

生まれの良い安全な機械設備導入を目指して

2022.1.28 @IIFES2022

本田技研工業株式会社

四輪事業本部 生産統括部 安全推進室

佐藤 和之

1. 会社紹介
2. 実現したいもの
3. 生まれの良い設備導入に向けて
4. 基準のアップデート
5. 教育の構築
6. 仕組みのアップデート
7. 活動成果
8. 今後の課題

会社概要

社名 本田技研工業株式会社
本社 〒107-8556
東京都港区南青山2-1-1
TEL. 03-3423-1111(代表)
設立 1948年(昭和23年)9月
代表者 取締役
代表執行役社長
三部敏宏
主要製品 二輪車、四輪車、パワープロダクツ

資本金

 860億円
(2021年3月31日現在)

従業員数

 211,374名
 35,781名
(2021年3月31日現在)

Hondaグループ会社：
国内外415社の関係会社

348社 + 67社
連結子会社 孫会社
||
 415社
(2021年3月31日現在)

株式の状況

発行済株式の総数
1,811,428,430株

株主数
208,126名

一株当たり配当金
110円
(2020年度)

2020年世界販売実績

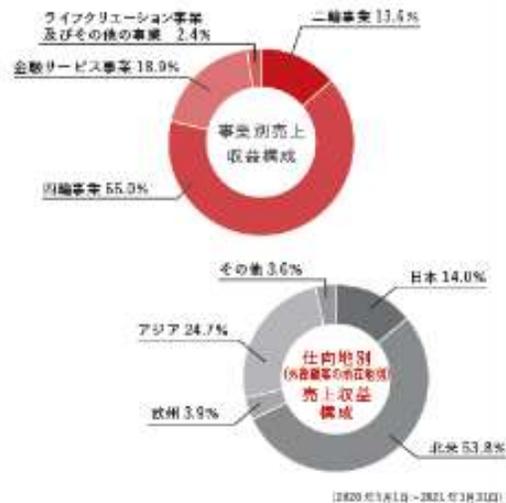
全世界累計台数
二輪 1,513.2万台 + 四輪 454.6万台 + ファイクリエーション 562.3万台 = 2,530.1万台



(2020年4月1日～2021年3月31日)

