日で第８回を数える。

宇宙用部品データベース（http://eeepitnl.tksc.jaxa.jp/jp/event/P_Meeting/P_Meeting.htm）を通じで会議資料を事前に掲載したり、WebEx と TV 会議システムを利用したりするなどして遠隔地会議の運営を円滑に進めている。

連絡会では、これまでに部品戦略の検討状況、重要部品の認定／開発状況、国内外の部品情報、JAXA 認定部品の管理状況、不具合や部品調達上の問題などに関する報告が行われ、活発な議論が展開されている。

２．開催結果

本年度に開催された第６回から第８回までの連絡会の内容を次に示す。

2.1 第６回連絡会

第６回連絡会は、次の日程及びプログラムで実施した。合計62名（うち、部品メーカ及びユーザから43名）の参加が得られた。発表資料については、付録 A を参照のこと。

a） 日時：平成19年６月４日（月） 14：30～18：00

b） 場所：東京会場；JAXA 東京事務所２F 第１、２会議室

筑波会場；JAXA／TKSC 総合開発推進棟 ２F 中会議室 b

c） プログラム

１）開会の挨拶

２）部品ユーザからの情報（不具合、調達上の問題など）

・CMSE（３月開催）報告

・G–12／G–11（５月開催）報告

３）部品メーカからの情報（不具合、調達上の問題など）

・JAE 製コネクタ（ND101）用コンタクト圧着時クラックについて

４）関連部門からの情報

・鉛フリー関連について

・次期固体ロケットの部品プログラムについて

This document is provided by JAXA.

5）SPWG（5月開催）報告
6）G-12／G-11（5月開催）報告（マイクロセミ供給事情、RGA、鉛フリー他）
7）重要部品の認定進捗状況
・重要部品の開発状況について
・パワー MOSFET　シングルイベント耐性評価試験結果（速報）
8）QPL／QML 部品認定管理
・日本マルコ／ITT キャノン　μD-sub コネクタの認定計画
・日立化成／MELCO／NTS PWB 鉛フリー化の調査・評価状況
・村田製作所　コンデンサ HSD 品　再認定試験状況＆供給スケジュール
・立山科学工業　チップ抵抗器の認定計画
9）海外部品情報
・JAXA-CNES ミーティング報告
・SCSB 他
10）行事紹介（主任検査員研修、MEWS）
11）今年度の連絡会開催予定
12）閉会

2.1.1　CMSE（3月開催）報告

（質問）　GEIA-STD-0005-2では、具体的にどのようなリスク対策が述べられているか？
（回答）　すずウィスカを緩和するには無光沢すずが良い。電極間距離は250μm 以上保する。コンフォーマルコーティング材料はパリレンが良いが、硬いので使用しにくい。すずウィスカはコンフォーマルコーティングを突き破るが、折れない。ウェブ上から関連資料をダウンロードすることができる。

（質問）　VITA51は MIL-HDBK-217を補完するものとして、いつ頃発効されるのか？
（回答）　公開は未定

2.1.2　JAE 製コネクタ（ND101）用コンタクト圧着時クラックについて

（補足）　不具合の原因は、2日間に渡る作業で2日目の設備設定がなされていなかったためである。作業再開時にはその都度、必ず再設定を行うことが対策として講じられ、それが手順書に反映されていることを確認した。
工程改善状況のフォローアップとして、しばらくの間、検査データを JAXA がモニタしていく。
近日中に安信部からプリアラートとして情報を展開する。

2.1.3　鉛フリー関連について

・鉛フリーはんだで FR-4 材のランドリフティング現象が見られた。

（質問）　鉛フリー部品を SnPb はんだで実装する際の信頼性とは？
（回答）　純すず仕上げ品を共晶はんだで手はんだ付けしても、ウィスカを抑制することはできなかった。

2.1.4　次期固体ロケットの部品プログラムについて

・打ち上げ目標は FY22に設定した。現在、予備設計のフェーズにある。

This document is provided by JAXA.

・部品の標準化を進める。
・H–ⅡA 及び M–Ⅴの実績から部品選定標準を作成した。能動部品では H–ⅡA より部品の品質保証クラスを下げ、受動部品では H–ⅡA のものと同等以上とする。国産品優先で使用する。
・資料は出席者への限定配付であり、取扱いには注意すること。

（質問） 能動部品の品質保証レベルを H–ⅡA より下げた根拠は？
（回答） H–ⅡA 及び M–Ⅴの実績から、アップスクリーニングしても効果が薄かったため。
ただし、中空部品に対して PIND は要求する。

2.1.5 SPWG（5月開催）報告

（補足） M19500／477ダイオードの入手性に関し、Semtech 社の情報では６／11の週に工場審査があるとのことなので、クラス S 品の認定取得は資料の掲載日より遅れる。

NASA 新技術導入ワークショップ関連の資料は、ウェブからダウンロード可能である。入手を希望される方は JAXA まで。

偽造品に関する報告資料は、流通ルートの部分を修正して DB に掲載する。

2.1.6 G–12／G–11（5月開催）報告（マイクロセミ供給事情、RGA、鉛フリー他）

（質問） リレーのアラート情報について、詳細を教えて欲しい。
（回答） 詳細な情報を入手次第、情報を展開する。

2.1.7 重要部品の認定進捗状況

a）FPGA／ASIC

FY19に HBD の設計検証及びメモリデバイスの耐放射線性を確認し、FY20にチップ設計を行う。

b）POL タイプ DC／DC コンバータ

FY18の開発評価では効率95％を達成したが、保護回路で SEB による誤動作と調達性に問題があることがわかった。FY19では TID 試験に合格（目標達成）する見込み。

c）バースト SRAM

2007年12月末に開発が完了する予定。

d）パワー MOSFET／SMD

2007年10月末に開発が完了する予定。89Y による放射線照射試験では、定格条件で IGS が規格外れとなったが、ディレーティング（75％）を考慮すると合格となった。136Xe による放射線照射試験でも定格条件で IGS が規格外れとなった。

現在、SEGR の耐性強化を検討している。軽微な変更として処理できる。

（要望） 関連ユーザを交えて詳細な報告会を開催して欲しい。
（回答） 折を見て報告会を設定し、重要部品の開発状況を報告する。

（その他） 追加の資料は修正を加えて DB に掲載する。

2.1.8 QPL／QML 部品認定管理

a）日立化成／MELCO／NTS PWB 鉛フリー化の調査・評価状況

This document is provided by JAXA.

実装端子の引き剥がし強度試験で、ENEPIGEG が他の処理に比べて強度が弱く、破壊モードも“はんだ－リード間の破断”となっている。今年度、この解析を予定の評価試験に加えて実施する。

b）村田製作所　コンデンサ HSD 品　再認定試験状況＆供給スケジュール

（意見）　はんだ盛量を制約すると、現場で当該コンデンサを使用したがらない雰囲気が出るので、その辺りも考慮して試験して欲しい。

（回答）　従来の規定どおりで問題ないよう解決を図っていく。

（要望）　村田 SS は、故障率水準 S を満足しているデータを他の会議などで報告されている。ADS に記載のデータを S 水準のものに改訂して欲しい。

（回答）　データを改訂する方向でメーカと調整する。

c）立山科学工業　チップ抵抗器の認定計画

1608から5025サイズまでの厚膜チップ抵抗器を認定の範囲としている。端子の仕上げは Sn90Pb10のはんだめっきであるが、実力値は Pb が 8 ～10％である。環境上、鉛は排出させないシステム（Closed）になっている。

（質問）　故障率は？

（回答）　故障率は計算していない。実績として、これまでプロジェクト品として出荷してきたが、重要な故障は報告されていない。

2.1.9　海外部品情報

・JAXA–ESA 協力協定を 6 ／19締結する予定である。これを受けて JAXA 内にサポート体制を構築していく。

・STM 社で現在 1 N5801、1 N5811ダイオードの QT を実施中であり、2008年 2 月に完了する予定である。

・CNES からアラート情報が入手可能になった。展開方法などは安信部と調整して決定する。非公開情報として扱う。

2.2　第 7 回連絡会

第 7 回連絡会は、次の日程プログラムで実施した。合計49名（うち、部品メーカ及びユーザから32名）の参加が得られた。発表資料については、付録 B を参照のこと。

a）日時：平成19年10月12日（金）　14：30～17：30

b）場所：東京会場；JAXA 東京事務所 2 F　第 1 ，2 ，3 会議室
　　筑波会場；JAXA／TKSC 総合開発推進棟 1 F　小会議室

c）プログラム

1）開会の挨拶

2）部品ユーザからの情報（不具合、調達上の問題など）

3）JAXA プロジェクトからの情報

4）G12／11（ 9 月開催）報告

5）重要部品の認定進捗状況

6）QPL／QML 部品認定状況

7）評価試験状況

8）海外部品情報

9）仕様書レビュー仕組みの立上げ

This document is provided by JAXA.

10）行事紹介（第21回主任検査員研修、MEWS20th）
11）A／I の確認、その他

2.2.1 開会挨拶

2.2.2 部品ユーザからの情報（不具合、調達上の問題など）

a）NTS

・先日、NASA とミーティングを実施した。EEPROM は通常１回書込みが常識とされているが、NASA では２回書込みを推奨していた。これは、メーカに直接アプローチしないと得られない情報である。このような情報の収集は、ユーザだけでは限界があるので、JAXA のサポートをお願いしたい。
・MSC 社製ダイオードの供給量不足の影響でプロジェクト（GCOM）のスケジュールに影響が出ている。特に、ツェナーダイオードはシングルソースのため、納期が15ヶ月と言われている。対策としては、民生品をアップグレードする、整流ダイオードをスクリーニングして転用するなどのアプローチが考えられる。

b）MELCO

・サーミスタの Pb 含有量規格外れに関するアラートが２回発行されている。
・MELCO が G–12委員会の正規会員になった。９月の G–12会議で、パッケージ内の異物混入不具合をゼロにする提案を行う予定であったが、セッションが開催されず、目的は達成できていない。次回、オールジャパンとして提案を行いたい。具体的には、PIND 試験の試験回数を通常の規定回数（最大５回）にもう１回加え、不良率を１％から０％に変更する。
・ハーメチックシール部の金属片混入や内部リードのはんだ付け不良など、相変わらず輸入品に不具合が多い。受入検査を強化する必要がある。
・JAXA コメント：あるプロジェクトから Pb フリーの検査を実施しているか質問を受けた。実態は、実施されていない。分析装置の所有、試験方法の確立など、日本として対応を検討していく必要がある。

c）MPC

・Intersil 社製品の製造中止が進んでいる。代替品としては、STM 社製品、TI 社製品などがある。
・あるメーカ３社の製品について、機会があり RGA を実施したところ、内部水蒸気量の測定値に各社でバラツキが見られた。検査費用が高いほど、データの信憑性も高いように見受けられた。取得したデータについてメーカに問い合わせ、工程の健全性を確認された方が良い。
・開放形のトランス・コイルで、あるプロジェクトからバーンインの不足を指摘された。MIL–T–39013から MIL–T–27に移行した際に、特定レベルのものに限定して要求されるようになった。対応する JAXA–QTS–2110付則 A には、バーンインの要求はない。無条件に MIL 規格と合わせ入れるのではなく、本当に必要かどうか十分に吟味した上で反映して欲しい。
・品質確認試験（QCI）の費用は、認定有効期間内で最初の発注者が負担する。同一部品を調達したはずなのに、発注時期が異なっていると、プロジェクトによって機器の価格が変動するという事態が発生する。
・JAXA コメント：MIL 仕様書や ESA 仕様書をレビューする仕組みの構築を検討していきたい。QCI 費用の負担については、JAXA 側で負担できるかどうか審議中であるので、様子を見守って欲しい。

2.2.3 JAXA プロジェクトからの情報

2.2.3.1 EEE 部品プログラム標準改定状況

・この標準の改定に向けてワーキンググループを立ち上げた。今年度、会合を３回予定している。平成20年度

This document is provided by JAXA.

の改定を目標にしている。
・検討されている内容は、次のとおり。
① 部品プログラムの設定に関する統一基準の設定
② 品質保証レベルにクラスⅢのカテゴリを追加
③ 「供給業者等」の定義の明確化
④ 調達文書の作成及び適用の明文化、など

2.2.3.2 FIDES について

・NTS からの勉強会の提案を受けて、まず、この標準の内容調査から着手する。概要などを連絡会で報告していく。
・第20回 MEWS ワークショップで、フランス側の作成担当からこの中身について報告していただく予定である。

2.2.4 G12／11（9月開催）報告

・9月に開催された G–12／G–11会議の内容について報告が行われた。
・米国における鉛フリー化への対応及び取組み状況、内部水蒸気量及びリーク率の基準見直し案、ロット一様性の確保に係る規定の見直し案、信頼度予測標準の検討状況、受動部品の動向、アラート情報などが報告された。

2.2.5 重要部品の認定進捗状況

2.2.5.1 バースト SRAM

・積層モジュールの検討を進め、上段チップにラッチアップ対策を追加した。7月にコンフィギュレーションが完成した。
・QT 移行前審査会をクリアし、QT サンプルの製造を終え、現在スクリーニング中。
・3月末、認定完了予定。

2.2.5.2 パワー MOSFET 500V 品、SMD 品

・SMD 品は、現在 QT 中である。QT は10月に完了し、12月での認定を目指している。試験は、MIL–PRF–19500に従って実施している。製品は、SEE 耐性を確認できたものを使用する。
・500V 品は、現在ウェハプロセス中である。11月中旬からスクリーニング及び QT を実施する。3月末での認定を目標に作業を進めている。

2.2.5.3 DC／DC コンバータ

・50V 品は6／29に認定された。耐衝撃性を現状の100g's から2,000g's（目標）に向上させるための検討を行っている。
・POL タイプは、2009年度に QT を予定している。
・JAXA コメント：耐衝撃性向上の実現には、技術的な課題があるのではないか？ESA にもサンプルを提供し、コメントとして耐衝撃性を上げて欲しいという要望を受けている。

This document is provided by JAXA.

2.2.6 QPL／QML 部品認定状況

2.2.6.1 セラミックコンデンサ HSD 品再認定試験状況＆供給スケジュール

・HSD 品の再認定試験において、「熱衝撃及び浸せきサイクル」で不合格となった。
・不具合解析の結果、はんだ盛量が不適切であることが判明した。数値解析では、はんだ盛量が多くなると応力も大きくなり、150MPa でクラックが発生した。
・はんだ盛量（フィレット高さ）をコントロールした条件と熱衝撃の温度差を緩和した条件で再試験を実施した。両者とも合格であった。
・熱衝撃の試験条件を－55℃～＋125℃に緩和した場合、フィレットの高さはどこまでなら耐えられるか、又はどのくらいの応力までなら耐えられるかを確認する必要がある。
・A／I：基板取付けに Ag 入りはんだを使用しているが、Ag なしはんだでも問題ないか確認する。

2.2.6.2 マイクロミニチュアコネクタ（ITT キャノン／日本マルコ）認定状況

＜日本マルコ＞
・９／14に認定試験申請書が承認され、QT がスタートしている。３月末の認定取得を目標としている。
・日本マルコは、MDM コネクタ、丸形コネクタなどの防衛庁認定を取得している。システム小型化のニーズに応えて MDM コネクタの認定を進めている。プロジェクトでの実績もある。
・コンタクトの残留磁気が不合格となった。規格値の妥当性を確認中である。本件に関して何かコメントがあれば、JAXA 松岡氏まで連絡すること。
・コメント：残留磁気の要求は、静止衛星の磁気による影響を考慮し、NASA／GSFC のスペックを参考にしている。使用数量に応じて影響度を評価する必要がある。
NT スペースでは、特別仕様の当該コネクタの使用実績がある。
・メーカコメント：アクセサリはステンレス（強磁性体）を使用しているが、非磁性材料への変更対応は可能である。
＜ITT キャノン＞
・QT は来年の４月からスタートする。

2.2.6.3 厚膜チップ抵抗器（立山科学工業）の認定

・９／20に認定を取得した。はんだめっき品である。めっきは社内で行っている。
・故障率は S 水準を満足する。
・1994年以来、プロジェクト品を供給しているが、クレームは１件もない。

2.2.7 評価試験状況

2.2.7.1 FPGA（RTAX2000）の評価試験状況

・MEC ダイの不具合があり、RTAX2000シリーズが登場したが、当時、信頼性データがなかったため、部品グループとしては当該製品の使用を推奨しなかった。
・この評価試験では、GPM／DPR プロジェクト及び QZSS プロジェクトで使用する実動作回路を使って、スクリーニング及び寿命試験でのファンクション、DC 特性、デルタ判定及び Fmax を評価した。
・スクリーニングは合格した。定常寿命試験は1,000時間終了しているが、変化は少なく安定している。
・JAXA コメント：今回の結果から使用できる部品と判明したが、引き続き注意して欲しい。Actel 社からのプロセス変更通知（PCN）にも注意して欲しい。
今回の成果として試験できる環境が整ったので、別プロジェクトで使用する（使用条件が異なる）場合は、

This document is provided by JAXA.

プロジェクトでリスクとコストのトレードオフを実施して、必要であれば評価試験を実施する。
ダイナミックバーンインは、クリティカルなプロジェクトに対して要求していく。

2.2.8 海外部品情報

2.2.8.1 CNES-ESA-DLR テレコン及び NEPAG テレコン報告

・SOI ベース FPGA の開発を CNES、Atmel、JAXA、OKI、HIREC が共同で実施している。現在、耐放射線性を評価している。来年3月に契約が締結される予定。スピーディに開発を進める。状況は定期的に報告する。
・JAXA－ESA 協力協定が6／19に締結された。
・ECI フェーズⅠ対象品目の大半が、2007年度中に開発を完了する。
・CNES とアラート情報を交換できる枠組みができた。入手したアラート情報は次のとおり。
① A／D コンバータに偽造品
② IR 社製 LCC18パッケージ品のサイドウォールにクラック（LDC：0411～0710）
③ ITT キャノン社製コネクタの表示変更
④ アナログデバイス社製6 in．ウェハの放射線耐性に問題 →問題ない従来品の4 in．ウェハはまだ在庫がある。購入する際は、放射線保証要求を具体的に指定すること。
⑤ MSC 社製ダイオードには品質改善点が多くあるとのレポートを受けているので、調達時には十分確認すること。
・コメント：海外情報は入手しにくいので、連絡会や DB などで配信して欲しい。
・JAXA コメント：アドバイザリ／アラート情報を分析できる機能を持ちたい。部品メーカからの情報入手方法などについては、別途、検討していく。

2.2.9 仕様書レビュー仕組みの立上げ

・QTS には、技術の進歩、海外の動向などに合わせ、All－Japan の意見を反映させる。
・現状、改訂作業は閉鎖的に行われている。
・DB を利用してドラフトを掲載し、コメントを吸い上げる。ドラフト公開から制定までは、4ヶ月間を見込んでいる。次回の連絡会（1／29）から運用を開始したい。
・委員はメーカ、ユーザ、JAXA 及び有識者とし、ボランティアベースとしたい。
・この提案に対するコメントがあれば、11月中旬までに JAXA 松岡氏まで送付すること。

2.2.10 行事紹介（第21回主任検査員研修、MEWS20th）

＜第20回 MEWS ワークショップ＞
・10月29日～30日にエポカルつくばで開催される。仏国防省から FIDES の紹介が行われる。また、日産自動車から品質への取組みを紹介していただく予定である。
＜第21回主任検査員研修＞
・12月20日～21日に筑波宇宙センターで開催される。

2.2.11 A／I の確認、その他

・前回までの A／I の処置状況と今回設定された A／I の確認が行われた。
・配付資料には、外為法に抵触する可能性のある技術情報など、取扱いに注意を要する内容が含まれる場合があるため、「開示制限情報」として扱うことにした。ID とパスワードにより管理する。

This document is provided by JAXA.

2.2.12 閉会挨拶

2.3 第8回連絡会

第8回連絡会は、次の日程プログラムで実施した。合計49名（うち、部品メーカ及びユーザから34名）の参加が得られた。発表資料については、付録Cを参照のこと。

a）日時：平成20年1月29日（火） 14：30～17：30

b）場所：東京会場；JAXA東京事務所2F 第1,2,3会議室
筑波会場；JAXA／TKSC総合開発推進棟1F 小会議室

c）プログラム

1）開会の挨拶
2）部品ユーザからの情報（不具合、調達上の問題など）
3）JAXAプロジェクトからの情報
4）G12／11（1月開催）報告
5）重要部品の認定進捗状況
6）QPL／QML部品認定状況
7）海外部品情報
8）JAXA–QTS仕様書レビューの仕組みについて
9）行事紹介（第21回主任検査員研修、MEWS21、RASEDA、TRISMAC 2008他）
10）前回のA／Iに対する処置事項
11）平成20年度開催予定
12）閉会の挨拶

2.3.1 開会の挨拶

JAXA内に宇宙用部品総合対策検討チームを設置し、宇宙用部品を安定的に確保するための対策を検討していたが、先日、その結果が次の5つの方針としてまとめられた。

① 戦略部品の国産化（重要部品の開発を強力に推進）
ニーズに合ったものを確実かつスピーディに開発する。

② セカンドソースの確保
ESAとの部品協力協定に基づいて分担を決め、開発、利用など相互補完を図る。

③ スマートバイの促進
米国からの部品調達において高い品質を確保するために、DPAやPINDなどのデータの共有、ベンダーサーベイ能力の向上などを図る。

④ JAXA認定部品のうち、汎用受動部品の品質・信頼性の維持（QCI費用の負担など）

⑤ 先行的技術（ナノ＆MEMSテクノロジー）開発の実施

2.3.2 部品ユーザからの情報（不具合、調達上の問題など）

2.3.2.1 NTS

・鉛フリー化に伴うPWB表面処理方法の変更評価として、ENIGとENEPIGEGについて、繰り返しはんだ付け（手はんだ付けで最大5回）による影響を評価している。従来のはんだコートと比べて、はんだフィレットは光沢がなく、柚子肌状になっていた。

・1N5811，1N5806ダイオードの入手性が問題になっているが、STM社でセラミックパッケージの類似品

This document is provided by JAXA.

（SMD）が開発されており、3月開発が完了しESCC認定品となる予定との情報を入手した。Galileoプロジェクトで適用が承認されているようである。特性はほぼ同じであるが、1N5806は1N5811と同じパッケージを使用しているため、MIL品より外形寸法が大きくなっている。今年中に完全コンパチの製品がリリースされる予定。

・JAXAコメント：当該ダイオードの開発はCNESが担当しているが、先日行われたESAとの会合でJAXA側からCNES側に本件に関する後押しを要請した。

2.3.2.2 MELCO

・MSC社は、1N5806, 1N5806USダイオードのJANS品の製造をスコッツデール工場からアイルランド工場に移管する予定である。ローレンス工場で1N5811, 1N5811USダイオードのJANS品（カテゴリ1＊1）が認定された。

・Semtech社が1N5811ダイオードでJANSの認定を取得した。USタイプについてはJANTXV品しかないので、そのアップスクリーニングを実施したところ、素子が傾いて取り付けられていることが判明した。Semtech社に工程改善を要求し、是正処置が行われた。

・Kemet社製タンタルコンデンサに異常品が多発した。

・Vishay社製M55342チップ抵抗器で、フローはんだ付けした際にオープン故障が発生した。受動部品については、国産化していきたい。

・JAXAコメント：宇宙用部品総合対策の1つの柱であるスマートバイの促進として、輸入部品の品質やベンダーの評価を実施する必要があれば、来年度のプログラムに入れたい。米国とかESAが認定したから無条件に良いという訳ではなく、MIL品からESA品に転換する際は慎重に評価して進めたい。懸念事項などがあれば、JAXAまで相談して欲しい。

2.3.3 JAXAプロジェクトからの情報

報告事項なし。

2.3.4 G12／11（1月開催）報告

1月に開催されたG–12／G–11会議の内容について報告が行われた。

米国における鉛フリー化への対応及び取組み状況、偽造品被害の事例紹介、MIL–PRF–38534素子評価要求の見直し状況、受動部品の動向、NASAの活動状況、MIL仕様書の改定状況、アラート情報などが報告された。

会議で報告されるアラート情報は、担当者がGIDEPアラートを調べサマリー化した形で報告される。GIDEPアラートの様式が配付された場合は、報告終了後、回収される。アラート情報には部品メーカ名まで含まれている。

2.3.5 重要部品の認定進捗状況

2.3.5.1 パワーMOSFET 500V品、SMD品

・SMD品及び500V品は、今年度中にQTを完了する予定である。

・非活性部を改良してSEGR耐性を向上させた。改良品はVGS＝－7.5Vまで故障は見られなかった。ただし、500V品については、オリジナル版がもともと非常に良いSEGR耐性を示しており、改良の効果は見ら

[*1] MIL－PRF－19500Nの A.3.19.3項参照。GBA－99010Cに規定された品質レベル「クラスⅠ」の設計及び構造はメタロジカルボンド構造でなければならない。

This document is provided by JAXA.

れていない。今後、この改良品を認定する予定である。

・STM 社でも類似品の開発を行っているが、部品協力協定の枠内で補完し合う関係にある。STM 社は既に要求性能を満足できないことを表明しており、JAXA 側がどこまでラインナップを揃えられるかが課題である。

2.3.5.2 SOI／FPGA

・0.15μm CMOS／SOI 及び HBD 技術により放射線耐性を強化している。

・SRAM タイプの360kG FPGA の開発に着手した。JAXA／HIREC は FPGA＋EEPROM の１パッケージ品を、CNES／ATMEL は FPGA シングルチップ品の開発を担当することで基本合意に達した。耐放射線性の設計検証を2008年３月までに、QT を2009年６月までに完了させる予定である。

・ASIC のライブラリ開発は、ロジック系を対象としている。

2.3.5.3 DC／DC コンバータ

・耐衝撃性を2,000g's まで向上させることを目標に評価試験を実施している。衝撃試験後にフェライトコアのインダクタンス測定と外観検査を実施して判定を行った結果、Z 軸（リード線）方向では700g’s から1,800g’s に、X 軸方向では2,000g's に耐性が向上した。

・POL タイプについては、現在、コントロール IC の開発を行っている。民生デバイスの TID 評価が完了し、耐放射線性保証に必要な技術を抽出した。

2.3.6 QPL／QML 部品認定状況

2.3.6.1 QML 移行関連

a）遮断弁（IHI エアロスペース）QML 化

QPL 品の最終受注期限が平成20年２月29日となっている。３月末 QML 認定への移行完了を目標に現在、作業が進められている。

b）プリント配線板（山梨アビオニクス）QML 化

QPL と QML の両方の認定を取得している２品種については QPL 認定を辞退し、残りの２品種については QML 認定に移行することで、全品種が QML に一本化される。３月上旬から QML 品での受注を目指し、移行作業を実施している。

2.3.6.2 新規認定関連

a）マイクロミニチュアコネクタ（ITT キャノン／日本マルコ）QML 初期認定状況

日本マルコについては、スケジュールが若干遅れているものの、当初の予定どおり３月末の認定取得に向け、認定試験が行われている。現在、塩水噴霧、耐油性、アウトガス及び温度寿命試験を実施中であるが、それ以外の試験は問題なく終了している。残留磁気については、実測値を ADS に記載することで対応する。

ITT キャノンについては、設計作業の遅れによりスケジュールが２ヶ月ほど遅延している。認定試験は、６月スタートの予定である。

ユーザコメント：NT スペースでは、日本マルコ、ITT キャノン両者の MDM コネクタをプロジェクト品として従来から使用しているが、認定品として使用するかは、品質とコストのトレードオフにより決めたい。

ユーザコメント：MELCO では、今使っているものを変更するのは大変なので、今後の新規開発品から考えたい。

This document is provided by JAXA.

b）抵抗器（北陸電気）新規 QML 認定

北陸電気工業は、耐硫化性と耐サージ性をもつ1608～5025サイズのチップ抵抗器（2 ～ 1 MΩ）及びゼロオーム抵抗器の認定を希望している。2009年 3 月の認定取得を目標としている。

コメント（立山科学工業）：チップ抵抗器の認定を 9 月に取得した。これまでのところ、特に問題は発生していない。出荷数も安定している。今後も品質の維持に努め、宇宙開発に貢献したい。

2.3.6.3 QML 再認定関連

a）プリント配線板認定範囲の拡張（田中貴金属工業／山梨アビオニクス）

小型電源開発用基板のニーズがあり、2 社が従来の認定範囲を拡張する形で対応した。電流容量及び放熱性を上げるため、内層導体厚は105μm で供給する。回路密度（配線自由度）を上げるため、層数は最大12層、構造は IVH で10層、SVH で 6 層まで拡張された。設計時には、認定の範囲及び ADS を十分確認して欲しい。

2.3.6.4 材料評価関連

a）ディスクリートワイヤ配線板　鉛フリー対応にかかる表面処理評価状況

日立化成工業は、RoHS 対応により2008年 3 月で、はんだ仕上げ品の製造を終了する。現在、当該品の最終受注案内中である。表面処理の代替候補として、ENIG と ENEPIGEG の接続信頼性を評価している。評価には、部品メーカの他に、NT スペース及び MELCO が参画している。温度サイクル、繰り返しはんだ付け、長期保管、振動などによる影響について試験を実施中である。

部品メーカが実施した評価試験の結果では、リフロー後の QFP リード引き剥がし強度が、従来のはんだコートと比較して若干低下していた。一方、BGA はんだボールのシェア強度は、同等以上であった。今後、残りの試験の結果を基に評価を行い、接続信頼性に問題がなければ、再認定したいと考えている。

メーカコメント：QFP リードの材質は42Alloy である。QFP リードの引き剥がし強度の低下については、問題ないレベルと考えている。

JAXA コメント：部品メーカとユーザでの試験結果を付け合わせ、コンセンサスを得たい。再認定されれば、基本的には、調達後にユーザ側で再評価する必要はないと考えている。ブラックパッドの有無を評価するには、BGA はんだボールを100mm/s 以上のシェア速度で試験したり、1,500g's の衝撃試験を実施したりする必要があると考えている。ユーザ側で 1 年半の長期保管試験が計画されているが、現在試験している項目以外に気になる点があれば教えて欲しい。

2.3.7 海外部品情報

2.3.7.1 JAXA–CNES ミーティング、NEPAG テレコン報告

- ECI フェーズⅡ移行に当たり、3 月中までにソースの状況を踏まえ、スケジュール、仕様などを日本側でレビューする。
- パワー MOSFET 及び DC／DC コンバータの EPPL 登録に向け調整している。ベンチマークとして DC／DC コンバータからスタートしたが、パワー MOSFET のニーズが強まり、追加された。MPU やバースト SRAM など、特にパッケージングに興味を示してきている。
- RF 部品を中心に ESA 側から開発分担を要請してきているが、ポリシーについてシステムメーカとすり合わせを行いたい。
- ESCC の正規会員登録を打診されている。正規会員になるには、体制作りなどが必要となるため、現在 3 ヶ月間の猶予をもらい、必要性を検討している。
- ISTFA2007に参加した。故障解析に関する最新技術動向を知ることができた。残念ながら、日本側からの発

This document is provided by JAXA.

表はなかった。この会議の一環で、故障解析業者、部品メーカ、システムメーカ、HSD サービス業者などを訪問した。有意義なシンポジウムなので、次回、積極的な参加及び発表をお願いしたい。

・National Semiconductor 社から54AC シリーズの最終受注案内が出されている。受注期限は2008年12月である。

・MAFA 会議の報告など、その他の詳細は付録 C の連絡会資料を参照のこと。

2.3.7.2 SCSB 出席報告

・SCSB は欧州における部品戦略を検討する委員会で、JAXA は2007年 1 月からオブザーバとして出席している。議題、トピックスについては、付録 C の連絡会資料を参照のこと。

・CNES は仕様書の維持管理を任されているが、リソース不足のため、COTS 選定標準の制定作業が遅延している。

・鉛フリー品を扱うためのツールの整備が急務である。宇宙用としては、鉛フリーの適用は認めない。CNES は仏国内で継続的にすず－鉛品を供給できるソースを確保している。

・次回 SCSB は、2008年 2 月28日に ESA／ESTEC で開催される。

2.3.8 JAXA–QTS 仕様書レビューの仕組みについて

宇宙用部品データベース（DB）に「仕様書レビュー」というメニューを設けた。そこに QTS のドラフトを掲載後、JAXA 側で選定した有識者（委員）にその旨を通知する。委員は、コメントをメールするか、又はダウンロードしたドラフトに直接、修正内容を書き込んだものをメールに添付して返送する。その他、MIL 仕様書や ECSS 仕様書の制改定状況も DB に掲載する。委員以外でも「仕様書レビュー」の Window はアクセス可能なので、コメントがあればメールで送付して欲しい。

アクセス方法についてのデモンストレーションが行われた。IC、太陽電池セルなど外為法規制対象品の仕様書については、ID／PSWD によるアクセス管理を行っている。ユーザ登録を行うことで誰でも見ることができる。

なお、海外ユーザへの仕様書公開にあたり、DB 閲覧登録申請者の身元を事前に提示させ、JAXA が経産省から一般包括許可を受けた条件と照合して公開可能であることを確認した後に、ID／PSWD を発行している。

現在、JAXA－QTS－2030C 版の改訂案を掲載している。海外市場への製品供給を考慮して MIL－PRF－19500 N との整合を図った。このドラフトに対するコメントをお願いする。

ユーザコメント：比較表の作成など、レビューし易い環境を作って欲しい。（A／I）

ユーザ質問：当初の JAXA 規格は、日本の実情を考慮して工程管理を重視し、試料数を減らす方針だったと思うが、MIL 規格に逆戻りするのか？

JAXA 回答：パワー MOSFET については、MIL 規格に準拠する。出荷数を増やすことでユーザからの要望に対応する。現に、海外から引き合いがあり、IR 社と同じスペックで供給して欲しいと言われている。コストについては調整中であるが、日本国内のユーザにとってもメリットがあるように、ロットの構成をどうするか検討している。

2.3.9 行事紹介（第21回主任検査員研修、MEWS21、RASEDA、TRISMAC 2008他）

a）20th MEWS 報告

平成19年10月29日～30日につくば国際会議場で MEWS ワークショップが開催された。皆様のお陰で成功裏に終えることができた。

b）第21回 JAXA 認定部品主任検査員研修

平成19年12月20日に JAXA／TKSC で主任検査員研修を実施した。当初 2 日間の予定を 1 日間に短縮した。開催時期については、年末年始を避けて欲しいという意見があるので、次回に反映したい。

This document is provided by JAXA.

c）21st MEWS 案内

平成20年10月６日～７日につくば国際会議場で開催される。

d）RASEDA 案内

平成20年12月15日～17日につくば国際会議場で開催される。

e）TRISMAC　2008案内

平成20年４月14日～16日に ESA／ESTEC で開催される。

2.3.10　前回の A／I に対する処置事項

前回までの A／I の処置状況が報告された（３件中クローズ２件、オープン１件)。

2.3.11　閉会挨拶

ESA と足並みを揃えるため、JAXA とメーカが一体になってコミュニケーションを計り推進する必要がある。ご協力をお願いする。

３．まとめ

この報告書では、平成19年度に実施した第６回から第８回の宇宙用部品連絡会の開催結果について報告した。連絡会は、回を重ねるごとに JAXA 側だけでなく、ユーザからも積極的に報告されるようになり、活発な意見交換が行われるようになった。全体としては JAXA からの報告が主体となり、メーカからの意見などが少ない傾向にある。メーカからより多くの意見を吸い上げるためにも、意見及び情報が出やすいような場を設定していくことが、今後の課題の１つである。今後も、国内外を問わず必要と思われる情報及び意見の交換をタイムリーに実施していき、宇宙市場の活性化を図って行きたい。

４．略語表

略語表（１／２）

ADS	Application Data Sheet
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
BGA	Ball Grid Array
CNES	Centre National d’Etudes Spatiales
DLR	Deutsches Zentrum fur Luft– und Raumfahrt
DPA	Destructive Physical Analysis
ECI	External Call Interface
ECSS	European Cooperation for Space Standardization
EEE	Electrical, Electronic, and Electromechanical
EEPROM	Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory
ENIC	Electroless Nickel/Immersion Gold
ENEPIGEG	Electroless Nickel/Electroless Palladium/Immersion Gold/Electroless Gold
EPPL	European Preferred Parts List
ESA／ESTEC	European Space Agency / European Space Research and Technology Centre
FET	Field Effect Transistor
FPGA	Field Programmable Gate Array
GCOM	Global Change Observation Mission

This document is provided by JAXA.

