
(上海西川密封件有限公司 (中華人民共和国)) 研修報告書 (グラスラン生産ラインにおける仕掛り在庫の削減)

工学研究科 輸送・環境システム専攻 田村 遼太郎

1. はじめに

日本の製造業の多くは人件費を含めた製造コストを低く抑えることのできる諸外国への製造拠点の進出を行っている。海外への進出は当初、中国が大きな行き先を占めていたが、リーマンショック以降の景気変動、現地での人件費の上昇等の要因が絡みより低コストで製造できる東南アジアへのシフトが強まるなど、海外進出が始まったころとは異なる局面が始まっている。

そこで私は、今回派遣させていただいた上海西川密封件有限公司(SNS)における研修の中で、技術移転の現状を理解することと、製品を作る国を変えることがモノを作るうえでどのような影響を及ぼすのかを知るということを意識して研修を進めていきたいと考えた。また、研修を行う過程の中で、現地の方々と交流を行い、その国の文化や習慣に触れることで自身の将来に生きる価値ある経験を得ることを強く望んで本プログラムに参加した。

2. 研修先の概要

会社名：上海西川密封件有限公司 (SHANGHAI NISHIKAWA SEALING CO, LTD.)

設立年：2003年

所在地：上海市松江区玉樹路

事業内容：自動車用部品(シーリング材等)の製造

従業員数：約1000人(日本人駐在員は約10人)

取引先：日産・ホンダの現地法人および現地メーカー

※その他：第二工場が研修先の近くに所在

3. 研修スケジュール

(期間：2014年8月25日 - 9月25日)

8月	事前研修(西川ゴム(株)三原工場)
8月25日	課題決定
8月26日 - 9月1日	現状把握
9月1日 - 3日	目標設定
9月3日 - 12日	対策検討
9月12日	承認・中間報告
9月13日 - 19日	実施準備
9月22日 - 24日	対策実施
9月24日	実施結果検討
9月25日	最終報告



写真1 SNS外観

4. 研修課題の決定

研修先到着後、あらかじめ挙げていただいた候補案の中から岩本董事長、指導担当の丸目様並びに各部門の部長の方と、自身の専攻と限られた研修期間を考慮しつつ相談の上、研修のテーマを決定した。

割り当てられたテーマは、当報告書のタイトルにある通り「グラスラン生産ラインにおける仕掛り在庫の削減」である。

5. 研修の内容

5. 1. 現状把握

まず、グラスランについて簡単に説明する。グラスランとは、自動車のパワーウィンドウ部に取り付けられるシーリング材兼窓ガラスのレールの役割を果たすパーツである。このパーツはパワーウィンドウの操作性とシーリングによる防音性並びに防水性の向上が要求されている。



写真2 製造中のグラスラン



写真3 グラスランの装着場所

工場では図1に示す流れで生産が行われている。

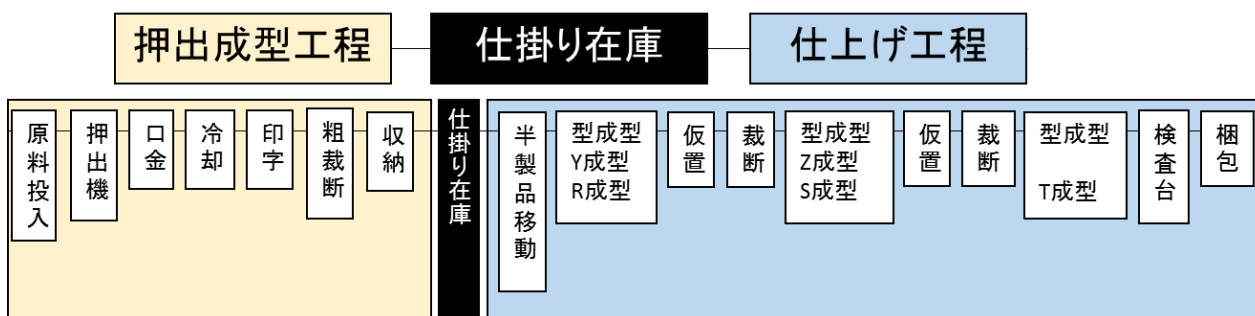


図1 グラスラン生産ラインの概略

図1に示す生産の流れを簡単に説明する。グラスランは主に3種類のパーツ(以下、断面)を接合してできるコの字型の自動車部品であり、3種類のパーツはそれぞれ断面が異なる。

