

繰り返される事故と 不十分なリスク対応体制

S製鉄N製鉄所コークス炉爆発事故

検証者◎ **藤原 敏次** エフティー・コンサルティング 主席コンサルタント



事件の概要

本件は、国内鉄鋼最大手S製鉄のN製鉄所で14年9月、コークス炉の爆発事故が発生した事案である。この事故で同社社員等15名が重軽傷（火傷）を負った。同製鉄所では同年1月〜7月までの間に停電事故とこれにともなう黒煙噴出事故が4回発生しており、本

件事故で近隣住民は同製鉄所の安全体制への不安感をいっそう募らせた。またN製鉄所は中部地方唯一の鉄鋼一貫製鉄所で、国内最大級の粗鋼生産（約674万トン）の約半分が中部地方の自動車産業用として出荷されてきた。本件事故で操業停止が長期化すれば自動車メーカーや関連産業等の生産に大きな影響を与える可能性があった。現に03年の爆発事故では自動車メーカー等は

事実の経過

生産ラインの一部停止や関西圏からの緊急的な鉄鋼調達を余儀なくされた。

「事故発生に至る過程」

N製鉄所の高炉で使用されるコークスは、石炭資源の有効利用を目的として、湿炭（水分約9%）を石炭調湿設備（DAPS設備）で水分調整し調湿炭（D

■年表（時系列で追う事件の概要）

1997年3月27日	S製鉄N製鉄所（以下「N製鉄所」）で、石炭輸送コンベアーに火災事故発生。	
2003年9月3日	N製鉄所で爆発事故。コークス炉から出る一酸化炭素を貯蔵するタンクが爆発。	
2013年7月23日	N製鉄所でコークス炉炭槽に9日間貯蔵の石炭が発熱し、白煙とCO ₂ が発生。炭槽への散水後に炭槽内石炭の払い出しを行った。	
2014年1月17日	N製鉄所の自家発電所で電気系統の不具合で停電発生。このためコークス炉ガスの配送関連設備も停止し、滞留したコークス炉ガス無害化ため炉内でガスを燃焼（燃焼拡散）させたが、不完全燃焼のため大量の黒煙発生事故。	
2014年1月20日	17日の事故の復旧過程で別の電気系統も過電流で不具合。17日と同様にコークス炉ガスの燃焼拡散を行ったが、不完全燃焼のため再び大量の黒煙発生事故。	
2014年5月8日	N製鉄所で石炭搬送ベルトコンベアーの火災事故。	
2014年6月22日	N製鉄所で3回目の停電発生（中部電力からの受電が停止し、自家発電のみの単独運転も設備保護装置が作動して自家発電設備が停止）し、操業を全面停止。コークス炉ガスの燃焼拡散を行ったが、不完全燃焼のため大量の黒煙が発生。	
2014年7月27日	N製鉄所で4回目の停電発生（発電機用ケーブルのショート）。コークス炉ガスの燃焼拡散を行ったが、不完全燃焼のため大量の黒煙発生事故。	
2014年8月8日	S製鉄、N製鉄所の停電事故多発で外部有識者等による事故調査委員会を設置。	
2014年8月30日	N製鉄所、定期修繕工事のため調湿設備（湿炭の水分調整設備）停止の準備。これにともない石炭塔内の炭槽にある石炭を調湿炭（水分調整後の石炭）から湿炭へ入れ替え作業。ただし一部炭槽では入れ替えせず調湿炭が残留。	
2015年2月9日	定期修繕工事開始により調湿設備の停止。	
2014年9月3日	10時24分	石炭塔内東側サーモビュアーが80℃超を検知し警報発報。
	10時30分	炭塔内の一酸化炭素濃度計の警報発報（100ppm以上10分間継続）。
	10時45分	急行した現場作業員が、湿炭に入れ替えしなかった炭槽から白煙発生を確認。
	11時15分	石炭塔内のCO濃度高く直接散水を断念。炭槽から貯炭の払い出し開始。12時00分頃までに計4回の払い出し完了。
	12時01分	石炭塔内サーモビュアーが80℃超を検知し警報発報。煙が黒色化。
	12時05分、08分	石炭塔内サーモビュアーが80℃超を検知し警報発報。
	12時10分頃	調湿炭の5回目の石炭払い出し。
12時35分	第1コークス炉石炭塔で爆発が発生、15人が重軽傷。	
2014年9月4日	愛知県警、業務上過失傷害容疑でN製鉄所に実況見分。	
2014年9月5日	N製鉄所で、コークス炉全4基のうち1基の操業再開。事故を起こした1基を除き残り2基も順次操業再開。	
2014年9月6日	N製鉄所、爆発事故で停止していた高炉全2基の操業再開。	
2014年11月1日	S製鉄、事故防止に向け本社に「防災推進部」を設置。また非常時の対応を中心に標準型の整備を目的に本社技術総括部に「ものづくり基盤推進室」を設置。	
2015年4月1日	S製鉄、本社に「コークス基盤推進部」を設置。	
2015年4月7日	第三者委員会（コークス事故対策委員会）が爆発事故の調査報告書。	

