

マネジメントシステム・ リスクアセスメント分科会

適正な洗い出しによるリスクアセスメント活動 ～危険ゼロを目指した職場づくり～

血原 弘哲 アイシン・エイ・ダブリュ工業(株) 安全環境部 次長
(ちはら ひろのり) 〒915-8520 福井県越前市池ノ上町 38 TEL 0778-25-6613

1 はじめに

当社は自動車用自動変速機のトルクコンバータやトランスミッションの部品の開発・製造を行っており、主力製品であるトルクコンバータは年間生産約 600 万台で、世界で各国のカーメーカーの車両に搭載されている。福井県越前市に本社を置き、総従業員数は約 3,500 名である。

2 背景・目的

1985 年の創立以降、災害ゼロを目指し、リスクアセスメント活動をはじめ、安全活動を積極的に進めてきたが、2014 年に初めて STOP6（トヨタグループにおける重大災害要因）による重大災害が発生した。これはまだまだ安全に対する意識、取り組みが不十分であったという反省を踏まえ、安全が最優先という企業風土を根付かせる活動に加え、即重大災害につながる

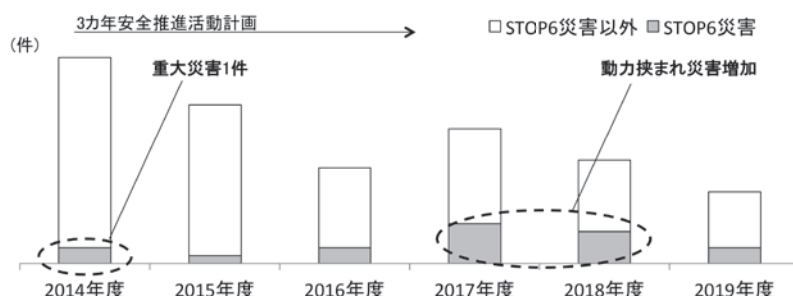
STOP6 災害を防止するリスクアセスメント活動の強化、レベルアップが必要と考え、以降、3 カ年安全推進活動計画を策定し、中長期の活動目標や計画を設定しながら安全最優先の風土醸成をねらいに活動を進めてきた。しかしながら、休業以上の災害数全体は減少してきたものの、依然 STOP6 による災害、特に動力挟まれ災害の発生が減少しておらず、再びリスクアセスメント活動の見直しによる危険ゼロに向けた取り組み・活動が迫られた（図 1）。

3 取り組み内容

2014 年に策定した 3 カ年安全推進活動計画では重大災害の反省を踏まえ、1 設備安全化、2 風通しのよい職場づくり、3 ルールを守れる人づくりを 3 本の柱とし、安全風土の醸成・構築に向け活動を進めてきた（図 2）。

しかしながら 2017 年、2018 年に再度 STOP6 災害

労働災害件数推移



重大災害につながる危険「STOP6」

「STOP6」とは万一災害が発生すると重大災害につながる危険の高い以下のことを指す

- ①動力運転設備挟まれ（安全な措置を講ずることなく設備や柵内に入らない）
- ②重量物との接触（積荷、吊り荷の下に入ってはいけない）
- ③車両との接触（車両の前後方を確認することなく発進してはいけない）
- ④墜落・転落（足場が不安定な場所、開口部付近で作業してはいけない）
- ⑤感電（活線状態で電気修理作業を行ってはならない）
- ⑥高熱物との接触（火気使用制限区域内で火気を使用してはいけない）

図 1

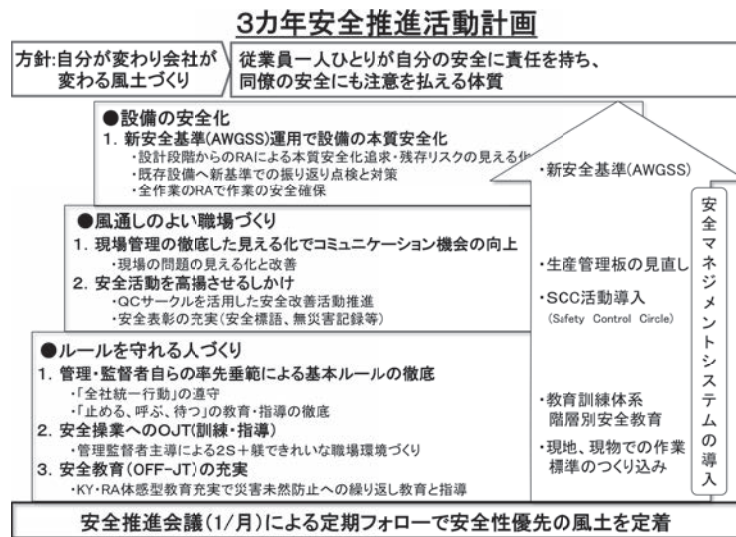


図2

である動力挟まれ災害が続発、発生要因の分析や当局からの指導もあり、作業リスクアセスメントの中でも非正常作業（＝異常処置や調整・段替えなどの作業）において適正なリスクアセスメントが行われていれば防げていた災害であったことが判明した。これを受け、二度と同じ災害を繰り返さないために、活動の基本を『非正常作業の適正な洗い出しによるリスクアセスメント活動』とし、非正常作業のすべての洗い出しと表示による見える化、リスク低減策の実施とリスク漏れの確認、評価の妥当性、これらを管理監督者自らが現地現物で率先して確認し、災害の未然防止を図るとともに、リスクの見える化、不安全状態の改善、処置作業の標準化を計画的に実施してきた。特に工夫した点として、

- ① 確実に＝要素作業ごとに分解した上でのリスクアセスメント実施、現地現物での第三者監査の実施、職場の特徴に合わせた重点項目に着眼
- ② 短期集中で＝約 12,000 件の非正常作業のリスク漏れの洗い出しと確認、評価実施
- ③ 効率よく＝優先順位付け、類似工程をグルーピング、好事例については横展実施

以上の3点を全社で特別チームを組み、活動を実施し、特にリスクの高い約 7,000 件のリスク低減対策を行い、その中で約 100 件の現地確認を行い、危険ゼロ化を図った（図3）。

【具体的活動事例①】

プレス区職場におけるリスクアセスメント活動

当社プレス区では約 90 台のプレス機を保有してお

り、どの工程においても STOP6 災害のリスクが非常に高い部署である。そこで 2018 年に起きた STOP6 動力挟まれ災害（異常処置の際、研磨するベルトの惰性回転に気付かず手を入れ挟まれる）の事例を元に再度リスクアセスメントの見直しを実施したところ、災害が起きた作業のところでのリスクアセスメントの漏れがあることが判明した。そこで要素作業まで分解した上で、再度リスクアセスメントを実施したところ、2 件の高リスク箇所が表面化し、リスク低減対策を実施した。特に災害発生箇所においては、従来ベルトの回転と同時に反応するパトライトを目視確認後、扉を開閉していたものを改善後は電磁ロックを取り付け、回転が止まるまで扉が開閉しないようにするハード対策によるヒューマンエラー防止を行った。また作業要領書にリスクを確実に分かりやすく記載し、教育を行う等の対策を実施し、これらの対策内容については同様の社内生産設備への横展開を行った（図4）。

4 結果とまとめ

3カ年安全推進活動の展開とリスクアセスメント活動の強化により、STOP6、特に動力挟まれに関する災害は減少させることができた。さらに職場全体のリスクアセスメントの重要性の認識とさらなる安全意識の向上につながり、危険ゼロの職場づくりに向けて前進することができた。今回の活動で得た内容として、（1）リスクアセスメントについては表面的な実施だけでなく、その有効性を高めるための適正な実施方法を検討することが重要

(2) リスクアセスメントについては職場任せにするのではなく、管理部門もサポートする、リスクや低減策の妥当性を確認・評価するなどのフォローする体制が必要

(3) リスクアセスメントの徹底した活動により、職場全体の安全に対する意識変革や自主的な安全活動への行動変革につながる

以上3点が挙げられる。今後も安全で安心な職場づくりを目指し、危険ゼロ・災害ゼロを実現していく。

適正な洗い出しによるリスクアセスメント活動

【RA活動計画実績】

機能	STOP6 非常作業	項目	累積	7月	8月	9月	10月	11月	12月	19年1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計
プレス	3269	リスク漏れの洗い出し作業数	計画	345	816	1333	1890	2407	2910	3272						3269
			実績	427	843	1210	1893	2306	2973	3272						
		リスク漏れの表示件数	実績	5点	116	116	180	180	194	194	216	216	216	216	216	
			4点	380	720	554	1366	674	1908	896	2771	999	3432	1194	4011	1230
		評価点5点、4点のRA改善	計画	836	1546	2102	2987	3648	4228	4452	3483	3757	3979	4202	4452	
			実績	438	910	1394	2330	2487	2684	3483	3536	3799	3952	4301	4452	
熱処理	2166	リスク漏れの洗い出し作業数	計画	310	600	900	1200	1500	1800	2166						2166
			実績	58	325	764	1310	1663	1828	2166						
		リスク漏れの表示件数	実績	5点	0	0	0	24	24	24	26	26	26	26	26	
			4点	0	0	1	10	171	171	206	206	208	208	208	208	
		評価点5点、4点のRA改善	計画	0	10	195	195	195	195	195	203	211	219	227	234	
			実績	0	1	3	3	3	3	3	44	195	230	232	234	
T/M	1920	リスク漏れの洗い出し作業数	計画	378	690	1050	1446	1842	1920	1920						1920
			実績	190	342	838	1400	1669	1920	1920						
		リスク漏れの表示件数	実績	5点	0	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
			4点	8	82	47	97	51	175	179	197	197	296	296	296	
		評価点5点、4点のRA改善	計画	82	82	82	86	86	86	86	107	167	259	358	454	
			実績	82	82	82	86	86	86	86	86	168	221	425	454	

【RA巡回活動風景】



図3

プレス区リスクアセスメント活動

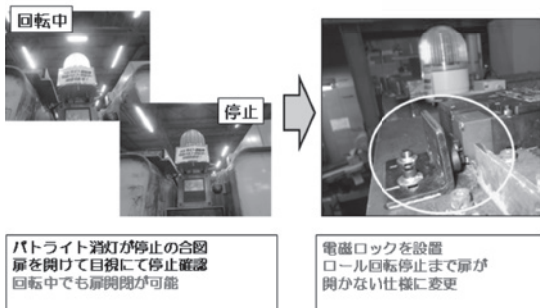
① 惰性回転中に巻き込まれ災害発生

何で	ワークが重なり2枚咬れ噛み荒が発生し易い
どうして	扉を開き、ワークを取り除くことで入れた左手が
どうなった	慣性回転中のベルトと送材ベルトの間に巻き込まれた
<写真>	工場内 プレス区 ベルト (Vベルト)の噛み荒 箇所とワークの 噛み荒箇所について 2枚咬れ噛み荒 (ワーク2枚咬み) 咬み荒に巻き込まれた 2枚のワークの噛み荒箇所 再発写真 巻き込まれた 頭部 胸部 腹部 手 足部 左手指 足指部
どうなった	2枚咬れ噛み荒は、ベルトを倒で発生、ベルト右側のワークを取除け、巻き込まれた

②実作業を細かく分析し残留リスクを明確化

作業項目	作業内容	作業方法				作業工程				作業時間	作業人数	作業場所
		作業 (～する前)	不安定状態 (～まで)	不安定行動 (～して)	暴発状態 (～で発生)	1 危険 の発生	2 暴発 の発生	3 暴発 の発生	4 暴発 の発生			
1	高圧電線切断する				暴発発生							
2	高圧電線「フック」設置し、 吊り下げの位置を確認する											
3	「FAC」操作パネルの電源スイッチを ONにする	高圧電線吊り		暴発発生と暴発発生し始める	暴発発生	A	高	高	①	5	5	
4	「FAC」操作パネルの「フック」吊り 位置を確認する	高圧電線吊り		暴発発生	暴発発生	A	高	高	①	5	5	
5	「FAC」操作パネルの電源スイッチを OFFにする	高圧電線吊り	電力が切れる	暴発発生	暴発発生	A	高	高	①	5	5	
6	「FAC」操作パネルの電源スイッチを ONにする	高圧電線吊り	電力が切れる	暴発発生	暴発発生	A	高	高	①	5	5	
7	「FAC」操作パネルの電源スイッチを OFFにする	高圧電線吊り	電力が切れる	暴発発生	暴発発生	A	高	高	①	5	5	
8	高圧電線切断する	高圧電線吊り	電力が切れる	暴発発生	暴発発生	A	高	高	①	5	5	
9	高圧電線切断する	高圧電線吊り	電力が切れる	暴発発生	暴発発生	A	高	高	①	5	5	
10	「FAC」操作パネルの電源スイッチを ONにする	高圧電線吊り	電力が切れる	暴発発生	暴発発生	A	高	高	①	5	5	
11	「FAC」操作パネルの電源スイッチを OFFにする	高圧電線吊り	電力が切れる	暴発発生	暴発発生	A	高	高	①	5	5	

③リスクに対してのハード対策実施



④標準に落とし込み教育実施



图4

3 安全衛生活動に関する認識と安全行動様式のモニタリング

Vision Zero 活動には、世界中で統一された7ゴールデンルール（①リーダーシップとコミットメント、②危険源の同定とリスクコントロール、③ターゲット設定とプログラム作成、④労働安全衛生体系の整備、⑤機械・設備・作業エリアの労働安全衛生の確保、⑥従業員の資格の向上と能力開発、⑦人材投資と参加を通じた意欲向上）に基づく到達度チェックシートが用意されている。IDECでは、2018年から毎年この到達度チェックを経営層と現場管理者を対象に実施しており、ISO45001 認証取得後はポイントが大きく改善していることが分かった（図3）。設問は110項目あるが、クリックで回答するだけで到達度がレーダーチャートで確認できるIDECが独自に開発したシステムは、Vision Zero HPでも紹介されている。

<http://visionzero.global/vision-zero-self-check-tool>

一方、現場作業者層については、KKマッピング⁽²⁾を用いて、行動特性の変化を確認した結果、認証取得後は不安全行動取行性、危険感受性が良化している結果を得た（図4）。

このようにOHSMSや安全衛生パフォーマンスの

改善度合いを認識レベルと行動様式の2つの側面から定量化しモニタリングしている。

⁽²⁾：KKマッピング：朱宮 徹氏が第70回全国産業安全衛生大会にて発表された、人の安全行動特性の分析手法で、安全衛生活動の各方面で活用されている。

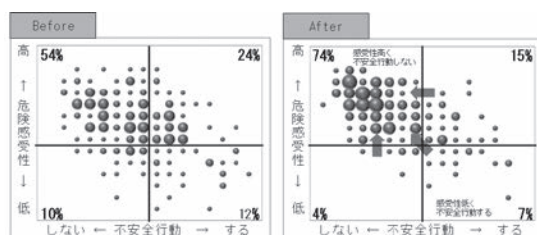


図4 安全行動特性の分析

4 今後の展望

Vision Zeroが掲げる3つの目標と7ゴールデンルールは、IDECグループの安全基本方針に合致している。

今後もVision Zero推進の一環としてISO45001認証取得を推進し高い安全性を確保するとともに、産業現場の安全・安心づくりに貢献していく。

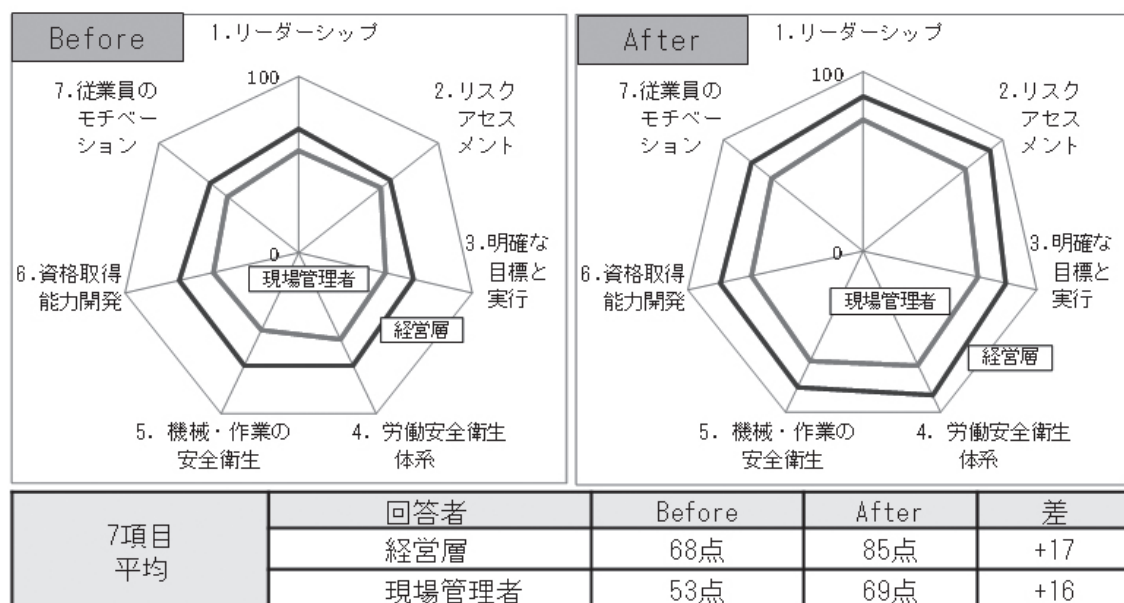


図3 Vision Zero 7ゴールデンルール到達度

廃棄物焼却炉投入設備でのトラブル解消作業における リスクアセスメント活動

山田 滢

(やまだ れい)

