

火薬類の自然災害への対策に関する検討状況について

平成26年3月14日
商務流通保安グループ
鉾山・火薬類監理官付

1. 火薬部会報告書の概要

平成24年3月30日に、総合資源エネルギー調査会火薬部会において、平成23年3月11日に発生した東日本大震災及び同年9月の台風12号の影響による土砂崩れという大規模な自然災害を踏まえ、これらの被害状況の調査を行い、火薬類を取り扱う現場の課題を整理した報告書「火薬類の自然災害対策」をとりまとめた。

当該報告書では、火薬類を取り扱う現場の地震、津波、その他自然災害について以下のとおり対応をまとめている。

(1) 地震対策

火薬類の製造工室、火薬庫等の構造は、地震の2次被害の防止に対して有効なものとなっていると考えられる。

(2) 津波対策

水の影響をほとんど受けない（水により有効成分が溶出しない）一部の火薬類が流失した場合を想定し、対応の検討を行うことが必要。事業所や火薬庫等について、専門家や自治体の検討結果等を踏まえ、最悪の状況における事業所、火薬庫、周辺地域等への影響を想定し対策を検討するとともに、自治体と情報共有をすること等が重要である。

2. 火薬部会報告書以降の対応

(1) 地震・津波対策

火薬部会報告書では、地震対策については、「火薬類の製造工室、火薬庫等の構造は、地震の2次被害の防止に対して有効なものとなっていると考えられる。」とされていたが、平成24年8月には南海トラフ巨大地震の想定が、平成25年12月には首都直下地震の想定が内閣府から発表されたことを踏まえ、火薬、爆薬及びこれらを用いた武器の製造を行う、国が許可している製造所に対し、地震及び津波の被害想定と対応についてアンケートを実施した。なお、想定については、平成25年12月の首都直下地震の想定を踏まえたものとはなっていなかったが、いずれの事業所も平成24年8月の南海トラフ巨大地震の想定又は当該想定を踏まえた自治体想定を踏まえたものとなっていた。

また、地震時の電源喪失等による製造過程における反応の暴走の可能性等についても併せてアンケート調査を実施した。結果は以下の通り。

①地震の被害想定と対応状況について

国所管の40事業所において、新たな地震・津波のリスクについて、対策を実施又は対策の検討を行っている。震度5以上と想定している地域に所在する事業所は、30箇所あり、想定される想定被害と対応状況は、以下のとおり。

想定される被害	事業所数	25年度末までに対策実施	26年度以降対策を実施
製造所内の棚、計量装置・試験装置等設備の転倒、部品の落下	11	6	5
火薬庫内の荷崩れ	9	8	1
工室内の火工品、部品、資材の落下及び棚、設備の転倒	7	6	1
土堤の崩壊	4	3	1
工室の屋根、天井面壁面に亀裂、部分損壊及び落下	4	3	1
火薬庫、危険工室等建屋の倒壊	4	1	3
建屋の窓ガラス破損、落下	2	2	
工室内の空調ダクト、照明灯の落下	2	2	
工室又は火薬庫の倒壊・損傷による製品、原材料の破損	2	2	
危険物倉庫内の荷崩れ	2	1	1
危険物施設の倒壊	1		1
軽油サービスタンクの転倒	1	1	

※その他、火薬類へ直接的に影響を与えるものではないが、事務所の書棚の倒壊、事業所サーバールームの移設などといった想定被害があった（いずれも対応済み又は対応予定。）。

製造所内の棚や計器類等設備の転倒や部品落下、火薬庫内の荷崩れ及び工室内の火工品の落下等に対しては、転倒を防止するためのアンカー固定、落下防止のために棚に枠をつけるといった対策を実施している。

また、倒壊や損傷による火薬類の爆発の危険のある工室や火薬庫に対しては、耐震診断の後、強度不足の施設については、補強工事を実施することとしている。

このほか、土堤の崩壊に対しては、点検を行い、随時補修を実施している。

②津波の被害想定と対応状況について

国が許可している製造事業所40事業所においては、「南海トラフの巨大地震による津波高・浸水域等（第二次報告）及び被害想定（第一次報告）について」、「首都のM7クラスの地震及び相模トラフ沿いのM8クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書」及び自治体等の想定を踏まえ、いずれの事業所も対策を実施又は対策の検討を行っている。

