

・ハイブリッドIC，

小信号トランジスタ・ダイオードの品質保証

- 1． 半導体デバイスの品質保証システム
- 2． 開発段階での品質保証
- 3． 量産段階での品質保証
- 4． 出荷後の異常と是正措置
- 5． 材料、部品の品質保証
- 6． 設備、計測器の管理と環境の管理
- 7． 標準類の管理、小集団活動、教育訓練
 - 7．1 標準化と標準類の管理
 - 7．2 小集団活動
 - 7．3 教育訓練

・ハイブリッドIC，小信号トランジスタ・ダイオードの品質保証

1．半導体デバイスの品質保証システム

開発・設計から量産・出荷及び顧客での実使用に至るライフサイクルでの品質保証システムを、
図 1 に示します。

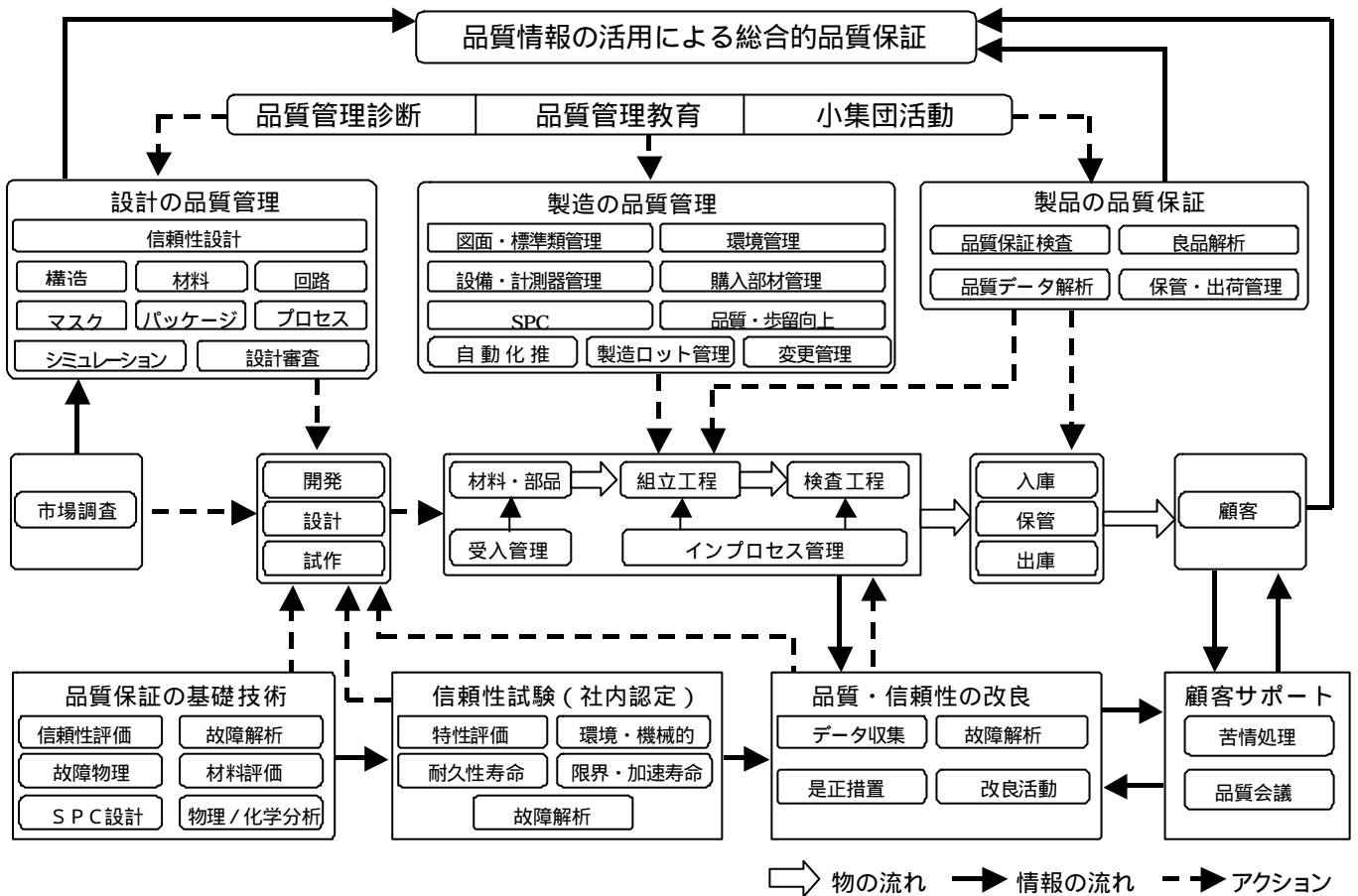


図 - 1 半導体デバイスの品質保証システム

設計の品質管理は、製品の仕様、品質を作り込む活動であり、デバイス構造、使用材料、回路設計、パッケージ、製造プロセス等の最適化と設計審査に重点を置いております。品種ごとに試作品の特性と信頼性を検証した後、量産に移行されます。

