
Auto Alliance Thailand Co., Ltd. (AAT) (タイ) 研修報告書

(ドアアッセンブリーラインの効率向上)

工学研究科 化学工学専攻 木村 将貴

1. はじめに

近年では、コストの削減のため多くの企業が人件費の安い国に製造工場の拠点を置き、現地にて製造を行っている。そんな中、日本と海外では電気や水道などのインフラの整備や道路状況など製造条件が厳しく、日本と同じ高水準の製品を現地で同じように作ることは大変難しいのが現状である。そのため、日本の生産拠点に求められる生産システムとそのような国の生産拠点に求められる生産システムは大きく異なっている。

そこで私は、今回派遣させていただいた Auto Alliance Thailand Co., Ltd. (AAT)における技術移転の現状を理解すると共に、タイという国で求められる生産システムの特徴を捉えること、また海外の方と仕事するうえで必要なスキルは何なのかを体感し、習得することを目標とし研修を進めた。仕事中はもちろんの事、仕事後や休日にも現地の方と過ごすことを心掛け、現地の習慣や文化、日本との違いなどを知ることで、自身の将来海外で働く際の大きな自信に繋がると考え、本プログラムに参加した。

2. 研修先の概要

会社名：オートアライアンスタイランド(AAT: Auto Alliance (THAILAND) CO. LTD)

合弁会社：Mazda と Ford

設立：1995年

社長：T. Negus

所在地：イースタンシーボード工業団地 (ラヨン)

従業員数：6940人 (2014)

敷地面積：847,542 m²

生産量：5,769 (1998) →336,725 (2012)

事業内容：国内および国際的な輸出市場向けの小型ピックアップトラックと乗用車の製造のための卓越した研究拠点

3. 研修スケジュール

8月18日 派遣前事前研修(マツダ株式会社)

8月25日 タイ到着

8月26日 研修開始

9月10日 中間報告会

9月19日 最終報告会

9月21日 帰国

4. 研修テーマ

「ドアアッセンブリーラインの効率向上」

5. 研修内容

5. 1 ドア組立ラインの各工程・各操作の確認

ドア組立ラインのフロー図を図1に示す。AATのドアの組み立てラインは図1のように6ステーションからなっており、各ステーションで図1に示してある部品を取り付けるようになっている。そのドア組立ラインをまず現地のアドバイザーと見学し、動作確認を行った。その後、各作業の作業マニュアルを熟読し、効率改善の際に必要な作業の注意事項や作業手順の確認を行った。

5. 2 作業時間の調査→改善対象の決定

まず、1か月という短い時間にて改善を行う際、全てのステーションの改善は不可能であると考え、どのステーションが一番問題を抱えているのを検証した。そのために、各ステーションの実際の作業時間をストップウォッチを用いて計測した。

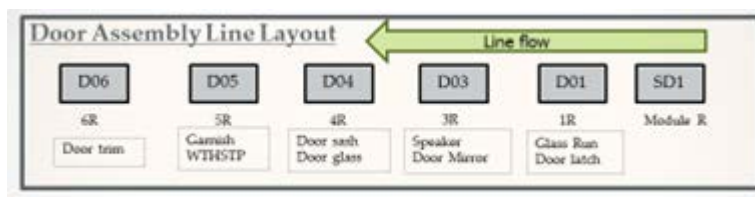


図1 ドア組立ラインのレイアウト

各ステーションの作業時間を図2に示す。図2中のCycle timeとは車が一台できる時間を表している。つまりCycle timeぎりぎりの作業時間のステーションは無駄時間が少なく、良いという事になる。このことから図2より無駄時間が一番少ないステーションは「DR1」であることが分かる。

図3は、作業が間に合わず、ヘルプを呼ぶ際に使用するイエローランプの点灯回数を各ステーション毎にまとめたグラフである。図3よりCycle timeぎりぎりの作業時間で作業を行っているDR1は作業が間に合わないことが他のステーションより多くなっていることが分かる。このことは作業者の焦りを生み、不良品の増加に繋がるので今回、DR1の作業に着目し、効率改善を行った。

