参考資料１　アンケート調査票

製造現場等における環境負荷低減に向けた取組に関するアンケート調査票

はじめに貴社ならびにご回答者についておうかがいします。

問１　貴社名、貴社のご担当者名、業種、ご連絡先（電話番号、E-mail）を以下にご記入下さい。

貴社名／ご担当者名	
業種（最もあてはまる番号１つに○）	１．食料品製造業　２．プラスチック製品製造業 ３．金属製品製造業　４．生産用機械器具製造業 ５．業務用機械器具製造業　６．電子部品・デバイス・電子回路製造業 ７．電気機械器具製造業　８．情報通信機械器具製造業 ９．輸送用機械器具製造業　10．その他（　　）
TEL / E-mail	

次に、貴社の環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況について、おうかがいします。

問２　貴社では、環境負荷低減に資する商品・サービスの提供を行っていますか。あてはまる番号すべてに○をつけてください。

１．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供を行っている	→問２－１～問２－４へ
２．近い将来、環境負荷低減に資する商品・サービスの提供を行う予定である	→問２－５～問２－８へ
３．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供は行っていない	→問３へ

（問２で選択肢１．に回答した方におうかがいします。問２－４まで同様。）

問２－１　どのような商品・サービスを提供していますか。具体的な商品名・サービス名を以下の空欄にご記入下さい。

問２－２　どのような分野の環境技術を活用した商品・サービスですか。あてはまる記号すべてに○をつけて下さい。

a．大気汚染防止対策技術　b．水質汚濁防止対策技術　c．土壌汚染防止対策技術
d．廃棄物の削減・再資源化技術　e．環境分析、測定、監視、アセスメント関連技術
f．地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）　g．その他（　　）

問２－３　問２－２で回答された環境技術は、自社で開発したものですか。あてはまる記号すべてに○をつけて下さい。

a．自社単独で開発したもの　b．他社と共同開発したもの　c．大学・公的研究機関と共同開発したもの
d．他社で開発されたものを利用　e．その他（　　）

問２－４　貴社の環境負荷低減に資する商品・サービスの提供にあたり、何かサポートしてほしいことはありますか。あてはまる記号すべてに○をつけて下さい。

a．事業プランが妥当なものか確認したい
b．事業プランの見直しを支援してほしい
c．設備投資に向け、金銭面で支援（補助金・低利融資等）してほしい
d．設備投資のための情報支援（情報提供・指導、コンサルティング等）をしてほしい
e．販路獲得等、流通販売促進に向け、金銭面で支援（補助金・低利融資等）してほしい
f．販路獲得等、流通販売促進に向け、情報支援（情報提供・指導、コンサルティング等）をしてほしい
g．流通・販売業者とのネットワーク化を支援してほしい
h．特段、困っていることはない

（問２で選択肢２．に回答した方におうかがいします。問２－８まで同様。）

問２－５　貴社の環境負荷低減に資する商品・サービスの提供に向けたステージはどのような段階ですか。最もあてはまる記号に１つ○をつけて下さい。

a. 環境技術の活用を検討している段階（活用目的、具体的な環境技術の決定まで至っていない）
b. 環境技術の実用化段階（環境技術を活用もしくは外部機関と連携中であり、自社の商品・サービスを開発している段階）
c. 新事業展開の段階（環境技術を活用した商品・サービスの開発は終え、新たな販路開拓等事業展開を図りたいと考えている段階）

問２－６　どのような分野の環境技術を活用もしくは活用の検討をしていますか。あてはまる記号すべてに○をつけて下さい。

a. 大気汚染防止対策技術　b. 水質汚濁防止対策技術　c. 土壌汚染防止対策技術
d. 廃棄物の削減・再資源化技術　e. 環境分析、測定、監視、アセスメント関連技術
f. 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）　g. その他（　　）

問２－７　問２－６で回答された環境技術は、自社で開発したものですか。あてはまる記号すべてに○をつけて下さい。

a. 自社単独で開発したもの　b. 他社と共同開発したもの　c. 大学・公的研究機関と共同開発したもの
d. 他社で開発されたものを利用　e. その他（　　）

問２－８　近い将来、環境負荷低減に資する商品・サービスの提供を行うにあたり、どのような支援があるとよいと思いますか。あてはまる記号すべてに○をつけて下さい。

a. 研究開発（技術開発）のための金銭面での支援（補助金・低利融資・税制優遇措置等）
b. 研究開発（技術開発）のための物的支援（施設・機器の提供、場所貸し等）
c. 研究開発（技術開発）のための人的支援（技術相談、技術指導、専門家派遣等）
d. 研究開発（技術開発）のための情報支援（情報提供、コンサルティング等）
e. 大学・公的研究機関等との共同開発の仲介
f. 事業化のための金銭面での支援（補助金・低利融資・税制優遇措置等）
g. 事業化のための情報支援（情報提供、コンサルティング等）
h. 事業化のためのネットワーク化支援
i. 設備投資に向けた金銭面での支援（補助金・低利融資・税制優遇措置等）
j. 設備投資のための情報支援（情報提供、コンサルティング等）
k. 販路獲得等、流通販売促進に向けた金銭面の支援（補助金・低利融資・税制優遇措置等）
l. 販路獲得等、流通販売促進に向けた情報支援（情報提供、コンサルティング等）
m. 流通・販売業者とのネットワーク化支援
n. 開発した製品の評価・検証
o. その他（　　）
p. 特段、支援は必要としていない

次に、貴社の環境対策についておうかがいします。

（すべての方におうかがいします）

問３　貴社では環境マネジメントシステムを導入していますか。最もあてはまる番号に１つ○をつけて下さい。

１．導入している
　→どのような環境マネジメントシステムを導入していますか。最もあてはまる番号に○をつけて下さい。
　　(1. ISO14001　2. エコアクション 21　3. エコステージ　4. みちのくＥＭＳ
　　5. 環境計画の作成　6. その他（　　））
２．導入を検討中
３．導入しておらず、導入は未検討（過去には環境マネジメントシステムを導入していたことがある）
４．導入しておらず、導入は未検討（いままで環境マネジメントシステムを導入したことはない）

問４　貴社が品質向上、省エネルギー、省資源・節水、生産の効率化等を目的に、生産工程の環境対策に取組んだ結果、環境データの向上につながったことがあるかについておうかがいします。どちらかあてはまる番号に○をつけて下さい。

１．環境データの向上につながったことがある　→問４－１～問４－３へ
２．環境データの向上につながったことはない　→問５へ

（問４－１～問４－３は、問４で選択肢１．に回答した方におうかがいします）

問４－１　貴社のお取組はいつ頃行われたものですか。どちらかあてはまる記号に○をつけ、過去の取組の場合は（　）内に具体的にご記入下さい。

a. 現在も取り組んでいる
b. 過去に取り組んでいたが、現在は取り組んでいない　→（　　）年前まで取り組んでいた

問４－２　貴社のお取組を通じ、データの向上につながった環境分野としてあてはまる記号すべてに○をつけて下さい。

a. 大気汚染防止	b. 水質汚濁防止	c. 土壌汚染防止	d. 廃棄物の削減、再資源化
e. 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	f. その他（　　）		

問４－３　貴社のお取組はどのようなものですか。あてはまる記号すべてに○をつけて下さい。また、どのようなことを行っているか、具体的にご記入下さい。

選択肢	具体的な取組内容
a. 既存設備・装置等の運用方法の見直し（運用対策）	
b. 既存設備・装置等の各種要素技術の高度化・改良（設備改造）	
c. 設備・装置の導入（設備投資）	
d. 自社もしくは他と連携した設備・装置等の開発（既に市場にでている新設備・新装置等を導入する場合を除く）	
e. その他	

（すべての方におうかがいします）

問５　貴社では、生産工程の環境対策の実施やさらなる環境負荷低減に向け、現在困っていることはありますか。あてはまる番号すべてに○をつけて下さい。

１．環境対策に投じている費用を減らしたい
２．環境対策を担っている人員の負担を減らしたい
３．既存設備・装置等の運用方法の見直し（運用対策）を通じ、さらなる環境負荷低減を進めたいが、人手不足、情報不足等で対応できない
４．設備・装置の導入（設備投資）対策を通じ、さらなる環境負荷低減を進めたいが、資金不足で対応できない
５．現在行っている環境対策に加え、労働環境も含めた新たな何らかの環境対策をしなければならないと感じているが、どのような対策をすればよいかわからない
６．国や地方自治体の支援策を利用して環境対策を進めたいと考えているが、どのような支援策があるか、利用できるかわからない
７．環境目標の達成等、期限までに当初想定した成果が得られない（得られそうもない）
８．研究開発（技術開発）を行いたいが、体制、設備、資金等の準備が整わない
９．公害防止関連、労働安全衛生関連の最新の法規制動向を収集できていない
10．その他（　　）
11．特段、困っていることはない

（問５．で選択肢１．～選択肢 10．に回答した方におうかがいします。）

問５－１　貴社の困っていることを改善、解決するために、利用してみたい支援策はありますか。あてはまる記号すべてに○をつけて下さい。（※選択肢に記載されている支援策が、現在、東北経済産業局ですべて実施されているわけではありません。今後の施策検討に向けてお尋ねしております。）

a.　専門家等のアドバイス・指導
b.　成功事例の紹介
c.　大学・公的研究機関等の紹介・仲介
d.　補助金・税制等の資金面の支援
e.　情報提供
f.　環境マネジメントプログラムの見直し支援
g.　その他（　　）

（すべての方におうかがいします）

問６　貴社が今後、生産工程の環境対策や環境技術を活用した商品・サービスの提供を進めていく際に、地方自治体・産業支援機関、国への意見・要望などありましたら、以下の空欄にご自由にご記入下さい。

ご協力ありがとうございました

参考資料２：生産工程の環境対策や環境技術を活用した商品・サービスの提供を進めていく際の、地方自治体、産業支援機関、国への意見、要望（問６）※自由記載

具体的な意見、要望

〇化学物質調査対応への支援要望

・近年、顧客からは有害物質の調査依頼が製品単位であります。（含有化学物質調査）製品に使われる各部品に有害な化学物質が含まれていないか調査し報告しなければなりません。また、１度ある部品の調査報告が住んでいても、新しい製品で同じ部品を使用すると再度調査報告を求められます。しかし、あらゆる調査に係る費用は自社負担になっています。当社では、多品種少量生産を基本に事業展開しているため、専門の担当者が対応していますが、当社としては大きな負担になっています。助成金支援等のご検討をお願いいたします。

・電子部品に関する環境物質管理は主にEU圏内の要求を基盤に構築されているようですが、規制内容の要求は年を追うごとに厳しくなっております。管理物質の追加、管理値の変更が通達される都度、使用している全ての部品、材料に対して再調査が必要となり毎年、毎年、同一製品の追加調査作業を行い顧客へ提出しなければなりません。顧客によっては、その提出までにかかった日数で点数をつけ、今後の取引への影響（点数が低い場合は新規製品の発注停止、取引自体の停止処分など）を示唆するものもあります。当然、回答担当者には甚大な負担が強いられています。このような多大な労力を費やしても、回答を要求する顧客の費用負担はなく全て無償対応するのが私どもの業界の常識となっております。基礎となるデータを提供している大手化学品、大手材料メーカーなどは無償提供であることから、要求側の顧客としては、当然無償で調査しろ、ということになっているのです。しかしながら、提供されたデータを製品に使用される使用量に細分化し、各顧客の提出用書式に置き換え、最終的な報告書を作成するのは、ほとんどが中小企業と思われます。専任者を雇用する余裕もなく、担当者の苦労も多いですが、売り上げ確保のためには対応せざるを得ない状況です。このような現実の中、地球環境保護のために本当にここまでのデータが必要とされているのであれば、このような調査については全て有償化し、どの企業にも専任者をおけるような環境となることが望ましいのではないでしょうか？　または、そこまでの必要がないのであれば基準緩和などの措置が必要ではないでしょうか？　一部からは「要は書類ありき、無償なのだから要否関係なくデータを収集する」などという声も聞こえてきます。有償化となれば不要な調査がなくなるでしょうし、私どもにも当然、回答の責任が発生し、責任感を持って業務に当たれるというのは同時に重要な事ではないでしょうか。アンケート内容趣旨とは少々異なる内容となってしまいますが、今後は環境調査に関する有償化を奨励・推進していただき、顧客側も私ども下請け側も双方が前向きに環境問題に取り組んでいけるよう行政のお力をお借りできれば幸いに存じます。

〇温暖化対策への取組に係る要望

・パリ協定を順守する場合、どの様にして企業の収益性を確保しながら順守できるのか明示してもらいたい。

・溶剤のリサイクル企業だが、VOCの焼却装置には補助金がつき、VOCの液化回収装置には補助金がつかないいびつな評価が問題を感じる。2030年までの非エネルギー起源CO2削減目標に向け、国、自治体の評価を徹底してほしい（こうなれば我々の業界が活躍しやすくなります。）

・過去に経験のない災害が発生している。温暖化防止対策としてCO2削減することが必須と思っていますのでCCS技術に期待したい。

〇再生可能エネルギー、省エネルギーへの取組推進に係る要望

・再生可能エネルギーによる発電比率を高めて頂き、その中で電気料も安くして頂きたい。再生可能エネルギーをもとにした水素化社会の実現に取り組んでもらいたい。

・省エネ対策および電力について検討を進めていきたい。各種の情報不足を感じている。

〇ISOの積極的活用や中小企業の労働環境改善への取組推進に係る要望

・ISOの積極的活用を進めたい、また進めてほしい。

・中小企業が働きやすいようにしてほしい。

〇情報提供の実施要望

・公共機関主催の講演会や研修会を増やして頂ければと思います。

・地域セミナー等の開催や商工会等の推進業務活用などで地元産業にあった紹介等を行って頂き、取り組みを進めて頂きたい。

・情報の提供を望む。ネット等で多くは発信していると思われるが、見過ごしている部分が多いと思う。文書発送等は間違いない方法ではないかと。

・具体的にどのような事ができるのか中小企業にも分かるように説明してもらいたい。会社訪問をして分かりやすく説明するなどしないと中小企業は全く興味を持たないし、これからも発展はしていかないでしょう。

・環境対策に関係する情報が不足していると感じます。
・情報不足のところが多々あるので情報提供等お願いしたい。
・広報が不十分で情報がない
・公的機関の支援に関するデモがあれば情報を頂きたい。
・定期的な支援内容の情報提供等の実施
・環境法規則のリアルタイムな情報提供
・メールにて法令改正等の配信があれば良いと思う。
・環境マネジメントシステム（ISO14001：2015）の活動を今後も継続していくことにより、環境負荷低減に努めて参ります。法改正の内容をわかりやすく、説明していただけると大変助かります
・法令の改正に伴う、廃棄や省エネに関する変更に対して、分かり易い内容で伝達して欲しい

〇事例紹介の要望
・自社としては、環境負荷低減について、もっと積極的に取り組みたいと考えているのですが、環境対策や環境技術と言われてもよく分からない事が多い。具体的にこのような事を言うのですよ、とか、このような取組があります、みたいに事例を上げてわかりやすく説明してほしい（専門用語は出来る限り使わないで）。
・環境対策へのアプローチの方法、設備・装置の導入事例等、HP に UP してくれればよいと思う。
・ISO14001 環境マネジメントシステム（EMS）の運営を通じて環境負荷低減を実施しております。省エネ法の「原単位」算出については、少量多品種化など各所で進んでおり、換算方法について、事例の充実や（少量多品種製造の実態に見合った）算出方法の見直しなどあればお願いしたいと考えます。
・CO2 削減、省エネ活動を継続的に実施しているが、アイテムの不足や、投資抑制等があり効果的な改善が少なくなってきている。成功事例の紹介や、改善のアドバイス等をいただけると今後の活動にはずみをつける事ができます。
・以前より省エネルギー・節水・節電には取り組んでおります。環境データは無いのですが、著しく環境負荷を考えたことはありませんでした。今後このようなことは環境負荷になりますよ！とご指導、教育をお願いしたいと思います。

〇技術の紹介に係る要望
・最新技術の導入実績の紹介など
・ホームページ等で、参考になる最新の環境対策・技術が容易に観覧できるとよいです。
・国などの推奨製品があると導入しやすい、推奨度を数字や星の数で表わすなどして。
・環境設備の展示会や少人数化、省電力化の展示会、セミナーなどあるとありがたい

〇アドバイス、指導に係る要望
・自社において有力な情報があればアドバイス、指導を頂きたい。
・環境技術専門のアドバイザーが無償で年２回程度訪問して、取組のアドバイスをして頂きたい。
・環境対策の維持継続、低コスト化のアドバイスを受けたい

〇地域内の企業間の情報交換の場の創出、運営に係る要望
・地域内における企業間の情報交換の場や、団体を組織し運営してもらいたい。
・地元企業が集まって実施しているエコフォーラムの存在性と権威を拡大し法人としての環境への取り組みを強化してはどうか。
・対策を実施する企業と対策をとらない企業が近くにあるようなことではなく多くの企業が協力体制にあるようにしないと、結局出にくい気がします。

〇環境負荷低減への取組のマスコミを通じた情報発信の必要性
・マスコミの取り上げ（特定企業の技術紹介は出来ないと、ほとんどのテレビ、新聞は云うが、実際には、役に立たないような、商品紹介や、コメンテーター話は放送している）

〇研究開発への支援要望
・新しい商品の研究開発を行いたいが、中小企業が実際に使える支援がない！！
・開発を進めていく時、資金面で十分援助をしていただきたい。商業ベースに乗り、採算が取れる時までお願いしたい

〇環境負荷低減への取組に対する補助金要望
・省エネ工場への建替えの補助金を充実して欲しい

・省エネ設備導入のための補助金の拡大（中小企業に対して）
・省エネルギー投資促進に向けた支援補助金制度における補助対象設備の範囲も拡げて欲しい（トップランナー機器・設備に限定せずに）
・環境規則には対応しているが、企業側に負担がかかる場合、なんらかの補助策が必要と考える。特に中小零細企業は、資金的余裕も少ないため、対応がとりづらい
・環境負荷低減の取組に対する補助制度の導入
・資金面の支援制度があれば、何も知らないより、本腰を入れて会社として取り組めるきっかけがあると思います
・たとえば、ボイラーを○○型にすると環境負荷が下がるという事例
上記を導入するための補助金制度があれば良いと思います
・設備導入について資金面の補助、支援をもっと進めて頂きたい
・設備投資に対する補助金などの資金的な援助をお願いしたい
・資金援助支援とその募集期間を 4 回/年等に分け、フレキシブルに対応して頂きたい
・今年度、サポイン採択により環境負荷低減の観点で推進予定⇒同様の支援を更に増して欲しい
・中小企業向け掲題等助成金の継続
・小企業では費用、担当人員に対する国の補助金等が必要である、負担しきれない
・地球温暖化の影響か暑い日が続いていますが、製造時工場でボイラーや溶接等、火を使う職場は 40℃以上になることもあり、労働環境が熱中症等の命にかかわる災害につながりかねません。労働者に長く健康的に働いてもらうために、生産工程の環境対策に対し、資金的なサポートがあればよいと考えます
・設備更新に使える補助金の拡充

○補助金申請の簡素化要望
・補助金の申請についてシンプルに手間のかからない様にしてほしい
・補助金制度の申請手続き等、簡素化していただきたい。あまりにも複雑すぎる
・補助金受給手続き並びに実績報告の簡便化
・補助金制度の簡素化（期間を短くする）
・省エネ補助金の採択率が年々厳しくなっており、また申請するにも時間と労力が大変多くかけなければならないことより歩踏み状態となっている。緩和できればもっと省エネが進められると考えられる
・省エネ補助金について、以前申請の準備を行ったのですが、早い者勝ちで準備期間が短く利用しにくい補助金であった為改善をお願いしたい

○補助金制度活用可能性拡充に係る要望
・省エネの設備投資の効果測定の方法が分からないので、効果的な測定方法があると良いと思っています
・地方自治体等の支援を受ける際に障害となる自社職務内容の状況について単に年度毎収支で判断するのでは無く 10 年、20 年の長期的な展望の下で又、環境改善型企業としての位置づけで様々な支援策を提供して頂きたくお願いします

○中小企業の環境負荷低減への取組への支援の必要性
・中小企業にとって、国、自治体の支援が無いと継続も厳しくなっている
・問 5-1a, b, c, e, f を無償でサービス提供して頂けると中小零細には助かります
・独自では予算問題もあり、何らかの補助、支援が必要と思われます
・環境負荷低減への取組が年々厳しくなる一方、企業への負担も大きくなりつつあります。地方自治体・国からの支援もありますが、今以上に支援の範囲・量を増やし、分かり易くして頂きたいと思います。
・中小企業では、このような環境負荷低減をしたいと思っていても、人員が不足しておりなかなか思うようなことが出来ない状態です。そのため、問 2-8 でいわれる研究開発や事業化等の支援を受けようとしても難しいところがあります
・多様性のあるハンズオンなご対応を下さい
・我々中小においては、現状の運営で環境対策について、どうしても遅れがちであるため、地方自治体他国からの支援策がなければ積極的な行動がとれない状況である
・環境対策への助言、指導と環境技術を活用したサービスやシステムや製品の公的施設への導入促進と、導入支援補助の拡充や優遇税制、開発補助制度の拡大

○業界レベルでの取組への支援に係る要望
・生産工程の環境対策に関して、当社で出来る範囲には限界があると思う。業界を巻き込んで環境へのインパクトを小さくしていく必要が有り、その為には、自治体や国の支援が重要となってくると思います。今話題になっている”

SDGｓ”の取り組みと考え方の浸透を地方の中小企業にも広めていくことが大切だと思います

〇環境負荷低減施策と産業競争力確保の両立の必要性に係る意見

・環境対策や技術を推進させていく事は地球環境労働環境の整備緩和につながる事は良いことである。一方、そのような制度を施政として有しない、または削減しようとする諸外国とのグローバルなコスト競争力はますますひらきが生じていく。また、コストだけでなく環境改善が徒労に終止している。このような現状認識をきちんと把握し、国民に知らせないと環境問題と経済問題が両立しなくなるし、バランスが悪すぎる施策となる

〇環境対策を進めたいが、何をしたらよいかわからないという意見

・一般的な環境対策をどうしていいのか判らない
・対策の内容等が会社の発展のスピードとつり合わず、目標未達となることが多い為、どうしたら良いか分からない事がある
・どこから手をつけて良いのかわからない(情報提供)

〇環境負荷低減商品の販売支援

・環境対策した製品、環境負荷を軽減した製品に対してコストアップを認めていただきたい（選択基準を設けて評価していただきたい）
・エコマークで県、国の認定を受けておりますが大変困っておる事を特に申し上げます
・県の工事では知事認定品は優先発注に規約ではなって居るが認定になって居ない業者と入札をして居る。単価枚数により優先発注になって居ない
・お陰様で弊社のバイオディーゼル燃料混合軽油が全国初のエコマーク認定を頂いた。早速宮城県グリーン認定品に申請しようとしたら基準がないと断られた。グリーン購入法があるにもかかわらず公共工事や公用車、公共交通での利用が進められていない。本当に日本はパリ協定の 26%削減をする気があるのか疑問に思う。経産省や農水省のバイオ燃料地域利用モデル事業に採択され必死になってビジネスモデルになるよう頑張っているので公共工事の仕様書に明記するとか、建設業や運送業に CO2 削減に向けて指導するとか支援してほしい。現在、大崎市、NTT 東日本宮城支店、Nexco 東日本東北、宮城交通、西松建設等での利用実績有。また宮城県環境教育リーダーとして地域の小学校へ環境出前講座を積極的に行っている。是非、多くの方々に弊社に視察に来て頂きたいと思います。どうぞよろしくお願い致します
・自社で開発した製品を国および地方自治体で積極的に活用していただきたい
・公共施設への積極的な採用
・エコカー（電気自動車、ハイブリッド車）の購入に対しての個人向けに減税を大幅に支援して自動車の買い替え需要につながるようにしてほしい
・発注時期の見直しを検討していただきたいです（工期が重なり、やりたい仕事ができないため）
・地球環境保全の重要性の意識向上を図る施策がない。せっかくある環境製品の普及の為のムードも施策も欠除している
  例
  ーペレットストーブの普及が日本では低迷している
  ー化石燃料（石油等）が罪悪意識なしに使われている
  ー行政のリーダーシップが感じられない
・新しい技術として認識して否定から入らずに興味を持ってほしい。実践例としては導入後の数値が向上し、品質が上がったり電磁波の悪影響を軽減したり、電気分野以外にも農業、林業、水産業にも利用できるので今まで結果が出なかった、本当に困っている方々に知ってほしいです

〇その他

・災害が多く発生している状況、このままでは地球に住めなくなると危機感はある。次世代のために、本気で取り組まなければならないことだと思う。何とかしたいが方法がわからない。小さなことでも役に立つなら取り組んでいきたい
・納入先の環境についての目標がありますので、そちらで対応しています
・小規模事業所なので、環境負荷低減を積極的に行なう事が出来ない。代替として設備する時に省エネのものを購入する様にしている
・環境汚染防止については自社なりに他に迷惑をかからないよう努力しておりますが、前ページの問４－３にあてはまるようなものではなく、記入できませんでした。空気汚染を少なくするため、プラズマ切断機の交換にあたり、集塵機仕様のものから水テーブル式にして費用をおさえ少しでも環境負荷問題に取り組むつもりです。溶接作業時のヒューム対策もしたいのですが、費用が多額になることから悩みの種となっております。また専門家の指導を受

けても取り組める自信がありません
・県の環境課ではリサイクルしなさいですが、県の建設課では再利用出来る畳でもはがした畳表はマニフェストで処分しなければならないという。もったいない
・ホテル工事で出た畳は水害火災があった時、御得意様に無料で差上げております。また、はがした畳表はござに作り直して個人で畳替えをした時、必要な時無料で差上げております
・間接的に車の軽量化などに貢献はしている
・明確に○○をやっていますとは言えないが、電力の節約、自然エネルギーの利用などはしている
・良い物は、どんどん設計に入れていく必要がある
・近所に廃棄物処理工場があればよい
・日本で使用されているラベル・シールのセパレータ（台紙）は13年位たった木で年間330万本も使われている。もしも日本のシール・ラベルのセパレータが無くなれば330万本の木が助かる計算になる
・豪雪地帯のため、冬期以外は省エネルギーに努められるが、冬期はエネルギーを使う地域でもある。一年を通じたエネルギーの活用や地域の持続可能性を考える必要がある

参考資料３：ヒアリング調査結果

株式会社サニックス

１．提供予定の環境負荷低減に資する商品・サービスについて

（１）環境負荷低減に資する商品・サービスに取組む背景

・ＳＤＧｓを企業活動に取り入れられないか、日々、勉強している。場内案内看板をカラフルにするなどして SDGs の推進と社内浸透を図っている。

・本年８月末には東北経済産業局にも出席してもらい、他の企業や学生と一緒に SDGs のワークショップを行った。

（２）現在取組んでいる環境負荷低減に資する商品・サービスの概要

・自社の事業活動に関連するCO_2削減活動として、トラックの電気自動車化に取組んでいる。トラックの改造、電池の架装は本業に関連する取組と言え、本業を通じてCO_2削減が図れるのではないかと期待している（交通部門におけるCO_2排出量に占めるトラックの割合は 30%を占めるため）。

・山形県飯豊町は、リチウムイオン電池関連産業を集積する「飯豊電池バレー」構想に取組んでいる。山形県飯豊町にリチウムイオン電池研究開発拠点施設「山形大学ｘＥＶ飯豊研究センター」がある。同社は、山形大学の学生をインターンシップで受け入れた縁で、山形大学とのつながりができた。

・山形大学が産学連携を通じてつながっている大手企業と同社が連携し、ＩｏＴを組み合わせた４ｔ車以上の大型トラックの電気自動車化に取組んでいくこととなった。佐藤社長が、産官学金連携の“山形ＥＶプロジェクト”の代表を務めている。

・同プロジェクトは、山形大学アントレプレナー育成事業（エッジネクスト）の事業化支援プロジェクトに選ばれ、今後事業化に向けて大学の協力と支援をもらう。

・飯豊町に電気自動車の修理の専門学校を開設する予定となっている。飯豊町が自動車整備士養成の専門学校などを運営する学校法人「赤門学院」（仙台市）と電気自動車（ＥＶ）の整備士を養成する専門職短大を町内に開設することで基本合意、飯豊町萩生地区にある国内最先端のリチウムイオン電池研究開発施設「山形大ｘＥＶ飯豊研究センター」敷地内に学校施設を整備し、2020 年の開校を目指す方針。