製造の品質管理は製造工程で品質を作り込む活動であり、設備・治工具・塵埃・純水・ガスや製造条件の品質管理と、製品のでき映えの品質管理、さらに、これらの品質情報を融合させた品質管理体制を確立しております。

製品の品質保証は、完成品が規定の機能と信頼性を有しているかを、デバイスごと、ロットごと、又は定期的に確認する社内での試験・検査と、クレーム処理、品質情報サービス等を通しての顧客サポート活動です。

このように開発・設計から、量産、出荷、実使用まで全ての段階での品質情報をフィードバック、フィードフォワードし、品質を一層向上させる品質保証活動を実現しております。開発、設計から、出荷、実使用に至る品質保証系統図を、図 - 2 に示します。

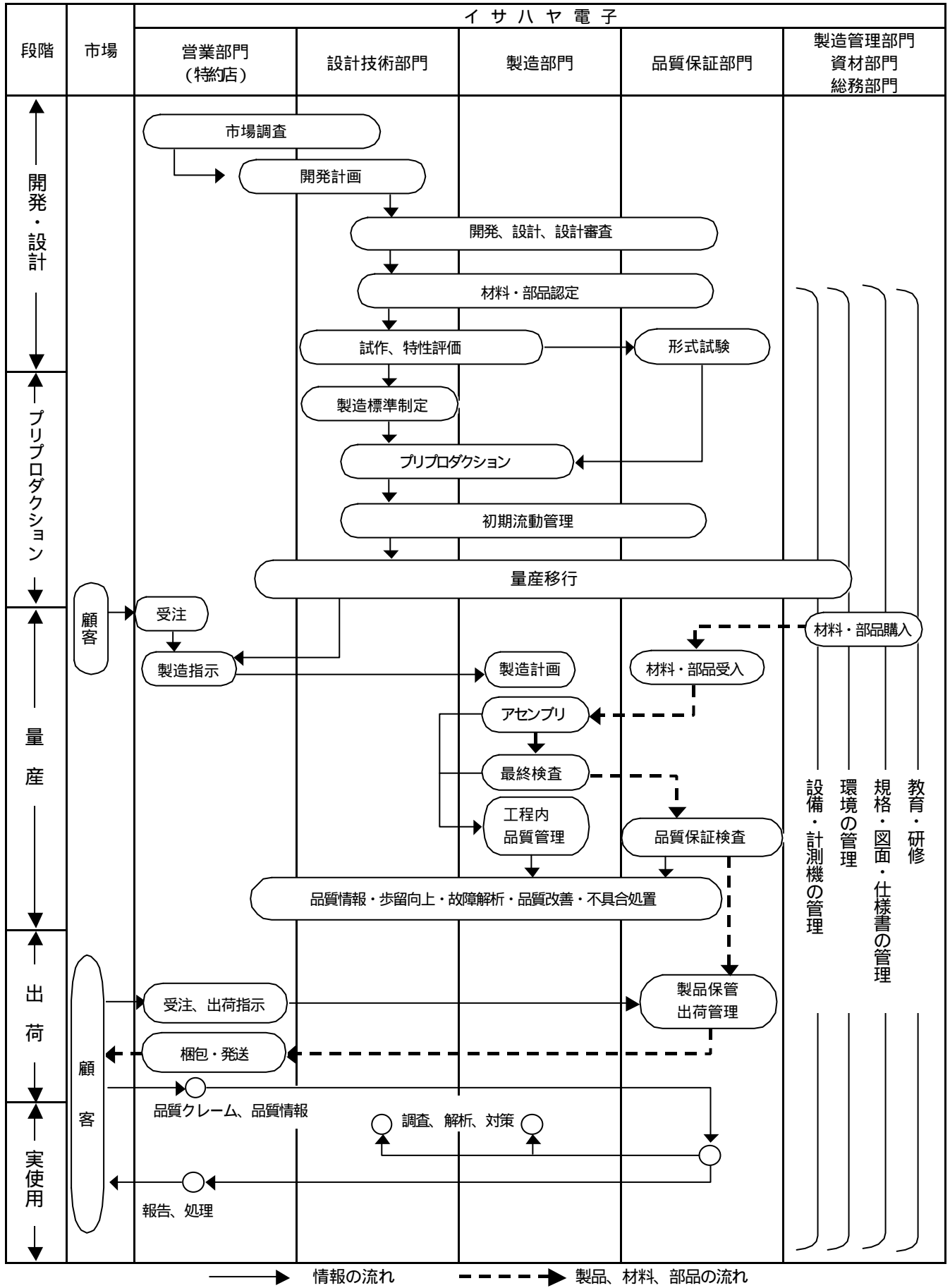


図 - 2 品質保証系統図

2. 開発段階での品質保証

目標とする品質・信頼性を確保するため製品開発を次の手順により実施しております。

市場調査に基づく新製品の需要予測から、新製品の要求品質レベル・機能・信頼性、製造上の問題、コスト等に関する問題を検討して開発計画を立案します。

開発計画を基に新製品の開発においては、新理論や技術、着想などを積極的に取り入れて設計や技術開発を行います。新技術のレベルに応じ、以下の三つの開発レベルを設定しております。

レベル : 新設計基準、新材料、新プロセスによる新規開発品。

レベル : 既存量産品からの設計変更あるいは既存プロセス、パッケージ、材料、装置の一部変更。

レベル : プロセス・パッケージが既存あるいは品質的にほぼ同等とみなせ、設計的な変更も軽微であるもの。

これらの設計の妥当性を確認のため、設計審査を実施し、次に新製品を試作します。この段階において、特性、定格、信頼度が設計目標を満たしているかどうかを確認するため、形式試験を行います。形式試験で得られた結果をもとに、設計・技術部門、品質保証部門が十分検討し、不具合を発見した場合には、その不具合状況の調査、故障解析を行って不具合発生の原因を明確にし、試作品の改善を行います。形式試験に合格するとプリプロ移行会議にて、設計、製造、品質に関する問題点を検討し、問題のないことを確認した上で、次のステップであるプリプロダクションに移行します。

