

北海道 碎石だより

NO 144

令和6年10月1日

(一社)日本碎石協会北海道地方本部
電話 011-241-4579 FAX 011-272-4685

『第16回北海道碎石技術研究会』総勢 120名

令和6年9月12日(木)
札幌東急REIホテル



宮本本部長開会の挨拶

北海道碎石技術研究会 懇親会



北海道国有林採石協会
藤野会長開会挨拶



東北地方碎石協議会
宮本副会長乾杯の挨拶



中締めは平沼副本部長



◆第十六回◆「北海道砕石技術研究会」開催される！

9月12日、(一社) 日本砕石協会北海道地方本部主催、北海道砕石協会同組合連合会及び北海道国有林採石協会共催により第16回北海道砕石技術研究会が開催されました。今回の参加者は、全道から67名の会員のほか、道外から12名のご参加をいただき、賛助会員、各行政機関等を併せて120名の参加のもと盛大に開催されました。

講演テーマは会員発表 I

北海道砕石未来研究会から、専務理事平沼克剛氏による

①「砕石プラントの作業手順書に関する考察と展望」

会員発表 II

採石業務管理者部会・部会長池田信司氏、副部会長松本繁夫氏による

②「採石業務管理者部会の取組み」

賛助会員発表 I

(株)栗本鐵工所・中井浩喜氏による

③「自走式設備で3S」

日工(株)・中野智之氏による

④「自走式プラントの提案」

特別講演として

北海道大学院工学研究院教授・佐藤努氏による

⑤「砕石業が作り出すカーボンクレジット」

と題して5課題の発表があり。それぞれ大変有意義な内容の講演でした(概要は後述)。

技術研究会終了後、引き続き開催された懇親会では、北海道国有林採石協会藤野会長による開会挨拶のち、(一社)東北地方砕石協議会副会長の宮本政士氏の乾杯で始まった宴は盛り上がり、北海道地方本部平沼副本部長の中締めにより終了しました。

翌日13日に開催された恒例の親睦ゴルフコンペにおいては、26名の参加者が札幌リージェントゴルフクラブ旧コースにて日頃の腕前を披露し、(株)栗本鐵工所の吉田朋広氏が優勝されました。

◇宮本副本部長開会挨拶◇

「本日第16回砕石技術研究会を会員はもとより、賛助会員の皆様にご出席を頂き、また遠方にもかかわらず(一社)東北地方砕石協議会から、宮本副本部長をはじめ12名のご参加

を頂きま

した。昨年

は12月

5日に仙

台で行わ

れた東北

セミナー

に参加さ

せていただき大変勉強になりました

た。今後もこのような交流が続ければ良いと思っております。東北の皆様今後ともよろしくお願いいたします。



また、北海道労働局、北海道経済産業局、北海道森林管理局、北海道庁、石狩振興局、札幌市から公務多忙の中ご出席をいただき誠にありがとうございます。

本日の講演の最後に、北海道大学院工学研究院の佐藤教授から「砕石業が創り出すカーボンクレジット」と題して特別講演をいただきます。我々普段は日々CO2排出量を意識しなければならぬ時代が来たと思われれますので、この講演が我々の業界も地球環境に少しでも貢献できるように期待しております。

その他、今回は会員と賛助会員様

からそれぞれ2つの発表がありま
す。この発表に当たり通常業務の中、
時間を割いていただいたことに敬
意を表したいと思えます。誠にあり
がとうございました。

この技術研究会は第10回目を節
目に二年に一度のペースで開催し
ております。北海道の砕石業者が一
堂に集まれる貴重な機会であり、皆
様に少しでもお役に立てることが
出来れば幸いです。

最後になりますが、皆様のご健勝を
祈念いたしまして開催の言葉といたし
ます。」と開会の挨拶が始まりまし
た。

○会員発表 I

①「砕石プラントの作業手業
手順書に関する考察と展望」

北海道砕石未来研究会 (NS会)

専務理事 平沼 克剛氏

(吉岡砕石工業(株))

NS会は北海道の砕石業の地位
向上のため、次世代の経営者が集ま
り、砕石業の地位向上や最新の技術
情報共有を図り、相互に研鑽する目

設立し、今期で6期目となり

ます。これまで道内外の砕石プラント、洋上風力発電

電見学・勉強会を行い、日本砕石協会北海道地方本部をはじめ、北海道生コンクリート工業組合青年部、北海道開発局と意見交換を行うなど砕石業界の未来を見据えた活動を行ってきました。