①押出成型工程において断面を成型する。ただし同時に複数の断面は製造できない。

1本のパーツの製造は約10秒程度。製造断面の変更には別途時間を要する。

製造ラインは2ラインある。

②押出成型工程で成型された断面は仕掛け在庫置場で保管される。

③仕上げ工程において3種あるいは4種の断面を接合してコの字を成型する。

1ラインでの生産能力は1日880台分。

④検査台にて確認、梱包の後出荷される。

5. 2. 問題点分析

「5. 1. 現状把握」で行った調査をもとに問題点を分析した。今回の調査で明らかになった問題点は以下の2つである。

I, 生産計画の共有がなされていない

この生産ラインでは1ヶ月ごとに生産計画が立てられていて日割りで生産量があらかじめ決め

られている。仕上げ工程は日割りの生産量にしたがって生産を行っているが、押出工程は仕掛り在庫置場のパーツの残数を確認しながら適宜生産を行っている状況であった。この生産計画の共有されていない状況が不要な在庫を増やしている原因と判断した。

II, 仕掛り在庫置場のレイアウトの不備

仕掛り在庫置場は1断面につき1列の置場が割り当てられている。しかし、生産車種の増加に伴って列を増やしたり割り当てを変更するなどの配置変更を行っていなかったため、1断面が2列を使用していたり割り当ての無い断面が存在するなど、正確な在庫管理を行うことが難しい状況となっていた。

5. 3. 改善案の提示

以上の問題点を踏まえ、対策案を立案した。

i, 生産計画の共有

生産計画が共有されていない状況が不要な在庫を生み出す原因と判断した。そこで仕上げ工程が根拠にしている日割りの生産計画を押出成型工程でも使用することを提案した。

ii, 仕掛り在庫置場の割り当て再配置

使用する断面の数に合わせた在庫置場の配置になっていなかった。そこで、在庫置場から仕上げ工程の場所までの動線の最小化と、今後生産が始まる新型車用の場所も考慮に入れながら配置換えの提案を行った。同時に列番号の追加も行っている。(図2)