エコシステム千葉(株) 運転管理第2課

〒229-0265 千葉県袖ヶ浦市長浦拓1号1-51 TEL 0438-62-4097

1 背景

エコシステム千葉(株) (以下、当社) は、DOWA ホールディングス(株)の事業会社である DOWA エコシステム(株)を親会社とし、産業廃棄物 (以下、廃棄物) の中間処理を行っている。リスクアセスメント活動については平成 23 年から本格的に活動を開始し、その活動成果の発表の場として年 2 回社内報告会を開催している。

当社は、二つのロータリーキルン方式の焼却炉を有しており、そのうち 1 号炉は、廃プラスチックや汚泥などの固形状の廃棄物と廃液や廃油等の液体状の廃棄物を 1 日約 240t 処理している。このうち固形状の廃棄物は、二つの異なる方式により焼却炉へ投入している。廃プラスチックや汚泥をピット & クレーン方式によりコンベヤーで搬送し投入する方式と、ドラム缶や箱物をローラーコンベヤーにより直接投入する方式である。この二つの投入経路は焼却炉入り口のシュート部で合流している。ローラーコンベヤーによる直接投入設備を直投設備と呼び、今回はその直投設備の周辺作業についてリスクアセスメント活動を行った。

2 現状把握

焼却炉入り口シュートの合流部では、ピット & クレーン方式により投入された固形状の廃棄物が垂直縦型のシュート上から落ちてくる構造であるため、固形状の廃棄物が堆積する。そのため、この堆積物により直投設備経由の廃棄物が詰まることで工程渋滞を起こすことが頻繁にあった (図 1)。この工程渋滞を解消するために以下の二つの作業が発生しており、それぞれにリスクがあった。

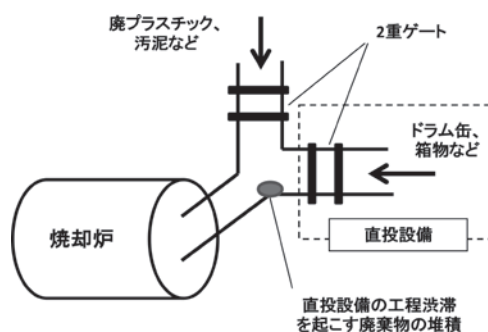


図 1 焼却炉投入設備とその問題点

(1) 投入シュート内に堆積した廃棄物除去作業におけるリスク

堆積した汚泥を除去するために高圧エアーを用いて行う必要があり、月に 180 回程度発生していた。焼却炉前面で作業を行うため、圧力変動に伴う炉内ガスの吹き出しによるやけど、また、足場の悪い場所での作業のため、転落のリスクがあった (写真 1)。



写真 1 堆積廃棄物除去作業

(2) 投入シュート内で停滞した廃棄物の着火時の消火作業におけるリスク

直投設備経由の廃棄物には可燃物も含まれるために、工程渋滞を起こし停滞した廃棄物に火が付くことがあった。この際、工水ホースを使用して消火作業を

行うが、堆積廃棄物の除去作業と同様に炉内ガスの吹き出しによるやけどのリスクがあった。

これら二つの作業のリスクアセスメントにおいて、作業頻度によるけがの可能性とやけどによるけがのひどさが大きく、それぞれリスクレベル4と3の作業として評価したことからも緊急の対策が必要な状況であった

3 対策

堆積廃棄物の除去作業と消火作業の安全対策として以下の項目について改善を行った。

(1) 堆積汚泥除去作業の安全対策

- ① 元々備え付けてあった堆積廃棄物を除去するためのエアースノズルを改造し、効率的に汚泥を除去できるようにノズルの設置方法を変更した。また、タイマー設定により自動でエアースパークができるようにした(図2)。

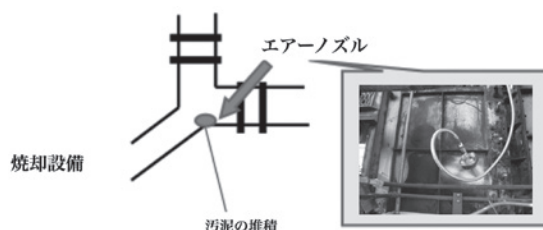


図2 エアースノズル設置による廃棄物の堆積防止

- ② ①の自動エアースパークで堆積した廃棄物を除去できない場合、より安全に除去作業ができるように作業方法、清掃治具を見直した。

(2) シュート内で停滞した廃棄物の着火時の消火作業の安全対策

投入シュートの合流部の上側に散水ノズルを新たに設置し、マンホールを開放することなくバルブ操作にて消火できるようにした。

4 効果

(1) 堆積廃棄物の除去作業

月に180回程度行っていた除去作業を3回程度まで削減し、焼却炉シュートを開口せずに除去作業が可能となった。作業頻度を削減したことでけがの可能性を低減、焼却炉前面に近づくことがなくなり、けがのひどさも低減した。結果、当初リスクレベル4であった除去作業を、リスクレベル1まで低減することができた。

(2) 着火廃棄物の消火作業

前記の改善効果により、消火作業自体がほとんどなくなったため作業頻度が低減された。また、マンホールを開放することなく消火作業が可能となったため、けがの可能性も低減し、けがのひどさも低減できた。結果、当初リスクレベル3であった消火作業を、リスクレベル2まで低減することができた。

5 最後に

今回リスクアセスメント活動で改善を行った対象の作業は、焼却炉周辺ということもあり以前より危険性を感じていた。活動を進める中で当初の計画通りに行かないこともあったが、多くの人のアドバイスと協力があり当該作業のリスク低減を実現することができた。改善後には職場のメンバーから良くなったと声をかけてもらい、より達成感を得ることができた。

安全意識の向上と安全作業の確立

青木 大 川崎重工業(株) 明石工場 航空宇宙システムカンパニー
(あおき だい) 航空エンジンディヴィジョン エンジン生産総括部 明石製造部 明石工作一課 班長
〒673-8666 兵庫県明石市川崎町1-1 TEL 078-921-1344

1 はじめに

私が所属する職場では航空機用エンジンに搭載されるギアシステムの部品製造を行っている。管理する班は機械加工を担当しており、旋盤・研削盤・バランスマシン・バレル研磨装置・ロボット等、さまざまな種類の設備を使用している。

今回、班長任用後の安全衛生管理者教育の一環として、4カ月間のリスクアセスメント活動を実施し、職場に潜在する危険有害要因を抽出し、各要因に対するリスク評価および評価結果に基づく対策を行った。本報告では、その事例の一部について報告する。

2 リスクアセスメント活動

リスクアセスメント活動を実施するにあたり、まず班全員で小集団活動グループを結成し、班員が手法を理解するための教育を行った後、自班の機械加工作業から危険有害要因を抽出した。抽出にあたっては、経験と慣れにより危険への感覚が鈍くなることで作業に潜む危険要因の見落としを防ぐため、実際に作業をしながら検証を行い、作業経験の少ない班員からの意見を積極的に求めた。その結果、危険有害要因が13件抽出され、それぞれのリスクレベルを当社の基準（表1）に基づいて評価した。

評価の結果、緊急改善が必要なリスクレベルⅢが2件、計画的改善が必要なリスクレベルⅡが8件、残存リスクとして管理するレベルⅠが3件という結果になった。抽出された全てのリスクに対して、危険性または有害性を特定し、リスク低減措置を行った。対策案

の検討にあたっては、安全の活動でクローズアップされやすい設備の仕様や作業方法の改善をするだけでなく、人による要因、特に心理的要因を改善することも重要であると考え、対策案を話し合う前に作業者にヒアリングを行い、作業への危険意識を確認し危険への感覚をリセットすることにした。その中からレベルⅢと評価した「ロータリー研削盤での研削作業」について次項で説明する。

3 改善事例

ロータリー研削盤とは、砥石を使用する研削加工機のことである。テーブルがマグネットチャックになっており、加工時には磁力を発生させ製品または保持具を拘束した状態でテーブルを回転させ、高速回転する砥石で製品の上面を削っていく。

この設備における危険有害要因として、テーブルに磁力が発生していない製品・保持具が非拘束状態の場合でも、テーブルの連続回転ボタンで起動する状態であった。結果として、遠心力により非拘束状態の製品が飛び出す恐れがあった。さらに非拘束状態で自動切込みボタンでも起動する状態で、不安定な製品が加工中に動くことにより高速回転中の砥石が割れて飛散するという2つの危険が潜在していた（写真1）。

まず、リスク低減措置前に、作業者に設備仕様についてヒアリングを行った。ヒアリングの結果、芯出し等の作業性を重視した設備仕様ではあったが安全面において重大な危険があることを伝え、作業者に危険を認識させ、危険への感覚をリセットしたうえでリスク低減措置をとった。

表1 リスクレベルの評価

危害の重大性 (A)		×	危害の可能性 (B)		=	レベル	A×B (合計点)	措置
致命傷	30		高い	2		Ⅲ	21以上	緊急改善 (業務継続不可)
重症	20	×	普通	1	=	Ⅱ	10～20	計画的改善
	10		少ない	0.5		Ⅰ	1～9	残存リスクとして管理
軽症	6		極めて少ない	0.5		0	0	対策済み (本質安全化)
軽症未満	0		無し	0				

リスク低減対策としては、設備電気回路にリレーを増設し（写真2）、マグネット OFF の状態ではテーブルが連続回転しないように起動条件を変更した。加工自動送りについてはマグネット OFF の状態だけでなく、テーブルが回転していない状態で起動することも避けるため、テーブルが連続回転していなければ加工自動送りがかけられない起動条件に変更した（写真3）。どちらも、テーブルに磁力が発生していなければ起動ボタンを押しても動作しない状態にすることで、本質安全化対策が実施でき、リスクレベルをⅢからⅠへ低減することができた。

4 終わりに

今回の活動成果として、リスクアセスメント活動に

よって自職場の危険有害要因を客観的に評価・判定することができた。また、作業経験の少ない作業員からの指摘や作業改善を提案してもらうことで班員全員の安全意識の向上が実感できた。どのような設備や作業でも実際に使う作業員の安全意識が低ければ災害が起こる可能性があり、安全意識が高くなると潜在リスクにいち早く気づくことができ、本当の意味での危険予知が可能となっていくと感じられる活動であった。今後もリスクアセスメント活動を班員全員で計画的に実施することで、不安全状態・不安全行動をなくし、自職場の安全衛生管理を組織的・継続的に行い、すべての作業員が安心・安全に働ける職場をめざしていく。



写真1 対策前の起動条件



写真2 増設したリレー



写真3 対策後の起動条件

大型建機の騒音測定準備作業リスク低減活動 動画解析でみんなにやさしい職場づくり

磯 正輝

(いそ まさき)

(株)小松製作所 茨城工場 品質保証部 検査課 車両検査センタ 出荷検査班

〒312-0004 茨城県ひたちなか市長砂163-46 TEL 029-265-2381

コマツグループ全体で腰痛関連の災害が急増していることが分かり、自職場内での腰痛リスクの洗い出しをすることにした。実施にあたり人間工学に基づく勉強会を実施し「作業姿勢」や「繰り返し作業」に着目して腰痛のリスク評価を実施したところ、『騒音測定の準備作業』に腰痛リスクが潜んでいることが判明し、今回の活動テーマとした(図1、2、3)。



図1 テーマ選定理由①

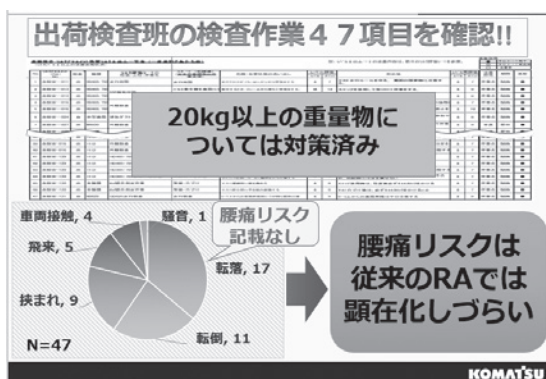


図2 テーマ選定理由②



図3 テーマ選定理由③

今回の活動のポイントは、作業工程ごとの動画を撮影し繰り返し確認したところ、作業者の体格や筋力などによりリスクが変動するのではないかと思います、作業者を交えて再度撮影し比較検証と動画解析を行い、問題点を明確にすることができたところである(図4)。

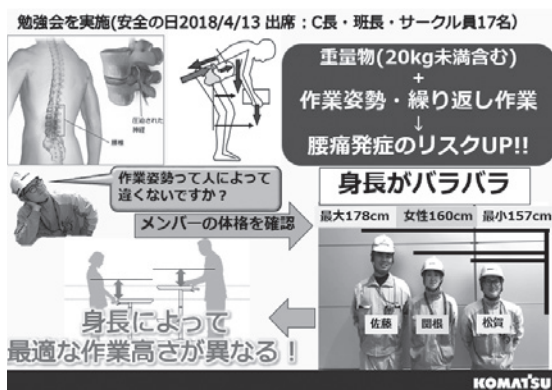


図4 体格の差

その結果、対策改善チームを3つに分け、“誰が作業しても安全に”を合言葉に同時進行で対策を進めることにした(図5)。

図5 3チームでの同時進行

図7 人間工学とダイバーシティ

図6 作業の廃止

— 169 —

国内 HSE-MS の活性化に向けた内部監査手法の紹介

佐々木 建
(ささき たける)

石油資源開発(株) HSE統括部 保安衛生グループ長
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー TEL 03-6268-7050

1 はじめに

当社は、国内における東京本社、北海道事業所・秋田事業所・長岡事業所（新潟県）・相馬事業所（福島県）の4事業所と各事業所傘下の9事業場および臨時で設置される作業場の全てでHSE（労働安全衛生・環境）-MS（マネジメントシステム）を導入し、運用している。また、本HSE-MSの運用状況を確認するため、毎年1回社内教育で養成した監査員による、HSE-MS内部監査（以下、内部監査）を実施している。

当社の内部監査において、HSE-MS運用について確実に実施されていることの確認はされているが、HSE-MSの有効性に関しては多くの問題が指摘されている。俗に言う、形は整っているが中身が充実していない状況であり、改善が必要との判断に至った。

そこで、2019年度から、これまでの監査手法を根本的に改善し、内部監査に臨んだ。今回の内部監査手法と今後のHSE-MSの取り組みの方向性について紹介する。

2 マネジメントシステムの取り組み

当社のマネジメントシステム運用は、2002年12月20日に当時の札幌鉱業所（現 北海道事業所）におけるISO14001（環境マネジメントシステムの国際規格）の外部認証取得から始まった。当該外部認証を取得したことで、認証の維持および更新に必要な内部監査制度も導入することになった。

その後、国内外の石油開発関連会社の取り組みとして一般的なHSEへの取り組み（Health、Safety、Environmentの3つの観点から管理する取り組み）が重要であるとの認識から、EMS（環境マネジメントシステム）で習得した運用手法を取り組みの柱として、HSE-MSの導入を実施した。HSE-MS導入によるマネジメントシステムの運用が定着してきたことから、2016年4月30日でISO14001の外部認証について返上している。

3 監査手法によるマネジメントシステムの弊害

マネジメントシステムは、記録の作成・保存と役割を明確にすることが基本であり、監査ではそれらが実行されているかの確認に主眼が置かれることが多い。現にこれまでの内部監査は、記録の正確性の確認と保存状態の確認に時間を費やしてしまうことが多く、それはある意味、間違い探しとして重箱の隅を突つくり行為であり、被監査側から内部監査自体の有効性に疑問を持たれ、改善の要望が多く出ていた。

このような内部監査を続けてきたことで、多くの弊害も見られていた。その多くは、記録上はPDCAサイクルにて運用されているものの、その内容について改善が必要なものだった（図1）。

以下にその内容の一部を紹介する。

- ① HSE-MS運用＝記録の作成という誤解
- ② 内部監査が間違い探しの場となっている
- ③ 内部監査で指摘されたら指摘通りに修正すればよいという誤解
- ④ HSE-MSの有効性の評価がされていない
- ⑤ HSE-MSの運用が一部の人（管理者）に集中し、それに対するやらされ感を感じる

これまでの内部監査により顕在化しているこれらの弊害を改善するため、2019年度から実施する監査手法の変更を考え、実行することにした。

これまでの監査内容

監査メンバー
リーダー：監査の都度選任
監査員：監査の都度各事業所から選任

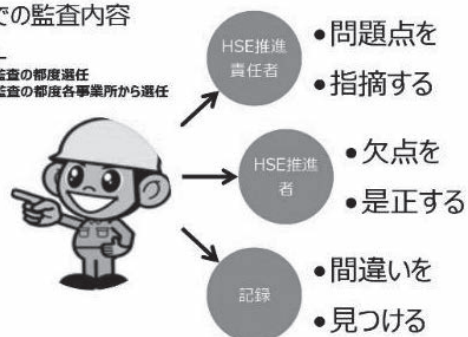


図1 これまでの監査

4 監査手法の変更

これまでの内部監査は、監査側が被監査側資料を確認する、いわゆるシステム運用重視型の内部監査であった。この場合の内部監査は、その記録の内容について有効か否かということより、様式等で決められた項目記載箇所に何らかの記載があるか、押印欄、日付欄への記載および所定の様式であるか否かの確認を行い、不備について改善の要求を求めるものであった。つまり、形式上のHSE記録が作成されていることを確認し、記録されていないことを修正することが目的となっていた等の前述の5項目の弊害について、今回監査手法の変更で改善を目指した。

