

インド国
商工省産業国内取引推進局
教育省高等教育局

インド国
包括的成長のための製造業経営幹部
育成支援プロジェクト

業務完了報告書

2021年8月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社ワールド・ビジネス・アソシエイツ

経開
JR
21-044

目 次

1. プロジェクトの概要	1
1.1 プロジェクトの背景	1
1.2 プロジェクトの目的	1
1.3 COVID-19による影響	2
1.4 第1次契約期間延長(2021年5月末終了)	2
1.5 第2次契約期間延長(2021年9月末終了)	3
1.6 COVID-19感染拡大時期に日本から投入されたデジタル機器	3
1.7 プロジェクト実施地域	6
2. 活動の内容	6
2.1 これまでのプロジェクト活動概要	6
2.2 成果1にかかわる活動	7
2.3 成果2にかかわる活動	11
2.4 成果3にかかわる活動	12
2.5 成果4にかかわる活動	66
2.6 成果5にかかわる活動	68
2.7 第1次渡航の際に当初計画から変更された活動	68
2.8 2020年11月進捗報告時に当初計画から変更された活動	68
2.9 2021年5月に当初計画から変更された活動	69
3. プロジェクト運営実施上の課題、工夫	69
3.1 デジタルカイゼン	69
3.2 デジタル機器による遠隔支援	69
3.3 キャパシティ・ディベロプメント	70
3.4 今後の活動に関する総合的な助言	70

Annex 資料 :

- A1.Day by Day Company visit report
- A2.TPS Training
- A3.IoT/AI Training
- A4.Ruby on Rails Training
- A5.Marketing Presentation
- A6.Suggestions from the viewpoint of TPS
- A7.Final Report (Aerostar Helmets)
- A8.Final Report (SONA BLW)
- A9.Final Report (HERO MotoCorp)
- A10.Shortening Die Set up Time
- A11.Notes for video recording for Die Setup analysis
- A12.How to set up Holoens2

1. プロジェクトの概要

1.1 プロジェクトの背景

インドは、1991年の経済自由化以来、急速な経済成長を遂げているが、その成長は情報通信業を中心とするサービス産業の急速な発展に牽引されたものであり、製造業の発展は相対的に遅れている。また、2005年以降製造業の雇用数は減少しており、農村部の余剰労働力を受け入れる余力のある製造業は雇用吸収の役割を果たしていない。このような状況を改善し、インド経済の持続的かつ包括的な成長を進めるために製造業を発展させることは、インドにとって喫緊の課題である。

我が国はインド政府の要請を受けて、2007年8月から2013年3月まで技術協力プロジェクト「製造業経営幹部育成支援(Visionary Leaders for Manufacturing : VLFM)プロジェクト」を実施し、その中で経営幹部育成プログラム(VLFMプログラム：上級経営幹部コース、中級経営幹部コース、社長コース、中小企業(Visionary Small and Medium Enterprises : VSME)コースの4コースで構成される人材育成プログラム)への協力を行ってきた。VLFMプロジェクトは、ものづくり(=製造)は工場の製造工程を指すものという従来の「小さい製造(Small m)」の概念から脱皮し、調達・製造・物流・研究・開発・製品設計・アフターサービスといった事業の一連の流れを包括し、さらにグローバル化など周辺環境の変化まで視野に入れた「大きな製造(Big M)」という概念を提唱し、同概念を理解し組織改革を実践できるリーダー、すなわち Visionary Leader の育成を行った。

本件「包括的成長のための製造業経営幹部育成支援プロジェクト」(Champions for Societal Manufacturing : CSM プロジェクト)は、VLFMプロジェクトの実績と成果をふまえて要請されたものであり、VLFMプログラムの4コースの運営・指導者の育成と育成制度の確立に加え、インドの包括的成長に資する新規コースの立ち上げを支援することを目的に、2013年4月から3年間の協力として開始され、2021年9月まで協力期間を延長することが合意されたことを踏まえ現在まで支援を継続している。

1.2 プロジェクトの目的

1.2.1 プロジェクトの全体像

本プロジェクトではチーフアドバイザー(短期専門家)の派遣終了後、2019年4月より、シニアアドバイザー(長期専門家)及び業務調整/ビジネス交流促進(長期専門家)を派遣され、シニアアドバイザー(長期専門家)はインド工業連盟(CII)等実施機関とVLFMプログラムの持続可能性強化のための体制環境整備および日本企業との連携強化に関する支援を実施している。またこれまで上級経営幹部コース、中級経営幹部コース、中小企業(VSME)コース、及びVLCI(Visionary Learning Community of India)の技術指導を行うため、生産システム専門家(短期専門家)を派遣してきた。本業務では、これまでの活動の背景及び結果を踏まえ、4コースに対する支援を実施することが期待されている。

①上級経営幹部コース:企業が変革を遂げるために、自社の生産現場の改善に留まらず、サプライチェーン全体を視野に入れ、顧客の潜在ニーズに応える新ビジネスを創造できるビジョナリーリーダーを育成するコース。マネジメントや生産管理技術に加えて、日々の態度・行動を見直し、心の変革を促す「Mindset Change」を中心に据えた育成プログラム。1年間に5モジュール(各5日間)の日程で実施しており、毎年約60~70名が参加している。

②中級経営幹部コース:インド工科大学カンプール校、インド工科大学マドラス校、インド経営大学院大学カルカッタ校の3校が共同で運営する、技術経営の学位に相当する1年間の教育プログラム。5年程度の勤務経験を有する製造業の若手幹部を対象としており、将来の製造業の技術経営幹部の育成を図っている。

③VSMEコース(旧VSMEコース):本業務における中心的支援先コースである。中小製造業の Visionary Leader を育成し、インド産業界の持続的拡大・発展に貢献することを目的としている。同コースは、自動車製造業及び自動二輪車製造業の一次サプライヤー(大・中規模企業中心)、及び二次サプライヤー(主に現地中小企業)の経営層と現場責任者が協働して生産工程の改善を行うことにより、双方にとって安定した生産が行えるような生産管理システムの構築を図るもの。具体的には一次サプライヤー及び二次サプライヤーそれぞれが材料の調達・製造・製品の出荷納品について最適な流れ(フロー)を設計・管理し、生産管理システムの強化を図っている。

④VLCIコース:VSMEコースに参画した現場責任者等が自主的に集まり、地域内の中小企業を組織化し、Pune, Solan, Faridabad, Belagavi, Hosur等にある地域工科大学(Engineering College)と連携して、地方中小企業の生産性向上、及び地方中小企業を担う次世代の人材育成に取り組むもの。現在は地方工場の生産管理システム強化に係る活動を通じて、中小企業技術者や工科大学教員の有志をVLCIの現地指導者として育成するとともに、VLCIの実践的な内容を地方工科大学の課程・カリキュラムに導入することで、即戦力人材の育成・採用、中小企業振興を図っている。

1.2.2 当プロジェクトの担当範囲

本プロジェクトは、CSMプロジェクト全体の中で、主としてVSMEコース、関連するVLCIコースを担当範囲としていた。

主要担当範囲である、VSME では、コースの新たな指導内容及び運営体制の確立が主たる目的であった。旧 VSME コースで従来の日本人の短期専門家が長年にわたり指導してきた内容（サプライヤー間のフロー設計・管理等）は、正確に引き継ぐには時間を要することが想定された。従って、本プロジェクトのコンサルタントは、現在の状況・課題及び企業のニーズを確認したうえで、従来の VSME コースの指導内容ではなく、新たな VSME コースの指導内容を確立し、シラバス・教材開発を行うとともに、実際に指導することが求められた。

当初予定していた新たな VSME コースの指導内容としては、工場内でのフロー改善に特化することとし、具体的には下記のような内容を想定していた。

- (1) 工場内のマテリアルの移動距離を短くするための指導（レイアウト変更等）
- (2) 安定して生産するための平準化の指導
- (3) 品質・生産性・効率性等をデータで把握し、効率化を図るための指導

なお、今回のプロジェクト実施にあたり、これまでの VSME コース内容とは区別するために、CII と以下の合意の下、「VSME2.0」という仮称で実施が開始された。

(第 1 次現地業務で合意された実施前提)

- (1) 「VSME2.0」コースは旧 VSME のコース内容は引き継がない。
- (2) 今回のパイロットでは工場内プロセスフロー改善を通じた生産性向上を志向し、カイゼンに IoT/AI を加味した新しい取り組みとする。
- (3) パイロットでは、この新しい取り組みを当コースの受講を希望する企業に対して試行することにより、新コースのカリキュラム構成を確立する。
- (4) パイロットでは、JICA 事業としては現地企業に対して無償であり、CII に対しても必要最小限の費用での取り組みとする。
- (5) カイゼンは、初期投資の少ない小さな成功を志向し、小さな成功の積み重ねが大きな成果を生むことをインド国内対象企業に理解してもらう。
- (6) IoT/AI は、プロトタイプングから取り組むアジャイル方式の開発で、カイゼンにより変更されるプロセスに追従してリアルタイム性を維持するやり方を志向する。
- (7) 講義（トレーニング）は、その企業の改善に必要な項目だけを実施する。

1.3 COVID-19 による影響

2020 年 3 月にインドでは、中央政府の呼び掛けや各地での新型コロナウイルス感染拡大により、各州で移動や操業にかかる制限が実施され始めたことを受けて、現地業務を切り上げて日本へ帰国することとなった。その後インド国および日本政府の渡航制限の継続により、現地業務の国内業務への振替を実施している。

振替実施に伴い、現地業務では想定していなかった、WEB 会議での研修業務およびカイゼン指導業務の準備作業（リモート研修用資料作成、リモート指導のための資料作成業務等）を実施してきた。また、新型コロナウイルス感染症予防の観点から、インド政府は工場操業に当たり労働者間の距離を 2m 以上保つようにガイドを出していることを受け、現地企業のソーシャルディスタンス等の対策により、従来想定していなかった工場内の設備配置の大幅な変更、およびこれまで実施してきたカイゼン活動の内容変更など指導内容も一部変更のうえ業務にあたった。

また、これまでのカイゼン活動では現場・現物・現実を踏まえることが常識とされてきたが、COVID-19 の影響で現地への渡航が不可能となり、現場に足を踏み入れずにカイゼン活動を支援するという難しい課題に直面することとなった。

1.4 第 1 次契約期間延長（2021 年 5 月末終了）

COVID-19 による影響を受け、2020 年 8 月には、従来の契約期間（2020 年 9 月まで）を約 8 カ月延長して 2021 年 5 月までとし、以下の追加業務を実施することとした。

1.4.1. 契約期間の延長の背景および追加業務について

新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け、日本国内からの遠隔指導を実施してきたが、カウンターパートである CII の要望により、新たな VSME コース確立に対する更なる支援が求められている。具体的には、現地企業に対する指導結果の効果検証、および COVID-19 の影響によりデジタル技術の活用が加速していることを背景として CII が遠隔でインド国内企業を指導・支援する方法の試行的実施が求められた。

これらに対応した業務を追加するため、従来の契約期間（2020 年 9 月まで）を約 8 カ月延長して 2021 年 5 月までとすると同時に以下の追加業務を実施することとなった。

- (1) 新たな VSME コースの指導にもとづき得られた効果を検証する。
- (2) 新型コロナウイルス感染症拡大後の指導方法として、デジタル技術を活用した遠隔支援を試行する。

なお、現場での直接的な指導が難しい期間、遠隔支援のために必要な機材（事業用物品）を調達・投入のうえ実施した。

1.5 第2次契約期間延長（2021年9月末終了）

COVID-19 感染拡大による影響により、インドに遠隔支援のために必要な機材として、Microsoft 社 Hololens2 および SONY 社 MESH を調達し、インド国に輸送した。しかし、当プロジェクトのパイロット企業である Aerostar Helmet 社の Bhiwadi 工場は、2020年6月11日に電気設備からの引火が原因で工場が消失。このため、同工場で実施していたパイロット事業が中断し、2020年10月より、別工場である、Roorkee 工場に仮のラインを創設し、業務を継続してきた。しかし、2021年1月には再び元の Bhiwadi 工場にヘルメットのアセンブリーラインを立ち上げることとなり、Roorkee 工場の仮のラインに対する、カイゼン指導も中断した。

加えて、現地にデジタル技術を通じて遠隔支援する Hololens2 を2台空輸したが、想定以上の1か月超保税倉庫での確認に時間がかかり、実質現地の CII に手渡しできたのが、2021年2月20日となった。このため、Hololens2 の現場指導への投入が遅れたため、同機材を使用した遠隔技術支援を実施するためには、別の工程で検証する必要があった。Hololens2 を実際の工場ラインで活用し、デジタル技術を通じた遠隔支援を追加ラインで実施のうえ、その効果検証を行うためには、現在の契約履行期限である2021年5月31日までに事業が完了せず、契約履行期限を2021年9月30日まで延長することが必要となった。

【業務内容の変更】

Hololens2 を実際の工場ラインで活用し、デジタル技術を通じた遠隔支援を追加ラインで実施のうえ、その効果検証を行うにあたり、以下の追加業務が発生する。

1. 遠隔支援のためのデジタル機器を活用し、CII の専門家が現地工場を遠隔指導し、現地管理者がカイゼンを実施するためのデジタル機器使用手順書の作成
2. 遠隔支援のためのデジタル機器を活用し、COVID-19 対応対策の一環として新規工程において、これまで取り組んでいない、大型機械の段取り替え時間短縮カイゼン手法等の試行結果の報告

1.6 COVID-19 感染拡大時期に日本から投入されたデジタル機器

(1) ヘッドマウントディスプレイ型 PC Hololens2 (Microsoft 社)

Hololens2 は、下図のように人の頭部に装着するタイプの PC である。この PC の前面には、カメラがついており、工場現場のエンジニアが両手をふさがれずに、遠隔地の支援者と Microsoft Teams を活用した WEB 会議形式でエンジニアが見ている現場の画像と同じ画面をみながら会話することが可能となる。

また、製造業の現場で活用可能な標準アプリを搭載している。Dynamic365 Remote Assist は、Teams で接続されたメンバーから、矢印や、線を空間上に配置したり、必要な資料を転送して現場を見ながらマニュアルとして参照したりするなどの付加機能が標準でサポートされている。また、発展形として、熟練技能職が新人を教育するための教材をパワーポイントよりも簡単に立体的に説明できる Dynamic365 Guides というソフトも提供されている。

下表の比較資料の通り、これらの機能について、他社製品では代替できる標準ソフトがないため、今回のプロジェクトでは、Hololens2 を採用した。



製品	Microsoft Hololens2	Apple iPhone11	RICOH THETA Z1
機能	レンズ付き PC	スマートフォン	360度カメラ
Teams での会話	◎	○	×
ソフトウェアの拡張性	◎	○	×
両手が自由になる	◎	×	×

【数量】

国内 2 台（指導者用操作指示参照機 1 台、疑似遠隔地機 1 台）

現地 2 台（指導者用操作指示参照機 1 台、遠隔地機（パイロット企業向け）1 台）

国内の 2 台は、指導者操作指示参照機として、日本の専門家が遠隔地のトレーニー側の画像を確認するための機械であり、現地業務支援の効率的な運用及び、問題発生時の国内再現と、対処法のガイドの目的で用いる。疑似遠隔地機とは、国内の別拠点を疑似的にトレーニーとして仮想し、現地業務支援の効率的な運用手順の確認の目的に用いる。

現地の 2 台は、CII が指導操作指示参照機として、育成された CII の指導者がインド国内遠隔地のトレーニー側の画像を確認するための機械であり、遠隔地機とは、パイロット企業の現地工場で活用するための機械である。

上記 4 台の構成は必要最小限の構成である。

（2）IoT センサー付き通信タグ MESH（SONY 社）

SONY 社の MESH は、各種センサーと、表示・動作を実現し、タブレットなどで稼働する無償のビジュアルプログラミングツールで制御可能な無線通信タグである。ビジュアルプログラミングは、プログラミング言語を用いなくとも論理的に「もし、A という条件が発生したら、B を実行しなさい。」という指示を出すことができるツールである。例えば、「もし、1 番のボタンが 1 回押されたら、1 番という識別情報とボタンが押された時刻をクラウド上のスプレッドシートに記入する。」などの動作を簡単に記述することを可能にするものである。こうした機能を活用しなければ、日々の改善活動の中に、自分たちで、センサーとクラウドサービスをつなげることを構想することは難しい。MESH を用いると、IoT を活用したデジタルカイゼンのアイデアを考える演習で、毎日実施される工場内のオペレーションにおいて、カイゼンにつながるアイデア出しのために、非常に容易に活用することができる。下表にある通り、他社では、この機能を満たせない。



製品	SONY MESH	Switch Science IoT教材キット V4.0	IVI 10万円IoTキ ット
用途	学習教 材	学習教材	学習教材
価格	4万円	6万円	10万円
電池駆動	○	×	×
ビジュアルプロ グラミング	○	×	×
多様なセンサー	○	◎	◎

【数量】

7 種類のセンサータグ（ボタンタグ、振動タグ、温度・湿度タグ、人感センサータグ、明るさセンサータグ、LED タグ、GPIO(General Purpose Input Output)タグ）のセットを 2 セット現地に送付。指導者用操作指示参照用 1 セット、パイロット企業用 1 セット。

国内用は、国内プロジェクトチームが保有しているタグを活用して現地側を指導する。

上記 2 セットの構成は必要最低限の構成である。

【運送遅延】

Microsoft Hololens2 および SONY MESH を日本から 2021 年 1 月初旬に出荷し、約 1 日でインドに到着した。しかし、通関で約 1 か月かかり、実質インドのカウンターパート CII 側が作業を開始できたのは、2021 年 2 月末となることとなった。

2021年1月12日 日本発

2021年1月13日 インド着



01/08/2021 4:57 P.M.	-	Your package is awaiting release from the clearing agency for formal entry at the import location.
01/08/2021 4:11 A.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
01/07/2021 12:55 A.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
01/06/2021 1:00 A.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
01/15/2021 2:00 A.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
01/14/2021 1:05 A.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
01/13/2021 10:55 A.M.	New Delhi, India	Arrived at Facility

ps.com/track?loc=en_US&tracknum=1Z1CPT130420010610&requester=ST/trackdetails

Tracking | UPS - United States

Date	Location	Activity	
01/13/2021 8:49 A.M.	Samutprakarn, Thailand	Departed from Facility	
01/13/2021 6:31 A.M.	Samutprakarn, Thailand	Arrived at Facility	
01/13/2021 4:42 A.M.	Shenzhen, China	Departed from Facility	
01/13/2021 1:47 A.M.	Shenzhen, China	Arrived at Facility	
01/12/2021 9:42 P.M.	Narita, Japan	Departed from Facility	
01/12/2021 7:59 P.M.	Tokyo, Japan	Departed from Facility	
01/12/2021 5:50 P.M.	Tokyo, Japan	Origin Scan	
Shipped	01/12/2021 3:52 P.M.	Tokyo, Japan	Pickup Scan
Label Created	01/12/2021 11:14 A.M.	Japan	Shipper created a label, UPS has not received the package yet.

2021年2月20日 受取

In Transit



02/16/2021 4:58 P.M.	-	Your package is awaiting release from the clearing agency for formal entry at the import location.
02/16/2021 4:06 P.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
02/15/2021 1:20 P.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
02/14/2021 6:42 P.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
02/13/2021 5:34 P.M.	-	Your package is awaiting release from the clearing agency for formal entry at the import location.
02/13/2021 3:28 P.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
02/12/2021 5:32 P.M.	New Delhi, India	Warehouse Scan
02/12/2021 5:13 P.M.	-	Your package is awaiting release from the clearing agency for formal entry at the import location.

1.7 プロジェクト実施地域

今回はこれまで実績のある VSME コースとは異なり、新しいカリキュラムに基づくパイロットプロジェクトを通じてプロジェクトの有効性を示す必要がある。このため、実施効率を高めて、成功の可能性を高めるため、CII グルガオンオフィスから、車で移動距離が2時間以内の顧客で、極力自動車産業のような多重構造を持つ組み立て型製造業およびその製造業に部品を供給する1次加工、2次加工を提供する会社を対象とする。具体的に選定されたパイロット協力企業は下記の通り。

(1) Aerostar Helmets Ltd.

設立：1994年 売上：5億ルピー(7億5000万円 2018年)

従業員数:480(2018) 工場：1か所、(ハリヤナ州グルガオン)

主要製品：1日8000個のヘルメットを生産 輸出比率：50%

主要顧客：ホンダ

(2) SONA BLW Precision forging

設立：1995年 売上：3億ユーロ(360億円 2011年)

従業員数:1000(2011) 工場：、ドイツ3工場,国内2工場 グルガオン、プネ

主要製品：鍛造精密ギア 主要顧客：日系では、トヨタ、ホンダ、スズキ

(3) HERO Motocorp

設立：1984年 売上：3434億ルピー(5151億円 2018年)

従業員数:8,551(2018) 工場：ハリヤナ州グルガオン・ダルヘラ、ウッタラーカンド州ハリドワール

主要製品:祖業は自転車、2輪車782万台(インド最大、世界第2位)

子会社：米国HMCLを通じて世界37か国に輸出。

2020年までに、50か国に進出予定。現在の輸出は21万台(2.68%)

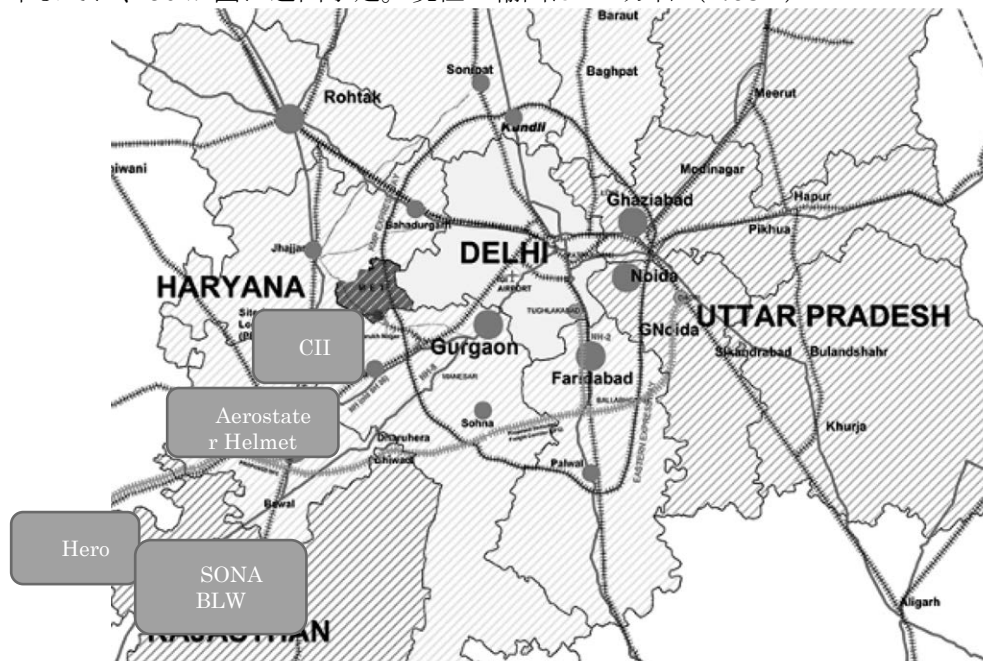


図1 プロジェクト実施地域

2. 活動の内容

これまで、以下の活動を展開してきている。

2.1 これまでのプロジェクト活動概要

上位目標：経営幹部及び中小企業育成プログラムに参加した企業の競争力と社会的課題への貢献度が高まる。

プロジェクト目標案：中小企業育成プログラム(VSME)の新しいコースを支援対象企業に適用してその効果の検証を行う。

期待される成果：

【成果1】VSMEの新しいコースが作成される。

【成果2】VSMEの新しいコースがCIIに受け入れられる。

【成果3】VSMEの新しいコースがパイロット的にインド企業で効果が検証される。

【成果4】VSMEの新しいコースの持続的な実施体制を構築するための計画が作成される。

⇒活動の中で実施体制、講師育成、広報等に対応する。

【成果5】VLCIコース講師養成の仕組み及び、インターンシッププログラムの検討が開始される。

2.2 成果1にかかわる活動

VSMEの新しいコース内容は、下記のとおりである。

2.2.1 「VSME2.0」コースの考え方

基本的なコンセプトは、「TPS¹とIoT/AIを活用した生産性向上」である。

人と、モノを管理する手法であるカイゼンと、技術による監視手法であるIoT/AIを組み合わせることにより、業務管理を統合し、カイゼンサイクルを短縮することによって、競争優位性を確保するための知識を得る。

2.2.2 カリキュラム

インドの製造業では、カイゼンに関する基本的な考え方は、皆一度は教育されている。しかし一部の日系企業経験者以外は、実践面での経験が十分でなく、現場に生かし切れていない。一方で、従業員の基礎的素養として、論理的思考および、プログラミングに関する知識および経験があることは工場内のカイゼンにIoT/AIを取り入れるための準備が整っていると言える。

このため、今回の新しいカリキュラムでは、カイゼンをTPSの観点で再教育し、その上にIoT/AIの考え方および具体的な導入活動を実践することにより、カイゼンにデジタル化を取り入れ、カイゼンのスピードアップを図ることにした。

(1) 統合コンセプトに関する研修

カイゼンは、全員参加で、オープン、柔軟で長期的な活動である。これに対して、従来の製造業へのIoT/AIの考え方は、専門家が短期間でごく限られたメンバーで、要件をヒヤリングして作り上げるという、カイゼンとは切り離された存在であった。開発期間は短くても3か月から6か月を要し、費用も要件設計段階から開発テストまで入れると、外注すると現地費用でも100万円をこえる長期かつ高コストの手段と考えられている。

今回のプロジェクトで作上げる研修コースの中では、IoTの企画・設計・導入・運用を極力自分たちの手で内製化することにより、カイゼンサイクルの中で活用できるようにする。この考え方を理解してもらえようなコンセプトを最初に教材として提供した。

(2) TPSに関する研修と演習

上述の通り、インドの製造業では、カイゼンに関する基本的な考え方は、皆一度は教育されていた。しかし一部の日系企業経験者以外は、実践面での経験が十分でなく、現場に生かし切れていなかった。この為、複数のカイゼン手法を有機的に真の意味を理解できるようにTPSの思想に基づく研修を実施した。具体的な内容は下記の通り。

(2) - 1. TPSの概要

- ①仕事の知識を得る
- ②責任感に関する知識を得る
- ③教えるスキルを得る
- ④カイゼンのスキルを得る
- ⑤人事管理のスキルを得る

(2) - 2. プロセスの標準化

- ①仕事の標準化
- ②ゾーン管理による品質管理
ポカヨケの例
- ③見える化
毎日の生産状況の見える化・アンドンボードの活用

(2) - 3. TPSの2つの柱

- ①JIT (Just in Time)
平準化、タクトタイム、プル生産、1個流し生産システム
- ②人間の関与する自働化

(2) - 4. TPSの7つの無駄

下記の7つの無駄の観点で業務を見直す。

- ①加工のムダ
- ②在庫のムダ
- ③造りすぎのムダ

¹ TPSとは、トヨタ生産方式(Toyota Production System)のことで、トヨタ自動車工業(当時)の大野耐一氏や鈴木喜久雄氏らが生産ラインのムダを徹底的に排除するために確立した生産方式のこと。

- ④手持ちのムダ
- ⑤動作のムダ
- ⑥運搬のムダ
- ⑦不良・手直しのムダ

(3) IoT/AI に関する研修と演習

インドでは、エンジニア層は、学校で数学やプログラミングの基礎を学んだものが多く、従業員の基礎的素養として、論理的思考および、プログラミングに関する知識および経験が一定程度あり、工場内のカイゼンに IoT/AI を取り入れるための準備が整っていた。

このため、まず経営幹部に対して、現在国際的に「デジタルトランスフォーメーション」が求められている現状と、その業務改革上の意義を理解してもらった以下のような研修を実施した。

- (3) - 1. デジタルトランスフォーメーションに取り組む理由
- (3) - 2. コントロールと、継続的革新、破壊的革新
- (3) - 3. AI と IoT の活用事例
- (3) - 4. IoT/AI の導入方法
 - ①技術の内製化
 - ②オープンソースの活用
 - ③簡易センサーとビジュアルプログラミングツールの紹介(SONY MESH)

(4) 実践的な 5S およびカイゼン活動の研修

大量の 5S の他社事例の紹介

個別企業ごとのカイゼン活動に沿った手法のガイダンス

(5) 実践的なデジタルアンドン開発 (Ruby on Rails) の研修

プログラミング未経験者でもすぐに WEB システムが作れる言語「Ruby on Rails」

の習得

なお、(4) および (5) の研修内容の半分は、現状の企業におけるニーズに応じて対応するものとした。

具体的には、各社 Kickoff 時の研修実施事項として、以下の研修を実施した。

- ・カイゼンと IoT/AI の組み合わせに関する VSME2.0 のコンセプトプレゼンテーションを実施した。(図 2)
- ・TPS の講義を行い、TPS の概要を説明した。ユーザー側で学んだ結果のまとめは、図 3, 図 4
- ・IoT/AI を活用した、デジタル・トランスフォーメーション (DX) の講義を実施し、日本の中小企業の IoT/AI 活用の事例を紹介した。その概要として、現在世界的に不確実性が増大しており、この不確実性に経営として対処する必要があること、素早い意思決定により、変化していく状況に即時対応する必要があることを説明した。この手段として、素早く構築できるクラウド上の IT インフラを用いて、現状把握をデジタル化によりリアルタイムで行い、事実に基づいたカイゼン思考で、日々の行動につなげる必要がある旨も解説をおこなった。(図 5)

The Aim of the VSME2.0 Kaizen and IoT/AI Course

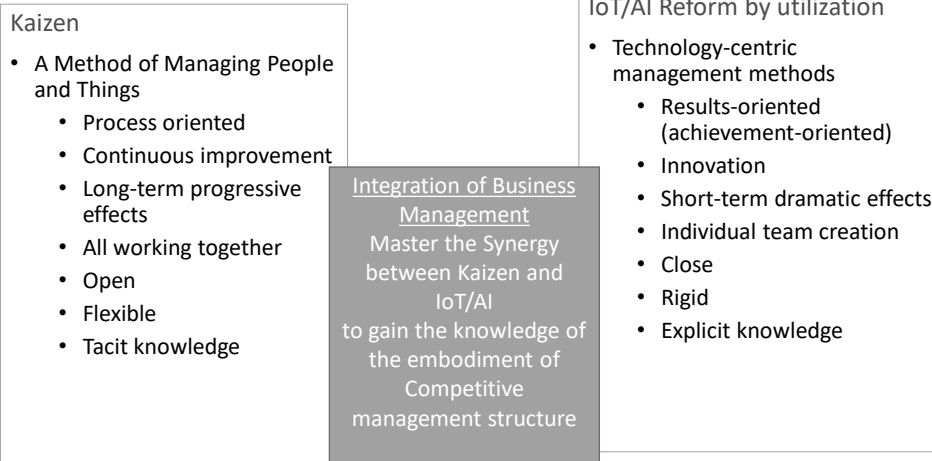


図2. カイゼンとIoT/AIの組み合わせ

1. Selecting theme: 1.1 Reference

Reference-**TOYOTA PRODUCTION SYSTEM** (Sansei Guidance)

Production

Production flow must be entirely smooth.

One-piece-flow manufacturing easily finds problems in the production line.

One-piece-flow manufacturing is the best method to eliminate waste.

Quality

Quality should be ensured in each production process.

You must only send fine quality products to the next process.

We need to find the root cause when defective products are made.

We must be careful not to let these defects occur again.

It is costly to keep making defects.

100% defect-free goods. The later process shouldn't accept any defects from the earlier process.
"Zone Control"



図 3. TPS の概要 1

1. Selecting theme:

Visualization

Production process that can be find out immediately when a problem occurs
 Process where the problem process can be seen visually



The spirit of TPS

First, "bring up a human being" then manage them.
 The term "bring up a human being" encompasses the spirit of TPS.



Many people think that TPS is just a manufacturing method.
 "To Human resource development" is the most important thing, and TPS is where people who grow up are making things while continues KAIZEN/improvements every day.
 That's why there are no rebounds and you can always make the strongest manufacturing.

Manufacturing is not something that can be done with machines and methods.
 The main constituent is just workers, and workers at the site can think better for themselves and solve for themselves.
 "Manufacturing is human development"



図 4 TPS の概要 2

Digital Transformation(DX)

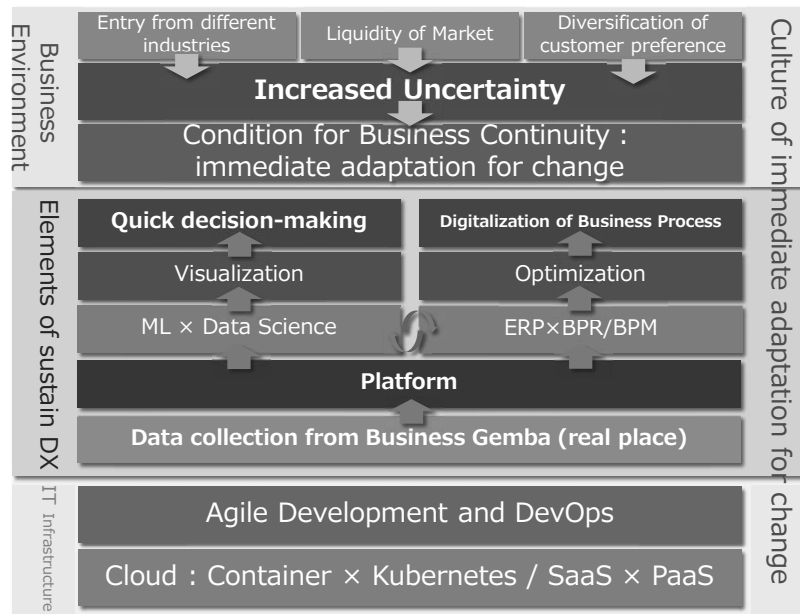


図 5 デジタルトランスフォーメーションとは

・パイロット対象企業 3 社に対して、顧客の工場運営上の課題の分析を通して、最も業務ニーズの高い分野を「カイゼン」対象とする。カイゼン活動の概要は、基本は生産性向上および直行率² 改善である。

²直行率とは、リサイクル量や工程戻しを除いて、一発で良品ができる割合のことで、原料の量 A、廃棄量 B、リサイクル量 C、再加工量 D としたときに、直行率=(A-B-C-D)/A となる。歩留りは、(A-B)/A であらわされる。

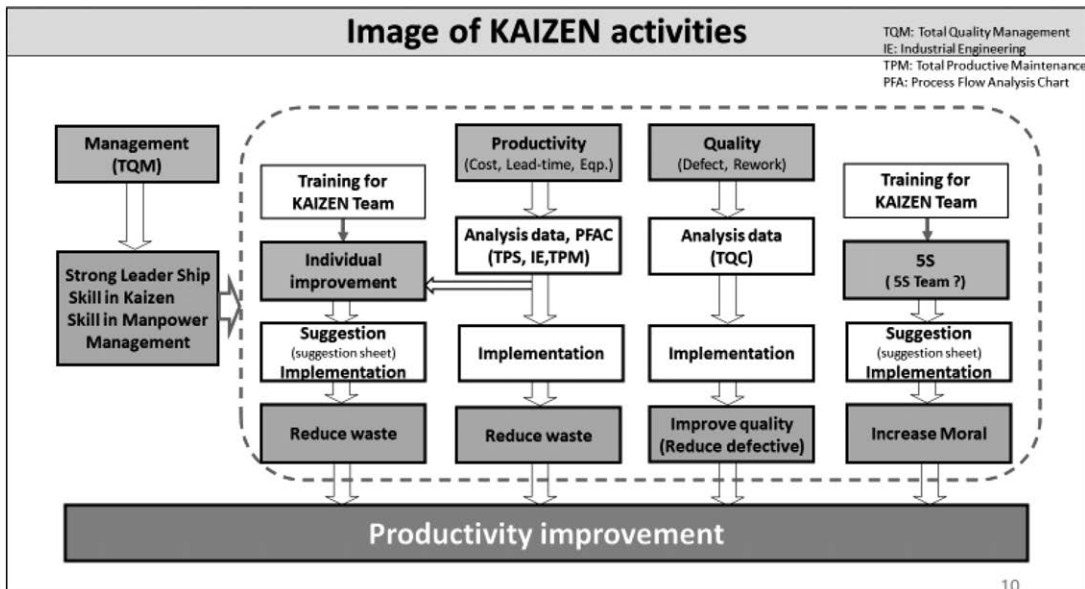


図6 カイゼン活動全体図

具体的に、以下の企業での、対象の製品および対象工程、カイゼン内容を示す。

Aerostar 対象製品 HONDA 向けヘルメット 対象ブランド：Aerostar

対象工程 アセンブリーライン

課題：生産計画と生産実績に大きな乖離が発生している

活動内容：アセンブリーラインの生産活動の個別分析を通じた生産平準化

カイゼン内容：生産計画どおりに生産実績を挙げ、生産性を向上。

SONA BLW 対象製品 スズキ向け、マヒンドラ向け、エスコーツ向け自動車部品

対象工程 UNIT-3

課題：生産工程の間に大量の仕掛在庫が発生している

活動内容：工場内のレイアウト変更・モノの流れの分析を通じたムダの排除

カイゼン内容：中間仕掛在庫を減らし、生産工程の流れ化を実現

HERO 対象製品 バイク用燃料タンク

対象工程 溶接工程

課題：バイクのオイルタンクの直行率が低い

活動内容：不良の種別の分類および発生工程の特定を分析することにより不良品の数を減

らす方策を考える

カイゼン内容：手直し回数の減少（現状では 30%以上の手直し発生）

2.3 成果2にかかわる活動

各企業に対して、VSME の新しいコースが CII に受け入れられるコースとなるように、コース内容に関しては CII が検討のうネインド側に受け入れられやすい方式で計画を実施した。具体的には、まず、各社1社1製品1工程に限定したカイゼンを実施することとした。そのために、初回の訪問で対象製品と対象工程を決定し、カイゼンのテーマを選定する。こうした方式は、CII の他のプログラムでも提供されており、インド側にも受け入れられやすい生きた方式である。

下記の Process Flow Analysis(PFA)、ラインバランスング、プルシステム、タクトタイム³、平準化、ECRS カイゼン、ポカヨケ、見える化などの手法を通じて、CII の指導者の経験も踏まえながら、結果を現場のワーカーと指導員が協働でカイゼンの方式を追跡していつている。

これらを通し、TPS 流の考え方と IoT/AI をカイゼンに取り入れる新しい手法をパイロット企業とともに学ぶことで、インダストリー4.0が話題となり、導入を待ち望んでいるインドの産業界にも IoT/AI を取り入れたデジタルカイゼンという形で展開できるスキルを身に着けることが歓迎されている。

³タクトタイムとは、顧客から要求された品物を1つ造るのに必要となる時間もしくはピッチをいう。算出式は、タクトタイム=1日の稼働時間 / 1日当たりの生産数量 となる。

TOPICS		M1	Nov	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
		OCT		DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
General	Discipline, 5S, TPS,	↔	←	←	←	←	←	←	←	←
Flow	PFC,PFA, Line balancing	↔	←	←	←	←	←	←	←	←
	Pull System, Tact Time, Level Production		←	←	←	←	←	←	←	←
	ECRS, Kaizen Suggestion		←	←	←	←	←	←	←	←
Quality	100% FTR, Standardization, Analysis Procedure		←	←	←	←	←	←	←	←
	POKAYOKE Visual management		←	←	←	←	←	←	←	←
	M/C, Tool, Accuracy maintenance			←	←	←	←	←	←	←
Digital	Gathering Info	↔	←	←	←	←	←	←	←	←
	Visualization		←	←	←	←	←	←	←	←

図 7 CII と共同で作上げたパイロット企業に提案する全体工程表

2.4 成果3にかかわる活動

2.2 で説明した成果1のコースの中で、(4) 実践的な5Sおよびカイゼン活動の研修 および

(5) 実践的なデジタルアンドン開発 (Ruby on Rails) の研修 の後半部分は、企業個別の課題に沿ったカイゼン活動の実践となる。この実践活動を通じて企業側が成果を享受することができるようになる。

各企業にて、成果を上げるパイロット事業の効果を検証するべく、企業と協働して現状の工場運営における問題解決を図る活動を実施中。企業ごとの個別のパイロット事業に関しては下記 2.4.1、2.4.2、2.4.3 を参照。

2020年5月以降オンライン教育でデジタルアンドン開発のために、開發生産性が高く、プログラム言語を習得しやすい 日本人の作った Ruby 言語がもととなっている Ruby on Rails を教育し、自主開発・自主メンテナンスできる力をつけさせている。この結果、カイゼンチームとの共同作業で、自分たちに適したデジタル化され通常の液晶ディスプレイに表示できるデジタルアンドンの作成を構想できるレベルまで達している。

このオンライン研修では、オフライン研修で実施していた長時間 (3 時間) の連続講義と個別指導形式を継続することが難しくなった。WEB 会議方式での集中力の継続可能な時間は 90 分と判断したため、2020年4月に予習教材を準備し、基本的には、この予習教材を事前学習することを前提とした、反転学習を実践することとした。パイロット企業の学習者は新たな学習内容を、通常は自分で学習教材を活用して予習し、WEB 会議では講義は行わず、逆に従来であれば宿題とされていた課題について、講師が個々の生徒に合わせた指導をしたり、学習者が他の学習者と協働しながら取り組む形態の研修形態に変更したりすることにより、研修の生産性を上げる努力をした。

最終的には、下記の生産性、品質、カイゼンおよび5Sの提案の表を埋めていくことで、現状に対する目標を設定し、4か月後の評価結果を協働で追跡していく予定。

(KAIZEN TARGET)

	unit	Remark	Current Sep-19	Target Jun-20	Result	Improvement Index
1. Productivity						
1	Ns of quantity produced	unit	monthly total			
2	Operating Hours	Hrs	monthly total			
3	Ns of assigned manpower	Ns	Ns			
4	Productivity	units/MH				
	Lead time	Hrs				
	Line Balancing ratio	%				
	WIP	units				
	Target part:					
2. Quality						
1	Defect rate	%				
3. Kaizen suggestion						
	number		0			
4. 5S suggestion						
	number		0			

3

図 8 カイゼン目標値と成果を表す表

個別企業の活動は下記の通り。

2.4.1 AEROSTAR HELMETS & ACCESSORIES. SAI Group

2.4.1.1 会社概要

所在地：Aerostar Helmets & Accessories, A460, Chopanki Industrial Area, Bhiwadi, Rajasthan

社長：Mr. Sumit Doseja (2019年6月に日系企業から移籍)

(グループのオーナー: Mr. Sanjeev Kapoor)

従業員数：約 500 人

主要製品：ヘルメット (約 10,000 個/日) 2 輪車用スペアパーツ

特筆事項：2016 年に Aerostar ブランドのヘルメット会社を買収し、Honda Motorcycle, Suzuki Motorcycle, TVS and Royal Enfield に対するヘルメットの OEM サプライヤーとなる。

国内では現在第 4 位だが近い将来に第 3 位の生産量を目指している。

訪問時の第 1 印象は、沢山の作業者が椅子や床に座って作業し、手待ちの作業者も多く見られた。工程間の仕掛りが多く、倉庫には完成品の山 (アフターマーケットに出荷する予定) があり、5S が進んでおらず作業環境も悪い。

なお、2020 年 1 月 11 日にショートによる火災発生で Rajasthan 工場が焼失している。

2020 年 10 月より、Aerostar 旧工場 (Rajasthan 工場) と同資本で別のヘルメット工場である、Shree Amba 工場を対象としたカイゼン活動がオンラインで開始された。対象工程は、旧工場と同じくヘルメットのアセンブリー工程である。

2.4.1.2 2020 年 3 月までの現地業務を通じた支援活動 (カイゼンは現地訪問を通じたオフライン指導)

(1) スケジュール

会社訪問

訪問回数：全 8 回 (Kickoff 2019.10.-2019.3.22)

詳細は、A1.Day by day company visit report を参照

Company visit for guidance

2019 Oct.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F
			Aero (in advance)		Hero (in advance)	Sona (in advance)				Sona Kick-off	Hero Kick-off		Aero Kick-off

Aero: Aerostar Helmets and Accessories
 Hero: Hero Moto Corp
 Sona: Sona BLW
 Para: Paragon Autotech

2019 Dec.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Aero (改善)	Hero (改善)	Sona (改善)	Aero/Para (改善)				Sona (改善)	Hero (改善)	Aero (改善)		

2020 Jan.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Para (改善/IoT)	Aero (改善/IoT)	Sona (改善/IoT)	Hero (改善/IoT)			Aero (改善/IoT)		Para (改善/IoT)	Hero (改善/IoT)	Sona (改善/IoT)	


2020 Feb.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Hero (改善)		Sona (改善)	Aero (改善)			Hero (改善/IoT)			Aero (改善/IoT)		Sona (改善/IoT)

2020 Mar.	23	24	25	26	27	28	29	1	2	3	4	5	6	7
	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Hero (IoT)		Sona (IoT)	Aero (IoT)								

図9 2020年3月までのスケジュール

(2) 2020年3月までのカイゼンメンバー
 リーダー:






Mr. Rajeev Tomar(工場長) 2019年10月に日系企業から移籍




Excellence through Values
SAI GROUP

Introduction

- Pillar : KK + QM + JH
- Theme : To increase "First Time Right" ZERO DEFECT in Weld Shop (Current Assy 1.45%, Paint Shop 1.75%, Moulding 1.20%)

Leader	Member	Member	Member	Member	Member
					
ARPIT MATHUR	RISHABH GUPTA	SURENDER YADAV	RAVINDER	RAVI GAUR	
BUSSINESS EXCELLENCE	ASSEMBLY	QUALITY	MOULDING	MAINTANCE	

Pillar Head



RAJEEV TOMAR

Photo

ADESH KUMAR

PAINT SHOP

Methodology: 7 steps of Problem Solving
 Project commencement date : 1st Oct,2019

Project completion date :28th June,2020

図10. カイゼンメンバー

(3) 工場全体の仕事の流れおよび課題の把握

1) 工場レイアウトと主要工程

課題: 5S が徹底されていない。

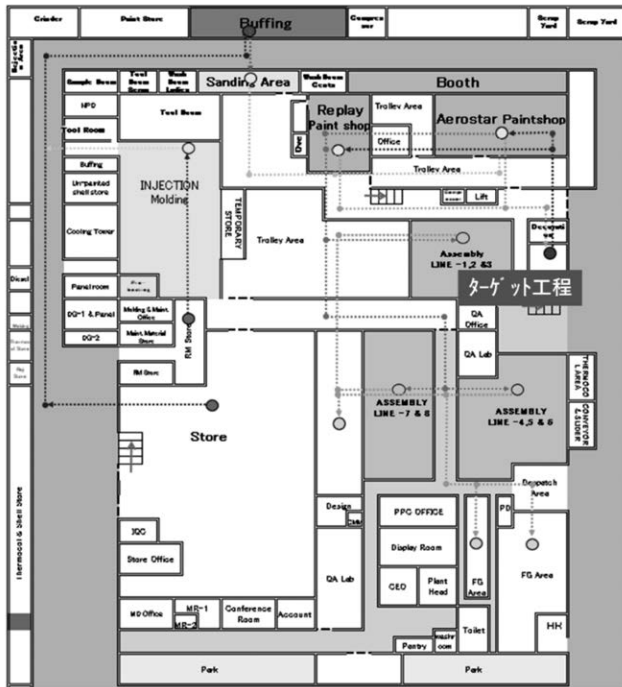


図 11 工場レイアウト (1F)

(1階)

- ・化成工程：射出成型機 9 台
- ・塗装工程：2 ライン
- ・組立工程：全 8 ライン
- ・性能試験室

(2階)

- ・バイザーのハードニング工程
- ・内装・ベルトの縫製工程
- ・ステッカー製作工程

2) パーツフロー (塗装有りヘルメット)

課題：ゾーン管理による品質管理が徹底されていない

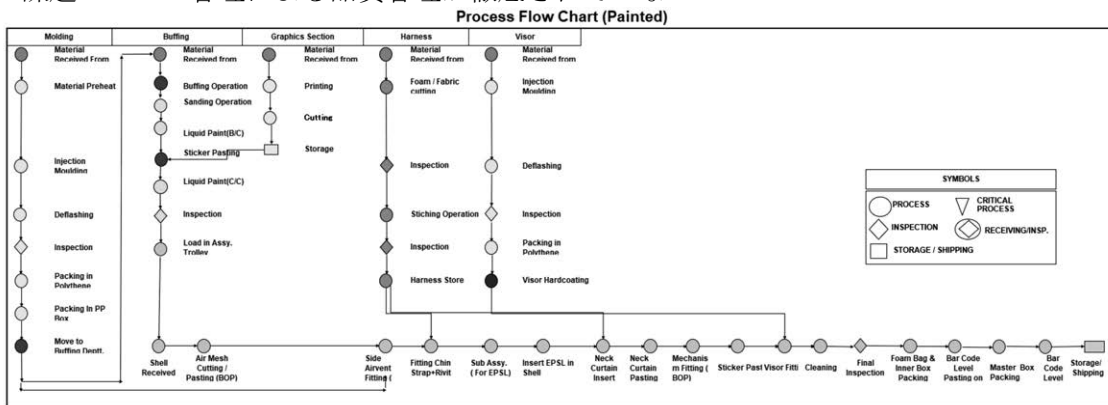


図 12. プロセス・フローチャート

【主な流れ】射出成型⇒研磨⇒塗装⇒組立、別個にバイザー加工、縫製、ステッカー

3) 対象工程の構成

課題：座り作業による生産効率の低下が発生している

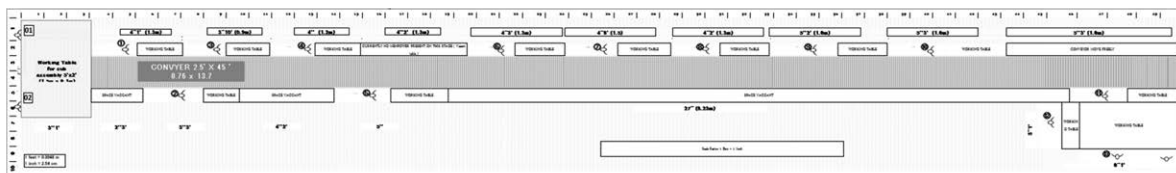


図 13. ベルトコンベアライン

【主要スペック】 ベルトコンベア：(L)13.7m x (W)0.76m x (H)0.9
 コンベア速度：0.4~2.6mm/分 目標生産タクト：24”
 作業人数：14名

4) 生産計画と生産実績 (組立第 6 ライン)
 課題：生産計画と生産実績の乖離が大きい

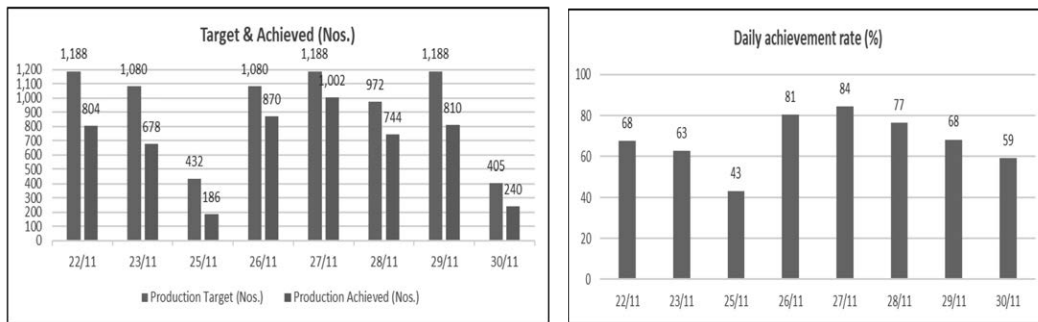


図 14 生産計画と生産実績

5) 不具合状況

課題：凹み、成形不良、キズによる不具合が多数発生している。原因は仕上げ不良、傷、接着剤の過剰となっている。

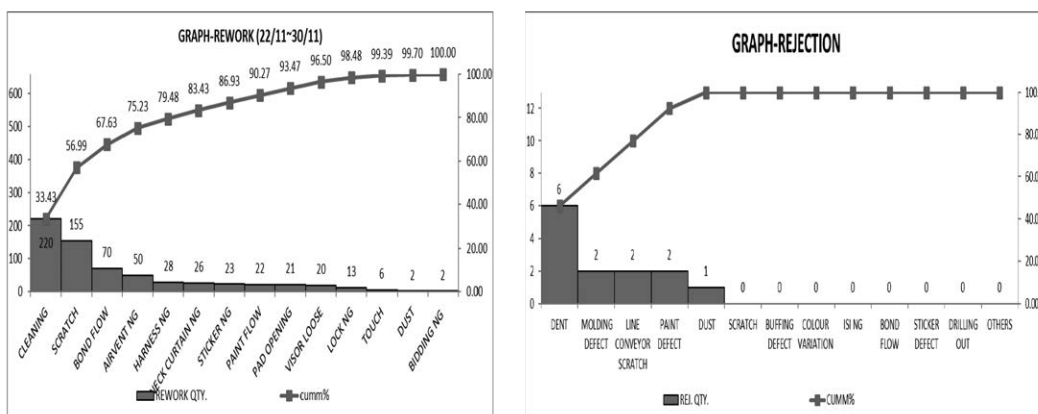


図 15 不具合の発生理由別発生状況

(4) 個別支援活動

今回取り上げた製品は、製品名 **Replay** で、工程は、アSEMBリー工程である。

今回取り上げた課題は、「生産計画と生産実績に大きな乖離が発生している」ことである。この課題を解決し、工場の生産性を向上させるために、まずは、**TPS** の考え方を持ち込んだ。

TPS では、ゾーン管理による品質管理の考え方がある。ところが、今回のヘルメットのアSEMBリー工程では、前工程の悪い品質の部品が原因で完成品に不具合が起こっている可能性がある。このため、根本的に製品全体の生産性を向上させるためには、アSEMBリー工程前の部品レベルでゾーン管理を徹底して個別工程内での品質レベルを上げる必要がある。このための思想として、次工程の不具合を後工程に持ち込まない意識付けを行った。

