

# 機能安全に係るボイラー則 及び登録省令の改正の概要

平成28年9月

厚生労働省

安全衛生部安全課

# 省令等の検討の経緯

## 1 専門家検討会\*設置の目的

※機能安全を用いた機械等の取扱規制のあり方に関する検討会

- 近年、技術の進歩に伴い、国際規格において、従来の機械式の安全装置等に加え、**機能安全**（新たに電子等制御の機能を付加することによって、機械等の安全を確保する方策）が採用されている。
- 諸外国では、ボイラー等の一定の危険性を有する機械等について、**機能安全の要求水準を満たすことを前提に、機械等の取扱いに関する規制を見直す動きがある。**
- これらを踏まえ、一定の危険性を有する産業用の機械等に関して、**機能安全の要求水準を満たす機械等の取扱いに関する規制のあり方について検討する。**

## 2 専門家検討会での検討事項

- ① 機械等のリスクに応じた**機能安全の安全度水準の設定のあり方**※
- ② 機能安全の安全度水準を満たす機械等の**取扱いに関する規制のあり方**※※
- ③ 機能安全の安全度水準の**第三者認証のあり方**※※

※ 告示事項（技術上の指針）

※※ 省令事項（ボイラー及び圧力容器安全規則（以下「ボイラ則」という。）、労働安全衛生法及びこれに基づく命令に係る登録及び指定に関する省令（以下「登録省令」という。））

## 3 専門家検討会参集者

氏名	所属
池田 博康	(独)労働安全衛生総合研究所機械システム安全研究グループ 統括研究員
石田 豊	(一社)安全・環境マネジメント協会 会長
梅崎 重夫	(独)労働安全衛生総合研究所機械システム安全研究グループ 部長
杉田 吉広	テュフラインランド ジャパン株式会社 産業サービス部 部長
須藤 浩人	(一社)日本ボイラ協会 技術普及部 次長
平尾 裕司	長岡技術科学大学 システム安全専攻 教授
福田 隆文	長岡技術科学大学 システム安全専攻 教授
向殿 政男	明治大学 名誉教授(座長)

## 4 スケジュール

- 専門家検討会の開催（昨年12月～本年3月）
- 検討会報告書公表（3月）
- 省令案等のパブリックコメント（7月～8月）
- 省令案の労働政策審議会諮問（9月6日）
- 省令公布（10月1日予定）
- 省令施行（平成29年4月1日予定）

# 機能安全の導入による安全規制の高度化の考え方

## 背景と基本的考え方

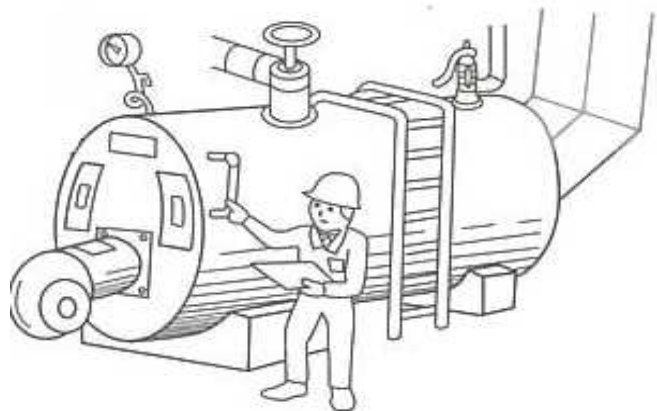
- 近年、電気・電子技術やコンピュータ技術の進歩に伴い、これら技術を活用することにより、機械等に対して高度かつ信頼性の高い制御が可能となってきている。
- 従来の機械式の安全装置等に加え、新たに電子等制御の機能を付加することにより、機械等によるリスクを低減するための措置(機能安全)による安全確保の推進を図る。

**従来の規制**  
(物理的防護・資格者による点検等)

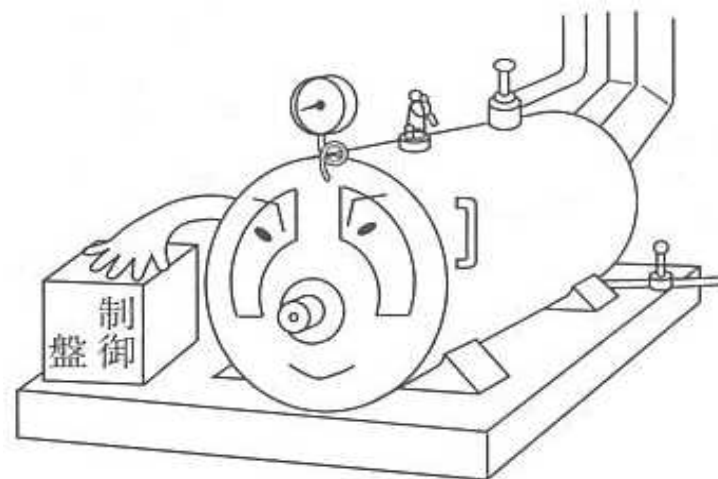
導入後

**機能安全導入後の規制**  
(新たに制御の機能を付加することによる安全確保)  
安全性を損なうことなく生産性の向上を実現

電子等制御の信頼性の水準  
(安全度水準)の証明が前提



導入後



信頼性の確認できない制御装置(自動停止機能等)を装備したボイラーの資格者による点検(1日に1回以上)

