

5.15 有限会社南信熱練工業

5.15.1 会社概要

(有)南信熱練工業は設立以来一貫して、各種鋼材、アルミ、ステンレス等の金属熱処理及び表面処理を事業としてきた。

主な製品は、自動車の足回り、エンジンやトランスミッション、ノートパソコンのヒンジの金具、プリンターの印字部の部品やモーター、駅の自動改札口の扉を駆動するモーター、携帯電話の接点など多種多様である。主な取引先も大手企業多数を含めて各種製造業に亘り、物作りを陰で支えている。

この業界の特徴として装置産業的な面があり、主要設備(炉)の仕様がそのまま業務内容を表しているともいえる。

当社の主要設備は次のとおりである。

真空熱処理炉*****	5基	浸炭炉*****	3基
窒化炉*****	3基	連続炉*****	3基
焼鈍炉*****	2基	アルミ熱処理炉*****	12基
焼戻炉*****	6基	塩浴焼き入れ炉*****	2基
黒染装置*****	1式	試験装置(硬さ試験機)	1式



連続オーステンパー炉



塩浴焼き入れ炉



2室型加圧式真空炉



浸炭・軟窒化炉



全自動アルミ溶体化炉

金属熱処理に求められていることは、金属材料に加熱、冷却の熱的操作を行い、耐久性、耐摩耗性、耐疲労性また、耐食性、耐熱性などを向上させることで、その手法としては、焼きならし、焼きなまし、焼入れ、焼戻し、浸炭焼入れ、高周波焼入、5.15 有限会社南信熱練工業

ている。
近年は、顧客からの要求事項として短納期化、低価格化を強く求められており、原価の低減、納期の短縮を経営課題としている。併せて顧客満足の向上と製品品質の維持向上に関する品質マネジメントシステム(ISO9001)の認証を取得し実践している。

マテリアルフローコスト会計導入共同研究モデル事業への参加は、業種の特徴として熱エネルギーの投入量が多くロスも発生していることに問題意識持っている経営者の判断で取り組むことになった。環境に配慮した熱エネルギーのコスト削減と、併せて業務改善を実現すると同時に社内の活性化を期待している。

