



NPSとOTRSを活用し、安全、品質、生産性の改善と多能工化をチームで取組む

エヌティーシー

エヌティーシー（以下、NTC）は日本軽金属グループの加工拠点として航空機、船舶、トラック、鉄道、建築構造物から住宅用階段にいたるまで広範なアルミニウム製品を手がける。優れた切削・板金、溶接、簾装等の加工技術を多数保有するが、なかでも代表的なのが「ろう付けハニカムパネル」。ハニカムパネルは軽量、高強度、高剛性が特徴で、都市景観を左右する駅前広場や連絡通路などの屋根、シェルターに採用され、実績豊富だ。また、鉄道のホームドアにも採用されるのが決まった。

ハニカム材は一般的に蜂の巣形状の六角コアを使う。これに対してNTCは独自に開発した丸コアを使う（写真1）。ろう付けは表面材、枠材に丸コアをセットし、加熱することにより融点の低いろう材が溶け金属間結合して一体化したものの。パネルの厚さは9ミリから200ミリ。ろう付けハニカムパネルは三角形や切欠などさまざまな形状や曲げ加工に対応するほか、溶接が可能なので大きなサイズ（最大4.2×12m）や斬新なデザインのパネルの要求にも対応できる。さらに意匠を変えずに耐火認定が取得できる日本初のハニカムパネルでもある。

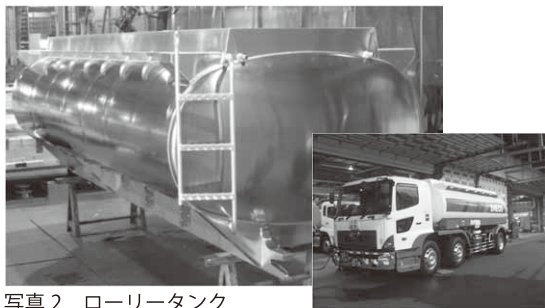


写真2 ローリータンク

長時間の標準作業の作成に四苦八苦

NTCが生産性向上に採用してきたのはNPS（New Production System）という手法だ。トヨタ生産方式（TPS）をベースにしたものである。このNPSの根幹にあるのが見えずに潜在している『ムダの削除』と繰り返し作業の『標準作業』である。ただ、NTCの製品は工程の長いものが多い。たとえば燃料輸送などで馴染みのローリータンク（写真2）は3人がかりで100時間、モノレールの前妻構体（車体の前部分）で、2人で50時間はかかる。

こうした長時間作業ではクレームや不具合が発生する割合も高まるので標準作業はより重要になるが「そんな長時間の標準作業をつくっても、その都度見ながらやるかというやらないのが現実」（NTC社長の大高将裕さん）という。たまたま、工作機械メーカーの工場見学を行った際、モニターを活用して、現場での顧客へのプレゼン説明と現場が図面レスで製造しているのを見て考案したのが、工程の写真を取り、パワーポイントによる説明や関連図面を用意して、現場に設置したモニターに表示する方法だった。NTCでは、このパワーポイントで作成した標準作業を『造り方マニュアル』と呼んでいる。

2012年秋、ローリータンクの製造にこの造り方マニュアルを適用し、前妻構体や通信シェルターでも使い始めた。「ところが、この造り方マニュアルをつくるのが大変なのです。3日も4日もかかる作業工程をずっと写真に撮っていき、ポイントや注意点などを説明していくわけで何十時間もかかる。た

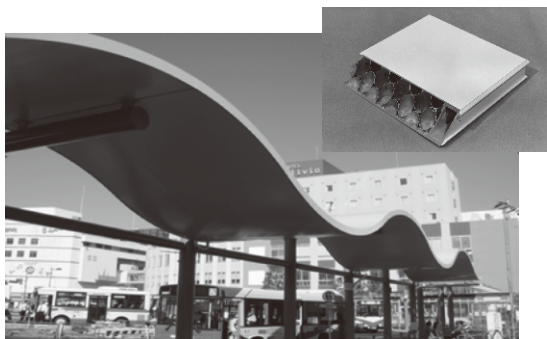


写真1 ハニカム・パネル

会社概要

会社名：(株)エヌティーシー
 所在地：〒597-0092 大阪府貝塚市二色北町1-11
 会社設立：2000年9月
 従業員数：100名
 事業内容：アルミ加工製品の製造
 アルミハニカムパネルの製造