略語表（２／２）

GIDEP	Government Industry Data Exchange Program
GPM／DPR	Global Precipitation Measurement/Dual−frequency Precipitation Radar
GSFC	Goddard Space Flight Center
HBD	hardness by design
HSD	Hot Solder Dip
ISTFA	International Symposium for Testing and Failure Analysis
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
MELCO	Mitsubishi Electric Corporation
MEMS	Micro Electromechanical System
MEWS	Micro Electronics Workshop
MOSFET	Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor
MPC	Mitsubishi Precision Company
MPU	Micro Processing Unit
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NEPAG	NASA EEE Parts Assurance Group
NTS	NEC / Toshiba Space System
PIND	Particle Impact Noise Detection
POL	point of load
PWB	Printed Wiring Board
QML	Qualified Manufacturers List
QPL	Qualified Products List
QT	qualification test
QZSS	quasi－zenith satellite system
RASEDA	International Workshop on Radiation Effects on Semiconductor Devices for Space Application
RGA	Residual Gas Analysis
RoHS	Restriction of Hazardous Substances
SCSB	European Space Components Steering Board
SEE	Single Event Effects
SEGR	Single Event Gate Rupture
SMD	Surface Mount Device
SOI	Silicon on Insulator
SPWG	Space Parts Working Group
SRAM	Static Random Access Memory
TID	Total Ionizing Dose
TRISMAC	Trilateral Safety ＆ Mission Assurance Conference

This document is provided by JAXA.

付録A
［第6回連絡会資料］

This document is provided by JAXA.

NEC/TOSHIBA

第6回宇宙用部品連絡会

CMSE 2007参加報告

2007年3月12日～15日 @ Los Angeles, CA

NEC東芝スペースシステム(株)

1

NEC/TOSHIBA

CMSE 2007 Program

第6回宇宙用部品連絡会

Sesson1. Application of COTS

Sesson2. Aerospace and Ruggedized COTS Applications

Sesson3. Prognostics Approaches and PEMs Applications

Sesson4. Space Radiation Applications

Sesson5. Tin Whisker Impact on Reliability
& Diminishing Manufacturing Sources

Sesson6. Testing and Reliability Assessment

2

This document is provided by JAXA.

NEC/TOSHIBA

CMSE 2007の中心議題

第6回宇宙用部品連絡会

1）Military、Space 分野でのCOTS 使用に関する議論

- COTSの優位性（Performance、Schedule、Cost）-

- Risk mitigation（使用箇所の限定、仕様緩和、COTS → MOTS、PHM（Prognostics & Health Management）の活用）-

2）Tin Whisker対策に関する議論

- GEIA-STD-0005-2（Risk assessment）
  → Plating、Annealing、 Spacing、Conformal Coating、HSD 他 -

3）試験、信頼性に関する議論

- VITA51（Reliability Prediction）、HALT（Highly Accelerated Life Test）、HASS（ Highly Accelerated Stress Screening）、COTS plus -

3

NEC/TOSHIBA

COTS使用に関する留意点

第6回宇宙用部品連絡会

① 使用箇所の限定、仕様の緩和、UP screening（COTS plus）

② 部品の破壊メカニズムと破壊モードの把握

③ COTS → MOTS（Modification off-the-shelf）への変更
→ HSD、BGA Reballing、BGA to CGA etc.

④ Whisker対策を加味した部品選定
→ 錫ﾒｯｷ下地、錫ﾒｯｷ種類、錫ﾒｯｷ厚、ﾒｯｷ後ｱﾆｰﾙの有無

⑤ VITA51を通じてのReliability Prediction

4

This document is provided by JAXA.

2007.06.04

第6回 宇宙用部品連絡会

JAEコネクタ(ND101)用 コンタクト圧着時のクラック

松岡 毅

部品・材料・機構技術グループ

1

ソケットコンタクト部品名： **ND101-S-C20**

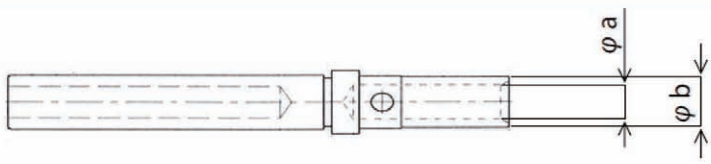


表1. 圧着部寸法測定結果 (mm)

測定箇所	φa	φb
規 格	1.13±0.04	1.69±0.04

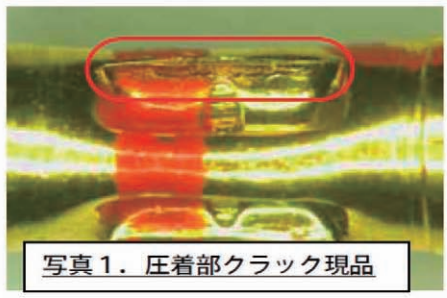


写真1. 圧着部クラック現品

2

This document is provided by JAXA.

圧着後の外観写真

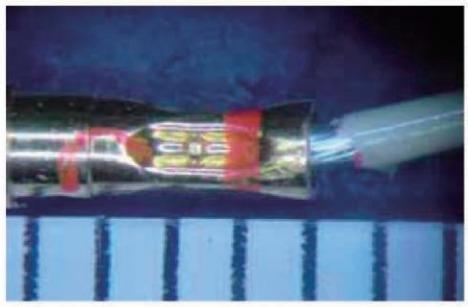
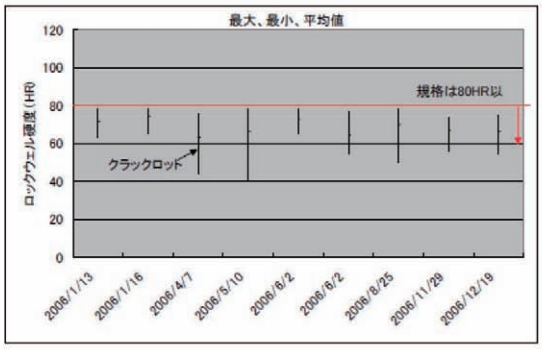


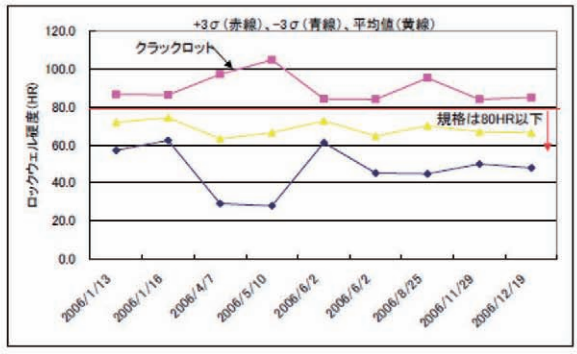
写真12. スケール間隔1mm(参考)

3

焼鈍しソケットコンタクトの硬度のばらつき



検査データ



検査データからバラツキを計算

規格:80HR以下

4

This document is provided by JAXA.

ND101-S-C20(クラック無し現品)圧着引張強度測定結果

【試験条件】(JAXA-QTS-2060/付則Cに従う)
熱衝撃:-65℃～+125℃ 5サイクル

熱衝撃後 [N]

サンプル名	#24(普通)		#22(普通)		#22(固い)		#20(普通)		#20(固い)	
規格	36.0N以上		57.0N以上				92.0N以上			
No.1	104.9	×	144.1	×	140.1	×	221.5	×	245.0	×
No.2	102.9	△	147.0	×			245.0	△		
No.3	102.9	△	149.0	○			198.9	×		
No.4	104.9	×	151.9	×			209.7	×		
No.5	102.9	△								
AVE.	103.68		147.98		140.14		218.79		245.00	
MAX	104.9		151.9		140.1		245.0		245.0	
MIN	102.9		144.1		140.1		198.9		245.0	

5

ND101-S-C20(クラック無し現品)圧着引張強度測定結果

温度寿命: +125℃ 1000h

JAXA-QTS-2060／付則C

温度寿命後 △2 [N]

サンプル名	#24(普通)		#22(普通)		#22(固い)		#20(普通)		#20(固い)	
規格	36.0N以上		57.0N以上				92.0N以上			
No.1	104.9	△	145.0	△			225.4	×	250.9	△
No.2	103.9	△	145.0	△			250.9	△		
No.3	103.9	△	145.0	△			232.3	×		
No.4	103.9	△	135.2	×			248.9	△		
No.5	104.9	△								
AVE.	104.27		142.59		#DIV/0!		239.37		250.88	
MAX	104.9		145.0		0.0		250.9		250.9	
MIN	103.9		135.2		0.0		225.4		250.9	

(注1)数字隣の記号の意味は以下の通り。
△:圧着部からの電線切れ
×:電線抜け
○:電線切断

6

This document is provided by JAXA.

(部分焼鈍し無し品)圧着引張強度測定結果

【適用電線】KT-24(19)U-H(NASDA-QTS-1012A)
【試験条件】(JAXA-QTS-2060/付則Cに従う)
熱衝撃:-65℃～+125℃ 5サイクル
塩水噴霧:35℃, 塩水濃度:5%, 48h
温度寿命:+125℃ 1000h

圧着引張強度 (参考) △2 [N]

ケーブルサイズ	初期		熱衝撃後		塩霧後		温度寿命後	
規格	#24 36.0N以上							
No.1	53.4	△	48.5	△	50.5	△	45.3	△
No.2	46.6	△	49.5	△	52.4	△	44.5	△
No.3	48.0	△	49.5	△	50.5	△	39.3	△
No.4	51.5	△	46.6	△	48.2	△	42.3	△
No.5	46.6	△	48.5	△	47.5	△	43.3	△
No.6	44.1	△	49.5	△	53.4	△	45.3	△
No.7	51.0	△	48.5	△	50.8	△	40.7	△
No.8	53.1	△	47.5	△	49.5	△	42.1	△
No.9	48.5	△	46.6	△	51.2	△	42.6	△
No.10	51.5	△			45.3	△	44.1	△
No.11	50.5	△						
AVE.	49.52		48.29		49.92		42.95	
MAX	53.4		49.5		53.4		45.3	
MIN	44.1		46.6		45.3		39.3	

(注1)数字隣の記号の意味は以下の通り。
△:圧着部からの電線切れ

7

(部分焼鈍し無し品)圧着引張強度測定結果

(注2)「初期」と「熱衝撃後」、「塩霧後」、「温度寿命後」は全て別サンプルになるので注意。

低信号レベル接触抵抗(参考試験) △2 [mΩ]

ケーブルサイズ	熱衝撃試験		塩水噴霧試験		温度寿命後	
	初期	試験後	初期	試験後	初期	試験後
規格	#24					
	20mΩ以下	23mΩ以下	20mΩ以下	23mΩ以下	20mΩ以下	23mΩ以下
No.1	9.8	9.6	9.7	9.6	9.6	10.0
No.2	9.6	9.6	9.8	9.8	9.6	10.2
No.3	9.9	9.8	9.5	9.8	9.5	10.1
No.4	9.5	9.5	9.5	9.8	9.9	10.7
No.5	10.4	10.4	9.8	9.8	10.0	10.4
No.6	9.7	9.6	9.7	9.8	9.4	10.0
No.7	9.5	9.8	9.6	10.0	9.4	10.0
No.8	9.6	9.6	9.5	9.8	9.4	10.1
No.9	10.2	9.9	9.5	9.7	9.4	10.0
No.10			9.5	9.8	9.5	10.1
AVE.	9.81	9.76	9.59	9.80	9.56	10.15
MAX	10.4	10.4	9.8	10.0	10.0	10.7
MIN	9.5	9.5	9.5	9.6	9.4	10.0

8

This document is provided by JAXA.

結論 1/2 （現品処置）

➢圧着時のソケットコンタクトのクラックに関して

宇宙用電気配線工程標準（JERG-0-041）の品質保証条項（5.15項）に基き、圧着後適正に検査されていればクラックが発生したソケットコンタクトがフライト品に流出することは無い。

➢クラックが発生したソケットコンタクトと同一のロットに関して

同一ロット品においても、クラックが発生していないものに関しては、評価試験結果からそのまま使用して問題無い。

9

結論 2/2 （認定品として）

➢焼鈍し機の改善

•冷却水のノズル 1本3口→2本独立

•アセチレンバーナ 1本（75）→2本（50×2）

•回転盤 押さえピン逆→コンタクトが炎を浴びた時ぐらつかない

➢工程検査の改善

•検査時間間隔の短縮 2時間→1時間(バッチロットの扱い)

•サンプル数を増やす 13本（硬度測定及び圧着クラック確認）

10

This document is provided by JAXA.

第6回 宇宙用部品連絡会

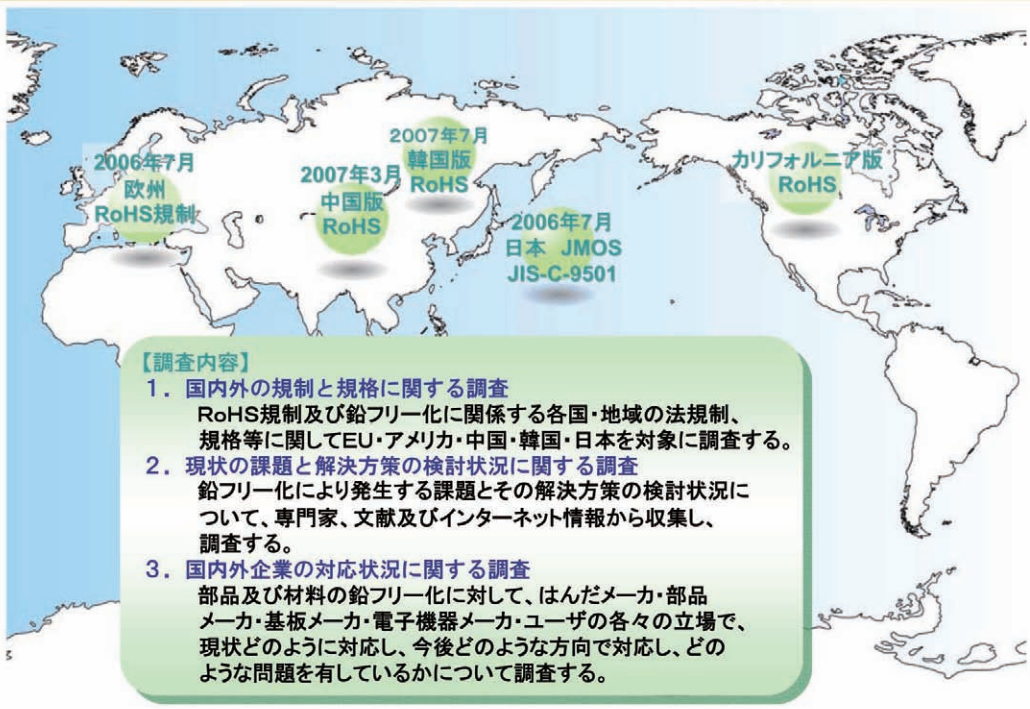
JAXA鉛フリー基礎評価・調査活動の概要

平成19年6月4日

宇宙航空研究開発機構
安全・信頼性推進部
総合技術研究本部
部品・材料・機構技術グループ

2007.06.04
第6回宇宙用部品連絡会

鉛フリー等の有害物質に関する国際規制動向調査



【調査内容】

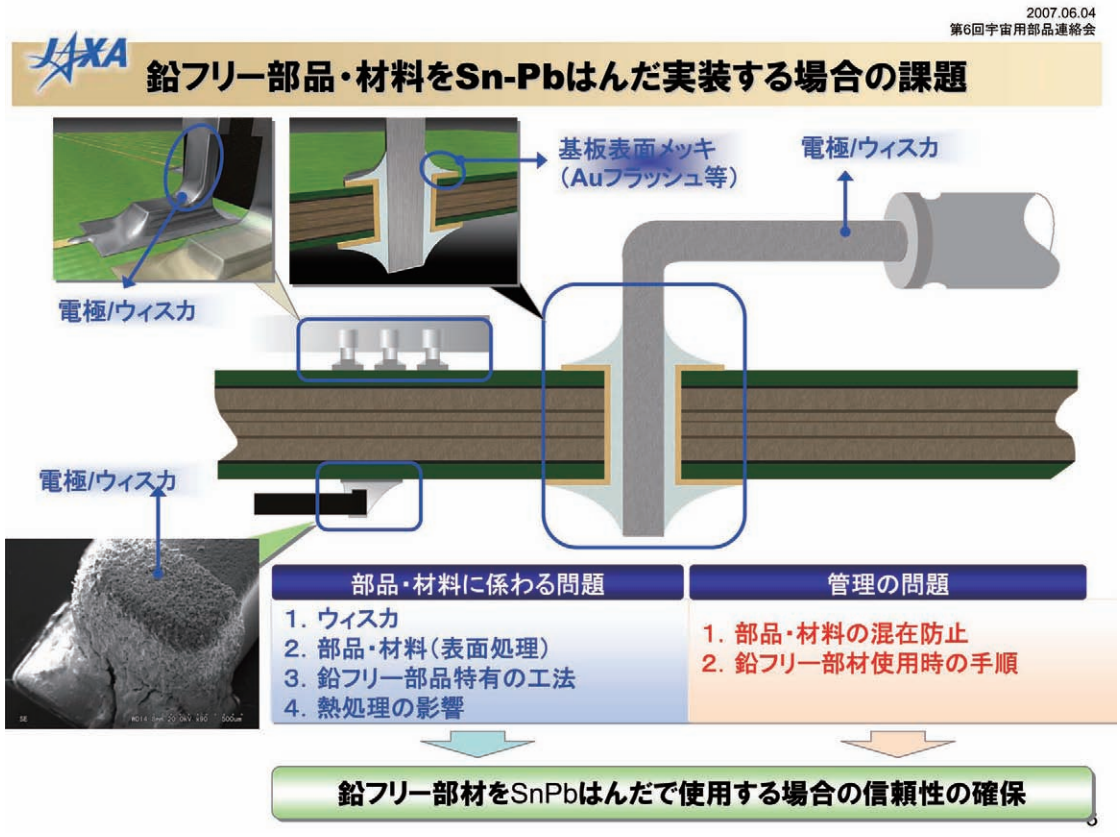
1．国内外の規制と規格に関する調査
RoHS規制及び鉛フリー化に関係する各国・地域の法規制、規格等に関してEU・アメリカ・中国・韓国・日本を対象に調査する。

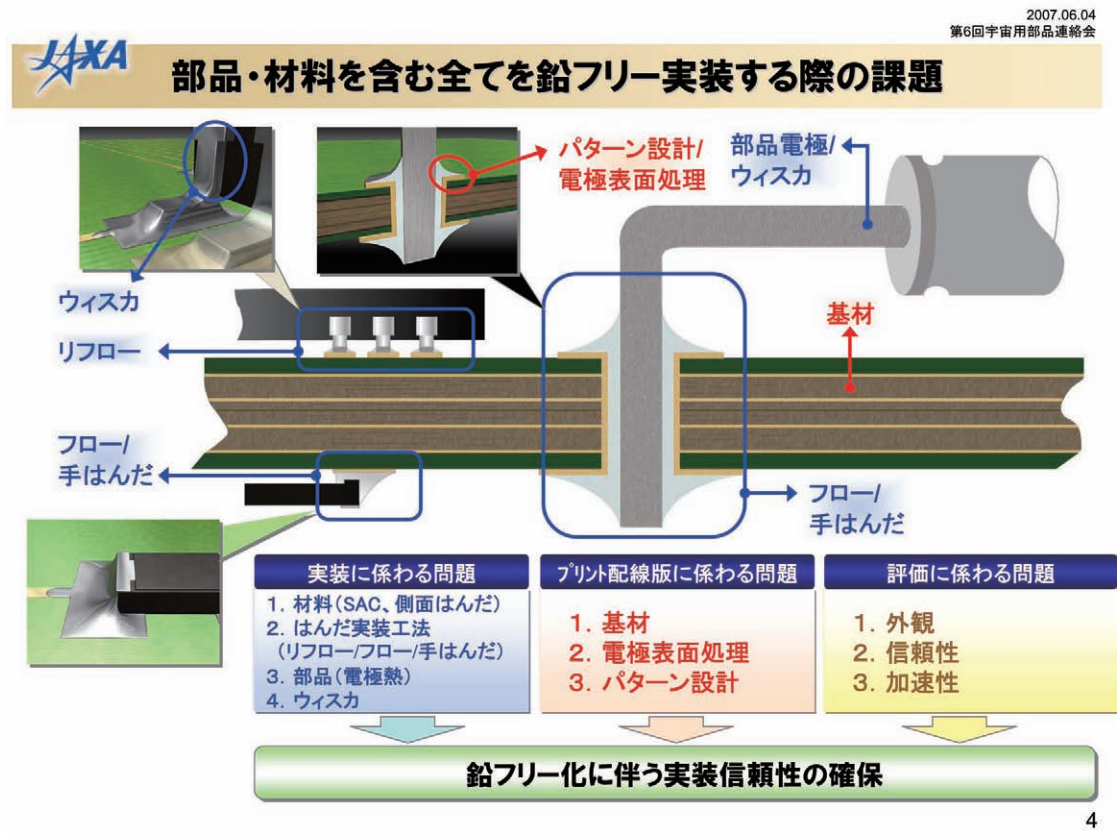
2．現状の課題と解決方策の検討状況に関する調査
鉛フリー化により発生する課題とその解決方策の検討状況について、専門家、文献及びインターネット情報から収集し、調査する。

3．国内外企業の対応状況に関する調査
部品及び材料の鉛フリー化に対して、はんだメーカ・部品メーカ・基板メーカ・電子機器メーカ・ユーザの各々の立場で、現状どのように対応し、今後どのような方向で対応し、どのような問題を有しているかについて調査する。

2

This document is provided by JAXA.

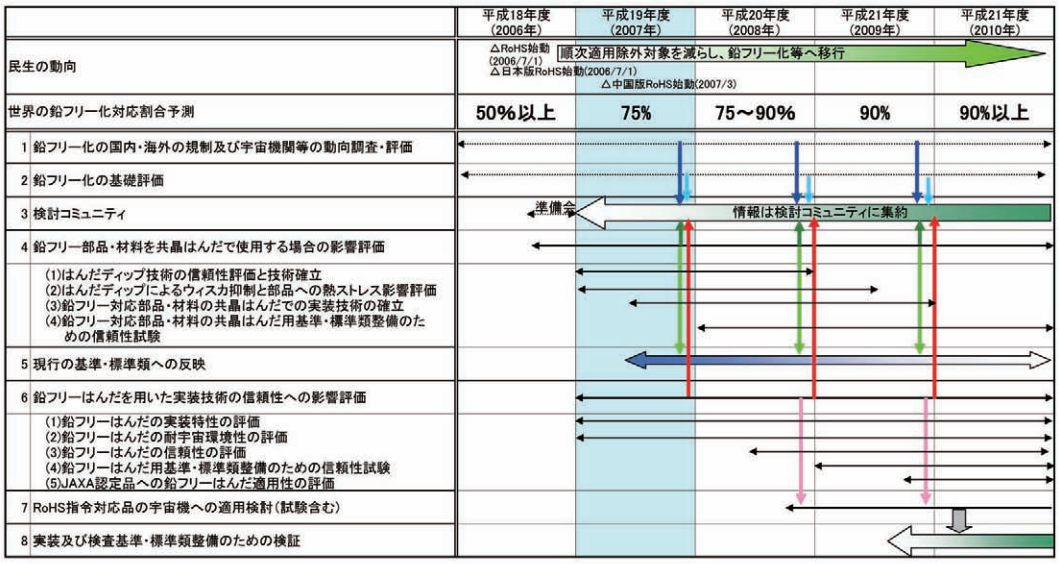




This document is provided by JAXA.

2007.06.04
第6回宇宙用部品連絡会

鉛フリー等のRoHS問題に関する検討スケジュール



5

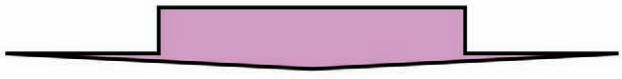
2007.06.04
第6回宇宙用部品連絡会

平成19年度の実施計画

1. 鉛フリー等RoHS問題検討コミュニティの設置
   平成18年度に実施したシステムメーカへの調査結果を受けて、システムメーカ、関連メーカ及びJAXAで構成される検討コミュニティを設置し、鉛フリー問題等の情報共有化、対策方策等を検討する。

2. 動向調査
   国内外の鉛フリー化問題の動向調査として、規制等の制定状況や研究動向及び部品材料メーカの動向調査を実施する。

3. 鉛フリー対応部材を共晶はんだ技術で使用するための検討
   ・ホットソルダーディップ(HSD)技術に関する検討
   ・プリント配線版(PWB)の表面メッキ材料変更に伴う検討
   ・ウィスカ発生・成長メカニズムに関する検討



平成20年度を目標にHSD技術に関する評価検討等を完了させ、鉛フリー部材を共晶はんだ技術で適用する目処を得る。引き続き、鉛フリー部品の技術的課題を検討コミュニティで評価検討し、鉛フリー化への対応方針を検討する。

6

This document is provided by JAXA.

第36回
SPWG (Space Parts Working Group)報告
(2007年5月1日～2日　於Hilton Hotel, Torrance CA)

第6回宇宙用部品連絡会
6/4/2007
JAXA筑波宇宙センター

浦野　幹彦(HIREC)
JAXA総合技術研究本部　部品・材料・機構技術グループ
E-mail : urano.mikihiko@jaxa.jp

1

主要テーマ

- 偽造部品
- 宇宙用FPGA
- 新技術導入
- JANSダイオード(MIL-PRF-19500/477等)品薄状況
- 無鉛仕上げ・はんだに係わる実態調査
- 鉛含有量の計測
- 大型HICに対するPIND試験
- 部品・材料・工程管理見直し

2

This document is provided by JAXA.

1.偽造部品

- 製造中止宇宙部品等、高価かつ入手困難な部品を中心に、偽造部品が市場に横行している。
  - 偽造部品の殆どが中国で製造され、欧州を経由して米国に流入している。
  - 偽造部品は、マーキングやC of Cを偽造しただけの稚拙な偽造工作を施したものが殆どであり、一見しただけでは正規品との識別は困難であるが、DPAや詳細な機能試験等、検査を十分に実施する事により発見可能である。
- 経済的損失だけでなく安全面でも重大なリスクを潜在するため、連邦捜査局、空軍、国家交通安全委員会、及びNASAが捜査・摘発を行っている。
- ユーザー側の対策
  - 独立部品ブローカー等を経由する非正規流通ルートではなく、メーカ、又はメーカ認定販売社等を経由する正規流通ルートで購入する事
- 偽造品を発見した場合はブローカーに返品せず、連邦捜査局等に通報する。

3

2.宇宙用FPGA

- 宇宙用FPGA市場はActel社が独占しており、ユーザーにとっては非常にリスクがあるため、代替製品が待望されている。
  - こうした事態を打開するため、空軍やNASAの支援を受け、Aeroflex社とXilinx社が宇宙用FPGA開発に乗り出した。
- 現在、Actel社が宇宙用として出荷しているFPGA主力製品はRTAX250S、1000S、及び2000Sである。これらは同社のE-flow工程(クラスVに近似)で製造されたものである。
  - Actel社は、FPGAについてDSCCクラスV認定を取得するための作業を進めている。
- Aeroflex社は商品名Eclipse FPGAのDSCCクラスV認定作業を進めている。
- Xilinx社は商品名Vertex FPGAのDSCCクラスV認定作業を進めている。
- FPGAではないが、Honeywell社はActel FPGA置換用ASICを提供している。

4

This document is provided by JAXA.

3.新技術導入

- 数年前に日・米・欧で大事件となったActel FPGA不具合は、益々複雑化する民生分野で開発された新技術の宇宙認定手法や導入手法について深刻に考えさせられる契機となった。問題解決には、民生用新技術を宇宙分野では使用しない事にするか、宇宙認定手法や新技術導入手法を見直すか、という選択になる。宇宙機の高性能化には民生新技術の導入は不可欠であるとの認識から、NASAと空軍は後者を選択した。
- 空軍ではAerospace Corporationが中心となり、新技術導入指針(NTIG: New Technology Insertion Guideline)の作成に着手。
  - 新技術の評価手法(統計的工程管理、信頼性、放射線、故障機構、工程・性能の余裕、工程の傾向、等)
  - 認定基準(製造ライン認定、技術認定、製品認定)等
- NASAでは1月に新技術ワークショップを開催し、新技術、認定、ヘリテージ等の定義、リスク緩和策、今後の実施方針、産業界との協力体制等を議論した。新技術ワークショップは、今後も継続して開催する。

5

4. JANSダイオード(MIL-PRF-19500/477等)品薄状況

- クラスS認定を受けているのはMicrosemi社Scottsdale工場だけ
  - 予測以上に需要が増加した
  - 薄型大型ウェハのために歩留まりが悪い
  - 競合メーカがDSCC認定に不合格となり業界全体の生産量が低下
- 今後6か月間は政府管理による割り当てに従って出荷される。優先順位は国防総省が決定し、軍事用が最優先となる。
- Microsemi社ではLawrence工場を活用した増産を目指しているが、Lawrence工場のクラスS認定は完了していない。
- Microsemi社と競合関係にあるSemtech社はJANTXV製品を供給
  - 納期
    - 1N36xxと1N42xxが20週間
    - 1N5811は36週間
  - クラスS認定取得を目指して認定試験を進め、次の日程を公表
    - 5月30日に認定試験完了
    - 6月11日にDSCC認定取得

6

This document is provided by JAXA.

5.無鉛仕上げ・はんだに係わる実態調査

- 米国企業を対象にした、集積回路における有鉛仕上げ材料の使用実態、及びアセンブリにおける無鉛はんだの使用実態調査結果が報告された。
- 仕上げ材料
  - ［質問］
    - 鉛すず仕上げ(鉛含有量が3%以上)が標準か
    - 顧客からの要求があれば他の仕上げも提供するか、等
  - ［回答］
    - 鉛すず仕上げは市場がある限り提供する
    - 宇宙・軍事用には継続して鉛すず仕上げを提供する、等

7

5.無鉛仕上げ・はんだに係わる実態調査

- 半導体材料
  - ［質問］
    - 無鉛はんだへの移行計画はあるか
    - 無鉛はんだをどのように認定したか、等
  - ［回答］
    - 無鉛はんだへの移行計画を有しているメーカは無い
    - すず鉛PWB入手に困難を感じているメーカは無い
    - 金仕上げを使用しているメーカが数社あった、等
- 結論
  - 今後3～5年間は宇宙・防衛用の部品・PWBにすず鉛を使用した製品を入手する事に支障は予想されない
  - 民生部品では鉛すず仕上げ製品を入手する事は困難になる
  - ほとんどの企業が有鉛はんだから無鉛はんだへの移行計画を検討していない

8

This document is provided by JAXA.

6. 鉛含有量の計測

- すずウイスカを防止するにはすず含有量を97%以下にする必要があるとされている
  - 根拠は、EDX (Energy Dispersive X-ray)とXRF (X-ray Fluorescence Spectroscopy)の計測誤差が3%程度である
  - 最近のEDX/XRFは、計測制度が約1%まで向上している。
  - 計測精度を考慮すると、要求を「すず含有量を97%以下」から「すず含有量を95%以下」に変更するべきである。(Hi-Rel Laboratory社の意見)
- はんだ成分分析ではXRFが主流になりつつあるが、XRFより精度が落ちるEDXでも、はんだ成分分析には十分使用できる
  - 97%Snを検証するために手持ち形XRFに依存するのは危険である。
  - EDX/XRFで成分分析を行う場合、標準サンプルは必須である。
    - 標準サンプルを使用しないEDX/XRF分析は信用できない
    - 特に、97%Sn/3%Pb、Sb、Agの分析では必須である
    - 95Sn/5Sbは無鉛はんだとして最も強度があるが、XRF分析ではSbのスペクトルは大きなSnスペクトルに隠れ、5%の強度では明確に判別できない
- HSD(Hot Solder Dip)の場合、リード根元まですず鉛はんだで覆われている事を確認する事が重要である。

9

7.部品・材料・工程管理見直し

- 1994年、当時のDoD長官ペリーが推進した調達改革の一環として、発注者であるDoDが要求の実現方法(how to)を指定するのではなく、製品要求(what)のみを規定する事により、発注先に実現方法を選択する自由を与えた(Best commercial practiceの採用)。
  - 高額な維持費を要する多数のMIL文書が廃止された。
  - 部品、材料、及び工程(PMP: Parts, Materials, and Processes)を規定するMIL-STD-1546とMIL-STD-1547も廃止された。

10

This document is provided by JAXA.

7.部品・材料・工程管理見直し

- 調達改革は通常の地上兵器等、品目によっては所期の目的を達成したが、高信頼性が要求される宇宙分野では十分な信頼性が確保されないとの理由により、調達改革前の状態に戻す基本回帰(Back to Basics)へと方針が変更された。
  - 方針変更の背景には、相次いだ打上失敗がある。
  - 方針変更によりMIL-STD-1546とMIL-STD-1547は復活される事になった。但し、廃止当時の内容で復活させるのではなく、現状に整合させるべく、現在、内容の見直しが行われている。
  - MIL-STD-1546とMIL-STD-1547が制定されると、それ以降の空軍、NRO、及びNASAを含むあらゆる連邦政府機関による新規調達契約において適用される予定である。
    - 1546と1547には、宇宙機信頼性低下という苦い教訓を生かした、空軍を中心とする米国宇宙コミュニティ全体のPMPに対する新たな考え方が反映される。
    - 仕様書・標準書はwhat toの規定が基本であるが、PMPにはその性質上、例外としてhow toの規定が必要な場合がある。

11

7.部品・材料・工程管理見直し

- 多数ある仕様書・標準書のなかから宇宙用調達に適用する仕様書・標準書として、65文書を選定した(最新版は2007年2月版)。
  - 適当な仕様書・標準書が存在しない場合、暫定処置としてTOR (Technical Operating Report)を使用する。
  - 現在、TORとして7件のAIAA標準をSMC調達文書として制定している。
  - SMC Specs & Standards Policy改訂版が発行された。
    - MIL文書と業界文書を併用し、優れた技術をバランス良く活用する。

12

This document is provided by JAXA.

5月のG-12／G-11会議の報告

第6回 宇宙用部品連絡会
6/4/'07
JAXA 東京事務所

戸田 和宏（AES）
JAXA 部品・材料・機構技術グループ
E-mail: toda.kazuhiro@jaxa.jp

1. M19500/477のバーンイン規定に関する問題

バーンイン条件に関するMIL-PRF-19500/477 Rev. C～Gの比較

Revision	C	D	E	F	G
Document Date	13-Jan-99	18-Oct-01	30-Dec-02	7-Jun-04	22-Mar-06
Tj (MAX)	175℃	200℃	175℃	175℃	175℃
Tj (Burn-in)	Tj shall not exceed 200℃ Tj=+150℃ +/-25℃	Tj=+135℃ (minimum)	Tj=+135℃ (minimum)	Tj=+135℃ (minimum)	Tj=+135℃ (minimum)
Period	240Hr.	240Hr.	240Hr.	96Hr.	240Hr.