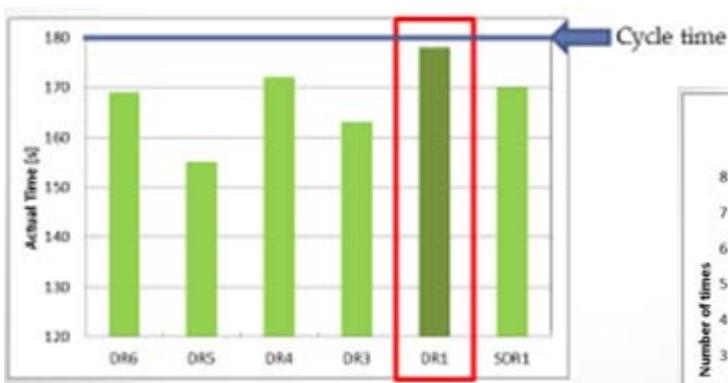


図2 作業時間の比較

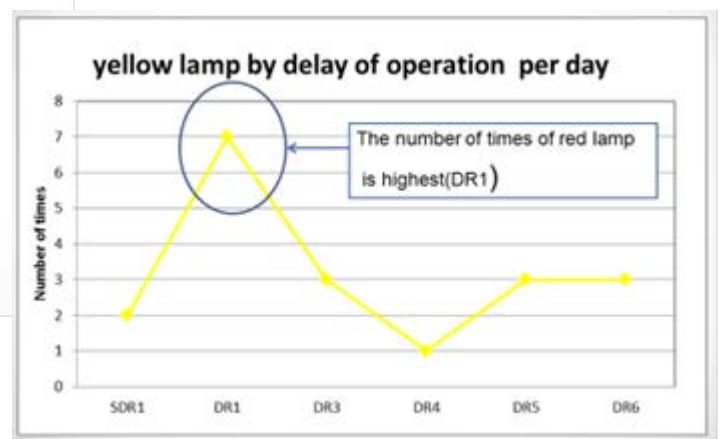


図3 イエローランプの点灯回数

5.3 DR1のMotion chartの作成と作業性評価

図4にDR1のレイアウトを示す。DR1はガラスラン、スモールパーツ(ネジやボルトなど)、ドアミラーとクォーターガラスを取り付けるステーションである。

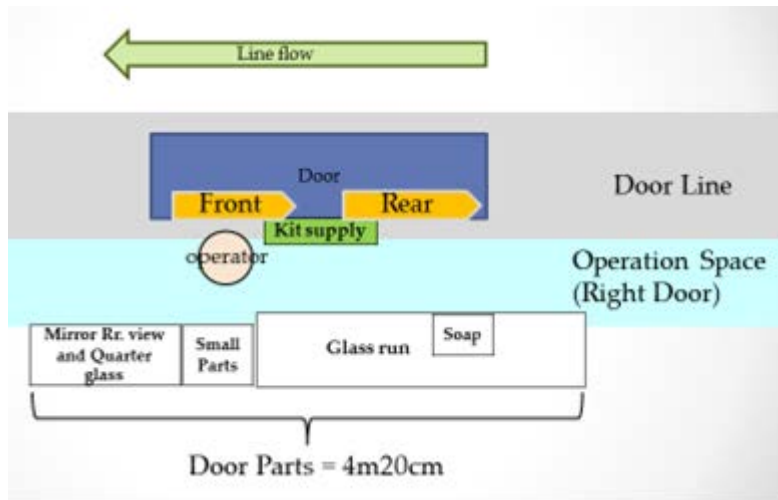


図4 DR1のレイアウト

図5はDR1での作業性評価を行った結果を表している。作業性評価とはAATで定められた9種類の評価基準により作業のやり易さを評価したものである。評価は5が一番作業がやり易く、0が一番やりにくいことを表している。図5より[Walking:歩数], [Tool&Part:道具や部品の位置], [Posture:作業姿勢]この3つの作業性が低いことが分かる。またこれらの作業性評価が低くなっている原因と考えられることを図5内の吹き出しに示している。これらの原因の内、黒字で示されたものの改善にはドア組立ライン全体の修正が必要となり、1か月という短い研修期間では改善できないと考え、今回は赤字で示された3つの原因の改善を行った。

