

労働安全衛生法に基づく作業主任者の職務等について (乾燥設備作業主任者)

デジタル臨時行政調査会作業部会 (第13回) 厚生労働省説明資料

令和4年8月30日

厚生労働省労働基準局安全衛生部

Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan

1. 該当法令等

作業主任者については、労働安全衛生関係法令において、以下のとおり規定されている。

○ 労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）

（作業主任者）

第14条 事業者は、高圧室内作業その他の労働災害を防止するための管理を必要とする作業で、政令で定めるものについては、都道府県労働局長の免許を受けた者又は都道府県労働局長の登録を受けた者が行う技能講習を修了した者のうちから、厚生労働省令で定めるところにより、当該作業の区分に応じて、作業主任者を選任し、その者に当該作業に従事する労働者の指揮その他の厚生労働省令で定める事項を行わせなければならない。

○ 労働安全衛生法施行令（昭和47年政令第318号）及び委任省令

労働安全衛生法施行令第6条に、法第14条の政令で定める作業として、**対象作業（31種類）**が列挙され、委任省令（労働安全衛生規則、ボイラー及び圧力容器安全規則、特定化学物質障害予防規則、有機溶剤中毒予防規則、鉛中毒予防規則、四アルキル鉛中毒予防規則、石綿障害予防規則等）において、**作業主任者（34種類）**の職務、必要な講習の項目等が規定されている。

○ 作業主任者の種類は以下のとおり

- | | | |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一 高圧室内作業主任者 | 十一 地山の掘削及び土止め支保工作業主任者 | 二十二 木造建築物の組立て等作業主任者 |
| 二 ガス溶接作業主任者 | 十二 地山の掘削及び土止め支保工作業主任者 | 二十三 コンクリート造の工作物の解体等作業主任者 |
| 三 林業架線作業主任者 | 十三 ずい道等の掘削等作業主任者 | 二十四 コンクリート橋架設等作業主任者 |
| 四 ボイラー取扱作業主任者 | 十四 ずい道等の覆工作業主任者 | 二十五 化学設備関係第一種圧力容器取扱作業主任者
普通第一種圧力容器取扱作業主任者 |
| 五 エックス線作業主任者 | 十五 採石のための掘削作業主任者 | 二十六 特定化学物質作業主任者 |
| 六 ガンマ線透過写真撮影作業主任者 | 十六 はい作業主任者 | 二十七 鉛作業主任者 |
| 七 木材加工用機械作業主任者 | 十七 船内荷役作業主任者 | 二十八 四アルキル鉛等作業主任者 |
| 八 プレス機械作業主任者 | 十八 型わく支保工の組立て等作業主任者 | 二十九 酸素欠乏危険作業主任者
酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者 |
| 九 乾燥設備作業主任者 | 十九 足場の組立て等作業主任者 | 三十 有機溶剤作業主任者 |
| 十 コンクリート破砕器作業主任者 | 二十 建築物等の鉄骨の組立て等作業主任者 | 三十一 石綿作業主任者技能講習 |
| | 二十一 鋼橋架設等作業主任者 | |

○ 乾燥設備作業主任者の職務（労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号））

（乾燥設備作業主任者の職務）

第298条 事業者は、乾燥設備作業主任者に次の事項を行なわせなければならない。

- 一 乾燥設備をはじめて使用するとき、又は乾燥方法若しくは乾燥物の種類を変えたときは、労働者にあらかじめ当該作業の方法を周知させ、かつ、当該作業を直接指揮すること。
- 二 乾燥設備及びその附属設備について不備な箇所を認めるときは、直ちに必要な措置をとること。
- 三 乾燥設備の内部における温度、換気の状態及び乾燥物の状態について随時点検し、異常を認めるときは、直ちに必要な措置をとること。
- 四 乾燥設備がある場所を常に整理整頓し、及びその場所にみだりに可燃性の物を置かないこと。

1. 該当法令等（続き）

乾燥設備作業主任者技能講習の科目及び内容

講習科目	講習の内容
①乾燥設備及びその附属設備の構造又は取扱いに関する知識	乾燥設備の種類及び構造、熱源の概要、加熱装置の種類、構造及び取扱い、換気装置、温度調整装置、温度測定装置、安全装置その他の附属設備の構造、機能及び取扱い
②乾燥設備、その附属設備等の点検整備及び異常時の処置に関する知識	乾燥設備の構造部分、加熱装置及び換気装置、温度調整装置、温度測定装置、安全装置その他の附属設備の点検整備及び異常時における応急の措置、停電時及び乾燥物の異常時における応急の処置、乾燥設備の設置場所等の点検整備
③乾燥作業の管理に関する知識	熱源の危険性、乾燥物の性状及び危険性、乾燥の方法、乾燥後の処置、爆発、火災、中毒等の防止、作業標準、可燃性ガス等の検知の方法、保護具、消火及び救急の方法
④関係法令	労働安全衛生法、労働安全衛生法施行令及び労働安全衛生規則中の関係条項