10名でスタートした会でありましたが、現在会員は18名プラス賛助会員6社となっています。

今年度はプラントの設計やフロー、切羽の安全対策を学び検討するために新たに生産委員会を立ち上げました。

今年度のテーマは砕石所の作業手順書について検討を重ねてきたので、本日は「砕石プラントの作業手順書に関する考察と展望」について発表いたします。

砕石プラントの運営は高度な技術と慎重度が求められる業務であ



り、そのプラント運営の中、作業手順書は日々の業務が安全かつ効率的に行うための指針となる。特にプラントに係る作業には災害リスクがあり、複数の作業員が大規模な機械設備を扱うことから標準化が求められるため、作業手順書の存在は一層必要なものであります。

本日は砕石プラントに関する作業手順書の意義について検討を踏まえ具体例、それらを更に改善し、どう運営して行くかを発表いたします。

砕石プラントは、大規模な機械設備クラッシュャー、スクリーンを使用し、ベルトコンベアを通じ岩石を粉碎、選別し様々なサイズの製品をつくっています。一方この生産工程は多くの危険が伴います。(巻き込まれ、転倒・転落等) 作業手順書はこのようなリスクを最小限に安全かつ効率的にプラントを運営するための指針であり、作業員は手順を守り共有することで、安全と品質の確保につながり、会社(職場)を守ることになり、会社としての指針となるものです。例えば速度調整などを行わなければ、機械に過度な負荷がかかり故障の原因となり、効率的な

生産体制が損なわれる。更に修理やメンテナンスが発生すると作業員の罹災リスクも高まる。作業手順書はこれらのリスクを回避するため具体的な操作手順と注意点を明示したうえ内規とし、どの作業員が操作しても安全に効率的に運営できるものが望ましいと言えます。

続いて、災害事例に学ぶ作業手順書の意義について述べます。

北海道砕石協同組合連合会、日本砕石協会等の災害統計・事例を利用し、年別、災害種別ごとの件数をまとめた結果、ベルトコンベアに付随した事故が大きいことが分かりました。この為ベルトコンベアの運転に際しどのような作業手順があれば災害防止に役立つかを検討しました。

ベルトコンベア災害の要因

- ・ベルトコンベアを作動させたままの作業時
 - ・一人作業時(グループではない)
 - ・朝7時〜9時・昼を挟み14時近に多く発生する傾向が分かった。
- またこれらの事例報告で作業手順について言及があった事例が2件で、触れていない事例が11件でありました。

以上のことから、コンベア作動前の点検、メンテナンス時に起きる傾向があり、一人作業でプラントを始動させた際に起きやすいことが分かりました。

また災害報告の中で、作業手順書の言及について記載のない社が多かったことから、作業手順書の意義が軽視されていると感じました。

これらのことから具体的にどのような作業手順書が必要なのか? 検討の結果を発表いたします。

プラント巡回点検前の注意事項

- ① 高温・高圧箇所への注意
- ② ベルトコンベアの作業範囲周辺では、メンテナンス時は、停止させる
- ③ 異常発生時の報告・連絡の徹底
- ④ 巡回点検表の確認
- ⑤ 安全装備の着用
- ⑥ 巡回ルートの確認

プラント巡回点検時の作業手順書

- ① 機械稼働音の確認
- ② 設備の外観確認
- ③ 潤滑油・冷却水の確認
- ④ 安全装置の点検

プラント修理・メンテナンス時の作業手順書

- ① 報告 操作オペは異常停止時、各持ち場にプラント停止する旨を報告
- ② プラント設備の停止（操作電源を切る、修理中看板を掲示する）
- ③ 修理箇所確認
- ④ 保護具の確認
- ⑤ 作業箇所周辺の環境確認

以上となるが、これをただ読み上げるだけでは不十分であり、重要なのは会社、事業所単位で手順書の内容を理解し実行に移すことが重要です。更に各社においてプラントの配置、環境面から危険個所の要点が異なる場合もあり、実際の環境に対応し改良を加えた手順書を作る必要があります。

- 実際の現場にあった作業手順書に改善、活用するためには
- ① 現場の情報を反映する
 - ② 視覚的な情報の強化
 - ③ 定期的な振り返り
 - ④ 事故やトラブルの原因究明
 - ⑤ 若手や新入社員の教育資料として研修等を行う
- 以上が必要です。
- 結びとして、作業手順書は砕石プラントを効率的に安全に運営するた

めに災害リスクを最小限に抑えるため、会社・プラントの運営指針となるものです。しかし、それを実現するためには、手順書をただ保管するだけでなく、実際に活用し、常に改善を図り続ける姿勢が必要だと考えます。

また協会には、今回見てきた災害報告書のなかに「作業手順書に乗った行動であったか否か？」といった事項を追加していただきたい事と、日本砕石協会として業界の安全を図る為に標準となる作業手順書があれば良いと考えました。