2020年度 連結業績

売上収益 13兆1,705億円
営業利益 6,602億円



わたしたち安全推進室の守備範囲





安全なくして生産なし

Safety and Health



従業員一人ひとりが心身ともに健康で、安全に力一杯働くことが出来る、という事が人としていかに大切で喜いことであるか、

製品、品質は人が創り出していくものであり、安全で活き活きとした職場の中から、初めてお客様に喜んでもらえる良い製品が生まれる

そして、与えられる安全から、自ら守る安全、更には自ら創る安全へ、全員で努力する

HondaのGlobal事業への貢献



働く仲間の幸せ

生まれの良い設備

ランニングコスト

品質

投資

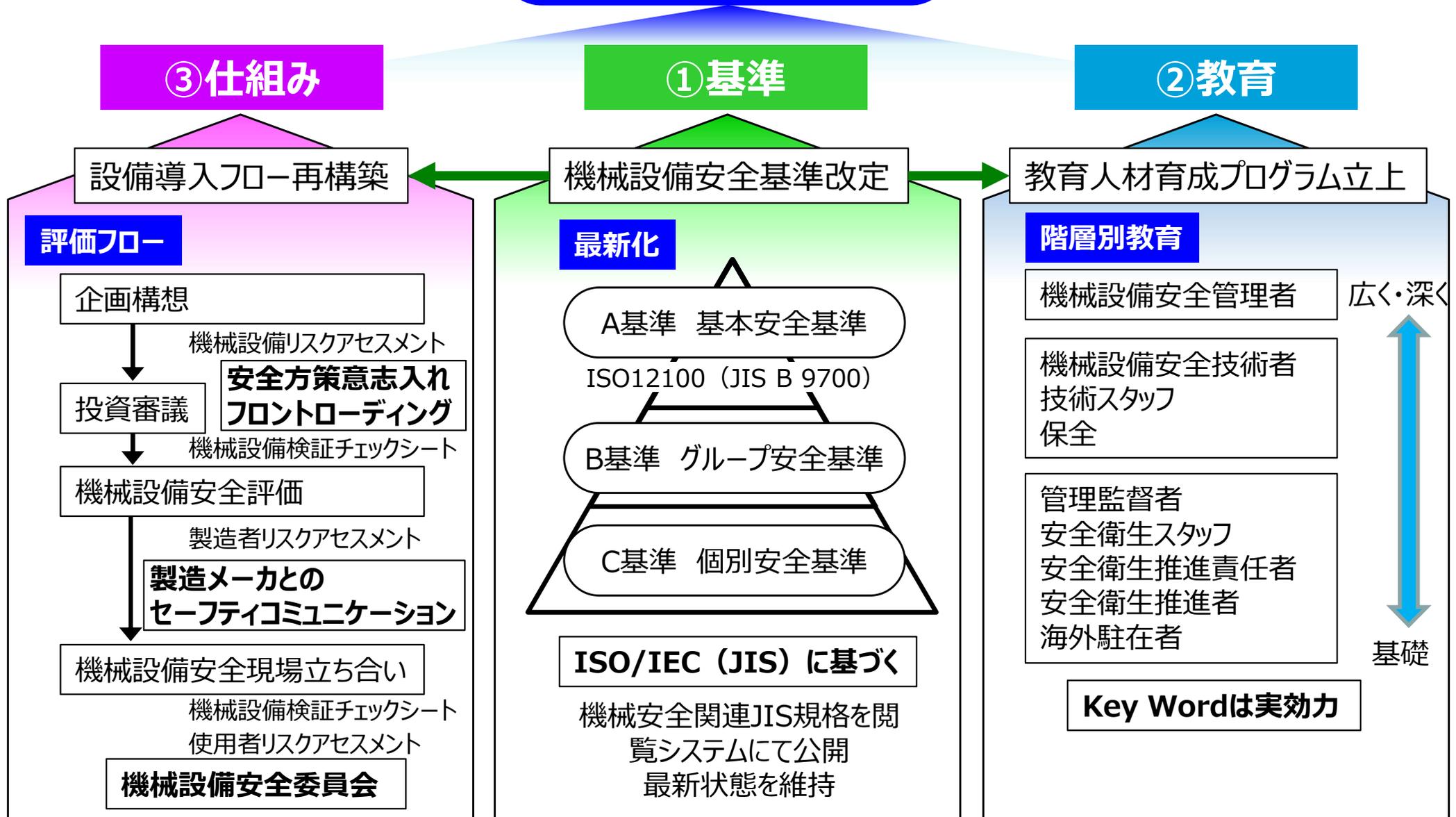
稼働安定性

保全性

機械設備安全
機械設備信頼性

機械設備安全は全てに絡む
Base item

生まれの良い設備導入



① 基準～機械設備安全基準の構成

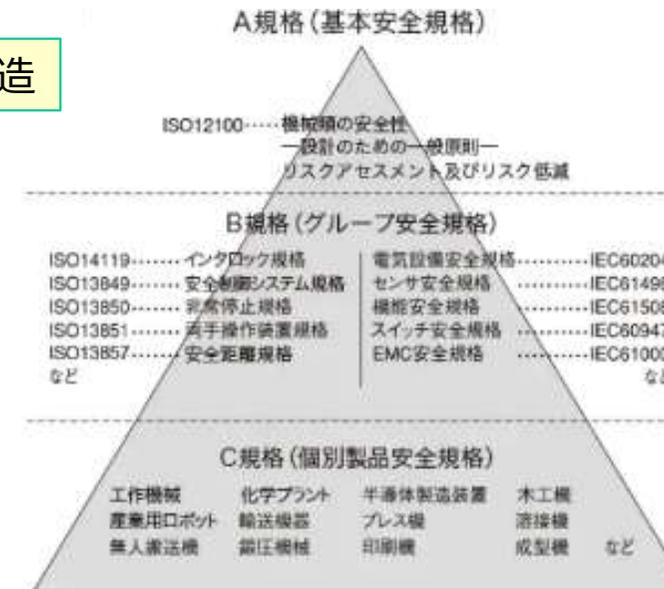
□ 機械設備安全基準～通称グリーンブック



● 1970年機械設備安全基準制定

● JIS_B_9700-1:2004の発行を受けて2007年機械設備安全基準改定

国際機械安全規格構造



出典：Keyence様ホームページ

改定後 HONDA機械設備安全基準構成

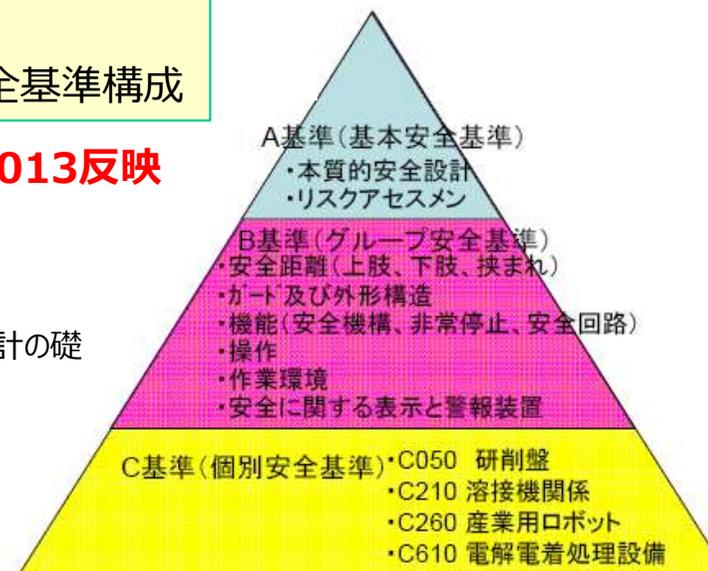
● JIS_B_9700:2013反映

Key Wordは

リスクアセスメント：機械安全設計の礎

&

規格：安全方策の妥当性根拠



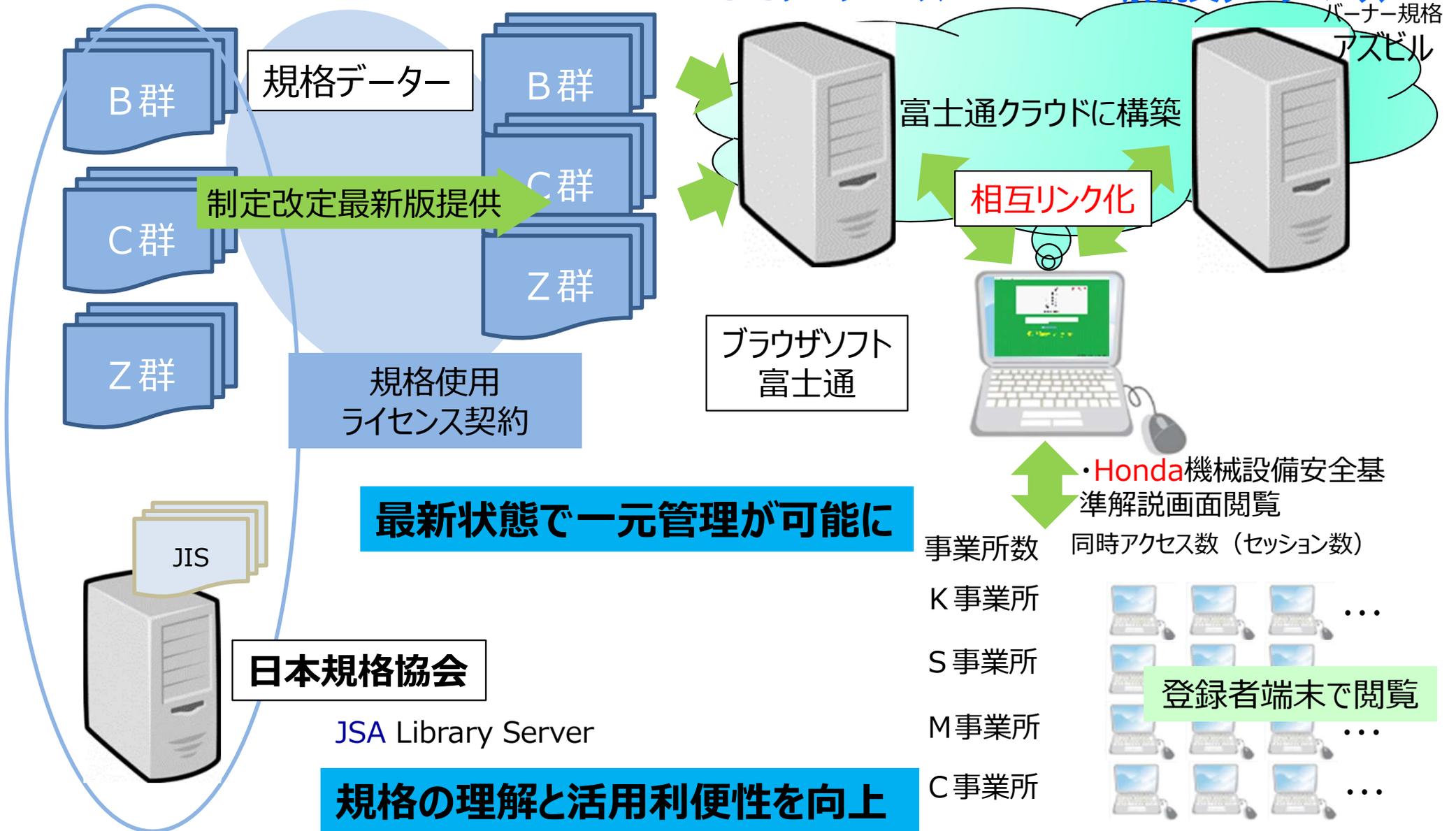
国際規格に準ずる構成へ

① 基準～Honda機械設備安全基準と規格

HM機械設備安全基準	JIS No.	ISO/IEC No.	規格名
A基準	JIS_B_9700	ISO 12100	機械類の安全性－設計のための一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減
B基準	JIS_B_9960-1	IEC 60204-1	機械類の安全性－機械の電気装置－第1部：一般要求事項
	JIS_B_9703	ISO 13850	機械類の安全性－非常停止－設計原則
	JIS_B_9712	ISO 13851	機械類の安全性－両手操作制御装置－機能的側面及び設計原則
	JIS_C_60079-0	IEC 60079-0	爆発性雰囲気－第0部：電気機器－一般要件
	JIS_C_60079-10	IEC 60079-10	爆発性雰囲気で使用する電気機械器具－第10部：危険区域の分類
	JIS_B_9705-1	ISO 13849-1	機械類の安全性－制御システムの安全関連部－第1部：設計のための一般原則
	JIS_B_9705-2	ISO 13849-2	機械類の安全性－制御システムの安全関連部－第2部：妥当性確認
	JIS_B_9714	ISO 14118	機械類の安全性－予期しない起動の防止
	JIS_B_9710	ISO 14119	機械類の安全性－ガードと共同するインタロック装置－設計及び選択のための原則
	JIS_B_9704-1	IEC 61496-1	機械類の安全性－電氣的検知保護設備－第1部：一般要求事項及び試験
