

「快報 風險消息」は、中国に拠点をお持ちの企業の皆様にお届けするリスク情報誌「中国風險消息」の速報版です。

2016年2月10日

8. 1 2 天津爆発事故の事故調査報告書の内容について

173名の死者・行方不明者を出し、日系企業の操業にも大きな影響を与えた2015年8月12日の「天津爆発事故」について、このほど当局から事故報告書が公表されました。本稿では、この事故調査報告書のポイントについてレポートします。

1. 事故調査報告書の構成

事故調査報告書の内容・構成等は【表1】のとおりである。一般に「特別重大事故（30名以上の死亡）」については、当局による事故調査報告書の公表がなされており、本報告書に関しても構成や扱い等については、過去の特別重大事故と大きく変わらない。

【表1】事故調査報告書の構成等

報告書公表日	2016年2月5日（金）
報告書名	天津港‘8.12’A社危険品倉庫特別重大火災爆発事故調査報告 （注：会社名について本稿では仮名とした）
掲載場所	国家安全生产监督管理局ホームページ http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/newfiles/201600812baogao.pdf
報告書構成 （目次）	1. 事故の基本的な状況 2. 事故の直接的な原因 3. 事故の応急対応状況（主に当局の対応） 4. 事故を発生させた企業の主要な問題 5. 地方政府、当局部門、仲介機構等の組織に関わる主要な問題 6. 事故に関わった要員および組織の責任について

2. 事故調査報告書の内容

本稿では、事故調査報告書記載事項のうち、特に日系企業の関心が高いと思われる、「1. 事故の基本的な状況」、「2. 事故の直接的な原因」、「4. 事故を発生させた企業の主要な問題」について、以下に概要を整理した。

なお、本調査報告書は107ページに及ぶものであるため、詳細については【表1】記載の国家安全生产监督管理局ホームページを閲覧頂きたい（中文のみ）。

(1) 事故発生状況

① 発生場所および時刻

2015年8月12日(水)22時51分、天津市滨海新区吉運二道95号に所在するA社内の貨物到着区で火災が発生した。その後23時34分6秒に第一回目の爆発が発生し、23時34分37秒には、より激しい第2回目の爆発が発生した。この2回の爆発により現場周辺では数十か所で火災が発生し、2日後の8月14日(金)16時40分に鎮火した。

② 人的・物的損害

事故により165名が死亡(公安消防士24名、天津港消防士75名、警察官11名、企業従業員および周辺住民55名)したほか、8名が行方不明(天津港消防士5名、企業従業員等3名)となった。また、304棟の建物(オフィスビル・工場・倉庫等73棟、住宅231棟)、12,428台の商品車(自動車)、7,533個のコンテナが被害を受けた。これによる直接的な経済損失は約69億人民元(約1,250億円)となった。

③ 環境汚染の状況

事故により少なくとも129種類の化学品で爆発、燃焼、もしくは漏洩、拡散が発生した。主な化学物質は、水酸化ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸アンモニウム、シアン化ナトリウム、金属マグネシウム、硫化ナトリウムの6種類であった。これらの化学物質や二次汚染物質により、当該区域の大気環境、水環境、土壌環境にも汚染をもたらした。

i) 大気環境

今回の事故は事故発生地域の大気環境に対して深刻な汚染をもたらした。事故発生後一か月の間に事故発生地域で検出した二酸化硫黄、シアン化水素、硫化水素、アンモニアガスは国家基準で定める標準値を1~4倍超過した。

ii) 水環境

事故により半径約2.3kmの範囲内の水域が汚染された。主な汚染物質はシアン化物であった。こうした化学品や、爆発により生成された二次汚染物質が、消防用水や洗浄用水、雨水等に混じり、その大部分が周辺の地下管網に流入したことにより、水質汚染が広がった。

iii) 土壌環境

事故中心区においては、一部の場所のシアン化物とヒ素濃度が国家基準に定める標準値を最大で31倍超過した。現在も当局によりモニタリングを行っている。事故中心区外の土壌環境に対する影響は比較的小さく、事故一か月後には標準値を下回った。

iv) 環境に対する汚染物質の影響

事故により320.6トンのシアン化物が回収不能となった。そのうち約39%は河川、地下水、海水等により自然分解され、58%が爆発の際に分解されるなどした。また、事故発生後、現場では過酸化水素等の酸化剤を散布し、シアン化ナトリウムを迅速に分解させた。しかしながら、事故中心区においては、生物への蓄積と毒性が懸念される少量の化学品と二次汚染物質が10月末まで残留していた。

v) 人体に対する事故の影響

今回の事故では、環境汚染による中毒や死亡は発生しなかった。爆発の中心部から3 kmの範囲外では、不可逆な健康被害を受けるリスクは極めて低い。但し、完全な保護対策を取らないまま事故中心区に進出した人々は、健康上の影響を受ける可能性がある。

vi) 中長期的な環境リスク評価の実施

事故により残留した化学物質と汚染物質の種類は複雑かつ多様であり、事故中心区の環境調査と環境リスク評価を継続して実施しなければならない。また、長期にわたる健康調査を実施し、事故中心区の作業員や入院者に対して重点的な健康検診を行い、今回の事故の潜在的なリスクや損害をモニタリングする。

(2) 事故に至った直接的な原因

① 発火地点について

事故発生当日の夜、現場に勤務していた従業員に対する調査・尋問、監視ビデオの分析等により、発火場所はA社の危険物倉庫到着区の南側コンテナ区の中心付近であることが判明した。

