

# 製造DX時代の中堅・中小製造業向け “HYBERSOL QMS 品質管理システム”

増田一紀\*  
Kazutoshi Masuda  
竹林信博\*  
Nobuhiro Takebayashi

Quality Management System "HYBERSOL QMS" for Small and Medium-sized Manufacturing Industries in Manufacturing Digital Transformation Era

## 要旨

製造業で品質管理は必須業務であるが、中堅・中小製造業の82%が、品質管理業務を紙又はExcel<sup>(注1)</sup>で運用しており<sup>(注2)</sup>、システム化されていないのが現実である。また、2020年初頭からのコロナ禍によって製造現場でも出社制限などが求められ、検査工程の省力化や属人化の解消などの重要性が高まっている。

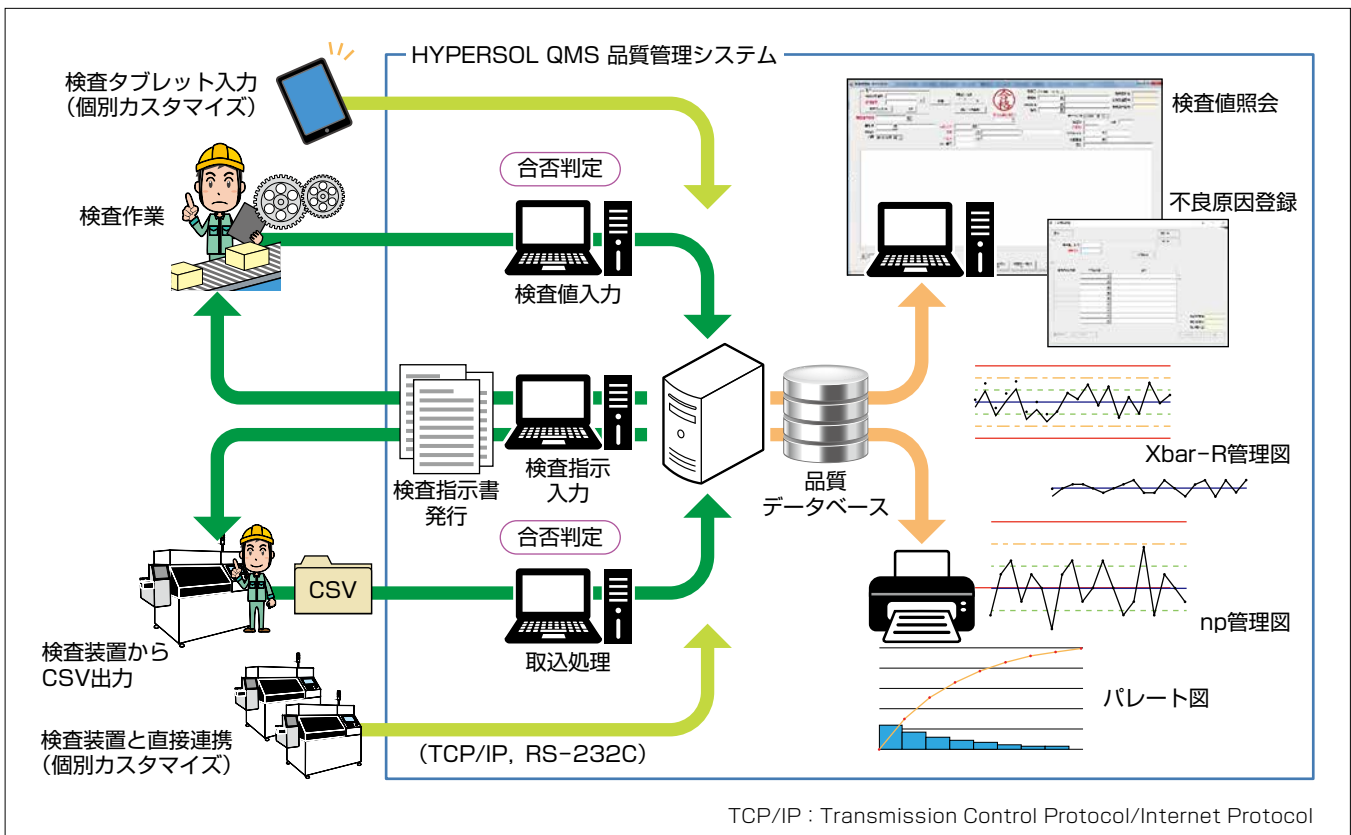
三菱電機ITソリューションズ株(MDSOL)の“HYBERSOL (ハイパーソル) QMS 品質管理システム”(HYBERSOL QMS)は、品質改善や生産効率の向上を目的とした中堅・中小製造業向けの品質管理ソリューションであり、

