

海外展開報告

Road to India (インドの造船所へ行ってきました)

上中 邦央*

Kunio Uenaka



諸先輩方による交流や受発注により友好関係を築いてきた某インド船主からのご要望により、2013 年 11 月に名村造船所とインド船主の経営する造船所との間に技術指導契約が結ばれた。その内容は、定期的にインド造船所を訪問し、エンジニアの質問に答えること、彼らと共に Gemba（現場）に出て歩き、Kaizen（改善）出来る事を発掘、Kaizen の指導をすること、といったものである。

その具体的な指導内容についてはこの場では取り上げない。私が 2013 年 11 月に初めて訪問した初日に体感し、今も強烈に感じている事として、「名村造船所がよく出来た会社である」という事について紹介したい。進化していく上で繰り返し行われてきた技能技術の伝承。それは諸先輩方が苦勞し、積み上げてきた経験であり、造船システムと造船マインドとして後輩へ伝承されていく。今現在も進化の過程ではあるが、名村造船所の中では体感できていなかった、この「当たり前≠簡単」を簡潔ではあるが紹介する。



写真1 現地民の憩いの場にて二人の日本人
元気な様子の濱崎課長（左） と 疲れている筆者（右）

原稿受理日：July 31, 2014

*株式会社名村造船所 船舶海洋事業部 製造本部 艀装部 艀装課

1. インド造船所の規模

初めに、技術指導をおこなっているインドの造船所の規模を紹介する。もちろん日本と同様、インドにも造船所が数多く存在し、過去、日本の造船所もそうであったように、現在のインドの造船所は概ね歴史は浅く、能力、規模も高いとはいえないところが多い。ただ、大きいところではVLCCが建造できるドックを所有しているところもあるらしい。筆者達が関わるのは、その内の1社である。12億以上の人がいる国の中で、ごく一部しか見ていない中での比較であることはご了承願いたい。

この造船所を運営されている会社は(以後、X社という)、海運・鉱業・機械・教育など様々な事業を各部門及びグループ会社において経営されている。造船業(造船所)は、X社の一部門である。X社の造船所が主に建造する船の大きさとしては、主に1,700 DWT~7,000 DWTであり、名村造船所の主力製品である250,000 DWT(2500RE)と比較すると35分の1~125分の1となる。訪問時には107個積みのコンテナ船とインド国営造船所からの請負により船体を建造していた。またX社には新造船を手掛ける事業所が2か所あり、ここではA事業所とB事業所と呼ぶことにする。

主要事業所のA事業所では内業工場は、名村造船所の第2船殻内業工場の半分程度の規模が1か所あり、また、利材センターの半分程度の規模である内業兼、ブラスト兼、塗装工場もある。兼用工場では状況によってハッチカバーを製作する時や、ブロックを塗装する時、ブロック置き場とする時もあり、不安定な使い方である。この地域は雨季がある事と、年間の建造ピッチが4~5隻程度である事、ブロック置き場が全くないことによる為と思われる。

部材加工工場は別工場として、車で30分程度の場所であり、切断、加工された部材がトラックによって運ばれてくる。加工工場も内陸部に存在する為、鋼材もトラックで陸送される。一度に大量の鋼材を海上輸送によって入手し、プライマー、NC切断、小組、中組、大組までが直線で構成され、横持移動を避けている名村造船所に比べると、効率の良くない物流となっている。

海ではなく川に面した船台は長さ220mの滑走船台と、60トンゴライアスクレーンをそれぞれ有した130mと90mの総組定盤で構成されている。総組定盤で総組された後、船体をジャッキアップし、仮設されたレールによって滑走船台へシフトされる。日本のような一気に滑り降りる滑走船台ではなく、船台につながれたワイヤーを引っ張ることによって川へゆっくりと進水する。(写真2)