次に改善対象工程であるヘルメット組立工程の現状問題点を提起してもらい、また現場を調査して問題点を層別した。

その原因を調査・解析して連関図を作成して、夫々の対策案を作成（以下の表）

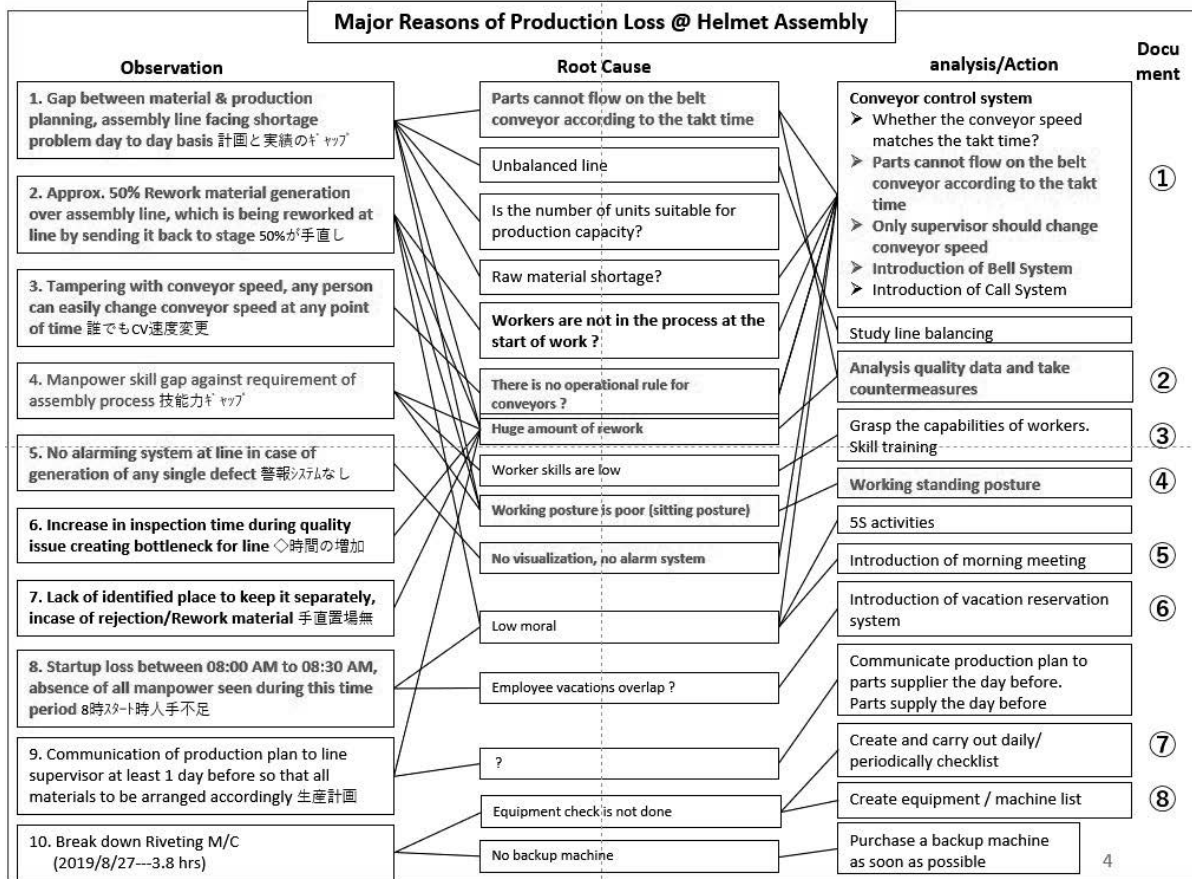


図 16 問題の真の分析連関図

この表の右端の番号は具体的な改善案を示す。

顧客との議論の結果、生産性を向上させるために持ち込んだ手法は、以下の通り。

(4) - 1 座り仕事を立ち仕事に変更

座った姿勢での仕事の効率の悪さを下記の他社の例をとって説明し、特に効率の落ちている座り仕事を立ち仕事に変更した。

問題点：座って作業するため、作業効率低下&品質低下（部品を放り投げるなど）

椅子に座っての作業は、作業性低下及び品質低下にも繋がるので、改善対象ライン（第6ライン）を立ち作業に変更した。しかし、作業者の抵抗があって次に訪問した時には元の座り作業に戻っていた。その後、作業者が不公平を感じないように全ライン（8ライン）について一斉に変更。全ての椅子を撤去し、作業台も変更。

新しく着任した工場長の理解とリーダーシップで実行できた。

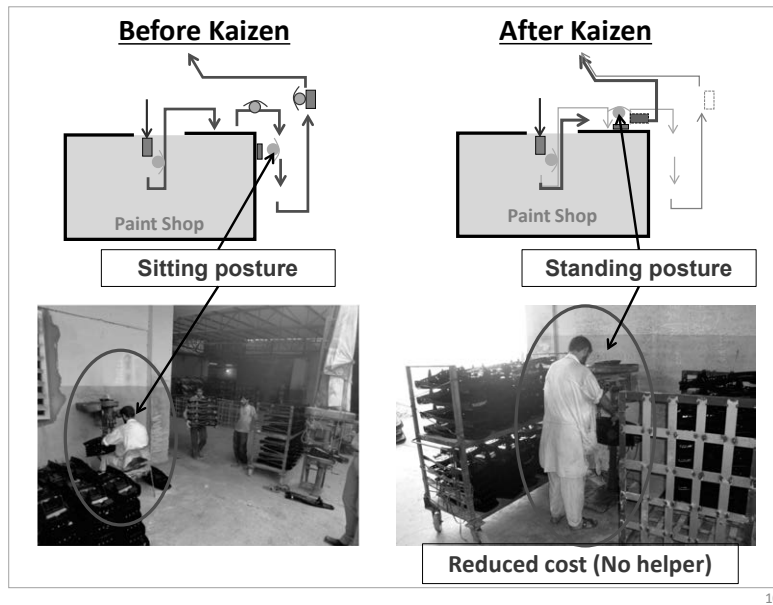


図17 座り仕事を立ち仕事に変更することによる生産性向上の例

(4) - 2 コンベアによる生産の管理精度向上

①生産目標を達成するために、生産速度を一定化させる、タクト生産ができていない（コンベアへのヘルメット投入サイクルが作業員任せ）ベルトコンベアには、ヘルメットの置く位置が明示されていないのでラインの第1工程の作業員は自分の作業ペースでヘルメットを搬入していた。その結果、生産サイクルが一定でなく工程内の作業員に手待ちや作業のムリが生じ手生産性のみならず品質確保にも影響が出る可能性があった。

対策として、ベルトコンベア上に等間隔にラインを描いてこの範囲内に1個のヘルメットの置くルールを作った。ライン間隔は生産タクトと整合できるようにコンベアスピードと計算して決定。

その際、現状のモーターでは必要とする範囲

の速度変更ができないので、モーターも変更した。その結果、生産計画と生産実績の把握精度も向上した。

②タクト生産ができていない（作業員が勝手に速度を変更・停止している）

モータースピードとタクトの関連一覧表を作成して現場に表示し（見える化）、生産量に応じたタクトができるようにすると同時に、現場監督者だけがタクト変更できるルールを作った。

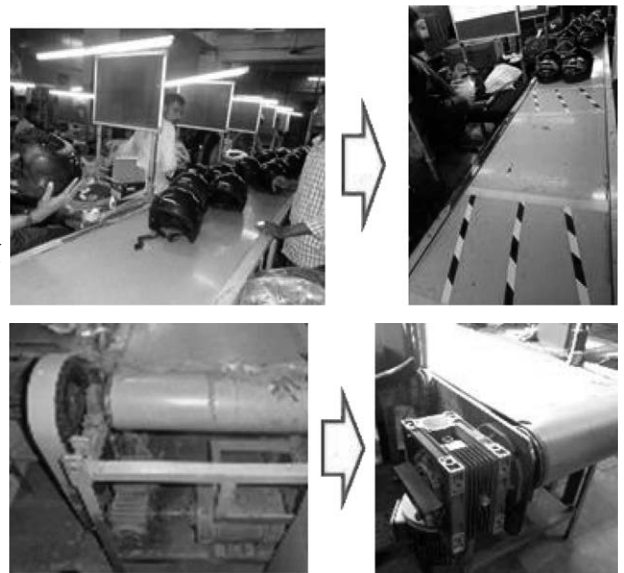


図18. カイゼン前とカイゼン後

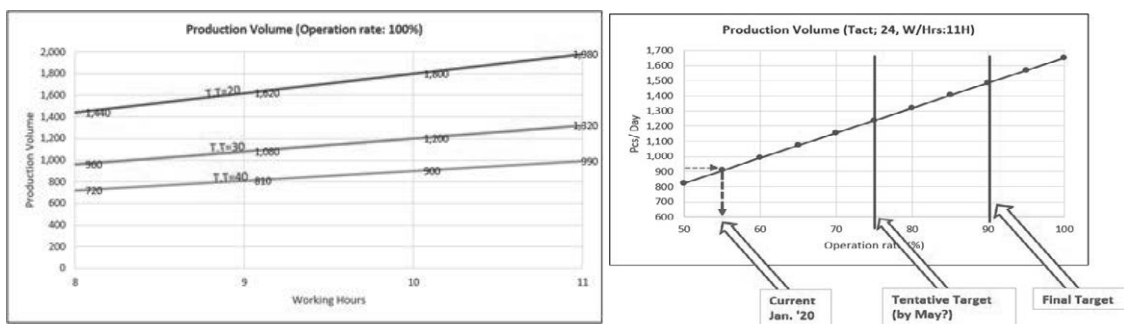


図19 生産周期と生産量の関係

③品質管理不可能（工程内で問題が発生してもコンベアは動き続ける）

不具合が発生したら即ラインを停止して「不具合を後工程に流さない」という TPS 思想に基づいて、ライン停止スイッチ（ロープスイッチ）を設置した。

ラインが停止したらパトライトが点灯し、直ちに職制を呼び出して問題の解決を図る（見える化）ただし、運用は未だ不慣れで未だ十分に活用されていない。



また、ベルトコンベアの最終工程には、満杯停止検出装置が付いていないために、最終工程の作業者がヘルメットを取り損なうと床に

図20 ライン停止スイッチで点灯するパトライト

落下して破損する。これを防止するためにベルトコンベアの末端にフォトセンサーを取り付け、ヘルメットが落下する前にコンベアを停止すると同時にパトライトを点灯してアラームを出すようにした。

(4) - 3 「見える化」の推進

現場には監督者や作業者が見てわかる掲示物がないので、各ライン末端に稼働状況、品質状況のグラフを掲示し、誰でもが生産状況や品質状況がわかるようにしてモラルの向上を図った。しかし、紙による掲示板は見づらくまた古い情報になるので、更に IT/IoT を活用したシステムを構築することを提案した。



図21 品質グラフ

① IT/IoT を活用して、時間毎の計画数に対するラインへの投入数を正確に把握する（現在は作業者任せで誰も把握できていない）

② IT/IoT を活用して、現在手作業で行っている完成数をリアルタイムに自動で把握する

③ IT/IoT を活用して、各ラインの末端にアンドンを設置して生産状況が誰にでもわかるように表示し、生産に対するモラルを向上する（システムを構築中また、この情報をネットにアップロードし、工場長や社長などの関係者がスマートフォンで何処にいてもリアルタイムで生産状況がわかるようにする

(4) - 4 品質向上

問題点：

- ・改善対象工程である組立第6ラインの生産性向上を進めるにつれて、前工程（射出成型、塗装、バイザー、縫製）の不具合が非常に多いことに驚いた。

- ・従来から市場要求に対して生産数が追いつかず、『とにかく数量を出す』という号令でどのショップでもどんどん不具合を垂れ流しているようで、その結果組立工程に全工程の不具合が集まり多くのムダが発生すると同時に生産計画台数が常に未達の状態が続いている。

- ・生産台数未達は非常に大きな問題なので、品質問題を次の改善課題にした。

（組立第6ラインは、生産計画に対し、実績（完成品）は 60~70%で残りは塗装工程などの前工程に戻されている）

- ・品質問題は全工程での改善が必要で、射出成型技術・塗装技術・縫製などの専門知識も要求され、また時間も限られているので基本的な部分から実施することにした。

改善指導：

1) データの取り方と解析方法の指導

品質状況を把握するためにデータを取るよう現地工場側へ依頼するのだが、データを活用する目的が良く理解できていないために、データの取り直しや解析のやり直しなど、現地側への指導は非常に時間がかかるが、改善に向けた土台となるものであるため、とにかくここから指導を始めた。

2) 個別改善について

不具合の内、特にキズや凹みが多いので以下の調査・対策を実施した。

・組立工程内のキズ、凹み対策

全工程を調査しキズ、凹み等の発生恐れがある作業、工具、作業台などを指摘し、作業方法の変更やキズ防止策を提案して実施した。(約 15 件)



図22 キズ、凹み等の発生恐れがある作業、工具、作業台などを指摘

・塗装～組立ショップ間の搬送時のキズ、凹み、塗面精度向上対策

—全ての搬送トロリーの補修を実施した。(フレームと干渉、緩衝材剥がれ、破損など)



図23 搬送トロリーの補修作業

—塗装工程内への埃などの侵入防止塗装工程に入る前に全ての搬送トロリーを清掃した。

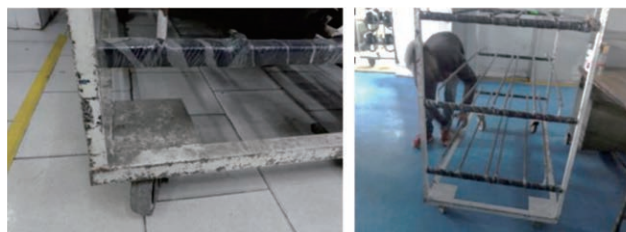


図24 搬送トロリーの清掃作業

・組立工程では、射出成型不良、塗装不良、サンバイザー不良、縫製不良、組付部品の不良(キズも服も)で 40%の不良品が発生している。

そこで、IT/IoT を活用して、不具合内容とその件数をリアルタイムに把握して迅速に対策がとれるシステムを構築することとした。(システムを構築中)

(4) - 5 5S活動

問題点：5S チームはあるが、工場内の整理・整頓がされておらず活動が進んでいない。また、作業環境や安全面の問題も多い。

改善指導：

- ・他社の5S 改善例を PPT で紹介後、参考資料(英文書籍)により自主研鑽を行った。
- ・数回にわたりチーム全員で全工程を5S 巡視。重要な個所は写真を撮ってフォローした。
- ・しかし、こちらから指摘した項目以外については、なかなか進んでいない
トップのリーダーシップなしには根付かせることは難しいのが実情。
- ・新しく着任した工場長は、凸凹で塗装のはがれた通路を補修(かなりの投資を行う)するなど、積極的に5S も推進しているが、もともと課題を多く抱えておりすべての課題解決まで手が回っていない。




	SHOP : Hard Coating Area	DOC. No. :	
	LOCATION : Hard Coating Deptt	Rev. No. :	
	STARTED ON : 28/01/2020	Eff Date :	
KAIZEN IDEA SHEET			
BEFORE IMPROVEMENT		AFTER IMPROVEMENT	
			
OBSERVATION :- The master carton and the blue bin are not in the right place in the gangway.		IDEA : All material placing in Blue Bin... Material identification is on the blue bin.	
RESULTS & BENEFITS	P Productivity Increase	RESULT – Maintain 5's	FACILITATOR: Mr. Ravendra
	Q Quality Improved		
	C Cost Saving	BENEFITS : There is a lot of space in the gangway	
	D Delivery Fast		
	S Safety		
M Moral Increase			

図25 5S活動による改善のカイゼン前（左）カイゼン後（右）

上記の活動は、2020年1月11日 ショートによる火災発生で Rajasthan 工場焼失する以前の活動である。その後、2020年10月以降新工場での操業が可能となったため、新工場において、この取り組みの後続プロジェクトを開始した。

2.4.1.3 2020年10月以降開始した、新工場に対する支援活動

新工場においても、生産計画と実績の乖離が課題となっているため、旧工場同様のカイゼン手法と同様の手段を適用し、現状を踏まえたカイゼン活動を実施した。

カイゼンテーマは、「生産性向上」であり、限定された時間の中で、カイゼンの実践的な実施例を示すために、全製造工程の中で、効果の一番出そうな工程を取り上げて、1プロセス1製品に活動を絞り込んだ。今回は組み立て工程の1ラインを対象工程に選定した。

対象: Aerostar Helmet 暫定新ライン Shree Amba工場
カイゼンテーマは生産性向上 **カイゼン対象工程**

ラインの各工程説明
1. アッパーピース貼り付け
2. ローワーピース貼り付け
3. プッシュフィットメント
4. ロックフィットメント
5. テルマコル・フィットメント
6. サイドパッドのフィットメント
7. サイドパッド貼り付け
8. フロントエアイベント・フィットメント
9. バイザーフィットメント
10. ホログラム貼り付け&情報タグ添付
11. 品質検査
12. 研磨
13. 布のクリーニングおよびポリテーンのバックキグ
14. 梱包材作製&1 PCバックキグ
15. マスターボックスバックキグ

- ・化成工程: 射出成型機9台
- ・塗装工程: 2ライン
- ・バイザーのハードニング工程
- ・内装・ベルトの縫製工程
- ・ステッカー製作工程

- ・組立工程: 全8ライン
- ・性能試験工程

☆全工程の中で効果の一番出そうな工程を取り上げて、1プロセス1製品に活動を絞り込む

☆限定された時間でカイゼンの実践的な実施例を示す

組み立て工程の1ラインを対象工程に選定

図 26 カイゼンテーマと全体工程

活動の最初に 1 ライン 15 の作業員の個々の作業動作を 3 回繰り返してスマホ撮影してもらい、クラウド上のストレージに保管してもらい、日本側と共有した。日本側では、カイゼンの専門家が撮影された個別の動作を観察・分析し、カイゼンのアイデアを提案する形でカイゼン活動を進めた。

①の 現状

ラインの各工程説明
1. アッパーピース貼り付け
2. ローワーピース貼り付け
3. プッシュ・フィットメント
4. ロック・フィットメント
5. テルマコル・フィットメント
6. サイドパッドのフィットメント
7. サイドパッド貼り付け
8. フロントエアイベント・フィットメント
9. バイザーフィットメント
10. ホログラム貼り付け&情報タグ添付
11. 品質検査
12. 研磨
13. 布のクリーニングおよびポリテーンのバックキグ
14. 梱包材作製&1 PCバックキグ
15. マスターボックスバックキグ

1. アッパーピース貼り付け



2. ローワーピース貼り付け



3. プッシュ・フィットメント



5. テルマコル・フィットメント



4. ロック・フィットメント



スマホで撮影

図 27 全体工程の写真

【会議体】

提案した会議体は、下記の通り

Suggested communication structure on VSME2.0 from Japan team

■ To make full use of Japan team’s man hours and to maximize project performance, we would suggest below.

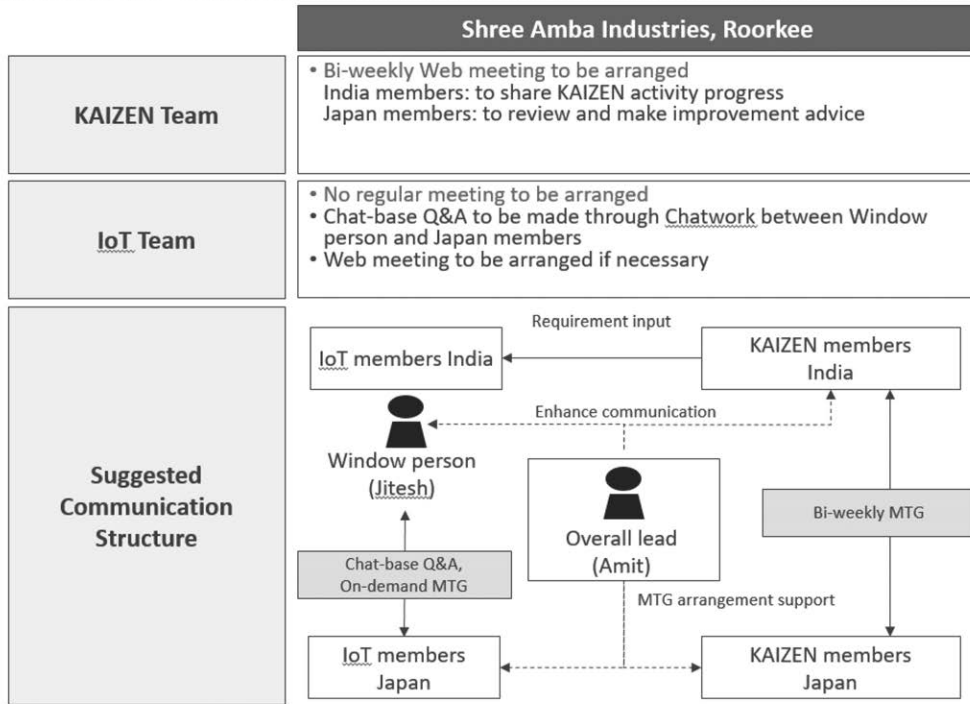


図 28 支援体制と会議体

【体制】

プロジェクト体制は下記の通り。

Project Organisation Structure

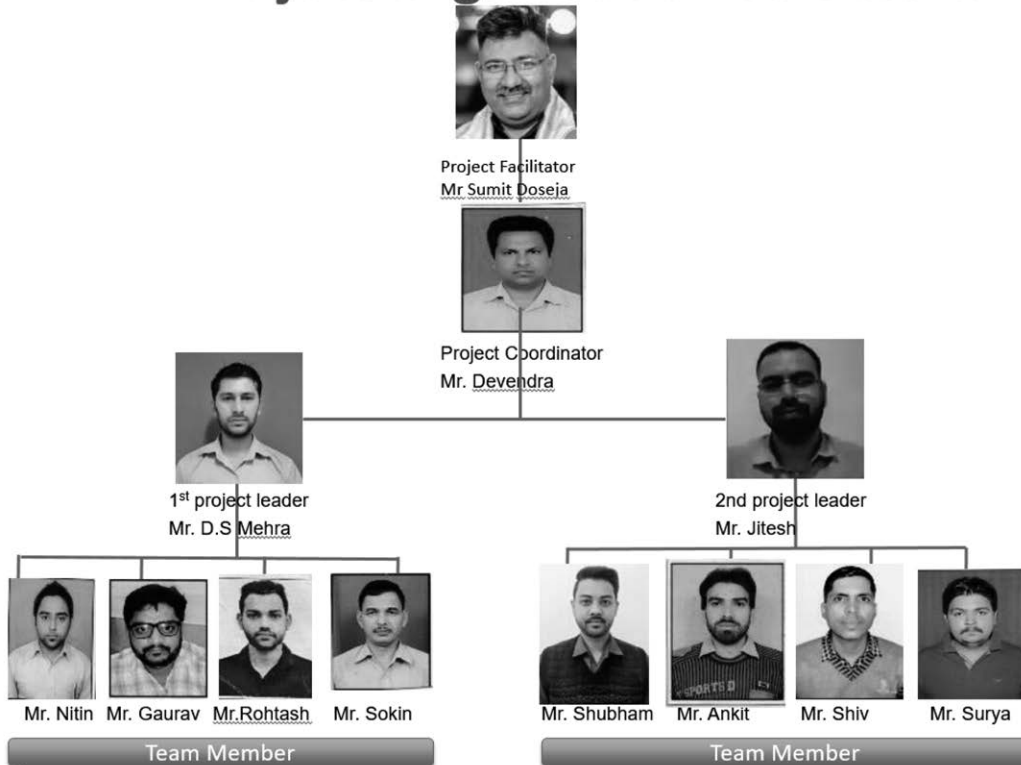


図 29 パイロット企業組織

会議体は、Microsoft Teams を基本とし、10 月以降の会議の招集およびファシリテーションは、CII の指導者 Amit 氏にお願いした。



図 30 プロジェクトキックオフのための Teams 会議

全体のカイゼンに対する基本的な考え方は、TPS（トヨタ生産管理システム）に準じた生産性の向上である。キーワードは、①1個流し②タクトタイムの考え方③ラインバランス④工程ごとの品質管理⑤見える化である。

TPS KEY WORDS (for Shree Amba Industries)

1. Single-piece-flow manufacturing is the best method to eliminate waste

2. Takt time & cycle time

3. Formation efficiency of line(line balance)

4. Quality should be ensured in each production process

5. MIERUKA (Promotion of visualization)

6. Others

図 31 TPS Key words

4ラインバランスとは、複数の工程から成り立つ製造ラインにおいて、工程間の作業時間のバランスをパーセントで示したものの。ラインバランス率の計算方法は、ラインの各工程の所要時間の合計を、(ネック工程の時間) X (ラインの総工程数) で割ったもの。

① 1個流しを実現する。

【カイゼン前】

カイゼンされる前の現場のコンベアは、仕掛品が多く、問題があってもラインは止まらない状態であった。この状態ではどのプロセスに問題があるのかを知るのは難しい。このことにより、正確な対策はできない状況に陥っていた。その結果カイゼンが進まないという状態に陥っていた。

【カイゼンの方向性】

カイゼンの第一段階として、コンベアにはピッチごとに部品を1つだけ置くことにする。タクトタイムに合わせ、ピッチごとに1つのヘルメットが流れる事とする。タクトタイム内で作業が終わらないと、コンベアを止める。

このルールを適用することにより、どの工程に問題があるか一目でわかる事となる。これで、対策ができるようになり、カイゼンが進むというサイクルを作りたい。

Action 1. Single-piece-flow manufacturing is the best method to eliminate waste



Current	Single-piece-flow production (Takt Time)
	
<ul style="list-style-type: none"> • There are many WIP and the line does not stop even if there is a problem. • It is hard to know which process has a problem. <p>You can't take accurate measures. ⇒ KAIZEN does not progress</p> <p><small>仕掛品が多く、問題があってもラインは止まらない。どのプロセスに問題があるのかを知るの難しい。⇒正確な対策はできない⇒カイゼンが進まない</small></p>	<ul style="list-style-type: none"> • In the first process, place only one part per pitch. • Run one helmet for each pitch according to takt time. • Stop the conveyor if the work is not completed within the takt time or if something goes wrong. <p>You can see at a glance which process has a problem, and measures can be taken quickly ⇒ KAIZEN progress</p> <p><small>最初の工程では、ピッチごとに部品を1つだけ置くT.Tに合わせ、ピッチごとに1つのヘルメットが流れる⇒タクトタイム内で作業が終わらないと、コンベアを止めるどの工程に問題があるか一目でわかる⇒対策ができる⇒改善が進む</small></p>

図 32 1個流し

②各工程のサイクルタイムをタクトタイム（工場の月間生産目標を達成するライン速度）で管理する。

【カイゼン前】 2つの工程でサイクルタイムがタクトタイムを超えていた。

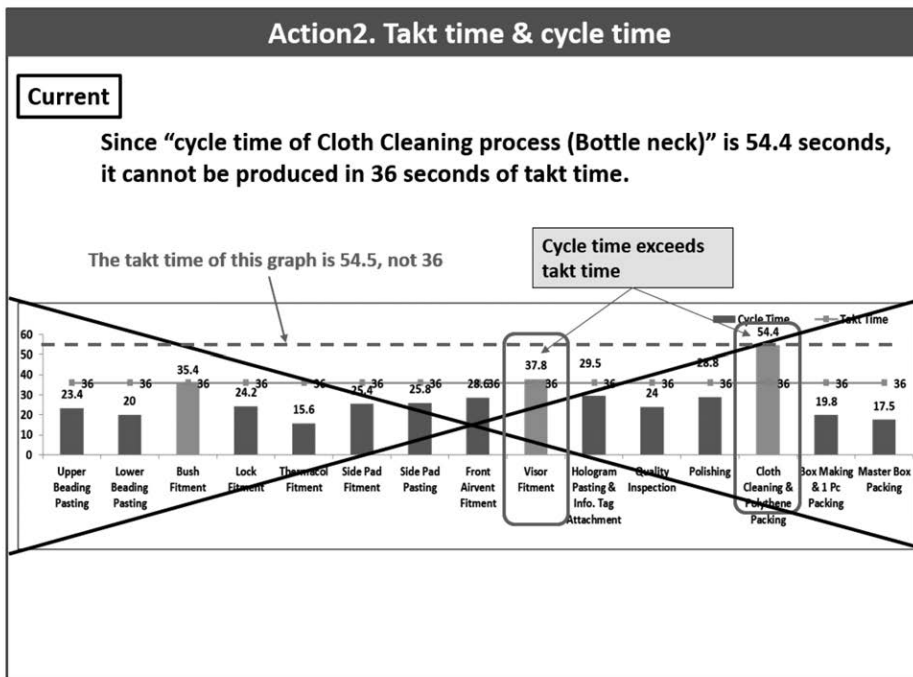


図 33 カイゼン前のタクトタイム、サイクルタイム

【カイゼン後】タクトタイムに対する正しい計算方法を学習してもらい、それまで想定していた 36 秒よりも短い 29 秒であることが判明した。また、最大のボトルネックで 54.4 秒かかっていた、Cloth Cleaning Process 工程の作業の人数を増やすことにより、13.6 秒に短縮することができた。2 番目に作業時間のかかる Viser Fitment についても、細かな作業分析に基づく、ドリルの天井からのつるしや、作業者への教育訓練により、作業時間の短縮に取り組んでいる。

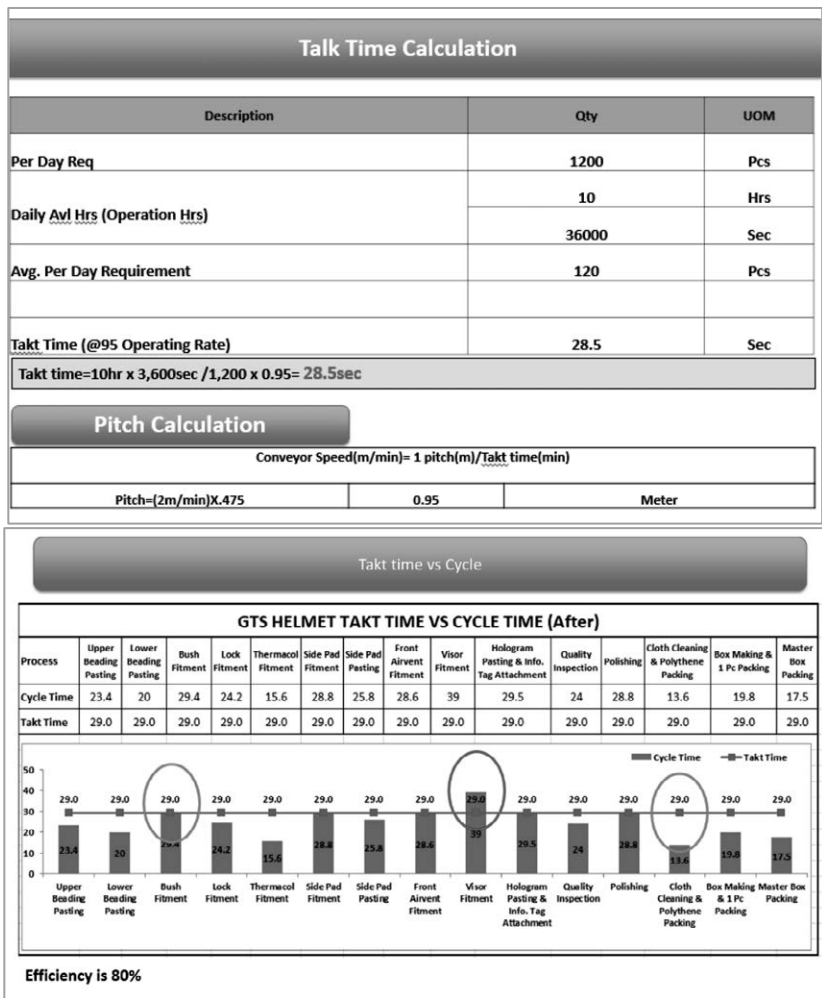


図 34 カイゼン後のタクトタイム、サイクルタイム

KAIZEN Proposal		Date: 28/Oct/2020	
Title	Problem in Pneumatic tool handling	Proposer	Rohtash
Process name	Visor fitment	Name Of The Proposer's Affiliation	
Sort	Quality Improved, Productivity	Sr. No. of KAIZEN Chart	27



[Before KAIZEN]		[After KAIZEN]	
Problem		Idea	
Evaluation (Boss comment)	1. Ease in handling 2. Productivity Improved		

図 35 作業効率を上げるドリルの天井からのつるし

③ラインバランス

カイゼン前の状態は、生産数量と品質が最重要課題となっていて、ライン稼働の効率性は、カイゼンの対象となっていなかった。生産数量と品質に対する要求水準を満たすことができた後は、ライン稼働率（ラインバランス）を向上させることを推奨した。その結果、当初 70%だった稼働率が、80%に高まった。

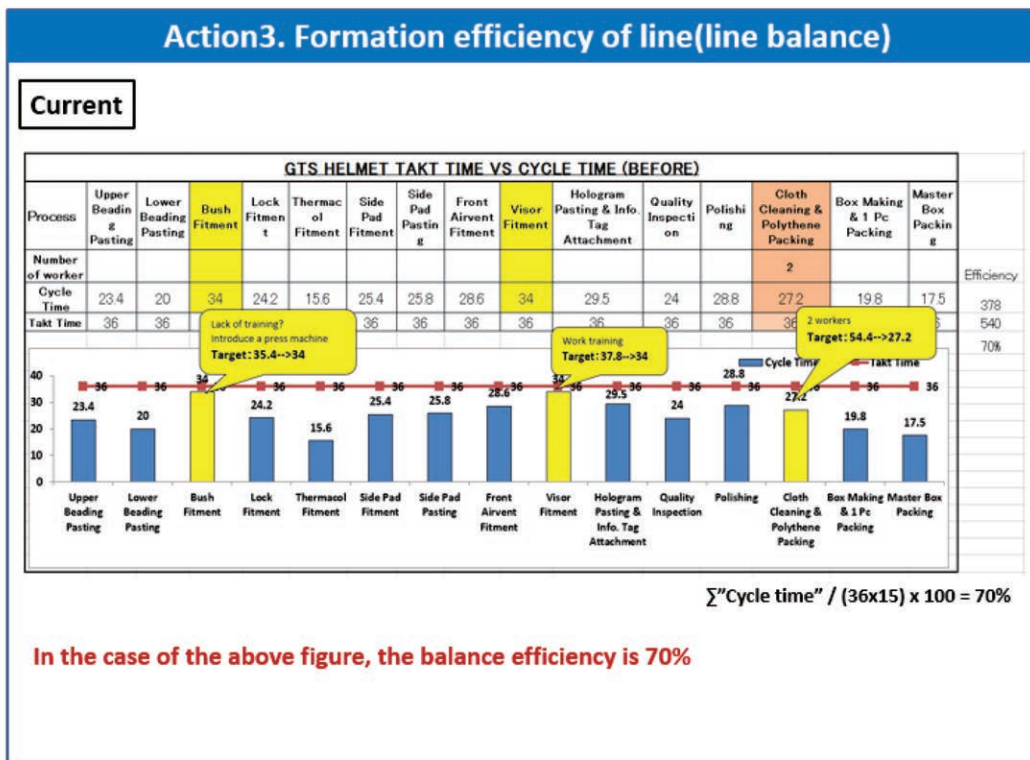


図 36 ラインバランス

④工程ごとの品質管理

【カイゼン前】

カイゼン対象工程のヘルメットアSEMBルラインには、複数の部品が社内の部品製造工程からもちこまれる。この部品は 100%良品である必要がある。これが徹底されていない結果、アSEMBリーラインでのリワークの原因の 2 番目に運搬中の傷があったり、8 番目にペイントのミスが入っていたりした。

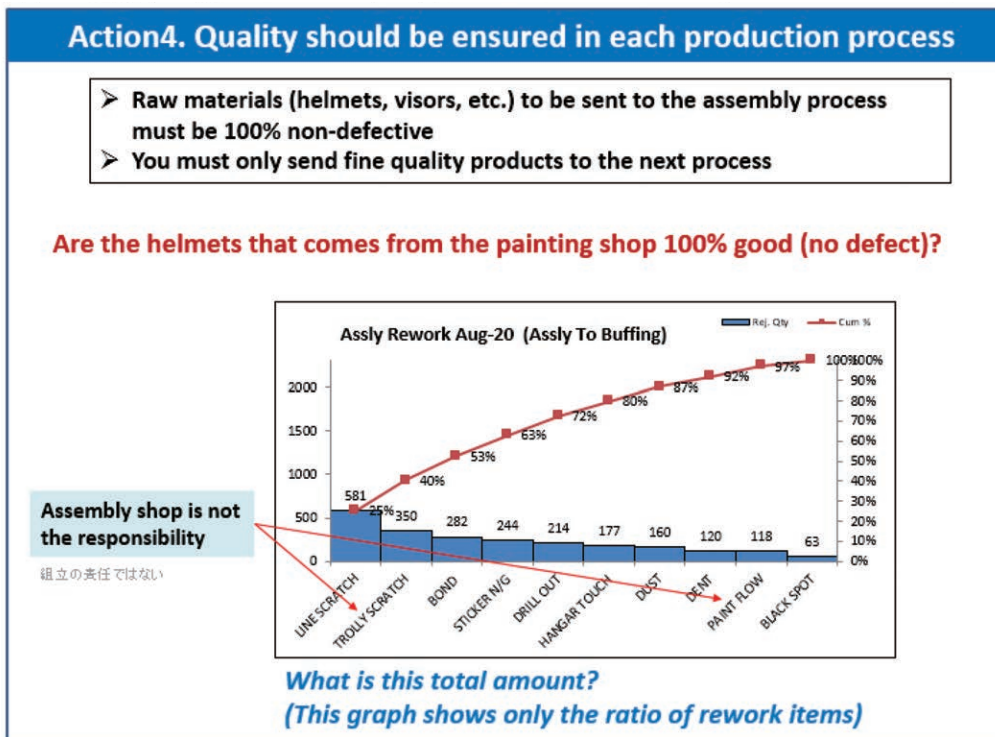


図 37 工程ごとの品質管理

【カイゼン対策】

多くの欠陥の原因となっている運搬中の傷をできる限り減らすために、運搬に用いられるトロリーの運搬動作をスマホで撮影してもらい、下記のカイゼン提案を実施した。

具体的には、① フレームは全ての部分にキズ防止カバーを取り付ける

② 1週間に1度、トロリーの保護材の点検をする

を推奨し、鉄骨は決して見えないこととするよう提案した。(これ以外の4項目の提案も別途実施している)

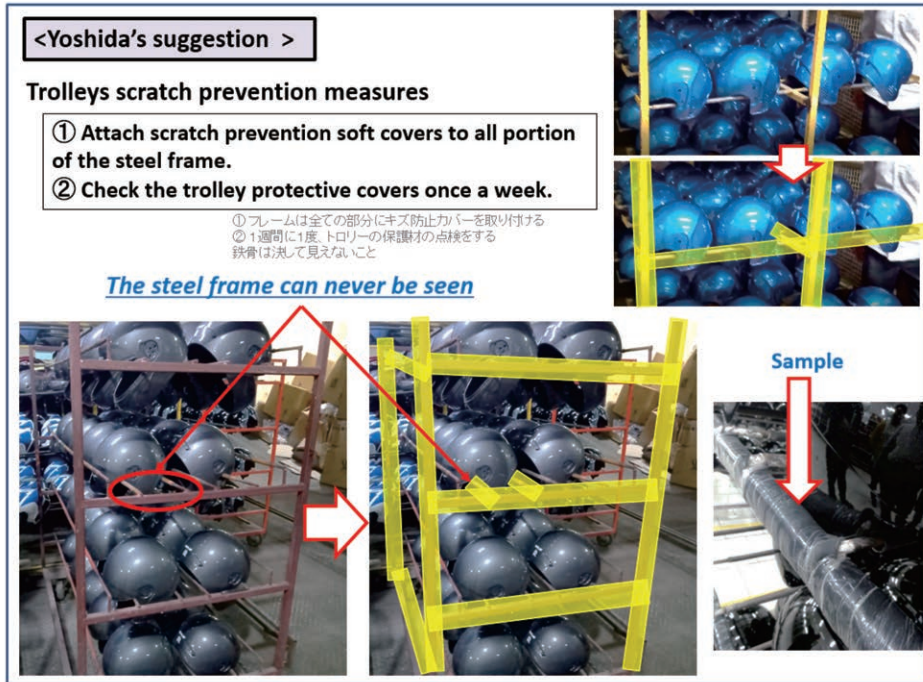


図 38 カイゼン提案

【カイゼン後の成果】 主要なリワークの原因による不良発生件数を最大 85%削減
 工程内の品質を高める努力が他の工程にも波及し、全体の品質向上につながった。

Last 3 months rejection data for top 4 defects

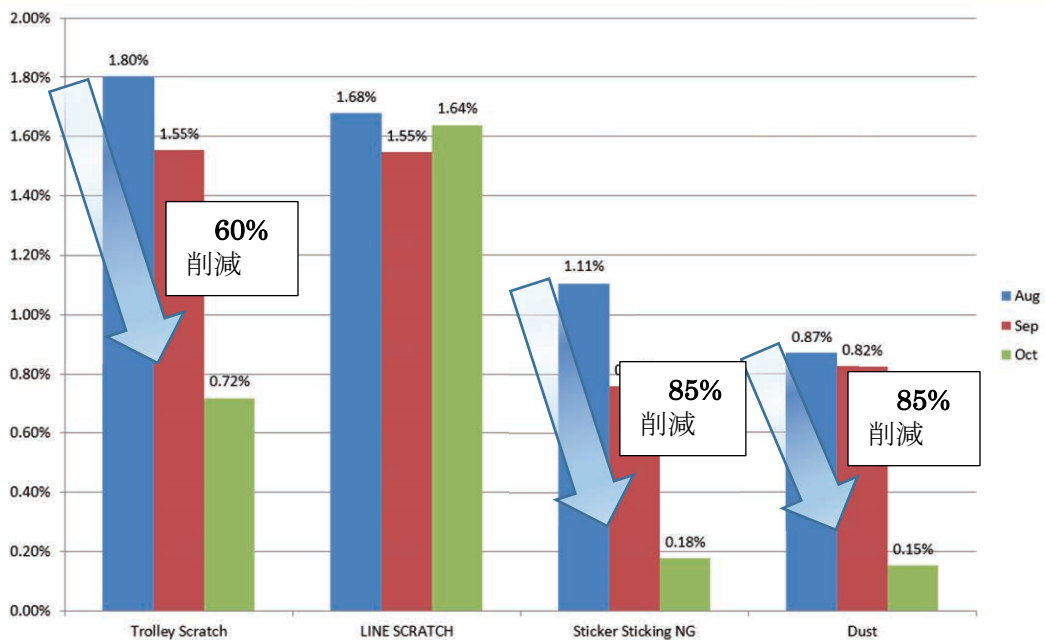


図 39 カイゼン成果

⑤見える化

【カイゼン前】

手で記述した計画・実績表が張り出され、任意の時間に生産実績（不良の理由を含めて）を手で記入していた。

EXITING DATA MONITRING PROCESS

Step 1 – User manually enter production data on hard copy format.
(Ok production quantity / rejection quantity with reasons)

Step 2 - After shift end, User enter all Production data in excel Format

Step 3 – Then make graph for Shift wise Production analysing

Step 4 – User share Production Data to concern HOD's on E-mail



図 40 現状の工程管理状態

【カイゼン対策】 計画時の数値及び実績値を工程内に配置したタブレットから入力できるようにする。

PROPOSED ONLINE PRODUCTION UPDATE

- User will update shift wise & hourly wise production plan

PRODUCTION STATUS							
Date:	xx/xx/xxxx		Line :	GTS LINE - 1			
Time :	xx:xx		Shift :	A			
Planned Quantity :	1000		Tact Time :	sec.			
Time		Hourly			Cumulate		
		Plan	Actual	Def.	Plan	Actual	Def.
08:00	10:30	250			250		
10:45	12:30	175			425		
13:00	16:00	300			725		
16:15	16:30	25			750		
16:30	19:00	250			1000		

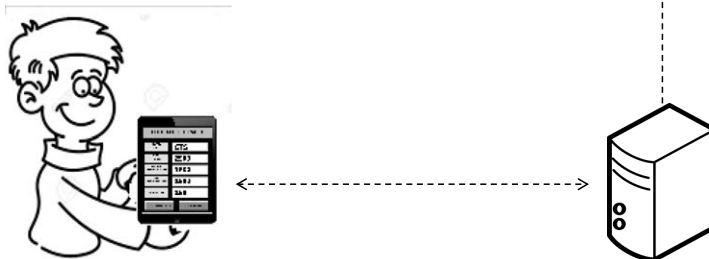


図 41 次世代の工程管理システム

PROPOSED ONLINE PRODUCTION UPDATE

- Quality User will Update
OK Production / Rejection (With Reason)

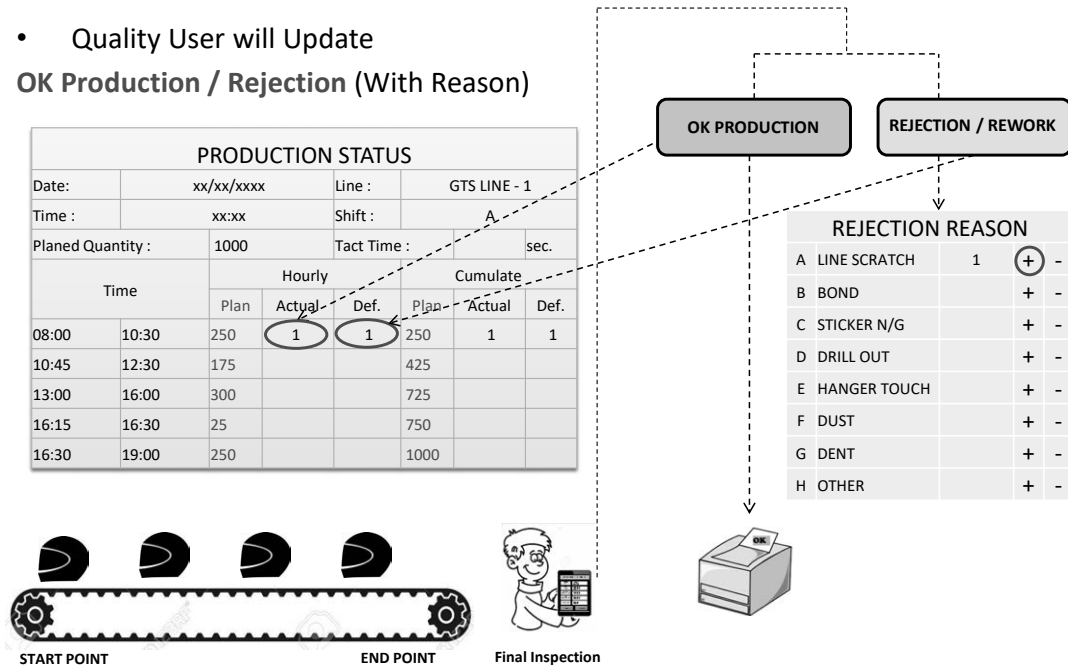


図 42 次世代の工程管理システム

【カイゼン後 (イメージ図)】計画数量・実績数量不良の種類別実績などの見える化

ANDON DASHBOARD DISPLAY

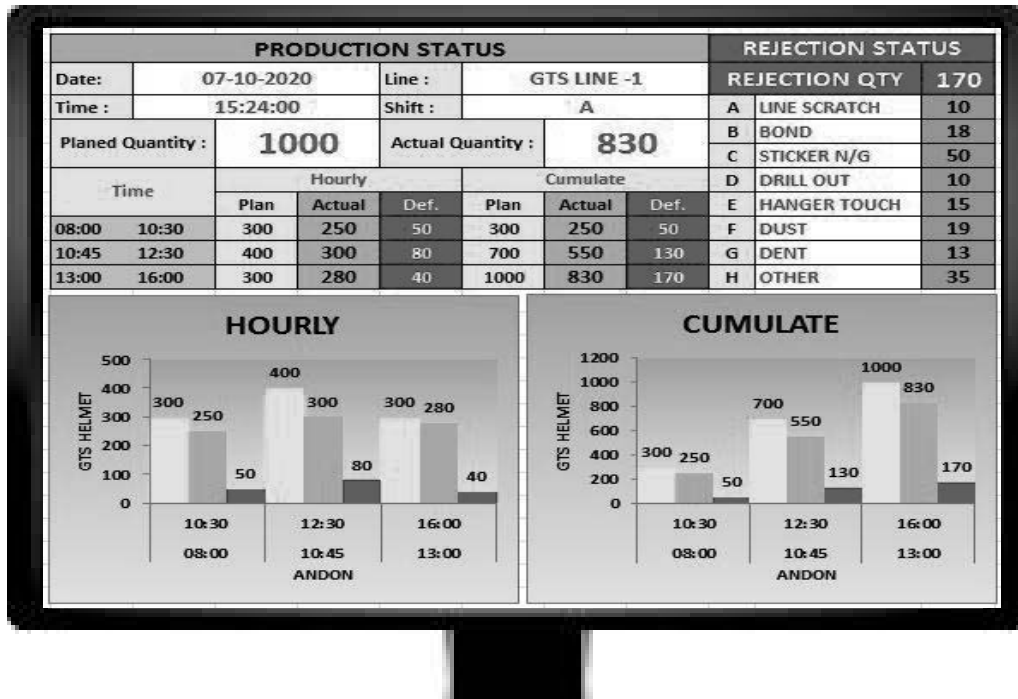


図 43 次世代の工程管理システム

2.4.1.4 2021年6月以降開始した、新しい生産工程に対する支援活動

本プロジェクトは、当初2021年5月で終了予定であったが、Microsoft HoloLens2を用いた改善のPoC (Proof of Concept: うまくいくかどうかの検証) という位置づけで、終了時期を4ヵ月延長し2021年9月までとし(指導は7月まで)、HoloLens2を活用してパイロットプロジェクトとしてスタートした。

対象工場は、Aerostar Helmet社の関連会社 Shree Amba Industries社のヘルメット部品のプラスチック成型工程を持つインド国北部ウッタラーカンド州ルーキーのルーキー工場となった。CIIのオフィスがあるグルガオンからは、車で4時間の距離があり、CIIとしても頻繁に訪問できる場所ではない。

このため、事前にCIIの指導者Amit氏にはHoloLens2を活用した遠隔支援の方法を教育し、その機器を活用して現場の把握や分析を支援するため、ルーキー工場にも1台のHoloLens2を送り、現地のパイロット企業のエンジニアにも操作ができるようにAmit氏に教育してもらっている。

インドにHoloLens2を送り込み実際に工場内でHoloLens2を使ってトライした。工場および作業の概況を理解し、把握する目的では機能したが、段取り替えの作業改善に関しては不向きであることが判明した。

今回は段取り替え作業のカイゼンに関しては、企業側に依頼して現地側のスマートフォンで撮影してもらい、その映像で動作分析及び解析を実施した。

【現地地図】



図44 ルーキー工場の地図

【体制】

今回のカイゼンは、プラスチック射出成型に特化したチーム構成となった。

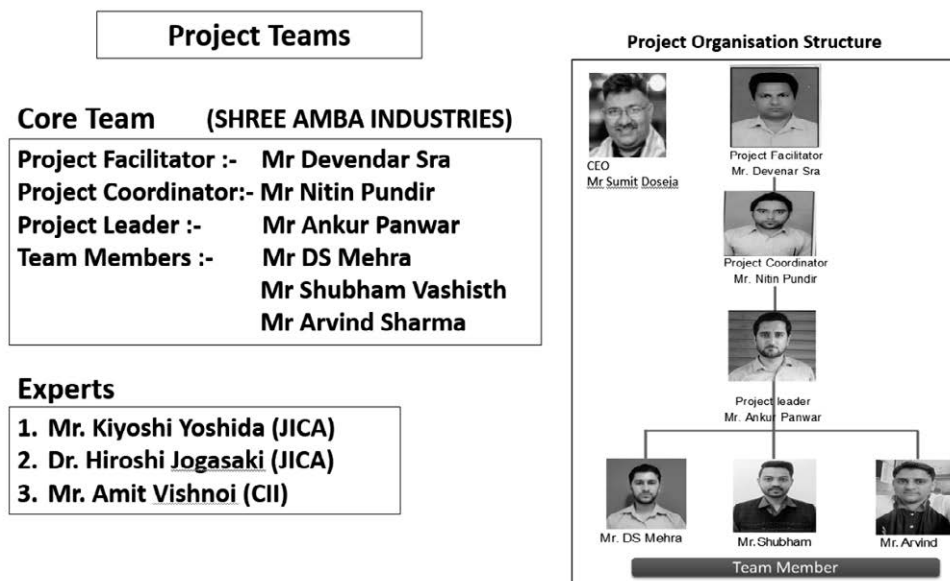


図45 プロジェクト体制

【遠隔支援機器教育】

Microsoft Hololens2 を活用した遠隔支援実施のために、Teams を用いて Hololens2 が実施できる機能について、CII の指導者 Amit 氏が、現地企業に教育可能なレベルで教育訓練を実施。



図 46 CII の指導者 Amit 氏の教育

現地の工場の概況を会議室から工場内部まで、スマートフォンのデザリングにより無線 (WiFi) でインターネット接続し、あたかもその場にいるようにリアルタイムで工場の様子を把握することが可能。



図 47 ルーキー工場 プラスチック成型機工程入り口 (Hololens2 による撮影)

カイゼン対象となるプラスチック成型機の情報パネルに近づき、現状を把握した画面



図 48 プラスチック成型機 情報パネル (Hololens2 による撮影)

【手順】

段取り替え時間短縮の改善は今回が初めてなので、講義を含めて下記の手順で実施した。

改善指導の進め方

1. 段取り替え作業の改善についての講義を実施(吉田)
2. 段取り替え作業時間の解析方法について説明(吉田)
3. 段取り替え作業のビデオ撮影要領について説明(吉田)
4. ビデオ撮影(Shree Amba 改善チーム)
5. ビデオを基に段取り替え作業時間を解析表を用いて解析(吉田)
6. 各項目について個々の改善を提案(吉田)
7. 改善提案に対し実施可否を検討(Shree Amba 改善チーム)
8. 改善案の実施(Shree Amba 改善チーム)
9. 改善後のビデオ撮影(Shree Amba 改善チーム)
10. 改善後のビデオを基に改善後の解析表を作成(Shree Amba 改善チーム)
11. 効果確認(Shree Amba 改善チーム)
12. 他の射出成型機への横展開実施(Shree Amba 改善チーム)

図 49 カイゼン指導の進め方

【選択工程】

ルーキー工場に複数存在する、プラスチック射出成型工程の中で、前月最も段取り替えの発生している4号機(450トン)を用いて「Nose Maestro」と呼ばれる製品を加工する工程を選別し、40分かかっている工程の時間短縮を目指す。

Selected Machine & Current status

1. Machine : **M/C No. 4 (450 Ton)**
2. Selected Mold : **Nose Maestro**
3. Reason For Selection (M/C & Mould):
Highest 4 Changeover In Previous Month
4. Avg Die Changeover Time: **40 min.(Shree Ambaデータ)**

Selected Machine :- M/C No. 4 (450 Ton)



図 50 対象機械 (450 トンの大型プラスチック射出成型機)

【カイゼン対策】

すべてで 14 項目のカイゼン提案。11 番目のカイゼン提案では、成型機のノズル先端のあたり確認に時間がかかっているため、成型機のノズルの形状の変更による段取り替えの短縮されることを提案

改善提案件数：14件

1	2	3	4	5	6
問題点 段取り替え時、段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.
改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C
改善時間(推定) 4 sec	改善時間(推定) 1 sec	改善時間(推定) 1 sec	改善時間(推定) 18 sec(設計のみ) Only Working!	改善時間(推定) 4 sec	改善時間(推定) 24 sec

7	8	9	10	11	12	13	14
問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.
改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C
改善時間(推定) 68 Sec	改善時間(推定) 68 Sec	改善時間(推定) 5 Sec	改善時間(推定) 138 Sec	改善時間(推定) 68 Sec	改善時間(推定) 68 Sec	改善時間(推定) 258 Sec	改善時間(推定) 28 Sec

10	11	12	13	14
問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.	問題点 段取り替の動作が長い Problem The mold change operation is taking time at a lot of replacement.
改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C	改善案 Plan A 改善案 Plan B 改善案 Plan C
改善時間(推定) 68 Sec	改善時間(推定) 68 Sec	改善時間(推定) 5 Sec	改善時間(推定) 138 Sec	改善時間(推定) 28 Sec

改善案⑩の改善案は、段取り替の動作が長いことを短縮し、改善の効果がより明確に確認できるように改善案を提案する
 Improvement Plan ⑩ is to shorten the mold change operation, and to make the improvement effect more clearly confirmed by proposing the improvement plan.