プリプロダクションの段階で製造された製品の品質を確認するため初期流動管理を実施します。初期流動管理とは製造開始直後の一定期間、特別の管理体制をとり、収集する品質情報の密度をあげ、そこで検出された不具合に対する是正措置とその確認を迅速に行うことです。また、この段階において量産を行うために必要な標準類を整備し、作業者に対する教育・訓練を実施すると共に、材料・部品の調達体制や製造に必要な設備・治工具の整備を行い、量産段階に移行します。

3. 量産段階での品質保証

量産段階では、生産計画に基づき、製造ラインにおいて連続生産を行います。材料・部品、製造工程、環境、設備等に対する管理を行うとともに、半製品や完成品に対して中間検査や最終検査、品質保証検査を実施して品質の確認を行っております。量産品の品質保証体制を図 - 3 に示します。

高品質の製品を経済的に製造するためには、製造工程で品質を作り込むことが必要です。このために、製造部門は作業標準を定め、主要な製造条件について管理項目を決めております。作業標準に基づいて作業を行い、品質に重要な影響を与える製造条件についてはチェックシートによる点検や、必要な特性値管理により、品質の維持・向上を行っております。

また、製造設備・装置の日常点検や定期的な精度管理を実施して、異常の早期発見や予防保全に努め、均一かつ高品質な製品の製造に努めております。

製造工程においては、インプロセス品質管理として作業部門でのでき映え管理と品質管理部門での品質の計量値管理を実施しております。それにより得られた品質情報を前工程にフィードバックし、品質の向上を図っております。

最終検査では、電気的特性を全数について行っております。また、製品品質の安定化を計り、設定品質に達していないものの検出、除去を目的としてスクリーニングを実施し、これらのデータを品質改善に役立てております。

最終検査を終了した完成品について、品質保証検査を実施し、製品を使用する立場に立って総合的に品質を確認します。品質保証検査は、ロットごとの検査と定期管理試験があり、ロットごと検査ではロットごとに合否の判定を行います。この検査は外観、電気的特性、熱的・機械的環境、耐久性等の試験からなります。定期管理試験では一定期間ごとに抜き取りにより信頼性を確認しております。この試験は、電気的特性、熱的環境・機械的、長時間の耐久性試験からなります。品質保証検査の結果得られた品質情報は、品質の維持・改善のため関連部門に迅速にフィードバックされるとともに、市場での品質を予測するためにも用いられます。