・大手の運送会社に協力してもらい、モデルケースを設定し実証実験を実施したい。実証実験の結果を踏まえ、社会システムとして広げていきたいと考えている。

・トラックの走行ルートを予測し、どの程度の発電量が必要か、どのタイミングで発電を行えばよいかといった“予測発電充電システム”や、運送会社の駐車場やガソリンスタンドでの 10 分間での急速充電を予約する“発電機予約充電システム”を駆使し、実証実験を行いたい。GIS（地理情報システム）が正確なので、例えば５ｍや１分といった単位でどこをトラックが走行しているか、これからどこを走るかを把握することができる。これらのシステムをプロジェクトのメンバー企業と一緒に完成させ、発電機を搭載した EV トラックに組み込む事で従来の EV トラックの課題を克服した、新しい方式の EV トラックとして普及を図りたいと考えている。

・地域の課題解決に向けて、いろいろな人達とつながれる点が魅力である。

２．大学・公的研究機関との連携状況

・上述の“山形ＥＶプロジェクト”の他にも同社では、大学・公的研究機関と積極的に連携を図っている。

・ミラサポで、IoT 化の進め方のアドバイスを受け、IT コーディネーターの派遣により社内の IT 経営推進に取り組んでいる。

・山形大学工学部に“シニアインストラクター制度”（山形大学が認定する企業 OB などのインストラクターが企業診断を行う制度）があり、この制度を活用し、山形大学の生産管理が専門の方に同社の生産現場を半年間かけて診断してもらった。工場の動線の見直しやゴミ箱の位置を変更したほうがよい、等のアドバイスをもらい、作業効率が向上して残業時間の短縮につながる。１１月に山形労働局よりベストプラクティス企業に選定された。

・山形大学・東北大学が主催する「みちのくイノベーションキャンプ 2018」（本年 11 月２日～４日開催）に、“山形ＥＶプロジェクト”も参加し、他の研究団体や企業ともつながりを持つことができた。

・省エネルギーセンターの省エネ診断も受けた。本年 11 月から社内に省エネ委員会を立ち上げ、消費エネルギーの削

減目標を検討している。
・地域未来牽引企業の認定を受けており、アドバイザーのアドバイスを受けたい。

3．国等への意見、要望
・環境省のCO_2削減の実証事業に応募したが、大手企業がコンペティターとなり、今年度は採択にならなかった。次年度以降も応募し、環境書の委託事業として実証実験にとり組みたい。
・実証実験や技術開発に必要となるトラック購入に有効な補助金をみつけたい。経済産業省の補助金を活用している場合、環境省の補助金が使えない等、現在の国の補助金は、使い勝手が悪い面がある。
・ものづくり補助金は、半分は自己資金の持ち出しで対応しなければならないため、事業費が高額になるため使うのは厳しい。補助率100%の補助金があるとありがたい。
・事業化前のコンソーシアムが事業化を進めていく際の効率的な進め方やコンソーシアム内の利害調整等を支援しうるメニューがあるとありがたい。VC（ベンチャーキャピタル）にもコンソーシアムに対する支援ノウハウは蓄積されていない。

4．その他特記事項
・山形大学はNECや東芝出身者等、民間企業出身者が有機ＥＬや医学系で様々な成果を挙げている。
・同社の学生インターンの受入れは、「学生インターンを毎年受け入れたら社内に化学反応が起きた」（プレジデント2018.10.1）に詳しく紹介されている。同社の取り組みが、12 月に文部科学省のインターンシップ最優秀賞として山形大学が受賞した。
・トラックの水素自動車化の可能性を質問されることもあるが、大幅にコストアップしてしまうこと、仙台にしか水素ステーションがなく実用化が遠のいてしまうことを説明し、地方の電気自動車化の必要性を伝えている。
・2年連続で経産省の健康経営優良法人に認定され2019年も認定された。
・同社の健康経営推進プログラムが内閣府のbeyond2020マイベストプログラムに認定された。
・三菱ふそうバストラック（株）の子会社であるパブコ仙台工場を事業継承し、12月より（株）サニックス仙台としてスタートした。山形と仙台から東北の地域経済を牽引する体制が整った。
・働き方改革の推進企業として、内閣府の政府広報の働き方改革事例集で取り組みが紹介されている。

ジャスト株式会社

1．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況

・海外のＲｏｈＳ規制への対応ならびに国内ユーザーでの六価クロムから三価クロムへの転換に対応すべく、六価クロムフリー製品の製造を行っている。
・一方で、国内ユーザーの中には、過去の図面どおり、六価クロムでないと困るというユーザーもおり、棲み分けながら対応している。
・同社の設備と六価クロムフリーへの対応状況を整理すると、次のようになる。

設備名	六価クロムフリーへの対応状況
硬質クロムめっき	×
クロムめっき	×
亜鉛めっき(六価クロメート処理、三価クロメート処理)	○：ユーザーニーズで棲み分け
亜鉛バレルめっき (六価クロメート処理、三価クロメート処理)	○：ユーザーニーズで棲み分け
亜鉛ニッケル合金めっき(三価クロメート処理)	○：すべて対応済

2．環境対策の現状

・めっき工程では、酸、アルカリを使用するため、排水処理施設で中性に戻し、放流している。めっき液中の重金属等を汚泥化し、産業廃棄物として委託処理している。汚泥は埋立処分に回っている。
・無電解ニッケルめっき等ニッケルめっき液の入替時には、タンクローリーで抜き取り処理を行っている。
・IS014001 を取得していることから、環境マネジメントプログラムの一環として、地域住民、上山市と同社で三者協定を締結し、年に１回、近くの公民館で当該年度の水質検査結果の報告を行っている。(毎年)

3．環境データ向上につながった取組

（1）廃棄物を有価物として回収

・同社では銀めっきも手掛けているため、めっき液中の銀を回収してもらい、回収量に応じて銀売却益を戻してもらっている。
・プラスチックごみの種類別の分別を徹底し、有価で売却できた金額相当のウエスと交換している（鉄。銅も分別排出し、同様にウエスと交換している)。

（2）地下水の利用

・めっきには大量の水を使用するため、できるだけ地下水を利用することで、水道水を購入する量を減らしている。（地下水は無処理でそのまま利用できるため、環境にやさしい水を調達していると言える。）

（3）省エネ対策

・三浦工業からめっき液を温めるボイラーの熱源を重油から都市ガスに転換する可能性について、環境省のＣＯ２削減ポテンシャル診断事業を活用して検討してみたら、と勧められ、CO_2削減ポテンシャル診断事業を活用した。
・診断の結果、設備更新に伴う投資額が多額であることがわかり、ボイラーはまだ使えることから、都市ガスへの転換は見送った。

4．大学・公的研究機関との共同研究の実施状況

・ダイヤモンド電着の技術を山形県工業技術センターと共同開発し、3 年前に特許取得した。
・現在は、ジェトロ山形と連携し、山形県の補助金を活用し、海外展開を図っている。
・ニッケルめっきとダイヤモンド電着、さらにはカーボンナノチューブを配合することで、耐久性、耐摩耗性が向上するというめっきの複合性に着目し、今野専務を中心にダイヤモンド電着技術の開発を進めた。発明大賞の発明奨励賞を受賞した。
・20 数年前からダイヤモンド電着の技術開発を進めていたが、当時から山形県工業技術センターから、どのような市場に参入すべきか、どのようなダイヤモンドを電着に使用すべきか、といった点で指導を得ていた。山形県工業技術センターとの出会いは、東北大学の庄子哲雄先生（現在は、厨川先生が研究室を継承）の紹介で実現した。
・機械メーカーがダイヤモンド工具を製造することは一般的に行われていたが、ダイヤモンドをめっきで工具に塗着するというアプローチは日本初の試みであった。同社はめっきを主体とするダイヤモンド工具で特許を取得した。

・カーボンナノチューブへのニッケルめっきの多層めっきやダイヤモンド被膜という複合的な技術を用いていることから、自社でダイヤモンド工具の客観的な評価をすることができず、山形県工業技術センターにダイヤモンド工具の性能、機能の評価を他社製品と比較し、評価してもらい、「今までにない機能被膜を開発した」、との評価を得た。
・ダイヤモンド被膜の技術は、工具のみならず医療分野等多分野への波及効果が期待された。医療器具を医療現場へ提供するためには医師に認められなければならない。そのため、めっきの知識だけではなく、医師の要望を正確に理解するための医療知識が必要とされた。同社は、手術器具の材料や加工プロセス、器具の用途や能率、めっきの適合具合等を研究し、微細加工が必要な手術分野で血管や脂肪といったぬるぬるしたものをソフトな力でしっかり掴むことのできる器具がなく、医師が困っていることを突き止め、医師の使いやすさを追求した「一度掴んだら絶対に離さないピンセット」を創り出した。
・しかし、医療器具の製造、販売には許可が必要であった。日本医療機器工業会の植竹強副理事長の勧めもあり、「医療用機能・要素部品パビリオン」に出展した。本パビリオンは東北、新潟県、静岡県との広域連携の下、３年間開催され、地域のものづくり企業の持つ高精度、高機能の技術を、医療関係者や医療機器メーカーに見てもらうことを目的としている。（この展示会は今年で７回目となるが、同社はすべての回に参加している。）
・同社の医療器具は、現在では全国の脳神経外科を中心に、耳鼻咽喉科、心臓外科、整形外科等 300 か所程の病院で活用されている（主として血管の縫合、封合用途)。
・我が国の医療機関で使用されている医療機器は、日本製：海外製＝2：8 と、海外製のシェアが高いことから、自社開発の医療機器を海外に売り込もうと考え、海外に特許出願を行った。米国では特許を取得済で、ドイツは特許取得待ちの状況である。
・海外での特許出願にあたっては、ジェトロや INPIT（工業所有権情報・研修館）の支援を得た。
・医療機器の開発スピードを維持するためには自前の分析機器を保有する必要があるため、ものづくり補助金を活用し、分析機器を購入している。
・フジテレビの「ほこ×たて」に出演し、6 回勝利したことで、会社やダイヤモンド工具のＰＲにつながった。東日本大震災後に原発のメルトダウンが起き、コンクリート、金属の混合状態のものの切削にダイヤモンド工具を使えないかといった相談も受けた。
・地球深部探査船「ちきゅう」では、南海トラフの震源地となりそうな地底の状況を定期的に観測しており、ワイヤソーやダイヤモンドソーで試料を採取し、分析を行っている。同社は 2010 年から試料採取、分析に協力し、海洋研究開発機構（JAMSTEC）地球深部探査センター（CDEX）に分析データを提供している。短納期で試料 100 本の作製を依頼されることもある。

５．専門家派遣サービスについて
・工場の環境対策は、原則、現場の担当者ベースの判断に委ねているため、内部の人間では気づかない点や客観的なアドバイスをもらえるとよい、と考えている。
・ISO14001 の推進にあたり、岡崎常務が責任者となっているが、従業員１人１人に目標を持たせて環境対策を進めている。目標への取組の達成状況等に応じて、年に１回、従業員の表彰を行っている。

６．その他特記事項
・人手不足が課題であり、働き方改革を進めたくても進めにくいのが実情。新卒採用を昨年から始めている。現在は１交代で勤務しているが、交代制を導入するべきか議論している。
・工場の新設予定があり、新規工場では夜間電力を利用し、ロボットを最大限利用した省力化工場を目指している。
・地域牽引企業の認定を待っている。

A社

１．同社における環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況

（１）PRTR に関する対応：対象製品　電線ケーブル

・難燃性を発現させるべく、PRTR 法の対象物質を使用しているため、報告義務が発生している。
・そのため、対象物質の使用量削減に取組んでいる。
・対象物質の切替対象の顧客は国内。対象物質を他の代替品に代えた仕様の検討に取組んでいる。実際には、対象物質不使用の難燃性材を検討している。
・重要なポイントとして、海外に輸出する場合、その国のレギュレーションにあわせなければならないことが挙げられる
・親会社 と共同で技術開発を進めている。

２．環境データの向上に向けた取組

・同社の ISO14001 および親会社のＣＳＲ活動の一環で取組んでいる。
・グループ全体でＣＳＲ活動を推進しており、グループ会社である同社も取組んでいる。
・著しい環境側面として、エネルギー、ごみ、水使用量が挙げられるため、ISO14001 の中で電力、水等の使用量、廃棄物排出量の監視測定を実施している。
・削減取組の中心は、エネルギー、廃棄物（特に廃プラ）、水使用量であり、他にも CO_2 排出量、化学物質（PRTR、VOC など）の使用量なども行っている。

（１）廃棄物削減・リサイクル推進

○指標を活用し、取組を推進

・従来は、廃棄物を県外に排出していたが、コスト、CO_2 削減等も考慮し、県内業者を捜し、県内で処理するように改善した。改善にあたり、廃棄物重量×走行距離の指標を活用したが、指標の数値低減につながった。
・また、生産ライン、非生産ラインでの廃棄物の削減への取組の効果を見える化すべく、生産ラインでは、廃棄物量／生産量（＝廃棄物生産量）を、非生産ラインでは、廃棄物量そのもの（紙ごみ等の事務所ごみが中心）を指標として用い、管理している。
・廃棄物の分別を推進した結果、廃棄物の排出量は 2013 年度から 2017 年度にかけて約 20% 減少した。廃棄物の有価物化への取組も進展し、2013 年度の約 50% から 2017 年度は約 80% にまで上昇した。廃棄物処理費用も 2013 年度から 2017 年度にかけて約 50%を 減少し、全体の採算改善額は、大きくプラスへ改善した。
・現在の産廃のほとんどは廃プラである。廃プラのさらなる分別にはコストがかかり、費用対効果が薄いため、これ以上の分別は実施していない。分別しきれない廃プラは、県内で適正にリサイクル処理される事業者に処理委託している。

○社員への意識付けを積極的に行うことで、取組を継続している

・ごみは、分別することで売れるという意識を醸成している。
・廃棄物の処理費用を周知、取組の成果をオープンにすることで意識を高めている。
・有価物の売却益を雑収入とし、その一部を利用し社員に記念品 を配るなどで、廃棄物の有価物化の重要性を普及啓発している。

（２）水使用量削減

・井戸水を冷却水として使用しているため、環境対策の一環から井戸水使用量の削減を図っている。具体的には、冷却水の循環装置を導入し、再利用している。

（３）化学物質使用量の削減

・化学物質使用量のデータベースを構築、化学物質使用量の管理、削減の取組を展開。

３．専門家等のアドバイス・指導について

・専門家等、第三者による無償のアドバイス・指導があれば使いたい。
・品質改善等で技術支援はしてもらったが有償だった。有償である場合、本当に投資効果があるかどうかを判断する必要があると考える。

・排水処理施設等の最新機器を導入する程度のアドバイスであれば、あまり必要ない。
・環境対策に投じている費用、ISO14001 に基づく環境対策に関わる従業員の作業工数を極力少なくしたいというのが本音。環境対策はほぼ考え尽くしたので、その点で新しい知見があれば、専門家等の活用の機会はあると考える。
・脱 PRTR 化製品の分析や評価での支援の余地はあるかもしれない。

4．国等への要望
・脱 PRTR 化をするにあたり、投資効果に見合う支援があると良い。
・出口がなければ、よい技術であっても開発投資はできない。したがって技術開発の支援と同時に、販路開拓の支援もしてもらえるとありがたい。
・また、開発した化合物を使用するには、国毎に認証を取ることが必要になる。その認証取得費用の支援（１国当たり、数十万円）をしてもらえるとありがたい。
・補助金・税制等の資金面の支援や情報提供してくれるのであればありがたい。

5．その他特記事項
・ISO 担当は２名。
・今までは、大学、公的研究機関との共同研究、技術開発は実施してこなかった。技術開発、研究開発は、親会社からの指示のもとで実施している。開発担当者が、生産現場と話をしながら取組んでいる。

エコシステム秋田株式会社

1．環境データの向上につながった取組の詳細

（1）燃焼エアー及び炉圧管理による助燃材の削減

・1988 年に１号炉、1991 年に２号炉が稼働を開始しているが、いずれの炉も現在も稼働している。
・1 号炉、2 号炉は 800℃以上の温度で 3 段階の燃焼炉で行う。燃焼に伴うガスは冷却塔で急冷することによりダイオキシン類の合成を防止している。急冷後の排ガスは湿式電気集塵機へ送られ、ばいじんを除去し、クリーンなガスとして大気へ放出される。また、冷却塔で使用した排水は中和処理等を行い、水質基準を満たした上で放流している。
・また同社は数百社以上の廃棄物の排出元から処理原料を入荷しており、処理対象となる原料は日々ばらつきがあるため、オペレーターが常時、燃焼状況をモニタリングし、炉内の操業状態を管理している。
・産業廃棄物は焼却炉内で 800℃以上の燃焼ガス温度で熱分解するが、燃焼には最適なエアー量を送り込む必要がある。また炉内は負圧管理されているが、炉の投入口などの開口部から不要な空気が流入するため、最適な炉圧管理が必要である。これらの空気量の適正化を通じ、効率的な燃焼をすることによって、助燃材の使用量を削減できる。
・さらに焼却処理の前段階として、含水率が高い廃棄物や不燃系の汚泥等、カロリーが低く燃えにくい廃棄物が大量に入荷する時は、焼却効率を維持するために、助燃材等の追加のエネルギーが必要になることから調合段階でのカロリーのコントロールも重要である。

（2）排熱回収

・ロータリーキルン式焼却炉の後段には湿式の排ガス処理設備があり、熱交換器を用いて洗煙排水から一部熱回収している。現在回収した熱は工場敷地内の融雪に使用しており、今後は従業員厚生棟の給湯にも利用見込みである。低濃度 PCB 廃棄物無害化処理施設である３号炉の排ガス処理設備は乾式であるが、熱回収設備は設置されていない。同社の設備課でさらなる熱回収を検討している。
・70～80℃ぐらいの低温排熱回収は、同社のみならず世間一般でも課題となっている。
・バイナリー発電の可能性はあるが、経済性については難しいと考えている。

（3）フロン処理

・湿式電気集塵機を活用することで、フッ素、塩素等の除去効率は高い。
・自動車リサイクルや家電リサイクル工程で発生するフロン処理要望も多い。家電リサイクル由来のフロン処理は、Ａグループ、Ｂグループ問わず、受入れ、フロン処理を行っている。
・同じ DOWA グループである株式会社エコリサイクル（北東北 3 県（青森・秋田・岩手）の使用済み家電製品のリサイクル処理を実施）では、使用済家電製品の解体・選別による再資源化を行っており、そこから回収されるフロンも同社で受け入れている。

2．大学・公的研究機関との連携状況

・親会社である DOWA ホールディングス株式会社が、国内４つの大学（秋田大学、東北大学、岡山大学、熊本大学）と包括連携協定を締結し、製錬、環境リサイクル、電子材料系などの技術交流を図っている。
・日本鉱業協会の活動や資源素材学会等を通じて、大学・公的研究機関の研究者との交流は絶えず行ってきている。

3．国、東北経産局に期待するもの

（1）専門家等のアドバイス・指導について

・DOWA グループ内に環境コンサルティングの会社があるため、グループ内で対応できる事項は多い。例えば安全衛生対策の改善等で新たな知見などがあれば、専門家等のアドバイスを受けたい。
・同社では、ISO14001 に対応した EMS（環境マネジメントシステム）を構築し、環境改善に継続的に取組んでいるが、実務と EMS をより強固に結び付けていくことが課題である。

（2）IoT を活用した廃棄物処理の全体最適化

・廃棄物処理の広域化が進んでいるが、IoT を活用してより全体最適を図れる定量化が進むとよい。
・同社事業範囲外のことではあるが、例えば、家庭ごみの収集車が市内を巡る際、各集積所で回収したごみ量と GPS 情報を含めた情報を集約すれば、集積場の配置や収集日、収集ルートなどを最適化できるかもしれない。

（3）災害廃棄物の一時保管場の設置の許容

・同社の焼却施設の年間稼働率は90%を超えており、ほぼフル稼働の状況である。そのため、災害廃棄物の受入余力は限定的となってしまっているのが実情である。民間企業がより弾力的に災害廃棄物処理に協力していくためには、例えば、平時の産業廃棄物や一般廃棄物とは異なる保管期限を、特例的に災害廃棄物に適用して処理の平準化を可能とするような、一時保管場の運用規則を検討していただきたい。

4. その他特記事項

・産業廃棄物の多量発生地はコンビナートや工業団地など多数の工場が集積して立地する地域であるが、北東北には大きな工業地域は少なく、廃棄物の発生も少量多品種となる傾向がある。新規設備投資等は、この環境を踏まえて慎重に検討を進めている。

・同社は2018年10月から（一社）日本自動車工業会が立ち上げた使用済リチウムイオン電池の共同回収スキームに参画し、電池リサイクル施設として登録されている。2019年1月からは、熱処理によりリチウムイオン電池を不活化・無害化した後、資源化ラインで鉄、アルミ、銅、コバルト・ニッケル混合物等の金属に効率よく分離し、再資源化を進めている。

梶原電気株式会社

１．環境負荷低減に資する商品・サービスの詳細
・廃蛍光管の破砕処理事業
・LED 等、各種省エネ関係用品の設置工事
・太陽光発電パネルの設置
・太陽光発電パネルを利用した防犯灯の製造、設置
・設計開発をメーカーと共同で行い、製品化している

２、環境負荷低減に資する商品・サービスの提供に向けた大学・公的研究機関との共同研究の詳細
（１）波力発電システムとこの電力によるＲ水素サイクル
・公益財団法人から大学教授を紹介され、共同研究が始まった。
・昨年度は、ものづくり補助金を活用して、波力発電システムの試作品を製作し、浮きを浮かべ、おもりをおろし、浮きを上下動させることでどの程度の発電が可能かといった実証実験を行ってきた。
・昨年度の実証実験に先立ち、大学教授は、プールのような潮流のない場所でモデルを用いた実験を実施し、波力発電ができることを確かめ、実証に臨んだ。しかし、実証の結果、潮の流れが速く、ブイが流されてしまい、十分な発電を行うことができず、現在は頓挫している。
・コンクリート５階建てのおもりを沈めれば、ブイは潮流の影響を受けず固定され、十分な発電量を確保できるだろうとのことであるが、漁業操業エリア内の海底へのおもりの設置は漁業権との関係から難しいのではないかと考えている。
・波力発電システムを漁業操業エリア内に設置する場合には漁業権との調整を図る必要があることや、実証実験を続けるにしても漁船の確保を図る必要がある等の問題もあり、同社では、持続的な社会システムとして実現、普及させることは難しいとみている。

（２）風車による防風フェンス的役割の発現と発電「減風・発電システム実用化ＰＪ」
・公益財団法人が「減風・発電システム実用化ＰＪ」のプロジェクト管理を行い、同社は、架台（システムフレーム）の製造に関与している。
・同社専務と親しい大学助教との共同プロジェクト。
・３年前に１年程度、実証した。やませ風が吹き、スカートをはいた女性が歩きづらいという課題を抱えていたため、風車による防風フェンスと発電システムの実証を行うこととした。風車は最初の頃はよく回っていたが、その後、あまり回らなくなってしまった。
・風エネルギー吸収型の減風・発電デバイスを用いた制風システムとしているが、ユニット化していないため、風の勢い・方向の変化や振動により、ずれが生じてしまう課題がある。ユニット化すれば、工事もしやすいというメリットがある。
・東京や大都市圏の橋梁に仮に本システムを設置できたとしても、宮城からメンテナンスのたびに人を派遣することは難しく、メンテナンスができない状態である。ユニット化でき、メンテナンスを東京や大都市圏の会社に委託できればよいと考えている。
・試作品自体はできているので、今後、ユニット化し、販売先をみつけられたらよいと考えている。

２．今後の研究開発の方向性等
（１）現在までの研究開発の状況
・同社では、社長、専務が中心となり、新商品の企画立案から技術開発までを行っている。同社の事業に関連することで、できそうなものであれば、多少持ち出しすることもある。
・15 年以上前に LED の防犯灯を作ろうといわれた際に、LED は拡散性がなく、白色しかない状態の中、２～３年トライしたが、大手メーカーが先行して新製品を出してきたので諦めたことがある。

（２）大学・公的研究機関の技術ニーズの情報収集経験の有無
・電気系の大学の先生とはネットワークを有しており、共同研究の依頼を受けたり、持ちかける関係がある。
・廃水銀灯や廃蛍光管の破砕処理事業も、元々は大学の先生と非公式な場で相談をした際に、廃水銀灯や廃蛍光管を社内に保管しておいてと言われ、保管したことから、始まったものである。

（3）廃 LED のリサイクル、基板からのレアメタルの抽出の可能性

・廃 LED が市中から発生している。LED の耐用年数は 10 年程度と言われる中、中国製は２～３年しかもたないものも多く、少しずつ廃 LED が発生している。
・LED は、アルミ、基板、ポリカーボネイトに分別されるが、アルミやポリカーボネイトは有価での販売が可能である。基板は、現状は廃棄物として処理委託しているが、基板中に含有するレアメタルを抽出できないか思案している。
・廃 LED のリサイクル、基板からのレアメタル抽出で連携しうる大学・公的研究機関の研究者がいれば紹介してほしい。

3．国等への意見、要望

・日頃から補助金情報をウォッチしており、機会があれば応募している。東北経済産業局や公益財団法人のメルマガからも補助金情報を入手しているが、これ以外の有用情報があれば入手したい。
・補助金制度の募集期間が短すぎる（３週間の場合も）ので、とても対応できないことが多い。中小企業では、このような事務周りや申請のための調査、協力者の調整をする時間がとれないため、考慮してほしい。
・また、補助金申請に必要な書類の簡素化もしてほしい。中小企業では人がいないので、申請書類をそろえるのが大変である。
・税制についての優遇策があると良い。

4．その他特記事項

・廃蛍光管の破砕処理事業については、特段課題は抱えていない。
・廃 LED が市中に出てきているが、廃水銀灯、廃蛍光管の発生量はゆるやかに減少している程度である。
・水銀灯レベルの高輝度 LED は、東日本大震災時は 10 万円程度であったが、現在は３～５万円程度にまで価格が下落した。
・水銀灯の耐用年数は最短で７年、10 年程度もつものもある。
・須賀川ウルトラマン街路灯は、同社の技術力が認められ、受注できたものである。

株式会社ひろの屋

1．大学・公的研究機関との連携状況
・天然ウニの出荷は例年5月から8月までしかできない。
・一方、洋野町のウニの水揚げ量は、近年、減少傾向。これは、ウニの大量発生、磯焼け（海藻がなくなってしまうこと）が原因と考えられている。
・養殖ウニと天然ウニの両輪で地域の雇用を創出できると考えた。また、身の入りが悪く売り物にならない天然ウニを養殖することで、二か月程度で売り物にできる。
・磯焼けは、漁場が荒れてしまう一種の環境問題ともいえ、ウニの養殖や餌の技術開発を進めるべく、愛媛大学の井戸篤史客員准教授や北海道大学の浦和寛准教授と連携した。井戸氏とは以前から交流があったが、浦氏は下芋坪社長自身で調べて会いに行き、連携できることとなった。

2．今後の大学・公的研究機関との連携可能性、東北経済産業局への期待
・ウニの殻が産業廃棄物として発生し、処理委託している。ウニの殻にはカルシウムの他、マグネシウムが含まれており、キュウリやトマトの肥料としての活用が可能ともいわれている。大学・公的研究機関と連携し、低コストでの肥料化の可能性や食材原料等他の有効利用方法を模索したい。実際に、ウニの実入り殻100ｇに対し、実は20ｇであり、残り80ｇが産業廃棄物となっている。
←関東局の「大学・公的研究機関の環境技術シーズ集」45ｐの【貝殻再生資源を利用した益子基礎釉】は、ウニの殻の有効利用方法の一つといえる。
・海藻の加工くずも産業廃棄物として処理されており、有効利用方法がみつかるとよい。例えば、わかめの可食部は50%程度に過ぎないと聞いている。
・水産加工場から排出される有機性汚水の処理を、現在は浄化槽で行っているが、今後は、低コストで、かつ自前で排水処理を行う形に変えたい。このような排水処理システムの開発を大学・公的研究機関の支援を得て行えるとよい。
・日々の業務に追われており、これらの環境対策にまで手が回らないのが実情である。

