

工程設計・製造プロセス結合による 工場のQCD向上

Sustainable Manufacturing
Manufacturing Operation
Management



富士通が目指すサステナブルなものづくり

製造業は、気候変動や地政学的緊張、顧客ニーズの変化、資材やエネルギーコストの向上、人材不足など、多くの課題に直面しています。

これらの課題に対処するために、製造業は効率性を追求することで競争力を強化することができます。企業全体の効率性を高めるためには、バリューチェーン全体でのモノとプロセスのリアルタイムな可視化が必要です。

この包括的な可視化のアプローチとすることで、企業の効率性と透明性を生み出し、持続可能な製造業へと変革することができます。

富士通は、高度なデータ能力と深い業界専門知識をもとにエンドツーエンドのデータを収集・管理・分析するオフリングを提供し、製造業者が効率性と透明性を向上させるご支援をしています。

目次

1. 解決する課題
2. 富士通が描く品質とコストの両立
3. Manufacturing Operation Management の解決へのアプローチ
4. 解決策①
5. 解決策②
6. 解決策③
7. Manufacturing Operation Management の期待効果

循環型経済を見据えた品質とコストを両立する製造と供給

部品と設備のコモディティ化や競争相手のグローバル化、異業種参入により、企業の参入障壁が下がっています。その結果、EVの発火等の事例のように、品質の安定しない商品が低価格で市場に供給されるようになっており、商品廃棄など環境に望ましくない状況も発生しています。

このように競争が激しさを増す中、安定した品質の商品を提供するためには、企業は更なるQCD観点で競争力の強化が求められております。設計部門、製造部門が個別で改善サイクルを回す従来手法では大きな変革が困難となっております。



富士通が描く品質とコストの両立

競争の激化に対処し、品質とコストを両立するためには、設計・製造部門の連携による革新が求められます。富士通は、部門ごとの個別カizenを越えるQCDの向上のために、部品情報に基づいて標準化された手順や設計図と工場の製造実績を紐づけして一元管理します。

製造時に発生した不具合が、どの製品、どのラインでエラーが発生したのか、問題は部品起因か人的要因かなどを定量的に分析できるようになり、全拠点でのQCDが向上します。

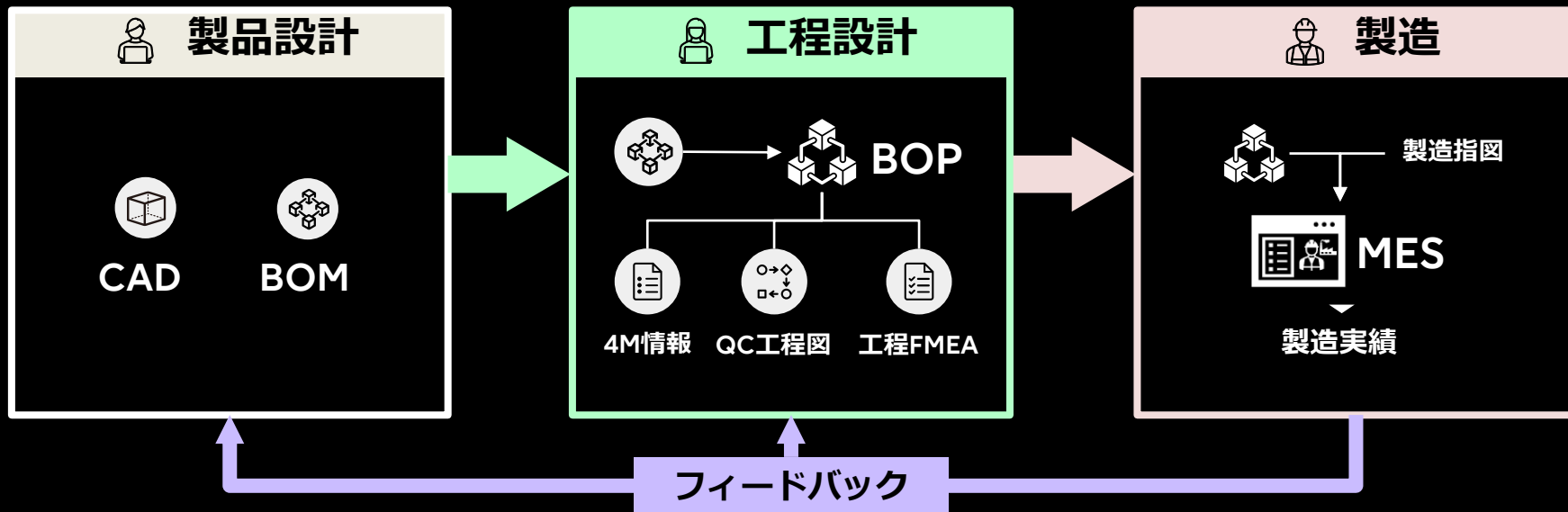
工程設計と製造をBOPデータモデルでつなぐナレッジをもとにした富士通のオフリング