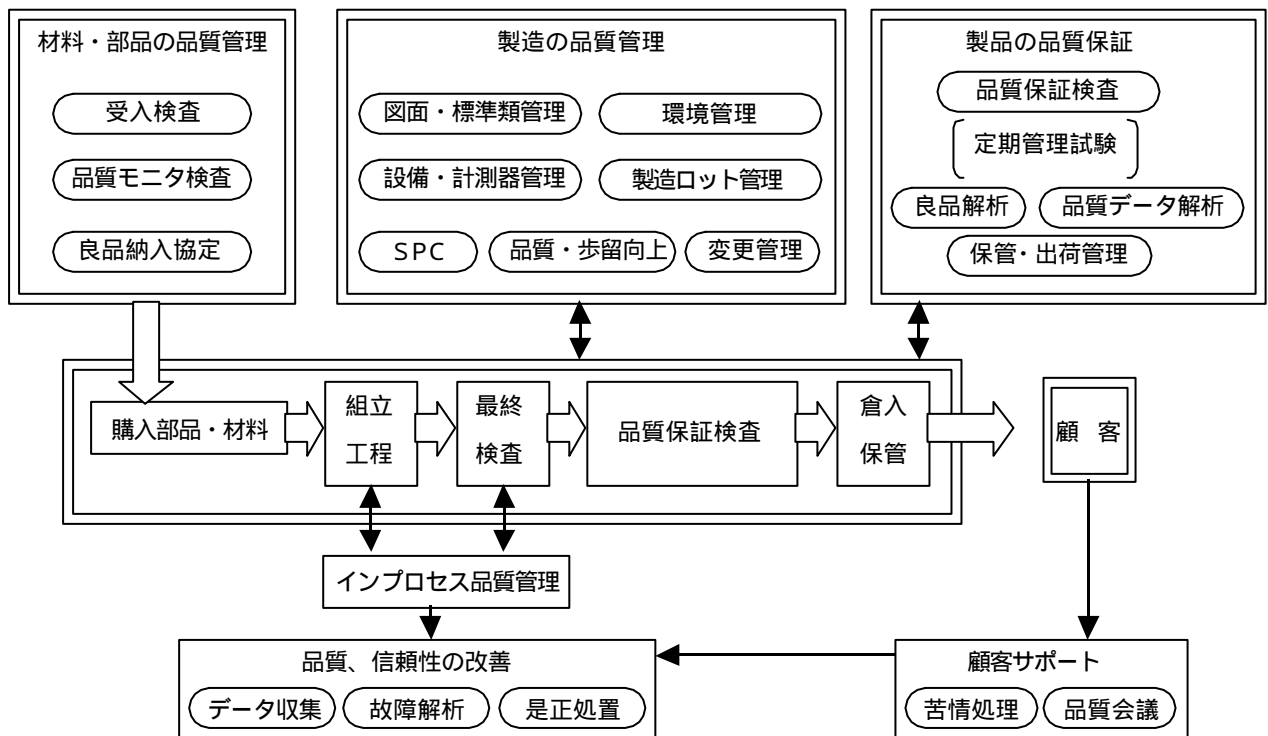


図 - 3 量産段階での品質保証体制

材料・部品の購入から製品の製造・検査、出荷、顧客における実使用までの品質に関する必要な情報は、品質管理システムに収集されます。

これらの情報は、統計的品質管理の手法を用いて解析され、その結果は製造部門をはじめ関係部門へフィードバックされ、品質の維持・向上、歩留り向上に活用しております。

製造工程または製品に異常が発生した場合、異常発見部門が工程異常報告書を発行し、関係部門で異常原因を調査、検討して対策をとります。工程異常と是正措置の系統図を図 - 4 に示します。

設計、材料・部品、製造方法、設備等を変更する場合は試作品を作り、設定品質の確認、信頼性の評価を行って問題点がないことを確認するとともに顧客の承認を得て変更を実施します。

また、設計・技術部門、製造部門、営業部門、管理部門、資材部門等のすべての部門に対して定期的に幹部による品質管理診断を実施し、問題点を指摘して改善するとともに、各部門の品質管理に対する意識を向上し、品質管理の体制をより完全なものにするための活動をしております。

