

人材活用・ひとづくり

JK活動など社内の仕組みを最大限に活用し、機械整備職場での
特許出願で職場のモチベーションアップを実現

Maximized Use of Internal Systems such as JK Activities and Increased
Motivation in the Machine Maintenance Workplace by Filing Patents



遠々内 孝治
Takaharu Toudouchi
機械事業本部
大分機械センター長



中本 康生
Yasuo Nakamoto
機械事業本部
整備事業部
大分機械整備部
庄延保全グループ



川底 健
Takeshi Kawasoko
機械事業本部
整備事業部
大分機械整備部
機械整備1グループ係長

弊社では現場の諸問題解決を検討する際に、JK活動の他にも、職場の設備や道工具、作業の改善を進めるための制度があり、全社で安全を含めた職場の諸問題解決に活用できる。大分機械整備職場においては、従来からJK活動が盛んであり、そこから発想を得た設備や道工具・作業改善が推進されてきた。近年特に活発なアイデア出しが行われた結果、活動成果が最大限に発揮されて、この2年間で5件の特許出願に至った。現場の改善という業務への直接の反映と共に、特許出願という技術権利の取得に向けた経験で、職場は大きなモチベーションアップが実現し、継続してチャレンジすることで更に大きなやりがいが見られる組織を構築してゆきたい。

In addition to JK activities, our company has a system for improving workplace equipment, implements, tools, and operations, which can be used company-wide for solving various workplace problems, including safety management. In Oita's machine maintenance workplace, JK activities have long been active, and ideas from these activities have been used to promote improvements in equipment, tools, and operations. In recent years, ideas have been actively generated, and the results of these activities have been maximized, leading to five patent applications in the past two years. The entire workplace was greatly motivated by the experience of having ideas for improving the work site directly reflected in the procedure, and by the experience of applying for patents, which led to the acquisition of technological rights. We would like to build an organization where employees can gain even more satisfaction through continuing to take on challenges.

1. はじめに

大分機械整備部は日本製鉄株式会社殷九州製鉄所 大分地区の構内に於いて、製鉄エリア（DAPS、SCOPE、RCA等）製鋼エリア（精錬、連铸、鋼片）、薄板エリア（加熱、ロール、整備等）、厚板エリア（剪断、精製）の修繕費工事を中心に作業している。修繕費工事の多くは繰り返し作業や類似作業が多く、一定の工事費用の中で安全かつ効率良く仕事をしていくことが客先に於いても、弊社に於いても重要な課題である。

数年前までは当部の作業安全・効率に関する対応という、災害が発生してからの方の工法、治具の改善が主であった。しかし発生後の慌ただしい期間での改善では施工者の知恵出しに余裕がないことや、工法・治具にはなじみの薄い管理者が中心の改善となりがちで、対策が定着し辛い状況であった。

そこでその状況から脱するために、「災害が発生してからの方の改善」から、「災害を発生させない為の方の改善」へと体質を変える活動を強化してきた。

2. JK活動の状況

▶2.1 大分機械整備部の過去5年のJK活動状況

下表は大分機械整備部のJK活動状況であるが、通年一人1件以上の活動を達成している。



図1：大分機械整備部 JK活動状況

大分機械センターは以前からJK活動には力を入れている。2018年から4年連続全社JK大会に出場し、2021年迄4年連続の社長賞受賞で、内1件については特許申請中である。

▶2.2 JK活動からの活動展開について

基本的にJK活動は自部署の非効率な作業や危険な作業を改善する事を目的に取り組んでおり、多くの場合は改善する道具や工法は自分達の手で製作している。しかし、より高度な発想を具体化する為には設計費の負担や、部品等の購入費用が発生することがあるが、JKの領域ではこれが壁となり活動が妨げられる。

そこで大分ではJKの枠を超えるような費用が発生する案件については、社内の試作費用などの制度を利用して活動の後押しができるように工夫した。チャレンジ出来るシステムをうまく使うことが重要であり、大分機械整備部ではこれを効果的に活用できた。

