

保安統括者、保安管理者向け

保安レベル向上のためのしくみを 一緒に考えましょう

～小規模鉱山向け簡易リスクアセスメント～



経済産業省

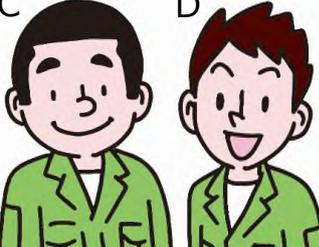
Ministry of Economy, Trade and Industry

■はじめに

リスクアセスメントにより、鉱山現場における災害リスクが整理でき、対策及びそれに対する経営資源投入の優先順位が検討しやすくなります。また、従業員の保安意識の向上にもつながります。

本書では、簡易的なリスクアセスメントの方法について解説していますが、各鉱山で実践しながら試行錯誤することが必要であり、継続的に取り組んでいくことが望まれます。

■登場人物

| | |
|---|--|
| <p>A社長</p>  | <ul style="list-style-type: none">・ 現在 57 歳・ 石灰石を採取している従業員 5 名の小規模鉱山の社長。・ 13 年前に発生した重大災害を機に保安対策を強化し、それ以降無災害であり、地域の保安研究会では対策指導をお願いされている。・ 創業者の父親から受け継ぎ、30 年以上保安統括者として従事。自身も現場でプラントや重機をオペレートしている。 |
| <p>B社長</p>  | <ul style="list-style-type: none">・ 現在 58 歳・ A 社長と同様、石灰石を採取している従業員 4 名の小規模鉱山の社長で保安統括者。現場では毎日重機をオペレートしている。・ 半年前の忙しい時期に、中堅の鉱山労働者がメンテナンス中にコンベアに挟まれ、重症を負う。そのため意気消沈していた。 |
| <p>鉱山労働者</p> <p>C D</p>  | <ul style="list-style-type: none">・ B 社長の部下・ 労働者 C（38 歳 経験年数 20 年）と、その後輩である労働者 D（25 歳 経験年数 3 年）・ 2 人とも真面目であり、保安が重要であることは頭ではわかっているが、日々の生産に追われ、危険軽視や不注意でたまにヒヤリハットを発生させている。 |

■目次

| | | |
|-------|------------------|------------|
| シーン 1 | 現場を見せてください | ・・・ 1 ページ |
| シーン 2 | 何から対処しましょう | ・・・ 6 ページ |
| シーン 3 | 対策を検討しましょう | ・・・ 9 ページ |
| シーン 4 | 対策の実施後には見直しが必要です | ・・・ 12 ページ |
| シーン 5 | 話し合いは重要です | ・・・ 13 ページ |
| シーン 6 | 今後の方針をみんなに伝えましょう | ・・・ 16 ページ |
| | 解説 | ・・・ 17 ページ |

