特集

つなぐ未来ビジョン —溶接・接合科学技術の未来構想—

第1部 未来溶接・接合技術が支えるものづくり国家構想と期待 日本のものづくり産業の国際競争力強化とグローバル構想

ものづくり強化による国内競争力強化とグローバル対応*

森 田 司**

Enhancement of Domestic Competitiveness and Global Correspondence Through the Monozukuri Enhancement*

by MORITA Tsukasa**

キーワード チャレンジ、ブレイクスルー、コスト競争力、人材育成、グローバル化

1. はじめに

昨今の金融危機や円高・材料高騰などの影響により、各メーカーがLCC（Leading cost country）諸国に対して生産シフトや現地化を加速しており国内製造業が危機的な状況にある。

特にコスト面では厳しい環境下であり、生産コスト面からの変革が必要となっている。

一方日本人の品質感、改善力、変化に対する対応力など現地ではない気質があり、この状況をチャンスと捉え、ものづくりの強さを発揮することにより、新しいものづくりへのチャレンジとして取り組むことが出来ると思う。国内での競争力を上げる為に、通常の改善程度ではこのコスト差を埋めることが出来ないため、今以上の斬新なアイデアが必要であり、当たり前をやってきたこともブレイクスルーすることが急務となっている。

これを克服することにより、新たな先進技術開発を行い、付加価値を生むことにより「日本発」にすることが日本のものづくりの果たす役割である。

また、現地化で同時多拠点立ち上げを推進するにあたり設備、治工具などの立ち上げプロセスもブレイクスルーすることが必要となっている。

この点も、ものづくりとして日本をマザーとしての位置づけで対応していく必要がある。

ものづくりは人づくりと言われているが、まさしく今後の日本のものづくりを変革していく人材を短期に育成する必要があると同時に、幅広い専門知識をもったエンジニア集団を作り、効率化することにより海外展開での

リソース問題にも克服できることになると考えている。

私はプレス・溶接・塗装・圧入・アクリル加工・組み立てまで専門領域を見ているが、常に心がけていることとして個別最適から全体最適で改善をすることにより業種間のコラボレーション拡大をすることで新しい発想が生まれ、より競争力のある商品を提供しコスト競争力としてのQCT（Quality, Cost, Time）を向上させることが出来、国際競争力を上げることが出来ると確信している。私達が製造しているサスペンション・アクリル部品での競争力強化の取り組み事例で方策を紹介する。

2. 開発プロセスの革新と人材育成

以前は、開発サイドと各工程軸の技術屋が集まり、つくりの面でのサイマル活動中心であってコスト面での総合的な見方は出来ず、革新的なアイデアもなくものづくりが進化しなかった。今回変革してきた内容は二つある。一つ目は工程軸から商品軸へ組織を統合し、開発を内製に取り込むことを行い、開発から生産準備立ち上げまでのものづくりとしての一貫通貫体制を構築することにした。二つ目は先行開発強化によるシーズ技術を蓄積し、常に新商品へ設計段階で織込みをおこない提案することにした。

図1はものづくり屋が部品設計段階で蓄積されたシーズ技術を取り込み、目標値にコストが入ったかどうかを完成した3Dモデルにて各シミュレーション上での確認を行い、目標値に入るまでサイクルをまわすことにした我々の体制である。目標値をクリア出来ると3Dモデルでの強度、耐久解析OK後、試作のものづくりとなる。すべての条件が完了した後、生産準備段階に入ることとなる。設計図面に対してコスト面での優位性があり且つ、ものづくりを配慮した生産設計となっており、投資、工数、材料、工具ミニマム化が図られ競争力強化に

*原稿受付 平成21年10月30日

** 日産自動車株式会社 Nissan Motor Co., Ltd.

図1 ものづくりの一気通貫体制

図2 サスペンション・アクスル技術 Gr の人材育成プロセス

つながっている。同時にものづくり屋が設計をすることで打ち合わせ回数と手戻りが減り短期間で図面品質を向上出来ており、エンジニアのリソース問題も解決することが出来た。