3. 整備工事のための工法改善例

この2年間で5件の特許出願を行ったが、本稿ではこのうち3件について詳細を説明する。

▶3.1 水冷式軸箱耐圧架台の開発

連続铸造設備セグメントのオフラインでの補修作業に於いて、ロール軸受けの補修後の水圧試験で全品実施し品質を保証している。単品での水圧試験は多くの時間を要する為、一度に複数個の軸受けを水圧試験出来る専用架台を開発した例を下図に紹介する。

▶3.1.1 従来の軸受水圧試験方法

水圧試験用架台に単品で水圧試験を繰り返し実施。(測定対象の数だけ同じ作業を繰り返す必要がある)

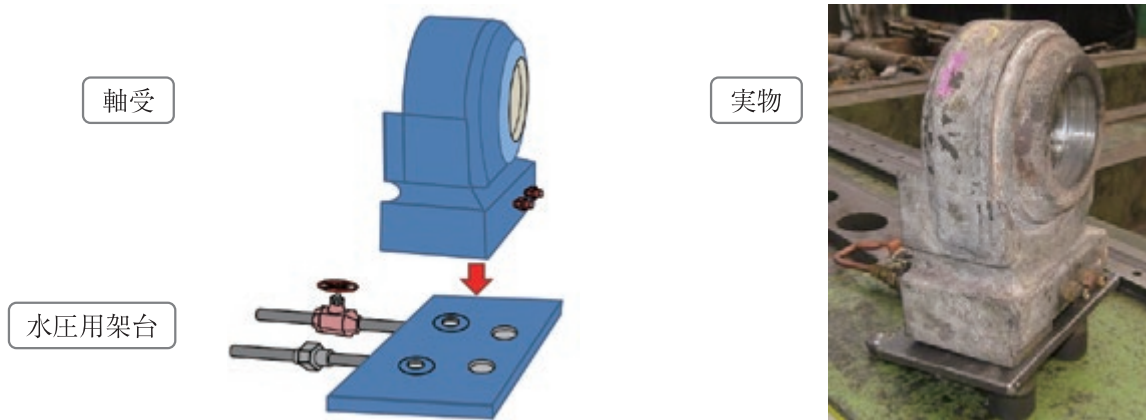


図2: 従来の軸受水圧試験方法

▶3.1.2 改善後の軸受水圧試験方式 (特開2021-060315)

1回で4個の軸受けの水圧試験を可能にした。

従来の単品水圧試験架台を4個積載出来る架台に見直し、又、軸受けのインロー（位置決めの凹凸）を利用して、製作した水圧試験治具にもインローを付けることで、水の通り芯の細かな調整を行うことなくボルトオンでセット出来る為、水圧試験準備時間が短縮できる。