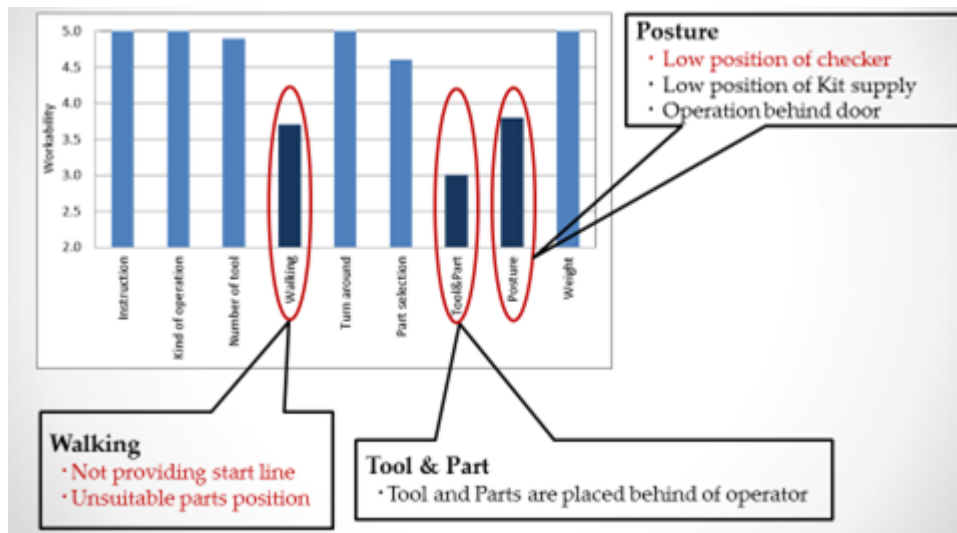


図5 DR1の作業性評価

作業性を悪くしていると考えられる3つの原因

- ① スタートラインがないことによる歩行ロスの発生
- ② 部品の位置が適切でないことによる歩行ロスの発生
- ③ ドアチェッカーの取付の姿勢が低い

5. 4 改善案①

始めに、「①スタートラインがないことによる歩行ロスの発生」の改善を行った。AATでは、作業を始める位置、つまりスタートラインが定められておらず、作業者の感覚により最善と考えられる位置より作業がスタートされる状態でした。そこで、作業者にスタートラインを30cmずつずらし、作業を行ってもらい、その作業時間を測定した。スタートラインによる作業時間の変化図6に示す。図6より元々のスタート位置より120cm前で作業を開始した場合が、一番作業時間が短くなっていることが分かる。

