

2021.07.09

InterRisk Thai Report <2021 No.06>

2021 年 7 月 5 日に発生したプラスチック工場の爆発・火災事故

【要旨】

- 2021 年 7 月 7 日現在、火災は沈静化しているものの、更なる爆発、火災が発生する危険があることから、タイ当局は当工場周辺地域への立ち入りを制限しています。
- 事故の原因は、発泡スチロール原料の漏洩と推察されています。
- この事故により、工場を含む約 8,000m²に被害が生じており、損害額は 7 億バーツ（およそ 25 億円）と推定されています。また、1 名の死亡者と 40 名の負傷者が確認されています。

1. 2021 年 7 月 7 日時点の状況

火災は沈静化していますが、爆発、火災が再発する可能性を否定できないため、タイ当局は周辺地域への立ち入りを制限しています。また、周辺地域における化学物質の拡散についても調査が進められています。

2. 爆発・火災事故の経緯

2021年7月5日

- A.M. 03:10 Samut Prakarn 県のプラスチック工場で緊急事態が発生した旨の通報があり、消防隊が現場へ急行。同工場の周囲1～2kmの住民が衝撃音を確認。
- A.M. 09:00 Samut Prakarn の県知事が、化学物質による爆発の危険性があることを理由に、同工場から半径5km以内の住民に避難を指示。
- A.M. 10:00 タイ内務省災害防止軽減局が、消防車（化学消防車を含む）、救急車などを現場に派遣。
- P.M. 12:00 2 回目の爆発が発生し、激しい火災に発展。消火活動中、消防隊の 1 名が死亡、警官 1 名が負傷。消火活動を一時停止。
- P.M. 03:10 ヘリコプターによる泡消火剤の散布を 3 回実施するも消火には至らず。
- P.M. 03:19 災害防止軽減局が化学消防車（泡消火剤）による消火を開始。
- P.M. 06:00 ヘリコプターによる泡消火剤の散布が再度行われるも、依然消火には至らず。
- P.M. 10:45 消防隊が化学物質貯蔵タンク（容量：20,000リットル）のバルブを遮断し、火勢を弱めることに成功。

2021年7月6日

- A.M. 00:15 熱探知が可能なドローンを用いて3基の化学物質貯蔵タンクバルブを遮断。火勢が更に弱まり、煙も少なくなるものの、この後再び火災が発生。
- A.M. 05:30 火災現場を泡で覆い、酸素の供給を遮断することで鎮火。現場周辺は高温であり、消防隊は慎重な対応を継続。
- A.M. 06:10 工場敷地外のコンクリート塀付近で再び出火。
- A.M. 07:00 全てのエリアで鎮火を確認。
- P.M. 05:08 3回目の爆発が発生し、激しい火災に発展。
- P.M. 05:45 同火災を鎮火。

3. 爆発・火災の原因

同工場の現場責任者（7月6日AM3:20現場到着）によれば、爆発・火災の原因は化学物質の漏洩によるものと推定されています。爆発・火災が発生した場所にはスチレンの地下タンク（容量：1,600トン）があり、敷地内の離れた場所にペンタンが保管されています（容量：60-70トン）。スチレン、ペンタンともに引火性と毒性を有しています。

ヒアリング調査によれば、ペンタンの漏洩について現場の作業員から工場長に報告があったことが明らかになっています。同工場長と作業員は現場に急行したものの、皮膚の炎症と化学物質の強い臭気のため建物の中に入ることができずに避難し、その後、爆発が発生しました。今後も爆発・火災の原因を究明するため、調査が継続されます。

4. 消火活動

消火活動は7月5日A.M. 3:10に開始されました。同消火活動では、20台以上の化学消防車（泡消火設備を搭載）と10台以上の消防車（放水によりタンクを冷却）に加え、7月5日P.M. 03:10からは3,000リットルの泡消火剤タンクを2基搭載したヘリコプターKA-32が用いられました。消火活動で用いられた泡消火剤は合計66,000リットル、敷地内の消火に26時間を要しました。

5. 被害状況

2021年7月7日時点で判明、推定される被害は以下のとおりです。

- 死亡者1名、負傷者40名
- 車両15台以上、家屋100棟以上、近隣の工場（特に半径1～2km以内）6～7棟の被害
- 被害の範囲8,000m²、被害総額約7億バーツ