今後皆様が、手順書を活用し安全で災害の無い砕石プラントの運営を続けて行けることに期待しております。

○会員発表Ⅱ

②「(一社) 日本砕石協会札幌支部

採石業務管理者部会の取組み」

採石業務管理者部会

部会長 池田信司氏(ハラダ産業㈱)

副部会長 松本繁夫氏(岡本興業㈱)

採石業務管理者部会は昭和56年設立、今年で43年目を迎えました。本日は部会の活動についてご説明させていただきます。

・採石業務管理者部会の目的

本会は採石業務管理者の職務遂行に必要な知識と技術の向上を図り、かつ交流を深めることを目的とする。お互いの情報を共有し研鑽し技術の向上を図り、地域における骨材供給の役割を果たす。

・採石業務管理者の業務

- ① 採取計画及び変更に関する研修を行うこと
- ② 災害防止の為に自主点検を行うこと
- ③ 岩石採取場において災害防止の為に現地研修を行うこと



- ④ 生産技術の習得と交流を図ること
- ⑤ 資質向上と親睦をはかるための研修を行うこと
- ⑥ その他、部会の目的を達成するための必要な業務を行うこと

以上であります。今回は、安全パトロールと研修会の活動についてご説明いたします。

・安全パトロール実施について

毎年必ず部会で全工場を対象とした安全パトロールを実施し、チェックシートにより点検をし、○△×にて点検、その際不具合があれば指摘、改善を求めます。特に優れているところにおいては◎をつけ、共有し各社の安全管理及び技術向上に役立てるよう促す。また是正項目については改善報告をお願いいたします。

本年7月29日に実施した安全パトロールについて説明します。

- ① ハラダ工業㈱大和田採石事業所 粉塵抑制バー取り付により、粉塵濃度が大幅に低減した。落鉱防止リターンローラー取付後の効果向上

② 青木鉱業(株)深川碎石工場

転落防止措置がしっかりとなされておられ、切羽の幅も広く取れている。浮石も殆どなくきれいに整形されており、整理・整頓・清掃ともに素晴らしい状態であった。また、リスクアセスメント・操作盤の運転停止ロック等随所に独自発想が盛り込まれており、大変参考になった。

③ 岸本産業(株)毘砂別工場

日々生産終了後、約30分かけて全員清掃を実施している。

④ 岡本興業(株)浜益工場

ロングスパン(350M)の下りコンベアを3本に分割した取り組みが大変参考になった。

⑤ 日鉄鉱業(株)常盤採石所

プラント従事者全員がヘルメットに装着した無線非常停止装置について、動画を用いて説明。

⑥ ハラダ産業(株)川沿工場

緑化に おけるシカ食害対策、植樹活動について紹介。

・研修会について

道内及び道外の研修を実施し、新たな見識を深め職務遂行に必要な知識と技術の向上をはかり、かつ交

流を深める。

今回は2022年に行われた道外研修「碎石フォーラム(横浜)」の参加をメインに、東京消防庁防災館、岡本興業(株)笠間工場の見学について報告します。

(画像併用による説明)

説明は以上となりますが業務管理部会では、会社の垣根を超え、安全パトロール、新採石現場、関連事業現場の見学研修を実施し、許認可・採掘技術向上、跡地処理関係の情報収集と共有を図り、更なる研鑽を重ねて行きたいと思っております。近年各社の取組みが功を奏し、災害減少傾向にあるが、他業種と比較すると未だに高い数字となっているので、安全パトロールには特に力を入れて採石業全体の安全と災害撲滅を図れるよう活動する次第です。また無くなる4日以上の休業災害、不休業災害と忍び寄りる塵肺等の発生を抑制し、より良い職場環境を作れるよう目指して行きます。これからも業務管理者部会は、諸先輩の指導を仰ぎながら活動を続け、徐々に他地域との交流も踏まえ、安全と技術の向上をはかって行く所存です。

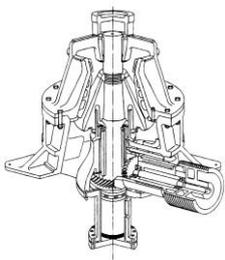
○賛助会員発表 I

③「自走式設備(3S)」

(株)栗本鐵工所住吉工場
素材材エンジニアリング事業部

中井 浩喜氏

古くから日本では3Sと言うのは「整理・整頓・清掃」を指しますが、今回は皆様に紹介する3Sは、日々の困りごとなどを解決するための「自走式設備で3S」として、特別な驚きの解決策のご提案させていただきます。(破碎機・篩機の動画も紹介)