「Manufacturing Operation Management」が、皆様の品質とコストの両立をどのようにご支援するか例を次ページ以降で紹介します。



1 BOPデータモデル活用による
シミュレーション・デザインレビューの効率化

2 工程設計標準化による拠点・部門間の
円滑なコミュニケーション



3 製造実績値の定量的な分析と改善に向けた情報のフィードバック

解決策

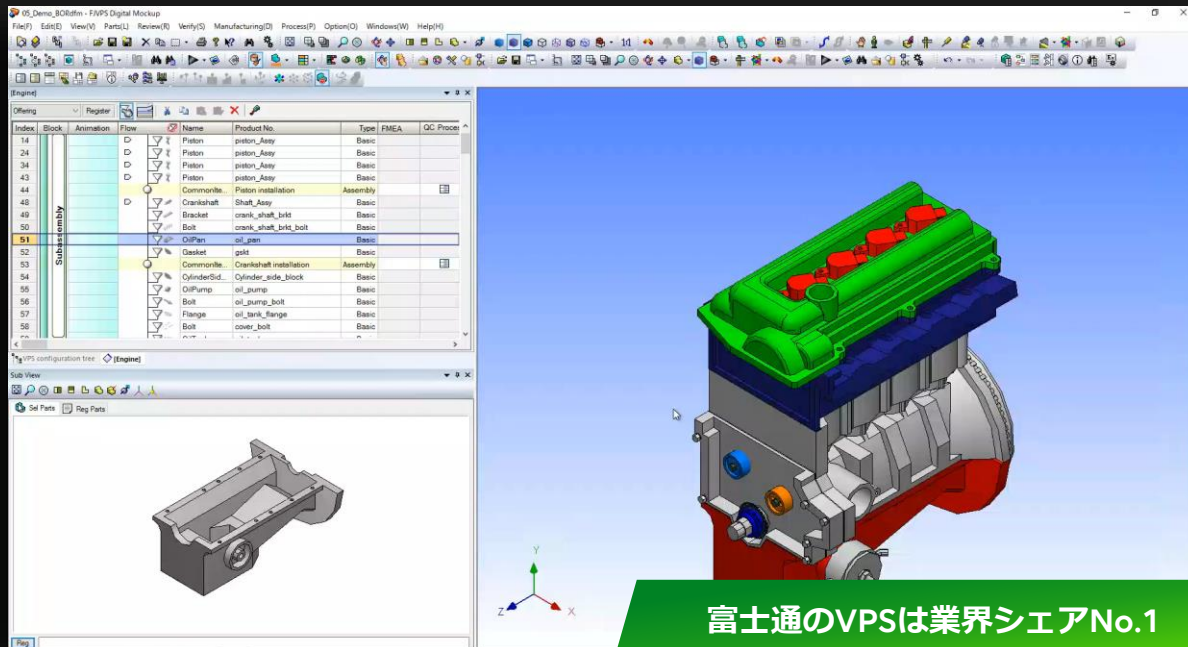
1

工程設計では、CADや部品表の情報から加工や組み立ての手順を検討し、BOPと呼ばれる製造プロセス情報を作成します。

BOPは、操作性で評価が高く業界シェアナンバーワンの富士通のVPSで作成します。

BOPデータモデル活用によるシミュレーション・デザインレビューの効率化

FUJITSU



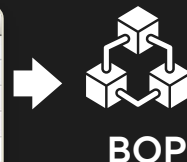
解決策

1

BOPデータモデル活用によるシミュレーション・ デザインレビューの効率化

どのような順番で、どこで製造し、どのような品質指標とするかを検討したものがツリー形式で表示されます。

Flow	Name	Product No.	Type	FMEA	
▷	▷	Piston	piston_Assy	Basic	
▷	▷	Piston	piston_Assy	Basic	
▷	▷	Piston	piston_Assy	Basic	
▷	▷	Piston	piston_Assy	Basic	
▷	▷	Commonite...	Piston installation	Assembly	
▷	▷	Crankshaft	Shaft_Assy	Basic	
▷	▷	Bracket	crank_shaft_brkt	Basic	
▷	▷	Bolt	crank_shaft_brkt_bolt	Basic	
▷	▷	OilPan	oil_pan	Basic	
▷	▷	Gasket	gskt	Basic	
▷	▷	Commonite...	Crankshaft installation	Assembly	
▷	▷	CylinderSid...	Cylinder_side_block	Basic	
▷	▷	OilPump	oil_pump	Basic	
▷	▷	Bolt	oil_pump_bolt	Basic	
▷	▷	Flange	oil_tank_flange	Basic	
▷	▷	Bolt	cover_bolt	Basic	



解決策

1

人、機械、材料、方法の4M情報、品質管理情報、故障を体系的に分析するためのFMEAと呼ばれる情報を設定することができます。

富士通は豊富な実績から、お客様に最適なBOPデータモデルを提供します。

これにより標準化された品質指標に基づいたシミュレーションやデザインレビューの効率化を図ることができます。

BOPデータモデル活用によるシミュレーション・デザインレビューの効率化



4M情報

QC工程表

工程FMEA

Index	Tree	QC Process Sheet	FMEA	Man-hour	Collectfield	Document	Equipment...	Line	Process
1	Engine								
2	Process1								
3	Process 2								
4	Process 3								
5	Process 4								
6	Process 5								
7	Process 6								
8	Engine_Assy								

Process No.	Process	Product No.	Operation	Tool	sig	Inspection standard	Method	Oper
1	Subassembly	Main case re...	Main case re...	***	Main case Ho...	Not having backlo...	Viewing	Worksta
2	Subassembly	Piston install...	Piston install...		Main case Ho...	Fix a	Viewing	Worksta
3	Subassembly	Crankshaft ins...	Crankshaft ins...					
4	Subassembly	Bracket	Bracket Install...					
5	Subassembly	OilPan	OilPan Install...					
6	Subassembly	Gasket	Gasket Install...					
7	Subassembly	Install the oil...	Install the oil...					
8	Subassembly	oil_pump_bolt	Install the oil...					
9	Subassembly	Drive_plate_bolt	Drive_plate_bolt					