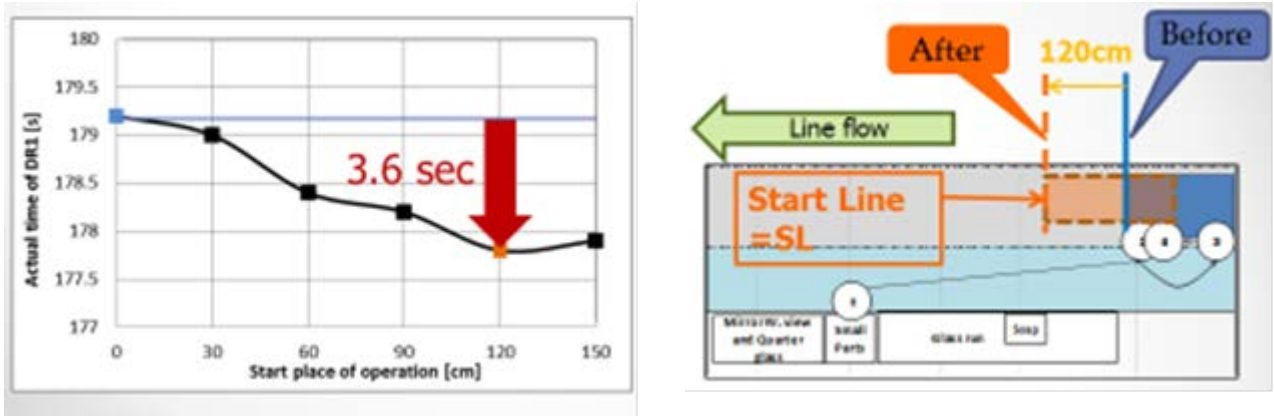


図6 スタートラインによる作業時間の変化

また、120cm前で作業を開始した場合が一番作業時間が短くなっていることを確認するため、Motion chartと呼ばれる作業の流れを図式化したものを作成した。Motion chartによるシミュレーションからも、作業者の感覚によって定められたスタートラインより120cm前で作業を始めた場合、一番歩行ロスが少なくなることが分かった。図7にスタートライン設置前後の動きをMotion chartにより比較したものを図7に示す。図7より、120cm前で作業を開始した場合、赤で囲われている部分の歩数が減少していることが分かり、適切なスタートラインの設置により歩行ロスを6歩を削減することができた。

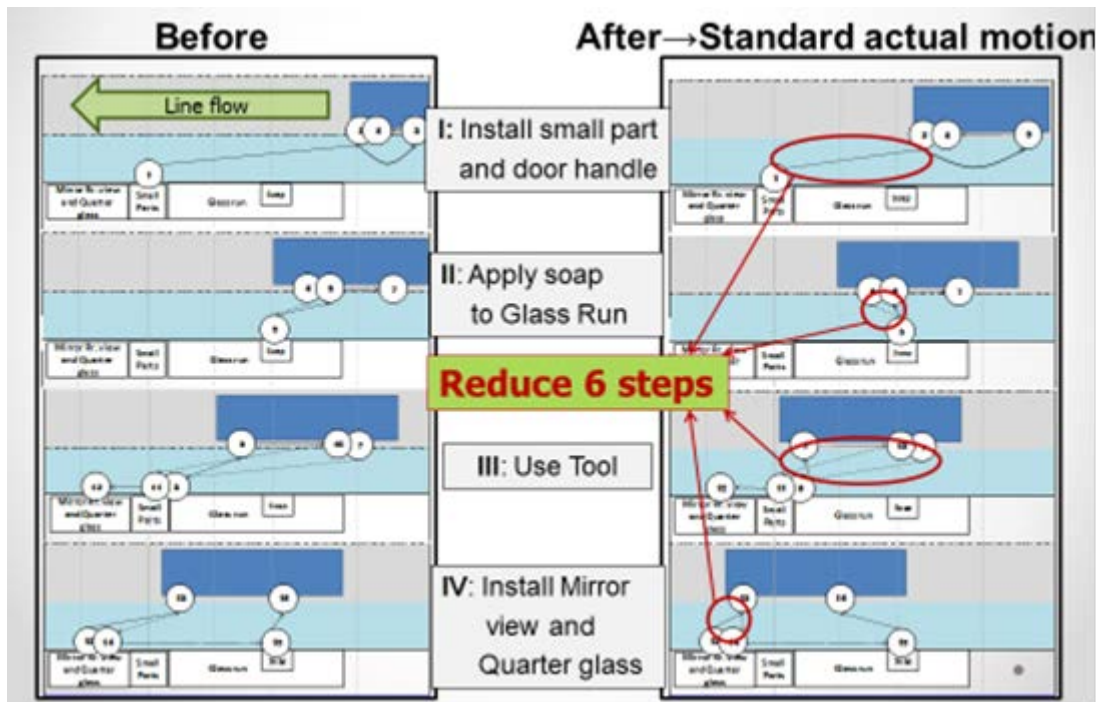


図7 スタートライン設置前後のMotion chart

5. 5 改善案②

次に、「②部品の位置が適切でないことによる歩行ロスの発生」の改善を行った。DR1においてスモールパーツはグラスランの前に取り付けられる。しかし部品位置はグラスランの方が前に設置されている。そこでスモールパーツとグラスランの部品位置を逆にする事で歩行ロスを削減できるのではないかと考えた。それを図式化したものを図8に示す。