- (1) 製造工程での品質検査の指示
- (2) 検査結果などの品質情報をデータベース化

(3) 各種の統計的な不良分析／解析の機能を実装し、2020年11月から提供を開始した。

HYBERSOL QMSは、品質管理に関わる日本産業規格(JIS)のJIS Z 9020-2:2016にある異常判定ルールを使用した傾向値の管理、及び“QC(Quality Control)七つ道具”のうち、JIS Z 9041-1~5に準拠したヒストグラム、管理図、パレート図、散布図の四つを実装し、品質データの統計的分析を支援する。またアクセス制御や、データ変更履歴などの証跡管理を実装し、誤った品質データが記録されるリスクを低減している。

- (注1) Excelは、Microsoft Corp.の登録商標である。
- (注2) MDSOL独自のアンケート調査(年商10億円以上の中堅・中小製造業132社の回答を集計)による。



## “HYBERSOL QMS 品質管理システム”

検査指示入力にて検査指示の内容を入力する。検査結果を画面から入力又は検査装置からCSV(Comma Separated Value)ファイルを取り込み、検査の合否を判定する。判定された検査結果は品質データベースに蓄積され、各種の統計的な分析を行うことで、生産品質の改善や生産効率の向上を図ることができる。

## 1. ま え が き

製造業では、製品が完成する前の段階でいかに不良品を出さないかを考え、原因を生産作業の中に求め、原因の発見と業務の改善を行っている。また、工場で生産される部品や製品にはどうしても品質に“ばらつき”が発生する。そのため、設計時に製品の品質基準としての目標値や規格を設定し、許容範囲内か否かを確認する作業を品質管理業務としているが、中堅・中小製造業の82%が、これらの品質管理業務を紙又はExcelで運用している。また、品質管理業務は、熟練技能を持つベテランへの依存度が高い傾向にあり、属人化や技術継承などの課題がある<sup>(1)</sup>。

MDSOLでは、これらの課題の解決を支援する機能として①製造工程での品質検査の指示、②検査結果などの品質情報をデータベース化、③各種の統計的な不良分析／解析を実装したHYPER SOL QMSを2020年11月から提供を開始した。

本稿では、中堅・中小製造業の品質管理業務での課題と解決策及びHYPER SOL QMSの機能と特長について述べる。

## 2. 中堅・中小製造業の品質管理業務での課題と解決策

### 2.1 品質管理業務での課題

中堅・中小製造業の品質管理業務が抱えている課題は次のとおりである。

- (1) 検査結果が未電子化のため、分析できない。
  - ①紙ベースで保存・管理しているため属人化しやすい。
  - ②検査結果や検査履歴の確認は人海戦術になる。
- (2) 検査値などが製品ごとに異なるため、検査表発行や合否判定に時間がかかる。
- (3) 検査結果の修正ミスや、誤った品質データを記録してしまうリスクがある。
  - ①検査表登録で、誤ってデータを変更する。
  - ②正しい検査結果が記録されない。
  - ③検査値転記によって間違いが発生する。
- (4) 取引先ごとに検査報告書のフォーマットが異なる。
  - ①取引先ごとにExcelで再生成が必要である。
  - ②検査結果の誤転記が行われるリスクがある。
- (5) 品質管理部門内に限定された情報になり、生産管理と関連した全社的な改善が行えない。