(1) 社名、所在地、業種区分

社名	有限会社南信熱錬工業
所在地	長野県上伊那郡箕輪町大字中箕輪 8 6 8 8 番地
業種区分	金属熱処理

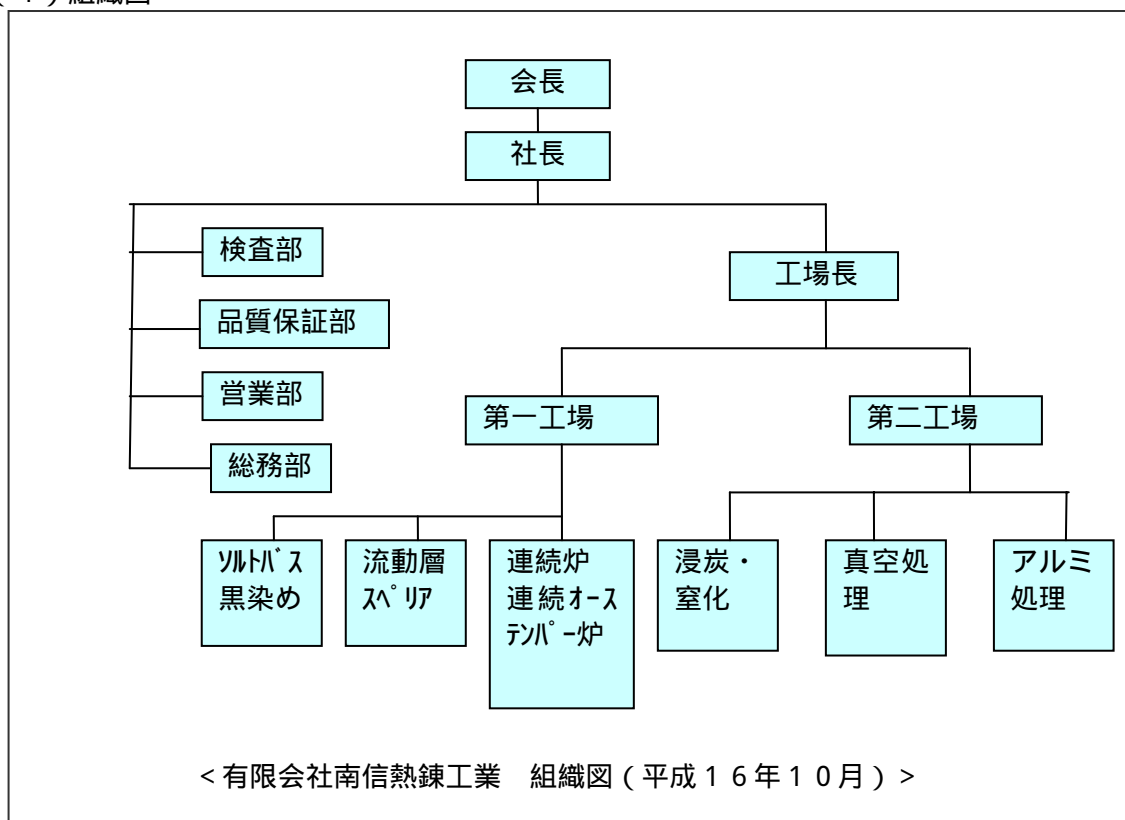
(2) 社歴

1972 年 (昭和 47 年) 10 月	南信熱錬工業創立
1973 年 (昭和 48 年) 6 月	有限会社に変更
1983 年 (昭和 58 年) 3 月	第二工場を創立
1986 年 (昭和 61 年) 5 月	第一工場増設とともに流動層熱処理炉、大型電気炉を導入
1987 年 (昭和 62 年) 6 月	大型光輝熱鈍炉増設
1991 年 (平成 3 年) 2 月	第二工場増設により真空焼入炉、大型電気炉を導入
1999 年 (平成 11 年) 4 月	アルミ合金自動熱処理増設導入
2001 年 (平成 13 年) 5 月	真空熱処理炉増設
2003 年 (平成 15 年) 7 月	オーステンパー連続炉導入

(3) 会社規模

資本金	8 . 5 百万円
売上高	6 4 3 百万円
社員数	4 7 人

(4) 組織図



(5) 財務情報

2003年(平成15年)度

(単位: 百万円)

売上高	643
経常利益	57

(6) 経営面の課題

同社が現在抱えている経営面の主な課題は次の通り。

【価格競争】主要取引先から継続的に強く要望されており、同業他社との厳しい価格競争となっている。社員のコスト意識をより高めるとともに外注の活用、設備の見直し、業務改善等によりコスト削減をめざしている。