また、DR1ではグラスランとクォーターガラスを取り付ける作業がある。その2つの部品はドアに取り付けられる前に、ソープと呼ばれるすべりをよくする液体をドアとの設置部に塗る必要があるのだが、そのソープがグラスランの横に設置されているのに対し、クォーターガラスの横には設置されておらず、クォーターガラスを設置する前にそのソープまで歩く必要があった。そこでソープをクォーターガラスの横にも設置することでその歩行ロスを削減できるのではないかと考えた。それを図式化したものを図9に示す。

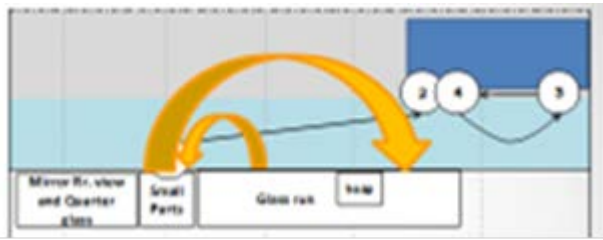


図8 部品位置最適化の模式図

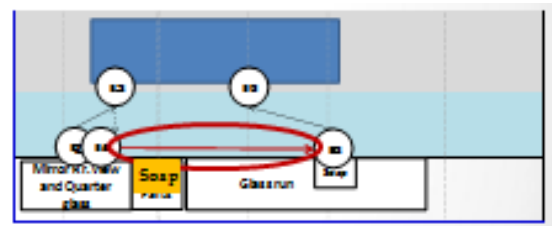


図9 Soapの追加による歩行ロスの改善図

これらの改善を行った場合と改善前を比較したMotion chartを図10に示す。図10より工程III, IVにて歩行ロスが減少していること分かる。Motion chartによるシミュレーションからこの改善により5歩歩数を削減することが出来たことが分かった。また図10において工程Iでも歩数を削減できているようにも見えるが、これに関しては作業終了位置から作業開始位置に戻る工程を図10中に表現した場合、工程Iでの歩数削減分はないに等しくなる。

