

海外メーカー製品に対する品質確保への取り組み

Approach to Quality as Network Integrator to Overseas Maker Products

笹田 裕之

要約 コンピュータネットワークは企業活動において、重要度を増し欠かせない基盤となっており、より高い品質が求められている。ネットマークスはメーカーではないが、海外製品については、国内顧客の求める品質水準に近づけるべく、ネットマークス設立後早期から独自の活動を行っている。

また、メーカーが行う機器自体の品質の作りこみや機器の品質設計にはネットマークスは係れないが、自社で実施した検査結果や顧客に納入後発生した障害情報に基づき、メーカーへの品質改善を要求し、提供する機器の品質向上を図っている。

ネットワークインテグレータであるネットマークスが自社の提供する機器に対し、今まで実践してきた検査の内容、方法及び工程改善への取り組みについての具体例を紹介する。

Abstract The computer network lends weight to the business activities and become the indispensable infrastructure, and a higher quality is demanded. Though NETMARKS INC. is not a manufacturer, the company works on their unique activities in the overseas product, in order to get closer to the quality standard which the domestic customer have demanded since the company's inception.

Furthermore, although NETMARKS cannot affect manufacturing and design of the hardware itself which a manufacturer performs, the company asks them for the improvement in quality of products based on the test results performed at the company or any failure information occurred after delivery to the customer to offer better quality products to the customer.

In this paper, we will show some concrete examples of the inspection items and methods, and the process improvements for the products we are offering to the customers as the network integrator.

1. はじめに

株式会社ネットマークス（以降、ネットマークス）は設立当時（1997年3月）、住友電気工業製の通信機器をベースにネットワークを構築していたが、次第に海外製品の取り扱いが主体となった。しかし、住友電気工業製の通信機器に比べ、海外製品の初期不良は格段に多かった。初期不良が構築現場で発生すると、営業・技術担当者が代替品の確保や構築スケジュール調整等で奔走することになり、また、工期の遅れを防止するために、あらかじめ不良の発生を想定した在庫を用意せざるを得なかった。

ネットマークスは住友電気工業の関係会社として製造業で培った品質管理の考え方を海外メーカー製品に対して活用することで、初期不良率については海外メーカー製品でも国産品並の品質を顧客に提供できると考えた。そこで、競合他社との差別化を図るという狙いもあり、製品保証・物流機能を持った品質管理センターを2002年4月に倉庫部分含め約700坪で東京流通センター内に設立した。品質管理センターでは機器の事前設定・動作検証を行うことで現地

作業を最小化し、顧客納入直後の初期障害の削減を図るサービスや、全国展開の構築に対応した配送センターとしての機能も整備した。また、海外製品ではしばしば発生するリコールについても、顧客に対して早期に情報提供を行うべく、機器のシリアル番号を管理できる出荷情報データベースを構築した。以後、品質管理センターとして品質事故削減に向けて改善活動を実施し、2004年8月には品質マネジメントシステムの国際標準であるISO9001認証を取得した。

その後もフィールド（顧客先）初期不良率低減及び検査作業の効率化に向けた追加・改善（静電気対策、開閉梱室内化、検査室レイアウト変更、修理代替品の検査）やバーコードを利用した進捗管理システムの構築（出荷・ステージング・検査）、不具合品管理チームの立ち上げ（不良品管理業務強化）と機能の強化を図ってきた。2009年1月には、日本ユニシスグループ全体の物流効率化を図るという狙いで実施された物流拠点統合に合わせ、日本ユニシス京浜物流センターに約750坪（倉庫部分は約460坪）を得て移転した。

本論文では、ネットワークインテグレータの立場から、ネットマークスが顧客に提供する機器に対し、現在までに実施してきた検査の内容、方法及び工程改善への取り組みについて紹介する。