Video timer ビデオのタイマー		
Video image ビデオ画像		
problem 問題点	It takes time to check the contact between the nozzle tip of the molding machine and the bush of the mold. 成型機のノズル先端と型のブッシュの当り確認に時間をかけている	
Improvement plan 改善案	⑩Plan A & B Plan A: Improving the accuracy of the locate ring (see separate sheet: ③) A案：ロケートリングの精度向上（別シート：③参照） Plan B: Replace the mold bush or replace the equipment head (see separate sheet: ④) B案：型のブッシュ交換又は設備のヘッド交換（別シート：④参照）	
Improvement time (estimated) 改善時間（推定）	360 Sec	

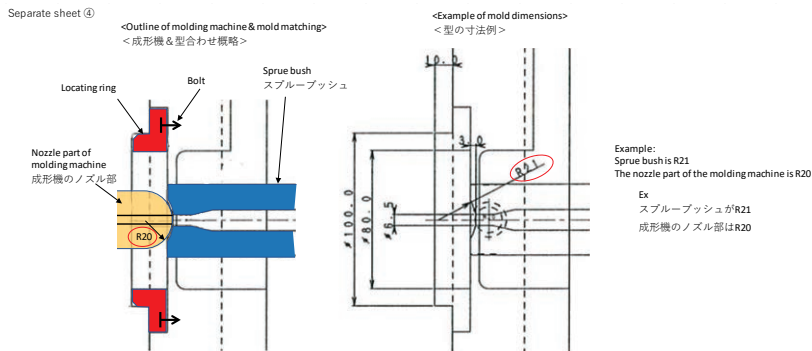


図 53 カイゼン提案

【カイゼン後】

カイゼン提案の実施可否を検討した結果、14件すべてを実施することになった。

ACTION & STATUS SHEET

Point	Problem	Suggestion	Action	Status	Target date
1	Since there is the mold releasing agent behind, there is a lot of operation to take it out.	Install the mold releasing agent near the operation panel (Put on a stand at A/B).	Anti rust & mold release agent stand made on mold change over trolley. (KAIZEN 7) トrolleyの方に交換時に付られた防錆・カビ防止剤スタンド。(カイゼン7)	Done	1-Jun-21
2	No procedure to loosen the fixing bolt of the mold, and it is inefficient.	pickup tools → loosen 4 bolts → pickup each two bolts → place tools	Stud clamp will be replace with C clamp. (KAIZEN 2) スタッドクランプはCクランプに変更。(カイゼン2)	Under process	20-Jun-21
3	He is taking care about falling after bolt movement	Stopper installation at the back end of the T mold grooves.	Stud clamp will be replace with C clamp スタッドクランプはCクランプに変更	Under process	20-Jun-21
4	The main worker is moving to the anti-operation side even there are two workers.	Two people perform loosening work on the fixing bolt of the mold at the same time (see separate sheet. (1))	SOP will be made & training will be provided SOPが作成され、トレーニングが提供されます	Under process	14-Jun-21
5	Unraving after mold fixing bolt loosening takes a long time because it is so hard.	investigate the cause and take measures to move joints with your hands to eliminate loss.	T slot will be polished Tスロットは研磨されます	Done	3-Jun-21
6A	work during this time is unclear	Check if you don't need it	SOP will be made SOPが作成されます	Under process	14-Jun-21
6B	The mold setup position is far away and takes time.	Change the setup mold to the side of the molding machine. For that reason, the work table should change into movable type	Mould storage made near to the mold clamping (KAIZEN 6B) 金型クランプの近くで取れる金型保管 (改善6B)	Done	1-Jun-21
7	Mold cannot be carried in because of ejector pin installation is going on	Ejector pin installation during conveyance of previous mold	SOP will be made & training will be provided SOPが作成され、トレーニングが提供されます	Under process	14-Jun-21
8	It takes time to position the equipment and mold after the mold change.	Utilization of locating rings	Locating ring will be installed. (KAIZEN 8) 位置決めリングを数り付けます。(カイゼン8)	Done	2-Jun-21
9	The work content of the change of the screen of the operation panel is unclear. The work takes just over two minutes.	we want to know about working contents	SOP will be made for mould height adjustment 金型高さ調整用SOPを行います	Under process	14-Jun-21
10	You are spending time checking the nozzle tip of the molding machine and the bushing of the mold.	Plan: Improving the accuracy of locating ring (and) bushing of mold or head of equipment replacement	Flat nozzle changes to radius type. (KAIZEN 10) フラットノズルをラジウスタイプに変更。(改善10)	Done	4-Jun-21
11	When bolting for fixing the mold, press the block as not to slip. ② it takes time to tighten as nuts because the tool is used.	1) Secure the block for the main base so that it does not slip. 2) Turn by hand to the area where tight torque is required.	Stud clamp will be replace with C clamp スタッドクランプはCクランプに変更されます	Under process	20-Jun-21
12	Use of tools to loosen mold fixing bolts (usually turned by hand)	machine tools and nuts	Stud clamp will be replace with C clamp スタッドクランプはCクランプに変更されます	Under process	20-Jun-21
13	Bolt tightening work of the type of the anti-operation side is inefficient in two-person work.	1) Set the standard of work and work individually by two people. 2) Set the standard of work and work individually by two people. 3) The main worker (yellow clothes) confirms the safety of the work completion on the anti-operation side.	SOP will be made SOPが作成されます	Under process	14-Jun-21
14	What is the reason for once the mold opening and closing after the mold setup is finished?	Check if you don't need it	Not required. will be covered in PPG 必要ではありません。PPGでカバーされます	Done	

改善提案の実施可否検討
↓
14件全てを実施する

図 54 カイゼン提案の可否検討

例として 11 番目のカイゼン提案では、成型機のノズルの形状を変更し、段取り替え時間を短縮

KAIZEN Proposal Date: 11Jun2021



Title	Nozzle design change		Proposer	Mr. Ankur Panwar
Process name	Mould change over		Kaizen detail	as per point no.10
【Before KAIZEN】			【After KAIZEN】	
Problem	Problem in mould & Nozzle tip matching		Idea	Nozzle mating part changed from flat to radius
Picture			Picture	
Evaluation (Boss comment)	1. 60 sec. time saved in nozzle tip & mould sprue bush matching.			

図 55 作業効率を上げる成型機のノズル変更

全体の段取り替え時間は約半分に短縮される見込み

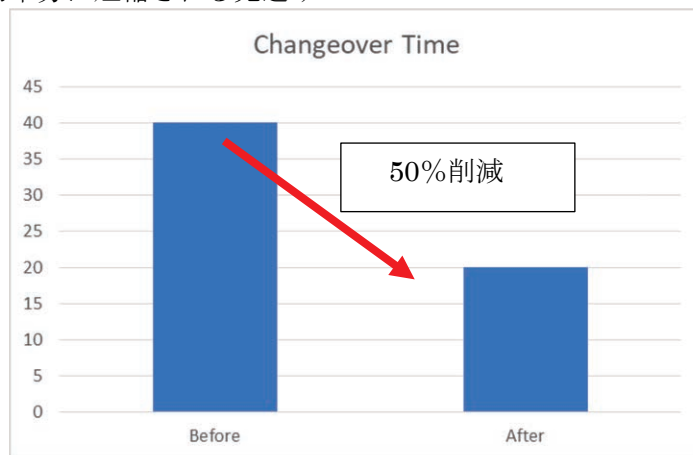


図 56 カイゼン成果

2.4.1.5 残された課題

COVID-19 感染拡大後のカイゼン活動においては、遠隔地からの支援となったため、限定的な活動範囲において、実際に現地での観察ができない中で、カイゼン策を企画・立案・導入してもらっている。今後は、この活動を、同様の問題を抱える類似工程においても実施し、きちんと成果が上がるようにフォローしていく必要がある。

2.4.1.6 今後の対応策提案

今後の活動としては、CII の指導者が定期的に（月 1 回か、3 か月に 1 回程度）巡回し、その後の活動進捗を確認し、現場で行き詰まりを感じた場合には、適切なガイダンスが出せるようになることを期待する。

2.4.2 SONA BLW PRECISION FORGINGS

2.4.2.1 会社概要

所在地：Sona Enclave Gurgaon, 122001 India

会長：Mr. Sunjay Kapur

従業員数：1,000(2011 時点)

主要製品：ディファレンシャル用の精密鍛造歯車の世界最大メーカー

乗用車、商用車などの精密鍛造傘歯車（デファレンシャルハウジングの構成部品）の製造。製品の 90%は輸出

会社概要：前社長が司馬先生を招聘した。当時の「War Room」が残っており、安全、生産、メンテ、品質などの研修を行っている（今回の研修にも活用）

SONA BLW は、1995 年にソナグループと三菱マテリアルの合弁事業である桶川精密鍛造品としてスタート。2019 年に Comstar Automotive を買収し Sona Comstar を結成。インド、中国、メキシコ、および米国に 10 工場を持つ。

今回指導した SONA BLW は、ギア製造が固有技術。

Unit-1 工場：素材加工、鍛造、熱処理

Unit-2 工場：デファレンシャルギアの機械加工と組立（米テスラ社の EV 用デファレンシャルハウジングを組立しカナダへ輸出）

Unit-3 工場：（指導工場）ギアの機械加工（約 50 台の CNC と自動研磨機）、梱包、出荷



2.4.2.2 2020 年 3 月までの現地業務を通じた支援活動（カイゼンは現地訪問を通じたオフライン指導）

(1)スケジュール

会社訪問

訪問回数：全 8 回（Kick-off 2019.10.22～2020.3.22）

詳細は、（詳細は A1.Day by day company visit report 参照）

Year	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
2019	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	
Oct.			Aero (in advance)		Hero (in advance)	Sona (in advance)				Sona Kick-off	Hero Kick-off		Aero Kick-off	
2019	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Dec.	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Aero (改善)	Hero (改善)	Sona (改善)	Aero/Para (改善)				Sona (改善)	Hero (改善)	Aero (改善)		
2020	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Jan.	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Para (改善/loT)	Aero (改善/loT)	Sona (改善)	Hero (改善/loT)			Aero (改善/loT)		Para (改善/loT)	Hero (改善)	Sona (改善)	
2020	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Feb.	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Hero (改善)		Sona (改善)	Aero (改善)			Hero (改善/loT)			Aero (改善/loT)		Sona (改善/loT)
2020	23	24	25	26	27	28	29	1	Mar./2	3	4	5	6	7
Mar.	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Hero (loT)		Sona (loT)	Aero (loT)								

Aero: Aerostar Helmets and Accessories
 Hero: Hero Moto Corp
 Sona: Sona BLW
 Para: Paragon Autotech

(2) カイゼンメンバー

リーダー：Mr. Ratan Singh (Asst. GM QA mgt System)

メンバー

Mr. Ratanmani Kukreti (GM,
Technical Services)

Mr. Sanjay (Production, Machine
Shop)

Mr. Javed Kumar (QA)

Mr. Vijay (maintenance)

Ms. Rashmi Sisodia、他

Mr. Rnjeet Sing (IT/IoT)

オブザーバー：

Mr. Ranganathan Balaji (CEO), Mr. Mr. Kiran Deshmukh(CTO)

(3) 工場全体の仕事の流れおよび課題の把握

7つのムダの観点で、工場全体の課題を整理した。

【課題】

・各 CNC 機械に置かれている WIP (Work-in-Process：仕掛品) が非常に多い (在庫のムダ)

・加工する部品は、供給者が工程内を循環しながら不足している CNC を見つけてストアから各 CNC へ部品を供給しており、ムダな歩行が発生している (運搬のムダ)

・部品運搬経路が長い (運搬のムダ)

・検査 5 人一組のグループが各 CELL を順に回って実施しているが、作業のアンバランス及びムダが多い (手待ちのムダ)

・素材ストアの部品箱置き方が非効率 (探す／置く／取り出す動作のムダ)

(当初の改善目標を達成したので新たに輸出部品の改善を実施)

・輸出部品の検査工程にて、リン酸塩コーティング工程～検査工程間の WIP が多い (在庫のムダ)

(4) 個別支援活動

初期の対象工程は、UNIT-3 工場の CELL-6 とする。

UNIT-3 工場では、デファレンシャルギアの構成品であるピニオンギアの最終工程で、焼き入れ後の製品を仕上げる工程を行っている。約 50 台の CNC と自動研磨機、リン酸塩コーティング設備を有する。UNIT-3 工場において、製造されている部品は以下の通り。

1-SUZUKI (SP01B1)------CELL-1

2-MAHINDA (MM23A1)---CELL-3

3-ESCORTS (ES02A2)------CELL-6(Grinding)

この中で部品 3-ESCORTS(ES02A2)を選定する。

ただし、他の部品、他の工程にも横展開する。



- 2) 部品の選定理由：
 生産量の多い部品（ESCORTS(ES02A2)）
 異なるパーツフローの部品（Grinding 工程：3-
 ESCORTS (ES02A2)）
- 3) 目標：生産性向上
 7つのムダの削減に関する個別方針は下記の通り



在庫のムダ低減：各 CNC の供給ラックを最小限の容量（長さ）に変更し、必要以上の部品を置けないようにする
運搬のムダ低減：IT/IoT を活用して、部品供給アンドンをストアに設置すると同時に、部品供給作業者の端末にも情報を送り、工程内を巡回しなくてもどの CNC へ何の部品を供給するかを知らせるシステムを構築する。

———実施中に中断（COVI-19 対策のため）———

運搬のムダ低減：UNIT-3 工場内のレイアウトを一部変更し、新たにメイン通路を作っ
 て工場内のムダな取り廻しを改善した

手待ちのムダ低減：検査～オイリング～パッキング工程は、グループ制を廃止し、1
 人 1 CELL 制に変更して全体で作業者を一人削減した

探す／置く／取り出す動作のムダ動作のムダ：動作のムダを基準としてレイアウト変
 更や工程内の作業者の作業の効率化を図った。

在庫のムダ低減：工程間で多数存在する仕掛中の在庫を半分程度削減した。

———実施中に中断（COVID-19 対策のため）———

それぞれの活動の成果に関しては、会社が作る最終報告書に基づいて作成する。

（4）－1 パーツフローの改善

1) UNIT-3 工場レイアウトと選定工程

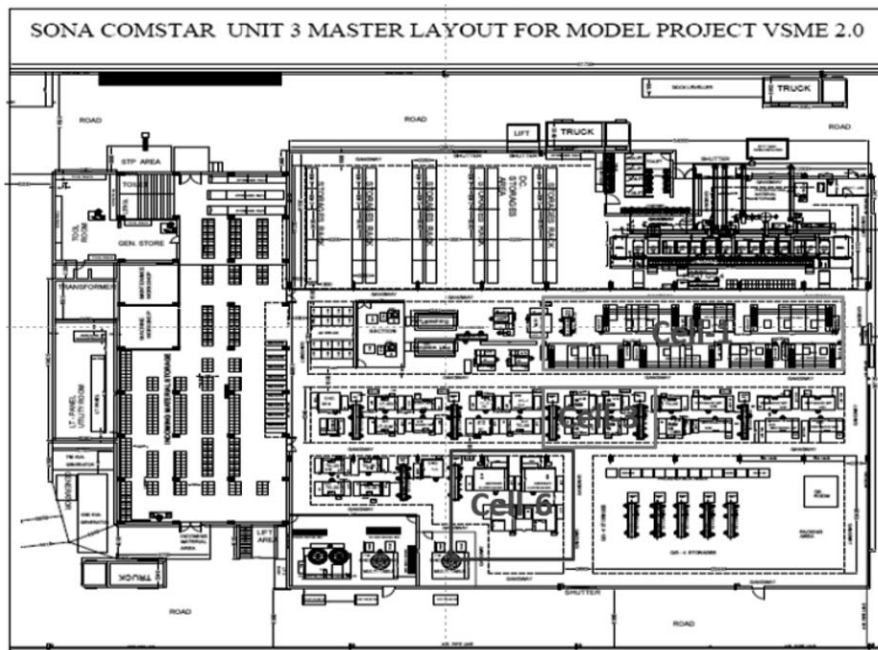


図 57 UNIT-3 工場の全体図

2) カイゼン前のパーツフロー

部品納品から、部品加工、搬出までの経路が 1743m あり、12 人の工数を要した。

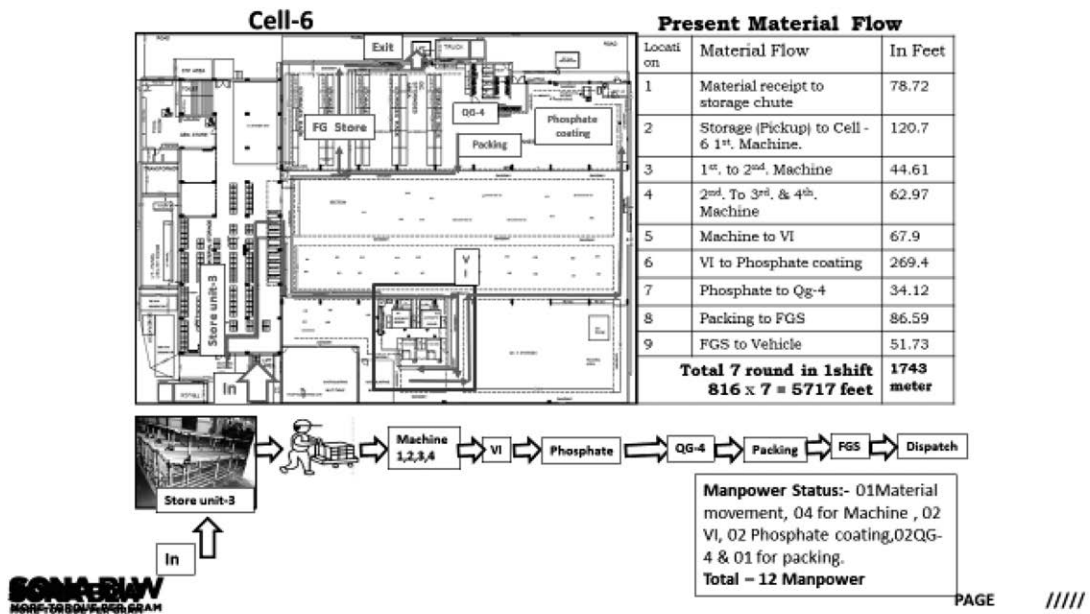


図 58 カイゼン前のパーツフロー

3) カイゼン後のパーツフロー

材料納品から、部品加工、搬出までの経路が 908m に短縮され、9 人の工数に削減。

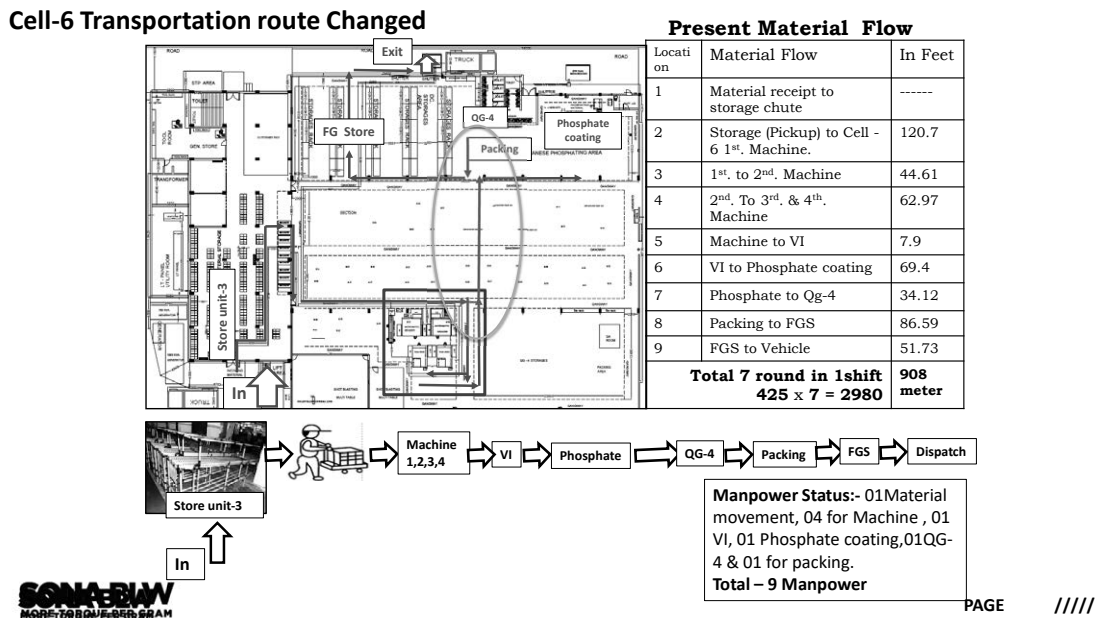


図 59 カイゼン後のパーツフロー

4) カイゼンのために実施した、CNC マシンと通路とスペースの見直し

1) 通路変更による輸送距離短縮 (20.7m=-83%)

パーツフローを改善するために、作業スペースのムダを解消して新しく通路を作ることによって、輸送経路を 118.8m から 20.7m と大幅に (83%) 改善した。

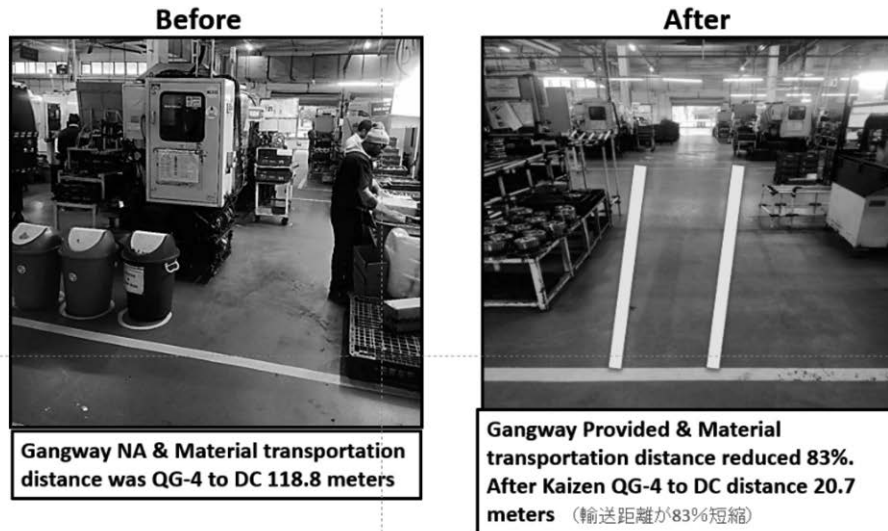


図 60 通路変更

2) 省スペース (-7 m²)

パーツフローを改善するために、余分なスペースを取っていた部品の搬送棚の高さと長さを調整して、空いているロボットの下スペースに格納できるように調整した。

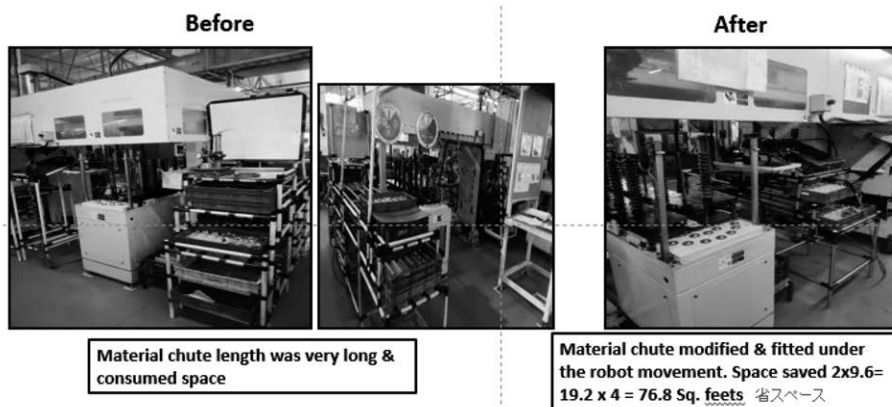


図 61 省スペースの実践

(4) - 2 オペレータの動作のムダ削減

1) 労働者は1つの部品に関して確認のために 3.2mを移動していた。これを動かずに確認できる方式に変更することにより、1日 1200回の移動をしていた労働者は、1日 3840m 動くムダを解消した。

Subject: Eliminate the Muda's & Space saving

Process: QG-4 Hard Machinix



Before	After
 <p>Operator movement is 3.2 meter/parts for inspection.</p>	 <p>Eliminated operator movement for part inspection. Saved operator movement/fatigue $1200 \times 3.2 = 3840$ meter</p>
<p>Comments: Operator movement was more.</p>	<p>Comments: Reduce the inspection movement.</p>
<p>Why-Why Analysis</p>	<p>Horizontal Deployment</p>
<p>Benefits: Saved operator movement 3840 meters/day. Improve quality because operator visible for check the 100%.</p>	

図 62. オペレータの動作のムダ削減

2) 完成したギア部品の寸法測定器具を右手に持ち、左手に部品をもって検査をしていた 방식을、測定器具を固定することにより、1 部品当たり 3 秒短縮することができた。



Before	After
<p>Normal PPG was used for Process Confirmation at QG-4.</p> 	<p>Provide Combination Gauge for Process Confirmation at QG-4.</p> 
<p>Comments: Normal PPG was used for Process Confirmation at QG-4.</p>	<p>Comments: Provide Combination Gauge for Process Confirmation at QG-4.</p>
<p>Why-Why Analysis</p> <p>Cycle time was 12 second per part including VIPC and packing.</p>	<p>Horizontal Deployment</p>
<p>Benefits: 1. Time Saving by 3Second per Part. 2. Single Part Inspection started in Flow.</p>	

図 63. 作業者の動作のムダ削減

(4) - 3 受入れ倉庫の改善

中間仕掛在庫の削減により、受け入れ倉庫の場所を縮小させることによって、工場全体のスペースを有効活用することができるようになり、約 12%の空きスペースを確保することができた。

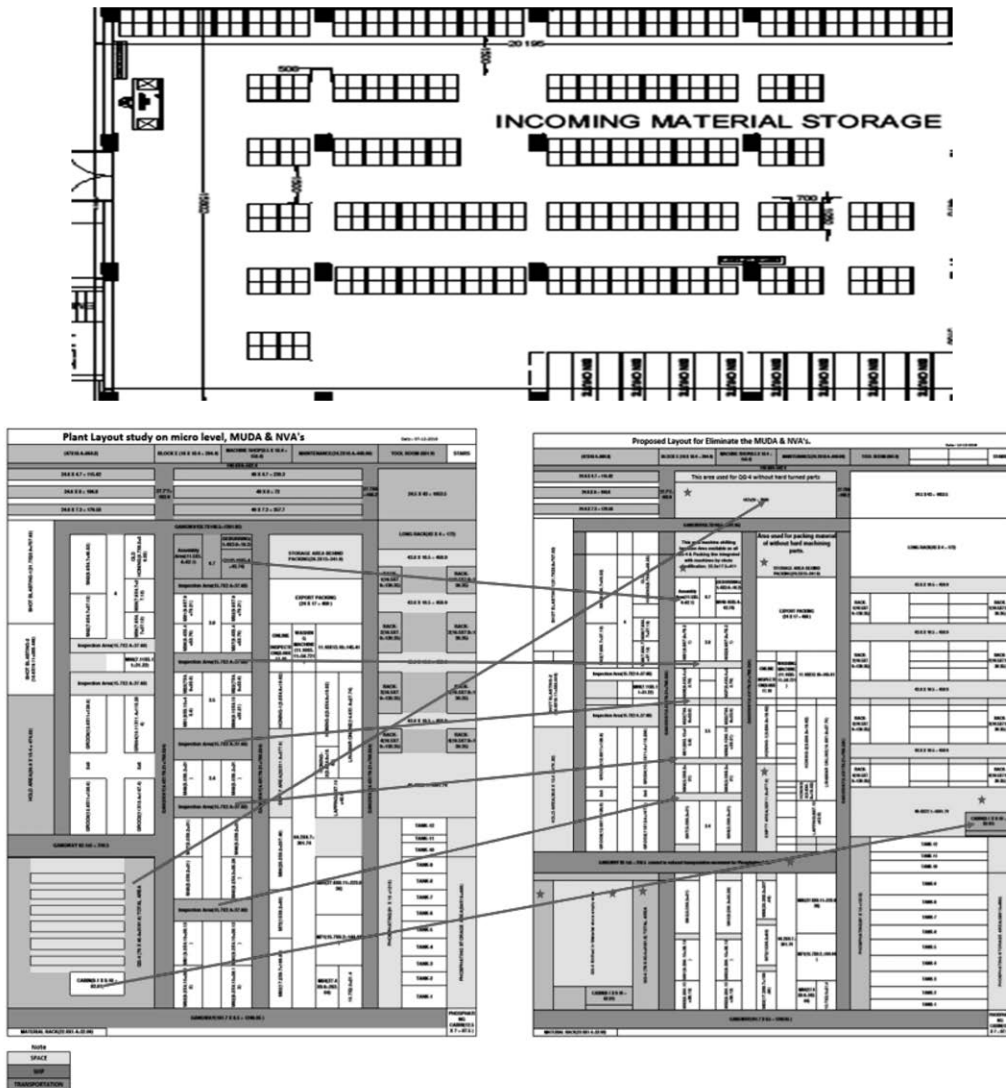


図 64. 受け入れ倉庫の改善（左：改善前 右：改善後）

（４）－４ 検査工程のカイゼン

作業のアンバランス及びムダが多い（手待ちのムダ）ために、工数のかかりすぎていることが課題であった、客先の仕様に合っているかどうかを工程内で行っているオンライン検査工程の見直しをかけて、目視監視要員 2 名、プロセス確認要員 2 名、梱包要員 1 名の合計 5 名を削減し、6 名の工程を 1 名に削減し、部品 1 個当たりの作業時間を 12.21 秒短縮することができた。

ONLINE INSPECTION START AT QG-4 ON M/C NO. M72

	
BEFORE	AFTER
So output by current situation:- Visual Inspector:- 2 Process Confirmation inspector:- 2 Packing Man:- 1 Output per shift by 5 manpower:- 6400Nos.	Output based on Study by single operator:- Visual Inspection time per part:- 5.93 Second Process Confirmation time per part:- 3.28 Second Packing time per part:- 3.0Second Total time in Second:- 12.21 Second

SONA BLW
MORE TORQUE PER GRAM

PAGE 16 ////

図 65 オンライン検査のカイゼン


2.4.2.3 2020年4月以降のWEB会議による国内業務を通じた支援活動

2020年4月以降、WEB会議を通じて自分たちでIoT/AIを通じたカイゼンを実施するためのRuby on Rails研修を実施して、自分たちでカイゼンのためのサンプルアプリケーションを改変できるレベルに達した。

最終的に、サンプルアプリケーションを改変することにより、工程間の仕掛部品を減らすカイゼン手法として、下記の「Parts Supply call system」を作成することを実際に現場に役立つシステムとして提案した。

Parts supply call system

Current situation:
The parts suppliers (2 people) circulate in the UNIT-3 process, find a CNC machine with material below the lower limit, returns to the store, loads the necessary kind of material on the tray, and then transport to the CNC machine.



In TPS, "finding something" is one of seven MUDA(wastes)
Eliminate the wastes and reduce cost.

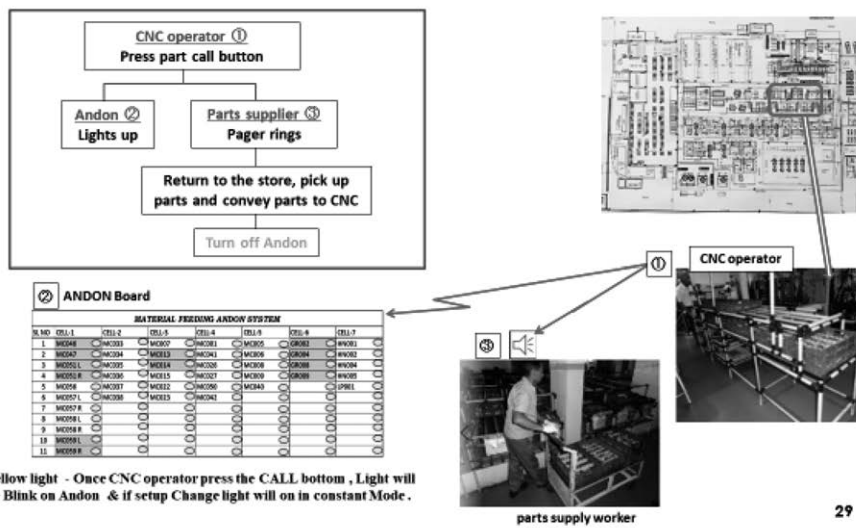
System overview:
When the parts on the flow-rack are less than the specified amount, the CNC operator press a bottom. A signal will be send to Andon Board and parts supplier. Parts supplier conveys the required parts to the flow-rack immediately.

Benefits:

1. Timely supply of materials without delay
2. The material of the CNC machine can be minimized and waste of WIP can be reduced.
3. Reduced the number of parts suppliers from two to one (final goal)

28

図 66 Parts supply call system



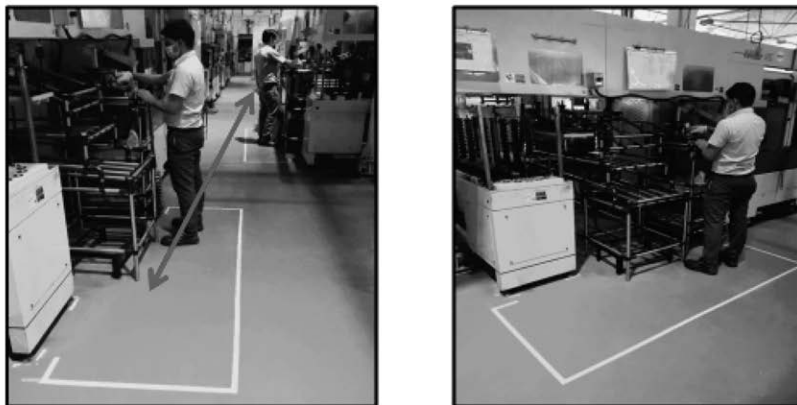
29

図 67 Parts supply call system のイメージ図

また、カイゼン活動の指導を実施しており、会議の2日前までに資料を送付してもらい、当日にはその資料に対するコメントをする形で効率的にカイゼンの指導を実施している。インド側現地工場がコロナ対策に追われ、活動が遅延している。

課題：工場内で、2mのソーシャルディスタンスを確保するためにオペレータの動きのムダが生じていた。

Muratec at Present Layout Status images for understanding



SONA BLW
MORE TORQUE PER GRAM

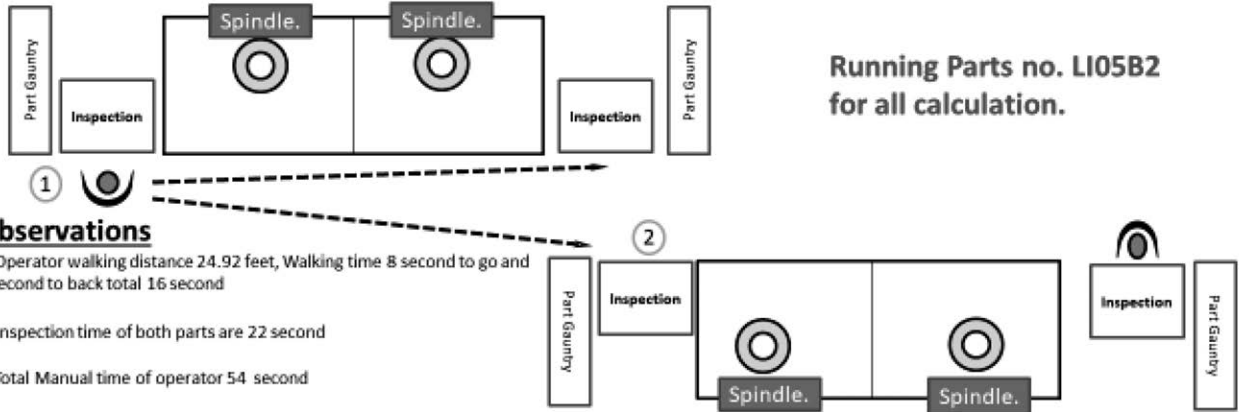
PAGE 29 //

図 68 ソーシャルディスタンス対策によるムダの発生

1) カイゼン前の動き

①の機械のオペレータは 24.92 フィート、16 秒間動く必要があった。全体の動作時間で 1 時間当たり 101 個の生産目標を達成できなかった。(1 時間当たり 85.625 個)

At Present Layout of Muratec Machine M85 & M86



Observations

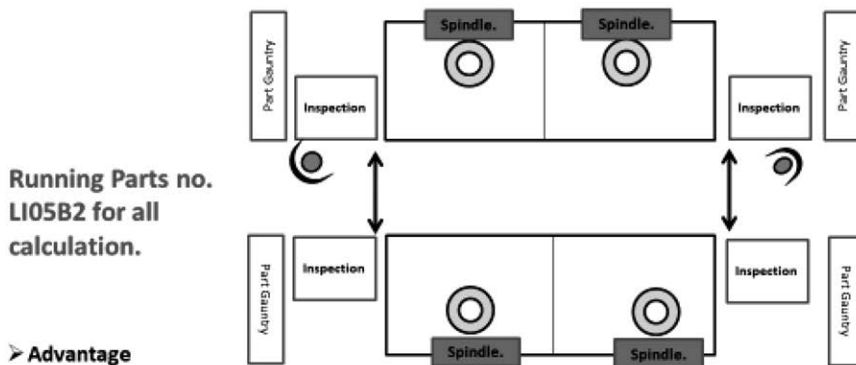
1. Operator walking distance 24.92 feet, Walking time 8 second to go and 8 second to back total 16 second
2. Inspection time of both parts are 22 second
3. Total Manual time of operator 54 second
4. Auto time of one spindle 35.56 second
5. Part loading time in table 16 second . 1 parts loading time is 1.1 sec. (14 parts loading in rod).
- 6 . Every times 4 to 6 parts accumulate for inspection.
7. Chances of inspection missing by operator.
8. Production/Hrs. target - 101nos. from 01 spindle.

PAGE //

2) カイゼン後の動き

マシンのレイアウト変更により、オペレータは、2 フィート、2 秒間の移動で済むようになり、1 時間当たり 101 個の生産目標を達成することができた。(1 時間当たり 101 個) また、省スペースも実現することができた。

Proposed Layout Muratec Machine M85 & M86





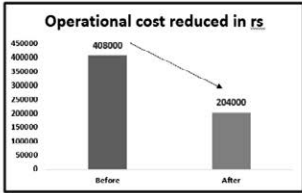
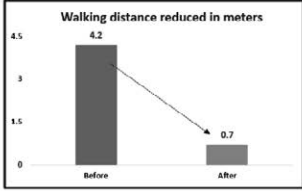
Advantage

- Operator walking distance reduced from 16 sec. to 2 sec.
- Walking distance reduced in feet from 24.96 feet to 2 feet.
- Saved 02 extra manpower for operational both spindle of Machine as per layout.
- Saved extra floor Space by New Layout Machine's (20x25= 500 square feet / 46.452 Square meters) .
- Improved PPLH (685 nos. to 808 nos./Shift) , Because of 02 spindle operation feasible by single manpower.

3) カイゼンのもたらした効果

この改善により、移動距離が6分の1となり、運営コストは2分の1となった。

Sr. No.	Muda, NVA's & suggestion implementation	Purpose	Actual Benefits	Status
7	M85 & M86 in front of each other	Reduce walking distance of operator	Walking distance reduced from 4.2 meter to 0.7 meter.	Implemented
Company: Sona Blw Precision Forgings Ltd. (Unit-3) Dept.: Machine Shop		Result: Operator movement reduced by eliminating speed motion loss	Month of Report: Jun 2020	
Subject: Reduce operator travel		Process: Hard Turning(Fanuc Controller)		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Before</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>After</p>  </div> </div>		Productivity		
		Quality	✓	
		Cost		
		Delivery		
		Safety	✓	
		Morale	✓	
Comments: Fatigue for operators and not easy to handle 2 spindles at same time		Comments: Now by machine shifting fatigue reduced and easy to operate 2 spindles at same time	Environment	
Why-Why Analysis		Horizontal Deployment	Others	
		Cost saving/yr	204000 INR	
		Date of Implement	26/08/2020	
Benefits: Operator walking distance reduced from 16 sec. to 2 sec. Walking distance reduced in meter from 4.2 m to 0.7 meter. Saved 02 extra manpower for operational both spindle of Machine and cost saving 204000 INR/year.		Suggested by	Avinash Jha	
SONA BLW MORE TORQUE PER GRAM		Approved by	Vikas Verma	



PAGE 20 ////

2.4.2.4 最終結果

測定可能な直接効果は下記の通り、工場スペース 143 m²削減、中間在庫 66%削減、モノの移動距離 73%削減、欠陥 70%削減、生産性 58%向上等となった。

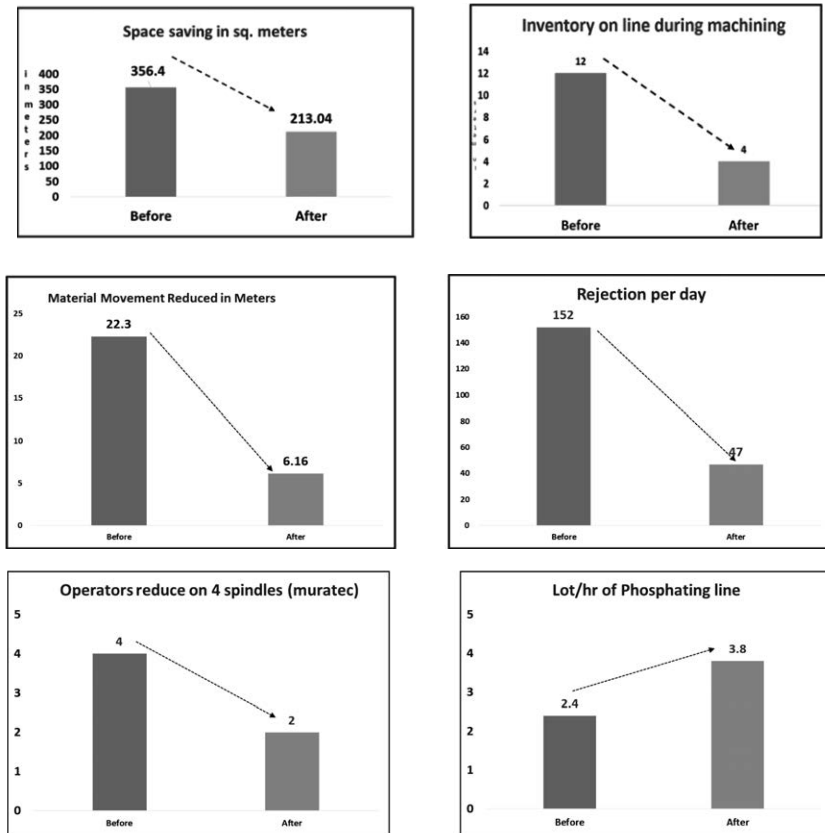


図 69 カイゼンによる最終的な効果の指標サマリー

2.4.2.5 残された課題

COVID-19 感染拡大後のカイゼン活動においては、遠隔地からの支援となったため、限定的な活動範囲において、実際に現地での観察ができない中で、カイゼン策を企画・立案・導入してもらっている。今後は、この活動を、同様の問題を抱える類似工程においても実施し、きちんと成果が上がるようにフォローしていく必要がある。

2.4.2.6 今後の対応策提案

今後の活動としては、CII の指導者が定期的に（月 1 回か、3 か月に 1 回程度）巡回し、その後の活動進捗を確認し、現場で行き詰まりを感じた場合には、適切なガイダンスが出せるようになることを期待する。また、資料のまとめに時間を要していた。CII で、カイゼン活動の報告書のまとめ方などの教育を実施することにより、まとめの時間短縮と内容の充実に寄与するものとする。

2.4.3 HERO MOTORCORP LTD.

2.4.3.1 会社概要

所在地：Plot No.101-103,108 & 109 RIICO Industrial Area,Delhi-Jaipur Highway,
Neemrana Dist: Alwar

会長：Dr. Pawan Munjal

従業員数：8,551(2018)

主要製品：二輪車

会社概要：

2001年から暦年の販売台数で世界最大の二輪車メーカー

2012年まではHONDAと共同でヒーローホンダという会社で生産していた。

二輪車の年間合計生産能力、約900万台

インド国内のオートバイ市場のシェア：約50%

R&D：ジャイプール

工場：インドに5工場、コロンビアとバングラデシュにそれぞれ1工場

技術指導した工場は、ラジャスタン州北部のニームラナ工場

2.4.2.2 2020年3月までの現地業務を通じた支援活動（カイゼンは現地訪問を通じた
オフライン指導）

(1) スケジュール

【会社訪問】

訪問回数：全8回（Kick-off 2019.10.23～2020.3.22） 注）CIIのスタッフだけの
訪問を除く

詳細は、（詳細は Day by day company visit report 参照）

Year	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
2019 Oct.	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	
			Aero (in advance)		Hero (in advance)	Sona (in advance)				Sona Kick-off	Hero Kick-off		Aero Kick-off	
2019 Dec.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Aero (改善)	Hero (改善)	Sona (改善)	Aero/Para (改善)				Sona (改善)	Hero (改善)	Aero (改善)		
2020 Jan.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Para (改善/IoT)	Aero (改善/IoT)	Sona (改善/IoT)	Hero (改善/IoT)			Aero (改善/IoT)		Para (改善/IoT)	Hero (改善/IoT)	Sona (改善/IoT)	
2020 Feb.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Hero (改善)		Sona (改善)	Aero (改善)			Hero (改善/IoT)			Aero (改善/IoT)		Sona (改善/IoT)
2020 Mar.	23	24	25	26	27	28	29	1	2	3	4	5	6	7
	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			Hero (IoT)		Sona (IoT)	Aero (IoT)								

Aero: Aerostar Helmets and Accessories
 Hero: Hero Moto Corp
 Sona: Sona BLW
 Para: Paragon Autotech

(2) 改善メンバー

リーダー：Mr. Vikas Deep (Ass. G.M)

メンバー：

Mr. Sanjay Agarwal (Head Welding & Paint shop)

Mr. Gurvinder Singh (技術者)

オブザーバー：Mr. Yashpal Sardana (Senior G.M, Head Manufacturing)

Introduction

- Pillar : KK + QM + JH
- Theme : To increase “First Time Right” ZERO DEFECT in Weld Shop (Current Defect 40%)



Leader	Member	Member	Member		Member	Member
S K AGARWAL	GURVINDER SINGH	SUBHASH CHAND	RISHAB SUD		AKANKSHU	VISHAL VASHISHTH
Weld & Paint shop	Weld Shop	Weld Shop	Weld Shop		Weld Shop	Weld Shop
JH Pillar	JH Pillar	QM Pillar	JH Pillar		DM Pillar	PM Pillar

Methodology: 7 steps of Problem Solving
Project commencement date : 1st Oct,2019

Project completion date :28th June,2020



(3) 現状調査

テーマ：燃料タンクの溶接品質向上

工程内手直しは40%ほどもあり、社内で何度も対策を取ってきたが減らすことができないでいる。手直し内容は、タンクボデーのシーム溶接による水漏れが最も多く、次にキズ、凹み、穴開きなど10数種類。燃料タンク（鋼板製）の水漏れは単にシーム溶接だけの問題ではなく溶接面の精度（プレス、合わせなど）も関係し日本の自動車業界でも常に問題になっている。シーム溶接の問題解決には固有技術がないと指導できないため、それ以外の不具合低減を目指すことにした。

溶接工程ではサプライヤーからプレス成形されて納入されてくる左右のタンクボデーとタンク底を溶接し小物部品などを溶接してタンクアッセンブリーにし、次工程である塗装工程に送る。溶接ラインは1本で、タクトタイムは約16秒で2直生産。若い労働者が狭い工程内で忙しく動き回っている。

1) レイアウト

課題：工程が狭く、人が接触しやすく、不良品の原因となる工程が多い。モノの流れが直線的でなく、運搬時に不良品となる原因となっている可能性がある。

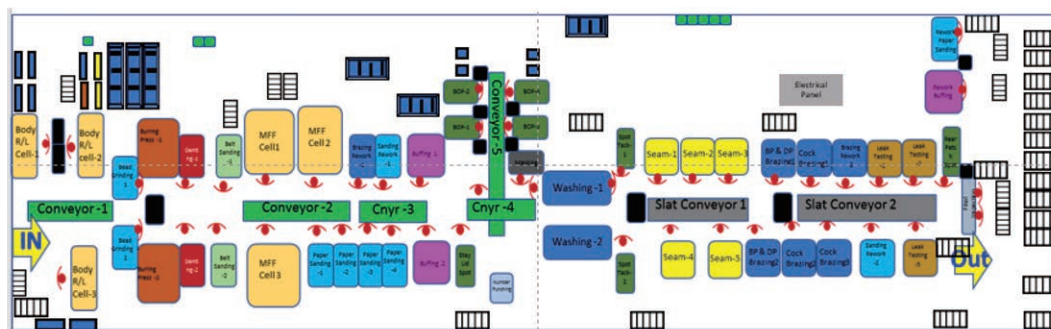


図 70 工程レイアウト

下記の矢印は最初の工程である2台のMIG溶接ロボットで生産されたタンクだけのフローを表す。MIG溶接ロボットは全部で6台あり、これらが全て1つのラインに流れているが全フローを書くのは不可能であった →どの工程でどの不具合が発生しているか、特定できない状況（ラインへの流し方に問題がある）。

【コメント】

- 労働者の密度が非常に高く、労働者が互いに干渉し合う
- 生産フローが非常に複雑（すべてのマシンとワーカーのフローを書き込むのに十分なほど混雑している）
- 労働者の密度が高いことによる品質管理の難しさ（欠陥のある労働者を特定できない）
- 中間検査と再加工のためのスペースがない

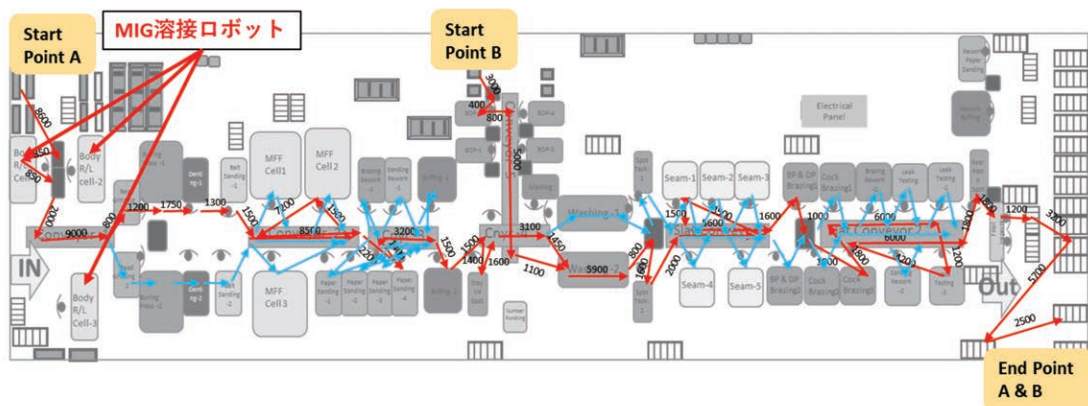


図 71 工程内のモノの流れ

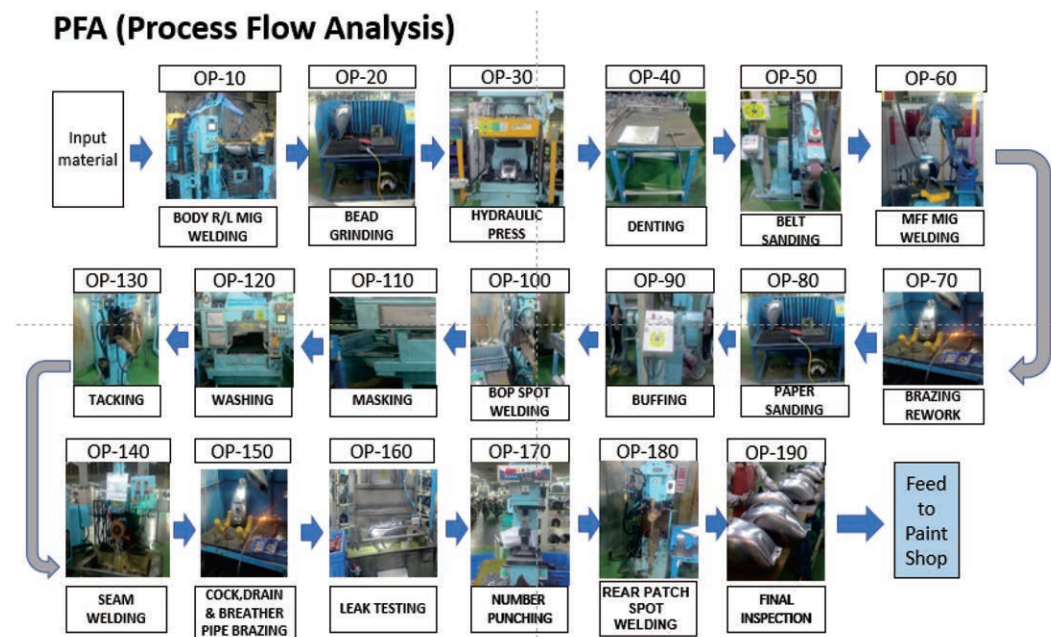
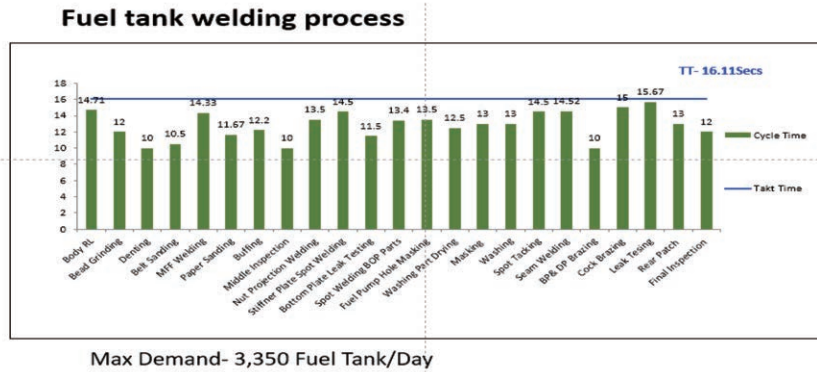