進水された船はわずか10m程度の岸壁に係留され、艀装工事が行われる。小さい船ではあるが、装備される艀装品は名村造船所と同様の仕様であり、当然機関室、居住区や、ハッチカバー、カーゴギアまで装備されており、すべての艀装が完了した後、川を下って海まで出た後、試運転が行われる。



写真2 進水前の船と筆者

一方のB事業所ではA事業所に比べ規模が小さく、名村造船所の第2船殻内業工場の半分程度の船台が1か所と60トンゴライアスクレーンを有した100mの総組定盤で構成されている。この事業所では内業工場が無い代わりに、コンクリートとチャンネル鋼によってつくられた、いわゆる定盤が広範囲に設置されている。ちなみにA事業所では、内業工場と総組定盤以外は舗装されておらず、赤い砂埃が舞い上がる大地のままである。(写真3)



写真3 ブロック組立定盤の一部

名村造船所ではアスファルトによる舗装、定盤はコンクリートで舗装された定盤が設置されており、フォークリフ

ト、ブロック搬送台車、高所作業車が何の障害もなく、自由に移動できるように整備されており、このことも大きな違いと言える。

また、B 事業所の特徴の一つとして、進水方式が横滑り型進水ということである。この進水方式は、川に平行する船台を設置できるメリットがあり、事業所の省スペース化に貢献している。この進水方式についてはインターネットで「横滑り進水」と検索してみる事をお勧めする。

2. 生産計画と管理

建造契約を締結して、新造船の受注をした以上、約束した品質と納期を守らなければならないのは日本であれ、インドであれ、当たり前の事である。名村造船所では1日の遅れを取り戻す為には、深残業、休日出勤、夜勤、徹夜まで行う。加えて遅れた原因を追究し、工程と名誉を挽回する為、次につながる対策を行う。

一方、X 社では工程遅延が当たり前のように発生している。ブロック搭載が遅れる、進水が遅れるのは当然、引き渡しも遅れる。

工程が遅れてしまう一番の原因は、資材の入荷遅れである。遅れた事に対し、困ることしかできない状態である。(写真4)

日本では、いろいろな資材や機器に対し、数多くのメーカーが存在し、物流も発達している為、安定かつ、確実な納期設定ができる。そして、メーカーとの信頼関係が出来ているおかげでほぼ間違いなく納期通りに入荷される。

X 社では鋼材、機器はほぼ輸入品であり、主に韓国、欧州に頼っている。インド国内で入手することができて、且つ、船主が納得するような信頼された製品はまだまだ少なく、輸入に頼るしかない。コンテナでの海上輸送の後、広大なインドの大地をトラックで陸送となる。

この物流の各工程においても不具合が生じた場合、遅れも生じる。最悪の場合、発送されていないという事も発生している。実際、外板の一部が抜けた建造船や、進水後も非常用発電機が搭載されておらず、入荷日も未定の状態の建造船もあった。もちろん、黙って待っているわけではなく、要求をすると共に、遅れを挽回すべく工程を調整しているが、この工程の遅れを挽回する手段は限られており、待たざるを得ない状況となっている。

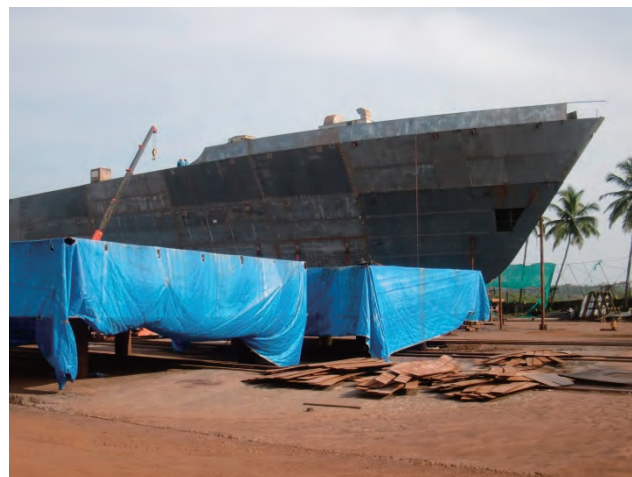


写真4 ところどころ鋼板入荷待ちの船体

名村造船所でも以前 LPG 船を建造したが、ガスプロセス機器は欧州製であった。やはり発送忘れ、製品の間違いや故障が発生し、工程に遅れが生じた。ガストライアル前日に突貫工事で機器を取り換えた苦い思い出もある。製品が飛行機に載るサイズであったので、欧州から日本までの高額の輸送料を支払うことで、主要工程の変更までにはならなかったことは幸いであった。