2. 検査概要

本章ではネットマークスが実施している機器検査についての考え方及び内容について述べる。

2.1 検査の必要性

ネットワーク関連機器は海外メーカー製が多く、工業製品であるためどうしても一定の割合で不良が発生する。顧客へ安定した品質の機器を提供するためには、ネットマークスが自ら不良を検出し排除する必要がある。海外製品の場合、国内メーカーと違い納品されるまでの運送時間が長く、運送中に不良が発生することも想定される。

海外と国内の顧客では機器に対する考え方の違い、国内の顧客は一般的に要求する品質レベルが高い。また、初期不良が発生すると、顧客の構築スケジュールの遅延やそれに伴うコスト増に繋がる。

2.2 検査対象品

ネットマークスが提供する全ての商品について検査を実施するという考え方もあるが、検査コスト対効果の面から一定の基準を設けて対象商品を絞り込む対応が現実的である。検査を実施する対象機器はネットマークスが一次代理店として扱う機器で、かつ機器の製造工程が全て海外で実施される海外メーカー品であることを基本としている。ネットマークスが二次代理店となる場合は、ネットマークスが機器の提供を受ける一次代理店の体制等を踏まえた上で決定する。また、国内メーカー品であれば、品質も安定しており、障害が発生した場合でもメーカーによる早急な対応が期待でき、実績ベースでもハード障害が起きたケースはほとんどないので検査対象外としている。ただし、それぞれの場合でも、初期不良が多い場合は期間限定で実施する等柔軟に対応する。

2.3 検査内容

ネットマークスでは機器の種別（サーバー、ルーター、スイッチ等）によって検査範囲を変えている。ネットマークスは取り扱い製品を選定する際、まず担当技術部門で機能・性能・動作が仕様を満たしているかの検証を行う。その検証作業を踏まえ、品質管理センターでの入荷時検査内容も、担当技術部門と連携し決めていく。表1に示すように基本的には、機器のシリアル番号の確認から員数・外観検査を経て、電源を投入し正しく動作することを確認する機能検査を実施する。ネットマークスが取り扱う機器は、多数のポートを持つ通信機器が大半であり、1ポートでも初期不良が発生すると顧客での影響も大きい、このため表2に示すように機能検査では全ポートに対する通信確認も実施している。

表1 検査の対象と内容

	シリアルNo. の確認	員数・外観 検査 ^{*1}	通電試験 ^{*2}	機能検査
箱物機器	○	○	○	○
モジュール類	○	○	○	○
付属品	○	○	--	--
ソフトウェア	○	○	--	--
サーバー関連	○	○	--	--

表2 機能検査内容

	検査内容
起動確認	①コンソールを接続し、正常プロンプト表示を確認 ②装置自体の正常起動表示をコンソールで確認 ③FAN回転音等に異常のないことを確認
表示機能(LED等)の確認	各LEDが正しく表示されることを確認
ポートチェック(全ポート)	①pingによる通信確認(低トラフィック) ②対向試験: Ethernet, PRI(*), BRI(*), Serial(*) ③起動確認: システムがI/Fを認識することを確認

(*)はシミュレータを使用し、確認する。

3. 検査業務

本章ではネットマークスが実施している検査業務について述べるとともに、検査作業の効率化をどのように図っているかを述べる。

3.1 検査工程

検査業務は表3に示すように、入荷・出荷時に行う検品作業と検査作業（検査工程）に大別される。機能検査にて異常が発生した場合は、不良品ラベルをつけ不良品棚に隔離し、良品に紛れ込むことを防いでいる。また、機器を検証した担当技術部門へエスカレーションし、障害の切り分けに対応できる仕組みを構築している。

表3 標準的な検査工程

入荷(物流)	検査工程				出荷(物流)
入庫検品	開梱工程	通電試験	機能検査工程 (通信確認)	閉梱工程	出庫検品
入庫品の確認 数量等 外装箱確認 破損等 シリアルNo登録	外観検査 個装箱 機器本体 (錆等) 付属品確認	12時間以上	起動確認 表示機能確認 LED等 通信ポートチェ ック	本体、箱、成績 書の3点シリアル 照合 検査成績書添付 倉庫エリアに戻 す	外装箱確認 破損等