図 72 工程のフロー

2) ラインバランス表

課題; タクトタイム : 16.1 秒、最大生産能力 : 3,350 個/日(2直) だが、不良率が高いため、目標生産能力を達成することが難しい。



3). 品質状況確認

課題 : 全生産量の 40%が手直し発生 (過去半年間)

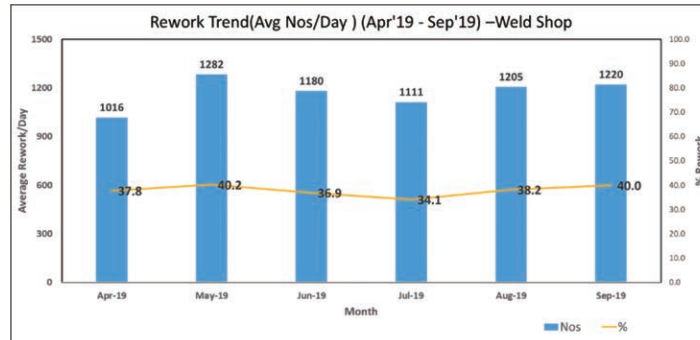


図 73 リワークの傾向

不具合項目のワースト 10

課題 : 不具合発生要因は、作業者の技量やタンクの取り廻しに起因する不具合が多い (特にキズ、凹み等)

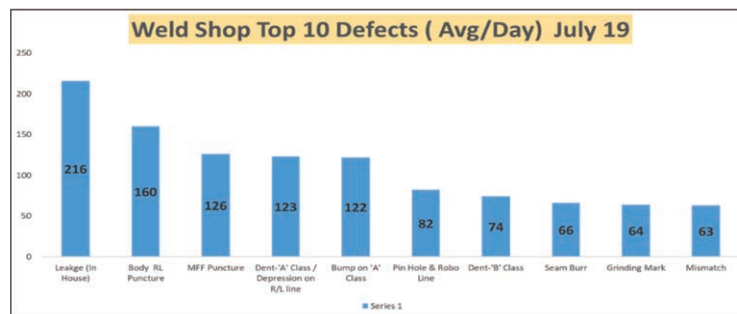


図 74 不具合の原因 TOP10

(4) 個別支援活動

対象製品 : オイルタンク

対象工程 : 溶接工程

(4) - 1、データ収集と解析

①「キズマップ」(下図 75 参照)を作成して不具合発生元を調査。また、最終工程だけのデータではなく、中間検査のデータも細かく分類して集計。

しかし、1工程に複数の作業者が同じ作業をしているのでキズや凹みなどがどこで発生したかを特定することは非常に困難で作業履歴を取るのも不可能である。

各工程(機械/手作業)と不具合項目のマトリックス表を作成して、不具合の寄与率を調査した結果、MIG溶接工程以外の不具合は手作業つまり作業者に起因する不具合が多いことがわかった。次に作業者の経験年数を調べたら平均0.4年、最長でも0.8年と非常に短いことが判明した。MIG溶接ビードのハンマーリングやサンダー掛けなど熟練を要する作業だけでも社員として長く従事させるよう提案したが会社のポリシーだということで受け入れられていない。

II. Collect quality data

2. Develop defect map

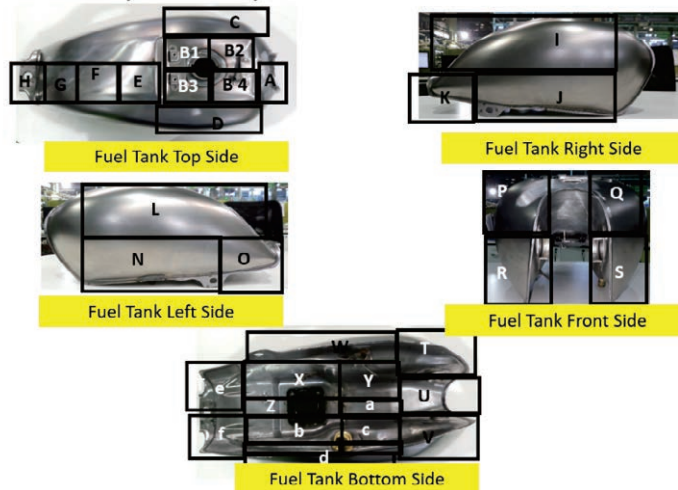


図 75 キズマップ

不具合項目の洗い出しを行い、主要不具合を中心に原因追及する

Defect Pareto - Avg defects of Group 1 & Group 2 (5 Days)

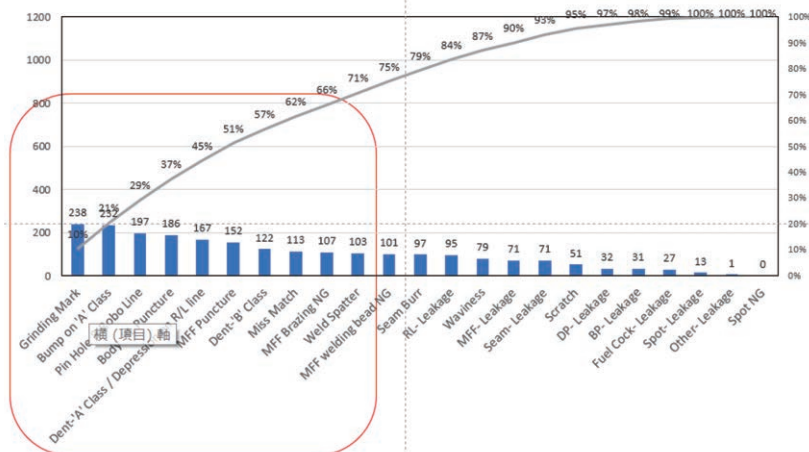


図 76 不具合パレート図

Defect	Defect Location																				Total	
Defect No. 001																						27
Defect No. 002																						21
Defect No. 003																						9
Defect No. 004																						25
Defect No. 005																						29
Defect No. 006																						28
Defect No. 007																						22
Defect No. 008																						105
Defect No. 009																						44
Defect No. 010																						10
Defect No. 011																						42
Defect No. 012																						23
Defect No. 013																						25
Defect No. 014																						46
Defect No. 015																						27
Defect No. 016																						15
Defect No. 017																						9
Defect No. 018																						22
Defect No. 019																						14
Defect No. 020																						40
Defect No. 021																						50
Defect No. 022																						45
Defect No. 023																						35
Defect No. 024																						22
Defect No. 025																						12
Defect No. 026																						31
Defect No. 027																						20
Defect No. 028																						45
Defect No. 029																						34
Defect No. 030																						23
Defect No. 031																						9
Defect No. 032																						0
Defect No. 033																						0
Defect No. 034																						39
Defect No. 035																						28
Defect No. 036																						18
Defect No. 037																						19
Defect No. 038																						2

図 77 各工程（機械／手作業）と不具合項目のマトリックス表

②各不具合工程の要因を特性要因図で把握し、対策を検討

不具合項目毎に不具合発生工程を特定し、特性要因図を作成して要因を把握し対策に結び付ける。

1例としてグラインダーによるキズ（Grinding Mark）の不具合例を以下に記す。

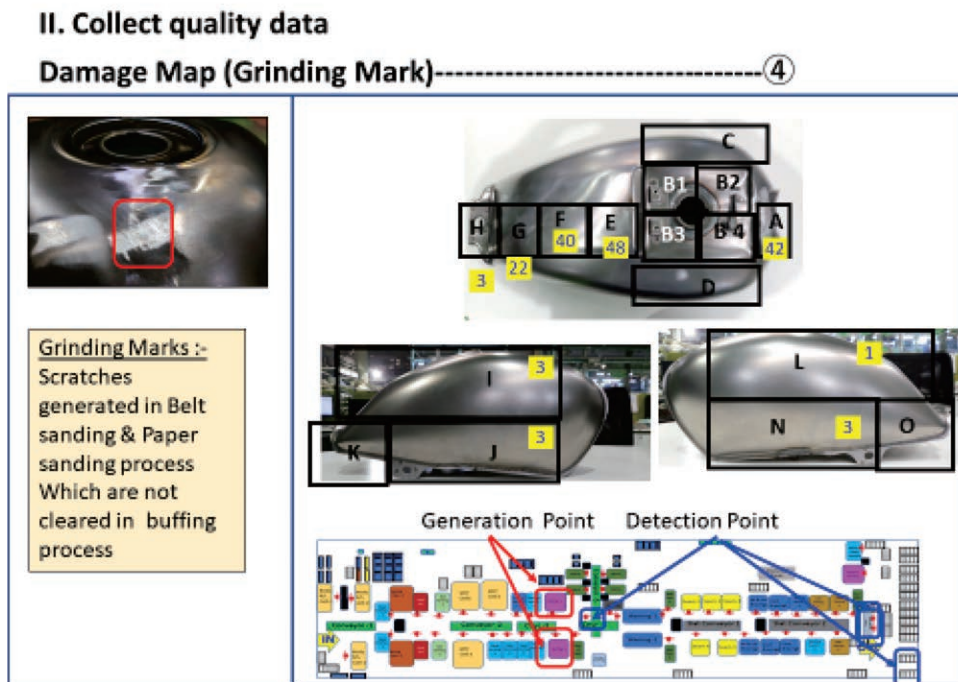


図 78 キズマップ上の不良数（グラインダーによるキズ）とキズの発生個所

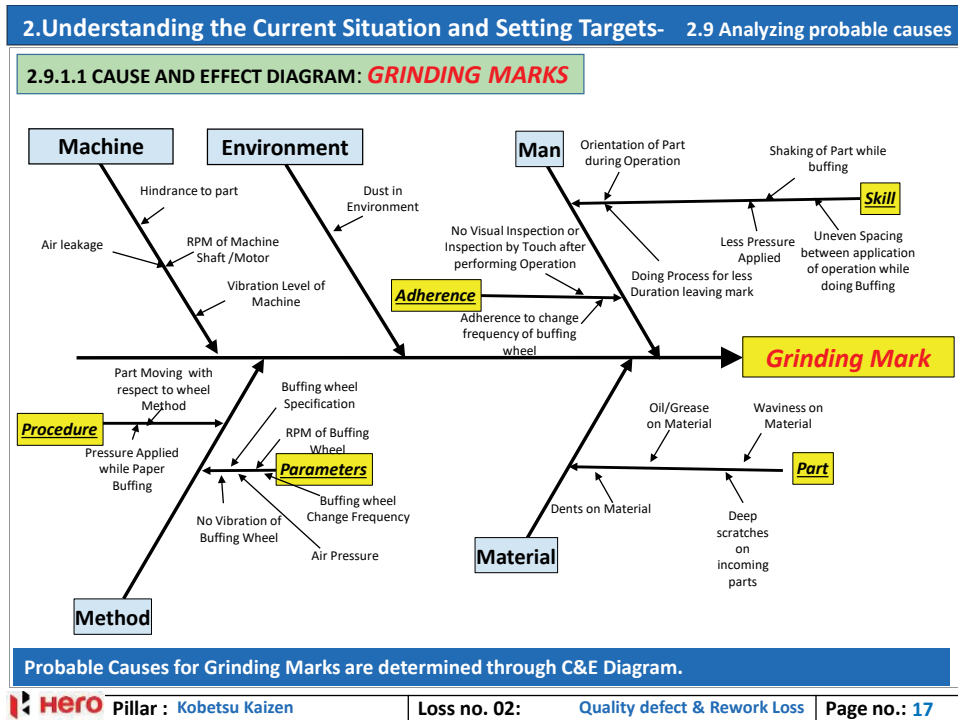


図 79 グラインダーによるキズの特性要因図

③タンク素材の納入状態調査

収納荷姿調査の結果、パレットの破損、変形、キズ防止カバーの破損が多い



⇒納入業者への指導を行い、パレットの形状を運搬中にダメージがない形に修正することを提案。しかしながら、この工場以外にも同じパレットを使っているので修正に時間がかかる。

④タンク溶接工程内調査

早いサイクルタイム（16秒）でしかも狭い作業スペース内で作業者がタンクを持って動き回っている。

干渉や衝突の可能性のある全ての場所を指摘して、小規模のカバー設備移動やキズ防止カバーを取付けることを提案した。

Improvement points – CII Project (Yoshida San)

























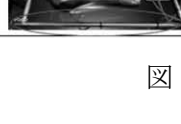

S. No.	Equipment	Before -Picture	Abnormality	Counter-Measure	After -Picture
1	Belt Conveyor-2		Risk of Part hitting with cable tray	Installation of Rubber Cover on Cable Tray	
2	Conveyor Sensor		Risk of Part hitting with Metallic sensor cover	Installation of Rubber Cover on Sensor	
3	Belt Conveyor-2		Risk of Part Hitting with Support Column of Conveyor	Installation of Rubber Cover on Support Column	
4	Paper Sanding		Risk of Part Hitting with Sharp Corners at Paper Sanding Station	Installation of Rubber Beading on the Edges	
5	Washing Machine		Risk of Part hitting with extruded part and sharp corners/edges of electrical panel	Shifting of Washing Machine Electrical Panel	
6	Slat Conveyor-1		Risk of Part hitting with Drive Side of Slat Conveyor due to less space	Shifting of Drive side of Conveyor by 500 mm (Forward Side of Line)	
7	Washing Machine Table		Worn out Rubber Pads on Washing Machine Table	Installation of New Rubber Pads on Washing Machine Table	
8	Washing Machine		Risk of Part getting Damaged because of Colliding with Metal Bar at Output Tray	Installation of Rubber Cover on Output Tray	
9	Slat Conveyor-1		Risk of Part hitting with cable tray	Shifting of Slat Conveyor Cable Tray (Forward Side of Line)	
10	Slat Conveyor-1		Risk of Part hitting with Conveyor's Side Cover Projected Bolt	Long bolts replaced with short bolts . Sensor position shifted	
11	Slat Conveyor-2		Risk of Part hitting with Drive Side of Slat Conveyor due to less space between Conveyor, Leak Testing and Rear Spot Tackling Machine	New Rubber sheet to be provided	
12	Slat Conveyor Partition		Risk of Part Hitting Sharp Corners of Partition at Conveyor	Installation of Rubber Cover on all Slat Conveyor Edges	
13	Leak Testing		Risk of Fuel Tank colliding with leak testing pipe arrangement	Bending of Leak Testing Pipe Downward in order to prevent Fuel Tank to collide with it	

図 80 カイゼン点一覧

Probable cause –Observation

Defect :- Grinding Mark

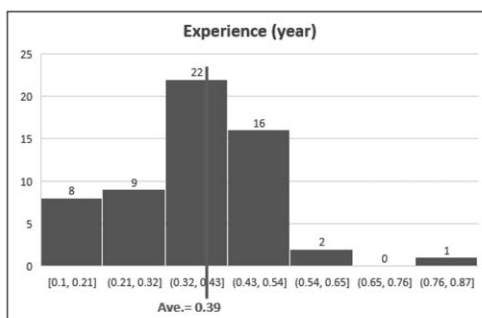
S. No.	Part / Process	Characteristics	Specification	Observation	Status	Remarks
1.	Part	Dents on Material	No Dents on Input Material	Dent 'B' Class due to Handling		
2.	Part	Oil/Grease on Material	No Dents on Input Material	No Oil		
3.	Part	Deep Scratches on Material	No Deep Scratches on Input Material			
4.	Part	Waviness on Material	No Waviness on Input Material	Waviness Present on Material		
5.	Process	Pressure Applied while Paper Buffing	-			No Specification
6.	Process	Part Moving with respect to wheel Method	-			No Specification
7.	Process	Buffing wheel Specification	Grit Size-220 Dia-300 x T50	To be Verified by PE		
8.	Process	RPM of Buffing Wheel	-			No Specification
9.	Process	Buffing wheel Change Frequency	300 Components	500 Components		
10.	Process	Air Pressure/Leakage	-			No Specification
11.	Process	Vibration Level of Machine	-			No Specification
12.	Process	Hindrance to part	No Hindrance	No Hindrance		

図 81 可能性のある原因一覧

④. 作業者の経験年数の浅さの問題

課題として、作業者が全員非正規社員で、平均勤務年数は約 0.4 年である。熟練を要する作業が多いにもかかわらず、経験年数が非常に短いことが、欠陥の多さにつながっている可能性がある。しかし、現状は、会社のポリシーであるとして、変更される可能性は低い。

Group	①Buffing		②Paper Sanding		③Pin hole		④Body R/L MIG Welding		⑤Denting/Paper Sanding		⑥MFF MIG Welding		⑦Leak Testing		⑧Tacking		⑨MFF Welding		⑩MFF MIG Welding	
	Experience	Grinding Marks %	Experience	Bump A class %	Experience	Pin hole/Roboline	Experience	Puncture %	Experience	Dent A class %	Experience	Puncture %	Experience	Dent B Class	Experience	Mismatch	Experience	MFF Welding Bead NG	Experience	Weld Spatter
1	0.2	50	0.5	9.1	0.5	13.6	0.2	26.3	0.4	13.6	0.3	5.9	0.4	0.0	0.2	30.0	0.4	86	0.4	30.0
1	0.2	30	0.4	4.6	0.4	13.6	0.4	4.8	0.5	4.6	0.3	5.6	0.4	10.0	0.4	0.0			0.5	0.0
1			0.5	15.0	0.5	15.0	0.5	21.1	0.3	15.8	0.3	12.5	0.4	10.0					0.4	20.0
1			0.2	30.4	0.2	8.7			0.4	34.8										
2	0.3	25	0.6	40.0	0.6	45.0	0.4	15.0	0.5	30.0	0.4	10.0	0.5	20.0	0.5	25.0	0.8	49	0.5	65.0
2	0.3	40	0.4	25.0	0.4	30.0	0.5	0.0	0.4	15.0	0.3	0.0	0.5	30.0	0.4	20.0			0.4	15.0
2			0.3	25.0	0.3	20.0	0.4	0.0	0.4	20.0	0.4	15.0	0.5	0.0					0.5	15.0
2			0.1	70.0	0.1	60.0			0.5	50.0										



(4) - 2 TPS 思想に基づく提案

現地工場側は「不良品をどんどん作ってせっせと手直しをする」という現実から脱しきれないため、TPS 思想に基づく提案を行った。(添付資料 A6 suggestions from the viewpoint of TPS 参照) 提案の内容は第 1 に品質保証が確実にできる生産ラインの導入をすること、第 2 に品質を次工程に持ち込まない品質のゾーンコントロールシステム、第 3 に一定の時間(タクトタイム)を決めて生産する方式の導入、第 4 に従業員を大切にす「人を育てる」考え方の導入である。

生産ライン変更の狙いは、スムーズな流れ(干渉や交叉、ジズザグがない)及び見える化(管理が容易、問題がわかり易い)の実現である。そのためにラインを 2 本~3 本に分けることを提案した。

設備投資が大きいので実際に生産ラインを変更するか否かは難しいが、レイアウト設計のトレーニングとして非常に良い機会と考え、検討の進め方、必要データの収集・解析、複数のレイアウト案作成と評価方法を指導した。

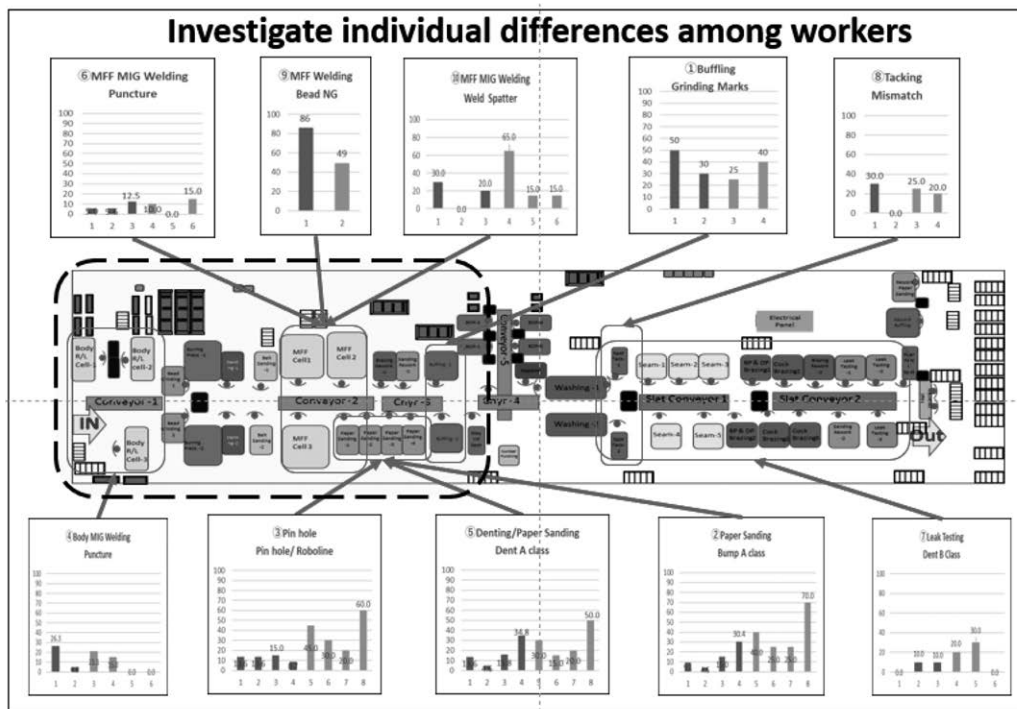
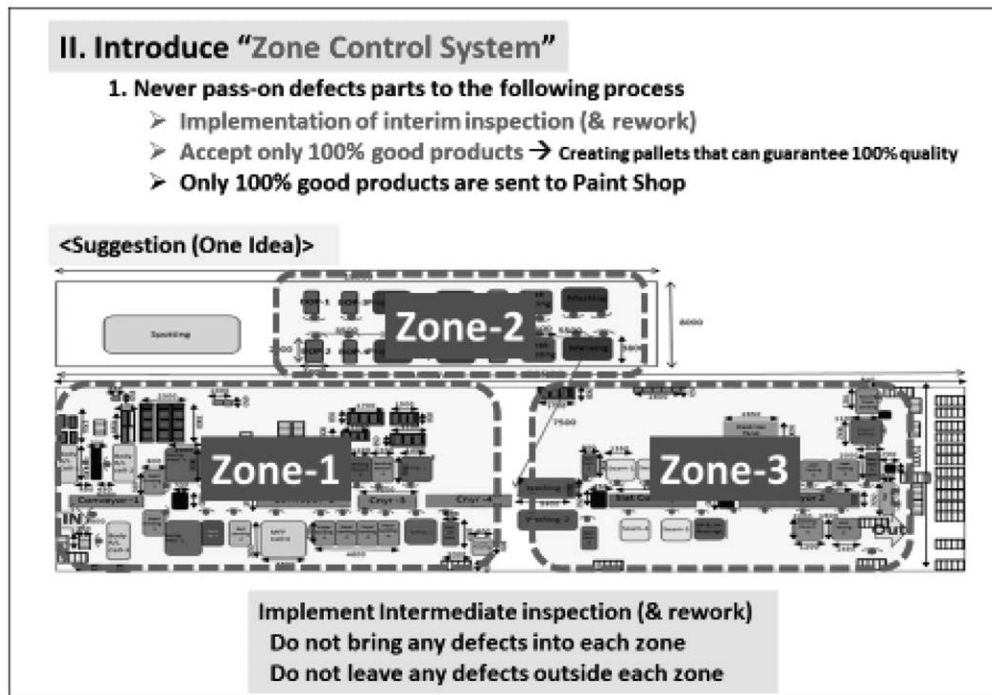


図 82 現状の欠陥の一覧表

図 82 を分析すると、以下のようなことがわかる。

- 欠陥はプロセスの前半に集中している
- 前工程の不良が混入している可能性がある



14

図 83 品質のゾーンコントロールシステムの提案図

(4) - 3 見える化

見える化では、IT/IoT を活用して、品質アンドンの導入を検討。中間検査での不具合状況を工程に表示して作業者の不具合に対する意識向上を図る。

また、最終検査工程での品質データをアンドンで表示すると同時に、WiFi で接続された関係者のスマートフォンなどの端末に送り不具合に対して迅速なアクションを取れるようにすることを目指す。

そこで IT/IoT を活用して、中間検査の不具合状況をアンドンに表示して作業者の不具合に対する意識向上を図ると同時にデータを解析して迅速に対策を取れるようにすることを提案した。

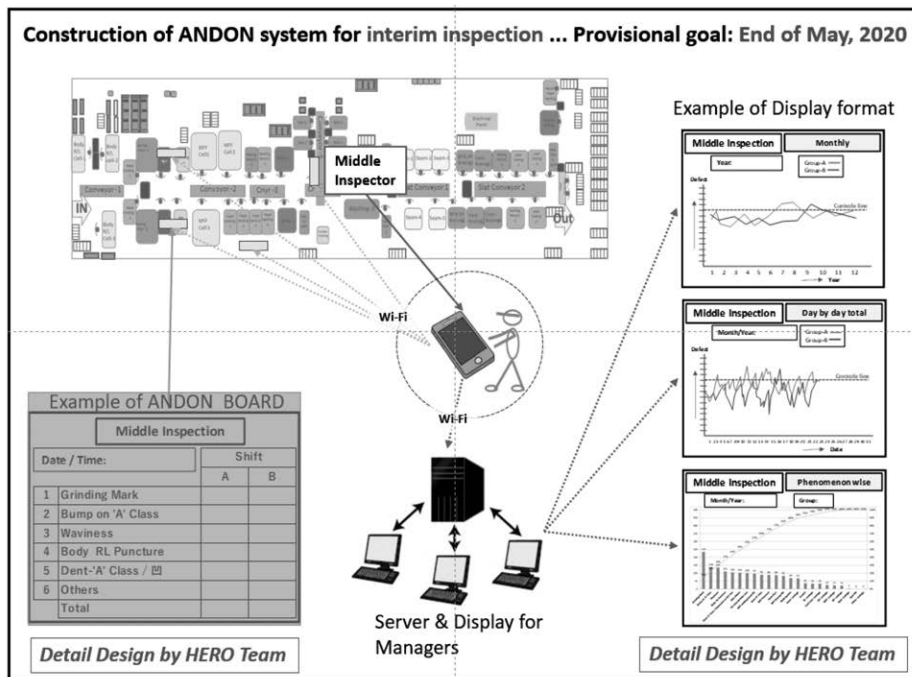


図 84 中間検査の不具合状況を IT/IoT を用いて品質アンドンの導入

加えて、最終検査工程の見える化による生産管理及び品質管理のため、生産状況と品質状況をアンドンに表示すると共に管理者の端末などに送り管理精度向上を図った。

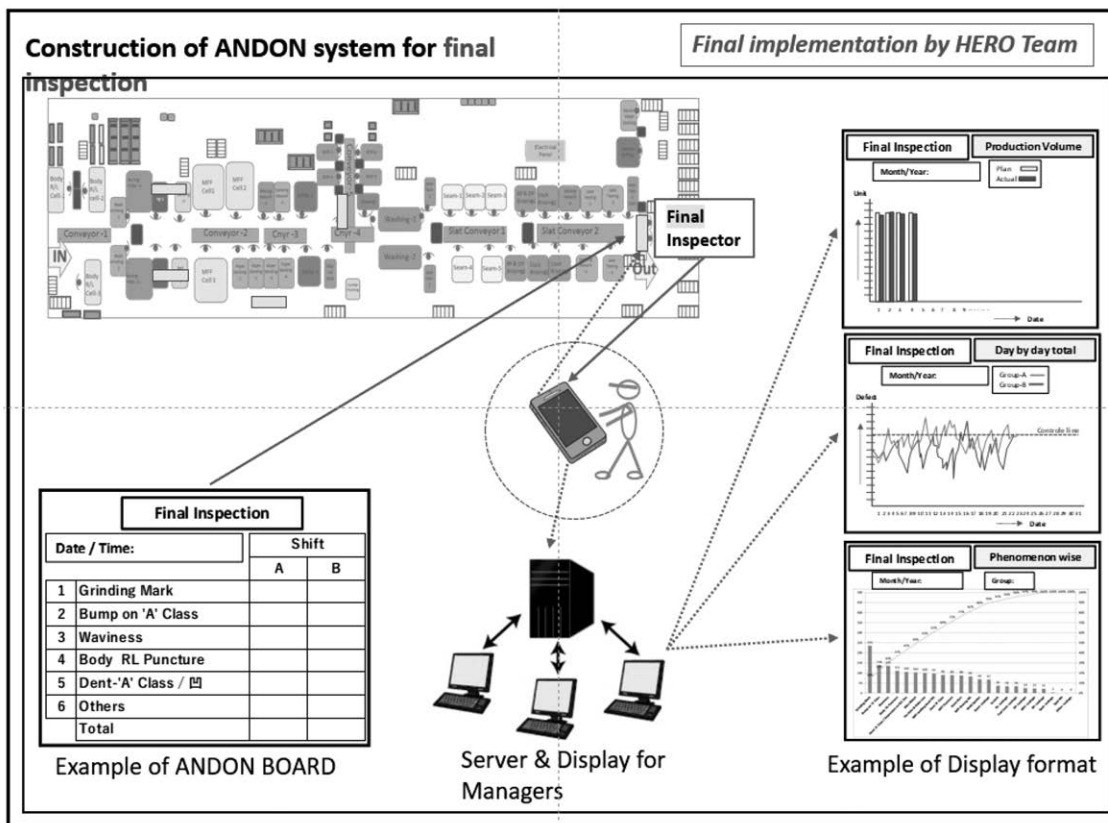


図 85 最終検査の不具合状況を IT/IoT を用いて品質アンドンの導入

2.4.3.3 2020年5月以降の国内業務を通じた支援活動（オンライン指導）

(1) - 1 Ruby on Rails 研修

上記品質アンドンのサンプルアプリケーションを内作でカスタマイズできるように、Ruby on Rails の基礎を学ぶ研修を現場の労働者に対して実施した。その後、ユーザーに提供してあるサンプルアプリケーションを教材(下記図 86,図 87 参照)に、必要に応じたカスタマイズを現地側で試してもらった。その後、現地側の疑問点にこたえる形でユーザーの習熟度が十分に向上していることを確認した。

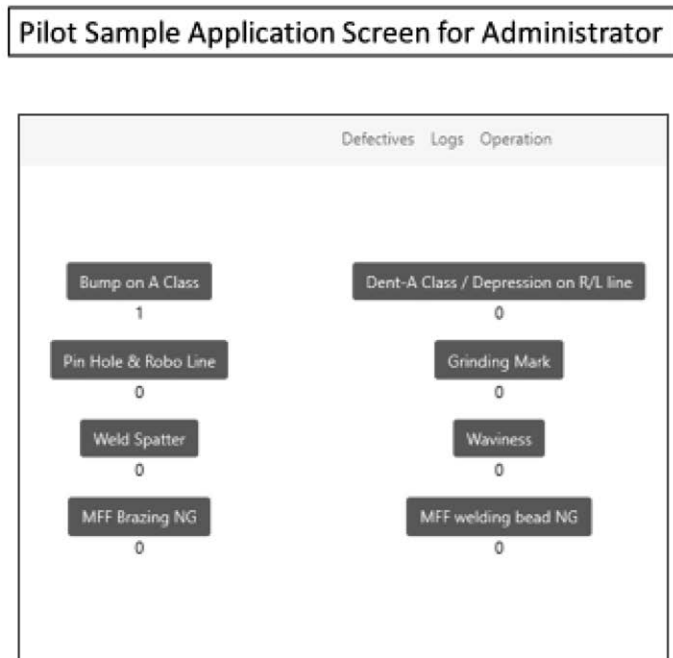


図 86 サンプルアプリケーションの画面（管理者画面）

Pilot Sample Application Display Screen for worker



図 87 サンプルアプリケーションの画面（ワーカー向け画面）

(1) - 2 カラクリ改善 (個別小改善)

会社側からの要望により、燃料タンクの品質向上のほかに、工場全体の個々の小改善(彼らは「カラクリ改善」と呼んでいるが、若干意味が異なる)の提案を実施。

具体例:

- ― 部品箱の取出しと返却の作業性向上 (部品棚の改善)
- ― 重量物運搬の廃止 (部品棚～作業台間に可動式スロープを設置してスライド移動に変更)
- ― 一部品の手運び改善 (供給コンベアから加工工程までの運搬を手押し式供給ラックに変更)

1 Frame assembly Department
Manual movement of Fuel gauge unit bins from filo racks.

Proposal: Conveyor with dead weight mechanism



Karakuri will be installed between GSD S/A & QG1
Material will be put in blue bin to transfer to QG1 then empty bin will return back with help of gravity acting on deadweight

NO. 1



<https://www.youtube.com/watch?v=R4HYNqMJN64&t=8s>

How many materials will be put in the blue bin at one time?
Is there a possibility that GSD S/A worker or QG1 inspector will have to wait due to work delay?

↓

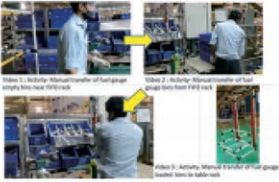
I think it is better to have a continuous flow of ingredients. In other words, have buffer stocks in both side.
By doing so, even if there is some delay in the work, the GSD S/A operator or the QG1 inspector will not have to wait.
Similar case: <https://www.youtube.com/watch?v=R4HYNqMJN64&t=8s>"

What do you think?
Karakuri... "Simple is the best"

一度に何個の材料を箱に入れるのか？
GSD S/Aの作業者、又はQG1の検査員に手持ちが発生する可能性はないか？
材料が連続して流れるカラクリが良いと思います
つまりバッファを挿入させる。
そうすれば、多少作業の遅れが発生してもGSD S/Aの作業者、又はQG1の検査員に手持ちが発生しませ

図 88 部品棚～作業台間に設置する可動式スロープ

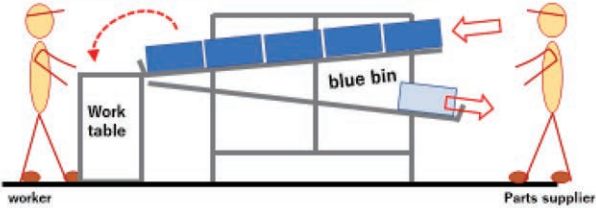
2 Engine assembly Department
Manual transfer of gear shift drum(GSD) sub assy to Quality gate 1 (Main line)



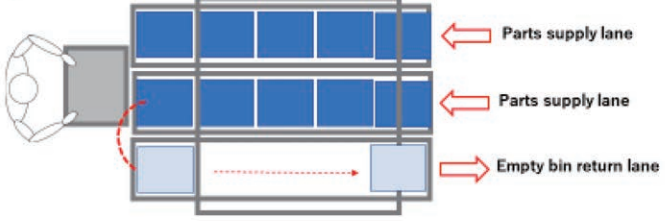
Point-of-Use Storage
Parts
Keep Qty. determined by Pull System.
Empty containers
Workstation

Option-1

Work by taking out the parts one by one



Put an empty bin in the return lane



Flow rack
Simple and trouble free
OK San, I will check and revert you.
Please check if cycle time is OK?
Karakuri... "Simple is the best"

図 89 エンジンアセンブリラインでの可動式スロープ導入例提案

2.4.3.4 最終成果

会社で作る最終報告書に基づいて作成した各取り組みの成果は、下記の通りである。
最終的には、40%の不良率を23.64%に削減することができた。

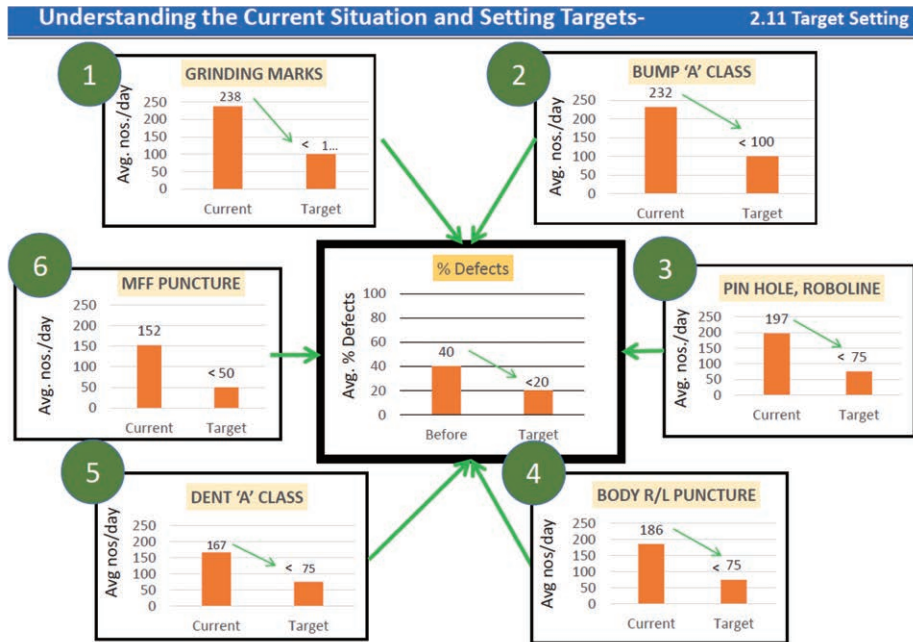


図 90 現状把握した際に作成した品質目標

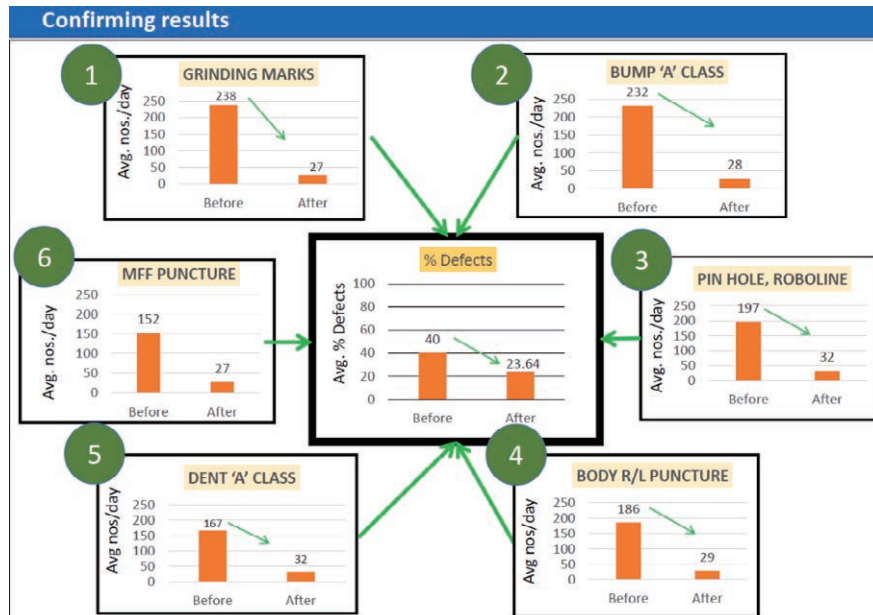


図 91 最終結果

2.4.3.5 残された課題

品質向上対策として、人事管理面において、現場の技術工員（例えば溶接工）の技術レベルの引き上げを図る必要がある。どうしても人手に頼る必要がある工程には、溶接技術のスーパーバイザーが、現場の技術工員の溶接技術レベルを高めるための工夫を実施する必要がある。1か月から3か月で入れ替わる、現在の体制を維持するためには、初心者レベルでも熟練した溶接工と同じように高い技術レベルを速習で習得するようにできる必要がある。

2.4.3.6 今後の対応策提案

今後の活動としては、CIIの指導者が定期的に（月1回か、3か月に1回程度）巡回し、その後の活動進捗を確認し、現場にHololens2等の遠隔支援機器を持ち込み、VR(バーチャル・リアリティ)や、MR(ミックス・リアリティ)を応用して、両手がふさがらない状況で、作業手順が見えるような技術等の情報を提供しながら、適切なガイダンスが出せるようになることを期待する。

2.5 成果4にかかわる活動

VSME の新しいコースの持続的な実施体制を構築するための計画の作成を支援するため、主として講師育成および広報活動について議論を継続している。

基本の方針として、講師育成に関しては、講師認定制度を確立することを提案し、本プロジェクトの前責任者を務めた CII の Sarita 氏からは、大学が中心となって、この認定を行っていかばどうかとの意見が出された。

また、広報活動の方針としては、インドの製造業界において、インダストリー4.0 導入の機運と AI の導入機運が高まっていることを受けて、デジタル・ファクトリーおよびデジタル・エンタープライズへの入り口として、デジタルカイゼンを位置づける方向性を議論している。

講師認定制度にかかわる日本における事例を CII Sarita 氏 に紹介済である。

Process from Examination to Registration

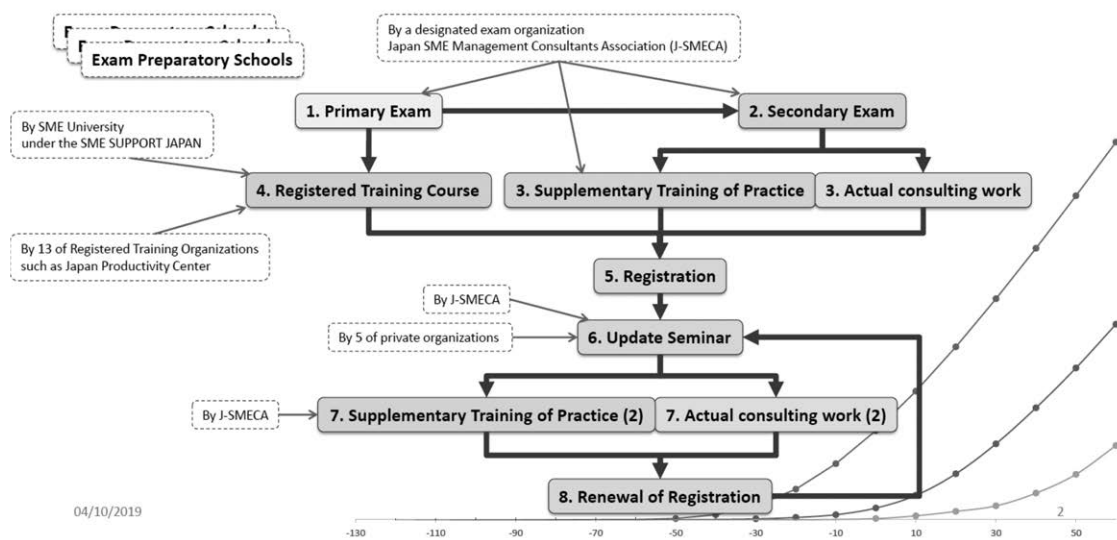


図 92 日本の中小企業診断士認定制度の紹介

持続的な実施体制にかかわる計画作成の支援を CII Sarita 氏と討議を開始したが、CII 内部での Jibak 氏へのプロジェクト責任者交代に伴い、Jibak 氏と協議を開始した。

自立化支援として当初は日本からのコンサルタントがコンサルティングを実施し、その後 CII の指導者とともにパイロット企業の社員が実施する。という流れで CII の指導者の自立化を支援していくことを目標としていた。日本のコンサルタント同席のうで、CII がパイロット企業を支援する形ではこの方法は成立したが、パイロット企業側から見ると、最初から CII が指導をしようとする、日本のコンサルタントの知見および経験との差が明らかであり、一層の経験と研鑽が必要とされることが判明した。日本のコンサルタントに対する信頼が CII の指導者にはまだ成立しづらいことが懸念事項である。この点の解決策としては、今回の研修コースで得た実践的な知見を CII の指導者と共同でパイロット企業が横展開していく形で実践することを提案する。小さな成功の積み重ねを繰り返すことで、経験と研鑽を積み重ねることが可能と考え

る。これには、インドの製造業全体のレベル向上のために、パイロット企業の協力が欠かせない。

プロジェクトの終盤で、本プロジェクト終了後の日系企業の関与のための前提条件を協議した。具体的には、当プロジェクト終了後に新しい VSME のコースを CII が単独で開催していくにはまだまだ力不足であり、継続させていくための、日本の JICA もしくは、コンサルティング企業の支援が CII 側より要望された。

CII は、JICA が新しい VSME コースの後続プロジェクト支援を継続しない場合には、日本のコンサルティング企業との協業を模索したいとの意向である。日本のコンサルティング会社と組む際に前提となる、お互いの役割分担と責任範囲また、CII としての事業計画の考え方を CII Sarita 氏と 2020 年 3 月以降協議した。

ただし、インド国では、2020 年 10 月以降、COVID-19 の新規感染者数が衰えない状況となり、CII 側が VSME2.0 のプロジェクト参加希望企業の集客に苦勞している。

インド現地でも指導できる人材の育成として、インド側の指導者として CII の Amit 氏に IoT・AI を組み込んだカイゼンに関する広報活動の資料作成や、SONY MESH を活用した教育やデモの実施方法などを技術移転した。また、カイゼン活動に関しては、Amit 氏自身が現地の日本の自動車会社とインドの企業との合弁企業である、マルチ・スズキで、現地の Tier1/Tier2 企業の現場指導をしてきた経験があり、一通りのカイゼンに関するハンズオン支援のスキルは身に付けている。そこで、今回 TPS の考え方に基づくカイゼン手法を追加して学び、人を大切にする基本的な思想を学んだ。今後の CII の活動の中で生かされていくことを期待している。

また VSME2.0 でデジタル化を取り入れて、カイゼンのスピードアップに取り組むことが向上のスマート化の流れの中で重要であることは、理解し、企業に対して説明することができるようになってきている。不足している部分は、カイゼンとデジタル化の実践経験と IT の技術力を持った企業との連携のスキーム作りと感じている。

2020 年 5 月から、9 月までは、日本国内でも緊急事態宣言が敷かれていたこともあり、WEB 会議の主催者は、日本側で提供したが、10 月以降は、ユーザーの窓口および WEB 会議の主催者に関してもインド側で Microsoft Teams を活用して Amit 氏がすべてこなしており、WEB 会議についても調整能力が向上している。

2021 年に入り、遠隔支援機器 Microsoft HoloLens2 を活用したカイゼン活動を開始したが、現地企業での運用を考慮して、Amit 氏に対し、Amit 氏が、インド国内企業向けに単独で機器を活用した遠隔支援が可能な教育を実施した。2021 年 7 月現在、日本からの支援なしで、単独で遠隔支援可能なスキルを身に付けている。

同時に IoT の学習・教育教材としても有益な SONY MESH を活用した教育が可能な訓練も遠隔支援で提供し、自分でインド国内企業向けに IoT の考え方を教育することが可能なスキルを身に付けている。



図 93 Hololens2 操作マニュアル

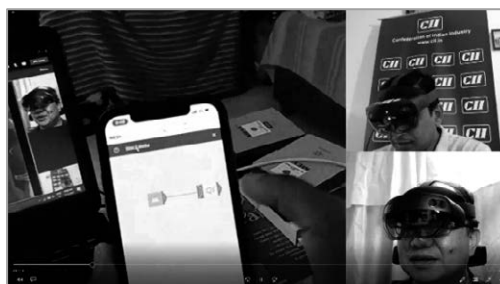


図 94 Microsoft Teams で SONY Mesh 教育

2.6 成果5にかかわる活動

講師認定制度にかかわる日本における事例（CII Sarita 氏 に紹介した、日本の中小企業診断士認定制度）を VLCI の活動の責任者である Patel 氏に紹介済みである。

2.7 第1次渡航の際に当初計画から変更された活動

- (1) カウンターパートとの協議の結果、旧 VSME を前提とした対象となる製造現場の開拓と「VSME2.0」を前提とした対象となる製造現場の開拓の方針が異なったことから、想定より早期に講義用資料作成に着手したとともに、作成に長い時間を要した。
- (2) 「VSME2.0」を持続可能とするためには、まず対象となる製造現場で効果があることを実証するところから実施する必要があることが、カウンターパートとの協議の結果明らかになった。このため、実際の現地工場に対する講義と実践には現地工場での実証時間を考慮する必要があるため、想定より長く実証時間を要することが見込まれた。
- (3) 「VSME2.0」カリキュラムは、製造現場にメリットがある（これまで（旧 VSME）の成果は売上 50 %増等）ことを証明するため、部品調達先などの取引先を含む、ビッグ M のコンセプトを具現化する企業系列全体の視点が欠かせないため、今後の業務実施の際に留意する必要がある。
- (4) 企業系列全体を含む「フロー管理」には、実質トヨタ式生産管理システムに詳しく、企業系列全体での視点を持つ専門家の従事が必要なため、後の業務実施の際に留意する必要がある。

2.8 2020年11月進捗報告時に当初計画から変更された活動

- (1) 新たな VSME コースの効果検証

CII 要望を踏まえ、現地企業に対する指導結果の効果検証を実施すること。また、COVID-19 の影響により活用が加速しているデジタル技術を活用した現地企業の遠隔支援の適用可能性の試行を実施することとした。

1. 新たな VSME コースの指導にもとづき得られた効果を検証した。
2. 新型コロナウイルス感染症拡大後の指導方法として、デジタル技術を活用した遠隔支援の適用可能性を施行した。

2.9 2021年5月に当初計画から変更された活動

Hololens2を実際の工場ラインで活用し、デジタル技術を通じた遠隔支援を追加ラインで実施のうえ、その効果検証を行うにあたり、以下の追加業務が発生する。

- 1) 遠隔支援のためのデジタル機器を活用し、CIIの専門家が現地工場を遠隔指導し、現地管理者がカイゼンを実施するためのデジタル機器使用手順書の作成
- 2) 遠隔支援のためのデジタル機器を活用し、COVID-19対応対策の一環として新規工程において、これまで取り組んでいない、大型機械の段取り替え時間短縮カイゼン手法等の試行結果の報告

3. プロジェクト運営実施上の課題、工夫

3.1 デジタルカイゼン

今回のプロジェクトでは、カイゼンにIoT/AIの要素を取り入れ、一部のカイゼン活動における、カイゼンサイクルの短縮を図った。具体的手順は以下の通り。

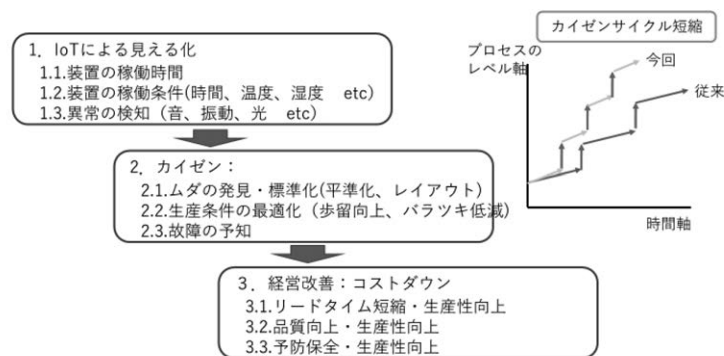


図 95 IoT/AI の活用によるカイゼンサイクルの短縮化

3.2 デジタル機器による遠隔支援

COVID-19感染拡大により渡航制限がかけられる中で、現地パイロット企業へのカイゼン指導実践を通じたインド国の指導者への教育訓練を通じて、インド国製造業経営幹部育成を達成する手段として、Microsoft Hololens2およびSONY MESHを投入した。これに加えて現地のスマートフォン等のデジタル技術を活用することにより、限定された現地情報をもとにしたがらのカイゼン活動の実践ノウハウをインド国側に伝え、成果が上がることを示すことができた。

3.3 キャパシティ・ディベロプメント

今回 CII で育成対象となったのは、指導者である Amit 氏 1 名のみである。CII には、プロジェクト開始直後に人員増加に対する要望を実施しており、CII も内部で調整を図っていた。しかし最終的には適任者が見つからず、CII の業務担当者は Amit 氏一人となってしまった。CSM プロジェクトでは、教育を受けた会社の従業員が次の指導者となる伝統があり、今回のパイロット企業 3 社は、ある程度の企業規模のある企業が選択されており、パイロット企業に納入する下請け中小企業に対して今回のプログラム同様の活動を展開してくれることが期待できる。CII には、こうした活動を後押しする機能を果たすことが期待されており、インドの製造業のレベル向上にとって有益な効果をもたらす方向で活動していくことが重要であると考えられる。

3.4 今後の活動に関する総合的な助言

COVID-19 が蔓延する中でのパイロット企業の工場火災からの急速な立ち上がりからも、インドの製造業は、国内の旺盛な需要に支えられて、増産のペースが追い付かない需要過多の状況にあることが感じられた。また、低コストおよび量の確保の観点から、海外市場に向けた取り組みも、一部日系企業と共同で開始されている。

一方で、今回のパイロット企業規模のような業界の指導的立場にある企業ですら、直面する工場現場の品質、コスト、生産性等の課題解決への取り組みは、すべての面ではまだ方法論が確立されていない。

こうした状況から、品質を向上させ、需要の変化に迅速に対応し、生産性を向上させて、製造業のグローバル競争力を上げていくことは、喫緊の課題である。このために、日本と同じように製造業の裾野を支える中小製造業の、カイゼンの速度を上げる事は重要であり、そこには、今回のパイロット企業規模の業界の指導的立場の企業が、CII と共同で中小企業のカイゼン活動を支援する必要があると考える。

CII の役割は、今回の対象となった企業規模の製造業（中堅企業）と、中小企業の間関係性（部品の納品状況など）から、業界の模範となりそうな関係性を持つ企業群を選別し、これを指導可能な発注側の中堅企業と、中小企業と共同で、カイゼンのプロジェクトを”VSME2.0”の対象として教育実践し、事例を発表する機会を提供することである。

中堅企業の役割は、自分たちが社内の工程の一部で指導を受け、効果が検証されたカイゼンの取り組みを応用して、中小企業のカイゼンに取り組み、他の企業にも実践事例の紹介を通じてインド国全体の製造業のグローバル競争力を高めることである。

こうした活動を実行するための組織、経験、ノウハウは、すでに長年継続されてきた CSM プロジェクトの中に蓄積されており、これが今回デジタルの要素を加える事で、IT 産業で世界の核的な存在となりつつあるインドの実力が、インド国内製造業において、現場カイゼンの高度化にも発揮されることを期待している。



A1. Day by Day visit report



添付資料-

Day By Day Company Visit Report

AEROSTAR HELMET & ACCESSORIES

Day By Day Company Visit Report

Company: AEROSTAR HELMET & ACCESSORIES

No	Date	Organization, Participants (Title/Name)	Activities Implemented	Assignments by the next visit (by the company)
1	2019 10/24	JICA Expert Mr. Jogasaki San, Dr. Yoshida San CI Mr. Amit Bishnoi AEROSTAR 1) Akhilesh Awasthi 2) Manesh Sharma 3) Arpit Mathur 4) Ravinder Mohan 5) Surender Yadav 6) Sachin Jindal 7) Sandeep Dixit	Project Kick off	
2	2019 10/25	JICA Expert Mr. Jogasaki San, Dr. Yoshida San CI Mr. Amit Bishnoi AEROSTAR HELMET & ACCESSORIES 1) Akhilesh Awasthi 2) Manesh Sharma 3) Arpit Mathur 4) Ravinder Mohan	1. Introduction of JICA Team, Company KAIZEN Team and KAIZEN process selection. 2. Lecture on Seven Type of Waste. (First Half) 3. Lecture on Lean Production System. 4. Lecture on Seven Type of Waste. (Second Half) 6. Training of time study.	1. Develop scaled layout of target line with operators 2. Time study and line balancing 3. Kaizen Chart 4. Investigate why work doesn't go smoothly 5. Plan vs Actual output 6. Increase 5s and Safety (whole plant) 7. Conveyor Specification.
3	2019 11/15	JICA Expert CI Amit Bishnoi AEROSTAR HELMET & ACCESSORIES 1) Akhilesh Awasthi 2) Manesh Sharma 3) Arpit Mathur 4) Ravinder Mohan 5) Surender Yadav	1. Reviewed Develop scaled layout of target line with operators 2. Reviewed Time study and line balancing 3. Reviewed Kaizen Chart 4. Reviewed Investigate why work doesn't go smoothly 5. Reviewed Plan vs Actual output 6. Reviewed Increase 5s and Safety (whole plant) 7. Reviewed Conveyor Specification.	1) Pick to Pick Process in Micro. 2) Investigations have to be done by Menpower. 3) Before & After Pic's for 5's and Safety for whole plant. 4) Make a 9 Zone Team member List.
4	2019 11/29	JICA Expert Trainee () Amit Bishnoi AEROSTAR HELMET & ACCESSORIES 1) Rajeev Tomar 2) Manesh Sharma 3) Arpit Mathur 4) Ravinder Mohan 5) Surender Yadav 6) Sachin Jindal 7) Sandeep Dixit	Reviewed Point : 1) Reviewed Pick to Pick Process in Micro. 2) Reviewed Investigations have to be done by Menpower. 3) Reviewed Before & After Pic's for 5's and Safety for whole plant. 4) Reviewed Make a 9 Zone Team member List. Training On : 1) Scaled Layout with process wise operation. (Line-3) 2) Buffer all Process. 3) Daily Zone Leader work on Daily Basis. 4) Zone wise Leader check sheet Maintain And Daily Review. 5) Plant Layout Geography Divided 1st Floor, 2nd Floor & 3rd Floor. 6) 5's Red Tag to be Implemented in a Company. 7) Make a 5's Red Tag Team Members list. 8) List For Decision Making Members for Unwanted material remove. 9) Training Calendar for 5's & Safety.. 10) 5's Structure : 1) 5's ORGANIZATION CHART. 2) Plant Layout with Colour Code. 3) Zone Head +Sub Zone Head List. 4) Training Calendar. 5) 1's Red Tag Area 6) Red Tag Printing 7) Red Tag Champion Award. 8) Safty, FIRST AID, Fire Equipment Location Decided. 9) Zone Wise Display Board. 10) Status/Lift for Gap/OFI. 11) Before / After Condition 12) Benefits. 13) Daily Wise Audit Check Sheet. 14) Internal Audit. 15) Training program for Hod & Menpower.	1) There is no quality OK stamp, code and date on the OK piece in Paint Shop inspection area. 2) Location to be defined for trolley in paint shop. 3) Capacity of the trolley to be defined (i.e. 40 piece requirement as discussed). 4) There is no serial wise identification on the trolley. 5) Soldering Iron to be fixed on table in stand position. 6) Ducting to be provided on soldering process for for smoke exhausting. 7) Air Mesh should be found in single piece from store department. 8) SOP/WI for Honda flo painted to be update as per process requirement. 9) SOP/WI & packing standard to be prepared for packing process. 10) Honda Flo Shell Side Air Vent Flash Removal in Molding Department. 11) Hot glue gun must be hanging at work station 12) Fixture to be provided for air mesh pasting. 13) Rubber tip on finger while using knife. 14) As per Requirement Bins & Stand to be provided at all Station. 15) Fixture to be provided at EPPL Sub Assembly Station. 16) Stitching to be proper in Neck Curtain. 17) Metallic Hammer to be Remove from station (as per Requirement).