10	Subassembly	Drive_plate_inst...	Drive_plate_inst...					
11	Process1	DrivePlate inst...	DrivePlate inst...					
12	Process1	DrivePlate inst...	DrivePlate inst...					
13	A010	Process1	Sprocket asse...					
14	A020	Process1	Tomogflator a...					
15	A010	Process3	Bolt fastening					
16	A010	Process3	Bolt fastening					
17	A011	Process3	Torque check					
18	A011	Process3	Torque check					
19	A012	Process3	Oil application					
20	A013	Process3	Camsshaft asse...					
21	A014	Process4	Bracket assem...					
22	A015	Process4	Bolt tempera...					
23	A015	Process4	Bolt tempera...					

Operation	Failure Mode	Failure effects and det...	Sever...	Potential cause(s)...	Proba...	Current Process M...	Detc...	RPN	Improvement	
1	Bolt tightening	Forgot to tighten	Strange noise, gap	1	Careless Mistake	1	Current Process Management1	2	2	Conform by li...
2		Driver torque getting error	Case Cracked, Screw Droppin	2	Careless Mistake	1	Current Process Management2	2	4	The process is
3		Lack of torque	Screw drop	1	Careless Mistake	1	Current Process Management3	2	2	Check the tor...
4		Forgot to apply lockite	Screw looseness	2	Careless Mistake	1	Current Process Management4	1	2	Check the app...
2	Washer mounting	Dents	Reduced durability	1	Some parts were damaged during installation.	1	Current Process Management5	1	1	Check appear...
2		Foreign material, dirt	Effectiveness decrease	1	Garbage on the mounting surface	1	Current Process Management6	1	1	Wipe off bef...
3		Opposite from front to back	Effectiveness decrease	2	Careless Mistake	1	Current Process Management7	2	4	Check that th...
3	Gasket assembly	Mounting surface is not planar	Reduced output, cloudy engine oil, exhaust gas mixed in cooling water	2	Garbage on the mounting surface	2	Current Process Management8	4	16	Use of oil ston...
2		Gasket out	Reduced output, cloudy engine oil, exhaust gas mixed in cooling water	6	Overheating and aging	2	Current Process Management9	2	24	Periodic inspe...
4	Gear mounting	Align gear and cylinder head engraving	Meshing failure	2	load bias	2	Current Process Management10	4	16	Visual inspect...
5	Installing the ignition coil	Foreign matter and dust enter the	Oil contamination, exhaustion	2	Careless Mistake	1	Current Process Management11	1	2	Blown with an