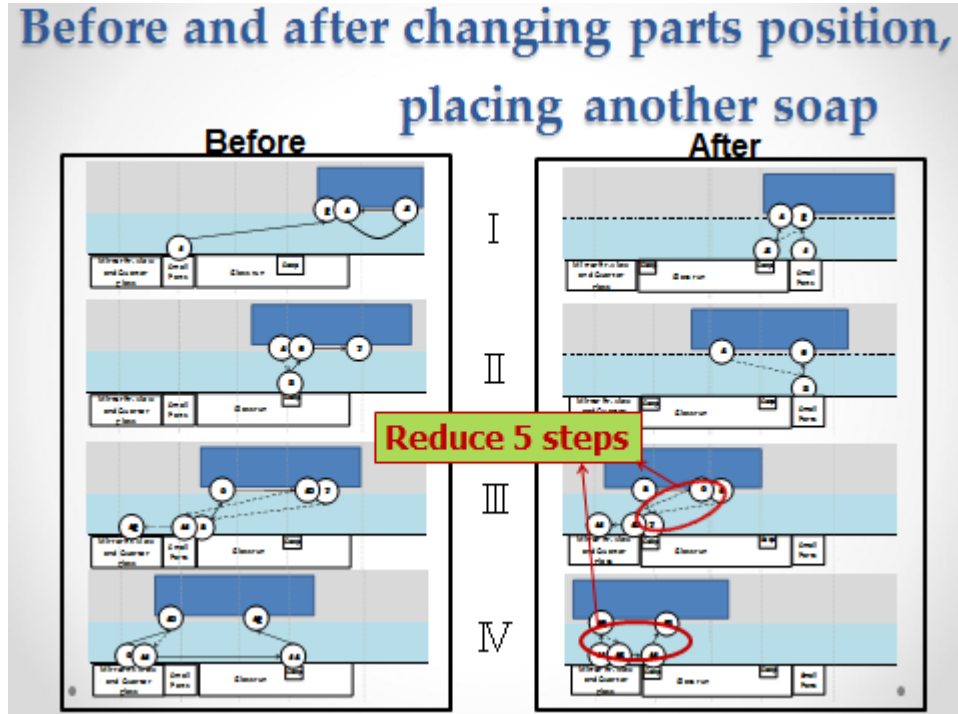


図10 部品位置変更前後のMotion chart

図11はこれらの部品位置変更により、仕事性評価と作業時間の変化を表したものである。図11より、部品位置の最適化により、3秒作業時間を削減でき、また仕事性評価にて3.7と悪い評価だった[Walking:歩数]を4.3まで向上させることができていことがわかる。

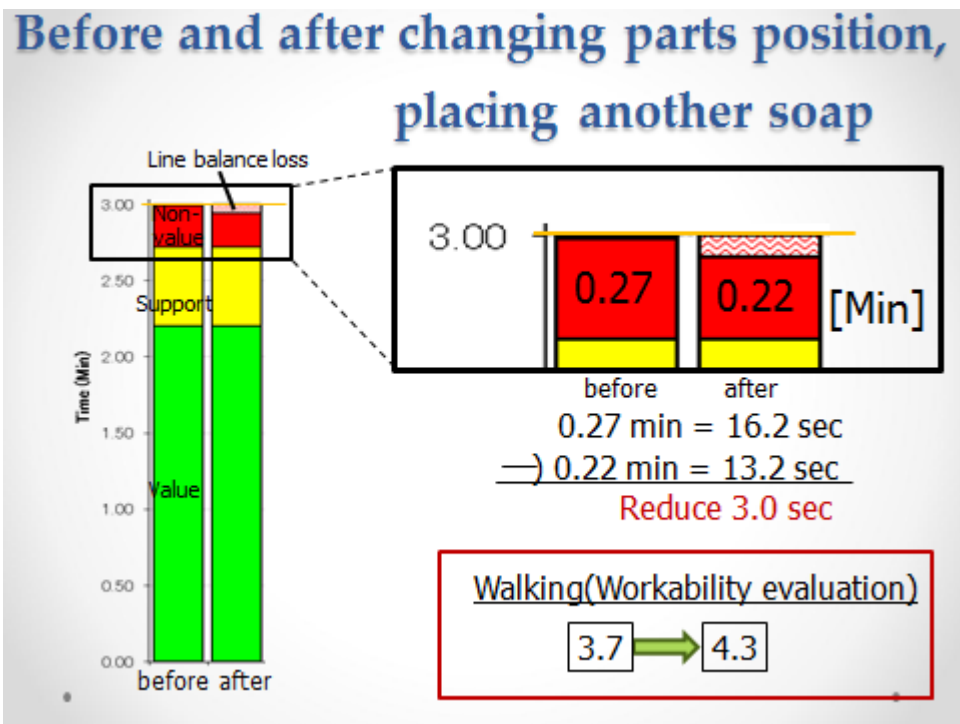


図 11 部品位置変更後の作業時間と仕事性評価の変化

5.6 改善案③

次に、「③ドアチェッカーの取付の姿勢が低い」ことの改善を行った。DR1 ではドアチェッカーを取り付ける作業がある。そのドアチェッカーはドアの下部に取り付けられる部品であり、作業台の上での作業となる DR1 ではその取り付けは困難であった。そこで DR1 の次のステーションであり、作業スペースに作業台がない DR3 にドアチェッカーの取り付けを担当にすればよいと考えた。DR1, DR3 それぞれのステーションでのドアチェッカーの取り付け姿勢を表したものを図 12 に示す。