【短納期化】設備の効率的運用管理により品質を確保しつつ、多品種少量生産の効率化多品種少量生産の効率化により短納期化を実現し、多くの顧客のJIT管理に対応する。

(7) 事業内容及び主要製品

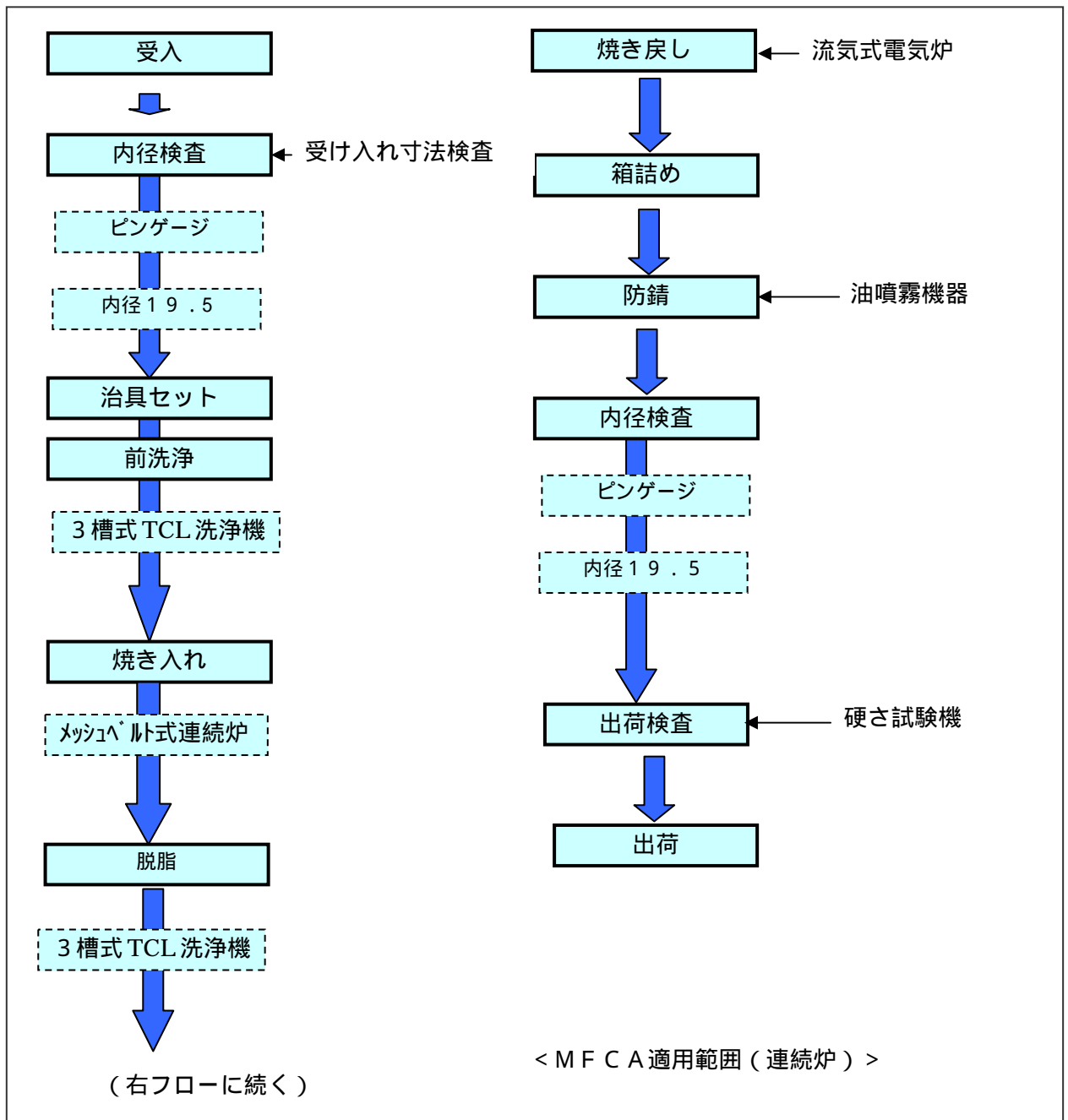
事業内容: 各種金属の熱処理及び表面処理

主要製品: 一般製造業における金属機械部品

5.15.2 適用範囲

(1) 事業適用対象領域

今回のMFC Aモデル事業におけるMFC A実施の適用範囲は、次図に示す同社の量産品の一つであり毎月の生産量が安定している金属部品の熱処理工程を対象とした。この製品は、第1工場の連続炉で生産している。

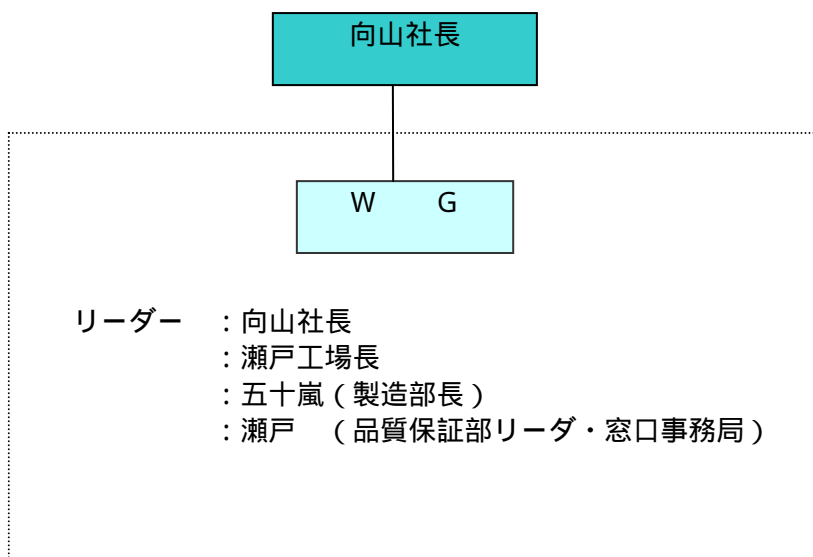


(2) 事業適用期間(実施スケジュール)

項目	04.8	9	10	11	12	05.1
0 会合(キックオフ)		1				
1 会合(分析)		2				
2 会合(分析)		21				
3 会合(ビフォーデータ収集)			7			
4 会合(改善案策定)			23	8		
5 会合(改善案策定)				22	3	
6 会合(アフターデータ収集)					17	
7 会合(結果評価)						14
8 会合(報告会)						2月11日