かだか10秒程度の作業工程でも、重複や無駄を省くため、撮影したビデオを進めては戻し、進めては戻しを繰り返さなければならないので10分くらいかかる」と大高社長は苦笑する。

新しい案件がきても、写真撮影やパワーポイント作成に時間がかかるので5台目、6台目になってやっと造り方マニュアルができてくる、といった按配だった。もっと有効な方法はないかと情報収集を続けるうちに出会ったのが作業分析/業務最適化ソフトウェア「OTRS」だった。

早速、OTRSの開発元であるブロードリーフから説明を受け、NPSで改善の道具として作成していたエクセルで表示する標準作業組合せ票とパワーポイントで表示する造り方マニュアルに試用してみた。「これは使えると小躍りしましたね。なにしろ時間の掛かるNPSの標準作業組合せ票と造り方マニュアルが、何れも従来の作業時間の10分の1の速さでつくれたのですから」（大高社長）。こうして出会いから1か月後の2015年1月、OTRSを導入した。

ビデオを撮りOTRSに落とし込めば マニュアルが簡単に作成できる

OTRSを導入してまず着手したのは鉄道内装材の「造り方マニュアル」の作成である。図面がどこを示しているか、どんな作業をするか、どんな道具を使うか、過去にクレームがあった際の注意点などを盛り込んだものだ。OTRSは映像を主眼にしたソフ



代表取締役 大高将裕氏

トだが、全ての作業を現場で映像で観るのは非効率なので、OTRSで貼り付けられたビデオの映像を動かして、作業がわかるところでストップ=それが静止画で表示され、それを見ながら工程順にやれば作業ができるという内容にした(図1)。もし、動画で作業を確認したければ、静止画をクリックすれば映像を確認できる。写真(動画)は工程の多いものと数百枚にも及ぶ。マニュアルを作成した設計グループの岡崎勇樹さんはこう語る。

「以前のやり方だと1日5時間かけて80～100時間かかったが、OTRSだと10分の1くらいで出来ました。とくに以前は写真の撮り直しが多く、手ぶれなど後から気づいたことも少なくなかった。ずっと同じ作業を続けているわけではないので撮り直しには次に同じ工程がくるまで待たねばならず時間がかかった。それがOTRSだとビデオの中から写真を切

No.	動作要素	種別	RAT	R	ST
4	機器受取付金とパネルをリベットで止める	*			
重要性	小	96.6	22.8	22.8	0.0
		100			22.8

機器受取付金と取付座金をリベット止め(TAP/K56)4ヶ所

*リベット止め時浮き、斜め注意

東地16000系妻パネル機器受F作業

No.	動作要素	種別
3	機器受本体へヒンジを2個取付ける。	
重要性	34.4	411.2
	411.2	

ヒンジ締結部品(2 x 4ヶ所)
 ・十字穴付トラス小ネジ M15x16
 ・M5 ワッシャー、M5 スプリングワッシャー、M5 六角ナット、5イー

※ワッシャー向き 注意
 ※ライナー厚み注意
 ※ネジ山潰れ、斜め締結 注意

造り方マニュアルで標準作業確立

新人作業者への作業指導

図1 OTRS を使用しての造り方マニュアル作成



り出し、貼り付けることができるので、手ぶれの心配もありません。またビデオをコマ撮りしようと思うと行きすぎたり戻りすぎたりすることが多いのですが、OTRSは動画再生スピードを自由に変えられるので超便利です（笑）」

ビデオ撮影のポイントとして岡崎さんは、撮影者は作業を分かっていること、NPSの道具が使えること、さらには作業に関する過去の経緯を知っていることが重要と指摘する。作業を知らない人に頼むと後ろから撮影して何の作業をしているのか分からなかったり、欲しいカットが撮れないからだ。また、作業の全体と手元を一緒に撮ることもポイントだ。それによって作業の全体と細かい内容が分かるからである。