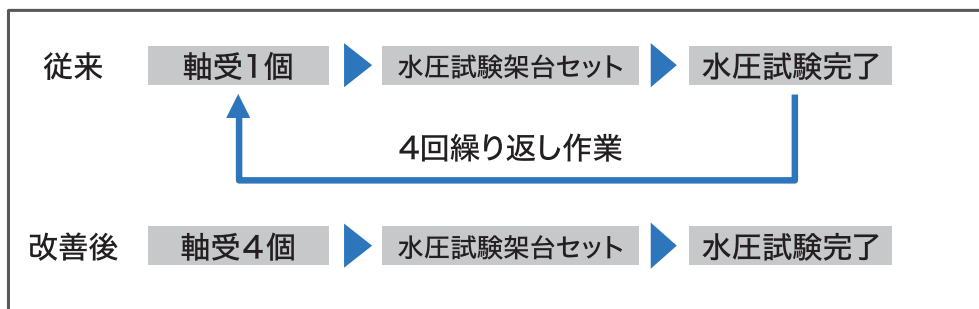


図3: 試験方法比較

軸受の補修は毎日行う作業の為、小さな改善でも年間を通すと大きなメリットとなる。

短縮1時間/日×20日×12カ月×2名=480MH×@3=1,440千円



図4: 改善後の軸受け水圧試験方式

▶3. 2 受滓台車駆動車輪取替治具の開発

従来は受滓台車の車輪（4TON）は車輪の軸受けにチャンネルを溶接して、台車を油圧ジャッキでジャッキアップ後にフォークリフトで取り出す工法で行っていた。しかし路面が悪くフォークリフトの傾きが発生し、車輪縁切り後に車輪が倒れる危険性があることから、カウンターウエイト付きの専用天秤吊具を開発した。専用天秤吊具を使用することで路面に影響されずに吊り出しが可能になり、カウンターウエイトによりバランスを取る事で水平を保持した状態で安全な作業が出来た。下図にて紹介する。

