

OEE／設備 総合効率を上げる

計測・可視化・改善の実装と、
「指標の罠」、稼働率では測れない判断

*Improving Overall Equipment Effectiveness (OEE):
An Implementation Architecture for Measurement,
Visualization, and Improvement — and the Pitfalls of the Metric*

PUBLISHED BY

taiziii Research

Manufacturing DX Desk

本書の位置付け

本書は、製造業のDX担当者（事業部のDX推進部門、生産管理・製造・保全部門の部長・課長クラス）を読者に想定した、OEE（設備総合効率）向上の実装に関する実務レポートである。「OEEを上げましょう」という掛け声ではなく、**どのデータを、どう取得し、どう分析して、どの順で改善すれば、設備の効率が実際に上がるのか**という技術的・実務的な具体に踏み込む。

OEEは、需要予測と並んで製造業DXの定番テーマである。設備が止まれば固定費は出ていくのに製品は生まれず、速度が落ちれば計画が崩れ、不良が出れば材料と工数が無駄になる。にもかかわらず、多くの工場ではOEEを「日報とExcel」で大まかに把握するにとどまり、どこに最大のロスが潜んでいるかを事実で掴めていない。

本書が一貫して主張するのは、OEE向上の成否は**「稼働率を上げる精神論」ではなく「ロスを事実で計測し、ボトルネックに資源を集中する仕組み」**で決まるという点である。そして、もう一つ重要な論点がある。**OEEという指標そのものに罫がある** 一工程のOEEを一律に上げることは、しばしば全体最適に反し、仕掛在庫を積み上げるだけに終わる。計測と可視化の技術論に加えて、この「指標の使い方」までを本書は扱う。

本書は公開情報および一般的な実装知見に基づく。記載する数値（OEE水準・改善幅等）は設備・工程・運用により大きく変動するため、絶対値ではなく相対的な傾向として参照されたい。

目次

1 なぜいまOEEなのか — 計測なき改善の限界

固定費・人手不足・データ不在という構造と、現状の壁

2 OEEの分解・7大ロスと、計測の壁

3要素への分解、ロスの体系化、IoT自動取得と理論サイクルタイム

3 非量産型におけるOEEの罫

上げてはいけない稼働率と、そもそも「工程」でない制約

4 改善のPDCAを支える業務プロセスの土台

現状の可視化・あるべき姿の設計・変えたプロセスの管理

5 先進事例 — 日進工業の「身の丈IoT」

安価な仕組みで稼働を見える化した中小現場改善に学ぶ

6 導入ロードマップと落とし穴

スモールスタートの順序、定着のコツ、つまずき

エグゼクティブ・サマリー 5つのキーメッセージ

OEE向上の成否は、目標数値を掲げるのではなく、ロスを事実で計測し、正しい場所に改善資源を集中する仕組みづくりで決まる。本書の要点を5つにまとめる。

1

OEEは「時間稼働率×性能稼働率×良品率」の掛け算であり、まずどの要素が効いているかの分解から始まる

3要素の掛け算ゆえ、どれか一つが低いだけで全体が大きく落ちる。「OEEが低い」と嘆く前に、それが停止によるものか、速度低下によるものか、不良によるものかを分解する。世界トップ水準は85%前後とされるが、絶対値より「自社のどの要素に最大のロスがあるか」を掴むことが出発点になる。

2

改善の起点は「7大ロス」への分解。だが多くの工場は、そもそもロスを正確に計測できていない
TPM由来の7大ロス（故障・段取り・工具交換・チョコ停・速度低下・工程不良・立ち上がり）を3要素に対応づけると、打ち手が具体化する。しかし最大の障害は分析手法ではなく、計測そのものにある。とりわけ数分のチョコ停は、日報やExcelの手動記録では捕捉できず、改善の土俵にすら上がらない。

3

チョコ停は手動記録では「見えない」。IoTによる自動取得が、改善の出発点を変える

1日に何十回も起きる数分の停止は、日報には現れない。安価な後付けIoTセンサーやMESで稼働・サイクルタイム・電流・振動を自動取得して初めて、ロスが事実として可視化される。記録を人手に頼るなら、選択式（原因コードをタップ）にして負担を最小化し、「記録すると現場が楽になる」体験を作ることが定着の条件である。

4

OEEには罫がある。非ボトルネック工程のOEEを上げても、全体の生産量は1ミリも増えない

工場のスループットは最も遅いボトルネック工程で決まる。それ以外の工程の稼働率を上げても、全体の産出は増えず、むしろボトルネック手前に仕掛在庫が積み上がるだけである。「全工程を均等に改善する」は部分最適の罫。改善資源はボトルネックに集中させ、全体スループットで効果を測るのが正しい。

OEEは「計測して終わり」では上がらない。取得→可視化→分析→改善のループ全体を支える土台が、業務プロセスの可視化と再設計である

専用システムでOEEを計れても、どのロスをどう手当てするか判断軸がなく改善が止まる例は多い。鍵は、データ取得・可視化・分析・対策のループを回す前提として、ロスを生んでいる業務プロセスそのものを可視化し、あるべき姿へ作り変えることにある。この土台があって初めて4つのステップは噛み合い、損失の大きい1ラインからのスモールスタートが横展開につながる。そして、量産ラインを離れて特注・多品種少量の現場に立つと、制約はもはや設備稼働率ではなく、「この材料・形状をどう段取り、どう立ち上げるか」という判断そのものに移る。稼働率では測れないこの判断をどう残すかが、最後に問われる（第3章・第6章）。

