

災害等情報（詳報）

鉱種：石灰石	鉱山の所在地：岩手県					
災害等の種類： 坑外・発破又は火薬類のため （飛石）	発生日時： 平成31年3月15日（金） 12時05分	罹災者数	死	重	軽	計
			—	—	—	—
罹災者 年齢、職種、直轄・請負の別、勤続年数、担当職経験年数：なし						
罹災程度：なし						
<p><b>【概要】</b></p> <p>3月5日、発破予定箇所である140mL東側切羽の東向きにおいて、穿孔担当者はクローラードリルにより、高さ10mのベンチに対して、穿孔長14mの装薬孔を前列に2本、後列に3本の千鳥状に計5本の穿孔を行うこととなった。その際、以前行った発破の起砕鉱石が残っていたため、切羽面（自由面）の状態を確認することができなかったが、通常どおりに最小抵抗線の規格に合わせて法肩端縁から3.2mの位置に前列の2孔（①孔及び②孔）を穿孔し、続いて前列から2.5m後ろに後列3孔（③、④、⑤）を穿孔した。</p> <p>3月6日、9日、11日にかけて、切羽面に残存していた起砕鉱石の搬出が行われた。</p> <p>3月15日、作業監督者と装薬担当者（兼発破担当）は、装薬を行う際に切羽面（自由面）の傾斜が通常より少し立っており、最小抵抗線が通常よりも短いと判断した。このため、前列の①孔及び③孔の装薬量を標準の30kg/孔から約5kg減らし、減らした分を自由面のない後列の④孔、⑤孔の装薬に追加し装薬量を35kg/孔とした。</p> <p>装薬が完了し、同担当者が12時05分に点火を行ったところ、通常より大きな発破音と、北東にある残壁に向けて石が飛翔するのを確認した。</p> <p>その後、同方向の約600m離れた鉱山敷地外にいた一般の方から、発破直後に石が飛んできた旨の連絡を受け、現場周辺を確認したところ最大で約20cmの石の他、数cmの石も含め約18個程度の石が確認された。本件において、鉱山労働者及び周辺住民等への被害は生じていない。</p>						
<p><b>【原因】</b></p> <p>(1) 最小抵抗線が規定より短かった</p> <p>① 穿孔時に前発破の起砕鉱石が残っており、自由面の状況が確認できなかったにも関わらず、法肩からの距離を基準として最小抵抗線を測定、穿孔作業を実施したため、規定の最小抵抗線を確保できていなかった可能性がある。</p> <p>② 装薬前に自由面が通常より少し立っていると認識していたが、装薬量を減らす</p>						

対応のみで、最小抵抗線の測定を実施しなかった。

(2) 発破作業に関する知見の共有が不足していた

- ① 多列発破の規格が口伝で継承されており、知見に個人差があった。また、多列発破で、一般的に飛石が発生しやすいとされるD S 雷管を使用していた。
- ② 規定の最小抵抗線が確保できていない可能性に対し、装薬量を減らせば問題ないという認識があり、最小抵抗線の短い部分が過装薬となっている可能性を把握できていなかった。
- ③ 作業基準の細部まで作業者全員が把握できていなかった。
- ④ 飛石の可能性を考慮せず、集落向きに発破を実施した。
- ⑤ 発破の際に見張り人を配置していなかった。

なお、飛石の直接的原因としては、下記A. またはB. と推定される。

- A. 前列①孔の最小抵抗線が短かった。
- B. 後列③孔の最小抵抗線が短かつ起爆秒時差が長かったことにより、前列①孔の起砕鉱石が壁の役割を果たさなかった。

**【対策】**

① 最小抵抗線を確実に確保するための対策

穿孔作業においては「穿孔記録簿」を作成し、以下の事項を実施する。

- a. 穿孔前の自由面(弱面(断層、粘土帯、凹凸))の記録の実施(前の発破の起砕鉱石が残っている状況にて穿孔作業は実施しない)。
- b. 竿(紐付)を用いた最小抵抗線測定の確実な実施。
- c. 最小抵抗線の記録の実施(最小抵抗線が確保できていない場合は、再穿孔し最小抵抗線を確保する)。
- d. 孔状態記録の実施(継続)。

装薬作業においては「装薬記録簿」を作成し、以下の事項を実施する。

- a. 装薬前の自由面(弱面(断層、粘土帯、凹凸))の記録の実施。
- b. 孔状態記録の実施(水孔の水位等)。
- c. 竿(紐付)を用いた最小抵抗線の測定、記録の実施。
- d. 装薬状態の記録の実施(各孔毎の装薬量)。

② 発破作業に関する知見の共有が不足していたことに対する対策

- a. 多列発破の禁止。
- b. 作業基準の読み合わせ並びに見直し及び穿孔・火薬・発破に関する保安教育の実施。
- c. 集落に近い切羽(今回飛石発生箇所周辺)では集落方向へ向けた発破を実施しない。
- d. 発破の際は、見張り人を配置する。