### 2.2 品質管理業務の課題解決支援

HYPER SOL QMSは、次の機能実装によって2.1節に挙げた課題の解決を支援する。

- (1) 検査指示・結果の統合管理
  - ①検査項目の事前登録、検査指示書の発行
  - ②検査項目のしきい値を登録、しきい値による結果の合否判定
  - ③計量値・計数値に対応
- (2) 検査結果の分析
  - ①ヒストグラム、管理図、パレート図、散布図を実装
  - ②管理図はXbar-R管理図を始めとして、計量値用4種類、計数値用4種類を用意
- (3) 誤った品質データの記録防止
  - ①検査結果承認後はデータの変更ができないように抑制
  - ②アクセスログ管理と変更履歴管理を実装
  - ③CSVマッピング機能<sup>(注3)</sup>による各種フォーマットでの検査値データの取り込み
- (4) 帳票単位でのフォーマット設定
  - ①取引先ごとにExcelで作成したテンプレートに対し、項目割り付けが可能
- (5) 統合照会
  - ①様々な抽出条件によって、検査結果を出力
  - ②製造指示番号やロットなどの連携が可能

(注3) CSVファイル項目とデータベース項目を任意に紐(ひも)づけて、取り込みを行えるようにする機能。

## 3. HYPER SOL QMSの機能と特長

### 3.1 機能

HYPER SOL QMSの機能を図1に示す。

機能ブロックは、以下のようにシンプルでスマートな構成としている。

- (1) データ入力：検査指示と検査値などの入力
- (2) データ入力後合否判定
- (3) データ出力：検査指示書、検査報告書、管理図などの出力

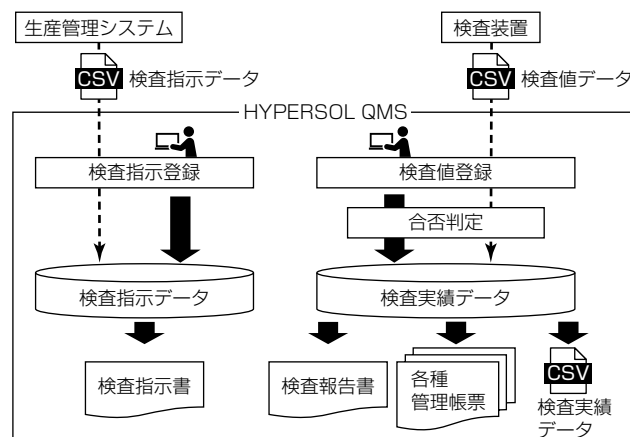


図1. HYPER SOL QMSの機能

### 3.1.1 データ入力

検査指示から検査値登録までのデータ入力の大まかな流れは次のとおりである。

#### (1) マスタ登録

事前に対象製品や半製品、工程ごとの検査内容や合否判定のためのしきい値をマスタに登録する。検査項目は、1検査当たり最大999項目まで登録可能である。また、1検査項目当たり最大50件の試料管理が可能である。

#### (2) 検査指示書出力

画面からの入力又は連携先の生産管理システムなどからのCSVファイル取り込みで検査指示データを作成し、検査指示書を出力する。CSVマッピング機能によって様々なフォーマットの取り込みができるため、他システムとの連携を容易にしている。

#### (3) 検査値登録

検査指示書に従って検査を行い、結果をシステムから入力する、又は検査機器から出力されたCSVファイルを取り込む。検査指示取り込みと同様に、検査値のCSVファイルもCSVマッピング機能で様々な検査機器の出力するCSVファイルの取り込みを可能にし、連携を容易にしている。

### 3.1.2 合否判定

合否判定の基準となるしきい値は、図面規格、管理規格及び異常判定ルールによる管理限界(表1のNo.1)の3種類を登録することが可能である。

また、検査値の合否判定だけでなく、JIS Z 9020-2:2016<sup>(2)</sup>にある八つの異常判定ルール(表1)で検査値の傾向を確認できる。すなわち、検査には合格となっているが、何らかの異常が発生している、又は、異常が発生する予兆を捉えることが可能である。

