

# 計量管理と収益性改善

～自動はかりの全データー取得・分析による収益性改善～

株式会社 ブルボン 施設管理部

計量士 黒 坂 篤 志

## 1 はじめに

弊社は主に新潟県に工場を持つ食品製造会社である。創業から95年になるが、過去の主な収益性活動として、

- ① 設備更新による人員合理化
- ② 省エネ設備導入による収益性改善
- ③ 人・モノの動きの分析による、業務の兼務や人員合理化

などを行ってきた。が、近年はその収益性活動に手詰まり感が見えてきていた。そのような中、IoTによる新たな切り口での収益性活動を全社的に始めたばかりである。実際、後戻りをしない完全な成果が表れてくるのはまだ先の話なのだが、活動の一端を紹介させていただく。

後半に説明するが、弊社のIoTは人への教育と並行して進めないと改善が行き詰まる。得られたデーターを分析し改善するには、スキルの高い人材が必要になってくる。よって、人材育成の話も合わせて紹介したい。

また、このIoTによる収益性改善活動で計量士の人として反省すべき点が見えてきたので、最後に説明する。

## 2 IoTの事例

### 2.1 自動捕捉式はかり

弊社のIoTイメージ図を、図1に示す。

生産設備の重要箇所をIoT化し、トラブルや測定結果をリアルタイムで製造部員や事務所スタッフが受け取る仕組みである。受け取ったデーターから、日々の改善活動に生かす事を指している。ちなみに図中には工場・本社から生産ラインに向かって、「(制御)」とあるが、私個人としては勧めてはいない。現地の問題の根



図1：弊社のIoT

本解決がされないまま制御しようとすると大抵2次災害が起こる為である。

生産設備の中で最初にIoT化したのが自動捕捉式はかりである。イメージ図を図2に示す。

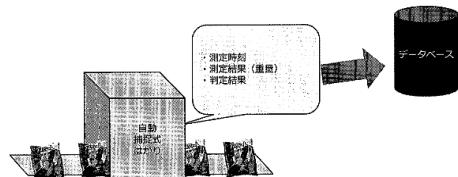


図2：IoTによる自動捕捉式はかりのデーター取得

測定したすべての値をデーターとして保存し分析する事で、これまで把握しづらかった生産の傾向を知ることができる。一日の生地のばらつきがわかり、目標値を以って重量管理ができる。また、不具合の影響度も分かってきた。以下に具体的な例をいくつか紹介する。

## 計量管理と収益性改善

### (1) 改善活動前後の分布比較

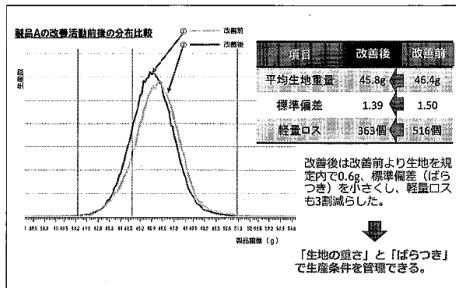


図3：製品Aの改善活動前後の分布比較

製品Aラインの自動捕捉式はかりからの全数データをまとめたところ、思っていた以上にきれいな正規分布が得られる事がまず分かった。その上で、生産ラインの上流側の問題点を解決する事で、改善前より生地を規定内で0.6g少なく、かつ、標準偏差（ばらつき）を小さくでき、軽量ロスも3割減らせた（図3）。今後、安定して良い結果が得られれば良いが、まだ変動するのであれば他の原因を見出し、さらに改善していく。

### (2) 製品B（チョコレートとビスケットの組合せ）の自動捕捉式はかり 每分の集計

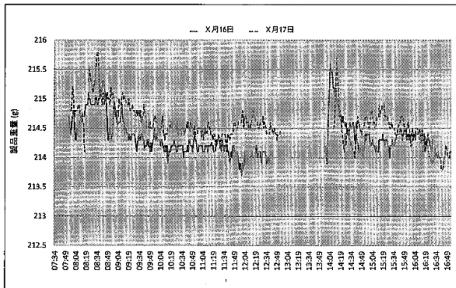


図4：製品Bの自動捕捉式はかり 每分の集計

図4より、ざっくりとではあるが生産開始時は製品が重く、次第に重量が軽くなっていく傾向にある。この製品Bはチョコレートとビスケットの組合せ製品であるが、要因がチョコレートなのかビスケットなのかを分析中である。