01 なぜいまOEEなのか — 計測なき改善の限界

固定費・人手不足・データ不在
という構造

KEY FINDINGS

- 設備停止の損失は大きい。半導体工場では1時間の停止が約1,300万円、自動車のライン停止は10分で重大問題になる
- 人手不足と省人化要請のなか、既存設備から最大限の産出を引き出すOEE改善の重要性が増している
- 多くの工場はOEEを日報・Excelで大まかに把握するにとどまり、どこに最大のロスがあるかを事実で掴めていない
- 専用システム導入済みでも「計測はできるが改善が進まない」工場が4割超。判断基準の不在が停滞の主因である

1.1 設備は止まっているあいだも金を食う

製造設備は、稼働していてもいなくても、減価償却・人件費・賃料といった固定費を発生させ続ける。違いは、その時間に良品を生んでいるかどうかだけである。だからこそ設備の停止・速度低下・不良は、そのまま利益を削る。その影響は決して小さくない。たとえば一般的な半導体工場では1時間の装置停止が約1,300万円の機会損失につながるとされ、大手の自動車工場では10分間のライン停止が工場長レベルの問題になるといわれる。

加えて、構造的な追い風（あるいは逆風）がある。労働人口の減少と人手不足である。人を増やして生産量を確保するのが難しくなるなか、「いま持っている設備から、どれだけ多くの良品を引き出せるか」という問いの重みが増している。OEEは、まさにこの問いに答えるための指標である。

1.2 「なんとなく動いている」を疑う

ところが現実には、多くの工場が自社設備の効率を正確に把握できていない。日報には「本日 大きなトラブルなし」と書かれ、稼働しているように見える。しかし、その裏で数分の停止が積み重なり、設備は本来出せる速度より遅く動き、検査ではじかれる不良が一定割合で出ている — こうした「見えないロス」の総和が、OEEを実際には50～60%程度に押し下げていることは珍しくない。

問題は、これらが計測されていないために改善の土俵に上がらないことである。実際、ある調査では、OEE計測の専用システムを導入済みの工場でも、「（改善が）一部進んでいるが十分でない」と答えた割合が4割を超えた。計測はできても、**どのロスから優先して対策するか**の判断基準が整備されていないことが、改善が停滞する主な原因である。本書は、この「計測 → 判断 → 改善」のつながりを設計することを主眼に置く。

本書の立場：OEEは目的ではなく、改善の診断ツール

あらかじめ強調しておきたい。OEEの数値を上げることは目的ではない。OEEは、設備のどこに・どんなロスが・どれだけあるかを分解して見せる**診断ツール**である。診断の結果として正しい打ち手を選び、結果的に良品の産出（スループット）と利益が増えることがゴールである。この順序を見失うと、第3章で述べる「指標の罠」に陥る。

ただし、診断ツールが見せるのは「何が・どれだけ起きたか」までだ。「なぜベテランがその段取り・立ち上げ手順を選んだか」は、OEEには映らない。この、計測に映らない判断の話は第3章と終章で扱う。

02 OEEの分解・7大ロスと、計測の壁

3要素への分解、ロスの体系化、そして「見えないロス」を捉える

KEY FINDINGS

- OEE＝時間稼働率×性能稼働率×良品率。掛け算ゆえ一要素の低下が全体を大きく押し下げる
- 低いOEEを「分解」し、TPMの7大ロスに対応づけると、探すべきロスと打ち手が定まる
- だが最大の障害は分析手法ではなく計測。数分のチョコ停は手動記録では構造的に捕捉できない
- 安価な後付けIoTセンサーやMESで稼働・サイクルタイム・電流・振動を自動取得すると事実が見える
- 性能稼働率の分母となる理論サイクルタイムの定義を最初に固めることが、分析の信頼性を支える

2.1 OEEは3つの要素の掛け算である

OEE（Overall Equipment Effectiveness、設備総合効率）は、公益社団法人日本プラントメンテナンス協会が提唱した、設備の効率を測る代表的な指標である。次の3要素の掛け算で表される。

$$\text{OEE（設備総合効率）} = \text{時間稼働率} \times \text{性能稼働率} \times \text{良品率}$$



例：90% × 95% × 98% で OEE 約84% / 世界トップ水準は85%前後が目安

掛け算ゆえ、3要素のどれか一つが低だけで全体が大きく落ちる。「どの要素が効いているか」の分解が出发点

出所：taiziii Research 作成

時間稼働率 (Availability) は、本来動かせる時間のうち、停止ロスを除いて実際に動いていた割合。**性能稼働率 (Performance)** は、理論上の最高速度に対して実際にどれだけの速さで生産できたか。**良品率 (Quality)** は、生産したもののうち良品の割合である。重要なのは**掛け算**だという点だ。たとえば各要素が90%・95%・98%でもOEEは約84%にとどまり、どれか一つが70%に落ちれば全体は60%台前半まで沈む。世界トップ水準は85%前後が目安とされるが、肝心なのは絶対値そのものより、「**自社のどの要素が足を引っ張っているか**」を掴むことである。

