

「現場第一線における技術開発」の取組み

The Progress of Front-Line Technology Development Project

西脇 正 Tadashi NISHIWAKI
金子 貴史 Takashi KANEKO

新津事業所は2014年4月の統合まで、JR東日本の鉄道車両製造部門として、在来線ステンレス車両の生産を行ってきた。JR東日本では、鉄道車両製造を含め多岐にわたる現業機関が存在し、そこで発生する問題解決に向けて「現場第一線における技術開発」制度を発足させ、現場社員自らが技術開発に取り組んできた。新津車両製作所においても制度を活用し多くの技術開発に取り組み、安全性の向上とコストの削減を果たしてきた。本稿では制度の趣旨と新津車両製作所として取り組んだ内容について紹介する。

1 はじめに

現場において発生する技術的改良および改善すべき問題が解決されないままでは、安全の確保並びにコストの低減等で支障をきたすことになる。これらを解決するためには、当該箇所において社員自らが技術開発に取り組み、より良い成果をタイムリにあげられるようにすることが重要であるという趣旨から、1988年度より「現場第一線における技術開発」の制度がスタートした。

2 新津車両製作所の取組み

2.1 技術開発件数の推移

新津車両製作所は1994年10月に発足した。翌1995年度よりこの制度に取り組み、計288件の技術開発を行ってきた。その推移を図1に示す。これらは全て、現場で日々発生する問題に対し、現場の目線から見た問題の解決に向けて、さらに開発要素という付加価値をつけて取り組んできたものとなる。

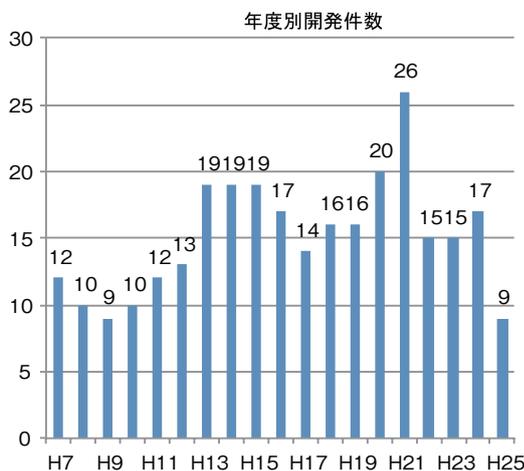


図1 技術開発件数の推移

2.2 技術開発のながれ

技術開発の実際は開発年度の前年度より始まる。課題は日々の作業の中に存在し、そのことに対し常に問題意識を持つことが大切となり、それが課題の発掘につながる。その課題を明確にし、改善に向けてテーマを登録することとなるが、そこには開発要素があることを前提として、安全性、費用対効果、環境への配慮等を十分に考慮したうえで決定される。その後、開発年度に入り開発がスタートする。開発期間は基本的には単年度となる。そのながれを図2に示す。

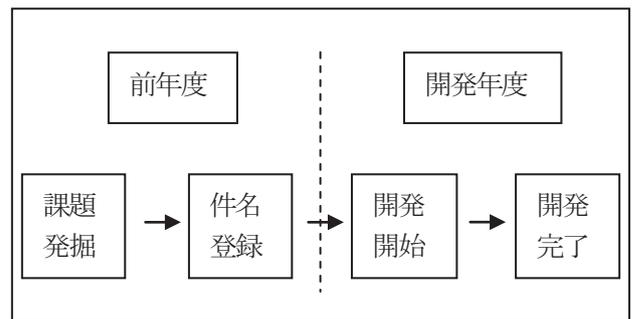


図2 技術開発のながれ

技術開発においては、その成果を求め構想を入念に突き詰めた中で行われるが、必ずしも一度の試作で求める成果が得られるとは限らない。そのことから、試作をした後に検証を行い、そこから得られた結果をもとにさらなる改良を加えながら完成品としてつくり込んでいくことが重要となる。

