

災害等情報（詳報）

鉱種：石灰石	鉱山(附属施設)の所在地：高知県					
災害等の種類： 坑外・火災	発生日時： 令和3年1月21日（木） 4時22分頃	罹災者数	死	重	軽	計
						0
罹災者氏名（年齢、職種、直轄・請負の別、勤続年数、担当職経験年数）：該当なし						
罹災程度：該当なし						
<p><b>【概要】</b></p> <p>当鉱山は、山元で石灰石を採掘し、一次破碎後の原石を長距離ベルトコンベア（以下「LBC」）9基（上流山側からNo. 0～No. 8 LBC（全長23km）、ベルト幅900mm、運搬能力2,450t/h）にて、24時間体制で海岸の選鉱施設へ送鉱している。また、海岸地区で受電した電力をベルトコンベア坑道内の特別高圧ケーブルで山元地区に送電している。</p> <p>4時22分、長距離ベルトコンベア中腹部のNo. 5 LBC（以下、「5BC」。）にて蛇行を検知し、5BCより山側の施設が自動停止した。これを受け、海岸事務所の係員が監視カメラで確認したところ、ベルトが波うっているような状態と粉じんが舞っているような状況を確認した。4時29分、制御回路用の電源に異常を検知し、稼働中の5BCより海側の施設も停止した。その後、4時31分に、特別高圧受電設備で遮断器が作動し、鉱山全体が停電するとともに山元との通信手段を喪失した。4時41分、国道を通行中の運転手から消防に、国道の上を通るベルトコンベア施設から火が出ている旨通報があった。また、4時37分に海岸事務所の係員から連絡を受けた現場近くに住む係員が、4時50分過ぎに海側駆動室へ向かい、出火を確認したとほぼ同時刻に消防が到着した。消火活動を開始したが、坑道内が高温のため消火活動が難航し、約8時間後の12時34分に鎮火した。その後も部分的に再出火が確認され、消防が現場から完全に撤収したのは19時頃となった。</p> <p>本火災により、5BC及びその両端の駆動室が損傷したが、鉱山施設以外への延焼はなく、人的被害もなかった。消防の実況見分において、5BCテンションプーリー部（以下、「当該箇所」。）が火元と特定された。</p>						
<p><b>【原因】</b></p> <p>発火元とされた当該箇所は、プーリーシャフト（※1）右軸受部の破損、焼損状況が特に酷いことが確認されている。</p> <p>発火の原因についてメーカーに調査を依頼した結果、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○当該箇所のアダプタスリーブ（※2）の弛み等からプーリー軸との転動が進行し、温度上昇でスリーブ・軸受に、フレーキング（※3）・焼き付け（※4）・割れなどの重大な損傷が発生した。</li> <li>○壊れた部品が回転の妨げとなって、金属同士の摩擦燃で200度以上の高温になり、グリスに引火して燃えあがった。</li> <li>○これによって更に高温となり、軸受とケーシングが破断しプーリーが脱落、弛んだコンベアベルトが軸受方向に寄って、グリスが燃焼している状態の軸受部に接触して発火、延焼した。</li> </ul> <p>と推測された。</p>						

#### 1. 施設巡視

火災前日の20日も巡視は行われており、作業手順書に従って軸受の状況を確認したが、当該箇所では異音、異臭、振動等の異常は確認されず、軸受部故障の予兆を掴むには至らなかった。

#### 2. 軸受の給脂

各駆動室内のLBCプーリー軸受部は、自動給脂装置により潤滑が維持されている。当該箇所の自動給脂装置は昨年12月4日に点検を行っており、正常に作動していたことを確認しているが、自動給脂装置の点検および頻度は、作業手順書に記載されておらず、パトロール員の判断で実施していた。