No	Date	Organization, Participants (Title/Name)	Activities Implemented	Assignments by the next visit (by the company)
5	2019/12/10	JICA Expert Dr. Yoshida San	1. Reviewed Develop scaled layout of target line with operators	1) Whether the conveyor speed matches the takt time 2) Parts flow on the belt conveyor according to the takt time 3) Only supervisor can change conveyor speed. 4) Introduction of Bell System 5) Introduction of Call System 6) Install a switch to stop the conveyor and stop the conveyor in case of emergency 7) Hourly production check sheet rejection identification is in colour form. 8) There must be one workpiece per pitch & Pitch decide in work area. 9) When the part on the conveyor reach the conveyor end, the sensor detects this and automatically stops the conveyor and sound buzzer.
		Trainee () Amit Bishnoi	2. Reviewed Time study and line balancing Kaizen Chart	
		AEROSTAR HELMET & ACCESSORIES	1) Rajeev Tomar 2) Sanjay Sharma 3) Arpit Mathur 4) Deepak 5) Rishabh 6) Sachin Jindal 7) Sandeep Dixit 8) Hritvik	3. Reviewed 4. Reviewed Investigate why work doesn't go smoothly 5. Reviewed Plan vs Actual output 6. Reviewed Increase 5s and Safety (whole plant) 7. Reviewed Conveyor Specification.

6	2019 12/13	JICA Expert Dr. Yoshida San	1) Discussion for Takt Time	Hourly production check sheet rejection identification or analysis with Graph	
		CII Mr. Amit Bishnoi	2) Reviewed Hourly production report	Defect Data to be Analysis 23 nov to 30 nov.	
		AEROSTAR HELMET & ACCESSORIES	1) RAJEEV TOMAR	3) Parts flow on the belt conveyor according to the takt time	Need Start Captur For down time and Analysis.
			2) SANJAY SHARMA		Hole Conveyor to be divided pitch (1.175 mtr with yellow line.)
		3) SURENDER YADAV			
		4) RISHABH			

7	2019 12/19	JICA Expert Dr. Yoshida San	1) Reviewed Hourly production check sheet rejection identification or analysis with Graph	1) Cycle Time of line -3 has to reduced & line efficiency as per TT-27 sec (Target-1463)	
		CII Mr. Amit Bishnoi	2) Reviewed Defect Data to be Analysis 23 nov to 30 nov.	2) Rework -Weekly data collection compression & Action	
		AEROSTAR HELMET & ACCESSORIES	1) RAJEEV TOMAR	3) Reviewed Need Start Captur For down time and Analysis.	3) Drop out Area Awareness & Action
			2) SANJAY SHARMA	4) Reviewed Hole Conveyor to be divided pitch (1.175 mtr with yellow line.)	4) Kit for 2 helmet to be Implemented
			3) SURENDER YADAV		5) White Board in front of conveyor production Rejection motivation
			4) RISHABH		6) Zone Wise 5's pics for BEFORE & After
			5) ARPIT MATHUR		7) Visior Hard Coating Section 1's implementation.
			6) SANDEEP DIXIT		8) Trolley identification in paint shop, Finish Good, Paint shop ensure by Quality before Assembly.
					9) All Input material for Assv Identification by Quality before assy.
					10) IOT & AI Area Identification.
					11) 5's Training in all department
					12) Morning Meeting in Assembly line-3
					13) Flo Painted side air vent flash problem mould to be taken in improvement.
					14) Sensor Buzzer, Smoke collector present in line-3
					15) Conveyor motor to increase speed.
					16) Capacity of each process- Moulding, Stitching, Hard coating, Assembly & Paint shop
					1) Analysis Differences. 2) Reasons For Differences. 3) Develop action plan (by april 2020).
		17) Rejection Analysis.			

No	Date	Organization, Participants (Title/Name)	Activities Implemented	Assignments by the next visit (by the company)		
8t	2020 1/7	JICA Expert	1) Reviewed Cycle Time of line -3 has to reduced & line efficiency as per TT-27 sec (Target-1463)	Line -3 all 16 nos. child parts/ operation : 1. Selection of Bin 2.Bin to be Fix 3.Process Person training	COMPLETE	
		CII	Mr. Amit Bishnoi	2) Reviewed Rework -Weekly data collection compression & Action	Morning Meeting Started and format to be prepared with content:- 1) Quality Problem/ Issues. 2) Line Loss/ Prod. Loss. 3) Motivation (How to Achieve Goal). 4) Attendance . 5) 4M Change Management. 6) New Kaizen Awareness . 7) 5's Awareness & Implimentation. 8) Graps to be visualize on Board. 9) Safety related , consumable, PPE's.	COMPLETE
		AEROSTAR HELMET & ACCESSORIES	1) RAJEEV TOMAR	3) Reviewed Drop out Area Awarances & Action	Exercise to be done on 1 trolley at least for scratch issue (Moulding- Paintshop-Assy.)	COMPLETE
			2) SANJAY SHARMA	4) Reviewed Kit for 2 helmet to be Implemented	Time study For insp. To be done in paint shop.	COMPLETE
			3) SURENDER YADAV	5) Reviewed White Board in front of conveyor production Rejection motivation	Rejection data capturing system to be present in next visit	COMPLETE
			4) RISHABH	6)Reviewed Zone Wise 5's pics for BEFORE & After	All Trolley identification and Foam to be done	IN PROCESS
			5) Arpit	7)Reviewed Visior Hard Coating Section 1's implementation.	Fix point photography weekly sub zonewise	PENDING
			6) SANDEEP DIXIT	8) Reviewed Trolly identification in paint shop, Finish Good , Paint shop ensure by Quality before Assembly.	40 nos. pics for before condition (Related improvement or 5S) to be taken for each Zone	IN PROCESS
			7) SARJIT	9) Reviewed All Input material for Assy Identification by Quality before assy.	All (93 Points) day by day visit points to be in PPT form date wise.	IN PROCESS
			8) Ravi Gaur	10) Reviewed IOT & AI Area Identification.	Stiching store area and stiching area to be neat and clean with proper placing & identification.	IN PROCESS
				11) Reviewed 5's Training in all department	No any control on line rework part	PENDING
				12) Reviewed Morning Meeting in Assembly line-3	Rejection Trolley on Line	COMPLETE
				13) Reviewed Flo Painted side air vent flash problem mould to br taken in improvement.	5'S Training Plan and execution	COMPLETE
				14) Reviewed Sensor ,Buzzer, Smoke collector present in line-3	1st operation to be on direct on conveyor (Table to be Remove) or Movable trolley to be provided	COMPLETE
				15) Reviewed Conveyor motor to increase speed.	EPSSL to be feed in Blue Bin (Red Iron Bin to be be remove from line.	COMPLETE
				16) Reviewed Capacity of each process- Moulding, Stiching, Hard coating, Assembly & Paint shop 1) Analysis Differences. 2) Reasons For Differences. 3) Develop action plan (by april 2020).	Trolley location Ready to use for assy. Proper layout paintshop	COMPLETE
				17) Reviewed Rejection Analysis.		
9t	2020 1/15	JICA Expert	Mr. Jogasaki San , Dr. Yoshida San & Mr. Oomiya's San. Reviewed Line -3 all 16 nos. child parts/ operation :- 1. Selection of Bin 2.Bin to be Fix 3.Process Person training	Size of Line Speed Controller's outer Box has to be reduced.	In Process	
		CII	Mr. Amit Bishnoi	Reviewed Morning Meeting Started and format to be prepared with content:- 1) Quality Problem/ Issues. 2) Line Loss/ Prod. Loss. 3) Motivation (How to Achieve Goal). 4) Attendance . 5) 4M Change Management. 6) New Kaizen Awareness 7) 5's Awareness & Implimentation. 8) Graps to be visualize on Board. 9) Safety related , consumable, PPE's.	Gamba morning meeting photos has to be collect & send to Amit San	Complete
		AEROSTAR	1) RAJEEV TOMAR	Reviewed Exercise to be done on 1 trolley at least for scratch issue (Moulding- Paintshop-Assy.)	All Kaizens of Assy Line-3 has to be collected	Complete
			2) SANJAY SHARMA	Reviewed Time study For insp. To be done in paint shop.	All zone Improvements, Before & After pics to be updated	Complete
			3) SURENDER YADAV	Reviewed Rejection data capturing system to be present in next visit	Andon System on Assy Line-3 for : 1) Ok pcs counting 2) Rejection & Rework counting. 3) Tablet to be provided to Quality Person for Rework & Rejection defect Counting.	Pending
			4) RISHABH	All Trolley identification and Foam to be done	A software to be developed with CII (IT) Persons for Line & M/c Stopage Information's POPup on Mobiles with Bluetooth.	Pending
			5) Arpit	Fix point photography weekly sub zonewise	Presentation to be prepared with including all provided Activities with Evidences.	Complete
			6) Jeetesh	40 nos. pics for before condition (Related improvement or 5S) to be taken for each Zone	ANDON BOARD Plan will be Calculated on Talk time (Entry Manual)	Pending
			7) SARJIT	All (93 Points) day by day visit points to be in PPT form date wise.	Quality Data (Rework) spec collection & presentation with comparision sheet.	Complete
			8) Ravi Gaur	Stiching store area and stiching area to be neat and clean with proper placing & identification.	ALL type of Sensor Searching- Vendor , RFID , SPEED , STOP / RUN , Counting Sensor , Pull / Push Sensor , Tablet & Clouds.	Complete
			9) Din Dayal	No any control on line rework part	Biometric to be used for data collection of stopage of Conveyor.	In Process
10) Deepak	Rejection Trolley on Line		GTS Rejection Trial Report Stagewise , Min 2 Times	Complete		
11) Naveen	5'S Training Plan and execution					
		1st operation to be on direct on conveyor (Table to be Remove) or Movable trolley to be provided				
		EPSSL to be feed in Blue Bin (Red Iron Bin to be be remove from line.				
		Trolley location Ready to use for assy. Proper layout paintshop				

No	Date	Organization, Participants (Title/Name)	Activities Implemented	Assignments by the next visit (by the company)		
04	2020 1/20	JICA Expert Mr. Jogsaki San, Dr. Yoshida San & Mr. Oomiya's San.	Reviewed Size of Line Speed Controller's outer Box has to be reduced.	Parts are falling at the end of Conveyor (Sensor for Conveyor Stopping)		
		CII Mr. Amit Bishnoi	Reviewed Gamba morning meeting photos has to be collect & send to Amit San	Mask usage must be in Sanding Section		
		AEROSTAR	1) RAJEEV TOMAR	Reviewed All Kaizens of Assy Line-3 has to be collected	Conveyor Belt Packing Create Problem in Part falling	
			2) SANJAY SHARMA	Reviewed All zone Improvements, Before & After pics to be updated	Dust Collector not working in Sanding Area	
			3) SURENDER YADAV	Reviewed Andon System on Assy Line-3 for : 1) Ok pcs counting 2) Rejection & Rework counting. 3) Tablet to be provided to Quality Person for Rework & Rejection defect Counting.	Conveyor Gear & Chain Open	
			4) RISHABH GUP	Reviewed A software to be developed with CII (IT) Persons for Line & M/c Stopage Information's POPup on Mobiles with Bluetooth.	Fire extinguisher not available in FGS at First Floor	
			5) SARJIT	Reviewed Presentation to be prepared with including all provided Activities with Evidences.	Main Gangway should be wide in FGS at First Floor.	
			6) NARESH SHAR	Reviewed ANDON BOARD Plan will be Calculated on Talk time (Entry Manual)	Checker Plate use in Hard Coating Section for Plastic Pipe on Floor	
			7) RAVI GAUR	Reviewed Quality Data (Rework) spec collection & presentation with comparision sheet.	Damage of Oven Connector to be repaired.	
			8) JEETESH	Reviewed ALL type of Sensor Searching- Vendor , RFID , SPEED , STOP / RUN , Counting Sensor , Pull / Push Sensor , Tablet & Clouds.	Lux level in Visor Film Pasting Area to be improved	
			10) DEEPAK	Reviewed Biometric to be used for data collection of stopage of Conveyor.	Discipline issue in Hard Coating Visor Storage	
			11) RAVINDER	Reviewed GTS Rejection Trial Report Stagewise , Min 2 Times	In Replay Harness Section Gangway to be Connected	
			12) NAVEEN		Open Wire to be eliminated in Harness Section.	
13) DINDAYAL						
14	2020/2/14	JICA Expert Dr. Yoshida San	Reviewed Parts are falling at the end of Conveyor (Sensor for Conveyor Stopping)			
		CII Mr. Amit Bishnoi	Reviewed Mask usage must be in Sanding Section	Provided hourly production report, Rejection sheet & Down time sheet for line no (6 & 7)	Complete	
		AEROSTAR	1) RAJEEV TOMAR	Reviewed Conveyor Belt Packing Create Problem in Part falling	List of running model for line no (6 & 7)	Complete
			2) SURENDER YA	Reviewed Dust Collector not working in Sanding Area	Time study sheet for running model line no (6 & 7)	Complete
			3) ADESH KUMAR	Reviewed Conveyor Gear & Chain Open	All Trolley Identification & provided check sheet for trolley cleaning	Complete
			4) ARPIT MATHU	Reviewed Fire extinguisher not available in FGS at First Floor	Training given to operator for Awareness , Motivation & 5's.	Complete
			5) RISHABH GUP	Reviewed Main Gangway should be wide in FGS at First Floor.	Rejection data for PPM wise monthly data (Molding ,Paint shop & Assembly).	Complete
			6) DEEPAK	Reviewed Checker Plate use in Hard Coating Section for Plastic Pipe on Floor	Provided Model wise Change over Data sheet line no (6 & 7)	Complete
			7) JEETESH	Reviewed Damage of Oven Connector to be repaired.	Process flow Analysis chart for line no (6 & 7).	In Process
			8) SARJIT SINGH	Reviewed Lux level in Visor Film Pasting Area to be improved	Capture down time mould change over & Analysis.	Complete
				Reviewed Discipline issue in Hard Coating Visor Storage	Select one m/c foe 5' s Before & After.	Complete
				Reviewed In Replay Harness Section Gangway to be Connected	100 pcs/15 days data capture for Improvement.	Complete
				Reviewed Open Wire to be eliminated in Harness Section.	IOT/AI notes collected for Jitesh Sir	Complete
21	2020/2/20	JICA Expert Dr. Yoshida San & Mr. Oomiya's San.	Reviewed Provided hourly production report, Rejection sheet & Down time sheet for line no (6 & 7)	Plan vs Actual Last 6 months in Line -6 & 7	Complete	
		CII Mr. Amit Bishnoi	Reviewed List of running model for line no (6 & 7)	Hourly Production Report complete Line no - 3,6 & 7 month of February 20'	Complete	
		AEROSTAR	1) RAJEEV TOMAR	Reviewed Time study sheet for running model line no (6 & 7)	Provided Machine no -PM-01 & PM-10 machine down time report	Complete
			2) SURENDER YA	Reviewed All Trolley Identification & provided check sheet for trolley cleaning	Mould change over videography Machine no- PM-03	Complete
			3) ADESH KUMAR	Reviewed Training given to operator for Awareness , Motivation & 5's.	Trolley is to make process standard.	Complete
			4) ARPIT MATHU	Reviewed Rejection data for PPM wise monthly data (Molding , Paint shop & Assembly).	PM-01 & PM-10 Autonomus maintenance sheet prepare	Complete
			5) NAVEER SINGH	Reviewed Provided Model wise Change over Data sheet line no (6 & 7)		
			6) DEEPAK	Reviewed Process flow Analysis chart for line no (6 & 7).		
			7) JEETESH	Reviewed Capture down time mould change over & Analysis.		
			8) RAVINDER MO	Reviewed Select one m/c foe 5' s Before & After.		
			9) DINDAYAL	Reviewed 100 pcs/15 days data capture for Improvement.		
			10) NAVEEN	Reviewed IOT/AI notes collected for Jitesh Sir		

添付資料-

Day By Day Company Visit Report

SONA BLW Precision Forgings Ltd.

Day By Day visit report

Company: Sona BLW Precision Forgings Ltd.

No	Date	Participants		Activities	Assignments
1	Preliminary Meeting on 18th Oct 2019	JICA	Mr.Kiyoshi Yoshida,Hiroshi Jogasaki	1. Presentation by CII on VSME 2.0 Project on Methodology, Concept & Plan for Implementation . 2. Plant Visit - Unit3 3.Data inputs and analysis for selection of model lines for Pilot project	1. Last twelve Month production data of model items (Total & Average). 2. i.Scaled layout of Model Lines ii.Part flow identification with workers (Operator/Helper) locations. 3. Process flow of Selected Parts 4. Quality -last 12 months i. Inline inspection data ii. Final inspection data 5. Time study of each process
		CII	Amit Kr.Vishnoi		
		Sona BLW	VSME 2.0 Project team with TOP Management Mr.Ranganathan Balaji		
2	VSME 2.0 Project Kick-off Meeting with CII & JICA team, 22-Oct-2019	JICA	Mr.Kiyoshi Yoshida,Hiroshi Jogasaki	1. Brief about VSME achievements, VSME principles & Introduction of Experts 2. Orientation of the programme 3. VSME support in present Business scenario 4. VSME 2.0 - Objectives, Team, Time Line 5. Selection of Pilot projects 6. Lecture on Toyota Production System 7. Lecture on Digital Transformation 8. Drill - Toyota Production System 9. Drill - Digital Transformation 10. Home work	HOME WORK: To be completed by 22nd November 2019 I-Improve productivity through eliminate MUDA 1. Develop parts flow (All chosen parts) 2. Time study and line balancing 3. Suggest KAIZEN items 4. Parts supplier call (Store unit-3) 5. Parts supplier call (From CNC operator) 6. Capacity of material storage on lines
		CII	Dr.Sarita Nagpal, Mr.Amit Kr.Vishnoi		
		Sona BLW	VSME 2.0 Project team with TOP Management Mr.V.V.Verma,Mr.Ranganathan Balaji		
3	Home work review meeting 05-Nov-2019	CII	Mr.Amit Kr.Vishnoi	Discussion on the Home work given, Storage area layout, wholistic view,VA/NVA,Input/Output, micro study on MUD's, work on space utilisation,Tools/Jigs/Gauges/Life cycle/Frequency/Stock/Manpower/Skilled/Safety PPE/CLIT to be done	1. Need to make layout of the stores where visulisation should be there 2. Need to work "MAKE ONE-INSPECT ONE-PACK ONE - DESPATCH ONE
		Sona BLW	VSME 2.0 Project team		
4	Home work review meeting 02-Dec-2019	CII	Mr.Amit Kr.Vishnoi	1.Master sheet to be made for all items for runner/repeater/stranger type 2. collect last 6 month data for HT lot size,production volumes to calculate min/max stock leves for storage area. 3. Calculate spare required vs space avaiabe 4. Data collection for line blancing from machine cycle time to packing with PFD format for each project	Micro study to be done for the plant level to find out the spae utilisations and NVA's 2. Each project will be reviewed and make separate presetaion slides for each one
		Sona BLW	VSME 2.0 Project team		
5	Project Progress review meeting 12-Dec-2019	JICA	Mr.Kiyoshi Yoshida	Review of home work given, followed by Plant visit and Sugested activities to be completed before the next visit which is scheduled on 17th Dec	<u>Make passage to reduce material transportation</u> <u>Make chute using gravity rollers to easy moving of parts,takefor trial one chute</u> <u>Survey of WIP as per formats 3/shift for 3 model M/c * 3 days</u> <u>Plant Lay out – As per existing</u> <u>Find out MUDA's / NVA's</u> <u>35% space should be saved</u> <u>Summarised the benefits sheet</u> <u>(WIP / Material/ Man power/ Skills)</u> <u>Proposal Layout (Minimum two options)</u> <u>Line Balancing</u> <u>Check the feasibility of oiling of parts</u> <u>Implementation of on line inspection / Packing by one operator at one model line</u> <u>Summarised the benefits sheet</u> <u>Target Cell – Quality data (Last one month)</u> <u>Pareto Graph</u> <u>Mini Andon</u> <u>Red bulbs</u> <u>Check the wi-fi wire less feasibility of connectivity from model line to Andon, as presently we have connected with wires</u> <u>Store Management</u> <u>Calculate Min / Max stock Levels</u> <u>Calculate no. of bin / pallets/ red space</u> <u>Present layout vs proposed layout (Two options)</u>
		CII	Amit Kr.Vishnoi		
		Sona BLW	VSME 2.0 Project team		

No	Date	Participants	Activities	Assignments	
6	VSME 2.0 Project progress & review meeting, Dated on 17th Dec 19	JICA	Mr.Kiyoshi Yoshida	Review of home work given, followed by Plant visit and Suggested activities to be completed before the next visit scheduled	Pending activities of last home work:
		CII	Amit Kr.Vishnoi		Mini Andon, use red bulbs, Check the wi-fi wire less feasibility of connectivity from model line to Andon, as presently we have connected with wires
		Sona BLW	VSME 2.0 Project team		<p>List of activities for IOT & Artificial Intelligence support required in the organisation</p> <p>Plant layout micro study of finding NVA/MUDA's</p> <p>Shifting of QG-4 inspection area for without Hard machining parts to new location, by shifting of some machines, as the area will be vacated between the cells, while doing on line machines. Deploy inspect-one/pack-one/despatch-one concept by one inspector</p> <p>Hold parts area to be re-layout</p> <p>Vacated space will be utilised for display gallery I the shop floor</p> <p>improve BIN/TRAY/TROLLEY cleaning system</p> <p>Line Balancing: Make and implementation of material feeding system, Workload balancing, NVA'S during online inspection, auto Gauging by using combination plug gauge, remove one time oiling, chute modifications</p> <p>Re-layout of export part inspection area to reduce manpower, one bin flow, and improve 5S</p> <p>Store Management: Re-layout of storage of pallets/Bins to accommodate 254 pallets</p> <p>For all core team members: Actions/Activity plan for each project by rotating - PDCA, Define objectives & targets, benefit summary sheet for each project.</p> <p>10 Kaizens per person per month to be made</p> <p>Training/Review/Monitoring for concern peoples to improve skills & culture</p> <p>Improve plant visualisation with centralised displays of gallery</p> <p>Next visits Schedule: Mr.Amit Vishnoi - 27-Dec & 10-Jan and Mr.Yoshida ,Jogashaki SAN, Omiya SAN & Amit Vishnoi will visit on 16-Jan & 24-Jan</p>
	Review of Home Work on 06-Jan-2020	CII	Amit Kr.Vishnoi	Review of Home work	Review of pending HOME WORK WITH TEAM and actions on it. Please refer last visit day by day points
		Sona BLW	VSME 2.0 Project team		<p>Stores Management: Include FGS also and Vibhav Tiwari will be the Leader of the Project</p> <p>Make a summary of all the projects, it would be better for review and progress monitoring</p> <p>Next visits Schedule: Mr.Amit Vishnoi - 10-Jan and Mr.Yoshida ,Jogashaki SAN, Omiya SAN & Amit Vishnoi will visit on 16-Jan & 24-Jan</p>

No	Date	Participants	Activities	Assignments
Review of Home Work on 16-Jan-2020	CII	Amit Kr.Vishnoi/Madam Sarita Nagpal/Madam Richna Jindal	Discussion about the three project were selected for implementation of IoT/AI in the organisation followed by the GEMBA VISIT on the projects a)Parts teraciability b)Automation in inspection c)CBM in Maintanance	Review of pending HOME WORK WITH TEAM and actions on it. Please refer last visit day by day points
	JICA	Mr.Yoshida/Mr.Jogashaki/Mr.Omiya SAN		Need to select 5 people for training on "DIGITAL KAIZENS" from the organisation
	Sona BLW	VSME 2.0 Project team /Mr.Kiran Deshmukh		Prototype of DIGITAL ANDON SYSTEM displayed by Omiya SAN
Review of Home Work on 24-Jan-2020	CII	Amit Kr.Vishnoi	Holistic view of IoT/AI implementation, Training on Ruby on Rails, Installation of Ruby software,Excercise of ruby languages scripts by Omiya SAN, Visit on GEMBA by Yoshida SAN, and IoT project on CBM GEMBA visit by Jogashaki SAN	Complete software by using Ruby scripts "rock/paper/Sessor" by IoT team
	JICA	Mr.Yoshida/Mr.Jogashaki/Mr.Omiya SAN		on CBM we need to buy two sensors related to our requirement and start collecting data – Suman Bahuguna and Team
	Sona BLW	VSME 2.0 Project team /IoT TEAM FOR DIGITAL KAIZEN TEAM/Mr.Ranganathan Balaji		
Review of Home Work on 13-Feb-2020	CII	Amit Kr.Vishnoi	Visit on GEMBA by Yoshida SAN, Review of TPS project by Yoshida SAN	Summarised the benefit sheet, and kaizen sheet of NVA'S and Online Inspection/Line Balancing
	JICA	Mr.Yoshida		
	Sona BLW	VSME 2.0 Project team		
Review of Home Work on 22-Feb-2020	CII	Amit Kr.Vishnoi	TPS update, Export part LI08A1 PFD analysis, Review of HW on ruby-on rails "stone-paper-Scissor" Training by Omiya SAN on ruby on rails functions and GEMS	Export Part Process Matrix, WIP reduction plan of LI08A1 IoT HW make stone-paper-scissor game using functions,Update target Kaizens as discussed
	JICA	Mr.Yoshida & Mr.Omiya SAN		
	Sona BLW	VSME 2.0 Project team & Digital Kaizen Team		
Review of Home Work on 05-March-2020	CII	Amit Kr.Vishnoi	Training on Ruby on Rails continued by Omiya SAN and digital Kaizen Team and on CBM Mr.Jogashaki has discussed with Mr.Suman Bahuguna & Maint Team Ruby on Railsのトレーニングは大宮SANとデジタルカイゼンチームによって継続され、CBMについては城ヶ崎氏がMr.Suman Bahuguna & Maint Teamと話し合いました	1.Installation of Rails, 2.Troubleshooting the various error occurred during the installation. 3.Understanding the basic structure of web application 4.Creating a new project using rails 5.Understanding the basics of controllers, routers and views.
	JICA	Mr.Jogashaki SAN & Mr.Omiya SAN		
	Sona BLW	VSME 2.0 Project team & Digital Kaizen Team		

添付資料-

Day By Day Company Visit Report

Hero motocorp, Neemrana

Day By Day Company Visit Report

Company: Heromotocorp, Neemrana

No	Date	Organization	Participants (Title/Name)	Activities Implemented	Assignments by the next visit (by the company)
---		---	---	Project Kick off	---
1	2019/10/23	JICA Expert			Scaled layout of tank body welding line with operators Flow of rework tank Damage Map (Before grind) Leakage Map (after inspection) Investigate individual differences among workers Time study and Line balancing Suggest KAIZEN items
		CII	Amit Vishnoi		
		Heromotocorp , Neemrana	S K Agarwal, Vikasdeep		
2	2019/11/7	JICA Expert		Home work Review Formats preparation for data capturing Formats sharing & understanding	Scaled layout of tank body welding line with operators Flow of rework tank Damage Map (Before grind) Leakage Map (after inspection) Investigate individual differences among workers Time study and Line balancing Suggest KAIZEN items Receiving inspection data
		CII	Amit Vishnoi		
		Heromotocorp , Neemrana	S K Agarwal, Vikasdeep, Gurvinder Singh		
3	2019/11/30	JICA Expert		Home work Review Rework data analysis Training on " cost of quality & Const of poor quality" concept.	Scaled layout of tank body welding line with operators Flow of rework tank Damage Map (Before grind) Leakage Map (after inspection) Investigate individual differences among workers Time study and Line balancing Suggest KAIZEN items
		CII	Amit Vishnoi		
		Heromotocorp , Neemrana	S K Agarwal, Vikasdeep, Gurvinder Singh		
4	2019/12/11	JICA Expert	Kiyoshi Yoshida(Mr.)	Receiving area genba round Receiving inspection Data review with SQA Layout & Rework Data review with PE	5 days Receiving Inspection data Jig & Die , Consumable inspection Reports 3 layout options with comparion sheet Defects probable cause listing & root cause analysis.
		Trainee ()			
		Heromotocorp , Neemrana	S K Sanjay Agarwal, ,Gurvinder Singh, Akanshu Sharma , Arun Nandal		
5	2019/12/18	JICA Expert	Kiyoshi Yoshida(Mr.)	3 layout options with comparion sheet- Discussion Weld Shop genba round - Hardware abnormality listing & kaizen suggestions Defects - ABC analysis discusiion & countermeasures suggestions. 比較シート付きの3つのレイアウト検討 Weld Shop genba round-ハードウェア異常リストと改善提案 欠陥-ABC分析の議論と対策の提案。	Inspection of BOP to be Done Properly Elimination of denting process by changing of Jig Defect Wise, Stage Wise and Operator Wise Analysis to be continued Stage wise skill attributes to be finalized, specific levels to be defined Stage wise training material to be prepared Ensure Trained and Competent Person Deployed in Stage No Reward System and Less Motivation/Moral of Workers Improve work environment, dust, noise level and welding light containment Team Member Involvement in Defect Reduction Practical Training Machines to be provide for Training of Denting, Bead Grinding, Paper Sanding and Buffing Training Program must be followed before deployment on critical specific stages PQCT Adherence Level to Improve
		CII	Amit Vishnoi		
		Heromotocorp , Neemrana	S K Agarwal, ,Gurvinder Singh, Akanshu Sharma , Arun Nandal		



A2. TPS Training



添付資料-

TPS トレーニング

-Toyota Production System- Out line

World business Associates Co., Ltd.

Kiyoshi Yoshida

TPS Training-

Toyota Production System

2019.10
JICA Expert
Kiyoshi Yoshida

1

Presentation Outline

- I. Overview of TPS**
- II. Process Stabilization**
 - 1. Standardization of Work
 - 2. Zone Control (Quality assurance)
 - 3. Visual Management
- III. Two Pillars of TPS**
 - 1. Just In Time
 - 2. *Jidoka* or “automation with a human touch”
- IV. Absolute Elimination of Waste (Go to “7 waste PPT”)**

2

TPS

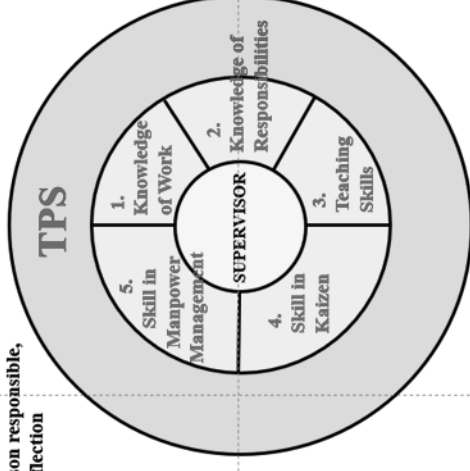
I. Overview of TPS

3

TPS and Management

At Toyota, the cycle of making each person responsible, thinking, implementing, encouraging reflection and moving on to the next improvement will never stop.

As knowledge and skills required for the management in TPS



4

Requirements for Manager/Supervisor(1)

1. **“Knowledge of Work”**
Knowing important technical terms such as materials, machine/equipment, process, working system and working contents
2. **“Knowledge of Responsibilities”**
Knowing matters concerning key responsibilities and authorities. It includes having a sufficient knowledge in implementing work concerning company/factory policies, production planning, safety regulations, and other matters concerning plants.
3. **“Teaching Skills”**
Having effective training skills and being able to train his/her staff to be excellent multi-skilled operators

5

Requirements for Manager/Supervisor(2)

4. **“Skill in Kaizen”**
Being able to look into the details of his/her work scope and being able to eliminate muda (waste).
Kaizen (continuous achievements) can be achieved by making work easy to implement, arrange good work sequence, combine work, etc.
5. **“Skill in Manpower Management”**
Being able to solicit cooperation from workers so that all of them can take part in Kaizen (having good people skills)

6

II. Process Stabilization

1. **Standardization of Work**
2. **Zone control (Quality assurance)**
3. **Visual management**

7

1. Standardization of Work

What is Standardized Work ?

The basis of operations to make correct products in the safest, easiest, and most effective way

8



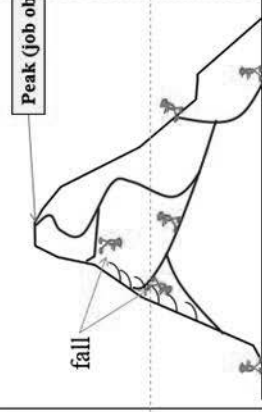
Bullet train

1. Standardization

Byrne Table 3

Example: Mountaineering

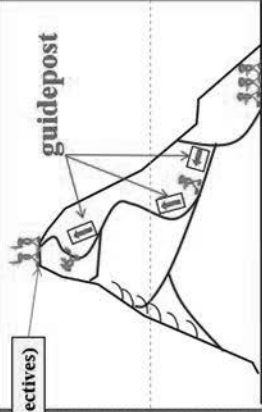
No Guidepost = No work standard



Results

1. Some climbers cannot reach the top. (more dispersion)
2. There is a risk of accident. (Some defects are produced)
3. It takes time. (The manufacturing cost increases)
4. Climbers feel high level of fatigue. (It is not efficient)

With Guidepost = With work standard



Results

1. Anybody can climb easily. (Dispersion is less)
2. Almost no accidents occur. (No defects are produced)
3. It does not take time. (The manufacturing cost is less)
4. Fatigue is low. (Efficiency is improved)

1. Standardization

A company consists of organized units, and each unit, in turn, consists of individual employees.

Division of labor is made for each unit and individual.

Job assignment must be identified.

The best procedures should be determined.



This unification is be done through standardization.



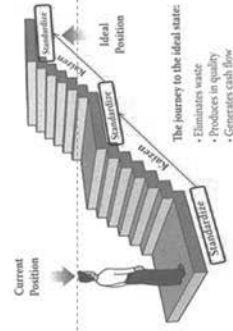
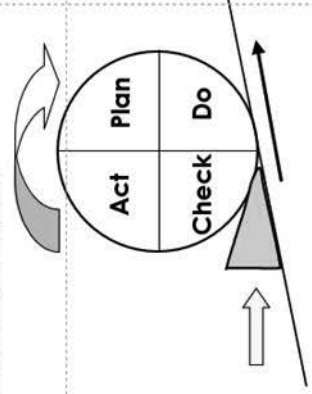
Standardization is the most powerful means to achieve the requirements for quality, quantity, cost, safety etc. It plays an important role for TQM as well as for the basis of management. (TQM: Total Quality Management)

1. Standardization of Work

Prior to any improvements, or the implementation of Kaizen cycle, standardization is required.

The first step to continuous improvement must be standardization.

Standardization



The journey to the ideal state:

- Eliminates waste
- Produces in quality
- Generates cash flow

Continuous improvement

1. Standardization of Work

Example: Work Standard Sheet

The image shows a complex work standard sheet. It includes a table for 'Work sequence' and 'Work items' with columns for 'Work time'. Below this is a section for 'Safety, 5S' and 'How to deal with abnormality'. To the right, there are 'Illustrations' of a mechanical assembly and a 'Notes' section with handwritten text. A callout box points to a specific part of the sheet, labeled 'Detailed work instruction (for some important process)'.

Key Features of Standardized Work

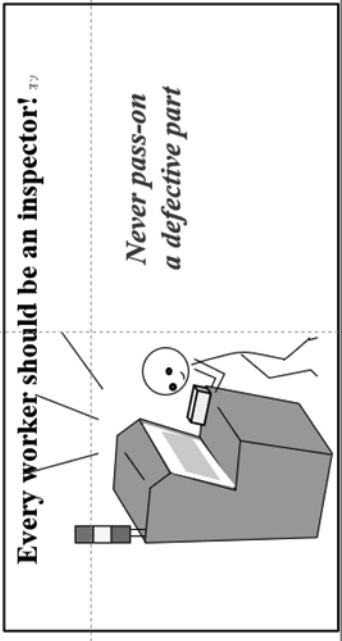
- Both experienced and new workers work according to the standardized work sequence.
- Manager/supervisor should realize the importance of standardized work and always observes if operators are working according to the standardized work sequence.
- Standardized work sheet should be revised when operation methods are changed or improved.
- Standardized work sheets must be displayed so that everyone who needs the sheet can easily view it.



2. Zone Control (Quality Assurance)

Quality should be ensured in each process!

Products should be inspected in each process

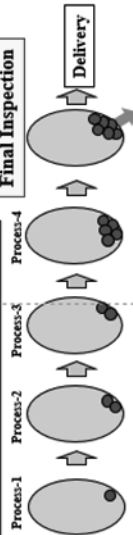


II. Process Stabilization

1. Standardization of Work
2. Zone Control (Quality assurance)
3. Visual management

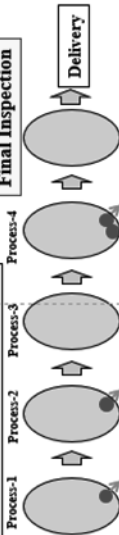
2. Zone Control (Quality Assurance)

Quality assurance at the final inspection



Takes a long time to repair
difficult to find the root cause ⇒ you can't reduce defects

Quality assurance at source process



Much easier to find defects and
identify their root causes ⇒ you can reduce defects
It saves the time of other workers & machines

17

2. Zone Control (Quality Assurance)

Zone Control

Lean products assign quality assurance to operators and employ Fool Proofing or POKAYOKE (inadvertent error prevention) devices within each production process in order to detect the problems from the source.

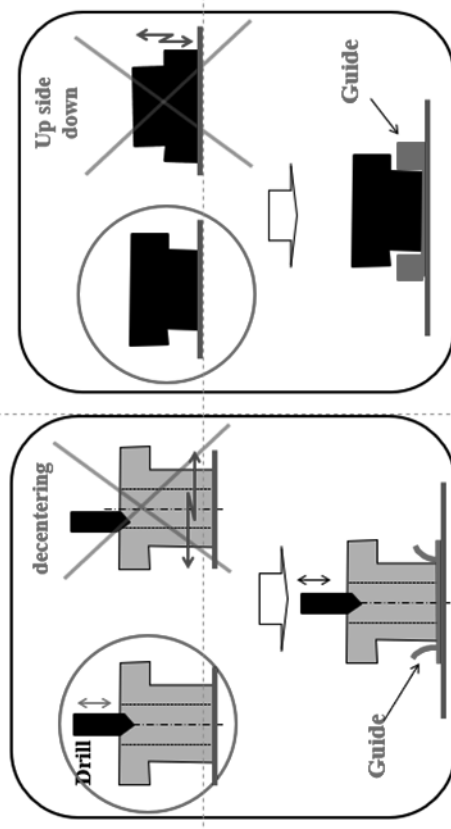
What is POKAYOKE ?

Implementing simple and inexpensive measures that help operators avoid careless mistakes at work caused by wrong parts, leaving out a part, installing a part backwards, etc.

18

2. Zone Control (Quality Assurance)

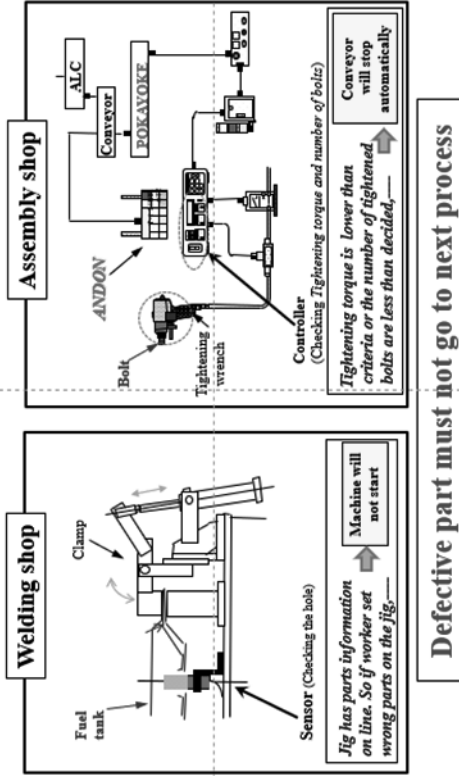
Simple example of POKAYOKE



19

Examples of POKAYOKE at an auto factory

With online vehicle information



Defective part must not go to next process

20

II. Process Stabilization

1. Standardization of Work
2. Zone Control (Quality Assurance)
3. Visual Management

21

3. Visual Management






What is visual management?

The placement in plain view of all tools, parts, production activities, and indicators of production system performance. Then the current factory status can be understood at a glance by everyone involved

Visualization will help you easy management as well as increase all employees motivation

3. Visual Management

[Process control]

NO	Name	Image	Explanation
1	Andon		Indicator light for informing the manager/ supervisor immediately of abnormality in process
2	Kanban		Operation tool to ensure Just-in-Time. It usually plays the role of displaying things
3	Standard work sheet		Effectively combine people, machinery and things, votes that decided how to work
4	Production control board		A display board showing the production progress of the line. Fill in the schedule and results of production
5	Multi-skilled operator planning table		It shows the process capability of the worker and shows the plan of fostering multi-skilled operator

23



Daily production schedule & achievement



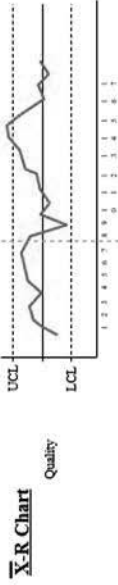
Overall display board



ANDON board
(Assembly line in OEM)

24

3. Visual Management



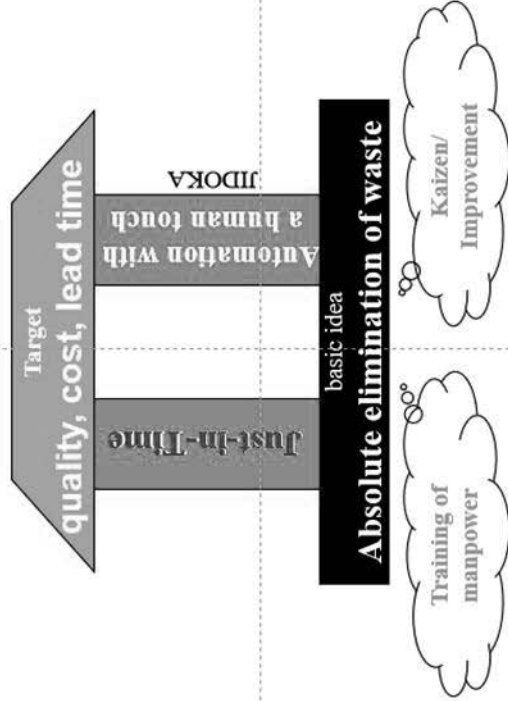
Production Analysis Board (planned vs actual output done on an hourly basis)

Time	Plan	Actual	Difference	Notes (abnormality)
08:00~09:00	48	46	-2	Separation delay (2min. 30sec.)
09:00~10:00	48	49	0	
10:10~11:00	47	44	-3	Cool trouble
11:00~12:00	48	48	0	

Purpose

1. To make everyone understand the status quo (and strive for achievement)
2. To take appropriate actions against every abnormality (recurrence prevention)

Toyota Production System (TPS)



III. Two Pillars of TPS

1. Just-In-Time
2. JIDOUKA or “automation with a human touch”

1. Just-in-Time

What is Just-in-Time?

A system of production that makes and delivers what is needed, just when it is needed, just the amount needed

JIT Concept

- Provide necessary quantity of products to next process/customers upon request
- Minimize WIP/stock quantity
- Produce quantity of products requested (No excessive stock making)

1. Just-in-Time

Why did Toyota introduce the JIT system?

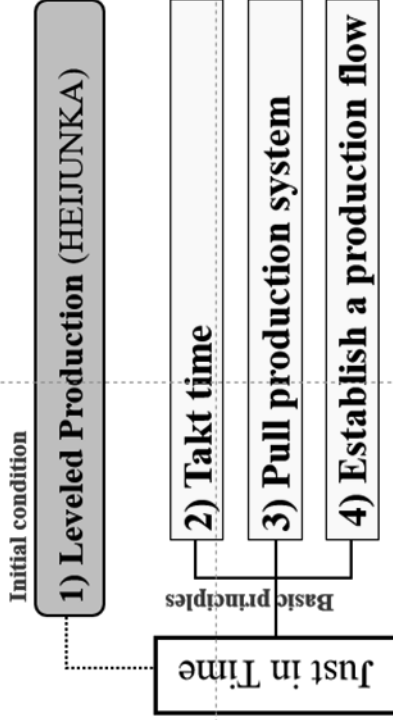
Toyota faced serious financial difficulties in the past:

- Sales were good but required too many inventories
- Huge money was spent on inventories

What are the aims of the JIT system?

JIT aims total elimination of all wastes to achieve the best quality, the lowest cost, the shortest lead-time

1. Basic Principles of Just in Time



1) Leveled Production (HEIJUNKA)

Lot Production vs. **Leveled Production**

<p>Peaks and Valleys in Work Volume</p> <p>Volume vs. Time</p>	<p>Leveling by Work Volume</p> <p>Volume vs. Time</p>	<p>Leveling by Product Type</p> <p>Type vs. Time</p>	<p>Small Lot Size</p>
<p>Maintain manpower, equipment and space fit to peak level</p>	<p>Small gaps btw. Peaks and Valleys</p>	<p>Big Lot Size</p>	<p>Shorter Smaller</p>
<p>Lot Production Expanded Large</p>	<p>Leveled Production Shorter Smaller</p>	<p>Batch production hides defects</p>	<p>Better (Can find defect right away)</p>

WIP: Work-in-process

1) Leveled Production (HEIJUNKA)

Lot Production → **Leveled Production**

- ◆ Sleeping money (affect financial status)
- ◆ Long lead-time
- ◆ Possible parts get damaged

A lot of Transportation

- ◆ MUDA (waste of time)
- ◆ Possible parts get damaged

2) Takt time

Exact time required to process one product

Takt time is the pace of production determined by the rate of customer demand

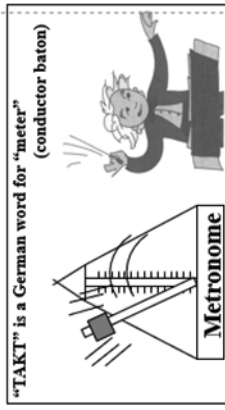


$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Monthly Operating Time}}{\text{Monthly Production Quantity}} \times \text{OP}$$

$$\frac{8\text{hrs} \times 25\text{days}}{200\text{ hrs/month}} \times 0.9 = 1.4\text{ min}$$

$$\frac{8,000\text{ pcs/month}}{8,000\text{ pcs/month}} \times 0.9 = 0.9$$

OP= Operation ratio



"TAKT" is a German word for "meter" (conductor baton)

NOTE:
Adjust takt time according to production volume (increase/ decrease)

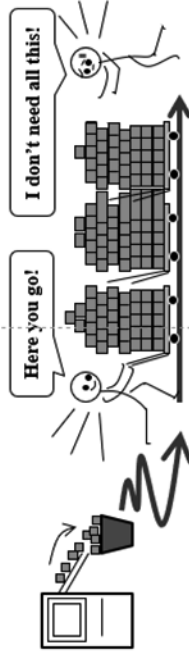
33

3) Pull Production System

Push Production Method

Parts manufactured by the upstream process are automatically transferred to the downstream process

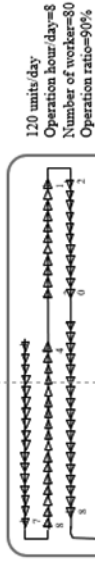
⇒tends to Accumulate W.I.P.



35

2) Takt time

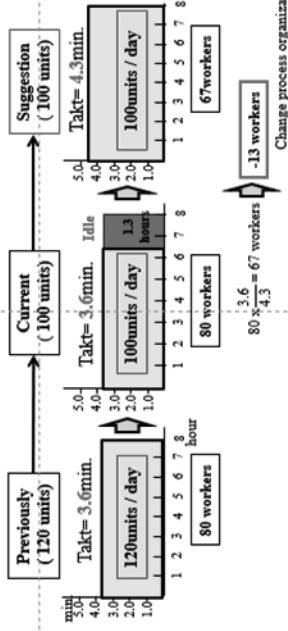
Adjust takt time according to production volume



120 units/day
Operation hour/day=8
Number of workers=80
Operation ratio=90%

Assembly Line in China

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Daily Operating Time}}{\text{Daily Production Quantity}} \times 0.9 = \frac{8 \times 60}{120} \times 0.9 = 3.6 \text{ (min)}$$



Change process organization

34

2) Pull Production System (2)

Pull Production System

Pull: opposite of Push

Upstream should not produce or deliver the products until the downstream requires it

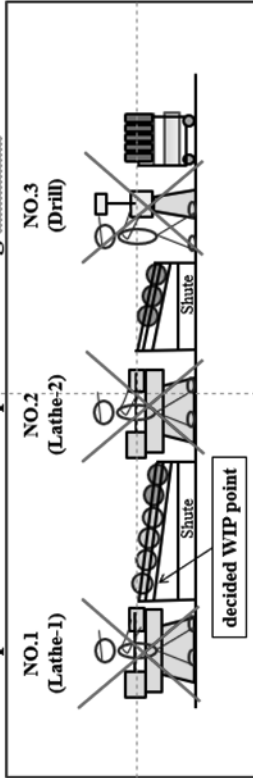
No overproduction (⇒Reduce WIP)

36

3) Pull Production System

Pull Production System

An example of the machine process using chuters



*Eliminate waste of over production
Easily identify the problematic process*

37

2) Pull Production System (2)

Pull Production System

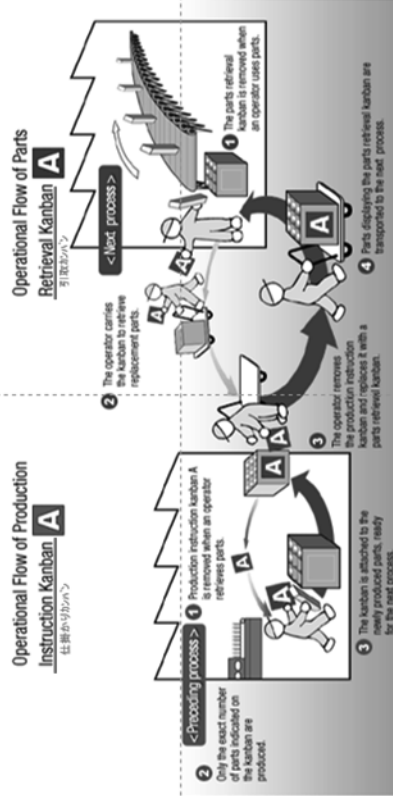
In TPS, we carry out Pull Production Method with KANBAN

38

Conceptual Diagram of the KANBAN System

For example:

Parts sub-assembly line ↔ Body assembly line



JIT: what is needed, just when it is needed, just the amount needed

39

4) Production flow

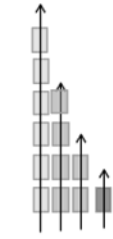
TPS → Continuous Flow

Most efficient method

Single-piece Flow Production

Single-piece flow production is the best method to eliminate waste.