3．その他特記事項
・養殖ウニのブランディング事業に着手し、北三陸ファクトリーを本年10月から立上げ、現在に至る。
・養殖ウニの餌の開発では三菱商事と、生産管理システムの開発では、IT系ベンチャーとも連携し、推進している。
・2020年度から本格的に養殖ウニの生産を開始する方針。
・これらの取組は、地域経済牽引事業計画「畜養北紫ウニを基軸としたローカルブランディング創出事業」に基づいて実施しているもの。
・水産庁（農林水産省）とも連携し、地域の漁業者とも連携し、養殖技術の定着を図るとともに、生産性向上、採算性向上に取り組んでいく予定。

B社

１．事業概要

〇対策は、人手不足がきっかけ

・現在、現場を５人で回している。
・金型の製作は、機械加工、手仕上げ等、多工程にわたり、何種類もの機械を使う。そこで、機械を集約し、５種類から３種類にした。複数人数で実施していた作業を１人で実施できるように工夫した。
・方法としては、顧客との交渉、図面指示から仕様ややり方を調整して効率化を図った
・取組は、10 年程度やっている
・加工している会社は図面で話をするが、実際に作っていないと数値や公差で言ってくる。その場合、当社の責任で、早くて、安くて、長持ちするといったことにつながるような提案をしている。

〇食品系製造機械、容器などは、細かい指示をしてくることが多い。これは、食品に異物混入などのリスクをできるだけ排除しようとするためである

・自動車部品メーカーの注文も厳しい。時には、金型の製作上、ここまでの仕様は必要ないといった要求もある。これは図面を書いている人が、そもそも部品がどこに使われているものなのか、十分理解されていないため、その仕様が本当に必要なことか判断していないと感じる。この部品のどこがポイントになるのか、わかっていない。
・特に自動車関係は、寸法さえあればよい。自分の責任部分さえクリアできていれば、それ以外の部品には関心が無いケースが多い

〇当社のような小さな規模の会社は、量ではなく、質で勝負したいと考えている

・当社の技術的なことを評価してくれる会社ができ、よい関係ができてきた。
・加工も数社に分業すれば、それだけ輸送コストもかかる。加工を見直すことにより、１ヵ所で加工し、その間の輸送を省くことが可能となる。
・納期も１社であれば余裕が生じる。航空便で次の加工先に輸送しないと作業ができないから、期限厳守といったこともなくなる
・大きな企業では、ISO の外注管理で発注先が決まってしまっており、これを変更する等、柔軟性にかけることもある。
・結局は、ムダな輸送費をかけているところがたくさん生じ、それがますますひどくなっているように感じる。
  ⇒分業化することで、最終的に何を作っているか、どこで作っているかわからないといったことになる。それをわかる会社は少ないし、その中でわかってくれる担当者も少ない。考えられない現場が、だんだん増えてきているように感じる。

〇デジタル化が必ずしも良いわけではない。紙の部品図の方が効率的なこともある

・例えば、一度に複数人で見て兼務ができない。結局、手が回らず、悪循環になってしまっている。
・分業であれば、機械を動かすプログラムをつくる人、段取りをする人、と二人体制にすることが通常だが、半自動組み合わせでする方が、安く、工期も短くできる。
・最近、メーカーからは 3D の画像データで支給されるが、それを下請け側で、加工図に展開し、半自動と自動化の部分に振り分けることになるので、負担が大きくなる。
・紙図を減らすことが効率化につながるのか、わからない。

２．環境データの向上に向けた取組

・切削工程で切削油を使っている。切削油は回収業者に回収してもらい、発電所や製鉄所のボイラー燃料となっている。
・切削工程では、切削油のほかに切削液（水溶性）を使用しているが、切削油の方が切削性がよいほか、道具も長持ちする。
・一方、水溶性の切削液だと、切削性が悪くて減りが早く、道具も多く必要となる。排水は処理し、排出している。

３．国等への意見、要望

・自社が展示会に出展するための支援がほしい。展示会でなにをどう見せたら良いのかわからないのでアドバイスしてほしい。

・小さい企業なので、実務で目一杯。
・補助金の申請をしていたら、仕事ができなくなってしまう。申請支援のための人材を提供してほしい。ものづくり補助金も、報告する手間がかかってしまうため負担となる。
・なかなかその場所に行って相談する、というのができないので、専門家に来てもらい。第三者の目で見てくれた上で助言がほしい。専門家が現場にきて、見てくれるのであれば、ある程度需要はあると思う。
・ＮＣネットワークに加盟しているが使いこなせていない。国の支援で企業ＯＢとつないでくれるとよい。

４．その他
・分業が一般になってきているが、数工程を通しでできるような仕事ができるようにした　い。
・人材確保に工数をかけられる会社はいいが、我々のような会社は人材確保のための説明会場にも行けない。学校めぐりをしたいと思っても、人手がなく、できない。
・求人をかけても、大きな会社に流れてしまう。
・簡単な仕事がなくなってしまうため、難しい工程しかなくなってきている。面倒で複雑な仕事が回ってくる。しかしモノ作りの楽しさがある。
・10 工程のうち、７工程は下ごしらえ、３工程は高度なところ。
・外国人を入れてしまうと、技術を外にもって行ってしまうので外国人は採用していない。言葉の不安も有り、なかなか採用するのは難しい。
・小さい企業は、特定の工程では専門だが、それ以外ができないので仕事がとれず、廃業してしまうところもある。職人が自信をなくしてしまい、正直もったいないと思う。
・地域性もある。地産地消、地域で組んで対応することを検討しても良いのではないか。

C社

1．環境データ向上につながった取組
・2006 年にエコアクション 21 を取得したのをきっかけに、環境対策への取組が始まった。
・環境推進態勢は、エコアクションの運営を中心にしている。開始当時は７～８人でスタートし、経費削減の取組を中心に取り組んだ。

（1）太陽光発電の導入
・太陽光発電を導入し、第２、第５、第６の工場に、太陽光パネルを設置し、自家消費している。第５工場は 2012 年、第６工場は 2016 年に設置した。第５工場、第６工場は、24 時間稼働している。これにより、電力使用量の削減につながった。

（2）廃プラスチックのリサイクル、プラスチック材料使用量の削減
・射出成形ではなく、丸棒等の加工、切り出しをしており、その端材が廃プラとして発生する。リサイクル可能な材（ＰＶＣ、ＰＰ，ＰＣ、ＰＭＡ）は東北の業者に買取ってもらっている。中国の輸入規制の影響で買取価格が下落している。それ以外のものが混ざってしまうと廃材となってしまう。形状が混ざってもしまっても、リサイクルしにくい。
・廃材はコンテナ１杯で３万円程度処理費がかかっている。処理費用は、運ぶ距離によっても異なってくる。
・また、材料をできるだけ無駄にしないようにしている。

（3）空気清浄機の導入
・加工機械のところでミスト（切削の油：水溶性）が煙のように発生したため、空気清浄機を導入した。

2．大学、公的研究機関との連携状況
・生産管理システムについて、福島大学と共同開発を行った。
・大学のコーディネーターからのつながりがあり、会長が話をまとめた。
・開発は一段落して社内で活用している。
・福島県ハイテクプラザには日頃から試験検査、測定をお願いしている。
・福島県ハイテクプラザと回転刃の研究を始めた。

3．その他
・エコアクション 21 では、廃棄物の量をどういう指標で目標設定すれば良いのか課題。
・企業立地補助金等を活用している。

キョーユー株式会社

1．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況
・自動車、携帯電話向けスイッチ等の製造用装置や金型部品を製造している。
・自動車の電動化（EV,HV）を支援する電子デバイス部品の製造装置も手掛けている。
・自動車組立生産ラインの省エネ化に資する改造も手掛けた。
・顧客の環境負荷低減に資する提案型ビジネスをパートナー企業として展開している。

2．国等の支援施策の活用ニーズ
（1）技術開発のための情報支援ニーズ
・大手企業が複数社県内にある中で、中小企業の人材採用が大変厳しい状況である。
・そのため、当社は、時間短縮や有給取得に向けた対策を優先している他、賃金 UP に努めている。
・現在の工場は 16 年前に建てたもので、電気設備関連の入れ替えを行いたい。特にエアコンを更新し、高効率・省エネ化したい気持ちはあるが、更新に 6,000 万円程度かかることが想定され、加工機の設備投資も熟慮し、本来であれば省エネ補助金を活用して実施予定だったエアコンの更新を断念した。
・省エネ補助金は手続きが煩雑で、更に対象機種も各種制限があり、活用しにくい。
・補助金ガイドブックは拝見しており、補助金の活用に向け、兼務ではあるが数名の社員を配置し、メルマガ等の情報も逐一見ている。それでも情報を取りに行くのは難儀な事で補助金情報をタイムリーで尚且つわかりやすく、教えてもらえるとありがたい。
・「ものづくり・商業・サービス経営力向上支援補助金」や「宮城･仙台富県チャレンジ応援基金事業助成金」を活用し、技術開発、生産性向上を独自に行ってきているが、コンプライアンスの関係で、大手メーカーの技術開発ニーズを把握することが難しくなってきた。そこは引き続き自助努力で対応していくが、一方で、公設機関、大学、地方経済産業局を通じ、大手メーカーの技術開発ニーズにおけるマッチング事業を継続的にお願いしたい。

（2）自社の環境対策に関する専門家派遣へのニーズ
・自社の生産設備や生産活動に合った環境対策を行うためには、専門家に現地現物を見ていただかないと自社にマッチした提案をもらえないと感じている。(公財)みやぎ産業振興機構に専門家派遣事業があるのは把握しているが、活用出来ていないのが実状である。
・情報を聞くだけでは、うまく使えない。

3．大学・公的研究機関等との連携状況
・事業分野によって必要な評価装置（測定器）がそれぞれ異なり、保有していない測定器もあり、それぞれが高額で導入出来ないため、新規参入したインフラ関連の部品開発時に、宮城県産業技術総合センターに相談したことがある。そこで、山形県工業技術センターを紹介いただき通っていたが、冬場での長距離移動によるリスク回避のため、その後、宮城県新規参入・新産業創出等支援事業費補助金（成長分野参入支援型）を活用し、測定器を購入できた。
・東北大学、宮城県産業技術総合センターは日常的に相談できる先である。
・(一社)みやぎ工業会に加入しており、産学連携事業、異業種交流、人材紹介、各種情報展　開等、多岐に亘って支援をいただいている。
・大崎市に管内の中小企業で構成されている団体として、NPO 法人未来産業創造おおさき（MSO)があり、当該 NPO が開催する勉強会に参加するほか、補助金などの相談、大学等への連絡等、支援をいただいている。
・宮城県で運営している大崎ものづくりネットワーク協議会もあり、企業間交流、各種研修、高校との橋渡し役等、尽力いただいている。
・遠田地区エコフォーラムに参加し、環境に関する情報交換を実施して各社の相互効果の追求をしている。エコフォーラムに参加している他企業の環境活動の見学会への参加、家電リサイクル工場の見学、他企業の環境対策に関する勉強会への参加、毎年 1 回のごみ拾い等を実施している。遠田地区エコフォーラムに参加して 10 年程度になる。
・精密機械部品加工関連情報は東北大学の精密加工研究会に参加、金型関連情報は、岩手大学の INS 金型研究会に参加し、情報収集に努めている。大学の技術は先端技術なので、即活用出来る技術である。

4．環境負荷低減への取組状況
・ISO14001 に準拠した環境対策を行っている。
・2012 年に増築した新工場では 16 年前の経験を踏まえ、エアコン導入時に省エネタイプの機種を選択した。

５．その他特記事項

・地域オンリーワンを目指し、平成 29 年 7 月 1 日に経営理念を変えた。
「私たちは、働く仲間の豊かな生活向上に貢献します。」を一番上に据えた。

・北部地方振興事務所主催の管内高校生見学会を毎年受け入れており、約 30 人/回を実施している。

・限られた人員配置なので、技術開発を行う際に専任を置くことは難しい。現在、航空機の部品試作開発を 6 名で行っているが、全員兼任で対応している。

株式会社ケイ・エス・エム

1．環境負荷低減等に資する商品・サービスの提供状況

（1）事業概要

・昭和 63 年設立の金型メーカーであった。
・12 年前に創業者の先代社長が亡くなり、仕事がゼロになった。
・その後は、顧客の要望にそった開発事業に特化して、事業を行ってきている。
・社内は設計と提案がメインであり、製造の大半は国内及び海外の協力事業に外注している。

（2）手術機器の提案

・福島県が推進する医療機器開発事業を念頭に、４年前から手術機器事業を進めている。
・病院等では一般的に欧米製の手術機器が使用されているが、技術的に遜色のない日本製の手術機器の提案を行っている。
・福島県には医療機器の製造業は多いが、その上流となる機構設計部分を提案できる企業は少ない。同社が機構設計部分に事業領域を拡げ、製造業と連携することで、国産医療機器の普及を進められると考えている。
・現在、同社は製造を海外に委託していることが多いが、医療機器は国内で製造出来る数少ない製品であると思う。
・手術機器メーカーから製造委託権利の譲渡を受けている製品が８製品あり、今年度から量産する製品もでてきている。
・そのため、同社が製造権利を有する新規技術を用いた手術機器の提案を行い、福島県内企業に製造委託し、病院に納入する提案を行っている。
・病院からは、病院が日常的につきあっているディーラーを通さないと取引できないと言われるなど、特許を取得し製品化しても、出口がないと販売収入が得られない課題に直面している。

（3）ペット市場向け商品「ドッグラウンジ」の開発

・福島県の補助金を使って産学官連携で新規事業の開発を実施し、ペット市場向けの「ドッグラウンジ」という同社独自商品を設計、製作した。2018 年９月にショッピングモールに設置し、12 月からスーパーマーケットに設置、2019 年２～３月頃から本格的に販売する予定である。
・販売形態にレンタルを取り入れ、レンタル契約終了後に製品を回収し、別のレンタル先に貸し出すといったリユースを行う予定である。
・スーパーマーケットや DIY センター等への設置は、商社経由で推進するが、取引先の銀行からは、ホテルに展開したらどうかとの提案を受けている。
・最近は、ペットを飼っている高齢者が増えており、高齢者夫婦や高齢者のグループが旅行をするケースも出てきており、従来のゲージではなく、泊まれるホテルは少なかったため、こうしたものがホテルに拡がる可能性があると考えている。
・ペットの予防医療では、他のメーカーとの差別化を図っている。

（4）使用済工具の再利用

・金属加工を行う工場では、高価なドリルの刃を数十本単位で使用しているが、一定時間使用すると廃棄されている。
・廃棄されているドリルの刃を回収している会社に聞くと、工具の再利用が可能か否かを人の目で判断し、再利用は 30%にとどまっているとのことであった。
・ドリルの刃先の欠損を判断するＡＩ活用型のシステムを作り、ドリルの刃の再利用を促進させるビジネスができないかと考えている。
・福島県に相談したところ、大型の研究補助金を取ったらどうかと言われた。

2．国等の支援施策の活用ニーズ

（1）補助金活用

・ふくしま産業応援ファンドの採択を受け、射出工程での電子基板溶着技術開発を行ったが、販路開拓にはつながらなかったが、そこで得た新技術に対しての特許権の考え方等を現在の業務で活用している。
・2017 年、2018 年にはものづくり補助金の採択を受けた。

（2）環境負荷低減に資する専門家からのアドバイス

・現在行っている環境対策はRoHS指令への対応ぐらいであるが、今後、環境の専門家の話を聞かせてもらいたいと思っている。

3．大学・公的研究機関等との連携状況

・現在、東京工業大学に講座を開設しており、東京工業大学とパイプができた。日大工学部は郡山にあるので、過去から付き合いがあり、直接、教員と相談ができる関係にある。福島医科大学とは手術機器の開発で連携している。
・福島県ハイテクプラザを活用し、製品性能等の測定等を依頼している。

4．その他特記事項

・今後ものづくりを続ける上で、自社の強みである提案力で顧客並びに市場へ解決案を提案し、その上で製造業務に繋がる“コト”の提案に注力していく考えである。

株式会社佐藤金属

1．環境負荷低減等に資する商品・サービスの提供状況

（1）SDGS に沿ったサービス実施

・大企業や上場企業であれば、利益や株主配当が第 1 になると思うが、地域密着の中小企業の場合には、社員や地域に対して貢献することが必要だと思う。
・10/17 の日経で、多くの中小企業が後継者不足で、なくなると言われている。この地域は、津波があった土地なので、ここに勤めてくれる人がなかなかいない。
・将来の一番の財産は人だと思っている。2015 年にダイバーシティ経営企業 100 選に選定された。
・中央で決めたことでいろいろなことが足かせになってきているように思う。自身のビジョン、理念をしっかりもち理念を保ってやっていかなければならないと考えている

（2）地域未来牽引企業としての役割

・同社は地域未来牽引企業の認定を受けているが、実行部隊だと思っており、地域の価値の向上に向け、地方公共団体、大学、公的研究機関と連携し、そこでできることをやっていけばよいと思っている。
・静脈産業がきちんとしないと、動脈産業が止まってしまうと個人的には思っている。

（3）小型家電リサイクルへの取組

・東北での事業用小型家電の回収量が低下してきているので、関東まで回収範囲を広げていかないといけないと考えている。仙台界隈は、関東の北の端との意識が強い。そのため、同社としては、北関東（茨城、栃木辺り）まで事業範囲を広げたいと考えている。

（4）ＡＩへの対応

・ＡＩは究極の専門家だと思っている。
・スペシャリストはいると思うが、それを繋いでくれるゼネラリストの育成も必要。
・消費税が 10%になっても人件費には転嫁できない、ロボットだとそれが可能になる。

（5）廃棄物・リサイクルデータの管理

・いろいろなデータを企業が集めているが、それを国は管理していない。どこがプラットフォームを作るか、非常に重要だと思っている。
・同社は、自社の機械、技術、顧客の情報を管理している。
・経理情報が漏洩しないよう、クラウドは使わないようにしている。
・情報漏洩リスクを考えると繋いでよいパソコンと繋がないパソコンとがあり、それを使い分けている。

2．大学・公的研究機関等との連携状況

・東北大学名誉教授の中村崇先生が、産業構造審議会小型家電リサイクルWGの座長や宮城県希少金属リサイクル促進協議会委員長をされており、いろいろとサジェスチョンを受けている。九州メタル産業（北九州市）にも中村崇先生と一緒に勉強しにいった。

3、国等の支援施策の活用ニーズ

・宮城県希少金属リサイクル協議会の活動に参加する中で、みやぎ産業廃棄物 3R 等推進設備整備事業の存在を知り、当該補助金を得て、ナゲットの機械を導入することが出来たことは非常によかった。
・同社のビジネスは資源を分別し、リサイクルする事業であるので、ものづくり補助金のような補助金はあてはまらない。リサイクルの効率を上げるための技術開発で補助金をとりたいと考えており、リサイクル事業の推進に資する目的別の補助金をつくってもらえるとありがたい。
・補助金について、情報を教えてほしい。

4．その他特記事項

・スペシャリスト養成校はあるが、ゼネラリスト養成校はない。リーダー育成にはゼネラリスト養成校が必要である。
・営業は特段行っていない。日頃の業務が営業になっている。
・サーベイランスの時に、新しい顧客を獲得できることもある。

D社

1．環境データの向上につながった取組の詳細

（1）ワーク洗浄後の廃液の減量化

・2017 年頃に取り組んだ。
・切削時の切削油（鉱物油）により切削後の製品は油まみれの状態になるため、湯洗及び水洗しているが、洗浄液（排水）の量が相当程度に達していた。洗浄液は処理業者に委託し処理していたが、これを減量しようと取り組んだ。
・切削油メーカーとともに検討し、薬剤を加えて油水分離し、油は焼却処理、水は河川に放流する方法に決定した。他の処理方法も考えたが、処理費用を踏まえ、上記処理方法を選択した。
・当初は、分離が上手く出来ず、繰り返しデータを出しながら、半年以上改良して実現に至った。
・薬剤コストも含め、処理費用の総額を 20～25%減額できた。

（2）機械から発生するミスト対策

・切削加工では、切削油をかけて切削、その後、エアーブローで油を吹いて飛ばしているが、それがミストになり浮遊する。
・試験的に、ワークトレーサーを設置、ミストを吸引するようにしたところ、改善できた。今後、さらに結果を分析して改善し、対策したいと思っている。試験的に導入した機械は 30 万円程度で、すべてのラインに設置すると約 400 万円の投資となる。
・作業者はマスクをしており、有害ではないものの、１日現場にいると切削油臭くなるので、社員の健康を考えると改善したい。

2．事業概要

（1）多品種少量生産

・少数のメーカーから、大量に頼まれても断れなくなるため、細かく分散して受注するようにしている
・リーマンショックの際に、苦労したことから、受注は、細かく分散受注するように注意している。ただし、航空宇宙など、おもしろい仕事や新しい仕事にも挑戦したいと考えている
・工場の生産ラインは、長年の受注を見込んで、改善活動、投資をしていくものであり、今は変化が大きく、投資に関しては様子見の状況である。
・社員 35 名であるが、多くの顧客と付き合うようにしている、
・１社あたりの販売量は少なくとも、販売先を多くするようにしている。販売先のシェアは最大でも２割程度としている。

（2）人材確保が課題

・人手不足であり、人材派遣は時給 2,000 円、栃木県と同じぐらいの単価となっている。一方で、辞めてしまう人も多く、長く勤めてくれる人材を確保したいと思っている。
・今年から切削加工で実習生を２名雇用した。
・人材確保に向けた情報がほしい。
・インターンシップ受入のアンケートでは、受入ＯＫと回答しているが、今まで受入した実績はない。
・鋳造分野には大学生がインターンシップで派遣されることがある。鋳造学科があるためではないか。一方、機械加工分野ではインターンシップの受入実績はない。
・コツや勘といったものは、大学よりも、農業高校や工業高校の方が強い。農業高校卒や工業高校卒を採用したいが、競争が厳しいので、高卒求人は止めてしまった。
・現在は中途採用のみ。そのため技術的な格差がある。
・現在は面ではなく、点で人材を採用するようになっている。

（3）マグネシウムダイカストの切粉の処理が課題

・現在の課題は、マグネシウムダイカストの切粉の引取先がないことである。
・西日本豪雨以降、今まで委託していた岡山の処理業者が、風水害の被害で炉が水につかって操業が止まり、受入がストップしてしまった。受入ストップは２か月以上に上る。
・以前は、アルミニウム：マグネシウム=10：１の割合であったが、現在はアルミニウム：マグネシウム=5:2 と、マグネシウムダイカストの需要が高まってきている。しかし、近隣で切粉の処理を行えるところがないため、現在は、

切粉をドラム缶に入れて保管している。この状況が続けば、受注できない状況になるかもしれないと危惧している。
・岩手県内にはマグネシウムダイカストを作れる事業者が２社（水沢工業と筑波ダイカスト工業）しかない。
・北上市、岩手県、東北経済産業局にも相談済である。

（4）新規分野への挑戦
・プレジャーボートのジンバルの仕事をする予定。
・北米の富裕層向けで、年間 100 台程度の引き合いを受けている。今後は最大 300 台程度にしたいと考えている。
・今まで取扱っていない材料などもあり、大変だと思うが、やはり新しいものにも取組む姿勢が大切だと思っている。

3．国等の支援施策の活用ニーズ
・マグネシウムダイカストの切粉については、北上市のオフィスアルカディア北上、県の産廃協会にも相談したが、途中で立ち消えとなってしまった。
・洗浄液の廃液の分析は、岩手県工業技術センターに依頼している。
・北上市産業支援センターでは、国、県、市の補助金、技術支援制度、研修会等の情報提供を行っており、同社にも役立っている。
・同社の近隣は、金型製作や小ロット生産が盛んな土地であるが、同社と同業種はなく、近隣企業に相談しても、あまり相手にしてもらえないのではないか
・ものづくり補助金では２回採択された。採択され、五軸加工機等の機器を導入したが、人がいないため 10 ヵ月動かせなかった。

4．その他特記事項
・自動車がＥＶ化すれば、現在の自動車産業のサプライチェーンは壊れる。
・マグネシウムダイカストの部品例としては、農業機械（チェーンソー、枝払い機）で、軽量で取り回しが良いことから、最近普及拡大している。
・協力会社のネットワークを構築し、外注を増やして事業展開を行っている。
・同社近隣に東芝が進出しても、採用対象となる人材は競合しないとの思いもあり、進出することに反対しなかった。
・取引先の工場を見学させてもらうと、必ず持ち帰って自社で取り組める環境対策ネタがある。

E社

1．環境データ向上の取組

（1）廃プラスチックの再生利用

・10 年ほど前からラインの横でライナーをクラッシュして回収している。
・回収したライナーの再生ペレット化は外注し、再生ペレットをバージン材と混合、投入を自社で実施している。
・再生材の使用について、自動車メーカーは一部認めており、同社では一部の部品で再生材を使用している。
・再生材の利用可否、混合比率等、自動車メーカーにより指定されている。特に混合比率は、自動車メーカーと協議して決めているが、メーカーや使われる部分に応じてグレードなど、かなり多品種となっており、その種類は、名称、グレード等、50 種類ぐらいある。（POM、ナイロン、PC、PP、PPS）
・駆動系等の安全面の観点から再生材を利用できない部分もあるが、再生材の利用が可能なところは他にもあると思う。
・再生材を使う事で、自動車メーカーからは更なるコストダウン要求をしてくるので、利益創出に結びつきにくい。
・医療機器分野では、再生材の使用は一切不可である。

・再生できないランナーもあり、中国の輸入規制実施前は１円/kg で引き取ってもらえた。一昨年秋以降、有価で買取ってもらえる廃プラスチック回収業者がいなくなった。
・廃プラスチックを樹脂の種類別に１０トン単位でまとめてくれれば回収するという業者もいるが、大きな保管場所が必要になるため、困っている。
・回収業者もよほど良い条件でないと受けてくれなくなってきつつある。
・さらにバージン材の需要が高まり、価格も上がってきている。

（2）ランナーの発生しない金型の開発

・機構部品の数種類について、ランナーが発生しない金型を開発した（設計、製作）。
・技術的には、ホットランナーの機構を採用している。ユニットメーカーの提案を受け、ユニットを注文し、ホットランナーの機構を作っているが、技術的な課題があること、ランナーに付随するユニットが高価で、数が見込めないと難しい。

（3）生産部門での電力量削減の取組

・ISO14001 の流れから、電力量削減への取組が進んできた。
・エアコンの使用ピークは、従来 14 時頃といわれていたが、外気温のピークが 15～16 時になっており、その傾向が見られる。

2．大学や公設試との連携状況

・環境改善の取組では、特段の連携はない。
・頼めるイメージがない
・生産系では、７～８年前、岩手大学の研究室と製品開発をしたことがある。これは、岩手大卒の社員等との関係から実現したもの。

3．環境対策の専門家派遣

・あまりニーズはないのではないか。

4．東北経産局への期待

・一番の課題解決は、リサイクルに向けた引取や再生、循環に向けた仕組み作りがもっとも重要であり、期待したいところ。

5．その他

・樹脂メーカーが回収、リサイクルをしてくれると良いと思うが、樹脂メーカーもバージン材が売れなくなるため、積極的にやりたがらない。
・自動化に向けて、生産技術部隊が進めているので、ワーカーとしての人手不足はあまり感じていない。むしろ、生産技術部隊等の人手（大卒技術者）が不足している。

前田製管株式会社

1．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況

（1）石炭灰（フライアッシュ）を混和したコンクリート製品

・国土交通省東北地方整備局酒田河川国道事務所は、産業廃棄物である石炭灰を地産地消で有効活用し、コンクリート二次製品化を実現することで、産業間のゼロエミッションを図る観点から、2009 年８月に産学官で構成する「コンクリート二次製品への石炭灰活用検討委員会」を立ち上げ、酒田共同火力発電所のフライアッシュをプレキャストコンクリート製品の原材料として活用する方策を検討した。

・「コンクリート二次製品への石炭灰活用検討委員会」の構成委員である山形県建設業協会酒田支部に設置されたコンクリート技術委員会において、コンクリート試験や製品設計を行い、その成果をベースにして、歩車道境界ブロックを一体化したスリットタイプのプレキャストコンクリート製円形側溝（スリット側溝）を開発した。

・同年 10 月には、フライアッシュ配合コンクリートに適した高性能混和剤を公募したところ、５社の応募があり、その中から要求性能を充足する２社の高性能混和材を選定した。同年 12 月に、同社本社工場（山形県コンクリート製品工業協同組合庄内事業所）に関係者約 30 人を招き、この２種類の高性能混和剤を使ったスリット側溝の打設試験を行った。