確実な品質のものを納期通りに納めなければならないのは造船所だけでなく、メーカーも同じ。物流についても同じで、2 時間単位で時間指定まで出来、配達先も具体的に指示できてしまうという日本の環境は、世界から見た場合、驚異的なものかもしれないが、物流を含め、周辺のメーカーも一丸となって「納期通りに納める」ことが自然と徹底されるという信頼関係を長年に渡り構築していった事も、名村造船所が短い工期で船を完工させることができる一つの要因である。「Just In Time」といわれる生産計画の目標がある。名村造船所の現状は In Time (早くてもダメ、遅くてもダメ、ギリギリちょうど) とまではいかず、On Time (納期に間に合う) が精いっぱいなので改善しなければならない事は多数ある。部材配材、ブロック出棟、搭載、それぞれの接点に工期が決められ、各部門が遅れを出さない為にはどうしなければならないのかは当然の事、最近では、早く作ってしまい、モノを滞留させない為にはどうしなければならないのかということも含めて、先述したメーカーに限らず、名村造船所内の工程でも Just In Time は追及され続けている。一方、X 社では、漠然とモノが置かれ、いつ使われるかわからない部材(写真 5, 6 及び 7)、ブロックが散在し、誰が何をしなければならないかが、ごく一部の担当者、管理者にしか把握されていない。その為、

横のつながりも悪く、遅れによる後工程への影響もわからない、どうしていいかもわからない、遅れているかどうか、わからない状況である。



写真5 機関室通路に漠然と置かれた艀装品



写真6 出番を待ち続ける、迷子のクローズドチョック



写真7 ゴロンと横たわるスタンδροローラー

名村造船所では生産管理の専門部隊によってスケジューリングシステムを用いた各工程の一元管理が行われている。

この方法は、各工程管理者の力加減によって生じていた様々な混乱や不整合性を解消する目的で構築されたと聞いており、他社ではまた違った方法がある。やり方もいろいろあると思うが、名村造船所では、工程の期間は当然の事ながら、工程間のつながりも可視化されている。

更に、毎週の職種毎の仕事量も分かるようになっており、そのことで出来る事前検討もある。よく出来ているとしみじみ思う。

いつ、どこで、だれが、どの期間作業を行うかという生産計画について、生産管理による建造計画とスケジューリングシステムの結果を利用して、各工事の日程情報がJOBコードという形で管理されている。設計が作成する調達要求、資材での納期指示、集配での入庫管理、配材、そして取付までの一連の作業が、JOBコードの日程情報によって一元管理されている。名村造船所では当たり前の流れであるが、それぞれが自分の役割を当たり前に実行した結果、得られる当たり前である。しかし、いずれも簡単ではない。

スケジューリングシステム通りに動くことに挑戦し、動けない場合は工法改善をする。もしくは工法改善によってこれまでのデータが書き換えられる。時代の変化で可能になった事、不可能になった事、最新のデータがスケジューリングシステムにフィードバックされていく。

こういった「PDCAサイクルの繰り返し」によって進化してきた現在のスケジューリングシステム自体が我々の成長の証の一つであり、自分たちの能力を測る一つの道具である。これからも我々はこの便利なスケジューリングシステムの意義を理解すると共に、うまく利用し、進化し続けなければならない。