2.2 低いOEEを「分解」して読む

OEEの値そのものは、それだけでは打ち手につながらない。たとえばOEEが50%で、内訳が「時間稼働率90% × 性能稼働率70% × 良品率80%」だったとする。このとき、最も改善インパクトが大きいのは性能稼働率（70%）である。つまり「停止」ではなく「動いているのに遅い」ことが主因だと分かる。この章の後半（2.4以降）で述べるチョコ停や速度低下が疑わしい、というように、**分解した瞬間に探すべきロス**の方向が定まる。OEEの本当の価値は、この分解にある。

2.3 7大ロスを3要素に対応づける

では具体的に何を探すのか。TPM（全員参加の生産保全）では、設備の効率を下げる要因を「**7大ロス**」として体系化している。これをOEEの3要素に対応づけると、どのロスがどの要素を下げているかが整理でき、打ち手が具体化する。

TPMの「7大ロス」をOEEの3要素に対応づける



※ 立ち上がりロスは停止時間ではなく、立ち上がり時に出る初期不良のロスのため良品率に分類される

出所：TPMの7大ロス体系とOEEの定義に基づき taiziii Research 作成

時間稼働率を下げるのは**故障ロス・段取り調整ロス・工具交換ロス**の3つ（いずれも設備が止まる停止ロス）。性能稼働率を下げるのは**チョコ停・空転ロス**と**速度低下ロス**（動いているが遅い性能ロス）。良品率を下げるのは**工程不良・手直しロス**と**立ち上がりロス**である。立ち上がりロスは一見「停止」に見えるが、起動・段取り直後に条件が安定するまで出る**初期不良**のロスであり、時間ではなく良品率に分類される点に注意したい。同じ「不良」でも、工程不良（定常生産中の不良）にはボカヨケや工程内品質管理、立ち上がりロスには起動手順の標準化と、対策の方向は異なる。なお、ロスの数え方や定義は工場・業界によって差があり、OEEには万国共通の絶対基準は存在しない。**他社比較の指標としてではなく、自社内で改善前後を比較し、ボトルネックを探す物差しとして使うのが正しい姿勢である。**

2.4 計測の壁 — チョコ停はなぜ「見えない」のか

OEE改善というと分析手法や改善活動に目が向きがちだが、多くの工場での本当の障害は、その手前にある。**そもそもロスが正確に計測できていない**のである。とりわけ厄介なのが、性能稼働率を蝕む**チョコ停（短時間停止）**だ。数十秒から数分の停止は、作業者がその場で対処してすぐ復帰するため、日報には記録されない。しかし、それが1日に何十回も積み重なれば、無視できない時間が失われている。

データ取得の壁：チョコ停は手動記録では「見えない」



「日報に現れない数分の停止」を可視化できるかが、OEE改善の出発点を分ける

出所：taiziii Research 作成

手動記録（日報・Excel）には構造的な限界がある。第一に、数分のチョコ停は記録されない。第二に、記録されても「止まった事実」だけで、何が・なぜ・どれだけという粒度がない。第三に、記録が後回しになり主観的になりがちで、改善の根拠データとして使えない。**見えないものは改善できない** —これがOEE改善の最初の、そして最大の壁である。

2.5 IoT自動取得が出発点を変える

この壁を崩すのが、設備からのデータ自動取得である。近年は、既存設備に後付けできる安価なIoTセンサーが普及し、大きな設備投資なしに稼働状況をリアルタイムで取得できるようになった。サイクルタイム、電流値、振動値、温度といった測定点にセンサーを設置し、データをクラウドに蓄積する。これにより、**日報に現れなかった数分のチョコ停が、1日に何十回という事実として可視化される**。「こんなにチョコ停が起きていたのか」という現場の気づきが、改善の出発点になる。

すべてをセンサーで自動化できない場合 — 停止の「原因」の記録などは、人手に頼らざるを得ない部分が残る。ここで重要なのが**記録負担の最小化**である。自由記述で書かせるのではなく、原因コードをタブレットでタップするだけの**選択式入力**にする。そして「記録することで自分たちの業務が楽になる」という成功体験を早期に作ることが、記録が続く条件になる。これは需要予測で論じた、営業の定性情報を集めるために入力負担を下げる、という設計思想とまったく同じ構造である。人にデータを出してもらうには、出す側の負担を先に下げなければならない。

2.6 「理論サイクルタイム」をどう定義するか

性能稼働率を計算するには、分母となる**理論サイクルタイム**（その設備が本来出せる最高速度での1サイクル時間）を決めなければならない。ここが曖昧だと、性能稼働率の数字自体が信用できなくなる。設備仕様書の最大能力値、またはそれがなければ品質問題が起きていない条件での過去の最速実績を基準にする。この基準設定は地味だが重要で、いい加減に決めると「性能稼働率120%」のような無意味な数字が出たり、逆に低めの基準で実態より良く見えたりする。**計測の土台となる定義を最初に固める**ことが、後段の分析すべての信頼性を支える。