- ① HSE-MS記録様式に関して柔軟性を担保し、様式にこだわることなく記録の作成を可能とする。また、HSEグループに対して、事業場へのHSE巡視（事業所HSEグループ員が実施する現場訪問によるHSE-MS活動の巡視）の機会を生かし、巡視時にHSE記録の確認実施を業務として実施してもらった。
- ② 成功に対する評価、ブライトスポット・ストロングポイントの提示、記録等の不備に関しては、監査員と被監査側の協議で、監査の中で修正を実施した。
- ③ 指摘内容に関する対応について、監査の中で方向付けの協議を行う。こうしなければならないではなく、こうなるために何をやらなければならないかを考えた。
- ④ 監査の中で従業員の皆さんに参加してもらい、インタビューや問いかけ等による生の声を聴く機会を設け、ストロングポイントの抽出を実施。良いことをほめることで、やる気を引き出す。
- ⑤ インタビューの中で、それぞれの役割に関する相互理解を深め、何をするか、何ができるかの動機付けを促す。みんなで考えることでそれぞれの役割が理解され、やらされ感をやる気に変える。

上記の改善を進めるため、実際の監査では、

- 現場の従業員・管理者の声を聴き、HSE-MSの有効性を向上させる。
- 監査内容の一貫性を保つため、監査リーダーをこれまでの監査の都度選任するのではなく、一人に固定する。
- 現場の従業員・管理者の声を聴くために、これまで設けていなかったインタビューセッションを実

施する。

- 監査には、事務局であるHSEグループも同席させることで、HSEグループに監査手法の変更の有用性を認識してもらった。

このように内部監査を実施することで、結果として、これまで問題意識として持っていた多くの課題を改めて確認することができた（図2、3）。

これからの監査内容

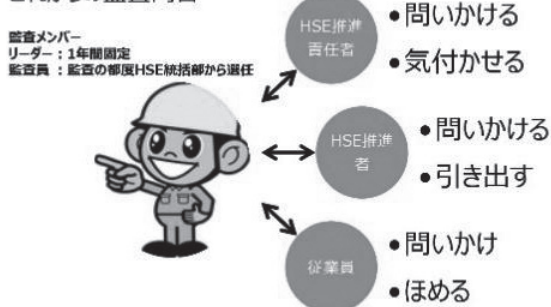


図2 これからの監査内容

これからの監査（監査内容の発信）

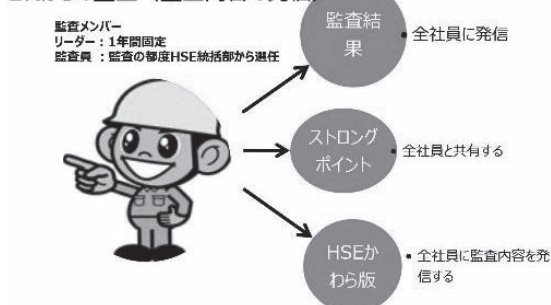


図3 これからの監査（監査内容の発信）

5 最後に

HSE-MS内部監査は、被監査側からあら探しと受け取られ、監査での指摘事項に関して、なかなか受け入れてもらえないことがあったが、監査手法を変更し被監査側目線で行った結果、被監査側からもHSE-MSに関する意見が言える機会として、高い評価を受けることができた。

これまで行ってきた慣習を変更する場合、反対する意見も多いが、少しずつでも結果を出していけるよう、2020年度も引き続きこの新たな監査手法により、全員が当事者意識を持ち、有効なHSE-MSの運用を全社的に展開していきたいと考えている。

JISQ45100 認証取得後の労働安全衛生活動及び 人材育成の取り組みについて

山本 芳矢 第一工業製薬(株) 四日市工場 生産本部 総括課 主任
(やまもと よしや) 〒510-0051 三重県四日市市千歳町7 TEL 059-352-3191

1 はじめに

第一工業製薬(株)は、2019年に創業110周年を迎える界面活性剤をはじめとする工業用薬剤を製造・販売する会社であり、近年ではセルロースナノファイバーやライフサイエンスの分野にも注力している。また、健康経営においては「健康経営優良法人2020～ホワイト500～」への3年連続認定や、「健康経営銘柄2020」に選出されるなど、外部から高い評価をいただいている。

国内3工場のうち、四日市コンビナートに位置するのが、四日市工場である。四日市工場は、操業80年を超える歴史ある千歳地区と、操業5年を迎える新しい霞地区の2地区から構成される化学工場である。当工場は2019年9月に化学業界ではトップでJISQ45100の登録を受け、そこから一年が経過する。本稿では、当工場が認証登録後どのような活動に取り組んだかについて記載する。

2 課題

平成26年5月に取りまとめられた「石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議報告書」において、平成後期に発生した複数のプラントにおける事故原因は、“人材育成・技術伝承が不十分であり、多様な事故等を経験した人材の減少により、危険を予知する能力（リスク感性）が低下している”こと等であると指摘されている。当工場も、団塊世代に代表される熟練者の減少、若年層や中途入社の人員増加により世代交代が進んでおり、経験不足や危険感受性の低下、安全衛生活動の停滞などに懸念があった。また、新規プラント建設・稼働や、既存製品の終売など、事業環境も大きく変化しており、その変化に対して人がミスを起こさないような仕組みづくりや、ミスへの対処スキルの向上につながる新たな活動を展開する必要があった。そこで、労働安全衛生マネジメントシステムの運用による安全衛生水準の向上と、安全衛生を支える人材の育成に取り組んだ。

3 取り組み事項

JISQ45100の要求事項を盛り込みシステムを再構築したことで、工場の安全衛生水準は大きく向上した。ただし、このシステムを構築し運用することで、「無事故・無災害」が担保されたわけではない。「無事故・無災害」を達成し続けるためには、①本システムの継続的改善およびさらなる定着、②安全衛生を支える人材の育成、がポイントであると考えた。

(1) 体制について

認証取得にあたり、安全衛生をより強力に推進する目的で安全衛生の「推進チーム」（以下、チームという）を結成し、計画・実施・評価・改善のPDCAサイクルで安全衛生活動を推進してきた。認証登録後は、チームの目的を再設定したうえでメンバーを再構築し活動してきた。メンバー構成は、工場のトップマネジメントやISO事務局を含めた少人数としている。一方で、事務局は強力な活動の推進と人材育成を目的に、2名体制としている。当然、ここで協議・決定した事項が最終決定ではなく、工場の安全衛生委員会で協議・決議する仕組みとしている。こうすることでコアメンバーでの協議・検討がスピーディーにできるメリットがあり、また安全衛生委員会に諮ることが可能となった。JISQ45100の要求事項に限らず、安全衛生に関することは、安全衛生委員会での協議と参加を意識し運用している。

(2) システムの見直し・改善について

当然のことながらシステムを導入し運用するだけでは、すぐにマンネリ化してしまう。事業環境や工場を取り巻く環境は絶えず変化しており、その変化に対応したシステム・マニュアルとなるよう絶えず見直し、改善していくことが必要である。そこで、これらを達成するためにチームで月1回～2回の頻度で会議を開催し、改善活動の協議・検討をおこなっている。JISQ45100の登録後まだ1年であるが、PDCAサイクルを着実に回しスパイラルアップさせることで、工場

の安全衛生水準は間違いなく向上すると確信している。

(3) システムの定着活動について

JISQ45100 を定着させるため、日々試行錯誤しながら活動に取り組んでいる。一人でも多くの人に安全衛生への興味をもってもらよう、各種安全衛生のキャンペーン周知やポスター掲示による啓発活動、朝会での情報発信など、安全衛生に関する機会の提供を意図的に増やしている。特に情報の周知は、旬の情報を適切な時期に発信できるよう心掛けている。その他、工場の各種安全衛生活動が分かるよう従業員が必ず通る箇所に「JISQ45100 活動掲示板」の設置や、「ボ・ケ・手・ナ・シ」活動の導入・掲示、朝会での安全衛生方針の唱和、などを実施している。

(4) 安全衛生を支える人材の育成

安全衛生を支える人材育成も大変重要なポイントであると考え。四日市工場では、eラーニングを活用し期日までに各自オンライン教育を受講するスタイルが一般的となり、集合教育の機会が減っていた。そこで今年から集合型教育を復活させる計画でスタートしたが、初回の開催は新型コロナウイルスの影響もあり、Teams 会議を活用した従前とは異なった一斉教育となった。ただし、交代勤務職場の一斉休暇前に実施することで、交代職場でも多くの方が参加できる点、同時配信で実施することで工場の一体感や全体の安全に関する意識高揚などにメリットがあり、今後も継続予定である。

さらに、人材育成に関する課題解決として、製造現場を対象とした弊社独自の「ゼロトラブル活動」を展開している。これは名前のとおりトラブルゼロを目指す活動であるが、そのトラブル防止活動を通じて生産基盤の強化と、「ものづくり」の将来を担う人材を育成する取り組みである（図1）。今回はこの活動で、（ア）力量底上げ、（イ）レベル統一および技術伝承の取り組みに着手した。

（ア）力量底上げ活動

現場作業員の習熟度把握を目的としたレベル別の習熟度チェックリストを使用し、作業員の習熟度レベルを見える化し管理する仕組みとした。また、プロセス理解として、各工程の作業がどういった目的で実施されているかを再度洗い出し、魚の骨図にまとめ直した（図2）。



図1 ゼロトラブル活動の様子

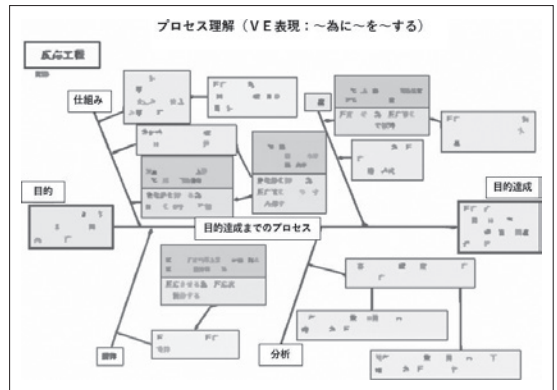


図2 プロセス理解

（イ）レベル統一および技術伝承

手動と自動操作の混在作業においてバラツキ作業を洗い出し、統一できていなかった手順について統一を実施した。さらに、教育資料として動画での作業手順を作成するなど、次世代への技術伝承の体制を構築した。この活動を通して、作業を再度見直し、理解度を深め作業の統一化を強化したことで、安全衛生を支える人材の育成につながった。

4 まとめ

繰り返しになるが、「無事故・無災害」を達成し続けるためには、①本システムの継続的改善およびさらなる定着、②安全衛生を支える人材の育成、がポイントになると考え取り組んできた。①で述べたシステムをチームで絶えず見直し改善することで、より良いシステムを目指し、②で述べた安全衛生を支える人材を育成することにより安全衛生のボトムアップを図り、システムと人材育成の双方から工場の安全衛生水準の向上に今後も努めていく。

PDCA サイクル活用によるリスクレベル低減対策

阿部 知紘
(あべ ちひろ)

東急電鉄(株)鉄道事業本部 車両部 長津田検車区 技術員
〒226-0026 神奈川県横浜市緑区長津田町2436-1 TEL 045-984-4260

1 はじめに

弊社は東京急行電鉄(株)の鉄軌道事業を分社化し、2019年10月1日に発足した。渋谷を拠点に鉄道7路線、軌道線1路線の計8路線を展開し、年間約11億9千万人のお客さまにご利用いただいている。当区では田園都市線・大井町線・こどもの国線の3路線計約650両の車両の保守・点検を行っている。

2 リスク選定の背景

弊社では毎年部署ごとにリスクアセスメントモデル職場を決め活動を行っており、2019年度のリスクアセスメントモデル職場に任命され活動してきた。「足元の不注意等によるヒューマンエラー災害を防止するための危険箇所再確認と注意喚起、および時間と気持ちに余裕を持った安全な行動の定着に取り組む」という目標を掲げ、ヒューマンエラー災害の防止、リスク洗い出しによる職場環境改善に重点を置いて活動した。

当区では毎月各班でゼロ災害活動を行っている。定期的にリーダー会議を開催し職場内のリスクの洗い出しを行っている。その会議の席上、2019年度の活動方針を決め、過去のリスクについて再評価を行った。再評価の結果、車庫留置線K5番線車輪転削盤撤去後の開口部のリスクレベルが最も高く、今回対策を実施することとした。K5番線と洗車線は隣接しており、当区員をはじめ清掃作業員など多くの人が通行している。車輪転削盤は2016年に撤去したが、撤去により縦2m、横4.5m、深さ2.3mの大きな開口部となった。通行時に横の通路の幅が狭く一歩踏み間違えば転落する可能性があった(写真1)。

3 PDCA サイクル活用によるリスク低減

車輪転削盤撤去当時は対策として開口部をネットで覆い注意喚起を実施していた。この対策では安全通路内の柵の途切れている箇所への誤侵入が防止できず、転落災害の発生する可能性があった。そこでパイロンの設置による注意喚起を行っていた。強風の際にはた

びたびパイロンが倒れていたことがあり、この対策では十分な安全の確保ができないと判断し撤去に至った。

このままではいずれ転落災害が発生する可能性があると考え、開口部を何かで覆うのではなく直接埋める方向で再度対策を実施することにした。開口部穴埋めの部材選定の話し合いをした際、生コンクリートで埋める案が挙がった。しかし構内の通路の幅が狭くミキサー車の進入が困難なこと、また費用が高額になるため断念した。部材の選定に困窮していたところに構内延伸工事に伴う打ち合わせで工務部と話す機会があった(工務部は線路の保守・点検を行っている)。余剰分のバラスト(線路に敷く砂利)があり提供していただけた次第となった(写真2)。



写真1



写真2

4 リスクの評価

危険箇所での作業頻度、リスクの起こる可能性、怪我の重大性に付け点数をつけ、その合計によりリスクの取り扱い基準を決めている。職場内のリスクを合計点数により優先順位をつけ対策している。

車輪転削盤撤去後のネットで覆う前のリスクは足を踏み外し開口部に転落する危険があった。

そのリスクの評価表をもとに再評価したところ、危険度レベルは最大となり速やかな対策が必要となった。

前回の対策で行ったネットで覆った際のリスクの評価では危険度レベルは下がったが大怪我になる可能性が依然残っていた。

今回は根本的な対策として開口部をバラストで埋めた。開口部を埋めたことにより、転落する可能性がなくなったため怪我の重大性もかすり傷程度となり危険度レベルは著しく低下した。穴埋めにより転落による死亡災害のリスクがなくなり大幅なリスクレベルの低減となった（図1）。

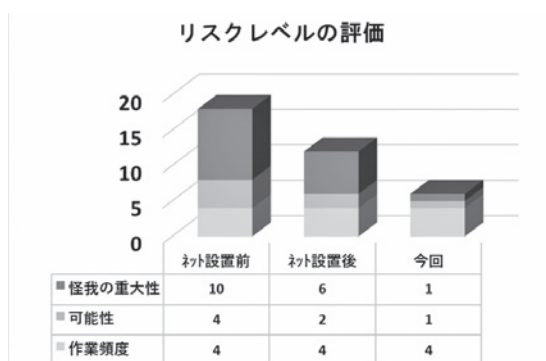


図 1

5 PDCA サイクルの活用

今回、開口部の穴埋めはPDCAサイクルをまわし、スパイラルアップを行ったことで大幅な改善ができた。計画（Plan）として再見積もりを実施し、危険箇所を把握、対策として部材の選定をした。実行（Do）として開口部を社内の他部門協力のもとバラストで埋めた。評価（Check）として穴埋め実施後の危険度レベルの再評価を行った。改善（Action）として今後、当区員、協力会社の方と話し合いを行い、定期的なリスクの再評価を実施し、問題がある場合はリスクレベル低減に向けた対策を早急に対応していきたい。

6 まとめ

リスクの再評価によるPDCAサイクルのスパイラルアップを実施したことで、区員および協力会社作業員に対し危険要因の共有と「見える化」が達成され、新たな案としてバラストで埋める結果につながった。

今回は、職場全員が改めて職場の危険有害源を意識し、PDCAサイクルをまわす行動が結果につながったと考えている。これからも職場のリスクの洗い出しを行い、PDCAサイクルを活用し区員一丸となって安全対策の向上を目指していきたい。

職場作業改善によるリスク低減に向けた取り組み ～軸バネ取り付け作業変更～

古賀 竜児
(こが りゅうじ)

西日本旅客鉄道(株) 鉄道本部 新幹線鉄道事業本部 博多総合車両所
台車センター 車両管理係
〒811-1214 福岡県那珂川市中原東2-1-1 TEL 092-952-4829

1 テーマ選定理由

私たちが所属する JR 西日本博多総合車両所台車センターでは、動画撮影を活用したリスク抽出手法（以下、モニタリング KC 活動）によるリスク低減活動を実施している。今回のテーマとなる車種（以下、軸ハリ台車）の台車枠と輪軸の中間に位置する振動緩衝部品（以下、軸バネ）を軸箱に取り付ける作業（図 1）に対してモニタリング KC 活動を行った結果、多数のリスクが抽出された。そこでリスク低減を図るため軸バネ取り付け作業方法の変更を検討していくこととした。