製造実行システムの画面
です。

VPSで設定した品質指標
やFMEAの情報が、製造
実行システムにも連携さ
れます。

The screenshot displays the SAP S/4HANA Manufacturing Execution (ME) interface. The left pane shows the 'Process' details for 'Drive plate assembly' (Product: Product1, Drawing No. 1, Process: Drive plate assembly). It includes sections for 'Task Info', 'Related Document', 'Use Parts', 'QC Chart', and 'FMEA Chart'. The 'Use Parts' table lists components like crank_angle, sprocket_crank, and various pulleys. The 'QC Chart' table lists inspection standards and methods. The 'FMEA Chart' table lists failure modes and their severity. The right pane shows the 'Operation Activity List' and 'Data Collection List' for the process, detailing activities and data collection points for various steps.

Part Number	Name	Version	Qty/Product
crank_angle	TimingRotor	004	1.0
sprocket_crank	Sprocket	004	1.0
TENSION_PULLEY	TensionPulley	004	1.0
BOLT_TENSION_PULLEY	Bolt	004	1.0
IDLE_PULLEY	IdollPulley	004	1.0
BOLT_IDEL_PULLEY	Bolt	004	1.0

Tool	Jig	Inspection standard	Method	Operator	Person responsible
-	-	Confirm parts standard	Viewing	WorkerB	Line Head
-	-	Not having backlash	Hand feeling	WorkerB	Line Head

Failure Mode	Failure effects and	Severity	Potential cause(s)/mechanism	Probability	Process	Location	Rate	RPN	assign/revme	Fish

解決策 ②

工程設計標準化による拠点・部門間の円滑なコミュニケーション



BOPデータをもとに、作業手順書を簡単に自動生成することができます。

Task Info

Product	Drawing No.	Process
Product1	Drawing No.1	Drive plate assembly

Related Document

[Blue print](#) [Inspection Manual](#)

Use Parts

Part Number	Name	Version	Qty/Product
crank_angle	TimingRotor	004	1.0
sprocket_crank	Sprocket	004	1.0
TENSION_PULLEY	TensionPulley	004	1.0
BOLT_TENSION_PULLEY	Bolt	004	1.0
IDLE_PULLEY	IdlePulley	004	1.0
BOLT_IDLE_PULLEY	Bolt	004	1.0

QC Chart

Tool	Jig	Inspection standard	Method	Operator	Person Incharge
-	-	Confirm parts standard	Viewing	WorkerB	Line Head
-	-	Not having backlash	Hand feeling	WorkerB	Line Head

FMEA Chart

Failure Mode	Failure effects and	Severity	Potential cause(s)/mechanism	Probability	Process	Likelihood Rate	RPN	Improvement
--------------	---------------------	----------	------------------------------	-------------	---------	-----------------	-----	-------------

Operation Activity List (6)

Operation No.	Activity Desc.	Repeat Item
APTEST_OP_ERATION000010	Product	
APTEST_OP_ERATION000020	Process 2	
APTEST_OP_ERATION000030	Process 3	
APTEST_OP_ERATION000040	Process 4	
APTEST_OP_ERATION000050	Process 5	
APTEST_OP_ERATION000060	Process 6	