03 非量産型におけるOEEの罠

上げてはいけない稼働率と、そもそも「工程」でない制約

KEY FINDINGS

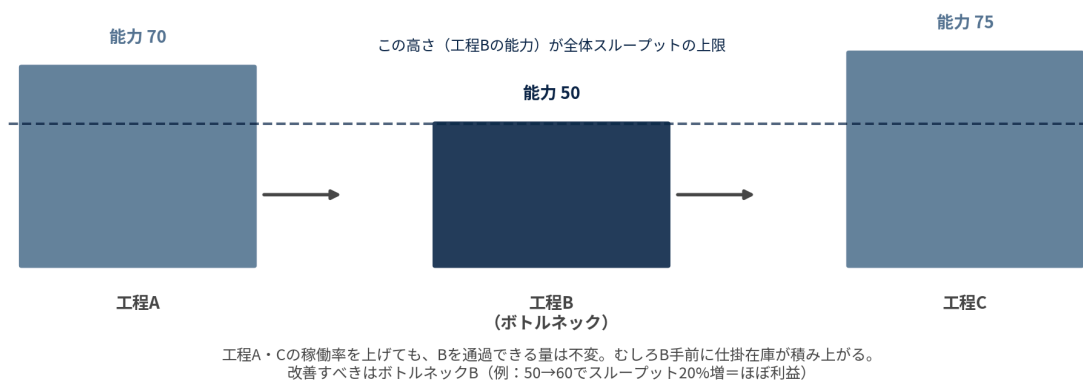
- 量産ラインにも「上げてはいけない稼働率」がある。非ボトルネック工程のOEEを上げても全体は増えず仕掛が積む
- だが特注・多品種少量では、そもそも制約が特定工程の稼働率ではない。段取り・立ち上げの判断そのものに移る
- その判断はOEEのダッシュボードに映らず、稼働率を上げる発想だけでは制約は一ミリも緩まない
- 「計測はできたのに産出が伸びない」で止まる非量産の現場は、たいていここに理由がある

3.1 上げてはいけない稼働率（量産ラインのTOCの罠）

非量産の話に入る前に、量産ラインで先に押さえておくべき罠を一つ。OEEを各工程で計測して可視化すると、人は自然と「OEEが低い工程を上げよう」と考える。だが、その素朴な発想が落とし穴になる。製造ラインの産出量（スループット）は、**最も処理能力の低いボトルネック工程**で決まるからだ。水道の流量が、いちばん細い管で決まるのと同じである。

したがって、ボトルネック以外の稼働率をどれだけ上げても、全体の産出は1ミリも増えない。むしろ、ボトルネック手前に処理しきれない**仕掛在庫が積み上がる**。仕掛は運転資金を縛り、置き場を圧迫し、リードタイムを延ばし、品質問題の発見を遅らせる。**「OEEを上げた」のに、全体では損をする**。これが制約理論（TOC）の言う部分最適の罠であり、量産ラインでの「上げてはいけない稼働率」だ。

OEEの罠：非ボトルネック工程のOEEを上げても、全体の生産量は増えない



出所：制約理論（TOC）の一般的な考え方に基づき taiziii Research 作成

改善資源はボトルネックに集中し、全体スループットで測る

正しい打ち手は明快だ。まずボトルネック工程を特定し、そこに改善資源を集中する。ボトルネックの能力を50→60に引き上げれば工場全体のスループットが約20%増え、固定費はほぼ変わらないため、増えた産出のほとんどが利益として残る。非ボトルネック工程はボトルネックのペースに「従属」させ、あえて全力稼働させない。評価指標も、個々の工程OEEではなく**全体スループット（時間あたりの良品産出量）とボトルネック工程のOEE**に据える。「OEEを上げる」ではなく「スループットを上げる」を目的に置き直すことが、量産ラインでの答えである。

3.2 そもそも、ボトルネックが「工程」でない現場がある

ここまでは、ボトルネックが特定の設備・工程だと前提してきた。連続量産のラインなら、それで正しい。だが、同じ製造業でも**特注・多品種少量の現場では、ボトルネックが特定工程の稼働率ではなくなる**。毎回ちがう図面が来て、同じ段取りが二度と来ないからだ。ここでは制約が、設備ではなく**段取り・立ち上げの判断**そのものに移る。TOCの「制約に集中せよ」という原則は正しいが、集中すべき制約の在り処が、工程から人の判断へと動くのである。

3.3 現場から — ある精密切削加工メーカーの段取り判断

ある精密切削加工メーカーの現場では、図面が一枚届くと、ベテランはその日の段取りを頭の中で組み上げる。このワークをどの機械に載せ、どの順で渡らせるか。縦型で削る面と横型で削る面を、どう割り振るか。段取り替えの回数、機械の空き時間、後工程の待ち — その日の産出は、この一手の組み方でほとんど決まってしまう。

厄介なのは、毎回ちがう図面が来て、同じ段取りが二度と来ないことだ。だから、標準段取りに最適化していくという量産の発想が、そもそも効かない。同じ図面でも、ベテランが組んだ日は機械が待たずに流れ、不慣れな担当が回した日は、どこかの機械が空き、どこかで手戻りが出る。**差は設備でも条件でもなく、この段取りの読みにあった**。立ち上げも同じで、初品が一発で通るか、トライを何度も繰り返すかは、どこを攻めてどこで妥協するかの見極めで決まる。

そして、この判断は**OEEのダッシュボードに一つも映らない**。稼働率が見せてくれるのは「機械が何分止まっていたか」までで、「なぜその順に流したか」「なぜ今日はこの段取りにしたか」は映らない。一日の成果を決めていたのは、個々の設備の稼働率ではなく、この段取りと立ち上げの判断そのものだった。