POINT 1 停電事故及び黒煙発生が多発

14年1月から7月の間に4階の停電事故及びこれに起因する黒煙発生事故。黒煙発生はいずれもコークス炉内のガスを燃焼させる燃焼拡散の過程で不完全燃焼により発生。

POINT 2 13年7月の同種事故への検証が不十分

13年7月の貯炭の発熱は本件と同質事故だが、比較的軽微な事故であったため技術的観点からの原因調査と検証が掘り下げ不足だった。

企業リスク検証

PS炭、水分約2%)に処理して使用している。事故当時、調湿設備は定期修繕工事に備え同年8月30日から設備停止の準備を行っていた。定期修繕工事中は調湿炭での作業ができず湿炭を使用するため、石炭塔内の炭槽にある調湿炭を湿炭に入れ替える作業がおこなわれた。しかし一部炭槽では入れ替えは行われないうまま調湿設備の定期修繕工事を開始した。

9月3日10時30分、石炭塔内の一酸化炭素濃度計の警報が発報、湿炭への入れ替えがなかった炭槽からの白煙発生を確認した。当初は直接散水を試みたが、塔内に白煙が立ち込め、またCO濃度が高いため塔内での散水を断念。炭槽から装炭車に調湿炭を払い出すこととした。11時15分から計5回の調湿炭の払い出し作業。火点が見当たらないため消防隊は散水を行わなかった。しかし作業中、石炭塔内のサーモビュアーが複数個所で警報を発報し、また石炭塔から上がる白煙が黒煙化する様子も観察された。石炭の払い出し作業中に石炭塔内の状況が悪化していたと推測される。12時35分、石炭払い出し作業後に第1コークス炉石炭塔内で火災事故が発生。

【火災事故発生後の経過】

13時頃から16時頃までに負傷者全員の救急搬送が完了。また延焼防止のため他のコークス炉、石炭塔への散水を開始し、翌4日3時33分に鎮火。

事故の原因

第三者委員会報告は本件事故の原因を、①炭槽内で調湿炭が自己発熱(社内規定を超える4日間の貯炭による)、または炭槽内に混入した高温(塊)炭で自己発熱が促進され、さらに②炭槽からの払い出しで生じた炭槽内の空槽に下部から空気が急激に流入、吹き上げられた炭槽内残留炭の高温部分が炭槽上部のベルトコンベアーに着火と推定した。

事件の背景

N製鉄所は61年の運転開始から半世紀以上経過し設備は老朽化していた。またバブル崩壊後のリストラや新卒採用抑制で、(鉄鋼業界全体に共通する問題だが)従業員の年齢構成が50歳代以上と30歳代以下に集中し中間層が少ないといった構成になっている。また80年代までに大量採用した団塊世代が近年一斉に退職し、現場の若返りが進んだが、経験の浅い若年層への評価は、社内でも「業務マニュアルにない想定外の事態に対する想像力や対応力が十分ではない」とされ技術伝承が不十分だった。

本件の位置づけ

本件事故はS製鉄及びN製鉄所に、

内部統制上重大な問題がある。

- (1) 本件では、①貯炭による調湿炭の自己発熱、②炭槽に高温(塊)炭混入、③石炭払い出しに起因するベルトコンベアーへの着火につながったが、13年の同種事故(調湿炭を9日間貯炭して発熱)の経験が生かされていないといわざるを得ない。13年事故が軽微だったため原因調査が掘下げ不足で、結果、貯炭期間に関する処置等の対策が暫定的であり、また散水せずに払い出しという不適切な初動対応につながった。これらはリスクの発見・特定と対応において重大な問題があることを示している。
- (2) そして前記の事実からは現場では事故情報、問題意識の共有・対策が着実にこなわれておらず、所管理部門のフォロワーも不十分だったこと、さらに防災情報の伝達や防災及び危険予知教育の不足という社内体制に不備があることを示している。

対応と評価

S製鉄は、第三者委員会の報告を受け以下の再発防止策を策定した。

- (1) 設備面の対策…①炭槽内の異常な温度上昇の防止対策、②高熱の石炭の混入を防ぐ対策、③炭槽内で石炭が発熱しても延焼させない対策(遠隔装置での散水装置設置など)。(2) 管理面の対策…①防災マネジメントの強化(初期

対応力の強化、危険予知活動の充実、情報共有の促進など)、②標準化及び運用強化(防災マニュアル整備など)、③防災教育の充実と風化防止、④社内体制の整備(「防災推進部」ものづくり基盤推進室」等の設置)。

これら施策には一定の評価ができるが、S製鉄の問題は、同種の事故が繰り返されている点にある。これは同社に長年にわたり形成されてきた組織風土に問題があることを推測させる。今後は安全対策の実施状況と組織体制をチェックしてこれらが有機的に機能しているか見直しを続け、また意識改革を継続していくことが重要である。

教訓(結論)

現場対応力(当事者能力)の涵養が必須

現場で発生するさまざまな事象に対してどのように対応するか当事者能力を高めるために安全教育や危険予知教育などを行い、また事故情報の共有化をはかる必要がある。

組織風土の改革が必要

事故が繰り返される背景に長年形成されてきた組織風土があるが、これを抜本的に改革するには社内の意識改革が必須である。