※ 各工程の手順書に従い実施する。

3.2 検査作業場

検査を実施する上で、まず着目すべきなのが静電気による破壊である。静電気に対しては、以下を基本方針とした。

- 1) 静電気を発生させない。
または、発生する静電気の絶対量を極力低く抑える。
- 2) 静電気を帯電させない。
発生してしまった静電気をできるだけ速やかに漏洩させ、滞留させない。
- 3) 静電気を放電させない。
- 4) シールドする。
ESD（静電気放電）が発生してもデバイスが影響を受けないようにする。
具体的な対策として以下を徹底した。

- 1) 検査中は導電性の資材を使用し、アースを取る。
- 2) ピンセットやドライバー等は抵抗値の低い金属素材のものを使用しない。
(理想抵抗値 106 Ω～109 Ω程度)
- 3) 絶縁物を検査室に持ち込まない(帯電するため)。
- 4) 人体を含め作業場全体を同電位にする(図1、図2)。

導電性床材の使用、現場フローアへの静電防止剤塗布、リストストラップの着用、導電靴の着用。



図1 静電防止環境（フローアには静電防止剤が塗布されている）



図2 静電サンダル・静電手袋



図3 作業者の衣服

- 5) 衣服の素材を考慮する (図3).
セーター, フリースは絶対に避ける.
- 6) 保管・梱包資材
 - ・摩擦帯電が起きないように導電性, 帯電防止性の箱, 梱包材に入れる.
 - ・外部の電界の影響を受けないように, 静電シールド性の箱, 梱包材に入れる.

3.3 検査の効率化

品質管理センターでは, 検査作業の効率を高めるため以下の工夫をしている.

- ・ 機器の開閉梱の場所を分ける.
- ・ 移動棚を用いて, 通電・機能試験を実施する.
- ・ ポートチェックを一度にできる治具を製作.
- ・ バーコードの利用.

具体的な内容については以下に述べる.

1) 機器の開閉梱の場所を分ける.

検査工程 (表3) では機器を梱包材から出すことから始まり, 検査終了後, 元の梱包材に戻すことで終了する. 出荷時に記録されるデータベースには梱包材に印字されているシリアル番号が記録されるので, 梱包材と本体の印字に食い違いがあると, 実際に納入された本体と, データベース上の記録に齟齬が生じることになる.

一日の作業では新しく検査する機器の開梱作業と検査終了品の閉梱作業が重なることもある. それらを同時に同一場所で実施すると, 箱が混ざり合い, 箱と本体の組み合わせを間違

えたり、対応する箱を探すのに時間が掛かり効率も下がるため、開閉梱の場を分けることで対応した。

2) 移動棚 (図4) を用いて、通電・機能検査 (図5) を実施する。

通電・機能検査を実施する際、機器を1台ずつ梱包材から出して通電・機能試験場の棚に設置し電源コンセントに繋げる作業と、20～30台の機器を搭載可能な移動棚を用いて纏めて設置する作業を比較すると、移動棚を用いた作業の方が効率化を図れる。機器によっても違うが、小型機器の場合は通電・機能試験場の棚に設置するまでに1台につき約2分を要する、移動棚を使えば20台を約15分で設置できるため、1台当たり約45秒となり、60%程度の工数が削減できた。検査終了後の作業も同様であるため、二重での削減が可能となる。また、移動棚には検査対象機器で使用する電源コードを別に準備し取り付けられているので^{*3} 梱包材からは機器筐体のみを取り出すことで検査可能となり、付属品の紛失を防ぐことができる。



図4 移動棚



図5 通電・機能検査 (通電ラックに入った移動棚)

3) ポートチェックを一度にできる治具を製作。

機能検査の中でも、ポートチェックは重要な項目である。ポート数が多い機器の検査作業の場合、1ポートずつケーブルを着脱し、検査を行うことは時間も掛かりポートの検査漏れを起こすことにも繋がる。このため、ネットマークスではポートを纏めて着脱できるケーブル (8ポート単位、16ポート単位等、図6) を製作し、対象機器へのケーブルの着脱時間及

び検査時間を大幅に短縮している。

16ポートあるスイッチのポートチェックを例に挙げると、対象機器に検査用の設定を入れ込むのに約10秒、その後1ポート毎に約10秒の検査時間を要するため、全ポートの検査を終了するには約2分50秒掛る。製作した治具を用い同等の検査を行うと、20～30秒で全てのポートを検査でき、ポートの検査漏れも防ぐことができる。



図6 検査治具

4) バーコードの利用.