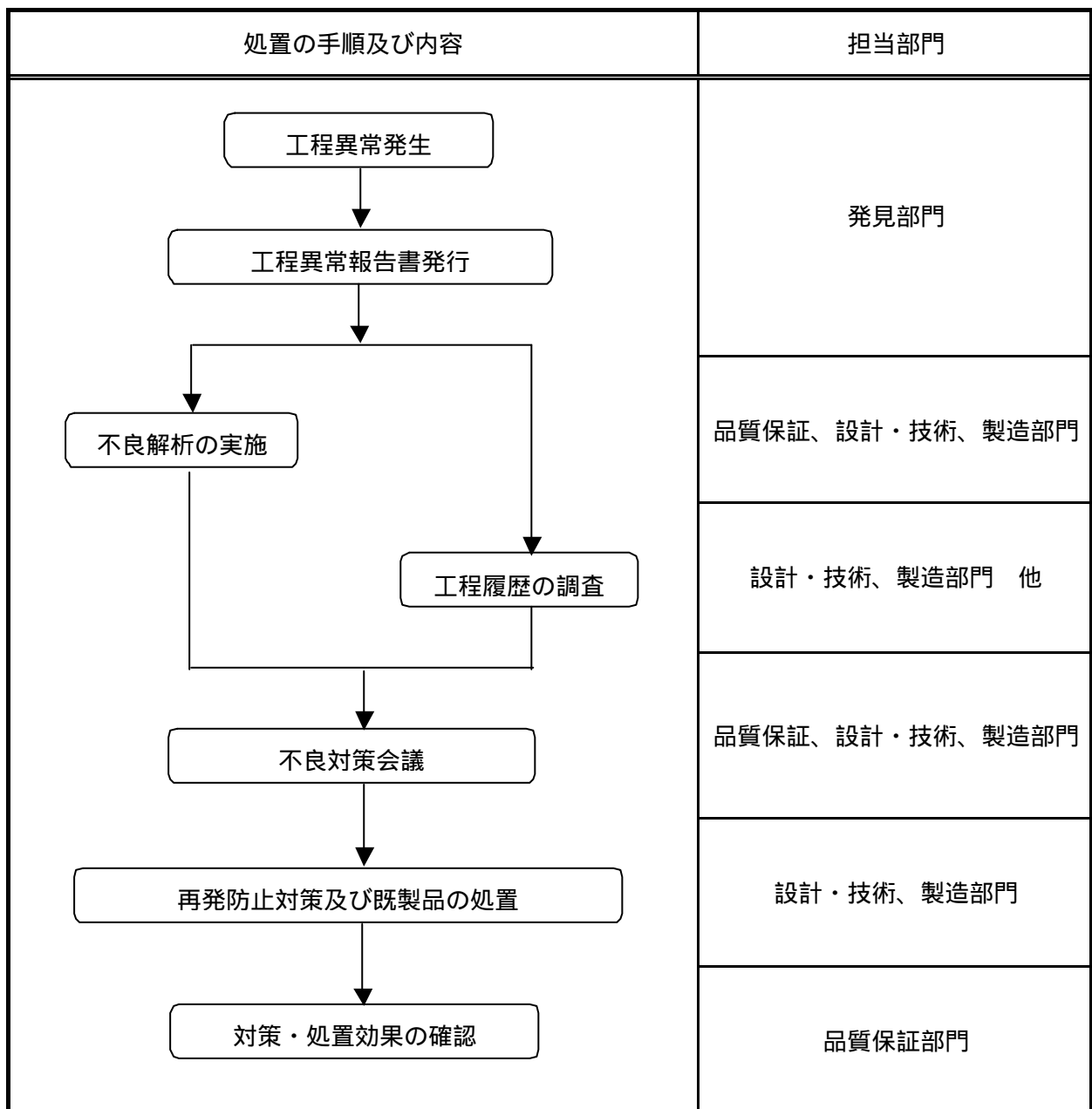


図 - 4 工程異常と是正措置の系統図

4 . 出荷後の異常と是正措置

顧客へ出荷した製品が顧客の受入段階、組立・調整段階、フィールド稼働段階で不具合が生じた場合、その原因の追求と必要な是正措置について、品質保証部門が中心となって実施します。品質保証部門では、営業部門が発行した苦情通知処理票に基づいて、顧客での不具合状況を把握するとともに、不具合品を各種の測定・解析装置を用いて故障解析を行います。

これらの調査で判明した結果に基づいて技術部門、製造技術部門などの関連部門が協議し、必要な是正措置をとるとともに、顧客に調査結果を報告します。苦情処理ルートと是正措置の体系図を次頁の図 - 5 に示します。

