

NIIGATAの ものづくり改革

「自ら考え行動する，世界に通じる力強いモノ創り」を目指して

従来のものづくりを^{ふっしょく}払拭し，コスト 1/2，リードタイム 1/3 という高い目標と生産能力を向上させるために，生産部門内で上流の設計までさかのぼり，標準化，見える化，無駄取りを実施して目標を達成した。

新潟原動機株式会社

生産センター 生産改革グループ 小島 隆行



セル生産の組立工場

活躍する NIIGATA の製品

新潟原動機株式会社 (NPS) の主な取扱製品は，ディーゼルエンジン，ガスエンジン，ガスタービンと，これらを動力とした発電設備，Z 型推進装置 (Zペラ) などであり，製造・販売からアフターサービスまでを行っている。

船用の市場では，漁船，高速艇，各種作業船などの主機関および補機関としてディーゼルエンジンを納入している。また，Zペラはタグボート，サプライボートや作業船などで活躍している。

陸用では，工場の自家発電や離島発電，病院やビルの非常用電源，原子力発電所の非常用電源などおの用途に応じて，ディーゼルエンジン，ガスエンジン，ガスタービンによる発電装置が採用され，また，鉄道車両向けとして，気動車や機関車駆動用ディーゼルエンジンが長い歴史を誇っている。

お客さまからは，ラインナップが豊富で必要なレンジに対応できることや，エンジンの高品質，高耐久性，また，的確なアフターサービスでも高い評価をいただいている。

ものづくり改革で工芸品を工業製品に

このように NPS の製品は NIIGATA ブランドとして広く支持されているが，従来のものづくりは古くからの工場の姿をとどめており，工程が見える化されていなかった。その結果，必要なときに部品が配膳されない，取りそろえられた部品の品番，個数が図面と違うなどのトラブルにより作業が止まることが課題であった。また，計装配管，電気配線は現物合わせで曲げ加工や配線が行われ，製品は職人の技量に依存する工芸品のようであった。

そこで新会社の設立を機に生産改革を図るべく

「定置・定員・定量」、つまり定められた場所、定められた人員で定められた量を、「切ったら血の出る日程」というギリギリに詰めた日程で作るためにはどうするかを考え、改革に取り組んだ。

生産方式の変更から、作業シナリオの作成とその活用・展開、工場設備の移設まで、多岐にわたる生産改革の内容と成果を紹介する。

タクト生産からセル生産への変更

まず、組立工程は作業を時間で区切った方が効率的と考えて、タクトラインで1日1回移動しながら作業を行っていた。多品種少量生産で機種により所要工数が異なるため、タクトタイムとの差によっては時間を調整して待ち時間が発生したり、逆に間に合わないとなんと手を掛けてほかの作業ができなくなったりと非効率であった。そこで、タクトラインを外し、代わりに組立セルを複数作り、定置化組立「セル生産」に変更した。

それにより待ち時間の無駄がなくなり、物の流れが各段に良くなった。

作業シナリオとシナリオ配膳

次に、工程の進捗が見えないため必要な部品が配膳されず、工程が止まり待ち時間が発生するという問題に対しては、セル生産により改善した物の流れを止めないという視点で作業を分析した。その結果、どういう順番で作業をし、今どういう状態なのか、作業の進捗を見える化する必要があることが分かり、「作業シ

ナリオ」作りを進めた。

作業シナリオとは1日の作業項目、順番、人員、時間などの一連の流れを定めたものである。定置・定員・定量を守るためには、厳しい日程で作業シナリオを実行する必要がある。どのタイミングでどの部品を払い出さなければならないかが明確になった。そのうえで、作業シナリオに合わせて物流部門が必要な部品を取りそろえて配膳する「シナリオ配膳」を実施した結果、部品待ちの無駄、部品探しの無駄を削減することができた。

また、作業シナリオの厳しい日程に合わせるため、事前に物流部門で梱包材などを取り除く「身のみ配膳」を行い、さらに協力会社からの部品納入は梱包材を使用しない通い箱化を拡大することで身のみ作業を徹底した。

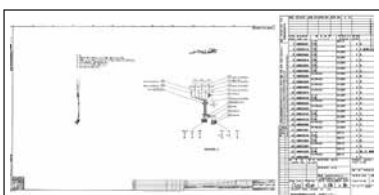
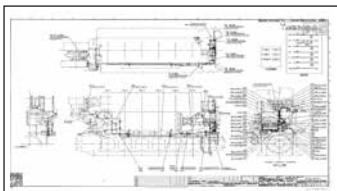
図面化・標準化による上流にさかのぼった改革