3. 目標の与え方

X社では基本的に当初定めた工期は遅れる。建造実績も少ない為に自分たちの能力を漠然としか把握できず、データの蓄積が無い故、当然といえば当然である。名村造船所も同様であるが、これらのデータはこれまでも、これからも積み上げていくものである。そして、ここで得られたデータは次の目標になっていく。

名村造船所では先述したスケジューリングシステムに基づいて、各工程がつながっている。それを元に1日、半日、2時間単位で細かい目標を設定する。この目標を達成しないと、横工程、後工程が被害を受ける。工程遅延が発生し、挽回する為の残業が発生し、そのぶん、工数・工費が上乘せられる。そして怒られる。怒られると恥ずかしいので怒

られないように努力する。

その時に、どれくらい努力すればいいのか、を目標により、判断することができる。この当たり前のサイクルが X 社ではまだ出来ていない。スケジュールが不安定である故、目標も不安定になる。目標が不安定なので、仕事が曖昧になっている。それ故に実績データも曖昧になるという、別の(悪い)サイクルが発生している。



写真8 ブロックの納期を示したカンバン
(改善指導の成果)

名村造船所では目標として工数が与えられる。何を根拠に配分を決めたのか聞いてみたい時もあるが、とにかく目標工数を基に、勝った、負けたと一喜一憂している。そして、その目標があることはやりがいでもある。目標工数に達する為にはどうすればよいかの検討も行い、設計部門へフィードバックする時の共通認識の一つにもなる。

この目標工数を与える為には仕事に対する査定が出来なければならない。つまり、査定ができる人間がいなければならない。未だ上手く目標を与える事ができない小生であるが、目標を与えることができることの凄さを感じている。

4. 生産管理・工場管理

職人が取付や溶接、設計部門で言えば出図、こういった正味作業を1日の中で100%まで高める為にお膳立てする、これが生産管理である事は何処の世界でも同じであろう。

名村造船所の中で取付とよばれる職種を例にとりて説明すると、現場に来てからまず行う事は段取りである。計画、設計、資材、集配という各バックアップ部隊によって取り付けるモノが準備され、配材される。工場敷地内に整備された電気、CO₂、エチレングス、酸素ガス、エア、水といった動力をつなぎ、足場やクレーンという補助を受けながら

モノをしかるべきところに取り付ける。作業中に迷わないようにあらかじめ作業手順が定められ、事前に話し合い、必要な人数で作業にあたる。適度な休憩と一日の目標も与えられる。今日、会社に来て何をしたいのかわからない人は現場にいない。(はずである)

一方、X 社では職人の周りに子分がいる。内業工場以外ではエアやガスの配管が設置されていないので、CO₂、エチレン、酸素それぞれのガスボンベを運ぶことから始まる。(写真9)職人が子分へ向かって材料を取ってこいと言われて取ってくる、溶接ワイヤーを取りに行けと言われて取りに行く。ガスが出なくなればガスボンベを交換させ、エアが必要であればコンプレッサを運んでくる。水が必要であればバケツで運んでくる。



写真9 子分がボンベを運ぶ様子

日本と同様、いろいろな人に支えながら職人は己の仕事である正味作業100%を目指し、ひたすら溶接をする。違う点として、職人が溶接している間は、子分はひたすら職人の指示を待つこと、子分が部品を交換している間は、職人はひたすら休憩していることである。

日本の造船所とX社の違いとして、社内における職人の割合である。X社では子分を雇うことで段取りの削減を行っているが、その分人件費が発生する。日本では正味作業を行う職人の割合を高める為に工場の中に動力配管を設置し、舗装をすることで、フォークリフトのような重機を使う範囲を広げ、段取りの削減を行う代わりに設備の維持費が発生する。人件費の安い、高いという違いがあるため、どちらが正しい姿であるかはわからない。が、職人として、チームとして、設備と環境に見合う作業の質と量を目指すなければならない。間違いなくここで自信を持って言えることとして、職人の能力は日本が上である。