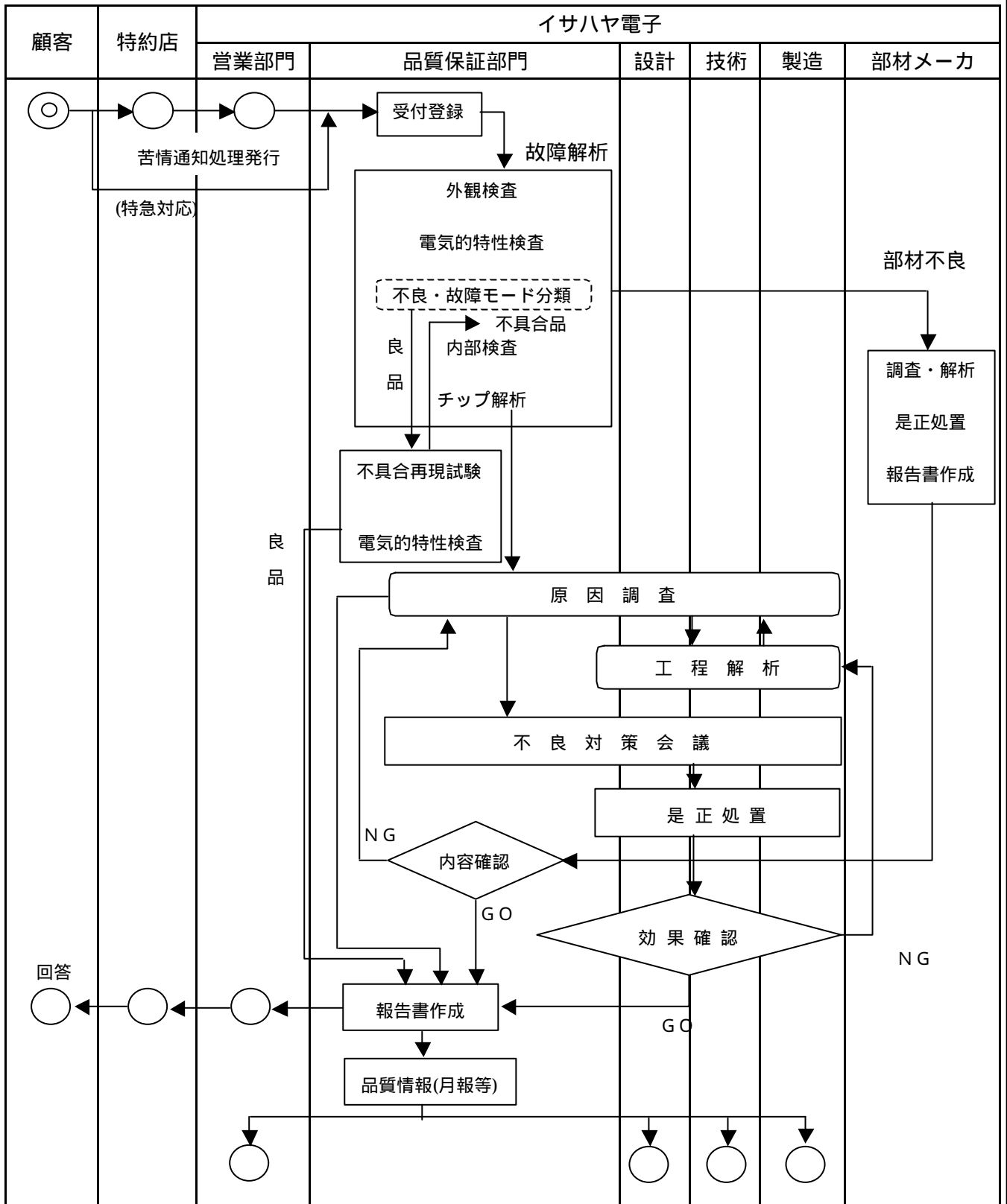


図 - 5 苦情処理ルートと是正措置の体系図

5. 材料、部品の品質保証

半導体デバイスの高性能、高集積、高密度化に対応し、半導体デバイスの製造に使用する材料、部品に対する高純度化、高精度化等の要求も年々高まっております。

半導体デバイスのアセンブリ及びパッケージングに必要な、リードフレーム、金属細線、ダイボンダ材、パッケージ、成形樹脂等多岐にわたっており、それぞれに最高レベルの仕様、品質が要求されております。

当社は、新製品開発に対応し、個々の材料、部品ごとに、購入仕様書、図面を設定し、それぞれの専門メーカーから購入しております。半導体デバイスの要求に合致するよう材料、部品の品質を確保・向上させるために、以下に重点をおいた品質保証活動を行っております。

- ・ 購入仕様を満足する材料、部品の選定又は、専門メーカーとの共同開発。
- ・ 材料、部品メーカーの工場調査とメーカー、工場認定。
- ・ 材料、部品品目ごとの認定検査、評価。
- ・ 材料、部品の受入検査、又はメーカーとの良品納入協定の締結。
- ・ 材料、部品の保管、取り扱いにおける劣化防止。
- ・ 材料、部品の品質データ収集と異常処置、対策。
- ・ 材料、部品の変更管理。
- ・ 材料、部品メーカーの定期品質保証状況調査と品質会議。