Lot Production



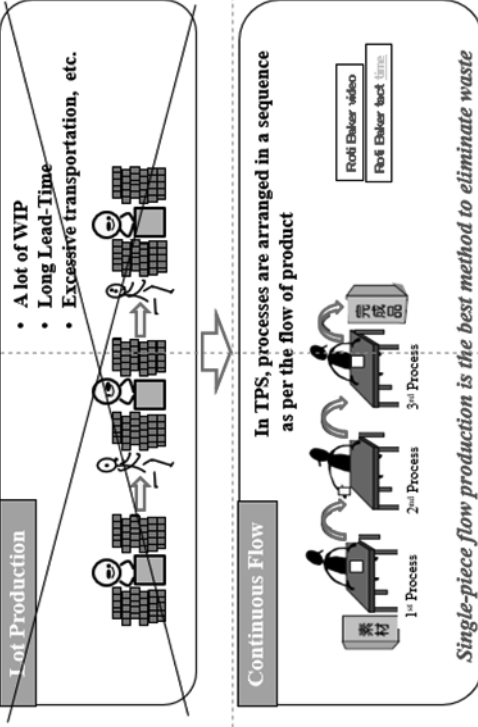
Single-piece Flow Production

a. Process Sequencing



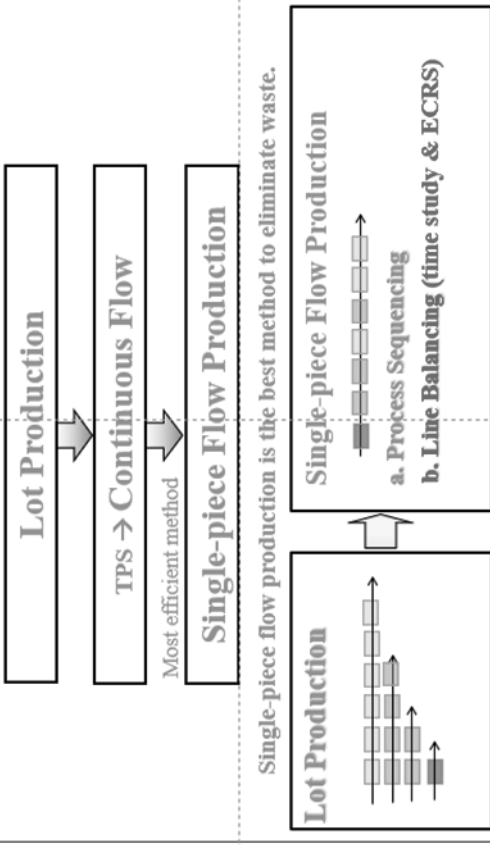
40

a. Process Sequencing



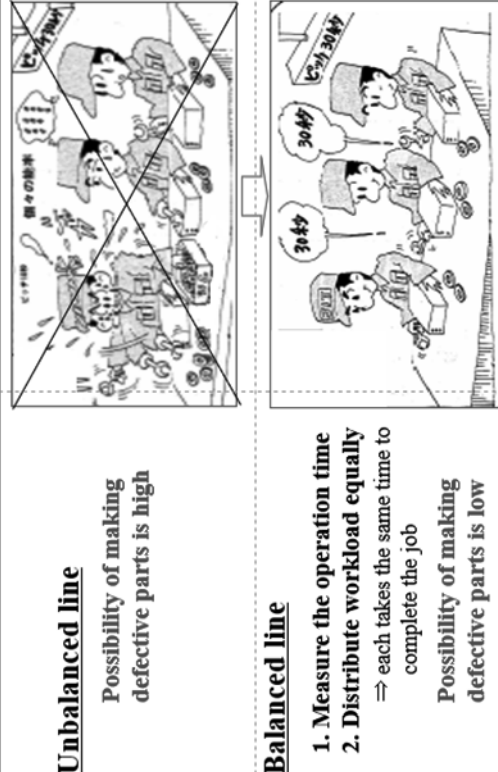
41

4) Production flow



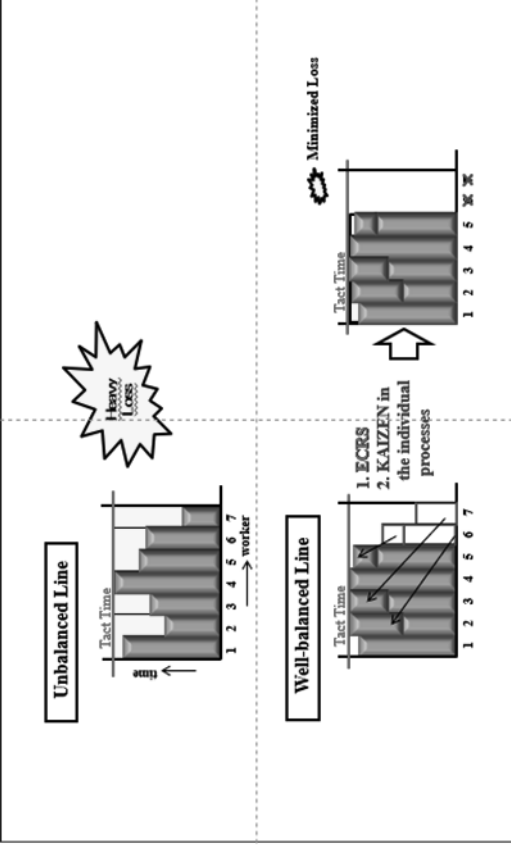
42

b. Line Balancing



43

b. Line Balancing



44

ECRS

ECRS

The concept of ECRS is similar to that of 5W2H and ECRS clarifies on-going problems to suggest how to improve them.

Eliminate:

Consider whether or not it is possible to **eliminate the process and operation**.

Combine:

Consider whether or not it is possible to **combine more than two processes into one process**.

Rearrange:

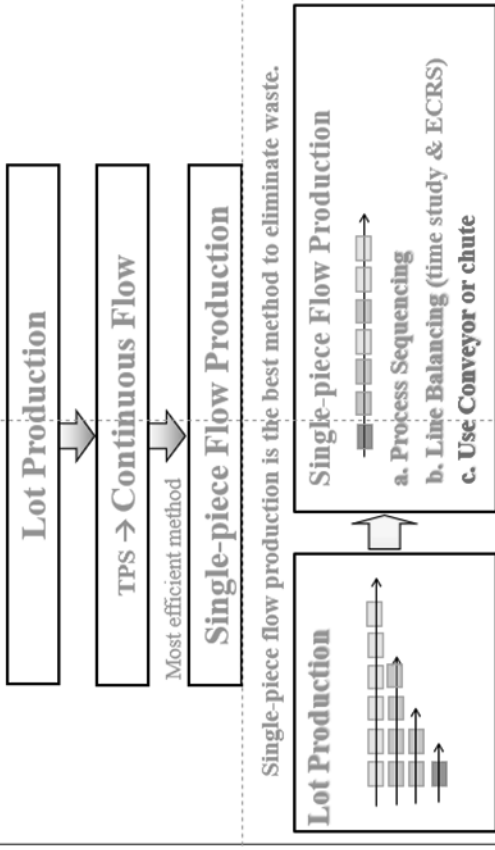
Consider whether or not it is possible to **rearrange process/procedure**.

Simplify:

Consider whether or not it is possible to **simplify the process and operation**

45

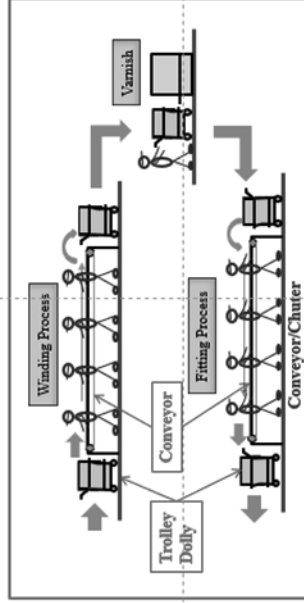
4) Production flow



46

Use Conveyor or Chute

The most effective way to minimize the waste of transportation is ;



Never place parts on the floor directly

47

III. Two pillars of TPS

1. Just-In-Time
2. JIDOUKA or “automation with a human touch”

48

Toyota Production System (TPS)

Target
quality, cost, lead time

Just-in-Time

Automation with
a human touch

JIDOKA

basic idea

Absolute elimination of waste

Training of
manpower

Kaizen/
Improvement

49

JIDOKA or

“automation with a human touch”

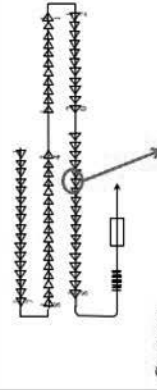
The machine stops automatically when a problem occurs, hence:

- No defective parts are produced
- A single operator can visually monitor and efficiently can control many machines

As an important tool for this “visual management” or “problem visualization”, Toyota plants use a problem display board system called “Andon Board” that allows operators and managers to identify problems in the production line at a glance

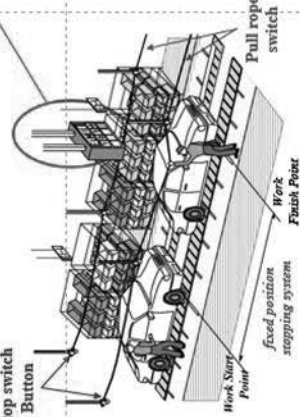
50

Toyota Production System (TPS)



Conveyor
stop switch

Button



Andon Board



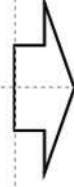
Yellow light (with melody) = Operator call for help
When body flow to the Work Finished Point, conveyor stop
and Red Window light sound buzzer(alarm).

Red light (with buzzer) = Conveyor is stopping

White light = Operator calls for parts supply

51

IV. Absolute Elimination of Waste



(Go to “7 waste PPT”)

52

添付資料-

TPS トレーニング

-Toyota Production System- 7 Wastes

World business Associates Co., Ltd.

Kiyoshi Yoshida

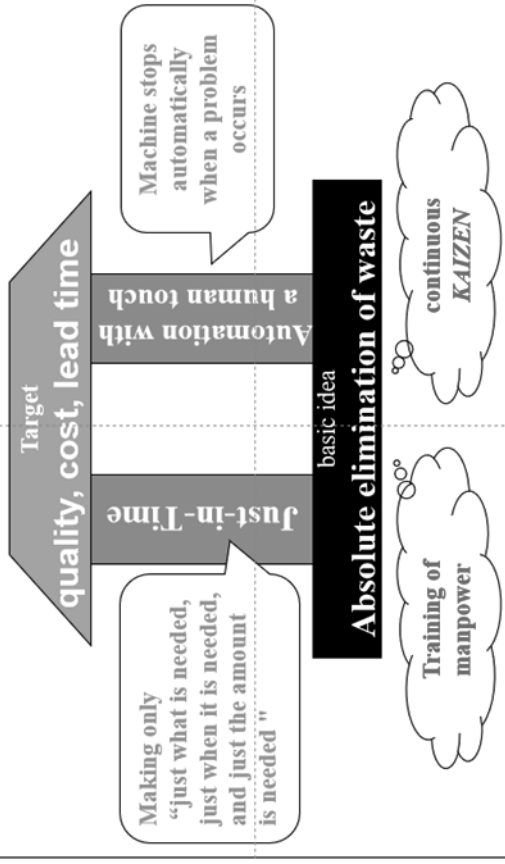
IV. Absolute Elimination of Waste

1. Importance of Cost Reductions
2. Product Manufacturing and Cost
3. Categories of Work Motion Diagram
4. Importance of Adding Work
5. True Efficiency & Apparent Efficiency
6. Local Efficiency vs. Total Efficiency
7. Seven Wastes

Kiyoshi Yoshida

1

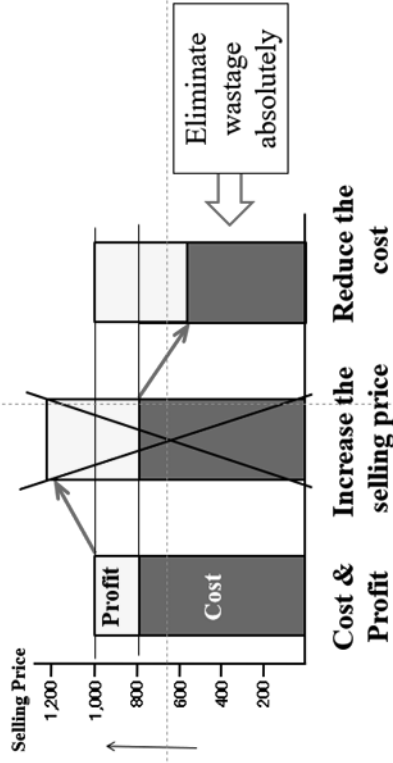
Toyota Production System (TPS)



2

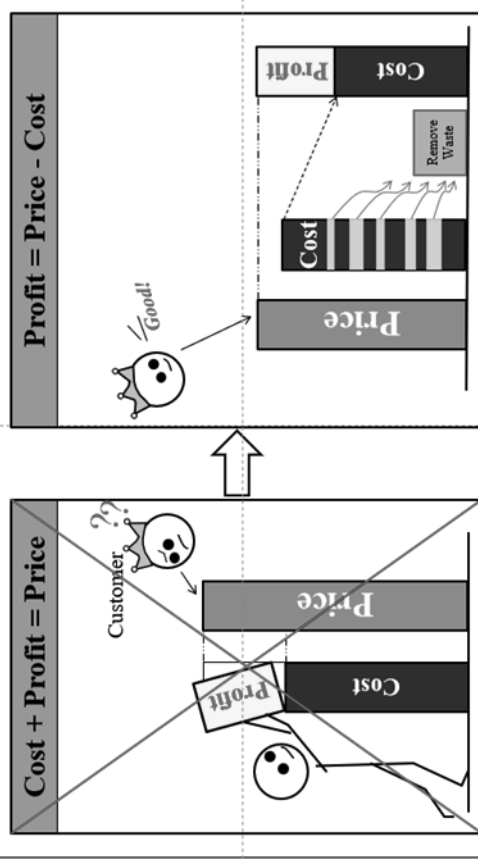
1. Importance of Cost Reduction(1)

How does the company increase profit?



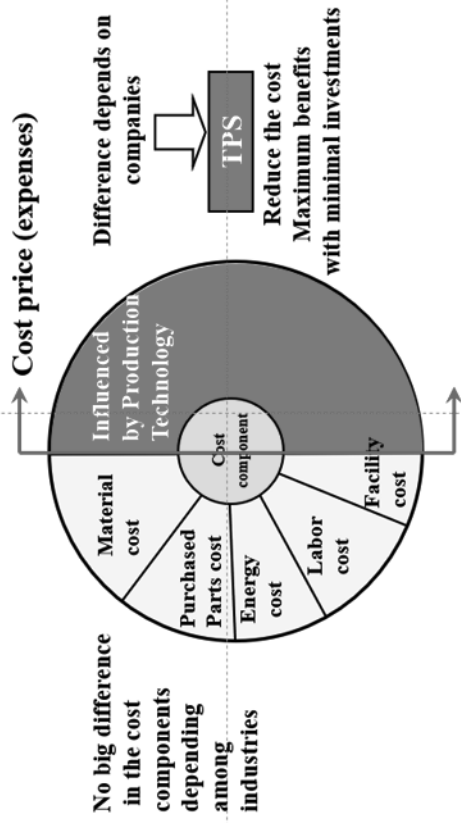
3

1. Importance of Cost Reduction(2)



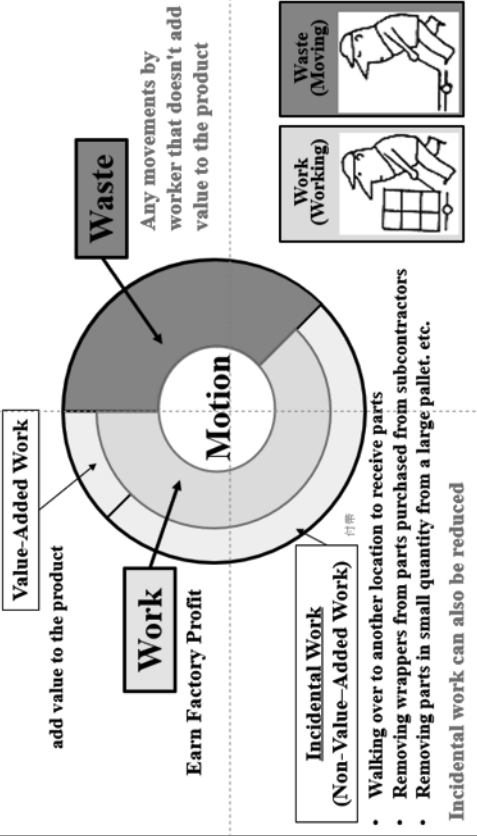
4

2. Product Manufacturing and Cost



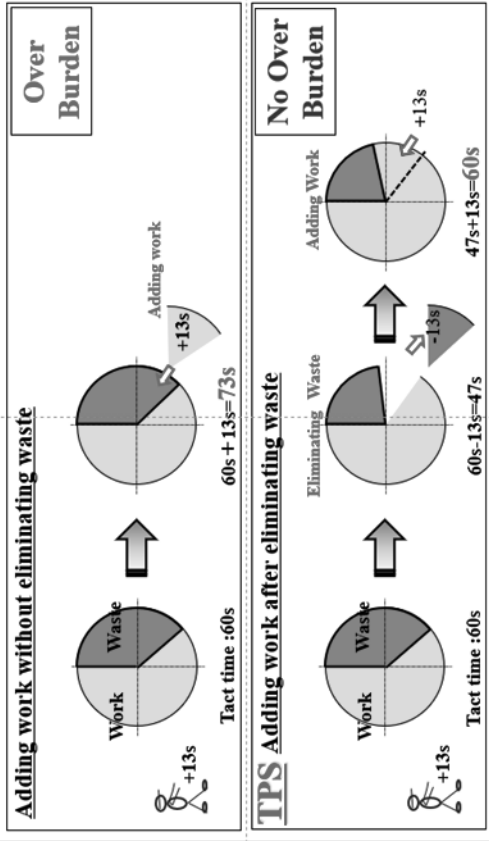
5

3. Categories of Work Motion Diagram



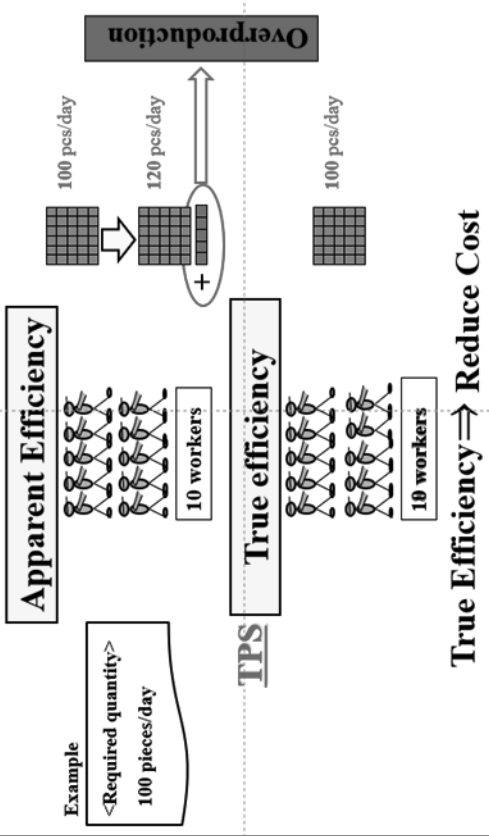
6

4. Importance of Adding Work



7

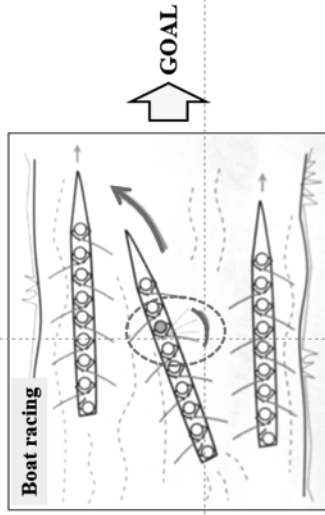
5. True Efficiency & Apparent Efficiency



8

6. Local Efficiency vs. Total Efficiency

Why is the middle boat not going straight?



At work we tend to look simplistically for “Local Efficiency” rather than “Total Productivity”

9

7. Seven Wastes



10

Waste 1: Over-Production

Producing more, sooner, or faster than required by the next process or the customer

The worst of all the seven types of waste

What are problems?

- ✓ Time waste (unnecessary transportation)
- ✓ Increase in inventory cost (space, worker)
- ✓ Sleeping money
- ✓ Increase possibility in making defects

Counter measures

- ✓ Single-piece flow (Pull System)
- ✓ Production planning/confirm schedule produce
- ✓ Leveled production (HEIJUNKA)
- ✓ Minimize setup time and shorten lot size
- ✓ Introduce KANBAN system. etc.



11

Waste 2: Waiting

Operators standing idle as machines cycle, parts delay, equipment fails, etc.

What are problems?

- ✓ Time waste (increase labor cost)
- ✓ Decrease in workers' morale

Counter measures

- ✓ Time study and line balancing
- ✓ Multi-Machine Handling
- ✓ Reduce Set-Up time
- ✓ Leveled production (HEIJUNKA).etc.
- ✓ Preventive Maintenance (TPM : Total Production Management)



HL-PMOの追加

12

Waste 3: Transportation

Conveyance itself is waste because it creates no value. Obviously parts and products must be transported, but any movement beyond the absolute minimum is MUDA

HL-6



What are problems?

- ✓ Time waste (increase labor cost)
- ✓ Possibility of damage

Counter measures

- ✓ Layout redesign minimum distance btw processes
- ✓ Adopt conveyor / chute / Trolley

HL-7

HL-8

13

Waste 4: Inventory

Keeping unnecessary raw materials, parts, WIP (work in process) and finished goods. More precisely, keeping more than the minimum stock necessary for a well-controlled pull system.

HL-9



What are problems?

- ✓ Increase in inventory management cost
- ✓ Required large space
- ✓ Possibility of damaging products

Counter measures

- ✓ Single-piece flow (Just-In-Time)
- ✓ Proper production planning
- ✓ Introduce adequate safety levels (finished goods)

HL-10

14

Waste 5: Defect Products

Making defective products is very expensive for manufacturing plant. (inspection, rework, transportation, scrap, management)

HL-11



What are problems?

- ✓ Interrupt the smooth flow of production
- ✓ Increase manufacturing cost
- ✓ Delivery delay
- ✓ Increase lead-time

Counter measures

- ✓ Make standards and follow them thoroughly
- ✓ Jidouka
- ✓ Introduce Error-Proofing devices (POKAYOKE)
- ✓ Increase worker's motivation through training & incentives
- ✓ Introduce Visual Management etc.

HL-12

15

Waste 6: Motion

An operator making movements that create no value to work. We can also identify waste in the motion of machines

HL-14



What are problems?

- ✓ Waste of time (the manufacturing cost increase)
- ✓ Increased worker's fatigue (low efficiency)

Counter measures

- ✓ Review equipment arrangement
- ✓ Improvement in tooling
- ✓ Adapt jigs and tools
- ✓ Adapt motion Economy

HL-15

HL-16

HL-17

16

Waste 7: Processing Itself

Unnecessary or incorrect processing
(process which doesn't add value to work)

What are problems?

- ✓ Waste of time (the manufacturing cost increases)
- ✓ Increase transportation
- ✓ Waste of space

Counter measures

- ✓ Study thoroughly if this process add value work
- ✓ Study the principle of ECRS HL-18
 - Eliminate (Unnecessary)
 - Combine (Processes & Operations)
 - Rearrange (Processes & Operations)
 - Simplify (Processes & Operations)

HL-19

17



THANK YOU

19

5Sの実施例

World business Associates Co., Ltd.

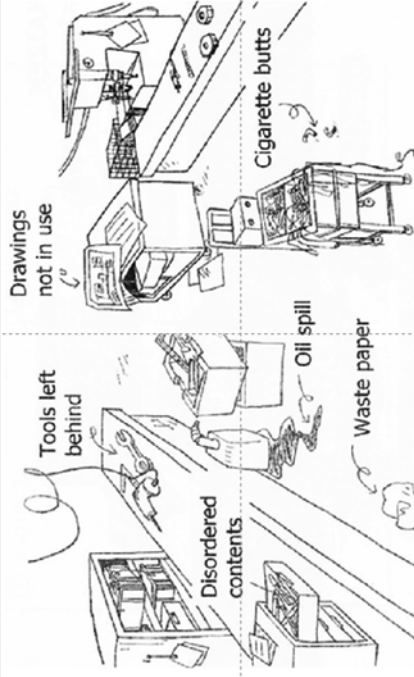
Kiyoshi Yoshida

5S Examples

2019.12
JICA Expert
Kiyoshi Yoshida

1

Insufficient 5S



5S is the first step for building up of shop floor where
“MUDA” can be easily detected

3

Advantages of 5S

The 5S will bring about good results to;
quality, cost, effectiveness, production efficiency, worker safety, hygiene, workplace morals, etc.

Working at safe & comfortable workplace is *beneficial to individual employee as well as the company.*

- ✓ 5S is basis of all company activities.
- ✓ Whether it is office or plant, 5S Campaign should be implemented company-wide.
- ✓ It is necessary to allocate a budget to some extent and respond to their request.

Note

When implementing KAIZEN;
Please take pictures before and after KAIZEN
so that you can see the effect (difference)
before KAIZEN and after KAIZEN at a glance

4

Neat & Tidy (Office)



You can see at a glance which file is missing
you can return the files without paying much
attention

5

Neat & Tidy (Office)



Seiton is to place items
conveniently so that you can
find them easily

6

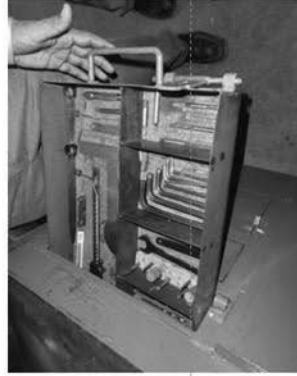
Neat & Tidy (Plant)



To place items conveniently so that
anyone can find them easily

7

Neat & Tidy (Plant)



To place items conveniently so that
anyone can find them easily

8

Neat & Tidy (Plant)



To place items conveniently so that anyone can find them easily

9

Clean



Clean our workplace not only when we finish working but also while we are working

10

Marking Lines (Office)



It indicates passage so that no things to put there



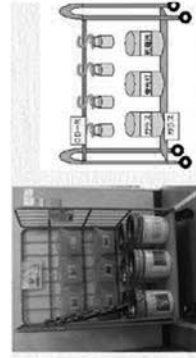
It indicates locus of door opening and closing so that no things to be put there

11

Marking Lines (Plant)



Indicates passage so that no things to put there



12

Use proper pallets



Never place parts on the floor directly because it will increase transportation waste and possible get damage to parts

14

Use proper pallets



Never place parts on the floor directly because it will increase transportation/handling waste and possible get damage to parts

15

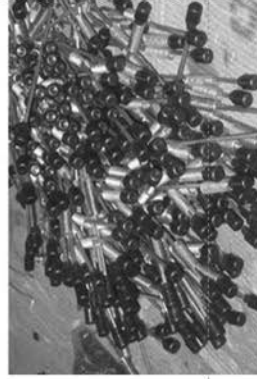
Use proper box



Easy to count numbers
Easy to carry

16

Use proper Bins



Never place parts on the floor directly

17

Use proper parts box



Parts are easy to pick from one Mount

18

Use safety equipment



Grasses
Mask
Glove



Grasses
Mask
Glove
Hat

19

Visualization

<**Plant>

NO	Name	Image	Explanation
1	AKAFUDA (Red Tag)		To distinguish between what you need and what you do not need (Campaign for red bill)
2	Plant Layout		Divide the factory vertically and horizontally into masses and encode them
3	Workplace signboard		Display signs, lines, machinery, processes etc. indicating workplace
4	Location signboard		Where to put what, where you can see what a sign
5	Lane marker		A lane marking that divides a passage and a storage place



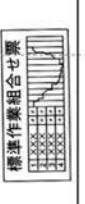

20

Visualization



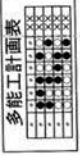

<**Plant>

NO	Name	Image	Explanation
6	Door opening and closing		A line of the shape of opening and closing the door. Danger prediction exercise
7	Aisle marks		Mark where there is a step in the aisle and marks that make dangerous parts clear
8	Passage line		Indicates whether the passage is right or left
9	Shape mark		By drawing the shape of the item to put, it makes it easier to check the storage space
10	Tidy by color		You can see at a glance whether the position of what you have is correct

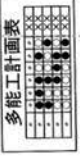

21

Visualization		Visualization	
[Process control]			
NO	Name	Image	Explanation
1	Andon		Indicator light for informing management/ supervisor immediately of abnormality in process
2	Kanban		Operation tool to protect Just-in-Time. It usually plays the role of displaying things
3	Standard work sheet		Effectively combine people, machinery and things, votes that decided how to work
4	Production control board		A display board showing the production progress of the line. Fill in the schedule and results of production


23

Visualization		Visualization	
[Process control]			
NO	Name	Image	Explanation
11	Diagonal line		You can see at a glance whether the document return position on the document shelf is correct
12	Draw operator's position mark		Draw footprints at inspection points of machinery and equipment and understand the inspection position at a glance
5	Multi-skilled operator planning table		It shows the process capability of the worker and shows the plan of fostering Multi-skilled operator
6	Miss Prevention Plate		In order to reduce mistakes, a defect prevention board by self-management
7			

22

Visualization		Visualization	
[Process control]			
NO	Name	Image	Explanation
5	Multi-skilled operator planning table		It shows the process capability of the worker and shows the plan of fostering Multi-skilled operator
6	Miss Prevention Plate		In order to reduce mistakes, a defect prevention board by self-management
7			

24

Visualization	
	<p>Display the condition</p> <p>↓</p> <p>Maintenance person will know at a glance</p>

25



A3. IoT/AI Training

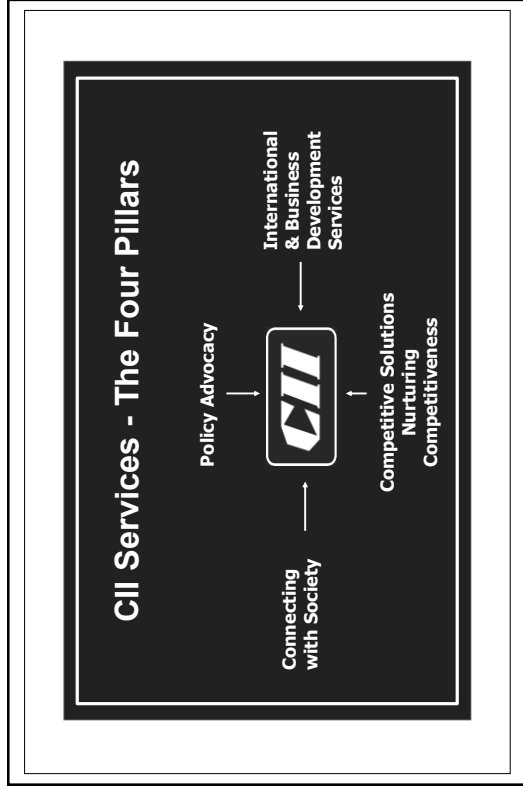



Confederation of Indian Industry
 125 Years: 1895-2020


125 Years of
Charting Change, Enabling Development

CII Through the Years

1895 Engineering and Iron Trades Association (EITA)
 1912 Indian Engineering Association (IEA)
 1942 Engineering Association of India (EAI)
 1974 Association of Indian Engineering Industry (AIEI)
 1986 Confederation of Engineering Industry (CEI)
 1992 Confederation of Indian Industry (CII)

CII Flagship Publications



CII COMMUNIQUE
 ECONOMIC OUTLOOK
 Perspectives & Prospects

ECONOMY MATTERS
 RECENT TAX REFORMS

ECONOMY & INDUSTRY

POLICY WATCH

CII Membership

Direct Membership: 8500+
companies

Indirect Membership: over 200,000 enterprises from around 250 national and regional sectoral industry bodies

Regionwise Classification

Region	Count
ER	2726
National	2189
NR	1096
SR	119
VR	2710

CII Flagship Events

15th CII EXPO COMPONENTS
6-9 FEBRUARY 2020
Pondicherry, New Delhi, Mumbai

CII PARTNERSHIP SUMMIT
PARTNERSHIP SUMMIT ON THE MARCH 2020

MAKE IN INDIA

CII FIETF

CII IMME 2016
India's Premier Biennial
Agri Technology & Business Fair

Global Exhibition on Services
The India Opportunity

EXCON

Building Competitiveness through 9 Centres of Excellence

INSTITUTE of QUALITY
(Sponsored by ABB Limited)

CII Centre of Excellence for Competitiveness for SMEs

CII Sohrabji Godrej Green Business Centre

FACE
Food and Agriculture Centre of Excellence

CII Centre of Excellence for Sustainable Development

CII-Naoroji Godrej Centre of Manufacturing Excellence

Institute of Logistics
A Centre for Excellence

CII-Burush Nestle Centre of Excellence for Leadership


CII-TRIVENI WATER INSTITUTE

CII – 67 offices in India & 11 overseas


CII: International Office Network

- Australia
- South Africa*
- Bahrain
- China
- Egypt*
- France*
- Germany
- Singapore
- Iran
- UK
- USA

*Representative Offices



Japan International Cooperation Agency



Confederation of Indian Industry


Project Theme:

Productivity improvement Through Integration of TPS and Digital Kaizen, IoT/AI


CII: Confederation of Indian Industry
 JICA: Japan International cooperation Agency

Date: 12.03.2020

10



Japan International Cooperation Agency




Confederation of Indian Industry


Index

- The Aim of the VSME 2.0 Kaizen and IoT/AI Course
- VSME 2.0 kaizen and IoT/AI course Expected outcome is productivity improvement
- Future Concept related to Kaizen
- Future Concept related to IoT/AI
- Procedures and methods for productivity improvement activities
- Image of Kaizen activities
- Image of IoT/AI activities
- Case Study

11



Japan International Cooperation Agency




Confederation of Indian Industry


The Aim of the VSME2.0 : Kaizen and IoT/AI Course

<p>Kaizen</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Method of Managing People and Things • Process oriented improvement • Continuous improvement • Long-term progressive effects • All working together • Open • Flexible • Tacit knowledge 	<p>Integration of Business Management</p> <p>Master the Synergy between Kaizen and IoT/AI to gain the knowledge of the embodiment of Competitive management structure</p>	<p>IoT/AI Reform by utilization</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technology-centric management methods • Results-oriented (achievement-oriented) • Innovation • Short-term dramatic effects • Individual team creation • Close • Rigid • Explicit knowledge
---	--	--

12



Japan International Cooperation Agency

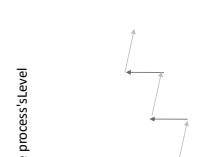


Confederation of Indian Industry

VSME2.0 - Kaizen and IoT/AI Expected Outcome

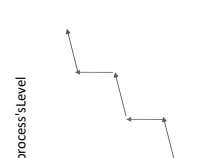
At Kaizen, we focus on the development of human resources who can improve themselves. As a result, we realize a process that is not aging degradation, but is continuously improving. By taking into account of TPS, the idea of IT to optimize the investment of innovation.

The process's level



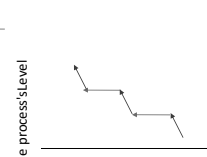
Process without kaizen

The process's level



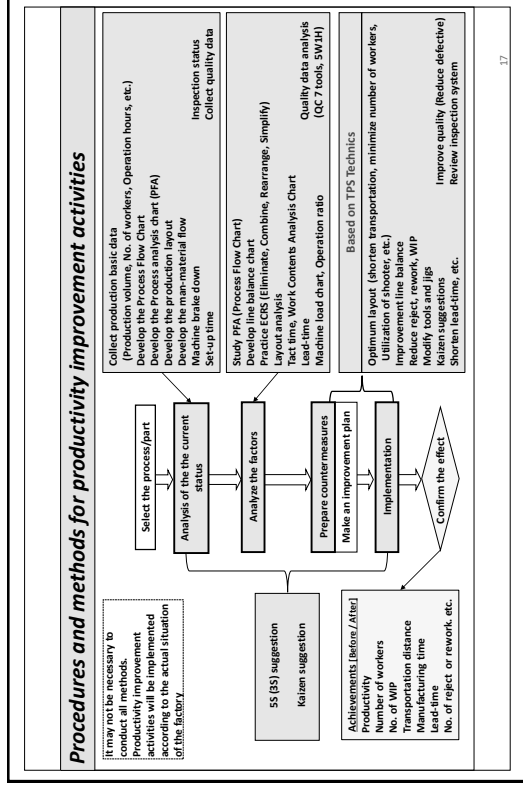
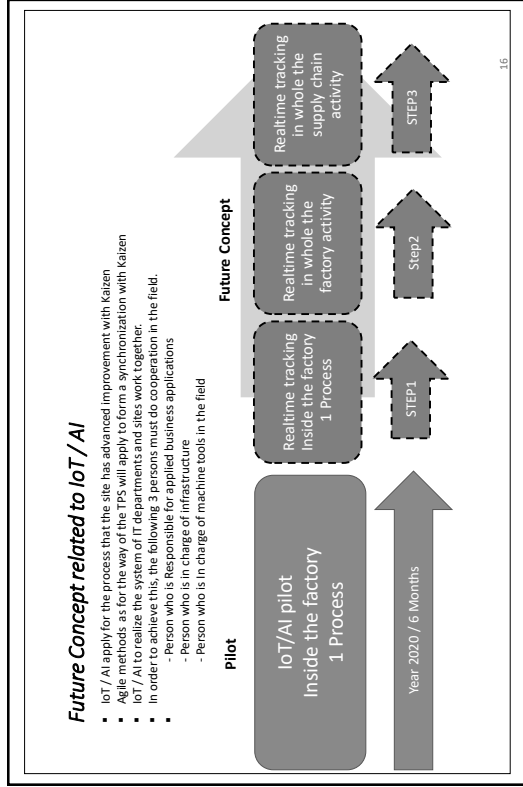
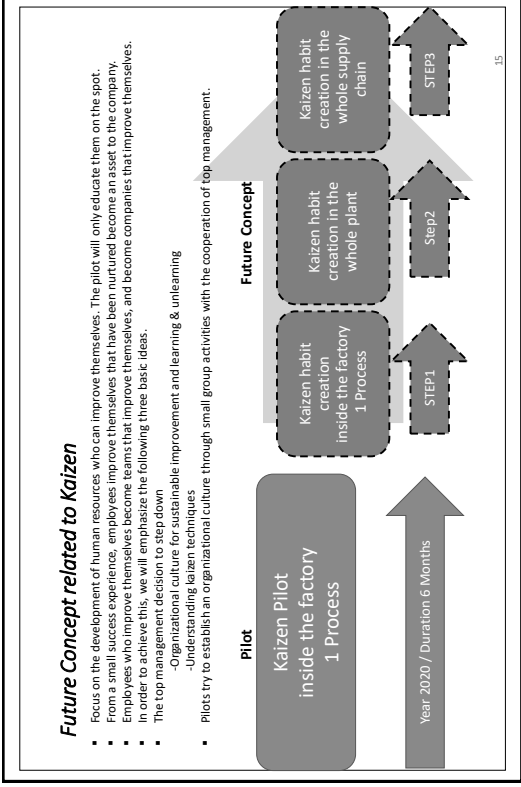
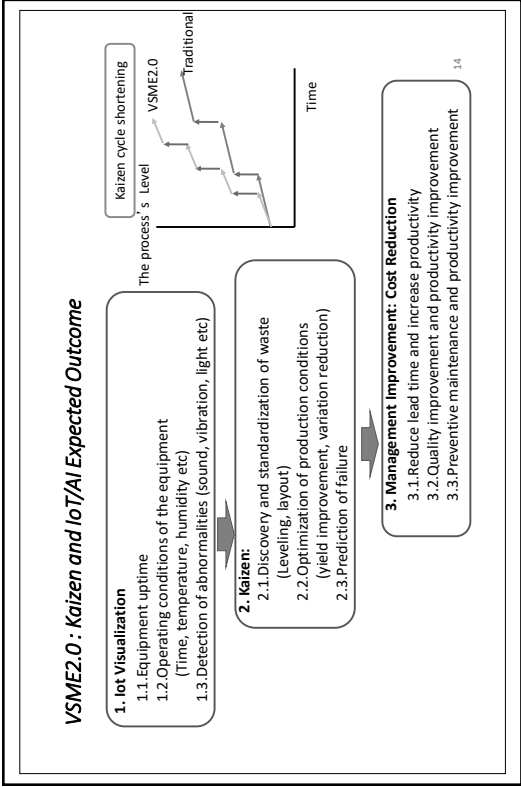
Processes with kaizen

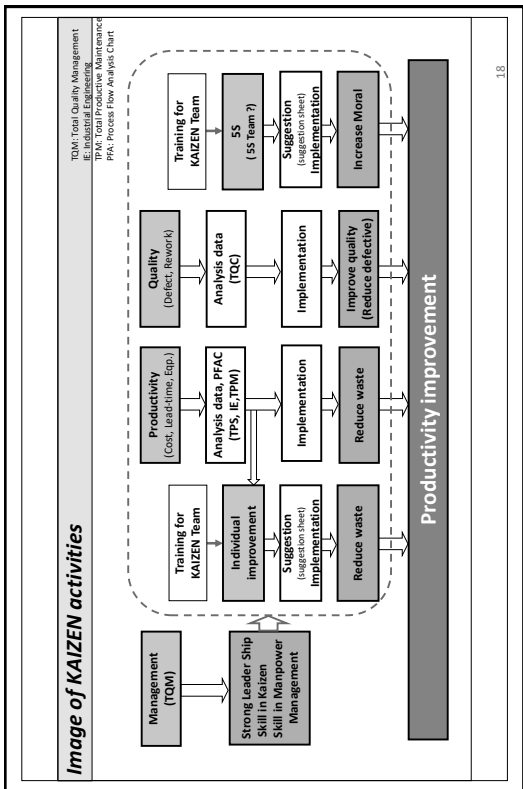
The process's level



Process with IoT/AI in consideration of the VSME2.0

13





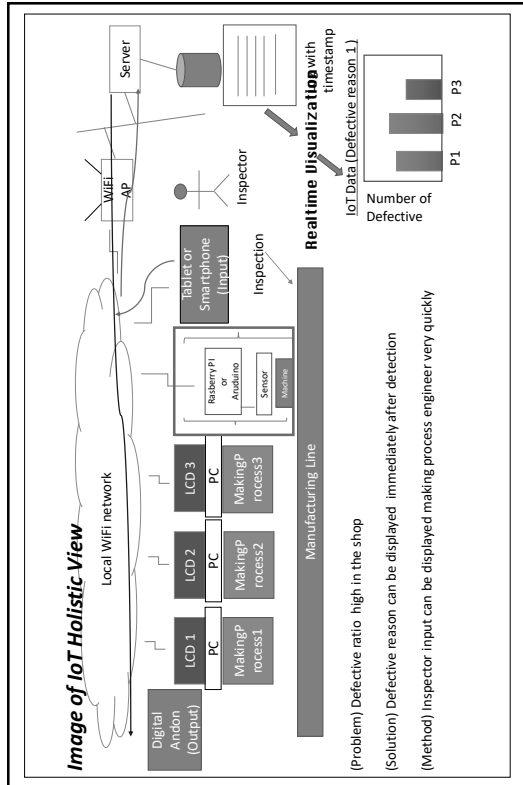
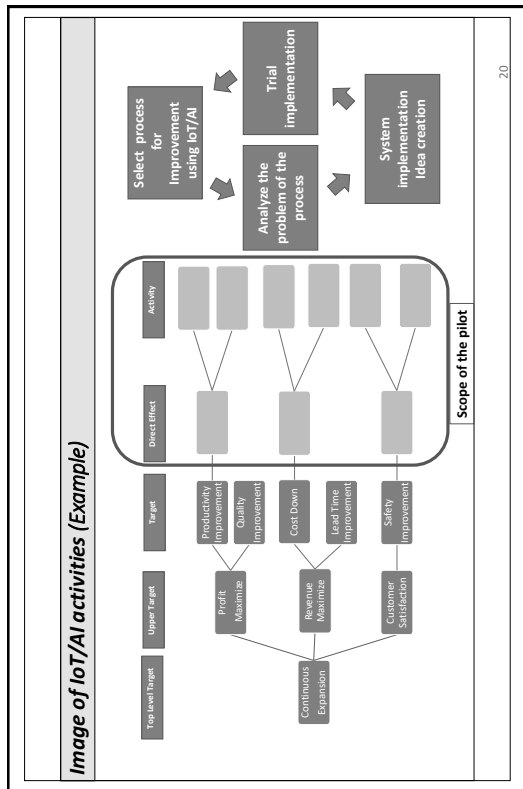
KAIZEN Target (Example)

Company name: **All items lead to reduce MUDA**
 Target plant/process: _____

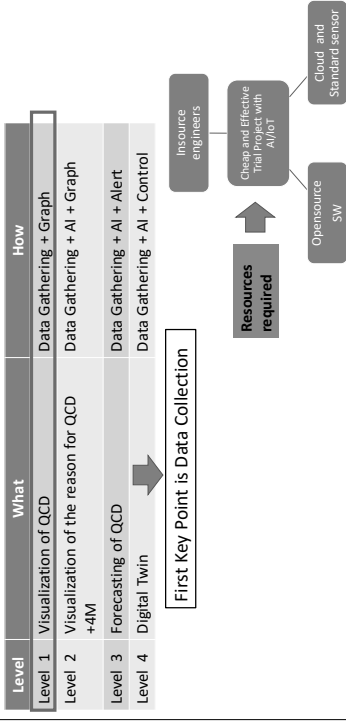
Productivity	Unit	Remark	Current Sep-19	Target Jun-20	Result	Improvement Index
1. No of quantity produced	unit	monthly total	4,000	5,500	5,500	1.38
2. Operating hours	hrs	monthly total	300	30% (270)	200	1.50
3. No of assigned manpower	No	No	5	-30% (0.5)	4	2.25
4. Productivity	unit/hit					2.38
Lead time	Day/hrs	First-in, First-out	2 day	1 day	1.5 day	
Line Balancing ratio	%		70%	80%	82%	
WIP	units		500	-10% (450)	400	20%

Target part	Quality	Defect ratio
1	Quality	%

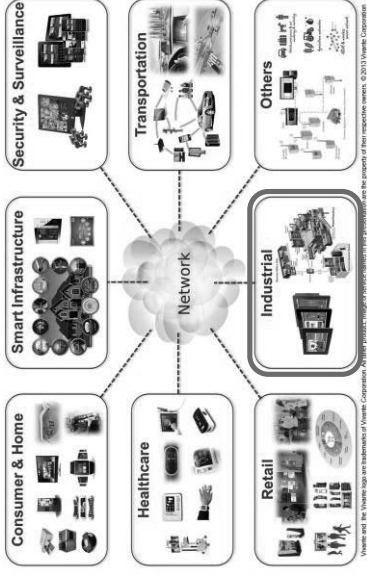
3. Kaizen suggestion	number	0	40	50
4. SS suggestion	number	0	70	80



Stage of Smart Manufacturing towards Industry 4.0



Usage of IoT/AI



Viewed and the trends stop are trademarks of VMware Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners. © 2015 VMware Corporation.

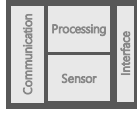
Sensors and networks

MESH(Mesh): Radio function tag

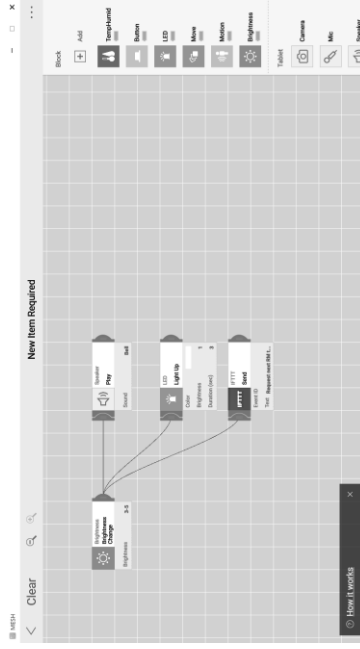


Battery: Lithium-ion battery 1Months
 Weight:1.3g
 Size:24mm x 48mm x 12mm
 (Motion Depth TAG 20mm)
 Interface:Micro USB

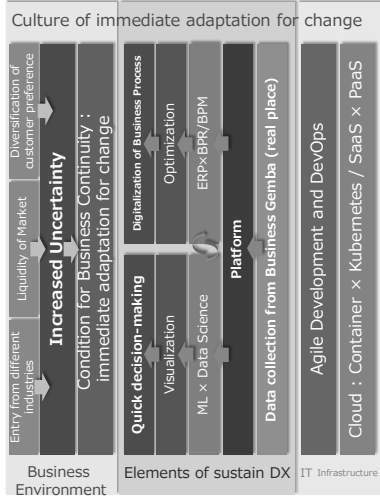
Radio standards:Bluetooth V4.0
 (Bluetooth Low Energy)
 Communication distance: 10m



MESH



Digital Transformation (DX)



26

Outline of Pilot Project

- The new VSME (VSME2.0) course is the horizontally exploration in the plant, while VSME 1.0 was the vertically exploration to the community.
- In this pilot, team will focus on new initiatives in consideration of the productivity/quality improvement through TPS technics in the factory, and IoT/AI
- Kaizen activities aims at small successes with less initial investment, and encourages companies in India to understand that small accumulation of success can produce significant results.
- IoT/AI in the development of agile methods that work from prototyping, the company aims to maintain real-time in keeping up with the processes changed by Kaizen.

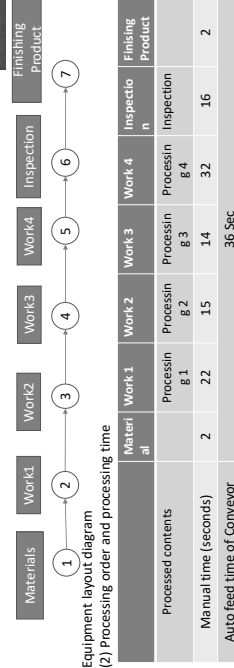
Lectures (training) shall only be carried out on the items necessary to improve the company

Thanks

27

Case study (Example) Helmet assembly process leveling production

- Product Number: 123.456 Product Name: Sakura
- Scheduled working hours: 460 minutes (7 hour 40 minutes)
- Per day required: 920 Individuals: Monthly target Production: 18,400 Nos.
- Number of days of operation of the factory per month: 20 Day
- Conveyor speed: 0.4 meter per minute Length 36 meter



- Equipment layout diagram
- Processing order and processing time

28

Production capacity table by process

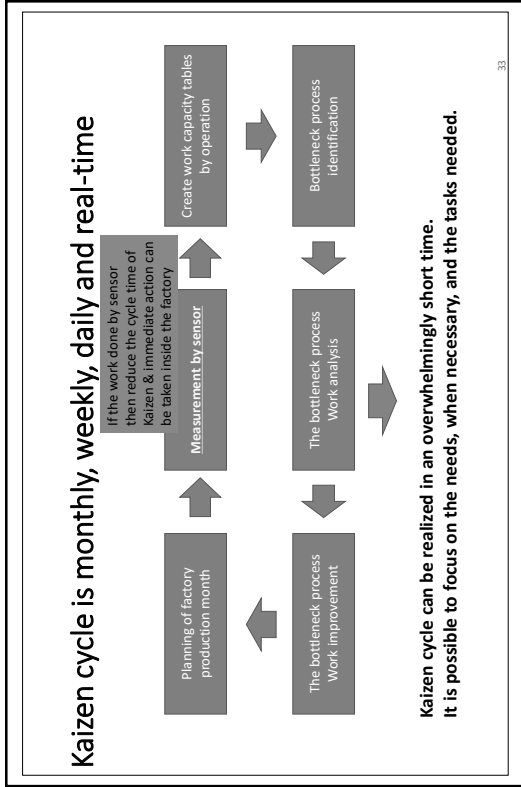
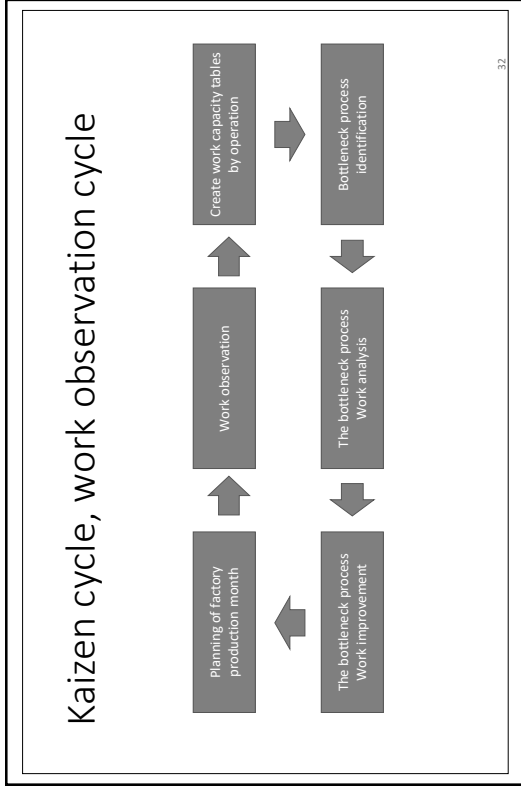
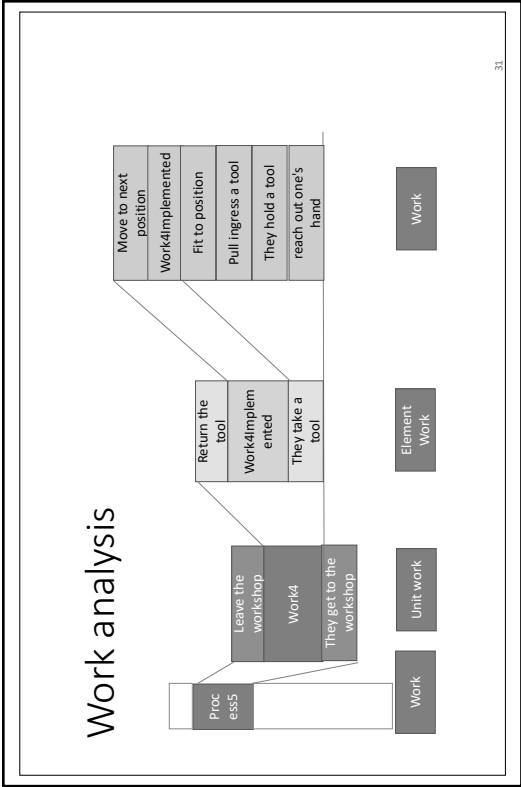
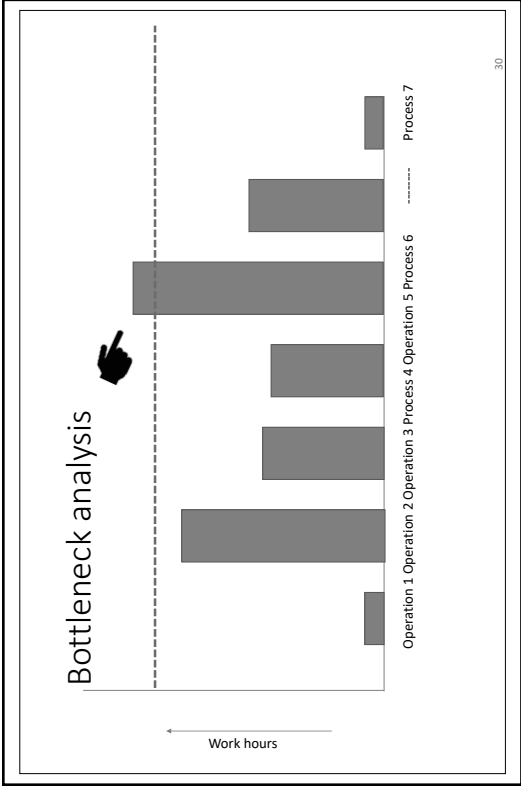
Process order	Process name	Work hours (Sec.)	Completion time (sec.)	Note
Process1	They take the material	2		
Process2	Operation 1	22 32		On a conveyor
Process3	Operation 2	16 32		On a conveyor
Process4	Operation 3	14 32		On a conveyor
Process5	Operation 4	32 32		On a conveyor
Process6	Inspection	16 32		On a conveyor
Process7	Put the finished product	2		
Total		104 160		

$$\text{Production capacity} = \frac{\text{Working Time}}{\text{Completion time of One product}} = \frac{460 \times 60}{36} = \frac{27,600}{36} = 766$$

$$\text{TAKT TIME} = \frac{460 \times 60}{920} = 30 \text{ (Seconds)}$$

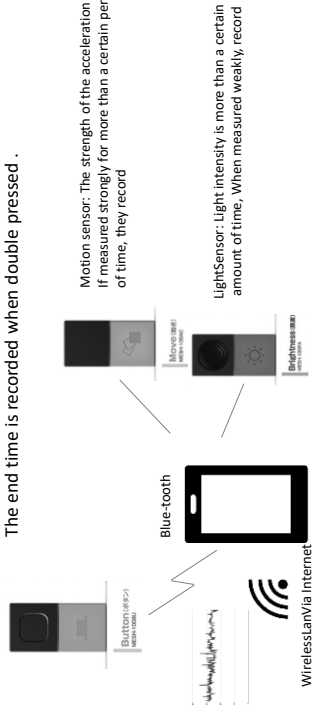
920 than the individual
154 Shortage of pieces
Need to improve work

29



Manual or automatic measurement by sensor input

Button sensor: Button1 The start time is recorded when pressed once, The end time is recorded when double pressed .



