

はっか 新潟県南魚沼市の国道 253 号八箇峠トンネルでのガス爆発事故

5月24日、新潟県南魚沼市の国道253号八箇峠道路（仮称）八箇峠トンネルで発生したガス爆発事故は、死者4名、負傷者3名の惨事となった。

本号では、工事の概要、事故の経過、事故原因等について報告する。

1. トンネル工事の概要

十日町市から南魚沼市間の八箇峠を越える国道253号は、十日町地域と南魚沼地域の中心地を結ぶ主要幹線道路であるが、カーブが多く、特に路肩に雪が積もる冬期は車両のすれ違いが困難なほどであり、連続雨量60mmで通行止めとなる区間も存在している。この事前通行規制区間の解消並びに関越自動車道六日町ICへのアクセス強化を目的とする道路が八箇峠道路であり、全長は9,700m、そのうち2,840mが今回の事故が発生した八箇峠トンネルである。

トンネルは南魚沼市（東側）と十日町市（西側）の両側から掘り進められていた。事故があったのは、南魚沼市寄りの工区で、工事を請け負ったゼネコンでは644mの1期工区を完了、790mの2期工区も随意契約で請け負い、掘削をほぼ完了していた。

なお、NATM工法¹が用いられていたが、地山（地盤）の状況が良好でなかったために、トンネル上半分を先に掘り進んで崩れないようにしてから下半分を掘り進む工法（上半先進ショートベンチカット工法）が用いられていた。

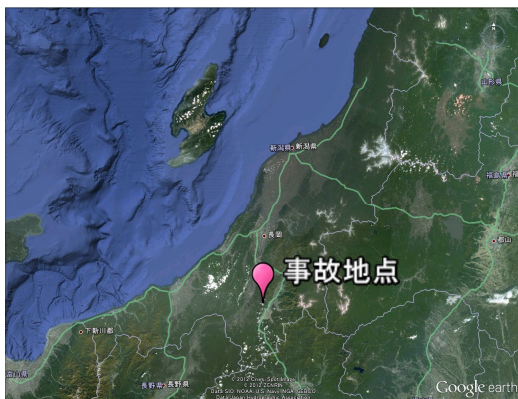


図1 事故地点



図2 八箇峠道路事業の概要

（国土交通省北陸地方整備局「国道253号八箇峠道路で発生した工事事故の説明」より引用）

¹ NATM（ナトム）：New Austrian Tunneling Methodは、トンネルの周囲にロックボルトを打ってアーチ状の構造物とすることで掘削した地山を支える工法。

2. 事故の経過

事故の経過は以下のとおりであるが、約 10 ヶ月間の中断の後、5 月 18 日に工事を再開、事故はその直後の 24 日に発生した。

(1) 事故前まで (2011 年)

7 月 28 日	新潟・福島豪雨により工事中止
12 月 20 日	冬期休止

(2) 事故直前 (2012 年 5 月)

5 月 1 日	鷹 (タカ) 鷺 (ワシ) などの繁殖問題が指摘され、工事再開を延期
5 月 17 日	八箇峠道路環境検討委員会へ猛禽類の繁殖への影響は認められないと報告
5 月 18 日	約 10 ヶ月間の中断の後、工事を再開。坑内のガス検査は未実施。

(3) 事故当日 (5 月 24 日)

朝	送風ファンなどの電気、換気設備を点検するため 4 人が入坑。
10 時 30 分頃	入口から 1,300m 地点で爆発事故発生。
11 時 55 分頃	トンネル外の入口付近 (入口から約 150m) で工事用道路を整備していた 3 名を病院に搬送 (爆風による中等症: 入院を必要とするが重症には至らない程度の傷病)。
12 時 4 分	救助隊 (南魚沼市消防本部) がトンネルに入坑。
13 時 38 分	坑口から 700m 付近でガス警報、撤退。
20 時 17 分	救助隊が坑口から 500m 付近でガス濃度測定、可燃性ガスを検出。
22 時 10 分	ガス濃度を下げするための送風管 (直径約 1.6m) 設置作業に着手、しかし、爆発で積もったがれき、粉塵による視界の悪化などにより作業は難航。

(4) 事故 2 日目 (5 月 25 日)

11 時 35 分	送風機 1 台目 400m、2 台目 280m まで到達。
22 時 00 分	送風機 1 台目 520m、2 台目 300m まで到達。

(5) 事故 3 日目 (5 月 26 日)

