

IEを使った作業分析ツールで、 現場の、現場による、現場のための 改善が大きく発展

アズミ村田製作所

モノづくりのグローバル化が進むとともに、製造業は“超”多品種少量生産時代に入っている。そんな中で今注目されているのが、IE(Industrial Engineering)だ。IEは、人の動作やふるまいなどを分析することにより、作業を設計したり最適化したりする改善手法である。このIEの pioner であり、精力的な QC サークル活動で知られる村田製作所の、生産子会社の 1 つにアズミ村田製作所がある。同社は、電子機器のノイズを除去するチップフェライトビーズ(「BLM シリーズ」)とチップインダクタ(「LQM シリーズ」)の 2 品種を製造している(図 1)。

アズミ村田製作所は、村田製作所グループの中でも特に IE 活動が活発なのだが、それを支えるのが、数年前から導入している作業分析/業務最適化ソフトウェア「OTRS」である。IE の基本となる作業分析では、まず作業をビデオに撮り、要素作業ごとに所要時間をストップウォッチで計って記録する、という手順が必要なのだが、これらをすべて手作業で行うと、多大な労力がかかる。その手間を大幅に解消するのが「OTRS」だ。「OTRS」は、ビデオで撮影した動画を取り込み、それを画面上に表示させると、クリック 1 つですべての動作を要素作業に分割することができ、作業ごとの時間計測を自動で行ってくれるのだ。ここでは、この「OTRS」を使って、目覚ましい改

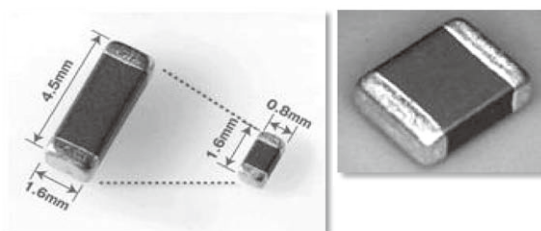


図1 アズミ村田製作所の製品。「BLMシリーズ」(左)と「LQMシリーズ」(右)

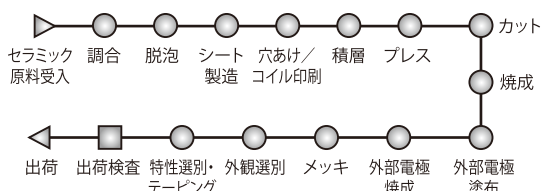


図2 アズミ村田製作所の製造工程

善の成果を上げた同社の事例を紹介する。

事例 1：QC 活動の段取り改善で、 誰もがトップランナーに

最初に紹介するのは、「OTRS」を使った QC 活動による段取り改善だ。図 2 に同社の製造工程を示す。段取り改善をしたのは、特性選別テーピング工程のロット交換である(図 3)。

製造 2 課の横関勝彦さん(QC リーダー)はまず、オペレータ全員の動画を撮影し、「OTRS」を使って各オペレータの作業時間の積み上げグラフ(山積み表)を作成した。図 4 を見ていただくとわかるが、A さんと B さんの各作業にかかる時間には、かなりのバラツキが見られる。そこで、なぜ B さんは、例えば斜線の部分の作業にこんなに時間がかかるのかを、作業を映した動画を見ながら検討してみた。すると、B さんが斜線の部分で行っていた作業は、ロット交換中に必ずしもしなければならない作業ではなかったことが判明し

会社概要

会社名：(株)アズミ村田製作所

所在地：〒399-8204

長野県安曇野市豊科高家 1020

設立：1994 年 10 月 3 日

従業員数：530 名

事業内容：磁性体セラミックスを用いたノイズ除去フィルタおよびチップコイルの製造

たのだ。

このような例が、作業分析を進めるにつれて次々に出てきたという。「これが何を意味するのかといえば、今まで、1人ひとりの細かな作業にまで踏み込んだ作業の標準化ができていなかったということです」と横関さんは言う。そこでこの反省に立ち、全員の作業を1つひとつ、Bさんの例のように検討していくことで、4人のオペレータの平均工数を約15%削減できたという(図5)。横関さんはこの成功の要因を、「自分の姿を見ながら作業を確認できるため非常にわかりやすく、また自分自身で問題点を理解し、納得して改善できたこと」だと分析する。