Motion sensor: The strength of the acceleration if measured strongly for more than a certain period of time, they record

LightSensor: Light intensity is more than a certain amount of time, When measured weakly, record

34

(Example) Helmet assembly process leveling production in



- Product Number: 123-456 Product Name: Sakura
- Scheduled working hours: 460 Minutes (7 Time-40 minutes)
- Per item required: 920 Individuals: Monthly Target Production 18,400
- Number of days of operation of the factory per month = 20 Day



- (1) Equipment layout diagram
- (2) Processing order and processing time

Processed contents	Processing 1	Processing 2	Processing 3	Processing 4	Inspection		
Manual time (seconds)	2	18	13	14	23	13	2
Auto feed time (seconds)				24			

35

Production capacity table by After Improvement

Process order	Process name	Work hours (Sec.)	Completion time (sec.)	Note
Process1	They take the material	2		
Process2	Operation 1	18	24	On a conveyor
Process3	Operation 2	13	24	On a conveyor
Process4	Operation 3	14	24	On a conveyor
Process5	Operation 4	23	24	On a conveyor
Process6	Inspection	13	24	On a conveyor
Process7	Put the finished product	2		
Total		85	120	

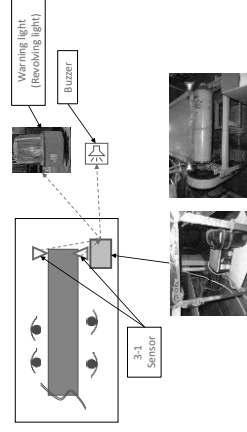
$$\text{Production capacity} = \frac{\text{Working Time}}{\text{Completion time of One product}} = \frac{460 \times 60}{24} = \frac{27,600}{24} = 1150 \text{ Number}$$

Results

- 25% Capacity Improved
- 5 Operation merged together
- 7 Man power save = 7X15000X12 = Rs. 12,60,000/- saving from pilot project in 3 month

36

Introduction of a system that stops when the conveyor is full of parts and the conveyor stops automatically.
At the same time, the ANDON lamp lights and the buzzer sounds.
When the part is removed, the conveyor will automatically restart and buzzer will stop sound.



37

Install a switch to stop the conveyor and stop the conveyor in case of emergency
 When a danger or abnormality occurs, press the switch to emergency stop the conveyor.
 Install switches ① at the first process, ② intermediate position, and ③ last process of the conveyor.
 When the stop switch is pressed, the conveyor stops, the buzzer sounds, and the mini ANDON lights.
 Pressing the emergency stop switch while the line will restart the conveyor.
 The reason for conveyor stoppage is recorded by the sub-leader in the record book

設備一カ一対応

Mini-ANDON light (Revolving light)

Buzzer

Conveyor stop switch

Conveyor stop release switch

38

The Solution – using IoT and AI with smartphone

Adapted devices

Real-time visualization of vital information such as production volume, stoppage time, and cycle time.

Transmitters

Receiver

AI

Production volume

Stoppage time

Cycle time

Factory line status reporting (Smart Andon)

Visualized data can be seen at your smartphone!!

39

Construction of ANDON system for final inspection: After construction of ANDON system

Final Inspector

Server & Display for Managers

Middle inspection		Shift	
Date / Time	A	B	
1. Starting Mark			
2. Run on 7C Class			
3. Run on 7C Class			
4. Run on 7C Class			
5. Run on 7C Class			
6. Others			
Total			

ANDON BOARD for Final inspection

Example of Display format

40

Expected Andon System

Shift Target 625

6-2 shift 654

2-10 shift 629

10-6 shift 593

46.39

52.37

77.70

68.39

58.23

63.90

32.64

59.03

Note: The important things is that this Andon systems will be created by client them selves by using the Ruby on Rails.

41

Thank you



A4. Ruby on Rails Training



Ruby Basic Architecture

Hiroaki Omiya

2020/05/29

Introduction

The main objective of this document is to illustrate the step-by-step instructions of the Rails lectures. Please be aware that technology knowledges or explanations are not provided.

After taking this course, you can become knowledgeable about how to change the sample web application defined by both parties.

The candidate's OS is assumed as windows, so instructions for Mac is not covered. Rails version is fixed as 5.2.4 to make the explanation easier.

Each step is tested beforehand but there is no guarantee it works on any environment.

The references are provided in most of the case, so please refer to the original source for the detail. Please be aware that there are plenty of good training materials on the WEB for basic Rails architecture and it is always recommended to refer back to those.

As for specific commands, please refer to Rails HandsOn training materials.

Also, please note that the content may become obsolete and updated without notification.

Overview

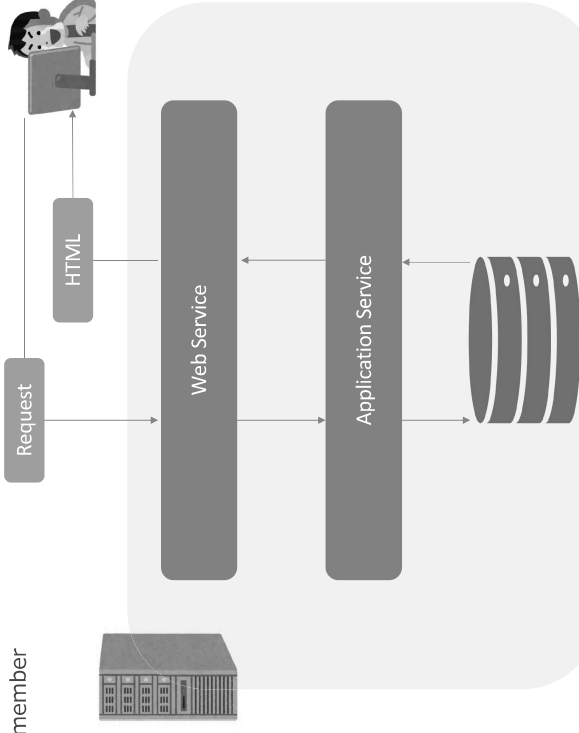
■ This lesson overview is as follows

1. Overall Architecture
2. Files to be cared
 - Routes
 - Controller
 - View
 - Model and Database

Overview

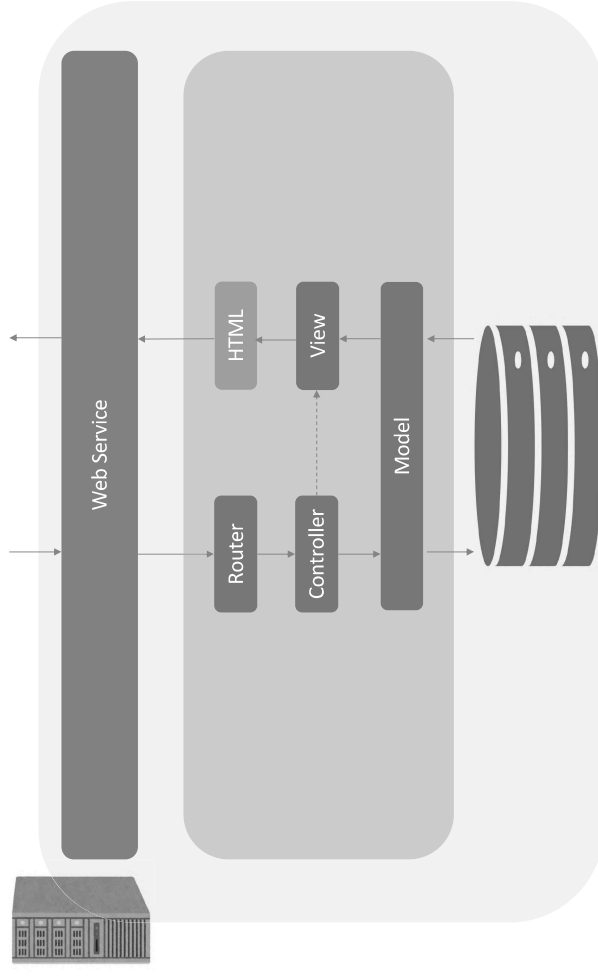
Overall Architecture

Hope you remember this picture



6

Overall Architecture

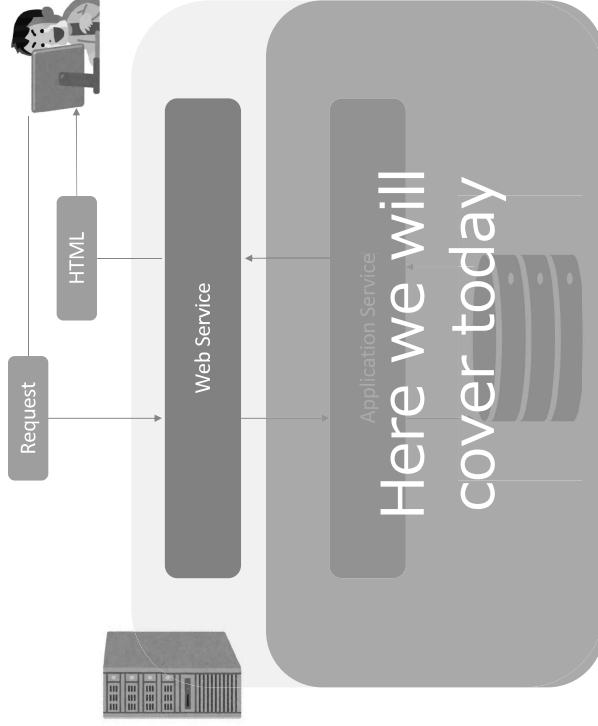


8

Overall Architecture

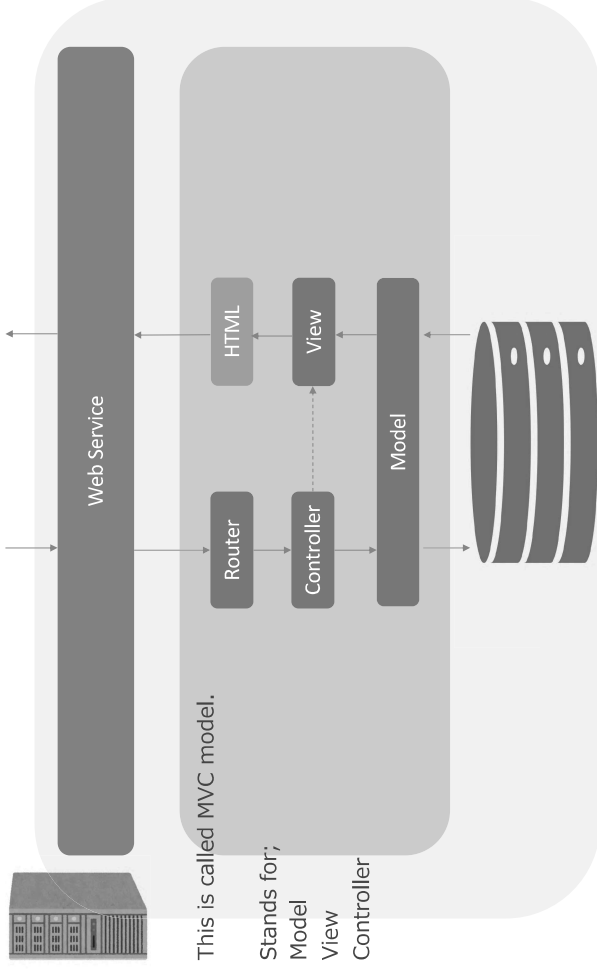
5

Overall Architecture



7

Overall Architecture



9

Files to be cared

10

Files to be cared

- Here are the default files to be created when generate Rails 5.2.4

```
> app
> bin
> config
> db
> lib
> log
> public
> storage
> test
> tmp
> vendor
  • Gemfile
```

Please don't panic since only some of them are to be cared!!

11

Files to be cared

- Here are the files to be cared for the beginners.

```
> app
  - controllers
  - models
  - views
> bin
> config
  - routes.rb
> db
  - migrate
> lib
> log
> public
> storage
> test
> tmp
> vendor
  • Gemfile
```

In other words, you don't have to learn other files!!

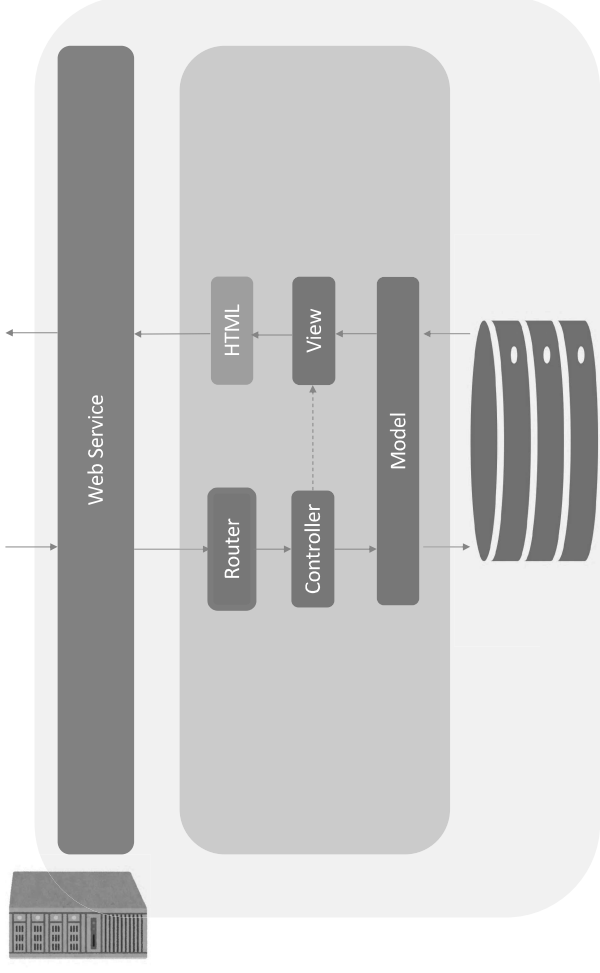
12

Files to be cared

config/routes.rb

13

Files to be cared – config/routes.rb



14

Files to be cared – config/routes.rb

```
> app
- controllers
- models
- views
> bin
> config
- routes.rb
> db
- migrate
> lib
> log
> public
> storage
> test
> tmp
> vendor
• Gemfile
```

15

Files to be cared – config/routes.rb

- Routes is the entrance which defines which controller will be in charge.

```
Rails.application.routes.draw do
  get '/top' => 'homes#top'
  get '/memos/index' => 'memos#index'
  get '/memos/:id' => 'memos#show'
  get '/memos/create' => 'memos#create'
end
```



```
app/controllers/homes_controller.rb
class HomeController < ApplicationController
  def top
  end
end
```

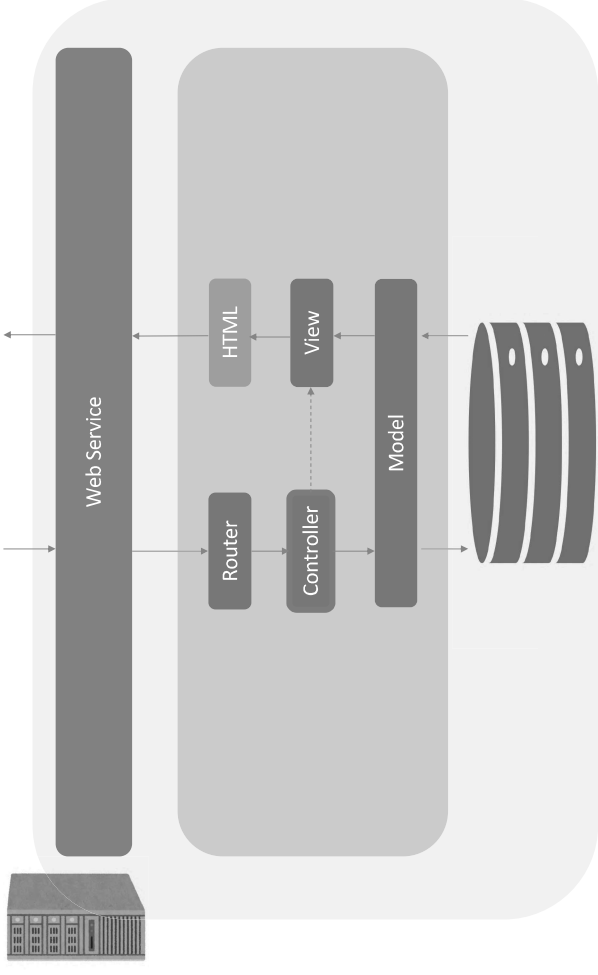
16

Files to be cared

app/controllers/xxx_controller.rb

17

Files to be cared – app/controllers/xxx_controller.rb



18

Files to be cared – app/controllers/xxx_controller.rb

```
> app
- controllers
- models
- views
> bin
> config
- routes.rb
> db
- migrate
> lib
> log
> public
> storage
> test
> tmp
> vendor
• Gemfile
```

19

Files to be cared – app/controllers/xxx_controller.rb

- A controller does some ruby task and pass down to views in accordance with the name.

app/controllers/homes_controller.rb

```
class HomesController < ApplicationController
  def top
    @time = Time.now
    @names = ['hiro', 'Ryo', 'So']
  end
end
```



app/views/homes/top.html.erb

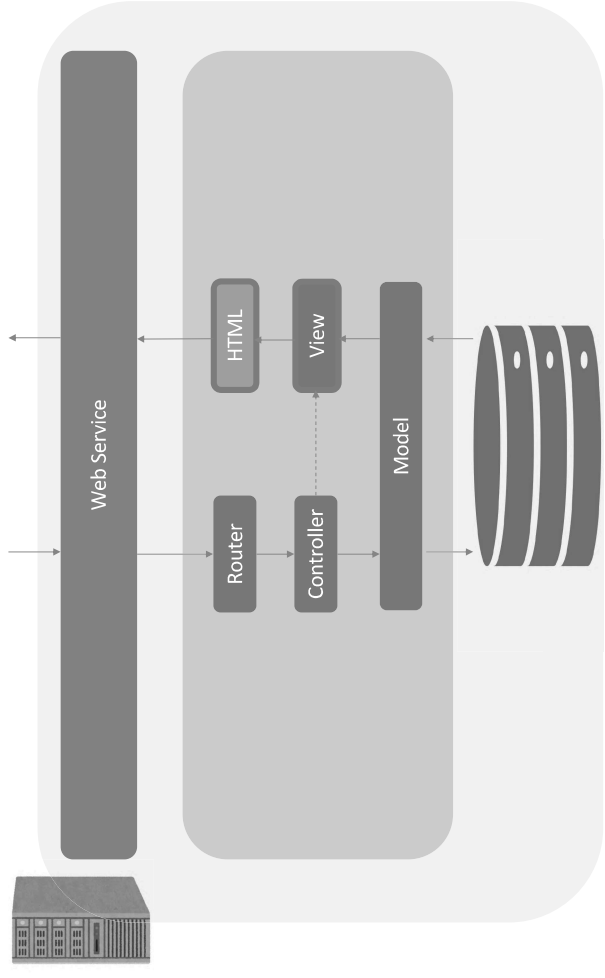
```
<p>Hello Ruby on Rails!!</p>
<p><%= @time %></p>
<%= @names.each do |name| %>
  <p><%= "My name is #{name}" %></p>
<%= end %>
```

20

Files to be cared

app/views/xxx/yyy_html.erb

Files to be cared – app/views/xxx/yyy_html.erb



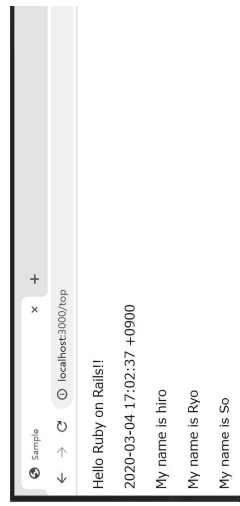
Files to be cared – app/views/xxx/yyy_html.erb

- > app
 - controllers
 - models
 - views
- > bin
- > config
 - routes.rb
- > db
 - migrate
- > lib
- > log
- > public
- > storage
- > test
- > tmp
- > vendor
 - Gemfile

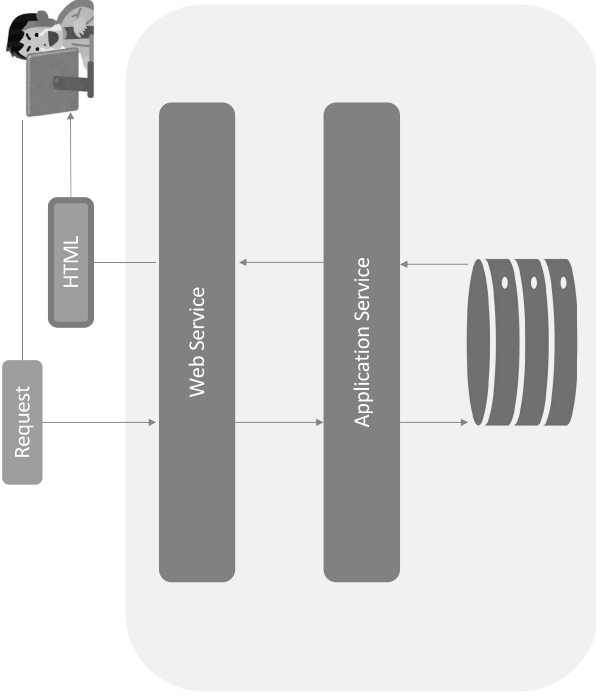
- A view generates final HTML. It can use Ruby code inside HTML.

app/views/homes/top.html.erb

```
<p>Hello Ruby on Rails!</p>
<p><%= @time %></p>
<%= @names.each do |name| %>
  <p><%= "My name is #{name}" %></p>
<%= end %>
```



Files to be cared – app/views/xxx/yyy_html.erb

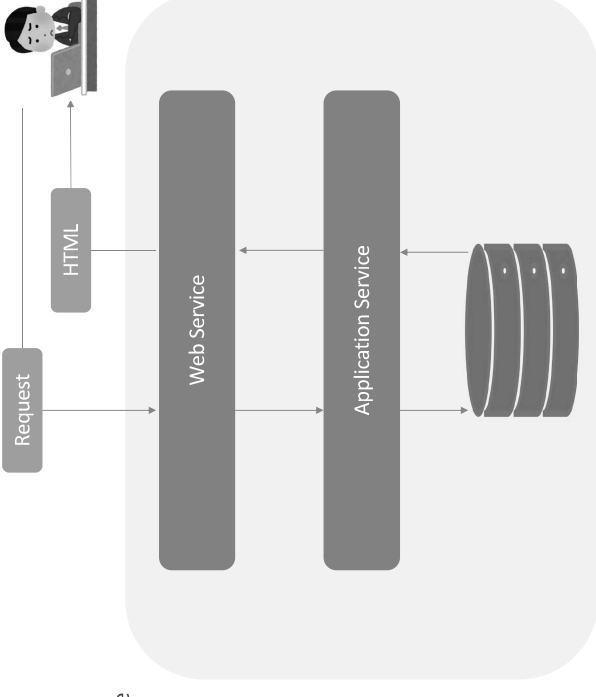


Congratulations!!

You experienced the simplest Rails output.

25

Files to be cared – app/views/xxx/yyy_html.erb



However..

You may want to use database.

Then it is time to learn models.

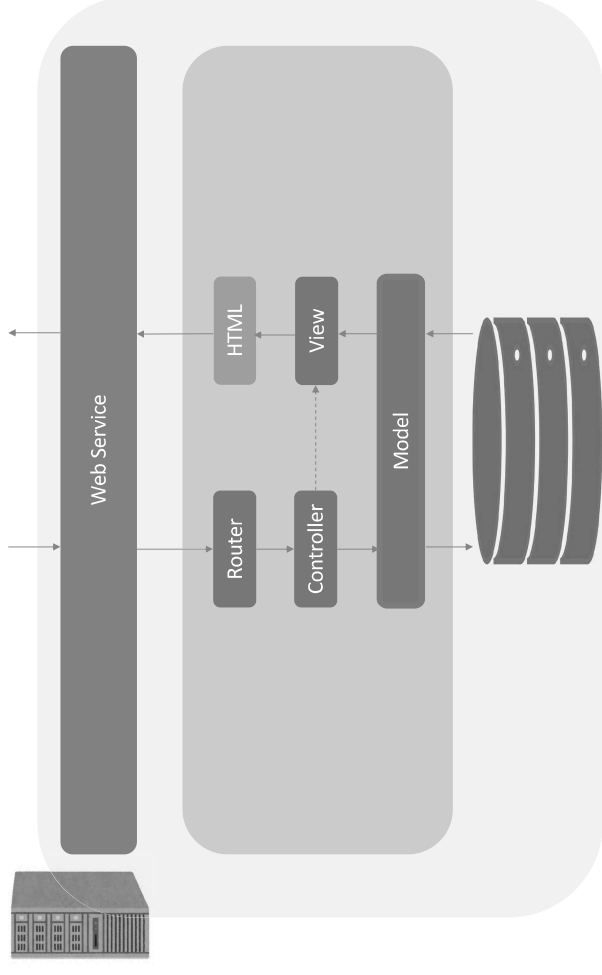
26

Files to be cared

db/migrate/xxx.rb

27

Files to be cared – app/models/xxx.rb



28

Files to be cared – app/models/xxx.rb

- app
 - controllers
 - models
 - views
- bin
- config
 - routes.rb
- db
 - migrate
- lib
- log
- public
- storage
- test
- tmp
- vendor
 - Gemfile

29

Files to be cared – app/models/xxx.rb

To begin with, please don't push yourself too much to understand Model with only this session because I personally think the concept of Model is difficult compared to that of Controller and View. Actually, Model has so powerful functions but all you have to understand here is the concept below.

“Model allows you to control the database without SQL knowledge”

30

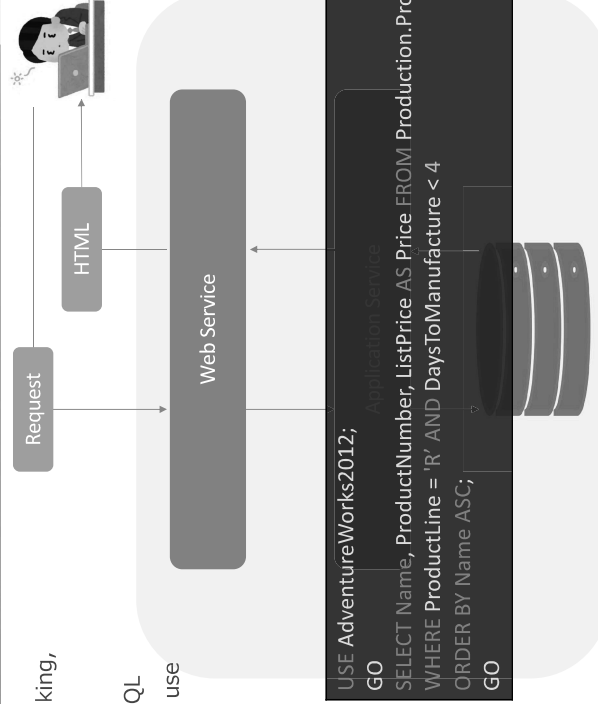
Files to be cared – app/models/xxx.rb

Fundamentally speaking,
You need to know SQL
commands to make use
of databases.

However, it can be
skipped with Model.

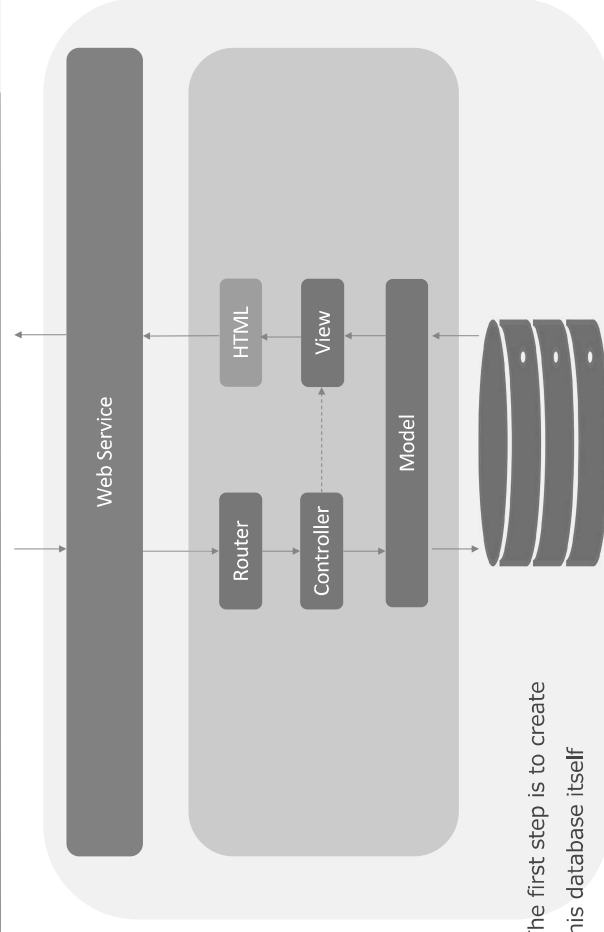
OK. Let's start!

Files to be cared – app/models/xxx.rb



31

Files to be cared – app/models/xxx.rb



The first step is to create
this database itself

32

Files to be cared – app/models/xxx.rb

- app
 - controllers
 - models
 - views
- bin
- config
 - routes.rb
- db
 - migrate
- lib
- log
- public
- storage
- test
- tmp
- vendor
 - Gemfile

33

Files to be cared – app/models/xxx.rb

- Migrate files generate database tables, like below.

db/migrate/XXXXXXXX_create_memos.rb

```
class CreateMemos < ActiveRecord::Migration[5.2]
  def change
    create_table :memos do |t|
      t.string :author
      t.string :content
      t.timestamps
    end
  end
end
```



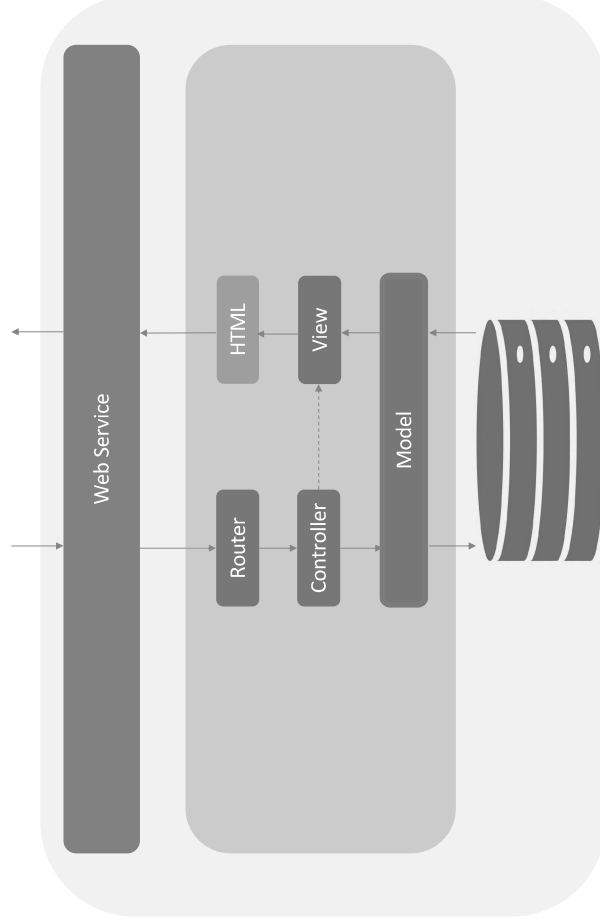
Just image database tables are like excel sheets.

	A	B	C
1	id		
2		author	content
3			
4			

34

Files to be cared – app/models/xxx.rb

Files to be cared – app/models/xxx.rb



35

Files to be cared – app/models/xxx.rb

- app
 - controllers
 - models
 - views
- bin
- config
 - routes.rb
- db
 - migrate
- lib
- log
- public
- storage
- test
- tmp
- vendor
 - Gemfile

36

Files to be cared – app/models/xxx.rb

- No additional code is required in model.rb for the simplest use.

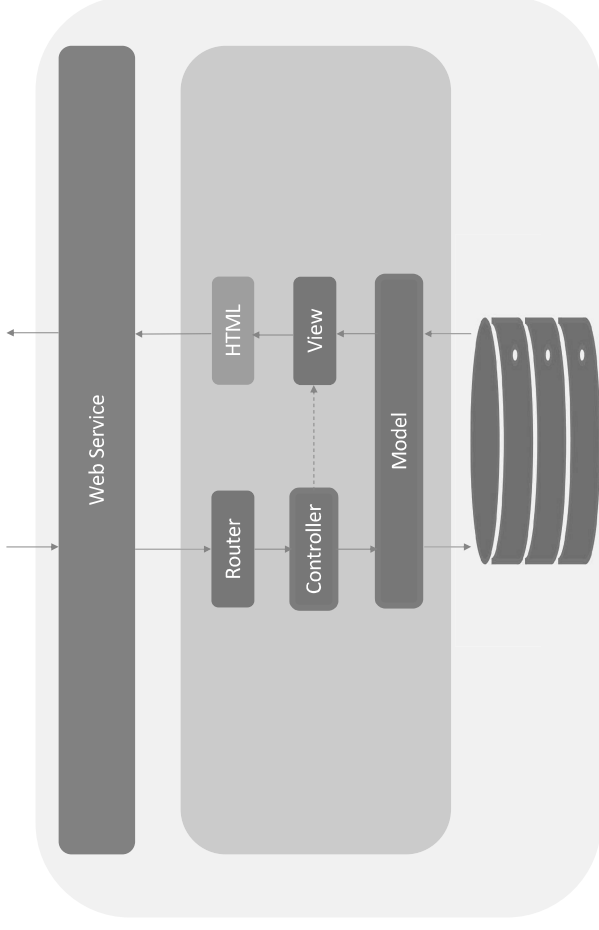
app/models/memo.rb

```
class Memo < ApplicationRecord
end
```

This means model is ready to use from controllers or views!

37

Files to be cared – app/models/xxx.rb



38

Files to be cared – app/models/xxx.rb

- A record can be created like below.

app/controllers/memos_controller.rb

```
class MemosController < ApplicationController
  def create
    @memo = Memo.new(author: 'test', content: 'first memo')
    @memo.save
  end
end
```

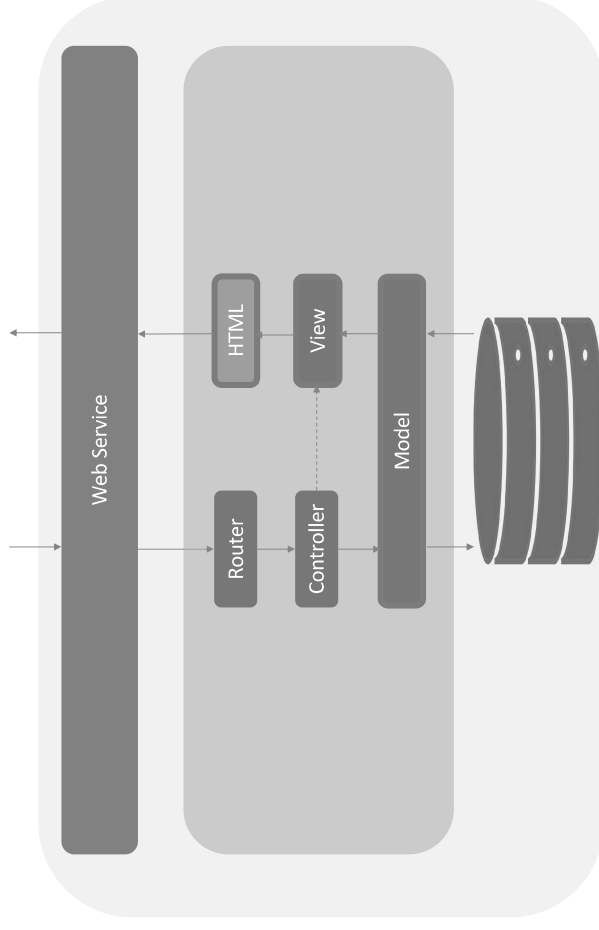


Id is set automatically.

	A	B	C
1	id	author	content
2		1 test	first memo
3			
4			

39

Files to be cared – app/models/xxx.rb



40

Files to be cared – app/models/xxx.rb

- A record can be used like below.

	A	B	C
1	id	author	content
2		1 test	first memo
3			
4			

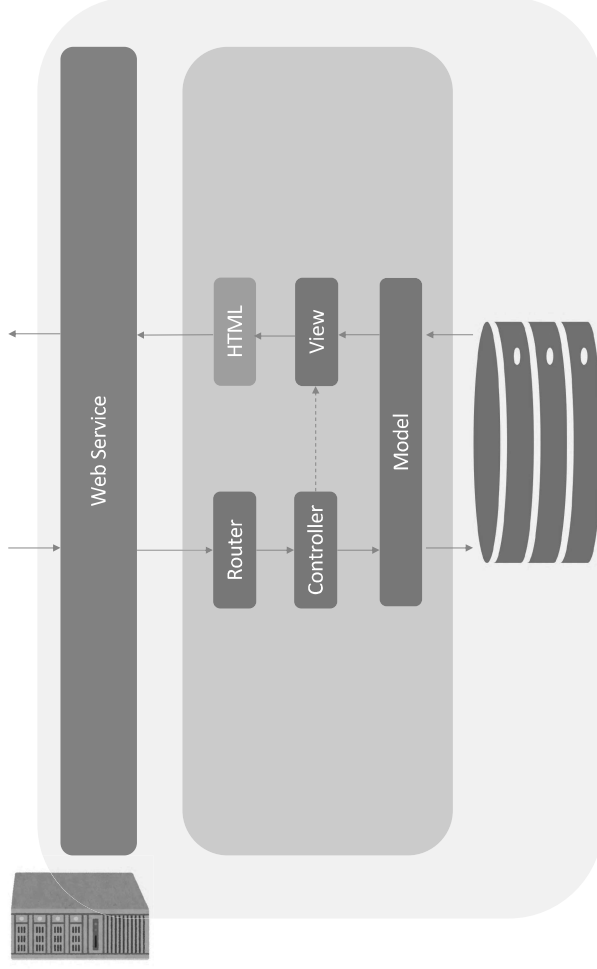
```
app/controllers/memos_controller.rb
class MemosController < ApplicationController
  def show
    @memo = Memo.find_by(id: 1)
  end
end
```



```
app/views/show.html.erb
<p> Memo id 1 </p>
<p> Author is <%= @memo.author %></p>
<p> Content is <%= @memo.content %></p>
```

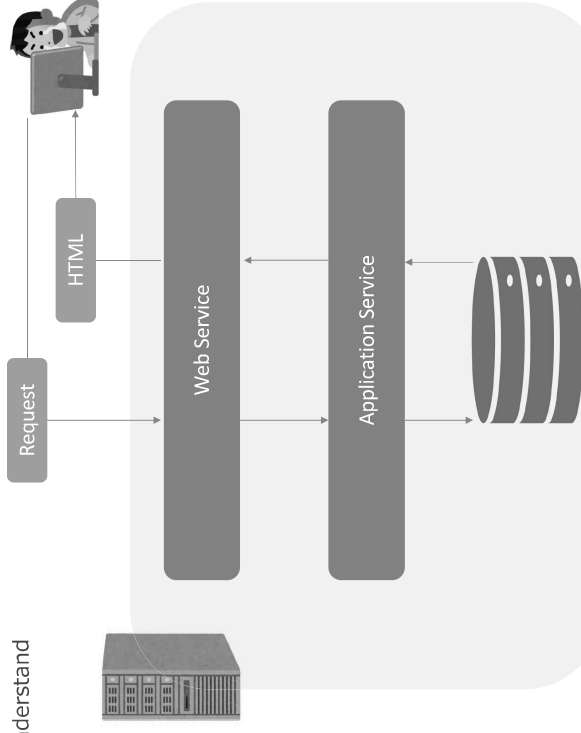
wrap up

Wrap up




Wrap up

Hope you understand better!!





RAILS HANDS ON



Hiroaki Omiya

Rails Hands On

History

Version	Detail	Author	Date
1.00	First Draft	Hiroaki	2020/03/16

Rails Hands on

Index

1.	Introduction.....	3
2.	Rails Lesson Day 1 – Hello Ruby on Rails	4
2.1.	Rails installation on Windows	4
2.1.1	Git installation(Optional).....	8
2.2.	First Output.....	9
2.2.1	Generate controllers.....	9
2.3.	[Homework] Generate Model	15
3.	Rails Lesson Day 2 – Database	16
3.1.	Create the first record.....	17
3.2.	Extract the records.....	20
3.3.	Rails console(optional)	22
3.4.	[Homework] Post data to server	24
4.	Rails Lesson Day 3 – Params	25
4.1.	Byebug.....	26
4.2.	Extract specific data with ID.....	27
4.3.	Post data from user side.....	29
4.3.1	How to check routes (Optional).....	35
5.	Wrap up.....	36

Rails Hands On

1. Introduction

The main objective of this document is to illustrate the step-by-step instructions of the Rails lectures. Please be aware that technology knowledges or explanations are not provided. After taking this course, you can become knowledgeable about how to change the sample web application defined by both parties.

The candidate's OS is assumed as windows, so instructions for Mac is not covered. Rails version is fixed as 5.2.4 to make the explanation easier.

Each step is tested beforehand but there is no guarantee it works on any environment.

The references are provided in most of the case, so please refer to the original source for the detail.

Also, please note that the content may become obsolete and updated without notification.

Rails Hands on

2. Rails Lesson Day 1 – Hello Ruby on Rails

The Day1 schedule is as follows;

1. Introduction of Ruby on Rails.
2. Basic of Web communication.
3. Rails Installation.
4. Introduction of the files.
5. Introduction of MVC.
6. First output.

Home work: Let's create.

This document covers 3,6.

2.1. Rails installation on Windows

Rails is nothing but a gem.

Hence, you can install it with the following command.

```
PS C:\Users\Omiya\Desktop> gem install rails -v 5.2.4
Fetching: concurrent-ruby-1.1.6.gem (100%)
Successfully installed concurrent-ruby-1.1.6
Fetching: i18n-1.8.2.gem (100%)
```

**version is fixed 5.2.4 in this document.

If it was successful, you would be able to check with this command.

```
PS C:\Users\Omiya\Desktop> rails -v
Rails 5.2.4
```

Also, gem bundler is necessary in order to use Rails.

```
PS C:\Users\Omiya\Desktop> gem install bundler -v 1.17.3
Fetching: bundler-1.17.3.gem (100%)
Successfully installed bundler-1.17.3
Parsing documentation for bundler-1.17.3
Installing ri documentation for bundler-1.17.3
Done installing documentation for bundler after 19 seconds
1 gem installed
```

**Bundler versions is fixed as 1.17.3 in this document.

```
PS C:\Users\Omiya\Desktop> bundler -v
Bundler version 1.17.3
```

For windows, sqlite3 components are also required.

Rails Hands On

Here is how to obtain it.

Access to the following page and download the 2 files.

<https://www.sqlite.org/download.html>

Precompiled Binaries for Windows

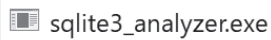
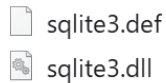
sqlite-dll-win32-x86-3310100.zip (484.51 KiB)	32-bit DLL (x86) for SQLite version 3.31.1. (sha1: 3475dccc0378a0b2407ae78725d1a18d7885cdd5)
sqlite-dll-win64-x64-3310100.zip (797.73 KiB)	64-bit DLL (x64) for SQLite version 3.31.1. (sha1: 300c5f26feb297968f06790c5b1e19db9347da67)
sqlite-tools-win32-x86-3310100.zip (1.74 MiB)	A bundle of command-line tools for managing SQLite database files, including the <code>command-line shell</code> program, the <code>sqldiff.exe</code> program, and the <code>sqlite3_analyzer.exe</code> program. (sha1: 84de665d28cff0f8c512889cd356712e17310637)

- `sqlite-dll-win64-x64`
- `sqlite-tools-win32-x86`

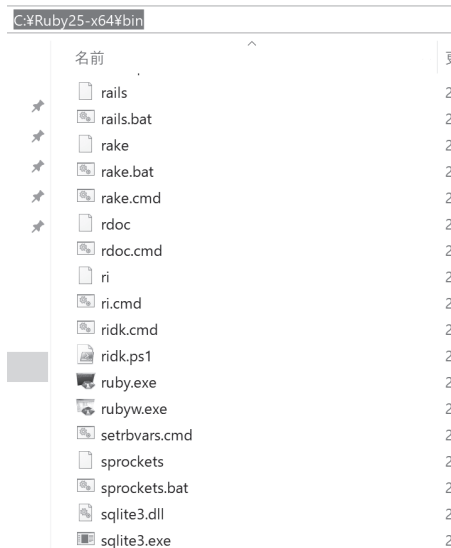
**Minor version can be different.

**Download `sqlite-tools-win32` eventhough your OS is 64bit.

When you inflate, you will see the following files.



Copy `sqlite3.dll` and `sqlite3.exe` to `C:\Ruby26-x64\bin`



Now it is ready to generate to new Rails project.

Rails Hands on

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\Omiya> rails new sample --skip-bundle
  create
  create  README.md
  create  Rakefile
  create  .ruby-version
  create  config.ru
  create  .gitignore
  create  Gemfile
       run  git init from "."
Initialized empty Git repository in C:/Users/Omiya/sample/.git/
  create  package.json
  create  app
```

Here is the new Rails project folder looks like.

~\sample	
├── .bundle	2020/03/03 23:29
├── app	2020/03/03 23:27
├── bin	2020/03/03 23:27
├── config	2020/03/03 23:27
├── db	2020/03/03 23:27
├── lib	2020/03/03 23:27
├── log	2020/03/03 23:27
├── public	2020/03/03 23:27
├── storage	2020/03/03 23:27
├── test	2020/03/03 23:27
├── tmp	2020/03/03 23:27
├── vendor	2020/03/03 23:29
├── .gitignore	2020/03/03 23:27
├── .ruby-version	2020/03/03 23:27
├── config.ru	2020/03/03 23:27
├── Gemfile	2020/03/03 23:44
├── Gemfile.lock	2020/03/04 0:04
├── package.json	2020/03/03 23:27
├── Rakefile	2020/03/03 23:27
└── README.md	2020/03/03 23:27

!Caution!

Rails new process might stop the following stage and no project folders generated.

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\Omiya\Desktop> rails new sample --skip-bundle
  create
  create  README.md
  create  Rakefile
  create  .ruby-version
  create  config.ru
  create  .gitignore
  create  Gemfile
       run  git init from "."
PS C:\Users\Omiya\Desktop>
```

This is because git is missing. You either install git or put the option -G which ignores git init process during rails new process.

Go to the project folder and run 'bundle install --path vendor/bundle'

Rails Hands On

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\Omiya\sample> bundle install --path vendor/bundle
Fetching gem metadata from https://rubygems.org/.....
Fetching gem metadata from https://rubygems.org/.
Resolving dependencies....
Using rake 13.0.1
Using concurrent-ruby 1.1.6
Using i18n 1.8.2
```

!Caution!

This is the scariest part of installation as you often come across bundle installation errors, especially with sqlite3. Here the possible reasons.

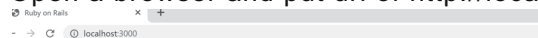
- sqlite3.dll or sqlite3.exe are not placed under ruby/bin path.
- Home folder path contains non-English word, such as Japanese.
- Msys2 is not compatible.

In fact, it is not possible to list up all possibilities here, so pardon me if you faced with the different ordeal.

Time to start running Rails web server with the following command.

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\Omiya\sample> rails s
=> Booting Puma
=> Rails 5.2.4.1 application starting in development
=> Run `rails server -h` for more startup options
*** SIGUSR2 not implemented, signal based restart unavailable!
*** SIGUSR1 not implemented, signal based restart unavailable!
*** SIGHUP not implemented, signal based logs reopening unavailable!
Puma starting in single mode...
* Version 3.12.4 (ruby 2.5.5-p157), codename: Llamas in Pajamas
* Min threads: 5, max threads: 5
* Environment: development
* Listening on tcp://localhost:3000
Use Ctrl-C to stop
```

Open a browser and put url of <http://localhost:3000>.



Yay! You're on Rails!



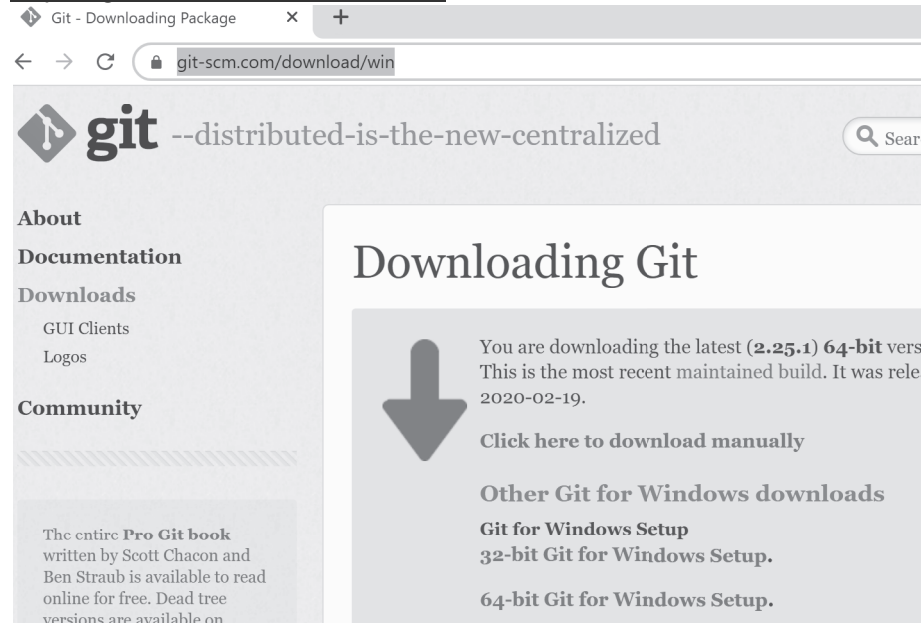
Conguratulation!!

Rails Hands on

2.1.1 Git installation(Optional)

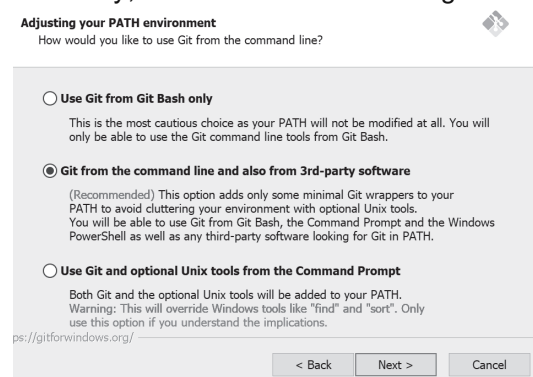
Access to the following URL and download the git file.

<https://git-scm.com/download/win>

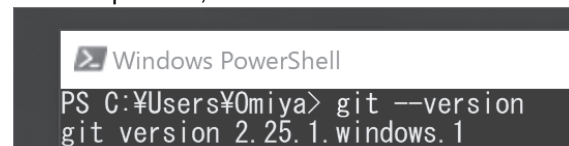


Either 32-bit/64-bit Git for Windows Setup is the one.

Basically, next with default setting is fine, just make sure the following page.