- ① 自走式破碎機(ジョーククラッシャ J-1175) 3つのポイントは
力: 圧倒的な破碎力(玉石も破碎可能)
動: 圧倒的な機動力(移動も容易)
金: 圧倒的なコストパフォーマンス(据付け費用の低減、1台において数役の機能装備)
- ② 自走式篩機(自走式トロンメルM-412)の3つのポイントは
頑: 圧倒的に頑丈(最大投入塊 600mm、特重仕様)
難: 困難な原料にも対応(高水分、高粘性原料に対応)
唯: 唯一無二の存在(モバイル分野において)

また、今後の予定では移動式1台でC40-0を生産可能なスクリーン付ジョーククラッシャとさらに大型の移動式シリーズも発売予定となっているのでお問い合わせ下さい。

自走式製品とは機械設備、クローラー、エンジンが搭載され、地涌に場所を移動できる機械のことです。

自走式：コンベア、土質改良機、スクリーン等があります
その中で主力製品である「KLEEMANN」を紹介します。

KLEEMANNの特徴

- 破砕能力
 - ・自然石破砕を前提とした機械
 - ・磁選機搭載にて中間処理としての活用も可能
 - ・歯の角度（動歯/固定歯）
- 低燃費
 - ・ハイブリッド駆動
 - ・定格出力

コーンクラッシャーについて紹介

- ・270 t/時間と高い破砕能力
- ・金属探知機/磁気除去装置搭載
- ・開口が広くメンテナンス性能が高い
- ・過負荷防止のシステムを搭載
- ・CFSセンサーを搭載し、供給スピードを可変するシステムを搭載

- 日工(株)の強み
- サポート体制が充実している
- お客様第一思想
- 全国にあるサポート拠点
- 製品と質の確立
- 各エリアにおける販売店との協力体制
- 部品・スペアパーツの国内在庫管理
- (東京モバイルセンター)
- 以上のことから、故障トラブルの際に運転停止期間を広げない姿勢に努めております。

④ 「自走式プラントのご提案」

日工(株)北海道支店

モバイルプラント販売グループ

中野 智之氏



⑤ 特別講演

「砕石業が作り出す

カーボンクレジット」

北海道大学大学院工学研究院

教授 佐藤 努氏

まずはムーンショット事業の岩石を使ったCO₂の研究に先立ち、2年半前より道南の2社(吉岡砕石工業(株)・宍田砕石)に玄武岩の採取について協力いただき感謝申し上げます、以降今日に至る成果についてお話しいたします。

本日のテーマは「岩石を風化させてCO₂を削減する」話です。

皆様の事業では、重機を使用し、軽油を消費し大型破砕機をまわしCO₂を排出して砕石を生産しております。

おそらくこの中の数社は客先等から、「事業所切羽からCO₂をどのくらい出しているか計算して」と聞かれたことがあると思います。

現在、道路・トンネル等建設工事では全体のCO₂を排出量の把握と、排出量低減、カーボンニュートラルが



課題になっております。

これからはこれらが急速に進むと思われれます。知らずに遅れをとると「損」につながると予想されますので情報としてお聞きください。

近年の気候変動の状況から、何もしなければ2050年には3~5℃気温が上がると言われており危機的状況となっております。このことからカーボンニュートラルを目指しと取組んで行けば1.5℃位に抑えられるとされており、世界の先進国もこれに向かつて進んでいます。

特に鉄鋼・セメントメーカーのCO₂排出量は多く、削減に取り組んでいます。

但し絶対にゼロにはなりませんので、排出したものに對し吸収するものを創り、差し引きゼロとしたものがカーボンニュートラルとなります。

このため化石燃料の不使用、風力、太陽光発電等を使用して排出量低減に努める必要があり、建設業では、GHG(CO₂)を含む温室効果ガス)の排出が全排出量の約1割を占めるといわれます。これからGHG排出のものとされ「スコープ」とは

- ・スコープ1…燃料の燃焼や、製品の製造などを通じて企業・組織が「直接排出」するGHGのこと。(砕石業)
- ・スコープ2…他社から供給された電気・熱・蒸気を使うことで、間接的に排出されるGHGのこと。(企業や組織が拠点を置く事務所に供給される、化石燃料等を使って作られた電力)
- ・スコープ3…ある企業から見たときのサプライチェーンの「上流」と「下流」から排出されるGHGのこと。(スコープ1・2以外のものすべて)