検査が不合格となった場合、不合格となった原因を登

表1. JIS Z 9020-2:2016の八つの異常判定ルール<sup>(2)</sup>

No.	JIS Z 9020-2:2016の異常判定ルール	
1	管理限界外	領域Aを超えている
2	連	連続する9点が中心線に対して同じ側にある
3	上昇・下降	連続する6点が増加又は減少している
4	交互増減	14の点が交互に増減している
5	2σ外	連続する3点中、2点が領域A又はそれを越えた領域にある(>2σ)
6	1σ外	連続する5点中、4点が領域B又はそれを越えた領域にある(>1σ)
7	中心化傾向	連続する15点が領域Cに存在する(≤1σ)
8	連続1σ外	連続する8点が領域Cを超えた領域にある(>1σ)

\*中心線CLを基準として±1σ, ±2σ, ±3σ(上方管理限界線UCL, 下方管理限界線LCL)  
 領域A: +2σ~UCL, LCL~-2σ  
 領域B: +1σ~+2σ, -2σ~-1σ  
 領域C: CL~+1σ, -1σ~CL

録・蓄積することでパレート図を出力し、品質改善のための統計的分析を支援する。

### 3.1.3 データ出力

検査指示書、検査成績書、事故報告書、検査実績表のほかに、JIS Z 9020-2:2016及びJIS Z 9041-1~5<sup>(3)</sup>に準拠した管理帳票として、ヒストグラム、管理図、パレート図、散布図を実装している。一例として図2にXbar-R管理図を示す。

また、出力帳票は帳票レイアウトにExcelのテンプレートを利用する設計にした。これによって、帳票レイアウトのカスタマイズは基本的にテンプレートの変更だけで完結でき、パッケージ本体へのカスタマイズを最小限に抑えた導入を可能にした。

### 3.1.4 そのほかの機能

#### (1) 統合照会

HYPER SOL QMSの照会機能には、(株)エクス社のFactory-ONE<sup>(注4)</sup>の統合照会機能を採用している。この機能は、データベースに蓄積された検査指示や検査結果のデータを様々な条件で検索・照会可能にする。検索するデータが異なっても同じ操作でデータを扱うことができ、ユーザビリティの向上につなげている。図3に例として検査値照会画面を示す。