また「OTRS」では、オペレータ2人を2画面で並べ、動きの比較分析をすることができる。そこでそれを利用して、一番作業が速いトップランナーの動作と自分の動作を比べ、トップランナーの動きに自分の動きを近づける努力を、誰もが重ねているという。

事例2：個々の作業分析を積み重ねて、全体最適へステップアップ

2画面を使った比較分析で大きな成果を上げたのが、次に紹介するプレス工程でのサイクル作業だ(図6)。この工程では、オペレータが設定された標準作業に沿って、サイクル通りに工程間を回っていく。この改善もまた、前出の段取り改善同様にトップランナーの動きを標準化し、オペレータ全員がその動きができるよう改善を重ねた。この時点で成果はかなり上がっていたが、製造1課のリーダーである奈須野和未さんは、そこで満足しなかった。「OTRS」の画面を何度も見ている内に、他にまだまだ改善することがあると確信したからだ。

そこで奈須野さんは、オペレータを集めて時間をつくり、「OTRS」の画面を見ながら、ワイワイ

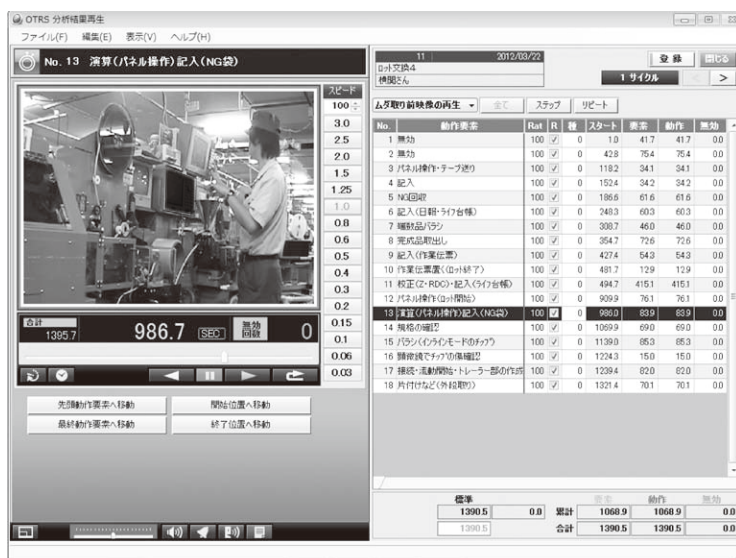


図3 「OTRS」で分析結果を再生している画面。左の動画と右の動作要素(文字)が連動する

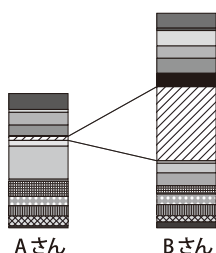


図4 「OTRS」を使った現状把握。どの作業にどれくらい時間的な個人差があるのかを「見える化」する

【対策前】	工数(秒)	【対策後】	工数(秒)	改善率	
Aさん	752.3	Aさん	749.2	0.41%	
Bさん	1202.4	Bさん	902.6	24.93%	
Cさん	1141.6	Cさん	864.5	24.27%	効果 ↓
Dさん	858.3	Dさん	842.6	1.83%	
平均	988.7	平均	839.7	15.06%	-148.9
最大	1202.4	最大	902.6	24.93%	-299.8
最小	752.3	最小	749.2	0.41%	-3.1
差(R)	450.1	差(R)	153.4	65.92%	-296.7
標準偏差(σ)	217.5	標準偏差(σ)	65.2	70.00%	-152.3