シーン1 現場を見せてください



B社長

ハア……

ある日、鉱山で災害が発生して落胆しているB社長を心配して、A社長が立ち寄ったときの話である

A社長

A社長とB社長は鉱山経営者同士で、地元の保安研究会で顔なじみの仲である

やあ、元気かい

キッ

イッ

ちょっと寄って見たよ

いろいろと苦労したみたいだけど

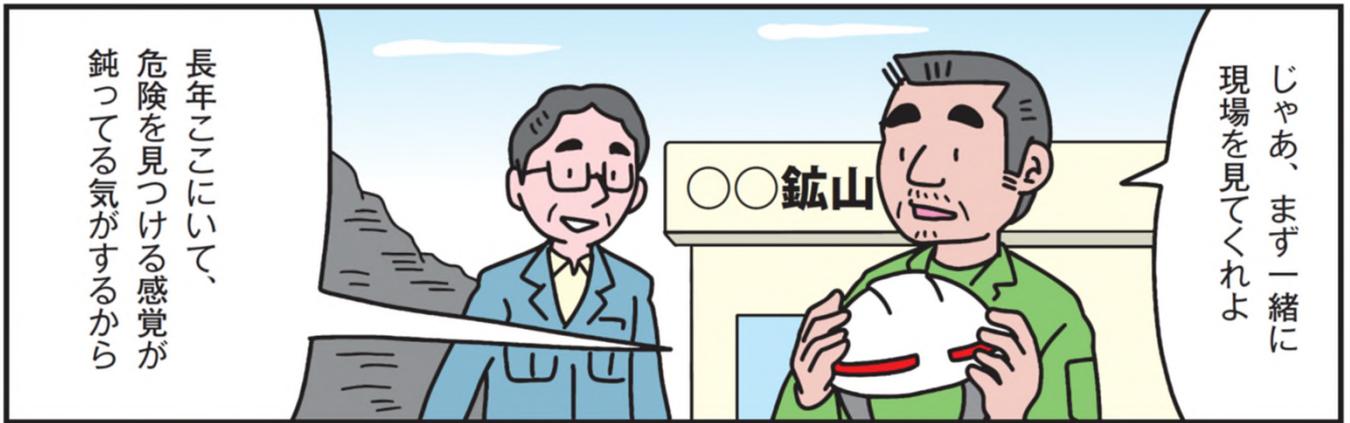
役に立てるものがあれば協力するよ

あッ

わざわざ来てくれたのか？

ありがとうございます……！





じゃあ、まず一緒に現場を見てくれよ

長年ここにいて、危険を見つけた感覚が鈍ってる気がするから



人数が少ないのに現場はいつもきれいだな路面が整備されてる

切羽は決められた角度で採掘していて安心だ

重機はきれいだしメンテナンスはしっかりしている…



そう言ってもらえるのやる気が出ます！
ありがとうございます！
ございます！

※指導・助言する立場の人は、まずは取り組みを認め、ほめることが重要です

みんなよくやってくれてるんだが、災害が起きてしまったね

現場のリスクを見てみよう



鉾山で多発している重大化しやすい「挟まれ」、「墜落」リスクは特に注意して見ていこう

掃除の後、保護カバーが外れたまままだな…破損しているところもあるし（挟まれリスク）

※リスクの発見は、一連のリスク管理の中でも最も難しく、重要な部分だ ※末尾の解説①(p17)に詳しく記載しているぞ



昇降器具が
一部破損

↓

墜落リスク



老朽化で
昇降器具が一部
壊れている…

高い箇所の
防護が
チェーンだけ

↓

墜落リスク



高所の防護が
チェーン
だけ？

チェーン
スプロケットに
防護がない

↓

挟まれリスク



チェーン
スプロケットに
防護されて
いない
ところが
あるな…

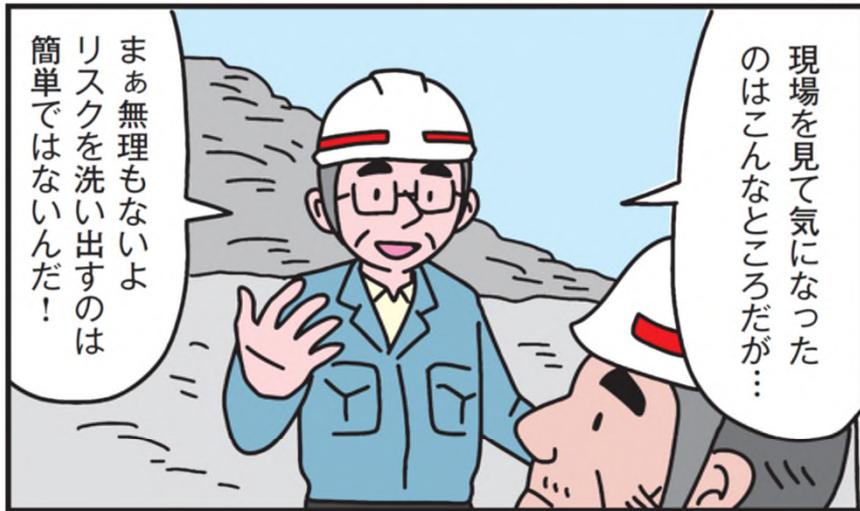
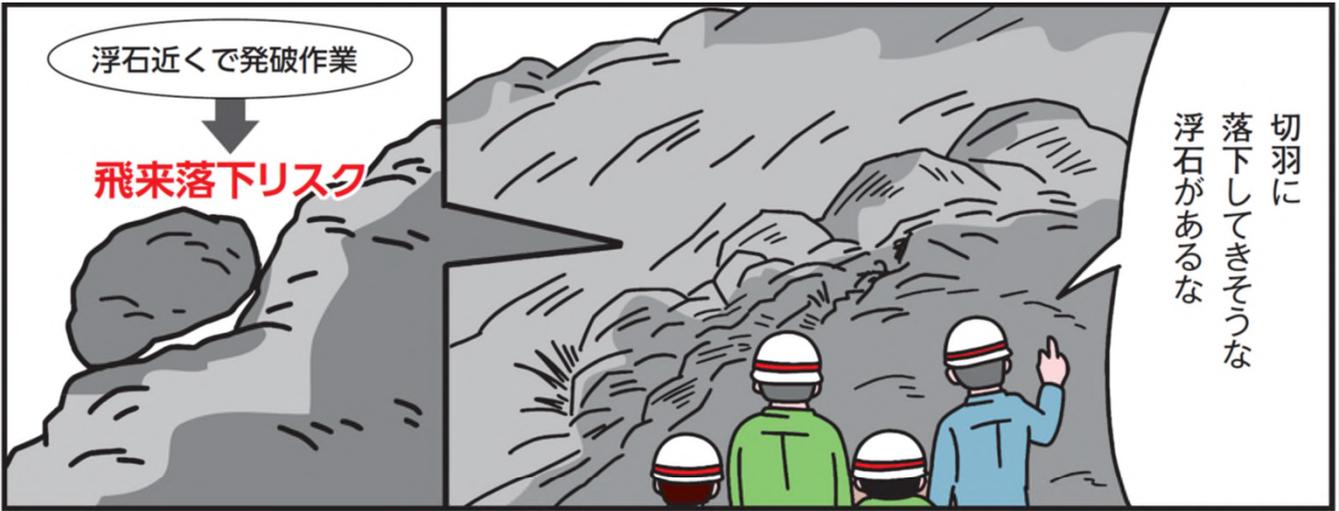
機器の開口部
近くで作業