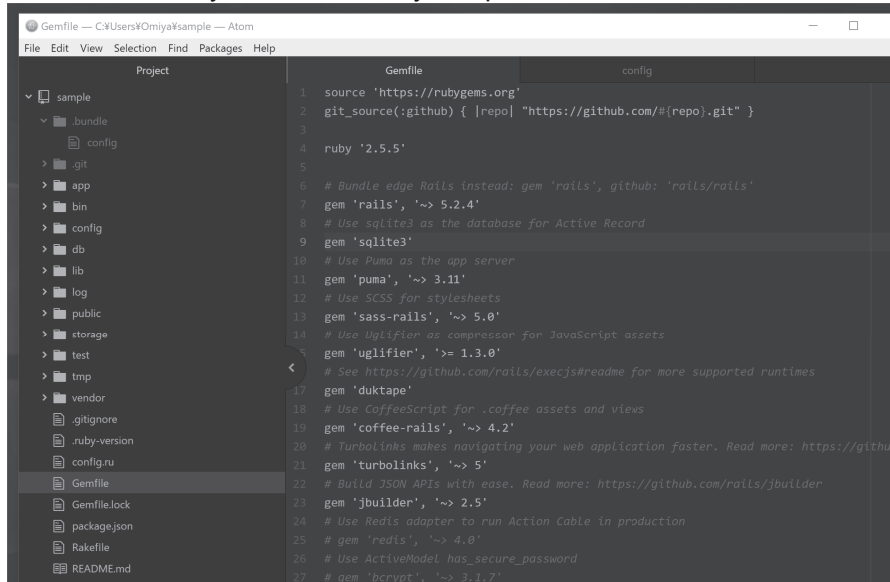
On completion, restart Powershell and make sure it is installed successfully.



Rails Hands On

2.2. First Output

Now Rails is at your service. If you open the folder with Atom, it will look like below.

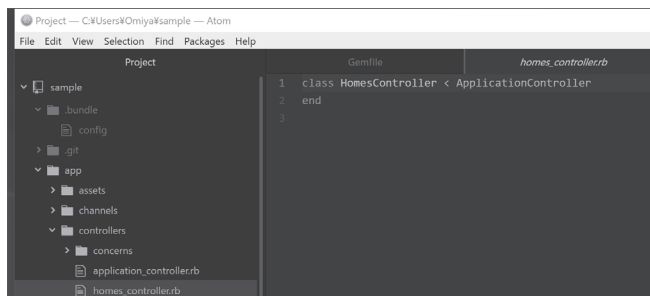
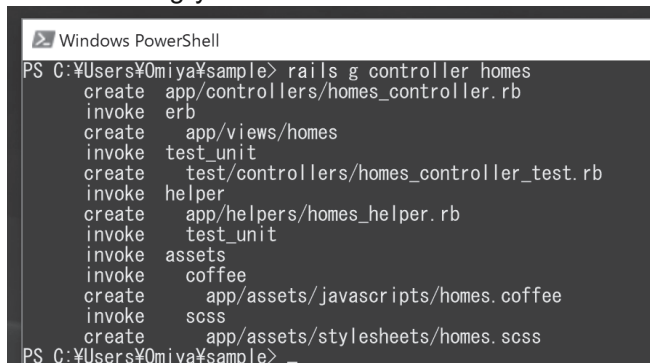


Rails world is vast and not easy to understand the what is going on.

It is one of the best way to just make use of it. Let's put aside the fundamentals for the time being.

2.2.1 Generate controllers

The first thing you will create is controller. Please follow the command below.

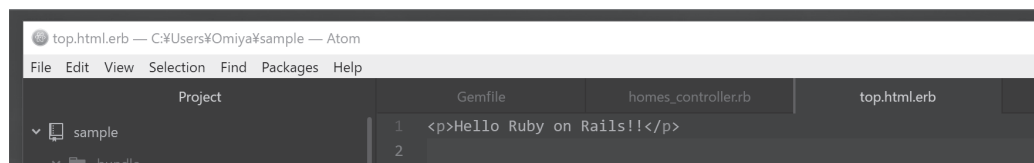
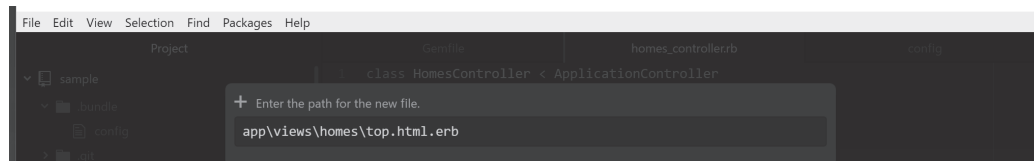
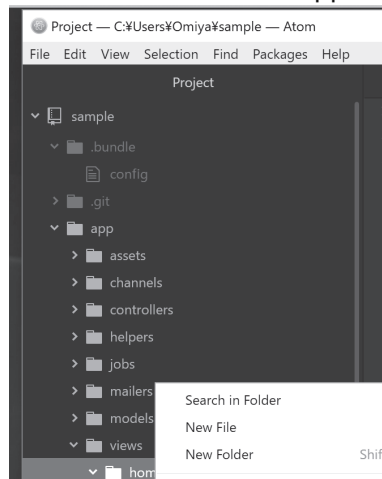


Rails Hands on

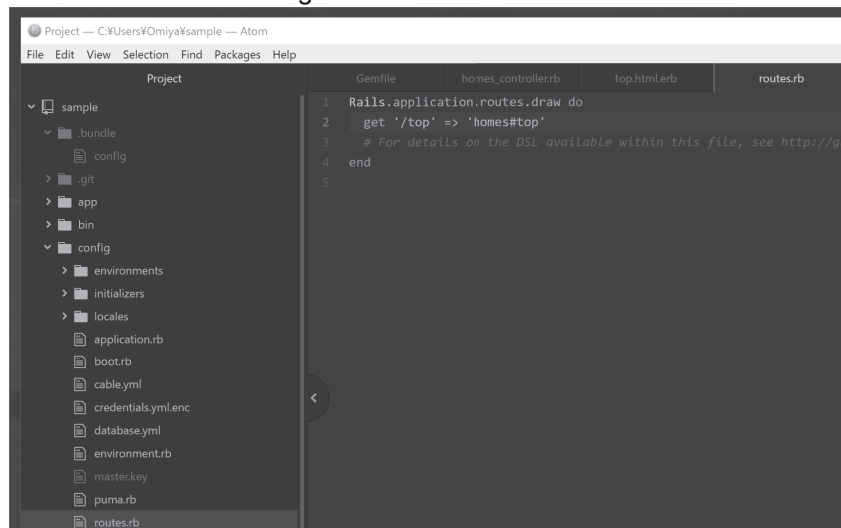
Add new def inside the 'app/controllers/homes_controller.rb'

```
class HomesController < ApplicationController
  def top
  end
end
```

Create a new view of 'app/views/homes/top.html.erb'



Add route within 'config/routes.rb'

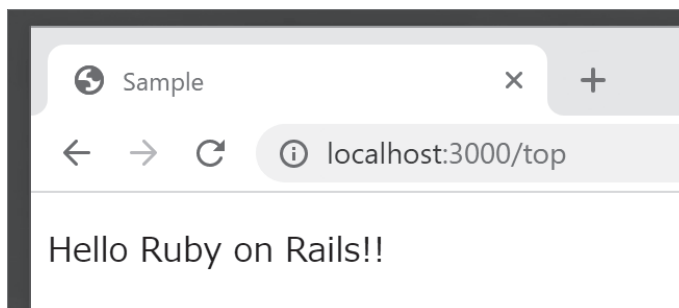


Rails Hands On

Now it is ready.

Start the web server with rails s and access to <http://localhost:3000/top>

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\Omiya\sample> rails s
=> Booting Puma
=> Rails 5.2.4.1 application starting in development
=> Run `rails server -h` for more startup options
*** SIGUSR2 not implemented, signal based restart unavailable!
*** SIGUSR1 not implemented, signal based restart unavailable!
*** SIGHUP not implemented, signal based logs reopening unavailable!
Puma starting in single mode...
* Version 3.12.4 (ruby 2.5.5-p157), codename: Llamas in Pajamas
* Min threads: 5, max threads: 5
* Environment: development
* Listening on tcp://localhost:3000
Use Ctrl-C to stop
```



The deep explanation is not provided here but just image the data flow.

1. Get Request refers to the URL <http://localhost:3000/top>
2. Routes passes the access to '/top' to HomesController's def top, which defined as get '/top' => 'homes#top'
3. def top does certain process (nothing this time) and passes to the view of the same name, which is views/homes/top.html.erb.
4. The final HTML is stated in views/homes/top.html.erb and finally showed up

Rails can integrate Ruby code into HTML. Let's practice some more.

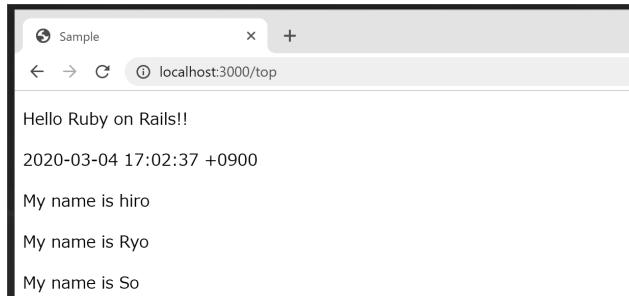
Modify HomesController and views/homes/top.html.erb like below;

```
class HomesController < ApplicationController
  def top
    @time = Time.now
    @names = ['hiro', 'Ryo', 'So']
  end
end
```

```
<p>Hello Ruby on Rails!!</p>
<p><%= @time %></p>

<% @names.each do |name| %>
  <p><%= "My name is #{name}" %></p>
<% end %>
```

Rails Hands on



Here, let me introduce one more useful function, `linked_to`.
It is the helper which provided simple link to another resource, which you often see in the web sites.

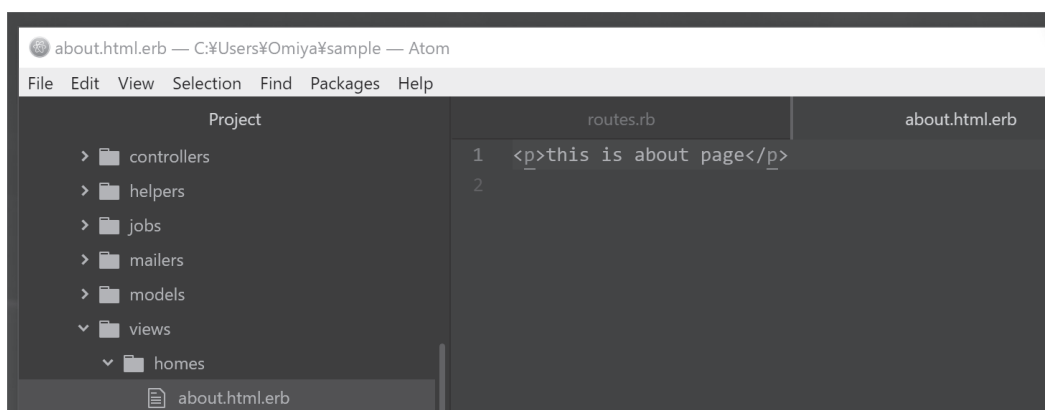
Here is how to use it.

Prepare another resource with `HomesController`, `config/routes.rb` and view.

```
class HomesController < ApplicationController
  def top
    @time = Time.now
    @names = ['hiro', 'Ryo', 'So']
  end

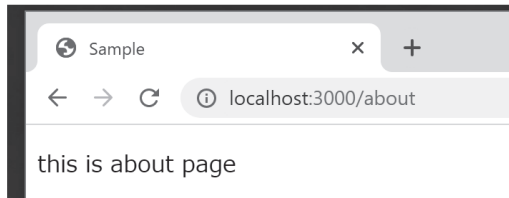
  def about
  end
end
```

```
Rails.application.routes.draw do
  get '/top' => 'homes#top'
  get '/about' => 'homes#about'
end
```



Then you can access to <http://localhost:3000/about>

Rails Hands On



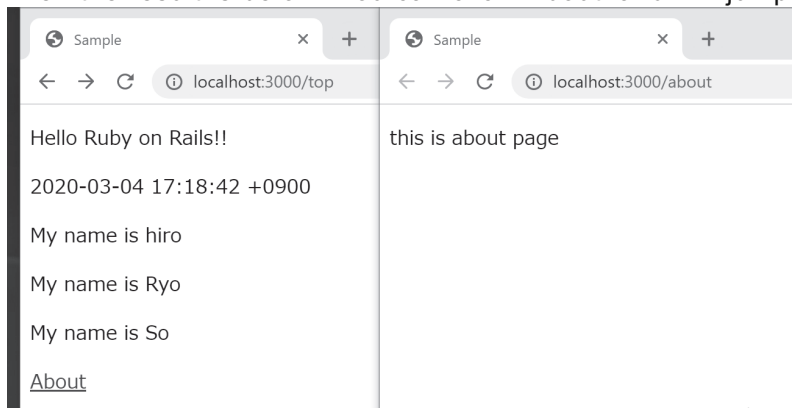
Let's put link to about page on top page.

```
<p>Hello Ruby on Rails!!</p>
<p><%= @time %></p>

<% @names.each do |name| %>
  <p><%= "My name is #{name}" %></p>
<% end %>

<%= link_to 'About', '/about' %>
```

Then the result is below. You can click 'About' and will jump to about page.



Finally, let's integrate the selenium you created in Ruby session to Rails.

Modify Controller, Routes as follows.

```
<Rails.application.routes.draw do
  get '/top' => 'homes#top'
  get '/about' => 'homes#about'
  get '/selenium' => 'homes#selenium'
end
```

Rails Hands on

```
class HomesController < ApplicationController
  def top
    @time = Time.now
    @names = ['hiro', 'Ryo', 'So']
  end

  def about
  end

  def selenium
    require "selenium-webdriver"
    require 'csv'

    driver = Selenium::WebDriver.for :chrome
    driver.navigate.to "https://www.bbc.com/"

    elements = driver.find_elements(class: 'media__title')

    CSV.open("./example.csv", "w", headers: true) do |csv|
      csv << ['title', 'name']
      elements.each do |element|
        csv << [element.text, 'Hiro']
      end
    end

    driver.quit
    head :ok
  end
end
```

**This code is from Ruby HandsOn.

Selenium will launch when you access <http://localhost:3000/selenium>

Now, let's create link_to '/selenium' in top page as below.

```
<p>Hello Ruby on Rails!!</p>
<p><%= @time %></p>

<% @names.each do |name| %>
  <p><%= "My name is #{name}" %></p>
<% end %>

<%= link_to 'Selenium', '/selenium' %>
```

Hope you can see the Selenium launched by clicking the link button!!

Welcome to the real world!! This is how the web button linked to the functions.

```
<p>Hello Ruby on Rails!!</p>
<p><%= @time %></p>

<% @names.each do |name| %>
  <p><%= "My name is #{name}" %></p>
<% end %>

<%= link_to 'About', '/about' %>
```

Rails Hands On

2.3. [Homework] Generate Model

The last fundamental function is Model. The detail will be the next lecture but here please try to generate models and create a record on a database.

1. Generate a Model named memo
2. Modify migrate data with title (string) and content (string).
3. Migrate the database
4. Create a record
5. Extract the created record

Once you understand the database handling. You can already create a simple web application.

This is the end of Day 1.
Good Luck!!

Rails Hands on

3. Rails Lesson Day 2 – Database

The Day 2 schedule is as follows;

1. What is Database.
2. Relation between database and Model.
3. Create the first record.
4. Extract the records.
5. rails console (optional)

Home work: Post data to server.

This document covers 3,4.

Rails Hands On

3.1. Create the first record

Web application can run with only controller, but in most of the case you would like to use the series of data.

Here let's create the first record.

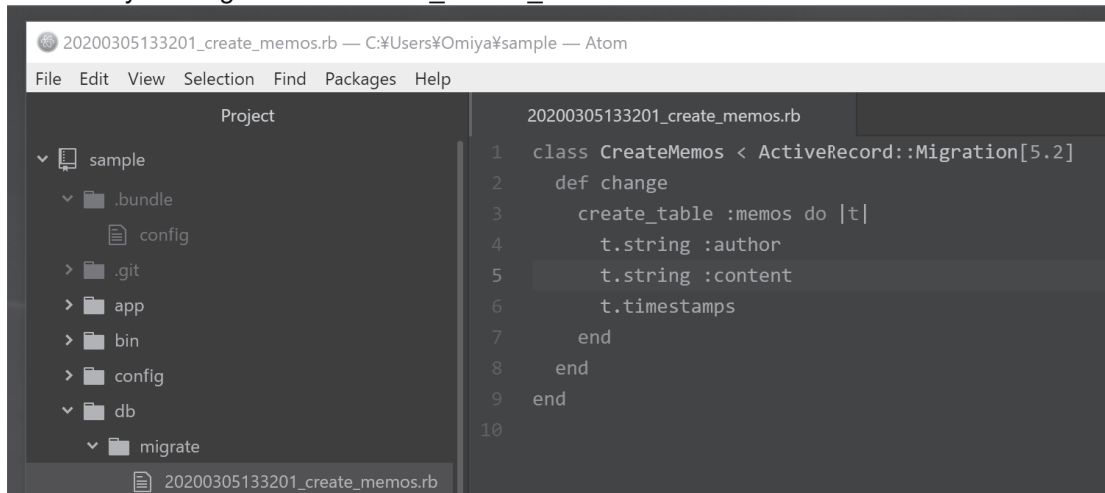
1. The first thing is to generate a controller and model like below.

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\Omiya\sample> rails g controller memos
create  app/controllers/memos_controller.rb
invoke  erb
create  app/views/memos
invoke  test_unit
create  test/controllers/memos_controller_test.rb
invoke  helper
create  app/helpers/memos_helper.rb
invoke  test_unit
invoke  assets
invoke  coffee
create  app/assets/javascripts/memos.coffee
invoke  scss
create  app/assets/stylesheets/memos.scss
PS C:\Users\Omiya\sample>
```

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\Omiya\sample> rails g model memo
invoke  active_record
create  db/migrate/20200305133201_create_memos.rb
create  app/models/memo.rb
invoke  test_unit
create  test/models/memo_test.rb
create  test/fixtures/memos.yml
PS C:\Users\Omiya\sample>
```

Tips
Under Ruby convention, controller name is plural whereas model name is singular. It works without this rule, but it is preferable.

2. Modify db/migrate/XXXXXXX_create_memos.rb.



```
20200305133201_create_memos.rb — C:\Users\Omiya\sample — Atom
File Edit View Selection Find Packages Help
Project
  sample
  .bundle
  config
  .git
  app
  bin
  config
  db
  migrate
    20200305133201_create_memos.rb
20200305133201_create_memos.rb
1 class CreateMemos < ActiveRecord::Migration[5.2]
2   def change
3     create_table :memos do |t|
4       t.string :author
5       t.string :content
6       t.timestamps
7     end
8   end
9 end
10
```

Rails Hands on

This file is used to generate DB later. Here is a quick explanation of the code.

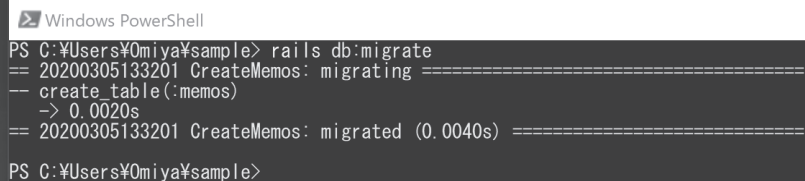
```
t.string
```

This is the data type. Use integer instead of string if you want integer type.

```
:author
```

This is the column name. It must be a symbol.

3. Migrate the file with the command below.



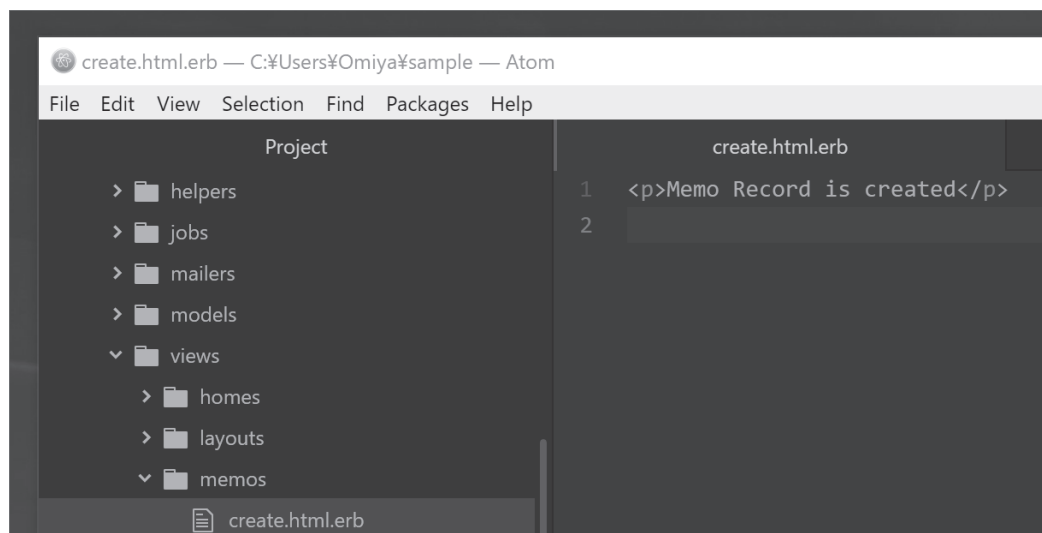
```
Windows PowerShell
PS C:\Users\Omiya\sample> rails db:migrate
== 20200305133201 CreateMemos: migrating =====
-- create_table(:memos)
   => 0.0020s
== 20200305133201 CreateMemos: migrated (0.0040s) =====
PS C:\Users\Omiya\sample>
```

Now the database is ready.

4. Put codes to create record in MemosController. Prepare view and routes accordingly.

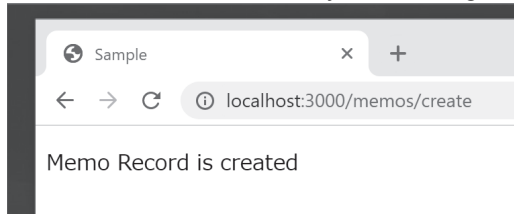
```
class MemosController < ApplicationController
  def create
    @memo = Memo.new(author: 'test', content: 'this is the first memo')
    @memo.save
  end
end
```

```
Rails.application.routes.draw do
  get '/top' => 'homes#top'
  get '/memos/create' => 'memos#create'
end
```



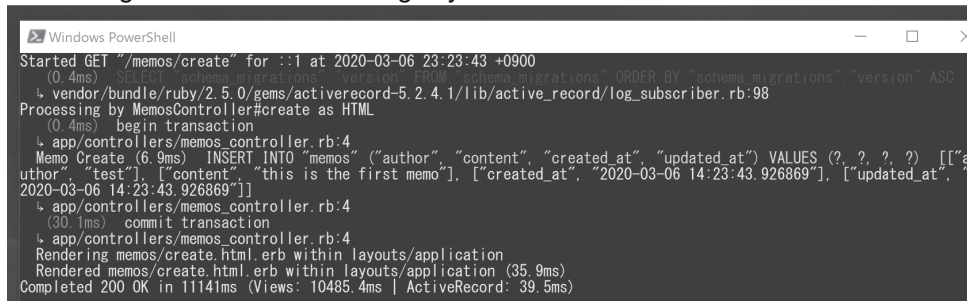
Rails Hands On

5. A record is created by accessing <http://localhost:3000/memos/create>.



It was successful if the following log came up on Powershell.

****You might understand the log if you know SQL.**



DB can be reset with the following commands.



!Caution!

These commands destroy all records in the DB.

It literally drops and recreates. Therefore, please don't execute in the production.

Rails Hands on

3.2. Extract the records

Once records are created, you of course would like to make use of them. Here is how you extract it.

Put some code which uses existing record and view which shows the result.

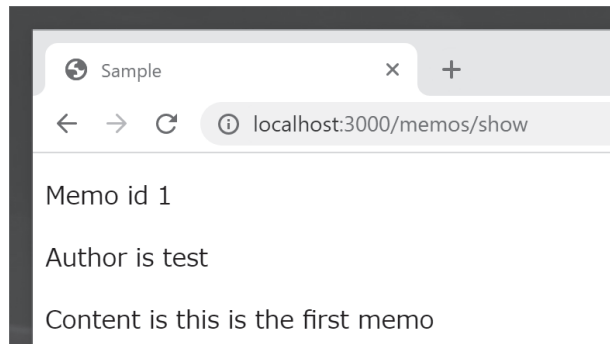
```
class MemosController < ApplicationController
  def show
    @memo = Memo.find_by(id: 1)
  end

  def create
    @memo = Memo.new(author: 'test', content: 'this is the first memo')
    @memo.save
  end
end
```

```
Rails.application.routes.draw do
  get '/top' => 'homes#top'

  get '/memos/show' => 'memos#show'
  get '/memos/create' => 'memos#create'
end
```

```
<p> Memo id 1 </p>
<p> Author is <%= @memo.author %></p>
<p> Content is <%= @memo.content %></p>
```



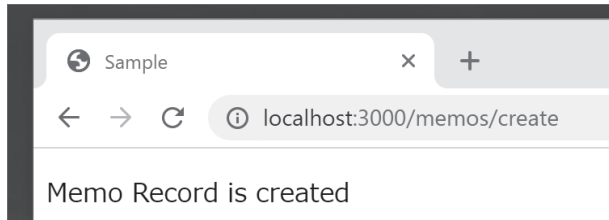
It is also possible to obtain multiple records and use them with `each`.

1. Modify the controller and access the url to create the second record.

```
class MemosController < ApplicationController
  def show
    @memo = Memo.find_by(id: 1)
  end

  def create
    @memo = Memo.new(author: 'test2', content: 'the second memo')
    @memo.save
  end
end
```

Rails Hands On



2. Now it has more than one records, then customize the code as follows;

```
class MemosController < ApplicationController
  def index
    @memos = Memo.all
  end

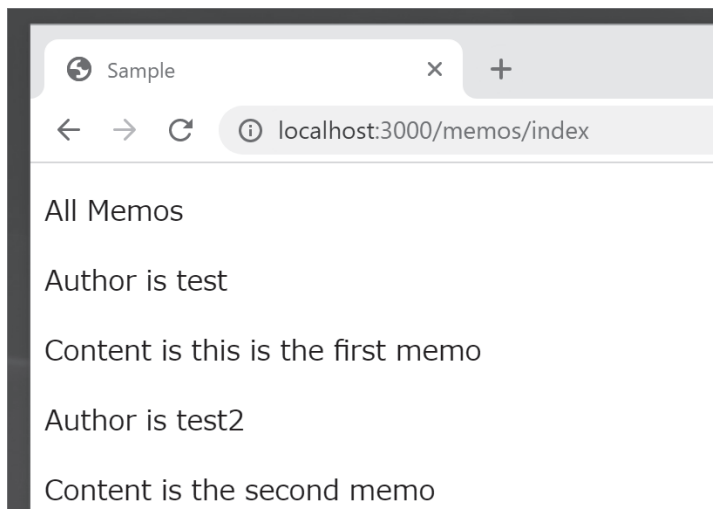
  def show
    @memo = Memo.find_by(id: 1)
  end

  def create
    @memo = Memo.new(author: 'test2', content: 'the second memo')
    @memo.save
  end
end
```

```
Rails.application.routes.draw do
  get '/top' => 'homes#top'

  get '/memos/index' => 'memos#index'
  get '/memos/show' => 'memos#show'
  get '/memos/create' => 'memos#create'
end
```

```
<p> All Memos </p>
<% @memos.each do |memo| %>
  <p> Author is <%= memo.author %></p>
  <p> Content is <%= memo.content %></p>
<% end %>
```



Rails Hands on

3.3. Rails console(optional)

Rails has a console mode by which you can execute ruby code directly.
Here is how to use it.

1. Launch Rails console mode.

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\Omiya\sample> rails c
Loading development environment (Rails 5.2.4.1)
irb(main):001:0>
```

2. It can execute ruby command directly.

```
Windows PowerShell
irb(main):001:0> puts 'my name is Hiro!'
my name is Hiro!
=> nil
irb(main):002:0>
```

- “my name is Hiro” is the result of the command.
- “nil” is the return value.

3. Another practice. Please try to understand the output.

```
Windows PowerShell
irb(main):002:0> Time.now
=> 2020-03-07 17:07:27 +0900
irb(main):003:0>
```

4. Variables can be defined.

```
Windows PowerShell
irb(main):002:0> Time.now
=> 2020-03-07 17:07:27 +0900
irb(main):003:0> @name = 'Hiro'
=> "Hiro"
irb(main):004:0> @name
=> "Hiro"
irb(main):005:0> a = 4
=> 4
irb(main):006:0> b = 5
=> 5
irb(main):007:0> a + b
=> 9
irb(main):008:0> array = ['apple', 'orange', 'banana']
=> ["apple", "orange", "banana"]
irb(main):009:0> array.size
=> 3
irb(main):010:0> array[2]
=> "banana"
```


Rails Hands On

5. Likewise, a record can be created and extracted.

```
Windows PowerShell
irb(main):011:0> a = Memo.new(author: 'Hiro', content: 'from console')
=> #<Memo id: nil, author: "Hiro", content: "from console", created_at: nil, updated_at: nil>
irb(main):012:0> a.save
(0.3ms) begin transaction
Memo Create (2.5ms) INSERT INTO "memos" ("author", "content", "created_at", "updated_at") VALUES (?, ?, ?, ?) [["aut
hor", "Hiro"], ["content", "from console"], ["created_at", "2020-03-07 08:13:09.031613"], ["updated_at", "2020-03-07 08:
13:09.031613"]]
(17.7ms) commit transaction
=> true
```

```
Windows PowerShell
irb(main):013:0> Memo.find_by(id: 1)
Memo Load (1.5ms) SELECT * FROM "memos" WHERE "memos"."id" = ? LIMIT ? [["id", 1], ["LIMIT", 1]]
=> #<Memo id: 1, author: "Hiro", content: "from console", created_at: "2020-03-07 08:13:09", updated_at: "2020-03-07 08:
13:09">
irb(main):014:0>
```

Tips

The parameter 'id' is generated automatically when you create a record.

It is sequential and mainly used within Rails application.

Likewise, 'created_at' and 'updated_at' are generated automatically.

Rails console mode comes in handy especially when you would like to check the consequence of codes or run some codes tentatively.

Also, it helps you understand the technology background what is actually happening, so please play around with Rails console for comprehension.

Rails Hands on

3.4. [Homework] Post data to server

Probably now you would like to know how to Post the data, such as author name or content from web form to the server since you know the basic knowledge of Web application.

It will be a big topic of 'params', and to understand it better, please try the following beforehand.

1. Create def new in controller and views/memos/new.html.erb
2. Put code of form in the view.
3. Receive the params on server side.
4. Create the records using the params.

It makes so much sense of Web application.
God Speed!!

Rails Hands On

4. Rails Lesson Day 3 – Params

The Day 3 schedule is as follows;

1. What is Params
2. byebug
3. extract specific data with ID
4. post data from user side
5. helpers
6. on Rails standard

Home work: Let's create a simple forum.

This document covers 2,3,4.

Rails Hands on

4.1. Byebug

Byebug is a debugger of Ruby. This is not directly related to the Rails development. However, this is extremely helpful to not only debugging but also understanding.

Here is how to use it.

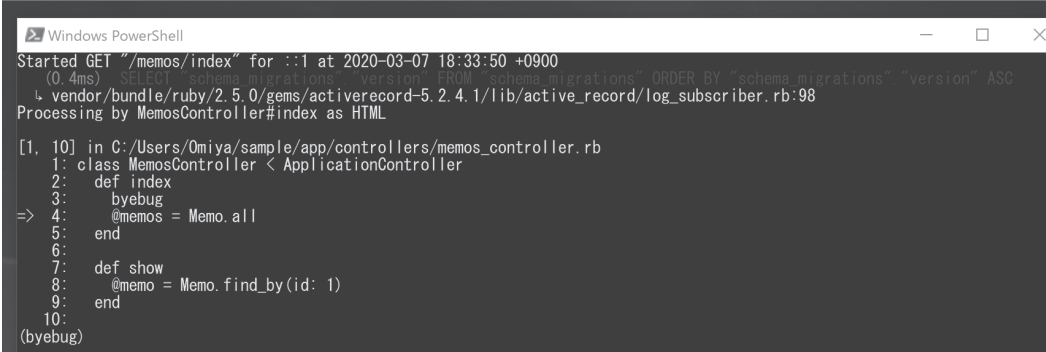
1. Put 'byebug' to where you would like to stop the process.

```
class MemosController < ApplicationController
  def index
    byebug
    @memos = Memo.all
  end

  def show
    @memo = Memo.find_by(id: 1)
  end

  def create
    @memo = Memo.new(author: 'test2', content: 'the second memo')
    @memo.save
  end
end
```

2. The process will stop when you execute the process.



```
Windows PowerShell
Started GET "/memos/index" for ::1 at 2020-03-07 18:33:50 +0900
(0.4ms) SELECT `schema_migrations`.`version` FROM `schema_migrations` ORDER BY `schema_migrations`.`version` ASC
↳ vendor/bundle/ruby/2.5.0/gems/activerecord-5.2.4.1/lib/active_record/log_subscriber.rb:98
Processing by MemosController#index as HTML

[1, 10] in C:/Users/Omiya/sample/app/controllers/memos_controller.rb
1: class MemosController < ApplicationController
2:   def index
3:     byebug
=> 4:     @memos = Memo.all
5:   end
6:
7:   def show
8:     @memo = Memo.find_by(id: 1)
9:   end
10:
(byebug)
```

The basic use of this mode is almost the same as rails console mode with the special commands. Here some of main commands introduced.

- n : go to next line.
- c : continue the process till the next break point.
- exit : stop the mode forcefully.
- h : show help

Some procedure is explained with byebug from here on in the lecture.

Rails Hands On

4.2. Extract specific data with ID

The good starting point of params journey is extracting the data with ID.
This is the simplest and most frequent use of params.

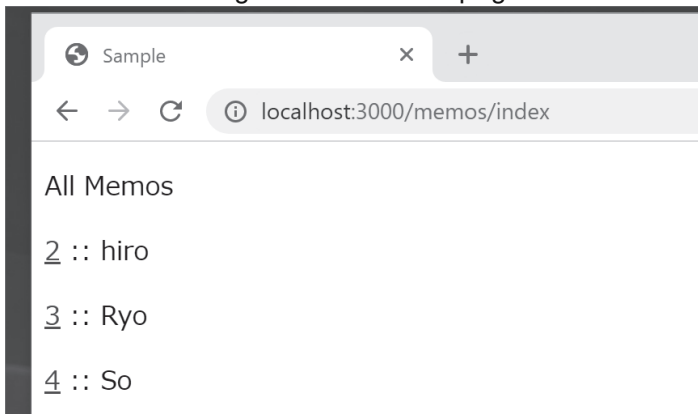
Suppose you would like to create such web function.

1. There are already 3 records of memos.

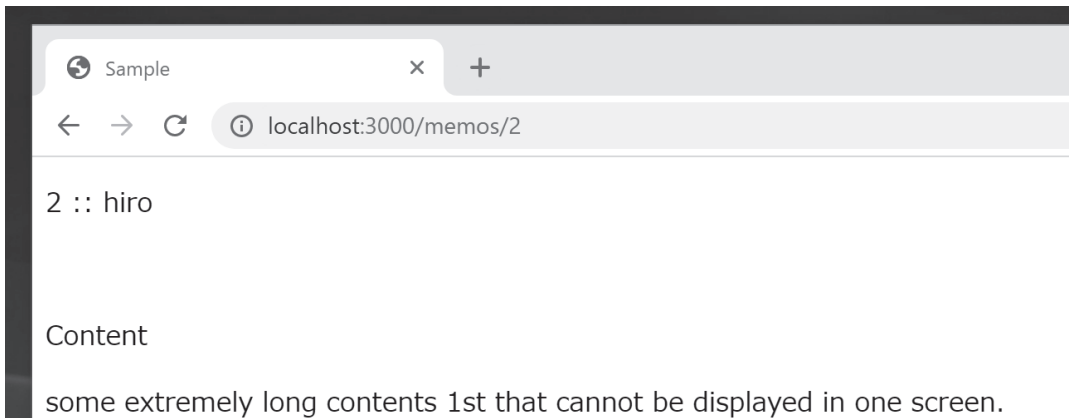


```
Windows PowerShell
irb(main):006:0> Memo.all
Memo Load (0.3ms) => ActiveRecord::Relation [#<Memo id: 2, author: "hiro", content: "some extremely long content that cannot display in...", created_at: "2020-03-07 12:54:27", updated_at: "2020-03-07 12:54:27">, #<Memo id: 3, author: "Ryo", content: "some extremely long content 2nd that cannot displa...", created_at: "2020-03-07 12:54:44", updated_at: "2020-03-07 12:54:44">, #<Memo id: 4, author: "So", content: "some extremely long content 3rd that cannot displa...", create
d_at: "2020-03-07 12:54:58", updated_at: "2020-03-07 12:54:58">]
irb(main):007:0>
```

2. The list of all memos ids and authors shows on the index page, but not content as it is too long to show in one page.



3. And click the ID link to see the detail.



This is very common structure for Web Application.
Here is how to make it.

Rails Hands on

1. Modify the routes with ':id'

```
Rails.application.routes.draw do
  get '/top' => 'homes#top'

  get '/memos/index' => 'memos#index'
  get '/memos/:id' => 'memos#show'
  get '/memos/create' => 'memos#create'
end
```

2. Modify the controller with 'params[:id]'

```
class MemosController < ApplicationController
  def index
    @memos = Memo.all
  end

  def show
    @memo = Memo.find_by(id: params[:id])
  end

  def create
    @memo = Memo.new(author: 'test2', content: 'the second memo')
    @memo.save
  end
end
```

3. Modify the view of index with link to '.id'

```
<p> All Memos </p>
<% @memos.each do |memo| %>
  <p> <%= link_to memo.id, "/memos/#{memo.id}" %> :: <%= memo.author %>
</p>
<% end %>
```

4. Prepare the view of show.

```
<p> <%= @memo.id %> :: <%= @memo.author %></p>
</br>
<p> Content </p>
<p> <%= @memo.content %> </p>
```

The quick explanation will be provided in the lecture.
Please try to digest before proceeding.

Rails Hands On

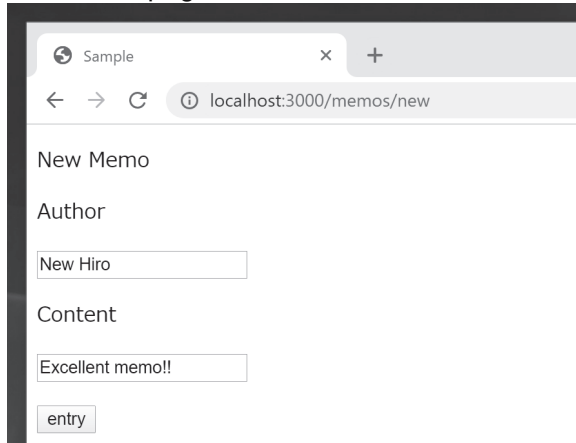
4.3. Post data from user side

This is the last and big part of Rails.

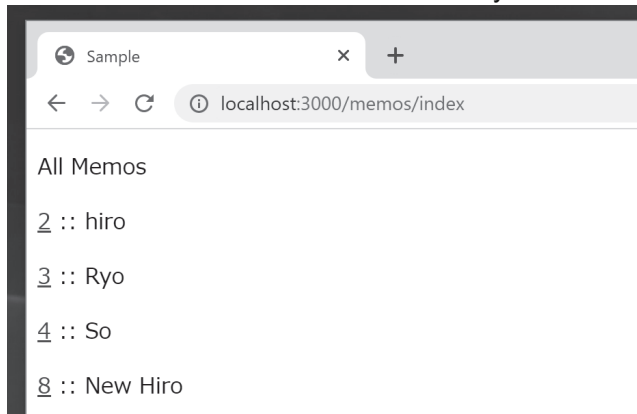
Hope the idea of params became clearer to a certain extent.

Suppose you would like to create such web function.

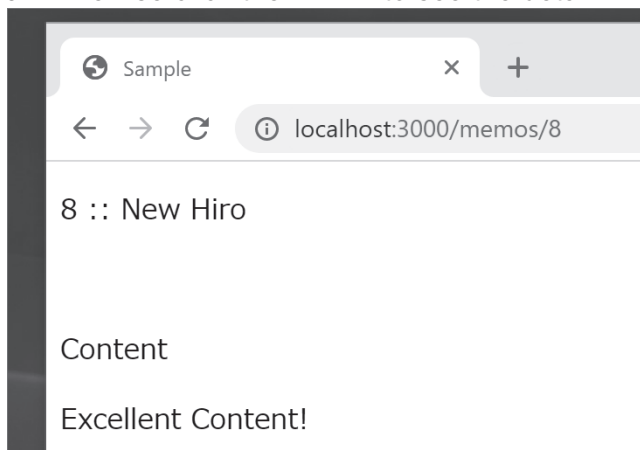
1. A form page to enter author and content.



2. New memo added when click entry.



3. Likewise click the ID link to see the detail.



Rails Hands on

Here is how you create them.

1. Modify the routes with accordingly.

```
Rails.application.routes.draw do
  get '/top' => 'homes#top'

  get '/memos/index' => 'memos#index'
  get '/memos/new' => 'memos#new'
  post '/memos' => 'memos#create'
  get '/memos/:id' => 'memos#show'
end
```

2. Modify the controller with Strong Parameters.

```
class MemosController < ApplicationController
  def index
    @memos = Memo.all
  end

  def show
    @memo = Memo.find_by(id: params[:id])
  end

  def new
    @memo = Memo.new
  end

  def create
    memo_params = params.require(:memo).permit(:author, :content)
    @memo = Memo.new(memo_params)
    @memo.save
    redirect_to '/memos/index'
  end
end
```

!Caution!

The code below is 'Strong Parameter'. It is necessary to add this code for security reason. However, the explanation is omitted here as it is challenging to understand.

```
memo_params = params.require(:memo).permit(:author, :content)
```

3. Prepare the new view.

```
<p>New Memo</p>
<%= form_with model: @memo do |form| %>
  <p>Author</p>
  <p><%= form.text_field :author %></p>
  <p>Content</p>
  <p><%= form.text_field :content %></p>
  <%= submit_tag 'entry' %>
<% end %>
```

!Caution!

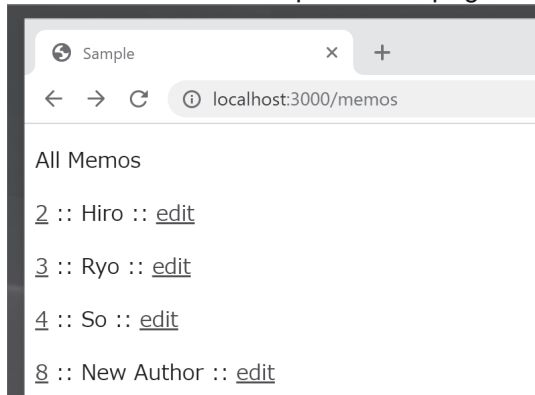
form_with is the key technology of this stage, but not explained deeply here.

Rails Hands On

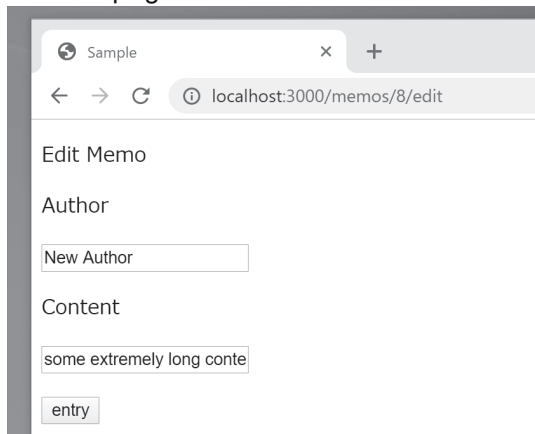
Please be prepared with the helper lesson before proceeding.

You may want to edit the record already exists.

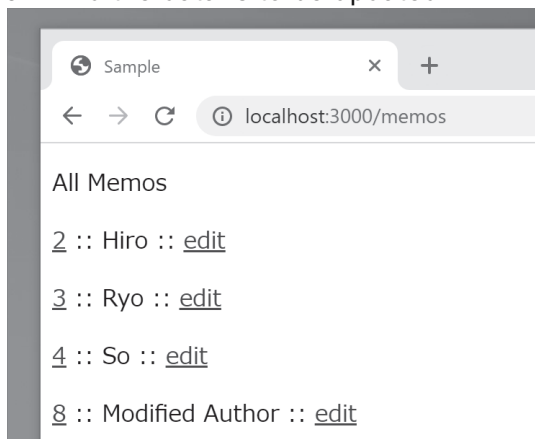
1. Edit button show up in index page.



2. Edit page looks like below.



3. And the data is to be updated.



Rails Hands on

Here is how to create it.

Please remember the standard helpers are in use from here on.

1. Modify the routes with helpers.

```
Rails.application.routes.draw do
  resources :memos

  get '/top' => 'homes#top'
end
```

2. Modify the controller with edit and update.

```
class MemosController < ApplicationController
  def index
    @memos = Memo.all
  end

  def show
    @memo = Memo.find_by(id: params[:id])
  end

  def new
    @memo = Memo.new
  end

  def create
    memo_params = params.require(:memo).permit(:author, :content)
    @memo = Memo.new(memo_params)
    @memo.save
    redirect_to :memos
  end

  def edit
    @memo = Memo.find_by(id: params[:id])
  end

  def update
    memo_params = params.require(:memo).permit(:author, :content)
    @memo = Memo.find_by(id: params[:id])
    @memo.update(memo_params)
    redirect_to :memos
  end
end
```

3. Prepare edit view, it is almost the same as new view.

```
<p>Edit Memo</p>

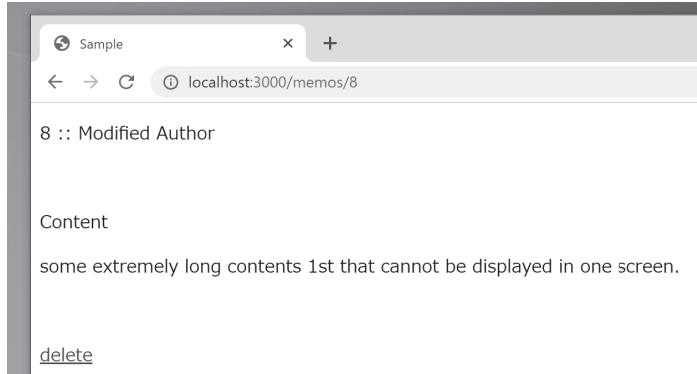
<%= form_with model: @memo do |form| %>
  <p>Author</p>
  <p><%= form.text_field :author, value: @memo.author %></p>
  <p>Content</p>
  <p><%= form.text_field :content, value: @memo.content %></p>
  <%= submit_tag 'entry' %>
<% end %>
```

****Try updating view of index by yourself to show up 'edit' button!! You can do it!!**

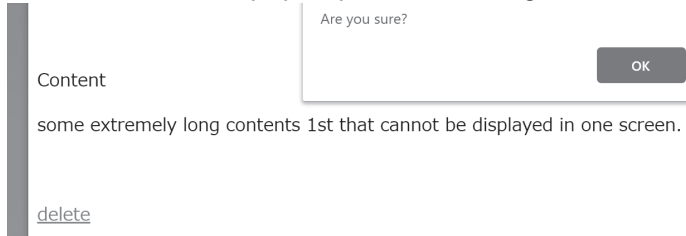
Rails Hands On

Finally, you may want to delete the records.

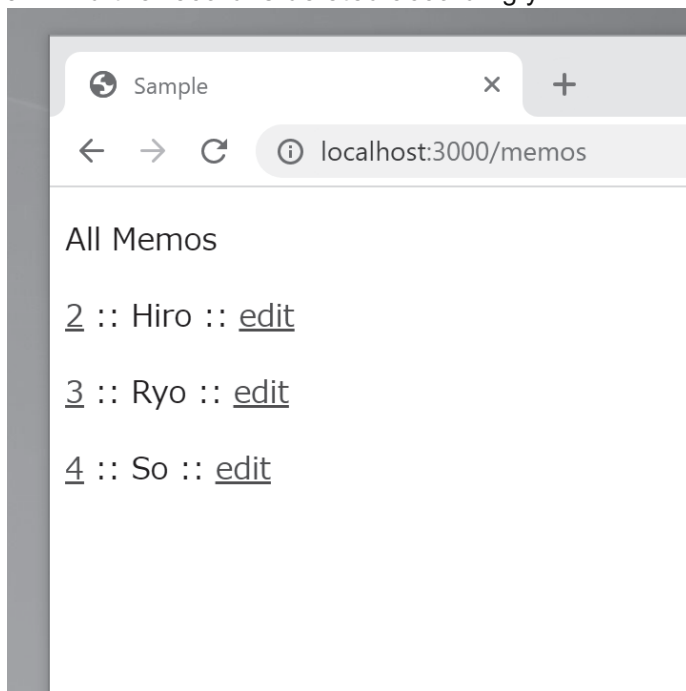
1. Delete button exist on show view.



2. A confirmation pops up when clicking it.



3. And the record is deleted accordingly.



Rails Hands on

Here is how to create it.

1. Modify the controller with destroy.

```
class MemosController < ApplicationController
  def index
    @memos = Memo.all
  end

  def show
    @memo = Memo.find_by(id: params[:id])
  end

  def new
    @memo = Memo.new
  end

  def create
    memo_params = params.require(:memo).permit(:author, :content)
    @memo = Memo.new(memo_params)
    @memo.save
    redirect_to :memos
  end

  def edit
    @memo = Memo.find_by(id: params[:id])
  end

  def update
    memo_params = params.require(:memo).permit(:author, :content)
    @memo = Memo.find_by(id: params[:id])
    @memo.update(memo_params)
    redirect_to :memos
  end

  def destroy
    @memo = Memo.find_by(id: params[:id])
    @memo.destroy
    redirect_to :memos
  end
end
```

!Caution!

Modification on routes.rb is not required this time as the route is already generated with the helper.

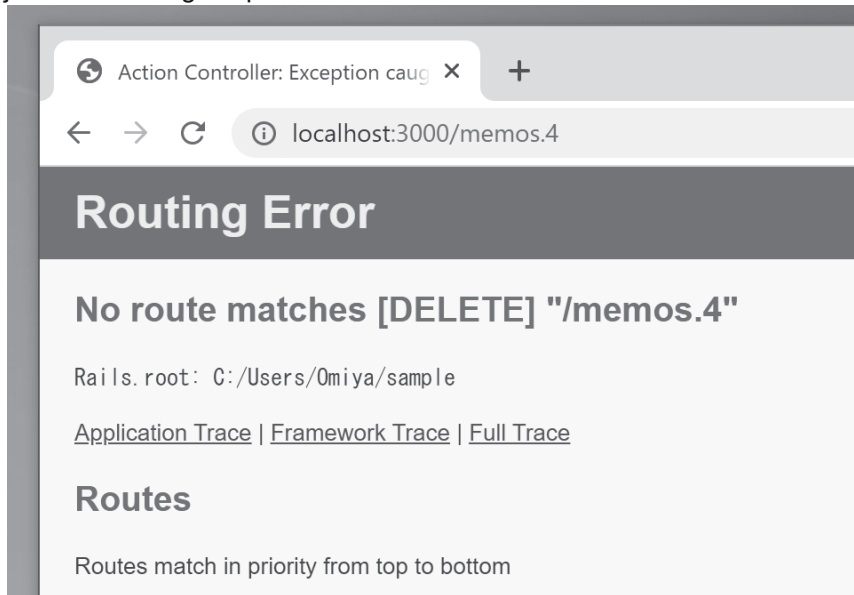
2. Prepare edit view, it is almost the same as new view

```
<p> <%= @memo.id %> :: <%= @memo.author %></p>
</br>
<p> Content </p>
<p> <%= @memo.content %> </p>
</br>
<p> <%= link_to 'delete', memo_path(@memo), method: 'delete', data:
{confirm: 'Are you sure?' } %> </p>
```

Rails Hands On

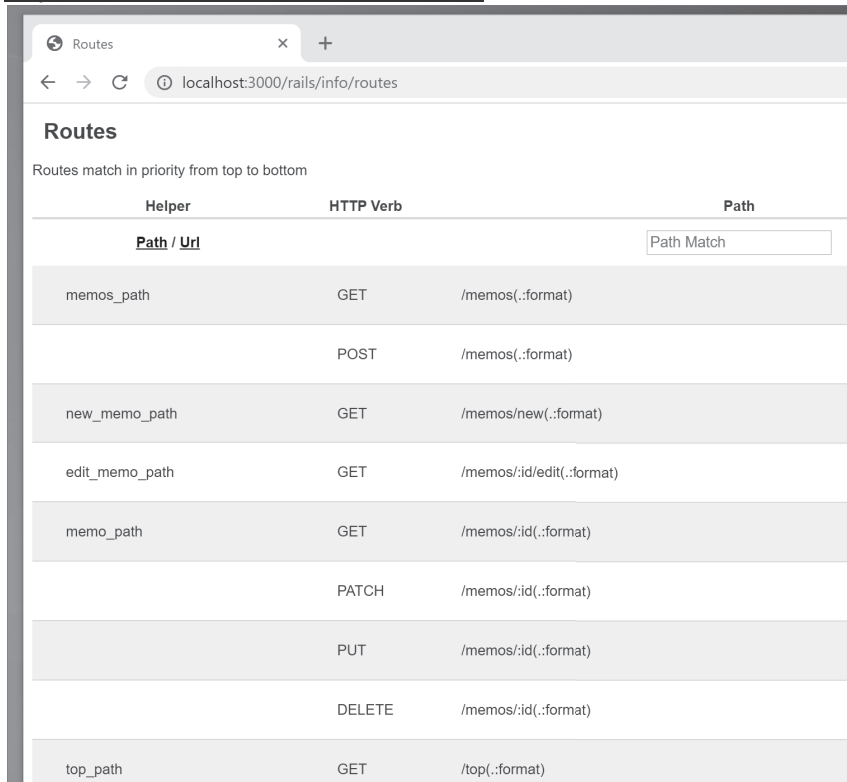
4.3.1 How to check routes (Optional)

Routing error is one of the most common errors for the beginners, especially when just start using helpers.



It is possible to check the correct routes by accessing the following URL.

<http://localhost:3000/rails/info/routes>



It shows Helper, Method, Path and Controller#Action.

Rails Hands on

5. Wrap up

This is the end of Rails beginner lesson. Hope it makes some sense to you. Although Rails is such a powerful web framework, it still is a vast field and you have a lot to go to be able to create your own Web Application.

Having said that you are now good enough to explore the Rails world on your own and there are plenty of training materials in the world.

Best wishes.