	JIS_B_9704-2	IEC 61496-2	機械類の安全性－電氣的検知保護設備－第2部：能動的電光保護装置を使う設備に対する要求事項
	JIS_B_9704-3	IEC 61496-3	機械類の安全性－電氣的検知保護設備－第3部：拡散反射形能動的電光保護装置に対する要求事項
	TS B 62046	—	機械類の安全性－人を検出する保護設備の使用基準
	JIS_B_9963(仮)	IEC 62046	機械類の安全性－人の存在を検出するための保護機器の応用(仮)
	JIS_B_9716	ISO 14120	機械類の安全性－ガード－固定式及び可動式ガードの設計及び製作のための一般要求事項
	JIS_B_9718	ISO 13857	機械類の安全性－危険区域に上肢及び下肢が到達することを防止するための安全距離
	JIS_B_9715	ISO 13855	機械類の安全性－人体部位の接近速度に基づく安全防護物の位置決め
	JIS_B_9711	ISO 13854	機械類の安全性－人体部位が押しつぶされることを回避するための最小すきま
	JIS_B_8361	ISO 4413	油圧－システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項
	JIS_B_8370	ISO 4414	空気圧－システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項
	JIS_B_9713-1	ISO 14122-1	機械類の安全性－機械類への常設接近手段－第1部：高低差のある2か所間の固定された昇降設備の選択
	JIS_B_9713-2	ISO 14122-2	機械類の安全性－機械類への常設接近手段－第2部：作業用プラットフォーム及び通路
	JIS_B_9713-3	ISO 14122-3	機械類の安全性－機械類への常設接近手段－第3部：階段、段はしご及び防護さく(柵)
	JIS_B_9713-4	ISO 14122-4	機械類の安全性－機械類への常設接近手段－第4部：固定はしご
	JIS_B_9706-1	IEC 61310-1	機械類の安全性－表示、マーキング及び操作－第1部：視覚、聴覚及び触覚シグナルの要求事項
	JIS_B_9706-2	IEC 61310-2	機械類の安全性－表示、マーキング及び操作－第3部：マーキングの要求事項
	JIS_B_9706-3	IEC 61310-3	機械類の安全性－表示、マーキング及び操作－第3部：アクチュエータの配置及び操作に対する要求事項
JIS_Z_9102	—	配管系の識別表示	
C基準 (抜粋)	JIS B 8415-2	ISO 13577-2	工業炉及び関連処理機器－安全性－第2部：燃焼及び燃料取扱いシステム
	JIS B 8415-3	ISO 13577-3	工業炉及び関連処理機器－安全性－第3部：保護及び反応性雰囲気ガスの生成及び使用
	JIS B 8415-4	ISO 13577-4	工業炉及び関連処理機器－安全性－第4部：保護システム
	JIS_B_8433-1	ISO 10218-1	ロボット及びロボティクスデバイス－産業用ロボットのための安全要求事項－第1部：ロボット
	JIS_B_8433-2	ISO 10218-2	ロボット及びロボティクスデバイス－産業用ロボットのための安全要求事項－第2部：ロボットシステム及びインテグレーション
	TS_B_0033	ISO/TS 15066	ロボット及びロボティクスデバイス－協働ロボット