5.15.3 実施体制

(1) プロジェクト実施体制図



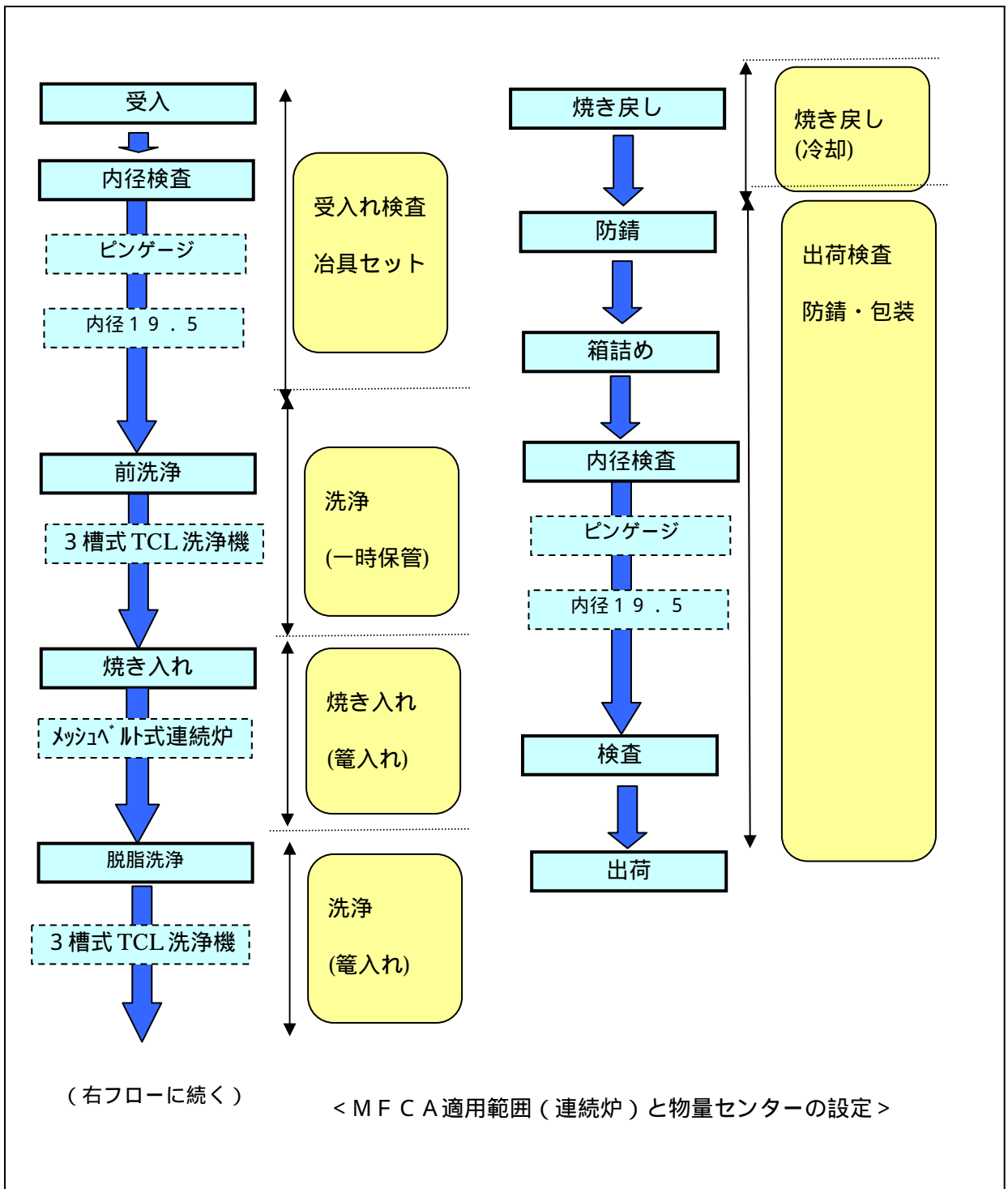
(2) プロジェクトメンバーの役割

リーダー向山社長	M F C A 推進の責任者
サブリーダー瀬戸工場長	改善施策の立案と推進 全体活動のまとめ
五十嵐(製造部長)	改善アイテムの検討と採用
瀬戸(品証リーダー・窓口事務局)	改善項目の品質保証と品質ロスコストの削減