・その後、日本海東北自動車道の鶴岡－あつみ温泉間の延べ 12㎞に及ぶトンネル側溝工事に使用されるフライアッシュを混和したコンクリート製品は同社と他１社が受注した。

・同社は、このフライアッシュを混和したコンクリート製品を「フライコン」の名称で山形県リサイクル製品認定制度の認定を取得しているが、普通コンクリートよりもコスト高になるため、トンネル側溝の製造以降、販売面では苦戦している。

（2）ごみ溶融スラグを砕砂の一部に使用したコンクリート製品

・国土交通省東北地方整備局は、2009 年３月に、ゼロエミッション社会を目指す技術開発委員会を設立し、専門部会として、「廃棄物・溶融スラグ利用技術等専門部会」を設置し、2003 年３月に「溶融スラグの有効利用に係わるガイドライン（案）」を策定した。

・全国コンクリート製品協会東北支部からも「ごみ溶融スラグを細骨材に用いたコンクリート製品製造のための指針（案）」が出された。

・国土交通省の発注案件の仕様書には、コンクリート製品にごみ溶融スラグを利用することが明記されており、同社でもごみ溶融スラグを砕砂の一部に使用したコンクリート製品「エコピーシー」を開発し、山形県リサイクル製品認定制度の認定を取得している。

（3）再生骨材を用いたコンクリート製品

・要らなくなったコンクリート製品を、粉砕、磨砕、分級等の処理をして製造した再生骨材Mを用いたコンクリート製品について、宮城県や岩手県のリサイクル認定を取得している。

・再生骨材の凍結融解抵抗性などの品質面の評価に手間がかかることや、普通コンクリートよりも製造コストが高くなることから、現在までのところ実績は少ない。

・アルカリシリカ反応抑制対策としての特殊なセメントや、再生骨材の専用サイロが必要になるなど、設備面での課題がある。

（4）その他の開発案件

・インターロッキングブロックの表層に光触媒機能を有する酸化チタンを混ぜ込み、自動車の排ガス処理に使えないかと実験をしたことがある。

・地元自動車会社から、トラック等の荷台を保護するコーティング材をコンクリートに利用できないか依頼を受け、コンクリート製品の延命化、高耐久性化できるかどうか、実験を行ったこともある。

・酒田市を通じ、化学品製造会社から発生する二水せっこうをコンクリートに混ぜられないかとの打診を受けたが、コンクリートが膨張してしまう等の課題があり、実現しなかった。

・他にも、瓦の粉砕物、鋳物砂、廃 FRP 船の粉砕物などをコンクリートの材料として使えないかといった申し出がよく来るが、二水せっこう同様、コンクリートの性能向上には結びつかないものが多く、実用化は難しい。

２．大学・公的試験研究機関との連携状況
・大学の場合、学生の実験で試験機器を使っていて設備上余裕がないため、外部の者の使用は難しいことが多い。
・公的試験研究機関には、それぞれ得意分野がある。例えば、重金属等の化学分析であれば一般財団法人 山形県理化学分析センターに、コンクリート試験関係では、一般財団法人 秋田県建設・工業技術センターに持っていき、実施している。

３．東北経産局への要望
（1）成功事例の情報提供
・同社は省エネ法の特定事業者であるが、省エネルギーセンターの成功事例を紹介するセミナーを受講し、大変参考になった。
・毎年、エネルギー使用量の報告をしているが、なかなか使用量が下がらない。成功事例があれば教えてほしい。

（2）補助金
・補助金は使いたいが、書類作成に手間がかかるため、躊躇してしまう。
・フライアッシュや再生骨材用のサイロの整備に使える補助金があるとよい。

（3）情報提供
・同社では、雑誌、ホームページから新技術情報を収集し、新技術情報として、社内向けメルマガで情報配信している。参考になる情報があれば、入手したい。
・国土交通省では、i-Construction を推進しているが、ICT、AI 関連情報も入手したい。

４．その他
・北関東にある工場では、東京都の下水汚泥焼却灰を一部利用している。
・同社の業務範囲は、東北、北関東である。
・高炉スラグ微粉末を原料にした大型物件があったが受注できなかったことがある。その要因として、高炉スラグの発生源が東北にはなく、千葉や西日本等から運んでくることになり、原料代よりも運賃のほうがかかるため、採算がとれないことが挙げられる。

株式会社庄内ヨロズ

1．事業概要
・主たる事業は、自動車部品の製作：プレス、溶接、カチオン電着塗装である。
・2013 年度対比で 2017 年度の日産シェアは 73%に対し、37%と半減。一方、トヨタ・ＴＢＫ取引は 18%に対し、37%と倍増した。　日産向けは塗装を必要とする部品が多かったが、トヨタ東日本との新規取引はプレス単品が多く、塗装工程がない分、加工費が減少している。
・勤務は、２直、夕継ぎ勤務。

2．環境データ向上の取組
（1）塗装プラント排水処理　薬剤の添加量削減、脱水ケークの削減
・カチオン電着塗装の廃液を凝集剤（PAC：ポリ塩化アルミニウム）で沈殿させている。
・スラッジは、新潟の産廃処理業者でリサイクル処理している。
・10 年前、ミヤマ㈱から調達した凝集促進剤（キレート剤）を入れたところ、下水の水質基準を維持しつつ汚泥発生量を２～３割減少させることができた。現在も塗装排水の水質分析を行いながら、PAC の使用量を調整し、汚泥発生量を抑制している。

（2）省エネ対策
・ＬＰＧ使用のフォークリフトから無人搬送車（ＡＧＶ）に変更することで、省人化、CO_2削減を図っている。
・省エネ活動では、毎日の電力量を確認して、その内容を分析して、原因追求、対策をしている。
・塗装プラントは電力消費量が大きい為、ハンガー掛け数を効率化する等、稼動時間短縮を行っている。
・電着塗装の乾燥炉のボイラーを回しているが、休日にボイラーを停止した際に従来は前日に人手で点火していた。これを前日の深夜から自動点火する仕組みに変更し、電力消費量の削減を図っている。
・現在は、コンプレッサー切換えにより、夜間の稼働時間を抑えることを進めている。
・CO2 排出量原単位あたり前年比１%の削減を IS014001 の目標で掲げている。
・省電力化の為、ＬＥＤへの切替えを実施している。　従来の蛍光灯機器を使用し、蛍光管のみＬＥＤに切替える方式と合せて、水銀灯のＬＥＤ灯切替も実施中である。
・工場設備で使用している高年式モーターを新型の高効率モーターに切替え、省電力化を図っている。

3、補助金の活用状況
　な　し

4．大学や公的研究機関との連携状況
・特に実施していない。

5．東北経産局等への要望
・一企業が相談できるような窓口があるとありがたい。

6、その他
・化成処理の薬品中にフッ素が含まれている為、工場排水・汚泥にフッ素が含有しており、廃棄物リサイクル処理の妨げになっている。
・廃プラスチックは分別して買取ってもらっていたが、中国の輸入規制の影響で、買取ってもらえなくなった。
・かつて自家発電設備を設置し稼動していたが、燃料費高騰の煽りを受け 15 年ぐらいに廃却した。
・働き方改革を進める上で、働き易い職場作りを進める為、作業環境の改善に取り組みたい。
・従業員の高齢化に人材採用・臨時社員雇用が追い付かない為、社員数は減っている。
・高校生の新卒を２～３人程度しか採用できていないので、求人枠の拡大を検討している。
（地元の工業高校には求人を出している。）
・現在、外国人実習生は受入れていない。（15 年前に中国技能実習生を受入れたことはある。）

F社

1．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況

（1）木質ペレット成形機

・木質ペレット成形機の納品先は、自治体が半分、民間が半分、10 年で６～７件に納品している。概ね１年おきの発注といえる。
・同社は、木質ペレット成形機は製作しておらず、周辺部品の製造を担当している。主要部品は近隣企業が担当し、近隣企業では、小規模の木質ペレット成形機（４～５ｔ／h）の試作、実証を行っている。
・ペレットストーブに対しては、県と市から補助金があるが、ペレット成形機の設置に関する補助金があるかはわからない
・木質バイオマスの有効利用が拡がっているため、木材の値段が、10 年前の７～８倍に高騰している。木材の取り合いになっている。
・近年、灯油の価格が高騰したこともあり、大型化のニーズが増大している。自社の場合、場所が狭いので、機械の大型化によって、自社で組み上げることができなくなるかもしれない。
・ペレットボイラーは、年間を通して注文がくるが、木質ペレット成形機は秋に需要がある。
・以前、海外にも１件設置、モルドバに設置した。そこでは、ひまわりの種を燃料にしていた。
・ネクスト中日本では、高速道路の草を刈って、それをペレット化している。

（2）骨材再生プラント

・骨材再生プラントを製造している。骨材再生プラントとは、コンクリートを砕き、鉄筋を取り除く選別機、磁選機で構成される機械である。砂利プラントとほぼ同じであるが、砂利プラントと異なり、磁選機がある点が異なる。一般に骨材再生プラントは高価である。
・ユーザーの要望する大きさによって、粒度も変えられる。
・木質ペレット成形機や骨材再生プラントのメンテナンス、修理もしており、全国に展開している。

2．環境データ向上の取組

・機械用の油が発生する程度で、廃油回収業者に回収してもらっている。
・旋盤加工時の鉄の切削、溶接時のヒュームに伴い発生する粉じん対策で、マスク着用で作業をしている。
・切粉は有価で回収している。

3．大学・公的研究機関との連携状況

・民間の検査所に非破壊検査、溶接の状態の分析を依頼することはある。
・秋田大学の海洋深層水の研究設備の一部を孫請けで受けたことはある。

4．その他

・当社は元請の下に入ることで、技術開発の主体にはならず、責任を取らないようにしている。

株式会社森環境技術研究所

1．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況

（1）建設現場から発生した泥を瞬時に固化させ、搬出させる技術（MTシリーズ）

・本製品は『建設現場から発生した泥を瞬時に固化させ、如何にして容易に搬出させるか？』というコンセプトで開発された製品である。
・MTシリーズの特長として、以下の点が挙げられる。
　－泥土を瞬時に固化し、ダンプトラックによる即時搬出が可能
　－本製品は中性で土壌環境基準クリアした安全な製品
　－1～6kg/m3 程度の添加量で固化可能
　－セメント汚泥や海水泥土などあらゆる泥土に対応可能
　－バックホウと鋼製水槽のみで使用可能
　－発塵抑制処理済み
　－国土交通省 NETIS 登録技術
・MTシリーズの適用対象土として、以下のものが挙げられる。
　－港湾河川工事から発生した浚渫土砂
　－ため池改修工事から発生した有機質泥土
　－地盤改良工事から発生したセメント含有汚泥
　－シールド推進工事から発生したベントナイト余剰泥水
　－豪雨災害等で発生した堆積泥土
　－各種建設汚泥　など
・福島県の除染土を輸送する際に使ったほか、福岡市の国際センター近くの道路橋梁工事、東京・お茶の水のお堀の河川護岸整備工事、ため池やダム湖の浚渫で発生する泥を、その場でMTシリーズで固め、搬出することができた。
・セメント、石灰を入れても３日間～１週間はかかるため、すぐに持ち出したいという需要に応えられていないが、MTシリーズの場合、かき混ぜて、15 分程度で運び出すことが可能である。

（2）泥の再生資源化工法（ボンテラン工法）

・同社は、東北大学大学院環境科学研究科　高橋弘教授と共同研究を行い、ヘドロを耐震性、耐久性に優れた高機能性地盤材料として再資源化する「ボンテラン工法」を開発した。
・従来、土質改良にはコストと時間がかかり、かつ、盛土としての使用が不適切とされてきたヘドロに繊維室系泥土改良材（低級古紙破砕物）と固化材を投入・攪拌することにより、相当の期間有機物の分解によるガスの発生を抑制する技術を確立した。
・山砂を購入して施工した堤防が東日本大震災で液状化によるせん断破壊やクラックが発生したのに対し、ヘドロを再利用したボンテラン改良土でつくった堤防は無傷で、液状化対策用地盤材料としての有効性が実証された。
・国土交通省大臣官房公共工事技術活用評価委員会において、ボンテラン工法が「浚渫土砂のリサイクル技術」として選定され、新技術として採用されている。
・第８回ものづくり日本大賞経済産業大臣賞を受賞したことで、非常に認知されるようになったと考えている。
・平成 30 年３月現在の採用実績は 423 件、約 705,000㎥である。
・松島湾に接続する高城川には津波堆積物(泥土)が流入し、河道断面が不足していた。一方、宮城県はすべての津波堆積物を再資源化する方針を打ち出していたことからヘドロ状の津波堆積物の運搬と堤体盛土として再生資源化が可能な点が評価されての採用となった。
・元・東北経済産業局の局長であった守本氏が南あわじ市長になり、３万か所あるため池の改修で困っているとの話があり、昨年、試験施工を行った。
・公共工事だけでなく、工場内から発生する土壌（汚泥、スラッジ）もターゲットになると考えている。

2．大学・公的研究機関との連携状況

・高橋先生とのつながりから、別の大学の先生ともつながってきている。
・高橋先生の研究室には、ベトナムやタイの学生もおり、ハノイ工科大学、ホーチミン大学とも共同研究している。

株式会社釜石電機製作所

1．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況

（1）事業概要

・同社の主要業務は、電動機・回転機のメンテナンス、それに付随するモーターコイル等の製作。
・昭和 24 年から、当時の富士製鉄釜石製鐵所の協力企業として創業し、現在に至る（現在の取引も新日鉄が２割）。
・当時、取引の 15%を占める日鉄鉱業釜石鉱業所の坑道内の電車モーターをメンテナンスしていた。それは、砂や砂利がモーターのシャフトを摩耗させるため、シャフトを製作し、コイルの巻替修理、再生が必要であるためである。
・日鉄鉱業から、シャフト摩耗の依頼の都度、シャフトを製作し対応していたが、それは、時代遅れで、今は摩耗等の再生処理技術として溶射があると指摘され、昭和 40 年代後半から昭和 50 年代にかけて溶射の技術に取組んだのが、溶射加工部門を立ち上げたきっかけである。
・新日鐵釜石製鉄所の加熱炉装置のローラーが３ヵ月程度で摩耗するため、新しい溶射装置（ＨＶＯＦ）によって耐摩耗が可能となることから、その仕事を受けるために新しい溶射装置の導入を決定。街中に立地していた工場を近隣への騒音問題が深刻化しないよう新しい工場を工業団地に新築移転を行い、新たな溶射装置を導入した。
・しかし導入当初、想定していたほどのローラーのメンテナンス業務はあまりなく、投資回収ができなくなった。

（2）溶射法で光触媒を被膜させた空気浄化装置

・溶射技術の相談と指導を受けていた岩手県工業技術センターからの紹介で、阪大の大森教授と出会い、大森先生から溶射で光触媒に取組むよう勧められ取組んだのが､酸化チタンによる光触媒を開発するに至ったきっかけである。
・当時は光触媒ブームであったため、光触媒を塗布する他の技術には敵わないと思っていた。しかし、溶射による光触媒の性能を比較評価したところ、自社のものの性能が非常によいことがわかった。形状の工夫や、空気の流れの工夫等、試行錯誤を重ねた後、特許を取得できた。
・その後、岩手県の当時の増田知事に説明する機会を得て、説明したところ、盛岡の岩手木工組合が同社の製品のことを聞きつけ、共同での事業実施提案を受けた。当時、木工組合では、高齢者施設における家具式のポータブルトイレ等を作っていたが、部屋に臭いが残るなど課題があった。家具式のポータブルトイレ（木製）への光触媒装置の内臓の開発を計画したが、猫の尿の強い臭いを解決して惜しいという要望があり、光触媒装置が入った猫のトイレを木工組合と共同で開発し盛岡市役所の職員やＪＲ東日本の社員に試用してもらい、大きい消臭効果があることが報告された。
・堆肥センターの臭い対策の相談を受けた際、搾乳農家から、生まれた子牛が排泄物の強い臭気を吸って気管支炎を発症したり風邪を引いて、最悪、死ぬこともあるので、畜舎の空気環境を光触媒装置によって改善できないかという相談を受け、100 坪程度の牛舎で研究開発を実施した。設置後、３ヵ月経過した時点で、通常、子牛は２～３ヵ月で 80kg になるのに対し、１ヵ月強で 80kg になったことや従来あった病気がなくなったことから効果があることがわかった。
・その後、岩手県の工業技術センター、畜産研究センターや岩手大農学部と共同研究を実施した。
・東日本大震災の被災地企業の復興支援事業の中で、産総研に於いて光触媒開発に取り組んでいる根岸先生や動物衛生研究所との出会いがあり、根岸先生の助言で、製品性能の評価をしたところ、溶射法による酸化チタン被膜が非常に高い活性があることがわかり、牛、豚、鳥などの畜舎に於ける衛生状態の管理向けにも取組んだ。
・子牛が母牛から離れる際、又、子豚が母豚から離れる際に、この光触媒を被膜した製品を設置した部屋で育てると、丈夫になることがわかってきた。その要因は、浮遊する菌が激減するためであることが研究により解明された。面積だけでなく、紫外線の強さ、照射のあて方を研究し、光触媒としての機能が活性化することがわかってきた。
・現在は、畜舎向けをはじめ、老健施設向けに製品を販売することを予定している。
・平成 17～18 年に、新連携市場化・事業化支援事業に採択され、事業化に取組んだが、当時は測定データ等の分析能力が不足しており、光触媒の原理原則に関する知見が不十分であった。
・一昨年から昨年にかけて新たな補助金を獲得し、老健施設において試作品の効果実証を行っているが、光触媒による空気環境の改善効果が体感しにくいため、環境改善効果がリアルタイムに見える測定装置を導入し、効果を可視化にし、一定期間試用・実証を行い、効果の体感後、そのまま使用してもうらう形のビジネスモデル構築に取組んでいる。浮遊菌の量を可視化する装置は、本年度のものづくり補助金を活用して購入した。
・老健施設に於ける試用試験では、シャープの清浄機では浮遊菌数は 800 であったが、同社の光触媒装置では 50 であった。しかし現状の測定方法での分析結果が出るまでに１ヵ月強の時間と分析費用がかかるため、反応は今ひとつであった。そのことから、劇的な空気改善効果が目の前で、そしてリアルタイムに体感できる測定装置の導入に至った。

（3）用途開発への取組状況

・清酒メーカーの麹室に空気浄化装置を入れてみたところ、室内に浮遊する雑菌除去に良好な結果が出て、岩手県工業技術センターの勧めもあり、第１号機が売れた。清酒メーカーでは従来、オゾン処理や燻蒸等で対応していたが、労働安全衛生リスクアセスメントの一環で、ホルマリンやオゾンの使用が禁止になったため、導入することになった。現在、第２号機を製作中である。
・リスクアセスメントで指定された有害物質の除去に光触媒技術の効果を検討し、光触媒装置を食品工場はじめ生産工場の職場環境改善装置にする取り組みを行っている。
・今、便利に多用されている消臭剤、芳香剤などの成分の中に身体に悪い有害物質が含まれているため、「香害」として警告されているが、この消臭剤や芳香剤に含まれる有害物質も光触媒で除去することより、安全な生活空間づくりの製品として製作中である。
・水産加工では、魚の加工工場（魚かすの肥料）では、臭気をスクラバーで取って大気中に排出していたが、町中が臭い状態にあったため、スクラバーでとった臭いを同社の空気清浄装置で吸着し、工場内に空気を戻す形にした。その後、工場内で働いている人に付着していた臭いが取れたという成果もあがった。
・しかし、スクラバーの製作企業の担当者が高齢で連携して取組む話は立ち消えになった。
・岩手県の学校で、学校給食の食器に漆の器を導入したいが、洗剤でごしごし洗うとダメになってしまうので、安全な保管方法として、光触媒機能付き食器保管庫を使いたいとの依頼があった。岩手県の工業試験センターで評価をしてもらい、問題ないことを検証し、衛生的な保管に役立つ装置として、同社製品を試行的に使ってもらうこととした。遠野の小学校において試験導入した。
・東日本大震災後に、釜石市から空気が汚れているとの問い合わせがあり、教室に空気清浄機を納入した。光触媒装置を入れた教室から、インフルエンザは発生していないといった結果が得られた。
・北海道の代理店では、病院、畜産向けに営業活動を行っている。畜産関係では子牛、子豚の離乳時に限定して販売したいと考えている。ただし、牛舎、豚舎は千差万別なので、標準的な製品にすることができない点が難しい。
・十文字ブロイラ鶏舎でも、成果が出た。しかし、主流のウィンドレス鶏舎に於いては、換気風量が大きいことから、応用が難しいという見解があったが、強い風を嫌う「ひよこ」の時期だけに使うと良いという助言を農業機械メーカーからもらい、再度、取組を始めた。
・製品の形状、構造的な部分について、現在、産総研と検討している。
・現在、光触媒技術の機能・効能を活用した製品の中で最も売れているのは、防汚効果のある外壁ボードである。
・光触媒反応で浮遊菌等が分解すると分解されたものが付着し、活性が落ちるため、メンテナンスが必要なこともわかってきた。そこで、定期的に水洗いすることで活性を維持できるよう、メンテナンスを含めた事業化の検討を行っていく予定である。
・現在は、農業ワールドに出展しているが、ターゲットが絞り込めていなかったこともあり、今後は絞り込んでいきたい。

２．国等への要望

・産総研などとの商品開発のための共同研究に使えるような適切な補助金がないことが問題で、いろいろと探している。100%補助金があるとありがたい。

石村工業株式会社

１．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況

（１）薪ストーブ、薪とペレット両方が使えるペレット・薪兼用ストーブ

①業務用のゴロン太

・業務用ゴロン太は、農業用ビニルハウス向けで、長時間無人で暖房できるようなストーブがほしいとの要望から開発された。価格は 34 万円。
・農家が自身で設置する。薪を入れると、８時間、燃焼する設計になっている。
・煙突のドラフトによる自然燃焼で、電気を一切使わず高効率燃焼を実現。
・業務用ゴロン太は同社の主力商品で、８～９割が直販である。１割程度が代理店経由での販売となっている。
・マンゴー栽培、いちご栽培、花き栽培等、暖かい地域でも業務用のゴロン太は使われている。
・秋田県の展示会に毎年出品していたが、秋田県内への導入はそれほど多くない。
・燃料の薪は同社では直接は販売していないが、薪の価格には地域差があるようである。

②温水ゴロン太

・温水ゴロン太は、燃焼室周囲に温水用のステンレスタンク 240ℓを備えている。ストーブに配管を接続し、温水を供給できるようにしたもの。床暖房、風呂焚き、いちご、花き等のハウス栽培で使われている。価格は 58 万円。

③スーパーゴロン太

・スーパーゴロン太は、より長時間の燃焼を実現するよう工夫し、最長 12 時間の無人燃焼を実現、火力も通常型よりも強い。

・ゴロン太の地域別の購入者をみると、岩手県が最も多いが、西日本での購入も多い。農業用ハウスの暖房用で、夜間、寒くならないようにというニーズと収穫時期をずらして作物を高価格で売る目的からの購入である。
・ライバルは、灯油系暖房機。石油価格が上昇した時には、ゴロン太を選択するケースが増え、売上が増加した。
・燃料調達について問合せはあるが、我々はあくまでもストーブ本体を製造、販売するメーカーでそれ以外のことは手掛けていない。薪の調達については、地元の場合は近くの森林組合等をご紹介している。

（２）家庭用のクラフトマンシリーズ

・クラフトマンシリーズは家庭用のペレット・薪兼用ストーブで、家庭用の主力商品である。
・電気を使用しないことが特徴である。また、ペレットと薪の両方を使える製品は少ない。
・販売して 15 年経つが、東日本大震災の際に被災者も利用しており、停電時でも使える暖房機として活躍した。
・ペレットは使いやすいが、薪は乾かして使う必要がある。
・燃料は、７割が薪、３割がペレット。当初ペレットを選択する人は多いが、ペレットは割高になるため、その後、薪の調達ルートを自身で確保して、薪に変える人が多い。
・釜石森林組合では、間伐材を自分で薪にして、持ち帰れるサービスを提供している。
・一方ペレットは割高ではあるが、長時間自動で連続燃焼できるため、８時間程度、ずっと使える点が利点となっている。
・ペレットは直接取りにきてもらう場合にのみ販売している。１袋 10kg 入りで 600 円。15kg で８時間燃焼できる。
・岩手県内のペレット加工事業者は、現在１業者のみになったことで、ペレット利用型ストーブの普及にブレーキがかかっている。国内のペレット工場の稼働率は 20%程度と聞いている。
・長野県には、ペレットストーブ等の導入で補助があると聞いている。岩手県は 10 年前まではペレットストーブへの補助金が出ていたが、現在は、補助は行っていない。
・震災後、一時、家庭用ストーブとして需要が伸びた。しかし、現在はピーク時に比べると落ち着いた。
・ユーザーに聞くと、エアコンとの併用でつかっている人が多い。実際には、焼き芋、鍋料理も作れる。
・家庭用では年１回程度は煙突掃除が必要。
・クラフトマンＣ３は、小型であるが火力が強く、12 万円と安価である。アウトドアでもつかえ、持ち運び可能であるため、オンラインショップで 2018 年 10～11 月には品切れ状態となったほどである。

（３）製品開発のきっかけ

・家庭用薪ストーブが、最初に開発した製品である。

・約 18 年前、岩手県がペレットストーブの普及に力を入れていたことから、薪とペレットの両方使えるストーブを岩手県工業技術センター等と産学官連携で開発した。
・製品の形状もいろいろと検討した。例えば、最初は調理スペースはなかったが、鍋を置くスペースがあった方がよいということから見直した。腕の部分も、本体から離す方がよいということで対応した。
・その後、実物をトラックに積み、県内を回った。遠野の農家からビニルハウスで使える暖房機器、夜間に火の番をしなくてよいもの、が欲しいというニーズを聞き、ゴロン太の開発につながった。
・東日本大震災後の平成 23 年に、南房総市がまちぐるみでゴロン太導入を推進した。

（4）しおまる
・同社では、ワカメの刈り取りの機械を作っていた。
・漁師からワカメの塩蔵作業が大変との話を聞き、洗濯機をヒントに開発した製品が“しおまる”である。全国で 550 台販売した。500 台が三陸地域の漁師向け、50 台が北海道、島根の漁師向けである。
・農家からのニーズがあり、“しおまる”を応用し、根菜類の洗浄機を開発した。根菜類の洗浄に“しおまる”が応用できることがわかったため、その機能を充実させて開発したものである。
・また、飽和食塩水の製造機としても使用可能。従来は、手で撹拌しており、重労働であったが、機器を導入することで省力化を可能にした。

2．大学・公的研究機関との連携状況
・中小企業では、知識も限られるので、日頃から岩手県工業技術センターに相談している。また、測定依頼なども行っている。

3．国や公的機関への要望
・行政の補助金で、薪の円滑な流通を確保してほしい。
・木材チップなど、バイオマス原料の取り合いが生じており、特に発電系に原料が大量に流れてしまうと、他の用途に用いる原料が確保できなくなる。家庭に円滑に原料が届くよう、原料調達の調整を図ってもらえるとありがたい。
・日本暖炉ストーブ協会の統計によれば、東日本大震災後の平成 25 年までは暖炉・薪ストーブの販売台数は増加傾向にあったが、その後は減少傾向にある。長野県はペレットストーブへの補助制度があるので、販売台数は多いが、他の地域においては、行政のサポートが必要と感じている。

リマテック東北株式会社

１．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況

（1）がれき処理関連事業

・同社の母体であるリマテック株式会社は、1951 年に海洋汚染の主原因である廃油、廃液を自らの手で処理しようと、水産会社を母体に設立創業した。
・リマテック東北株式会社は、震災時に発生したがれきをセメント工場で処理するための前処理（除塩処理）工程を実施する事業を行う目的で、2011 年８月リマテックの東北支社として開設した。
・がれき処理が一段落した後も、太平洋セメントからの委託で、復興工事から発生する伐採木、抜根や土砂等をセメント製造工程で原燃料化するための前処理を請け負っている。

（2）新規事業

①メタン発酵処理事業

・社員は、大阪出身が社長１名、それ以外の社員 24 名は地元採用である。がれき処理が一段落した現在、地元の雇用を維持するためにも、新規事業を進めたいと考えている。
・現在までに、下水処理場から発生する下水汚泥や地場食品工場の廃棄物を原料に、メタン発酵処理の実証試験を行ってきている。しかし、原料となる廃棄物が十分に確保できず、事業化に向けて現在検討中である。