Any modification should be related to some changes in design, field failure etc. However, it is sometimes very difficult to find such reasons. This case shows an example.

- DSCCが本件を確認し、対応を文書化して会議の参加者全員にその文書を配布することがA/Iとして設定された →現在、フォローアップ中

2

This document is provided by JAXA.

2. 鉛フリー化問題

- MIL-HDBK-1547B改定で鉛フリー関連の内容追加を検討
- CALCE鉛フリー化会議のサマリ報告
  - ボール接続のSAC305合金からすずウィスカが発生
- LEAP文書の作成状況報告
  GEIA-STD-0005-1（認定試験ガイドライン）
  GEIA-STD-0005-3（性能試験）
  - 振動、衝撃を含む環境試験条件が適切か検討中
  - 温度サイクルはIPC-9701Aに従って実施
    （-55～125℃、1,000cyc、さらし時間15min）
- 鉛フリー相互接続（各種鉛フリーはんだ材料と表面仕上げの組み合わせ）の信頼性を評価する必要あり
  → 組み合わせが多く、結論が出るまでには長期間を要す
- SnAg合金にウィスカの成長はみられていない
- BGA用鉛フリーはんだ材料としてはSAC105が有効

3

3. Hot Solder Dip工程標準（GEIA-STD-0006）

- 今年中に標準の最終ドラフト版作成を目指す
- 前回のドラフトからの変更点
  ① 機械又は手によるはんだディップ：はんだ中への浸せき時間は5秒以内
  ② はんだごての使用：はんだごてを当てる時間は2秒以内
  ③ はんだディップ、はんだコートできない場合：既存の仕上げに追加めっき
  ④ 部品カテゴリにMLCCを追加：X線検査を要求
  ⑤ リール取外し後のトレーサビリティ要求を追加
  ⑥ 表示／コンフィギュレーション管理要求を追加：もとの包装表示から鉛フリーアイコンを消すか、再表示する。部品本体には、仕上げ変更を示す識別を表示する
  ⑦ ワークマンシップの要求を追加
- はんだ付けに係る注意事項を標準に含めるべきか議論展開中
  - はんだごてを表面実装部品に接触させてはならない
  - MLCCや温度の影響を受けやすいチップ部品は、HSDで印加される熱が問題になる
- 処理対象の仕上げを純Snに限定せず一般化すべき
- Au仕上げの場合、HSD前にAuを除去しておく必要がある

4

This document is provided by JAXA.

4. 鉛含有量測定方法標準

- すずウィスカ防止のために設定されたPb含有量3%以上という要求を検証するための試験方法を標準化し、MIL-STD-750に追加する
- 使用される部材及び製品の分析をXRFによる非破壊のスクリーニングとして実施
- 2007年5月ドラフト発行
  - EDSでもOK。携帯型XRFは推奨しない
  - 計測精度：XRF、EDSとも約±1%
  - 試料数：5個
- 校正方法の標準化と校正頻度が今後の論点

5

5. RGA問題

- G-12関係者によるDSCC認定RGA試験機関の訪問調査結果報告
  - どの試験機関もRGA計測装置、校正手法及びデータ記録のタイミングが異なる
  - 共通点：
    ①同じトレーサビリティ標準を使用
    ②生データを保管可能
    ③同じ構成分子を検出可能
- 第5回ラウンドロビン相関性試験の結果報告
  - 1社だけが他の5社と異なる結果を示すも、全体的には良好な相関性を確認（ばらつきの原因はリーク？）
- 水分の浸入について
  - 水分子はリーク経路を塞ぎ、Heリーク率やKrリーク検出ツールに影響を与える。MIL-STD-883 TM1014の許容リーク率を変更する必要がある？

6

This document is provided by JAXA.

6. MIL-STD-750 TM1071（気密封止）

- 試験方法を正確に理解している企業は少ない
- リーク率基準値の再計算結果から、次のとおり変更が提案された

キャビティ容積	リーク率（atm-cc/s）
0.01cc以下	5×10^{-8} → 1×10^{-9}
0.01ccより大きく0.5cc以下	1×10^{-7} → 5×10^{-9}
0.5ccより大きい	1×10^{-6} → 1×10^{-8}

- リークは一方向（パッケージの外から内へ）であり、逆方向はない
- 各種パッケージの気密性試験とRGA試験を実施した結果、水分量とリーク率の間に強い相関が得られた
- 現行のMIL標準ではリーク率基準値が大きいため、水分の浸入も大きい？

7

7. 偽造品のリスク緩和

- 偽造品による影響
  - 経済的損失
  - 人や物の安全性の喪失
  - 装置の機能・性能・信頼性の喪失
  - スケジュールの遅延
- 現在の対策
  - 受入検査の強化
  - 正規代理店やメーカから購入し、独立ブローカからは購入しない
  - 偽造品を排除するような調達要求（サンプルの要求、信頼性試験の要求）
  - 証明書類の確認など
- リスク、コスト及びスケジュールをバランスさせ、最適なリスク緩和策を！
- BAEsysは、4ヶ月間に偽造品の報告に関する12件のGIDEPアラートを発行
  - 既存の試験方法は偽造品検出に不十分
  - DPAや材料分析も確実ではない
  - 電気的試験でも偽造品の検出は困難
  - 表示の品質で判断できない（見た目の悪い真正品もある）
  - 部品が古いと製造履歴も利用できない
- オペアンプの偽造品がNASAで発見された。正規代理店を通していなかったことが原因。装置組込後の電気試験で問題が発見された。調査継続中

8

This document is provided by JAXA.

8. SMD品の包装仕様の標準化

- SMDパッケージング材料としてピンクポリエチレン（MIL-PRF-81705のTypeⅡ）が使用されているが、
  - ① 材料の劣化により、ESD遮蔽効果が低くなる
  - ② 汚染物質を誘引する
  - ③ ESD特性の有無が目視確認できない
- MIL-PRF-38535、38534及び19500の包装要求の変更を提案
  - バッグやシート材料にピンクポリエチレンの使用を禁止する記述を追加する → DSCCで検討
- 対策：
  - パッケージング材料としてMIL-PRF-81705のType Ⅰ又はⅢを用いる
    - Type I: 水蒸気防護、静電防護、静電遮蔽、電磁遮蔽
    - Type II: 透明性、水防護、静電防護、static dissipative
    - Type III: 透明性、水防護、静電防護、静電遮蔽

9

9. 宇宙用部品に対するロット一様性の要求

- MIL-PRF-38535 クラスSの検査ロットの定義
  - Rev.G：検査ロットは、Max.4wafer Lots、同一パケージ&リード、シーリングは1週間以内、Die mountからシーリングまでは6週間以内。
  - Rev.Hでは、やむを得ない事情で複数（最大4つ）のウェハロットを用いなければならない場合は、品質マネジメント計画書にその旨を記述し、DSCCの承認を得ることが要求された
- MIL-PRF-38534 製造ロットの定義
  - 素子が異なる時期に処理されていても、キャップ・シール時点が同一であれば、同一のLDCが付与される（6.3.38）
  - ロット一様性を確保するためにクラスKのハイブリッドICに対するLDCの定義を変更する必要がある

10

This document is provided by JAXA.

10. 受動部品の動向

- コンデンサ
  - MLCCを手はんだ付けすると、クラックが発生する可能性あり。適切な予熱及びこて先をコンデンサに接触させないことが重要。これらを徹底させるため、NASAワークマンシップ標準と表面実装訓練用教材を改定する。
- リレー
  - 非金属異物がコンタクト間に挟まると、オープン故障が発生する。100%PINDを要求すべきか？通常のPINDでは全て不合格になる。PINDの代替試験として、振動試験やエックス線検査も考えられる。
- 抵抗器
  - 薄膜チップ抵抗器をパルス回路で使用したら、金属フィルムが蒸発した例あり。仕様書に注意事項として追記する。厚膜の場合でも破壊される危険性あり。
  - RWRの抵抗温度特性を抵抗値が10Ω以上の場合は、最大±30ppm/℃にする。
- 電線・ケーブル
  - 銀めっき銅線では異種金属接触腐食の問題があった。NASAはSAE AE-8Dに対してA22759に80μin.(2μm)銀めっき線を許容するよう要請した。ESAでは同様の銀めっき電線を標準にしている。

11

11. MIL仕様書の改定状況

- MIL-PRF-38535H(2007年3月)
  - 付則B(宇宙用)にテクノロジーの変更管理手順を追加。寿命試験の見直し。付則A(Class B及びS)のバーンインの再提出基準をPDAで20%から10%に変更。付則E(海外ファブの認定)の削除など
- MIL-PRF-15733H(EMIフィルタ)Amd 3(07年1月)
  - 衝撃試験後の挿入損失測定を削除
- MIL-PRF-55310/33～/40(水晶発振器)(06年1月～07年2月)
  - 個別仕様書8件の新規追加

12

This document is provided by JAXA.

12. アラート情報

アラートNo.	品種	P/N	LDC	関連規格	概　要
GSFC-S-311-P-18	サーミスタ				高純度（97%以上）Sn仕上げを使用
	リレー				NASAのバルーンプログラムで使用したリレーにコイル断線と接点融着が発生
Customer Notification	CLR		0513CC	M39006	スペーサ（テフロン）の取付位置の誤り
Customer Notification	CLR	T292A156K030RS	0542LB	M39006	ファインリーク不具合
		T292A336K015RS	0608KP		
EQ3-A-07-01	スイッチ	122-0001-01 122-0075-01 17B6D1381-501, -505, -509 88-539 133-0077-01			液面スイッチの故障（フロートしない）
LL-U-07-016	スイッチ	HF364J			ナイフスイッチの故障

13

略語集

- BGA　Ball Grid Array
- CALCE　Computer Aided Life Cycle Engineering
- DPA　Destructive Physical Analysis
- DSCC　Defense Supply Center Columbus
- EDS　Energy Dispersive X-ray Spectroscopy
- ESA　European Space Agency
- ESD　Electrostatic Discharge
- GIDEP　Government - Industry Data Exchange Program
- LDC　Lot Date Code
- LEAP　Lead-free Electronics in Aerospace Project
- MLCC　Multilayer Ceramic Chip Capacitor
- NASA　National Aeronautics and Space Agency
- PDA　Percent Defective Allowable
- RGA　Residual Gas Analysis
- PIND　Particle Impact Noise Detection
- SAE　Society of Automotive Engineers
- SMD　Surface Mount Device
- XRF　X-Ray Fluorescence

14

This document is provided by JAXA.

2007.06.04

第6回 宇宙用部品連絡会

重要部品の認定スケジュール

松岡 毅

部品・材料・機構技術グループ

重要部品の認定スケジュール

	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008
64bit MPU	Production For QT ▲QT sample	QT	Completed	▲ 認定3/8	
DC/DC Converter	50V type basic model QT		28V input type evaluation	Completed 課題、Sn,PEM	
POL, DC/DC Converter			Feasibility Study	Evaluation	QT
Power MOSFET	Production For QT	QT	Completed New Package	▲ 認定3/16 & 500V type QT	
36M bit Burst SRAM	Design	Evaluation	3D Packaging	QT	
SOI ASIC	Basic Evaluation	Feasibility Study	Cell Library	Memory Generator Eva.chip ▲	QT
SOI FPGA			Feasibility Study	Design & Evaluation	QT

出典：JAXA-CNES Meeting 5/9/07 新藤氏

This document is provided by JAXA.

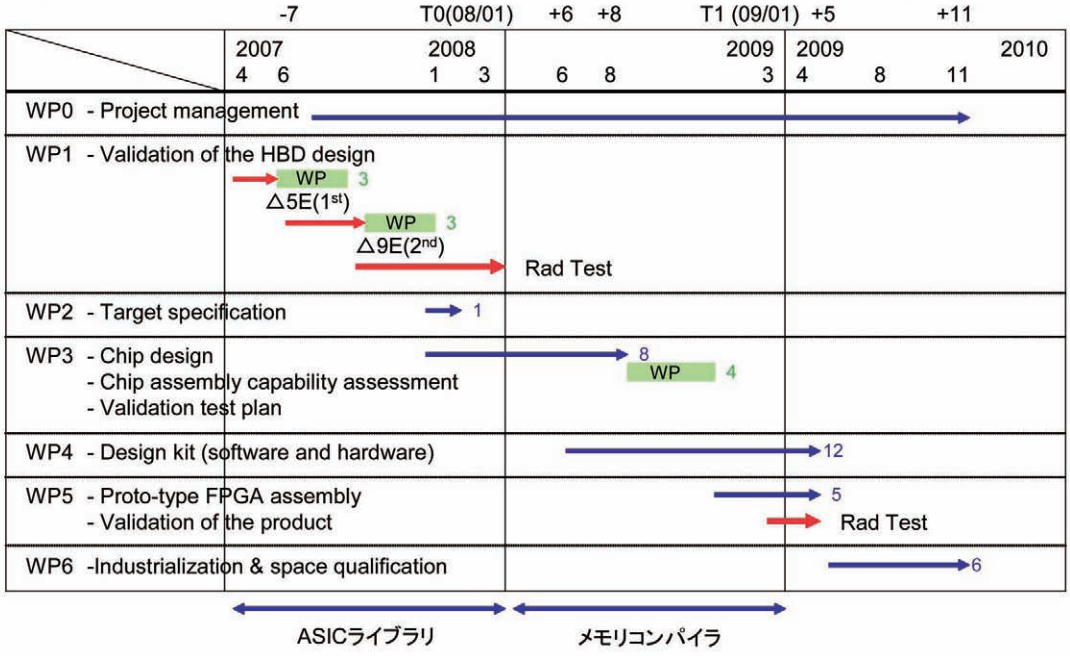
2007.06.04

第6回 宇宙用部品連絡会

重要部品の開発状況について

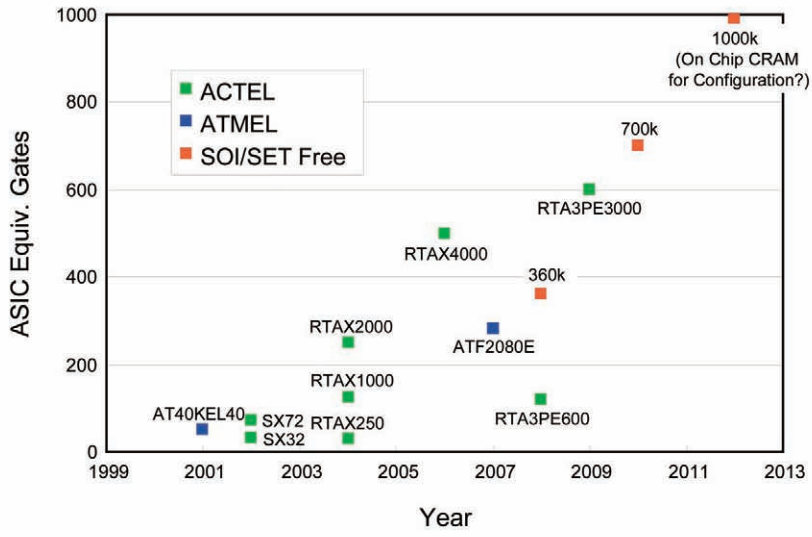
久保山 智司
部品･材料･機構技術グループ
kuboyama.satoshi@jaxa.jp

宇宙用FPGA/ASICの開発スケジュール(案)



This document is provided by JAXA.

宇宙用FPGAのロードマップ



POLの開発計画(案)

主要特性
- 入力電圧: 4.9 – 16 V (32 V)
- 出力電圧: 1.0 – 5.0 V (可変)
- 出力電力: 4 W

民生用PWMを使ったBBMの試作評価(FY2006)
- 変換効率95%は達成できた
- 保護回路がSEUで誤動作
- 調達性・供給期間に問題あり

宇宙用PWMの試作評価(FY2007)
- 富士電機が開発受託予定
- 予備評価の結果、TIDはほぼ問題なく達成できる見込み

This document is provided by JAXA.

QTステータス

- バーストSRAM
  - サンプル　2007/09M
  - QT完了　2007/12E
- パワーMOSFET
  - TO-254　完了
  - SMD　2007/10E

This document is provided by JAXA.

2007.06.04

第6回 宇宙用部品連絡会

パワーMOSFET シングルイベント耐性評価試験結果（速報）

池田 直美
部品･材料･機構技術グループ
nikeda@rd.exst.jaxa.jp

SEE test summary at LBNL – SEB

Preliminary

1. ^{89}Y (Energy=928 MeV, LET(Si)=34.7 MeV/(mg/cm^2), Range(Si)=102 um)

	100V (IR:130V)	200V	250V	500V	note
Fuji	OXO	XOX	OOX	XOO	Non catastrophic I_{GS} out of spec
Fuji @75%V_{DS}	OOO	OOO	OOO		OK
STM	X	X	X*		Non catastrophic I_{GS} out of spec *I_{DS} out of spec (250V)

2. ^{136}Xe (Energy=1316 MeV, LET(Si)=58.7 MeV/(mg/cm^2), Range(Si)=97 um)

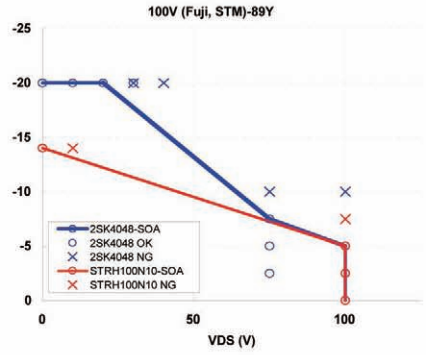
	100V (IR:130V)	200V	250V	500V	note
Fuji	X	X	X	-	Non catastrophic I_{GS} out of spec I_{DS} increased but still in spec.

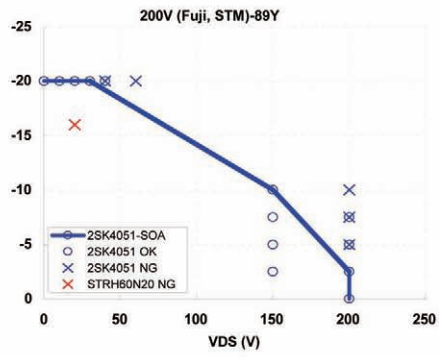
2

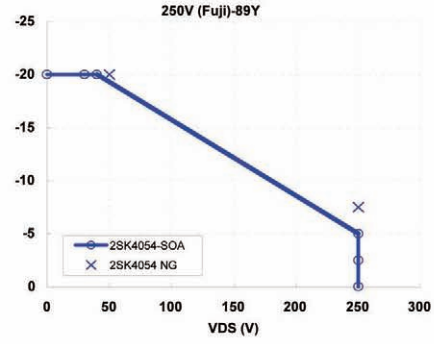
This document is provided by JAXA.

SEE test summary at LBNL - SEGR

Preliminary







Ion:	^{89}Y
Energy:	928 MeV
LET(Si):	34.7 MeV/(mg/cm^2)
Range(Si):	102 um
Fluence:	3E5 cm^{-2}
Temperature:	Room

3

This document is provided by JAXA.

第6回宇宙用部品連絡会

コネクタQML新規認定部品

宇宙航空研究開発機構
部品・材料・機構技術グループ

2007.6.4

第6回宇宙用部品連絡会

部品名：マイクロミニチュアコネクタ
仕様書：JAXA-QTS-2060付則F
（MIL-DTL-83513ﾍﾞｰｽ）

認定取得業者：日本マルコ株式会社
株式会社アイティティキャノン

ーマイクロミニチュアコネクタの特徴ー

- コンタクトピッチ間：0.05インチ
  （高密度、小型化、軽量化）
- 結線コネクタのアウトガス腐食問題に対応
- プリント基板タイプはJAXA実装標準に対応

ｺﾝﾀｸﾄﾋﾟﾝ概略図

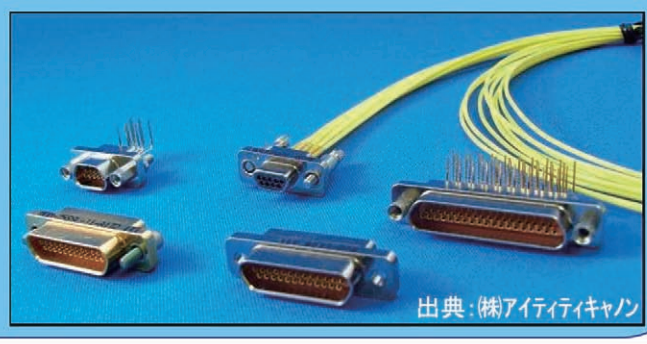
2007.6.4

This document is provided by JAXA.

第6回宇宙用部品連絡会

認定の範囲(日本マルコ、アイティティキャノン)

- **コネクタの種類**
  - 圧着タイプ
  - はんだ付けタイプ
  - プリント基板タイプ(ライトアングルタイプ、ストレートタイプ)
- **芯数**
  - 9、15、21、25、31、37、51、100芯
- **シェルの種類**
  - メタルシェル
- **シェル仕上げ**
  - 無電解ニッケルめっき
  - 金めっき
- **付属品**
  - ジャックスクリュータイプ
  - ジャックポストタイプ



2007.6.4

第6回宇宙用部品連絡会

日本マルコ㈱ 認定スケジュール

	2007年					
	6月	7月	8月	9月	10月	11月
個別仕様書の作成	案の作成終了					
品質保証プログラムの設定	案の作成終了					
認定試験申請書の提出	△(~6/13)					
品プロ審査(工場審査)		△(7/M)				
認定試験			→			

2007.6.4

This document is provided by JAXA.

第6回宇宙用部品連絡会

アイティティキャノン(株) 認定スケジュール

	2007年					
	6月	7月	8月	9月	10月	11月
個別仕様書の作成	→					
品質保証プログラムの設定	→					
認定試験申請書の提出				△(9/E)		
品プロ審査(工場審査)					△(10/M)	
認定試験						→

2007.6.4

This document is provided by JAXA.

第6回宇宙用部品連絡会資料

PWB鉛フリー化に関する調査・評価状況

平成19年6月4日

宇宙航空研究開発機構
総合技術研究本部
部品・材料・機構技術グループ
花森　優

第6回宇宙用部品連絡会資料

報 告 内 容

1. PWB鉛フリー化の調査・評価試験の背景
2. 基礎評価試験の結果
3. 今年度の評価計画・まとめ

用語）PWB：Printed Wiring Board（プリント配線板）

This document is provided by JAXA.

第6回宇宙用部品連絡会資料

1. PWB鉛フリー化の調査・評価試験の背景

-1) 認定品に対するRoHS対応アンケート調査を実施

・実施時期: 2006年1月 ・対象: メーカ27社、認定部品155点

-2) ディスクリートワイヤ配線板(QTS-1051)が鉛フリー化申請

-3) 鉛フリー化の代替表面処理

・耐熱性プリフラックス(OSP)

・フラッシュ金(無電解ニッケル+置換金: ENIG)

・無電解ニッケル+無電解パラジュウム+置換金+無電解金: ENEPIGEG

-4) 代替表面処理の問題点

・OSP: はんだ付け保障期間3ヶ月は宇宙用部品組立てに不適合

・ENIG: 長期保管のはんだ付け性劣化、ブラックパッド発生の懸念

・ENIG 、ENEPIGEG: はんだ接合部の金脆化による接合強度劣化の懸念

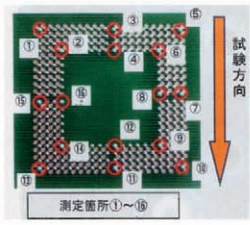
用語) OSP: Organic Solder Preservative (耐熱性プリフラックス処理)
EN: 無電解ニッケル、IG:置換金、EP:無電解パラジュウム、EG:無電解金

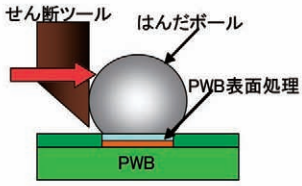
第6回宇宙用部品連絡会資料

2. 基礎評価試験の結果-1/2

-1) BGA ボールシェア強度試験

・ボンドテスター:DAGE社製2400PC(英国製)
・シェア速度:300μm/sec ・BGAパッド径:Φ0.70 ・はんだボール径:Φ0.76
・はんだボール:Sn63,Pb36.5,Cu0.5% ・はんだペースト:2062-221CM5(Sn63%)





表面処理	ボールシェア強度測定値(gf)			破壊モード	
	最大値	最小値	平均値	A:はんだ破壊	B:パッド剥れ
S/C	2929	1902	2412	46/48	2/48
OSP	2642	2261	2410	47/48	1/48
ENIG	3031	2163	2518	47/48	1/48
ENEPIGEG	3242	2271	2568	48/48	0/48

This document is provided by JAXA.

第6回宇宙用部品連絡会資料

3. 今年度評価計画・まとめ

-1） 対象表面処理： ENIG、ENEPIGEG、S/C

-2） 評価試験主要項目

・ はんだ中の金、パラジュウム濃度とはんだ接続強度

・ はんだ付け条件と金、パラジュウムの拡散状態及びはんだ接続強度

・ 温度サイクル試験前後のはんだ接続強度

（JERG-0-039、40.2項「はんだ接合部への金めっきの影響評価」:-55～100℃、各15分、500サイクル）

・ PWB長期保管後の表面観察及び部品はんだ付け状態の確認

・ 部品はんだ付け基板に対する熱衝撃試験

（JERG-0-043、4.4.2項(2)「熱衝撃試験」:-30～100℃、各30分、500、1000サイクル）

・ 部品はんだ付け基板に対する振動試験　　など

第6回宇宙用部品連絡会資料

終わり

This document is provided by JAXA.

2007.06.04

第6回 宇宙用部品連絡会

福井村田セラミックコンデンサ HSD品開発状況

松岡 毅
部品･材料･機構技術グループ
E-mail: matsuoka.takeshi@jaxa.jp

Evaluation Result of Capacitors Processed by Hot Solder Dip (1/5)

錫電極品にHSD処理を施す再認定試験

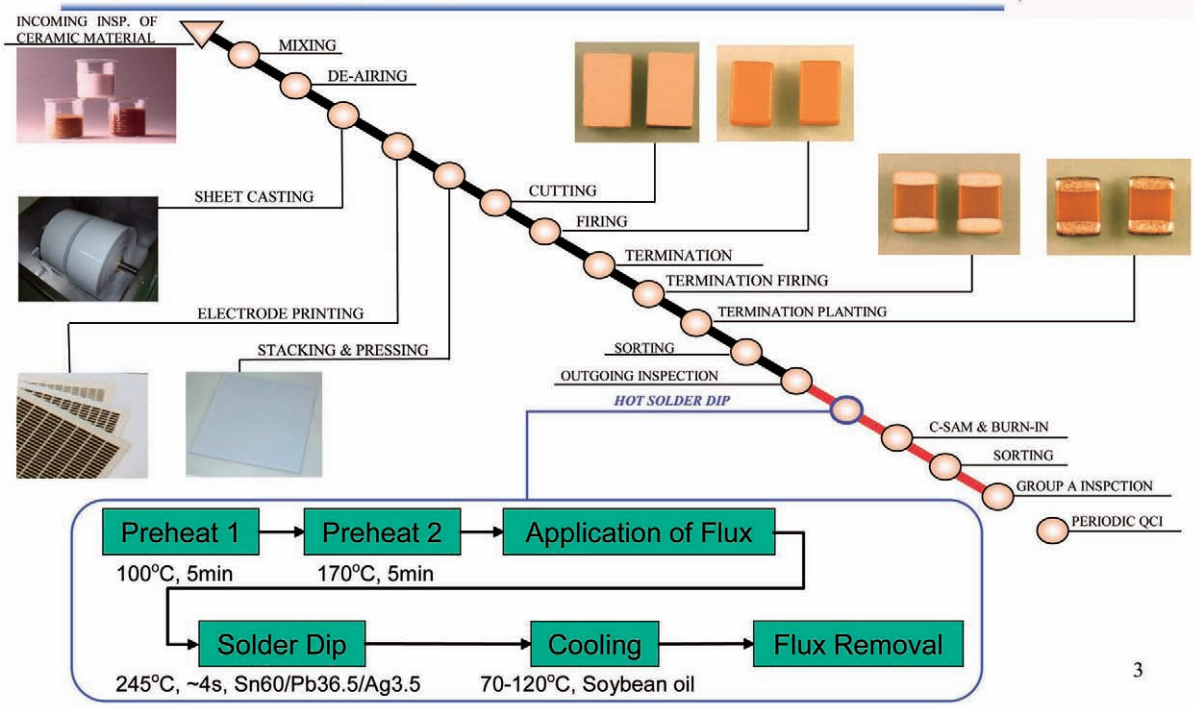
- 実施期間：平成18年9月～2月
- 結果：
  - 熱衝撃浸漬サイクル（-65-150℃、100cycle）で外部電極部にクラック発生
  - 再試験スタート（平成19年5月-9月）
- **試験に供した試料：C0G 130個 X7R 142個**

No.	Characteristic	Size (mm)	Rated Voltage (V)	Capacitance (pF)	Dielectric thickness (um)
1	C0G	1608	50	330	20
2	C0G	3210	50	3,300	21
3	X7R	1608	25	22,000	16
4	X7R	2012	100	10,000	24 (series)
5	X7R	4532	25	2,200,000	15
6	X7R	5750	50	1,000,000	26

2

This document is provided by JAXA.

Evaluation Result of Capacitors Processed by Hot Solder Dip (2/5)



3

Evaluation Result of Capacitors Processed by Hot Solder Dip (3/5)

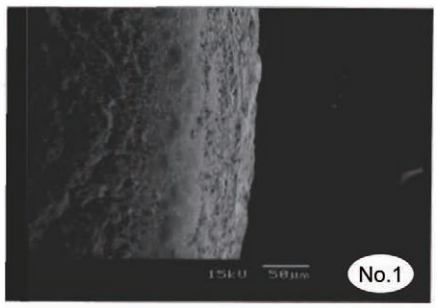
Gr.	Test item	Failures detected / Sample units						Remarks
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	
I	C-SAM	0/All	0/All	0/All	0/All	0/All	1/All	In-process inspection
	External Visual	0/All	2/All	27/All	0/All	0/All	0/All	
	Cross-sectional observation	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	
II	Thermal shock & voltage conditioning	0/130	0/130	0/142	0/142	0/142	0/142	
III	Terminal strength	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	
	Solderability	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	
	Resistance to soldering heat	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	
IV	Humidity, steady-state, low voltage	N/A	N/A	0/12	0/12	0/12	0/12	**Ni electrode**
V	Life (1,000hrs)	0/75	0/75	0/75	0/75	0/75	0/75	
VI	Thermal shock & immersion cycling	0/18	0/18	6/18	0/18	1/18	1/18	
VII	Shear	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
	Substrate bending	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
VIII	Temperature cycling (2,000cyc)	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	JESD22A121
	Electrical characteristics	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	
	Cross-sectional observation	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	

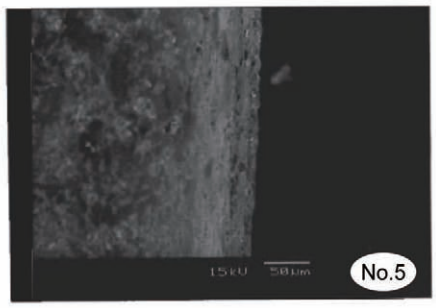
4

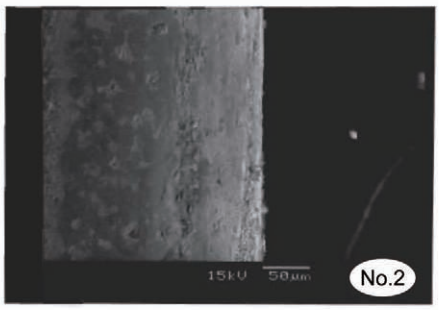
This document is provided by JAXA.

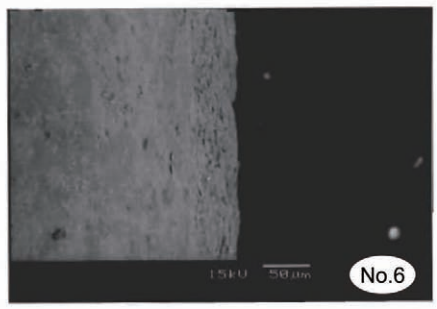
Evaluation Status of Capacitors Processed by Hot Solder Dip (4/5)

- SEM Observation Result:





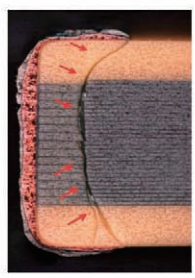




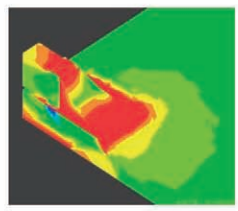
5

Evaluation Status of Capacitors Processed by Hot Solder Dip (5/5)

- 不具合解析:
  - X7Rタイプ サイズ 1608,、4532、5750 でクラック発生
  - アルミナ基板に半田ごてで取り付けた直後にはクラックはなかった。熱衝撃の繰り返しで発生している。
  - 推定原因:基板への取付けはんだ盛量が多かった()セラコンの厚さの1/2を超えていた。
  - 応力解析をしたところ、外部電極部に応力が集中することが判明した。



- 再試験の骨子
  - セラコンのアルミナ基板へのはんだ盛量のコントロール(0.3T,0.5T)
  - 温度範囲の縮小 -55~125℃ 1,000cyc← (-65~150℃ 100cyc)



6

This document is provided by JAXA.

2007.06.04

第6回 宇宙用部品連絡会

立山科学 厚膜チップ抵抗の QML認定

松岡 毅

部品･材料･機構技術グループ

➢背景

- NTSpaceが開発したプロジェクト認定の厚膜チップ抵抗をQML化し幅広いプロジェクトで使ってもらう
- はんだメッキ工程（電解）を自社内に持ち、今後も持ち続ける。
- 抵抗体は酸化ルテニウムを使用。
- サイズは、1608-5025。 容量は、1/2-1/16Wの5タイプ。

➢今後の予定

- 個別仕様書の作成 実施中 ドラフトをユーザメーカに開示し意見を求める。
- 年末までには認定を完了する予定

This document is provided by JAXA.

海外の部品情報等

◆JAXA－ESA部品協力協定
◆SCSB(Space Components Steering Board)＃15開催状況
◆欧州ECI部品開発状況
◆CNESとの協力関係
◆G11／G12(別資料)

1

第6回宇宙用部品連絡会

JAXA－ESA部品協力協定

協定締結の目的

◆ 宇宙用部品の入手性、応用及び標準化に関する情報交換及び共同調査を実施すること。
◆ 戦略的に重要な宇宙用部品について、ESA及びJAXA内で進行中及び新規に開発を行うものに関して、重複を避けかつ安定供給に資するための共同ワークプランを設定すること。
◆ 宇宙用部品の適切な産業化を図り、その生産能力の維持を目的として共同歩調をとること。

協定概要

1．定期的情報交換、調査
以下に関する情報交換を行う。
◆ 日本国内あるいは欧州域内に製造能力を有しない戦略的部品の識別。
◆ 陳腐化あるいは輸出規制により入手できない等のリスクを有する宇宙用部品の識別。
◆ 価格、機能及び納期の観点で市場性を有し、競争力を持ちうる宇宙用部品の識別。
◆ 宇宙用部品の開発プロジェクトを遂行するうえで利用可能な業界レベルでの開発、製造能力の調査。
◆ 欧州と日本の宇宙プログラムにおける宇宙用部品の互換性を確認するための標準、仕様及び調達プロセスの等価性の評価。

2 共同作業計画
◆ それぞれの代表者により構成されるステアリングコミッティにおいて、それぞれで現在進行中の、あるいは新たに行う開発について、共同でワークプランを設定する。
◆ 予算の利用可能性に応じて、宇宙用部品の開発に最大限努力する。

3 生産能力－相互支援－利用促進
◆ 宇宙用部品が産業化され生産能力が維持されるよう適切な措置を行う。
◆ 宇宙用部品の使用上の不適合について相手方に通知し、不適合の解決に向けて互いに支援する。
◆ 本協定の枠組みの中で開発された宇宙用部品の利用を欧州及び日本の業界、機関に働きかける。
◆ 欧州及び日本の業界、機関の宇宙用部品の調達手段を以下の観点で支援する。
・技術者を提供し調達に関してサポートする
・輸出許可承認プロセスの支援
・各機関で適用している標準及び仕様書の適用の促進

6月中旬正式締結に向けて調整中

2

第6回宇宙用部品連絡会

This document is provided by JAXA.