3.4 OEEを上げる発想だけでは、この制約は緩まない

だからこそ、こうした現場でOEE改善が「計測はできたのに、産出が伸びない」で止まるのは、努力が足りなかったからではない。**センサーを付けて稼働率を可視化しても、段取りの判断は機械には移らない**からだ。制約はベテランの頭の中にあるのに、計測しているのは設備の稼働ばかり、という食い違いが起きている。第2章までの計測・可視化は、量産ラインでは正しく効く。ただし非量産の現場では、その手前で「制約はどこにあるのか」を問い直さなければならない。では、頭の中にあるこの判断をどう引き出し、どう残すのか — 終章で立ち返る。

04 改善のPDCAを支える業務プロセスの土台

現状の可視化・あるべき姿の設計・変えたプロセスの管理

KEY FINDINGS

- OEE改善は「取得→可視化→分析→改善」を回し続ける改善のPDCA。計測して終わりでは上がらない
- PDCAの対象は設備の数字ではなく業務プロセス。ロス仕事の流れのなかに埋め込まれている
- 現状（As-Is）の可視化にとどまらず、あるべき姿（To-Be）の設計と、変えたプロセスの管理までを支える仕組みが要る
- 突発故障の多くはランダム故障。状態監視（振動・温度・電流）による予知保全が停止ロスを減らす

4.1 改善は「PDCA」で回す — 取得→可視化→分析→改善

計測ができて、それが改善行動につながらなければOEEは上がらない。専用システムを導入したのにOEEが「計れるだけ」で改善が停滞する、という失敗が多いのは前述のとおりである。これを避けるには、OEE改善を「**データ取得 → 可視化 → 分析 → 改善**」の4段として設計し、回し続ける必要がある。これは要するに、現場で**改善のPDCA**を回すということである。

① **データ取得**は第2章で述べたIoTセンサー・MES・選択式入力で、現状を事実として捉える。② **可視化**は、取得したデータをリアルタイムのダッシュボードに映し、現場の大型モニターや管理者の手元で「いま何が起きているか」を見せる。これが、現場と管理者が同じ事実を共有して即座に動くための共通言語になる。③ **分析**は、OEEを3要素・7大ロスに分解し、パレート分析（影響の大きい順に並べる）でどのロスが最大かを特定する。同時に、第3章で論じたボトルネックを確定する。④ **改善**は、上位ロス・ボトルネックに対策を打ち、効果を全体スループットで検証し、有効なら標準化する。そしてまた①に戻る。この4段が回り続けて初めて、計測は改善につながる。

改善のPDCAを支える「業務プロセスの可視化・設計・管理」



出所：taiziii Research 作成

4.2 PDCAを回す土台 — プロセスの可視化・設計・管理

ここで見落とされがちなのが、この改善のPDCAは、それ自体では回らないという点である。回している実体は設備の数値ではなく、**業務プロセス**だからだ。ロスも設備単体ではなく、人・モノ・情報が流れる仕事のなかで生まれる。たとえばチョコ停は、台帳の上では「3分の停止」という一行にすぎないが、現場で起きているのは〈異物が詰まる → 作業者が気づく → 手元の作業を中断して駆けつける → 詰まりを除去する → 再起動する → 立ち上がりを待つ〉という一連の流れであり、そのすべてが時間を食っている。段取り替えも、仕掛の滞留も同じで、ロスも**プロセスのどこか**に埋め込まれている。だからPDCAの対象は、設備の数字ではなくプロセスそのものになる。そして、そのプロセスを扱うために必要なことは、大きく三つある。

第一に、現状（As-Is）のプロセスを事実として可視化する。日報や標準作業手順書が映すのは「段取りは30分」「本日トラブルなし」といった**あるべき姿**だけで、実際の流れに潜む中断・手待ち・迂回・やり直しは記録されない。段取りを「標準30分」と捉えていた現場で実際の流れを可視化すると平均48分で、内訳は工具探し8分・前工程待ち6分・試し打ちのやり直し4分……というように、可視化して初めて「どこを変えるべきか」が見える。

第二に、あるべき姿（To-Be）のプロセスを設計する。可視化した事実をもとに、価値を生まない手順——探す、待つ、やり直す、二重に記録する——を取り除き、順序を組み替え、工具の置き場やルールを変えて、流れそのものを作り変える。現状を可視化するだけでは、ムダが「見えた」だけで終わる。可視化はTo-Be設計の出発点にすぎない。

第三に、変えたプロセスを管理し続ける。プロセスは、放っておけば元に戻る。担当者が代わり、扱う製品が変わり、現場の運用が少しずつずれていくからだ。設計したTo-Beどおりに現場が動いているかを**可**

視化したまま監視し、ずれを検知して直し続ける。これがなければ、せっかくの改善は一過性に終わる。

結局のところ、**改善のPDCAを回し続けるには、業務プロセスを「可視化し、設計し、管理する」仕組みが要る。**現状（As-Is）の可視化、あるべき姿（To-Be）の設計、変えたプロセスの管理——この三つを一つの土台として備えて初めて、取得・可視化・分析・改善の4段は「どこを・なぜ・どう変えるか」という共通の軸で噛み合い、回り続ける。逆にこの土台がないまま専用システムでOEEだけを計っても、判断軸が定まらず、PDCAは空転する。

