

アンケート結果20250316

告知もしくはPR

【中国本部・中嶋宏】2025年5月にターボ機械誌に遠心圧縮機のインペラ製造技術展望記事を執筆しております。

1 講：渡邊 陽一さんのCPD技術講演

- ▶基本を解説いただき、概要が把握できた。書籍を購入して勉強したい。
- ▶専門外の私には、難しかった。
- ▶まだ参加していませんでしたので、評価5です。
- ▶ショットピーニングの原理や利用分野など概略を知るには良い機会でした。
- ▶歯車へのショットピーニングは、普通に処理すると刃先が変形するのでノウハウがあるようなことがわかりました。
- ▶ショットピーニングの原理からご説明頂き、当方のような素人も勉強になりました。ありがとうございました。
- ▶ショットピーニングの基礎がよく理解できました。
- ▶ショットブラストは素人のため、資料を頂けると過去の歴史を研鑽するのに助かります。
- ▶ピーニングの基本的な事項や自動車産業を例にした具体的な例について、わかりやすく説明していただけたと思います。
- ▶**SUS304**溶接部は基本的にPWHT無のため、残留応力が残りSCCの可能性があるのでショットピーニングによる引張残留応力低減で以前実施したことがありました。今回、その技術について再確認できました。
- ▶ショットピーニングの歴史・原理・効果や運用事例・技術動向についての解説、大変勉強になりました。
- ▶ショットピーニングについて、基礎から講義いただきありがとうございました。まだまだ注目され次代を担うべき重要な技術と思います。
- ▶始めには、参加できませんでした。
- ▶ショットピーニングの歴史から投射角度など、これまで知らなかった内容でショットピーニングについて理解することができた
- ▶ショットピーニング技術の要諦について理解を深めることができました。
- ▶溶接部にジェットタガネで圧縮応力を与えることをよくやるが、塑性変形するくらいの認識であったので、組織の変化など具体的に知れて勉強になった。紹介されていた参考書を買いました
- ▶内部硬さが大きいほど、ショットピーニングによる残留応力効果が大きくなり、逆に表面硬化による効果は小さくなる、ということを知りました。メカニズムは？

- ▶とても分かり易い説明ありがとうございました。スライド配布があれば更に良かったです。
- ▶概論ということで、広く浅く説明頂いたと思いますが、私はショットピーニングについてあまり詳しくないので、配布資料があるともう少しわかり易かったかと思います。
- ▶ショットピーニング全体に係わる技術をわかりやすく説明していただき、理解が深まりました。
- ▶ご講演ありがとうございました。可能な範囲で資料をいただけますと幸いです。
- ▶よく理解できました。
- ▶ショットピーニングによる疲労強度、転動疲労に対する効果、強度向上メカニズムの基本をわかりやすく学ぶことができました。
- ▶ショットピーニングの概要と基本的な効果について理解できた。

第2講：南部 紘一郎さんのCPD技術講演

- ▶専門外の私には、難しかった。
- ▶参考になりました。ありがとうございました。
- ▶特性に及ぼす影響など興味を持って聴講できました。
- ▶砥粒をガラスのみでなく、樹脂やクルミ、アプリコットなどでもショットピーニングができることがわかりました。
- ▶金属材料の疲労強度向上対策としての軟質材によるピーニング処理の勉強ができました。ありがとうございました。
- ▶表層粗さを低減することで、軟質ショットを検討する意味がよく理解できました。
- ▶軟質粒子を用いると表面を荒らさず高硬度にできることに驚きました
- ▶ピーニングにより圧縮応力となる因子についてのご研究成果から軟質材でのピーニングの可能性を見出し、実際にご研究を進めておられるのに感心しました。ピーニング材の耐久性の問題はあるのかもしれませんが、自然素材も用いることができそうなので、環境負荷を減らすのにも役立つかもと感じました。
- ▶疲労強度の低減としては、引張残留応力の低減とともに表層部の微小欠陥の圧着効果を確認できました。
- ▶軟質粒子ピーニング処理疲労強度や固さが向上するというのは驚きでした。
- ▶被加工材よりも柔らかい粒子を用いたピーニング処理によって従来よりも高い疲労強度向上効果が得られることが興味深かったです。自然素材粒子は管理が難しそうと思いました。
- ▶途中から興味深く拝聴しました。残留応力のある表面は腐食に影響を与えるのでしょうか？
- ▶様々な実験結果を簡潔にまとめられており、非常に勉強になりました