そのことをふまえ、計画段階でそれに見合うスケジュールをたて、実行段階では試作、検証、改良、検証が十分に行えるよう進捗を管理していく必要がある。そのよ

うにして技術開発はすすめられる。

2. 3 研究開発成果の発表

一年を通して行われた技術開発の中で顕著な成果を得ることができたテーマについては、JR東日本研究開発成果発表会に出展する機会を得る。新津車両製作所も毎年、数件のテーマについて出展をし、その内容について情報を発信してきた。2014年度においても2013年度に行ったテーマのなかから3件名の出展を実現することができ、多くの来場者に開発の成果を伝えることができた。

2. 4 研究開発成果に対する表彰制度

また、極めて優秀な技術開発を行ったテーマに関しては表彰制度が設けられており、新津車両製作所は過去において5度の表彰を受けている。このことは開発担当者にとっても大きな励みとなり、次の開発に向けてのモチベーションをあげるものとなる。表1に受賞件名を示す。

表1 表彰受賞件名

	開 発 件 名
1	プレス金型運搬及び交換専用台車の開発 (2005年度)
2	一本リンク締付治具の開発 (2006年度)
3	一本リンク組立装置の開発 (2007年度)
4	TD継ぎ手組立用輪軸回転治具の開発 (2008年度)
5	スポット溶接跡焼け防止装置の開発 (2010年度)

これらの開発品は、安全性の向上、作業効率の向上、コストの削減に大きく寄与している。その内容を数件について紹介する。

2. 4. 1 一本リンク締付治具の開発

台車の一本リンク締め付作業は、締め付ける装置及び反力を受ける治具が重量のため作業負荷が大きく2人で作業を行っていた。その問題を改善するため、作業者が1人で扱える軽量で使いやすいトルクレンチの開発を行った。開発品を図3に示す。



図3 一本リンク締付治具の開発

開発した一本リンク締め付用トルクレンチは2本の締め付けボルトを同時に締め付けることが可能で、また、別途反力を受ける治具を必要としない構造とした。トルクレンチのトルク圧力については試験装置を用いて計測し、正常であることを確認している (図4)。

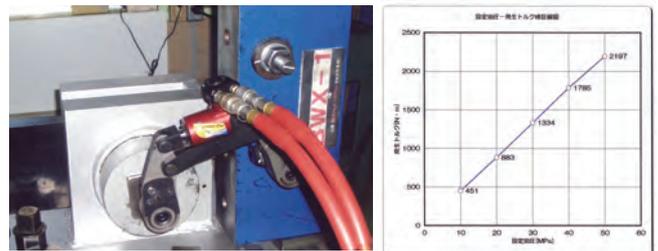


図4 試験装置によるトルク計測

この開発により治具の軽量化がはかられたため、2人で行っていた作業が1人でできるようになった。また、ボルトに対するレンチのソケットのはめ込みにも課題があったが、これについても解消されている。所要時間は約50%に半減され、作業効率と安全性の両面で大きく改善がはかられている。

2. 4. 2 一本リンク組立装置の開発

一本リンクの組立作業は、油圧プレスを使用し両端2箇所に緩衝ゴムを指示位置に圧入している。組立作業手順はケガキ作業 (図5) や本体と緩衝ゴムの位置合せ、緩衝ゴムの挿入 (図6)、部品の移動等、多くの工程におよび、また、各部品が重量物のため作業への負担が大きく、改善が求められていた。



図5 ケガキ作業



図6 緩衝ゴムの挿入

それらの問題を改善するため、緩衝ゴムケガキ作業の省略、一本リンクと緩衝ゴムの位置合せ作業の簡略化、重量物の取扱いによる作業負荷の軽減、安全性の向上を目標として開発を行った。



図7 一本リンク組立装置

開発品を図7に示す。この開発により、ケガキ作業の省略とともに、位置決め作業の大幅な簡略化をはじめ、従来と比較して作業工程数をほぼ半減し、所要時間については約80%の削減を果たした。同時に作業員への負荷も軽減され、また、プレス機のボタン操作の改良により

安全性も向上している。

2. 4. 3 TD継ぎ手組立用輪軸回転治具の開発

台車輪軸TD継ぎ手(図8)は組立時に輪軸を回転させながら作業を行っている。その際に、輪軸を回転させるため輪軸のベアリングに小型のジャッキをセットし輪軸全体を上昇させている。この作業は、1両あたり輪軸4本、合計8箇所ジャッキをセットする作業が発生する。