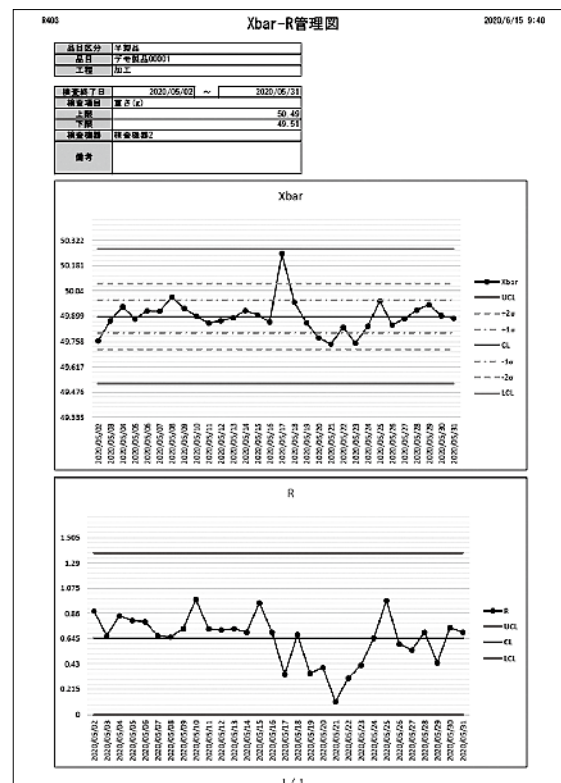


図2. Xbar-R管理図

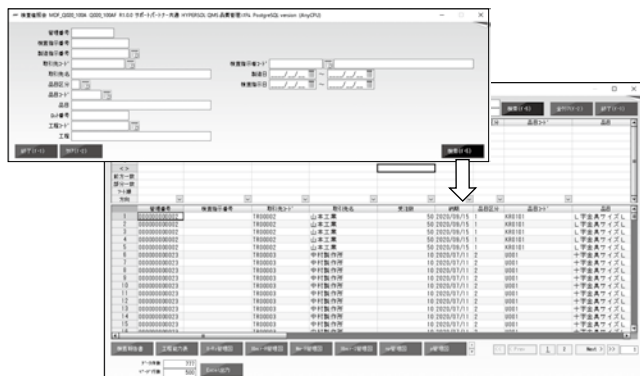


図3. 統合照会機能による検査値照会画面

## (2) 証跡管理とアクセスログ管理

データの追加・変更・削除などに対しては、変更履歴を全て記録する証跡管理を実装することで、情報保護と情報の完全性を実現している。

また、誤った品質データの記録防止策として、承認後は検査結果データの変更ができない抑制機能を実装している。さらに、アクセスログ管理によって画面単位でアクセスしたユーザー、時刻、操作内容を確認できる。

(注4) Factory-ONEと電脳工場は、(株)エクス登録商標である。

## 3.2 主なアピールポイント

### 3.2.1 データベース

HYPER SOL QMSで検査指示データや検査結果データは、データベースに蓄積・管理される。

データベースは、主として導入費用の低減を目的にMDSOLパッケージ製品で実績のある無償利用可能なオープンソースソフトウェアのPostgreSQL<sup>(注5)</sup>を採用した。

(注5) PostgreSQLは、PostgreSQL Global Development Groupの登録商標である。

### 3.2.2 他社製品との比較

HYPER SOL QMSの開発・機能検討に当たって、出力系の管理図・管理帳票などについて、他社製品がどのような機能をサポートしているのかに着目し、各社のホームページで調査を実施した。その結果、

- (1) 管理図はオプション製品になっている
- (2) X-Rs管理図、Xbar-R管理図だけサポートしているなど、計量値の管理図の一部にだけ対応し、計数値の管理図には対応していない製品が多いことが判明した。

調査結果を踏まえてHYPER SOL QMSでは管理帳票として、ヒストグラム、管理図、パレート図、散布図を実装し、加えて管理図は計量値及び計数値に対応した。

これらのことから、機能面で他社製品に対して強みがあると言える。

### 3.2.3 試用版

HYPER SOL QMSでは、全ての機能を使用できる、利用期間制限付きの試用版を用意している。これは、品質管理のシステム化を検討している企業に試用版を提供し、実際に使用することで業務への適合度合いを確認してもらうことを目的にしている。

また、試用版の結果からカスタマイズ可否を判断することで、その後の営業活動にかかる負荷の低減を図り、商談の早期クロージングも合わせて狙いとしている。

### 3.2.4 ターゲット企業層

MDSOLではHYPER SOL QMSをこれまでの生産管理システムでは管理対象とされていなかった品質管理業務に対して、生産管理システムを補完する周辺パッケージと位置付けている。品質管理を含めたトータルな工場管理を目指す、中堅・中小企業向けパッケージ製品として提供を進めていく。

## 4. む す び

HYPER SOL QMSは2020年11月から提供を開始し、試用版の申し込みも含め、多くの企業から照会を受けている。

今後は、管理図などの画面表示強化、タブレット端末などへの対応(カスタマイズ想定)、自社パッケージを含む他システム連携などの機能強化を進めるとともに、クラウドへの展開やサブスクリプション型でのサービス提供などを検討し、顧客での導入が進むような機能の拡充を継続する。

### 参考文献

- (1) 経済産業省：2020年版ものづくり白書  
[https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2020/honbun\\_pdf/index.html](https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2020/honbun_pdf/index.html)
- (2) JIS Z 9020-2：2016 管理図—第2部：シューハート管理図
- (3) JIS Z 9041-1：1999, JIS Z 9041-2：1999, JIS Z 9041-3：1999, JIS Z 9041-4：1999, JIS Z 9041-5：2003 データの統計的な解釈方法  
第1部：データの統計的記述  
第2部：平均と分散に関する検定方法と推定方法  
第3部：割合に関する検定方法と推定方法  
第4部：平均と分散に関する検定方法の検出力  
第5部：メディアン-推定及び信頼区間