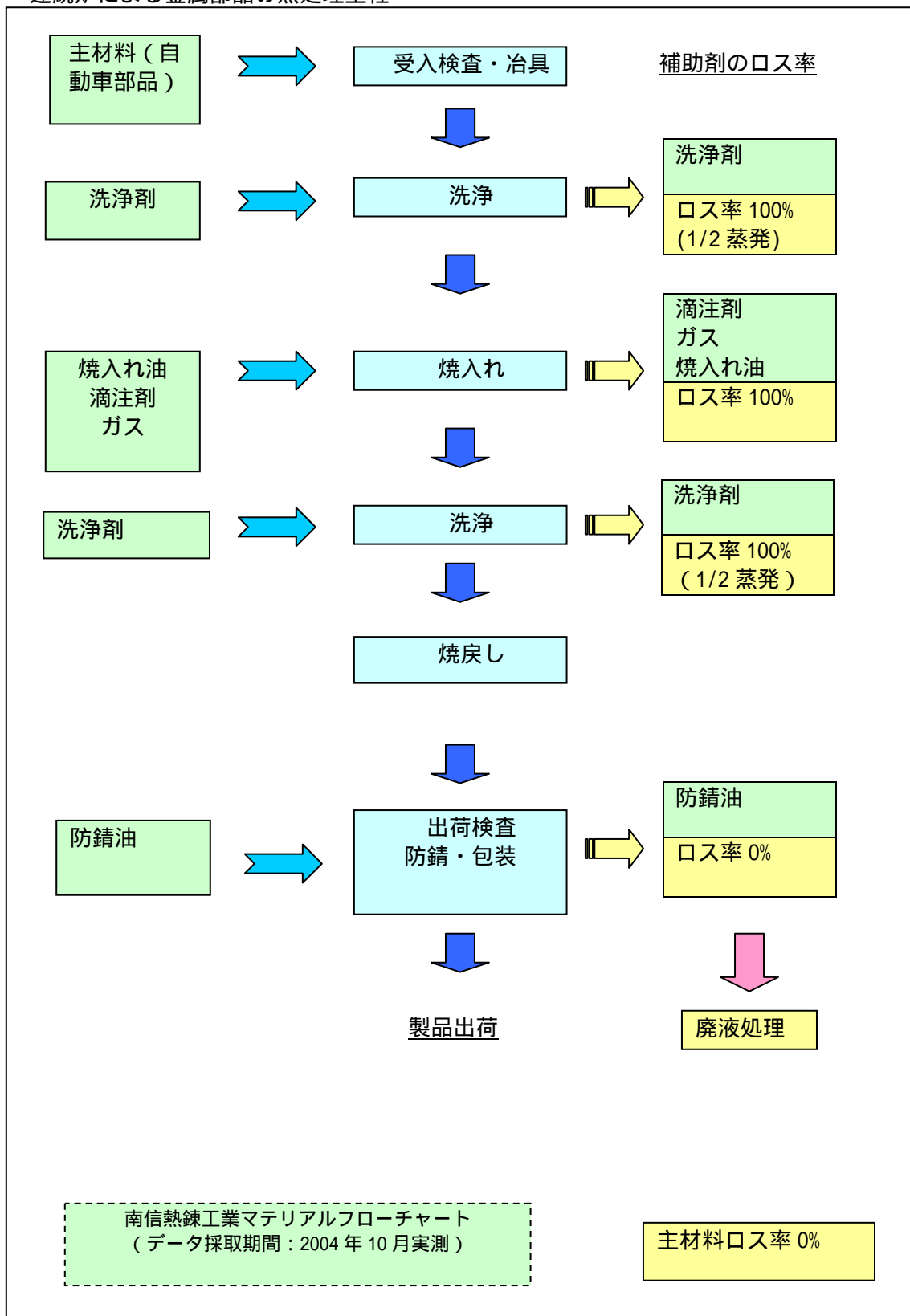
5.15.4 MFC A実施結果

(1) 物量センターの設定

今回MFC A導入の対象にした連続炉の物量センターを下図 ~ のように設定した。



(2) マテリアル・フロー・モデル
連続炉による金属部品の熱処理工程



(3) 管理指標の設定

マテリアルフローコスト会計(MFCA)を当社でモデル導入するにあたり、この手法は、生産工程における負の製品(マテリアロス=廃棄物、不良品)の管理に焦点をあてたもので、MFCAを活用しマテリアルロスを最小限に抑えることが可能になり、原材料の利用効率向上及び廃棄物の発生抑制等の効果が期待できる手法として取り組んだ。

MFCAでは、投入したマテリアル(主材料、副材料、補助材料)が次の工程に渡らないものは全てロスと考える。具体的には、当社はお客様から製品を無償支給され、それを熱処理という特殊工程のみ請け負っているため、洗浄剤、滴注剤、ガス、焼入れ油、防錆油をマテリアルと考えた。システム工数は労務費、エネルギーは電気、廃棄物としては洗浄剤、焼入れ油とした。

今回の管理指標としては、主材料が支給品であることに加えて不良品はほとんど発生していないため、補助材料のロス対策とともに工数削減とリードタイムの短縮と設定した。

管理指標	適用	管理指標	適用	管理指標	適用
生産リードタイム		不良率		再設計回数	
設備稼働率		歩留率		再加工率	
納期厳守率		返品率		実際工数	
納期厳守回数		品質改善率		標準工数	
製品開発リードタイム		新製品導入率		設備稼働率	
発注～納品リードタイム		新製品投入件数			
		在庫回転率			

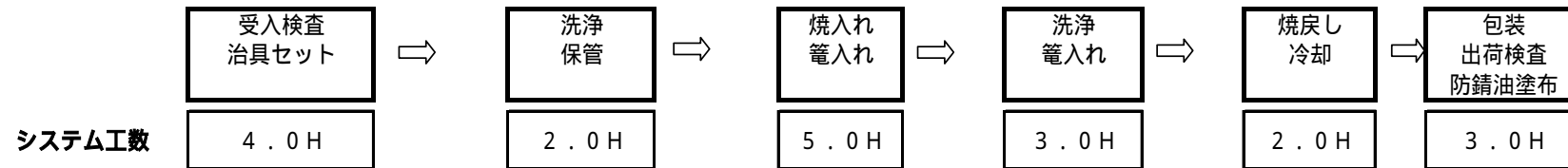
(4) ピフォアデータの収集

対象商品名 熱処理金属部品

生産量...10,000ヶ/日 220,000ヶ/月

稼働日数...22日/月

物量センター



マテリアル

(補助材料)

品名	使用量(第1工場)	単価	按分比率(連続炉)	金額	投入物量センター
洗浄剤	400L/M	180円/L	15%	¥10,800	30L, 30L
焼き入れ油	200L/M	220円/L	35%	¥15,400	70L
滴注剤	400L/M	55円/L	35%	¥7,700	140L
ガス	250m ³ /M	300円/m ³	35%	¥26,250	87.5m ³
防錆油	22L/M	200円/L	100%	¥4,400	22L
				¥64,550	

補助剤の按分比率は、第1工場全体の使用料と連続炉への補充量を目安に設定した。

エネルギー

品名	使用量(第1工場)	単価	比率(連続炉)	金額	投入物量センター
電気量	8,100KW/M	13円/KW(基本料金含)	35%	¥36,855	

按分比率 2%=737 3%=1,106 80%=28,484 3%=1,106 10%=3,685 2%=737

各物量センターの按分比率は、使用電気機器の消費電力量と運転時間を目安に設定した。

廃液処理コスト

洗浄液・油	35円/L
-------	-------

廃棄物処理業者費用より

(5) 改善前のフローコストマトリックス

データ対象期間 2004年10月1日～2004年10月31日

物量センター	受入検査・治具セッ	洗浄・保管	焼入・籠入	洗浄・籠入	焼戻・冷却	包装・出荷検査	合計
--------	-----------	-------	-------	-------	-------	---------	----