津波による浸水が予想され、かつ、水中にあっても性能を維持し続ける火工品を

製造する事業所数は、3事業所であり、それぞれの想定被害と対応状況は、以下のとおりであった。

【A事業所】

想定浸水深は、若干の浸水程度。

想定津波高に対して2.1mの標高差がある。一部の若干低い位置にある工室が浸水する可能性があるが、床下浸水程度であり、火工品の流出までは至らない。

【B事業所】

想定浸水深は、0.6m～1.8m。

通常の浸水では、火薬庫等施設が倒壊しない限り、火工品は流出しないと考えられる。

当該事業所では、各施設ごとの浸水深さの調査を実施し、今後製造所内の各施設に浸水深さを示す掲示板を設置する。また、火工品の流出防止対策を検討しており、検討結果を踏まえた上で早急に必要な措置をとることとしている。

【C事業所】

想定浸水深は、2m～5m。

工室建屋の倒壊の可能性は低いものの、屋根、窓の破損の可能性はある。また、保管火薬類（火工品）の流出の可能性はあるが、一次置場及び火薬庫は、その扉が十分な強度を持つ鉄製であり、閉門していれば流出の可能性は低い。

③地震等による火薬類製造時の動力喪失による安全対策について

1) 暴走反応への対策

国が許可をしている製造事業所40事業所のうち、ニトログリセリン、RDX、TNT、HMX、ペンスリットを製造している6事業所で、反応設備の動力喪失による冷却や攪拌の停止による異常分解等が生じる可能性がある旨の回答があった。これらの事業所では、以下の対策を講じている。

イ. ニトログリセリンの製造事業所では、合成過程における蓄熱による異常分解を想定し、安全確保策として、製法の違いにより、停電時にも攪拌及び冷却を継続する事業所と、原料投入を遮断して反応を停止する事業所に分かれている。

ロ. RDX、TNT、HMX、ペンスリットの製造事業所では、合成過程における蓄熱による異常分解を想定し、安全確保対策として非常用発電機を設置し、冷却等を継続する等の措置を講じている。

また、アジ化鉛、DNNP等の起爆薬を製造している4事業所では、反応設備の動力喪失による冷却や攪拌の停止による異常分解等の発生リスクは低いものの、電力喪失時等には、原料投入の停止や注水・排出による、安全確保の措置を講じることとしている。

2) その他

火薬の合成工程ではないが、導爆線を製造している事業所において、当該製造工程のうち、樹脂被覆工程において停電した際に、加熱樹脂中に滞留した部

分の発火可能性を想定し、停電の際に作業員が直ちに引き抜く旨の措置を講じる事を作業標準に定めている。当該事業所では、人手による作業のリスクを減じるため、遠隔で冷却する設備の導入を検討中。

これら措置については、危害予防規定に基づく運転規則等で規定されており、適切な対応がなされていると考えられる。

④今後の対応

今回のアンケートの結果では、各事業所において、想定される地震・津波に対して、リスク評価を行い、対策の実施又は対策の計画をたてている事がわかった。

今後、国が許可している製造事業所に対しては、産業保安監督部の保安検査において、被害想定への対応状況を確認すると共に、他の事業所で想定されているリスクへの対応状況についても確認することとする。また、引き続き当該アンケートを年一度実施し、対策等の進捗状況を確認する。

(2) 土砂災害等自然災害対策

火工品については流出した際に、散逸した場合、その後の回収が難しいという課題があるため、散逸を防止するための方策について平成24年度の委託事業で検討を行った。

また、火薬庫については、保安距離確保の観点から比較的山間に設置される事が多く、土砂災害のリスクが高くなっている。このため、平成24年度の委託事業で実包火薬庫について、その構造が実包の爆発に対して十分な強度を持つことを確認するため、想定される火災、殉爆について実験を行い、土砂災害のリスクの低い場所での貯蔵の可能性について検討を行った。

①火工品等の流出時の散逸防止策

1) 24年度委託事業の概要

火薬類が流出した場合でも、その分散防止、早期発見が可能となるよう、火薬庫内で火薬類を包装することを想定し、その包装材の耐久性に関する情報を収集整理し、材料ごとの性能を評価した上で、効果及び実用性の高そうな材料について、土砂等を使用した災害時の状況に近づけた模擬実験及びシミュレーションを行い、実用可能性を検討した。その結果、耐久性のある包装材で火工品を包装することが、火工品の散逸を防止することに有効であることが確認できた。

2) 当該結果を産業保安監督部、都道府県に通知し土砂災害の可能性のある火薬庫、製造所に対する周知するよう依頼。

②実包火薬庫の保安距離等の短縮可能性について（資料2参照）