② 発火原因の分析

i) テロ、落雷、コンテナ区外の外部要因による発火源の排除

公安部は、事故発生時に現場にいたすべての人員に対して逐一その時間や位置を確認し、現場調査と関連ビデオの分析を行った結果、テロ犯罪や刑事犯罪等の要因を排除した。また、発火場所には電気機器はなく、ケーブル等の状態も良好であったこと等から電気機器の要因による発火可能性も排除した。また、当日の気象観測では落雷はなかったこと、さらに監視ビデオや証人の証言により当該場所に作業中の車両がないことが判明したため、残留火種や落雷、車両発火等の外部要因についても排除した。

ii) 最初に発火した物質について

A社の危険物倉庫到着区に保管されていた化学物質は計72種類であった。これら全ての化学物質の特性の分析、事件による検証、発火・爆発状況を録画していた監視ビデオ映像の分析等から、ニトロセルロース ($C_{12}H_{16}N_4O_{18}$) が最初に発火した物質であると判断した。

iii) 発火原因について

ニトロセルロースは化学的安定性に乏しいため、通常、湿潤剤として水やエタノールを使用して、保管することが必要とされる。ひとたび湿潤剤が喪失すると、火災を引き起こす可能性が極めて高い。今回、A社へニトロセルロースを供給していたB社およびC社も、湿潤剤であるエタノールを含有するニトロセルロースを製造し、これをビニールや紙による包装を行い納入していた。従業員へのヒアリングによれば、湿潤剤入りニトロセルロースの荷卸し作業中に無造作に取り扱うことがあり、箱詰め作業中等の際に包装の破損によってニトロセルロースが散在・散逸したことがあるとのことである。

事故当日の気温は36℃であったが、実験によればコンテナ内の温度は65℃以上になり、包装が破損していた場合には湿潤剤は2時間以内に揮発・散失する。これによりニトロセルロースが乾

燥して急速に分解し、コンテナ内でニトロセルロースの温度が持続的に高まって自然燃焼温度に達し、火災に至ったものと考えられる。

iv) 爆発過程に対する分析

コンテナ内のニトロセルロースの燃焼によりコンテナが破損し、多量のニトロセルロースがコンテナ外に散在して火災が発生した。火災は隣に保管されていた硝酸アンモニウムコンテナに延焼し、23 時 34 分 6 秒に硝酸アンモニウムによる第一回目の爆発が発生した。これは TNT 火薬 15 トン相当であった。その後、第一回目の爆発から 20m 離れた場所で硝酸アンモニウムや硝酸カリウムを保管していた複数のコンテナが、第一回目の爆発および火災の影響を受けて、23 時 34 分 37 秒に、更に激しい第二回目の爆発を引き起こした。これは TNT 火薬 430 トン相当であった。

(3) 事故を発生させた企業の主要な問題

事故を発生させた企業の主要な問題は次のとおりである。

- ① 天津市と滨海新区が定める規則に違反し、危険貨物倉庫事業を行っていたこと。
- ② 各種許可を得ずに違法に事業を行っていたこと。
- ③ 不正な手段（賄賂等）を用いて、危険貨物取扱いに関する各種の便宜を得ていたこと。
- ④ 硝酸アンモニウムを違法に保管していたこと。
- ⑤ 限度を大幅に上回る量の化学物質を保管していたこと。
- ⑥ 多数の化学物質を混在して保管するとともに、コンテナを高く集積して積んでいたこと。
- ⑦ 関連法令に違反するやり方で開梱、運搬、荷卸し作業等を行っていたこと。
- ⑧ 重大危険源の登録に関する法令に従っていなかったこと。
- ⑨ 安全生産に関する教育・訓練が不徹底であったこと。
- ⑩ 緊急時対応計画の策定と、これに応じた訓練がなされていなかったこと。

3. 今回報告書の意義と各企業が取るべき対策について

安全生産に関わる事故が発生した場合、中国においては通常、30 日以内に事故報告書が作成・公表される（最大 30 日を限度に延長される場合あり）。但し今回の事故は、損害の規模や社会に与えた影響の大きさを考慮してか、異例ともいえる約 6 ヶ月後の公表となった。

報告書の記載内容は主に事故原因および関係者の法的責任に多くのページが割かれ、企業一般が教訓とすべき同様の事故の再発防止に向けた具体的な対策についての言及は多くないが、企業としては、本報告書のリリースを契機に、自社における化学品の取扱いを改めてチェックしておくことをお勧めする。特に、本稿 2.（3）で挙げた 10 の項目のうち、「⑥化学物質を混在して保管すること」、「⑦関連法令に違反するやり方で開梱、運搬、荷卸し作業などを行っていたこと」、「⑨安全生産に関する教育・訓練が不徹底であったこと」については、当社が日頃行っているリスクサーベイにおいても要改善事項として課題指摘を行うケースが多いので留意願いたい。

なお、これらの課題については、当社が 2015 年 9 月に発行した「中国風険消息(天津市滨海新区での大規模爆発事故について（詳報））」に、チェックポイント等の詳細を記載しているので、併せて参照されたい。

以 上

執筆：インターリスク上海 マネジャー 藤田 亮

瑛得管理諮詢(上海)は、中国 上海に設立された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・倉庫等へのリスク調査や、BCP策定等の各種リスクコンサルティングサービスを提供させて頂いております。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

瑛得管理諮詢(上海)有限公司（日本語表記: インターリスク上海）

上海市浦東新区陸家嘴環路 1000 号 恒生銀行大廈 14 楼 23 室

TEL:+86-(0)21-6841-0611 (代表)