- ▶ワーク表面への圧縮残留応力付与と表面トポロジーの適正化の観点での軟質粒子ピーニングの意義を理解できました。
- ▶ピーニングした面の粗度による強度低下を疑問に思っていたが、考え方を知れて勉強になった
- ▶軟質粒子ピーニング効果のメカニズムについて、詳しく知りたい
- ▶面白い発想の工法と思い、将来工業的に有効なものが出て欲しいです。
- ▶ショットピーニングは硬い粒子を用いるものだと思っていましたが、軟らかい粒子でも効果があるとは思っていませんでした。しかし、この講演で理由が理解できました。
- ▶軟質材料や天然素材を使ったショットピーニングに興味を持ちました。竹、木粉など廃材を利用した表面改質について考えてみたいと思いました。
- ▶ありがとうございました。軟質粒子ピーニング処理材の疲労強度はアルミナ処理材よりも高いということで興味深い内容と思います。
- ▶軟質材料によるSPということで大変興味深かったです。
- ▶表面性状、残留応力、切欠きなどファクターごとの疲労強度への影響が、様々な観点での試験データをご提示いただいたことで、よく理解できました。
- ▶やわらかいメディアを用いた興味深い講演だった。やわらかいメディアという新しい切り口が、くるみといった自然素材のメディアにつながり、研究の裾野が広がっていたように思う。

第3講：亀山 雄高さんのCPD技術講演

- ▶専門外の私には、難しかった。
- ▶興味深かったです。めっき技術に利用できるということで、今後期待が高まりました。忘れられていたような硬質Crめっきのブームがまた来ると良いなーと感じました。耐食性は課題ですね。
- ▶テクスチャリング加工の表面改質の内容は、興味深い内容でした。
- ▶斜投射でのショットピーニングで周期構造に似たものができる。フェムト秒レーザで製作するより構造がきれいではないが、塑性加工における摩擦低減効果はあるのではないかな。
- ▶ガラス材などの脆性材料への微粒子ピーニングの可能性が勉強になりました。疲労以外に対するピーニング加工を知ることができありがとうございました。
- ▶ショットピーニングの新たな可能性を示していただき、感謝申し上げます。
- ▶テクスチャリングを用い、透明感を維持しながら表面の汚染を防ぐことができれば面白いと思いました。
- ▶ピーニングによる表面テクスチャに着目して機能性表面の観点から研究を進めている点は、大変ユニークと思いました。特にショット成分が表面に移着する現象とその機構に関する考察は興味を引きました。硬い鉄がアルミ側にも移行しているようなので、移着の可

能性の幅は広いのかもしれませんが。より広く移着する条件を調べられると面白いと感じます。応用としてメッキの下地だけではなく、移着表面を加熱合金化するなどでの表面改質で何か良い出口がないかと考えました(残念ながら具体的なアイデアを提案できるまでに至りません)。