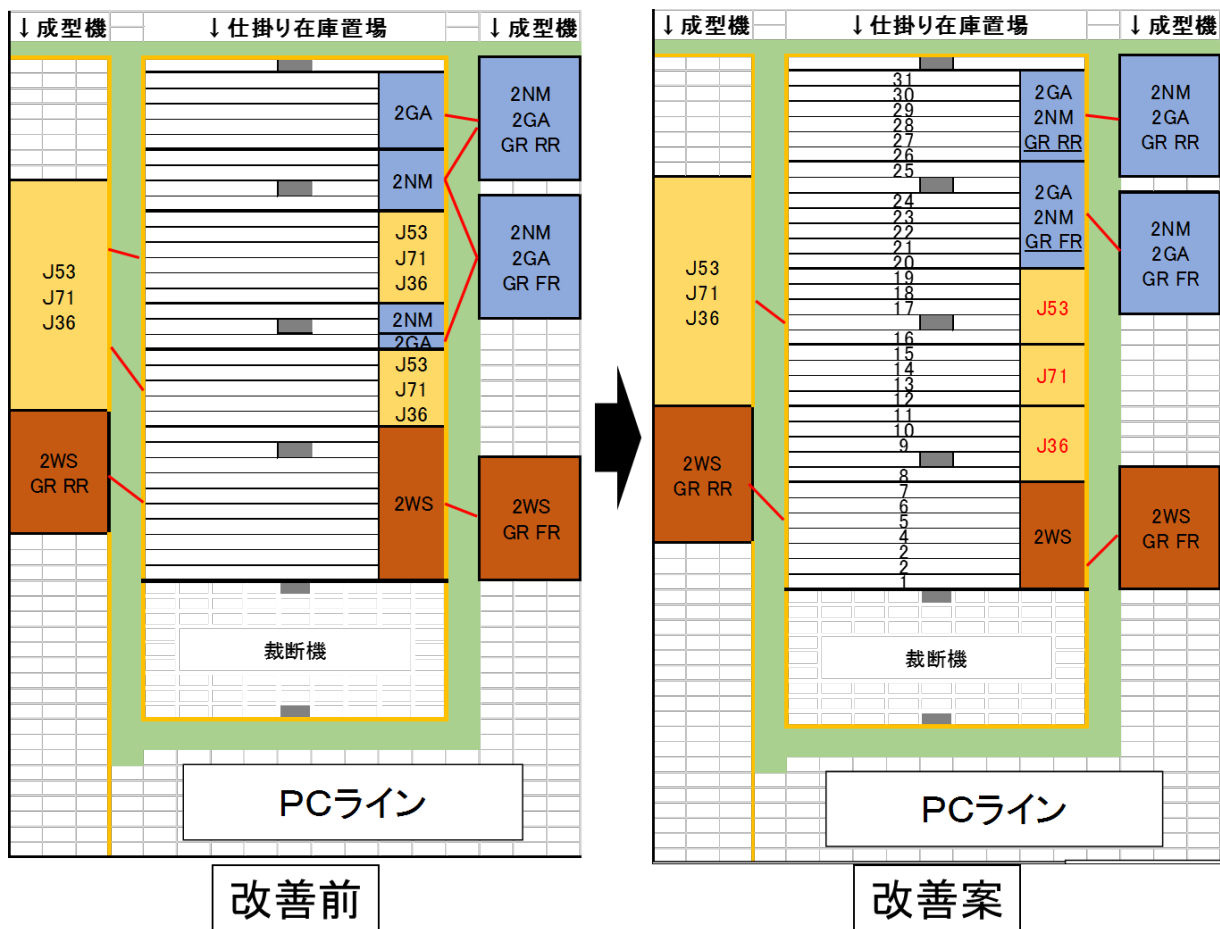


図2 仕掛り在庫置場の配置変更

5. 4. シミュレーションの結果

中間発表に先立ち、改善案実施のためのシミュレーションを行った。シミュレーションでは生産ルーチンを一部変更している。変更点は責任者の任意で決めていた押出成型工程において、日割りの生産計画を考慮しつつ生産品種を2グループに分け、操業時間に合わせて2直分を交互に生産する方法を取ったことである。

	1直	2直	1直	2直	1直
「J53/J71/J36」+「2WS」	2直分生産	消費	2直分生産	消費	2直分生産
「2GA/2NM」	消費	2直分生産	消費	2直分生産	

表1 押出成型工程での生産ルーチン

なお、押出成型工程および仕上げ工程の生産ルーチンが異なることから、通常のリードタイムとは意味合いが若干異なる。今回の定義は「在庫量/1日の生産数=リードタイム」とする。

現状把握の実施期間中に毎朝の残存在庫数を調べ、算出したリードタイムのうち最も長かったものを現状の基準とした。その上で提示した改善案を実施した場合に予想されるリードタイムを算出し、これを目標値として改善活動を実施した。最長リードタイムが2.31日だったので、シミュレーションを基に計算したリードタイム1.34日を下回ることを目標とした。

全体のリードタイム				
	在庫量 (本数)	1日の生産台数 (本数)	リードタイム (日)	在庫本数 減少率(%)
現状(9月3日実績)	20,890	9,060	2.31	
目標	12,130	9,060	1.34	41.9

表2 リードタイムのシミュレーションに基づく目標

5. 5. 改善案実施のための準備

改善案実施のために設備を改良するなどの準備を行った。主に2つの点を改善した。

i, 生産計画共有のための在庫管理板の整備

従来から在庫量を表示する看板(=在庫管理板)は工場内に存在していた。(写真4)しかし、生産計画が共有されていなかったことから十分活用されていなかった。そこで、従来の管理板に足りない情報を検討し、生産計画を共有する上で有用な管理板を新たに設置した。(写真5)



写真4 従来の在庫管理板



写真5 改良した在庫管理板

写真4の従来使用していた在庫管理板は非常にわかりにくく使いにくかったため、実際には押出成型工程の担当者が仕掛り在庫置場を直接見たうえでその日の生産計画を立てていた。一方で、わかりやすい管理板を目指し、新規に製作し設置したのが写真5の在庫管理板である。従来の管理板を基に、後述する在庫置場の配置と同期した上で以下の情報を追加してある。

- ①生産計画を表示するバー
- ②仕上げ工程における車種別の生産状況の表示
- ③押出成型工程での生産状況

これらに加えて現場の方の提案により押出成型工程の生産計画管理板も作成した。(写真6)



写真6 押出工程の生産計画表示板

この生産計画管理板は押出成型工程での現時点以降の生産計画を示す役割がある。

これら2種類の管理板を使用することで、生産計画をガラスラン生産ライン全体で共有できるようになった。

ii. 仕掛在庫置場の再配置

「5.3.改善案の提示」で示した様に、動線の最小化を念頭に仕掛り在庫置場の再配置を行った。しかし、在庫置場の両側に車種別の生産ラインが配置されている都合上、在庫の動きは断面ごとに変わるため単純な配置換えのみではうまくいかない可能性がある。そこで、従来は見にくい断面表示板だったものを、出し入れの方向を追加して見やすい断面表示版を新規で作成した。これにより古い在庫から順に使用される環境を作ることができた。(写真7)



写真7 断面表示板（左が旧，右が新）

5. 6. 結果の検証

「5. 5. 改善案の実施」の後、実際に運用を行いリードタイムが短縮しているかどうかの検証を行った。その結果を表3に示す。実施期間は9月23日 - 24日である。

全体のリードタイム				
	在庫量 (本数)	1日の生産台数 (本数)	リードタイム (日)	在庫本数 減少率(%)
現状(9月3日実績)	20,890	9,060	2.31	
目標	12,130	9,060	1.34	41.9
結果(9月24日実績)	16,000	12,840	1.25	23.4