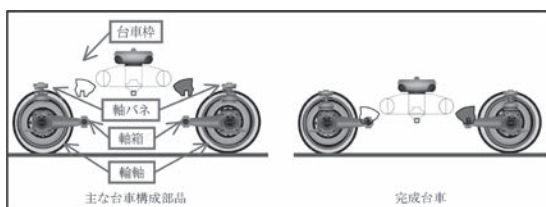


図1 軸ハリ台車

2 具体的な取り組み・研究内容

(1) 抽出されたリスクの要因分析

ア 作業場の違い

モニタリング KC 活動によって6件のリスクが挙げられたため、要因の分析を行った。その結果、車種ごとに軸バネ取り付けの作業場所が異なっていた。他車種では軸バネ取り付け作業場で作業しているが、軸ハリ台車では輪軸と台車枠を締結させる台車を組み立てる作業場での作業となっていた。つまり軸バネ取り付け作業に不向きな場所で作業をしたことがリスク発生の要因であると判明した。

イ 軸バネ固定方法の違い

次に作業実施場所が異なる要因について調査したところ、他車種の軸バネは軸箱にボルトで固定されるため運搬可能であるが、軸ハリ台車では軸バネは

軸箱にボルト等で固定されていないため、運搬する際に軸バネが傾き落下するリスクを懸念した結果、台車を組み立てる作業場で天井クレーンを用いて軸バネ取り付け作業を実施していたことが分かった。

(2) 対策の検討

前項2つの要因を踏まえ軸バネを固定する方法に着目し、作業班全員で対策の検討を行った結果、3つの対策案が挙げられた。対策案①は軸バネと軸箱をベルトで固定する方法、対策案②は軸箱を水平に支持する方法、対策案③は軸バネを軸箱ではなく台車枠に固定する方法である。これらの対策案に対し、作業性・安全性の観点から評価した結果、対策案③を採用した。

(3) 全確認型リスクアセスメントの実施

軸バネ取り付け部を軸箱から台車枠へ変更するにあたり、図2に示す治具を作製した結果、「軸バネを安定して固定可能」「着脱が容易」「ピンへの負荷が最小限で一定」という効果が得られた。本対策として実施するため、作業変更に伴うリスク抽出として安全確認型リスクアセスメント（前準備～後片付けの全作業に対し11項目の危険源に着目してリスク抽出・評価を行う）を軸バネ取り付け作業および次工程である台車枠乗せ作業に対して行った。その結果、表1に示すリスクが抽出され、これらのリスクに対して以下の対策を講じ、リスク低減を図った。

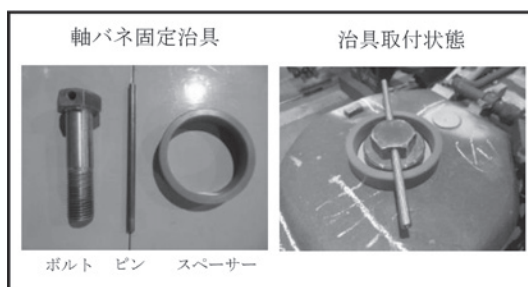


図2 治具の作製

表1 抽出されたリスク一覧

軸バネ取付作業					
No.	リスクの内容	重大性	可能性	頻度	合計
1	リフターに載せる際、体勢が悪く腰を痛める	4	HC SC 2	1	7
2	パレットに置き転倒する				
3	リフターの落下防止ガードが変形し、軸バネが落下し激突する				
4	リフターの取手と軸バネの間で手を挟む				
5	ピンの差込状態が悪くピンが抜け、軸バネが落下し激突する				

台車枠載せ作業					
No.	リスクの内容	重大性	可能性	頻度	合計
6	台車枠運搬中リフターに置き転倒する	4	HC SC 2	1	7
7	作業者の合図が伝わらず、クレーン操作を誤る				

ア ソフト対策として作業員への再周知や表記による注意喚起、リフターおよび使用治具の定位置化を実施

イ ハード対策としてはリフターの前方開口部分の変形による軸バネ落下防止策として、落下防止ガードを全周に取り付けた。また、油圧レバーがリフター下部にあることから、軸バネとの間に挟まれるため、油圧レバーを延長し、挟まれるリスクを解消した。治具については、ピンに差し込み目安ストッパーの取り付けを行ったことで差し込みすぎや、差し込み不足による軸バネ落下のリスクを解消した（図3）。

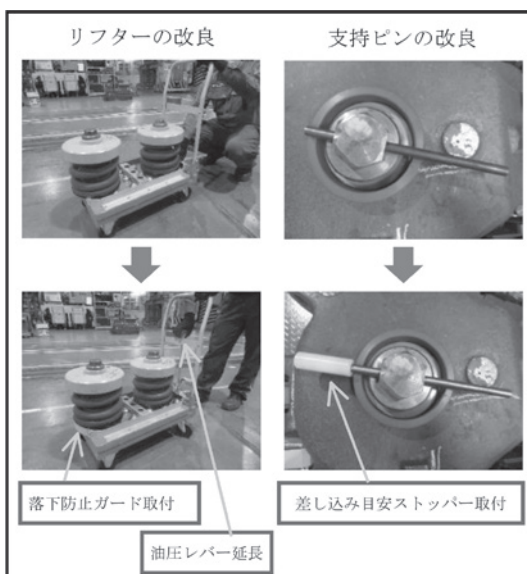


図3 ハード対策

3 研究成果

軸バネ取り付け方法を変更したことで取り付け場所の変更につながり、モニタリング KC 活動で抽出されたリスクは解消された。また、作業変更後に抽出された新たなリスクに対しても安全確認型リスクアセスメントを実施し、リスク低減を行った。軸バネ取り付け作業を変更したことによる波及効果としてグループ会社の軸バネ運搬作業におけるリスク低減にもつながった（図4）。今後も自職場だけでなく、他職場・グループ会社と協力し、安全性の向上・労働災害ゼロを目指して取り組むことを継続する。



図4 取り付け方法変更による効果

共同研究者：山内 稔、稲垣 岳志

触車事故防止のリスクマネジメント活動

進 弘輝

(しん ひろき)

日本貨物鉄道(株) 九州支社 鳥栖総合鉄道部 主任運転士

〒841-0024 佐賀県鳥栖市原町字大野1370-4 TEL 0942-85-0125

1 はじめに

鳥栖総合鉄道部は、2006年に開業した鳥栖貨物ターミナル駅、管理駅（鍋島駅、大牟田駅）および乗務員区を統合した組織であり、鳥栖市を中心に佐賀県、長崎県、福岡県南部および大分県西部の物流の要衝として、鉄道貨物輸送の重要な役割を担っている。

当社（日本貨物鉄道(株)）では、「安全は鉄道事業の最大の基盤である」を理念に掲げ、過去の痛ましい事故を教訓に触車事故の絶滅に取り組んでいるものの、絶滅に至っていないのが現状である。

鳥栖総合鉄道部においては、2012年12月に鉄道人身障害事故（乗務員が機関車から転落し受傷）を発生させてからは、『無災害』を継続している。『無災害』を継続していることは管理者と社員が丸となって取り組んでいる成果ではあるが……。

職場フォーラムや作業帯同の結果から、おごりはないか？ 自分たちは大丈夫という過信はないか？ という不安が生まれたため、改めて、触車事故防止をテーマにリスクマネジメント活動に取り組むこととした。

2 当社における触車災害の発生状況

当社は、1987年の発足以降、17件の触車災害が発生しており、そのうち10名の尊い命が失われた。中でも、2017年に九州支社管内で発生した触車による死亡災害については、2007年に発生した触車死亡災害から10年を経過する中で、あらためて、触車防止に取り組んでいた中で発生したものであった。

3 鳥栖貨物ターミナル駅の危険箇所および危険な作業

2017年12月16日に九州支社管内で発生した触車災害をテーマに社員全員（鳥栖総合鉄道部所属運転士23名、管理者6名）で意見交換を行い、実際に現場で働く社員に触車が想定される危険なシチュエーションの意見を求めた結果、鳥栖貨物ターミナル駅構内において、私たちが普段何気なく行っている作業にリス

クが潜んでいることが分かった。

それは、所定作業で実施する着発線での出区点検であった。着発線における出区点検では、列車ダイヤが乱れた場合、出区点検の下回り点検での隣接線への列車が進入時や、入換車両の通過時に、触車災害につながる恐れがあった。さらに、この着発線においては、列車または車両の接近を知らせる警報音装置等もなく、かつコンテナ貨車の留置状況によっては接近してくる列車に気付くのが遅れてしまい、極めてリスクが高いことから、『着発線における入出区点検時の列車および車両との触車災害』の対策を実施することとした。

4 着発線における入出区点検時のリスクに対する対策

着発線にて実施する機関車の留置・出区作業におけるリスクに対して、緊急的に以下の対策を実施した。

- （1）社員に対して、意見交換の結果を周知し、着発線における入出区点検作業の注意喚起を実施した。
- （2）作業開始前の列車および車両の運転状況の確認を行うこととした。（列車遅延時は、列車進入時刻および入換開始時刻を確認し作業を行う）
- （3）着発線に安全色彩を作り視覚に訴え注意喚起を行うこととした（写真1）。
- （4）列車または車両の接近を知らせる警報音装置の設置を検討



安全色彩（塗布前）



安全色彩（塗布後）

写真1

5 対策の検証

対策を実施した後、機関車の運用変更が発生したことで、機関車を使用した検証試験が可能となった。管

理者と運転士数名で検証内容を検討、運転士に分かりやすくリスクを示せるように騒音測定器を使用する等してリスクを数値化する検証を実施することとした。

[試験内容]

出区点検中の隣接線に入換車両を走らせ、背を向けた作業が入換車両に気付く騒音レベルとその距離を検証する（写真2）。



写真2 検証試験の様子

[検証結果]

- ・機関車が活きている状態（車で例えるとエンジンをかけている状態）だと、入換車両が10～20mに接近しないと気付けない（3名の平均距離）。
- ・出区点検箇所付近のコンテナホームをフォークリフトや大型トラックが走行すると、入換車両が接近してくる同レベルの騒音が発生する（写真3）。



写真3 点検箇所付近へのフォークリフトの接近状況

6 検証後の対策の策定

検証試験の結果を受け、運転士は出区点検に集中していることから、より安全な対策を実施する必要があると考え、駅構内の作業および機関車の留置番線を見直し、着発線から機待線へ機関車の留置番線を変更した。

さらに、検証試験で得たデータを活用して、出区点検作業時における列車・車両接近のリスクの注意喚起を行った。

その結果、社員の意見をもとに、列車遅延時の確認方法などルールの確立および鳥栖貨物ターミナル駅以外の危険箇所を抽出し、要注意箇所の共有を行った。

7 まとめ

触車災害防止のため、リスクマネジメント活動を行

った。当初は意見交換のみで『着発線における入出区点検時の列車および車両との触車災害』に対する対策を策定したが、実際に検証試験を行ってみると、想定される以上のリスクを発見し、より安全な対策を策定することができた。また、検証試験のデータをもとにした教育では、数値を示すことと、検証試験に参加した社員から話を聞くことで、あらためてリスクを理解してもらうことができた。その結果、教育を受けた社員から、より確実な列車遅延時の確認方法の変更の意見があり、社員自らが考えたルールを確立することができた。

また、その後の訓練において、鳥栖貨物ターミナル駅以外の危険箇所の報告があり、それをきっかけに他駅における危険箇所の報告を集約し、要注意箇所の共有につながった。

他駅における要注意箇所のリスクを低減するため、他駅と打ち合わせを行い、可能な限りの留置番線変更を行うとともに、列車の運転状況の確認方法を確立することができた。

自ら考えたルールを遵守することが自分の命を守る。今回の活動はその第一歩として、今後も社員一丸となってさらなる安全の向上を図りたいと考える。

共同研究者：宮内広司 和田勝

3RH 浸漬管補修におけるリスク低減

岸田 智也
(きしだ ともや)

日本製鉄(株) 東日本製鉄所 鹿島第一製鋼工場 精錬課 班長
〒314-0014 茨城県鹿嶋市光3 TEL 0299-84-2075

1 はじめに

日本製鉄(株)東日本製鉄所鹿島地区は、鉄鉱石から鉄を取り出す工程から最終製品の製造まで行う鉄鋼一貫製鉄所であり、鹿島港に面した鹿島臨海工業地帯（茨城県鹿嶋市）に位置する。鋼板ならびに建材の製造拠点として、自動車・家電向けの薄板鋼板を中心に厚板鋼板、形鋼など付加価値の高い製品を製造し、かつ世界トップレベルの生産性を併せ持つ製鉄所である。

2 活動の背景

鉄鋼一貫製鉄所にある高温溶鋼を扱う製鋼工場のうち、脱ガス処理や成分調整を行う RH 工程において、溶鋼を真空処理するため設備の一部（以後、浸漬管）を浸漬させる必要がある（図 1）。浸漬管は繰り返し使用することで溶損していくため、定期的な点検・補修の実施が安定操業に不可欠であるが、溶損・剥離した耐火物や付着物（スラグ）が落下する可能性があり安全面でリスクが高い作業となっている。実際に 2015 年には、点検中に落下物と接触する災害が発生しているが、作業ルールづくりによる安全対策止まりとなっていたため、本質的安全対策を実施するべく、現状の作業方法を見直すことにした。

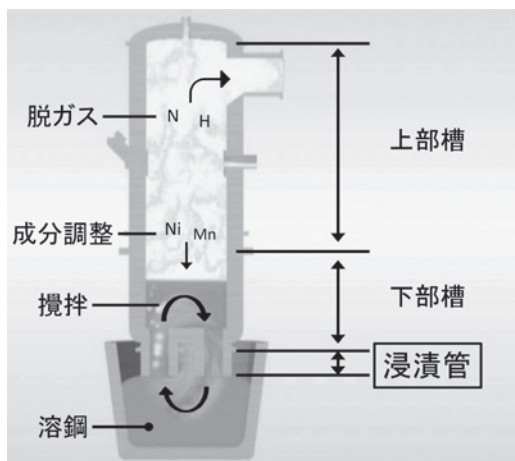


図 1 RH 設備概略

3 活動内容

浸漬管の点検・補修作業はマイナス 2m 床で行うため、6.5m フロアの操作室から高低差 8.5m の昇降を伴うことによる身体的な負荷がある。加えて、マイナス 2m 床の作業エリアは約 250t の溶鋼の入った容器（取鍋）を運搬する『溶鋼搬送台車』や耐火物補修を行う『吹付台車』、補修前に浸漬管への付着物を除去する『滓取台車』の可動範囲内であり、重大災害のリスクが高い作業となっているが、立ち入り禁止エリアの明確化およびルール制定のみの運用となっている（図 2）。そこで本質的安全対策の考え方に基づき、まず危険作業の撤廃あるいは代替可否について方針を決めることとした。

浸漬管の点検・補修作業を撤廃するためには、浸漬管を定期的に新品へ交換する方法も考えられるが、補修を行わない浸漬管の寿命は短く、1 日の処理回数を考慮すると日に複数回の交換が必要となる。またコスト面での負荷も大きく生産活動の維持が困難となることから、次善の策として作業遠隔化を選択した。

遠隔化を進めるにあたり浸漬管を遠隔監視できることが大前提となるため、設備の整備から着手した。既設カメラは画質が粗く、照度調整時の変色も影響して浸漬管の観察が困難であること、時間経過に伴い浸漬管の温度が低下し、既設カメラの照度調整範囲を超える照度不足が発生するため補修作業中の視野確保が困難であることが分かったため、カメラを更新し照明を設置した。これにより一定照度での作業を行えるようになり、要補修位置の特定や補修状況確認の遠隔化が可能となった。

次に吹付台車の遠隔操作化に関する問題点の洗い出しを行ったところ、これまではマイナス 2m 作業床で操作していたことから、操作室内で操作した際にコントローラーの電波接続状況が悪くなること、浸漬管と吹付台車全体を見るカメラがないため台車位置の調整が非常に困難であることが懸念された。電波接続状況改善については、アンテナが操作室外に設置されており操作室の壁が障害となっていることが判明したため

アンテナを操作室内に移設した。台車の位置調整に関しては、モニター画面にフィルムを貼り付けて走行位置を表示し、台車上の横行レールにはリミットスイッチを設置することで遠隔操作時でも適正な位置で補修が実施できるようになった。

一方で、補修途中に台車が走行不能となることが不定期で発生したため、まだ解決できていない課題があることが分かった。補修作業のたびに走行レールと台車の写真を撮影するなど調査を続けた結果、台車上の転倒防止用スリットから吹付材が落下し走行レール上に堆積していることが原因だと判明した。設備を注意深く観察したところ、横行範囲と走行レールは干渉していないためスリットの一部をふさいでも横行に支障がないと予想された。そこでスリットの一部を簡易的にふさいでみたところ、走行レール上への堆積が抑制され走行不能の発生は解消された。

これらの取り組みにより設備、作業環境での問題は解決されたにもかかわらず、補修作業の遠隔化はなかなか進まなかった。メンバーと対話し原因を探っていると、補修不良に起因するトラブルを出したくないと

いう思いが根底にあることが分かった。トラブルによる生産ロスはもちろん避けなければならないが、安全が担保されていることが前提であること、当社のものづくり価値観は安全最優先であることを、対話を通してメンバー全員と共有することで遠隔実施比率を向上させることができ、2018年5月、取り組み開始から約11カ月で実施率100%に到達した。