### (3) 製品Bの現状平均値と理想値

表1：製品Bについて

	平均値	理想値
標準偏差	0.6	0.6
平均重量	214.5g	212.3g
量り込み	1.91%	0.94%
軽量ロス	0%	0.10%
十数個	約50個	
過量ロス	0%	0%
数個	数個	

製品Bはチョコレートとビスケットの組合せ製品だが、内容量表示に対し量り込みに余裕があったので、1袋当たり2.2g減、20個入りの製品である事から1個当たり0.11g減をねらった（表1）。ニュースなどで価格据え置きの減量を耳にするが、今年の6月に東京の計量コンサルタント協会の皆様約20名に食べて比べてもらったところ、この1個当たり0.11g減は違ひが判らない程であった。

この表1において現状より理想値欄の軽量ロスが多くなっている。これは、根本改善せずに単に自動捕捉式はかりの設定値を0.11g減らしただけの比較表である。根本改善をし、軽量ロスも現状の少ないままで維持できれば、この1個当たり0.11g減の微小な改善が、年間では数千万円の大きな効果となる。

### (4) 製品Cの時刻別の重量

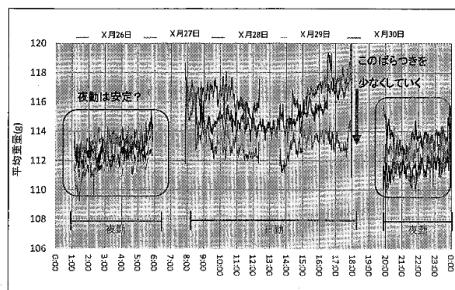


図5：製品Cの時刻別の重量

（白黒印刷すると線の色の違いが分からなくなるのだが、）俯瞰で図5を見ると日によって重量に違いがあり、また、同じ生産日の中でも4～8gほど違いがある。

ある事がわかる。現在、要因分析中であるが、おそらく日勤と夜勤のオペレーターの力量の差と思われる。日頃どのような点に気を付けているかのノウハウを共有して管理に落とし込められれば、差は少くなり年間では数千万円の効果となる。

#### (5) 同製品のD工場とE工場の違い

表2：同製品のD工場・E工場の現状値

	D工場	E工場
平均重量 (1袋当り)	214.5 g	219.8 g
標準偏差	0.6 g	0.8 g

IoTとは関係ないのだが、比較のまとめをする中で、D工場に比べE工場が生地を数g（グラム）軽くする余地があることが分かった（表2）。この工場差は改善しつつあり、年間では数千万円の効果となる。