▶3. 2. 1 従来の車輪交換方法

フォークリフトのアームが挿入できるサイズのチャンネルを溶接取り付け。

受滓台車

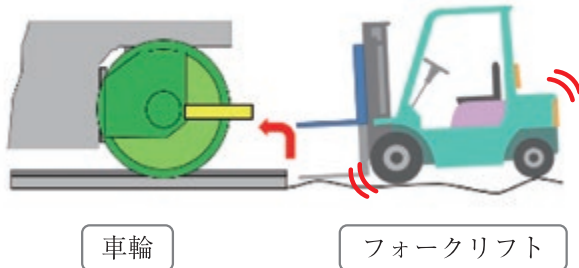


図5：従来の車輪取替方式①

路面の凹凸が大きい為、フォークリフトが移動中に大きく揺れる
路面が悪い環境下でフォークリフトにて取外、取付実施

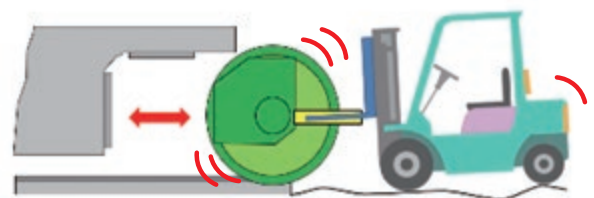


図6：従来の車輪取替方式②

車輪が揺れて、横転する恐れがある

▶3. 2. 2 改善後の車輪交換方法（特開2021-042056）

カウンターウエイト付きの専用天秤吊具を開発し、車輪軸受けの下側にクレーンで持ち込みセット。

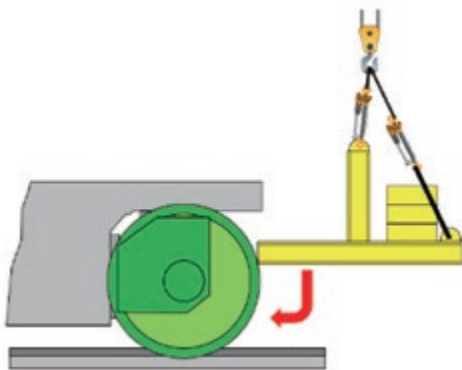


図7：改善後の車輪交換方式①

カウンターウエイト側にチェンブロックを取付
治具が常に水平を維持できるようにした
軸受けを専用天秤吊具に載せ固定、クレーンで取外、取付

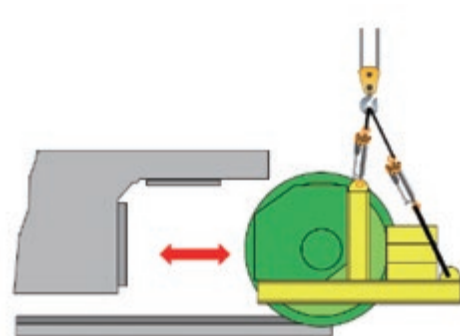


図8：改善後の車輪交換方式②

路面の影響を受けずに水平につり出すことが出来る
本開発は2019年度JK発表後に特許出願中。



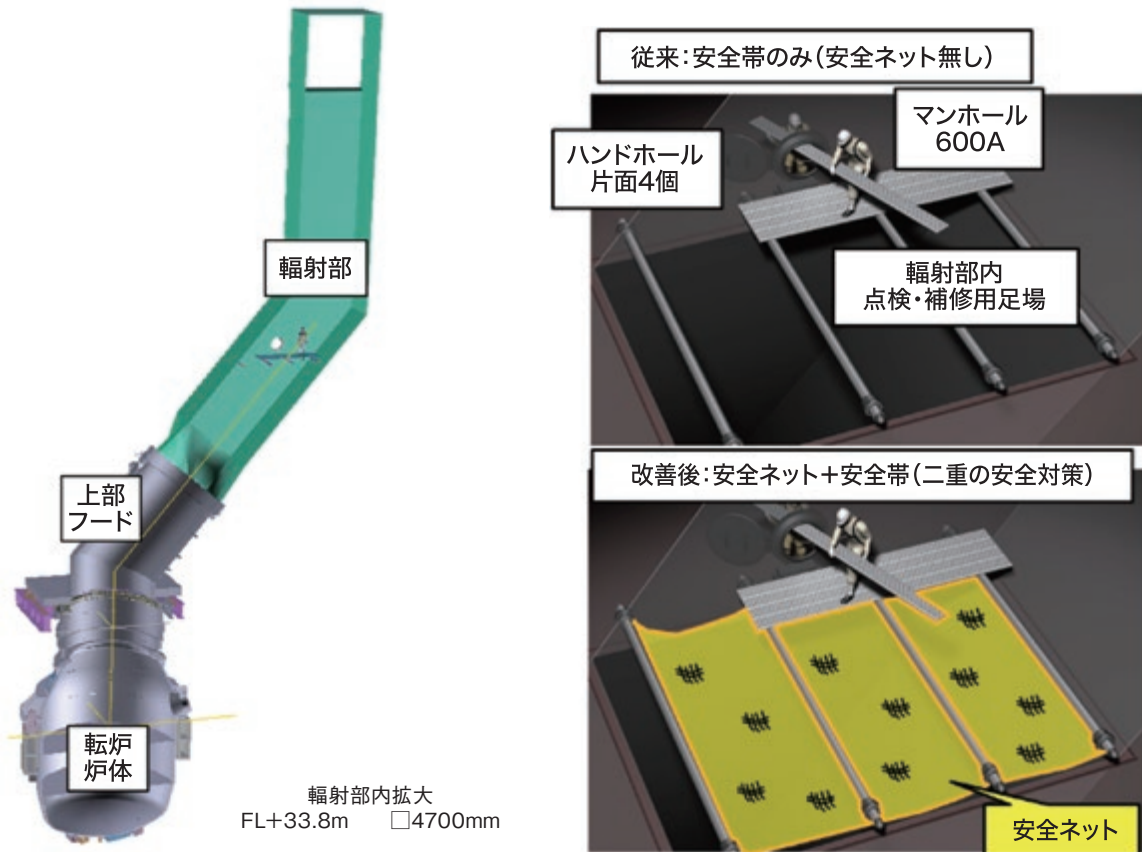
図9：実際の車輪搬出写真

▶3.3 大型ダクト内落下防止用安全ネットの展張方法の開発 (特開2021-130989)

転炉OGダクト内の火炉の内部点検および補修時は事前にダクト内に作業者が仮設足場を設置する必要がある。ダクト内は高所であり安全帯を装備しても万一墜落した場合は大きな災害へと繋がる可能性がある。しかし、下図で紹介する開発を活用すれば足場仮設作業を行う前に、ダクト内に人が入ることなく安全ネットを設置出来る為、高所作業の高リスクを回避することが出来る。