↓

墜落リスク



作業者が
開口部の
そばで
メンテナンス
している…？





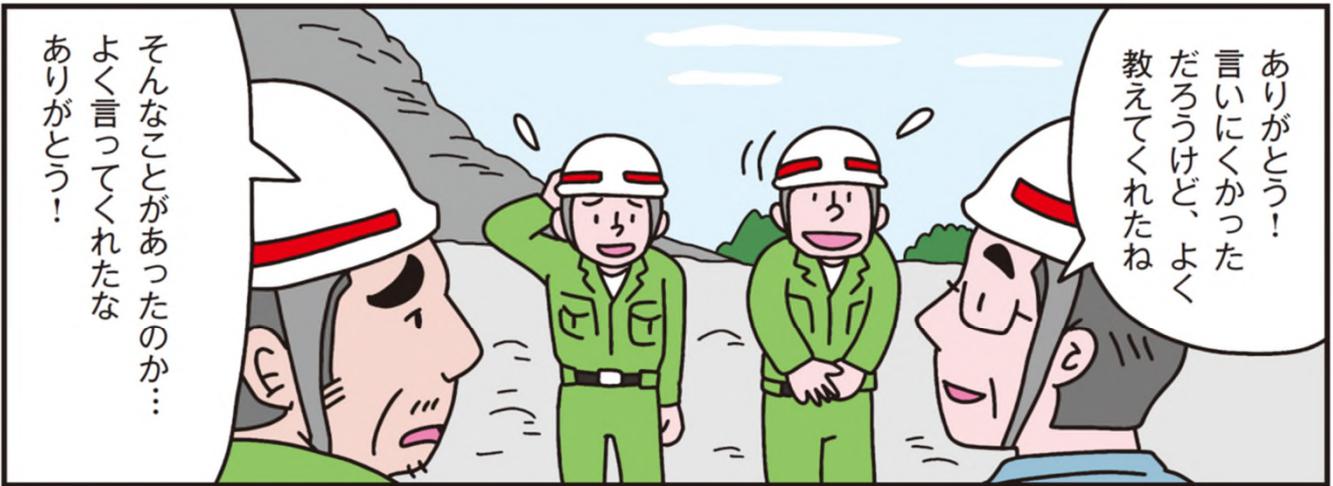
挟まれリスク

メンテナンス時の連絡
不足でコンベアが
誤始動されてしまい
挟まれそうになりました



激突リスク

ホイールローダーの
後進時の目視確認不足で
Cさんに激突しそうに
なりました



ありがとう！
言いにくかった
だろうけど、よく
教えてくれたね

そんなことがあったのか…
よく言ってくれたな
ありがとう！



そうか…

一度事務所に戻って
作戦を考えよう！



バックホウで
表土除去が
始まるんだが、
慣れた人が
辞めてしまったんだ

墜落リスク



他にBさん自身が
気がかりなことは
あるかい？

シーン2 何から対処しましょう





災害の「発生可能性」が
高そうなりリスクを
赤（すごく心配）の
付箋に分類するんだ

※末尾の解説②（p.20）に
詳しく記載しているぞ

すごく心配 心配 気になる

感覚的でいいんだけど、
迷ったときには
死亡や後遺障害などの
「被害の重大性」とか、



つまり、
赤色に分類された
リスクは、
対策の優先度が
一番高い、という
ことになる



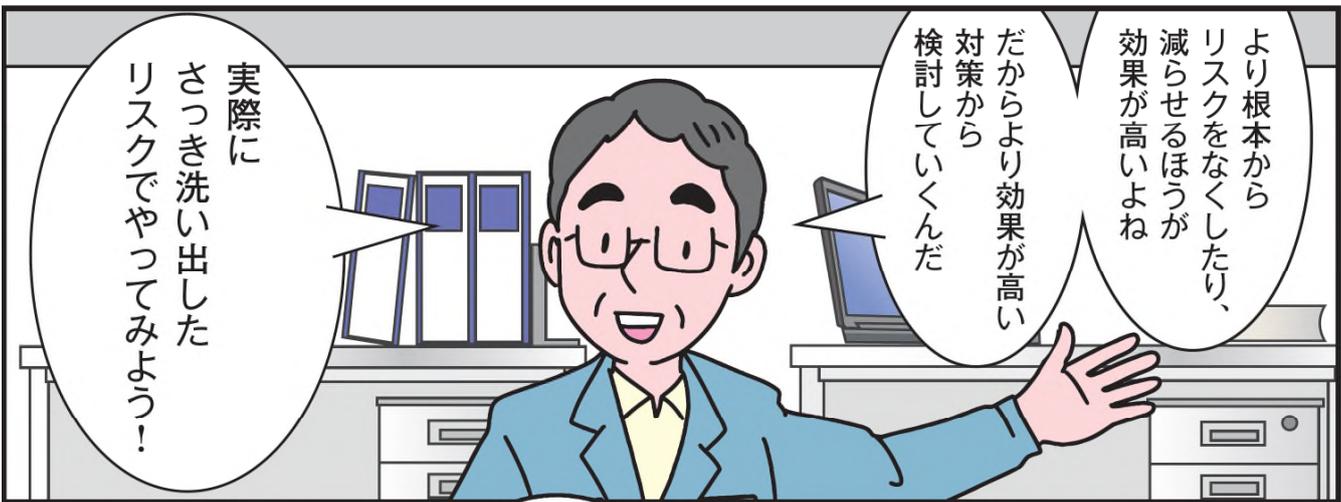


| すごく心配 (赤) | 心配 (黄) | 気になる (青) |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| ホイールローター 後ろ確認不足 (激突) | なれない作業者の 表エ除去 (墜落) | チェーン スプロケット カバーなし (挟まれ) |
| メンテ時に 落ちそうなところで 作業 (墜落) | アーマーカバー なし、壊れ (挟まれ) | 昇降器具こわれ (墜落) |
| 落下しそうな 浮石 (落下) | メンテ時 連絡不足で コンベア動かす (挟まれ) | チェーンだけで 墜落防止 (墜落) |