②未利用資源の価値創出事業

・メタン発酵処理の開発段階で、食品廃棄物を飼料化する目的で乾燥機を探していた時、一緒に脱水できる仕組みを持つ機器に巡り会った。
・この装置であれば、食品廃棄物に限らず、未利用資源を活用した事業化が可能ではないかと考えた。
・様々な未利用資源を試験的に実施するため、花巻、北上エリアで適地を探していたところ、花巻市企業化支援センター内に 50 坪の施設が見つかった。2018 年８月から貸工場内に真空乾燥機を入れ、実証実験を進めている。
・用途としては、摘果リンゴやおから、酒粕の機能性物質を活用した化粧品、医薬品原料の開発、飼料、樹木の剪定枝から抽出したアロマ商品などの雑貨を検討している。
・これまでに未利用であった原料や、何らかの原因で用途が限られていた原料に、新たな付加価値をつけることで、原料供給元、同社いずれにもメリットを出せると考えている。
・原料としては、廃棄物を取り扱うことは考えていない。一定品質レベルの食品製造時の副産物や、未利用資源を原料として受け入れることを考えているため、少量のサンプル以外は購入している。
・原料等保管のために、プレハブの冷蔵庫を使っているが、これを雪室にできないかと考えている。

２．大学・公的研究機関との連携状況

・2012～15 年に JST 事業で、広田湾漁協と協力し、アワビの種苗の共同研究を東京海洋大学、北里大学と行っていた。
・メタン発酵では、大船渡市、大船渡市漁業協同組合、太平洋セメント、東北大工学部で熱エネルギーが専門の中田俊彦先生に依頼をし、協議会を設立して進めていた。
・その都度、技術シーズを持つ専門家を web で探しながら、相談している。必要に応じてＲ＆Ｄ部門（大阪）に相談をしながら、研究開発を進めている。

３．行政機関への要望

・リマテック社製では、廃棄物処理会社のイメージが付いているため、それを払拭したい。化粧品や医薬品原料としての販路開拓支援を受けられるとよい。
・岩手県資源循環推進課から助成金の案内も受けている。このような案内は大歓迎。

有限会社オイカワデニム

１．環境負荷低減に資する商品・サービスの提供状況
・海のシリーズは海の関係で発生する地域の廃棄物を利用したものづくりであり、丘のシリーズは、丘で発生する廃棄物を利用したものづくり、山のシリーズは、山間部で発生する廃棄物を利用したものづくり、である。
・いずれのシリーズについても、モノ＋コトで発信している。特に、コトをしっかり伝えることに腐心している。

（1）海のシリーズ
①鮫皮のかばん（バック）
・震災後、気仙沼の廃棄物を使った取組を行っている。
・気仙沼は、水産業の割合が多い。例えばフカヒレは世界シェア８割、メカジキは全国の 78%である。
・鮫の皮は、99%産業廃棄物となり、当時は廃棄コストを払って、処理をしていた。
・震災の時に、自社が避難所となり、気仙沼等海と暮らす人たちと繋がった際、漁師から話を聞く機会を得て、鮫皮、メカジキの角（フン）を廃棄していることがわかった。メカジキの角は数十トンにもなることがわかった。
・そこで、2011 年から鮫皮を使ったかばん（バック）を作り、販売を開始した。

②金属を使わないジーンズ
・コットン（綿）は海外からの輸入が 100%であるが、ジーンズのオリジナル品（OIKAWA DENIM ブランド）を地域の廃棄物を活用して作りたいと考え、メカジキの角（フン）からジーンズの繊維を取り出すとともに、染色にも使ったジーンズを開発し、2015 年から販売している。
・コットンは自然由来の有機物であり、リベットやジッパーは金属である。北欧では、ジーンズ廃棄時に、自然由来の有機物と金属を分離して排出すべき、といった考えが拡がっている。
・そこで、ジッパー、ボタンに金属を使わずにジーンズを作ることとした。ボタンには椰子の実を使い、ジッパーはなしにした。
・震災が起こり、丘の人間と海の人間が繋がれたことで、初めて、このような商品開発が可能であることを知った。
・気仙沼では、養殖、２～３ヵ月の近海漁業、半年～１年の遠洋漁業を行っており、遠洋漁業ではカナリヤ諸島が基地となっており、スペインの漁師からも注文が来るようになった。

２．大学・公的研究機関との連携状況
（1）ナノセルロースファイバーに係る産学連携
・現在は、地域の資源を使った製品開発をしている
・海のシリーズの商品開発にあたり、東北大学、東京大学、東京海洋大学、英国ロイヤルカレッジと連携し、ナノセルロースファイバーに関する研究を行っている。
・国の震災復興費として、水産業に対し、補助率一律８分の７の補助金が出て、数千億が投じられ、工場等は更新されたが、人材が不足しており、石巻や大船渡では廃業が増え始めている。そこで、水産加工会社を使って、ナノセルロースを作ることを考えている。
・ナノセルロースファイバーは、加工しやすく、安価である。また、鉄よりも強度があり、パルプの８倍の強度があると言われている。現在、ナノセルロースファイバーを作る特許を持っており、パルプの４倍の強度の製品を作れないか、東京大学、英国ロイヤルカレッジに検討してもらっている。
・ナノセルロースファイバーの加工技術を開発し、特許を持っている。一方、作った後、最終的に自然界に戻せるように、ナノセルロースファイバーを自然界で分解する酵素がないか、東京海洋大学に調べてもらっている。
・３年前に、東北大学の TED イベント（「よいアイデアを広めよう」の精神にもとづいて、世界各地で独自に運営されているプログラム）で、及川氏が東北大学で講演を行った際に、東北大学工学部とつながった。東北大学で知り合った方が、英国ロイヤルカレッジに引っ張られ、その縁で英国ロイヤルカレッジとつながった。
・一昨年、英国ロイヤルカレッジと東京大学が提携することになり、その流れで、東京大学とつながった。
・及川氏が東京大学に出向することとなり、東京大学出向中に、東京海洋大学を紹介された。
・漁網は毎年入れ替えを行うが、その際に業網の一部が海洋に流出し、マイクロプラスチックスの問題を引き起こしている。気仙沼の漁網が米国西海岸や沖縄に漂着する。
・漁網にグラスファイバーが使われているが、これをナノセルロースファイバーに代えることで、強度の向上（４割増）かつ分解性の向上が図られ、海の汚染の防止に寄与できる。そのため、ナノセルロースファイバーの開発を行っている。

・及川氏は国や水産庁の会合に出ているが、ナノセルロースファイバーの技術開発に関する補助金を取るところまでには至っていない。どこに相談したらよいのかわからない。
・震災を体験したことで、お金は大事だが、それよりも大事なことが人との絆なのではないか、と思っている。以前、会社は利益を出す組織と思っていたが、震災後、ある程度の利益を確保した後は、それを還元してもよいのでは、と思ったところで、ナノセルロースファイバーに関しては無償で取組んでいる。

3．その他
・アップル社では、体内に埋め込む端末の開発を進めているが、そうした中でナノセルロースファイバーを利用していこうとしている。
・石巻には日本製紙があるが、ナノセルロースファイバーを製造するだけの物量がなく、取扱っていない。
・石巻から宮古までの三陸海岸で海のシリーズの原料を集めると、5,000ｔ程度になる。
・ガラスにナノセルロースファイバーを混ぜると強化ガラスになり、コンクリートを混ぜると固いコンクリートになる。ナノセルロースファイバーは、液体で数千円／kg、結晶化することで数万円／ｇといわれている。
・国はナノセルロースファイバーの実用化に力を入れていて、西は京都、東はつくば、産総研が中心に技術開発を行っている。
・カーボンファイバーも加工時と廃棄時に環境負荷があると言われている。FRP は、皮膚の間に刺さるといわれているものだと思う
・洋服業界では環境に関する関心が高まってきている。
・東北は繊維産業が盛んな土地柄であった。青森県は藍染め、会津は会津木綿、山形県はニット、岩手県、秋田県は繊維産業が盛んであった。

G社

1．事業概要
・ヘルメット事業が売上の半分以上。
・プラスチックのヘルメットであるが、ＦＲＰ素材であることから、リサイクルができない。切れ端５㎝の帯やガラス繊維等をリサイクルできるところを探しているが、見つからない。

2．環境データ向上の取組
（1）廃プラスチックの分別排出
・ヘルメットは射出成型機を用いて成形しているが、原料にはＡＢＳ、ＰＣ、ＰＥを使っている。材料変えの時に、廃プラスチックが発生する。以前はパージ材を使うため、材料が混ざっていたが、中国の廃プラスチック輸入規制が始まり、廃プラスチックの引取業者から引き取らないと言われたため、昨年からパージ材を使わずに色替えをしている。そのため、廃プラスチックの材料別に分別できるようになった。
・廃棄費用が年間 400 万円であった。
・ただし、未分別のものもある。

（2）粉体塗装の廃棄粉のリサイクル
・金属製機械の板金加工、塗装も行っている。
・塗装で有機溶剤から粉体塗装に切り替えたが、粉体塗装の廃棄粉で困っている。廃棄粉は焼却しかできないが、引取先を見つけるのに苦労した。
・粉体塗装には複数の色を使っているが、１か所で行っているので、色別ブースにすることを検討中である。

（3）ヘルメットのリサイクル
・ヘルメットは広域認定再生利用制度の対象となっており、回収されたヘルメットのリサイクルを行っている。

（4）工程内廃材のリサイクル
・ライナーは粉砕した後、有効利用している。量的には成形だんごが多い。
・不良製品単体であれば、粉砕して売却している。ただし、シールが付着していると産業廃棄物となってしまう。

（5）省エネルギーへの取組
・射出成型機、工場の古いエアコンをエネルギー効率のよいものにしている。

3．大学、公的試験研究機関との連携状況
・開発は、本社技術開発部で行っているが、大学、公的試験研究機関と連携する可能性はあるかもしれない。
・近隣大学とつながりを持ち、インターンシップをやり、人材確保できるとよいと考えている。

4．環境マネジメントの状況
・ISO14001 を取得し、10 数年たっている。
・内部監査で本社環境管理室が来る際に、改善提案をもらっているほか、困ったことがあれば本社環境管理室に相談している。
・今年度から労働安全衛生と環境委員会の取組を含めた労働安全衛生委員会が所管している。

5．国等への意見、要望
・粉体塗装工程で、労働安全衛生の留意点等を教えてもらえるとよい。
・工場の環境改善の相談窓口を教えてもらえるとよい。

6．その他
・事業系ごみの発生抑制に取り組んだことがあったが、現在は行っていない。
・人手不足は深刻である。

朝日金属工業株式会社

１．事業概要
・高精度順送りの精密プレス部品の製造
・精密プレス部品用順送りプレス金型の作成
・金型製作からプレスまで一貫した製造体制

２．環境データ向上につながった取組
・2001 年に ISO14001 を取得済である。

（1）金型の小型化
・同社は、順送りプレスによる高速プレス加工により、高精密、高品質のパーツをエレクトロニクス業界に供給している。この生産性向上が、経営力向上に大きく寄与する。
・生産性の向上を実現するためには、高速、高精度での生産が必要であるが、その連続運動（ストローク）におけるプレス機への負荷軽減が重要となる。これを実現するため、金型の小型化(軽量化)が重要なファクターとなる。
・この金型小型化は、ストロークを短くし、１分間あたりのショット数（spm）を増やし動かすことで生産性を向上させるとともに、その中で単位あたりの電力量を減らすことにも貢献する。
・プレス機の電力量を比較するデータは確認できなかったが、上記により省電力化は進んでいるものと推察される。

（2）材料の有効使用幅の拡大
・せん断加工では、いかに効率よく、またカエリやクラックなどを回避して加工できるかが重要なポイントになる。同社では、破断面やクラック等を分析し、金型の形状を工夫し、適切に使用できるいわゆる「有効使用幅」を最大にする取組を続けている。もちろん、これの取組は一義的には、コスト圧縮の取組ではあるものの、材料を効率よく使うことから、環境に優しい取組とも繋がるものである。

（3）製品不良の削減
・高速プレス加工のため、金型の不具合等で、製品不良が発生すると、できるだけ早く機械を止めることが重要である。
・同社では、寸法公差が、±５～10μｍといった製品もあり、画像検査により異常を素早く察知、機械を止める等工夫している。また、金属の伸縮も影響が出ることから温度管理も行っている。

（4）省エネルギー化への取組
・同社は、高速プレス加工機を初め、多数の機器を稼働しており、この電力のコントロールが重要となる。省エネ診断等から、電力のデマンドコントロールを実施している。
・照明の LED 化も取り組んでいる。

（5）環境データ向上が実現できた最大の要因
・同社がこれだけの取組ができた最大の要因は、金型の設計から加工まで一貫した生産体制を持っていることである。
・同社には、金型の製作から、修理のできる部門を持っており、これと高速プレス加工部門と連動して、金型の改良等を行う体制を構築し、生産技術、整備の改良を継続堤行うことを可能にしている。そのための、測定機器も充実しており、これらを使いこなす技術を育成してきたことが同社の強みと言える。

３．大学・公的研究機関との連携状況
・公設試については、県の工業試験場に出向き、分析機器を利用させてもらっている。不良品の分析などで活用している。
・大学については、活用していない。むしろ取引先の技術者に相談することの方が多い。

４．行政機関への要望
（1）助成金等の情報入手方法の工夫
・中小企業では、助成金等の情報を専門的に監視するような要員、部署はない。このため、たくさんの助成金等の制度はあっても、それを探し出すことができない。特に、どの補助金が、どういう事業に、どういう取組で活用でき

るのがわからない、というのが実態。
・講習会等に参加するなど努力はしているものの、兼任であるため、十分ではなく、銀行や機械メーカー、あるいは市役所・商工会議所の担当者や知り合いから情報を得ている。
・法律関係も情報もすぐに探せないケースがある。
・もう少し、これらの情報を効率よくアクセスできる、あるいは紹介してもらえるような仕組みがあると、もっと活用できるように思う。

（2）低濃度 PCB に関する情報
・具体的に今ほしい情報として、低濃度 PCB に関する今後の見込みを知りたい。現在、高濃度 PCB については助成金をとれるが、低濃度 PCB については平成 38 年度という期限だけしか示されておらず、今後、助成金が付くのかどうか判らず、会社にとってどう有益に処理すべきか判断が付かない。情報があれば知りたい。

参考資料４：環境負荷低減対策の成功事例

ここでは、既存設備・装置等の運用方法の見直し（運用対策）、「既存設備・装置等の各種要素技術の高度化・改良」を通じ、環境負荷低減対策を行っている事例をアンケート調査から把握した。

また、ヒアリング調査からも環境負荷低減対策の成功事例を把握した。

１．本アンケート調査から得られた環境負荷低減対策の成功事例

既存設備・装置等の運用方法の見直し（運用対策）、「既存設備・装置等の各種要素技術の高度化・改良」を通じ、環境負荷低減対策を行っている事例は、コストをかけずに環境負荷低減を実現している点で、成功事例といえる。以下が、アンケート調査から得られた成功事例である。

（１）大気汚染防止関連

大気汚染防止関連の成功事例としては、次のものが挙げられる。

既存設備・装置等の運用方法の見直し（運用対策）、「既存設備・装置等の各種要素技術の高度化・改良」に該当する具体的な取組（大気汚染防止関連）

業種	環境分野	具体的な取組
食料品製造業ｄ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 ・生産量当たりの電力使用量を算出公開し、無駄に使用していた電力を見える化することで、省エネ活動のテーマ抽出へ繋げていく。 ・水使用の削減：循環装置の導入 ・廃棄物の削減：再利用＆有価物化の推進 ・水質汚染：汚水漏洩防止活動 ・大気汚染：汚染物質の未使用化 ・CO2 削減：物流距離の短縮化など ○各種要素技術の高度化・改良 省エネ構造、及び部品の導入
電気機械器具製造業ｋ	大気汚染防止	◆運用対策 塗装設備のフィルターを強化し、大気への影響を低減させる
電気機械器具製造業ｍ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止	◆運用対策 クーラント（切削油、切削水）を非塩素系に変更。排煙の低減、工場内環境の改善。
廃棄物処理業ｃ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 フリーエアー及び炉圧管理による助燃材の削減 ○各種要素技術の高度化・改良 ドラム缶炉から発生する粉塵の低減

（２）水質汚濁防止関連

水質汚濁防止関連の成功事例としては、次のものが挙げられる。

既存設備・装置等の運用方法の見直し（運用対策）、「既存設備・装置等の各種要素技術の高度化・改良」に該当する具体的な取組（水質汚濁防止関連）

業種	環境分野	具体的な取組
食料品製造業ｄ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 ・生産量当たりの電力使用量を算出公開し、無駄に使用していた電力を見える化することで、省エネ活動のテーマ抽出へ繋げていく。 ・水使用の削減：循環装置の導入 ・廃棄物の削減：再利用＆有価物化の推進 ・水質汚染：汚水漏洩防止活動 ・大気汚染：汚染物質の未使用化 ・CO2 削減：物流距離の短縮化など

		○各種要素技術の高度化・改良 省エネ構造、及び部品の導入
金属製品製造業ｄ	水質汚濁防止 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・沈砂池の水門設置 ・沈砂池の遮光シート設置 ○各種要素技術の高度化・改良 照明の LED 化
金属製品製造業ｇ	水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・洗浄溶剤を、非規制物質の安全性の高いものに変更 ・照明の LED 化
金属製品製造業ｖ	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・めっき処理その他が製品の耐食性向上に寄与するので、製品の高寿命化につながり、結果、廃棄物の削減、地球温暖化防止に役立つ。 ・めっき排水処理を確実に運用管理することで水質汚濁防止につながる。
金属製品製造業ε	水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 ・新規設備床材改良（FRP 使用） ・工場内のノーシアン化 ・薬品の削減
生産用機械器具製造業ｋ	大気汚染防止 水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 雨水溝と危険物の濡れ受け溝を分離し、防止柵としている。工事・事務所照明を全て LED 化済。
業務用機械器具製造業ｂ	水質汚濁防止	◆運用対策 除害施設設置による対応
業務用機械器具製造業ｆ	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 浄水設備メンテナンスの定期化
電気機械器具製造業ｅ	水質汚濁防止	◆運用対策 作業条件、薬品使用量の改善（同一タクト内での条件改善等） ○各種要素技術の高度化・改良 ・洗浄後のすすぎ時間短縮 ・再利用水の活用
電気機械器具製造業ｍ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止	◆運用対策 クーラント（切削油、切削水）を非塩素系に変更。排煙の低減、工場内環境の改善。
アルミニウム表面処理業	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 使用薬品の低減 デマンド監視装置の設置によるデマンド値低減：警報がなった段階にて高出力の電源を一時中断
医療機器製造業	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 生菌対策、運用を見直し超純水の使用量を削減した。

（3）土壌汚染防止関連

土壌汚染防止関連の成功事例としては、次のものが挙げられる。

既存設備・装置等の運用方法の見直し（運用対策）、「既存設備・装置等の各種要素技術の高度化・改良」に該当する具体的な取組（土壌汚染防止関連）

業種	環境分野	具体的な取組
金属製品製造業ｇ	水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・洗浄溶剤を、非規制物質の安全性の高いものに変更 ・照明の LED 化
金属製品製造業ｊ	土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・洗浄溶剤を、非規制物質の安全性の高いものに変更 ・照明の LED 化
金属製品製造業ε	水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 ・新規設備床材改良（FRP 使用） ・工場内のノーシアン化 ・薬品の削減
電気機械器具製造業ｍ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止	◆運用対策 クーラント（切削油、切削水）を非塩素系に変更。排煙の低減、工場内環境の改善。

（4）廃棄物の削減・再資源化関連

廃棄物の削減・再資源化関連の成功事例としては、次のものが挙げられる。

既存設備・装置等の運用方法の見直し（運用対策）、「既存設備・装置等の各種要素技術の高度化・改良」に該当する具体的な取組（廃棄物の削減・再資源化関連）

業種	環境分野	具体的な取組
食料品製造業ａ	廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 溜め水を利用
食料品製造業ｃ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ゴミの分別化 ○各種要素技術の高度化・改良 人感センサー化（照明）
食料品製造業ｄ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 ・生産量当たりの電力使用量を算出公開し、無駄に使用していた電力を見える化することで、省エネ活動のテーマ抽出へ繋げていく。 ・水使用の削減：循環装置の導入 ・廃棄物の削減：再利用＆有価物化の推進 ・水質汚染：汚水漏洩防止活動 ・大気汚染：汚染物質の未使用化 ・CO2 削減：物流距離の短縮化など ○各種要素技術の高度化・改良 省エネ構造、及び部品の導入
プラスチック製品製造業ａ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・これまで廃棄していた端材を分別しリサイクル可能な材質については買取してもらった ・燃費ノートを作り、ガソリンの使用量を可視化することにより、エコドライブを推進した
プラスチック製品製造業ｃ	廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策

	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	・設備稼働の平準化（ならし生産） ・品質改善活動により不良削減、廃棄物削減
プラスチック製品製造業 d	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・待機電力の見直し ・品質の低減・安定化によるエネルギー消費量、廃棄物低減等
プラスチック製品製造業 e	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・廃プラスチック再生利用 ・廃プラスチック(ランナー)が発生しない金型構造への変更
プラスチック製品製造業 f 金属製品製造業 m	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・段替回数低減による生産効率向上 ・工程内不良低減活動の推進による廃棄物削減、生産性向上
プラスチック製品製造業 i	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・空調機等の省エネ機器への交換 ・樹脂材の分別をはかり、再利用の推進
プラスチック製品製造業 j	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・照明の LED 化 ・GHP エアコン導入 ・廃棄物のリサイクル率監視 ※一般廃棄物、産業廃棄物
プラスチック製品製造業 k	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・節水対策
プラスチック製品製造業 p	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 改善活動により品質の向上、作業時間の短縮を行い、電気代を削減 ○各種要素技術の高度化・改良 ロボット処理による作業の自動化をし、不良品の量を削減し、廃棄物を削減
金属製品製造業 i	廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 電気炉での溶融無害化（医療廃棄物、廃石綿、産廃等）
金属製品製造業ℓ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・照明設備：休憩時間の消灯、間びき、休日の外灯消灯、タイマー化による点灯時間の見直し ・空調設備：設定温度管理から実温管理へ ・コンプレッサー：休日稼働停止 ・熱処理設備：夏季の稼働を前後に移動 ・イオン交換樹脂を使用し排液の処理（廃棄物削減）
金属製品製造業 q	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・工場の屋根にスプリンクラーを設置しており、夏季の室内温度低減に役立っている。 ・保管燃料のローテーションを実施し若いものを消費させる。 ○各種要素技術の高度化・改良 ・自働化を推進し、人的負荷の低減、不良品低減が実現（設備が検査し、フィードバックして修繕する）
金属製品製造業 r	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・産業廃棄物の分別 ・再資源化の比率を高める
金属製品製造業 v	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省	◆運用対策 ・めっき処理その他が製品の耐食性向上に寄与するので、製品の高寿命化につながり、結果、廃棄物の削

	エネ)	減、地球温暖化防止に役立つ。 ・めっき排水処理を確実に運用管理することで水質汚濁防止につながる。
金属製品製造業δ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ)	○各種要素技術の高度化・改良 ・金型の小型化 ・材料の有効使用巾拡大
生産用機械器具製造業 a	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ)	◆運用対策 廃棄物用分別トレーを設置
生産用機械器具製造業 d	廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 製造工程上必要な工具の再利用による資源の再活用
生産用機械器具製造業 h	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ)	◆運用対策 ・設備電源は空転時停止している。 ・デマンド計で電力量を管理することにより、効率的に電力を使用している。 ・リサイクルのためレアメタルの回収を行っている。
生産用機械器具製造業 m	大気汚染防止 廃棄物の削減、再資源化	○各種要素技術の高度化・改良 ・当社は生産設備を製造していますが、ボイラー等の使用を削減する方向へ向けた設備を設計し、製造する様している。 ・産業廃棄物の分別化に依り、会社全体でのエコ化に向けた行動実践中。
業務用機械器具製造業 d	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ)	◆運用対策 加工改善、作業方法改善で品質向上させ、不良品の削減で材料の廃棄を減らす。
業務用機械器具製造業 e	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ)	◆運用対策 ・コンプレッサーの設定圧力低減 ・廃棄物の埋立処分率 0.5%未満にする。ゼロミッション活動
電子部品・デバイス・電子回路製造業 e	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ)	◆運用対策 生産設備の製品製造レシピを適正化し環境負荷最少な生産に改善（CO2 削減、エネルギー効率など） ○各種要素技術の高度化・改良 工場システムの Feedback から製造不良ロスを生まないモノづくり（Data 活用するシステム、不良低減技術）
電子部品・デバイス・電子回路製造業 h	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ)	◆運用対策 ・トイレ、事務所の節電 ・社有車のハイブリットカー化 ・リサイクルのための分別 ・電子化による輸送費、紙の削減 ・WEB 利用による出張費、紙の削減　など ○各種要素技術の高度化・改良 ・環境に配慮したインフラ整備の更新 ・ボイラーからエアコンへの切り替え ・照明の LED 化
電子部品・デバイス・電子回路製造業 i	大気汚染防止 水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ)	◆運用対策 ・効率の良いコンプレッサーを優先させ運転 ・一般成形くずの有価物推進 ・プレス廃材の有価物推進　等 ○各種要素技術の高度化・改良 ・成形機シリンダーに断熱カバー取付 ・メッキ槽及び配管への断熱材装着
電子部品・デバイス・電子回路製造業ℓ	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 ・デマンド装置導入による監視、防湿器導入によるエ

	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	アコンの過剰温度設定の防止 ・梱包材のリユース（段ボール、エアーキャップ等）による資源消費の削減、紙資源の電子データ化による裏紙利用の促進
電子部品・デバイス・電子回路製造業 m	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 塩化銅廃液を添加することで汚泥中の銅含有量を増やし、排水処理汚泥を有価物化
電子部品・デバイス・電子回路製造業 o	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 少量多品種化が進んでおり、手替わりロス削減、効率的な生産計画を進め、省エネルギーと廃棄物削減を推進している。
電気機械器具製造業 a	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・廃棄物の分別によるリサイクル化 ・節電 ○各種要素技術の高度化・改良 照明の LED 化
電気機械器具製造業 b	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 作業工程、作業方法の見直し(改善)による作業時間短縮、不良削減
電気機械器具製造業 d	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・省エネ活動の推進 ・廃棄物の分別によるリサイクル化 ○各種要素技術の高度化・改良 ・生産設備の省エネ化 ・生産設備改善による生産性向上
電気機械器具製造業 i	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・収率アップ ・作業方法の改善（工数削減）
電気機械器具製造業ℓ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 電力・水・化石燃料・材料の購入量・廃棄量のデータ化をしてトレンド監視をしている。 ○各種要素技術の高度化・改良 ・バッチラインを一ライン化してバッチラインの時必要だった材料の削減と廃棄物の削減を図った。 ・生産設備の歩留まり向上に向けた諸施策。
電気機械器具製造業 q	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・エアコンの集中管理 ・廃棄物の有価物化 ○各種要素技術の高度化・改良 大気汚染（VOC 削減）のための生産工程改善
輸送用機械器具製造業 c	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 産廃減量化：含水率低減 照明対策：電力量削減 LED 化 エアー漏れ低減：設備稼働と同期したエアー供給
輸送用機械器具製造業 d	廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 ・無駄な稼働時間削減（電機消費削減） ・ダンボール紙の回収委託 ・廃油のメーカー引取り ・裏紙の再利用 ○各種要素技術の高度化・改良 ・ろ過装置の導入他（切削油のろ過） ・水溶性切削へ切替え
輸送用機械器具製造業 g	大気汚染防止 廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 ・コンプレッサー設備の省エネタイプへの更新(変更)、