①基準～機械設備安全基準活用利便性向上

□ JIS規格 Browser System

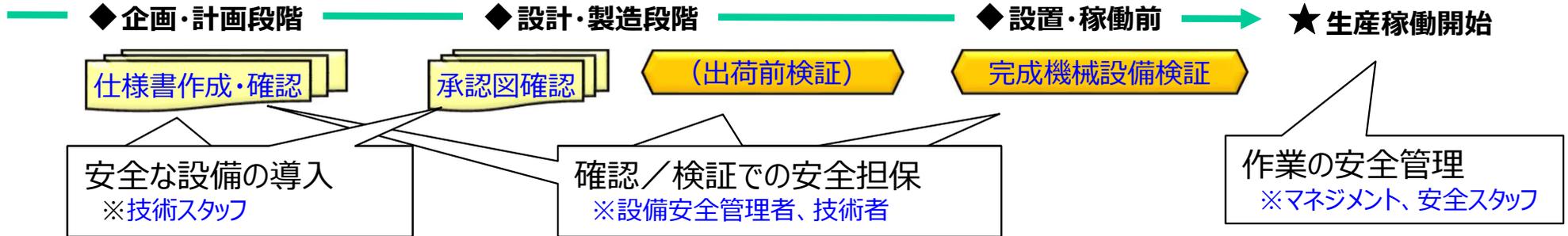


②教育～機械設備安全教育体系整理

□機械設備安全教育活動目的

- ① 定常的に、実効力を持った設備安全技術者の輩出
- ② 設備安全知識を広く啓蒙し安全な設備導入をはかる

◆ 教育の狙い：各担当が、各フェーズにおいて、当たり前に関責を全うできるスキルを習得



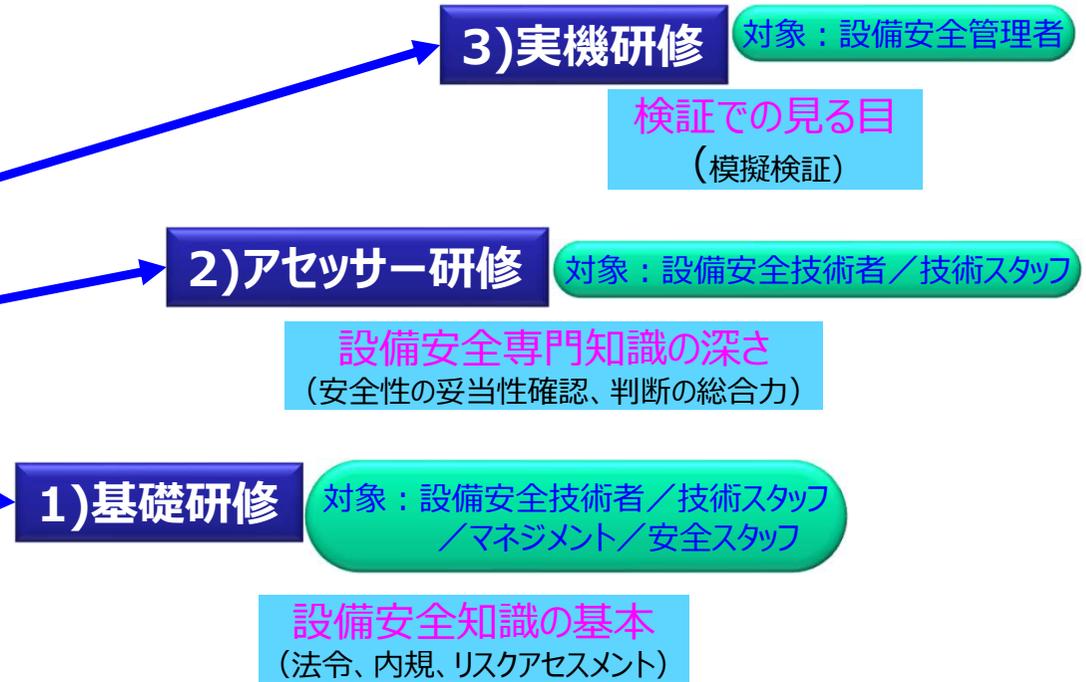
□ 役割に応じたステップ教育展開

設備安全技術教育体系図～90期施策より整理 PPO安全推進BL

	機械設備基礎知識	機械設備安全化知識	機械設備安全基準知識	監理能力	
	・メカ ・電気 ・懸吊機械設備特性	・3ステップメソッド ・リスク削減方策 ・リスクアセスメント	・法規 ・規格 ・機械設備安全基準	・検査能力 ・指導力 ・FTA/FMEA	
Aランク (上級)					設備信頼性技術者 ・会社監査委員 ・専門委員会コ ミッショナー
Bランク (中級)					設備信頼性技術者 ・安全管理者 ・内部監査委員 ・専門委員会メン バー
Cランク (初級)					・MGT ・安全推進責任者 ・技術スタッフ
Dランク					

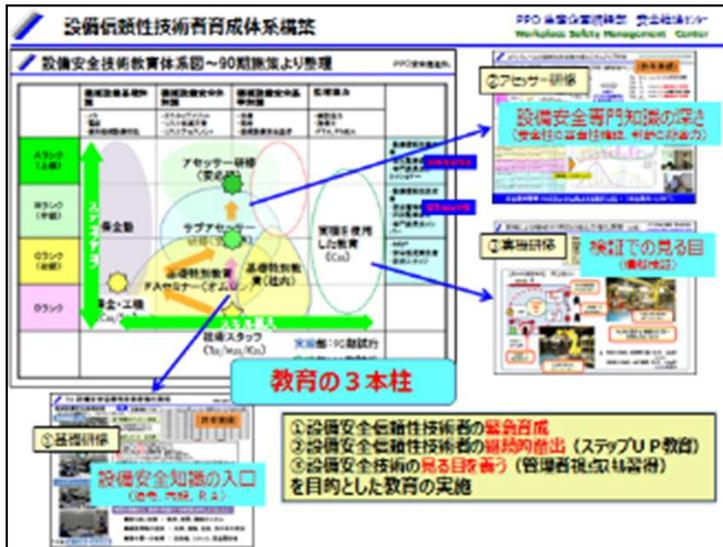
スキル拡大 (Tss/Mss/Kss)

実線部：90期試行
実線部：91期試行

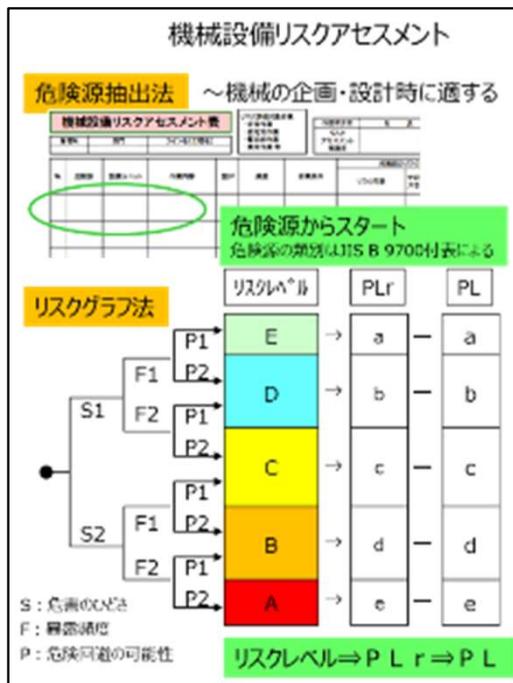


②教育～リスクアセスメントが共通テーマ

□ISO12100リスクアセスメントを中心とした ISO/IEC規格教育



研修名	研修内容
①基礎研修	ISO12100 (JIS B 9700) に基づくリスクアセスメント (危険源抽出法、リスクグラフ法)
②セーフティ アセッサ及びセーフティ サブアセッサ研修	ISO/IEC (JIS) 規格 ISO12100 (JIS B 9700) に基づくリスクアセスメントリスクアセスメント (危険源抽出法、リスクグラフ法)
③実機研修	実機を検証する感性訓練 爆発火災 B基準 (ISO/IEC (JIS) 規格) ISO12100 (JIS B 9700) に基づくリスクアセスメント (危険源抽出法、リスクグラフ法)



参照番号	ライフサイクル	タスク	危険源	事故シナリオ				リスク見出し(即座リスク)				リスク低減		リスク見出し(遅延リスク)				主要参照規格、企業文書等	参考写真
				危険源(R1, R2)	危険源(R3)	危険源(R4)	S	F	P	R	PLr	保護/リスク低減	S	F	P	R	PL		
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

危険源の同定：危険源抽出法
リスクの見積もり：リスクグラフ法

リスク低減

ISO12100に基づく機械設備リスクアセスメント手法

研修の統一コンセプト

リスクアセスメントに基づき、実施可能な最善の安全方策を採用する
採用した安全方策は規格にて妥当性を担保する

Old approachからNew approachへの変革

②教育～1)基礎研修

□基礎研修の狙い

- 1.機械類の制限の決定（安全設計の必要要件）
- 2.設備安全設計における3 Stepメソッドの考え方
- 3.パフォーマンスレベル手法（制御システムの安全性能算出）
- 4.機械設計におけるリスクアセスメント手法を理解する

導入設備に必要な安全要件を、リスクアセスメントのプロセスに基いた設備構想ができる技術者の育成

リスク低減された安全性の高い設備導入

□ISO11161に基づくロボットシステムを模した研修例

危険源を散在させてある



安全機器を配置する



リスクアセスメント



安全方策のない設備を使い、リスクアセスメントし安全方策を自分で考えて行うことにより理解を深める

□基礎研修カリキュラム

1日目

研修1	安全基準の考え方
時刻	項目
9:00	自己紹介
9:05	自己紹介
9:10	生産現場の標準動作
9:20	安全設計とは
9:30	設計の目的
9:40	リスクアセスメントとは
10:00	セーフティシステムとは
10:10	パフォーマンス
10:25	休憩
10:35	セーフティシステム
10:55	セーフティ
11:05	安全管理の基本内容
11:20	リスクアセスメントの安全回路構築(研修1)
11:35	リスクアセスメント
11:45	休憩
11:55	パフォーマンスレベル 性能GSP / ロボットシステム
12:15	研修 (研修会場施設に移動)
13:05	パフォーマンスレベル 性能GSP / ロボットシステム (研修1)
14:05	パフォーマンス
14:35	休憩
14:45	セーフティシステム 研修2
15:05	パフォーマンス
15:25	研修 (SD Manager)
15:40	研修

研修2	リスクアセスメント研修-1
時刻	項目
16:00	休憩
16:10	リスクアセスメント
16:20	リスクアセスメント
16:50	リスクアセスメント
17:05	機械設計のリスクアセスメント
17:30	終了

研修3	安全基準ISO13849-1:2006-1
時刻	項目
16:05	自己紹介
16:15	PLとは
16:30	PLの考え方
16:50	PLとは
17:00	PLとは
17:20	PLとは