※この付箋メモはノートに貼ったり、
写真に記録
(またはPCに入力)すれば
リスクアセスメント実施記録となる



シーン3 対策を検討しましょう



対策の優先度

①作業をなくす

コンベヤ積込に変える



※本質安全対策

危険な作業の廃止・変更、危険性や有害性の低い材料への代替、より安全な採掘方法への変更など

②設備を変える

防護柵を設置する



※工学的対策

安全柵の設置などの設備的対策

③手順などを変える

カラーコーンを置き、ルールを作って教育



※管理的対策

マニュアルの整備、立ち入り禁止措置、教育訓練などの管理的対策

④保護具をつける

ヘルメット等の着用を徹底

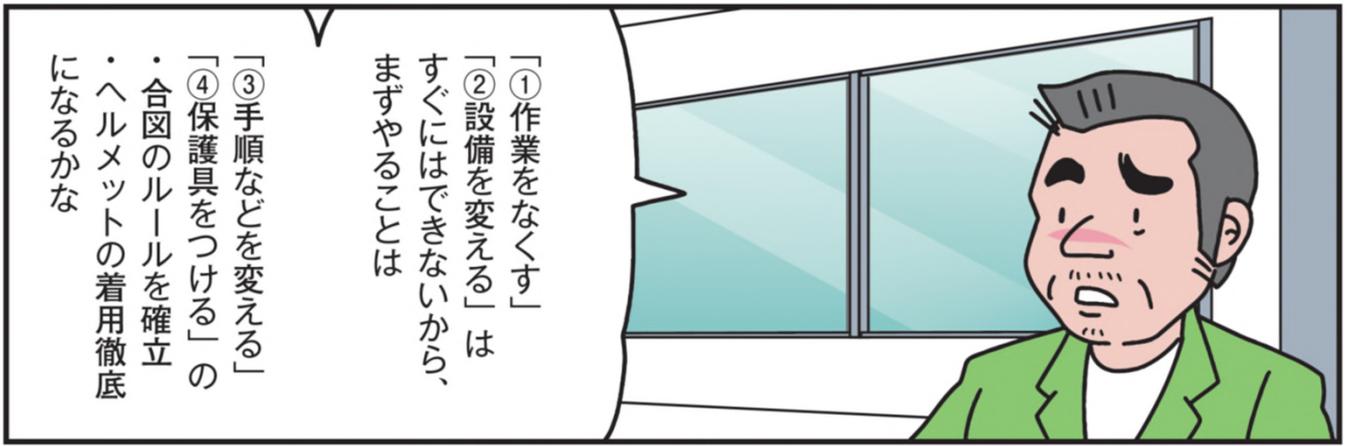


※個人用保護具

個人用保護具による対策は他を講じた場合においても除去・低減しきれなかったリスクに対して実施

対策の
効果





できたね!

ジャン

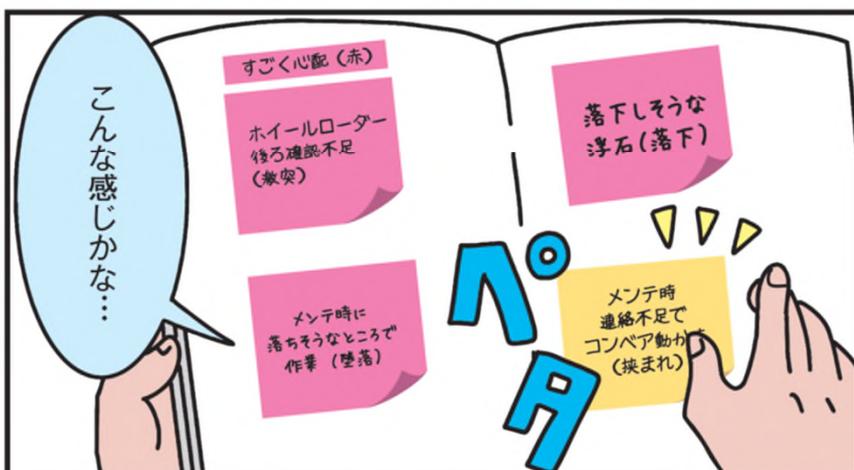
ホイールローター
 後ろ確認不足(激突)

↓

- ・合図ルール作る
- ・月イチでルール再確認
- ・ヘルメット着用伝える
再確認

解説③(p21)
 ※「いつまでに」
 「だれが」
 「どの程度」
 対策を実施するかも
 よく考えてみよう

シーン4 対策の実施後には見直しが必要です



シーン5 話し合いは重要です

現場にひそむリスクを洗い出して、優先順位をつけながら対策を検討し、たまに見直しをすることが大事だよ

- 潜在リスクの洗い出し
- 優先順位に応じ分類、対策の検討
- 定期的な見直し

おさらいだけど



Bさんも毎日現場に入っているけど、今日も「言われてみれば」って感じだったね



もう何十年も現場にいると危険を見つける感覚が鈍っているのか、リスクが洗い出せなくなっているように感じるんだ

うーん..