▶異種材料(酸化物含む)の密着強度が高いことについて、以前検討した超真空環境下での常温接着に近いイメージの接着挙動である様な感覚を持ちました。

▶王道ではない様々な微粒子ピーニング技術の紹介は興味深かったです。ありがとうございました。

▶うね形成機構に関する検討が興味深かったです。何かに使えるような気がしますがつきません・・・

▶医療向けやめっきの下地改質として興味深く拝見しました。もう少し具体例等伺いたいと思いました。先生の文献があればご紹介ください。

▶ワーク表面のトポロジー制御に対するショットピーニングの新たな可能性と応用分野の拡大について理解できました。

▶ガラスへのピーニングを発想したことがなく、弾性域でのピーニングに驚いた

▶表面を積極的に荒らして新しい機能を得るという点で、取り組みとしては新しいと思いました。

▶ショットピーニングを表面修飾に使うというアイデアに驚きました

▶投射材の母材への移着に関心を持ちました。

▶これまで、ショットによって生じる異着は界面の接合に悪影響を及ぼす場合が多く、如何に残らないようにするかを考えることが多かったのですが、異着を下地処理として積極的に導入することは考えていませんでした。参考になります。

▶ショットピーニングと溶射を組み合わせたような技術、表面改質への応用ができるのではないかと感じました。

▶ガラスの表面を成形する事で汚れを落としやすくすると言う事でしたが、他の金属(susなど)でも効果があるのでしょうか？

また、親水性に対する効果(結露しても流れやすいなど)は検討されましたでしょうか？

▶ありがとうございました。斜投射、化学成分のテクスチャリングともに興味深く拝聴させていただきました。

▶異種材料を表面に叩き込む手法は興味深かったです。

▶ショットピーニングの、鉄鋼以外の材料や、疲労強度向上目的以外の適用事例は、今後、顧客への技術支援アイテムとして参考としたいと思います。

▶ガラスへの応用として延性モード加工の実現が面白く感じた。ノズルからの噴射状態を精度よくコントロールするともっと面白い現象が現れるように考えた。

第4講 小林 祐次さんのCPD技術講演

▶レーザーピーニングをもっと活用できないか、今後考えていきたい。

▶専門外の私には、難しかった。

▶**SUS304**表面のマルテンサイト変態を起こさないソフトなショットピーニングの話、ジュラルミンの耐疲労性向上の話など、大変参考になりました。

▶通常のショットピーニングとレーザーピーニングの違いなど、ピーニングについてより深く理解する良い機会となりました。

レーザーピーニングについて初めて知りました。それもいろいろ方法があるようですが、大面積に施す場合時間がかかってしまうます。対象が限られてしまうのか。

▶レーザーピーニングの原理と実績を知ることができ、ありがとうございました。

▶最新動向について、ご紹介頂きまして、感謝申し上げます。

▶レーザーピーニングを用いれば、結晶粒径などが変化していないのに機械的特性が変化し、それが検出限界以下の最表面に由来する可能性があることに驚きました。

▶話の内容が多岐に及んでおり、一つ一つの話題は駆け足の印象があり、ついていくのが難しいと感じました。講演タイトルとしている自由落下ピーニングが一番最後に登場しましたが、なんで自由落下なのか今一つ説明が不足していたと思いました(表面ダメージを防止するのに自由落下にしたということなののでしょうか)。

▶最終加工製品で出現する微小欠陥をTIG溶接しますが、引張残留応力の低減と硬度低下の手段を探しています。レーザークリナーによる局部加熱（変態点以下）による軟化が候補です。今回のレーザーピーニングを聞いて、硬度は低下しませんが、引張残留応力の低減には効果が有ることが理解できました。またレーザークリナーでは0.1mm程度の深さですが、レーザーピーニングではもっと深い領域まで可能なことが理解できました。

▶まったく知識の無かったレーザーピーニングや自由落下ピーニングについて学ぶことができました。ありがとうございました。

加工硬化したアルミニウム合金は、その時点の硬さ等の値だけでなく、経過を見てどのように変化しているかを見たほうが良いのかと思いました。

▶興味深く拝聴しました。時効のあるアルミにはショットブラストは不向きと理解しました。マグネシウムには効果はあるのでしょうか？

▶レーザーピーニングなど新しい技術についてご説明されており、大変勉強になりました。

▶装置メーカーとしての観点でショットピーニングの可能性について理解できました。

▶業務の呼び出しのため離席、拝聴出来ませんでした

▶現実の応用と研究を結び付けた発表内容であり、興味深かった

▶開始時間が予定より少し遅れたことも考慮されたのかもしれませんが、せっかく用意されたスライドの説明を省かれたり簡略にされ予定より早く終わりましたが、スライドの配布もなかったのももう少しゆっくり丁寧に説明を聞けなかったのが残念です。