2日目

研修2	リスクアセスメント研修-2
時刻	項目
9:00	自己紹介
9:05	リスクアセスメント
10:15	休憩
10:25	リスクアセスメント
10:55	リスクアセスメント
11:30	休憩
11:40	研修
12:10	研修
12:15	研修 (研修会場施設に移動)
13:05	リスクアセスメントの研修 (個人)
13:40	休憩
13:50	リスクアセスメントの研修 (グループ)
14:50	研修 (グループ)
15:20	休憩
15:30	研修
15:55	研修

3日目

研修3	安全基準ISO13849-1:2006-2
時刻	項目
9:00	自己紹介
9:25	研修
9:50	研修
10:15	研修
10:25	研修
10:35	研修
10:45	研修
11:05	研修
11:15	研修
11:50	研修
12:30	研修
13:20	研修
13:40	研修
15:00	終了

厚労省 基安発0415第3号 平成26年4月15日
設計技術者、生産技術管理者に対する機械安全に係る教育に準拠

□基礎研修修了者数

356名 (@2013~2021)

②教育～2)アセッサー/サブアセッサー研修

□アセッサー/サブアセッサー研修の狙い

より広く深い機械安全の知識を習得し、安全性の妥当性確認、判断の総合力を身に着けた技術者を育成



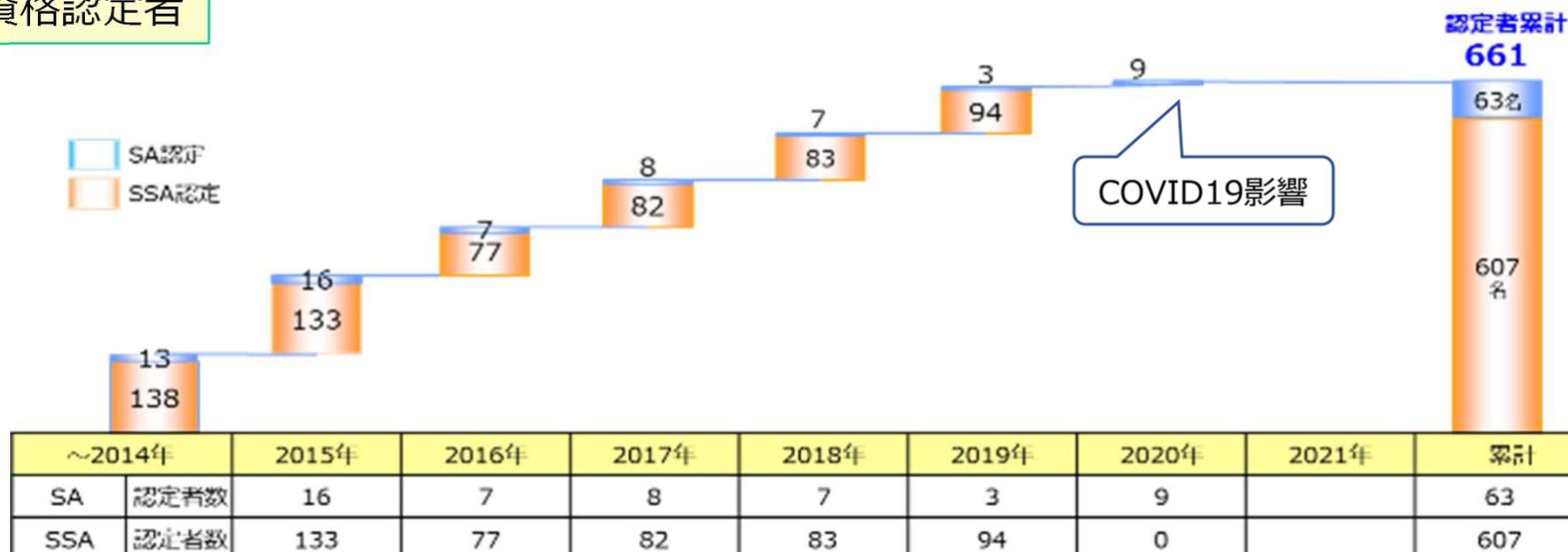
安全な設備導入、設備安全検証等の実務で活躍

□ SA 資格認定者 SSA 資格認定者

セーフティアセッサー、セーフティベーシックアセッサー資格者	厚生労働省関連の教育対象者
セーフティリードアセッサー(SLA)	設計技術者、生産技術管理者
セーフティアセッサー(SA)	生産技術管理者
セーフティサブアセッサー(SSA)	現場、作業主任者、各種安全担当者
セーフティベーシックアセッサー(SBA)	機械運用安全分野 防犯電気機器安全分野



出典：日本認証(株)様ホームページ



②教育～3)実機研修

□実機研修狙い

習得した機械安全の知識を実践で活用できる技術評価者を育成

生まれの良い設備導入により、安心な生産現場の実現

□研修設備概要



②教育～③実機研修

□研修カリキュラム

- 実機を用い教育した内容
- リスクアセスメントの実践
(研修前個人、研修後個人・チーム)
- 規格の講義
- 爆発火災基礎知識
- 検証スキル習得の為の模擬検証



1日目	[オープニング/リスクアセスメント]	2日目	[リスクアセスメント]	3日目	[リスクアセスメント/防爆]	4日目	[リスクアセスメント]	5日目	[リスクアセスメント/クローージング]
		8:30	スケジュール説明	8:30	スケジュール説明	8:30	スケジュール説明	8:30	スケジュール説明
		8:40	講義2.運転モードと安全設計	8:40	講義6.ロボットにおける安全 要求と妥当性確認	8:40	乾燥炉 リスクアセスメント 個人発表	8:40	リスクアセスメント実施 (チーム)
				9:20	休憩	9:20	乾燥炉 リスクアセスメント 振り返りと講評		
		10:00	休憩	9:30	講義7.ロボットシステムに 於ける 安全要求と妥当性確認	10:20	質疑応答	10:40	休憩
		10:10	講義3.JIS B 9700 (ISO 12100) に基づく危険源の同定			10:50	講義9.機械安全設計の ための関連規格	10:50	リスクアセスメント報告 (チーム)
								11:50	リスクアセスメント総括
		12:10	昼食	12:10	昼食	12:10	昼食	12:10	昼食
		13:00	開催挨拶	13:00	講義4.安全設計の 電氣的側面 JIS B 9960-1 (IEC 60204-1)	13:00	講義8.爆発火災リスク低減 のための基礎知識	13:00	講義10.設備の安全性審査
		13:05	スケジュール説明						
		13:10	研修の狙い説明						
		13:30	ミニライン現場確認						
		14:00	リスクアセスメント実施 (個人)			13:50	防爆について	14:00	模擬検証グループワーク 進め方説明
		15:00	休憩	15:00	休憩	14:40	乾燥炉 設備情報提供	14:20	模擬検証グループワーク 実施
		15:10	リスクアセスメント実施 結果発表 (個人)	15:10	講義5.安全制御回路の 妥当性評価 JIS B 9705-1 (ISO 13849-1)	15:10	乾燥炉 リスクアセスメント実施	15:10	模擬検証発表及び ディスカッション (講義10.設備の安全性審査)
		16:00	休憩			16:20	乾燥炉 リスクアセスメント 個人まとめ	16:10	リスクアセスメント事例紹介
		16:10	講義1.JIS B 9700 (ISO 12100) 概要 ※2.0h残業			16:30	乾燥炉 リスクアセスメント 個人発表	16:30	リスクアセスメント実施 (個人)
		19:10	本日のまとめ			17:10	本日のまとめ	17:10	本日のまとめ
		19:20	終了			17:20	終了	17:20	終了