各機器のシリアル番号は出荷する際に、顧客名と共にデータベースに記録され、保守契約の基になる。シリアル番号は入荷時に機器梱包材（外箱）に記載されたデータを登録する。一方、シリアル番号は製品本体にも印字されているので、検査終了後再梱包する際に、その組み合わせを誤ると、データベース上の記録に齟齬が生じることになる。このため、検査終了後本体を再梱包する際には、バーコード読み取り機（図7）を用いて機器梱包材（外箱）、本体、検査の手順書（チェックシート）の三つのシリアル番号を読み込み、違いのないことを確認している。

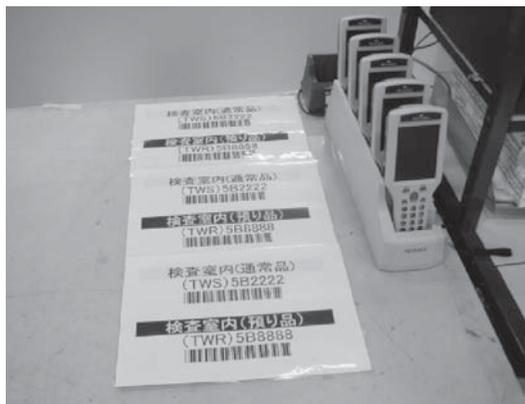


図7 バーコード読み取り機

4. 検査実績

本章ではネットマークスが実施してきた検査業務に於ける初期不良内容及び検査がもたらす効果について述べる。

4.1 初期不良排除率の推移

フィールド（顧客先）で初期不良が発生すると、構築スケジュールの見直し/調整、代品手配等に、顧客・営業・技術者を巻き込み、その対応に多くの時間を要し、構築作業の効率が著しく悪くなる。図8に示すように、フィールドに於ける初期障害発生率は、検査工程の改善を進めたことにより、検査開始当初に比べ、3分の1以下に削減できた。フィールドでの初期不良件数を0にすることが究極の目標だが、運送時の障害等もありなかなか難しい状況である。

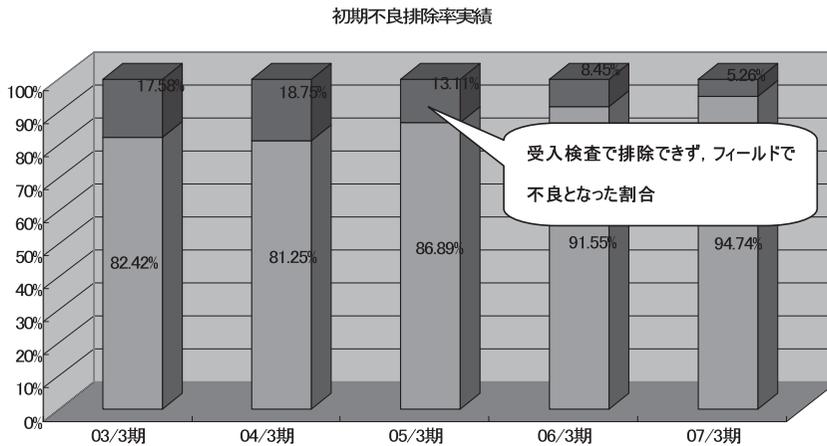


図8 フィールドでの初期障害発生率

4.2 不良内容

検査工程の初期不良は、大きくは外観不良（錆、傷、内箱破損等）、機能不良、その他に分かれる。その他には、入荷検品時に発覚する欠品、誤配送/外箱破損、外箱と本体のシリアル番号の不一致がある。表4にメーカーへの初期不良代品申請数及び申請内容（不良内容）の比率を取った。