▶最新のレーザーピーニングについて紹介頂き、大変興味深い技術でした。

▶ありがとうございました。時効軟化という現象があるということで勉強になりました。

▶レーザーピーニングの原理を間違っていました、本日詳しく聞けて勉強になりました。

▶実践的な内容で、すぐに応用できる印象があった。

今回の講演を聞いて、ショットピーニングを自分たちの仕事に適用する方法を考えてみてください。アイデアレベルでも構いませんが、自由に発想してできるだけいろいろな案をだしてください。

▶歯車装置：ただし、表面凹凸の大きさコントロールを失敗すると油膜切れの原因になるので怖い

▶大荷重を繰り返し受ける溶接架台。熱処理後（川熱さんお世話になってます）のショットピーニングで圧縮残留応力を付与できると強度面で安心できる。

▶実務をはなれてしまっていますが、HIPの代わりに、高温無潤滑の部品に、活用したい。

▶んーん！今出て来ません。考えておきます。一緒に仕事ができるような事態が発生すれば、お願いします。

▶すでにでていますが、汚れ除去（水系）　しゅう動改善（軸受けなど）

▶様々な特性を付与するのに、ショットピーニングを活用する試みも重要と考えます。

▶斜投射微粒子ピーニングで、絞りダイへの付与が簡単にできると思うので試してみてもどうか。

▶当方の専門は、鋼構造部材の溶接部における疲労強度であり、残留応力以外に残留微小クラックが起点になるので、これの改善にSPを利用することがあります。今回のご講演の中でも参考になる点があり、勉強になりました。

▶ショットは表面き裂に効果のある応力腐食割れの抑制や現在問題となっている水道管の硫化腐食にも効果があるのでは？と考えております。

▶埋め込み型補助人工心臓の開発で、血液の損傷を最小限にするためポンプインペラを浮上させるのを、動圧を使って成立させる特許があります。そこでは、表面に細かいらせん溝状の模様を加工することが提示されています。ピーニングによるテクスチャ技術が使えるかとも思いました。

▶12に記載しました、最終補修溶接部分の引張残留応力低下にレーザーピーニングが適用できそうです。

▶刃物（例えば刀剣など）を鍛えるのに使えますか？

▶レーザーピーニングで溶接端部における疲労強度向上。物理的なスラグ除去も検討しています。

▶表面テクスチャリングにより、機械部品の潤滑特性を向上させる。

▶金属やプラスチックの表面にショットピーニングで意匠性を付与する

▶疲労特性を向上させる手段としてショットピーニングが有効であることが理解できました。現在アルミを使用した製品で問題が発生しており、今回の講演を参考に新しい対策方法を検討していきたいというふうに思いました。

▶積層造形中のレーザピーニング

vショットレス、ドライブプロセス、ダメージフリー、表面トポロジー制御、などなどが低コストで実現出来れば良いですね。

製品品の溶接部・ネック部へのピーニングの適用を標準とする

▶表面の荒れに対し、ショットピーニング後のワークの表面を少し研磨するということはあるのでしょうか？

▶(建材関係の会社なので) 亀山先生の報告にあったガラスの表面処理への応用に興味がある。(防汚)

▶滑り効果のある製品をインラインで製作できるライン

▶ショットピーニングしたもので腐食が進んだ時に疲労特性がどのような挙動になるか気になりました

▶①骨折部修復のためのTi合金補強骨へのショットピーニングによる粗面化することでの生体親和性向上、

▶②海中の高張力鋼橋梁の溶接部疲労強度向上のためのレーザーピーニングの適用、

▶③Al合金製エンジンブロックのクランクシャフト軸受部へのショットピーニング適用(ベアリングメタルの廃止によるコスト低減)、▶④ピストンスカート部へのMo材ショットピーニングやカーボン材ショットピーニング投射によるライナーとの焼き付き防止およびフリクション低減、