□実機研修修了者数

91名 (@2016～2021)

②教育～所属長研修

□所属長研修狙い

①所属長として知っておくべき最新の設備安全知識と技術を修得し、自部門の安全管理に活用することにより労働災害発生の未然防止をはかる。

②所属長と部門の技術スタッフの意思疎通の障壁を排除するため知識の共有化をはかる。

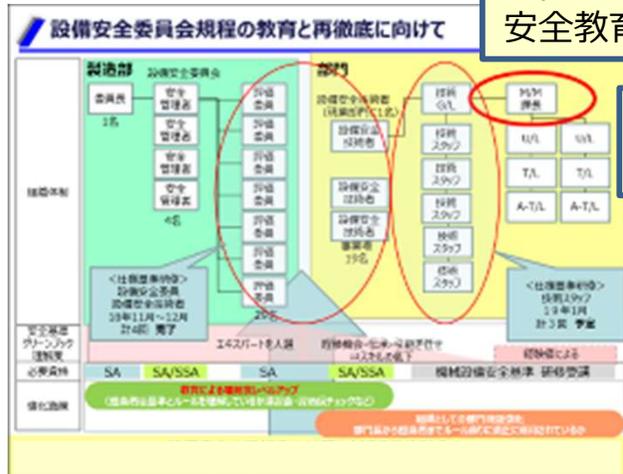
□研修カリキュラム

- 1 安全とは何か
- 2 機械安全に関する国際規格
- 3 機械安全の考え方
- 4 技術者倫理の必要性
- 5 リスクアセスメントの考え方
- 6 セーフティコンポーネントについて
- 7 パフォーマンスレベル

項目	時間〔分〕
HM説明 事故事例等	15
スタート OMRONさま講師紹介	5
オリエンテーション	15
機械安全の考え方	25
技術者倫理	20
リスクアセスメントの考え方	10
休憩	10
機械類の制限の決定	20
危険源の同定	35
リスクの見積り	10
リスクの評価、低減策	25
日本の法令	20
昼休憩	
残留リスク	10
セーフティコンポーネントとは	10
セーフティスイッチ	15
セーフティドアスイッチ	15
セーフティリレー	15
安全回路の基本的な考え方	20
休憩	10
リレーユニットによる安全回路構築	20
セーフティコントローラ	10
セーフティセンサ（セーフティライトカーテン）	20
PLとは	15
終了	

マネージメントへの機械
安全教育不足顕在化

最新の規格で教育
同じ言葉/同じ要求事項



□所属長研修修了者数

171名 (@2013～2021)

※工場現業区課長 受講率100%

③ 仕組み～Hondaの機械設備安全活動

□ 機械設備安全信頼性活動の発足
1986年 5月

● 発足のきっかけ
浜松での塗装乾燥炉**爆発**災害
熊本でのエンジンラックビルリフター挟まれ**死亡**事故

□ 目的

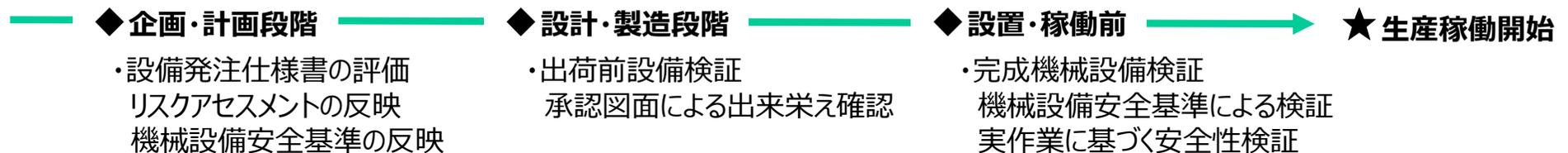
機械設備の労働災害防止を目的に企画、計画時点での事前評価及び導入時の確認評価を実施し、機械・設備を使用する上において信頼性を確立させて、従業員の安全を確保することを目的にする。

● 採用技術

FTA/FMEA解析
フェールセーフ
フルプルーフ
二重安全装置

1970	1980	1990	2000	2010	2020
● 1970年機械設備安全基準制定	● 1984年爆発火災安全基準制定 ● 1986年機械設備安全信頼性委員会活動開始	● 1992年機械設備安全基準改定 ● 1997年リスクアセスメント導入	● 2007年機械設備安全基準大改定 ● 2008年リスクアセスメント改定	ISO/IEC規格に準ずる	ISO12100に準ずる