#### (6) 製品Fの1日の重量の移り変わり

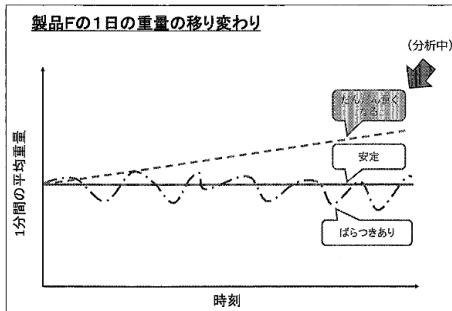


図6：製品Fの1日の重量の移り変わり

図6は、図4の逆で、時刻とともに重量が重くなっていく製品も見つかった。現在、要因分析中である。

#### 2.2 ホッパースケール

今まで、生産の結果を表す自動捕捉式はかりから得られた事例を紹介した。ここからは、自動捕捉式はかりより上流のホッパースケールについての事例を紹介する。

図7に、ホッパースケールの仕組みを示す。

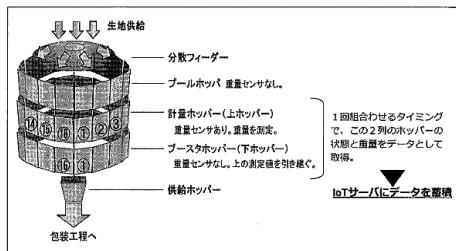


図7：ホッパースケールの仕組み

自動捕捉式はかりの全データー分析の結果、ホッパースケールの改善が必要となった際に、IoT化している。

図8に、ホッパースケール上部の分散フィーダーで生地を均した際のホッパースケールの挙動を示す。

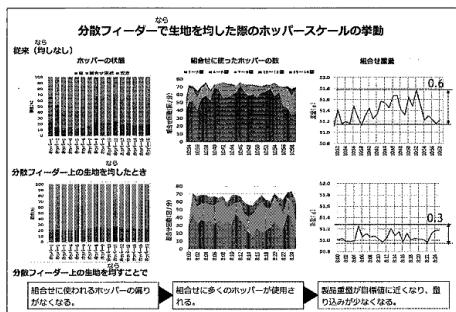


図8：分散フィーダーで生地を均した際のホッパースケールの挙動

製造部員は前から分かっていたのだが、ホッパースケール上部の分散フィーダーへの生地供給の偏りがあった。その為、組み合わせの効率が落ちている事が分析して改めて分かった。今まで多少能力が低くても生産できていたので、問題視しなかった。分散フィーダーの形状を適正なものに交換する事で生地が均され、組合せにより多くのホッパーが使用され、製品重量が目標値に近くなり、量り込みが少なくなる事が分かった。今まで組み合わせに漏れて排出されていた生地が製品化され、生産量も上がる。排出された製品の「ほぐし」の工数や包装紙ロスも削減される。安定した結果が得られ続けられれば、年間数千万円の効果となる。

### 2.3 設備稼働状況

サイネージによる「見える化」を図9に示す。

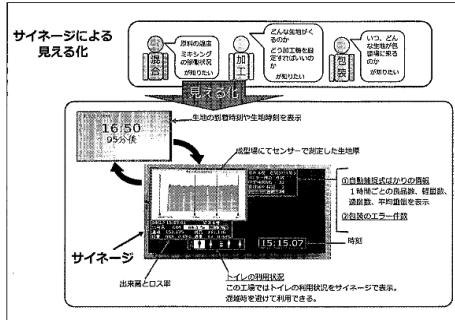


図9：サイネージによる見える化

サイネージとは、情報伝達用の大きなテレビ画面の事である。これを各工程の見やすい場所に取付ける事で、前工程生産状況、取得したデーター、注意事項などを表示する。製造部員が生産状況を現場にてリアルタイムで確認できる。たまたまかもしれないが、トイレの使用状況も表示しているところが無駄な歩数を削減する狙いも見えて面白い。

### 3 TPM活動について

ここまで説明はハード面の説明であった。しかしながらIoT化でハード面だけ整えても、得られた結果を分析するソフト（人材）面を並行してレベルアップしないと収益性改善活動はバランスが取れなくなり、頓挫すると私は危惧している。

弊社はソフト面に関しては「TPM活動」でフォローしている。製造部員がIoTで得られた結果から自分たちで分析する「現場力」を合わせて身に付ける事を目的としている。

以下、TPM活動の説明をする。

TPMとは、Total Productive Maintenance (Management マネジメントとも言う) の略であり、「全員参加の生産保全（良い状態を保つ）」という意味である。

図10に示す通り、TPMは生産システム効率化の極限追求を目標とした活動である。

### TPMの定義

生産システム効率化の極限追求を目標

- ロスを未然防止する仕組みを現場・現物で構築
- トップから第一線従業員にいたるまで全員参加
- 重複小集団によりロス・ゼロを達成する

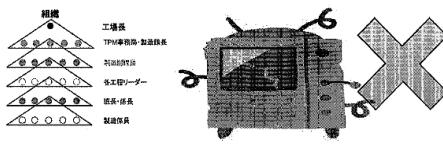


図10：TPMの定義

具体的に弊社で主に進めているのは2つあり、1つは自主保全活動、もう1つは個別改善活動である（図11）。

#### ブルボンでのTPM活動の2本柱

##### 1.自主保全活動

- ① 整理整頓による職場環境の改善
- ② 製造機械のメンテナンス（設備の基本条件整備）による「故障ゼロ・チヨコ停ゼロ・不良ゼロ」活動

『ワンボインレッスン』で  
サポート  
I O Tによる収益性活動とリンク

##### 2.個別改善活動

- ・「特性要因図」や「なぜなぜ分析」による収益性改善活動

図11：ブルボンでのTPM活動の2本柱

本当のところ「8本柱」が正しいTPM活動の姿なのだが、弊社は推進側のスタッフも実行側の製造部員も通常業務の中から時間を捻出しての活動の為、2本柱に絞っている。

自主保全活動は、製造部員が携わっている設備を「点検・清掃・注油、増し締め」という「TPMの基本条件」を実施し、あるべき姿で設備稼働させ、時には改善も施す活動である。また、個別改善活動は、合理化や収益性活動であり、IoTの活動とリンクしている。