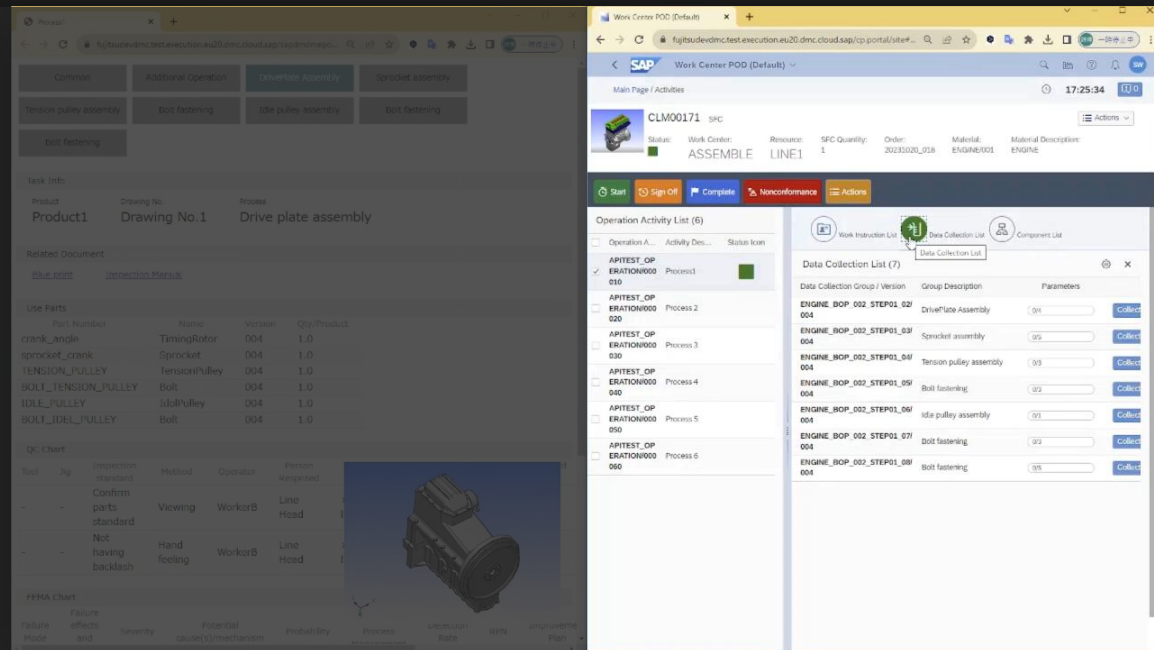
Data Collection List (7)

Data Collection Group / Item	String Description	Parameter
ENGINE_BOP_002_STEP01_00004	DrivePlate Assembly	00
ENGINE_BOP_002_STEP01_00004	Inspected assembly	00
ENGINE_BOP_002_STEP01_00004	Tension pulley assembly	00
ENGINE_BOP_002_STEP01_00004	Bolt loosening	00
ENGINE_BOP_002_STEP01_00004	Idle pulley assembly	00
ENGINE_BOP_002_STEP01_00004	Bolt loosening	00
ENGINE_BOP_002_STEP01_00004	Bolt loosening	00

自動生成された作業手順書

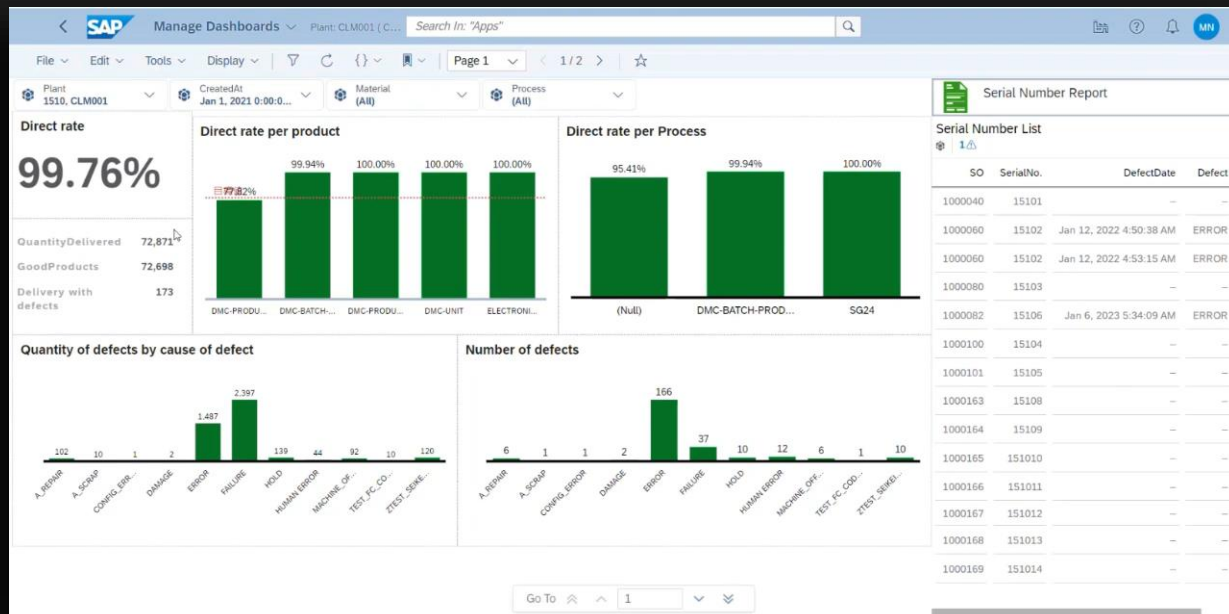
作業手順を見ながら、工程ごとの品質に関わる製造実績結果を入力することができます。