図5 ロット交換作業での「OTRS」効果

ガヤガヤと雑談のように思ったことを自由に発言する場を設けた。すると、「設備が遠い」、「作業台が大きすぎる」、「治具の持ち運びがきつい」、「戻り作業が多い」など、次々に問題が浮上してきたという。こうして抽出された問題を1つずつ解決して行った結果、もともと1サイクルのフットワーク距離が8m45cmであったのを、3m75cmにまで短縮することができたのだ(図7、図8)。

この改善では、作業改善という部分最適から、治具運搬の負担軽減などを含めた動線短縮という全体最適へと改善のレベルが進んでいる。奈須野さんはその理由を、「『OTRS』は、細かな分析が可能なので、ある作業の時間を半減したい、別のある作業は1/3にしたい、などのように具体的な目標を設定できるのです。その目標をクリアするたびに、次はこれ次はあれ、とみんなが進めて行きました。そうしている内に、全体の最適化に成功していたのです」と話す。「『OTRS』を使うことで、オペレータがみんな同じ画面を見なが

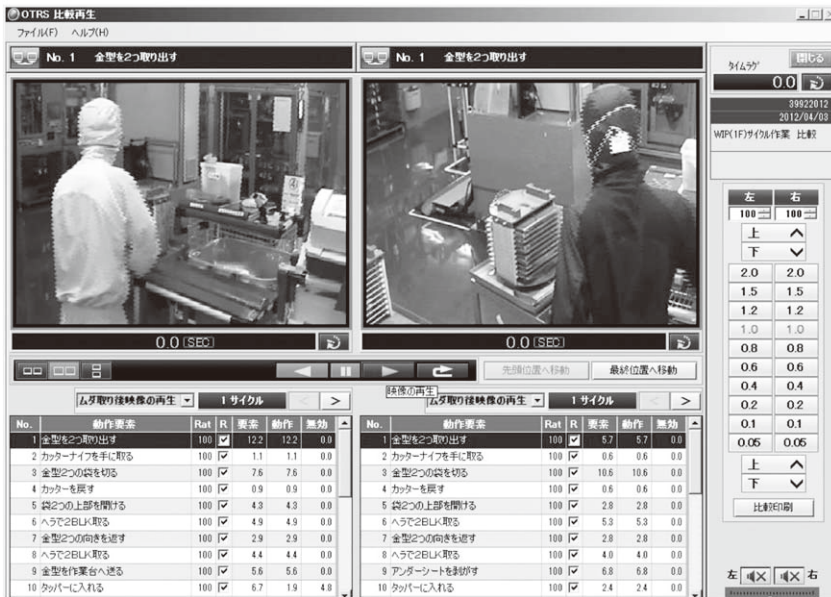


図6 2つの画面を並べて行える、比較分析の画面



製造2課 横関勝彦氏



製造1課リーダー 奈須野和末氏

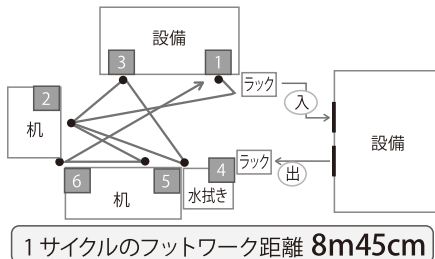


図7 比較分析をする以前の改善前の人の動き。「設備が遠い」「治具を持つての移動が多い」「作業台が大きすぎる」など問題点が多かった

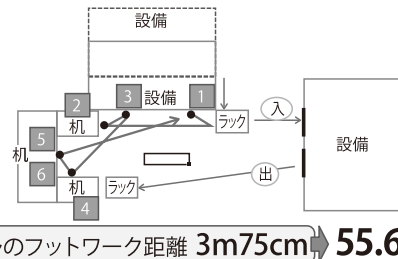


図8 比較分析をしたあとの改善後の人の動き。コロコンを使用して治具を持つての移動をなくしたり、ラック台車をALW投入口に一直線にセットできるよう、設備を移設したりした