ただ、X 社でよく出来ていると感じた中の一つに、薄板に発生する歪みの少なさである。我々はバーナーによる加熱及び水による急冷を繰り返すことで、鋼板を縮め、歪を修正する。しかし、X 社では歪を起こさない為、溶接部には歪防止材の設置(写真 10)を行い、必要最低限の溶接により、入熱を鋼板に与え過ぎないようにしている。外板曲り部については、プレスによる成形を行っている。熱曲げではない為、板の大きさが小さくなり溶接する箇所も増えるが、鋼板に加える熱の量は少ない。



写真 10 薄板鋼板への歪防止材の設置

工場設備に水が無いのも理由の一つであるが、日本製のような粘りがあり、価格が高い鋼材は使用できない故、加熱急冷といった工法が使えないのが一番の理由である。歪を起こさない努力は我々も見習うべきである。

5. 安全

X 社ではヘルメット、安全靴は完全着用である。ヘルメット無し、安全靴の代わりにスリッパという近隣造船所と比較すれば安全意識は高いようだ。しかし、その他の保護具についてはまだまだ不足しており、素手の作業者也当たり前のようにいる。基本的に足場は作業する為だけに設置され、交通手段の為の設備ではない。必要であれば自分で設置する。(写真 11)

すべてにおいて基準もなく自己流である。とても人と共有できる代物ではない。建造船の舷側ハンドレールが取りついていなくても誰も何も言わない。あまりに危険な職場であるが故、自分の身は自分で守る事に高いレベルで注意を払っているであろうと想像する。(写真 12)



写真 11 墜落防止装置、昇降装置の無い足場上の作業者
(偶然にも、この時だけはヘルメットも未着装)



写真 12 ハンドレールが無い UPP-DK

近年、名村造船所においても大小様々な災害が発生している。不安全な環境で危険予知をしないまま不安全行動をする。要因は様々であるが、対策を検討していくと、仕事に夢中になるが故の注意力不足という言葉が頻繁に出てくる。(自分なら怪我をしないと考える管理監督者の言い訳でもある)

安全に対する意識も進化し続けている。しかし、それが安全な職場と錯覚してしまう事で、仕事に夢中となってしまう、ついおこなってしまう不安全行動。一方、まさに命がけの職場で恐る恐る時間をかけて行っている安全作業。我々が目指すべきなのはどちらが明白である。我々は全力を尽くせるような環境を構築したい。

6. 設計部門と現場部門

名村造船所の現場では工事中に発生した要望を設計や資材といった関係部門にフィードバックしているがそのほとんどが設計部門向けとなる。

どういった船をどのように建造するか、その為に必要な資源についても、設計部門が、事前に検討してくれている。船型や船のルールは当たり前、規則改正の入手、工場の能力、施工法、どのような人が工事を行うのか、までも踏まえて、現場が土壇場で考えなくても良いように、安全にも前広に配慮された検討をし、道しるべとして図面を現場へリリースしてくれている。また、現場同様、諸先輩方の過去の失敗やコストダウンの手法が図面、書類となって伝承し、2度と同じ過ちを犯さない様になっている。

一方、X社では設計部門の組織が確立されておらず、現場作業者がどうやって建造するかを考え、そして自分たちで必要なモノを数えて発注している割合が大きい。当然、全容が見えていないので、手直し、後戻りが多発している。材料もどれだけ発注しなければならないかわからない。足りなかった場合、再発注となり、手持ちにつながる為、過剰に発注し、残るのは余剰材の山である。(写真13)



写真13 赤い大地に築かれた ストック or 余剰材の山

結局はX社の社内の誰かが検討することには変わりはない。名村造船所では現場の代わりに設計部門によって事前検討がなされている。そのおかげで作業者が春夏秋冬、現場に長時間いなくても必要最小限の作業を行えば良いようになっている。必要なものは可能な限り、あらかじめ半製品となって現場に配材される。フラットバー1本、ボルト1本まで気を使って注文されている。現場に転がっている部材は取り付け忘れと想像できるまで手配が行われている。そんな後衛がいるおかげで前衛である現場が迷うことなく突き進んでいる。