これらの活動の関連を、図 - 6 に示します。

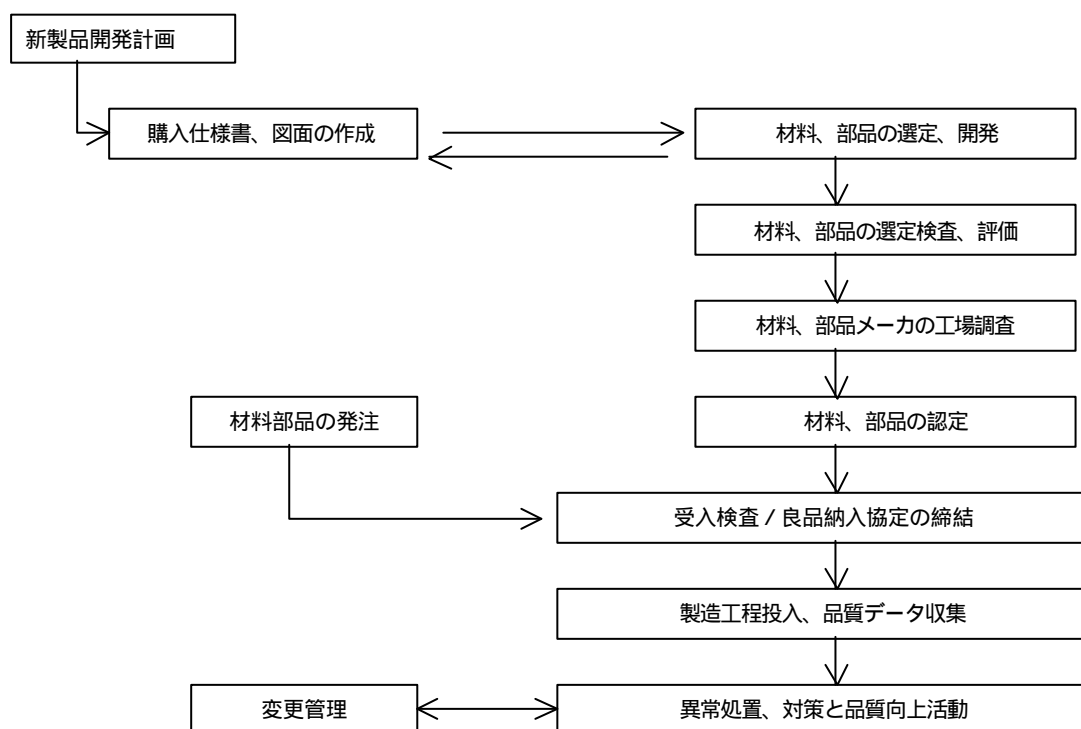


図 - 6 材料、部品の品質保証活動

6 . 設備、計測器の管理と環境の管理

半導体工業は、装置産業といわれるように、装置、設備、計測器等が、常に正常な状態で、必要な精度内で作動することにより、初めて半導体デバイスの性能や品質の確保と向上が実現します。

設備の管理においては、性能、品質への影響度から、設備ごとに管理基準を設定し、設備と管理基準に応じて、実施内容や定期点検、日常点検等の頻度を決め、異常の有無、機能、制度の低下等の調査による予防保全体制を確立しております。点検、検査は、社内、専門メーカー、検査機関等で実施します。

計測器の精度管理については、購入時の受入検査、使用時の定期検査等により、精度を確認、校正し、故障や制度の低下等を未然に防止する予防保全体制を確立しております。図 - 7 に計測器の品質管理体制を示します。

環境が半導体デバイスの品質、信頼性に与える影響は著しいものがあります。製造プロセスレベルに対応し、温度・湿度・塵埃等について管理項目、管理方法、管理基準等を設定し、環境を維持、管理しております。また製造ラインで使用している純水・ガス・化学薬品等も、比抵抗、純度等を監視することにより、その品質を維持、管理しております。