2. 規制の趣旨・背景等（乾燥設備作業主任者）

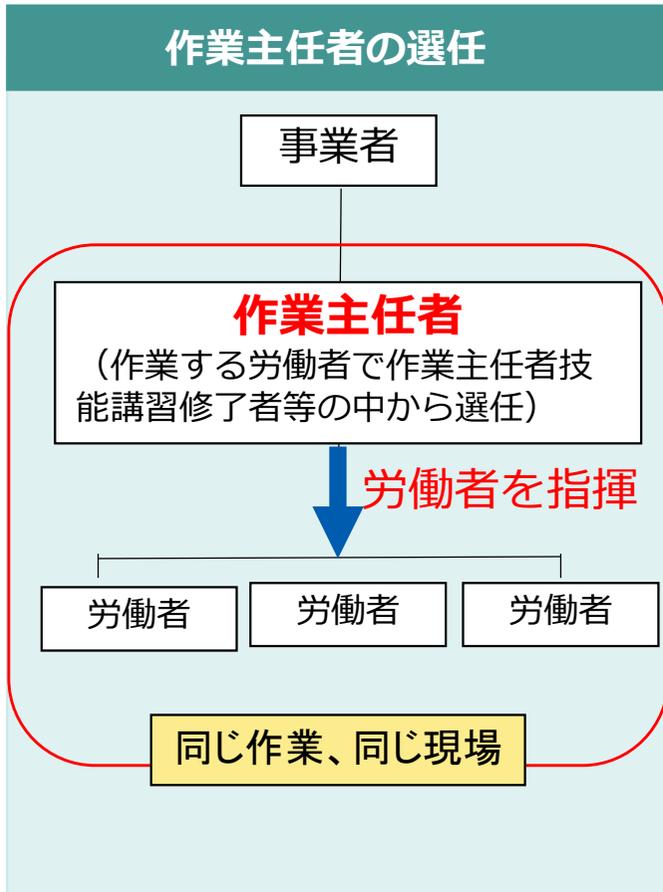
背景	乾燥設備では、高温の熱風等を用いて加熱乾燥させるため、危険物である乾燥物や乾燥により気化した化学物質による爆発、火災等の危険がある。
趣旨	乾燥設備には次のような危険があるため、作業には所要の知識・経験を有する リーダー（作業主任者）が必要 ① 化学物質（乾燥物そのもの、気体中）や大量の燃料による爆発、火災等 ② 設備の不備により事故等が生じる可能性 ③ 乾燥作業中に異常状態（思わぬ事故、救急等の応急対応）が生じる可能性 ④ 乾燥設備から発散する熱による爆発、火災等
職務	乾燥設備作業主任者の職務は、次のとおり。 ① 作業開始時・変更時の作業方法の周知、直接指揮 ② 設備の不備が生じたときの迅速な対応 ③ 乾燥作業の随時チェック、異常時への迅速な対応 ④ 設備がある場所の整理整頓、可燃性のものを置かないようにすること

3. 制度の概要等（労働安全衛生法での作業主任者の位置付け）

事業者は、職場における労働者の安全と健康を確保しなければならない。

このため、事業者は労働災害を防止するための管理を必要とする一定の危険又は有害な作業について、その作業の区分に応じて、作業主任者を選任し、その者に当該作業に従事する労働者の指揮その他の事項を行わせなければならない。（労働安全衛生法第14条）

作業主任者の選任



作業主任者の職務（乾燥設備作業主任者）

[1]作業方法の周知・作業の直接指揮

作業開始時、変更時に、使用する乾燥設備の種類、乾燥物の性状などに応じた適正な作業方法に基づく乾燥作業の実施

[2]設備に不備を認めたとときの必要な措置

構造部分、加熱装置、換気装置、安全装置などを日常点検し、不備があれば直ちに適切な対処

[3]設備内部の随時点検、異常を認めたとときの必要な措置

乾燥作業中は、温度上昇、換気装置の不具合、乾燥物の異常などの思わぬ事故があるため、随時点検し、異常があれば、直ちに必要な措置

[4]整理整頓

乾燥設備から発散する熱による引火や自然発火を防止

4-1. 現場の実情（多種多様な乾燥設備）

【乾燥対象物の形態に応じた処理方法】

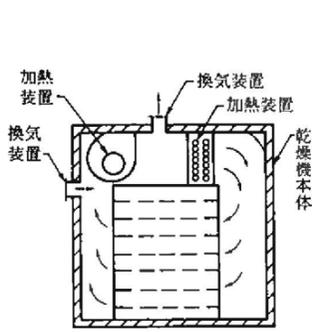
湿潤時状態	大量連続処理	少量処理
液及び泥漿	噴霧	ドラム、真空バンド
糊泥状	気流 攪拌付回転 通気バンド（成形機付） 衝撃波噴霧	伝導受熱円筒攪拌 伝導受熱溝型攪拌 通気箱型
塊状	回転、通気立型 通気回転、ラピッド	箱型
薄片状	通気バンド 水蒸気管付回転 通気回転	通気箱型 真空円筒攪拌
粒状	通気バンド、通気回転 通気立型 流動層 回転 水蒸気管付回転	流動層 溝型攪拌 通気箱型 コニカル 多段円盤
粉状	流動層 気流	流動層（回分） 真空円筒攪拌
定型材	並行流トンネル 並行流台車	箱形
シート状材	噴出流、多円筒	単一ないし数円筒
塗料・塗布液	赤外線、噴出流	並行流