図8 ジャッキアップ作業(開発前)

また、ジャッキアップの際は、作業姿勢も悪く、連続した作業においては作業員の負担になっていた(図8)。これらの問題を改善するために、装置のセットを容易にし、無理のない姿勢で作業が行え、輪軸の昇降を短時間でやることを目標として開発を行った。



図9 ジャッキアップ作業(開発後)

開発した装置は昇降速度を向上させるとともに、床面を自在に移動させる機能を持たせた。そのことにより、セッティングが容易にでき、図9に示したとおり、立ち姿勢のまま操作が行える構造となり、所要時間は開発前と比較し、約75%の削減をはたした。これにより作業時間の大幅な短縮と作業負荷の軽減を実現している。

2.5 開発成果の水平展開

現場で発生する問題点に対し、共通の課題を持つ箇所も多くある。それらの課題をよりタイムリに改善するため、得られた成果を複数の箇所に導入する水平展開の制度がある。JR東日本の中において新津車両製作所は他の箇所と比べ、多くの作業が特化しているが、総合車両センターなどでは共通する部分もあり、水平展開された開発もある。



図10 開発前の作業姿勢

図10はTD継ぎ手の偏芯量を測定している作業姿勢となるが、計測器を下方より覗き込む姿勢となり、1編成での測定箇所も多く、作業者の負担となっていた。また、正確な計測は可能なものの、確認しにくい姿勢となっていた。それを改善したものがTD継ぎ手偏芯測定装置となる。図11にそれを示す。



図11 開発後の作業姿勢

この装置の開発により、作業姿勢も改善され、作業負荷の軽減と、測定時間の短縮がはかられた。さらに測定値はデジタル表記され読み取りやすくなり、作業者による測定のバラツキの抑制に有効なものとなった。JR東日本内の全総合車両センター 6箇所に水平展開された。

3 開発成果の設備導入

技術開発で特に効果があったものは、基本的に1年間の検証を経て、必要によってはさらに改良を加え、設備

導入を行ってきている。導入実績について図12に示す。折れ線グラフが年度別の開発に対する導入実績となるが、累計で47件の導入をはかってきた。現場の発想から生まれたアイデアが形となり実現し、生産の中で大きく寄与している。

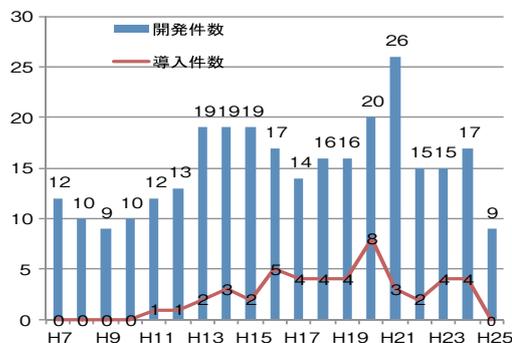


図12 導入実績

4 まとめ

ものづくりにおいて技術開発が重要な位置づけにあることはいうまでもない。技術革新に対し、日々感性を研ぎ澄ましながら問題を洗い出し、その改善に向け、たゆまず努力していくことが重要となる。

「現場にはいくつでも技術の種が転がっています。目を一度開けば、至る所に改善を求める種が転がっています。そして、我々の救いの手を伸ばすことを期待しています。」これはJR東日本初代会長、山下勇氏の言葉である。「現場第一線における技術開発」の基となる。

参考文献

- (1) 高頭要作, 他: JR EAST R&D REPORT, NO.57, 20-21 (2006), 東日本旅客鉄道株式会社
- (2) 高頭要作, 他: JR EAST R&D REPORT, NO.74, 20-21 (2008), 東日本旅客鉄道株式会社
- (3) 高頭要作, 他: JR EAST R&D REPORT, NO.81, 14-15 (2008), 東日本旅客鉄道株式会社

著者紹介



西脇 正
生産本部
技術部 (技術管理) 主査



金子貴史
生産本部
技術部 (技術管理)