SCSB(Space Components Steering Board)参加報告

◆EC Framework Package7

・宇宙基盤強化(Strengthening Space Foundation)の観点でECが進めようとしている(ESAはFP7をサポートすべし)活動。FP6までは宇宙技術は含まれていなかった。部品についてはESAが進めているということで、FPには含めていなかったが、今年から含めることとなった。ESAの部品関連の活動とEUの技術活動(FP 7)との間の協調をすることが求められている(5年程度)が、あまりうまく進んでいない。

◆ECSS-Q-60-B(Electrical, Electronic and Electromechanical (EEE) Components)改訂版正式承認

◆ECIフェーズⅡ 4M€/yr x 5yr = 20M€(予算ネゴ中)

◆JAXAからはFPGAの開発状況等

◆ALTER Technology Group紹介 IGG/Technologica/Toprel/Hirexを統合し2007年1月 設立

なぜ統合したのか？

(1)プライス、サービス(value-added)
(2)これまでのC－C間の関係は維持しつつシナジー効果を狙う。
(3)TOPREL:インド、中国との関係が強い
(4)IGGチェアマンが当面ALTERのチェアマン(semi-retiring)
(5)IGG:日本、TECHNOLOGICA:ブラジル、TOPREL:インド
(6)IGG,TECHNOLOGICA:合同でBepi-Colombo(CPPP)
(7)HIREX:半導体部品の放射線評価等
(8)原子力、潜水艦、自動車も狙う
(9)部品枯渇等の問題に加え、純錫の問題も出てきた

3

第6回宇宙用部品連絡会

ECSS-Q-60-B クラス毎の要求(詳細分析前の暫定版。参考)

	CLASS 1	CLASS 2	CLASS 3
Compliance to ECSS-M-00	required	not required	not required-
EEE parts control plan	required	compliance matrix	compliance matrix-
PCB	required	required	not required
“as built”DCLs	required	required	not required
Type red. & pref. process	required	not required	not required
Commercial parts	-	allowed (some families	allowed (some families)
Mfr assessment (evaluation)	required	not required	not required
Approval process	DCL (qualified) PAD (not qualified)	DCL (qualified & EPPL/NSPL) PAD (others)	DCL (qualif & not qualif)
Procurement spec	normative or project	normative -> datasheet	normative -> datasheet (for review)
Quality levels			
+ integrated circuits	ESCC or QML/V	ESCC or QML/Q-M + PIND	ESCC or 883B screening
+ discrete active	ESCC or JANS	ESCC or JANTXV + PIND	ESCC or JANTXV
+ standard passive	ESCC/C, EFR-R	ESCC/C, EFR-R, CECC qual + BI	ESCC/C, EFR-R, CECC qual + BI
+ relays	ESCC/B	ESCC/B or MIL/R + ESCC screen	ESCC/B, MIL/R + ESCC screen
+ hybrids	ECSS-Q60-05 level 1 or QML/K	ECSS-Q60-05 level 2or QML/K	ECSS-Q60-05 level 2 or QML/H + PIND
Customer precap	required (non qual & few qual)	required (some non qual types)	not required
Lot acceptance test	required (data < 2 years)	required(content to be discussed)	required(content to be discussed)
Customer buy-off	required (non qualified)	required (some non qual types)	not required
DPA	required(non qualified)	required (some non qual types)	required (non qual. relays)
Alerts	required	only handle alerts received	only handle alerts received
Lot homogeneity	required	not required (except for rad)	not required (except for rad)

This document is provided by JAXA.

ECI(European Components Initiative) 部品開発状況(1/2)

Status Jan 2007	Status Apr 2007	Budget €	QPL	Total delay baseline	Change last report	Contract status	Supplier
EEPROM	EEPROM	851K	2Q2008	9 mth	0 mth	Call off order 1	ATMEL (F)
LEON FM	LEON FM	1,750K	4Q2008	12 mth	0 mth	Call of Order 2	ATMEL(F)
ASIC tools	Cancelled	450K	N/a	n./a	n/a	Cancelled	ATMEL(F)
ASIC High pin Count	ASIC High pin Count	125K	4Q2007	4 mth	0 mth	Contract (TRP)	ATMEL(F)
MOSFET	MOSFET	2,208K	3Q2007	4 mth	2 mth	Call off order 1	STM
LVDS	LVDS	400K	4Q2007	12 mth	3 mth	Call off order 2	STM(I/F)
Photovoltaic sensor	Photovoltaic sensor	130K	2Q2007	4 mth	1mth	Contract	AME(N)
Fuse P600L	Fuse P600L	140K	1Q2007	0 mth	0 mth	Contract	Schurter
TO5 Relay	TO5 Relay	120K	???	?? mth	0 mth	Contract	Deutsch (F)
PLL	PLL	760K	4Q2007	3 mth	0 mth	Contract	Peregrine (F)
Mixers MD124/MD149	Mixers MD124/MD149	400K	2Q2007	3 mth	0 mth	Contract	C-TM(F)
Cascadable Amp. A74-1	Cascadable Amp. A74-1	310K	2Q2007	0 mth	0 mth	Contract	C-TM(F)
MMIC	MMIC	497K	2Q2007	2 mth	0 mth	Contract	OMMIC(F)
European Schottky Diode	European Schottky Diode	155K	1Q2008	9 mth	0 mth	Contract	UMS (F)
Image reject Mixer (IMF-2)	Image reject Mixer (IMF-2)	360K	2Q2008	6mth	0mth	Contract	C-TM(F)
1553 Bus interface	1553 Bus interface	870K +200K	4Q2007	2 mth	0 mth	Contract	EADS Astrium (F)
Optocoupler	Optocoupler	550K	1Q2008	5 mth	0 mth	Contract	ISOCOM (UK)

5

第6回宇宙用部品連絡会

ECI(European Components Initiative) 部品開発状況(2/2)

Status Jan 2007	Status Apr 2007	Budget €	QPL	Total delay baseline	Change last report	Contract status	Supplier
	Hybrid PWM		TBD	0	0	Contract	ETCA (B)
PWM, Mosfet driver (DC-DC)	Mosfet Drivers	1000K	tbd	N.a	N.a	Pre-TEB	tbd
PPH15	PPH15	130 K	3Q2006	0	0	closed	UMS
CoolMOS transistors	CoolMOS transistors	785 K	1Q2008	0	0	Contract	Infineon
Oscillator	Oscillator	495 K	1Q2008	0	0	contract	KVG
Test house Qualific.	Test house Qualific.	993 K	4Q2009	0	0	Contract	Open
Regulator	Regulator	730 K	1Q 2007	0	0	contract	Jena Optronik
Thin film Resistors	Thin film Resistors		1Q2007	0	0	contract	Vishay
Shunt resistors	Shunt resistors	250 K	1Q2007	0	0	contract	Isabellenütte
Specification– Test house Qualification	Specification– Test house Qualification	95 K	2Q2006	0	0	Closed	Tesat
RF Connectors	RF Connectors	290 K	2Q 2007	0	0	contract	Rosenberger
FPGA	FPGA	1200 K	2Q 2007	0	0	contract	ATMEL
Set Characterization	Set Characterization	400 K	2Q2007	3	3	contract	ATMEL
HS ADC HS DMUX	HS ADC HS DMUX	300 K	Q3 2006	0	0	complete	ATMEL
MOSFET	MOSFET	1600 K€ CNES (+ 2200 K€ ESA)	1Q 2007	3	3	contract	STM
SiGe	SiGe	85 K	---	-	-	stopped	STM
MMIC	MMIC	335 K	Q3 2007	6	0	contract	UMS

6

第6回宇宙用部品連絡会

This document is provided by JAXA.

CNESとの協力関係

◆FPGA共同開発
・JAXA/HIREC/沖/CNES/ATMELの共同開発による開発
・昨年度実施のフィージビリティスタディの結果を受け、今年度FPGAを構成する回路要素についてチップ試作を予定。
・今年度作業分についてはCNESの予算的支援を受け、スピーディに実施。
◆POWER MOSFET
・JAXA品、ST品について双方の評価結果を交換し議論
◆1N5801,1N5811　STが開発中。2008年2月にESCCにて認定試験完了予定。2008年4月仕様書発行予定
◆アラート情報の交換→今後JAXAとして正式に対応すべきものについては安信部と調整。
・正式にアラート情報入手開始(詳細が必要な場合は応相談。仏語あり)

This document is provided by JAXA.

今年度の宇宙用部品連絡会開催予定

- 第6回（本日）
  日付：平成19年6月4日（月）
  時間：14:30～17:30
  場所：JAXA　東京事務所2F　第1、第2会議室
  筑波宇宙センター　総合開発推進棟2F　B2会議室

- 第7回
  日付：平成19年10月12日（金）
  時間：14:30～17:30
  場所：JAXA　東京事務所2F　第1、第2会議室
  筑波宇宙センター　総合開発推進棟1F　小会議室

- 第8回
  日付：平成20年1月29日（火）
  時間：14:30～17:30
  場所：JAXA　東京事務所2F　第1、第2会議室
  筑波宇宙センター　総合開発推進棟1F　小会議室

行事予定

- 20th MEWS(第20回マイクロエレクトロニクスワークショップ)
  日付：平成19年10月29日～30日
  場所：エポカルつくば

- 主任検査員研修
  日付：平成19年12月20～ 21日
  場所：JAXA筑波宇宙センター　総合開発推進棟1F　大会議室

This document is provided by JAXA.

付録B
［第7回連絡会資料］

This document is provided by JAXA.

電気、電子、電気機構(EEE)部品プログラム標準の改定について （第7回宇宙用部品連絡会）

背 景

- 近年、ユーザ書き込み型集積回路(FPGA)の動作遅延不良、TO-18カン封入型トランジスタの異物混入問題など部品の選定や調達プロセスも遠因と考えられる問題があり、「海外部品・コンポーネント品質向上検討委員会」においても品質向上検討がされている。
- 民生用部品技術の進歩と宇宙機器への機能要求が高まるにつれ、宇宙開発用共通部品、つまり認定部品(QPL、QML)で宇宙開発に必要な多様多品種の認定部品維持が困難な状況で、非共通部品の使用割合が増加して、選定や信頼性評価に係るプロジェクトの作業が増加している。
- また、有人宇宙機器用、ロケット用、実用/技術試験衛星用、科学衛星用と部品の適用用途/ミッションが多様化しており、それぞれのミッション要求や重要性に応じた宇宙用部品の信頼性レベルなどについて議論が必要となっている。

- これらの状況を踏まえ、宇宙用部品プログラム標準を整理して見直す。

(「第11回宇宙用部品技術委員会／電子部品分科会」説明資料から抜粋)

1

電気、電子、電気機構(EEE)部品プログラム標準の改定について （第7回宇宙用部品連絡会）

見直し方針と作業内容

	見直し方針 (1)		「宇宙用部品プログラム標準」作業内容
1.	GBA-99010Cを元にして、その他の要求事項、内容を整理、補足して整合性を図る。		(1) JMR-004及びJMR-005に規定されている、部品プログラムに関する部分を抽出し、宇宙用部品プログラム標準に取り込む。 (2) JERG-0-016に記載された「開発段階に対応したプログラム活動」と宇宙用部品プログラム標準に規定する内容との整合を図る。（14ページ参照）
2.	各本部やプロジェクトの意見を反映して、実効性を確保する。		宇宙用部品プログラム標準の作成案に対する意見を伺い、その結果を取り込む。 (平成19年度作業)
3.	海外部品・コンポーネント品質向上検討委員会の「部品プログラム標準の改訂」についても考慮する。	JAXA標準文書としての「EEE部品プログラム標準」を制定し、全プロジェクトに適用できるものとする。	JAXA標準文書(JMR)とする。
		JMR-004、JMR-005の部品プログラム関連要求を改訂し、部品プログラム標準との関連性を明確にする。	JMR-004及びJMR-005の適用文書に宇宙用部品プログラム標準を追加することを提案する。
		NASA GSFCのEEE-INST-002やESA ECSS-Q-60等を参考に、国際協力ミッション等でも相手方要求と調整できるレベルのJAXA EEE部品プログラム要求とする。	GBA-99010Cには詳細が規定されていないが、EEE-INST-002やESCC-Q-60に規定されている部品プログラムを宇宙用部品プログラム標準に取り込む。
		実用衛星、科学衛星、H-IIAロケットや今後のプロジェクト(GCOM、H-IIBロケット等)にも継続して適用できるよう、JAXAプロジェクトの部品担当者、プライムメーカ、安信部、総研 部品G等からなる部品プログラム検討委員会を設立し、JAXA EEE部品プログラムの要求範囲、実行方法及び実行結果の活用方法等を検討し、「JAXA EEE部品プログラム標準」に盛り込む。	(1) 作成案について、主要メーカの意見(聞き取り調査)を実施する。 (2) 作成案について、宇宙開発関係各社から一次案に対する修正意見、要望などを収集・整理する。 (3) 上記(1)及び(2)の対応(案)を検討し、平成19年度に実施予定の「部品プログラム検討委員会」における審議資料とする。
4.	標準の見直しに合わせて、宇宙用部品に係る体制の充実を図り、部品Gと協力してミッションに応じた部品の選定基準、調達プロセス、非標準部品の評価プロセスを改善する。		対応（案）として効率的な運用方法に関して提案する。
5.	必要に応じて関係する共通技術文書の見直しを行う。		対応(案)に見直しが必要と考えられる共通技術文書を含め提案する。

2

This document is provided by JAXA.

電気、電子、電気機構(EEE)部品プログラム標準の改定について （第7回宇宙用部品連絡会）

見直しの概要（一次案の抜粋）

- プロジェクト毎に個別の考え方で部品プログラムを設定するのではなく、JAXA内で部品プログラムに関しての統一的な基準を示す必要があるため、JAXA標準文書として設定する。
- GBA-99010Cに規定された品質保証レベル「クラスⅠ」、「クラスⅡ」のEEE部品を使用しなくても、ミッション要求を達成できる人工衛星・ロケットなどに対応させるため、それに対応する「クラスⅢ」を規定する。
- 部品を調達する場合、適切な部品製造業者、適切な品質保証会社を選定する必要がある。同様に、追加スクリーニングやDPAについて、要求する作業を適切に実行できる専門業者を選定する場合、これらを特に「供給業者等」として具体的に規定する。
- 部品を調達する上で、品目、部品番号、数量、納期、部品製造業者、提出文書などを指定し、要求する部品を確実に入手する必要があるため、これらを調達文書として作成し、供給業者等へ適用して調達することを規定する。

・ （一次案作成資料から抜粋）

3

電気、電子、電気機構(EEE)部品プログラム標準の改定について （第7回宇宙用部品連絡会）

宇宙用部品プログラム検討ワーキンググループ（「部品標準WG」）

- 目的 :一次案の成果を基にして「部品標準WG」に諮り 課題を整理・検討し 二次案を作成する。
- メンバー :「部品標準WG」のメンバーとしては、JAXA関係者、宇宙システムメーカ及び宇宙サブシステム／コンポーネントメーカの参画をお願いします。
  （別途参画の依頼を行います。）
- 開催回数 :「部品標準WG」の開催は、3回程度を予定しています。
- 活動報告 :「部品標準WG」の活動報告は、2008年2月末日です。
- その他 :事務局は、安全・信頼性推進部 です。

4

This document is provided by JAXA.

電気、電子、電気機構(EEE)部品プログラム標準の改定について （第7回宇宙用部品連絡会）

作業スケジュール

	H17年度（作業済み）	H18年度（作業済み）	H19年度	H20年度
予備調査	→			
一次案		→		
二次案（注）			→	
改訂版				→

（注）二次案の作成期限は、H20年2月末日とする。

（「第11回宇宙用部品技術委員会／電子部品分科会」説明資料から抜粋）

5

電気、電子、電気機構(EEE)部品プログラム標準の改定について （第7回宇宙用部品連絡会）

WGの議題(案)	審議の主なポイント(案)
・ 作業経緯説明	→WGの活動方針、計画、活動範囲の決定。 ＆ 一次（案）の提示。等
・ 「宇宙用部品プログラム標準」構成の確認	→ ・「部品の適用用途／ミッションに係らず1本の標準とするか、それとも「実用衛星」、「科学衛星」、「ロケット」、「有人」などにミッションに応じた分冊構成とするか。 ・「標準」として規定する範囲(深さ)は適切か。追加する必要がある項目はなにか。
・ 一次案の審議	→ ・「クラスⅢ」の定義は必要か。必要であれば定義として適切か。 ・ JAXA独自の追加スクリーニングポリシー、源泉検査ポリシー、DPAポリシーを標準に規定するか。規定する場合規定する範囲(深さ)はどの程度とするか。 ・NSPARの審査フローとPAPDBの処理フローは適切か。
・ 二次案の作成	→ 一次案の審議結果が盛り込まれているか。

6

This document is provided by JAXA.

9月のG-12／G-11会議の報告

第7回 宇宙用部品連絡会
10/12/'07
JAXA 東京事務所

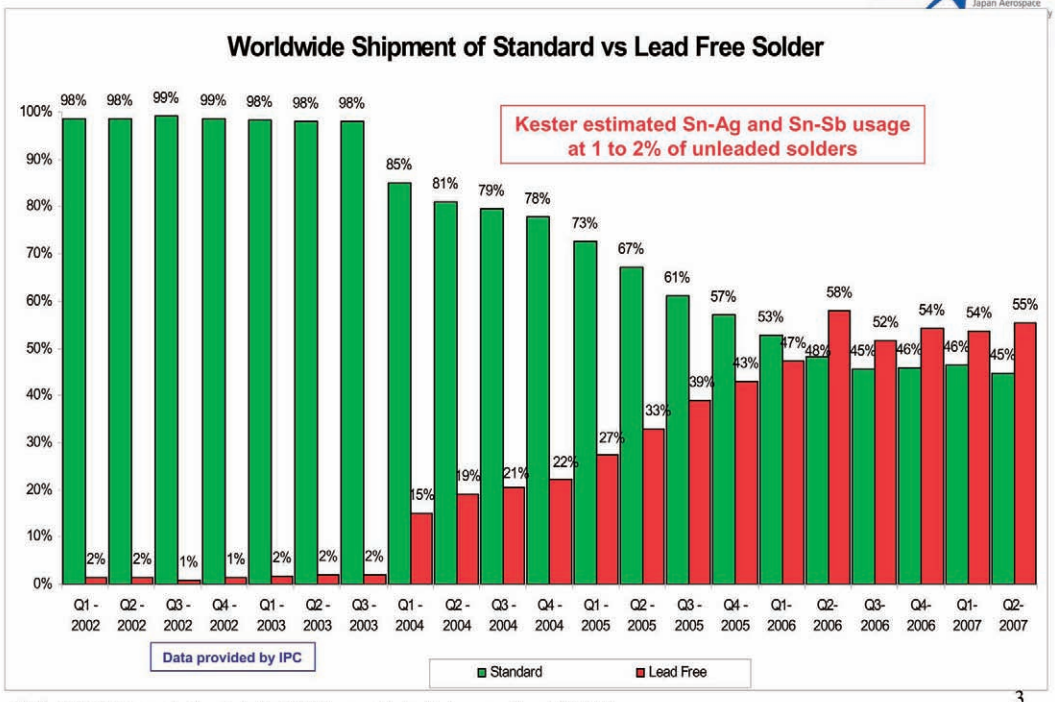
戸田 和宏
JAXA 部品・材料・機構技術グループ
E-mail: toda.kazuhiro@jaxa.jp

1. 鉛フリー化問題

- 鉛フリー相互接続（各種鉛フリーはんだ材料と表面仕上げの組み合わせ）の信頼性評価プロジェクト → JCAA/JG-PP からNASA/DoDに移行
  - http://www.teerm.nasa.gov/projects/NASA_DODLeadFreeElectronics_Proj2.html
- XRF試験方法の標準化に関する調査実施中
  - 装置は、固定式かハンディタイプか？
  - 作業者は、初心者かベテランか？
- J-STD-609の適用（鉛フリー対応表示：2007年5月制定）
  - 包装上で鉛仕上げ品の有無を識別
    - ① はんだ材料コード（e0～e9）
    - ② はんだ付け時の最大許容温度（例 260℃）
  - 工業界の合意が得られた場合に採用（現状の部品仕様書に変更なし）
  - 材料コードは実行可能かなど、テーラリングが必要
- その他
  - NASAに正式な鉛フリー対策はない。鉛フリー化対処方針案を検討中（特別に承認された場合を除き、すず－鉛品を使用）
  - 鉛フリー管理プラン・ワークショップ参加企業は、対策としてGEIA-STD-0005-1及びGEIA-STD-0005-2を使用
  - 世界のはんだ市場：2003年から鉛入りはんだ激減。鉛フリーはんだ半数以上に

2

This document is provided by JAXA.



出典：NASA Presentation to EIA G12 Space Parts Subcommittee, 9/25/07

2. Hot Solder Dip工程標準（GEIA-STD-0006）

- 今年中に標準の最終ドラフト版作成を目指す
- 前回のドラフトからの変更点（Draft 8.4）
  - ① カテゴリ3にチップ受動部品を追加
  - ② リワークは2回まで許容
  - ③ 寿命試験（JESD46）の試料数見直し：77→22
  - ④ J-STD-020（C-SAM）、EIA-595（外観検査）、EIA-469（DPA）適用
- マニュアルディッピングをこの標準に含める方向で検討

4

This document is provided by JAXA.

3. 鉛含有量測定方法標準

- すずウィスカ防止のために設定されたPb含有量3%以上という要求を検証するための試験方法を標準化し、MIL-STD-750に追加する
- 使用される部材及び製品の分析をXRFによる非破壊のスクリーニングとして実施
- 2007年9月ドラフト発行。2つのA/Iが残る
  - 校正方法
    （標準試料：99.9%以上のSn、99.9%以上のPb、10%未満のPb）
  - 測定精度

5

4. RGA問題

- 内部水蒸気量の合格基準変更案（3単分子層への水分吸着量）
  - 0.01cc以上のパッケージ：5,000ppmのまま
  - 0.01ccより小さいパッケージ：内部キャビティの表面積と体積の比を基準に設定
- 気密性との関連性
  - リーク評価は窒素：酸素の比を計測するのが有効
  - MIL-STD-883 TM1014より厳しいMIL-STD-750 TM1071で評価すべき

6

This document is provided by JAXA.

5. MIL-STD-750 TM1071（気密封止）

- Heリーク率基準値の見直し案

キャビティ容積	リーク率（atm-cc/s）
0.002cc以下	5×10^{-8} → 1×10^{-10}
0.002ccより大きく0.01cc以下	5×10^{-8} → 1×10^{-9}
0.01ccより大きく0.5cc以下	1×10^{-7} → 5×10^{-9}
0.5ccより大きい	1×10^{-6} → 1×10^{-8}

- UBパッケージの気密性試験方法の提案
  - トレーサガス：Kr^{85}
  - 高圧噴霧時間：10分
- H_2O：5,000ppm以上、O_2：2,000ppm以上で故障の可能性増加
- 気密性試験からフルオロカーボンを削除し、放射性同位体による熱リーク試験の試験条件適用を検討中
  - 作業者のミスが多い
  - 適用できる体積の範囲が狭い
  - 水分子がリーク経路を塞ぎ、Heリーク試験の意味がなくなる

7

6. 偽造品のリスク緩和

- 民生用USBフラッシュメモリに偽造品発見（巧妙化）
- 偽造品リスク緩和標準（予防、検出及びリスク緩和）の検討
- 偽造品による影響
  - 経済的損失
  - 人や物の安全性の喪失
  - 装置の機能・性能・信頼性の喪失
  - スケジュールの遅延
- 現在の対策
  - 受入検査の強化
  - 正規代理店やメーカから購入し、独立ブローカからは購入しない（部品メーカのウェブサイトやQMLリスト参照）
  - 偽造品を排除するような調達要求（サンプルの要求、信頼性試験の要求）
  - 証明書類の確認
  - 部品廃棄の際、完全に破壊する
  - 余剰品が発生した場合はDLAに返却する　など
- 偽造品を発見した場合、販売元へ連絡せずに通報（捜査開始まで保管）
- リスク、コスト及びスケジュールをバランスさせ、最適なリスク緩和策を！

8

This document is provided by JAXA.

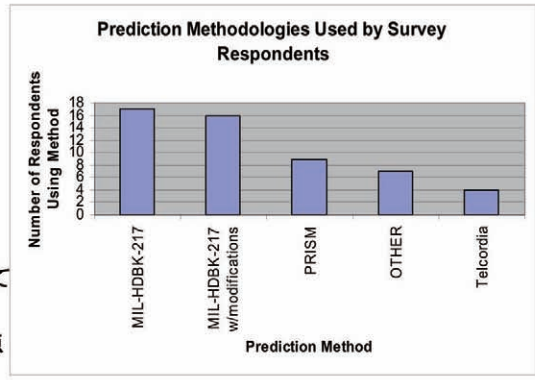
7. 宇宙用部品に対するロット一様性の要求

- MIL-PRF-38535 クラスレベルSの検査ロットの定義(A.3.1.3.7)
  - やむを得ない事情で複数(最大4つ)のウェハロットを用いなければならない場合は、QM計画書にその旨を記述し、DSCCの承認を得る
- MIL-PRF-38534 製造ロットの定義(6.3.38)
  - 素子が異なる時期に処理されていても、キャップ・シール時点が同一であれば、同一のLDCが付与される(同一LDCに複数の製造ロットが含まれることがあり、ロット一様性は保証されない)
  - 改訂案:同一LDCに複数の製造ロットが含まれる場合、HICメーカは顧客にその情報を開示する。LDCに識別子を追加する。

9

8. 信頼度予測標準

- 1961年 MIL-HDBK-217制定
- 1995年 217更新停止
- 2004年 NSWC Craneが信頼性予測手法の検討開始
  - COTS品の信頼度予測の標準化に関する実行可能性の調査
    - 現在でも217は主要なツールとしてMTBFの算出に使用
    - MTBFを計算する上で整合性の点などに著しい問題あり



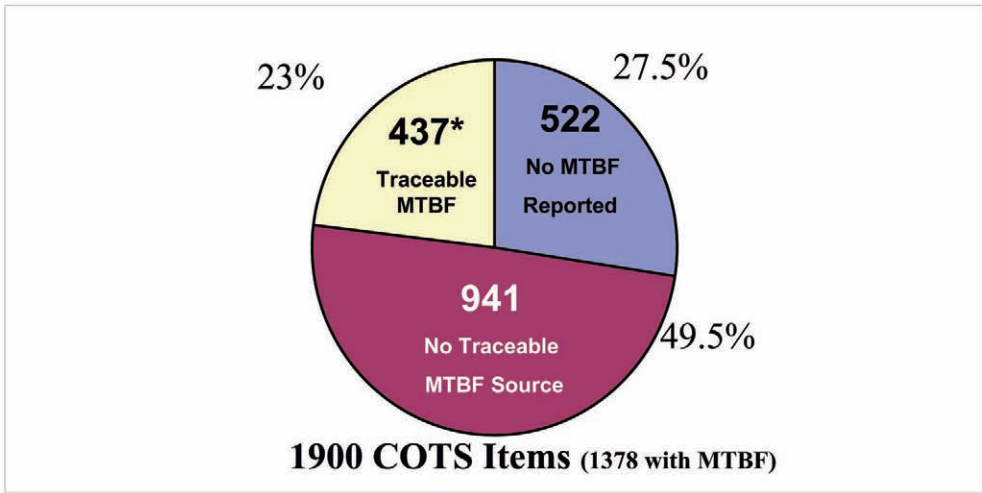
出典:Reliability Predictions, GEIA G-12, Sept. 25, 2007

- 2005年 VITA 51作業部会結成
  - 2つの標準を作成し、現在投票中
    - **VITA 51.0:故障予測モデル**
    - **VITA 51.1:217使用方法**
- AVSIがDSCCからの要請を受けて信頼度予測標準を検討中
  - VITA 51 → AVSI信頼性プロジェクト → MIL-HDBK-217改訂

10

This document is provided by JAXA.

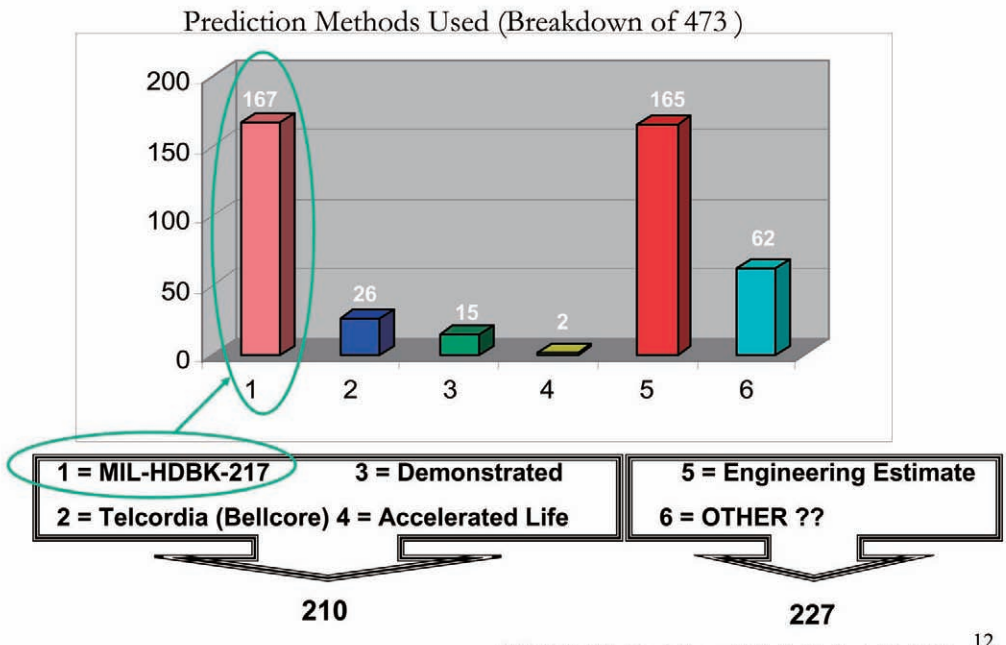
Traceable MTBF Survey



*** Less than 25% of items surveyed had published and traceable MTBF numbers!**

出典：Reliability Predictions, GEIA G-12, Sept. 25, 2007 11

Results of NSWC Crane survey



出典：Reliability Predictions, GEIA G-12, Sept. 25, 2007 12

This document is provided by JAXA.

9. 受動部品の動向

- フィルタ
  - フィルタコネクタの要求仕様検討中(MIL-STD-2120, NASA S-311-P-626, MIL-PRF-28861がベース)
    - ① 動作温度範囲:-55℃～+125℃
    - ② 信頼性保証レベル:B & T
- スイッチ
  - MIL-DTL-83504(DIPスイッチ)の唯一のQPL供給業者であるGrayhill社が、RoHS対応で完全に鉛フリー(純すず)に移行。代替メーカ候補のTyco社について、仕様書の要求を満足できる能力があるか審査中
- 電線・ケーブル
  - NASAはSAE AE-8Dに対してAS22759に80μin.(2μm)銀めっき電線の仕様を追加するよう要請した。現行の標準的な厚さは40μin.であるが、厚くすることで"Red Plague"(亜酸化銅)腐食のリスクを低減できる。ESAでは同様の銀めっき電線を標準にしている。このアップグレードにより、曲げ半径に対する制約は変わらない。

13

10. その他

- 仕様書の改訂のタイミングで、当該仕様書に純すず使用の禁止とすずウィスカに対する注意事項が追記されている
- 「Sn-Agなどの高温はんだを認定機関の承認なしに内部接続に使用してはならない。」旨の規定をMIL-PRF-39003、-28861などのすず使用禁止の一般要求事項に追加することが提案された
- DoD認定部品データベース(QPD)
  - ASSISTデータベースを改良した新しいデータベース・システムQualified Parts Database(QPD)の運用を2007年4月から開始した。認定関連情報などを提供している。今後、認定部品リストは文書ではなく、このデータベースで提供される
  - http://assist.daps.dla.mil/online/start/

14

This document is provided by JAXA.

11. MIL仕様書の改定検討状況

仕様書番号	品種／タイトル	変更概要
MIL-PRF-55365	ﾀﾝﾀﾙﾁｯﾌﾟｺﾝﾃﾞﾝｻ	・Tレベル仕様の追加 ・外観及び機械的検査にX線検査を含める ・カソード端子の接合に25%以上連続した銀エポキシ樹脂の使用
MIL-PRF-39006	湿式ﾀﾝﾀﾙｺﾝﾃﾞﾝｻ	・振動及び衝撃試験中の断続的接続モニタ装置の測定精度変更（0.5ms→0.1ms）
MIL-PRF-39022	ﾒﾀﾗｲｽﾞﾄﾞﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	・グループA試験の試験順序を変更（バーンイン後に熱衝撃→熱衝撃後にバーンイン）
MIL-PRF-23269	ｶﾞﾗｽｺﾝﾃﾞﾝｻ	・特定の基準を満足したときに、グループA, C試験で規定されている外観及び機械的検査とはんだ付け性試験の省略を許容
MIL-PRF-27	ﾄﾗﾝｽ・ｺｲﾙ	・Tレベルの要求をMIL-STD-981を反映して修正
MIL-PRF-28861	EMIﾌｨﾙﾀ	・チューブ型はんだ充填材（フィル）に対する規定追加「チューブ内径の50%又は0.02in.のうち、どちらか小さい方の値以上」
MIL-PRF-39017 MIL-PRF-55182	皮膜抵抗器	・電流パルス検出用途での使用禁止を注意事項に追加
MIL-STD-202 TM209	放射線検査	・リアルタイムX線検査の要求及び手順を追記
J-STD-002	はんだ付け性	・鉛フリーはんだ（SAC305）の追加　→現在のところ、規定内容に合意は得られていない

15

12. アラート情報

アラートNo.	品種	P/N	LDC	関連規格	概　要
B6K-P-07-01					EDSによる測定誤差
NX4-P-07-03	ｺﾈｸﾀ			D38999	六角ナットの寸法規格外れ
NX4-P-07-02	ｺﾈｸﾀ			MS22992	“JAN”表示なし
R4-P-07-01	ｺﾈｸﾀ			M24308	キーファスナ用ネジの緩み
NN4-D-07-0047	ｺﾝﾃﾞﾝｻ	X1／Y1ｼﾘｰｽﾞ			ディスクコンデンサの製造中止
NN4-D-07-0049	ｺﾝﾃﾞﾝｻ	F1753, F1755 ｼﾘｰｽﾞ			フィルムコンデンサの製造中止
X1-C-07-0475	ｺﾝﾃﾞﾝｻ				包装仕様の変更（RoHS適合品に“G”を表示）
NN4-D-07-0033	ｺﾝﾃﾞﾝｻ				RoHS非適合品の製造中止
NN4-D-07-0028	ｺﾝﾃﾞﾝｻ	EKO, EKSﾀｲﾌﾟ			アルミ電解コンデンサの製造中止
X1-D-07-0294	ｺﾝﾃﾞﾝｻ	ECG-Cｼﾘｰｽﾞ			特殊ﾎﾟﾘﾏｰｱﾙﾐ電解ｺﾝﾃﾞﾝｻの製造中止
PZ-P07-01	材料				Oリング材料に不具合
NA-GSFC-2007-01	ｺﾝﾃﾞﾝｻ				PCﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻを宇宙機には使用しないよう推奨。可能な場合は、ﾌｨﾙﾑ以外のｺﾝﾃﾞﾝｻへの置き換えを推奨。PC又はPPSを使用する場合は、寿命試験を含む評価試験を行うことを要求

16

This document is provided by JAXA.

