

# (上海西川密封件有限公司 (中国)) 研修報告書 (ダンゴ (生材) 保管庫における在庫削減)

工学研究科 機械物理工学専攻 松岡 宏樹

## 1. はじめに

今回派遣させていただいた中国の自動車産業は、先進国での自動車の生産・販売が伸びない中で大きな成長をとげ、世界最大の規模を誇るようになってきている。現在では中国に進出した外資系の自動車メーカーは、中国系部品メーカーからの調達を拡大し、輸入部品から現地部品を使用するように進めてきており、今後の自動車や部品メーカーの競争力を強めるためには、製品の品質の向上やコスト削減、少量多品種生産への対応などを行っていく必要がある。今回研修させていただいた SNS はそのような競争力の高い企業の一つであり、また、生産方式もライン方式からセル方式へと変換途中であったり、第二工場の工場長や部長クラス方も現地の方が務めるようになってきているなど技術移転もかなり進んでいる印象を受けた。

## 2. 研修先の概要

会社名：上海西川密封件有限公司

(SNS: SHANGHAI NISHIKAWA SEALING CO., LTD)

所在地：上海市松江区 (Songjiang ward, Shanghai City)

開業年：2003 年

従業員数：約 1000 人

製造品：ウェザーストリップ、グラスラン

取引先：日産・ホンダなど現地合弁企業や現地メーカー



Fig.1 SNS 外観

## 3. 研修スケジュール

8月25日 出国・課題決定

8月26日 - 9月1日 研修開始

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・帰国



Fig.2 ウェザーストリップ



Fig.3 グラスラン

#### 4. 研修テーマ

まずはじめに工場見学を行い、ウェザーストリップ・グラスラン製造の工程を説明していただいた。それを踏まえてどこに改善の余地があるのかを議論し、テーマの選定を行った。今回はウェザーストリップどうしを成形機でつなぎ合わせる際に用いられる材料である「ダンゴ」と呼ばれる生材の在庫が必要以上にあるということが問題となった。在庫数を必要最低限に抑えることによってコスト削減を図ることを目的として今回の改善活動を行った。

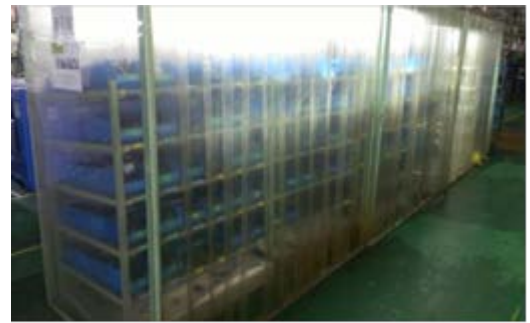


Fig.4 ダンゴ保管庫外観

#### 5. 研修内容

##### 5.1 ダンゴ（生材）とは

ウェザーストリップどうしを成形機でつなぎ合わせる際に用いられる材料で、使用される製品ごとに重量が異なる。重量の種類は全部で約 40 種類であり、使用されるまで保管庫に一時的に保管されている。



Fig.5 ダンゴと容器外観

##### 5.2 現状把握

はじめに、工程表と呼ばれるツールを用いて全体の現状把握を行った。工程表とは、工程を「加工」、「検査」、「停滞」、「運搬」の4つに分類し、加えてそれぞれの工程の移動などにかかる歩数なども記すことによって全体の流れが見やすくなるというものである。

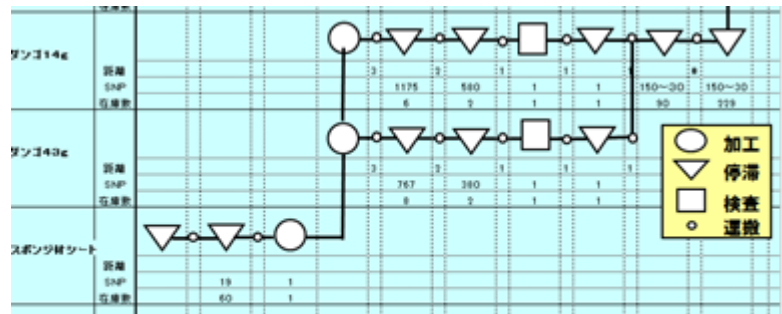


Fig.6 工程表

また、現場をよく観察して分からない

ことは責任者の方や作業の方々に質問を繰り返したり、生産計画と実際の生産数を比較するなどして現状把握と問題点がどこにあるのかを調べていった。現状把握で分かった問題点として、以下の5点が挙げられた。

##### 1. リードタイムがダンゴの重量ごとに最大 5.2 日～最小 0.39 日と大きく異なる

1 日当たりの必要数とその時点での在庫数からダンゴ全体のリードタイムを求めたところ、1.25 日となった。また、ダンゴの重量別にリードタイムを求めた場合は、最大 5.2 日～最小 0.39 日まで大きく変わることが分かった。この原因としては、ダンゴの容器一箱に入っている個数がダンゴ重量によってそれぞれ異なるので、一箱を消費する時間も変化するということが考えられた。調べてみたところ、重量の小さなダンゴでは一箱を消費する時間が 21.3 時間であったのに対し、重量の大きなダンゴは 2.0 時間とかなりの差があり、これにより在庫の把握が難しく、必要以上に在庫を持ってしまっているのではないかと考えた。