4 周知と歯止め

手順書を作成し、誰でも遠隔補修ができるような体制とした。また、操業日報に補修実績を記録し、遠隔で作業していることを上司が確認できるようにした。

5 おわりに

メンバーの一人ひとりが違う考えを持っていたため方針決定に苦労したが、企業理念や企業行動規範などをもとに会社、企業としてどうあるべきかを話し合うことで考え方を統一できた。安全活動に終わりはないと考えているのでこれからも根気強く改善活動を継続して安全な職場づくりを目指していきたい。

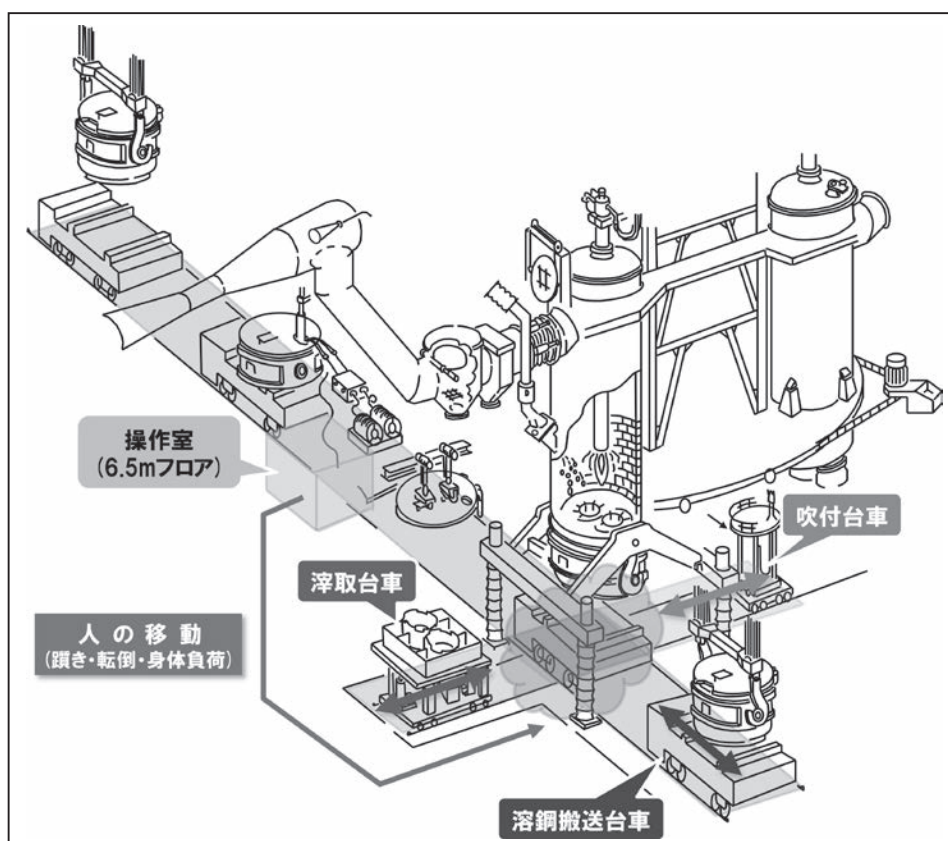


図2 鹿島第一製鋼工場 RH 周辺レイアウト

機械設備の安全化に係るガイドライン作成の取り組みについて

玉置 和幸 (株)日本ネットワークサポート 滋賀工場 設備グループ 設備管理チーム
(たまき かずゆき) 〒520-3114 滋賀県湖南市石部口2-6-1 TEL 0748-77-3180

1 はじめに

(株)日本ネットワークサポートは、2005年10月に関西電力グループ内の「金属製品」「コンクリート製品」「がいし製品」の製造業（ものづくり）3社が統合して発足した、送配電用資機材等の製造・販売を行う企業である。当社は電力設備形成の一翼を担うとともに、都市基盤の整備に寄与し豊かな生活環境づくりに貢献することを経営理念に掲げ、関西地域だけにとどまらず、全国のインフラを支える製品の安定供給に努めている。

製造部門3工場の安全衛生活動の計画・実施の事務局は各工場総務グループが行い、全社的な安全衛生の事務局は本社企画総務部が行っている。2017年7月に本社において生産設備の投資・計画統括を行う部署である生産技術部が新設され、当部署では技術的知見を要する設備安全化の推進という立場で安全衛生にも取り組んでおり、今回、その取り組みの一部について紹介する。

2 従来の安全への取り組み

当社では、労働安全衛生法第28条の2（事業者の行うべき調査等）に基づき、ゼロ災害の実現に向け各工場において安全衛生パトロール、ヒヤリハット体験報告、設備安全のリスクアセスメント、改善提案活動による災害の未然防止など、毎年さまざまな趣向を凝らし、年間を通して計画的に安全の取り組みを行っている。抽出されたリスクについては、設備改修および作業手順の変更または研修教育等により職場の安全化を図っている。

また、それでも発生してしまった災害については、原因究明および対策を実施した上で各工場に水平展開を図り、同種災害の再発防止に努めている。

3 ガイドライン作成の経緯

しかし、各工場それぞれの設備形態が異なることもあり、設備の安全化・改修検討や、新設・部分更新時のリスクアセスメント等は工場独自の取り組みとなり

がちであり、各工場に共通した安全化対策の具体的な指針が存在していなかった。そこで、リスクを除去するうえで参考となる事例を「機械設備の安全化に係るガイドライン」として冊子にして取りまとめ、各工場の安全化を図った設備改修設計の一助とすることとした。

4 設備安全化推進の仕組み

各工場の各種災害未然防止対策および過去の災害発生事例の再発防止策について、ゼロ災害の実現に向け各工場において実施してきた従来の安全への取り組みの中で、特に設備対策を必要とする情報を収集し、設備安全化に関わる3工場共通の課題に対して、他工場の設備改修時に設備に関わるリスクを低減させる考え方および保護方策を紹介するガイドラインを作成して活用する仕組みである（図1）。

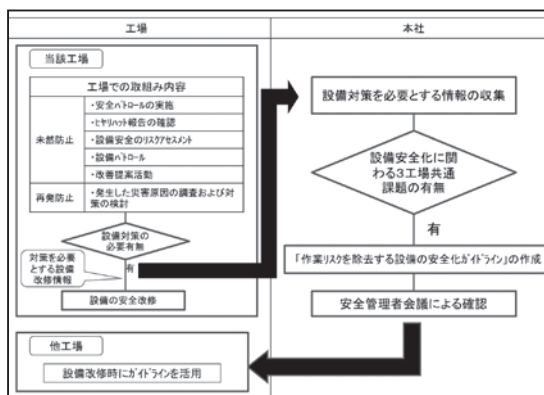


図1 設備安全化を推進する仕組み

5 ガイドラインの内容

各工場の過去の災害発生事例および災害未然防止対策の情報を写真付きで紹介し、これを元にガイドラインとして推奨される安全化対策を「本質的安全設計方策」「安全防護および付加保護方策」「使用上の情報（残留リスクの低減）」に分類したうえで記載した（図2、3、4）。

<機械設備の安全化に係るガイドライン（一例）>

13. 佐野工場 粉体ライン 吊荷の下での作業リスク

保護 方策	基本的考え方の例	リスクアセスメント内容
本質的 安全 設計	【推奨安全化ガイドライン】 ・吊り荷の下に入らない作業方法にする。 ・万一、吊り荷の下に入っても安全に作業できるようにする。 【防護方策の分類】 ・本質的安全設計方策①によるリスクの低減（設計的配慮）（吊り荷落下防止措置） 【工場が実施したリスク対策内容】 ・ホッパーの上にフレコンバッグを置く台を製作し、台の上に置いた状態で排出口の紐を解くようにした。（2016年6月）	【設備名】 佐野工場（貝塚工場） 粉体ライン サイロ投入機 【作業内容】 原料投入作業 【リスク内容】 原料の入ったフレコンバッグを吊ったまま、原材料を投入している。 フレコンバッグの吊り部の切断、クレーンのワイヤーの切断等によりフレコンバッグが落下し、挟まれて腕を骨折する恐れがある。 【災害の型】 はさまれ・巻き込まれ

図2 推奨安全化対策ガイドライン表

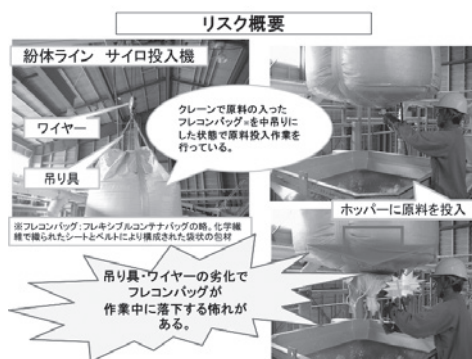


図3 リスク概要

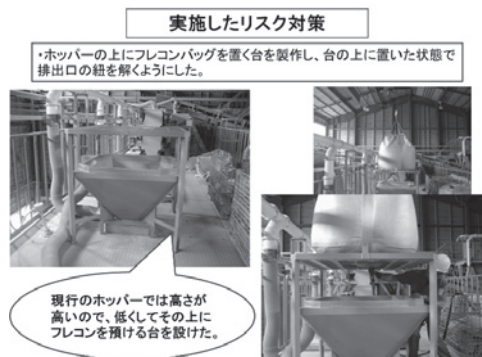


図4 実施したリスク対策

また、例えば機械装置の押しボタンの色などは全社で統一された取り決めがなかったため、これらについてもJISを参考に当社ガイドラインとしての推奨色を参考資料として記載した（図5）。

参考資料
・操作ボタンの色については、JIS C 0448『表示装置（表示部）及び操作機器（操作部）のための色及び補助手段に関する規程』で下記の通り定められている。
6.1 非照光式操作機器（操作部） ※6.2照光式操作機器（操作部）も同様
照光式、非照光式いずれのボタンも色の規定は同じである。
6.1.1 非常（緊急）用操作機器（操作部） 非常（緊急）停止用操作機器（操作部）に使用する色は、赤とする。
6.1.2 停止用操作機器（操作部） 停止用操作機器（操作部）に使用する色は、白、灰又は黒が好ましい。最も適切な色は黒であるが、赤でもよい。ただし、緑は使用しない。 非常（緊急）及び通常の停止／オフの操作に使用する操作機器（操作部）が同一である場合は、色は赤とする。
6.1.3 始動用操作機器（操作部） 始動用操作機器（操作部）に使用する色は、白、灰又は黒が好ましい。最も適切な色は白であるが、緑でもよい。ただし、赤は使用しない。
⇒JISの推奨は「始動：白、停止：黒」であるが、当社工場では多くが「始動：緑、停止：赤」であることから、当ガイドラインでは「始動：緑、停止：赤」を推奨色とする。

図5 ガイドライン参考資料（押しボタン色について）

6 効果

設備安全化ガイドラインを取りまとめたことで、各工場での安全活動の見える化や周知が図られ、また、過去の安全化対策の取り組み情報の確認が以前より容易になった。このことにより、新たな設備改修設計の際にも参考資料としての活用が期待できる。

7 今後の展開

しかし、作成したガイドラインは全部で120頁と情報量が多く、実際に設備を設計する際に必要な情報へのアクセスはまだまだしづらいのが反省点であると感じる。より簡易に、欲しい情報をすぐ見ることができるよう、実務に即した改良を行い、さらなるガイドラインの利便性向上に努めてまいりたい。

リスクアセスメント実施管理システムを用いたリスク管理と リスク低減活動管理

内田 豊一 三菱重工業㈱ 民間機 セグメントエアロストラクチャー事業部
(うちだ とよかず) 複合材主翼工作部 安全衛生グループ・主席技師
〒455-8515 愛知県名古屋市港区大江町10 TEL 052-611-3193

1 はじめに

当職場においては、階層別教育と全員参加型の安全衛生活動への取り組みを行いながら、民間航空機の主翼を製造している⁽¹⁾。自職場の災害分析結果を基に安全体感教育項目を作成し、転倒災害では独自の模擬体験装置を作成するなどして、自職場に必要でかつ効果的な安全衛生教育を実施しようと心掛けている⁽²⁾。また近年筋骨格系障害に悩む従業員が増え始めたので、OWAS法（Ovako Working posture Analysing System）による作業姿勢チェックを取り入れた作業のリスクアセスメントを実施し、併せてストレッチ教育とその普及を実施してきた⁽³⁾。

しかしながら当職場では、製造工程の作業指示が細分化されているため作業のリスク管理としてリスクアセスメントを行うことも大変だが、作業変更ごとにリスクアセスメントを修正し管理することも大変であった。このため、リスクアセスメント記録管理システムを開発しリスク管理業務を改善しようとした。

本報では、このシステムを運用しリスク管理で一定の効果を挙げたので紹介する。

2 当職場におけるこれまでのリスクアセスメント

2.1 リスクアセスメントに関して

リスクアセスメントは、その実施が労働安全衛生法第28条の2により努力義務化され、同条第2項に基づきその具体的な進め方が厚生労働省から「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」（基発第0310001号 平成18年3月10日）が公表されており、当職場も指針に従い、労働安全衛生マネジメントシステムの考え方を導入しながらリスク低減活動を推進してきた。

併せて、厚生労働省からは「職場における腰痛予防対策の推進について」（基発0618第1号 平成25年6月18日）および「職場における腰痛予防対策指針」が公表され、当職場の筋骨格系障害の恐れのある作業

においては、作業管理方法の1つとして、リスクアセスメントの危険性評価において、OWAS法による作業姿勢チェックを取り入れながら、作業のリスクアセスメントを実施してきた。

2.2 当職場における作業指示体系とこれまでのリスクアセスメント

航空機製造段階では航空機の部位ごとにセクション番号が付与され、セクションはさらに製造工程ごとにセグメント番号で分割される。航空機製造における組立作業指示書はPIR Book（Production Inspection Record Book：組立作業手順書／作業実施・検査記録書）と呼ばれており、M-BOM（Manufacturing Bill of Material）となる生産手配・生産管理用の製造部品表MAPL（Manufacturing Assembly Parts List）と連携されている。PIR BookはJobと呼ばれる複数の詳細の製造工程単位の作業指示書で構成されており、作業者はJobに記載されている作業指示（文）ごとに作業を実施して、作業確認し記録する。その上で品質保証部門の検査員が検査指示ごとに検査し記録する。

当職場の主翼製造のセクション番号は12であり、14のセグメントに分割され、約40のPIR Bookの分冊がある。セクション12全体のJob数は約1万で、各Jobには10～40の作業指示があるので、合計数十万の作業指示のリスクを管理する必要がある。

これまで当職場では各職場でJob単位でリスクアセスメントを作成している。作成時は、作業指示をPIR Bookシステム上かそのシステムからのPDF出力上で表示確認し手作業で転記し、作業指示文1つ1つに対して作業のリスクアセスメントを実施し管理していた。リスク評価点が閾値以上の作業は、安全衛生管理部門へ報告のため別リストに転記していた。

3 開発したリスクアセスメントシステムによるリスク管理

3.1 リスクアセスメント実施管理システムの機能 リスクアセスメント実施管理システムで開発した機

能は以下である。

(1) PIR Book システムから Job 単位で、OWAS 法の評価も一緒にできるよう拡張された社内統一のリスクアセスメント記載フォーム (Excel Book) (図 1) に、作業指示の一文単位を Excel の 1 行単位に自動転記しダウンロードする機能。

図 1 リスクアセスメント実施記録 (一例)

- (2) 記載フォームに従い評価したリスクアセスメント結果をシステム (データベース) に登録する機能。
- (3) 作業手順変更があった場合、登録されているリスクアセスメントをダウンロードした時に、変更された作業指示を赤字で明示する機能。
- (4) 他職場で評価された作業のリスクアセスメントを引用した場合で、その元の作業が対策された場合、そのリスクアセスメントを引用した先の職場でも反映され、リスク低減活動の横通しが図れる機能。
- (5) リスクアセスメントの作業単位で、リスク低減活動内容の詳細 (改善前後を説明する写真や図が添付された Excel Book) を登録できる機能。

(6) PIR Book 以外の作業 (例えば AO 作業や SO 作業、台下補助作業等) の場合は、ブランクフォームをシステムから出力し、任意の Shop 別に登録できる機能。

(7) 登録されているリスクアセスメントのリスク評価値で、職場コード (作業職場は英数 5 文字でコード化) や任意のキーワードでフィルタリングしながら、抽出したい任意の閾値で高リスクの作業を抽出できる機能 (図 2) および、高リスク作業に対して作業改善があれば、そのリスク低減活動結果も出力表示することができる機能。

3.2 リスクアセスメント記録管理システムの構成

リスクアセスメント記録管理システムは、Microsoft SQL Server で構築しており、PIR Book システムからの作業指示データの受け取りおよび、リスクアセスメント記録とリスク低減改善活動記録のデータベース管理を行う。リスクアセスメント記録とリスク低減改善活動記録のデータは、Excel book を用いて入力編集し登録される。

3.3 リスクアセスメント記録管理システムの検索機能とシステム導入効果

このシステムを運用し以下の効果を確認した。

- (1) 作業のリスクアセスメントを行う人は、リスクアセスメント作成時間で特に作業指示を入力する時間を含め短縮することができた。またリスクアセスメントを行う際に他の作業職場のリスクアセスメントをシステム上で簡単に検索し閲覧参照することができるので、他職場での対策を参考に自職場のリスク対策に反映することが容易にできた。また作業手順変更で過去のリスクアセスメントを修正する際、手順変更された作業指示が赤く明示され分かりやすくなったので、修

