

訪問記 コマツ

1 コマツについて

最近北京オリンピックの開催される中国や躍進を続ける南アメリカで建設ラッシュが起こっている。このため、建設機械や鉱物や原油といった資源を採掘する鉱山機械の需要が増えている。今回は建設・鉱山機械シェア日本 No.1、世界で No.2 といわれるコマツを訪れ、建設・鉱山機械の心臓部のエンジン製造と車体の溶接・組立現場を取材した。ここで、コマツは登記社名が(株)小松製作所であるが、1991年に創立70周年を迎えたおり、呼称をコマツに変えていることを踏まえて「コマツ」と表記する。

2 コマツ茨城工場の概要

まず、初めに訪れた茨城工場は2007年1月にしゅん工された新工場で、大型のダンプトラックとホイールローダー(図1)といったタイヤ式大型建設・鉱山機械の製造を行っている。太平洋に面し、常陸那珂港に直結したこの工場は、公道での輸送が困難な大型製品を自走で港まで容易に移動させることができるようになっている。これにより、陸上輸送のコスト低減と同時に環境負荷を減らすことが可能になった。茨城工場生産されている製品の95%は海外向けで、最近の大型建設・鉱山機械の需要増大に対応

するために建設された背景がある。工場は大きく分けて溶接工場と組立工場があり、それぞれフレーム部の溶接とそれらに他の工場で生産された部品の取り付け・組立を行っている。またほかに、走行テストコースや福利厚生施設もある。

3 コマツ茨城工場の見学

実際に茨城工場内部に入ってみると自然採光を積極的に採用したことにより明るく、使用しているラインもまだ少ないためか広々として整頓された印象を受けた。設備自体もしゅん工から1年もたっていないためきれいで、作業の方が働きやすい環境となっていた。

溶接工場では、他の工場から送られてきた部品の検査、ダンプトラック、ホイールローダーの各種フレームの溶接、ショットブラスト(小さな鉄球をぶつけてさびや汚れを落とす工程)、塗装を終え、組立工場へ送るという工程を行っている。また、各工程におけるの検査も行われている。

溶接エリアでは、溶接ロボットが稼動しており、人が少ない印象を受けた。実際、作業の75%はロボットによる自動化がなされているそうだ。コマツの他の工場では80~90%が自動化されているそうだが、ホイールローダーやダンプトラックのフレームという大物を扱うこととまだ新しい工場

あるため率が少なくなっている。しかし、今後さらなる自動化を検討しているそうだ。溶接の工程が進むごとにフレームがホイールローダーやダンプトラックの形になっていくことがわかった。また、仕上げはやはり人の手で溶接するそうだ(図2)。最後はフレームに塗装をして見覚えがある色となった。塗装エリアでは、工場に出た有機物を分解するために微生物を培養することにより環境に配慮した設計となっており、来年度からは水溶性の塗料を使用し、環境にやさしい工場を目指していくそうだ。排出された塗料まで分解してしまう環境への気配りには驚いた。

つぎに、組立工場では溶接工場で作られたフレームや他の工場で作られた各部品を取り付け、ダンプトラックやホイールローダーをほぼ完成させる。組み立て後、燃料、作動油、冷却水などを注入した後のエンジンのスタート試験、専用装置によるタイヤ取り付け等ののち、走行試験やメンテナンス、塗装・検査を行い出荷される。

実際に組立工場に入ると、部品が人よりも大きく、工場内でダンプトラックが走行している(図3)など、いかにも大物を扱う迫力のある内部となっていた。こちらも大物を扱っているにもかかわらず作業している人が少ないという印象を受けた。これは、先程の溶接工場のようにロボットによる自動化が進んでいるわけではなく、他の工場

では組立を中心に行っているからだそう。実際にラインが進むごとに製品の形になっていく姿を眺めると壮観だった。

また、安全面の配慮として、作業する方が通る箇所に設置された掲示板やモニタが多数あり、過去の事故の事例等を掲げていた。実際の作業現場でもこれまでの大型建設・鉱山機械の製造で培ったノウハウによる安全に作業するための工夫もなされていた。

茨城工場の方のお話では、コマツはいいものづくりのためにコミュニケーションを重視しており、安全管理、現場と事務所、コマツと協力企業といったそれぞれのレベルで力をいれているそう。具体的には設計に生産現場の声を取り入れることによって生産性が向上するといった具合だ。

さらに品質保証に関していえば、最初から最後まで品質保証の体系があり、生産のところだけをいえば、建設・鉱山機械の主要部品のエンジン、トランスミッション、アクスル、油圧機器等は、コマツの自社製でそれぞれの工場にて品質保証している。自社工場製品以外にコマツの協力企業で生産された製品の品質管理にも、コマツを中心に実施されているそうで、こうした徹底した品質管理が、いざ組み立てる段になっても不具合が生じず、生産性を高める要因になっていると感じた。

やはり人がものをつくるので、作業者一人一人が品質保証に対して意識が高くないとミスが起こりやすいそう。不具合が起きたときは、原因はなんだったのか、なぜそういうことが起こったのか、再発防止はどうするのかといった原因の追究と改善策の立案・実行をしていくそう。