午前	新潟市消防局ハイパーレスキュー隊が現地入り。
13 時 00 分	送風機 1 台目 570m、2 台目 450m まで到達。
14 時 00 分	ハイパーレスキュー隊の 1 回目の入坑。1,050m 地点まで到達したが、可燃性ガスが爆発の危険性のある濃度まで上昇し撤退。
14 時 20 分	3 台目の送風機が現場到着。
21 時 00 分	送風機 1 台目 620m、2 台目 450m まで到達、3 台目は設営中。
23 時 30 分	8 人編成のハイパーレスキュー隊が 2 回目の入坑。6 人の先行部隊が 1,300m 地点でほぼ同じ場所に集まって倒れている 4 人を発見。しかし、ガス警報音が鳴り止まずに一旦引き揚げ。

(6) 事故 4 日目 (5 月 27 日)

4 時 7 分	再入坑。4 人を担架に乗せてリヤカーでトンネル外へ救助。
5 時 30 分過ぎ ～6 時過ぎ	4 人全員をトンネル外に搬出、南魚沼市内の 3 病院に搬送。
6 時 39 分	搬送先の病院で全員の死亡を確認。司法解剖の結果、4 人の死因は、いずれも火炎を伴う爆風による外傷性ショック死と確認。

3. 事故原因

(1) 安全対策の不備

死亡した4人は送風ファンなど電気設備の点検で入坑、その後、爆発が発生したことから推測すると、電気系統からのスパークによって坑内に滞留していた可燃性ガスに着火、爆発した可能性が高い。

施工を請け負ったゼネコンでは、入口から1,200m付近に設置されていた換気設備について、火花が飛ばないようにする防爆構造の必要性は無いと判断、発注者の北陸地方整備局でも、その旨を了承していた。また、同整備局は工事の安全を点検する年1回の中間検査でも指摘していなかったという。

(2) 日常点検の不備

施工計画書には「坑内作業時に可燃性ガスなどの有無や状態を点検、記録する」としていて、事故当日のように掘削を伴わない作業はルールの対象外だったという。実際も、工事再開の前後、4月25日、5月7日、5月9日、5月14日、5月23日にトンネル内を点検しているが、ガス検知器は携帯されなかった。

(3) 長期の工事中断

冬場の工事中断でトンネル内が長期間閉ざされ、可燃性ガスが少しずつ蓄積したと考えられる。さらに今年は、施工区域における猛禽類（鷹や鷲など）の繁殖問題が指摘され、工事再開を延期していた。工事が例年より大幅に遅れて再開し、工事の中断が一層長期に亘ったため、可燃性ガスがより多く蓄積されていたおそれがある。

なお、ガスが突発的に噴出したとする見解もあり、事故原因の特定には今後の調査が待たれる。

(4) トンネルの構造によるガスの滞留

トンネルは上り坂になっていて、出入り口と最深部は約40mの高低差がある（トンネル内の湧水を自然排水するために、一般にこのような勾配が付けられる）。可燃性ガスは空気より軽いので、トンネルの掘削部の先端に滞留して濃度が高まっていた可能性がある。また、開通したトンネルであれば風が抜けるためガスが溜まりにくいのが、現場のトンネルは西側が掘削中で未開通だった。なお、救助に際して送風機でガス濃度を下げようとしたものの、うまく循環されず手間取ったのも、このトンネル勾配が影響したものと考えられる。

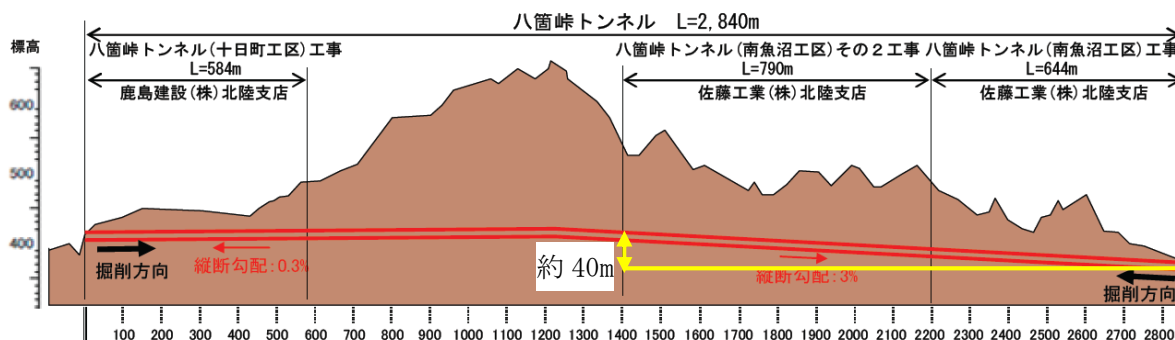


図3 トンネル概要

(国土交通省北陸地方整備局「国道253号八箇峠道路で発生した工事事故の説明」より引用)

4. 事故の遠因（トンネルのルート変更）

八箇峠道路は、2003年の国土交通省の通達「地域高規格道路の構造要件の見直し」を受けて、全国で最初にルート変更が認められた路線ということもあり、注目度が高い道路であった。