□ 機械設備導入フローと評価／検証



③ 仕組み～機械設備安全活動

□ 委員会構成

- ・全社機械設備安全委員会……司法機能
- ・全社機械設備安全基準委員会……立法機能

● 全社機械設備安全委員会構成

・全社 設備安全委員会 運営規程 運用要領に基づく



全社設備安全委員会委員長

全社設備安全委員会副委員長

全社設備安全委員会コーディネーター

K

S

M

C

T

EG

QCT

PPO

HGT

HGW

HGA

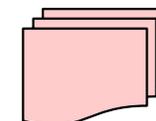
HAC

H

・JPN各事業場（工場／研究所）管理者で構成

● 事業場機械設備安全委員会構成

・事業場設備安全委員会 運営規程 運用要領に基づく



事業場安全衛生総括管理者

事業場設備安全管理者

Pr

WE

PA

PO

AF

VQ

DC

**

**

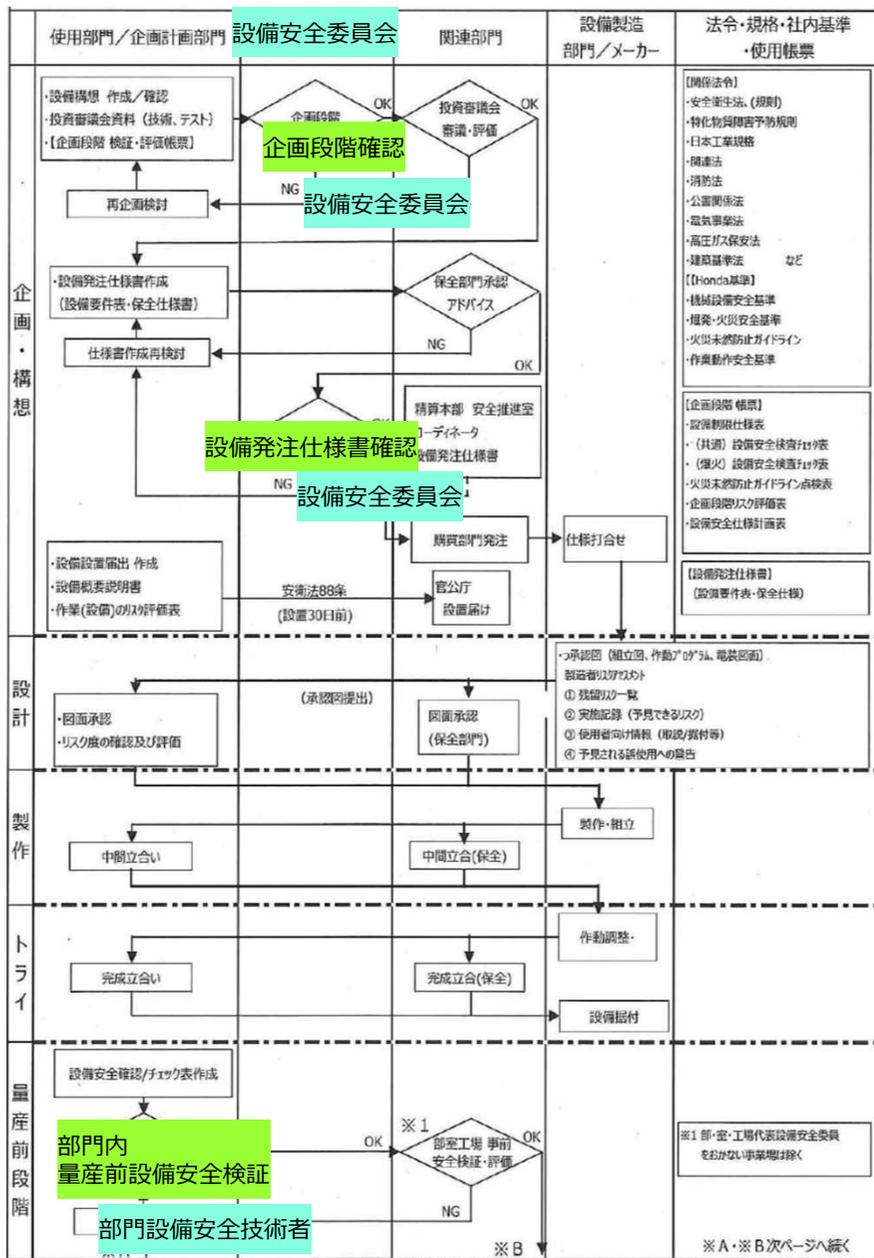
・各部門の委員、技術者で構成

活動内容

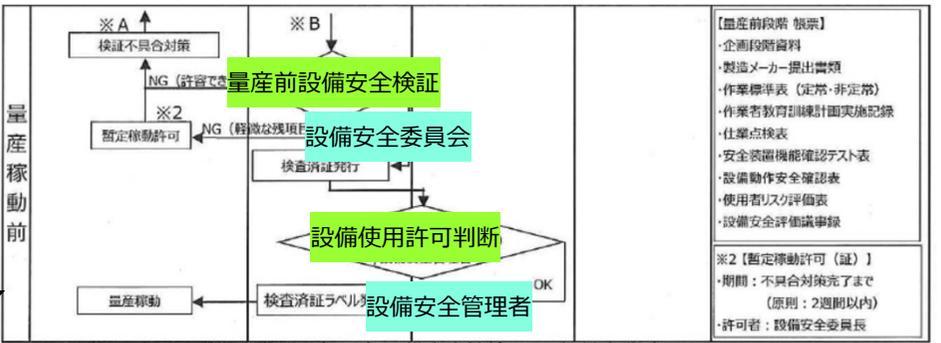
- ・委員会運営
- ・検証制度の運用
- ・設備の年次点検
- ・法/規則/基準類の周知
- ・設備起因災害の再発防止活動
- ・技術者の教育

③ 仕組み～機械設備安全活動評価フロー

設備導入フロー



設備導入フロー

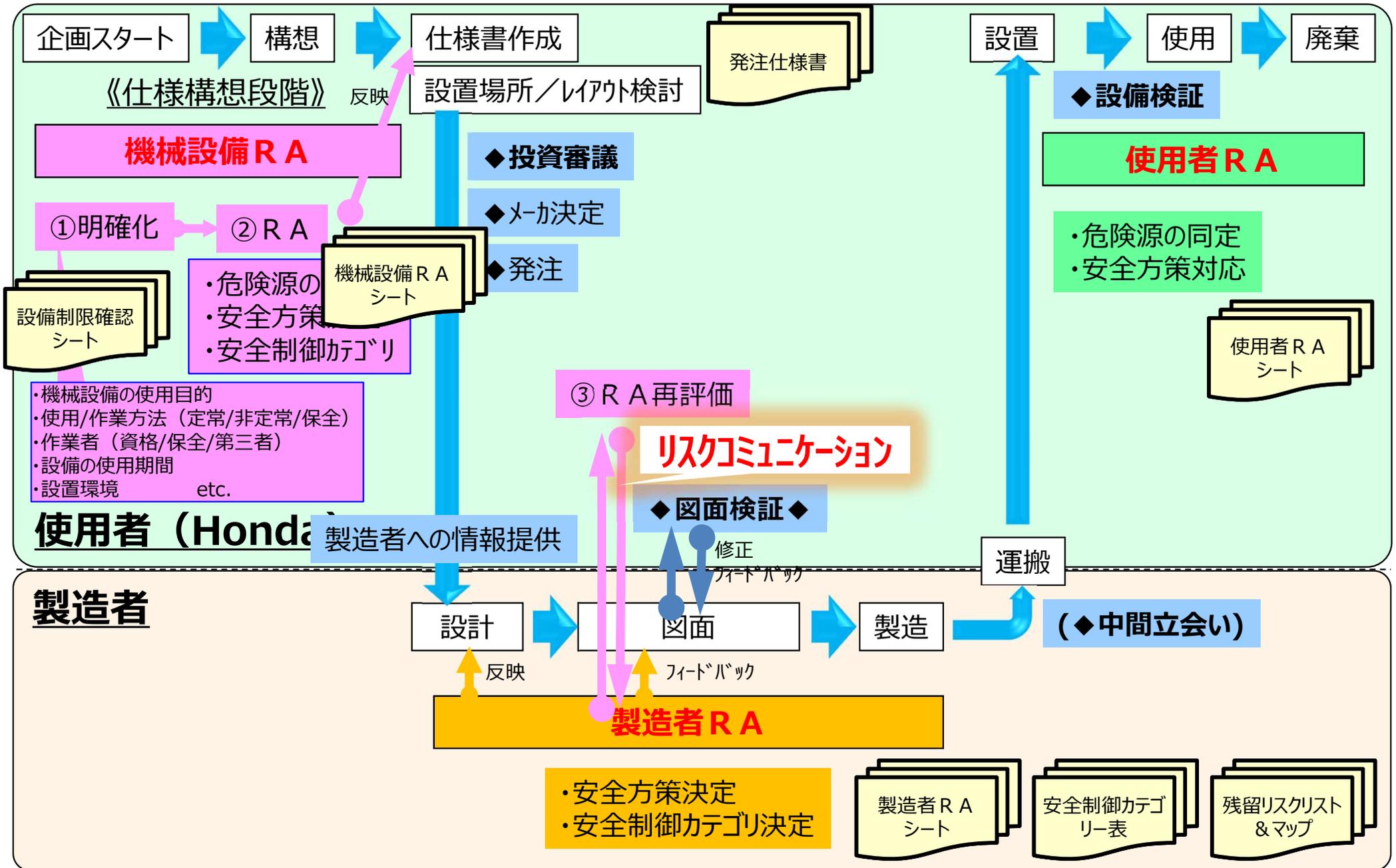


□ 使用帳票類

A collage of various safety-related documents and forms, including:

- 設備安全検査チェック表 (Equipment safety inspection checklist)
- 機器別安全機器配置図 (Safety equipment configuration diagram by machine type)
- リスク評価表 (Risk assessment table)
- 安全装置機能確認テスト (Safety device function confirmation test)
- イジワルテスト確認表 (Stress test confirmation table)
- 作業標準 (Work standards)