投入

マテリアルコスト	0	5,400	49,350	5,400	0	4,400	64,550
システムコスト	281,600	140,800	352,000	211,200	140,800	211,200	1,337,600
用役関連コスト	737	1,106	28,484	1,106	3,685	737	36,855
小計	282,960	148,240	455,750	218,640	144,485	216,337	1,439,005

ロス

マテリアルコスト	0	5,400	49,350	5,400	0	0	60,150
システムコスト	0	0	0	0	0	0	0
用役関連コスト	0	0	0	0	0	0	0
廃棄物処理コスト	0	525	2,450	525	0	0	3,500
小計	0	5,925	51,800	5,925	0	0	63,650

	マテリアル	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	4,400	1,337,600	36,855	0	1,378,855
ロスコスト	60,150	0	0	3,500	63,650
計	64,550	1,337,600	36,855	3,500	1,442,505

ロス率	93.2%	0.0%	0.0%	100.0%	4.4%
-----	-------	------	------	--------	------

(6) 改善活動

今回のデータ採取期間に不良品が発生していなかったこともあり、ロスコストとしては補助剤と廃液処理だけであった。金額的にもトータルコストの約4.3%であった。

しかしながら、コストのほとんどはシステムコスト（人件費）が占めており、作業工数を改善することによりトータルコストの低減を目指すことにした。管理指標は、4.3管理指標の設定のとおり。

具体的な改善テーマ

検討の結果、主な改善テーマは次のとおり実施することにした。

対象商品：自動車部品NGI

テーマ	現状	改善	効果予想
1.投入方法の改善	・作業者が数個ずつ手で掴み簡略化を図る並べながら投入していた。	・フタ付きの治具を、ひっくり返して、一度に投入する方法に改善	・作業時間の短縮 ・180S 10S
2.焼戻工程の改善	・治具の有る場所に、作業者が何往復もしていた。	・戻し治具を移動台車に載せ設置場所を変更した	・作業者の移動時間の短縮 ・作業効率のアップ ・15往復 1往復
3.戻し用カゴの改善	・3回クレーンで吊り、戻し炉へ入れている	・1度で吊る治具に改善	・作業効率のアップ(時間短縮) ・3回 1回
4.焼戻セット工程の改善	・洗浄後、作業者がセット場所まで運搬していた	・治具の設置場所を変更	・運搬作業がなくなる ・作業者の運搬時間がなくなる
5.バラシ作業(箱詰め作業の改善)	・作業者が手で数個ずつ箱へ入れている	・バラシ治具を作成し、作業の簡略化を図る	・バラシ作業時間の短縮 ・240S 60S

改善結果

<物量センター：焼き入れ>

投入方法の改善：洗浄カゴから手でベルトに並べていたが、治具を考案し洗浄カゴを裏返す事により投入工数の低減を図った。(H16年10月の測定値を基に比較)



システム工数：5.0H/D 2.5H/D

マテリアル（油、滴注剤、ガス）
35% 17.5%

エネルギー（電気）
35% 17.5%

(外注製作費：25,000円)

<物量センター:洗淨>

焼入れ後の洗淨カゴ入れの改善：直接洗淨カゴに入れるようにした。



システム工数：3.0H/D 2.5H/D

(外注製作費：120,000円)

<物量センター:焼き戻し>

洗淨後の焼戻しカゴの置き場所の改善：炉の近くに置いていたのを洗淨機の近くに置き運搬工数の低減を図った。



システム工数：2.0H/D 1.5H/D

<物量センター:梱包>

完成品の箱入れ治具の製作：焼戻しカゴを傾ける治具を作り、工数低減を図った。



システム工数：3.0H/D 2.5H/D

(外注製作費：130,000円)

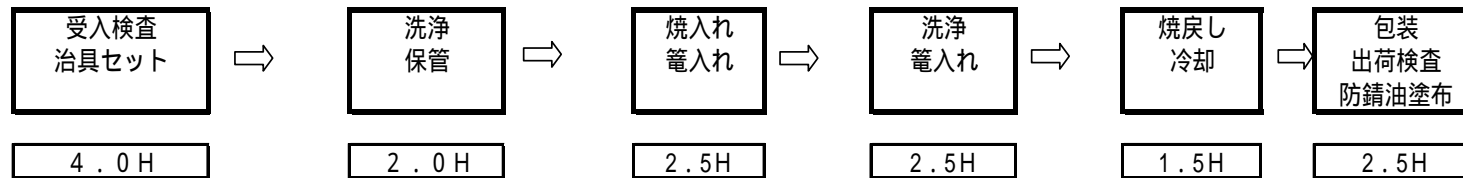
(6) アフターデータの収集

対象商品名 熱処理金属部品

生産量...10,000ヶ/日 220,000ヶ/月

稼働日数...22日/月

物量センター



システム工数

4.0H	2.0H	2.5H	2.5H	1.5H	2.5H
------	------	------	------	------	------

マテリアル

(補助材料)