【乾燥対象物の供給方法と伝導過程の組合せ】

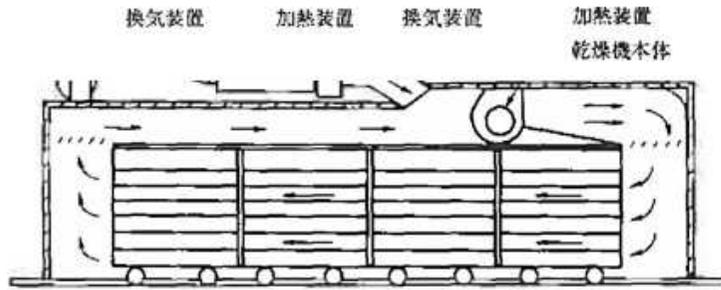
型	対流伝熱	伝導伝熱	放射伝熱	その他
材料静置型	箱形並行流 箱形通気流	箱形棚式 真空・真空凍結	箱形棚式 真空・真空凍結	誘導加熱
材料移送型	バンド並行流 バンド通気流 ノズルジェット トンネル台車 通気立型	ドラム 多円筒シリンダー 真空バンド 凍結台車	赤外線トンネル 赤外線バンド	誘導加熱
		真空バンド 真空・凍結バンド		
材料攪拌型	多段円筒 流動層 回転 ラピット 通気回転	多段円盤 溝型攪拌 円筒攪拌 円錐・コニカル 水蒸気管付回転 外壁加熱回転 振動流動		
	伝熱管入り流動層			
熱風搬送型	噴霧 気流	真空・自己蒸発蒸気 搬送型		
	外壁加熱型気流			