部安全衛生リスク登録画面

ログアウト
現在日付: 2019/10/09
内田 豊一

戻る

SHOP	評点	対象	キーワード
%%/%	15.0	☒ 初期 ☐ 対策後	

検索

検索結果出力

2件

登録日	SHOP	管理番号	技番	Job 漢字	作業名	作業手順	初期評価点	対策後評価点	完了日
2019/05/22	Z740	OSHMS-K035Z740-015	005	4.0	FRONT SPAR ASSY AB / BC SPLICE部 穴明け	付した DRILL PLATE(-17E)にて下記穴明けを実施せよ。・RIB POST #14 下穴・DISBOND FASTENER用 正寸穴・SYSTEM BRACKET [RTL] 取付け箇所 正寸穴・SYSTEM BRACKET [METAL] 位置決め用 下穴・FLE DEFLECTION CONTROL RIB 位置決め用 下穴 (注1) 詳細は組立用紙を参照のこと。	18.0	7.0	2019/05/30
2019/05/22	Z740	OSHMS-K035Z740-015	078	4.0	FRONT SPAR ASSY AB / BC SPLICE部 穴明け		18.0	7.0	2019/05/30

図 2 リスク抽出画面 (一例)

正時間も短縮することができた。

(2) 作業のリスクアセスメントを行う人は、リスクアセスメントにOWAS法が追加されているので、作業姿勢に関する評価も確実に行うことができた。

(3) PIR Book 作業以外の作業（例えば台下KIT作業と運搬作業等）のリスクアセスメントは、その作業が行われるShopでblankフォームのExcelをダウンロードし、Excelに入力したあと、それをシステムに登録することができた。

(4) 各職場の職長は、職場内のリスクアセスメントおよび作業改善内容を集約して管理職の内容承認を受けるための報告を簡単に作成することができた。また高リスク作業の報告のための転記作業が不要となった。

(5) 作業員および各職場の管理者は、社内ネットワークに接続されたPC端末を用いて最新のリスクアセスメントおよび作業改善結果を確認することができた。

(6) 全職場を管理する安全衛生管理者および各課の安全衛生スタッフは、全職場から報告される高リスク作業を集約する作業をすることなく、システム上で、全工程のリスクのある作業を対策前・対策後のリスク評価値で抽出し、また作業のリスク低減状況を確認することができた。また作業のリスク低減のための作業改善内容も確認することができ、高リスク作業が対策完了するまでリスクを管理することができた。

4 おわりに

リスクアセスメントを実際に行う人や作業員、職長、監督職、管理職、安全衛生管理部門の関係する全ての人がアクセス可能なリスクアセスメント記録管理システムを構築できたことで、作業のリスク管理業務の作業時間を改善できた。またこのリスクアセスメント記録管理システムと作業のリスク低減させた時の改善報告書とをリンクさせたことで、作業のリスク低減活動の情報共有も行うことができた。

今後も「安全第一の風土定着化」を図りながら全ての従業員が心身ともに健康で安心して働ける職場づくりを目指していく所存である。

【参考文献】

(1) 内田豊一, "階層別教育と全員参加型の安全衛生活動への取り組み", 第75回全国産業安全衛生大会研究発表集 (2016), pp.420-422

(2) 内田豊一, 神田幸治, 仁科健, "安全体感教育用人

体転倒体感設備の開発", 日本機械学会論文集,

Vol.83, No.852 (2017), DOI:10.1299/transjsme.17-00170

(3) 内田豊一, "病院と連携した包括的な筋骨格系障害予防への取り組み", 第77回全国産業安全衛生大会研究発表集 (2018), pp.438-440

リスクアセスメントを用いた 作業手順書の作成による重大事故防止

磯崎 悠

(株)メトロレールファシリティーズ 軌道事務所 軌道部 係長

(いそざき はるか)

〒136-0075 東京都江東区新砂1-4-8 TEL 03-5857-8911

1 はじめに

東京地下鉄（愛称、東京メトロ）は首都東京に9路線、195.1kmの地下鉄を運営している。当社は東京メトロの鉄道施設である軌道・土木構造物・建築施設の検査業務および補修・更新・改良等の工事を請け負っている。営業線の保守作業の多くは、終車後の深夜3時間という限られた時間内に終了しなければ初電に影響して事故となる厳しい条件の中で実施している。

2 活動背景

ロングレールとはレールを継目板の代わりに溶接を行い、200m以上につなげたものをいう。冬の寒さで縮んだロングレールを敷設して夏を迎えると、暑さで伸びようとする力に耐えられなくなった線路が変形する張り出しが発生し、最悪の場合には列車が脱線する。それを防止するため、冬に敷設するロングレールは夏になった時にレールが伸びる量を算出し、冬と夏の中間の温度になるように事前に伸び量を与えて敷設することでレールの張り出しを防止する。このレールを引っ張り伸び量を与える作業をロングレール設定替えという（写真1）。



写真1 レール緊張状況（設定替え）

(1) 工事概要

2017年12月の夜間作業で約850mの設定替えを施工した。当該箇所は半径500mの曲線部であり、事前

にロングレール交換を完了し、当日設定替えを行うためにロングレールの中央部を切断、緊張器を用いて50tの力でレールを引っ張った。定められたレールの伸び量が確保された後にレールを固定する締結装置を取り付けるが、その際に作業手順のミスがあった。

(2) 事故概要

曲線部で設定替えを行うため、レールを50tの力で引っ張った際に内側に移動しないように約2m間隔で転倒防止ローラーが取り付けられていた。レールを締結装置で固定していれば転倒防止ローラーは不要になるが、締結装置が取り付けであった場所に転倒防止ローラーが付いているため、作業時には1カ所ずつ転倒防止ローラーを撤去し、直ちに締結装置を取り付ける必要があった。

しかし、当日の作業では締結装置の取り付け作業が遅れ、転倒防止ローラーの撤去が先行してしまった。50tの力で引っ張っていたレールを支えている転倒防止ローラーの多くを締結装置が取り付けられる前に撤去した結果、内側に移動しようとする力に耐えられなくなった残りの転倒防止ローラーも次々に外れ、レールが真っすぐになろうと急に内側に移動した。その際に移動したレールと内側に敷設してあったレールの間に作業員の足が挟まれ、4名が負傷する重大労働災害が発生させてしまった（図1）。

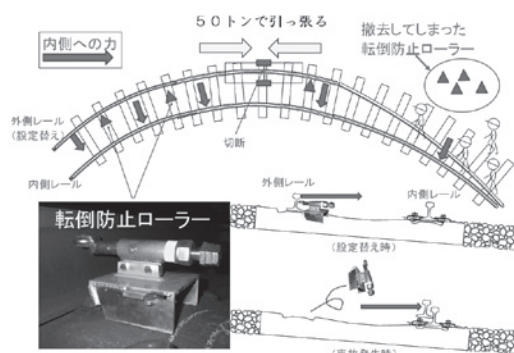


図1 現場状況図

(3) 事故の原因

原因は、施工の詳細な作業手順が定められていなかったことと、当日の作業全体に対して主な作業に対するリスク確認のみであったことが挙げられた。詳細な作業ごとのリスクアセスメントを実施していなかったことが重大労働災害を発生させた原因であると考え、新たに作業手順書およびリスクアセスメント表の内容について検討することとした。

3 リスクアセスメントによる管理

ロングレール交換および設定替えの作業手順書の見直しを行った。今までは主な作業のみを記載し、時間工程表を兼ねた作業手順書であった。そこで詳細に作業ごとの要点を記入することとし、準備作業においては現場の調査方法や機械の点検整備方法までを、本作業においても作業のポイントと合わせて過去の事故事例を記載するようにした。これにより作業の未経験者でも先輩の経験や失敗を学び、作業に活かすことができるようにした（表1）。

次に作業手順書の中にリスクアセスメントの考えを

取り入れ、作業手順ごとに危険性または有害性と発生のおそれのある災害とリスクの低減措置を記入するようにした。おそれのある災害および措置実施後についてはリスクの見積りの点数付けを行い、優先度に対応したリスク低減措置を実施できるようにした。これにより作業の手順・要点・リスク・リスクの低減措置・過去の事故事例が一目で分かり、効率的かつ確かな作業計画および安全対策を立てることが可能となった（表2）。

4 おわりに

営業線の夜間作業では終了時間が迫ると的確な判断が難しくなり、事故・災害のリスクは大きく跳ね上がるため、特に適切な施工計画、施工管理が必要である。作業手順書・リスクアセスメント実施表を作成し、作業員に周知徹底を図るには時間がかかるが、安全のためにはこれらの対策を施すことが重要だ。確実に注意事項を伝え、作業員が実行することが安全対策を施す工事責任者の使命である。

表1 事故前と事故後の作業手順書（抜粋）

時間工程表兼、作業手順書(事故前)

時	0	1
現場移動		
継目解体		
締結解体		
5mレール撤去		
レール切断・穿孔		
新レール挿入		
バックボルト取付(終点)		
緊張器セット		
新レール切断(優先確保)		
レール緊張・レール打撃		
締結取付		
四項目測定(2PT)		
工具整理・跡確認		



作業手順書(事故後)

作業手順			要点
本作業	1	緊張器セット	冬場、締結装置がある程度解体されている状態で軸色をもったレールを切断するとレールが急激に縮む可能性があるので緊張器にて10t～20tの緊張力を掛けてからレールを切断する。又は、締結装置を解体する前に切断する。
	2	締結装置解体 転倒防止ローラー設置 低ローラー設置 レールブロック設置	(1)締結装置の解体を先行して行うとレールが内軌側に寄ってくる恐れがあるので締結装置解体と転倒防止ローラー・低ローラー・レールブロック設置は並行して施工し、準備作業で印出した箇所へ確実に取り付ける。 (2)統括責任者は締結装置解体、転倒防止ローラー設置・低ローラーの設置状況を確認するとともに、施工手順に不備がないかを監視する。また、作業はバラバラに施工せず各班で一体となり施工すること。

表2 作業手順書兼リスクアセスメント表（抜粋）

区分	作業手順	要 点	発生のおそれのある災害	リスクの見積り				リスクの低減措置	措置実施後のリスク見積り			
				可能性	重大性	見積り	レベル		可能性	重大性	見積り	レベル
本 作 業	レール緊張 掛矢打撃	(1) 計画緊張力に達しても予定の伸び量が得られない場合は計画緊張力の2割増しを上限として緊張力を上げる。	緊張力を上げすぎて転倒防止ローラーが緊張力に耐え切れずに外れ、レールが軌間内方へ振られる	2	2	3	2	計画緊張力の2割増しを上限とすることを責任者はよく把握し取扱者にもよく周知しておく	1	1	2	1
	低ローラー撤去 締結装置取付 転倒防止ロー ラー撤去 レールブロック 撤去(必要によ り)	(1) 低ローラーの撤去、締結装置取付・転倒防止ローラー撤去・レールブロック撤去はいずれかの作業を先行して行わず、必ず一体となり施工すること。 ※平成29年12月10日 転倒防止ローラーを先行して撤去したために労災発生	転倒防止ローラーを先行して撤去してしまい、軸力の均衡が破れレールが曲線内方へ振られる	1	4	5	4	施工手順を間違えないように周知徹底するとともに各班毎に統括責任者を指名し、作業手順の不備がないかを監視させる。	1	1	2	1
	ゴールドサ ミット溶接	(1) レール緊張により伸び量を確保できたら開先部を溶接又は、ハックボルトにより固定する。	重量物運搬時に手元が滑り足に落ちる。	2	2	3	2	お互いに声を掛け合う。	1	1	2	1
跡 片 付 け	跡片付け・ 跡点検	(1) 資機材の現場仮置きは、必要最小限とし、不要となった資機材はその都度搬出する。	仮置き工具等が限界を支障する	2	2	3	2	簡易建築限界定規等で建築限界を確認する	1	1	2	1
危険性の評価(リスクの見積り)								リスクレベル				
可能性(度合)				重大性(重篤度)				危険性(見積り)	評価	優先度	判定	
1 殆どなく注意しなくてもほとんど負傷しない				1 軽微(不労災害)				6 直ちに解決すべき問題がある				即座に対策が必要
2 可能性がある(注意していないと負傷する)				2 重大(休業災害)				5 重大な問題がある				抜本的な対策が必要
3 極めて高い(よほど注意がないと負傷する)				3 (多少問題がある)				4 かなり問題がある				何らかの対策が必要
				4 (かなり問題がある)				3 多少問題がある				現時点では必要なし
				5 (重大な問題がある)				2 問題は少ない				対策の必要なし
				6 (直ちに解決すべき問題がある)								

JIS Q 45100 を枠組みとした安全衛生活動の取り組み

小坂 尚弘 (株)明治 西春別工場 工場長 (総括安全衛生管理者)
(こさか なおひろ) 〒088-2576 北海道野付郡別海町西春別43-7 TEL 0153-77-2211

1 はじめに

(株)明治西春別工場は、北海道の東部、別海町に位置しており、24時間体制で、365日休みなく稼働している乳製品製造工場である。安全衛生の取り組みとして、2019年度に「JIS Q 45100」の認証取得に挑戦した。「JIS Q 45100」取得に向けた活動は、これまでの安全衛生活動を体系的に見直し、これまでの活動の整理、課題の明確化および、改善を進めていく上で有効なツールであった。また、社外の目による工場の安全衛生レベルの評価を受けることができ、現状を知るには大いに役に立ったと考えている。

一方で、「JIS Q 45100」の認証を受けることが、直接的に労働災害、業務上疾病ゼロに結び付くわけではない。安全衛生活動を一定のレベルまで向上させるには有効であるが、災害ゼロ、疾病ゼロの達成には、さらに踏み込んだ取り組みが必要である。

2 安全に業務を成し遂げるには

当工場では、「安全は全てに優先する。」をスローガンに安全衛生活動を実施しているが、大切なことは安全に業務を成し遂げるにはどうするかを考えながら行動することにある。このような中、製造現場ではリスクアセスメントを中心に設備の安全対策と正しい作業の標準化と教育を進め、労働災害と業務上疾病のリスクの抽出と低減に取り組んでいる。これは「事故が起きるのは、人やシステムが誤った動きをとるから」という考え方に基づいている。一方で近年、レジリエンス工学に基づいた労働安全のとらえ方が提唱されている。これに関しては、中央労働災害防止協会発行の「安全と健康 (2019年8月号)」において、「事故が起きないのは、人が状況の変化に対し現状を維持できる、本質的な能力(=レジリエンス)を持っているからであり、レジリエンスを高めることが大切」という考え方を紹介している。変化に対して、人が対処できる能力は重要であり、当工場では、「人はミスをするもの。自分だけはミスをしないとせず、自分もミスをするかもしれない、けがをするかもしれないと常に

考え行動すること」の重要性を伝え、変化や外乱に準備し行動できるための意識面の醸成を図っている。

3 意識と行動を育むシキヨイカ

さて、当工場では、マニュアルや設備対策で安全を確保する定常作業と、よりレジリエンスが必要な非常作業を考え、安全活動に取り組んでいる。非常作業は、工程でのトラブル対応や、設備のメンテナンス等が該当し、起こりうる全てのことを想定し、手順化することは困難である。中には過去に全く経験のない、想定できない作業も発生する。このような状況に直面したときほど、落ち着いて、一定の知識、技術を持っている者が中心となり、確認すべきことを行い、安全の基本を守って作業する必要がある。まさに「安全は全てに優先する」ことを考え、作業を遂行しなければならない。

このような非常作業を行う場合は、作業前に必ず「シキヨイカ」を実施、準備することを標準化している。「シキヨイカ」とは、非常作業を行うときに、作業前に確実に安全確保を行い、作業後に問題なく復旧できたことを確認するためのツールである(表1)。安全の基本を確認し、十分な安全確保を行い、それが適切であるかを確認した上で、作業を行うことを目的としている。「シキヨイカ」は、過去から現場の自主的なチェックシートとしての運用をしていた(図1)。しかし、実施対象になる作業が曖昧だったり、安全確保状況の確認が現場任せであったりして、本来の目的を十分果たせていなかった。そこで、2017年度の取り組みとして、「判断フローを用いてシキヨイカを実施する作業を定義する」、「作業前にシフトの責任者の確認を必須とする」などの大幅な見直しを実施した。

当初は、実施に時間がかかること、実施したことによる効果が評価しにくいこともあり、シキヨイカシートを実施しないで作業してしまう事例や、実施内容が不十分である事例も見られた。そして、2017年10月には、シキヨイカを実施せずに対応した作業中に労働災害が発生してしまう事例があった。このときは製造現場で「シキヨイカ」を実施しようとする声があった

表 1

【表】 「シキヨイカ」について		
【シ】作業指揮者	作業における、作業指揮者を決める	作業開始前に作業指揮者がリーダーとなり実施して、当直の責任者に必要な安全確保ができていないか確認してから、作業を開始する。
【キ】危険予知 (KY)	作業者全員で危険予知を行ってから作業する	
【コ】作業要領	作業要領 (安全確保方法) の決定	
【イ】作業位置	作業中の位置や姿勢の確認を行う	作業中に作業指揮者が必要事項が守られているかを確認する
【カ】確認	作業後の確認、復帰を行う	作業終了後に、作業指揮者と当直の責任者が適切に作業できたか、復帰できたかを確認する

シキヨイカシート (メンテナンス作業・トラブル復旧作業)