すなわち、1998年に策定された当初の計画では非常に脆弱で可燃性ガスを含む可能性が高い地層である「西山層」を通過する全長約5kmの長大トンネルを含み、コストの増大、工期の長期化等の課題があり、現国道の劣悪な道路状況の早期解消を目標としているのに対して、供用開始が大きく遅れる可能性があった。

そこで、2003年の通達によって道路の規格などの要件が緩和されたことを受けて、柔軟なルート、構造の選択が可能な状況となり、2003年から2005年にかけて計画が見直された。4車線を2車線に見直すとともに、ルートを南側に約500mずらして西山層を通らないようにすることで、トンネル長を当初計画の約5kmから約3kmに変更、これにより工期を約2年短縮、総事業費は800億円から400億にまで削減された。

今回の事故の遠因として、このルート変更が「可燃性ガスの可能性は低い」との油断を工事関係者に生じさせてしまったことが考えられる。



図4 八箇峠道路見直しルート図
(長岡国道事務所「一般国道253号八箇峠道路について」より引用)

5. 同種の事故例

トンネル工事や温泉の掘削など地下の掘削工事では、可燃性ガスの突出に遭遇することは珍しくはない。過去には、1970年代の後半に山形県で2件のトンネル爆発事故が発生している。

- 1976年5月：山形県朝日町のトンネル工事でガス爆発事故、死者9人、負傷者1人
- 1978年6月：山形県山辺町の農業水利用トンネル工事でガス爆発事故、死者9名、負傷者2名

また、都市部においても、1993年2月に東京都江東区で、シールドトンネル掘進中にメタンガスによる爆発が発生している（死者4名、負傷者1名）。

その他、トンネル工事ではないが、地下水中に溶けて存在していた可燃性ガスが地表付近で大気圧まで圧力が低下することでガス化し、これに引火したと考えられる事故が首都圏で発生している。また、埼玉県南東部及び東京都東部から九十九里浜にかけて日本最大の南関東ガス田が分

布し（図 5 参照）、可燃性ガスの突出を原因とする爆発事故や火災も発生している。

- 2005 年 2 月：東京都北区の温泉掘削現場から天然ガスが出て火災（死傷者なし）
- 2007 年 6 月：渋谷区の温泉施設で爆発事故（死者 3 名、負傷者 3 名）
- 1988 年 4 月：茂原市立茂原中学校で爆発事故（死傷者なし）
- 1991 年 11 月：茂原市内の社員寮で爆発事故（1 人が火傷）
- 2004 年 7 月：九十九里いわし博物館で爆発事故（職員 2 人が死傷）
- 2010 年 3 月：千葉県大多喜町の勝浦警察署大多喜幹部交番で爆発事故（警官 1 人が火傷）

以上のように、千葉県の一部地域では地表までガスが上昇して噴出する地域があり、事故防止のため、建物の床下の基礎部分にガスを逃がす仕組みを設置している地域もある。



図 5 日本の主要な水溶性ガス田の分布図及び埋蔵量
(独立行政法人産業技術総合研究所「日本の主要な水溶性ガス田について」より引用)

6. まとめ

今回の工事は、昨夏の新潟・福島豪雨の影響などで約 10 ヶ月間中断、これが坑内にガスを滞留させ事故の原因の一つとなったと指摘されている。このように、作業を一旦停止した後、再開する過程での事故の可能性が高いことは、これまでの産業界の事故事例が示す通りである。例えば、化学プラントにおいては、一定期間毎にプラントを停止して検査を実施、その後、生産を再開するが、プラントの停止・再開作業に伴って大規模な爆発事故が多数起こっている。作業（生産）が再開して定常状態に達すれば、同じ作業を反復・継続すれば良いのに対して、停止・再開する過程においては、作業が一定、一様でなく非常作業を伴うため、今回のように思わぬリスクに遭遇する可能性が高まる。

開通していないトンネルでは工事再開時にガスの点検をするのは初歩的なことであり、作業の再開直後は事故の発生可能性が高いということを十分認識した上で、通常よりも安全意識を研ぎ澄ませて作業にあたるべきだったといえよう。

新潟労働局は、今回の事故を受けて国土交通省北陸地方整備局や県など 13 機関に対し、トンネル工事での労働災害防止のため施工業者に対して安全管理を指導するよう要請した。要請書では、工事の休止中や一定期間工事を行っていなかった坑内に点検などで入る際は「ガス濃度の測定による安全の確保」を求めている。さらに可燃性ガスが存在する場合は、防爆構造の電気設備の使用を徹底することなど、安全対策についても改めて要求する内容となっている。

八箇峠トンネルは、2007 年春に着工、2014 年度に貫通する予定だった。しかしながら、工事再開のためには安全対策の抜本的な見直しが必要になると思われ、完成時期も大幅に遅れる可能性が高い。