▶⑤ピストンライナーへのショットピーニング適用により、うねりクロスハッチ表面性状とすることでピストンリングとの摺動特性信頼性向上を実現、

▶⑥バスタブ、浴室タイル(ホーロー)表面への抗菌剤(Ag)ショットピーニング適用

▶様々な物質の混合という点から、触媒の製造に応用できるのではないかと？

▶いろいろな表面処理に活用できると考えます。今今、接合の難しいアルミと銅の接合について考えているところです。双方の接合部分を予め表面処理し所望の凹凸をつくってろう接するとかできないかと考えました。

▶ピーニングを用いたメッキの代替 /

▶ノズル距離グラジエントピーニング(距離が遠いとやわらかいメディア、近いと硬いメディアの効果)

セミナーで取り上げてもらいたい講演会テーマや行事

▶今年はお腹いっぱいです。しかし、何かひらめいたら発案します。

▶環境を配慮した取り組みや省エネに寄与している金属関連技術

▶耐熱材料開発

▶最新の機能性アルマイトについて取り上げてほしい

▶焼結、磁石

▶不具合を解決する際の相談先を探すことに苦労しています。不具合解決事例と相談先紹介などがあれば助かります。

▶ネジ・ボルト・ナット等の締め付け治具関連

今回のCPD技術 세미나15についてご意見やお気づきの点

▶会場からの質問の声が聞き取りにくかった。

▶それなりに良かったと思います。しかし、材料技術開発の世界では、考想が行き詰っているような気もしています。今回のような、ある意味重箱の隅をつつくような研究開発の積み重ねが重要かなと考え直しました。なぜならば、我々は材料技術者や研究者の集団なので。

▶一つの技術に対して、様々な専門家の講演は、1面だけでなく、多方面から考える良い機会になると考えます。

▶会場内からの質問の音声が少し小さかった。

▶今回の先生方のご講演時間が少し短いのではないでしょう。

▶ピーニング技術についてまとまってお話が聞けたのは、なかなかない貴重な機会でした。アレンジされた方のご努力に感謝いたします。

▶個別の感想は書いておりませんが、渡邊様の講演でSPの概論を知ることができました。軟質SP、斜投射SP、自由落下SPは、用語になじみはなかったですが、興味深く、それぞれ研究が進んでいることを知りました。事前配布いただいた資料も参考になります。

▶本日のような講演内容が一般の講習会であるならば、今回の参加費ではとても受講できません。いずれも充実した内容でしたが、★の評価の違いは私の理解が追いついたかどうかの違いです。

▶レーザーピーニングが生産現場に展開できそうなので、もう少し勉強します。

▶ショットピーニング技術について楽しく学ぶことができました。

▶発表資料の共有をお願いします

▶CPD行事申込みで見つけて受講しました。大変参考になりました。機械部門の技術士ですが、機械屋にとって金属材料に関する知見は必須と考えております。今後も機会ありましたら、受講させていただきます。

▶どの講義も技術的な知見が多く得られ、また資料もわかりやすく、大変良い講義だったと感じます。聴講費1万円の講義にも匹敵する大変お得な講演でした。

▶特にございません

部会の運営方法などでご意見、改善提案、ダメ出しなど忌憚ないご意見

▶特にありません。

- ▶毎回とても活気のある講演会で、素晴らしいと思っています。
- ▶いつもありがとうございます。手伝えることがあれば参加したいと思ってます。
- ▶特にありません
- ▶大変お忙しい中、いつもありがとうございます。
- ▶金属部会の講演会は面白いテーマが多いです。予定があわず、毎回参加できず残念です。