乾燥対象物は多種多様
適当な処理方法、熱伝達も多種多様

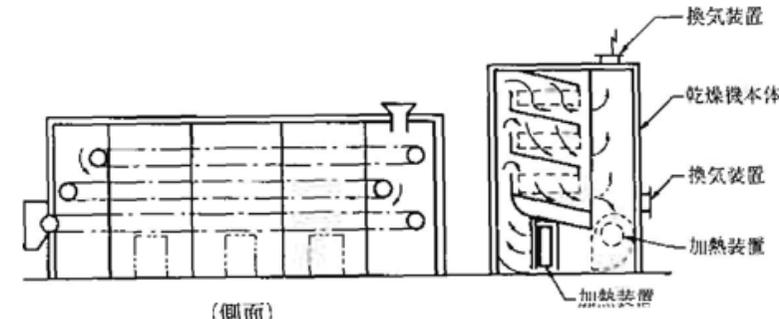
4-1. 現場の実情（多種多様な乾燥設備）（続き）



（並行流）箱形乾燥機

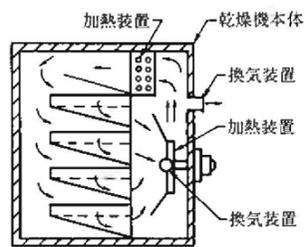


トンネル型乾燥機

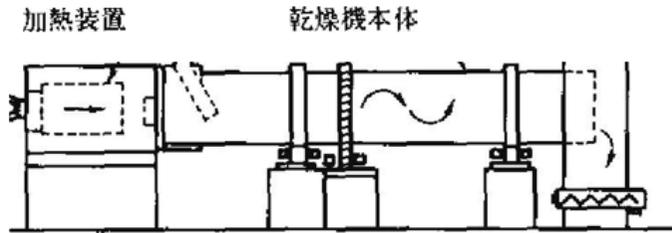


（側面）

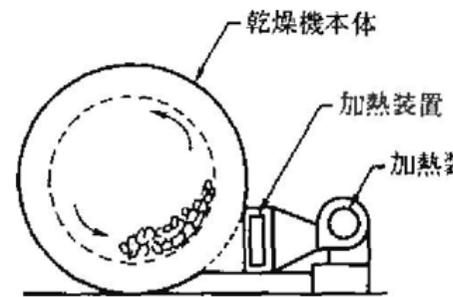
通気バンド型乾燥機（3段）



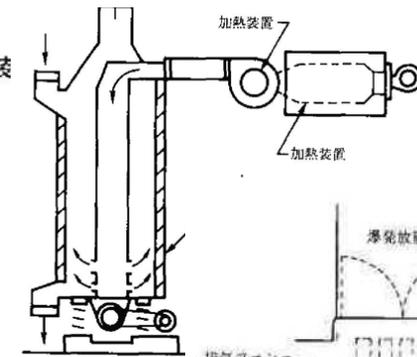
（通気流）箱形乾燥機



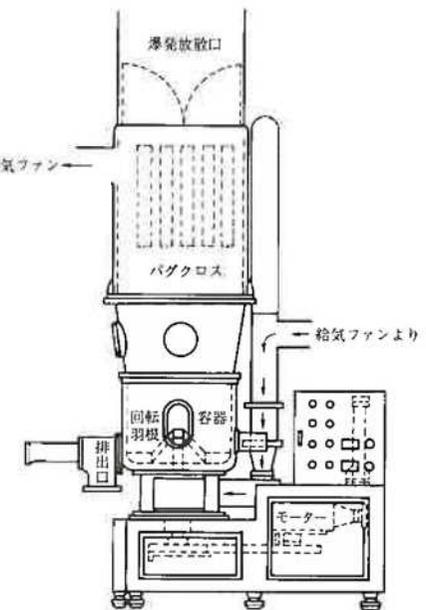
回転乾燥器（直接型）



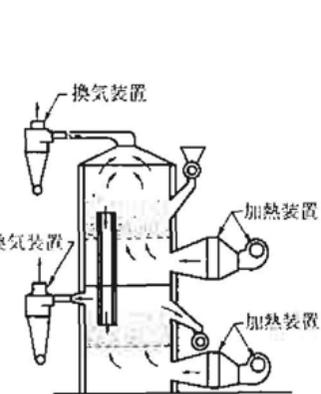
回転乾燥器（特殊型）



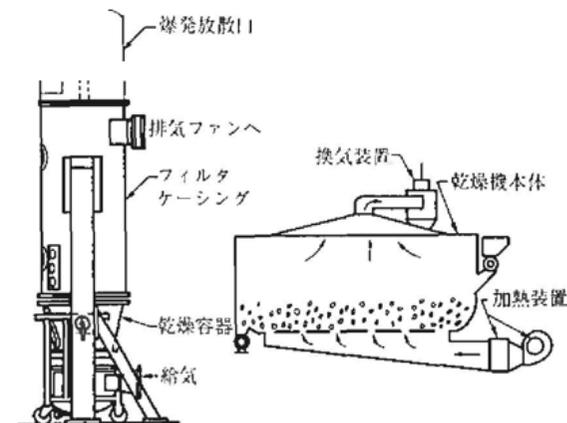
振動乾燥機（立型）



複合型乾燥機

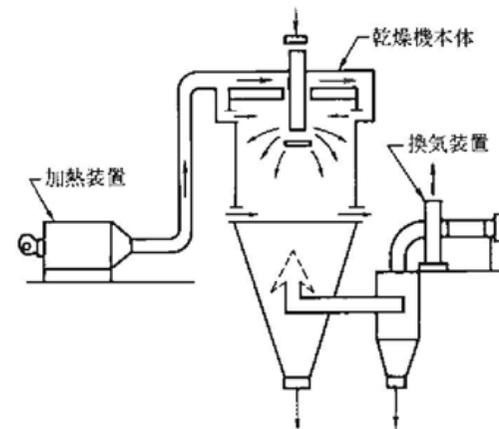


流動層乾燥機（立型）
（連続式）



流動層乾燥機（立型）
（回分式）

流動層乾燥機（横型）
（連続式）



噴霧乾燥機

他にも様々な乾燥設備が開発され、使用されている

4-2. 現場の実情（労働災害発生状況）

○ **乾燥設備による労働災害発生状況（休業4日以上~~の災害が毎年20件程度~~、~~死亡災害~~も発生）**

爆発だけではなく、**墜落、激突、はさまれ、高温物との接触**など多種多様

乾燥設備による労働災害発生状況（**休業4日以上**、事故の型別、平成24年～令和3年）※（）内は死亡者数

	平成24年		平成25年		平成26年		平成27年		平成28年		平成29年		平成30年		平成31年		令和2年		令和3年		合計	
墜落・転落	2	(0)	3	(0)	3	(0)	2	(0)	4	(0)	3	(0)	2	(0)	3	(0)	5	(0)	1	(0)	28	(0)
転倒	0	(0)	1	(0)	2	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0)	0	(0)	1	(0)	1	(0)	1	(0)	7	(0)
激突	2	(0)	3	(0)	2	(0)	1	(0)	1	(0)	1	(0)	4	(0)	0	(0)	1	(0)	5	(0)	20	(0)
飛来・落下	1	(0)	2	(0)	2	(0)	5	(0)	0	(0)	1	(0)	0	(0)	1	(0)	1	(0)	0	(0)	13	(0)
崩壊・倒壊	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0)	1	(0)	1	(0)	0	(0)	1	(0)	0	(0)	4	(0)
激突され	1	(0)	2	(0)	2	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0)	4	(0)	1	(0)	11	(0)
はさまれ・巻き込まれ	7	(0)	8	(0)	10	(0)	3	(0)	7	(0)	12	(0)	6	(0)	10	(1)	8	(0)	5	(0)	76	(1)
切れ・こすれ	1	(0)	1	(0)	1	(0)	1	(0)	0	(0)	2	(0)	0	(0)	2	(0)	1	(0)	0	(0)	9	(0)
踏み抜き	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)
おぼれ	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)
高温・低温の物との接触	4	(0)	5	(0)	3	(0)	1	(0)	1	(0)	4	(0)	2	(0)	7	(0)	1	(0)	4	(0)	32	(0)
有害物等との接触	1	(0)	0	(0)	1	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0)	3	(0)
感電	0	(0)	0	(0)	1	(0)	0	(0)	1	(0)	1	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0)	4	(0)