標準化された作業手順により、部門間のコミュニケーションが円滑になり、生産準備期間を短縮し、さらには、全拠点で安定した品質のものづくりが可能になります。

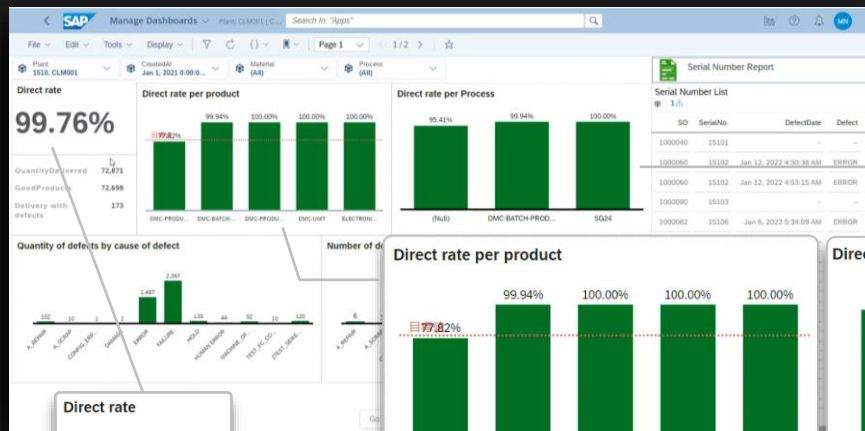


品質に関わる製造実績結果

製造現場で収集したデータを見える化した画面です。



この画面では、全体の直行率、商品ごとの直行率、工程ごとの直行率がわかります。



Direct rate
99.76%

全体の直行率

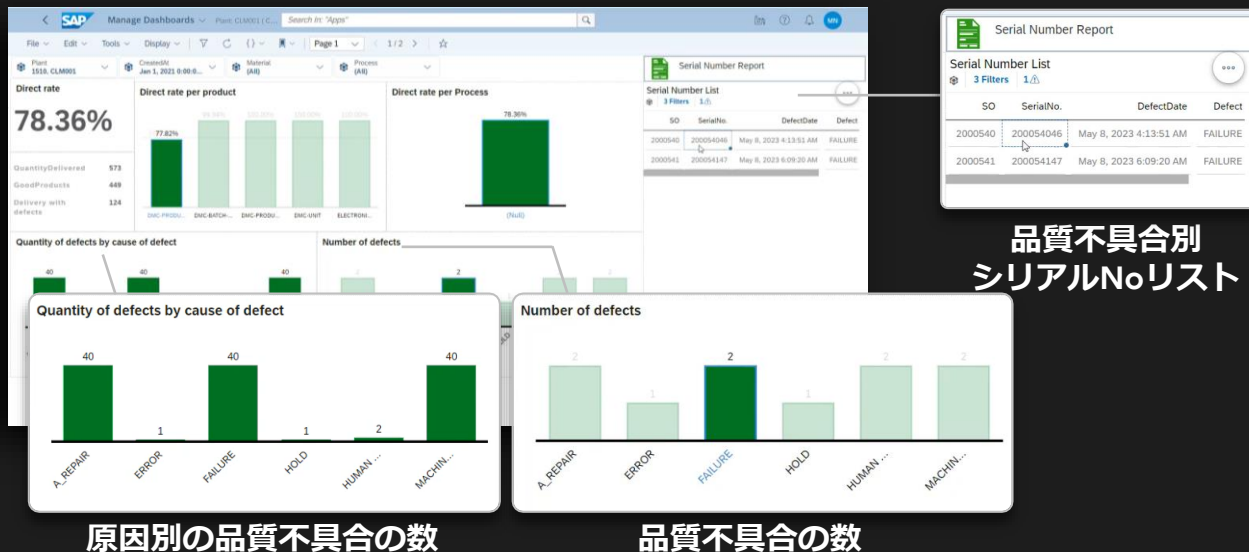
Direct rate per product
99.94% 100.00% 100.00% 100.00%