信頼性が証明された制御装置(自動停止機能等)を装備したボイラーの点検頻度の延長(3日に1回以上)による自動運転期間の延長(3日間)

# ボイラー則改正の内容(機能安全)

## 基本的考え方(報告書抜粋)

- **制御装置等の点検・検査等の頻度について**  
**危険事象の重篤度の大きな機械等<sup>(注)</sup>への対応**
  - 事故によって複数の死亡又は後遺障害をもたらすおそれのある機械等(注)の制御装置等については、資格者による一定頻度の点検等が義務付けられているものがある。
  - これら点検等は、制御装置の故障を早期に発見して事故を防止する趣旨であることから、電子等制御の安全関連システムの要求安全度水準が高くなることに応じ、資格者による点検等の頻度を下げることは妥当である。
- (注)例:労働安全衛生法第37条で規定する特定機械等(ボイラー、第一種圧力容器、クレーン、デリック、エレベータ等)

## ボイラー則に規定する事項

1. ボイラーの運転の状態に係る異常があった場合に当該ボイラーを安全に停止させることができる機能その他の機能を有する自動制御装置であって厚生労働大臣の定める技術上の指針に適合していることを所轄労働基準監督署長が認めたものを備えたボイラーについては、水面測定装置の機能の点検の頻度を、1日に1回以上必要であるところ、3日に1回以上<sup>(※)</sup>とすることができる。  
※ 欧州規格等においては、機能安全を採用しているボイラーに係る検査間隔を72時間以下とすることを定めている。
2. 1の所轄労働基準監督署長の認定を受けようとする事業者は、適合自動制御ボイラー認定申請書に、当該申請に係る自動制御装置が1の厚生労働大臣が定める技術上の指針に適合していることを厚生労働大臣の登録を受けた者が証明した書面を添付して所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。

# 登録省令の改正の内容①(適合性証明機関)

## 基本的考え方(報告書抜粋)

- 専門的な第三者機関による適合性証明の必要性
- 電子等制御の安全機能の設計が、機能安全の基準に適合しているかを事業者(機械等の使用者)が判断することは困難であるため、専門的な第三者機関による適合性の証明が必要である。
- 製造された電子等制御の機能が、機能安全の基準に適合しているかについても、同様に、専門の第三者機関による適合性の証明が必要である。

## 登録省令に規定する事項

厚生労働大臣の登録を受けて適合性の証明を行う登録適合性証明機関に関して、以下の規定を設ける。

1. 登録の方法  
登録申請の書類等
2. 登録基準  
欠格条項、試験で使用する機器、実施管理者の資格、適合性証明員の資格等
3. 実施義務  
受託義務、適合性証明員による証明、実施方法及びそれに基づく公正な証明、証明書<sup>の</sup>交付、実施結果報告等
4. 業務規程  
実施方法、料金、業務時間・休日、帳簿等の保存、財務諸表の謄本請求に係る費用等
5. 適合命令及び改善命令
6. 登録の取消し 等

# 機能安全による機械等に係る安全確保に関する技術上の指針(案)概要

## 1 背景と基本的考え方

- 近年、電気・電子技術やコンピュータ技術の進歩に伴い、これら技術を活用することにより、機械等に対して高度かつ信頼性の高い制御が可能となってきた。
- 従来の機械式の安全装置等に加え、新たに電子等制御の機能を付加することにより、機械等によるリスクを低減するための措置(機能安全)及びその決定方法のために必要な基準を示す。

## 2 機能安全に係る実施事項

### ① 要求安全機能の特定

製造者は、機械等による危険性又は有害性(危険性等)を特定した上で、リスクを低減するために要求される電子等制御の機能(要求安全機能)を特定する。

### ② 要求安全度水準の決定

製造者は、要求安全機能を実行する電子等制御のシステム(安全関連システム)に要求される信頼性の水準(要求安全度水準)※を決定する。

### ③ 設計要求事項の決定とそれに基づく製造

製造者は、安全関連システムが要求安全度水準を満たすために求められる事項を決定し、それによって機械等を製造する。

## 3 要求安全度水準の決定

- 製造者は、危険性等を特定し、その結果として発生する事象(危険事象)を特定。
- 危険事象毎に以下の要素により、要求安全度水準を決定
  - 危険性等にさらされる頻度(時間)
  - 生ずる負傷又は疾病の重篤度
  - 危険事象からの回避可能性
  - 危険事象の発生頻度

## 4 要求安全度水準を達成する方法

- 数値計算法(安全度水準(SIL))
  - 平均危険側故障確率、検査間隔、平均修理時間、共通原因故障を計算式に代入し、数値的に計算する方法
- 要件の組合せ法(パフォーマンスレベル(PL))
  - 構造要件(カテゴリ)、平均危険側故障確率、診断範囲、共通原因故障の組み合わせによって決定する方法。

※要求安全度水準:危険事象を生ずる安全関連システムの故障の確率(危険側故障確率)で表される。