リスクへの対処法はわかったけど



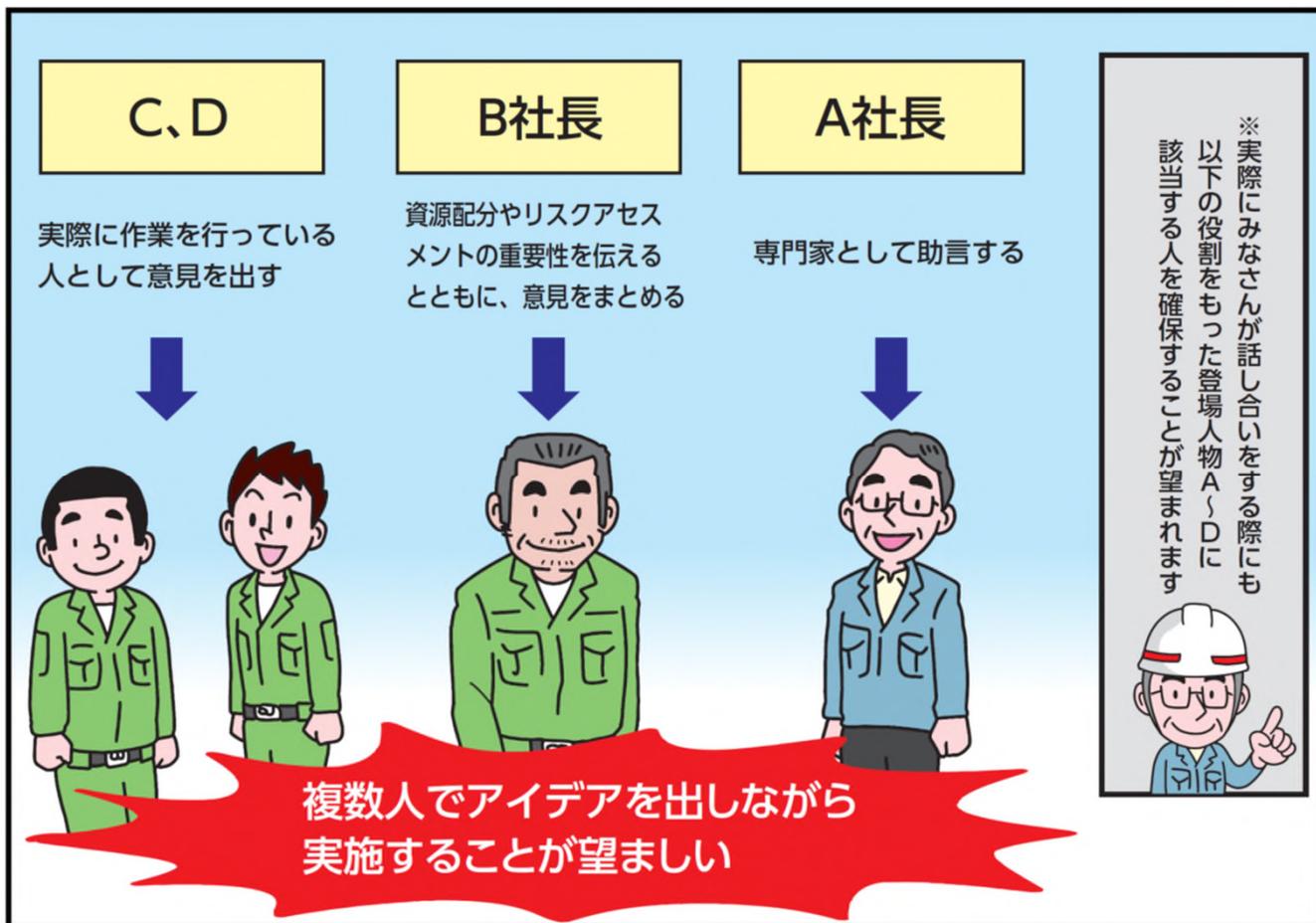
たとえ小さい鉱山でも

リスクはみんな話し合いながら洗い出すことが大事だよ



そうなんだよ...







シーン6 今後の方針をみんなに伝えましょう

ウチの鉱山も
昔の苦い経験があるから…



すごく心配

ホイールローター
後ろ確認不足
(激突)

むれない作業者の
表土除去
(墜落)

メンテ時に
落ちそうなところで
作業 (墜落)

小さい鉱山でも、
保安対策をするには
赤色 (すごく心配) に
分類したリスクから
お金や時間をかけることを
忘れないことが大事だよ

今までも
なんとなくは
考えていたけど…

今回は
身にしみて
その大事さが
わかったよ



そして、保安対策を
しっかりやっていくことを、
Bさんから鉱山のメンバーに
きちんと伝えることが大事だよ



※末尾の解説⑥(P26)に
詳しく記載しているぞ



そんなこと考えても
いなかったなあ



鉱山のメンバーに意思表示して
みんなと一丸となってやっていくぞ!

大丈夫そうだな…
よかった、
よかった…!