図12に示すように、これら2つの活動を小さな成功事例を重ねる事で、改善活動の楽しさを味わい、より効果のある改善ができる製造部員を育てる活動も合わせて進め、自らデーター分析し改善していく人材を増やしていく。

## TPM活動は 「人を変える」「人が成長する」活動

自分の設備は自分で守る！  
ものの見方、考え方の成長！  
不具合は直す・直す技術の向上！  
「手段・手法」なので、機械開発やISO活動にも使える。  
加えて・・・、実生活にも役立つ！  
  
※STOP 問題の風景化・形骸化（問題を問題と感じなくなる）

図12：TPM活動のまとめ

## 「儲かる計量士」とは？

1. 製造部の「困り事」を深く聞き出す、見つける  
私にとっての「お客様」＝「消費者の皆様」と「製造部員」
2. 日頃の情報収集と提案力  
量り込みの多い製品はないか？  
製品検査に経費がかかり過ぎているものはないか？  
どのようにしたら改善できるか？
3. 製造部と共に改善→お互いの信頼度が増す→共に学ぶ  
これまで苦労と努力の量に比例

図13：「儲かる計量士」とは？

## 4 おわりに

恥ずかしい話なのだが、IoT化に対し計量士の一人としての反省点が下記の4点である。

1. 今までの管理手法で満足していた。
2. ガイドラインを超える多少の過量も良しとしていた。
3. さらなる問題点を見つけ、改善しようとはしていなかった。
4. IoT化でこのような多くの発見があるとは思っていなかった。

8年前に計量士の資格を取得し、社内外の諸先輩からご助言をいただきながら、稼働日の半分ではあるが計量業務に努めている。聞こえてくるのは「計量士だけでは食べていけない時代」。

そのような時代の中で、個人的には「複合計量士」としての展望・目標がある。弊社の機械設計思想の1つに「組み合わせ」があるが、計量士も同じなのではないだろうか。一般計量士をはじめ、機械保全士1級、エネルギー管理士などの私が今まで身に付けた資格に加え、TPM改善手法も組み合わせ、今後貢献していきたい。

はっきりした事は言えないのだが、現状分かっている事を図13に示す。

「儲かる計量士」は実在可能と思う。この原稿作成段階ではまだ大きな確定成果は表れてないが、長年放置された弊社諸問題の根本解決を製造部員と達成した暁

には「儲かる計量士」を名乗らせていただこうと思う。(現状では「儲かり『そうな』計量士」ではあるが。)

残念ながら、弊社は驚く程の高額の給料は正直貰っていない。その中で、いかに工場の製造部員の仕事に対するやる気を見出し共に成長し弊社に長年貢献しようと思ってもらえるかが、今後の弊社の課題の一つだと考える。小さな事でも褒められ、会社での自分の存在価値が認められれば、さらに何か改善しようと頑張るはずである。そして、この「正のスパイラル」が各工場の中で複数起これば、それに引っ張られて周囲の製造部員も成長し、工場全体、会社全体が多くの改善にあふれ、いずれは生き残れる会社、儲かる会社になると思う。

既にお気づきかと思うが、弊社のこのIoTによる収益性活動は本社主導ではなく、あくまでも工場が主体・主役の活動であり、本社はそのサポート役の形を取っている。せっかくの大切な改善活動である。頭ごなしに命令する・されるのではなく、お互い気持ち良く活動したいものである。その中で私は製造部員と共に改善し、共に成長し、かつ、計量士の一人として計量業界発展の為の一助となればと考えている。

最後に、計量のイロハを直接丁寧にご教授くださった、現 日本計量振興協会 監事の森 敏明氏と、弊社 TPM活動をご指導くださっている株式会社 日本能率協会コンサルティング TPMコンサルティングカンパニー 中日本営業部 北陸オフィスの白藤 佐介 所長と安倍 孝コンサルタントに心から感謝したい。