略語集

• AVSI	Aerospace Vehicle Systems Institute
• C-SAM	C-mode Scanning Acoustic Microscopy
• DIP	Dual In-line Package
• DLA	Defense Logistic Agency
• DPA	Destructive Physical Analysis
• DSCC	Defense Supply Center Columbus
• EDS	Energy Dispersive X-ray Spectroscopy
• ESA	European Space Agency
• JCAA	Joint Council on Aging Aircraft
• JG-PP	Joint Group on Pollution Prevention
• HIC	Hybrid Integrated Circuit
• LDC	Lot Date Code
• NASA	National Aeronautics and Space Agency
• NSWC	Naval Surface Warfare Center
• PC	Polycarbonate
• PPS	Polyphenylenesulfide
• QML	Qualified Manufacturers List
• RGA	Residual Gas Analysis
• RoHS	Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment
• SAE	Society of Automotive Engineers
• VITA	VMEbus International Trade Association
• XRF	X-Ray Fluorescence

17

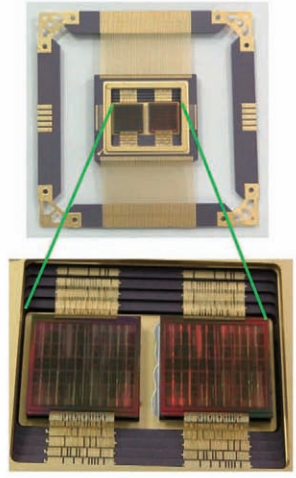
This document is provided by JAXA.

重要部品の認定進捗状況
～バーストSRAM～

部品・材料・機構技術グループ

■ バーストSRAM

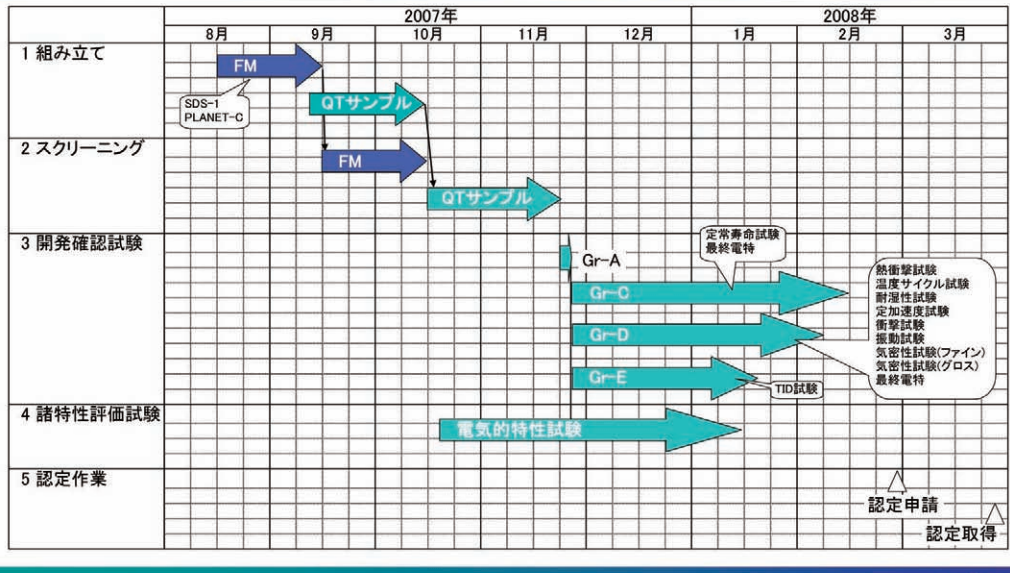
主要機能・性能	
メモリ容量	・36Mbit (521Kword × 64bit + 8bit ECC) ・20Mbit (512Kword × 32bit + 8bit ECC)
電源電圧	I/O : 3.3V, Core : 1.8V
動作温度範囲	Ta=-40 to 85 ℃
最大動作周波数	100 MHz
接続方法	320MIPS宇宙用64bit MPUに直結可能
特徴	・単サイクル選択解除機能 ・バーストシーケンス選択機能 (MODE) ・読出し遅延サイクル数選択機能 (DOT) ・スリープモード (ZZ) ・部分活性化機能 (IH)
耐放射線性	・SEL > 64 [MeV/(mg/cm²)] ・SEU > 40 [MeV/(mg/cm²)]



3次元実装技術により4チップ搭載

This document is provided by JAXA.

■ QTスケジュール



This document is provided by JAXA.

第7回 宇宙用部品連絡会

重要部品の認定進捗状況
（パワーMOSFET）

池田 直美
部品・材料・機構技術グループ
nikeda@rd.exst.jaxa.jp

ラインナップ

＜認定済み＞ 共通仕様書:JAXA-QTS-2030		
製品型式 JAXA R_	定格	パッケージ
2SK4048	100V/18mΩ	TO-254
2SK4049	100V/33mΩ	TO-254
2SK4050	100V/69mΩ	TO-254
2SK4051	200V/33mΩ	TO-254
2SK4052	200V/69mΩ	TO-254
2SK4053	200V/155mΩ	TO-254
2SK4054	250V/45mΩ	TO-254
2SK4055	250V/98mΩ	TO-254
2SK4056	250V/230mΩ	TO-254

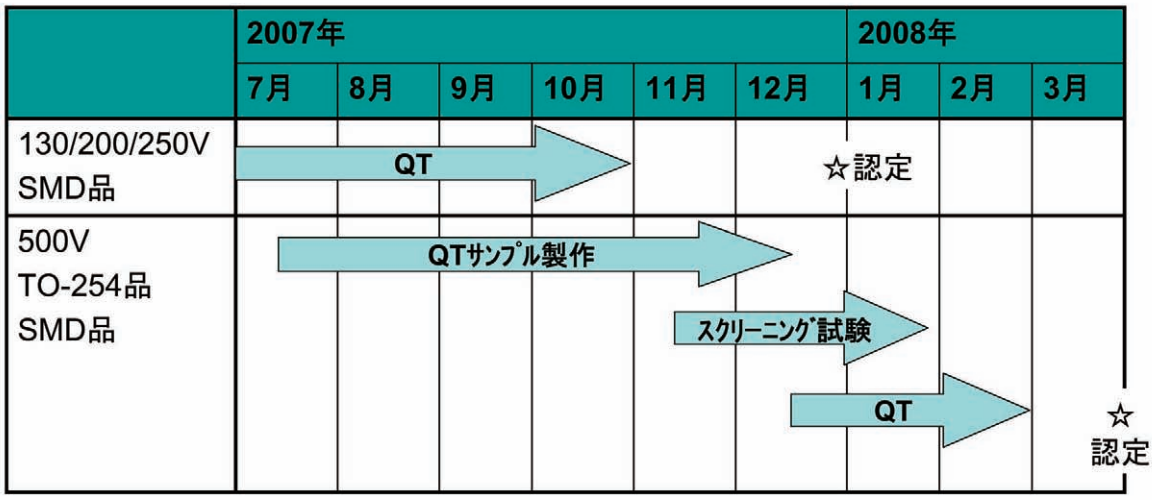
＜新系列＞ 共通仕様書: JAXA-QTS-2030		
製品型式 JAXA R_	定格	パッケージ
2SK4152	130V/17mΩ	SMD-2
2SK4153	130V/39mΩ	SMD-1
2SK4154	130V/89mΩ	SMD-0.5
2SK4155	200V/26mΩ	SMD-2
2SK4156	200V/62mΩ	SMD-1
2SK4157	200V/148mΩ	SMD-0.5
2SK4158	250V/38mΩ	SMD-2
2SK4159	250V/91mΩ	SMD-1
2SK4160	250V/223mΩ	SMD-0.5
2SKxxxx※	500V/0.18Ω	TO-254
2SKxxxx※	500V/0.48Ω	TO-254
2SKxxxx※	500V/1.15Ω	TO-254
2SKxxxx※	500V/0.18Ω	SMD-2
2SKxxxx※	500V/0.48Ω	SMD-1
2SKxxxx※	500V/1.15Ω	SMD-05

QT実施中
‘07/10 QT完了予定

QT用ｻﾝﾌﾟﾙ製作中
‘08/2 QT完了予定

This document is provided by JAXA.

スケジュール



130/200/250V SMD品 QT進捗状況

07年9月末現在

グループA	A-2～4	グループC	C-2a～d
	A-5a		C-2e
	A-7		C-3、4
グループB	B-1		C-5
	B-2		C-6a、b
	B-3a～f		C-6c
	B-3g～j		C-7
	B-4a	グループD	
	B-5a、b	グループE	E-1
	B-5c～e		E-2a、b
	B-6		E-2c、d
	B-7		E-4、5
			E-6
			E-7

合格
実施中/未実施
200/250Vは終了

This document is provided by JAXA.

2007.10.12

第7回　宇宙用部品連絡会

重要部品の認定進捗状況
（DC/DCコンバータ）

林　雅彦
部品・材料・機構技術グループ
hayashi.masahiko@jaxa.jp

1

DC/DC コンバータ

1. 認定進捗状況

	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010
DC/DC Converter	50V type basic model QT			▲ 認定 6/29			
			28VIN／±15VOUT type evaluation				
				50VIN／+5VOUT type evaluation			
POL type DC/DC Converter			Feasibility study	Evaluation		QT	

2. FY2007の開発内容

(1) DC/DCコンバータ
　50VIN／+5VOUT　typeの開発
　➢仕様：50V非安定バス対応，+5V単出力
　➢耐衝撃性の向上（目標値：2000G）

(2) POL　DC/DCコンバータ
　宇宙用POLコントロールICの開発
　➢民生デバイスによるTID評価
　➢耐放射線デバイスの試作・評価

2

This document is provided by JAXA.

2007.10.12

第7回 宇宙用部品連絡会

福井村田セラミックコンデンサ HSD品開発状況

松岡 毅
部品・材料・機構技術グループ
E-mail: matsuoka.takeshi@jaxa.jp

1

錫電極品にHSD処理を施す再認定試験（その1、その2）

- その1： 実施期間：平成18年9月～2月
  - 結果： 熱衝撃浸漬サイクル（-65-150℃、100cycle）で外部電極部にクラック発生
  - 不具合解析： セラコン取付時のはんだ盛量が不適切（＞0.5T）
- その2： 再試験スタート（平成19年5月-9月） はんだ盛量（0.3T＜H＜0.5T）
  - 結果： 電気特性良好、クラックなし。
- **試験に供した試料：** C0G 130個 X7R 142個

No.	Characteristic	Size (mm)	Rated Voltage (V)	Capacitance (pF)	Dielectric thickness (um)
1	C0G	1608	50	330	20
2	C0G	3210	50	3,300	21
3	X7R	1608	25	22,000	16
4	X7R	2012	100	10,000	24 (series)
5	X7R	4532	25	2,200,000	15
6	X7R	5750	50	1,000,000	26

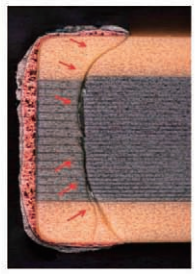
2

This document is provided by JAXA.

錫電極品にHSD処理を施す再認定試験（その1、その2）

➢ 不具合解析:（その1）

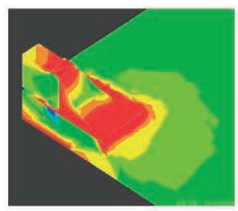
- X7Rタイプ サイズ 1608,、4532、5750 でクラック発生
- アルミナ基板に半田ごてで取り付けた直後にはクラックはなかった。熱衝撃の繰り返しで発生している。
- 推定原因:基板への取付けはんだ盛量が多かった()セラコンの厚さの1/2を超えていた。
- 応力解析をしたところ、外部電極部に応力が集中することが判明した。



➢再試験（その2）

条件A: セラコンのアルミナ基板へのはんだ盛量のコントロール（0.3T,0.5T） (-65~150℃ 100cyc)

条件B: 温度範囲の緩和 （-55~125℃ 1,000cy.）



3

2-1 試験フローチャート 熱衝撃試験（その2）

調達仕様書:JX-PSPC-225269

ｻﾝﾌﾟﾙ名 N2040/L104 1608COG1H331JS（GRKH-R39COG331J50 素子厚20μm）
N2040/L104 1608X7R1E223KS（GRKH-R39X7R223K25 素子厚16μm）

熱衝撃試験（-65～+150℃ 100ｻｲｸﾙ）+浸漬ｻｲｸﾙ（65℃清水 25℃飽和食塩水 2サイクル）
ｻﾝﾌﾟﾙ数:各18個

ｱﾙﾐﾅ基板へのﾁｯﾌﾟｺﾝ取付け（ﾊﾝﾀﾞ盛量0.3H、0.5H） ﾃﾞｨｽﾍﾟﾝｻｰ方式（吐出時間をｺﾝﾄﾛｰﾙ）
ﾘﾌﾛｰ方式ﾊﾝﾀﾞ付け（90℃予熱1分以上 150℃予熱1分以上 200℃数秒 ﾊﾝﾀﾞ:Ag入り共晶）
↓
ﾊﾝﾀﾞ盛量確認
↓
Ⅰ群試験
↓
熱衝撃試験（-65～+150℃ 100ｻｲｸﾙ）+浸漬ｻｲｸﾙ（65℃清水 25℃飽和食塩水 2サイクル）
↓
特性測定
↓
ｱﾙﾐﾅ基板からﾁｯﾌﾟｺﾝ取り外し（100℃予熱板上でｴｱｰﾋｰﾀをあて取り外し）
↓
DPA(ｸﾗｯｸ有無確認)

4

This document is provided by JAXA.

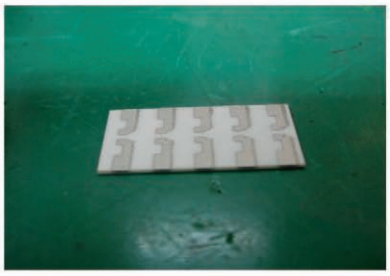
2-2 試験フローチャート 温度条件緩和熱衝撃試験（その2）

温度条件緩和熱衝撃試験（-55～+125℃ 1000ｻｲｸﾙ）+浸漬ｻｲｸﾙ（65℃清水 25℃飽和食塩水 2サイクル）
ｻﾝﾌﾟﾙ数：各55個

ｱﾙﾐﾅ基板へのﾁｯﾌﾟｺﾝ取付け（ﾊﾝﾀﾞ盛量0.3H～0.5H）
ﾘﾌﾛｰ方式ﾊﾝﾀﾞ付け（90℃予熱1分以上 150℃予熱1分以上 200℃数秒 ﾊﾝﾀﾞ：Ag入り共晶）
↓
ﾊﾝﾀﾞ盛量確認
↓
Ⅰ群試験
↓
熱衝撃試験（-55～+125℃ 1000ｻｲｸﾙ）
↓
途中50/100/200/300/400/500/600/700/800/900/1000ｻｲｸﾙで抜き取り（各5個）+浸漬ｻｲｸﾙ
↓
特性測定
↓
途中抜き取りで特性不良あればDPA（ｸﾗｯｸ有無確認）
↓
1000ｻｲｸﾙ品DPA（ｸﾗｯｸ有無確認）

5

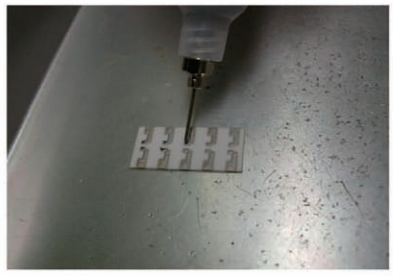
アルミナ基板にチップコンデンサを取り付ける方法(はんだ量)



ｱﾙﾐﾅ基板

ﾃﾞｨｽﾍﾟﾝｻでｸﾘｰﾑﾊﾝﾀﾞを塗布

ﾃﾞｨｽﾍﾟﾝｻｰのｺﾝﾄﾛｰﾗ



ﾃﾞｨｽﾍﾟﾝｻ先端部

6

This document is provided by JAXA.

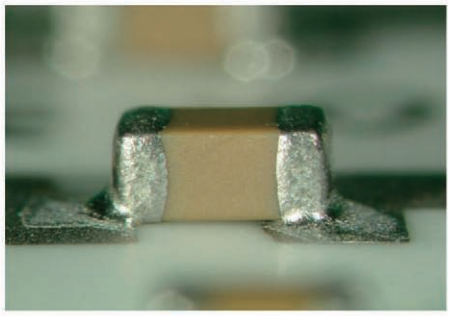
3. 熱衝撃試験(-65～+150℃100ｻｲｸﾙ)結果(その2)

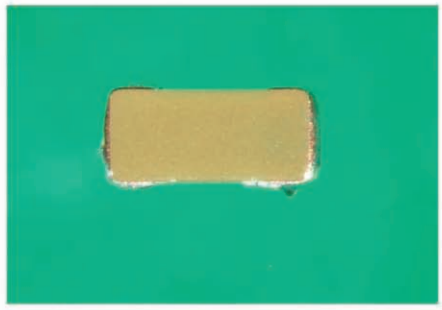
3-1 特性関係

結果:特に異常ﾃﾞｰﾀはなかった。

3-2 DPA

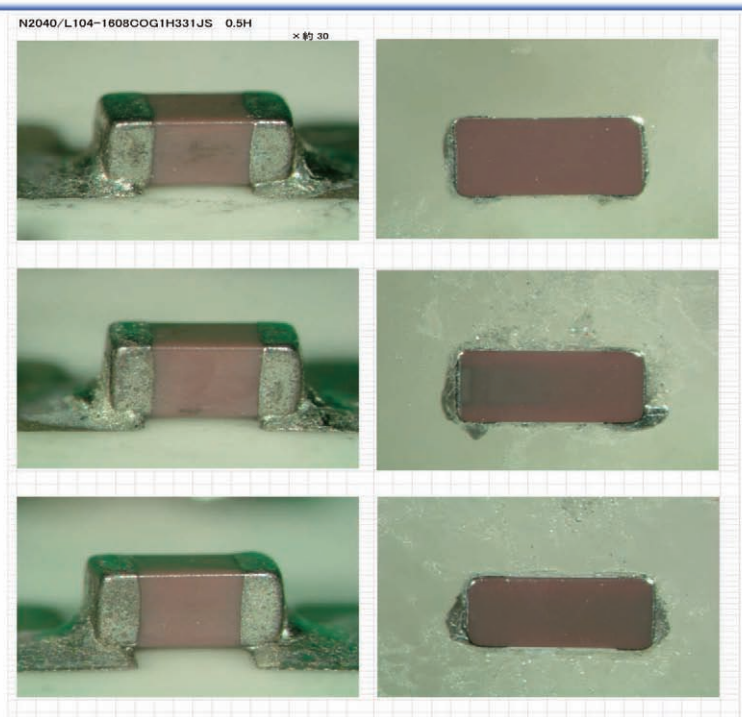
結果:ｸﾗｯｸ発生はなかった。





7

3-2-2 熱衝撃試験COG特性 ﾊﾝﾀﾞ盛量0.5HのDPA

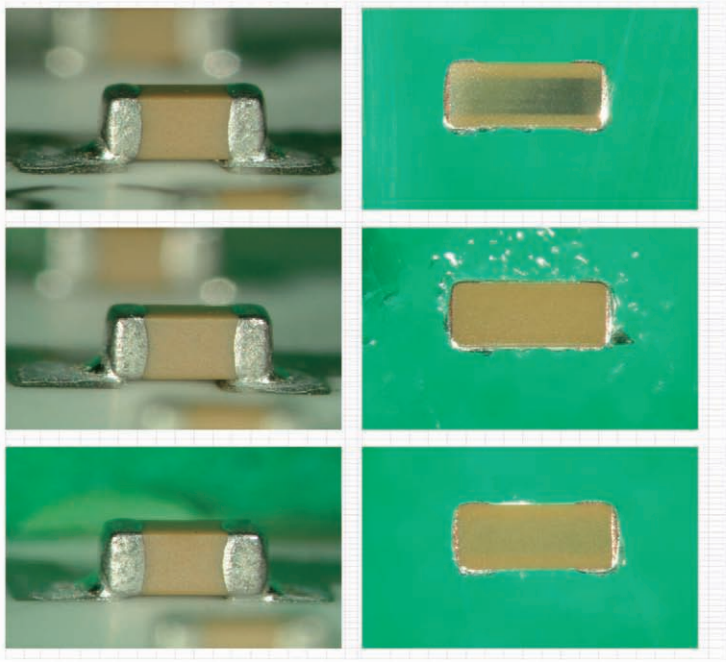


8

This document is provided by JAXA.

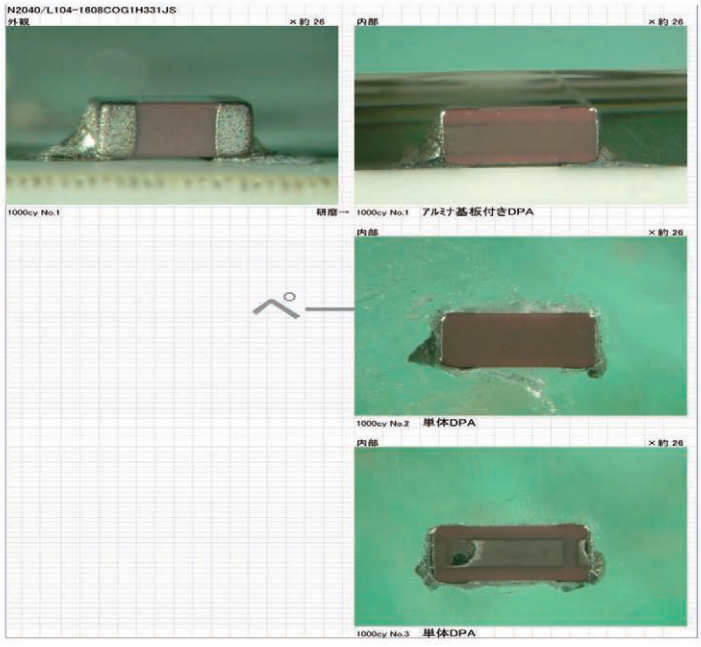
3-2-4 熱衝撃試験X7R特性 ﾊﾝﾀﾞ盛量0.5HのDPA

N2040/L104-1608X7R1E223KS



9

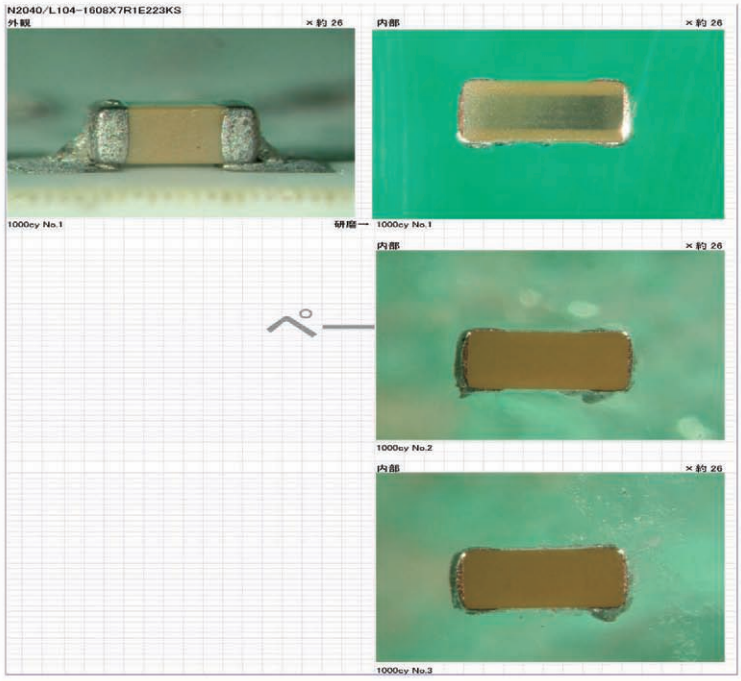
4-2-1 温度条件緩和熱衝撃試験後COG特性 DPA写真



10

This document is provided by JAXA.

4-2-2 温度条件緩和熱衝撃試験後X7R 特性 DPA写真



11

5. まとめ

1）ｱﾙﾐﾅ基板へのﾁｯﾌﾟｺﾝの取り付けを今回はﾘﾌﾛｰ方式で行った。
熱衝撃試験（-65～+150℃100cy.）ではﾊﾝﾀﾞ盛量を0.3H,0.5Hの
2種類を行った。

2）熱衝撃試験（-65～+150℃100cy.）で試験後の電気的特性
及びDPAでCOG/X7R特性何れも異常は見られなかった。

3）温度条件緩和熱衝撃試験（-55～+125℃1000cy）でも試験後
の電気的特性及びDPAでCOG/X7R特性何れも異常は
見られなかった。

4）その他の試験は再認定試験その1ですべて合格

判定 ⇒ 認定可

12

This document is provided by JAXA.

6. 今後のスケジュールなど

1) HSD品(端子仕上げ:S)の再認定申請(10/M予定)。
2) 認定:10月末
3) 再認定申請書に添付する ADS (適用データシート)には
   セラコン取付時のはんだ盛量(フィレットの高さ)を0.5T以下
   にする注意書きを明記する。
4) 信頼性水準Sレベル(0.001%/1000HR)を満足する旨を
   記載する。

13

This document is provided by JAXA.

第7回宇宙用部品連絡会

マイクロミニチュアコネクタ 認定試験状況報告

宇宙航空研究開発機構
部品･材料･機構技術グループ
川﨑 洋平（HIREC）
kawasaki.yohhei@jaxa.jp

2007.10.12

第7回宇宙用部品連絡会

部品名： マイクロミニチュアコネクタ
仕様書： JAXA-QTS-2060付則F
（MIL-DTL-83513ﾍﾞｰｽ）

ｺﾝﾀｸﾄﾋﾟﾝ概略図

認定取得申請： 日本マルコ株式会社
株式会社アイティティキャノン

－特徴－
- コンタクトピッチ間：0.05インチ（高密度、小型化、軽量化）
- 結線コネクタのアウトガス腐食問題に対応
- プリント基板タイプはJAXA実装標準に対応

－定格－
電圧：大気圧時・・・200V_{AC}
減圧時・・・ 50V_{AC}
電流：3A／コンタクト
使用温度範囲：
-65℃～+125℃

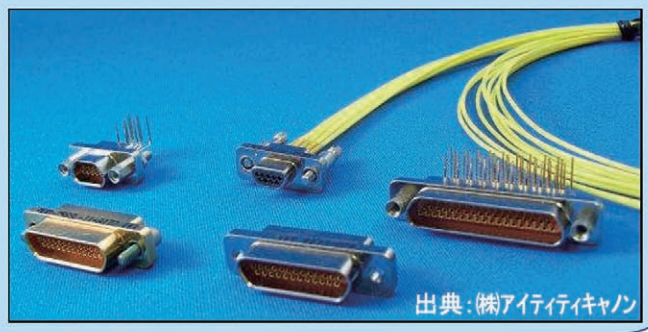
2007.10.12

This document is provided by JAXA.

第7回宇宙用部品連絡会

認定の範囲(日本マルコ、アイティティキャノン)

- **コネクタの種類**
  - 圧着タイプ
  - はんだ付けタイプ
  - プリント基板タイプ(ライトアングルタイプ、ストレートタイプ)
- **芯数**
  - 9、15、21、25、31、37、51、100芯
- **シェルの種類**
  - メタルシェル
- **シェル仕上げ**
  - 無電解ニッケルめっき
  - 金めっき
- **付属品**
  - ジャックスクリュータイプ
  - ジャックポストタイプ



2007.10.12

第7回宇宙用部品連絡会

日本マルコ㈱ 認定スケジュール

	2007年				2008年		
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
認定試験申請の承認	▲(9/14)						
認定試験	→						
認定試験の立会い			△(TBD)				
認定申請						△(2/M)	
認定申請の承認							(3/M) △

2007.10.12

This document is provided by JAXA.

第7回宇宙用部品連絡会

（株）アイティティキャノン認定スケジュール

	2007年			2008年			
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
個別仕様書の作成及び品プロの設定	→	→	→				
認定試験申請書の提出				△			
品プロの確認（工場審査）					△		
認定試験申請の承認						△	
認定試験							→

2007.10.12

This document is provided by JAXA.

JAXA CRK

JAXA認定
宇宙開発用信頼性保証チップ形皮膜抵抗器
JAXA CRK 16H、10H、8H、4H、2H

2007年10月12日(金)

立山科学工業株式会社

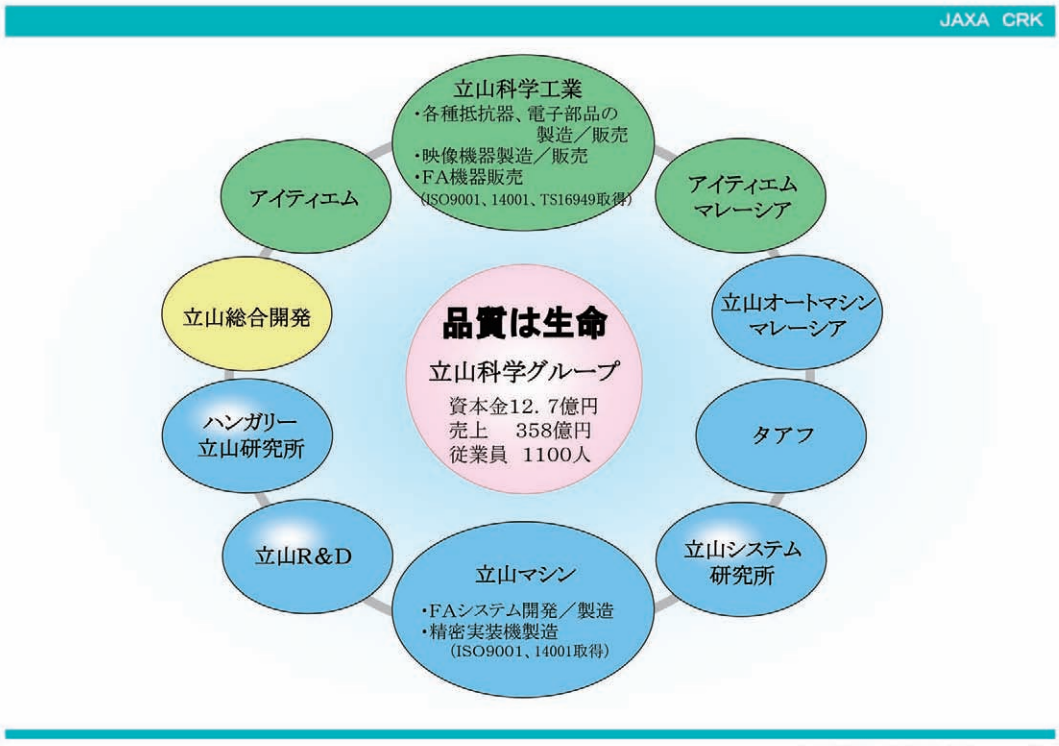
TFC社

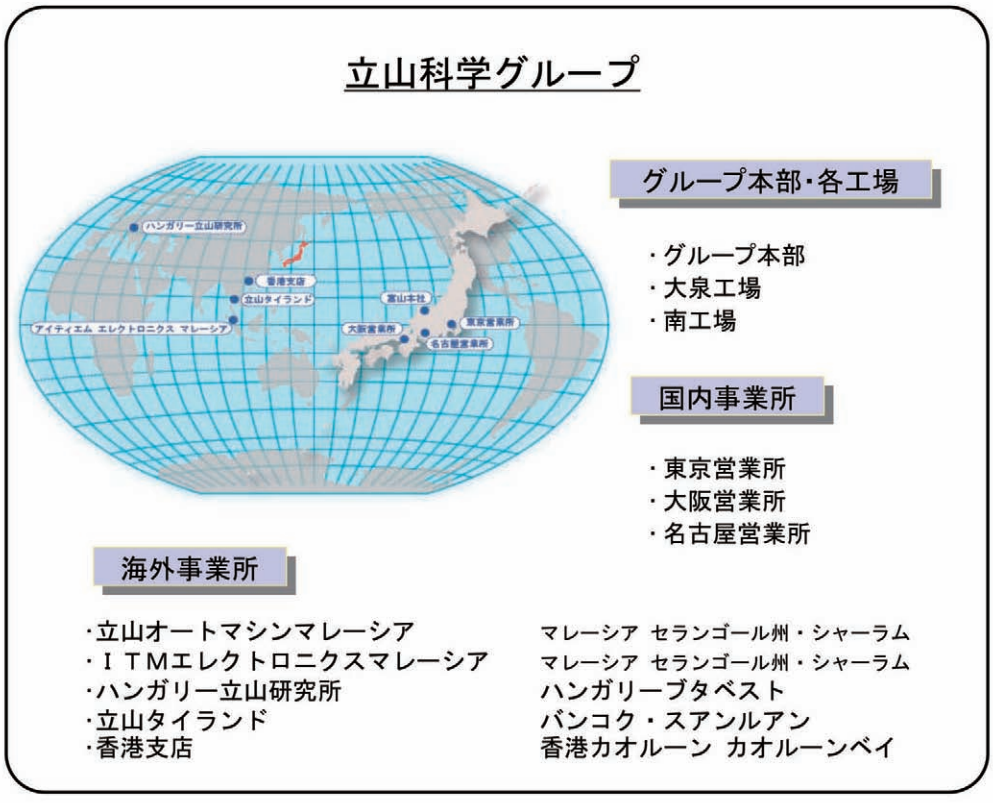
JAXA CRK

事業所名	立山科学工業株式会社
代表者	代表取締役社長 水口昭一郎
資本金	9,950万円
創業年月	1958年5月
従業員数	427名
年商	134億円(平成18年実績)
所在地 本部	富山県 富山市下番30番地
本社工場	富山市 大泉一区中部1583
南工場	富山市 月岡町3丁目6番地
事業内容	電子部品製造販売 電子機器製造販売 FA機器販売

立山科学工業株式会社 TFC社

This document is provided by JAXA.

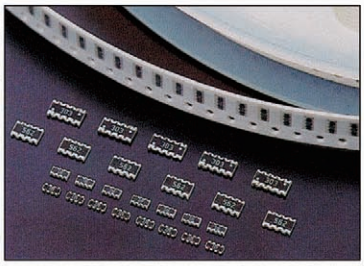




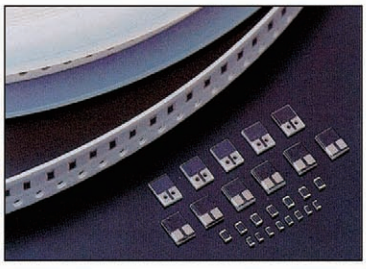
This document is provided by JAXA.