※メンテナンス作業及び、トラブル発生時の復旧作業(チェック項目を必ず確認が必要な項目)は、その後の入りの作業を行う場合に実施すること

作業実施(予定)日	年 月 日	頃	報告者	手帳番号	
作業名	作業経験 有・無 健康状態 良・否				
シ 作業指揮者	作業指揮者名 共同作業者名				
キ 危険予知	安全作業のポイント・安全行動目標 ① 危険予知に必要事項を確実に実施する				
コ 作業要領	関係現場(担当者)への連絡をしたか ① 連絡した ② 必要なし 危険停止スイッチ、安全装置等の作動 ① 確認した ② 必要なし ③ その他() 異常・エラーの文/バグの修正済み ① 修正した ② 必要なし ③ その他() 点検場所の温度の確認 ① 50℃以上(対象) ② 50℃以下 作業終了による動作の確認 ① 固定して対応 ② 必要なし ③ 必要なし バックの反発で動作する装置の確認 ① 固定して対応 ② 必要なし ワイン等の点検場所の内容物の確認 ① ミックス ② 濃度 ③ 濃度等 ④ 必要 ⑤ その他() ⑥ 無し ロックアウト・タグアウトは実施したか ① 実施した ② 必要なし ③ その他() ミニストップを掛けて、動かせたか ① 動かせた ② 必要なし ③ その他() 起動スイッチに操作禁止の札 ① かけた ② 必要なし ③ その他() 元/元栓に操作禁止の札 ① かけた ② 必要なし ③ その他() カラーコーン等で立ち止まり禁止 ① 表示した ② 必要なし ③ その他() 固定・梯子等を準備したか ① 準備した ② 必要なし ③ その他() 落下物に防止対策をしたか ① 対策した ② 必要なし ③ その他() 工具・道具は揃っているか ① 揃っている ② 必要なし ③ その他() 緊急停止装置は(14%以上) ① 決定() ② 必要() ③ 緊急停止装置を必要 保護員の着用 ① ヘルメット ② 保護メガネ ③ 保護ゴーグル ④ 保護服 ⑤ 安全靴 ⑥ 安全具 ⑦ 安全具 ⑧ 安全具 安全具(ヘルメット・保護メガネ) ① 安全具 ② 安全具 ③ 安全具 ④ 安全具 ⑤ 安全具 ⑥ 安全具 ⑦ 安全具 ⑧ 安全具 防護手袋 ① 防護手袋 ② 防護手袋 ③ 防護手袋 ④ 防護手袋 ⑤ 防護手袋 ⑥ 防護手袋 ⑦ 防護手袋 ⑧ 防護手袋 防護手袋 ① 防護手袋 ② 防護手袋 ③ 防護手袋 ④ 防護手袋 ⑤ 防護手袋 ⑥ 防護手袋 ⑦ 防護手袋 ⑧ 防護手袋 その他 ① ワイン、機器の養生等は必要か ② 養生場所/方法() ③ 必要なし 上記以外の特別な処置は必要ないか ① ある() ② ない()				
主任指示 (連絡が取れない場合は、班長一係長一課長の順で確認すること)	確認者				
イ 作業位置	収容分は行合せて通るか ① はい ② いいえ () 作業位置は安全か ① はい ② いいえ () 作業要領は安全か ① はい ② いいえ () 作業要領、作業要領を行っているか ① はい ② いいえ () 安全行動はいいか ① はい ② いいえ () 全員揃っているか、人数はないか ① はい ② いいえ () 設備、部品等の破損はなかったか ① はい ② いいえ () 保護員はよく見て通るか ① 看した ② 看しなかった(理由:) 保護員、工具等を作業場に置いたか ① はい ② いいえ () 作業に使う要領も元に戻したか ① はい ② いいえ () 後片付け、清掃はしたか ① はい ② いいえ () 持込んだ物は全て持ち出したか ① はい ② いいえ ()				
カ 確認	作業手続書に新たに反映させるべき安全のポイントがあるか ① ある() ② ない()				
工場長	安全監督者	安全事務局	係長	主任	班長
自印	自印	自印	自印	自印	自印
備考					

図 1

が、実際には実施する前に労働災害が発生した。安全確保の準備ができていたら、防げたかもしれない災害であり、この災害を機に現場では「シキヨイカ」の重要性を改めて実感した。

また、2018 年の胆振東部地震による大規模停電時の設備復旧作業でも、経験のない作業が発生したが、「シキヨイカ」が安全確保に大いに役立ち、従業員の理解も深まった。安全の取り組みでは型を示し、そこに魂を入れることが大切である。「シキヨイカ」には型があり、シキヨイカを行う当工場の従業員の姿は真剣そのものである。また、行う作業をイメージし、安

全確保を準備する「シキヨイカ」は前述のレジリエンスを発揮するのに有効に働いており、これらの取り組みと設備の安全対策、正しい作業手順の標準化と教育の積み重ねが工場内における安全意識の高揚と行動に結び付いていると考えている。

4 まとめ

安全活動には、ここまでやれば大丈夫というものがなく、理想としている安全管理には、まだ道半ばであり今後も取り組んでいくべきことは多々ある。その中で当工場は「JIS Q 45100」をベースとした安全管理体制を構築し、その上に「人と機械が協働しながら、安全性、生産性を確保する」という考え方の一端として、「シキヨイカ」を運用しながら従業員の能力を高め、労働災害と業務上疾病のリスク低減を確実に実施することで、工場全体の安全衛生活動の活性化とレベルアップを継続していきたいと考えている(図2)。

【グラフ】シキヨイカ実施件数の推移

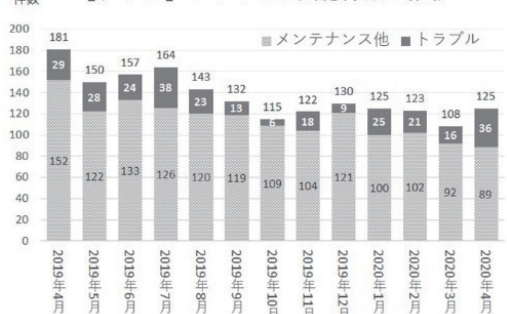


図 2

技術・技能継承にシステムの取り組みを

中村 昌允 東京工業大学 環境・社会理工学院
(なかむら まさよし) イノベーション科学系・技術経営専門職学位課程 特任教授
Email masayoshi.nakamura@jcom.zaq.ne.jp

1 はじめに

技術・技能継承（以下、技能継承）が団塊世代の大量退職に伴う「2007年問題」として提起されてから十数年が経過した。その間、技能継承は各社において重要な課題として取り組まれてきたが、うまく進展していないという評価が多い。

見方を変えると、十数年を経過しても進展しないということは、経営トップが「技術伝承」をそれほど重要な課題としては認識されていないように感じる。

その背景には、製造業における開発期間や納期が従来と比較して短くなり、日々の仕事に追われるため後輩育成の時間的余裕がない。特に、各部門のトップが現在の業務遂行を優先とし、技能伝承はその次とされてきたことが大きい。

一方では、AIやロボット化等のIoT化が進んだこともあって、技能継承が不十分といわれながらも、それなりに業務が進んでいる。（公財）日本生産性本部「労働生産性の国際比較2019」によれば、日本の製造業の労働生産性は図1に示すようにOECD先進7カ国中でフランスとともに2%台の上昇を維持している。⁽¹⁾

本稿では、まず、技能継承の現状と課題を整理する。次に、技能継承の良好事例として、伊勢神宮の式年遷宮、「瀬祭」の技術確立、ダイセルの生産革新を紹介する。それらに共通する成功の要因は、トップが

「このままではだめだ」という強い危機意識を持っていることである。すなわち、トップが技能継承に関して、強いリーダーシップを発揮し、体系的に取り組むことが必要である。

2 技術・技能継承の現状と課題

2019年版ものづくり白書⁽²⁾には、各企業の技能継承に関する認識が図2のように示されている。

- ① 94%の企業が、技能継承は重要と考えている。
- ② 将来の技能継承については、80%の企業が不安を持っている。
- ③ これまでの技能継承の成果については、45%の企業がうまくいっていると認識し、54%の企業がうまくいっていないと認識している。

図3は技術伝承の成果につながらない理由に関する調査結果である。

最も大きな理由として、56.8%の事業所が「若年ものづくり人材を十分に確保できていないこと」を挙げている。次に、「OJTが計画的に実施できていないこと」、「指導者と指導を受ける側のコミュニケーションの不足」、「指導を受ける側の社員に新しい技能や知識を身につけようとする意欲の低いこと」があげられている。製造業に従事する労働者は、2000年から2017年の間に全体で約200万人減少し、34歳以下の若年労働者は160万人減少している。⁽²⁾「技能は人から人へ伝授される」といわれるが、労働者構成もその一因

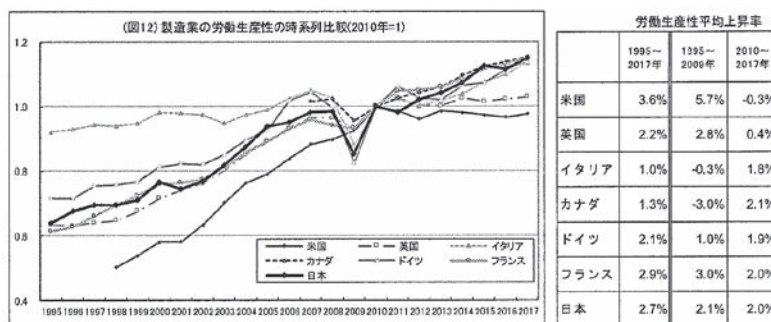


図1 OECD主要7カ国の製造業の労働生産性の比較⁽¹⁾

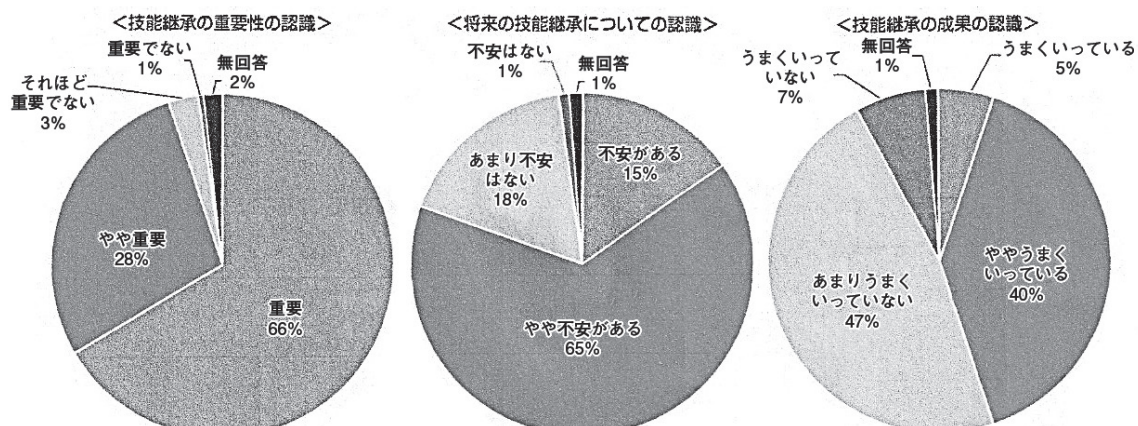


図2 各企業の技能継承に関する認識⁽²⁾

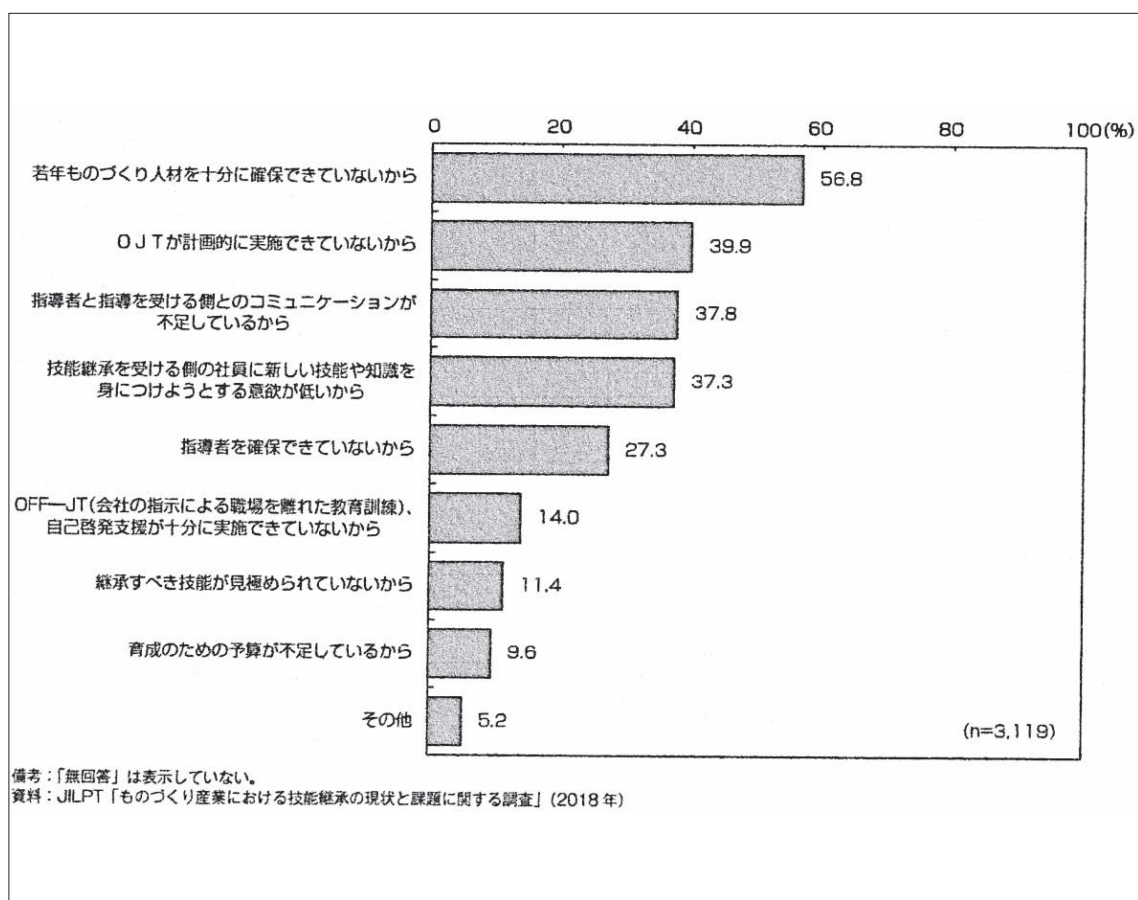


図3 技能継承の成果につながらない理由⁽²⁾

である。図4は、製造業における企業規模別の正規社員と非正規社員の割合である。企業規模が小さくなるほど、正規社員が減少し、非正規社員が増えていることが分かる。⁽²⁾

これらは図3の「若手モノづくり人材が確保できていない」ことに照合する。

図5は、各企業の技能継承に関する取り組み状況である。⁽²⁾

企業規模にかかわらず、約7割の企業が高年齢労働者の再雇用や勤務延長によって技術継承を図っていることが分かる。しかし高年齢労働者に頼ることは限界にきている。その表れとして、大企業の7割、中小企業の5割が「継承すべき技能の見える化（テキスト化、マニュアル化、IT化）」に取り組んでいる。

注目すべきことは、約2割の企業が「技能継承対象者の選抜」と、「指導者に対して教えることに関する訓練」に取り組んでおり、大企業ほどその傾向が強い。

技能を教えらる側の問題点として、設備の新・増設が減少し、一方では、技術が進展しトラブルが減少したこと、自動化が進展していることがある。その結

果、技能を身につける機会が、従来に比べて格段に減っている。すなわち、少ない機会を活かすには、従来のような全員を一律に教育するのではなく、技能継承候補者を選抜して育成することへの方針変更が始まっている。

教える側の問題点として、熟練技能者は自分がトラブルを経験し解決することによって技能を身につけてきたので教えられた経験がない。すなわち「教えられたことのない指導者」は教えることに不慣れで、「教える訓練」が必要になる。

3 技能継承の取り組み事例

技能継承の良好事例として、3つの事例を紹介する。

事例	内容
1. 伊勢神宮式年遷宮	・伊勢神宮が20年ごとに造り替えられるが、その狙いは、技能継承にあり、後継者育成の優れた仕組みがあった。
2. 獺祭	・「獺祭」は世界に誇る日本酒であるが、杜氏や蔵人はいない。杜氏なしの酒造りがどうして可能になったのか？
3. ダイセル生産革新	・まず、現場のムダ・ロスをなくすことから徹底的に取り組み、その上で「技術の見える化」を図り、IoT技術を活用した。