爆発	3	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0)	1	(0)	1	(0)	0	(0)	2	(0)	0	(0)	2	(1)	10	(1)
破裂	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)
火災	1	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0)	1	(0)	0	(0)	3	(0)
交通事故（道路）	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)
交通事故（その他）	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)
動作の反動・無理な動作	0	(0)	0	(0)	0	(0)	2	(0)	0	(0)	2	(0)	1	(0)	0	(0)	1	(0)	1	(0)	7	(0)
その他	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)
分類不能	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)
合計	23	(0)	25	(0)	27	(0)	16	(0)	16	(0)	29	(0)	16	(0)	28	(1)	25	(0)	22	(1)	227	(2)

4-3. 現場の実情（乾燥設備関係の災害事例）

○ 様々な業種、工程、乾燥設備において、多様な原因により災害が発生

（乾燥で気化した塗料溶剤が爆発）
業種：金属製品製造業
被害：死亡1名、重傷1名
概要：自動車部品の塗装の工程において、温度調節装置のサーモスタットが不調のため乾燥機内の換気が不十分となり、乾燥によって気化したキシレン等の塗料溶剤が箱形乾燥機に滞留、灯油バーナーの火が引火して爆発

（爆発で漏えいした溶剤で中毒）
業種：繊維製品製造業
被害：トルエン中毒1名
建屋及び機器の破損
概要：生地防水加工コーティングの工程において、静電気除電装置の能力不足のため静電気が発生し生地に着火、横型熱風循環式乾燥設備が爆発、消火活動中にトルエン蒸気を吸入し被災

（乾燥機外に噴出し粉じんが爆発）
業種：非鉄金属製造業
被害：死亡2人
概要：酸化フェロマンガンの脱水乾燥の工程において、粉砕器周辺の清掃が不十分で堆積したフェロマンガ粉が自然に発火、消火しようと水をかけたため水素が発生し爆発、フェロマンガ粉が乾燥機から大量に噴出、停電で換気ができず粉じん爆発

（乾燥設備の高温部に接触し負傷）
業種：タオルリネン業
被害：負傷1名
概要：タオルの乾燥の工程において、作業手袋を使用してドラム式乾燥機により作業していたが、誤って乾燥機内の高温のステンレスドラムに接触し負傷、指末節部を欠損

（不適切な再点火により爆発）
業種：製鉄・製鋼・圧延業
被害：負傷1名
概要：耐火煉瓦の乾燥焼成の工程において、新たに作成した自社製の乾燥設備が、ガスバーナーの火が消えた際、ガス濃度測定や換気をせず再点火、滞留したLPガスが爆発

（未燃焼ガスが流出し爆発）
業種：印刷業
被害：負傷2名
概要：印刷物の脱臭乾燥の工程において、輪転機の不調により乾燥設備の停止、起動を繰り返したため、燃焼室の供給ガス圧が変動し失火、未燃焼のガスが流出し静電気により爆発

5. 現状のPHASE

(1) 初期使用開始時・変更時の作業方法の周知及び直接指揮

① 作業方法の周知

【ご提示の論点】

○ 法令上、乾燥設備作業主任者の職務の一つに位置付けられている「労働者にあらかじめ当該作業方法を周知させ、かつ、当該作業を直接指揮すること」については、現行法令の解釈として、作業場に常駐せず、作業場以外の場所でも行うことが許容されるのであれば、その旨の解釈を明らかにすることが適当なのではないか。

初期使用開始時・変更時をはじめとして、乾燥設備作業主任者が、設備の操作等に不案内な関係労働者に、作業の前に、あらかじめ資料等を用いて教示をすることも含まれるが、関係労働者が作業を開始する前に、乾燥設備作業主任者が乾燥設備の現物を操作して見せて、その場で説明の上、関係労働者に実際にやらせてみて、適切に操作できるよう指導、確認することになる。