その一方、最近造船業に限らず、日本各地の製造現場で警鐘が鳴らされている「現場力の低下」。現場が強かった理由としては、X社の様に現場が考えて行動してきた為であるという事も一つの理由である。設計部門・現場部門共に考える能力を維持する為にも、相談できる相手が当たり前にいる、このありがたさを共有するべきである。

7. Road to India (結びとして)

今回、インドを訪問して、偶然にも様々なインド国内の転換期を体感できた。国際線空港と地方空港のフルモデルチェンジもその一つ。(写真14) 2013年11月訪問時は工事中の新空港を観ながら古い空港を利用したが、2014年2月訪問時は完成間近の空港を利用した。完成していない工事中の空港で営業を始めるという神経の図太さに驚かされたが、よくよく考えたら某名村造船所も新たな工場を造った際、船を造りながらドックを造ったらしいのでインドと一緒にいる。

そして、5月訪問時には12億人による総選挙が完了し、新しいリーダーがチーム造りを行っていた。この国をどのように導いていくのか、我々日本と良好な関係が築けることを期待している。



写真14 開業したインドの新国際空港のロビー

このX社及びそのグループ会社が新たに挑戦している事として、新たに建設している修繕ヤードがある。海上交通量の多いインド洋に面した、広大な土地に修繕ヤードがインド人によってコツコツと建設中であり、オープンにあかつきには新たな脅威になることは避けられない。今以上にライバルが増える事にもなり、止めてほしいと思う。しかし、我々が生き残る為には何をしていかなければならないか、についても考えさせられる。(写真15)



写真15 建設中の修繕ヤード

そしてこのX社が直面している大問題とは、造る船が無いことであり、そのためか、グループ会社が運航する船を建造していた。基本設計が外注である為、開発チームが無い為、過去建造したことのある船型で勝負せざるをえない。

顧客からは来てくれない、造船所に合わせて船を買ってはもらえない。買ってもらえる船に合わせて造船所を造っていくしかない。売れる船とは?ニーズのある船とは?こちらから提案をし、新たな製品に挑戦をしないと引き合いもなく淘汰されていく競争原理が主である製造業。

我々は顧客が考えるコンセプトが色濃かったギリシャ船主も10年前に経験した。毎日勉強しなければ負ける。今、振り返ると心身共に辛かった分、レベルアップも凄かった。このおかげで同業者に負けていないとの自負を得た。一方、2500RE、34BCのような大きく目に止まるコンセプトをもった製品の開発、一気に大量受注。そして理想を追い続けて、無駄を削り続け、極限まで生産性を高める。正直、今行っている連続建造も心身共に辛いことではあるが、きっと以前と同様、今回もレベルアップにつながる。2500RE、34BCを連続建造している今も、答えの一つなのだろう。

最近歳を取ってきて、ようやく感じるようになってきた継続する事が大事ということ。諸先輩が継続して培い、行われてきた技術や技能、知識の伝承リレー。名村造船所が進んできた道を、あのX社もこれから歩むのか...ここまで進化し続けてこられたのも日本人だからと思いたいが、10年後の名村造船所とあのX社の関係はどうなるのか?Road to Indiaといったものの、道に示された矢印は我々の方に向いている。走るスピードはどちらが勝っているのか?コースは良いか?この先をどうやって伸ばしていくか?いずれにしても道は一つ。艀装屋風に云うなれば、追いつかれないよう

に、エンジンを止めずに走り続けながらどうやって馬力を上げていくか?である。



写真16 KAIZEN WORK SHOPの風景

謝辞

今回のインド訪問に同行するチャンスを与え、このような貴重な体験をさせてくださった上司の皆様と、インド訪問中、また、訪問後にもバックアップしていただいた海外展開PJメンバー各位にこの場を借りて深くお礼を申し上げます。