JAXA CRK

ＴＦＣ社 事業内容

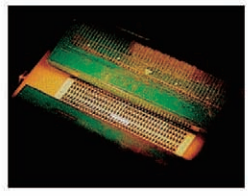


ネットワーク抵抗器



チップサーミスタ

レーザートリミング工程。
最新の設備による緻密で
正確な加工により信頼性
が高まる。



立山科学工業株式会社 TFC社

ＥＤＳ社 事業内容

・ホームコントローラ
・押しボタン送信機

・セキュリティ無線機器
・センサー無線機器
・無線応用機器
・PDSS無線機

焦電センサー送信機

パッシブセンサー送信機

無線ユニット

RFモジュール

This document is provided by JAXA.

ＳＤＡ社　事業内容

・ビード型サーミスタ
・温度センサープローブ

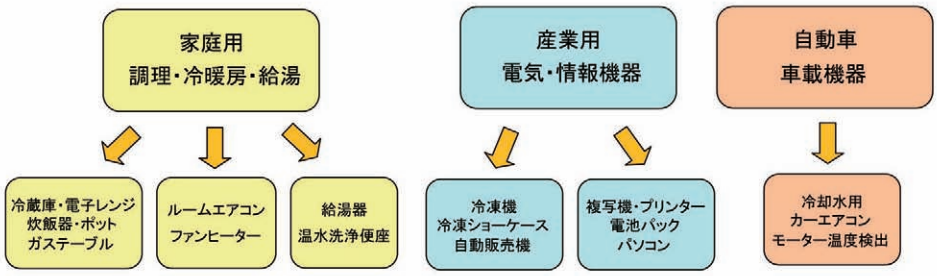
■ 特徴

ビード型素子、厚膜型素子の性能を生かし、
さまざまな用途に対応した設計、製造

温度測定、温度検知素子として高精度、
高信頼性を実現

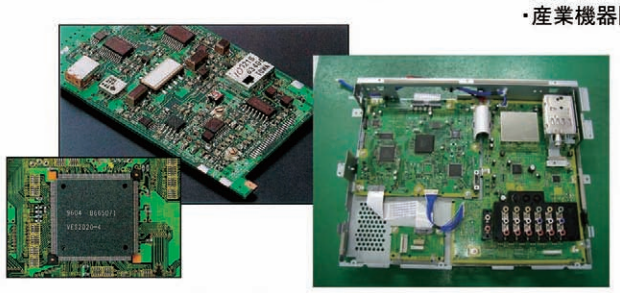
低価格・短納期により、お客様のニーズに
応えます

■ 使用用途

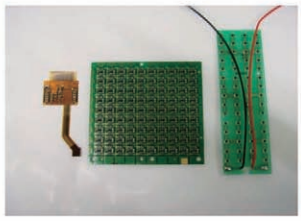


IMS 社　事業内容

・BS／CSｱﾝﾃﾅｺﾝﾊﾞｰﾀｰ
・共聴機器関連商品
・PDPﾁｭｰﾅｰﾌﾞﾛｯｸ
・産業機器関連商品



デジタル衛星対応機器用メインプリント基板。
世界最高水準を誇るファイン化技術が駆使されている。



車載ASSY
携帯電話ASSY（フレキ）

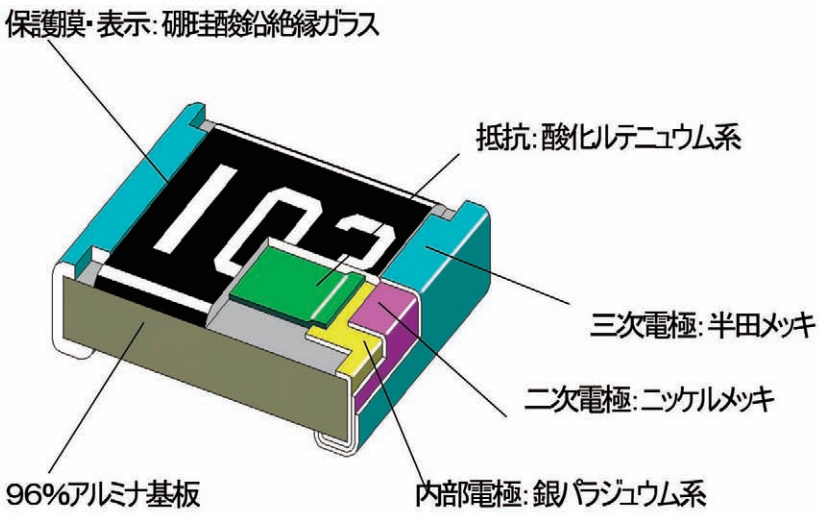
衛星放送用デコーダー、
ODU、信号分配器

操作盤 （半導体実装装置）
装置本体の稼働状況やエラー
情報、実装データの作成や編集

This document is provided by JAXA.

JAXA CRK

JAXA認定 宇宙開発用信頼性保証チップ形皮膜抵抗器



立山科学工業株式会社 TFC社

JAXA CRK

JAXA認定 宇宙開発用信頼性保証チップ形皮膜抵抗器

製品の特長

・人工衛星、ロケット、宇宙ステーション、宇宙実験機器用の電子機器に搭載
・ガラス保護膜により、安定性、耐熱性、耐振動に優れている。
・半田メッキ仕上げにより、Snウィスカを防止出来る。
・故障率 S水準(0.001%/1000H)の設定⇒信頼度設定品
・1994年以来、今日まで宇宙開発用として累積数量400万個以上の
販売実績があるものの、地上及び宇宙におけるトラブル発生が0件。
・全数スクリーニングとロット保証検査及び定期試験の実施

立山科学工業株式会社 TFC社

This document is provided by JAXA.

JAXA CRK

JAXA認定　宇宙開発用信頼性保証チップ形皮膜抵抗器

適用仕様書

JAXA－QTS－2000	宇宙開発用共通部品等　一般共通仕様書
JAXA－QTS－2050	宇宙開発用信頼性保証抵抗器　共通仕様書
JAXA－QTS－2050／E201	個別仕様書

製品保証文書

S3SR－0701	宇宙開発用信頼性保証チップ形皮膜抵抗器 品質保証プログラム計画書
JAXA－ADS－1147	適用データー・シート
S3SR－0703	TRB運用手順

品質・環境マネジメントシステム

ISO－9001：2000

ISO－14001：2004

ISO／TS16949：2002（サーミスタ部品のみ適用）

立山科学工業株式会社　TFC社

JAXA CRK

JAXA認定　宇宙開発用信頼性保証チップ形皮膜抵抗器

定　格

	適用条項	CRK16H	CRK10H	CRK 8H	CRK 4H	CRK2H
使用温度範囲(℃)	E. 3. 5. 2	－55～＋125				
定格周囲温度(℃)	E. 3. 5. 3	70				
公称抵抗値範囲(Ω)	E. 3. 5. 1	50mΩ以下、2. 0～1MΩ				
臨界抵抗値(Ω)	－－	39K	220K	300K	160K	75K
最高使用電圧(V)	－－	50	150	200	200	200
定格電力(W)	E. 3. 5. 3	0. 0625	0. 1	0. 125	0. 25	0. 5
定格電流(A)	E. 3. 5. 6	1. 0	1. 5	2. 0		
最高過負荷電流(A)	E. 3. 5. 6	2. 0	3. 0	4. 0		
抵抗温度特性	E. 3. 5. 3	±200ppm／℃:M(2. 0～9. 1Ω)、±100ppm／℃:K(10～1MΩ)				

立山科学工業株式会社　TFC社

This document is provided by JAXA.

JAXA CRK

JAXA認定 宇宙開発用信頼性保証チップ形皮膜抵抗器

スクリーニング、ロット保証試験

群	副群	順序	試験項目	JAXA−QTS−2050		合否判定	
				要求事項	試験方法	試料数	許容数
A1	1	1	熱衝撃	3. 1. 4	4. 4. 4	全数	PDA 5%
		2	高温放置	3. 1. 2	4. 4. 2		
		3	抵抗値	E. 3. 6. 2	E. 4. 3. 5. 2		
	2	1	外観、寸法、表示	E. 3. 3	E. 4. 3. 3. 2	AQL 2. 5%	
		2	DPA	E. 3. 4. 1	E. 4. 3. 4. 1	4	0
A2	1	1	半田付け性	E. 3. 7. 1	E. 4. 3. 6. 1	10	0
	2	1	半田耐熱性	3. 1. 1	4. 4. 1	10	
	3	1	耐基板曲げ性	E. 3. 7. 3	E. 4. 3. 6. 3	10	

立山科学工業株式会社 TFC社

JAXA CRK

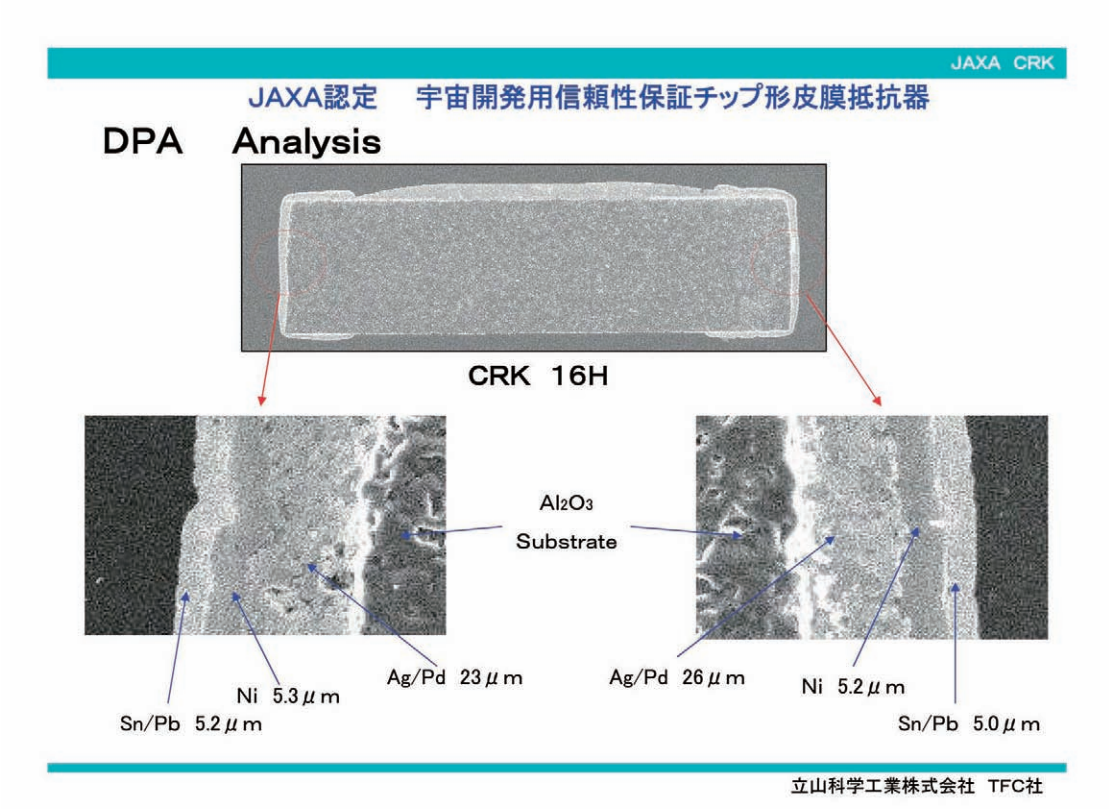
JAXA認定 宇宙開発用信頼性保証チップ形皮膜抵抗器

スクリーニング、ロット保証試験

群	副群	順序	試験項目	JAXA−QTS−2050		合否判定	
				要求事項	試験方法	試料数	許容数
A1	1	1	熱衝撃	3. 1. 4	4. 4. 4	全数	PDA 5%
		2	高温放置	3. 1. 2	4. 4. 2		
		3	抵抗値	E. 3. 6. 2	E. 4. 3. 5. 2		
	2	1	外観、寸法、表示	E. 3. 3	E. 4. 3. 3. 2	AQL 2. 5%	
		2	DPA	E. 3. 4. 1	E. 4. 3. 4. 1	4	0
A2	1	1	半田付け性	E. 3. 7. 1	E. 4. 3. 6. 1	10	0
	2	1	半田耐熱性	3. 1. 1	4. 4. 1	10	
	3	1	耐基板曲げ性	E. 3. 7. 3	E. 4. 3. 6. 3	10	

立山科学工業株式会社 TFC社

This document is provided by JAXA.



This document is provided by JAXA.

Actel FPGA RTAX-2000S の評価試験状況

部品・材料・機構技術グループ

10/12/2007 第7回宇宙用部品連絡会

■ 評価デバイス及び回路

- 評価部品: Actel RTAX-2000S-1CQ352E Highスピード派生品、E-Flow
- 試験個数: 6 個 （3個×2パターン）
- 測定評価項目:
  - ファンクション（カバレッジ90%以上）
  - DC特性
  - デルタ判定→基本的に全ての入出力間（立上り、立下り）、判定基準±10ns
  - Fmax→最大動作周波数の変化
- デザイン: 実動作回路を基にした評価回路 2パターン
  - GPM/DPR SCDP
  - QZSS 測位システム LTS-NOC

RTAX使用における部品・材料・機構技術Gの支援評価方針:

- フライトロットと同ロットで評価を実施する
- 評価パターンは実回路に近いものにする
- 当該試験ロット及び回路についての信頼性を確認する

10/12/2007 第7回宇宙用部品連絡会

This document is provided by JAXA.

試験条件：書込み・スクリーニング

- 書込み
  - ソフトウェアバージョン: Ver. 4.64.1(for Windows) （UMA対応）
- 中間点電気的パラメータ試験
  - GroupA Subgroup1,7,9 及び 高速ファンクション試験
- ダイナミックバーンイン
  - 129±4 ℃, 240 時間
  - 電源電圧: V_{CCA} = 1.6±0.1V、V_{CCI} = 3.5±0.2V
- 最終電気的パラメータ（常温）
  - GroupA Subgroup1,7,9 及び 高速ファンクション試験
  - デルタ判定
    - DC: I_{CCA} (±10mA)、I_{CCI} (±2.5mA) 、I_{CCDA} (±1mA)、I_{IL}/I_{IH} (±0.3uA)
    - AC：測定対象信号全て(±10ns)
- 最終電気的パラメータ試験（高温、低温）
  - GroupA Subgroup2,3,8,10,11

試験条件：定常寿命試験

- 試験条件
  - 温度: 129±4 ℃
  - 時間: 2000 時間
  - 電源電圧: V_{CCA} = 1.6±0.1V、V_{CCI} = 3.5±0.2V
  - 周期: 0.25MHz
- 電気的パラメータ試験
  - 電気的パラメータの取得、及びパラメータの変動（デルタ）確認
  - 測定点: 初期点、240H、500H、1000H、1500、2000H
    - 初期点: スクリーニングの最終電気的パラメータ試験で代替
    - 1000、2000H: GroupA Subgroup1,2,3,7-11
    - 240、500、1500H: GroupA Subgroup1,7,9

This document is provided by JAXA.

■ 試験結果：書込み・スクリーニング

■ 結果サマリ

試験項目	GPM/DPR	QZSS
外観	3/3	3/3
捺印	3/3	3/3
書込み	3/3	3/3
中間点電気的パラメータ試験	3/3	3/3
ダイナミックバーンイン	3/3	3/3
最終電気的パラメータ試験（常温）	3/3	3/3
デルタ判定	3/3	3/3
最終電気的パラメータ試験(高温、低温）	3/3	3/3

良品数/サンプル数

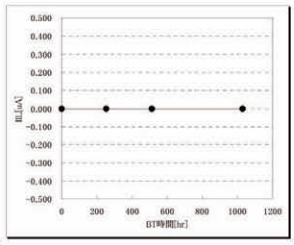
- DCパラメータ、ACパラメータともに変動は殆ど無く、規格値以内であることを確認した
- 高速ファンクション試験において、動作可能な最高周波数の変動は0.2MHz（1周期0.31ns）であり問題無いことを確認した

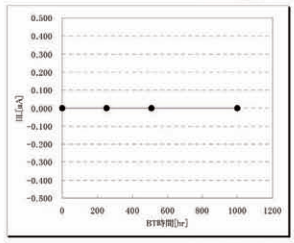
全ての過程において、異常無し

10/12/2007 第7回宇宙用部品連絡会

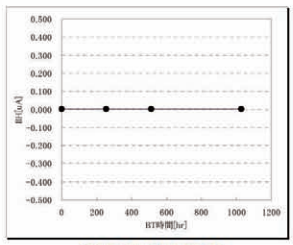
■ 試験結果：定常寿命試験(1/3)

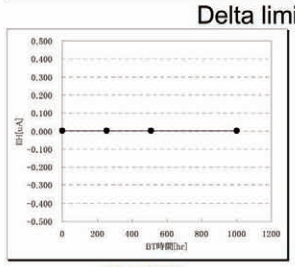
■ I_{IL}@3.6V Delta limit: ±0.3μA





■ I_{IH}@3.6V Delta limit: ±0.3μA





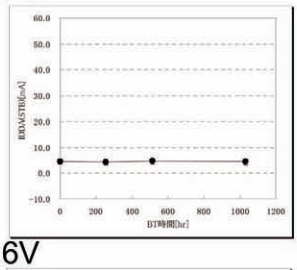
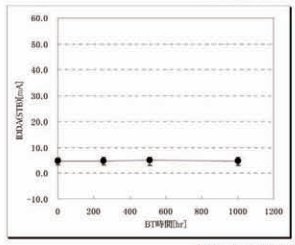
GPM/DPR QZSS

10/12/2007 第7回宇宙用部品連絡会

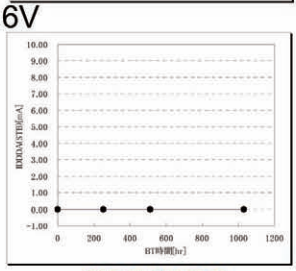
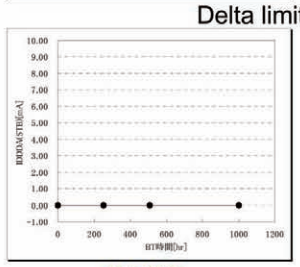
This document is provided by JAXA.

試験結果：定常寿命試験(2/3)

■ I_{CCA}@1.575V　　Delta limit: ±10mA

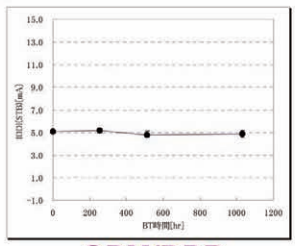
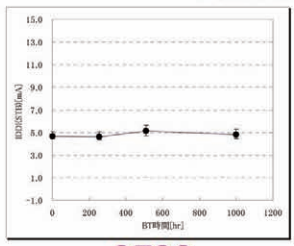
■ I_{CCDA}@3.6V　　Delta limit: ±1mA

GPM/DPR　　QZSS

試験結果：定常寿命試験(3/3)

■ I_{CCI}@3.6V　　Delta limit: ±2.5mA

GPM/DPR　　QZSS

- DCパラメータの測定値は二つの回路いずれにおいても規格値に対して充分にマージンを有し、各中間点でのデルタ判定においても変動は変動は殆ど無く、規格値以内であることを確認した
- ACパラメータの測定値においても、二つの回路の全てのパラメータが規格値に対して充分にマージンがあり、デルタ規格値±10nsに対して-0.4～0.2nsであることを確認した
- 高速ファンクション試験において、動作可能な最高周波数の変動は0.32MHz（1周期0.2ns）であり問題無いことを確認した

これまでのところ全ての過程において、異常無し

This document is provided by JAXA.

■ まとめ

■ スクリーニング及び定常寿命試験1000時間までを実施し、DC特性、AC特性、デルタ判定、ファンクション試験、及び高速ファンクション試験の全てにおいて、規格値に対し充分にマージンがあり、問題の無いことを確認した

■ 引続き定常寿命試験を継続し、2000時間終了後に最終的なまとめを行う

This document is provided by JAXA.

海外部品情報(欧州情報、ＮＥＰＡＧ情報等)

(1)ＪＡＸＡ－ＥＳＡ部品協力協定　６月１９日　正式締結。

(2)ECI

フェーズⅠ：２００７年度中に大半の部品が開発完了予定。

フェーズⅡ：候補部品の最終調整中。

(3)最近のアラート情報

◆偽造品

A/Dコンバータの例。　ブローカーからの部品入手は気を付ける必要がある。

◆IR社製LCC18パッケージ品

パッケージのサイドウォールにクラックあり。多数の部品に影響(今後安信部と調整)。

LDC　0411 to 0710

◆(参考情報)ITTキャノン

ITT Industriesのスイッチ部門をLittlrjohn LLCに売却した。(2007年7月26日)

新しい部門名はC&K Components。DC0735まではマーキングはITT Cannon

◆アナログデバイス社の６インチウェハ製品の耐放射線性

ＡＤＩ社のウェハラインが４インチから６インチに変わった。これに伴い、従来製品と比較して耐放射線性が大幅に低下している。従来の４インチウェハのデータに基づいて設計しているユーザは注意が必要。４インチ品は多少在庫もあるが、必要であれば早期に確保する必要がある。なお、ＲＨ品を仕様で指定していれば問題ない。

◆ＭＳＣスコッツデールのダイオード

マーキング、電気性能、ドキュメント等、品質改善を要する点が多々あり、調達の際に十分な確認を行うことが望ましい。

This document is provided by JAXA.

2007.10.12

第7回 宇宙用部品連絡会

仕様書レビュー仕組みの立上げ
―提案―

松岡 毅
部品・材料・機構技術グループ
E-mail: matsuoka.takeshi@jaxa.jp

1

仕様書レビュー仕組みの立上げ

- 目 的
  - JAXA-QTSの制定・改定をOpenにする
  - JAXA-QTSの内容を技術の進歩に合わせる
  - MIL、ESA(ECSS)などの改定の動きにALL-JAPANとしての意見をInputできるようにする
- 必要性
  - JAXA-QTSは日本を代表するものであるが、制定作業がLocalになっているきらいがある
  - ESAとの協力協定の下、部品の相互利用を進めるにはQTSも同等性をもたねばならない
  - NASA、MILのようなDRAFT版を公開し意見を求めるシステムのようなものがあればよい

2

This document is provided by JAXA.

仕様書レビュー仕組みの立上げ

- 仕組み
  - WEBベース（部品データベース上）の意見集約システム
- 構成員
  - 部品ユーザ
    - 品質保証担当
    - 技術担当
  - 部品メーカ
    - 主任検査員
  - JAXA
    - 部品・材料・機構技術グループ、安信部、利用本部、輸送本部、
  - 有識者・経験者

3

仕様書レビュー仕組みの立上げ

- 構成員の募集
  - ボランティアベースとする
  - 部品ユーザからは、各社の品質、技術の分野からそれぞれ1名以上は参加して欲しい
  - 部品メーカからは原則として主任検査員は参加する

4

This document is provided by JAXA.

仕様書レビュー仕組みの立上げ

- 意見交換方法
  - 部品DBに専用HPを設けJAXA-QTS DRAFTを掲載する
  - 委員は、DRAFTを見て意見を書き込む

- その他
  - MIL、ESA(ECSS)仕様書の制改定活動状況なども上記HPに掲載する
  - 外為法(外国為替及び外国貿易法)の規制技術に該当するJAXA-QTSの場合、アクセス制限(現DB登録者)を設ける

5

仕様書レビュー仕組みの立上げ

- 活動開始(次回の連絡会1/28/08)までのスケジュール案

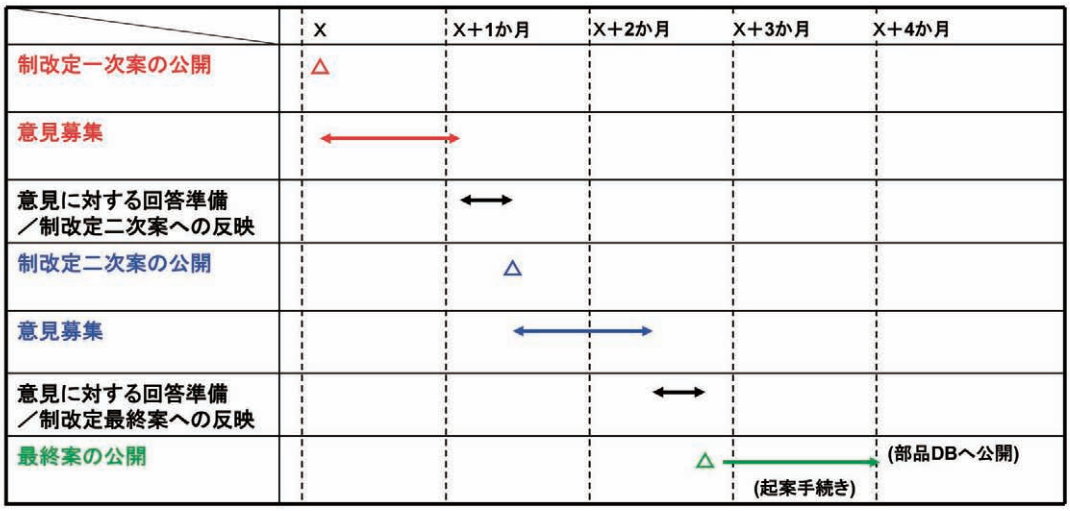
	2007年10月	11月	12月	2008年1月	2月
趣旨説明	△(10/12)				
意見募集	———	——— (11/M)			
参加者募集		———	———		
HP準備		———	———	———	
周 知 スタート				(1/29)△ →	

6

This document is provided by JAXA.

仕様書レビュー仕組みの立上げ

- JAXA-QTS制改定モデルケース



7

This document is provided by JAXA.

行事予定

20th MEWS(第20回マイクロエレクトロニクスワークショップ)

日 付 ： 平成19年10月29日～30日
場 所 ： エポカルつくば
メインテーマ ： 民生用部品・材料・技術の宇宙転用の現状と今後
ホームページ ： http://eeepitnl.tksc.jaxa.jp/jp/event/MEWS/20th/index_F.htm

＜国内招待講演者＞（順不同）

経済産業省 佐伯氏	USEF 秋山氏
日産自動車 北澤氏	テクノオフィスヤマモト 山本氏
三菱電機株式会社 藤本氏	JAXA 三田氏

＜海外招待講演者＞（順不同）

ESA Andrew Robart Barnes氏	DLR Juergen Tetzlaff氏
DGA Franck DAVENEL氏	NASA Michael J Sampson氏
The Aerospace Corporation Jeffrey H Sokol氏	

※ 部品展示会及びMEMS&ナノテク関連展示会もあわせて開催いたします。

＜参加企業・団体＞（順不同）

富士エレクトロニクス㈱、ディー・ディー・シーエレクトロニクス㈱、㈱ジェピコ、日本アビオニクス㈱、㈱エイトエ業、エアロスペースリサーチ㈱、㈱フジ電科、㈱アイティティキャノン、丸文㈱、ピーティーエム㈱、HIREC㈱、立山科学工業㈱、㈱オーケープリント、丸紅情報システム㈱、東北大学、㈱トキメック、ナノクラフトテクノロジー㈱、財ファインセラミックスセンター、群馬大学、産業技術研究所、STマイクロエレクトロニクス、東機通商㈱

1

行事予定

<u>主任検査員研修</u>

日付：平成19年12月20～ 21日

場所：JAXA筑波宇宙センター 総合開発推進棟1F 大会議室

2

This document is provided by JAXA.

前回のA/Iに対する処置状況(1/2)

No.	要望事項	処置結果
5-02	「民生部品のウェハ調達」に関連し、メモリチップが搭載されたウェハの調達状況を報告する。	ウェハ調達の協議中。
5-04	「トランス・コイル」のQCI(グループB/C)費用の負担方法をタムラ製作所に問い合わせる。	部品メーカから回答を受領した。概要は下記のとおり。 認定の範囲ごとに代表品種を製造し、その代表品種に対してQCI Gr.B、Cを実施する。それに掛かる費用は、次の1項又は2項のとおり割り掛ける。 1.基本的には、認定有効期間内で最初にオーダを頂いたメーカに対して、そのオーダの製品に割り掛ける。 2.複数のメーカから同時期にオーダがあった場合は、その複数メーカで構成されるロットの製品に割り掛ける。
5-06	経済産業省の部品戦略に関する状況を報告する。	10/29～10/30に開催するMEWS-20で経済産業省の部品戦略に関する講演を設定した。
5-07	MIL仕様書等の改訂をどのようにJAXA-QTSに反映していくのか。	JAXA DRAFT作成(MILなど反映)→部品DBで公開(意見求む)→意見集約、修正案の公開→制定へ。DRAFTの査読をボランテァベースでお願いする。

1

前回のA/Iに対する処置状況(2/2)

No.	要望事項	処置結果
6-01	修正、追加のあった資料はデータベースに更新して掲載する。	修正、追加を実施した資料をデータベースに掲載した。
6-02	NASAバルーンプログラムでのリレーのアラート情報について、詳細を教えて欲しい。	NASAから追加情報を入手した。
6-03	部品開発連絡会を開催して重要部品の開発状況を報告して欲しい。	次の日時に開催予定。 詳細は別途関係者に連絡する。 ・日時:11月20日 PM ・場所:JAXA TKSC総合開発推進棟1F 小会議室
6-04	JAXA-ADS-2040/L104に記載の故障率データをS水準のものに改訂して欲しい。	製造業者が作成し、10月中旬にJAXAへ提出される再認定申請書に添付される適用データ・シートに、S水準の故障率データを掲載させる。 (上記適用データ・シートは、11月に公開予定)
6-05	EEE部品プログラム標準の改訂状況を報告して欲しい。	「第7回宇宙用部品連絡会」でJAXA安全・信頼性推進部から報告する。 (議事次第の2項参照)

2

This document is provided by JAXA.

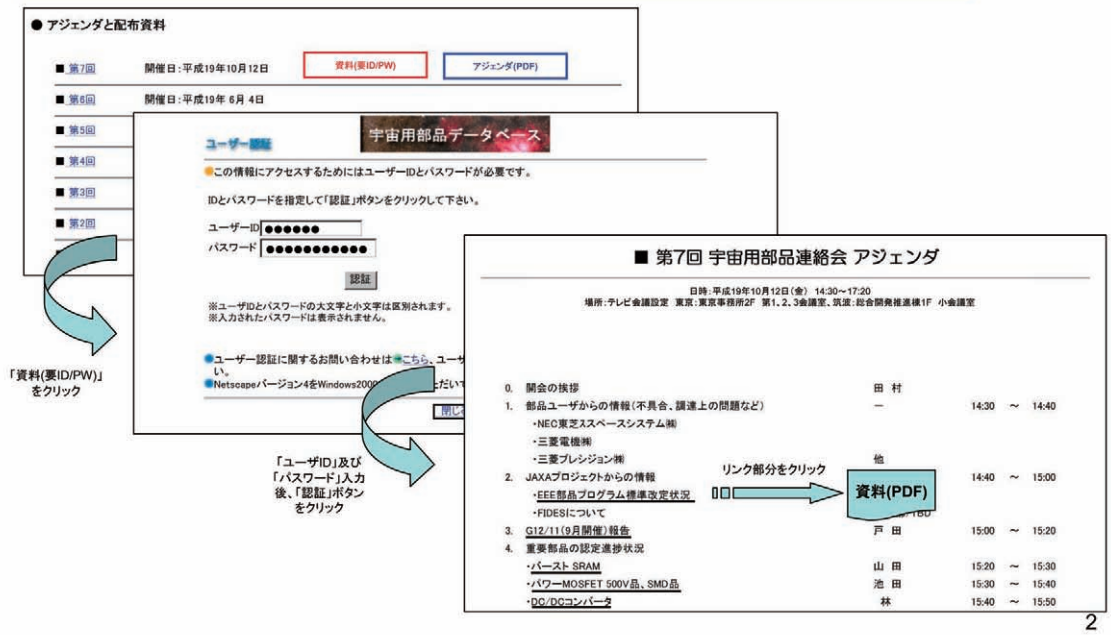
配布資料の入手方法について(お願い)

- 宇宙用部品連絡会の配布資料(プレゼン資料)に外為法(外国為替及び外国貿易法)により役務取引が規制されている技術情報が含まれる場合があるため、「開示制限情報」として扱うこととしました。
- プレゼン資料の入手方法は次の通りです。
  - ユーザID/パスワードをお持ちの方(「プライベートアクセス登録」申請済の方)
    - ➢資料ダウンロードボタンクリック後に表示される「ユーザ認証」画面で、お持ちのユーザID及びパスワードを入力下さい。
    - ➢ユーザID及びパスワード入力後、プレゼン資料ダウンロードのウィンドウから当該資料を入手下さい。
  - ユーザID/パスワードをお持ちでない方
    - ➢「プライベートアクセス申請書」に必要事項をお書き添えの上、JAXA総合技術研究本部 部品・材料・機構技術グループ 登録申請担当者宛お申込下さい。

ご協力をお願いいたします。

1

配布資料の入手順序



2

This document is provided by JAXA.

付録C
［第8回連絡会資料］

This document is provided by JAXA.

1月のG-12／G-11会議の報告

第8回 宇宙用部品連絡会
1/29/'08
JAXA 東京事務所

戸田 和宏
JAXA 部品・材料・機構技術グループ
E-mail: toda.kazuhiro@jaxa.jp

1. 鉛フリー化問題

- LEAP WGの活動状況
  - LEAP WGミーティング@テキサス州アーヴィング 2008年1月30～31日
- 鉛フリー関連文書の制定状況
  - Technical Guidelines (GEIA-HB-0005-2):2007年11月発行
    （鉛フリーはんだ合金、材料及び工程を選択／使用する際の技術データ、解決法、教訓、試験結果などを提供）
  - Repair & Rework (GEIA-HB-0005-3):2008年5月までに投票
  - Test Protocol (GEIA-STD-0005-3):2008年4月までに投票
  - Reliability Predictability (GEIA-HB-0005-4):作成中（難航）
- XRF試験方法の標準化に関する調査
  - 最新XRFの能力、操作性、電子部品に適用する場合の問題点などを識別するため、様々な表面処理のPWBにSnPbやSACはんだでチップ部品とリード部品を実装し、XRFで分析を実施
  - 精度は信頼水準で95%（2σ）達成
  - 固定式（5機種）vs.ハンディタイプ（2機種）:ハンディタイプに課題あり
  - 操作性は良好:初心者でも最小のトレーニングで問題なく操作が可能
  - 最良の測定結果を得るために、視差を小さくするトレーニングを積むことが重要

2

This document is provided by JAXA.

2. Hot Solder Dip工程標準（GEIA-STD-0006）

- ドラフトがほぼまとまり、まもなく投票にかけられる。
- 鉛フリーはんだ、SnPbはんだのはんだ付け温度による影響評価
  - 接合部の金属間化合物の状態
  - せん断強度
  - その他の課題

  鉛フリーはんだとSnPbはんだの混在状態，183℃リフローでは
  - 金属間化合物に多数ボイド発生
  - はんだ接合部のせん断強度低下
- 湿度による影響を評価するために実施するC-SAMの合否判定基準が不明確。検査範囲の明確化が必要。C-SAMで剥離が判明した場合は断面検査を行う

3

3. 鉛含有量測定方法標準

- すずウィスカ防止のために設定されたPb含有量3%以上という要求を検証するための試験方法を標準化し、MIL-STD-750に追加する
- 使用される部材及び製品の分析をXRFによる非破壊のスクリーニングとして実施
- 2008年1月ドラフト発行
  - 下地のPb濃度を読み取り、誤判定とならないよう、測定対象は構造が既知のリードに限定する
  - Bi分析は再現性が低く、測定困難
- 本タスク・グループは終了となり、MIL-STD-750の改定作業に移行
  - EDSや可能性のある他の技術まで広げるか？
  - MIL-STD-202や883に水平展開するか？

4

This document is provided by JAXA.