5. 現状のPHASE

- ② 直接指揮 – 多様な作業場の状況の適切な把握と対応の必要性
- 設備の新設・使用開始時や作業の開始時、作業内容変更時は、いわゆる定常運転時に比べて各作業手順（例：バーナー点火、温度・湿度調整、静電気除電、供給ガス圧・空気圧調整等）が複雑であったり、実際に乾燥作業をしてみると予期しなかった乾燥設備内の状態の変化や不具合が生じやすく、対応が必要となることも多い。
 - 特に、乾燥作業は多種多様で設備によって管理すべき項目が異なり、危険の態様も様々で乾燥物の状況に応じた適切な作業手順が求められる。実際に危険源による想定外の災害も発生している。（災害事例参照）
 - このため、作業手順に則った作業の確実な実施を指示しつつ、安全装置の運転状況、昇温、換気、乾燥の状態の適否、粉じんのたい積状況、滞留ガス濃度の把握といった事項を適切に把握し、対応するためには乾燥設備作業主任者が現場に常駐することが必要である。

5. 現状のPHASE

(2) 異常事態への迅速かつ的確な対応

- ① 乾燥設備の異常は、換気装置の故障、乾燥物の異常等による構造部分の異常、加熱装置の異常による爆発、異常高温、温度調整装置の故障等様々な異常がある。
労働者の安全を守るためにこれらの異常事態に対応して直ちに措置を講ずる必要があるが、当該措置には、危険を伴う停止作業（例：停電時の爆発防止措置を講じつつの緊急停止、残留した有毒ガスの除去、二次被害防止のための避難行動）や、危険を伴う補修作業（例：滞留した未燃ガスの換気、固着した爆発性粉じんの清掃、乾燥物のくすぶりや過熱への処置後の対応）もあり、手順を誤れば労働者に危険を及ぼすおそれがある。このため、必要な知識や経験を有する作業主任者が自ら現場で直接指揮・対応することが必要である。
- ② 特に、消火活動や救急活動では、速やかかつ適切に対応する必要がある（例：出火箇所の特定、物質に対応した消火手段、被災者の救出、心肺蘇生）、これらはデジタル技術により対応することができず、作業主任者が自ら現場で行うことが必要である。
- ③ 設定した条件下で乾燥設備が安定稼働しているように見えても、他の要因（以下（※）参照）により危険な状態になっている可能性もあるため、作業主任者自らが現場において五感も活用して危険がないことを常時確認することが必要である。

（※）気化した化学物質の濃度の爆発下限界の値が一定の値以下に収まっていたとしても、気化した化学物質が外部に漏れていることによりその値になっている可能性があり、その場合は外部の者がばく露されるという問題がある。

5. 現状のPHASE

- ④ 平成29年に危険物の濃度を爆発下限界の30%以下とする規制を一定の条件（異常発生時に、危険物の濃度を爆発下限界の値の50%を超える前に自動的に濃度を低下させるための措置を実施できる機能を備えた機器を備える等）の下で、50%以下とできるよう規制を見直したが、爆発の危険だけでなく、有害物へのばく露、高温物への接触等他の危険への対処があるため、必要な知識や経験を有する作業主任者が現場で直接対応することが必要である。

（参考）

ボイラー取扱い作業は、主に供給熱量の調整、圧力変化・水位変化の管理であり、災害発生時の被害は甚大であるが、管理が必要な事項は比較的シンプルであり、また、長い歴史を通じて世界的にも多くの知見が蓄積されている。乾燥設備作業主任者の常駐規制をボイラーのときと同様の手法等により見直しを行うことは、その可否について慎重な判断が必要である。

→ **現状はPhase1である**

6-1. PHASEを進めるための課題

(安全に関わる電子制御等の信頼性（機能安全）について)

- 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）が国際規格として普及

機能が適当でなかったり信頼性の低いシステムだと、安全に関わるものであるがゆえ、**かえって危険**となるため、

- ・ その機能はどのようなリスクに対して何を行うのか（**要求される安全機能※1**）
- ・ その一連の機能の信頼性の設定（**要求安全度水準※2**）

が極めて重要。

※1：要求される安全機能

「**異常の把握（センサー）⇒安全制御（電子制御）⇒機能の作動（安全装置）**」といった、異常が発生したときに事故を未然に防ぐために要求される一連の機能

※2：要求安全度水準

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**。事故の重篤度、危険有害性へのばく露、危険事象の発生頻度等で決定。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、**極めて低い故障確率**（例えば、要求される安全機能が死亡災害につながるようなものであれば $10^{-8} \sim 10^{-9}$ ）であることが要求される。

機能安全の国際規格としてはIEC61508, ISO 13849などがあり、国内の基準としては、厚生労働省の機能安全指針（平成28年厚生労働省告示第353号）などがある。