#### 3. 軸受の交換

令和2年5月の巡視時に異常が確認され、左右の軸受を新品に交換しているが、LBCベルトプーリーの軸受交換作業はLBC作業手順書に記載していなかった。

#### 4. 軸受監視装置

LBCの各プーリー軸受には、振動センサーを取り付け、24時間計測を行っているが、火災当日の午前3時11分に、当該箇所のセンサー異常警報が出て計測不能となっており、何らかの異常が生じていたと推測される。軸受監視装置の異常発生時の作業手順書は作成しておらず、更には、装置について一部の係員しか説明を受けていない状況であった。

#### 5. コンベアベルトの燃焼

コンベアベルトの発火点に関する製造メーカーの説明書によると、5BCのコンベアベルトの発火点は約375℃と高く、一度発火すると延焼は継続するものだった。

#### 6. 消火器具

各駆動室には消火器具として消火器、防火用水を常備していたものの、火災発生時、駆動室内外は無人で初期消火に使用されなかった。

#### 7. 現況調査

海岸地区において発生した類似の火災時に現況調査を実施しているが、海岸地区の検討のみでLBCについては対象としていなかった。

※1 図5参照

※2 図5参照

※3 材料の転がり疲れ等によって、軌道面や転動面の表層部がうろこ状にはがれる現象

※4 発熱し、溶着した軸受けが回転不能な状態

#### 【対策】

##### 1. 施設巡視

軸受監視装置で閾値を超える異常が確認されたときは、軸受部の状態を手順に従い点検する。また、軸受の内部点検を定期的実施する。軸受監視装置とパトロール員による巡視について、点検する項目の役割分担、点検方法に関する再検討を行い、内部点検の追記を含めて作業手順書の改訂を行う。（作業手順書への点検方法の追加については令和3年3月26日改訂済）

##### 2. 軸受の給脂

自動給脂装置の点検および頻度を、巡視の作業手順書に追記し、異常の有無を日報に記録する。（作業手順書は令和3年3月26日改訂済）

<p>3. 軸受の交換 LBCのベルトプーリーの軸受交換作業手順を、LBC作業手順書に追記する。 (作業手順書は令和3年3月26日改訂済)</p> <p>4. 軸受監視装置 軸受監視装置の運用に関する手順書を作成し、係員、オペレータ作業員全員への周知、教育を行う。また軸受監視装置の計測データを表示するモニターをオペレータが24時間常駐する操作室にも設置して監視体制の強化を図る。 加えて各駆動室内のLBCプーリー軸受部の温度を監視できる装置を設置し、異常の有無の判断が容易な温度による監視も行う。更に軸受監視装置及び温度監視装置を既存の故障停止制御に組み込んで、センサー異常の警報が出た時は施設を停止させる。軸受監視装置及び温度監視装置を故障停止制御に組み込む前に、手順書の作成と教育を実施する。 (軸受監視装置の故障停止制御への組み込みと、運用に関する手順書作成および教育は、令和3年6月末までに完了予定。温度監視装置導入、故障停止制御への組み込みと、手順書改訂および教育は、令和3年7月末までに完了予定。)</p> <p>5. コンベアベルトの燃焼 延焼防止措置として自己消炎性を持つ難燃性コンベアベルトの導入等を検討する。</p> <p>6. 消火器具 火災自動警報装置とスプリンクラーその他の設備の導入を検討する。</p> <p>7. 現況調査 鉱山内の全ての軸受監視体制、監視装置の運用状況について現況調査を、今後の対策と並行して実施する。</p> <p>8. 保安教育 上記1～7の内容について関係する全従業員に対し、今年度中に一度周知し、各再発防止措置を講じる前に都度改めて内容の周知と教育を行う。</p> <p>9. その他 その他の延焼防止措置として、ベルト建屋および駆動室鋼材の耐熱化や、ケーブル類に防災シートを敷設する等の検討を行う。</p>
<p><b>【関係法令】</b></p> <p>○ベルトコンベアによる火災発生のリスクについて事前に検討しましょう。</p> <p>○運搬装置については、始業時、月次等、定期的に点検を行いましょう。</p> <p>○作業方法及び手順はできるだけ具体的に定めて鉱山労働者に周知しましょう。</p> <p>○鉱山保安法令及び消防法における参考規定は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉱山保安法第5、7条(鉱業権者の義務)、10条(保安教育)、18条(現況調査)</li> <li>・ 鉱山保安法施行規則第15条(火気の取扱い)、26条(巡視及び点検)</li> <li>・ 鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令第3条第4号(共通の技術基準)</li> <li>・ 消防法第25条(応急消火義務等)</li> </ul>
<p><b>【問い合わせ先】</b></p> <p>中国四国産業保安監督部四国支部 鉱山保安課 内田、久保 電話番号：087-811-8591</p>