建設業・砕石業では、建設機械の脱炭素化が求められ、重機メーカーは排出低減の開発が求められることになる。建設材料でも、CO₂を吸収

するコンクリートを活用するなど、排出と吸収で差し引きゼロのカーボンニュートラルを進める取り組みが必要。

これからの日本は、「カーボンプライミング」を進める方向にあり、CO₂排出量を基に値段がつけられ、排出の目標値を超えた場合には徴収される動きとなります。

・カーボンクレジット取引について
岩石を風化させてCO₂を100t吸収させたなら、その100tを市場に売り出す。

売られたものを、排出量を超えた企業が買い取り削減に充てるという取引があります。しかし日本は未だ遅れている状況ですが、海外ではすでに民間企業が仲介にあたりビジネス化に進んでいます。

削減できない排出分を、オフセット(埋め合わせ)するために、売りたい企業、買いたい企業との需要と供給が生じ取引となります。

(例)1トン当たりの価格が15万円程の値がつけられ取引されている)カーボンクレジットの種類は数種あるが、民間主導が増えている。(国連・二国間・国内・民間)

本日は「岩石の風化促進により二

酸化炭素を吸収」する技術についてお話しします。

二酸化炭素は水に溶ける性質上、風化しやすい岩石がこれを吸収し固体化する。

・カルシウム、マグネシウムがたくさん入っている岩石が好ましい。

・風化しやすい(溶けやすい)岩石が好ましい。

・結晶が多いものより、ガラス質の岩石の方が好ましい。

このことから北海道では玄武岩が好ましいと言えます。

ただ石を採るためには認可が必要でありますから、仕事を進めるためには砕石業界とタイアップした取り組みが必要です。

研究では粉碎した玄武岩を散布しての風化促進の効果が期待されています。

また玄武岩中の鉱物の溶解速度を上げるには、酸性水に早く溶ける性質を利用して研究しています。

例)PH₂の水に粉碎玄武岩を入れると、中性と比較して1万倍速く溶け、1万年かかる風化が1年で可能となる、これこそが風化促進である。

(検証研究の為、強い酸性の水が流

れる鉱山廃水(鹿部町・七飯町)での結果について風化促進技術開発の紹介)

これにより鉱物(玄武岩)が溶け風化促進するCO₂吸収するのでクレジットがとれます。

今回の研究における試算では、精進川鉱山での経済的風化促進によるネガティブエミッション技術N₂Sで、約300万円の利益が得られる事業となる可能性があり、河川の水質向上に繋がることも分かりました。

今後、日本砕石協会には全国の会員各社の採取岩種(玄武岩・安山岩・蛇紋岩等)の情報提供をお願いしたいと思えます。

これからの砕石業は、カーボンニュートラルの為、こういった技術を生かし、クレジットをつくって売り、オフセットして行くことが必要であると考えます。



◇砕石フォーラム2024
「第49回全国砕石技術大会（東京）」

10月21日、（一社）日本砕石協会本部主催（骨材資源工学会後援）による第49回「全国砕石技術大会（東京）」が開催されます。北海道会員からの11名を含む総勢三百七十六名の会員賛助会員が全国から集まります。協会会員による一般講演が6課題、賛助会員講演が12課題、特別講演が3課題で、全国各地の取り組みや新技術、研究成果などが発表され、中では一般講演4課題目において、岡本興業(株)代表取締役 岡本敏秀氏、札幌砕石共販協同組合事務局長 鈴木将夫氏による「札幌砕石共販の取り組みについて」と題して発表されます。頑張ってください。

※会場 東京都品川区東大井

きゅりあん

親睦ゴルフコンペ 札幌リージェントゴルフクラブ（旧コース）9月13日（金曜日）



※今後の行事予定

- ◇情報交換会 令和6年11月13日（水）
北海道砕石協同組合連合会
会場：札幌東急REIホテル
- ◆第2回合同理事会 令和7年1月28日（火）
日砕協道本部・北海道砕石協同組合連合会
会場：札幌東急REIホテル
- ◇第2回役員会 令和7年1月29日（水）
北海道国有林採石協会
会場：札幌パークホテル
- ◆採石のための掘削作業主任者技能講習
令和7年2月19日（水）～20日（木）
会場 札幌市 かでる2・7
ご案内・募集は12月上旬開始予定
会員宛には各支部より、HPに掲載します。

「編集後記」

第144号の「北海道砕石だより」を皆様にお届けいたします。
第16回北海道砕石技術研究会の内容となっております。
研究会には来賓、会員、賛助会員等百名を超えるご参加を頂き盛会に開催できました。皆様のご協力に感謝いたします。
早や大雪山系の黒岳では13日も早い初冠雪を迎えており、気温も朝夕寒くなりました。着衣等が厚くなりますので、安全動作の励行をお願いいたします。

（事務局一同）