図2では人材育成のやり方として入社したらラインでの生産技術（3～5年）経験させた後、設計から生産準備までのプロセス全体を経験させていくようにしている。これにより一人々のエンジニアが育ち商品軸としてすべての知識を持った少数精鋭のエンジニアリング集団を構築することが出来、革新的なものづくりへのチャレンジする環境が整った。

3. 融合によるコスト削減・・・アークテラード工法の採用

プレス部品の一体化等により部品数を減しコスト削減を行ってきたが、歩留まり向上が課題であった。いままではプラズマやレーザーによるテラード工法を使い材料歩留まりや軽量化の方策を実施してきた。その場合の課題としてギャップ裕度、プレス品質（せん断面、そり）、投資、消耗工具関係の影響でコスト高があげられる。

図3はこれまでせん断した一体の鋼板をプレス加工しアーク溶接にて製造していた部品に対し、個々に打ち抜

図3 アークテラード溶接工法

かれた歩留まりの良い鋼板にアーク溶接をおこない接合しプレス加工した後、アーク溶接にて部品として製造する。歩留まりを向上させることが出来た事例である。懸念された曲げ加工に対する品質についても問題なく成形出来ている。このような溶接との融合により成形後の溶接サイクルタイムにも大きな効果を発揮することにより競争力を上げることが出来ている。

今後も他業種との融合拡大によりコスト面での競争力向上が図れると考えている。

4. 現地化に向けた立ち上げプロセスの变革

同時にグローバルに他拠点へ展開する場合には相当なリソースをかけることになるが、エンジニアの数は限られておりプロセスを変革する必要がある。我々の商品であるサスペンションは溶接品質にかかわるプレス工程での面合わせの問題や溶接工程における現地での設備仕様・ワイヤー材質 etc それらの違いにより等質化が難しい状況にある。そこで日本で製品開発したものを内製のパイロットプラントで現地仕様を織込み品質確認を行い、型、治工具セットでグローバル供給を行っている。等質化の中身としては溶接条件、速度、ビード配分、溶接順序があり、作業表にて展開することになっている。

パイロットプラントでの転写条件の確立により、エンジニアにかかる工数負担も軽減できグローバル展開もしやすくなっている。

シールドガス: 80%Ar + 20%CO ₂ , 20L/min ワイヤ突き出し長さ: 15mm 母材: SPOC2.0mmt			
溶接条件	溶接速度	ビード外観	マクロ断面
DC-Pulse 溶接電流: 190A アーク電圧: 26.5V ワイヤ送給速度: 700cm/min	80cm/min
AC-Pulse 溶接電流: 210A アーク電圧: 27V ワイヤ送給速度: 800cm/min EN比率: 約15%	80cm/min

【結果】
 ・DCパルスよりACパルスは、脚長が大きくとれる。
 ・パルス使用により高電流での低スパッタ化も図れる。

図4 ワイヤ狙いズレ対策 (ACパルスの効果)

図5 ギャップ裕度拡大に向けた方策

5. 溶接品質向上におけるコスト競争力の向上

溶接コストを占める割合の多くは品質確認である。スパッタやビードの不安定さからくる不正ビードなどの外観品質の悪さから、確認や手直しに多くの工数をかけている状況である。さらに軽量化ニーズやコストの面から薄板化や自動セット採用などにより溶接施工性も難しさが出てきている。これらのことから必要となる技術として図4 ワイヤ狙いズレ対策、図5 ギャップ裕度の拡大、ロボットに対する信頼性の向上、消耗工具 (チップ、ノズルライフ向上)、維持管理機能の充実などを改善する必要性が発生した。

図4はワイヤ狙いズレ対策のため脚長を大きく取れるACパルス電源の効果である。

図5はギャップ裕度拡大のため、採用している交流波形である。

図6はロボットのメーカー工場出荷の検査時に角度誤差を実測し、測定結果を誤差マップとして補正を加えた改善事例である。

その結果直線補間性能が従来比2倍となっている。

図6 誤差マップ法による改善事例

6. 終わりに

今回紹介した事例がものづくりに携わるエンジニアの参考になり、国内競争力が向上することを期待するとともに新しい発想のもと日本のものづくりを強化することで付加価値のある商品提供ができ、国際競争力向上へつなげることを期待する。これからは業界コラボレーションを進め、ものづくりを変革していくことが我々の生き残る道である。