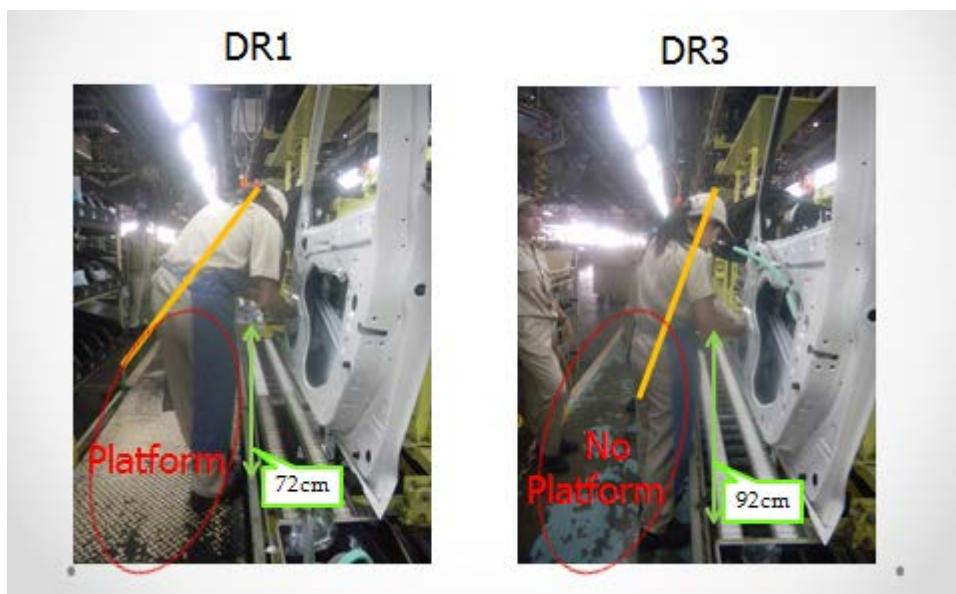


図 12 DR1 と DR3 でのドアチェッカーの取り付け姿勢

図 12 より作業台のない DR3 ではドアチェッカーの取り付けは DR1 に比べ、容易であることが分かる。しかしこのままでは DR3 の作業のみが増えてしまい、作業時間にばらつきでてしまいますため、DR3 の作業位置が高いドアラッチアッシーの取り付けを DR1 の担当にすればよいと考えた。DR1, DR3 それぞれのステーションでのドアラッチアッシーの取り付け姿勢を表したものを図 13 に示す。

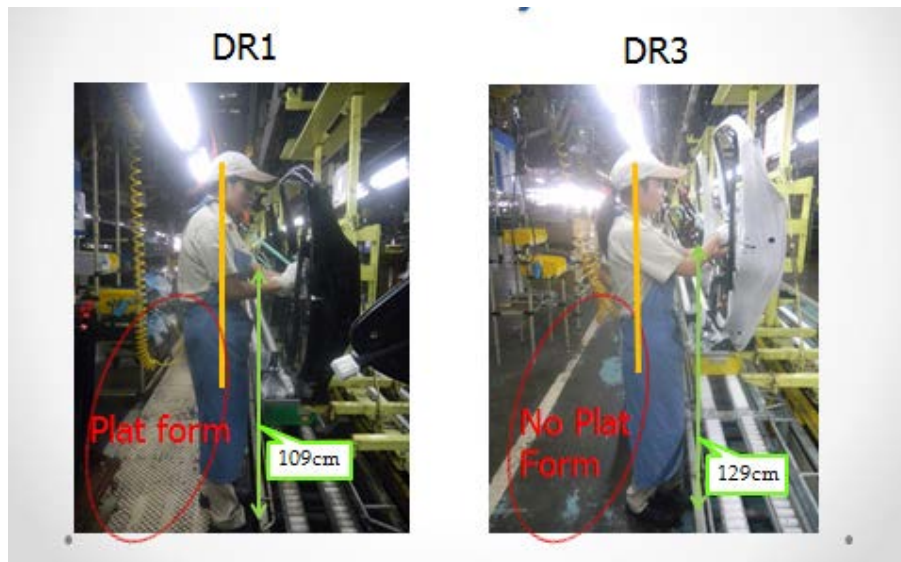


図 13 DR1 と DR3 でのドアラッチアッシーの取り付け姿勢

図 13 より、ドアラッチアッシーの取り付け位置は高いため、DR1, DR3 のどちらのステーションで取り付けを行っても、作業姿勢にあまり変化は見られない。これらの取り付け作業の担当を交換した場合の、DR1 の作業時間と仕事性評価の変化を表したものを図 14 に示す。図 14 より、この作業交換により、DR1 の作業時間に余裕が生まれ、イエローランプの点灯回数も削減することが出来た。また仕事性評価にて 3.8 と悪い評価だった[[Posture:作業姿勢]を 4.0 まで向上させることができていることがわかる。