表3 改善案の実施によるリードタイムの変化

改善案の実施後のリードタイムは1.25日となり、最も長かった2.31日に比べ大幅短縮となり、改善案の有効性が示された。

ただし、今回の結果について以下の2点を留意点として述べておく。

①改善案実施後のリードタイムが目標値よりも短縮できたのは、分子に相当する在庫数の減少に加え、分母に相当する1日の生産台数が増加した影響が含まれている。

②実施期間が短かったため、生産計画上全ての車種の断面を生産するまでには至っていない。そのため全ての断面を生産して改善案が適用された場合、リードタイムは更に短縮できる可能性がある。(複数のグラスランで一つの仕上げ工程ラインを共有しているため)

6. まとめ

今回の研修を終えて

今回の海外インターンシップで、大変多くのことを学び、普段の生活では味わうことの出来ない経験をする事が出来た。まず、今回の研修では主に改善活動をテーマに取り組んだ。口で改善とは簡単に言えても、その中身は非常に複雑で、改善案を作り出すまでに非常に多大な労力を費やした。加えて、実際に稼働中の生産ラインを使用していたため、プレッシャーは非常に大きかった。しかし、指導担当の丸目様をはじめとして現地スタッフの方に助けられて無事に終わることができた。この体験は今後の人生において大きな糧になると思える1ヶ月になった。

また、このインターンシップを通して、日本ではわからない言語や文化、習慣、宗教などの相違を肌で感じ、現地の方々と交流できたことは非常に有意義であった。異国での人間関係の築き方、異なる環境への適応の仕方など考えさせられることがたくさんあり、今後の自身にとってもよい勉強になったと思う。海外インターンシップという日本国内のインターンシップでは得られない貴重な体験ができたことをとても感謝しており、今回の研修を活かして世界に通用する技術者になれるよう今後も精進したいと思う。

技術移転という観点から

研修期間中、研修に来られた海外の方と食事をする機会があった。そのとき聞いた話では研修に来られた方はインドから来中され、現地(インド)工場働くために必要な技術指導を受けるという話を伺った。この話からわかるのは、中国の工場は日本からの技術移転の受け入れ先であることに変わりはないがその一方で、操業開始から現在までの技術を今後東南アジア等の新興国に

伝える、つまり受入側だけでなく転出側の役割を担うという局面を迎えていることがわかった。チャイナシフトが叫ばれていても、今しばらくは技術移転先かつ技術移転元であり続ける可能性があると感じられた。

製品を作る場所が変わると

今回研修をおこなった生産ラインでは、以前より改善を行う必要性があることを、董事長をはじめ現場の日本人の方は感じておられた。しかし、作業に携わる人間が日本人でないためこちらの指示をなかなか実行してもらえず非常に苦勞していたとお話を伺った。このことから、製品を作る場所を変えると製造の携わる人が変わり、実際に出来上がってくる製品の品質にも変化が出る。つまり、製品を作る場所が変われば人が変わり、人が変わると思想・習慣も変わることが、製品の品質に大きな影響を及ぼすことをこの研修で身をもって実感することができた。

7. 謝辞

中国・上海での1ヶ月間の研修は自分の視点、ものの考え方を大きく変えるきっかけとなり、大きく成長させてくれた出来事した。これは私達の派遣を快く受け入れて下さった岩本忠夫董事長をはじめとするSNSの皆様のお陰です。心より感謝申し上げます。

研修にあたっては、丸目様、長尾様、秋山様、馬様をはじめとする多くの方々に多くのアドバイスを頂きました。皆様の助けがあったからこそ今回の研修をやり遂げることが出来ました。

丸目課長をはじめとして秋山様、長尾様には研修中だけでなく生活面でも多大なるサポートをして頂きました。勤務時間外など貴重な休日を割いて食事や観光に連れて行って頂いたおかげで、本当に充実した生活を送ることが出来ました。

また、本研修を行うに当たり、企画、運営並びに研修の支援をして下さった鈴木先生、高品先生をはじめとするECBO実行委員の先生方、1年間に渡るプログラム全般をご支援くださいました藤原様をはじめとする工学研究科国際事業担当事務スタッフの皆様にも誌面をお借りして厚くお礼申し上げます。

それから、異国での研修を無事に終えられたのは、現地での研修を共にした松岡君の存在があったからです。ありがとう。

多大な出費が発生するにも関わらず、上海へ送り出してくれた両親にも感謝を申し上げます。

最後になりましたが、学生の中に海外の現場を体験し日本にいただけでは得られない知見を獲得できる貴重な機会であり、私自身を大きく成長させてくれたこのECBOプログラムが来年度以降も益々発展していくことを願ひまして、謝辞とさせていただきます。