作業シナリオを作成し運用してみると、図面で指示されたボルトなどの部品の数、長さが現場の実情と合わず、作業者のノウハウで部品の取りそろえのし直しをしている実態が見えてきた。

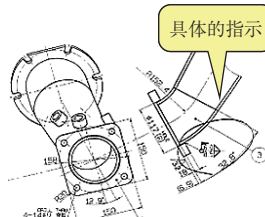
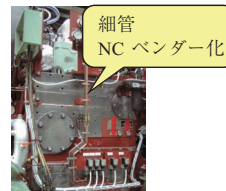
また、計装配管も図面の整備が不十分で、作業者が現物合わせでルートを考えて、捕縛するブラケットを作り、手曲げで作業をしていた。電気配線も同様であり、生産性向上のネックとなっていた。

当然、図面の作成や修正を設計部門に依頼したが、当時の設計部門は、お客さまごとに異なる計装配管仕様の図面作成に忙殺され、対応が困難であった。そこ

・配管、配線図面が不十分



・現物合わせが多い（増産ネックは機装工程）



・干渉不適合、改善のフィードバック徹底

専属図面チームを設置、製作図面改善に対応

図面化・標準化

で製造部門内に図面チームを作り、ボルトなどの部品図面の修正を行い、誰もがノウハウに頼らず取りそろえできるようにした。

計装関係配管、配線も製造部門で形状を決めて自ら図面作成、修正を行い、設計部門から承認をもらうことで図面化、標準化を進めた。その結果、現物合わせが不要で内作や外注化が可能となり、また外注先に配管治具を支給して納入された配管をそのまま組み付けることが可能となった。

このように現場の要望を設計にさかのぼって実行したことにより、組立工数の大幅な削減につながり、品質的にも安定したものづくりができるようになった。

現在は配管、配線の図面化も進みデータが蓄積されてきたので、製造部門からの改善依頼を設計部門で修正する仕組みを作り対応している。

作業シナリオの生産管理システムとのリンク

次にシナリオ配膳の工期短縮を図るため、作業シナリオのシナリオ No. を手配のキーとして使用する機能を生産管理システムに盛り込んだ。受注が決まり、出荷日や運転場への搬入日が決まると、作業シナリオから部品の発注納期や在庫品の払い出し日を逆算する。

このように作業シナリオを生産管理システムにリンクさせることにより、生産時の部品供給と機関の納入時期が分かるようにした。カスタマーサポートによるエンジン個別のメンテナンス時期把握やメンテナンス部品の納期、供給にもつながり、発注からアフターマーケットまで全体最適を目指した一気通貫のシステ

ムが構築された。現在では生産センターばかりでなく、営業、調達、カスタマーサポートなど多くの部門で使用される統合システムとなっている。そして生産方法の変革に合わせて常に進化し続けている。

工場に特化した機械加工

エンジン生産工場は群馬県太田市と新潟県新潟市にあり、エンジンの大きさで作り分けをしていたため、これまではどちらの工場も同じ機械加工設備を有し、加工する部品の大きさは違うもののそれぞれで铸造部品、鍛造部品の加工を行っていた。

そこで同じ機械加工を二つの工場で行うのは無駄ではないか、加工品目を集約して特化した方が効率的という発想から、铸造工場に隣接する新潟の工場はクランクケース、シリンダヘッド、ピストンの铸造部品を、太田工場はクランク軸、カム軸、連接棒の鍛造部品を加工するように、大規模な機械の移設を行うことで機械加工の改革を推し進めた。

このとき、機械設備を移設し立ち上げるまでの間は前倒し生産、外注加工を行い日程に遅れが出ないようにした。

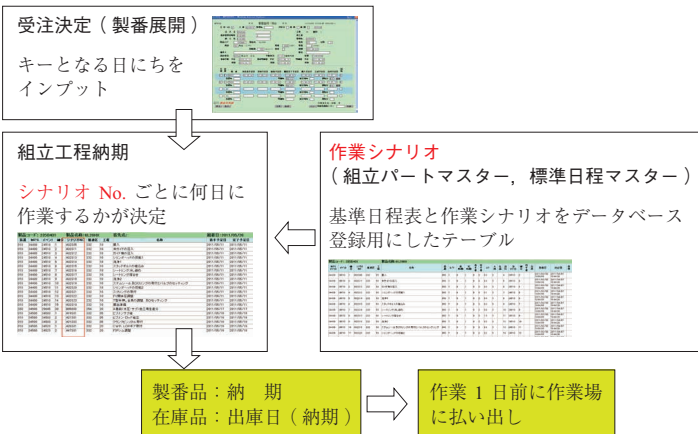
機械設備の移設時にはその機械での加工に精通した人の異動も行い、工場ごとの人材育成にも効果があり、新潟も太田もより専門性の高い工場となった。また、加工部品の住み分けをすることによって工場間の生産バランスを平準化することができ、設備と人の無駄を削減した。