▶3.3.1 転炉安全ネット設置概略図

従来は安全ネットが張れないので安全帯のみであったが、改善後は炉内に入らずに安全ネットが張れるので二重の安全対策が取れるようになった。



▶3.3.2 安全ネットの展張手順

足場用支持パイプをハンドホールから差し込み、支持パイプ先端にロープ（赤青黄）を取付。

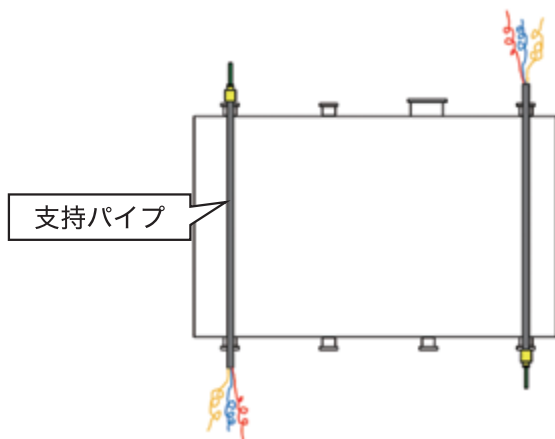


図11：手順－1

支持パイプを引抜き、ダクト内にロープを通す

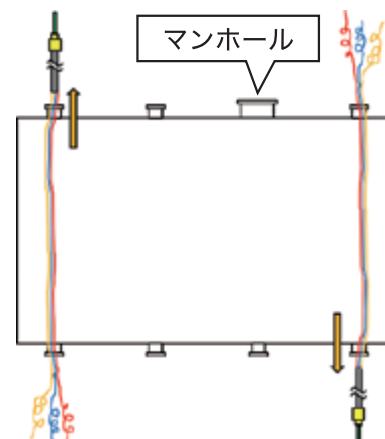


図12：手順－2

側面のマンホールから手鉤を使用してロープを引き寄せる

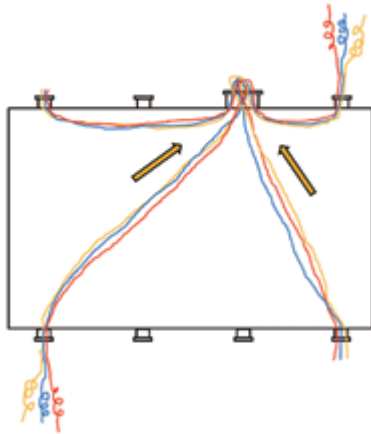


図13: 手順-3

安全ネットを固定側の各ワイヤーにロープ（赤） 取付引き込み

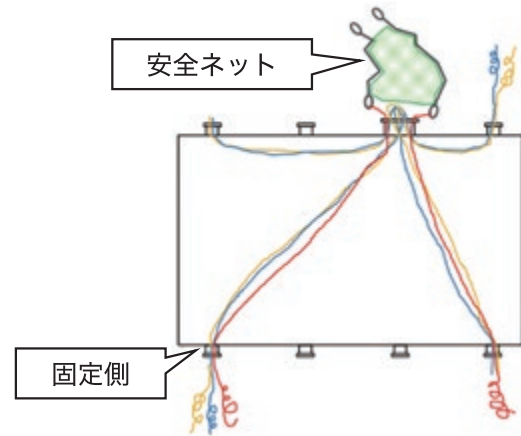


図14: 手順-4

マンホール外でロープ（黄）にロープ（茶）を取付、
固定側のロープ（青）を外し、自由側のハンドホール
にロープ（青）を取付

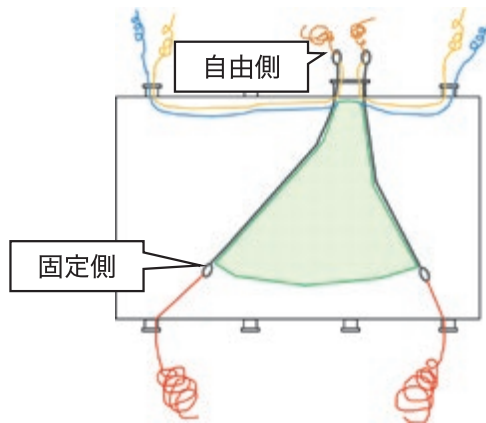


図15: 手順-5

ロープ（黄）を引きながら、ロープ（茶）を弛めていく。安全ネット
のワイヤーがマンホールから出たら、ロープ（茶）を取り外す

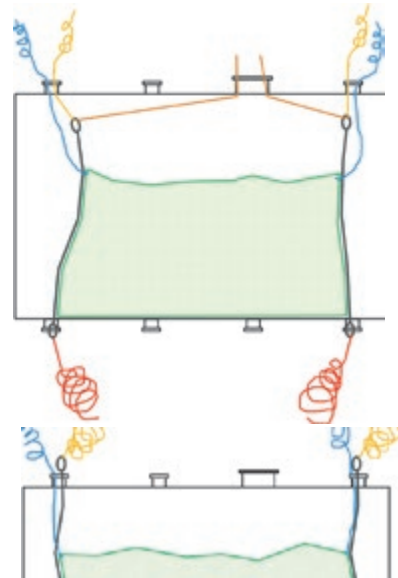


図16: 手順-6

ワイヤーをシャクルで固定しチェーンブロックで固定する

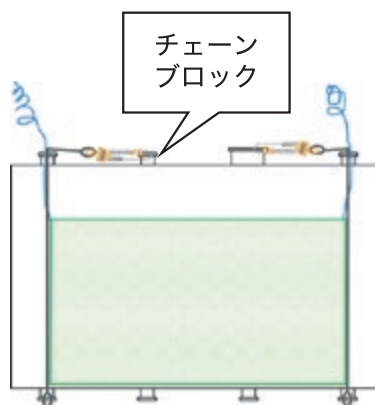


図17: 手順-7

すべてを固定して完了

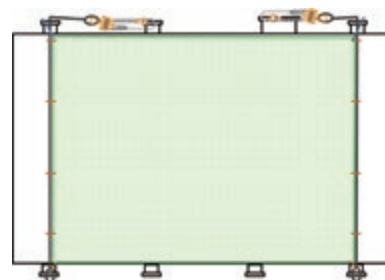


図18: 手順-8