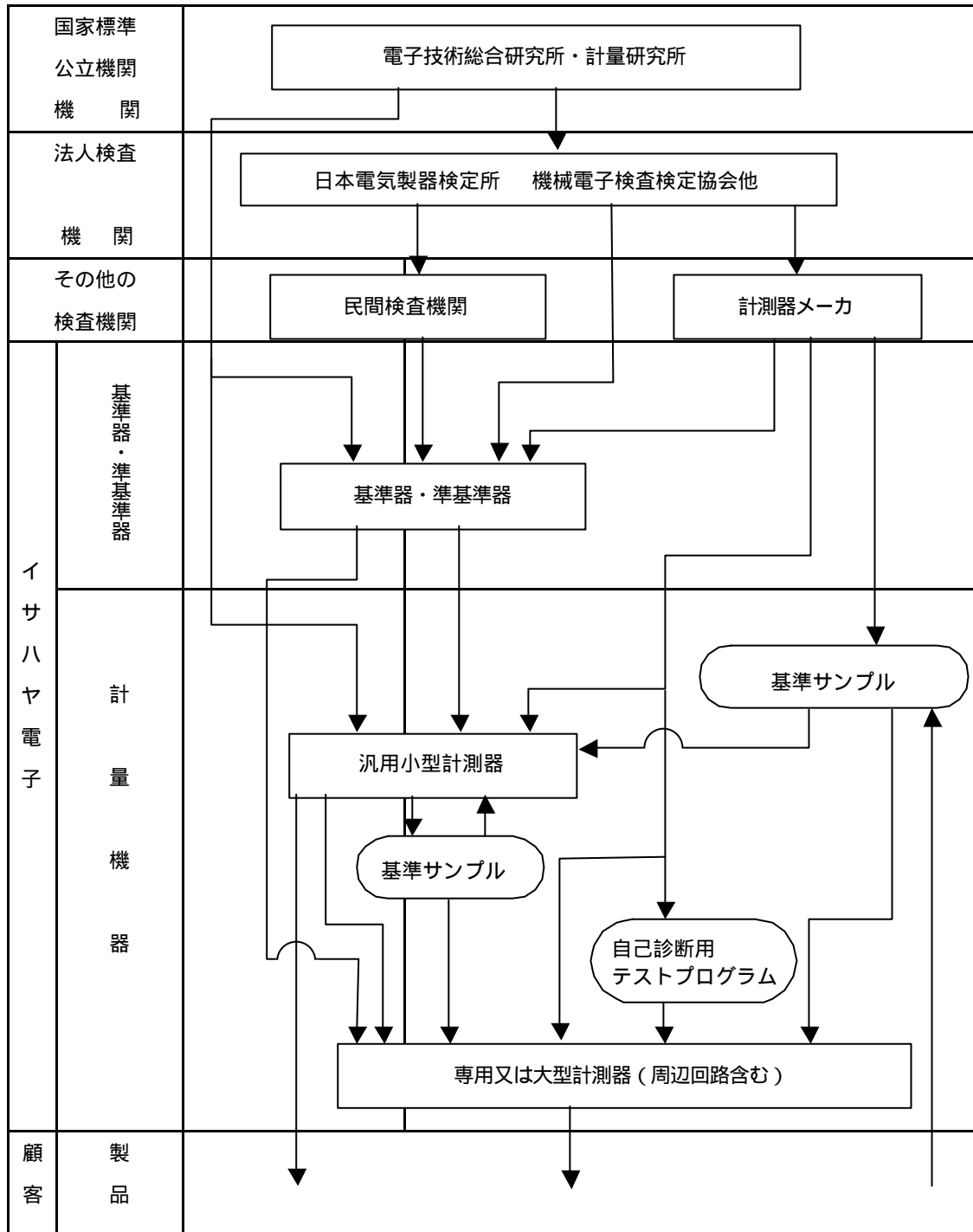


図 - 7 計測器の品質管理体制

7. 標準類の管理、小集団活動、教育訓練

7.1 標準化と標準類の管理

品質管理の仕組み作りは、標準化にあるとの観点に立ち適正な標準の制定を促進し、当社の標準体系に基づき、標準の遵守の徹底を図っております。

- ・会社 / 社内規定・規則・細則

組織、人事、管理、業務を遂行するにあたっての規則を定め、組織的展開をしております。

- ・社内標準

製品、設計、材料、検査、設備管理、包装規格、作業、検査、設備保全要領、製作図等を定め、一元的管理をし、且つ標準の遵守を図っております。

- ・社内設計要覧 / 執務要項

設計基準類・手配事項等をマニュアル化し設計での品質の作り込みを促進し、また業務手続き等を定め、自主チェック、うっかりミスの防止を図っております。

7.2 小集団活動

総合的品質管理の一環として、同じ職場又は関連職場での自己啓発と相互啓発の場を作り、職場の問題解決・生産性の向上・安全の確保・売上高の増大などをめざして、互いの英知を集め、協力して生きがいのある明るい職場作りを狙いとした全員参加の自主的かつ継続的な活動として行っております。

7.3 教育訓練

社員の教育として、社員全員に社内業務に必要な諸事項及び品質に関する一般教育を行っております。また中級コースとして社内で「能力開発講座」を行っております。更に上級コースとして社外の各種セミナー、品質管理講座にも参加し組織的な教育・研修展開を行っております。

併せて、定期的な会社行事である品質月間、日常の小集団活動等の機会を利用して品質意識の高揚も図っております。