ただし、可視化で見えるのはそこまでだ。段取りが「標準30分・実際48分」だと分かっても、**その48分を、次はどう組めば縮むのか — どの面から攻め、どの機械にどう振るか — という段取りの判断そのものは、数字には出てこない。**プロセスを可視化し、設計し、管理してもなお、この一段は人の側に残る。特注・多品種少量の現場ほど、そこが産出を左右する（第3章）。

4.3 停止ロスを「予知」で減らす

時間稼働率を下げる最大要因の一つが、突発的な設備故障である。これに対し、定期点検・計画交換といった予防保全は基本だが、それだけでは不十分なことがある。突発故障の7～8割は、摩耗・疲労以外の原因による**ランダム故障**とされ、時間ベースの定期保全では捕まえきれないためである。

そこで有効なのが、設備の状態を常時監視して異常の予兆を捉える**状態監視保全（予知保全）**である。振動・温度・電流値といったデータを継続的に取得し、正常状態からのわずかな逸脱を検知する。近年はAI・機械学習により、正常から異常への遷移パターンを学習し、故障の前に予兆を捉える精度が上がっている。OEEのために取得する稼働データは、そのまま予知保全の入力にもなる。**計測基盤を一度作れば、可視化・分析・予知保全が同じデータの上に乗る**—これが実装アーキテクチャとして基盤を設計する意味である。なお、予知保全それ自体は本シリーズで独立テーマとして別途扱う。

05 先進事例 — 日進工業の「身の丈IoT」

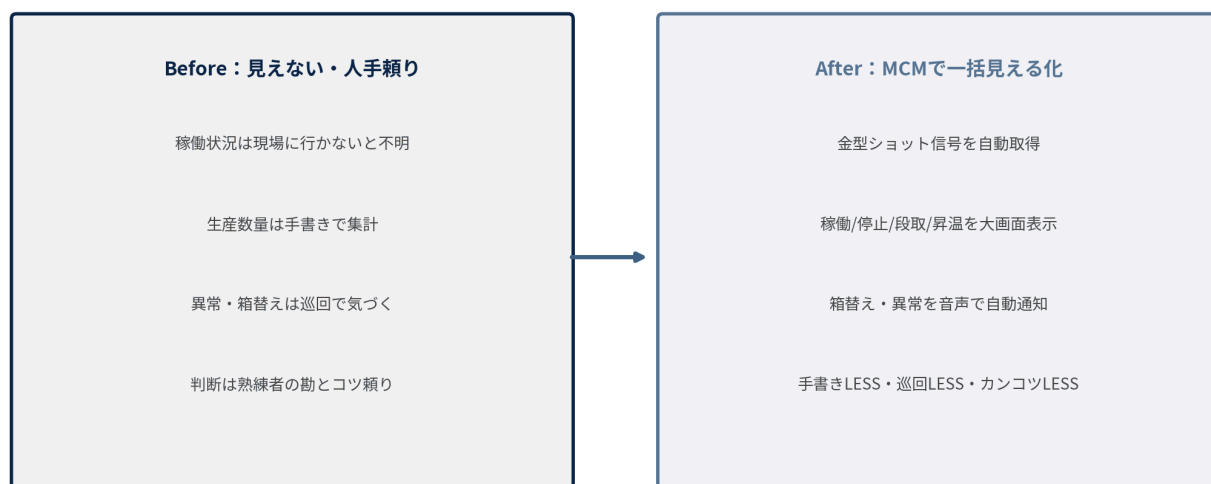
安価な仕組みで稼働を見える化した中小
現場改善に学ぶ

KEY FINDINGS

- 日進工業（愛知県碧南市・自動車向け樹脂成形）は、安価な「身の丈IoT」で設備稼働率を93%以上に高めた
- 金型のショット信号を取得して生産管理システムと紐付け、稼働・停止・段取・昇温をリアルタイムに可視化
- 異なるメーカーの機種が混在する設備ラインを一括管理し、大画面表示と音声通知で現場の動きを効率化
- 成果は手書きLESS・巡回LESS・カンコツ（勘コツ）LESS。大規模投資ではなく現場起点の工夫で実現した

OEE改善が実際にどう成果を生むのか。大規模投資ではなく地に足のついた現場改善で成果を出した1社を、深く掘り下げる。日本商工会議所が「身の丈IoT活用」の事例第一弾として取り上げた、日進工業株式会社（愛知県碧南市）である。

事例：日進工業 — 「身の丈IoT」で現場を見える化（自動車向け樹脂成形）



安価な「身の丈IoT」で設備稼働率93%以上を達成。異なるメーカーの混在設備も一括管理

出所：日本商工会議所の公表事例および同社公表情報に基づき taiziii Research 作成

5.1 「見えない・人手頼り」だった現場

日進工業は、スーパーエンブラ（PEEK・PPS等）を含む自動車向け精密樹脂成形を手がける中小メーカーである。本社・武豊工場あわせて170台超の射出成形機を抱える。樹脂成形の現場では、設備が稼働しているか、停まっているか、段取り替え中か、金型を温めている昇温中かといった状態が刻々と変わる。