品名	改善前使用量 1	単価	改善後使用量 2	金額	投入物量センター
洗浄剤	60 L / M	180円 / L	60 L / M	¥10,800	.
焼き入れ油	70 L / M	220円 / L	35 L / M	¥7,700	
滴注剤	140 L / M	55円 / L	70 L / M	¥3,850	
ガス	87.5 m ³ / M	300円 / m ³	43.75 L / M	¥13,125	
防錆油	22 L / M	200円 / L	22 L / M	¥4,400	
				¥39,875	

1.工場全体での補助剤の使用料より推計した。

2.補助剤の使用量は、工数(稼働時間)に基づき計算し、実際の補充量と妥当性を比較して採用した。

エネルギー

10月のデータから工数(稼働時間)を基準にして推計計算した。

737	1,106	14,242	1,106	3,685	737

廃液処理コスト

洗浄液・油	35円 / L
-------	---------

(7) 改善後のフローコストマトリックス

データ対象期間 2004年12月1日～2004年12月31日

物量センター

受入検査・治具セット	洗浄・保管	焼入・籠入	洗浄・籠入	焼戻・冷却	包装・出荷検査	合計
------------	-------	-------	-------	-------	---------	----

投入

材料コスト	0	5,400	24,675	5,400	0	4,400	39,875
システムコスト	281,600	140,800	176,000	176,000	105,600	176,000	1,056,000
用役関連コスト	737	1,106	14,242	1,106	3,685	737	21,613
小計	282,337	147,306	214,917	182,506	109,285	181,137	1,117,488

ロス

材料コスト	0	5,400	24,675	5,400	0	0	35,475
システムコスト	0	0	0	0	0	0	0
用役関連コスト	0	0	0	0	0	0	0
廃棄物処理コスト	0	525	1,225	525	0	0	2,275
小計	0	5,925	25,900	5,925	0	0	37,750

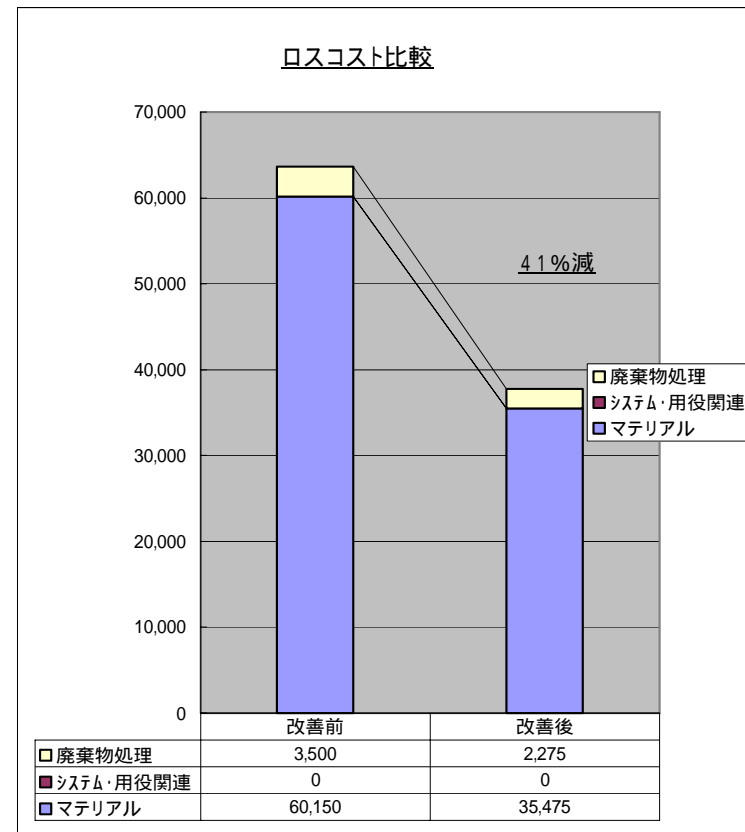
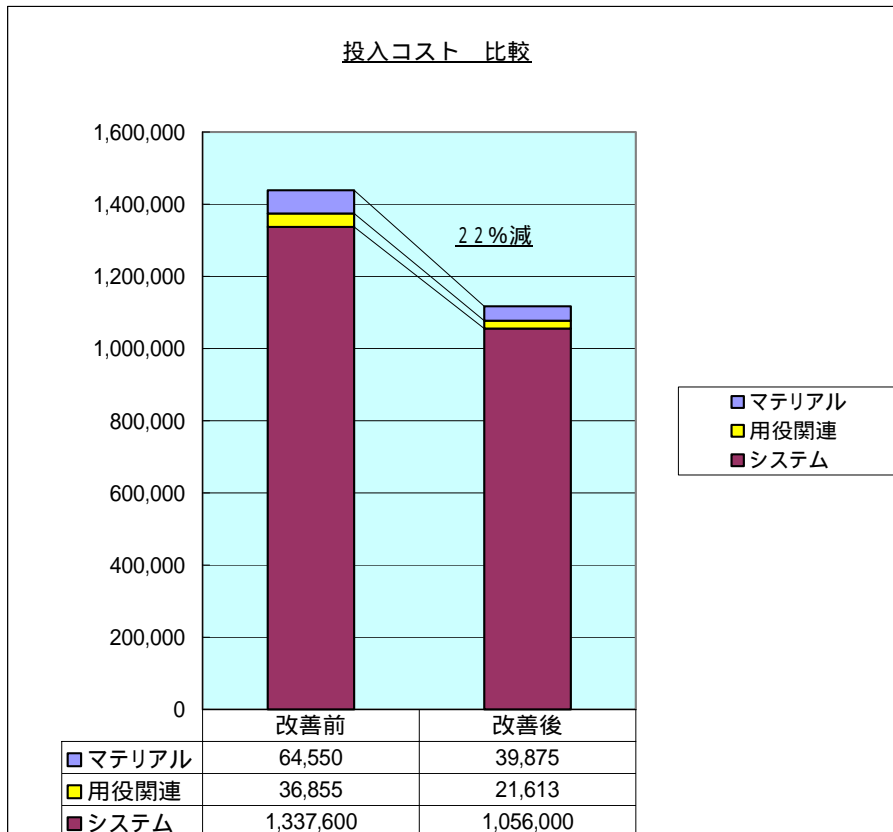
	材料	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	4,400	1,056,000	21,613	0	1,082,013
ロスコスト	35,475	0	0	2,275	37,750
計	39,875	1,056,000	21,613	2,275	1,119,763