これら品質を高める作業教育・改善活動は、コマツグループ会社だけでなく、協力企業もコマツグループの一員と考え、両者一丸となり実施されているそう。

茨城工場のコンセプトの一つとして、「ITを使った生産情報の共有化」というものがあるそう。車体ごとに一つのICタグを割り当て、工場内だけでなく外部からでも情報を共有できるようなシステムを構築している。タグにはモデルナンバ、IDナンバ、ラインオンの時間などが書いてあり、その他の情報がクレジットカードサイズのICタグに入っている。それぞれの工程ごとに1台の大型モニタがあり、ICタグをかざすことでこれまで紙ベースだった工程設計書がモニタに反映されるようになっていく。さらに、それぞれの工程ごとにICタグをかざすことで作業情報が記録される。記録された情報はデータベースに保存されインターネットで閲覧が可能でありユーザ名とパスワードさえ取得すればどこからでも状況を知ることができるそう。人のコミュニケーションだけでなく、こういったITを駆使した技術によっても品質保証が支えられていると感じた。

4 コマツ小山工場の概要

次に伺わせていただいた小山工場は1962年に鋳物工場として建設された。現在は鋳物工場に加え、建設機械や船舶、鉄道、発電機用のエンジンの加工・組立工場、油圧機器の加工・組立工場もある。とくに印象に残ったこととして、環境対策に力を入れていることが挙げられる。これは、すべての廃水を工場内の廃水処理施設で処理し、浄水されたものを近隣の農業用水として利用したり、自然採光を取り入れ局所的な空調システムによって省エネルギー化したり、工場内の発電所の燃料を天然ガス化して二酸化炭素排出量を削減したりといった具合だ。さらにゼロエミッション活動を進め、内部にリサイクルセンタを設けて廃棄物

をすべて分別し、2001年からリサイクル率100%を達成といったもので、職員の方のゴミも持ち帰らせるといった徹底ぶりに驚いた。

また、小山は地震が少ない地域で、東京本社になにかがなかったばあいには中央本部として機能するそう。

5 コマツ小山工場の見学

今回小山工場では、鋳物工場以外の油圧機器とエンジンの工場を見学させていただいた。

油圧機器の工場では、油圧シヨベル等建設機械の油圧源となるピストンポンプの加工、組立、塗装を見学した。ピストンポンプは部品加工から出荷までこの小山工場で一貫生産を行っており、組立とテストが一体化した完全セル生産となっている。また、工程間の距離もフォークリフトを必要としないくらい短くなっており、在庫がでにくくなっているそう。実際、作業している方は組み立てたものを台車に載せて次の工程まで運んでいた。

品質を上げる重要なポイントは二つあるそうで、一つは作業者のミスをいかに防止するか、もう一つは締付けトルクの管理だそう。油圧機器の工程ではピストンポンプ1台に必要な部品を準備して、必要な時間帯に必要な組立セルに一台ずつ部品を運んでいるそう。部品の準備に関しても作業者のミスをなくすため、倉庫内の必要な部品の箇所のみランプが点灯し、必要な個数が表示される仕組みをとっており、最終的な取り忘れを防止するランプも設置されていた。

また、必要な時間に必要な部品を供給するだけでは組立作業中のミスをなくすことはできないため、作業内容を画像で表示する画像支援システムが導入されているそう。具体的には、どの工具を使って、ボルトを何本、どの