6-2. PHASEを進めるための課題（まとめ）

- 乾燥設備作業主任者の職務のデジタル化を進めるに当たっては、要求される安全機能（異常の把握（センサー）⇒安全制御（電子制御）⇒機能の作動（安全装置））の適切な設定が不可避となるが、乾燥設備はあまりに多種多様であり、危険の態様も様々であるため、それが適当なものであるかを適切に判断することができない。
- デジタル技術は予定された機能・動作しかできないが、人間（乾燥設備作業主任者）はその五感も活用して問題の有無を幅広く確認することができる。
- 消火活動や救急活動を速やかかつ適切に行う必要がある。（スプリンクラー設備は側方、上方の火炎にはあまり効果的ではない等限界があり、救助ロボットの開発の見込みも立っていない。）
- 所要の知識の下で行う柔軟かつ臨機応変な「人間による現地対応」をデジタル化で置き換えることについては、労働者の命と安全という取り返しのつかないものが誤って犠牲になることにならないよう、相当慎重な検討が必要である。

→ **引き続きPhase 1とせざるを得ない**

(参考) 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)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、それに従って機械等を製造する。

3 要求安全度水準の決定

- ① 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。
- ② 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

- ① 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
- ② 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。

(参考) 機能安全関係法令等

機能安全による機械等の安全確保について

- 厚労省HP内の機能安全ポータルサイト（以下の文献は全て掲載）
- <http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000140176.html>

機能安全指針

- 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（平成28年厚生労働省告示第353号）

関係法令

- 機能安全に係るボイラー則及び登録省令の改正の概要
- ボイラー及び圧力容器安全規則及び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の一部を改正する省令（新旧対照表）抜粋（平成28年厚生労働省令第149号）
- ボイラー及び圧力容器安全規則第24条第2項第4号の規定に基づき厚生労働大臣が定める自動制御装置（平成16年厚生労働省告示第131号。平成28年厚生労働省告示第354号により一部改正。）

関係通達

- ボイラー及び圧力容器安全規則及び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の一部改正（指定外国検査機関関係を除く。）等について（平成28年9月30日付け基発0930第32号）
- ボイラーの遠隔制御基準等について（平成15年3月31日付け基発0331001号。平成28年9月30日付け基発0930第35号により一部改正。）

(参考) 平成29年1月12日付け基発0112第4号
 「危険物乾燥設備における爆発災害の防止について」の一部改正について」

基発0112第4号
 平成29年1月12日

都道府県労働局長 殿

厚生労働省労働基準局長
 (公印省略)

「危険物乾燥設備における爆発災害の防止について」の一部改正について

危険物乾燥設備における爆発災害の防止対策については、昭和52年12月27日付け基発第695号「危険物乾燥設備における爆発災害の防止について」(以下「通達」という。)により推進してきたところであるが、今般、通達の一部を下記のとおり改正するので、関係事業者等に対して周知するとともに、その適正な運用に遺漏なきを期されたい。

記

1 改正の趣旨

近年の技術の進展を踏まえた国際規格等に整合させるため、危険物乾燥設備に一定の性能を有する監視制御装置等を設ける場合には、危険物の濃度を従来の「爆発下限界の値の30%以下」から「爆発下限界の値の50%以下」とすることができるようにすること。

2 改正の内容

改正の内容は別添1の新旧対照表のとおりであり、改正後の通達は、別添2のとおりであること。

別添1

新旧対照表

改正後	改正前
記	記
1 略 2 危険物乾燥設備については、換気装置を設け強制換気を行う等により、乾燥に伴って発生する危険物の濃度が爆発下限界の値の30%以上とならないようにすること。ただし、事業者が次に掲げる措置を実施する場合は、 <u>危険物の濃度を爆発下限界の値の50%以下とすることができる。</u> (1) <u>次に掲げる機能を有する監視制御装置を設置すること。</u> イ <u>危険物濃度が爆発下限界の値の30%以上50%以下の範囲であらかじめ定めた濃度に達した場合に、自動的に(イ)又は(ロ)の措置を講ずることができる機能</u> (イ) <u>警報を作動させ、乾燥設備の加熱システムを遮断すること。</u> (ロ) <u>追加で設置された換気装置を作動させ、危険物の濃度があらかじめ定めた濃度以下となるように制御すること。</u> ロ <u>乾燥設備の運転中に異常が発生した場合にそれを検知し、危険物の濃度が爆発下限界の値の50%を超える前に警報を発するとともに自動的に危険物の濃度を低下させるための措置を実施することができる機能</u> ハ <u>ロの警報が作動したときは、危険物の濃度が限度値を下回り、運転員により手動で再起動されるまで、乾燥設備の再起動を防止することができる機能</u> (2) <u>監視制御装置が換気装置の制御を行う場合にあっては、制御機能の故障に備え、独立した予備の監視制御装置を設けること。</u>	1 略 2 危険物乾燥設備については、換気装置を設け強制換気を行う等により、乾燥に伴って発生する危険物の濃度が爆発下限界の値の30%以上とならないようにすること。
3~7 略	3~7 略

(参考) 平成29年1月12日付け基発0112第4号
「危険物乾燥設備における爆発災害の防止について」の一部改正について (続き)