ロス率	89.0%	0.0%	0.0%	100.0%	3.4%
-----	-------	------	------	--------	------

(8)改善効果

投入コスト	改善前	改善後	(後/前)%
マテリアル	64,550	39,875	62%
システム	1,337,600	1,056,000	79%
用役関連	36,855	21,613	59%
小計	1,439,005	1,117,488	78%

ロスコスト	改善前	改善後	(後/前)%
マテリアル	60,150	35,475	59%
システム・用役関連	0	0	
廃棄物処理	3,500	2,275	65%
小計	63,650	37,750	59%



5.15.5 事業実施の評価

当社でMFC A導入共同研究モデル事業を実施するにあたっては、主材料が無償支給されることが早い時期から分かっていたこともあり、プロジェクトの改善対象を、この手法のメインテーマでもある資源生産性の改善を直接追求するマテリアルコストからシステムコスト及びエネルギーコストに狙いを切り替えて取り組んだことが、結果的に限られた期間での成果につながった。（「4.6改善活動」以降に紹介）

また、中小企業におけるMFC A導入時の一つのあり方として、事前に導入の狙いを絞ることにより導入時の負担を軽減すると同時に目標設定の理解も進み、導入効果が期待できると考えられる。今回、この報告書で紹介した取り組みとは別に、エネルギーコスト（電気）だけを対象にして取り組んだ活動を提案を兼ねて紹介します。

同社の第2工場にある窒化炉に断熱材カバーを付けて、放熱を抑えることでエネルギーコスト（電気）低減を狙っている。

<窒化炉の断熱材取付け前>



<チッカ炉の断熱材取付け後>



この結果、炉の表面温度は摂氏90度から50度に下がったことは確認しているが、これがどの程度エネルギーコストの改善につながったかとなると、他の炉を含めた稼働状況、作業内容、外気温、その他いくつかの影響要因が考えられるため単純には言えない。しかしながら、表面温度の変化からも効果が出ていることは確信している。関係者の推測ではあるが最低10%程度は期待できそうである。今後も継続して試行・観測を続け効果が実証された段階で工場全体に展開する計画である。

最後に今回のプロジェクトチームで多方面に亘り積極的に活動された品質保証部の瀬戸リーダからのメッセージを紹介してこの報告書の結びとします。

「当社は信州、伊那谷の玄関口に工場を構え、精密部品やアルミ合金の熱処理を特色とする総合金属熱処理を業とし、操業以来、今年で33年目を迎え、近年では県内は基より県外のお客様も増え、総数500社を超えております。そんな中、今回の「中小企業向けマテリアルフローコスト会計導入モデル」として当社のような金属熱処理という特殊工程のみをお客様から委託されている企業にとって、マテリアルである主材料は無償支給であり、主なコストは労務費であるシステムコストの為、「負の製品」に着目するマテリアルフローコスト会計を取り入れて、どれ程の効果があるのか当初は疑問ではありましたが、補助材料である油、洗浄液、滴注剤等もシステムコストを低減することによって削減されるものであるということが解りました。

また、現状の作業方法が最善ではなく、常に改善しようという従業員の意識改革が求められ、これが我が社にとっても今後の課題だと考えています。

今回は、自動車部品である一つの製品についてデータ採りを行い、些細な改善でもシステムコストに大きな影響を及ぼすことが解りました。今後も、当社のような主材料が無償支給の会社にとっても、改善を一つ一つ積み上げていくことが大切であると実感しました。」(品質保証部リーダー 瀬戸正治)