③ 仕組み～設備導入フローとリスクアセスメント



□稼働前設備検証風景

必要書類審査



安全方策の妥当性確認

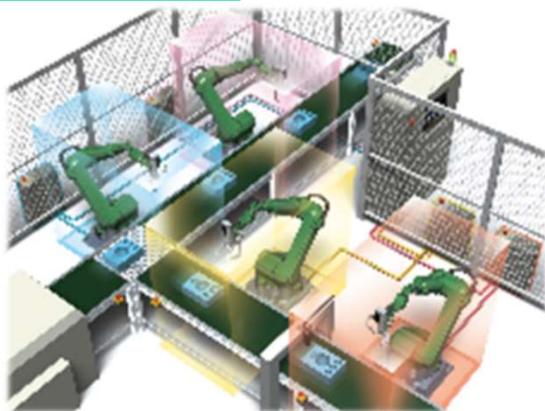


作業に基づく安全性確認



□現場設備安全検証の良い所

機械設備全体



- 単体の規格適合性だけでなく
- ★機械設備全体での安全性評価
設備自体の適合性
スペース・レイアウト適合性
作業者目線での作業方法適合性
も検証にて評価される

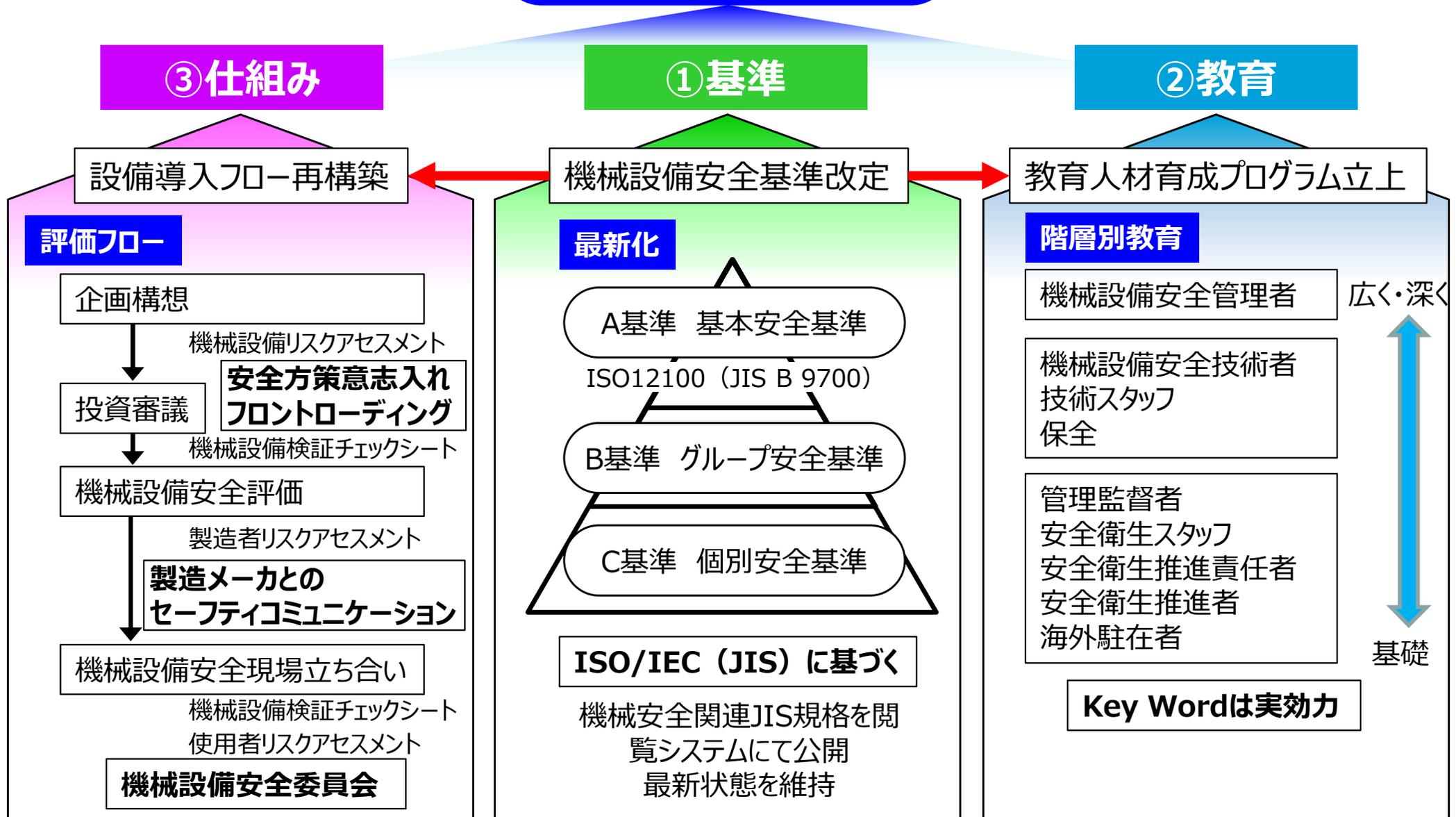


稼働許可



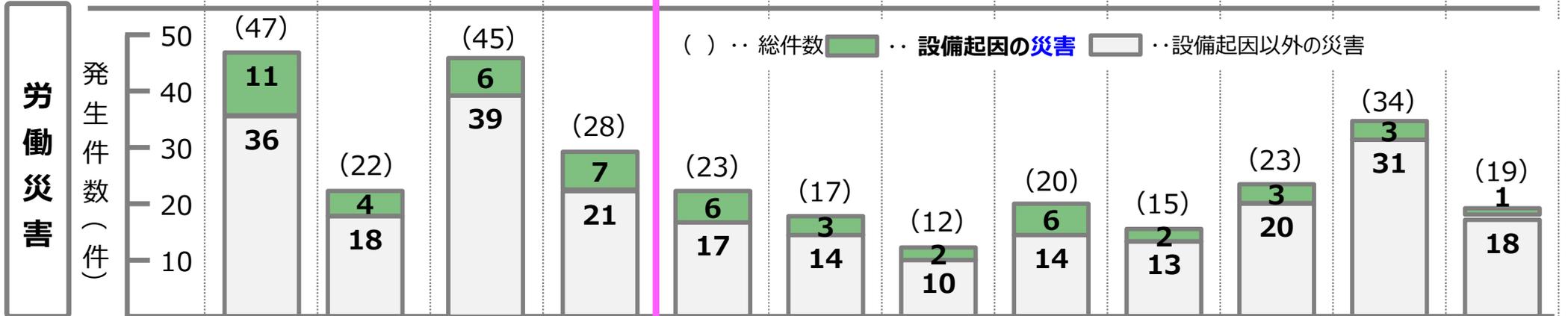
現場の労働安全管理に手渡し

生まれの良い設備導入



活動成果

期 年度	86 2009	87 2010	88 2011	89 2012	90 2013	91 2014	92 2015	93 2016	94 2017	95 2018	96 2019	97 2020
---------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------



□古い設備の管理

制御システムの安全関連部が一般制御の設備がまだある

リスク低減活動～残留リスク管理

□Globalでの機械設備安全活動

先進欧米地域に対し、アジア地域での活動

自主検証での安全担保

関係各署、各社、各位のご協力に感謝申し上げます。

厚生労働省
一般財団法人 日本規格協会
一般社団法人 日本機械工業連合会
一般社団法人 安全技術普及会
日本認証株式会社
オムロン株式会社
アズビル株式会社
富士通株式会社
ミドリ安全株式会社

ご清聴ありがとうございました。