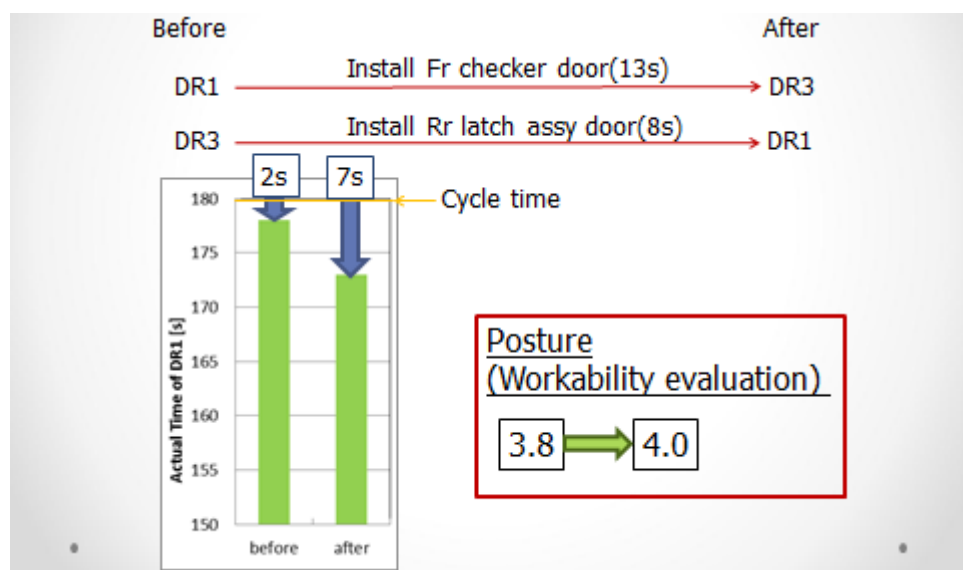


図 14 作業交換前後の DR1 の作業時間と作業性評価の変化

6. まとめ

私は元々海外で働くことに興味があったことから、海外にて実際の実務を体験できる ECBO プログラムに応募した。実際派遣されてみると、言葉や文化の壁があり苦労したが、積極的にコミュニケーションを取ることで現地の方の信頼を得ることができ、英語が苦手な私でも充実した研修を送ることができた。この経験は海外で働く難しさを知ると同時に、異文化に触れる楽しさも知ることができた。また、海外で活躍するために必要なスキルは何であるかということを感じ、その多くを習得することができ、将来海外で働く際の大きな自信になった。

7. 謝辞

タイでの1ヶ月間の研修は私の予想以上に多くのことを教え、また成長させてくれました。これは私達の派遣を快く受け入れて下さった AAT の皆様のお陰です。心より感謝申し上げます。

研修にあたっては、藤井様、石原様、チャオ様、ノート様、シュワコーン様をはじめとする多くの方々に多くのアドバイスを頂きました。皆様の助けがあったからこそ今回の研修をやり遂げることが出来ました。

藤井様をはじめとしてチャオ様、石原様、見世様、井上様には、研修中だけでなく生活面でも多大なるサポートをして頂きました。就業後や休日に食事や観光に連れて行って頂いたおかげで、本当に充実した生活を送ることが出来ました。

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

それから、慣れない地での研修を楽しむことが出来たのは、現地での研修を共にした西岡君、中野君の存在があったからです。ありがとう。

最後になりましたが、学生の中にアジアの現場を体験することができる貴重な機会であり、私自身を大きく成長させてくれたこの ECBO プログラムが来年度以降も益々発展していくことを願ひまして、謝辞とさせていただきます。