ら意見を出したり、感想を言ったりと、今までは不可能だったそういう“場”をつくれたことが、大きな成果につながった要因だと思います。

事例3：動画で作業標準をつくり、 検査工程での視覚検査を標準化

3つ目の現場は、出荷検査工程だ。ここでは、以前から紙の作業標準書を使用していたが、手作業が多いため作業の標準化が難しく、ポイントやコツが伝わりにくいという長年にわたる問題があった。そこで、「OTRS」の動画を活用して、動画による作業標準をつくったらどうか考えたのが、品質管理課リーダーの中川宣良さんだ。

中川さんの最初の目的は、他の事例と同様、全オペレータの作業分析であった。けれども、実際に作業の動画を撮って分析を進めたところ、言葉の解釈の違いなどから、思った以上に作業が標準化できていなかったことに気づいたという。たとえばテープの持ち方1つとっても、持っている

テープのストローク（幅）も違えば角度も違い、作業の方法に大きなバラツキが出ていた。

そこで、どのオペレータが一番効率的で、しかもミスのない方法をとっているかということ、みんなで集まって動画を見ながら考え、作業を最適化することにした。そこへさらにオペレータから出た改善要素を上積みして出来上がったのが、動画作業標準書である（図9）。これにより、今ではバラツキも最小限に抑えられているという。

「この改善を通して、オペレータの作業そのものに対する理解が深まりました。また作業の習熟に関しても、作業のキモの部分動画をとして見るができるため、新人教育のためのツールとしても活用しています」、と中川さんは胸を張る。現在はタイのグループ工場へもこの作業書が渡り、海の向こうでも活躍中だと言う。

「この成果は当社の代表的な改善例で、これを機に、『OTRS』の使用にそれまで以上の注目が集まり、改善件数が大幅に増えました」と話すのは、



品質管理課リーダー 中川宣良氏



業務課 宮田誠司氏



業務課課長 小西徹氏



村田製作所・生産本部モノづくり強化推進部長 橋本省吾氏



	ver.4		ver.3	
	分析	比較	分析	比較
シート工程	2	8	58	9
印刷	14			
積層	5			
圧着	26	5	25	9
カット	42			
焼成				
塗布	8		6	3
焼付				
メッキ			15	
外選、特選	20			
検査	9	7	111	72
出荷、梱包	8		3	3
合計	134	20	218	96

図10 「OTRS」の使用件数。ほぼすべての工程で「OTRS」が使われている

業務課の宮田誠司氏だ。導入当初はなかなか使用が広がらなかった「OTRS」だが、2011年に行われたこの事例が起爆剤となり、図10で示されるほどの使用件数につながっている。

データベースの構築とタブレットで、さらなる改善を目指す

さて、もともと同社では、「OTRS」をIEだけで使っていたのだが、今では「OTRS」を使ったQC活動も積極的に行われており、予想以上の広がりを見せてきているという。「今ではわれわれより現場の人たちのほうが上手に使っていますね」と宮田氏は顔をほころぼせる。また、業務課課長の小西徹氏は、「以前はIEが作業分析をし、IEで作業設計をして改善提案を出し、製造はそれを受けて改善をするという流れでしたが、最近は現場主体の改善に変わりつつあります。現場が問題に気づき、作業分析をし、作業設計をできるようにすれば、製造はより効率的になり、現場力の向上につながります。そして今、そういう流れ

に加速度がついていますが、『OTRS』はそれを後押ししてくれる強力なパートナーなのです」と、現状を評価する。

さて、順調に改善件数も増え、成果も上がっている同社だが、今後は、「OTRS」を使って、動画化した標準作業のデータベースをつくりたい考えだ。また、製造現場での「OTRS」の使用が盛んになればなるほど、わざわざ「OTRS」を使用できるパソコンを借りて現場に入り、それで改善作業をするという手間がネックになりつつあると指摘するのは、村田製作所・生産本部モノづくり強化推進部部長の橋本省吾氏だ。「今後は、安価で軽いタブレットを導入し、PCがなくてもタブレットで動画を撮り、データベースから標準作業を引っ張って来て比較分析を可能にするなど、より現場のバックアップ体制を整えて行きたいと思っています」。

同社の改善の加速度は、まだまだ弱まりそうもない。