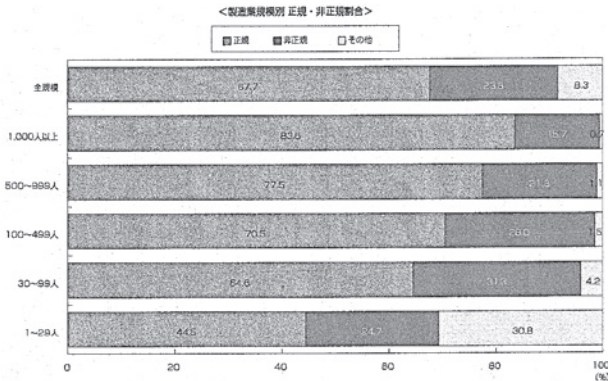


図4 製造業規模別の正規・非正規の割合⁽²⁾

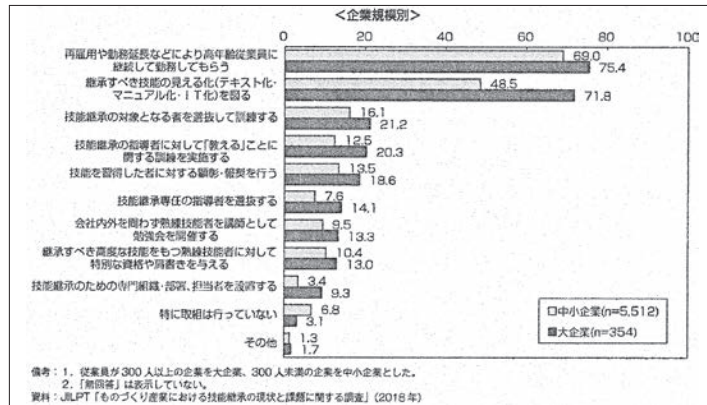


図5 技能継承への取り組み⁽²⁾

(1) 伊勢神宮の式年遷宮

伊勢神宮の式年遷宮は20年ごとに神殿を造り替えることで、飛鳥時代の690年に始まり、約1,300年の歴史を有している。以下は(株)野村総合研究所植村哲士氏の論文⁽³⁾からの引用である。

遷宮が20年に一度の理由は諸説あるが技能継承説が有力である。約1300年前の日本人の一生は50年より短かったため、当時の寿命でも二度は遷宮に携わることができ、初めて遷宮を経験する次世代の技術者へ技術・技能を継承していくのに合理的であった。

第61回式年遷宮が行われた1993年から、第62回式年遷宮が終わる2016年までの伊勢神宮の技能者の雇用状況と作業内容についての概要を図6に示す。

式年遷宮は正宮の遷宮が終わった後に別宮の遷宮があるため、2年間は約160名の技能者の雇用が続く。別宮の遷宮終了後、若手や技能優秀者30名ほどを神

宮の常勤職員として残し、その他の技能者は解散し、以後12年間、30名の技能者は摂社・末社の修繕・造り替え等を行う。

本殿の遷宮終了後15年目に、次の遷宮のための木材加工が始まるが、この頃から作業量や進捗に応じて全国から技能者を雇い入れる。このとき、遷宮を経験している30名が新たに参加する技能者の教育を行う。

特筆すべき点としては、最低限技能を伝承するのに必要な技能者(30名)を遷宮終了後も常勤職員としてその雇用を確保していることで、ピーク時に雇い入れる技能者は、特に宮大工のみを採用しているわけではなく、一般の大工等を採用した後に必要な技能を教育している。このことは、中核となる技能者を継続雇用し維持・更新業務に従事させることによって技術力が維持されているゆえに可能といえる。

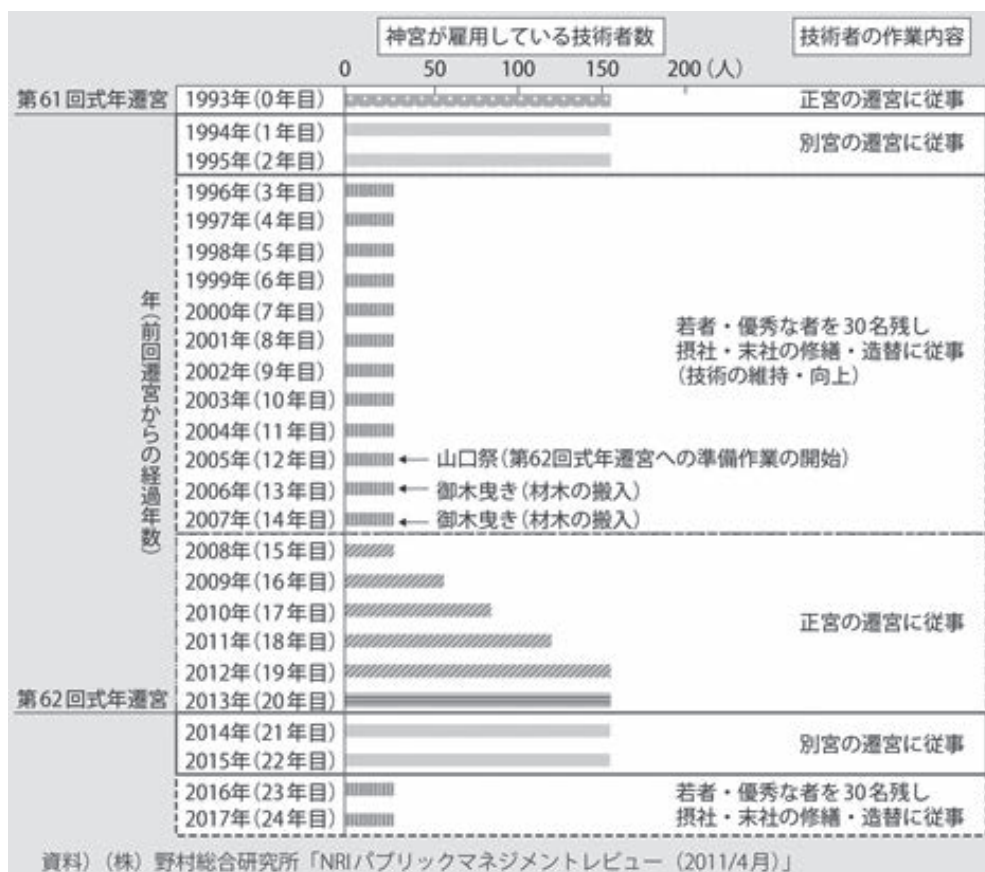


図6 伊勢神宮が雇用している技能者の推移と作業内容⁽³⁾

< 技能継承のポイント >

1. 式年遷宮に必要な技能者は30~160名と変化するが、技能継承に必要な技能者30名は選抜して残し、常勤職員として雇用を確保する（各班の技術者は、20代、30代、40代、50代で構成される）。
2. 優秀な人材を選抜し、リーダー人材を計画的に育成する。最初は、小工（こだくみ）と呼ばれる宮大工、次の遷宮では6名程度で編制される班の棟梁、その次の遷宮では、内宮および外宮の総棟梁を務める。
3. 選ばれた30名の技術者は、摂社・末社の修繕・造り替えに従事し、技能の維持・向上を図る。

(2) 旭酒造(株)の「瀬祭」

安倍首相がオバマ大統領にプレゼントした酒として知られる「瀬祭」は、日本を代表する酒だが、瀬祭を製造する旭酒造には、酒造りに欠かせないといわれる杜氏や蔵人がいない。以下は、MONOistの長町基氏の記事⁽⁴⁾からの引用である。

旭酒造の桜井博志会長は「酒造りは従来、酒蔵とは独立した杜氏の指揮の下で行われる。旭酒造も同様だったが、1999年に新規事業に失敗、杜氏に去られた。それ以前から酒造りのノウハウが杜氏の頭の中にブラックボックス化されていることに疑問を抱いていたので、ここで大胆な改革に踏み切った。

杜氏は経験と勘といわれるが、経験はデータの蓄積であり、勘は経験と現場の現象の中で思考が飛躍していくことだ。これら2つを徹底的にデータ化し、それを見ながら社員が酒造りを行うという形をとった。

酒造りの全工程で詳細なデータを取り、検査室のパソコンに蓄積して分析することで、酒造りの最適解を見つけ出してきた。日本酒は、米を麴で糖化させる工程などを経て「もろみ」にして、それを酵母で発酵させて造る。例えばもろみの発酵は、山なりの理想の発酵曲線（「BMD曲線」と呼び発酵日数と糖度などの関係を示す）に、可能な限り近づける必要がある。そのための微妙な温度管理や水の追加タイミングなどについてデータを活用して知見を積み上げた。当初はデータ量も少なく分かることは限られていたが、一番安価な瀬祭は初年度から、杜氏の指揮下で造っていたときよりも品質が良くなった。ある意味、杜氏は手抜きの天才。われわれは理屈で詰めていくしか道がなかったから、どうしたら良い酒が造れるかを徹底的に追求

した。

日本酒の造り方は、根本は変わらないが、時代によって変遷している。それは、その時代の造り人が工夫をしていたからだ。瀬祭は杜氏や蔵人が造るのではなく社員が造る」と語る。

旭酒造の場合、夏場にも冬場と同じような環境を作ること、一年間を通じて酒造りを行っている。一年を通して酒造りすることにより、労働者の緊張が途切れないことや、顧客にも最も保存状態の良い酒を提供し続けられる。

桜井氏は「当時、小規模だったわれわれは負け組であり、従来のビジネスのやり方では勝てない」と考えて、経営方針を『いい酒を少しだけ楽しむ』『大量販売の論理から顧客の幸せ志向の商品』と転換し、瀬祭の販売を進めた。

旭酒造は日本の酒造りメーカーの8位（2018年）にランクされ、アメリカにも進出している。

何が継承すべき技術なのか？

技能は日々進展していく。昨日の技能がこれからも通じるわけではない。桜井氏が「日本酒の造り方の根本は変わらないが、時代によって変遷していく」と述べていることは、技能継承の本質を突いていると考える。

< 技能継承のポイント >

1. トップが不退転の決意で『杜氏なしの酒造り』に取り組んだ。
2. 杜氏に去られるという「経営危機」を乗り越えるために、データを蓄積し分析して、理屈で詰めていくしかなかった。
3. 日本酒の造り方は、根本は変わらないが、時代によって変遷していく。

(3) ダイセル式生産革新

ダイセル式生産革新は、これからのモノづくりの在り方として、経済産業省や多くの企業が注目し評価している。その概要を(株)ダイセル（以下、ダイセル）のHP⁽⁵⁾より引用する。

1996年4月網干工場でスタートし、現在は全生産拠点に展開し、モノづくりに関わる情報を一元化し、複数工場の全体最適化を実現する『バーチャルファクトリー』の仕組みを実現している。今後は膨大なノウハウ情報をビッグデータとして、AIで解析し、予測機能強化し、新たな革新に展開する。

< 生産革新に取り組んだ背景 >

1990年代半ば、ダイセル社は円高やグローバル化

によるコスト競争の圧力、団塊世代の大量退職に伴う早急な世代交代と技能伝承の問題に直面していた。また、第1次長期計画（1989年12月末策定）に掲げていた「2倍の生産性」を実現するためには、従来の延長線上の取り組みでは限界があった。

<ダイセル式生産革新の進め方>

ダイセル式生産革新は、4段階で行われる（図7）。

ダイセル式生産革新のポイントは、第0段階で「業務の見える化」を図り、ムダ・ロスを発掘し、第1段階でムダ・ロスを徹底的になくすことによって、「ゆとり」を捻出する。そして、第2段階「標準化」、第3段階「システム化」に取り組んでいることである。

生産革新を推進してきた小河義美氏（現ダイセル社長）は、以下のように語っている。⁽⁶⁾

「それまで取り組んできた改善は、世代やリーダーが変わる度に見直され、さまざまな手法や運動論を駆使し、一定の成果を上げてきたが、現場ではやらされ感や多忙感が増し、品質の改善や生産性向上の取り組みに停滞が生じていた。

この様な背景の下、従来の延長線上にはない新たな切り口を有する革新的な取り組みに賛同したミドルマネジャー（課長）が中心となり、以下の視点で検討を行った。

① 機械化、自動化、システム化における「人」の役割は何か？

「なぜ人の作業が発生するのか？」「人」の介在を突破口に「設備」「プロセス」「システム」ひいては「技術」そのものを突き詰める。

② 全体最適を目指す。部門ごとが競争する部分最適ではなく、サプライチェーンを含めた全体最適の観点で考える。

③ 今までの改善のように、一時的な運動論に終わらないようにするためにはどうすれば良いか？仕事＝改善となる仕組みをどう築くか？

そのためには知恵を出し合い、協力し合う風土を創り上げねばならない」

ダイセル式生産革新の特徴は「最初から、生産現場だけでなく事業所全体で取り組んでいること」である。

最初の段階で徹底的に苦勞をして業務改革し、その土壌の上に生産革新を実行する。徹底的に実行するには、トップの意思（決断、ミドル層への権限委譲）とミドル層の熱い思い（工場を変えたい、自らが率先して改革を実行する）、そして各現場の自らが改善しようという意思の結集が求められる。

特に、現場のことも経営のことも理解できる位置にあるミドル層が、経営陣のバックアップの下に、現場を巻き込んで進めていくことが重要である。

改革の第一歩は、ミドル層の業務の無駄をなくし、ゆとりを作り出すことだった。

第0段階： 必要性の確認	・「定常作業負荷」「非定常作業負荷」「意思決定の仕組み」「コスト構造」の4つの切口で、ムダ・ロス・課題を発掘する
第1段階： 基盤整備 ・安定化	・第0段階で明らかになった現場におけるムダ・ロスを排除し、オペレータの作業負荷を低減、安定化を目指す ・製造現場、図面に使われている工場内の機器類（タンクやポンプ等）の名前の付け方や表示の仕方を全社で統一し、工場の基盤整備を進める
第2段階： 標準化	・オペレータの意思決定フローを基点とし「安全・安定・品質・コスト」の4つの切口から原理原則に立ち返った運転を標準化（総合オペラビリティスタディ手法）する
第3段階： システム化	・標準化した運転方法を後戻りしないための仕組みづくりとしてITを活用した「知的統合生産システム」を構築する

図7 <ダイセル式生産革新の4段階>

<ダイセル式生産革新のポイント>

1. 経営トップの強い意志と管理者層の熱意と全員参画による革新の実行。従来技術の延長線上ではない新たな取り組み。

2. ゆとりの捻出

まず、現在の業務の見える化を図り、ムダ・ロスを徹底的になくす。

そして生産革新のための時間を作り出す。

3. IoT 技術の活用

ムダ・ロスを取り除いて標準化し、後戻りしない仕組みとしてシステム化する。また、運転する中で、新たなノウハウを抽出する継続的改善サイクルを絶えずまわしていく。

4 技能継承の進め方

三つの事例に共通することは、以下の三点である。

一つ目は、強いニーズがあり、その実現のために、トップの強い意志がある。

二つ目は、実現に年月を要しており、継続実施を可能にするシステムがある。

三つ目は、技術の基本は変わらないが、その時代、周辺技術の進歩を取り入れている。すなわち、技術の更新を念頭に置いている。

多くの会社は、技術継承という言葉にとらわれ、技術・技能・ノウハウの伝承不足と捉え、今の若者は「操作はできるが原理原則を知らない」というけれども、本当にそうに考えてよいのかと考えさせられる。

式年遷宮は、継承すべき技術は何かを見極め、その時代の技術を取り入れているからこそ、1300 年間も仕組みが継続している。筆者は伊勢神宮で式年遷宮に関する話を案内人から直接聞くことができた。「労働者の年齢構成を老・荘・青の三世代で考えていること、遷宮によって使用済みのひのきは、その次の格式の神社で使われ、ずっと有効利用されていること、また、ひのきの育成は 200 年後を見据えて植林していること」に感心した。

旭酒造はニューヨークに純米大吟醸専門の醸造所を建設中である。その取り組みの背景について、桜井会長は「最近は優秀な若い人が入社するが、“瀬祭は売れる酒だ”という意識を初めから持って入ってくる。壁にぶつかっても挑戦しようという気概が弱くなっている。だから新しいステージをつくった」と述べている。

「ダイセル式生産革新」は、小河義美社長から「若

い技術者として生産革新プロジェクトに取り組んだ当時を振り返りながら、社内に摩擦を起こしたが、改革を支持し支援し続けてくれた小川常務と、全社的に展開することを決断した社長の存在が大きかった。周囲の人は、最初はお手並み拝見と言っていたが、現場の負荷が減り安全性が高まることによって、社内の意識が変わった。そして、生産革新は IoT 技術によって、データを蓄積し、それを解析・活用し、今も進化を続ける」というお話を伺った。

いずれの事例も、技術継承を、単なる「継承」と捉えるのではなく、今後の進化のために取り組んでいる。そして、後戻りさせないための仕組みができている。そこには、トップの強いリーダーシップとともにそれを支えるミドルがいる。

生産方法は、時代とともに変わっていく。これからは AI などの IoT 技術をいかに取り入れるかが技能継承のポイントになる。

結局、“なんとかなる”と思っている間は、改革は進まない。

トップ主導のリーダーシップの下に、技術継承のための仕組みをつくり、それを継続して実行し続けることが求められている。

- (1) 日本生産性本部『労働生産性の国際比較 2019』
- (2) 2019 年版『ものづくり白書』第三章『ものづくり人材の確保と育成』
- (3) 植村哲士:「人口減少時代の社会資本の維持管理・更新のための技術継承と技術者確保に向けてー伊勢神宮の式年遷宮からの示唆ー、(株)野村総合研究所「NRI パブリックマネジメントレビュー (2011 年 4 月)」
- (4) 長町基, MONOist「瀬祭」を造るのは杜氏や蔵人ではない!? ピンチをチャンスに変えた旭酒造の経営 <https://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1908/27/news026.html>
- (5) ダイセルのモノづくりプロセス・イノベーション <https://www.daicel.com/manufacturing/process.html>
- (6) 小河義美:「ダイセル式生産革新」とは何か? 当たり前のことを当たり前にやる、工場管理 VOL57, No6, P12-18 (2011)