4. 偽造品のリスク緩和

- 事例紹介（Interpoint社）
  - 2007年1月に顧客から連絡を受け、EMIフィルタ（ハイブリッドIC）の偽造品15個を確認
  - この顧客は、偽造品を灰色市場で購入
  - P/N, S/N, LDCなどの表示は正規品と同一であったが、正規品と異なるフォント、インク、色など多数の相違点を確認
  - 部品裏面の表示が消されているものもあれば、シルクスクリーン（正規の処理）ではなく、ビニールラベルを貼付しているものもあった
  - DPAの結果、中身は正規品と同じものであることが判明
  - ポストピンは脆く、折れているものもあった
  - 調査の一環としてポストピンのXRF検査を実施。その結果、端子を延長するために釘が使用されていることが判明。また、コバール成分のNiは検出されず、Pが検出された
  - これまでに約3,000個の偽造品が報告されている
  - 2007年12月にGIDEPアドバイザリの発行許可が下りた

5

5. MIL-PRF-38534素子評価

- ハイブリッドICの中に使用されている部品のデータをどこまで入手できるかが問題
- コンフィギュレーションの変更があってもユーザに通知されないことがあった
- 従来、素子評価基準はプロジェクトごとに規定
- ハイブリッドIC用受動部品については、全数検査（ストレス試験や衝撃試験）が必要になり、予想をはるかに超えるコストになることが判明
- 一般に、ハイブリッドICは個別半導体と比較して信頼性が10分の1に低下
- RHA品の場合、素子の耐放射線性レベルが分からないと最悪ケース解析が実施できない
- クラスVとSのICについては、試験データを購入し、内容を確認する

6

This document is provided by JAXA.

6. 受動部品の動向

- コンデンサ
  - MLCCのクラックを検出するための光学顕微鏡検査標準を作成する
- 抵抗器
  - M55182の唯一の認定業者であるIRC社が認定を辞退した。その影響を評価し、代替品の必要性を調査する
  - 高抵抗値の炭素皮膜抵抗器では、粒子がブリッジして短絡故障が発生する可能性あり。短時間過負荷試験をできるだけ長時間実施する
  - V社製厚膜チップ抵抗器に、抵抗体と端子の接触不良によるオープン故障発生。原因不明
- 電線・ケーブル
  - “Red Plague”（亜酸化銅）腐食のリスクを低減するため、AS22759/44電線の銀めっき厚が40μin.から80μin.に変更された
  - NASAが実施したテフロン材料の試験で、ふっ素化合物のアウトガスが大量に発生した
  - DSCC Drawing（PTFE/ETFE絶縁電線）については暫定処置として、Lockheed Martin社のアウトガス試験法によるスクリーニングをオプションとして追加する

7

7. NASAの活動状況（1/2）

- リレーに関するDPA合否判定基準の見直し
  - 昨年、リレーの不具合が複数報告されたのを受け、設計、構造又はワークマンシップに起因した欠陥を検出するために適用しているMIL-STD-1580（DPA）の修正を提案
- MIL-PRF-19500のESDS要求強化
  - 昨年、ESD耐性が不十分な部品の問題がGIDEPアラートで報告された。NASAは、試料数を3個から最小5個へ増加するなど、19500のESDS要求変更を提案
- SMDの審査手順
  - DSCC内でクローズされており、NASAなどのユーザには開示されていない。審査の透明性を改善するよう要望
- MIL-PRF-38534改定案
  - テクノロジー固有の素子評価、規定の明確化、耐放射線性要求の強化、新技術導入、最悪ケース解析など改定検討中

8

This document is provided by JAXA.

7. NASAの活動状況(2/2)

- シャトルECOセンサの不具合
  - NASAは、打ち上げ延期となったスペースシャトル・アトランティス(STS-122)の燃料枯渇(ECO)センサの不具合(瞬断, 誤表示)について、コネクタに原因があったことを発表
  - センサの不具合により、エンジンを強制停止させるべきときに停止させられない
  - ECOセンサにつながる貫通コネクタのガラスシール部にクラック発見
  - 現在、不具合対策中
- "JAN Brand"表記
  - 仕様書間で"JAN Brand"の表現に違いが見られる
- NASA工場審査データベース
  - NASAは工場審査の結果をデータベース化するシステムを整備
  - DSCC監査に同行した結果の追加を提案(公開可能な情報のみ)
  - QPL/QMLメーカからの合意が必要

9

8. その他

- MAPLD会議@ワシントンDC/ボルチモア地区, 2008年9月15～18日
- GIDEPは海外から情報の受入を始めたが、海外へGIDEPアラートを送付することはできない。カナダはGIDEPに参加している。英国、オーストラリア、NATO、ロシアなどがGIDEPへの参加を希望しているが、実現していない
- National Semiconductor社製品の製造中止情報
  - 高信頼性製品の製造中止はPCNやGIDEPを通じて公開
  - アナログ製品:標準化促進(販売数が少ない製品を同種製品に統合)
  - 宇宙用論理部品:製造中止後もQP Semi社から入手できるが、Bレベルであり耐放射線性ではない
- 試験最適化で削除された試験で不合格になった事例
  - RBR抵抗器について、試験最適化で削除されたI社製品を試験(Group A)したところ、多数の不良品が出た
- Uralane 5750(コンフォーマルコーティング)のウィスカ抑制効果
  - 室内環境で9年間保管
  - 金属ウィスカは、コンフォーマルコーティングの薄い箇所(50μm以下)から貫通

10

This document is provided by JAXA.

9. MIL仕様書の改定検討状況

仕様書番号	品種／ﾀｲﾄﾙ	変更概要	状況
MIL-PRF-55365	ﾀﾝﾀﾙﾁｯﾌﾟｺﾝﾃﾞﾝｻ	・Tﾚﾍﾞﾙ仕様の追加 ・外観及び機械的検査にX線検査を含める ・ｶｿｰﾄﾞ端子の接合に25%以上連続した銀ｴﾎﾟｷｼ樹脂の使用	Open
MIL-PRF-39006	湿式ﾀﾝﾀﾙｺﾝﾃﾞﾝｻ	・振動及び衝撃試験中の断続的接続ﾓﾆﾀ装置の測定精度変更（0.5ms→0.1ms）	Open
MIL-PRF-39022	ﾒﾀﾗｲｽﾞﾄﾞﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	・ｸﾞﾙｰﾌﾟA試験の試験順序を変更（熱衝撃後にﾊﾞｰﾝｲﾝ） ・他の全てのﾌﾟﾗｽｯﾁｯｸｺﾝﾃﾞﾝｻ仕様書に水平展開	12/18改訂
MIL-PRF-23269	ｶﾞﾗｽｺﾝﾃﾞﾝｻ	・特定の基準を満足したときに、ｸﾞﾙｰﾌﾟA, C試験で規定されている外観及び機械的検査とはんだ付け性試験の省略を許容	11/30改訂
MIL-PRF-27	ﾄﾗﾝｽ・ｺｲﾙ	・Tﾚﾍﾞﾙの要求をMIL-STD-981を反映して修正	Open
MIL-PRF-83446	ﾁｯﾌﾟｺｲﾙ	・温度ｻｲｸﾙ条件の変更 認定試験：500cyc., Group C：50→200cyc.	Open
MIL-PRF-28861	EMIﾌｨﾙﾀ	・ﾁｭｰﾌﾞ型はんだ充填材（ﾌｨﾙ）に対する規定追加 「ﾁｭｰﾌﾞ内径の50%又は0.02in.のうち、小さい方の値以上」	Open
MIL-PRF-39017 MIL-PRF-55182	皮膜抵抗器	・電流ﾊﾟﾙｽ検出用途での使用禁止を注意事項に追加	Open
MIL-STD-202 TM209	放射線検査	・ﾘｱﾙﾀｲﾑX線検査の要求及び手順を追記	Open
MIL-STD-3018	部品管理要求	・MIL-HDBK-512を置き換える ・部品管理計画書に柔軟性を導入	10/15制定
J-STD-002	はんだ付け性	・鉛ﾌﾘｰはんだ（SAC305）の追加	11 Open

10. アラート情報

アラートNo.	品種	P/N	LDC	関連規格	概　要
B2N-D-08-0066	ｺﾝﾃﾞﾝｻ	ECJ-5ｼﾘｰｽﾞ			1812ｻｲｽﾞMLCCの製造中止
NN4-D-07-0033A	ｺﾝﾃﾞﾝｻ	80D, U673D, 757Dｼﾘｰｽﾞetc.			ｱﾙﾐ電解ｺﾝﾃﾞﾝｻRoHS対応品への移行
EE6-P-08-001	ｺﾝﾃﾞﾝｻ	CKSﾀｲﾌﾟ	All	M123	ﾘｰﾄﾞ線取付用高温はんだの液相点が規定（260℃）よりも低かった（255℃）
Customer Notification	ｺﾝﾃﾞﾝｻ	CLRﾀｲﾌﾟ T290~T292, T295 with “H”	01/07 ~ 10/07	M39006	T4ｹｰｽｻｲｽﾞ品がｸﾞﾙｰﾌﾟCのﾗﾝﾀﾞﾑ振動試験で故障。現在、出荷停止中
HF-P-08-01	ｺﾈｸﾀ	D38999		M38999	嵌合離脱の際にﾌﾟﾗｸﾞ、ﾋﾟﾝが脱落又は破損する
C6-S-08-01	ﾌｨﾙﾀ				PCﾌｨﾙﾑ貫通ｺﾝﾃﾞﾝｻのｼｮｰﾄ故障によりEMIﾌｨﾙﾀが爆発し発火
DQ-A-07-01	ｽｲｯﾁ	MS26459			不具合発生（詳細不明）
ZF-P-07-01	ﾘﾚｰ				電線の非絶縁部が接触して短絡故障が発生。配線設計ﾐｽが原因
EA-P-08-01	減衰器		0537以前	M3933	ﾊﾞｰﾝｲﾝ検査時に最大定格電力が印加されなかったものがある
NA-GSFC-2008-01	ｺﾝﾃﾞﾝｻ				GSFCの2つのﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄでﾀﾝﾀﾙｺﾝﾃﾞﾝｻのｼｮｰﾄ故障発生。両者ともﾎｯﾄｽﾜｯﾌﾟ対応のために使用されていた 12

This document is provided by JAXA.

略語集

C-SAM	C-mode Scanning Acoustic Microscopy
DPA	Destructive Physical Analysis
DSCC	Defense Supply Center Columbus
ECO	Engine Cut Off
EDS	Energy Dispersive X-ray Spectroscopy
EMI	Electro Magnetic Interference
ESDS	ElectroStatic Discharge Sensitivity
ETFE	Ethylene-TetraFluoroEthylene
GIDEP	Government - Industry Data Exchange Program
LDC	Lot Date Code
LEAP	Lead-free Electronics in Aerospace Project
MAPLD	Military and Aerospace Programmable Logic Devices
MLCC	Multilayer Ceramic Chip Capacitor
PC	Polycarbonate
PCN	Process Change Notice
PTFE	PolyTetraFluoroEthylene
QML	Qualified Manufacturers List
QPL	Qualified Products List
RHA	Radiation Hardness Assurance
SMD	Standard Microcircuit Drawing
WG	Working Group
XRF	X-Ray Fluorescence

13

This document is provided by JAXA.

第8回 宇宙用部品連絡会

重要部品の認定進捗状況
（パワーMOSFET）

池田 直美
部品・材料・機構技術グループ
nikeda@rd.exst.jaxa.jp

ラインナップ

SMDタイプへの拡張、500V 品のQTを今年度中に完了予定

パワーMOSFET(TO-254) 概略仕様

Part Number	Package	Chip Size [a. u.]	VDS (V)	VGS (V)	ID (A)	VGS(th) (V)	RDS(on) (mΩ)
2SK4048	TO-254	1	100	±20	42	2.5～4.5	18
2SK4049		1/2			42		33
2SK4050		1/4			15		69
2SK4051		1	200		42		33
2SK4052		1/2			33		69
2SK4053		1/4			14		155
2SK4054		1	250		42		45
2SK4055		1/2			27		98
2SK4056		1/4			12		230
2SK4185		1	500		23		180
2SK4186		1/2			10		480
2SK4187		1/4			4.5		1150
2SKxxxx		1	130		42		24
2SKxxxx		1/2			35		46
2SKxxxx		1/4			15		96

パワーMOSFET(SMD) 概略仕様

Part Number	Package	Chip Size [a. u.]	VDS (V)	VGS (V)	ID (A)	VGS(th) (V)	RDS(on) (mΩ)
2SK4152	SMD-2	1	130	±20	42	2.5～4.5	17
2SK4153	SMD-1	1/2			39		39
2SK4154	SMD-0.5	1/4			15		89
2SK4155	SMD-2	1	200		42		26
2SK4156	SMD-1	1/2			32		62
2SK4157	SMD-0.5	1/4			14		148
2SK4158	SMD-2	1	250		42		38
2SK4159	SMD-1	1/2			26		91
2SK4160	SMD-0.5	1/4			12		223
2SK4188	SMD-2	1	500		23		180
2SK4189	SMD-1	1/2			10		480
2SK4190	SMD-0.5	1/4			4.5		1150
2SKxxxx	SMD-2	1	100		42		13
2SKxxxx	SMD-1	1/2			42		28
2SKxxxx	SMD-0.5	1/4			15		64

This document is provided by JAXA.

SEGR試験結果@LBNL (#2) - 1/2

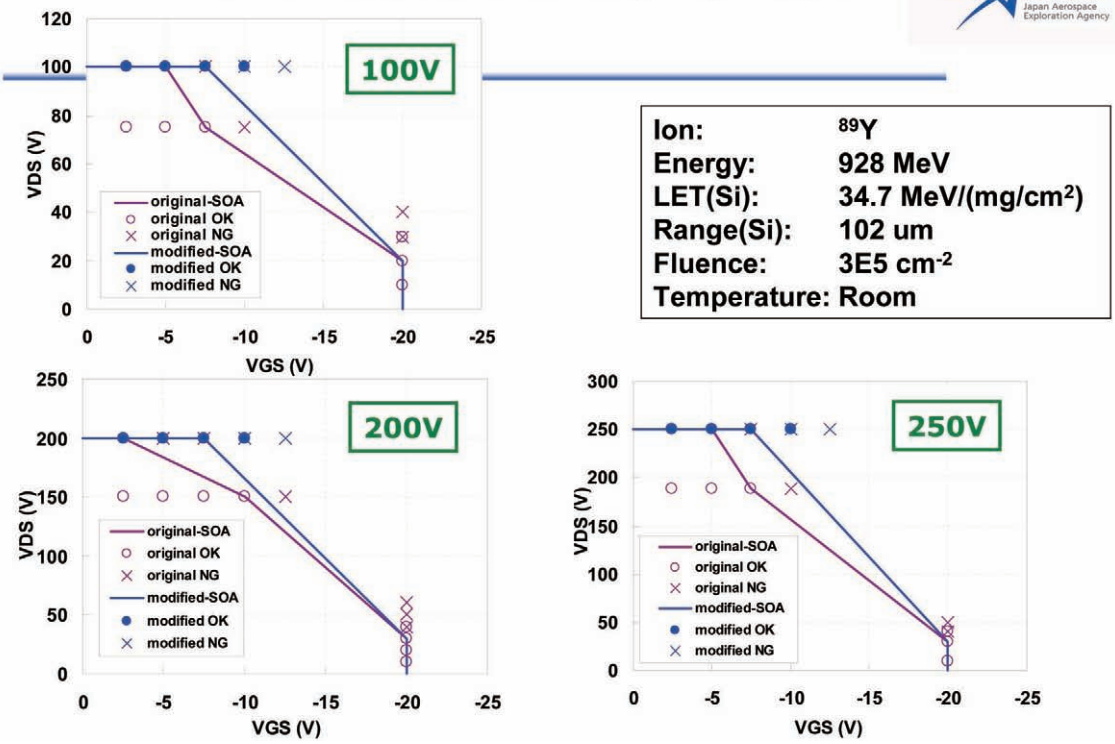
LET=34.7 MeV/(mg/cm²), range (Si)=102um, 3E5 p/cm²

	BVDSS (V)	V_{GS} (V)					
		-2.5	-5	-7.5	-10	-12.5	-15
Original	100	OO	OO	X			
Modified	100	OO	OO	OO	XO	X	
Modified	130	OO	OO	OO	XO	X	
Original	200	OOOOO	OXXOO	OXX	X		
Modified	200	OOOO	OOOO	OOOO	XOXO	XX	
Original	250	OO	OO	XX			
Modified	250	OOOO	OOOO	OOOO	OOXO	XXX	
Original	500	OO	OO	OO	OO	X	
Modified	500	OOOO	OOOO	OOOO	OOXO	OXX	X

X: non-catastrophic failure (I_{GS}>10μA) X: catastrophic failure

No failure up to V_{GS}=-7.5V at 100%V_{DS} for Y irradiation.

SEGR試験結果@LBNL (#2) - 2/2



Ion:	^{89}Y
Energy:	928 MeV
LET(Si):	34.7 MeV/(mg/cm²)
Range(Si):	102 um
Fluence:	3E5 cm^{-2}
Temperature:	Room

This document is provided by JAXA.

2008.1.29

第8回 宇宙用部品連絡会

重要部品の開発状況
（SOI/FPGA）

新藤 浩之
部品・材料・機構技術グループ
shindou.hiroyuki@jaxa.jp

SOI ASIC/FPGA 開発状況

0.15μmCMOS/SOIおよびHBD*技術による放射線耐性強化
➡ LETth > 64MeV/(mg/cm^2)

FPGA:

360kG品の開発に着手
- SRAMタイプ
- 2007年度はConfiguration Bit/FreeRAM Cellの試作評価
- 2008年度に全体設計着手予定

（JAXA/HIREC ： FPGA＋EEPROM 1パッケージ品
CNES/ATMEL ： FPGAシングルチップ品） 分担基本合意

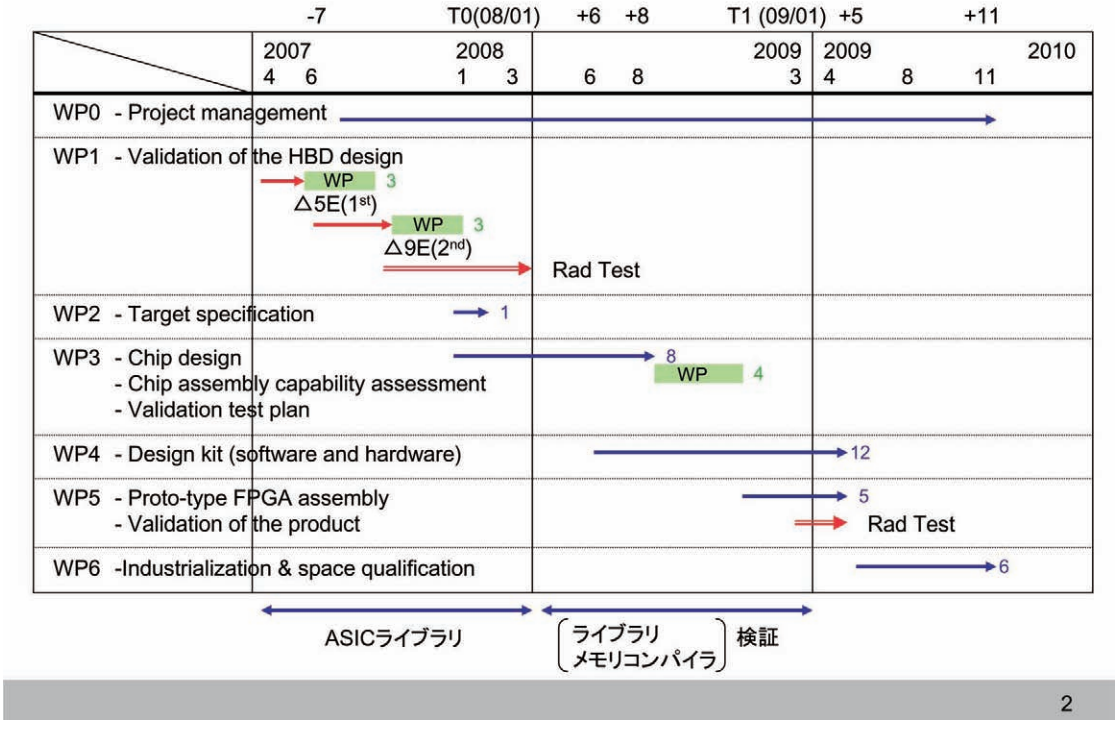
ASIC:

スタンダードセルライブラリの開発
- 2007/E完成、2008年度に試作チップの評価予定

*HBD: Hardness By Design , Latch, FF等の基本回路をモディファイすることによる放射線対策技術

This document is provided by JAXA.

SOI ASIC/FPGA 開発スケジュール



This document is provided by JAXA.

2008.01.29

第8回 宇宙用部品連絡会

重要部品の開発状況
（DC/DCコンバータ）

林 雅彦
部品・材料・機構技術グループ
hayashi.masahiko@jaxa.jp

1

DC/DC コンバータ

1. 開発状況

(1) DC/DCコンバータ
50VIN／+5VOUT typeの開発
➢仕様：50V非安定バス対応，+5V単出力
➢耐衝撃性の向上（目標値：2000G）
◆サンプルを作成し、評価を実施中。
→現状、目標値には達していないが、接着剤固着等の処置で耐衝撃性は向上。
引き続き評価を継続。

(2) POL DC/DCコンバータ
宇宙用POLコントロールICの開発
➢民生デバイスによるTID評価
◆評価を完了し、放射線対策が必要なデバイスを抽出。
➢耐放射線デバイスの試作・評価
◆上記評価結果を基に、対策が必要なデバイスの一部について耐放射線性サンプルの試作・評価を実施。
→結果は良好
◆現在、その他のデバイスについて耐放射線サンプルを試作中。
今年度中に、評価を完了予定。

2

This document is provided by JAXA.

第8回宇宙用部品連絡会

QML移行認定に関する報告

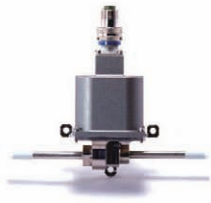
（㈱アイ・エイチ・アイ・エアロスペース／日本ムーグ㈱ 、山梨アビオニクス㈱ ）

宇宙航空研究開発機構
部品･材料･機構技術グループ
川﨑　洋平
kawasaki.yohhei@jaxa.jp

2008.1.29

第8回宇宙用部品連絡会

遮断弁／㈱IHIエアロスペース{日本ムーグ㈱}



- QPL最終受注期限（平成20年2月29日）
- QML移行に伴う適用仕様書の変更
  - 遮断弁（N1045／101-01、02）
    NASDA-QTS-1045 → JAXA-QTS-2150
- 今後の移行認定スケジュール

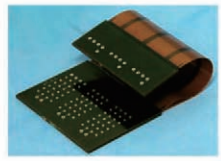
認定申請書の提出（IHI/MOOG）	→	2月末日
品プロの確認／工場審査（JAXA）	→	3月中旬
認定申請の承認（JAXA）	→	3月末日

2008.1.29

This document is provided by JAXA.

第8回宇宙用部品連絡会

プリント配線板／山梨アビオニクス㈱



•QML移行に伴う適用仕様書の変更

1. プリント配線板（NASDA-1046-**-**）
   NASDA-QTS-1046 → JAXA-QTS-付則A
2. ファインピッチ用プリント配線板（NASDA-1047-**-**）
   NASDA-QTS-1047 → JAXA-QTS-2140付則B
3. フレキシブルプリント配線板（NASDA-1026-I-**）
   NASDA-QTS-1026 → JAXA-QTS-2140付則D
4. フレックスリジットプリント配線板（NASDA-1066-*-*）
   NASDA-QTS-1066 → JAXA-QTS-2140付則E

2008.1.29

第8回宇宙用部品連絡会

プリント配線板／山梨アビオニクス㈱

•今後の移行認定スケジュール

認定申請書の提出（AVIO）	→	1月末日
品プロの確認／工場審査（JAXA）	→	2月中旬
認定申請の承認（JAXA）	→	3月初旬

2008.1.29

This document is provided by JAXA.

第8回宇宙用部品連絡会

マイクロミニチュアコネクタ 認定試験状況報告

宇宙航空研究開発機構
部品･材料･機構技術グループ
川﨑 洋平
kawasaki.yohhei@jaxa.jp

2008.1.29

第8回宇宙用部品連絡会

部品名: マイクロミニチュアコネクタ
仕様書: JAXA-QTS-2060付則F
（MIL-DTL-83513ﾍﾞｰｽ）

ｺﾝﾀｸﾄﾋﾟﾝ概略図

認定取得メーカ: 日本マルコ株式会社
株式会社アイティティキャノン

－特徴－
- コンタクトピッチ間:0.05インチ（高密度、小型化、軽量化）
- 結線コネクタのアウトガス腐食問題に対応
- プリント基板タイプはJAXA実装標準に対応

－定格－
電圧:大気圧時･･･200V_{AC}
減圧時･･･ 50V_{AC}
電流:3A／コンタクト
使用温度範囲:
-65℃～+125℃

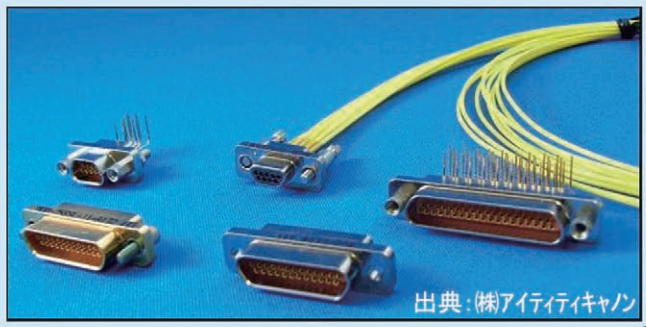
2008.1.29

This document is provided by JAXA.

第8回宇宙用部品連絡会

認定の範囲(日本マルコ、アイティティキャノン)

- **コネクタの種類**
  - 圧着タイプ
  - はんだ付けタイプ
  - プリント基板タイプ(ライトアングルタイプ、ストレートタイプ)
- **芯数**
  - 9、15、21、25、31、37、51、100芯
- **シェルの種類**
  - メタルシェル
- **シェル仕上げ**
  - 無電解ニッケルめっき
  - 金めっき
- **付属品**
  - ジャックスクリュータイプ
  - ジャックポストタイプ



2008.1.29

第8回宇宙用部品連絡会

日本マルコ㈱ 認定スケジュール

	2007年				2008年		
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
認定試験申請の承認	▲(9/14)						
認定試験	→						
認定試験の立会い				▲(12/4)		△(2/7予定)	
認定申請							△(2/E)
認定申請の承認							(3/E) △

塩水噴霧、耐油性、アウトガス及び温度寿命を実施中。
それ以外は問題なく試験を終了。

2008.1.29

This document is provided by JAXA.

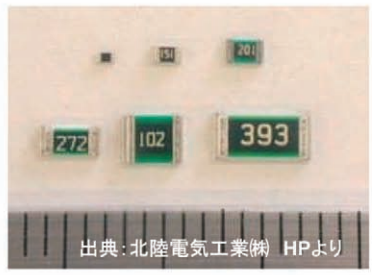
第8回　宇宙用部品連絡会　2008.1.29

抵抗器（北陸電気工業）
新規QML認定

宇宙航空研究開発機構
部品・材料・機構技術グループ
川本　慧
kawamoto.satoru@jaxa.jp

第8回　宇宙用部品連絡会　2008.1.29

メーカ　：北陸電気工業株式会社
部品名　：チップ形皮膜抵抗器
仕様書　：JAXA-QTS-2050A　付則E



出典：北陸電気工業㈱　HPより

＜特　徴＞

・特殊な保護材料を使用することで、耐硫化特性に優れている。
・リフローソルダリング、フローソルダリングのはんだ付けに対応。
・メタルグレーズ系の厚膜材料を用いているため、耐熱性、耐候性に優れている。

This document is provided by JAXA.

第8回 宇宙用部品連絡会 2008.1.29

＜認定の範囲＞

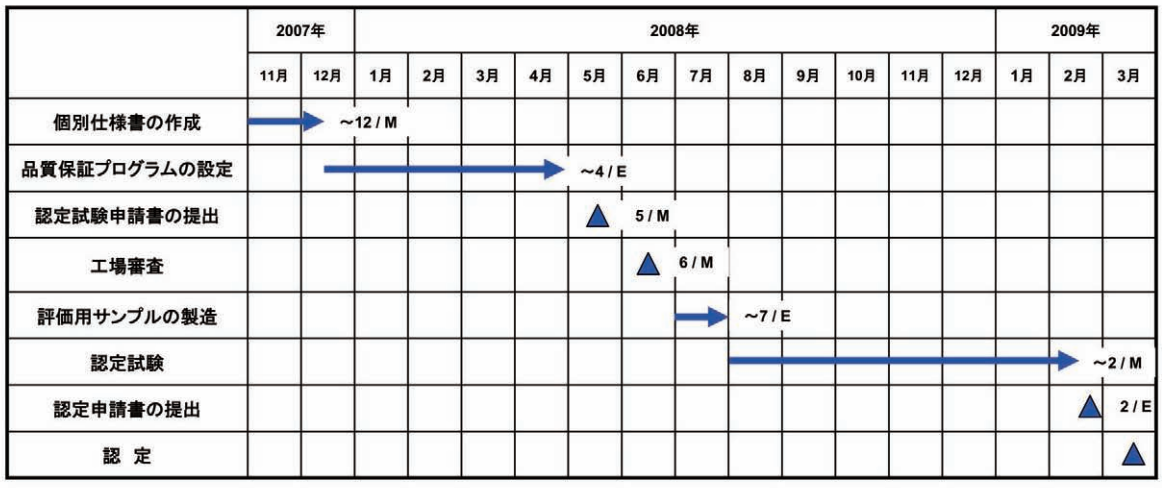
- ・仕様 :①耐硫化+耐サージ品
  ②電極構造（内部電極：Niめっき、外部電極：はんだめっき）
- ・サイズ :1608、2012、3216、3225、5025の5サイズ
- ・使用温度範囲 :-55℃ ～ +125℃
- ・その他 :0Ω品についても対応

＜定 格＞

サイズ	定格電力（mW）	抵抗値許容差（%）	抵抗値範囲（Ω）	抵抗温度特性（ppm/℃）	最高使用電圧（V）	最高過負荷電圧（V）
1608	62.5	F:±1 G:±2 J:±5	2～1M	2Ω～4.3Ω: -100～+600 4.7Ω～9.1Ω:±200 10Ω～1MΩ:±100	50	100
2012	100				150	300
3216	125				200	400
3225	250				200	400
5025	500			2Ω～9.1Ω:±500 10Ω～1MΩ:±200	200	400

第8回 宇宙用部品連絡会 2008.1.29

＜認定スケジュール＞



This document is provided by JAXA.

第8回宇宙用部品連絡会資料

QML再認定関連報告
プリント配線板（QTS-2140 付則B）の再認定結果

平成20年1月29日

宇宙航空研究開発機構
総合技術研究本部
部品・材料・機構技術グループ

花森　優

第8回宇宙用部品連絡会資料

プリント配線板の再認定の経緯と結果

- **経緯**
  システムメーカから、認定メーカ2社に対して、これまでの認定範囲を超える、小型化電源開発用のプリント配線板の要望があった。
  JAXAは再認定試験でQTS-2140付則Bの認定範囲を拡張するよう指導した。

- **システムメーカの小型電源用基板に対する要望**
  - ・電流容量上げる。・・・内層導体厚を厚くしたい。
  - ・放熱性上げる。・・・内層導体厚を厚くしたい。
  - ・回路密度上げる。・・・層数の増加、IVH、SVH多層化構造により回路密度、設計の自由度を向上させたい。

- **再認定の結果**
  申請のあったメーカ2社に対する再認定試験の結果確認及び再認定の承認をH19年12月末までに完了した。

略語） IVH:Interstitial Via Hole, SVH:Surface Via Hole

This document is provided by JAXA.

第8回宇宙用部品連絡会資料

再認定結果の概要 －1/3

認定メーカ: 田中貴金属工業㈱、山梨アビオニクス㈱

対象仕様書: 宇宙用開発用信頼性保証プリント配線板
JAXA-QTS-2140 付則B
ファインピッチ用ガラス布基材ポリイミド樹脂又は
エポキシ樹脂絶縁プリント配線板

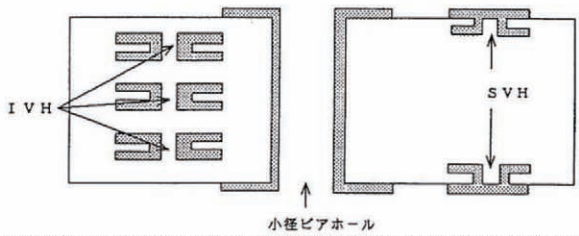
再認定による認定範囲拡張内容:

項目	再認定前	再認定後 ＊注意
材料(絶縁樹脂)	未変成ポリイミド	変成ポリイミド
最大層数	10	12
基板厚み(mm)	1.6	3.2
内層導体厚み(μm)	70	105
構造	2層IVH、2層SVH	10層IVH、6層SVH
基板端−導体間(mm)	1.27	0.3

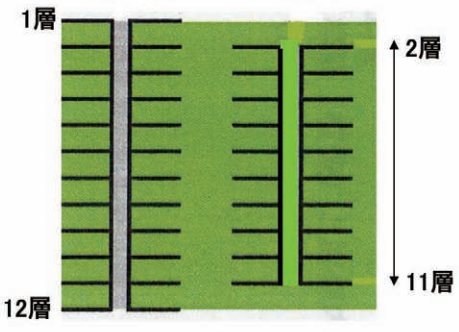
第8回宇宙用部品連絡会資料

再認定結果の概要 －2/3

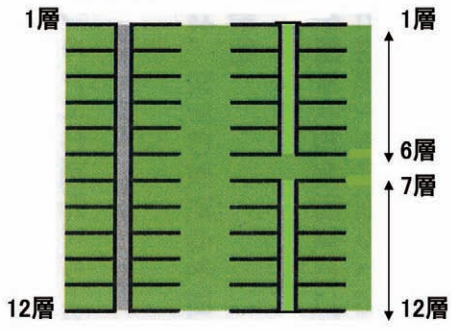
再認定前のIVH及びSVH構造(QTS-2140共通仕様書6.3項の図1抜粋)



再認定後のIVH構造



再認定後のSVH構造



This document is provided by JAXA.

第8回宇宙用部品連絡会資料

再認定結果の概要 － 3/3

- 再認定試験結果に基づいて、再認定範囲(特性・仕様)を確定し、再認定を承認した。

- 宇宙用部品データベースにて、個別仕様書及び適用データシートを公開中。

＊注意
2社の認定範囲(特性・仕様)は多少異なります。詳細はWEB公開の個別仕様及び適用データシートで確認し、ご利用下さい。

以上

This document is provided by JAXA.