【解説①】 リスクの洗い出しの充実



リスクの抽出や対策の検討では、

- ・リスクアセスメント事例集50選
- ・鉱山災害を防止するためのハードとソフトの優良事例集

等もご活用いただき、ミーティング等で災害事例を共有しながら、自鉱山でのリスクの洗い出しを充実させて下さい。



https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industry/safety/safety/safetyassessment/jireisyu.pdf



https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industry/safety/safety/files/jireis_hu2.pdf



※ リスクの抽出の際には、下表の例のように、より具体的な状況を想定すると効果的です。

| 状況 | 想定内容 |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> いつ、どこで | 車両系鉱山機械 (exバックホウ) での作業終了後 |
| <input type="checkbox"/> 誰が～するとき | 作業者がキャビンから出て機械から降りるとき |
| <input type="checkbox"/> 原因 (～なので) 潜在原因を検討! | (exはしご、手すりなどで) 三点支持をせず、安易に片手だけで降りようとするので |
| <input type="checkbox"/> 危険事象 (～する) ケガの部位・事故形態・重篤度! | 足元を滑らせ、バランスを崩して地面に墜落し、足を骨折する |

経済産業省より発行の「リスクアセスメント 事例集 50選」「鉱山災害を防止するためのハードとソフトの優良事例集」の中から、代表的な事例を以下に紹介します。

1. 墜落・転落リスク

<例：車両系鉱山機械の昇降時にバランスを崩し墜落する>



・リスクアセスメント
事例集50選：p20



ハードとソフトの優良事例集：p75

<対策例>

- ・三点支持等の注意事項を表示
- ・つかまる手すりを色分けして強調

※重機からの墜落以外にも、プラントや切羽などの高所から墜落する災害にも注意が必要です。

2. はさまれ・巻き込まれリスク

<例：ベルトコンベヤのプーリー周囲に手を入れ巻き込まれる>



・リスクアセスメント
事例集50選：p37



ハードとソフトの優良事例集：p9

<対策例>

- ・ベルトコンベヤに保護カバーを設置
- ・心出し作業がカバーを外さずに実施できるよう改修

※回転部や可動部が露出している設備は多数あります。補修・清掃時、また稼働させたまま異物を取り除こうとしたり、近くのものを持おうとした時等に災害が発生しており、注意が必要です。

※トラックやフォークリフト等の死角や確認不足による衝突・挟まれにも注意が必要です。

3. 飛来・落下リスク

<例：ワイヤーが切れて荷が落下する>



・リスクアセスメント
事例集50選：p60



ハードとソフトの
優良事例集：p93



<対策例>
吊り紐の使用不可例
(損耗時の写真)を掲示

※ワイヤー/吊り紐の切断以外にも、吊り具から荷が外れたり、荷崩れしたりして落下した重量物の下敷きになる等の災害にも注意が必要です。

4. 転倒リスク

<例：通路上にあるものに足をとられて転倒する>



・リスクアセスメント
事例集50選：p65



ハードとソフトの
優良事例集：p54,p55

<対策例>
・階段や通路の段差に黄色マーカーを塗装
・段差にスロープを設置し、つまづきを防止

※つまづき以外にも、足が滑ったり、階段や段差のふみ外しによる転倒にも注意が必要です。

【解説②】 リスクの評価、分類の方法



漫画の中では洗い出したリスクを評価する際に「すごく心配」「心配」「気になる」で評価し、対策の優先順位を決める方法を紹介しました。

これは洗い出したリスクを災害の発生可能性や重篤度（被害の程度）に応じて3段階に分類するものです。まずは感覚的でよいので、洗い出したリスクについて分類してみましょう。

また、もう少し明確な基準で評価したい場合には、下図のように、災害の発生可能性と重篤度をそれぞれ3段階で基準を設定するなどして評価する方法もあります。

洗い出したリスクの評価・分類イメージ図

| | 可能性 大 | 可能性 中 | 可能性 小 |
|-------|-------|-------|-------|
| 重篤度 大 | すごく心配 | 心配 | 心配 |
| 重篤度 中 | 心配 | 心配 | 気になる |
| 重篤度 小 | 気になる | 気になる | 気になる |

- この評価を実施すると、洗い出したリスクの対策優先度がよりの確に「見える化」できます。より重篤度の高いリスクから先に対策するよう計画を作成して下さい。
- 記録を保管しておき定期的に見直しを行うことも重要です。経済産業省の「鉱山保安マネジメントシステムの導入・運用の深化のためのガイドブック」では、リスクの洗い出し・評価結果の記録方法も紹介しています（ガイドブックP36,37参照）。ノートに付箋を貼るよりも省スペース化でき、体系立てた記録ができるので、このような記録方法も検討してみてください。



※参考：経済産業省「鉱山保安マネジメントシステムの導入・運用の深化のためのガイドブック」 p36, p37
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/mine/files/msguidebook.pdf

【解説③】 対策の実施



P11 「①作業をなくす」や「②設備を変える」は、効果が大い反面、すぐには実施できない場合が多いことも事実です。これらに要する人員や費用を工面するのは小規模鉱山にとって簡単なことではありません。