長い工程でも抜けがなくなり 時間は短縮、品質も安定

OTRSによってマニュアル作成時間を大幅に短縮することができたが、むしろNPSのもう一つの目的のムダの排除にも大きな効力を発揮して、すぐに効果が得られている。鉄道内装材について言えば、電鉄会社から高い品質を要求されるがキズ見本などは提示してもらえない。「電鉄会社が駄目と言えば駄目。だからクレームも多くなるが、そのすべてを覚えていることはできない。そこでそのクレームの内容をしっかりとこれに織り込んでおけば絶対に忘れないから、これを見て造れといっています。自分で知ったかぶりして造ってはいけません」（大高社長）といった標準作業が確立されつつあるのだ。

この造り方マニュアルは工程が長く、より高い品質を求められる作業にとくに有効と語るのは製造グループサブリーダーの平西正直さんだ。「工程が長くなると、順番を変えたり途中で工程を抜いたりすることが起きがち。しかし、これを使うことによって見ながら標準作業ができるので漏れがなくなる。作業時間も短縮し、品質も安定します」

工場の生産ラインにおける派遣社員の作業は多くの場合、単純作業の繰り返しだが、NTCの場合は画面を見て一個一個造っていかなければならない。その教育にも、この造り方マニュアルは有効だ。現場のパソコンに入れておけば、疑問が湧いたらパソコンをクリックするだけで疑問箇所の写真やビデオが見られるというわけだ。

造り方マニュアルのほかにも、OTRSを活用してマニュアルを作成している。たとえばノギスをはじめ、十数個ある検査治具に関する「検査治具の使い方マニュアル」。これまでこうしたマニュアルはなく、現場で一応の使い方を教える程度だった。それが、このマニュアルを作成したことできちんと教育



設計グループ 岡崎勇樹氏



製造グループサブリーダー 平西正直氏

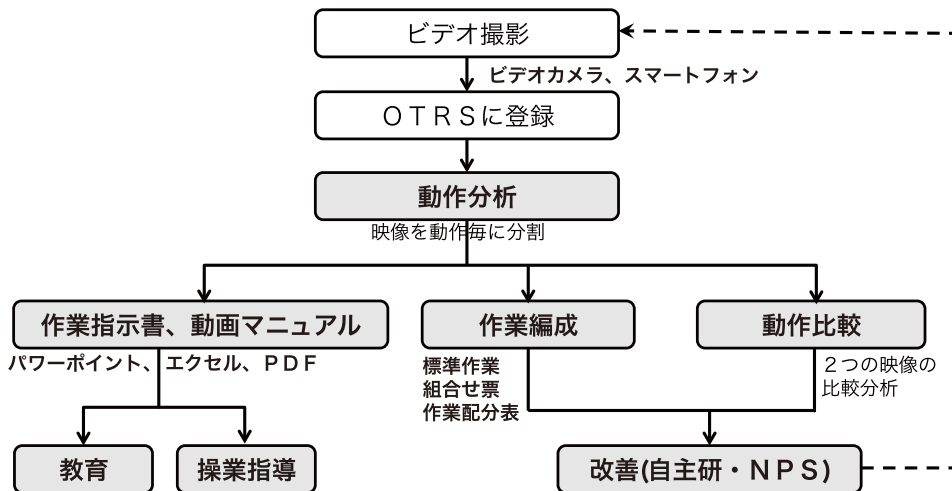
できるようになった。

実はこの検査治具マニュアルは、多能工化を目指すNTCの教育・認定制度の一つである。NTCではこれまで、最終検査者認定や設備使用者認定の制度はあったが、それを勉強するマニュアルもなく、また試験内容の明文化もしていなかった。それで、OTRSを活用して、始業点検、設備点検、検査治具使用等のマニュアルを作成し、また試験内容も明文化した。