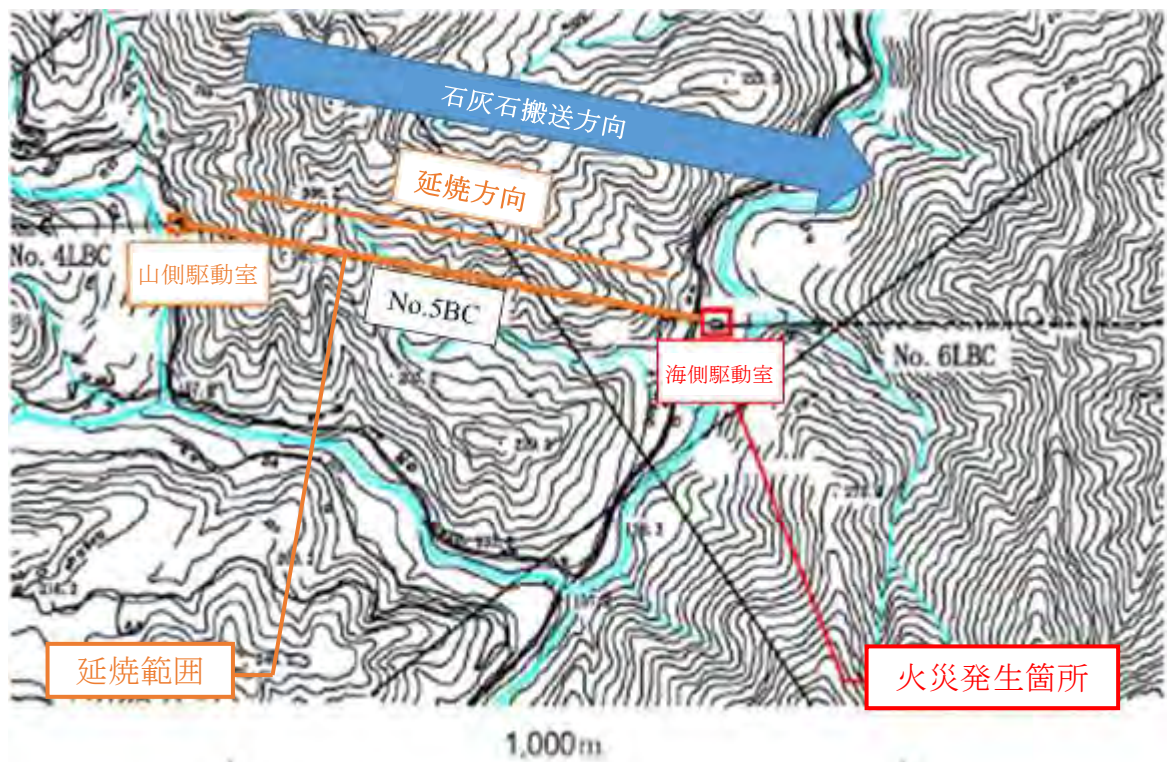


図1 火災発生箇所（広域図）

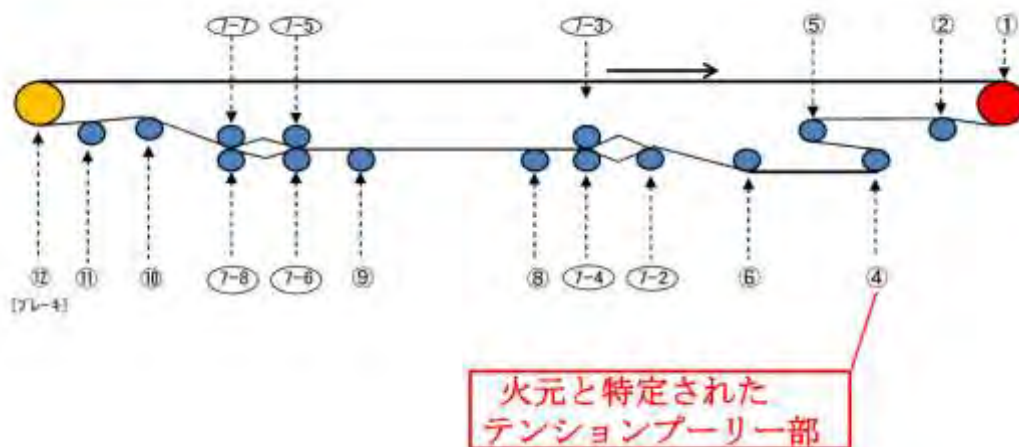


図2 5BCプーリー配置図