そのため、効果は小さくとも実施しやすい対策を早期に実施し、準備や費用が必要な対策は後で実施する、という方法も一案です。

対策検討の例

| 一番心配なリスク | 対策案 |
|--------------------------------|-----------------------------|
| バックホウのクレーン用フックが破損して、荷が外れ作業者に激突 | 移動式クレーンを使用する。（作業をやめる） |
| | フックに衝突防止用カバーを取り付ける。（設備を変える） |
| | フックの点検をルール化する。（手順などを変える） |
| | ヘルメットの着用厳守。（保護具をつける） |

| 対策 | 具体的な計画（例） | |
|---------------|-----------------------------------|--|
| | 計画の観点 | 具体的な計画内容 |
| フックの点検をルール化する | 具体的な対策の中身は？ | 作業開始時にワイヤーだけでなく、フックの点検も行う |
| | 誰が主体で実施しますか？ | 玉掛け係の自分とバックホウオペレーターで相談して作成 |
| | 誰かと協力してもらいますか？ | 重機メーカーのサービスマンにも情報提供してもらう |
| | いつ検討・実施しますか？ （いつまでに完了？） | 閑散期の4～5月に検討（5月中旬までに完了） |
| | どんなふうに教育しますか？ | 現場での読み合わせ、指差呼称の現地教育 |
| | 現時点でどのようなリスクが残留すると予想されますか？ | <ul style="list-style-type: none"> 1ヶ月位で無視される フックカバーをつけ忘れて、フックが破損する |
| | どんなふうに確認して見直しをしますか？ （残留リスクの確認） | <ul style="list-style-type: none"> パトロール時に確認 メンバーに守られているかヒアリング（マニュアルに無理がないか） もし守られていない場合にはどこが守りにくい確認し、マニュアルを見直して周知し直す |
| | 費用の目安は？ | 手順書を作成し、印刷配布（500円） |

【解説④】 状況や環境の変化



P12

漫画では、対策を実施した後も定期的な見直しが重要であることに触れています。見直しの際には、以下のような「状況や環境の変化」の観点でも各リスクについて再び検討してみることをお勧めします。

状況や環境の変化により、以下のような事象が生じる場合があります、災害が発生する一因となる可能性があります。

状況や環境の変化 の例

① 繁忙期の変化

→不慣れな作業、忙しさによって不注意となり災害が発生



② 経営者や従業員の入れ替わり（採用や退職）

新事業に進出（設備や工程の変更・更新）
→教育不足からルール不徹底による災害が発生



③ 高齢化

→従業員の身体機能が低下し、転倒による災害が発生



④ 老朽化

→老朽化した手すりや脚立の破損により墜落災害が発生



⑤ 気候の変化

→熱中症が原因による災害が発生



□ 上記のような状況や環境の変化に気づいた際は、災害のリスクがないか、改めて確認してみてください。

【解説⑤】人的要因（ヒューマンファクター）による災害



P15 リスクの洗い出しの際には、ヒューマンファクターにも着目することをお勧めします。
漫画のとおり、改まった場を設けなくても、従業員との日々の会話の中から気づいたことをヒヤリハット情報として引き出すのも一案です。

鉱山では、「初めて」「変更」「久しぶり」の3つの「H」がからむ、いつもはあまり実施しない作業（非定常作業）での災害が少なからず発生しています。このような「3H」の状況ではヒューマンファクターによる不安全状態が起きやすいため、災害とならないよう注意・対策が必要です。

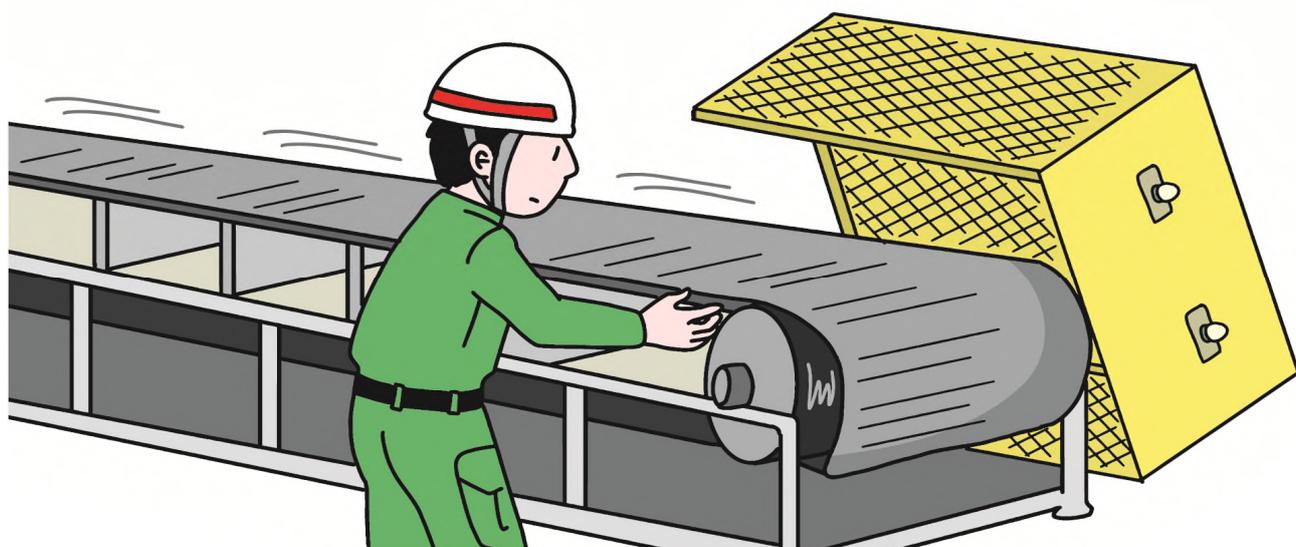
経済産業省の公開している全国鉱山災害事例データベースで掲載されている災害事例のうち、災害発生の要因として多いヒューマンファクターを以下にご紹介します。