	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	工場照明のＬＥＤ化 ・不良低減活動（ムダな動力、資源は使わない） ・物流改善：ミルクラン等により共同輸送でＣＯ２削減
輸送用機械器具製造業 h	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・使用薬剤の添加量削減による汚泥排出量減少（PAC）、凝集促進剤の添加による水質安定 ・操業に応じて塗装プラント稼働時間見直し（8h→6h） ・蛍光灯・水銀灯→LED 代替
輸送用機械器具製造業 i	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 休日の設備主電源切活動 ○各種要素技術の高度化・改良 照明の LED 化、エアー高効率ノズル化
輸送用機械器具製造業 k	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・廃プラスチックの細分類化による燃料リサイクル化 ・コンプレッサーの勤務シフトに合わせた運用方法の見直し（稼働台数管理）、コンプレッサーの排熱利用（棟内の暖房）
輸送用機械器具製造業 n	廃棄物の削減、再資源化	○各種要素技術の高度化・改良 切削工程の廃止を目的としたプレス工法によるスクラップ排出の削減
金属 2 次製錬	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 工程の見直しでムダな工程や設備稼働を省く。
バイオ燃料製造	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 既存のディーゼル発電機に植物由来の廃食用油をリサイクルしたバイオディーゼル燃料（B100）で暖気運転した後、ろ過した廃食用油を加温し燃料として利用、発電した電気は EV 車や新設のリチウムイオン電池に充電する、100V 使用。
卸売業	廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 自社で取扱い販売している製品を販売し顧客に提供することが、再生資源化につながることであり、ISO14001 のシステムに具体化し運用している。
自動車整備、燃料販売、オートキャンプ場	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・消費電力の削減、社内において白熱球から LED への変更、自家用水道はポンプを使用せず重力式に構造変更 ・自動車においては再生品の活用
有機溶剤の蒸留精製	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・蒸留に使用する蒸気ボイラーの運用見直し、30ｋボイラー、13ｋボイラーから減圧して 13ｋを取り出し、ボイラー稼働数を減らす。 ・廃棄物を助燃剤として再資源化した。

（5）地球温暖化防止関連

地球温暖化防止関連の成功事例としては、次のものが挙げられる。

既存設備・装置等の運用方法の見直し（運用対策）、「既存設備・装置等の各種要素技術の高度化・改良」に該当する具体的な取組（地球温暖化防止関連）

業種	環境分野	具体的な取組
食料品製造業ｂ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 節電や節水をルール化するなどの全社的な取組
食料品製造業ｃ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ゴミの分別化 ○各種要素技術の高度化・改良 人感センサー化（照明）
食料品製造業ｅ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 ボイラー：高効率ボイラーへの更新予定（8 月頃）
プラスチック製品製造業ａ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・これまで廃棄していた端材を分別しリサイクル可能な材質については買取してもらった ・燃費ノートを作り、ガソリンの使用量を可視化することにより、エコドライブを推進した
プラスチック製品製造業ｂ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 排熱の有効利用
プラスチック製品製造業ｃ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・設備稼働の平準化（ならし生産） ・品質改善活動により不良削減、廃棄物削減
プラスチック製品製造業ｄ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・待機電力の見直し ・品質の低減・安定化によるエネルギー消費量、廃棄物低減等
プラスチック製品製造業ｅ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・廃プラスチック再生利用 ・廃プラスチック（ランナー）が発生しない金型構造への変更
プラスチック製品製造業ｆ 金属製品製造業ｍ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・段替回数低減による生産効率向上 ・工程内不良低減活動の推進による廃棄物削減、生産性向上
プラスチック製品製造業ｇ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・コンプレッサーエアー漏れ調査修繕 ・LED 照明への切り替え ○各種要素技術の高度化・改良 ・サーマックスライン設備更新
プラスチック製品製造業ｈ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・冷凍機の能力に見合う負荷となる生産計画を立案し、稼働台数を少なくする省エネルギー ・生産設備の防錆目的に通水する冷却水を工業用水から再利用水に変更する節水 ○各種要素技術の高度化・改良 ・自家発電用ボイラーの更新により温室効果ガスの排出量削減
プラスチック製品製造業ｉ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・空調機等の省エネ機器への交換 ・樹脂材の分別をはかり、再利用の推進
プラスチック製品製造業ｊ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省	◆運用対策 ・照明の LED 化

	エネ)	・GHP エアコン導入 ・廃棄物のリサイクル率監視 ※一般廃棄物、産業廃棄物
プラスチック製品製造業ｋ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・節水対策
プラスチック製品製造業ℓ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 クールビズ導入、エアコン温度設定運動
プラスチック製品製造業ｍ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 最新設備への入れ替え
プラスチック製品製造業ｎ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 水ポンプ（タイマーにより運転時間を管理）、屋外照明（タイマーにより運転時間を管理）、電力負荷（デマンドモニタを用いて監視） ○各種要素技術の高度化・改良 水ポンプ（モーターのインバータ化）、照明（LED 化）、成形機（真空ポンプの能力向上）
プラスチック製品製造業ｏ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 デマンド監視装置を使用し、電力使用量を月、週、日毎に監視する事で負荷のかかりやすい時期や時間帯を分析し、特に設備に負荷のあっかる時間帯での使用を抑える事で CO2 の削減、省エネを行っている
プラスチック製品製造業ｐ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 改善活動により品質の向上、作業時間の短縮を行い、電気代を削減 ○各種要素技術の高度化・改良 ロボット処理による作業の自動化をし、不良品の量を削減し、廃棄物を削減
プラスチック製品製造業ｑ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 脱水機パドル交換サイクル短縮：パドル交換により含水率が下がり、後段の乾燥機の消費電力を削減
金属製品製造業ａ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 エアコンプレッサーのインバータ化（大型コンプレッサー）
金属製品製造業ｂ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 工場照明を順次ＬＥＤ照明に切替
金属製品製造業ｃ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 インバータ付コンプレッサーへの移行及び吐出圧力の見直し実施（0.8→0.75）
金属製品製造業ｄ	水質汚濁防止 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・沈砂池の水門設置 ・沈砂池の遮光シート設置 ○各種要素技術の高度化・改良 照明の LED 化
金属製品製造業ｆ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 デマンド監視装置の導入 ○各種要素技術の高度化・改良 省エネ診断に基き、待機電力の削減
金属製品製造業ｇ	水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・洗浄溶剤を、非規制物質の安全性の高いものに変更 ・照明の LED 化

金属製品製造業ｈ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 炎のバーナーを２本取り付けるところ、1 本に削減（品質にも問題なし） ○各種要素技術の高度化・改良 インバータやタイマーの取付
金属製品製造業ｊ	土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・洗浄溶剤を、非規制物質の安全性の高いものに変更 ・照明の LED 化
金属製品製造業ｋ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 各設備の必要に応じて使用電源（ON、OFF）
金属製品製造業ℓ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・照明設備：休憩時間の消灯、間びき、休日の外灯消灯、タイマー化による点灯時間の見直し ・空調設備：設定温度管理から実温管理へ ・コンプレッサー：休日稼働停止 ・熱処理設備：夏季の稼働を前後に移動 ・イオン交換樹脂を使用し排液の処理（廃棄物削減）
金属製品製造業ｎ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 コンプレッサーの運用を見直し２台を１台にした。
金属製品製造業ｏ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 加工生産設備の効率アップ：生産効率を上げる事でサイクルタイムの見直等をはかり、電気量削減、CO2 排出削減を狙った ○各種要素技術の高度化・改良 設備の小さな改造により効率 UP：生産効率を上げる事でサイクルタイムの見直等をはかり、電気量削減、CO2 排出削減を狙った
金属製品製造業ｑ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・工場の屋根にスプリンクラーを設置しており、夏季の室内温度低減に役立っている。 ・保管燃料のローテーションを実施し若いものを消費させる。 ○各種要素技術の高度化・改良 ・自働化を推進し、人的負荷の低減、不良品低減が実現（設備が検査し、フィードバックして修繕する）
金属製品製造業ｓ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 高燃焼率ボイラーへの変更
金属製品製造業ｔ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 電気の見える化を図り、使用電力を少なく抑える
金属製品製造業ｕ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 コンプレッサーを二台稼働から一台稼働にして省エネを行った。今まではコンプレッサーを２台同時使用してきたが、設備や配管のエアーもれをなくし、１台の使用でエアー量が補えるようになった。
金属製品製造業ｖ	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・めっき処理その他が製品の耐食性向上に寄与するので、製品の高寿命化につながり、結果、廃棄物の削減、地球温暖化防止に役立つ。 ・めっき排水処理を確実に運用管理することで水質汚濁防止につながる。
金属製品製造業ｗ	廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策

	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	工場内の石油を使用していた暖房設備をエアコンに切り替え、CO2 削減に努めた。水銀灯や蛍光灯を LED 化し、省エネに努めた。
金属製品製造業 x	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 加工時間の短縮、品質の向上
金属製品製造業 y	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 コンプレッサーを二台稼働から一台稼働にして省エネを行った。今までコンプレッサーを２台同時使用していたが、設備や配管のエアーもれをなくし、１台の使用でエアー量が補えるようになった。
金属製品製造業 z	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 溶湯溶解システム上の熱利用について異業種企業と活用について開発中。
金属製品製造業 α	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 工場全体の照明のＬＥＤ化
金属製品製造業 β	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 ボイラー燃料を重油→LPG に変更
金属製品製造業 γ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 ・空調機屋外機フィン清掃による熱交換効率向上 ・蛍光灯 LED 化 ・エコドライブの推進（車両の燃費把握）
金属製品製造業 δ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 ・金型の小型化 ・材料の有効使用巾拡大
金属製品製造業 ε	水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 ・新規設備床材改良（FRP 使用） ・工場内のノーシアン化 ・薬品の削減
金属製品製造業 ζ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 エアコンインバータ化
生産用機械器具製造業 a	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 廃棄物用分別トレーを設置
生産用機械器具製造業 b	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 電力使用状況の確認、廃棄物の選別
生産用機械器具製造業 c	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 自動運転による夜間電力使用の削減 加工終了後にタイマーで電源が OFF になる。
生産用機械器具製造業 e	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・水銀灯→LED ライト ・省エネエアコンへの切替
生産用機械器具製造業 f	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 予備コンプレッサーの待機電力のカット
生産用機械器具製造業 g	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 生産設備の省エネ化（省電力） ○各種要素技術の高度化・改良 生産設備の高速化（省エネ、省時間）
生産用機械器具製造業 h	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・設備電源は空転時停止している。 ・デマンド計で電力量を管理することにより、効率的に電力を使用している。

		・リサイクルのためレアメタルの回収を行っている。
生産用機械器具製造業ｉ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・エアコン室外機の位置を適正な場所に移設した ・コンプレッサー運転圧力の見直し
生産用機械器具製造業ｋ	大気汚染防止 水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 雨水溝と危険物の濡れ受け溝を分離し、防止柵としている。工事・事務所照明を全て LED 化済。
生産用機械器具製造業ℓ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 ・照明機器の更新→工場組立エリアを水銀灯、蛍光灯から LED へ変更 ・空調機器（エアコン）の時差起動(始業時）→ピーク時電力量の抑制と平坦化
生産用機械器具製造業ｎ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 照明の LED 化
業務用機械器具製造業ａ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・始業時にエアコンを立ち上げて作業環境温度にするより、一部の機種を 24H 稼働することで立上げロスの低減、品質への影響を低減。 ・ボイラーの日中予熱稼働 ○各種要素技術の高度化・改良 ・ボイラーの交換 ・ボイラー配管の入替
業務用機械器具製造業ｃ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 省エネ：照明を LED に交換
業務用機械器具製造業ｅ	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・コンプレッサーの設定圧力低減 ・廃棄物の埋立処分率 0.5%未満にする。ゼロミッション活動
業務用機械器具製造業ｇ	大気汚染防止 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 照明器具他等、省電力化
電子部品・デバイス・電子回路製造業ａ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 待機電力削減不使用時 OFF ○各種要素技術の高度化・改良 恒温槽（電気炉）使用製品を不使用製品に切替
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｂ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 冷暖房機器の温度設定等、管理の徹底
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｃ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・蛍光灯から LED 照明 ・石油、電気の空調からガスヒーポンに変更
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｄ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・運転時間の見直し
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｅ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 生産設備の製品製造レシピを適正化し環境負荷最少な生産に改善（CO2 削減、エネルギー効率など） ○各種要素技術の高度化・改良 工場システムの FeedBack から製造不良ロスを生まないモノづくり（Data 活用するシステム、不良低減技術）
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｆ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 エアコン、照明の適切な使用による省エネ

電子部品・デバイス・電子回路製造業ｇ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 未使用設備の電源 OFF ○各種要素技術の高度化・改良 既存設備のタクトアップ（時間当たりの出来高向上）
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｈ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・トイレ、事務所の節電 ・社有車のハイブリットカー化 ・リサイクルのための分別 ・電子化による輸送費、紙の削減 ・WEB 利用による出張費、紙の削減　など ○各種要素技術の高度化・改良 ・環境に配慮したインフラ整備の更新 ・ボイラーからエアコンへの切り替え ・照明の LED 化
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｉ	大気汚染防止 水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・効率の良いコンプレッサーを優先させ運転 ・一般成形くずの有価物推進 ・プレス廃材の有価物推進　等 ○各種要素技術の高度化・改良 ・成形機シリンダーに断熱カバー取付 ・メッキ槽及び配管への断熱材装着
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｊ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・コンプレッサーエアー圧力見直し
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｋ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 電源 OFF、消灯（昼休み）等 ○各種要素技術の高度化・改良 空調、エアー配管改造での効率 UP
電子部品・デバイス・電子回路製造業ℓ	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・デマンド装置導入による監視、防湿器導入によるエアコンの過剰温度設定の防止 ・梱包材のリユース（段ボール、エアーキャップ等）による資源消費の削減、紙資源の電子データ化による裏紙利用の促進
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｍ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 塩化銅廃液を添加することで汚泥中の銅含有量を増やし、排水処理汚泥を有価物化
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｎ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 クリーンルームの空調の運用を見直し、省エネにつながった。
電子部品・デバイス・電子回路製造業ｏ	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 少量多品種化が進んでおり、手替わりロス削減、効率的な生産計画を進め、省エネルギーと廃棄物削減を推進している。
電気機械器具製造業ａ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・廃棄物の分別によるリサイクル化 ・節電 ○各種要素技術の高度化・改良 照明の LED 化
電気機械器具製造業ｂ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 作業工程、作業方法の見直し(改善)による作業時間短縮、不良削減
電気機械器具製造業ｃ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省	◆運用対策 照明を LED 化しました

	エネ）	
電気機械器具製造業ｄ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・省エネ活動の推進 ・廃棄物の分別によるリサイクル化 ○各種要素技術の高度化・改良 ・生産設備の省エネ化 ・生産設備改善による生産性向上
電気機械器具製造業ｆ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 カレンダータイマーの利用による待機電力の削減 ○各種要素技術の高度化・改良 ・高効率型機器への更新（ボイラー、ポンプ、空調機等） ・照明のＬＥＤ化
電気機械器具製造業ｈ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 地球温暖化防止の為蛍光灯の見直し：LED 照明への切替
電気機械器具製造業ｉ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・収率アップ ・作業方法の改善（工数削減）
電気機械器具製造業ｊ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 空調機運転方法の見直し。従来は 24 時間運転していたが、場所、季節による設定温度を見直した結果、電力使用量、重油使用量をそれぞれ 3 割程度削減できた。
電気機械器具製造業ℓ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 電力・水・化石燃料・材料の購入量・廃棄量のデータ化をしてトレンド監視をしている。 ○各種要素技術の高度化・改良 ・バッチラインを一ライン化してバッチラインの時必要だった材料の削減と廃棄物の削減を図った。 ・生産設備の歩留まり向上に向けた諸施策。
電気機械器具製造業ｎ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 照明のＬＥＤ化
電気機械器具製造業ｏ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 無稼働設備の電源 OFF、設備立上時の電源 ON タイミング変更（ピーク電力対策）、熱発生源設備への断熱材対策、設備のエアー漏れ点検と修繕
電気機械器具製造業ｐ	大気汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 使用する時のみ電源のみ（待機電力削減）、設定の適正化 ○各種要素技術の高度化・改良 常時回転しているモーターを必要時だけ回転する様に改造（センサー取付）
電気機械器具製造業ｑ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・エアコンの集中管理 ・廃棄物の有価物化 ○各種要素技術の高度化・改良 大気汚染（VOC 削減）のための生産工程改善
電気機械器具製造業ｒ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 照明設備を全て LED に変えた
情報通信機械器具製造業ａ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 休み時間の自動消灯、自動照度変更など、きめ細かい調光制御で無駄な電力を削減

情報通信機械器具製造業ｂ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 断熱材利用部材の積極採用の取組
輸送用機械器具製造業ａ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ①デマンドコントローラーによる電力量の削減 ②最大電力量の分散による電力消費の改善
輸送用機械器具製造業ｂ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 コンプレッサーにタイマー機能を付加
輸送用機械器具製造業ｃ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 産廃減量化：含水率低減 照明対策：電力量削減 LED 化 エアー漏れ低減：設備稼働と同期したエアー供給
輸送用機械器具製造業ｄ	廃棄物の削減、再資源化	◆運用対策 ・無駄な稼働時間削減（電機消費削減） ・ダンボール紙の回収委託 ・廃油のメーカー引取り ・裏紙の再利用 ○各種要素技術の高度化・改良 ・ろ過装置の導入他（切削油のろ過） ・水溶性切削へ切替え
輸送用機械器具製造業ｅ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 エアー漏れ改善によるコンプレッサー負荷低減
輸送用機械器具製造業ｆ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・複数あるエアコンプレッサーの運転を制御し、電力削減実施。 ・照明（工場、オフィス他）LED 化 ○各種要素技術の高度化・改良 ・塗装乾燥炉の廃熱の再利用
輸送用機械器具製造業ｇ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・クーリングタワー温度設定による稼働・未稼働の運用 ○各種要素技術の高度化・改良 ・送風機のインバータ化 ・冷却ポンプのインバータ化
輸送用機械器具製造業ｇ	大気汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・コンプレッサー設備の省エネタイプへの更新(変更)、工場照明のＬＥＤ化 ・不良低減活動（ムダな動力、資源は使わない） ・物流改善：ミルクラン等により共同輸送でＣＯ２削減
輸送用機械器具製造業ｈ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・使用薬剤の添加量削減による汚泥排出量減少（PAC）、凝集促進剤の添加による水質安定 ・操業に応じて塗装プラント稼働時間見直し（8h→6h） ・蛍光灯・水銀灯→LED 代替
輸送用機械器具製造業ｉ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 休日の設備主電源切活動 ○各種要素技術の高度化・改良 照明の LED 化、エアー高効率ノズル化
輸送用機械器具製造業ｊ	大気汚染防止 水質汚濁防止 土壌汚染防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 サイクルタイムや稼働率向上

輸送用機械器具製造業ｋ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・廃プラスチックの細分類化による燃料リサイクル化 ・コンプレッサーの勤務シフトに合わせた運用方法の見直し（稼働台数管理）、コンプレッサーの排熱利用（棟内の暖房）
輸送用機械器具製造業ℓ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 ・モーター等のインバータ制御 ・モーター等省エネタイプへ交換
輸送用機械器具製造業ｍ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 塗装工程の焼成炉　断熱対策による電力使用量の削減（CO2 削減、省エネ）
印刷業ａ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 印刷作業方法（手順）の改善、環境負荷を低減した資材の仕様、並びに作業方法変換
ラベル・シールの印刷業	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 フレキソ印刷機をコンマコーターに改良する
アルミニウム表面処理業	水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 使用薬品の低減 デマンド監視装置の設置によるデマンド値低減：警報がなった段階にて高出力の電源を一時中断
革、革製品製造工	大気汚染防止 水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・設備稼働率の向上 ・不使用時の電源 OFF 監視
化成品製造業	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 省エネ運転による原単位低減、省エネ装置にリプレイス ○各種要素技術の高度化・改良 自社独自装置の絶え間ない改良
ゴム製品製造業	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 コンプレッサーの運転台数・時間制限による CO2 削減（電力）、暖房設備の外気導入稜見直しによる CO2 削減（LPG） ○各種要素技術の高度化・改良 設備の高効率モーターへの更新によるｃ02 削減（電力）、設備のインバータ化による CO2 削減（電力）
医薬品製造業	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ガソリン車→ハイブリッド車への買い替え
コンクリート製造業	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 設備の増築：専用サイロ・専用設計・AE 材別添装置
鉄鋼業	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・エアコンプレッサーの運用改善 ○各種要素技術の高度化・改良 ・高周波誘導加熱炉（材料過熱）の加熱コイルの適正化
ハーネス加工・組立	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・照明設備/蛍光灯→LED 化 ・冷暖房設備/燃料の灯油→電気化
金属 2 次製錬	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 工程の見直しでムダな工程や設備稼働を省く。
電子部品等の試作	水質汚濁防止	◆運用対策

	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	機械の定期点検をしっかり行いパフォーマンスの低下を抑えています。作業の段取りを見直し、機械の待ち時間をできるだけなくし、電気使用量の削減に努めています。
自動車部品加工、物流	大気汚染防止 水質汚濁防止 廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 非稼働時の電源ＯＦＦの徹底 ○各種要素技術の高度化・改良 ・設備のインバータ化 ・照明のＬＥＤ化
バイオ燃料製造	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 既存のディーゼル発電機に植物由来の廃食用油をリサイクルしたバイオディーゼル燃料（B100）で暖気運転した後、ろ過した廃食用油を加温し燃料として利用、発電した電気はEV 車や新設のリチウムイオン電池に充電する、100V 使用。
木材加工業、道の駅管理運営	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 品質向上、生産性の向上
情報サービス	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 休み時間の消灯、パソコン電源の off ○各種要素技術の高度化・改良 照明の LED 化
自動車整備、燃料販売、オートキャンプ場	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・消費電力の削減、社内において白熱球から LED への変更、自家用水道はポンプを使用せず重力式に構造変更 ・自動車においては再生品の活用
廃棄物処理業ａ	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 アイドリングストップ、電力量測定による節電（事務所）
産業廃棄物処理業ｂ	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 工場の熱エネルギーの向上。それによって省エネの向上ができた
有機溶剤の蒸留精製	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 ・蒸留に使用する蒸気ボイラーの運用見直し、30ｋボイラー、13ｋボイラーから減圧して 13ｋを取り出し、ボイラー稼働数を減らす。 ・廃棄物を助燃剤として再資源化した。
電気保安管理業・コンサル業	廃棄物の削減、再資源化 地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	○各種要素技術の高度化・改良 使用するモーターを 400V や３KV に仕様変更し、生産効率向上とランニングコストの軽減化。低圧コンデンサの導入
その他	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 設定数値の見直し
その他	地球温暖化防止（CO2 削減、省エネ）	◆運用対策 デマンドコントロール等による運用管理 ○各種要素技術の高度化・改良 高効率設備への改造交換

２．本ヒアリング調査から得られた環境負荷低減対策の成功事例

（１）ジャスト株式会社

同社の環境データ向上につながった取組として、以下のものが挙げられる。

①廃棄物を有価物として回収

・同社では銀めっきも手掛けているため、めっき液中の銀を回収してもらい、回収量に応じて銀売却益を戻してもらっている。
・プラスチックごみの種類別の分別を徹底し、有価で売却できた金額相当のウエスと交換している（鉄。銅も分別排出し、同様にウエスと交換している)。

②地下水の利用

・めっきには大量の水を使用するため、できるだけ地下水を利用することで、水道水を購入する量を減らしている。（地下水は無処理でそのまま利用できるため、環境にやさしい水を調達していると言える。）

（２）Ａ社

同社の環境データ向上につながった取組として、以下のものが挙げられる。

①廃棄物削減・リサイクル推進

○指標を活用し、取組を推進

・従来は、廃棄物を県外に排出していたが、コスト、CO_2削減等も考慮し、県内業者を捜し、県内で処理するように改善した。改善にあたり、廃棄物重量×走行距離の指標を活用したが、指標の数値低減につながった。
・また、生産ライン、非生産ラインでの廃棄物の削減への取組の効果を見える化すべく、生産ラインでは、廃棄物量／生産量（＝廃棄物生産量）を、非生産ラインでは、廃棄物量そのもの（紙ごみ等の事務所ごみが中心）を指標として用い、管理している。
・廃棄物の分別を推進した結果、廃棄物の排出量は 2013 年度から 2017 年度にかけて約 20% 減少した。廃棄物の有価物化への取組も進展し、2013 年度の約 50% から 2017 年度は約 80% にまで上昇した。廃棄物処理費用も 2013 年度から 2017 年度にかけて約 50%を 減少し、全体の採算改善額は、大きくプラスへ改善した。
・現在の産廃のほとんどは廃プラである。廃プラのさらなる分別にはコストがかかり、費用対効果が薄いため、これ以上の分別は実施していない。分別しきれない廃プラは、県内で適正にリサイクル処理される事業者に処理委託している。

○社員への意識付けを積極的に行うことで、取組を継続している

・ごみは、分別することで売れるという意識を醸成している。
・廃棄物の処理費用を周知、取組の成果をオープンにすることで意識を高めている。
・有価物の売却益を雑収入とし、その一部を利用し社員に記念品 を配るなどで、廃棄物の有価物化の重要性を普及啓発している。

②水使用量削減

・井戸水を冷却水として使用しているため、環境対策の一環から井戸水使用量の削減を図っている。具体的には、冷却水の循環装置を導入し、再利用している。

③化学物質使用量の削減

・化学物質使用量のデータベースを独自に構築、化学物質使用量の管理、削減の取組を展開。

（３）エコシステム秋田株式会社

同社の環境データ向上につながった取組として、以下のものが挙げられる。

①燃焼エアー及び炉圧管理による助燃材の削減

・1988 年に１号炉、1991 年に２号炉が稼働を開始しているが、いずれの炉も現在も稼働している。
・1 号炉、2 号炉は 800℃以上の温度で 3 段階の燃焼炉で行う。燃焼に伴うガスは冷却塔で急冷することによりダイオ

キシン類の合成を防止している。急冷後の排ガスは湿式電気集塵機へ送られ、ばいじんを除去し、クリーンなガスとして大気へ放出される。また、冷却塔で使用した排水は中和処理等を行い、水質基準を満たした上で放流している。
・また同社は数百社以上の廃棄物の排出元から処理原料を入荷しており、処理対象となる原料は日々ばらつきがあるため、オペレーターが常時、燃焼状況をモニタリングし、炉内の操業状態を管理している。
・産業廃棄物は焼却炉内で 800℃以上の燃焼ガス温度で熱分解するが、燃焼には最適なエアー量を送り込む必要がある。また炉内は負圧管理されているが、炉の投入口などの開口部から不要な空気が流入するため、最適な炉圧管理が必要である。これらの空気量の適正化を通じ、効率的な燃焼をすることによって、助燃材の使用量を削減できる。
・さらに焼却処理の前段階として、含水率が高い廃棄物や不燃系の汚泥等、カロリーが低く燃えにくい廃棄物が大量に入荷する時は、焼却効率を維持するために、助燃材等の追加のエネルギーが必要になることから調合段階でのカロリーのコントロールも重要である。

（4）D社

同社の環境データ向上につながった取組として、以下のものが挙げられる。

①ワーク洗浄後の廃液の減量化

・2017 年頃に取り組んだ。
・切削時の切削油（鉱物油）により切削後の製品は油まみれの状態になるため、湯洗及び水洗しているが、洗浄液（排水）の量が相当程度に達していた。洗浄液は処理業者に委託し処理していたが、これを減量しようと取り組んだ。
・切削油メーカーとともに検討し、薬剤を加えて油水分離し、油は焼却処理、水は河川に放流する方法に決定した。他の処理方法も考えたが、処理費用を踏まえ、上記処理方法を選択した。
・当初は、分離が上手く出来ず、繰り返しデータを出しながら、半年以上改良して実現に至った。
・薬剤コストも含め、処理費用の総額を 20～25%減額できた。

②機械から発生するミスト対策

・切削加工では、切削油をかけて切削、その後、エアーブローで油を吹いて飛ばしているが、それがミストになり浮遊する。
・試験的に、ワークトレーサーを設置、ミストを吸引するようにしたところ、改善できた。今後、さらに結果を分析して改善し、対策したいと思っている。試験的に導入した機械は 30 万円程度で、すべてのラインに設置すると約 400 万円の投資となる。
・作業者はマスクをしており、有害ではないものの、１日現場にいると切削油臭くなるので、社員の健康を考えると改善したい。