実際の安全ネット設置。本開発は特許として出願中



図19：実際の安全ネット設置写真

本考案は高所範囲内（危険領域）に人が入ることなく設置出来るもので、高所作業に於ける二重の安全対策のきっかけになった考案である。開発には数カ月の時間を要したが、万一ヒューマンエラーによる安全帯掛け忘れで墜落したとしても、人命を救える安全設備である。高所作業が多く、安全第一をモットーとする我社に於いては、同様の設備や仕様に横展開することで高所作業に於けるリスクを皆無に出来る。

4. おわりに

整備工事の多くは繰り返し作業であり、労働時間を短縮する工法改善を行えば、より多くの整備工事を施工することが出来る。急増する老朽化設備を整備していくために従来の工法の見直しが必要である。優秀な工法改善は、結果として設備の安定稼働をもたらし、生産量の向上にも繋がっていく。

又、より安全に作業を行えることが整備工事を行う上で最も重要なことだと考える。

大分機械整備部でこうした日頃の改善治具工法が特許出願に繋がったが、その過程を経て最終的に特許を取得すると言うことが、個々人のモチベーションを向上させている。モチベーションの向上は旺盛な改善意識を生み出し、周囲の人の改善意識も刺激する。

過去5年10年程度前の整備部と比較しても、改善に対する姿勢や安全に対する個々人の意識は各段に向上している。現在、大分機械整備部ではJKを含めて道具の紹介や工法の紹介を改善した各Gr名や個人名でリーフレットの作成を進めている。良いものは皆で共有していくことが改善への近道となる。そのような環境が、様々な働き方改革を進めている現状に於いて、より良い職場を形成していく原動力となることを確信している。



図20：JK活動中の状況とJK発表者 サークル員全員で改善方法を模索して、より安全な職場に繋げて行く大分機械整備部

お問い合わせ先

機械事業本部 整備事業部 大分機械整備部

TEL 097-554-9446