Samutprakarn保険委員会事務局によると、同社は当爆発・火災事故に関連する3つの保険に加入しています。各保険の限度額は以下のとおりです。

1. 財物保険(オールリスク): 限度額 379,320,000 バーツ
2. 一般賠償責任保険: 限度額 20,000,000 バーツ
3. ボイラー等保険: 限度額 21,584,989 バーツ

6. 爆発による被害

爆発はエネルギーが急速に放出される現象です。放出されたエネルギーは圧力波や熱放射として分散し、様々な被害の原因となります。化学プラントの場合、被害の多くは圧力波に起因します。燃焼物質が消費され反応が停止した後も爆風を伴う圧力波は継続し、被害を生じさせます。

圧力波による一般的な構造物の被害を下表にまとめます。

表1 圧力と被害の相関

圧力 (psig/kPa)	被害
0.02/0.14	騒音(137 dB)
0.03/0.21	大きなガラス窓の一部破損
0.04/0.28	大きな騒音(143 dB)、衝撃波
0.1/0.69	小さなガラス窓の一部破損
0.15/1.03	ガラスの破損
0.3/2.07	天井の一部破損、10%の窓ガラスが破損
0.4/2.76	構造物の軽微な破損
0.5-1.0/3.4-6.9	窓が粉々になり、窓枠の一部が破損
0.7/4.8	構造物の一部が破損

7. 化学物質の危険性と影響

今回の爆発・火災事故に関連する2種類の化学物質について、その性質と危険性を概説します。

スチレンは、プラスチックや塗料の原料となる化学物質です。透明の液体で特有の甘い臭いがあり、引火点（引火性蒸気が発生する温度）は31℃です。

ペンタンは無色の液体で、ガソリンの臭いがします。引火点は-49℃で引火しやすい物質です。

表2 スチレンとペンタンの性質

物理的／化学的性質	スチレン	ペンタン
物理的状态	液体	液体
色	透明	無色
臭い	甘い花のような臭い	ガソリン臭
引火点	31 °C	-49 °C
発火温度	490 °C	260 °C

スチレンに着火すると不完全燃焼により黒煙が発生します。スチレンは毒性があり、ホルモンの異常、流産、血小板の減少、神経系への影響などが生じる可能性があります。スチレンが皮膚に触れると炎症を起こすことがあり、大量に吸い込むと呼吸困難に陥ります。

スチレンの燃焼では、一酸化炭素や二酸化炭素などの有毒ガスも発生します。これらの有害ガスは呼吸困難や意識障害の原因となります。ペンタンの燃焼でもこれらの有毒ガスが発生します。

報道によるとこれらの危険物質が風によって拡散されています。危険物の拡散に影響を与えるパラメータは以下のとおりです。

- ・風速：風速が増すと危険物質は遠くまで拡散しますが、その範囲は狭く、希釈されるスピードは速くなります。今回の事故では、幸いなことに、空気が滞留する原因となるような降雨は発生しませんでした。
- ・大気の流動：空気が冷やされると大気の上下方向の流動が発生し、危険物の拡散が促進されます。
- ・土地利用状況：樹木や建物は危険物を滞留させます。今回の事故現場周辺は郊外で開けた場所であったため、危険物がより遠くへ拡散される傾向があったと言えます。

- ・危険物が放出される高さ：スチレン、ペンタンの蒸気は空気より重く、風がなければ地表に滞留しますが、放出点が高い位置にある場合は危険物の拡散距離が長くなる可能性があります。今回の事故で拡散した可能性があるスチレンは地下タンクに保管されていました。
- ・放出速度：放出速度が速い場合、危険物は放出点より高い位置まで拡散します。

【危険物の空気中濃度】

AIHA (American Industrial Hygiene Association)発行のERPGガイドライン(Emergency Response Planning Guidelines)では、各種危険物の健康への影響に関する3段階の空気中濃度が示されています。

- ERPG-1：全ての人が、軽度かつ一過性の健康への悪影響を除く影響や、明確に定義できる臭気に晒されることなく1時間曝露できる最大空気中濃度
- ERPG-2：全ての人が、不可逆的またはその他の健康被害、または行動能力の低下を生じずに1時間曝露できる最大空気中濃度
- ERPG-3：全ての人が、生命を脅かされるような健康上の影響を受けずに1時間曝露できる最大空気中濃度