（5）株式会社庄内ヨロズ

同社の環境データ向上につながった取組として、以下のものが挙げられる。

①塗装プラント排水処理　薬剤の添加量削減、脱水ケークの削減

・カチオン電着塗装の廃液を凝集剤（PAC：ポリ塩化アルミニウム）で沈殿させている。
・スラッジは、新潟の産廃処理業者でリサイクル処理している。
・10 年前、ミヤマ㈱から調達した凝集促進剤（キレート剤）を入れたところ、下水の水質基準を維持しつつ汚泥発生量を２～３割減少させることができた。現在も塗装排水の水質分析を行いながら、PAC の使用量を調整し、汚泥発生量を抑制している。

②省エネ対策

・ＬＰＧ使用のフォークリフトから無人搬送車（ＡＧＶ）に変更することで、省人化、CO_2削減を図っている。
・省エネ活動では、毎日の電力量を確認して、その内容を分析して、原因追求、対策をしている。
・塗装プラントは電力消費量が大きい為、ハンガー掛け数を効率化する等、稼動時間短縮を行っている。
・電着塗装の乾燥炉のボイラーを回しているが、休日にボイラーを停止した際に従来は前日に人手で点火していた。これを前日の深夜から自動点火する仕組みに変更し、電力消費量の削減を図っている。
・現在は、コンプレッサー切換えにより、夜間の稼働時間を抑えることを進めている。
・CO2 排出量原単位あたり前年比１%の削減を ISO14001 の目標で掲げている。

・省電力化の為、ＬＥＤへの切替えを実施している。　従来の蛍光灯機器を使用し、蛍光管のみＬＥＤに切替える方式と合せて、水銀灯のＬＥＤ灯切替も実施中である。
・工場設備で使用している高年式モーターを新型の高効率モーターに切替え、省電力化を図っている。

（６）G社

同社の環境データ向上につながった取組として、以下のものが挙げられる。

①廃プラスチックの分別排出

・ヘルメットは射出成型機を用いて成形しているが、原料にはＡＢＳ、ＰＣ、ＰＥを使っている。材料変えの時に、廃プラスチックが発生する。以前はパージ材を使うため、材料が混ざっていたが、中国の廃プラスチック輸入規制が始まり、廃プラスチックの引取業者から引き取らないと言われたため、昨年からパージ材を使わずに色替えをしている。そのため、廃プラスチックの材料別に分別できるようになった。
・廃棄費用が年間 400 万円であった。

②工程内廃材のリサイクル

・ライナーは粉砕した後、有効利用している。量的には成形だんごが多い。
・不良製品単体であれば、粉砕して売却している。ただし、シールが付着していると産業廃棄物となってしまう。

③省エネルギーへの取組

・射出成型機、工場の古いエアコンをエネルギー効率のよいものにしている。

参考資料５：環境ビジネスワークショップ in 東京チラシ

東北地域環境
ビジネス
フォーラム事業

参加費
無料
要事前登録

環境ビジネス ワークショップ in 東京

近年において、環境負荷の低減を求める社会的ニーズの高まりを受け、環境関連規制は年々高度化・複雑化を続けています。また、資源制約等に対応する環境経営や戦略的な環境ビジネスへの展開への必要性も高まっています。

こうした状況下、中小企業においても SDGs への取組や ESG 経営を通じて、環境負荷低減を進めていく動きが進展しつつあります。SDGs や ESG 経営について、講師をお招きしご理解を深めていただくとともに、東北企業の優れた環境技術や製品・サービス等をご紹介し、新たなネットワーク構築を目的としたワークショップを開催いたします。

環境ビジネスにご関心の高い参加者の皆様との名刺交換会もあわせて行いますので、この機会に是非ご参加ください。

開催日時：2019年１月18日(金)　13:30～16:30
会　　場：TIP*S（中小企業基盤整備機構セミナールーム）
東京都千代田区丸の内2－5－1　丸の内二丁目ビル6F 611区
定　　員：50名

プログラム

13:00 …… 開場
13:30 …… 開会挨拶／東北経済産業局
13:40～14:30 …… 【特別講演】
「ESG 経営・SDGs のトレンドと中小企業が取組を進める際のポイント」
三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社
社会システム共創部チーフコンサルタント　加藤祥子氏

14:30～16:00 …… 【企業プレゼンテーション（各 30 分）】
株式会社さんのう
「地球を冷やせ！業界トップレベルの高機能温度上昇抑制塗料『サンシェル®』」
株式会社釜石電機製作所
「酸化チタンを溶射法で被膜させ、抗菌・抗ウィルス性、脱臭効率が最高水準の空気浄化装置『サンアールエコクリーン』」
石村工業株式会社
「木質バイオマス燃料を活用した家庭用ストーブ・業務用ストーブ『クラフトマンシリーズ』」
16:00 …… 名刺交換会（16:30 閉会）

主　　催：経済産業省東北経済産業局
共　　催：独立行政法人中小企業基盤整備機構東北本部
開催事務局：三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

お問い合わせ
TEL：03-6733-3456　FAX：03-6733-1028
E-mail：teb@murc.jp

特別講師プロフィール

加藤　祥子 氏

三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社
社会システム共創部チーフコンサルタント

ボストン大学大学院 国際関係学国際環境政策 修士課程修了。監査法人系コンサル会社に入社し、ESGコンサルティングに従事。
その後、大手アパレル小売、外資系小売業にて、CSRマネジメント業務を主軸に、環境問題全般、コンプライアンス、リスクマネジメント、CSR調達等の業務を経験し、弊社に。
専門は、ESG／サステナビリティ戦略、ESG／サステナビリティガバナンスやマネジメントの仕組み体制構築、CSR調達や人権デューデリジェンスの仕組みの構築、等。
著書は、「CSRマネジメント導入の全て」東洋経済新報社（2005年）「図解よくわかるCSR」日本実業出版社（2005年）等。

アクセス情報

TIP*S（中小企業基盤整備機構セミナールーム）

JR 東京駅 丸の内南口より徒歩 3 分
地下鉄 丸の内線 東京駅より徒歩 3 分（4b 出口）
地下鉄大手町駅徒歩 5 分（D1 出口）
千代田線 二重橋前駅より徒歩 2 分（4 番出口）

申込方法：FAXまたは以下 URL からお申込みください。
https://reg26.smp.ne.jp/regist/is?SMPFORM=
ojt-njtjs-9a59ce75a105da07e5a7d03cf9a942e4

参加申込書

FAX：03-6733-1028 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社宛

ファックスでお申込みされる方は、必要事項をご記入の上、このままお送りください。

環境ビジネスワークショップ in 東京 申込書

お名前	フリガナ		
勤務先			
TEL		FAX	
E-mail	@		

※当セミナーのお申込みの確認や追加のご案内をさせていただく場合があります。

※ ご記入いただいた個人情報は、個人情報保護法に基づき、本セミナーに関する受付・連絡以外の目的では使用いたしません。
※ 定員となり次第、締め切らせていただきますのでご了承ください。

ESG経営・SDGsのトレンドと中小企業が取組を進める際のポイント

2019年1月18日

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
コンサルティング事業本部
業務支援ビジネスユニット　社会システム共創部
ESGコンサルティング室

チーフコンサルタント　加藤祥子

三菱UFJリサーチ&コンサルティング

MUFG

目次

I. SDGsが意味するもの

II. SDGsと投資家、及び経営の視点

III. SDGsが企業にもたらす影響と企業の取り組み

I.　SDGsが意味するもの

MUFG

企業を取り巻く社会情勢の変化①

■ 戦後～MDGsの採択（2000年）

*1-9　後方の出所一覧を参照

MUFG

企業を取り巻く社会情勢の変化②

■ 2000年～SDGs採択（2015年）

*10-14：後方の出所一覧を参照

MUFG

新たなグローバルコンセンサスの誕生

■ SDGとは、2030年に向けたグローバルコンセンサス

主な特徴：

- ✓ 国際連合が持続可能な開発のための2030アジェンダとして示した指針。17の分野別目標（Goals）と、169のターゲット（Targets）によって構成。
- ✓ 2015年のポストMDGsにおける開発戦略の模索、2012年の国連持続可能な開発会議（Rio+20）における議論を統合。
- ✓ 持続可能な開発を達成するために「経済成長」「社会的包含」「環境保護」の三要素の調和を重視。
- ✓ 各国政府に対して法的拘束力および罰則規定はないものの、先進国を含めた加盟各国は目標とそれに紐づけられたターゲットに沿って年次報告が求められる。
- ✓ 目標の達成に向け、特に経済を牽引する大企業／グローバル企業の「チャレンジ」が必要とされている。

出典：SDGs ロゴ：持続可能な開発目標 カラーホイールを含むSDGsロゴと17のアイコンの使用ガイドライン

MUFG

国際社会の、リスクに対する意識の変化①

■ ここ数年来、世界情勢を取り巻くリスクとして認知されているものが変化してきている。

■ 発生する可能性の高いグローバルリスク（上段）、影響度の高いグローバルリスク（下段）トップ５つの変遷

出典：The Global Risks Report 2018

MUFG

II. SDGsと投資家、及び経営の視点

MUFG

投資家側における長期的な視点

■ 投資家側は、持続的価値を創出する源泉としての環境・社会・ガバナンス（ESG）要因/取り組みの状況について説明を求めてきている。

長期的な視点を持つ投資家サイドの関心

環境面

- ■環境方針/環境マネジメントシステム
- ■事業における環境効率
- ■気候変動への対応戦略
- ■プロダクト・スチュワードシップ（環境配慮製品）
- ■持続可能な原材料の調達
- ■生物多様性
- ■水に関連するリスク
- ■資源の保全と資源効率
- ■遺伝子組み換え作物

など

社会面

- ■労働慣行指標
- ■人権
- ■生命倫理
- ■企業市民活動と社会貢献活動
- ■治療結果向上への貢献
- ■人材育成、人材の採用と定着
- ■労働安全衛生
- ■製品へのアクセスを改善するための戦略
- ■ステークホルダー・エンゲージメント

など

ガバナンス面

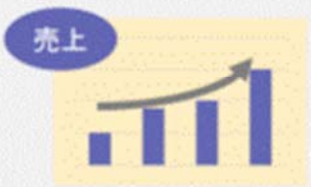
- ■コーポレート・ガバナンス
- ■グループ・ガバナンス
- ■行動規範／コンプライアンス
- ■汚職・贈収賄
- ■リスク管理と危機管理
- ■犯罪防止の方針と対策
- ■独占禁止方針
- ■マーケティング慣行
- ■サプライ・チェーン・マネジメント
- ■新興市場向け戦略

など

MUFG

長期的な視点を踏まえた経営の重要性

■ SDGsは、全ての企業に対して、長期的な視点でE・S・Gも重視した経営を実践するように求めている。



- 売上が伸びているが、その理由は何か？
- どのようにして、売上高を伸ばしているのか？
- どのような「儲け方」なのか？

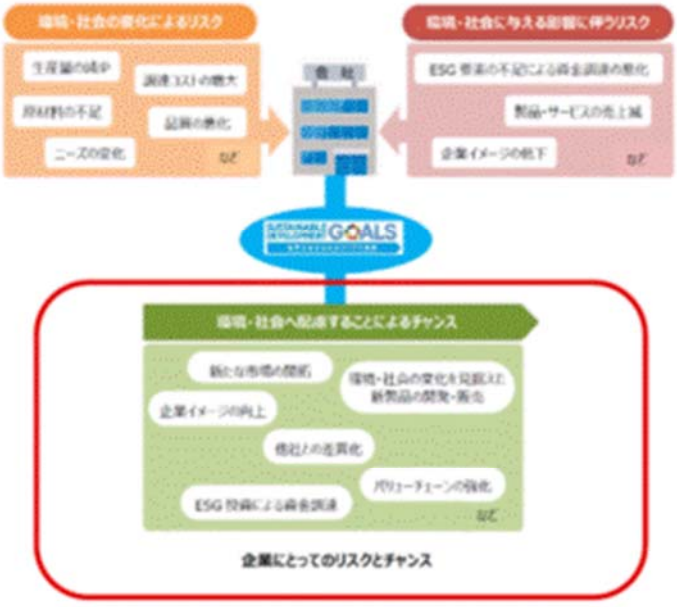
MUFG

III.　SDGsが企業にもたらす影響と企業の取り組み

MUFG

SDGsが企業にもたらす影響

- SDGsにより、企業はこれまでとは違う発想で経営の舵取りを行うことが期待されている。
- 自社の強みを活かしながら、持続的に成長を遂げるために「チャレンジ」し、持続可能な社会の形成に貢献していくことが重要である。



出典：環境省「すべての企業が持続的に発展するために ― 持続可能な開発目標（SDGs）活用ガイド」

MUFG

IKEUCHI ORRGANIC 株式会社 ①

◆ 企業概要
- ・創業： 1953年2月
- ・所在地： 愛媛県今治市
- ・従業員数： 約30名
- ・資本金： 70,000千円
- ・事業内容： オーガニックテキスタイルの企画・製造・販売(タオル、マフラー、ベッドリネン、インテリアファブリック、アパレル素材など)

◆企業指針

『2073年（創業120周年）までに赤ちゃんが食べられるタオルを創る』

・創業以来、60年の歳月をかけて生産する全製品がエコテックススタンダード100・クラス1をクリア。赤ちゃんが口に含んでも安全という世界でも稀有なテキスタイルメーカーとなった。

・創業60周年の2014年3月1日にIKEUCHI ORGANICと社名を変更し、さらに60年をかけて赤ちゃんが食べられるタオルを創るという次の安全性基準を企業の行動指針として設定。

・創る製品は"食品である"という考えで安全性を見直し、その第一歩として本社工場は食品工場の安全基準であるISO-22000を2015年12月7日に取得。

・2017年現在、本社工場は織布工場から食布工場へ変貌を始め、IKEUCHI ORGANICのタオルやテキスタイルは、食品の安全基準HACCP（ハサップ）に準じて生産されている。

（出所） IKEUCHI ORRGANIC 株式会社 公式ウェブサイト

MUFG

IKEUCHI ORRGANIC 株式会社 ②

■ 今治タオルのIKEUCHI ORRGANICの公式ブログ
- ・2017年6月3日に開催された初の大規模ファンイベント「今治オープンハウス」
- ・IKEUCHI ORGANIC直近の目標として、「IKEUCHI ORGANICは、2030年のSDGs（国連の推進する持続可能な17の開発目標）達成に向けて、誰も犠牲にしないものづくりを目標とします！」と宣言。

誰にも犠牲にしないモノづくりとは？

'誰も犠牲にしないものづくり。
なんとおめでたい妄想なんだろう。
と笑う方もおられると思います。
一見実現不可能な綺麗事に向き合うため、具体的にどういうことを判断基準としていけば「誰も犠牲にならない」ことに繋がるのか？ を考えてみたところ、結局は「持続可能か否か」であるという結論にたどりつきました。'

（出所） https://www.ikeuchi.org/officialblog/2017/06/28/post-314/

MUFG

IKEUCHI ORRGANIC 株式会社 ③

■ これまで育てた『IKEUHCHI ORGANIC ブランド』を、これからの未来にどのように残していくか、以下の3つの観点から真剣に向きあっている。

● オーガニックコットン
製品に用いる原材料には、オーガニック・テキスタイルの世界基準GOTS 認証をクリアしたオーガニックコットンのみを使用。インド、トルコなど世界18 カ国の貧困状態にある農村の人々の自立のためのソーシャルプロジェクトとして、インド及びタンザニアでのプロジェクトで栽培されたコットンを使用。

● 風で織るタオル
気候変動問題の解決に貢献することを目指し、工場やオフィスの電力はすべて風力発電でまかなっている。「グリーン電力証書システム」※という仕組を利用し、2002 年には日本初の風力発電100%の工場となった。
※日本自然エネルギー株式会社を通じてグリーン電力証書を購入し、この購入費用を風力発電事業者が受け取って、従来の発電に比べてコストがかさむ自然エネルギー発電の設備、運営の強化にあてる仕組。証書を購入することによって自然エネルギーを使ったとみなすことができる。

● ローインパクト・ダイ
環境負荷を削減するため、染色には人体に安全で重金属を含まない反応染料を使用、洗浄には地下水を使用、廃水は浄化施設で処理して排水基準を遵守。また、精錬漂白という加工工程では、化学薬品を用いる方法からオゾン漂白へと切り替え、排水処理にかかるエネルギー使用量と化学薬品使用量の削減につなげている。

（出所）すべての企業が持続的に発展するために ― 持続可能な開発目標（SDGs）活用ガイド ― p41

MUFG

明和工業株式会社 ①

◆ 企業概要
- ・創業： 1965年
- ・所在地： 石川県金沢市
- ・従業員数： 47名
- ・資本金： 64,661千円
- ・事業内容： バイオマス利活用事業、農業関連事業、研究開発・技術サービス事業、海外事業、自然調和型ライフスタイル提案事業

◆経営理念

明和工業株式会社は、1964年創業以来、農業、新エネルギー、環境分野において

1. 創意工夫とたゆまぬ努力で、循環型社会の形成に向け、持続的発展可能な社会の実現を目指します。
2. お客様に喜ばれる安全・安心な製品を提供します。
3. 私たちは、基本に忠実な無駄のない仕事、規律正しい仕事を継続します。

（出所）明和工業株式会社 公式ウェブサイト

MUFG

明和工業株式会社 ②

代表取締役のメッセージ

「長年培ってきたブランド力を活かした未来志向の経営」

- 国内シェア60%以上の集塵装置メーカーとなり、廃水処理装置や貯留ピンなどと合わせ、農業施設用の環境プラント・装置を幅広く手がける中小企業として、**お客様からの長年の信頼を培ってきた。**
- 更に、農業施設から排出される大量のもみ殻を処理するため、**お客様の「どうにかしてほしい！」という声に真摯に応え、**最初の炭化装置である籾殻炭化装置を開発。その後、膨張軟化装置やメタン発酵システムなど、**多種多様なバイオマス利活用技術に挑戦**してきた。
- 様々な産業分野で堅実な経済発展を続けてきた日本において、バイオマス利活用分野はお金を生まない分野と揶揄されてきたが、日本は国土の7割が森林に覆われたバイオマス資源大国でもある。**持続可能な開発目標(SDGs)の達成が国内外で重要性を増している現在において循環型社会の構築が求められており、明和工業が約20年にわたり磨き上げてきたバイオマス利活用技術が、今まさしく求められているものと感じている。**

（出所）明和工業株式会社 公式ウェブサイトより タイトルの「」内は、MURCが加筆

MUFG

明和工業株式会社 ③

- 具体的な取り組み

● 炭化物の節水効果を活かした気候変動適応策

炭は多孔質であるため、土壌改良材として農地の保水性を高める効果が知られています。気候変動によって降雨パターンの予測が年々難しくなる中、炭の投入は天水に頼った農業を安定させるうえで最も簡単でパワフルな解決策の一つとなります。貴重な水を節約できることから、特に乾燥地農業での活躍が期待されます。

● 砂漠化防止

世界各地で進行している砂漠化の主な原因の一つに、違法伐採があります。伐採された樹木は木炭や薪などの燃料となり、貧困層の熱源となっています。明和工業の炭化技術では有機ごみを煙の少ない炭に再資源化できるため、これを代替燃料として普及させることで、砂漠化や森林破壊に歯止めをかけることが可能です。

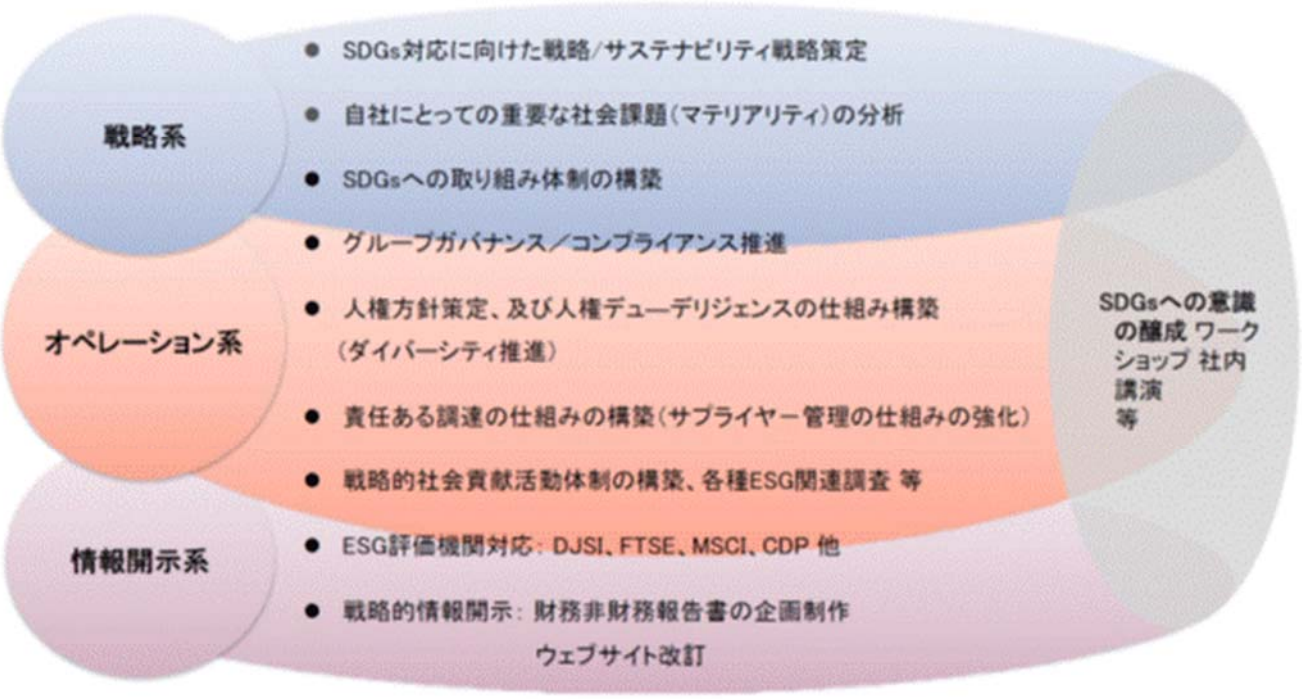
● バイオマス炭化装置とSDGs

炭を乾燥地での農業に活用することで土壌改良材として農地の保水性を高め、気候変動適応型の農業に貢献できると考えています。また、燃料として活用することで、貧困層などの燃料確保のために行われてきた違法伐採が主な原因の一つとなっている砂漠化や森林破壊に歯止めをかけることが可能であると考えています。

（出所）明和工業株式会社 公式ウェブサイト、すべての企業が持続的に発展するために ― 持続可能な開発目標（ＳＤＧｓ）活用ガイド ― p43

MUFG

企業における主な取り組み



MUFG

ご清聴ありがとうございました。

MUFG

出典一覧 （I. SDGsが意味するもの　スライド4、5）

スライド4

1. 国連ウェブサイト: http://www.unic.or.jp/info/un/
2. 国連ウェブサイト、Universal Declaration of Human Rights: http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/index.html
3. レイチェル・カーソン著、「沈黙の春」: https://www.amazon.co.jp/
4. National Environmental Policy Act: https://ceq.doe.gov/
5. Audiovisual Library of International Law : http://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html
6. World Commission on Environment and Development、「Our Common Future」: http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm
7. SUSTAINABLE DEVELOPMENT KNOWLEDGE PLATFORM: https://sustainabledevelopment.un.org/outcomedocuments/agenda21
8. 環境省、地球環境・国際環境協力: http://www.env.go.jp/earth/ondanka/cop.html#04
9. 外務省、ミレニアム開発目標(MDGs) : https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/doukou/mdgs.html

スライド5

10. United Nations Global Compact: : https://www.unglobalcompact.org/
11. Enron, Wikipedia : https://en.wikipedia.org/wiki/Enron
12. United Nations Conference on Sustainable Development, Rio+20: https://sustainabledevelopment.un.org/rio20
13. UNDG Co-leads in Private Sector Engagement: https://www.unido.org/sites/default/files/2014-10/Final_Consultation_Report_Engaging_with_the_Private_Sector_0.pdf
14. SDGs ロゴ：持続可能な開発目標 カラーホイールを含むSDGsロゴと17のアイコンの使用ガイドライン

- 本資料は、信頼できると思われる各種データに基づいて作成されていますが、当社はその正確性、完全性を保証するものではありません。
- 本資料に基づくお客様の決定、行為、及びその結果について、当社は一切の責任を負いません。ご利用にあたっては、お客様ご自身でご判断ください。
- 本資料は、著作物であり、著作権法に基づき保護されています。著作権法の定めに従い、引用する際は、必ず、出所：三菱UFJリサーチ&コンサルティングとご明記ください。
- 本資料の全文または一部を転載・複製する際は著作権者の許諾が必要ですので、当社までご連絡ください。

MUFG

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

www.murc.jp/

MUFG

環境ビジネスワークショップin東京

２０１９年１月１８日

地球を冷やせ!!
高機能温度上昇抑制塗料サンシェル®

株式会社さんのう

1

株式会社さんのう 会社紹介

安全・安心で快適な環境をお届けします

みちのくEMSの認証(登録番号17003)を受け環境経営を進めています

◇ 会社概要

会社名　株式会社　さんのう
代表者　代表取締役社長　海老根　恒美
所在地　989-3124　仙台市青葉区上愛子字蛇台原49番5
創　立　昭和53年10月
資本金　1,000万円

◇ 会社沿革

昭和53年10月	・仙台市大和町に「山王塗装工業(株)」創立
平成13年 7月	・「(株)さんのう」に商号変更　本社を現在地に移転
平成24年12月	・産学官連携による高機能性塗料の開発に着手
	・東経連ビジネスセンターから新事業開発アライアンス助成事業
平成26年 4月	・JST (独)科学技術振興機構、研究成果最適展開支援プログラム事業
平成27年 5月	・宮城県クリーンエネルギー・省エネルギー関連新製品創造支援事業
平成28年 5月	・宮城県クリーンエネルギー・省エネルギー関連新製品創造支援事業
平成29年 5月	・みちのく環境管理規格認証機構より「みちのくEMS」認証取得
平成29年 8月	・公益財団法人 新技術開発財団 第99回新技術開発助成に採択
平成30年 10月	・創立40周年を迎えました