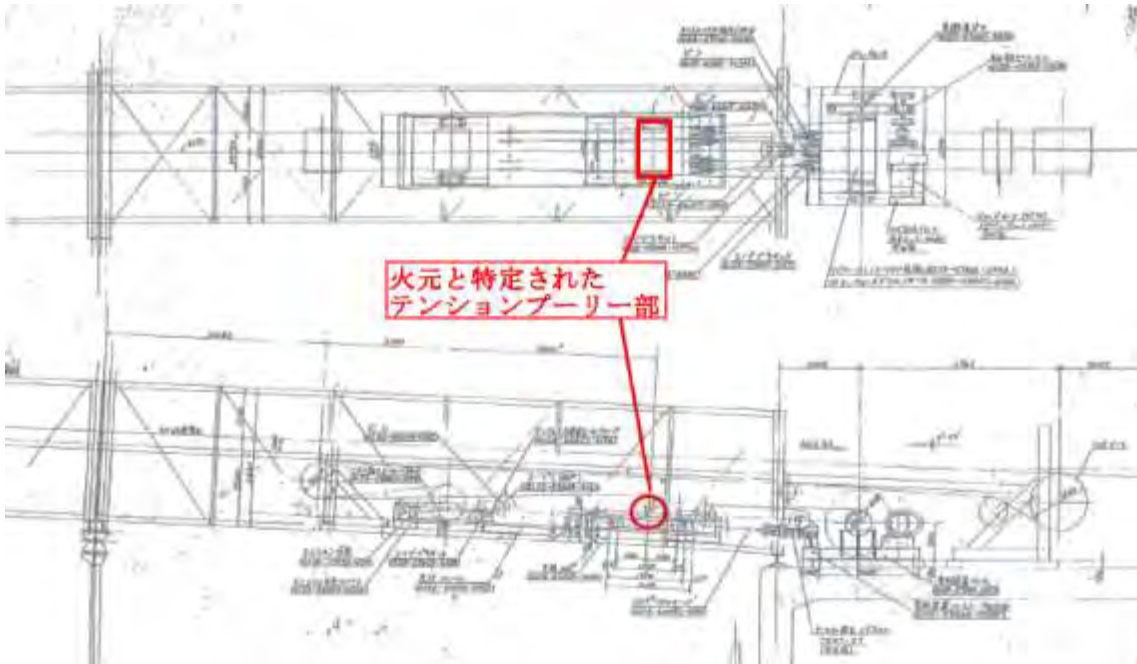


図3 5BCヘッド部図面

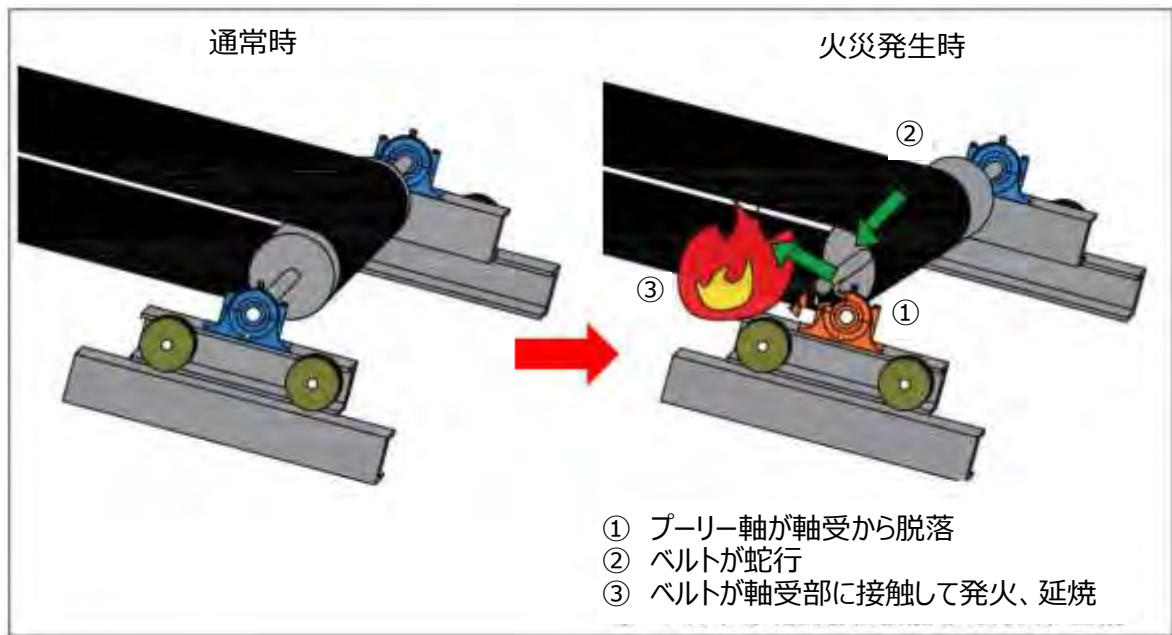


図4 火災発生時の経緯模式図（推測）