しかし従来は、その状況を知るには**現場まで行って目で見るとしかなく**、生産数量は手書きで集計し、異常や箱替えのタイミングは作業者の巡回で気づき、最終的な判断は熟練者の勘とコツに頼っていた。多品種の成形機がフロアに並ぶなか、これは大きな管理負荷であり、ロスのある場所も見えにくかった。

5.2 「身の丈IoT」で稼働を一括可視化する

同社が採った手段は、高額なシステムの一括導入ではなく、安価に始める「身の丈IoT」だった。中核となるのが、稼働状況を管理するMCMシステムである。仕組みはシンプルだ。成形品を作る際に金型が動く**ショット信号を取得し、ウェブでアクセスできる生産管理システムと紐付ける**。これにより、どこにいてもリアルタイムな生産数量が分かり、設備が稼働中か停止中かが把握できる。

注目すべきは2点ある。第一に、**異なるメーカーの機種が混在する製造装置ラインの状態を一括管理**できること。古い設備と新しい設備、メーカーの違う成形機が混在するのは中小製造業の常だが、ショット信号という共通の「動いた証拠」を拾うことで、設備の新旧やメーカーを問わず横断的に可視化している。第二に、稼働・停止だけでなく**段取中・昇温中といった状態まで区別して工場内の大型画面に表示**し、さらに放送設備と連携して箱替えやアラートを**音声で自動通知**している点である。現場の作業者は、画面と音声で「いま何をすべきか」が分かり、従来より効率的に動けるようになった。

なぜ効いたのか：本書の論点との対応

日進工業の取り組みは、本書が述べてきた論点をほぼ網羅している。**(1) 自動取得**：ショット信号という設備が必ず出す信号を拾うことで、手動記録では捕捉できなかった稼働実態を客観データ化した（第2章）。**(2) 混在設備の一括管理**：特定メーカーの高機能設備に依存せず、安価に全体を可視化した。**(3) 可視化を行動につなげる**：大画面表示と音声通知で、データを「見える」だけでなく現場の即時アクションに変えた（第4章のループ）。計測から可視化、そして行動までが一本でつながっている。一点だけ補っておきたい。「カンコツLESS」でデータに置き換わったのは、稼働中か段取り中かといった**状態の把握**である。一方で、どの製品をどう段取り、どう立ち上げるかという**判断そのもの**は、この可視化で消えたわけではない。連続量産に近いこの現場では前者の比重が大きい、特注・多品種少量に寄るほど、後者が残る（第3章）。

5.3 成果と、そこから学べること

こうした取り組みの結果、日進工業は**設備稼働率を93%以上に高めた**とされる。定量的な稼働率の向上に加えて、同社が強調するのが「**手書きLESS・巡回LESS・カンコツLESS**」という質的な変化である。生産数量の手書き集計がなくなり（手書きLESS）、状況確認のための巡回が要らなくなり（巡回LESS）、熟練者の勘とコツに依存していた判断がデータに置き換わった（カンコツLESS）。製造スタッフと管理部門の双方で作業が効率化された。

この事例の最大の学びは、**OEE改善が特別な工場や巨額投資の専売特許ではない**という点である。日進工業が使ったのは、ショット信号の取得という枯れた発想と、安価なIoTの組み合わせにすぎない。それでも、現場が必ず出している信号を拾い、状態を区別して見せ、音声で行動を促すという設計の工夫によって、稼働率93%以上という成果に到達した。本書が一貫して述べてきた「まず計測して事実を見える化し、それを行動につなげる」という原則は、地に足のついた中小の現場改善の延長線上にある。次章では、これを自社で進めるための具体的な道筋を示す。