「結局、安全といっても、設備認定を受け、どういう構造で動いているのかを知って作業するのとそうでないのでは安全の質が違ってくるし、品質も安定します。せっかく認定制度をやるのだから、難易度を決めて認定制度に合格したら少額でもいいからインセンティブを出そうと。実はこれで試験をやったらベテランでも項目によってはできない人が出てきて18人くらい落ちた（笑）。そういう人は再教育する。そうすることで安全と品質、最終的には生産性にボディブローのように効いてくる。そういう意味では、OTRSを知った当初より以上にその効果の高さを感じています」と大高社長は語る。

OTRSのビデオを見ながら、ムダな 作業を見つけ、改善に繋げる

OTRSは二種類の映像を同時に再生することにより、ベテランと新人の動作比較もできる。早速、



OTRS フロー図

NTCでは、現場の小集団活動でOTRSの動作比較を活用してみたところ、ベテランと新人の作業の内容が明らかになり、その部分を指導して、ベテラン並の作業時間にまで改善することができた。

こうした動画の効果について岡崎さんは次のように指摘する。「写真は一瞬一瞬を捉えているのでインパクトが大きい。一方、映像は不要な部分や歩行も映っているのでインパクトは薄れるからどうなのかなと思っていた。ただ映像はとくに新人教育に使うのに武器になるし、教材をつくる側のパワーが圧倒的に楽になる。また映像は写真と違って作業の流れが見える。英単語の勉強で前後の文章で覚えると記憶しやすいように、流れの中で作業を覚えられる。その点は写真でベテランの一瞬の動きを見て覚えさせるのは無理を強いていたのかなと思います」

さらに岡崎さんは、映像をコマ送りすることで新たに見えてきた部分もあるという。それはベテランほど何か作業をしながら歩くことが多く、新人の場合は単に歩いていることが多いということだ。OTRSが凄いところは、作業分析をした後、ムダ（無効）の部分をしっかりで見つけることができるところだ。よって、NTCでは、作業分析をして、NPSの標準作業組合せ票を作成した後、その製造に関わるスタッフと現場全員で、OTRSのビデオを見ながら、歩きや置き置き等のムダな作業を見つけ、改善に繋がっている。

OTRS実践のコア・チームを設け 目標生産性を超える改善を目指す

NTCでは現在7つの改善チームをつくり、各人がアメーバ的に複数のチームに入って生産性、品質管理、安全、5Sに関する活動を始めている。ここでもOTRSを活用する。先ず作業をビデオ撮りして

OTRSに落とし込み、それを作業分析し標準作業組合せ票を作成する。鉄道内装材改善チームがOTRSを使って作業分析、問題点や改善点を抽出した結果、0.106だった生産性が2月下旬時点で0.117に上がった。改善予想効果を試算したところ約50分の削減になったという。

こうした手応えに社長の大高さんの鼻息も荒い。「2015年からの新年度の生産性を軒並み高く設定しました。NTCでは、2年前まではNPSも導入されておらず、生産性の数字にも根拠がなかった。しかし日軽金グループでの自主研やNPS勉強会をこの2年で7回実施したところ、NTC内にNPSが定着したうえ、大幅に生産性がアップし、生産性の数字にも根拠ができた。だから、OTRSを使って、細かく見ると、もっと生産性の向上ができるぞとハッパをかけ、スタッフには全員、現場も若手中心にOTRSをマスターする様に指示した。NPSとOTRSを使って目標生産性を超え、更に、安全、品質、5S等においても、ピカイチの製造マンになることを目指します！」

OTRSの展開に関しては設計、製造だけでなく、他スタッフ部門や製造現場も加えて取り組む。平西さんをリーダーとする「コア・チーム」をつくり、OTRSのエキスパートトレーナーを目指すと同時にトレーナー育成にも力を入れる。使用ルールをきめ、スケジューリングをし、教育できる人間を増やす。そしてこのNPSとOTRSを活用した改善活動はNTCだけにとどめておくつもりはない。岡崎氏を”宣教師”にして日軽金グループの各工場を訪問し、OTRSの横展開を図るべく動き始めている。日軽金グループは、中国、東南アジア等海外拠点を多数有するが、そこへこのOTRSの普及を図り、海外でも安全、品質、生産性で競争力のある会社を目指すとのことである。

(日高 俊明)