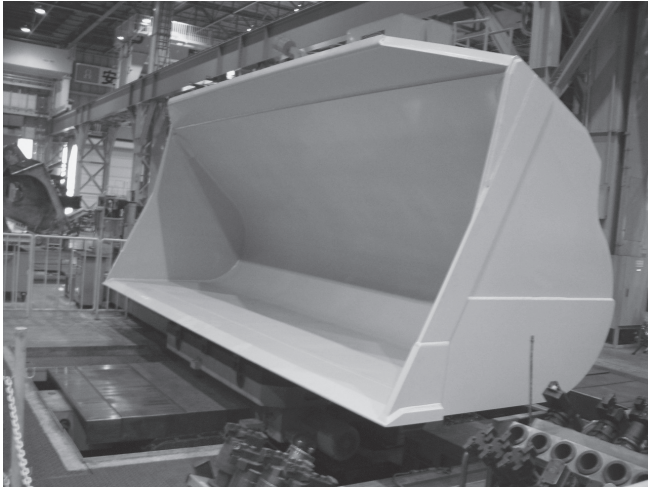


図1 ホイールローダーのバケット部
土砂等をダンプトラックに積み込む際に使用される



図2 フレーム部の溶接のようす



図3 工場内の次工程に向かうホイールローダー

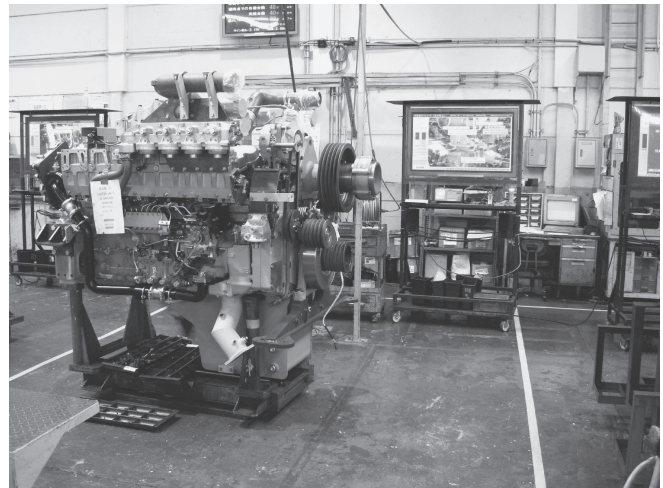


図4 画像支援システムと組立中のエンジン

トルクで締め付けるかといった内容を表示され作業者はその指示に従って指定された本数を、指定された工具で、規定トルクで締め付けるといった具合になっており、終わるたびに一本ずつボルトのカウンタが減っていく。そして残数が0になると、指示された締め付けが完了ということになるわけだ。このように、作業内容を作業者の記憶だけに頼らず、画像を使って指示することによりミスを防止している。

最後に、動作テストを行い問題がなければ洗浄、塗装して出荷となる。ただし、問題があれば現場にフィードバックして、再発防止につなげるそう

だ。
次にエンジン工場では主に中型エンジン用のシリンダブロックの加工、中・大型組立ラインを見学した。シリンダブロックの加工機械は、一つの機械ですべての加工ができるようになっていた。以前はこの加工に11台の機械が必要で、一つでも故障したら生産に支障が出ていたそうだが、現在導入した機械では故障が起きても他の機械には影響なく生産できるようになったそうだ。また、生産の増大に伴いさらに導入を進めるそうだ。こちらでも人は少なく、問題があれば機械がランプで知らせるようになっていた。加工後

は、洗浄して組立ラインに運ばれる。
組立ラインでは、先程の油圧機器の組立セルとは違い、ライン+セル生産となっていた。組立セルではピストンポンプと同様に画像支援システムが導入され、作業内容がプラズマディスプレイに表示され(図4)、ミスの徹底的な防止を図っている。また、締め付けトルクの管理もコンピュータを用いてなされていた。組み立てる作業にも情報の共有がなされていて、これまでのノウハウが蓄積されている結果が感じられた。塗装が終わり完成した製品は出荷のため外に置かれていた(図5)。

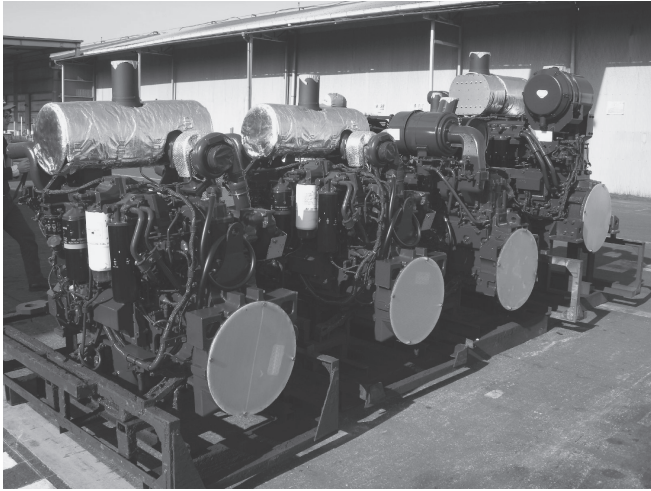


図5 出荷待ちのエンジン



図6 茨城工場の方々とメカライフ学生委員
(中央) 奥井さん, 広上さん



図7 小山工場の方々とメカライフ学生委員
(後列左より) 田辺さん, 布谷さん, 藤川さん, 帯金さん,
坂東さん

6 おわりに

コマツは海外にも多数の工場がある。部品価格の高騰といった部品調達に問題があれば、海外の工場で作った部品を使うなど、柔軟な経営が可能となっているようだ。そうしたメリットがあるとは勉強になった。また、世界的に資源の需要というのは増えており、中国、ロシア、東南アジア諸国が社会資本の整備や、そのもともと材料となる鉄鉱石や石炭を取るための機械

の需要も増えてきているようだ。現在それが増えているのは、昔は資本整備に予算を使えなかった国々が、外貨を稼ぐようになり、機械を買えるようになったことが原因だそうだ。コマツは今後、この需要増大の流れの中で、世界トップシェアを目指して成長を続けていこう。

最後になりましたが、茨城工場内を説明いただいた総務部の奥井さん、広上さん(図6)、また詳細の説明いただいた品質保証部の長谷川さん、小山工場内を説明いただいた総務部の白寄

さん、また詳細の説明いただいた総務部田辺さん、油機開発センタ布谷さん、(株)アイ・ピー・イー藤川さん、油機製造部帯金さん、エンジン製造部坂東さん(図7)、今回の見学をアレンジいただきました広報グループの砂田さん、ありがとうございました。(文責 メカライフ学生編修委員 原田勇司、岩崎大剛、上野弘傑、大内 優、小川友岳、栗山健太、野村大輔、林 智希)