表4 初期不良比率/申請数

不良内容	全不良件数に対する割合		
	2006年度	2007年度	2008年度
外観（内箱破損、錆等）	20.6%	61.6%	59.2%
機能不良	60.4%	17.3%	30.8%
その他（誤入荷、欠品等）	19.0%	21.1%	10.0%
申請数	1,055件	982件	792件

外観（内箱破損、錆等）及びその他（誤入荷、欠品等）の不良は、新製品や国内で扱った実績がない機器を提供する場合にロット単位で発生したものがほとんどであった。これを踏まえると、新製品や国内で扱った実績がない機器を扱う場合は、特に付属品の確認作業（欠品）及び外観確認の作業は重要となる。

機能不良に関しては表5に示すように、通信不良、電源不良、起動不良で大半を占めている。2006年度はFAN不良（異音が発生する：200件）が多かったが、2007年度以降は8～9件と

落ち着いた。また、2006年度のその他（リポート、エラー等）の半数（95件）はIPフォン関連の障害であったが、これも2007年度以降は落ち着いた。

表5 初期機能不良申請内容内訳

不良内容	全不良件数に対する割合		
	2006年度	2007年度	2008年度
通信不良（ポート不良等）	17.7%	38.3%	43.9%
メモリー（Disk等）	0.1%	1.2%	0.0%
FAN	31.3%	4.7%	3.7%
表示（液晶、LED）	0.3%	7.6%	8.6%
電源	7.2%	11.2%	8.2%
起動不良 ^{*1}	14.1%	28.8%	30.3%
その他（リポート、エラー等）	29.3%	8.2%	5.3%
申請数	638件	170件	244件

4.3 検査の効果

初期不良が発生した機種・数量によって、発生後の対応に掛かる工数は変わるが、顧客で発生した場合、過去の経験から表6に纏めた作業と工数が想定される。

表6 顧客での初期不良発生後の対応に要する工数

項番	内容	工数（人日）
1	異常内容の確認・切り分け・申請情報（Log等）の取得	2～
2	メーカーへの代替品提供申請・不良品返却の手配/調整	1
3	顧客への報告書作成・説明	1
4	顧客への再配送手配及びスケジュール調整	1
5	再構築（物品のみの案件であれば不要）	1～
	計	6～

初期不良に伴うメーカーへの代替品申請には、不具合状況を一次切り分けする必要がある。そのために時間を要する。システム障害の場合は、さらに故障機器の特定にも時間を要する。特定できない間は、社内からの代替機器流用もできない。初期不良と断定できても、メーカーからの代替品入荷は、メーカーへの申請から3週間程度を要する。導入作業であれば、代替品入荷まで作業が待ちになる可能性がある。さらに、工数以外にも、顧客からの返却・再送の運送費が必要になる。

一方、品質管理センターの検査での初期不良発生後に掛かる工数を、表7に纏めた。単品での検査であるため、切り分け・申請情報の取得がすばやくでき、機器が特定できるので社内からの代替品流用が即可能である。メーカーからの代替品入荷は、メーカーへの申請から3週間程度掛かるが、顧客からの返却・再送の運送費は発生しない。表7の項番3、4に関しては、発生するケースもまれにあるが、代替品を社内流用することが即可能なので、問題を回避することもできる。

表7 検査工程における初期不良発生後の対応に要する工数

項番	内 容	工数 (人日)
1	異常内容の確認・切り分け・申請情報 (Log等) の取得	0.5
2	メーカーへの代替品提供申請・不良品返却の手配/調整	0.5
3	顧客への再配送手配及びスケジュール調整	(0)
4	再構築 (物品のみの案件であれば不要)	0
計		1