商品ごとの直行率

Direct rate per Process
95.41% 99.94% 100.00%

工程ごとの直行率

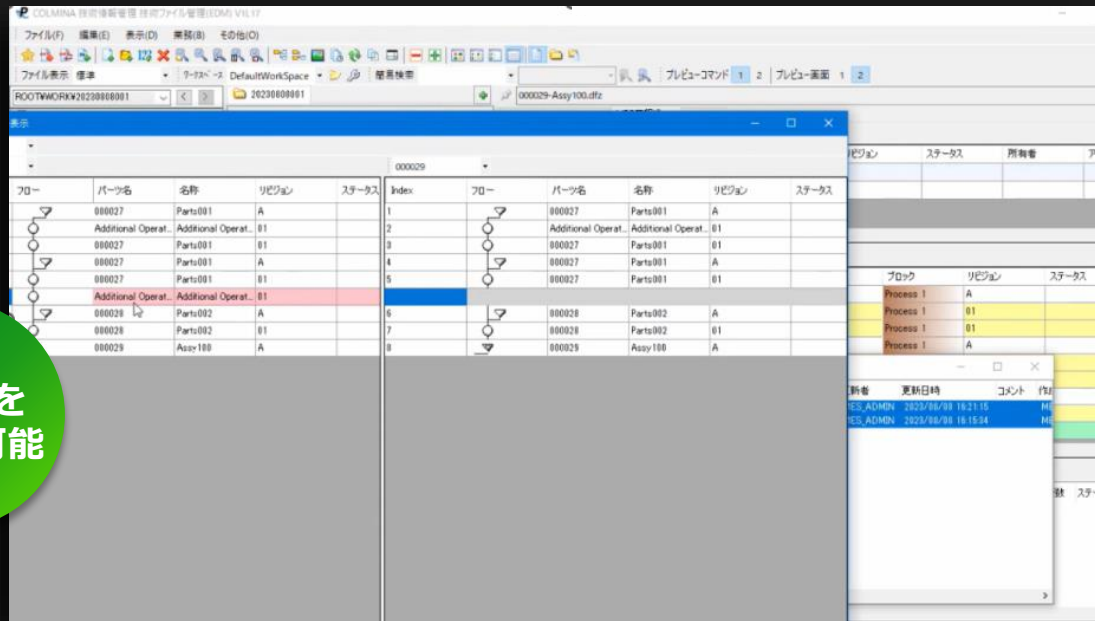
さらにドリルダウンしていくと、不良品ごとの製造番号リスト、原因別の不良数、不良発生回数を定量的に確認し、分析することができます。



不良発生に伴い設計変更された情報は、VPS上でバージョン管理することで変化点を可視化することができます。

分析結果を上流工程にフィードバックすることで、全社での継続的な品質改善が可能になります。

変化点を
可視化可能



フィードバックおよびバージョン管理

Manufacturing Operation Management の期待効果

3D-BOPによる作業の可視化

01

工程設計
デザインレビュー工数

50% 削減

標準化されたBOPの拠点活用
MESマスタとしての活用

02

生産準備期間
(工程設計+リソース準備)

約2ヶ月 短縮

品質情報フィードバックでの
カイゼンサイクル実現

03

製造時に発生した
品質問題の件数

80% 削減

お問い合わせ

富士通の専門家が、お客様固有の製造上の課題を解決するための協力方法についてご説明します。

[お問い合わせはこちらからお願いします](#)

本資料内容に関するお問い合わせは、担当営業にご連絡いただく、または、左記のお問い合わせサイトからお願いいたします。