2. プレフォーマの生産方法の問題

精錬された原料のゴムをダンゴ状に高速で切り分けていくプレフォーマと呼ばれる機械が一台しかなく、段替えが頻繁にできないために一度に同じ重量のダンゴを大量に生産してしまうのではないかと考えられた。また、生産指示などがなく、作業者の方の経験で生産する種類と個数を判断している点も問題と思われた。

3. 一箱あたりのダンゴ設定数と実際に個数にばらつきがある

ダンゴを重量ごとに仕分けを行う際に、ダンゴの一箱に対する個数が重量ごとにそれぞれ設定されていたが、実際は作業者の方が目分量で箱が一杯になったと判断していた。

4. ダンゴ保管庫の在庫設定数が固定されている

生産される製品の種類と計画は毎週変わるが、ダンゴ保管庫の重量ごとの在庫設定数は固定されており、週によっては生産しない製品に用いられるダンゴも在庫がある場合があり、また多いもので必要数の2倍近くの在庫を持っているものもあることが分かった。

5. カンバンとしてダンゴのg表示板が使用されていない

ダンゴ一箱ごとに重量を表す表示板がついているが、現在はカンバンとして使用されていなかった。カンバンとして用いるためにはこの表示板だけでなく、現在の在庫の量が一目でわかる生産指示板が必要だと思われた。

重量	箱の収容数	消費時間
3	320	21.3
7	180	12.0
12	120	8.0
14	90	6.0
15	90	6.0
17	80	5.3
18	80	5.3
19	80	5.3
20	70	4.7
21	70	4.7
22	65	4.3
23	65	4.3
24	60	4.0
26	60	4.0
27	50	3.3
28	50	3.3
29	50	3.3
30	50	3.3
31	50	3.3
32	50	3.3
33	40	2.7
34	40	2.7
36	40	2.7
37	40	2.7
38	40	2.7
39	40	2.7
41	40	2.7
43	40	2.7
44	35	2.3
45	35	2.3
46	35	2.3
47	30	2.0
50	30	2.0
52	30	2.0
54	30	2.0
55	30	2.0

Fig.7 ダンゴ重量に対する一箱の設定収容数と消費時間



Fig.8 プレフォーマ外観

Table1 ダンゴ容器の設定収容数と実際の収容数のばらつき

ダンゴ重量(g)	設定個数	実際の1箱分の個数		
		n=1	n=2	n=3
14	90	92	96	93
30	50	55	57	54
43	40	39	38	43

Table2 ダンゴ保管庫の設定在庫数と9月第一週の日当たりの必要ダンゴ数

ダンゴ重量 (g)	設定在庫数(個)	必要数/日 (9月第一週)
3	780	280
12	1,920	600
14	5,100	2,840
15	4,200	2,200
17	2,520	1,350



Fig.7 ダンゴ容器のg表示板

### 5.3 改善案の提案

#### 1. リードタイムがダンゴの重量ごとに最大5.2日～最小0.39日と大きく異なることについて

ダンゴ一箱分の個数を30個と60個の2種類に統一することとした。重量の大きいダンゴの一箱分の限界は30個であることからすべて30個で統一することも考えたが、その場合は箱の数が足りなくなってしまうことが分かったため、今回は2種類で実施を試みることにした。これにより一箱の消費時間も2種類にすることもでき、在庫の把握がしやすくなった。

重量	箱の収容数	消費時間	重量	箱の収容数	消費時間
3	320	21.3	3	60	4.0
7	180	12.0	7	60	4.0
12	120	8.0	12	60	4.0
14	90	6.0	14	60	4.0
15	90	6.0	15	60	4.0
17	80	5.3	17	60	4.0
18	80	5.3	18	60	4.0
19	80	5.3	19	60	4.0
20	70	4.7	20	60	4.0
21	70	4.7	21	60	4.0
22	65	4.3	22	60	4.0
23	65	4.3	23	60	4.0
24	60	4.0	24	60	4.0
26	60	4.0	26	60	4.0
27	50	3.3	27	60	4.0
28	50	3.3	28	30	2.0
29	50	3.3	29	30	2.0
30	50	3.3	30	30	2.0
31	50	3.3	31	30	2.0
32	50	3.3	32	30	2.0
33	40	2.7	33	30	2.0
34	40	2.7	34	30	2.0
36	40	2.7	36	30	2.0
37	40	2.7	37	30	2.0
38	40	2.7	38	30	2.0
39	40	2.7	39	30	2.0
41	40	2.7	41	30	2.0
43	40	2.7	43	30	2.0
44	35	2.3	44	30	2.0
45	35	2.3	45	30	2.0
46	35	2.3	46	30	2.0
47	30	2.0	47	30	2.0
50	30	2.0	50	30	2.0
52	30	2.0	52	30	2.0
54	30	2.0	54	30	2.0
55	30	2.0	55	30	2.0