シナリオ配膳の実施

№	シナリオ	作業日	備考	発注	納入	在庫	払出し
1	A1111E	エンジン組立	38	28	AD		
2	A0011E	燃料ポンプ	38	19	AD		
3	A0011E	燃料ポンプ	38	15	AD		
4	A1111E	シリンダヘッド	120	120	AD		
5	A0011E	クランク軸	38	29	AD		
6	A0011E	クランク軸	38	15	AD		
7	A0011E	クランク軸	38	10	AD		
8	A2111E	クランク軸	41	40	AD		
9	A1111E	クランク軸	28	20	AD		
10	A0011E	クランク軸	41	20	AD		
11	A0011E	クランク軸	38	20	AD		
12	A2111E	クランク軸	38	10	AD		
13	A1111E	クランク軸	38	10	AD		

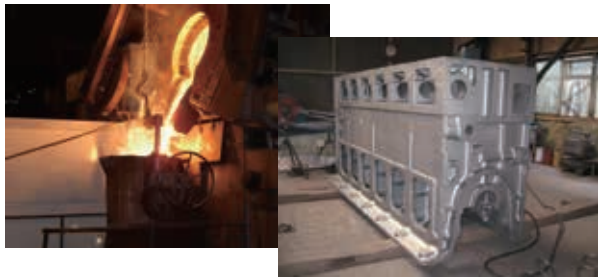
払い出し
1日単位 → 工程単位 (身のみ)

◎作業シナリオのシステム化 (生産管理システムとのリンク)



シナリオ配膳とシステム化

新潟鑄造工場



新潟内燃機工場



鑄造品素材

太田工場



鍛造品素材

機械加工集約化

改革の成果

これらの改革の結果、旧会社（株式会社新潟鐵工所）に比べ、主要機種の中速船用ディーゼルエンジン 6L28HX では組立工数 58%削減，リードタイム 53%削減を達成した。

また Z ペラの生産台数では、改革前の 8 台/月から 20 台/月にまで拡大した。

中期事業計画「ジャンプ NIIGATA2011」に基づく増産に対しては、ライン改造やレイアウト改善などの設備投資による改善も含めたこれまでの生産改革，さら

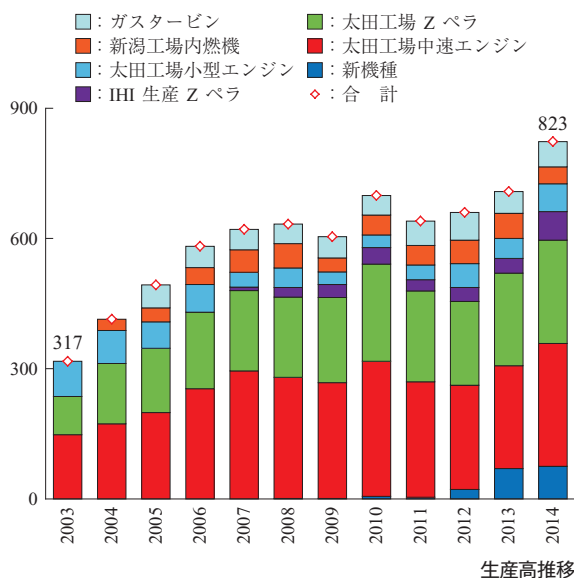
に Z ペラについては IHI 横浜工場でのシナリオ配膳など、会社を越えた展開で対応した。その結果、全製品の生産台数は NPS 発足当初の 2003 年には 317 台/年を 2014 年には、823 台/年（260%）にまで増やすことができた。

今後の課題

2016 年度から始まった中期事業計画「ジャンプ NIIGATA2016」ではさらなる業容拡大を目指しており、世界で受け入れられるコスト削減とリードタイム短縮を目指す。

具体的には、調達から納入までの物流改革，3D 技術を活用した素材から据え付けまでのものづくり改革，攻めの品質改革，IoT を活用した予防保全による工場の設備改革を行う。

また、従業員一人ひとりが自ら考え素早く行動することで、これまで行ってきた改革手法をさらに進化させ、世界に通じる力強いものづくりを目指す。



問い合わせ先

新潟原動機株式会社

生産センター 生産改革グループ

電話 (0276) 58-8816

URL : www.niigata-power.com