別添2

(注) 下線部分が改正部分

基 発 第 6 9 5 号
昭和52年12月27日
一部改正 基 発 0 1 1 2 第 4 号
平成29年1月12日

都道府県労働基準局長 殿

労働省労働基準局長

危険物乾燥設備における爆発災害の防止について

近年、塗装、接着等を行った物の乾燥に係る危険物乾燥設備の爆発又は火災が多発している。特に、自動車整備業においては、塗装した自動車を乾燥する危険物乾燥設備が爆発し、死亡を伴う重大災害が発生している。

危険物乾燥設備については、既に構造及び取扱いの基準、作業主任者の選任等、法令の規制を中心として、労働災害防止対策の推進を図っているところであるが、最近のこれらの災害は危険物乾燥設備の構造上の不備、定期自主検査の不徹底、危険物の取扱い不良等が原因となって発生している。

かかる状況にかんがみ、危険物乾燥設備を使用する事業場に対する監督指導に当たっては、下記を重点とし、爆発災害の防止に遺憾のないようにされたい。

なお、危険物乾燥設備の設置・変更等の際における計画の届出を徹底させるため、関係規定の周知を図るとともに、計画の届出の審査に当たっては、特に、下記1から3までの事項に留意されたい。

記

- 1 熱源が点火源とならないようにするため、燃焼ガスを直接使用する熱風式の危険物乾燥設備にあっては、熱源と乾燥物との間に不燃性で多孔性の材料で造られた「熱風を通過させる仕切り」を設ける等、赤外線式(電球によるものを除く。)の危険物乾燥設備にあってはエアーカーテン、ガラス板等の仕切りを設ける等の措置を講ずること。
- 2 危険物乾燥設備については、換気装置を設け強制換気を行う等により、

乾燥に伴って発生する危険物の濃度が爆発下限界の値の30%以上とならないようにすること。ただし、事業者が次に掲げる措置を実施する場合は、危険物の濃度を爆発下限界の値の50%以下とすることができる。

(1) 次に掲げる機能を有する監視制御装置を設置すること。

イ 危険物濃度が爆発下限界の値の30%以上50%以下の範囲であらかじめ定められた濃度に達した場合に、自動的に(イ)又は(ロ)の措置を講ずることができる機能

(イ) 警報を作動させ、乾燥設備の加熱システムを遮断すること。

(ロ) 追加で設置された換気装置を作動させ、危険物の濃度があらかじめ定められた濃度以下となるように制御すること。

ロ 乾燥設備の運転中に異常が発生した場合にそれを検知し、危険物の濃度が爆発下限界の値の50%を超える前に警報を発するとともに自動的に危険物の濃度を低下させるための措置を実施することができる機能

ハ ロの警報が作動したときは、危険物の濃度が限度値を下回り、運転員により手動で再起動されるまで、乾燥設備の再起動を防止することができる機能

(2) 監視制御装置が換気装置の制御を行う場合にあっては、制御機能の故障に備え、独立した予備の監視制御装置を設けること。

3 燃料による爆発災害を防止するため、液体燃料又は可燃性ガスを熱源として使用する危険物乾燥設備の燃焼装置については、次に掲げる等の措置を講ずること。

イ 燃焼用バーナの付近に、火炎の種類に応じてフレームアイ・フレームロッド等による火炎検出器を設けること。

ロ 乾燥室の内部に、温度が通常の使用温度を超えていることを検出する温度計測装置を設けること。

ハ 換気装置には、その稼働中の空気の流れを検知できるピトー管等の流量計測装置を設けること。

ニ 乾燥室の排気側には、危険物の検知装置を設けること。

ホ 可燃性ガスを熱源の燃料として使用するものは、可燃性ガス調整器、高圧用圧力制限スイッチ及び低圧用圧力制限スイッチをその燃料配管に設けること。

ヘ イからホまでの装置とインターロックされた緊急遮断装置を燃料配管に設けること。

4 液体燃料又は可燃性ガスを熱源の燃料として使用する危険物乾燥設備の燃焼装置の主バーナには原則としてパイロットバーナを設けること。

- 5 危険物乾燥設備に設けた装置等については、労働安全衛生規則第299条に定める定期自主検査の実施を徹底すること。
- 6 液体燃料又は可燃性ガスを熱源の燃料として使用する危険物乾燥設備の燃焼装置のバーナに点火する場合には、あらかじめ燃焼室をその内容積の4倍以上の空気でプレバージすること。乾燥室内で塗装作業を行うものにあつては、乾燥室についても同様とする。
- 7 塗装した自動車の乾燥に当たっては、燃料タンクを取り外し、燃料タンク内の燃料を抜き取る等の措置を講ずること。

【国際規格等】

NFPA 86: Standard for Ovens and Furnaces
(NFPA : 全米防火協会規格)
(#86, 乾燥炉及び焼却炉の規格)