図8の2006年度(07/3期)のデータより、初期不良100件が発生したと想定した場合、工程内検査では不良が94件発生し、フィールド(顧客先)での不良発生は6件となる。一方、検査を実施しなかったとするとフィールド(顧客先)で初期不良100件全てが発生することになる。検査を実施しなかった場合と実施した場合の初期不良発生に伴う工数を表8に纏めた。検査を実施した場合、470人日省力化できることになり、二人分強の削減効果をもたらすことになる。

表8 初期不良に伴う工数比較(初期不良100件発生時 単位:人日)

項番	内 容	検査未実施 (顧客で発生)	検査実施	
			検査時発生	顧客で発生
1	異常内容の確認・切り分け・申請情報 (Log等) の取得	200~	47	12~
2	メーカーへの申請・不良品返却の手配/調整	100	47	6
3	顧客への報告書作成・説明	100	(0)	6
4	顧客への再配送手配及びスケジュール調整	100	(0)	6
5	再構築 (物品のみの案件であれば不要)	100~	0	6~
計		600~	94	36~
			130~	

実際には初期不良は表8の想定より数倍発生しており、また、検査を実施しない場合は、構築時に技術者が品質管理センターで実施する検査作業と同等の作業を実施する必要もある。検査作業は標準化/マニュアルの整備を行うことで、技術者レベルの person 費に比較して検査員の person 費を半分程度でまかなうことも可能である。さらに、フィールドでの技術者の確認作業を簡略化することも可能となり、工期の短縮も図れる。

品質管理センターでは、検査で発生した不良内容や顧客で発生した納入後の障害内容を基にメーカーに提示し、品質改善を要求する活動を続けている。その結果、メーカー側の設計変更や工程改善を通じて不良率が大幅に改善された例も多数ある。

5. 今後の対応

検査中の品質事故(ヒューマンエラー)削減に向けて、検査部門では2003年度から改善活動を実施してきたが、今後は、検査の自動化をより進め、ヒューマンエラーの撲滅と効率化を

図っていく。それと共に検査対象品及び顧客先で発生している初期障害内容を解析し、その結果を検査内容に生かすことで検査の更なる充実を図りたい。また、品質管理センターが一部既に始めている海外ベンダーまたは代理店からの受入検査業務の受託拡大を図る。そして、現在は初期不良に焦点を合わせて対応しているが、出荷後どれくらい経過すると不良が多くなるか等の経年劣化による不良傾向が採取できる仕組みを構築し、リプレース提案に繋がるデータも提供したいと考えている。また、品質管理センターとして、現サービス・機能検査以外でも障害機器に対する基礎検証機能を持たせ、メーカーへの品質改善要求を強く推し進める体制を整備していく。

6. おわりに

ネットマークスでは顧客での初期不良を抑えるべく、独自に検査活動を実施している。この独自の検査活動による検査結果や顧客納入後に発生した障害情報に基づきメーカーへの品質改善を要求し、ネットマークスが提供する製品の品質向上に繋げ、ひいては国内顧客が求める品質水準を満足し続けられるよう、努力を重ねている。

本稿では、ネットマークスが独自に実践している検査業務について述べたが、今後も改善を続け、一つ一つの検査を地道に実施することで、品質が向上した機器とより良いサービスを提供できると信じている。本稿が読者の皆様の参考・一助になれば幸いである。

-
- * 1 員数検査：機器・部品・付属品類に欠品がないことの確認。
外観検査：①本体、部品（LED）等の損傷・欠品がないことの確認。
 ②外装箱・本体のシリアル番号が一致していることの確認。
 - * 2 通電試験：12時間以上通電し、問題が発生しない事を確認。
 - * 3 製品付属の電源コードは経験的に不良はないので検査を省略しているが、国外仕様のものが混入していないかを付属品確認時にチェックしている。
 - * 4 起動不良：電源は入るが機器が立ち上がらない現象。

執筆者紹介 笹田 裕之 (Hiroyuki Sasada)

1997年(株)ネットマークスに入社。営業部門を担当後、現在、商品企画部品質管理センター室長。