06 導入ロードマップと落とし穴

スモールスタートの順序、定着のコツ、つま
ずき

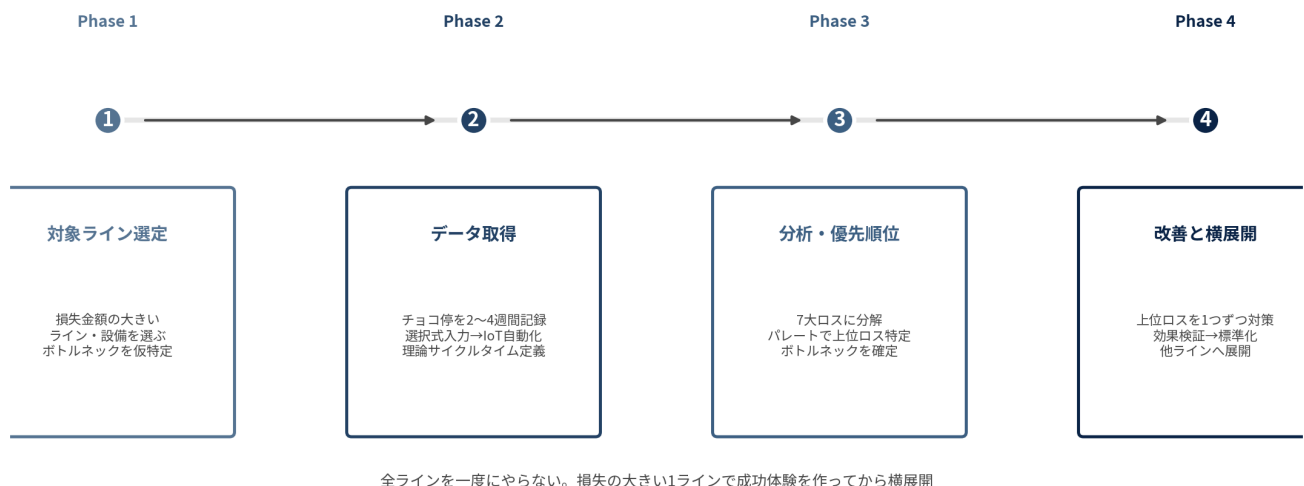
KEY FINDINGS

- 導入は「対象ライン選定→データ取得→分析・優先順位→改善と横展開」の4段階で進める
- 全ラインを一度にやらない。損失金額の大きい1ラインで成功体験を作ってから横展開する
- 最初はチョコ停の記録から。対策コストが低く即効性があり、成功体験を積みやすい
- 典型的なつまずきは、計測の自己目的化、部分最適、記録負担の放置、改善ループの不在

6.1 4段階のロードマップ

OEE改善は、一足飛びに全工場を変えようとせず、段階的に積み上げる。

OEE改善の導入ロードマップ



出所：taiziii Research 作成

Phase 1：対象ライン選定。全ラインを一度に対象にせず、損失金額の大きいライン・設備を選ぶ。同時に、どの工程がボトルネックかの仮説を立てる。**Phase 2：データ取得。**まずチョコ停を2~4週間記録するだけでも改善の優先順位が見えてくる。選択式入力から始め、IoTセンサーによる自動取得へ移行する。理論サイクルタイムの定義もここで固める。**Phase 3：分析・優先順位。**OEEを7大ロスに分解し、パレート分析で上位ロスを特定、ボトルネックを確定する。**Phase 4：改善と横展開。**上位ロス・ボトルネックを1つずつ対策し、効果を全体スループットで検証して標準化、他ラインへ展開する。

6.2 定着のコツ — 記録を「楽になる」体験にする

OEE改善が続くかどうかは、技術より**現場の納得**にかかっている。鍵は、データ取得の負担を最小化し、「記録すると自分たちの業務が楽になる」という成功体験を早期に作ることである。チョコ停・空転ロス

から着手することを推奨するのは、対策コストが低く、即効性があり、現場が「やってよかった」と実感しやすいからだ。最初の小さな成功が、次の改善への協力を引き出す。逆に、現場に記録の負担だけを強いて見返りを感じさせなければ、データはすぐに途絶える。

典型的な4つのつまづき

① **計測の自己目的化**：システムを入れてOEEを計れるようになっただけで満足し、どのロスから対策するかの判断基準がなく改善が止まる。② **部分最適の罠**：非ボトルネック工程のOEEを上げて自己満足し、仕掛在庫を積み増す（第3章）。全体スループットで測る。③ **記録負担の放置**：現場に手書き記録を強い、見返りを示さないため、データ取得が続かない。選択式・自動化で負担を下げる。④ **改善ループの不在**：可視化して終わり、対策しても効果検証・標準化をせず、改善が一過性に終わる。

6.3 まとめ — 計測と全体最適、その先に残る判断

OEE向上の成否は、稼働率を上げる精神論ではなく、(1) ロスを**事実で計測し可視化する仕組み**（とりわけ手動記録では見えないチョコ停をIoTで捉えること）と、(2) その事実を**全体スループットの視点で読み、ボトルネックに資源を集中する判断**という両輪で決まる。OEEは目的ではなく、設備のロスを分解して見せる診断ツールであり、診断の先で良品の産出と利益を増やすことがゴールである。

そして、計測と全体最適を整えても、必ず残るものがある。「**なぜこの段取りにしたか**」「**この立ち上げの勘所はどこか**」という判断だ。連続量産のラインなら、この比重は小さい。だが特注・多品種少量の現場では、ここが産出を決める。稼働率のダッシュボードには映らず、ベテランの退職とともに失われていくこの判断を、どう引き出し、どう次へ残すか — 計測のさらに奥にある、最後の問いである。ここでAIは判断を代行しない。判断を引き出し、分類し、問いかけ、次へ継ぐ裏方に徹する。

着手にあたっては、全ライン一斉ではなく、損失の大きい1ラインでのスモールスタートから始め、チョコ停の記録という最も手軽な一歩から積み上げることを推奨する。明日からの一歩は二つある。一つは、自社のどのラインに、どれだけの「見えないロス」が潜んでいるのかを、まず2週間計ってみること。もう一つは、**この現場でいちばん再現が難しい判断は何かを、一つ書き出してみる**ことである。

taiziii が提供する判断力の継承サービス SkillRelay（スキルリレー）は、計測では見えない「なぜこの段取りにしたか」「この立ち上げの勘所はどこか」という熟練者の判断を、なぜそう判断したのかという理由ごとAIで引き出し、帰属を保ったまま条件付きルールへ構造化し、組織の判断知として継承します。判断を平均したり、一本の正解に統合したりはしません。例外は例外として残します。AIは判断を代行せず、引き出し、分類し、問い返し、継承を助ける裏方に徹します。稼働率を上げる計測・可視化の、その先に残る判断の継承までを、ひと続きで扱える点に強みを持ちます。

詳細：<https://taiziii.com/skillrelay/>