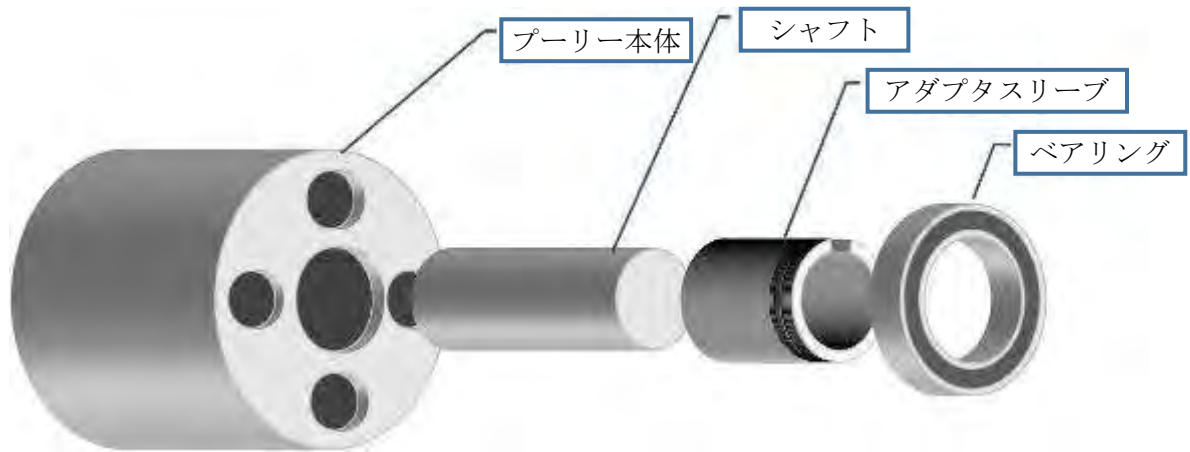


図5 プーリーシャフト部の構造



写真1 5BC 外観



写真2 海側駆動室内



写真3 通常時のプーリー部



写真4 火災後のプーリー部