※参考：経済産業省「全国鉱山災害事例データベース」

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/mine/2017_newpage/suihei-tenkai.html

1. 危険軽視・慣れ

基本的ルールや作業手順を守らない、または危険と認識しつつもその行動を行ったことにより罹災

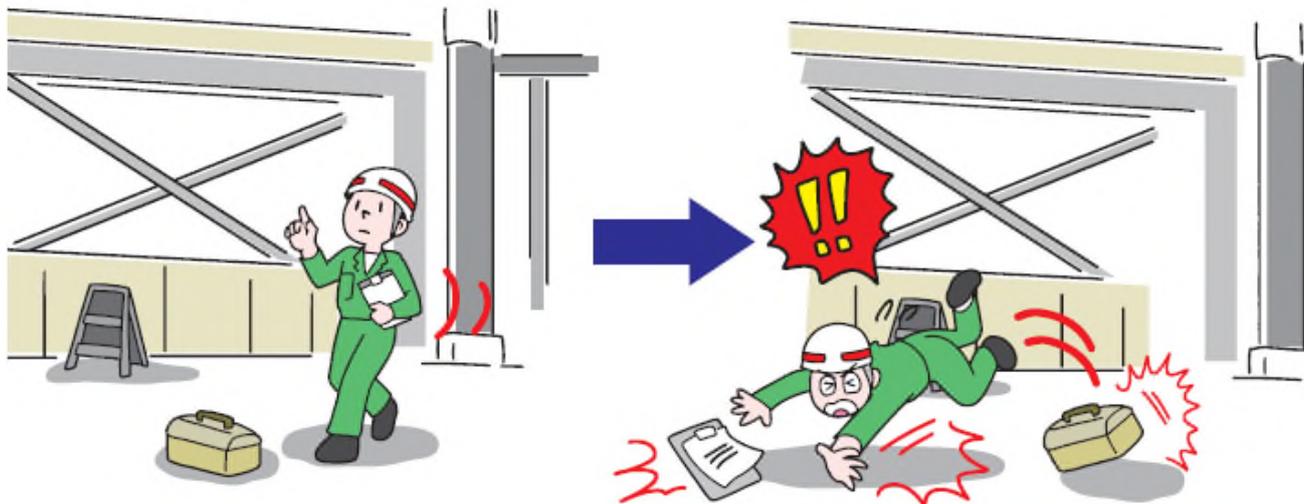


【想定される主な対策】

ルールは守るという雰囲気作り及び危険体感訓練の実施。

2. 不注意

同時に二つ以上のことを行っていた場合に一つのことがおろそかになってしまったことにより罹災



【想定される主な対策】

一つのこと（作業）に集中したとしても安全面がおろそかにならない設備面の対策・作業環境の整備

3. 知識不足・経験不足

想定外のリスクを含め、知識・経験不足からリスクや作業手順書の手順について認識していない、又は完全に忘れていたことにより罹災



【想定される主な対策】

- ・ K Y、リスクアセス及び作業手順書の徹底
- ・ 未経験者の適正配置及び未経験者がいることの現場への周知

4. 連絡不足

「安全指示に費やす時間が十分でない」、「現場状況を把握しておらず的確な指示ができない」、「指示があいまい」等の連絡不足により罹災



【想定される主な対策】

適正・明確な指示の実施と指示内容が不明な場合の確認

5. 近道行為・省略行為

使い勝手の悪い設備や、実態に合わないルールによって、作業者が面倒と感じたり、危険行為をしてでも「効率を上げたい」「無駄を省きたい」という改善意識から手順等を省略することにより罹災



【想定される主な対策】

使い勝手のよい施設設計や実態に即したルールの整備

【解説⑥】 経営トップの意思表示



P16

経営トップが、保安対策を講じていく本気度を鉱山労働者に伝えることは、保安対策を推進する上で非常に重要です。保安に関して普段から持っている基本的な考え方や思いを表明しましょう！（鉱山保安マネジメントシステムでは保安方針と表現しています。）

意思表示の内容を浸透させるためにも、紙に書いて目立つところに貼ったり、保安週間などに従業員一人一人に熱意を持って伝えていくことも重要です。

経営トップの意思表示（例）

1. 良好なコミュニケーションのもと、保安に取り組んでいこう！
2. 保安上、重要な危険内容をしっかり把握し、その排除、軽減に向けて対策しよう！
3. とくに「墜落転落」「はさまれ巻込まれ」「飛来落下」などに注意して対策しよう！
4. 必要な費用や時間、役割分担をよく検討しながら効果的な対策を継続的に検討・実施しよう！ ※
5. 対策を行ったら見直しを行おう！
6. 保安教育・活動を推進し、法令遵守・保安確保につなげていこう！

※鉱山労働者に役割分担する際は、責任だけを押し付けず、費用を使う権限を与えることも重要です。

※参考：経済産業省

「鉱山保安マネジメントシステムの導入・運用の深化のためのガイドブック」 p12

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/mine/files/msguidebook.pdf

「『鉱山保安マネジメントシステム』の導入・運用の進化に向けた手引書」 p10,11

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/mine/files/tebikisyo2.pdf