Fig.9 変更前（左）と変更後（右）の一箱あたりの収容数と消費時間

2. 一箱あたりのダンゴ設定数と実際の個数にばらつきがあることについて

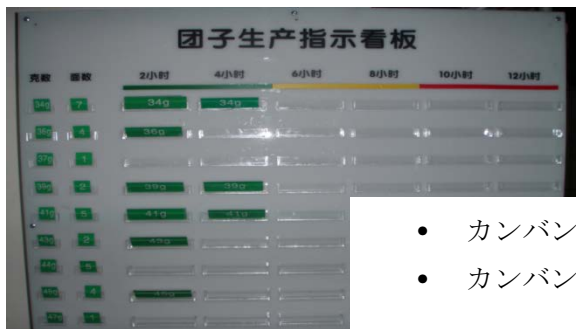
今までは作業の方の感覚で一箱分のダンゴを計量していたが、改善案として秤を用いて、あらかじめ設定した重量に達したら一箱が完成するように提案した。秤を使用することで設定数とのばらつきを0~1個に抑えることができた。



Fig.8 導入した秤の外観

3. プレフォーマの生産方法の問題とカンバンとしてダンゴのg表示板が使用されていないことについて

生産指示板を新しく作ることで、g表示板をカンバンとして利用することを考えた。改善前は作業の方の方が経験で判断していたが、改善後は生産指示板を見ることで在庫量が分かり、在庫の減っているものから生産ができるようになった。



- カンバンが入っている分だけ在庫が減っている
- カンバンの入っていないポケットは現在の在庫量を表す

g	成形機数	2時間	4時間	6時間	8時間	10時間	12時間
14	9		14g: 9枚		14g: 9枚		14g: 9枚
15	10		15g: 10枚		15g: 10枚		
15	3		15g: 3枚		15g: 3枚		
47	1	47g: 1枚	47g: 1枚	47g: 1枚	47g: 1枚	47g: 1枚	47g: 1枚
54	5	54g: 5枚	54g: 5枚	54g: 5枚			
55	2	55g: 2枚	55g: 2枚	55g: 2枚	55g: 2枚		

ここまでカンバンが入ったら生産開始 →      在庫が残りわずか →

Fig.9 生産指示板

#### 4. ダンゴ保管庫の在庫設定数が固定されていることについて

週のはじめにその週に生産する製品に使用するダンゴと在庫量を決定し、保管庫の棚の配置を変更することとした。

#### 5.4 改善案の実施

帰国までの残り 3 日間をかけて改善案の実施を行った。その結果を以下に示す。

	<b>リードタイム</b>	收容数種類	ダンゴ收容数の ばらつき	保管庫在庫時間	段替回数 (Preformer1バッチ)
改善前	<b>1.25日</b>	12種類	±5個	4.0~12.3時間	2.1回/バッチ
改善後	<b>0.67日</b>	2種類	±1個以下	4.0~8.0時間	2.8回/バッチ
効果	<b>△0.58日</b>	△10種類	ばらつき削減	△4.3時間	▲0.7回/バッチ

リードタイムに関しては 44%削減することができた。しかし、プレフォーマの段替え回数の増加や作業者の方の労働時間の増加など、いくつかの課題が残ってしまった。

#### 6. まとめ

##### ・今回のテーマである工程改善について

まず、工程の改善活動を行う際に一番重要なことは現状の把握だということが分かりました。現状の把握が不十分であると改善案が立てられずにまたやり直しになってしまうということがありました。仕事をする際にはパソコンに向かってばかりでなく、現場に出向いて色々な人とコミュニケーションをとることが重要であり、また、現場の人にとっていかに楽に考えずに仕事ができる仕組みを作り、それを長い間使っていただくということの難しさが分かりました。

##### ・海外で働くということについて

一番大切なことは語学力も必要ですが、それよりも積極的に相手の懐に飛び込んでいく勇氣だということを実感しました。こちらから積極的にコミュニケーションをとろうとすれば相手も協力してくれ、理解しようとしていただけること、また、なかなか自分の言いたいことが伝わらないことが多かったですが、分かっていただけだった時の嬉しさや、文化や慣習の異なる人と問題を一緒に解決するという仕事のやりがいを感じることができました。

---

## 7. 謝辞

今回の ECBO プログラムにあたり、終始支えていただきました実行委員の先生方、また学生支援グループをはじめとする多くの方々にお世話になりました。大変感謝しております。また、現地で私たち学生を受け入れて下さった岩本董事長、佐々木副総経理をはじめ、SNS の日本人スタッフの方々に多くのサポートをしていただきました。特に長尾部長、丸目課長、秋山課長には仕事面では親切にご指導していただき、生活面でもとてもお世話になりました。また研修活動をサポートしていただきました刈可部長、張課長、沈課長をはじめとした現場の方々、通訳をしていただきました陳様、タン様。多くの皆様の支えがあったからこそ、このような貴重な経験をさせていただくことができました。本当にありがとうございました。ここに感謝の気持ちを述べて謝辞とさせていただきます。

---