ディスクリートワイヤ配線板 鉛フリー対応に係る表面処理評価状況

第8回 宇宙用部品連絡会
1/29/'08
JAXA 東京事務所

戸田 和宏
JAXA 部品・材料・機構技術グループ
E-mail: toda.kazuhiro@jaxa.jp

1. 背景及び概要

日立化成工業㈱は、RoHS対応により2008年3月で、はんだ仕上げ品ディスクリートワイヤ配線板の製造を終了する

最終受注案内中：新規品1/15, リピート品2/15

⇩

代替候補として、次の鉛フリー表面処理方法を評価中

1. 無電解Ni／置換Au（ENIG）
2. 無電解Ni／無電解Pd／置換Au／無電解Au（ENEPIGEG）

☆ 評価のポイント

- ブラックパッドの発生
- 長期保管後のはんだ付け性の劣化
- はんだ接合部の金脆化による接合強度の低下
- 繰り返しはんだ付け（リワーク）した場合の影響

2

This document is provided by JAXA.

2. 試験項目

メーカ	試験項目	試験条件
A	温度サイクル前後の QFPリード引き剥がし強度 BGAはんだボールシェア強度	めっき厚:薄め, 標準, 厚め リフロー条件:205℃, 215℃, 225℃ -55℃~100℃, 保持時間15分, 500 & 1,000cyc.
	破断面の元素分析	EDX, EPMAなど
B	繰返しはんだ付け後の外観及び断面観察	チップ及びリード部品を手はんだ付け:最大5回
	温度サイクル前後の外観及び断面観察	-30℃~100℃, 保持時間30分, 500 & 1,000cyc.
C	保管影響評価(外観及びはんだ付け性)	保管期間3ヶ月以上
	はんだ中のAu含有量(パッド部及びスルーホール部)	チップ及びリード部品を実装 断面SEM観察, 元素分析
	温度サイクル前後の QFPリード引張強度 スルーホール部の断面観察	-30℃~100℃, 保持時間30分, 500, 1,000 & 2,000cyc.
	振動試験前後の外観及び断面観察	衛星機器QT level(X, Y, Z 3軸)

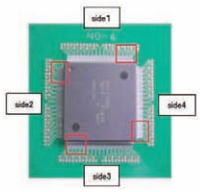
A:日立化成工業㈱
B:NEC東芝スペースシステム㈱
C:三菱電機㈱

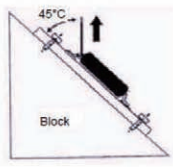
3

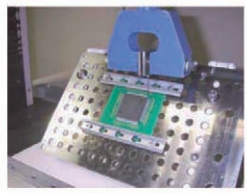
3. 試験結果(1/2)

▶リフロー後(温度サイクル前)のQFPリード引き剥がし強度(JIS Z 3198-6)

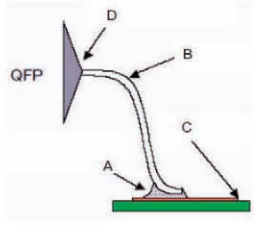
- •引張試験機 : ORIENTEC製テンシロンRTC-1350A
- •ロードセル : 1kN
- •引張速度 : 5mm/min
- •試料数 : QFP1個につき各辺5本, QFP2個(合計40本)







表面処理	引き剥がし強度(N)			破断モード			
	Max	Min	Ave	A	B	C	D
S/C	15.05	12.40	13.69	30	0	0	10
ENIG	16.40	11.40	12.83	40	0	0	0
ENEPIGEG	12.95	10.30	11.71	40	0	0	0



注:表は、標準めっき厚及び標準リフロー条件での結果を示す

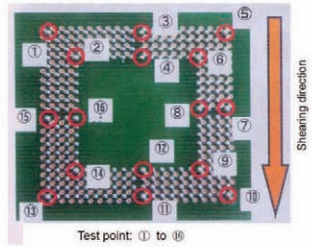
4

This document is provided by JAXA.

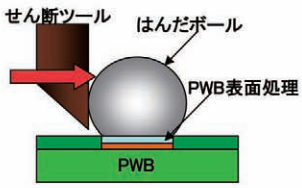
3. 試験結果(2/2)

▶リフロー後(温度サイクル前)のBGAはんだボールシェア強度

- •ボンドテスター : DAGE社製2400PC
- •シェア速度 : 18mm/min
- •試料数 : BGA1個につきはんだボール16個, BGA2個(合計32個)
- •BGAパッド径 : 0.70mm
- •はんだボール径 : 0.76mm
- •はんだボール : Sn63Pb36.5Cu0.5
- •はんだペースト : 2062-221CM5(Sn63%)



表面処理	シェア強度 (gf)			破断モード*1		
	Max	Min	Ave	A	B	C
S/C	2014	1857	1934	32	0	0
ENIG	2244	1825	2022	32	0	0
ENEPIGEG	2194	1757	1993	32	0	0



注1:破断モード A:はんだ破壊, B:パッド剥がれ, C:界面破壊
注2:表は、標準めっき厚及び標準リフロー条件での結果を示す

5

4. まとめ

中間結果

リフロー後の部品実装状態においては、ブラックパッドや金脆化に起因するような著しい接合強度の低下は見られなかった

今後の予定

現在、残りの試験を実施中であり、今年度中には結果が出る予定である。これらの結果を基に、代替表面処理がはんだコートと同等以上の接続信頼性を有しているか評価し、再認定する

6

This document is provided by JAXA.

海外部品情報(欧州情報、ＮＥＰＡＧ情報等)

(1)ＪＡＸＡ－ＥＳＡ部品協力協定

◆２回の運営委員会実施。具体的協力案件について調整開始。

◆ＥＣＩフェーズⅡ移行にあたり、仕様、スケジュール等について日本側でレビュー実施

◆パワーＭＯＳＦＥＴ、ＤＣ／ＤＣコンバータについて、ＥＰＰＬ登録に向けた調整を開始する予定

◆ＲＦ部品を中心に日本側に分担要請

◆ＥＳＣＣのフルメンバーアサインを打診

◆ＪＡＸＡ仕様書とＥＳＣＣ仕様書(品質、信頼性、部品)の比較

◆ＭＮＴ(マイクロ、ナノテクノロジ)領域での協力検討

1

第8回宇宙用部品連絡会

海外部品情報(ISTFA、アラート等)

(2)ＩＳＴＦＡ２００７(International Sysmposium for Testing and Failure Analysis)

@米サンノゼ、McEnery Covention Center

期間：2007年11月6～8日(なお、事前にチュートリアルあり)

参加者　200名程度

ペーパーの著者：北米40%、アジア35%、欧州23%、イスラエル2%

ペーパーの採用率　67/120(56%)、ポスター12件

展示：82ブース

【メーカ訪問】

EAG(Evans Analtical Group)、SS/L、SIX SIGMA、Linear Technology

⇨ ISTFA2008への積極的参加、発表をお願いします。

(3)最近のアラート情報

◆Micropac社製フォトカプラ

LCC6パッケージの気密性、ボンディング等、多数。

(4)PCN情報

ナショセミ

PCN No: MA2008-01 01/03/2008　54ACシリーズ等の高信頼性部品の製造を中止予定→影響大？

(Lifetime buy purchase orders will be accepted until December 3, 2008 with a final ship date of March 3, 2009.
http://wwwd.national.com/milaero/pcn_mil.nsf/248d7e8aceab656188256a8400793cd0/6d773d6a5f9530a7882573c5006889b8?OpenDocument)

2

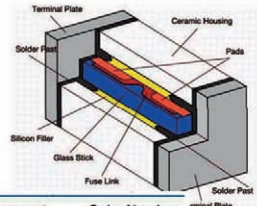
第8回宇宙用部品連絡会

This document is provided by JAXA.

海外部品情報(フューズ P600L)

Schurter社認定。次版のQPLに記載予定。140 mA to 3.5 A

ESCC Detail Specification no. 4008/001



Rated Current [A]	Rated Voltage [VAC]	Rated Voltage [VDC]	Breaking Capacity	Voltage Drop 1.43 In typ. [mV]	Cold Resistance typ. [mΩ]	Melting I²t 5.71 In typ. [A²s]	ESCC Component Number	Order Number
0.14	125	125	1)	258	1020	0.0008	400800101	3410.0310
0.175	125	125	1)	250	800	0.0009	400800102	3410.0311
0.262	125	125	1)	165	361	0.0037	400800103	3410.0312
0.35	125	125	1)	150	247	0.0042	400800104	3410.0313
0.525	125	125	1)	100	115	0.01	400800105	3410.0314
0.7	125	125	1)	124	98.7	0.035	400800106	3410.0315
1.05	125	125	1)	105	56	0.064	400800107	3410.0316
1.4	125	125	1)	98	39	0.089	400800108	3410.0317
1.75	125	125	1)	90	29.5	0.15	400800109	3410.0318
2.1	125	125	1)	88	24.1	0.18	400800110	3410.0319
2.8	63	125	2)	83.5	17	0.23	400800111	3410.0320
3.5	32	125	3)	90	13.5	0.45	400800112	3410.0321

海外部品情報(MAFA:Military and Aerospace FPGA and Applications)

◆パッケージングから信頼性まで、広範なトピックが発表された。

1）NASA-GFSCでのRTAX評価について
◆2007.11月時点でまだスタートしていない
◆担当が変更された（カッツ氏→スミス氏）
◆2007.12月からスタートの予定（サンプソン氏からの情報）

2）ActelのFPGAについて
◆RTAXの評価（Actelの一連の認定試験及びAerospaceでの試験）において、アンチヒューズ由来の不具合発生はゼロ
（不具合はこれまで二件。一件はCMOS由来でヴィアコンタクト不良、もう一件は調査中）
◆FIT数は26
◆RTAXのクラスVが今年中に認定される見込み（それまではActelのEVフローという同等クラスの出荷OK）
◆（Bフロー、Eフローも継続していく）
◆今後はフラッシュタイプに注力 （現在RTA3Pというフラッシュタイプ FPGAを開発中）

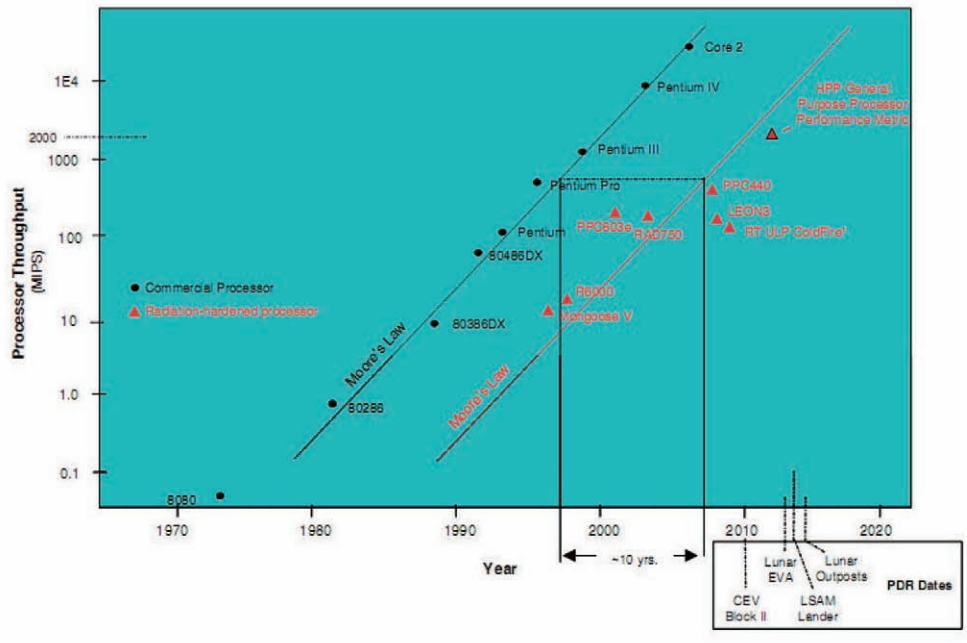
3）その他
◆書き換え可能なタイプのFPGAへとみなの興味が移行している印象
◆上記Actelのフラッシュタイプ やXilinxのSRAMタイプのFPGAに関する発表に注目が集まっていた

This document is provided by JAXA.

海外部品情報(MAFA:Military and Aerospace FPGA and Applications)

◆ACTEL社製FPGAのような大型部品は、CMOS欠陥による不良率が高いと考えられる。
◆ACTEL RTAX4000S(UMC 0.15μm)に備わるEnhanced Generic Burn-inは、2000Sや1000S等の下位モデルには適用されない。専用のバーンインボードが必要。RTAX4000QクラスQは2008年第一四半期に発売される予定である。その後、クラスVも発売されると予想される。
◆ACTELは、ウエファ上のダイ位置をx-y座標で示す事により、トレーサビリティを改善する。
◆ACTEL AV製品(Vレベル)の納期は４０週間であり、他製品より長い。
◆BAE Systemsが宇宙用耐放射線性FPGA(ACTEL FPGA1280、1020)について報告した。RH15のTIDは2Mrad、アンチヒューズ電圧は4-5VとACTEL製品より低い。
◆Xilinxは耐放射線性を改善したVirtex 5 FPGAについて報告した。ダイ寸法は19-24mmと大型である。
◆Atmelは耐放射線性FPGAについて報告した。ダイ寸法は小さい。
◆大型ダイは製造コストが大きい。Feature size, chip size, die size, 及びtestabilityを考慮した最適なバランスが存在すると考えられる。
◆Aerospace CorporationはActel FPGAのアンチフューズ特性を、原子スケールの三次元画像化手法を使用して解析した。
◆動作周波数とfeature sizeの関係が報告された。FPGAでは、feature sizeが小さくなると動作周波数は上がるが、単純な線形関係ではない。
◆JPLは、Xilinx Virtex FPGAに対するSEU緩和策を報告
◆Xilinxは材料のrefinementについて報告
◆Aeroflexは、antifuseのperceptibity改善(antifuseばらつきの改善)について報告した。antifuse電圧の単一化を目指している。ACTELは用途に応じて異なるantifuse電圧を使用している。
◆Ring oscillatorを使用してチップ内の温度分布を計測するという報告があった（JPL、動作周波数と温度の関係がリニアであることを利用）。

5



6

This document is provided by JAXA.

HIREC-TD-SE07050

HIREC

High-Reliability Engineering & Components Corporation

SCSB報告

HIREC 菅

Jan.29, 2008

1

HIREC-TD-SE07050

HIREC

High-Reliability Engineering & Components Corporation

SCSB報告

1. 概要

- SCSB=Space Components Steering Board
- 欧州(ESA)における部品戦略を検討する委員会
- 複数年度にまたがる予算
- タスクを執行する権限
- JAXAは2007/1よりオブザーバ出席
- 会議期間：1日
- 構成メンバー：ESA加盟各国の宇宙機関、欧州内の宇宙関連部品／機器メーカ
- 以下の組織を統括する位置づけ
  - PSWG=Policy and Standards Working Group
    →ポリシーと標準類、仕様書の検討
  - CTB=Component Technology Board
    →テクノロジーリサーチとEEE部品開発に関する戦略

2

This document is provided by JAXA.

HIREC-TD-SE07050

SCSB報告

HIREC
High-Reliability Engineering & Components Corporation

2. 議事内容
第16回 2007/7/11 ESA (Headquarters)

Agenda

4. Strategic Papers
4.1 ESA IPC Strategy Papers
4.2 FP7 Follow-up
5. Relations with JAXA
5.1 JAXA – ESA Cooperation Agreement
5.2 JAXA Export Controls
5.3 Summary of Open Points
6. PSWG Progress Report
6.1 Participation by Members
6.2 Hybrid WG – Definitions and Scope
7. CTB Progress Report
7.1 Leadfree Task Force Report
7.2 AQP 2006 Status
8. Executive Progress Report
8.1 AQP Progress Report
9. ESCC Procedures and Specifications
9.1 Documents To Be Approved During The Meeting
9.2 Documents Approved Outside The Meeting
10. ECSS Documents
10.1 Q60B Status
10.2 Q60 Level 3 Standards
10.3 (Cooperation Agreement ESCC – ECSS
11. European Components Availability
11.1 ECI Progress Report
11.2 Participating NSA Progress Reports
11.3 ECI Phase II
12. Improvement Process
13. Promotions
13.1 International Recognition of ESCC Components
13.2 G-12 report
13.3 ESCCON 2008
13.4. Newsletter
13.5. ESCIES

3

HIREC-TD-SE07050

SCSB報告

HIREC
High-Reliability Engineering & Components Corporation

2. 議事内容
第17回 2007/10/18 ESTEC

Agenda

4. Strategic Dossiers
4.1 ESA IPC Strategy Papers
4.2 FP7 Follow-up
4.3 MNT
5. Relations with JAXA
5.1 Summary of Open Points
6. PSWG Progress Report
7. CTB Progress Report
7.1 Leadfree Task Force Report
7.2 TEMEX Oscillators
8. Executive Progress Report
8.1 AQP Progress Report
9. ESCC Procedures and Specifications
9.1 Documents To Be Approved During The Meeting
9.2 Documents Approved Outside The Meeting
10. ECSS Documents
10.1 Q60B Status
10.2 Q60 Level 3 Standards
10.3 Cooperation Agreement ESCC – ECSS
11. European Components Availability
11.1 ECI Progress Report
11.2 Participating NSA Progress Reports
11.3 ECI Phase II
12. Improvement Process
13. European Multipartenariat
14. Promotion
14.1 International Recognition of ESCC Components
14.2 G-12 report
14.3 ESCCON 2008
14.4 Newsletter
14.5 ESCIES

4

This document is provided by JAXA.

HIREC-TD-SE07050

SCSB報告

HIREC
High-Reliability Engineering & Components Corporation

3. トピックス

ECI- I (European Components Initiative)情報 ESA

WBS	Activity,		PPL	QPL	Slip
1	**STM Frame Contract Direct Negotiation**				
1.1	Rad Hard Power MOSFETS family	**Activity Ongoing**	tbc	tbc	
1.2	Radiation Hardened Line drivers (LVDS31)	**Activity Ongoing**	4Q2007	1Q2008	
1.3	Radiation Hardened Line Receivers (LVDS32)	**Activity Ongoing**	4Q2007	1Q2008	
2	**ATMEL Frame Contract Direct Negotiation**				
2.1	ASIC "High Pin Count" package	**Qualification part of the TRP activity**	1Q2008	3Q2008	3 months
2.2	RH LEON FT Microprocessor	**Activity Ongoing**	2Q2008	4Q2008	
2.3	FPGA AT 40KEL280 RT 280 KGates	**Activity Ongoing (CNES)**	4Q2007		
2.4	Rad Hard 4Mbit Serial EEPROM	**Activity Ongoing (Parallel on hold)**	2Q2008	3Q2008	
2.5	10 bit MUX-DAC	**Complete**			
	Mixed Bag				
3	DC-DC Converters (PWM and MOSFET)				
3.1	Hybrid PWM	**Contract in place : ETCA (B)**	4Q2007	1Q2008	
3.2	MOSFET drivers	Open Tender	2Q2008	3Q2008	
4	Photodiode- Photovoltiac Sensor (SDP/SB)	**Complete : OSI (N)**	Available	Available	
5.1	TO5 Relays (T)	**Contract in place : Deutsch (F)**	4Q2007	1Q2008	
5.2	TO5 Relays (TL)	TL to follow evaluation of the T Relay	1Q2008	2Q2008	6 Months
6	Fuse (P600L)	**Complete : Schiurter (CH)**	Available	Available	
7	Hybrid double balance mixers (MD124/149)	**Contract in place CTM (F)**	4Q2007	n.a	1 month
8	European Schottky Diode (MA4ST520D-186)	**Contract in Place UMS (F)**	1Q2008	2Q2008	3 months
9	Cascadable Amplifier (A74-1)	**Contract in place CTM (F)**	4Q2007	n.a	1 month
10	Phased lock loop PLL (PE 9601)	**Contract in place Peregrine (F)**	4Q2007	1Q2008	2 months
11	Optocoupler (4N49)	**Contract placed with ISOCOM (UK)**	tbc	tbc	
12	1553 Bus interface	**Contract in place EADS Astrium (F)**	4Q2007	1Q2008	
13	MMIC (128/129)	**Contract placed with OMMIC (F)**	4Q2007	n.a	
14	Microcircuit (Image Reject Mixer IMF-29)	**Contract in place CTM (F)**	2Q2008	4Q2008	6 months

5

HIREC-TD-SE07050

SCSB報告

HIREC
High-Reliability Engineering & Components Corporation

3. トピックス

ECI- I (European Components Initiative)情報 CNES

Dev #	Line	Chan	Main Perfo BDVSS / Ron	First ST R H Commercial	Package	Main performances BDVSS / Ron / Qgate	ST Rad Hard designation	IR Rad Hard Reference	Main performances BDVSS / Ron / Qgate
1	HG6F	N	60V / 25mOhm	RH6N30SY3	SMD0.5	60V / 30mOhm / 50nC	STRH40N6SY3	IRHNJ57034	60V / 30mOhm / 45nC
2	HG6K	N	60V / 12mOhm	RH6N12FSY3	TO254AA	60V / 12mOhm / 155nC	STRH100N6FSY3	IRHM57064	60V / 12mOhm / 160nC
3	HG0C	N	100V / 160mOhm	RH10N160STF3	TO39	100V / 160mOhm / 25nC	STRH8N10STF3	IRHF7130	100V / 180mOhm / 50nC
		N			TO39			IRHF57130	100V / 80mOhm / 50nC
		N			SMD0.5			IRHNJ67130	100V / 42mOhm / 35nC
4	HG0K	N	100V 24mOhm	RH10N24FSY3	TO254AA	100V / 24mOhm / 180nC	STRH100N10FSY3	IRHMS67160	100V / 11 mOhm / 165nC
5	HN2S	N	200V / 200mOhm	-----	SMD0.5	200V / 200mOhm / 50	STRH13N20FSY3	IRHNJ57230	200V / 200mOhm / 50nC
6	HN2S	N	200V / 34mOhm	RH20N34FSY3	TO254AA	200V / 44mOhm / 180nC	STRH60N20FSY3	IRHMS67260	200V / 29mOhm / 240nC
7	HNB2	N	250V / 580mOhm	-----	TO257AA	250V / 550mOhm / 30nC	STRH10N25ESY3	IRHY57234CMSE	250V / 410mOhm / 28nC
8	HNB8	N	250V / 70mOhm	-----	TO254AA	250V / 70mOhm / 220nC	STRH40N25FSY3	IRHM57264SE	250V / 66mOhm / 165nC
9	HP6H	P	60V / 50mOhm	-----	TO254AA	60V / 50mOhm / 150nC	STRH50P6FSY3	IRHM9064	60V / 50mOhm / 300nC
10	HP6M	P	60V / 18mOhm	-----	TO254AA	60V / 18mOhm / 320nC	STRH80P6FSY3	IRHMS597064	60V / 16mOhm / 160nC
11	HP0D	P	100V / 280mOhm	-----	TO257	100V / 300mOhm / 40nC	STRH12P10ESY3	IRHY9130CM	100V / 300mOhm / 45nC
12	HP0J	P	100V / 70mOhm	RH10P70FSY3	TO254AA	100V / 60mOhm / 192nC	STRH40P10FSY3	IRHM9160	100V / 73mOhm / 290nC
		P			TO254AA			IRHMS597160	100V / 50mOhm / 170nC
13	HP23	P	200V / 500mOhm	-----	SMD0.5		STRH8P20SY3	IRHNJ597230	200V / 505mOhm / 40nC
14	HP2M	P	200V / 100mOhm	RH20P100FSY3	TO254AA	200V / 100mOhm / 260nC	STRH30P20FSY3	IRHMS597260	200V / 103mOhm / 175nC

6

This document is provided by JAXA.

HIREC-TD-SE07050

SCSB報告

HIREC
High-Reliability Engineering & Components Corporation

3. トピックス

ECI-Ⅰ (European Components Initiative)情報 DLR(1/2)

Activities	Status	Budget / T€	Remarks
Detailed Analysis of Radiation Damages, PowerMOSFET (2nd study)	running	786	Further investigation on irradiated samples finalized: PCM test structures and process flow change concept developed. Mask set available since 9/07, first wafer run since mid of September, first test structures end of October, MOSFET Devices in December 2007. End of project May 2008
PowerMOSFET Redesign + Qualification	planned	tbc	Depends on the detailed analysis
Quartzes and Oscillators	running	674	Test on design samples finalized. Minor problems with start up performance. Start of Evaluation tests delayed to 11/2007 Line Survey for Oscillators expected for 01/08 End of project scheduled March 2008 (mid of 2008)
ATH Specifications	finished	98	Set of specifications available (8 of 9) General comments received and discussed at 30th PSWG, ESA counterproposal under evaluation
Assembly u. Test House	running	993	Preparation of PID and Capability Domain description in progress. ATH Capability Approval for assembly process discussed at 30th PSWG, not supported by ESA, but requested by national users. End of project Dec 2009

7

HIREC-TD-SE07050

SCSB報告

HIREC
High-Reliability Engineering & Components Corporation

3. トピックス

ECI-Ⅰ (European Components Initiative)情報 DLR(2/2)

Activities	Status	Budget / T€	Remarks
Qualification Shunt Resistors	running	250	Qualification tests finalized. Final report in preparation EPPL entry open (scheduled for Issue 12, turn of the year) End of project Oct 2007
Commercial Power MOSFETs, Radiation Characterization	running	220	Total Dose tests finished. SEE test parts selected and test plan prepared SEE-Test will be finished in 11/2007. Final report expected for 12/2007 End of project Nov 2007
GaN 1000 V Switching Transistor	running	2000	Project launched July 2007 Current Step: Investigation of several design options (feasibility study) End of project Dec 2010
MMIC Local Oscillator	running	476	Project launched September 2007 Next Step: Investigation of several design options (feasibility study) End of project April 2009
Commercial ICs, Radiation Characterization	post-poned	800 (tbc)	Start in 2008

8

This document is provided by JAXA.

HIREC-TD-SE07050

SCSB報告

HIREC
High-Reliability Engineering & Components Corporation

3. トピックス

PSWG Report

仕様書関連のメンテを任されているCNESだが、昨今の膨大な活動内容に対し、圧倒的にリソースが不足していると主張。
リソース不足によりCOTSに関する仕様書（ECSS-Q-30-13A）の制定作業も難航しており、コンセンサスの確認もできていない。
チェアマンから日程遅延の提案有り、2008Q3頃になる見込み。

9

HIREC-TD-SE07050

SCSB報告

HIREC
High-Reliability Engineering & Components Corporation

3. トピックス

CTB Report

Lead-free Task Force Report
✓Lead-free製品を扱うためのtoolの整備が急務
✓Swab testはLead含有の初期チェックの唯一の方法
✓XRFによる詳細分析は（まだ）確立されていない状況
✓宇宙用としては、Lead-Free品を適用不可（ESA方針）
✓Tin/Leadに対する代替策→SnAgが候補
✓CNESはFrance国内で継続的にLead-Tin品を出荷できるManufactureをキープ

10

This document is provided by JAXA.

HIREC-TD-SE07050

SCSB報告

HIREC
High-Reliability Engineering & Components Corporation

3. 次回(第18回)SCSB

日時:
2008/2/28

場所:
ESTEC
(European Space Research & Technology Center)
Keplerlaan 1, Postbus 299,
2200 AG Noordwijk,Netherlands

11

This document is provided by JAXA.

2008.1.29

• 第8回 宇宙用部品連絡会

仕様書レビューの仕組み

松岡 毅
部品・材料・機構技術グループ
E-mail: matsuoka.takeshi@jaxa.jp

1

仕様書レビュー仕組みの立上げ

- 意見交換方法
  - 部品DBにJAXA-QTS DRAFTを掲載後、専用のメーリングリスト「SPECREVIEW」にてお知らせする
  - 委員は、部品DB上のDRAFTを見て意見をWord等に記載し、メールで送る。もしくは、DRAFT版（Word）をダウンロードして直接、修正したものをメールに添付して送る。
    （送信メールアドレス：eeepap2006@jaxa.jp）
- その他
  - MIL、ESA(ECSS)仕様書の制改定活動状況なども随時HPに掲載する
  - 仕様書REVIEW WINDOWは誰でもアクセス可→どなたの意見でもWellcome！

2

This document is provided by JAXA.

仕様書レビュー仕組みの立上げ

JAXA宇宙用部品データベースへのアクセス

① グーグル検索から入る→ 「宇宙用部品」を入力し、検索

② URLを直接打ちこむ
http://eeepitnl.tksc.jaxa.jp/jp/index.asp

3

仕様書レビュー仕組みの立上げ

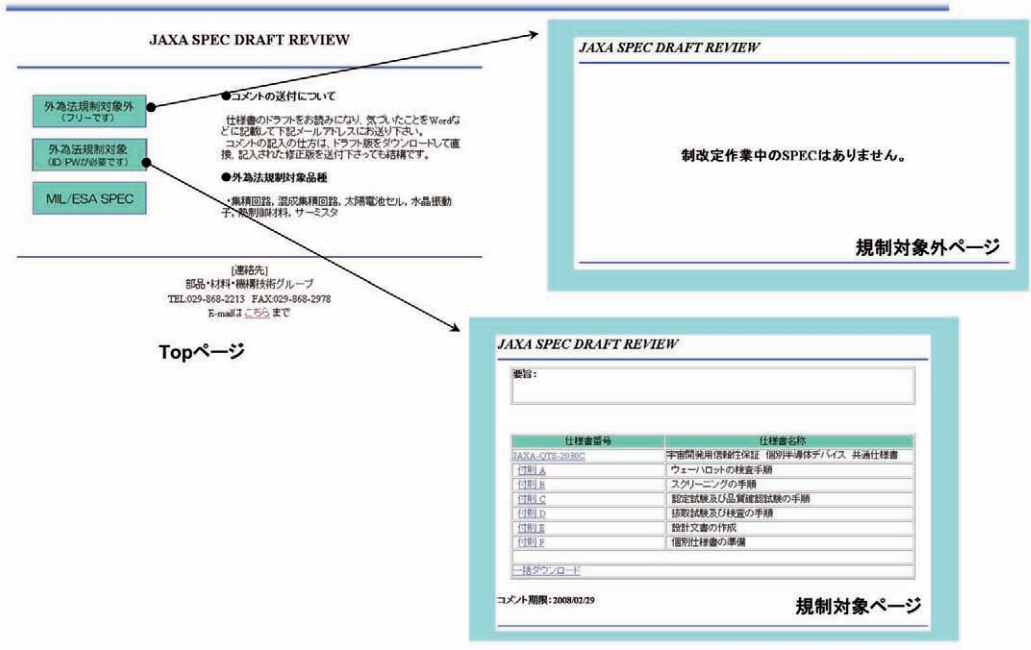
デモンストレーション！

部品DB→メニュー→仕様書レビュー

4

This document is provided by JAXA.

仕様書レビュー仕組みの立上げ



5

This document is provided by JAXA.

行事紹介

20th MEWS(第20回マイクロエレクトロニクスワークショップ)

日　時　：平成19年10月29日（月）、30日（火）
場　所　：つくば国際会議場
テーマ　：民生用部品・材料・技術の宇宙転用の現状と今後

◆参加者数：	約400	（延べ人数）
◆展示会参加企業・団体数：	44	
＜内訳＞		
MEWS系：	15	
MEMS&ナノテク系：	13	
産学官系：	16	
◆講演数：	21	（基調・まとめ講演含む）
＜内訳＞		
招待・特別：	11	（国内:6、海外:5）
メーカー：	4	（国内:3、海外:1）
JAXA：	6	
◆懇親会参加：	70	（学生6名を含む）

1

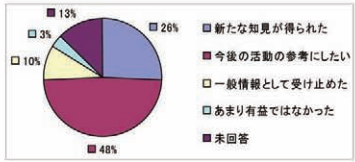
行事紹介

第21回JAXA認定部品主任検査員研修

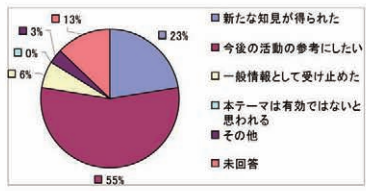
日　時　：平成19年12月20日（木）　9:00～16:45
場　所　：筑波宇宙センター　総合開発推進棟1F　大会議室
テーマ　：TRB（Technology Review Board）

・参加状況（認定メーカ31社中　23社　29名、　システムメーカ　2社　3名）
・アンケート速報

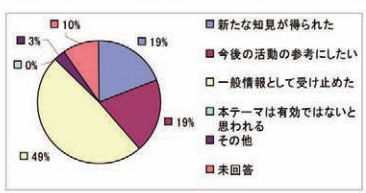
グループディスカッション
～効果的にTRBを運用するための方策～



部品ユーザからの要望



宇宙用部品総合対策検討チームの検討結果について



その他、コメントなど
①社内規定見直しの参考になった
②再確認・再認識できた
③JAXAの今後の実行に期待
④今後もユーザの意見を聞きたい
⑤東京か筑波で4～6月に開催

2

This document is provided by JAXA.

行事紹介

第22回JAXA認定部品主任検査員研修

開催日時検討中

21th MEWS(第21回マイクロエレクトロニクスワークショップ)

日 付 :平成20年10月6日(月)～7日(火)
場 所 :つくば国際会議場
メインテーマ(仮) :将来の宇宙用デバイステクノロジーと
品質・信頼性確保の方法論

RASEDA

日 付 :平成20年12月15日(月)～17日(水)
場 所 :つくば国際会議場 中ホール

TRISMAC 2008

(Trilateral Safety & Mission Assurance Conference Lessons Learned for Future Space Missions)

日 付 :平成20年4月14日(月)～16日(水)
場 所 :ESA/ESTEC (Noordwijk, The Netherlands)

3

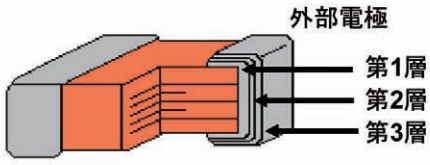
This document is provided by JAXA.

ADS-2040/L104（セラミックコンデンサ）の故障率データをS水準に改訂して欲しい

1. HSD品認定：H19.11.30
2. 適用データ・シート改訂（H20.1.24公開）
   - 寸法公差の変更
   - 基板取付時のはんだフィレットの高さをコンデンサの厚さの50%以下にする注意書きを追加
   - 故障率水準Sレベル（0.001%/1000HR）を満足する旨を明記 ⇒0.143FIT@信頼水準60%

HSD品の基板取付けにAgなしはんだを使用しても問題ないか？（1/2）

▶ HSD品の電極材料



外部電極	特　性	
	C0G	X7R
第1層	Ag or Ag/Pd	Cu
第2層	Ni	
第3層	100%Snめっきの置換はんだコート（Sn60Pb36.5Ag3.5）	

▶ 取付はんだの違いによる熱衝撃試験結果の比較

項　目	取付はんだ	熱衝撃試験条件	試験結果(不良数/試料数)	
			C0G	X7R
再認定試験（その1）	Sn60Pb37Ag3	-55℃～+85℃, 10分, 2,000cyc	0/16	0/16
再認定試験（その2）	Sn63Pb37	-65℃～+150℃, 30分, 100cyc	0/18	0/18
		-55℃～+125℃, 30分, 1,000cyc	0/5	0/5

HSD品の基板取付けにAgなしはんだを使用しても問題ない

2

This document is provided by JAXA.

HSD品の基板取付けにAgなしはんだを使用しても問題ないか？(2/2)

JAXA Japan Aerospace Exploration Agency

▶ 取付はんだの物性値の比較(参考)

項　目	Sn63Pb37	Sn62Pb36Ag2	Sn60Pb37.5Ag2.5
比重	8.4	8.4	8.51
引張強度(MPa)	57.3	62.7	62.7
ヤング率(GPa)	27.3	29.5	不明
硬度(Hv@20℃)	16.6	16.5	不明
線膨張係数(ppm/℃)	23.5	22.3	25

☆ Ag入りとAgなしではんだの物性値に大きな違いは見られない

3

This document is provided by JAXA.