なお、a. 及びc. については今後、発破方法を検討、作業基準を作成し、安全な方法を確立した後、実施の可否を判断する。

③ 追加対策

- a. 穿孔作業時の孔曲がりの可能性は極めて低いと考えられるが、今後穿孔後に専用の治具により、孔曲がりのおおよその状況を把握する。必要と判断した場合は再穿孔する。
- b. 穿孔長については、飛石の原因とは直接結びつかないと考えられるが、切羽高さにより穿孔長が増減するため、標準発破規格を基本として切羽高さに幅を持たせる。
- c. 本災害の風化をさせないため、半年に1回以上、本災害の原因・対策について教育を実施する。
- d. 発破した際の起爆音が大きく、起爆秒時差を確認できなかったため、振動・騒音計を購入、山頂事務所に設置し波形解析により異常時に確認が出来るようにする。
- e. 穿孔作業、装薬作業において、最小抵抗線が確保できているか等、保安管理者、保安管理者代理者を中心に、現場パトロールを強化する（3月25日から30日まで毎日実施、以降は週に1回以上実施）。

【参考情報等】

○作業方法及び手順はできるだけ具体的に定め、定めた根拠も確実に鉱山労働者に周知しましょう。

○発破において飛石の危険のあるときは、適正な装薬量とするほか、適当な防護施設を設置しましょう。

○鉱山保安法令における参考規定は以下のとおりです。

<鉱山保安法令>

・異常爆発の防止並びに発破作業者及び周辺への危害を防止するための措置  
(鉱山保安法施行規則第13条第6号)

・発破するときの措置  
(鉱業権者が講ずべき措置事例第11章11(3))

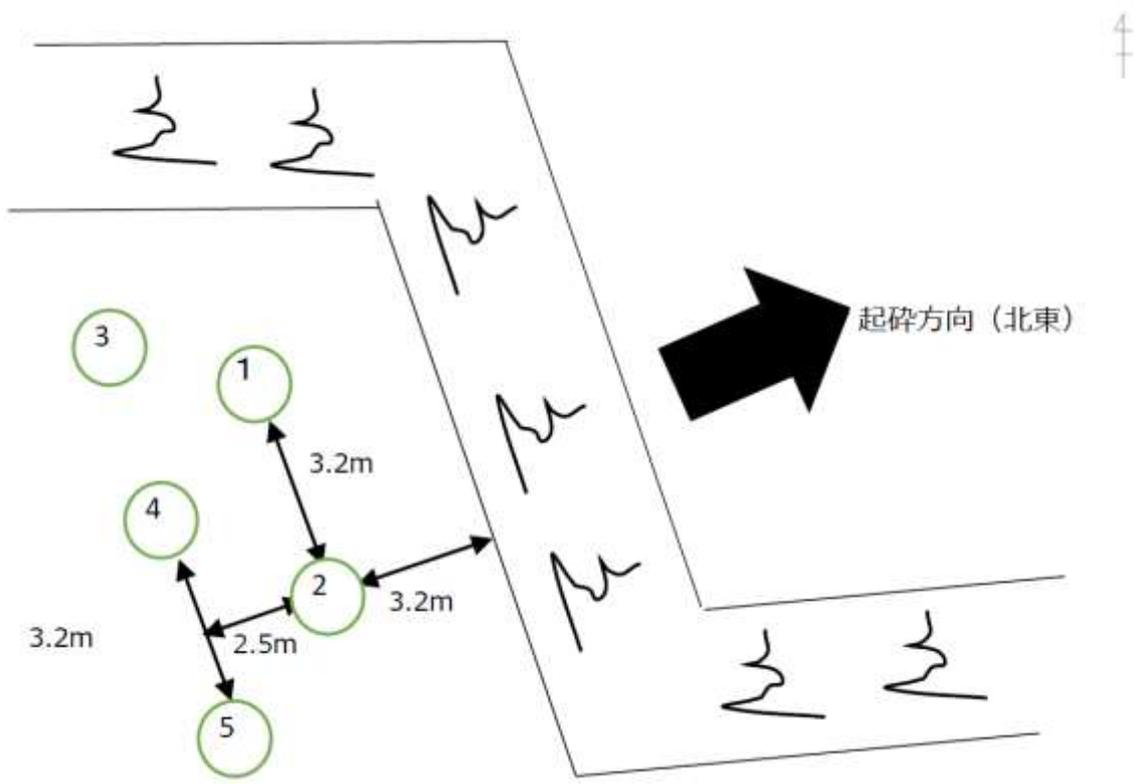
<火薬類取締法令>

・発破(火薬類取締法施行規則第53条)

【お問い合わせ先】

関東東北産業保安監督部東北支部 鉱山保安課 谷尻、村上

電話番号：022-221-4964



穿孔狀況



飛石発生狀況



A地点に落下した飛石（7 c m程度）



C地点に落下した飛石（20 c m程度）