スチレン、一酸化炭素、アンモニアのERPG-1、2、3は下表の通りです。

表3 ERPG（空気中濃度）

Chemical	ERPG-1 (ppm)	ERPG-2 (ppm)	ERPG-3 (ppm)
スチレン	50	250	1,000
一酸化炭素	200	350	500
アンモニア	25	150	750

【化学物質に接触した際の対応】

毒性を有する化学物質を取扱う際は、空気呼吸器（SCBA：Self Contained Breathing Apparatus）を備えた安全保護具を着用する必要があります。万が一、毒性のある化学物質に接触した場合の応急処置の例を以下に示します。

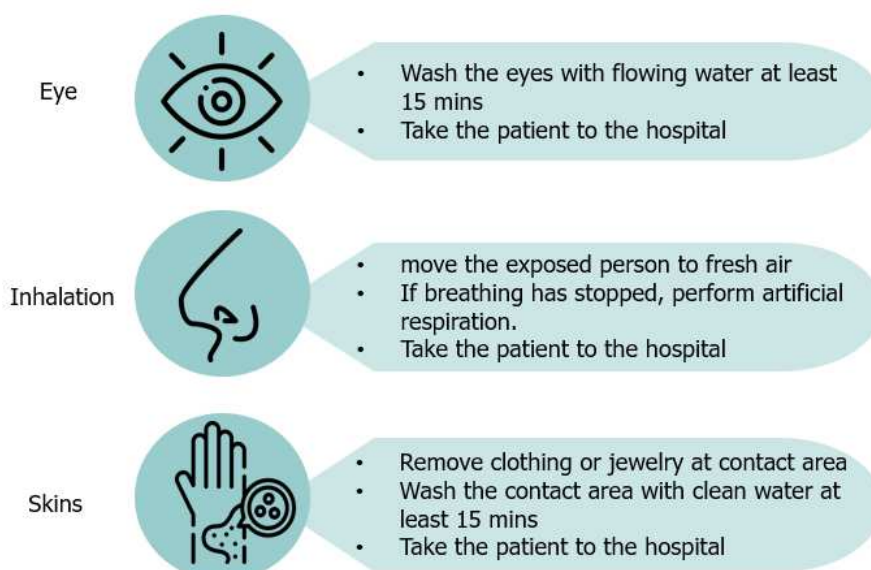


図1 毒性のある化学物質に接触した場合の応急処置

【環境への影響】

スチレンは土壌での移動性が低いため、土壌には無害です。しかし、土壌内に浸透して地下水を汚染する可能性があります。スチレンが水に溶解し徐々に蒸発することにより、水生動物の繁殖に影響を与えます。また、燃焼による副生成物は大気汚染の原因となります。

参照

- <https://www.sanook.com/news/8407806/>
- <https://www.sanook.com/news/8407814/>
- <https://www.bbc.com/thai/thailand-57723752>
- <https://news.thaipbs.or.th/content/305808>
- <https://www.thairath.co.th/news/local/central/2133182>
- <https://thestandard.co/king-kaew-factory-fire-conclusion>
- <https://www.thairath.co.th/news/local/central/2133182>
- https://www.khaosod.co.th/breaking-news/news_6492035
- <https://www.prachachat.net/general/news-706271>
- <https://news.thaipbs.or.th/content/305808>
- <https://www.brighttv.co.th/news/king-kaew-factory-on-fire-timeline>
- <https://www.bbc.com/thai/thailand-57723752>
- <https://www.sanook.com/news/8407702/>
- <https://www.prachachat.net/general/news-706271>
- <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/947141>
- http://pcd.go.th/info_serv/Datasmell/l3styrene.htm
- <http://www.science.navy.mi.th/download/Styrene.pdf>
- <http://reg3.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2015/01/Stirinmonomer.pdf>

インターリスクアジアタイランドは、タイに設立された MS&AD インシュアランスグループに属するリスクマネジメント会社であり、お客様の工場・倉庫等における火災リスク調査や洪水リスク評価、ならびに交通リスク、サイバーリスク等に関する各種リスクコンサルティングサービスを提供しております。お問い合わせ・お申し込み等は、下記の弊社お問い合わせ先までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先

InterRisk Asia(Thailand) Co., Ltd.

175 Sathorn City Tower, South Sathorn Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120, Thailand

TEL: +66-(0)-2679-5276

FAX: +66-(0)-2679-5278

<https://www.interriskthai.co.th/>

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。
また、本誌は、読者の方々に対して企業の CSR 活動等に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

不許複製／Copyright MS&AD インターリスク総研株式会社 2021