◇ 事業内容

◢ 工事事業部

塗装工事	サンシェル塗装 鋼構造物塗装 建築塗装など
交通安全施設工事	区画線 道路標識 防護柵など
環境対策工事	アスベスト対策 環境測定など

◢ サンシェル事業部

高機能性塗料	開発・製造・販売

2

高機能温度上昇抑制塗料サンシェル®

SUNSHELL® 開発経緯

平成24年12月～平成29年3月
平成29年 8月～平成30年7月

3

高機能温度上昇抑制塗料
サンシェル®

SUNSHELL®への期待

【気象庁WEBより抜粋】

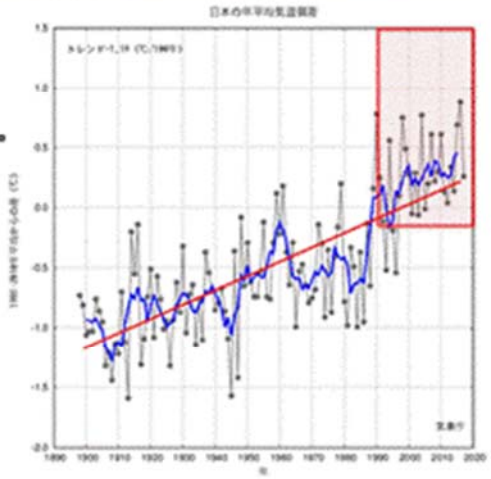
日本の年平均気温の経年変化（1898～2017年）

日本の年平均気温は、長期的には100年あたり約1.19℃の割合で上昇。
特に1990年代以降、高温となる年が頻出。

平成３０年夏
日本全国で３５℃を超え４０℃に迫る猛暑日が続き
各地で観測史上最高を記録。

熊谷市４１.１℃、仙台３７.３℃など

サンシェル®への期待
・ヒートアイランド現象や地球温暖化の低減へ貢献
・経済的効果
・熱中症や低温火傷などの予防策の一助　など



細線（黒）：各年の平均気温の基準値からの偏差
太線（青）：偏差の5年移動平均
直線（赤）：長期的な変化傾向
基準値は1981～2010年の30年平均値

4

遮熱塗料の普及予測

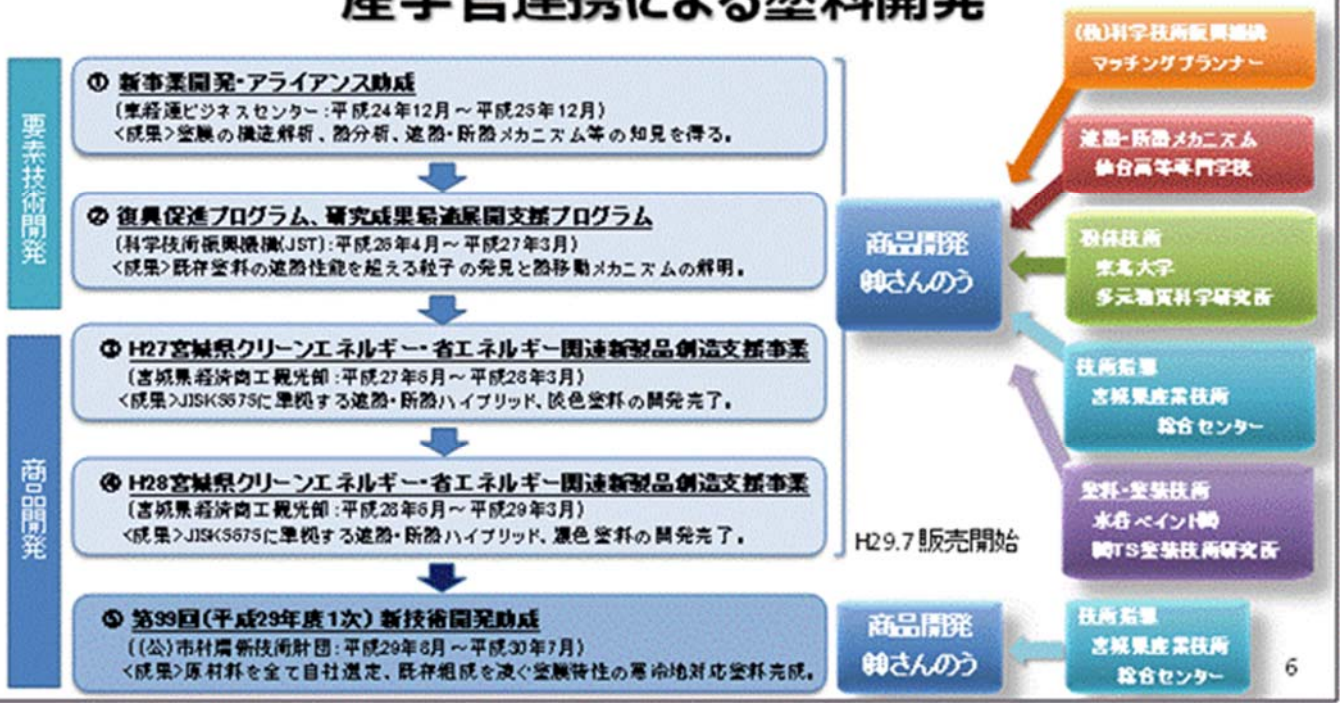
■機能性塗料国内市場

出典：㈱富士キメラ総研　2017年11月9日―2021年塗料市場予測

遮熱塗料は一般塗料を代替する形で今後も市場拡大し、2021年は2016年比20.3%増の255億円の市場規模が予測されている。

5

産学官連携による塗料開発



6

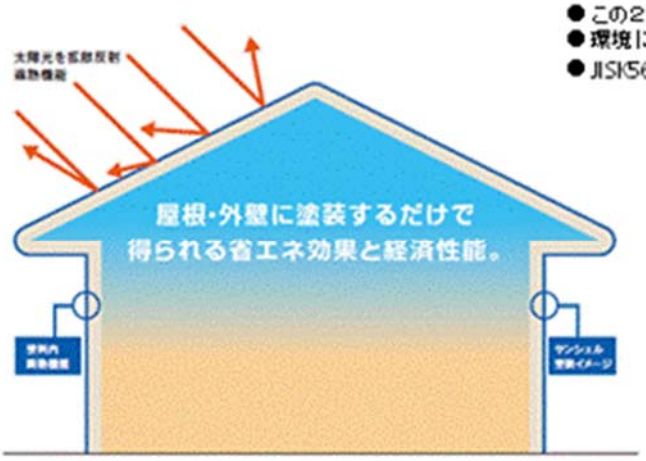
高機能温度上昇抑制塗料サンシェル®

SUNSHELL®とは

7

高機能温度上昇抑制塗料
サンシェル®

SUNSHELL®



- 産学官連携で画期的な機能性塗料サンシェルを開発。
- 太陽光を多方向に**拡散反射**し熱を分散する**遮熱機能**。
- 塗料内粒子の無数の気孔が熱の進入を防ぐ**断熱機能**。
- この2つの機能を併せ持つ高機能温度上昇抑制塗料。
- 環境に優しい**水性塗料**。
- JIS K5675試験をクリア。

産業財産権

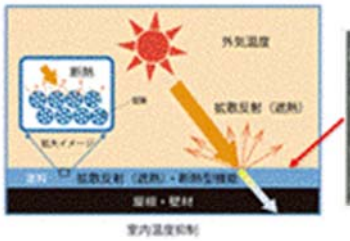
◇ サンシェル® 及び SUNSHELL® は
株式会社さんのうの商標です。

◇ 特許第6325629号

8

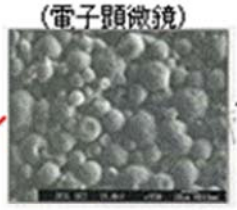
遮熱・断熱のメカニズム（特許第6325629号）

特許性: ＜アクリルシリコンエマルション水性塗料＋アクリル多孔質粒子の組み合わせ＞
＜アクリル多孔質粒子による拡散反射＞
＜臨界顔料体積濃度を超える量の多孔質粒子の添加＞



＜遮熱・断熱イメージ図＞

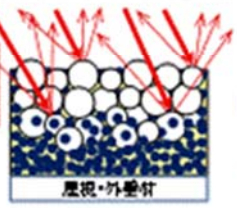
塗装表面写真
（電子顕微鏡）



SEM

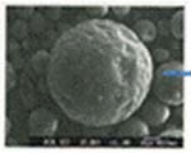
太陽光（熱線）を拡散反射

熱源の元となる
近赤外線波長領域
（780nm～2500nm）
の波長を高反射

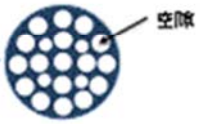


水性アクリルシリコン
エマルション
各種 添加剤
着色顔料
アクリル多孔質粒子

多数の空隙による断熱効果



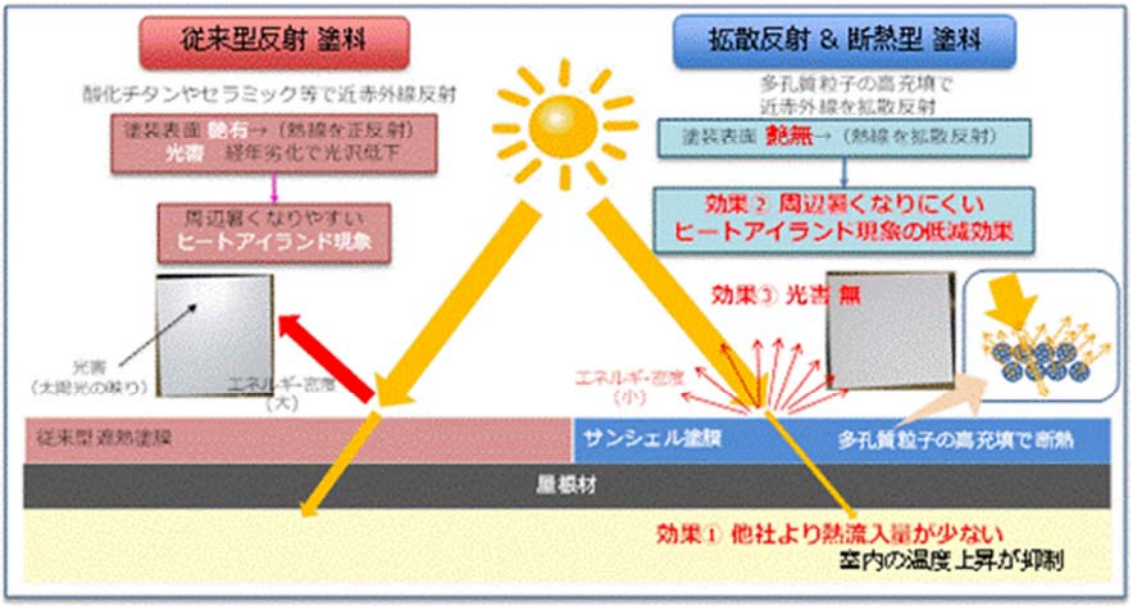
アクリル多孔質粒子



アクリル多孔質粒子
イメージ

	一般塗料	サンシェル
熱伝導係数	0．27 (W/m・K)	0．09 (W/m・K)

従来の反射型遮熱塗料との違い



高機能温度上昇抑制塗料サンシェル®

SUNSHELL®の性能

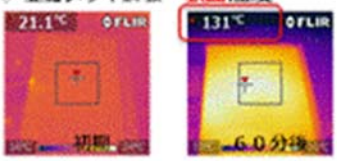
11

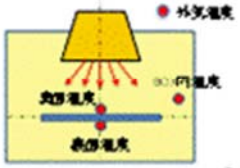
サンシェル®の温度上昇抑制効果

赤外線ランプ照射による温度上昇実験

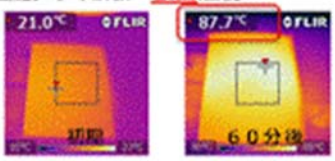
一般水性塗料　　サンシェル塗料

◇ 亜鉛メッキ鋼板　表面温度

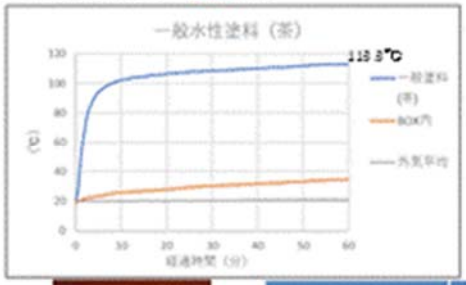




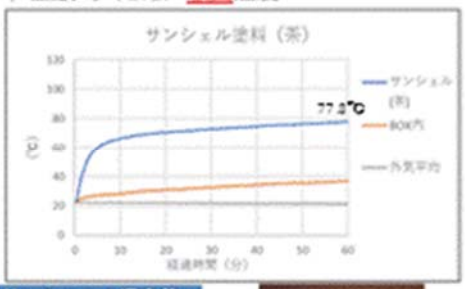
◇ 亜鉛メッキ鋼板　表面温度



◇ 亜鉛メッキ鋼板　裏面温度



◇ 亜鉛メッキ鋼板　裏面温度

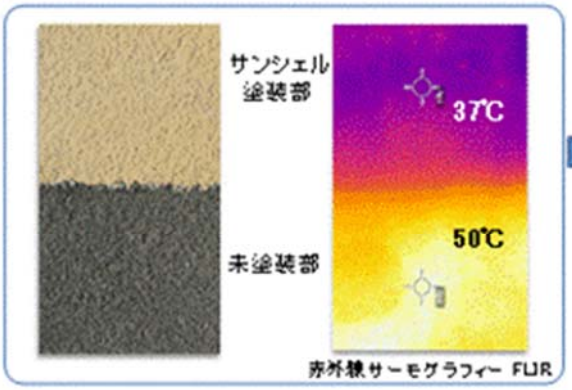


	60分経過後の一般塗料とサンシェルの温度差
鋼板 表面温度 差	-43.3℃
鋼板 裏面温度 差	-35.5℃

12

舗装部への塗装による表面温度低減効果の検証

アスファルトの路面に塗装
真夏でも裸足で歩けるレベルまで表面温度が低下



- 13℃

高熱のアスファルトを人肌温度にまで抑えます。

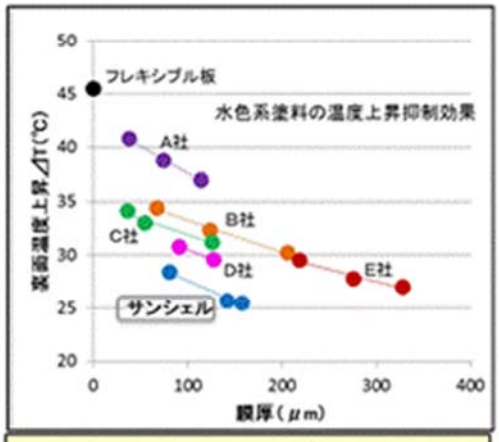
ベランダやバルコニー、更には遊具、遊歩道、プールサイドなどに塗装することで、夏場の乳幼児や児童の思わぬ火傷を防止できます。

13

他社比較1 遮熱塗料特性（裏面温度）

◆塗装厚み vs. 板裏面の温度上昇（ΔT）

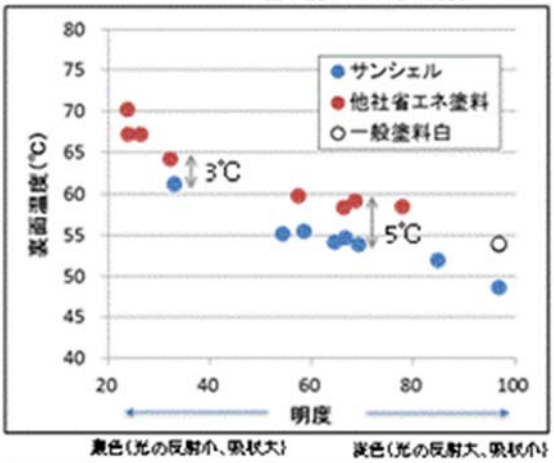
板基材：フレキシブル板（スレート板） t=4



サンシェルは
薄い塗膜厚みで高い温度上昇抑制効果が得られる

◆塗装色（明度） vs. 板裏面の温度

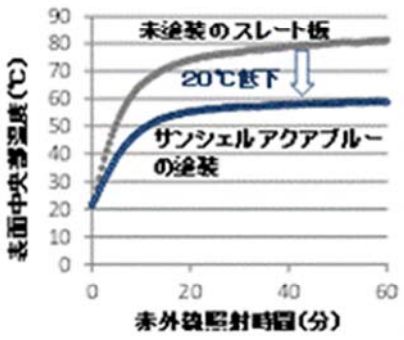
板基材： 亜鉛メッキ鋼板 t=0.5
塗布膜厚： 150μm 調色



サンシェルは
塗装色違いでも他社より温度上昇が低い

14

サンシェルの温度上昇抑制効果
シミュレーションによる省エネ、CO_2排出量削減効果



シミュレーション(100㎡のスレート屋根に塗装)

スレート板にサンシェル アクアブルーを塗装することで未塗装に比べて、

真夏のエアコン消費電力(7月~9月平均)
削減量　35%

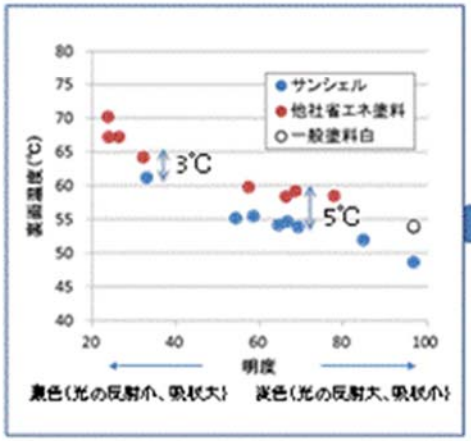
電力料金に換算すると(7月~9月トータル)
削減額　12,500円

CO_2排出量に換算すると(7月~9月トータル)
削減量　212kg

サンシェルにより
高い省エネ効果と、CO_2排出量削減を実現

15

他社遮熱塗料との温度上昇抑制効果、
省エネ、CO_2排出量の比較



同一明度での比較で、**他社遮熱塗料よりもサンシェルは表面温度が3℃~5℃低い。**

シミュレーション(100㎡のスレート屋根に塗装 3℃、5℃で計算)

真夏のエアコン消費電力(7月~9月平均)
削減量　8% / 3℃
13% / 5℃

電力料金に換算すると(7月~9月トータル)
削減額　1,840円 / 3℃
3,128円 / 5℃

CO_2排出量に換算すると(7月~9月トータル)
削減量　28kg / 3℃
46kg / 5℃

サンシェルは他社の遮熱塗料と比較し
省エネ効果が高く、CO_2排出量も少ない

16

高機能温度上昇抑制塗料サンシェル®

SUNSHELL®の効果

数々の活用先例をご紹介します！

17

高機能温度上昇抑制塗料
サンシェル®

SUNSHELL®の効果１

⑴ **住宅省エネ性能のアップ**
・屋根、外壁に塗装する事で室内温度の上昇を抑制。

⑵ **省エネ・経費削減・環境改善効果**
・建物全体を塗装し屋内温度上昇を抑制。
・冷暖房費経費を削減。

⑶ **スポーツ競技施設での効果**
・歩道、屋外競技場や客席の床面温度を抑制。
・温度、競技施設の室内温度を抑制。

⑷ **商業施設や工場の省エネ・経済効果**
・高機能高断熱のない商業施設、工場や作業場の
節電・経費削減効果。

⑸ **穀物倉庫等施設内の自然冷房**
・農作物、穀物倉庫、冷蔵冷凍倉庫など温度上昇による貯蔵品
の劣化を防止。
・貯蔵品の品質保持にかかるコストを削減。

18

高機能温度上昇抑制塗料
サンシェル®

SUNSHELL®の効果2

⑴公園、幼稚園、学校の環境改善
・アスファルト、コンクリート、金属表面などの高温化を抑制。
・遊歩道や園路、遊具に塗装し、火傷(低温火傷含む)など抑制。

⑵園舎、学校校舎、など建物の省エネ性能のアップ
・保育園、幼稚園、小学校等建物の室内温上昇を抑え、
自然で過ごしやすい環境創り。

⑶学校のプールサイドや体育館の環境改善
・裸足で歩け、寝そべれるプールサイド、快適に運動できる体育館の実現。
・熱中症対策。

⑷屋外稼働の産業用機器装置などの保護効果
・通信設備、電気設備、空調設備など筐体へ塗装により、
内部装置の温度上昇を抑制、安定動作。
・省エネ効果。

19

地球を冷やせ!!

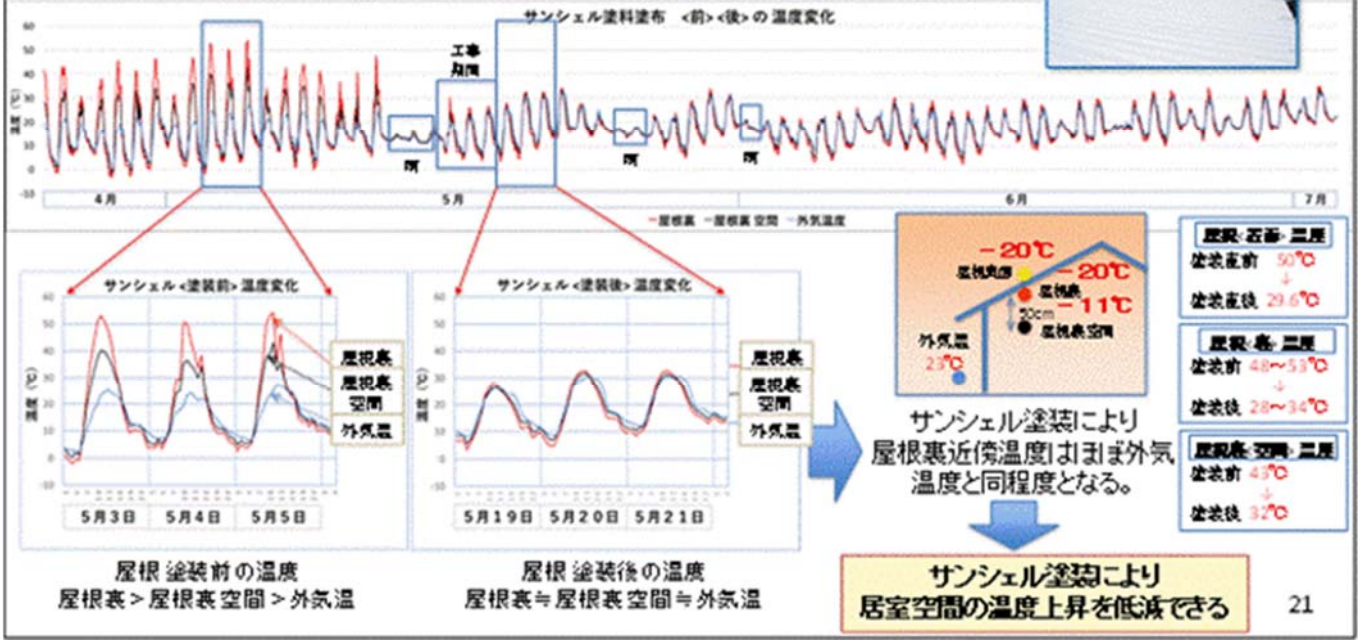
高機能温度上昇抑制塗料サンシェル®

SUNSHELL®の施工例

20

（施工例１）さんのう社屋

サンシェル 塗装前後の屋根 裏温度 測定結果



屋根 塗装前の温度
屋根裏＞屋根裏空間＞外気温

屋根 塗装後の温度
屋根裏≒屋根裏空間≒外気温

サンシェル塗装により
屋根裏近傍温度はほぼ外気温度と同程度となる。

サンシェル塗装により
居室空間の温度上昇を低減できる

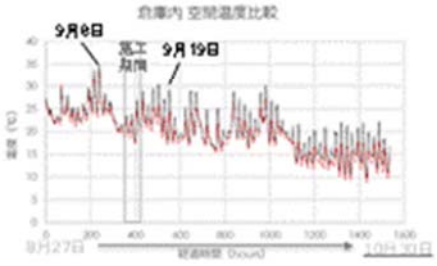
21

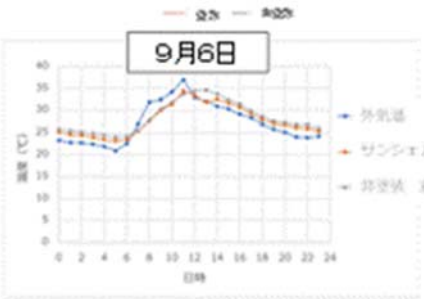
（施工例２）RI社 危険物倉庫

サンシェル 塗装 有無の倉庫内 温度比較

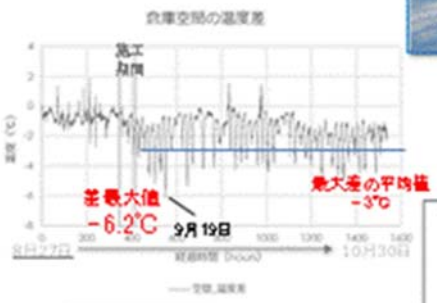
（宮城県 柴田町）

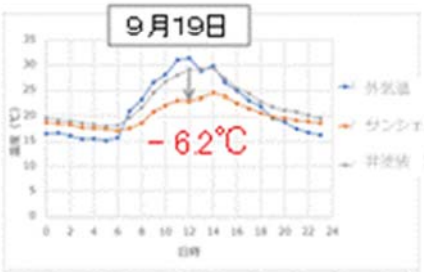
◆サンシェル塗装倉庫と非塗装倉庫空間温度





◆室内空間温度の差





サンシェル塗装後、屋根より約50cmほど下部の空間温度で
日中最大差の平均で
-3℃
最大で
-6.2℃
塗装による倉庫内温度上昇低減効果を確認

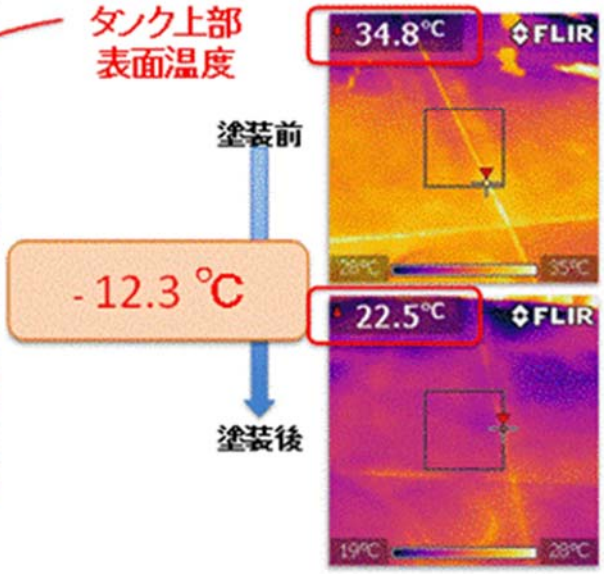
22

(施工例３)MK社 FRPタンク　(福島県 南相馬市)

◇研究用施設受水槽のFRPタンクへ施工

「AgriNova」(日本語名「アグリの場」)の実用化開発
(平成 29 年度 地域復興実用化開発等促進事業)

汲み上げられた地下水はFRPタンク内で高温化する
こと無く、研究用装置へ供給される



赤外線サーモグラフィー FLIR

23

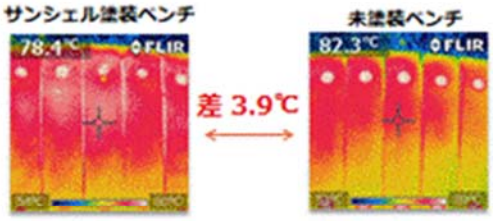
(施工例４)高速自動車道パーキングエリア内 公園ベンチ

◇擬木(樹脂と木粉の成型材)が夏季に
高温化し、座り続ける事が困難

既存のベンチ表面に塗装
公園のベンチも座れる熱さになる

２０１８年８月２３日

ベンチ近傍の気温	気象庁 近隣都市の気温データ
39.9℃	33.5℃



赤外線サーモグラフィ

<座っている事ができる>　<座っている事ができない>

ベンチに座ると、表面温度差以上の違いを感じる

24

その他 施工例

（施工例5）仙台市泉区公園

公園手すりへ施工

夏場に手すりを触っても熱くなくなる

（施工例6）Ｙ氏宅（山形県天童市）

トタン屋根と外壁(リシン)へ施工

2F部屋で入室時の不快感がなくなる
屋根で布団を干す際、屋根上を歩いても熱くなくなる

25

その他 施工例

（施工例7）ＭＫ社 小型風力＋太陽光発電システム

制御盤の筐体へ塗装（南相馬市）

（施工例8）某高等専門学校部室（宮城県仙台市）

トタン屋根と外壁(リシン)へ施工

入室の際、ムッとした不快感が無くなる

26

その他 施工例

(施工例9) ＭＭ幼稚園 演台
(宮城県仙台市)

熱くて立つのも辛かった演台も上がれるようになり、
子供たちも遊べるようになる

(施工例10) ＦＫ社 事務所兼倉庫
(福島県南相馬市)

トタン屋根へ施工

居室内で体感5℃は下がった感じで過ごしやすい

27

高機能温度上昇抑制塗料
サンシェル®

SUNSHELL®の可能性

太陽光発電設備関連でサンシェル®を活用できる可能性の検討

産総研/福島再生可能エネルギー研究所
平成30年度被災地企業等再生可能エネルギー技術シーズ開発・事業化支援事業
「福島モデル太陽電池モジュールの開発」へ参画

夏の暑い時期は、日射量も多い時期のため、より多くの発電が期待されますが、
現実は太陽電池性能が温度上昇と共に低下し発電効率も下がります。
温度上昇を抑制することができれば、より多くの発電量が得られる事になります。

28

おわりに

高機能温度上昇抑制塗料サンシェル®

SUNSHELL®

持続可能な地域社会の実現を目指し企業活動を進め

安全、安心で快適な生活環境をお届けし続けます

株式会社さんのう

29

光触媒の認識を変えた
ウィルス・インフルエンザ等感染予防対策に！
（牛舎・豚舎・介護施設等に！）

酸化チタンを溶射法で被膜させ
抗菌・抗ウィルス性・脱臭効率が
最高水準の空気浄化装置
『サンアールエコクリーン』

KAMAISHI ELECTRIC FACTORY 株式会社 釜石電機製作所

1

1）会社紹介

名　　称	株式会社　釜石電機製作所
代 表 者	代表取締役　佐藤　一彦
所 在 地	〒026-0053　岩手県釜石市定内町3丁目3－15
事業内容	電気・機械器具の製作・修理と販売、溶射加工、コイル製作、電気工事、機械器具設置工事、光触媒製品製造販売
創　　立	昭和24年（1949年）7月　（満69歳です）

第一工場（釜石市）

第二工場（釜石市）

北上事業所（北上市）

2

2） 日本発祥の技術！光触媒とは？

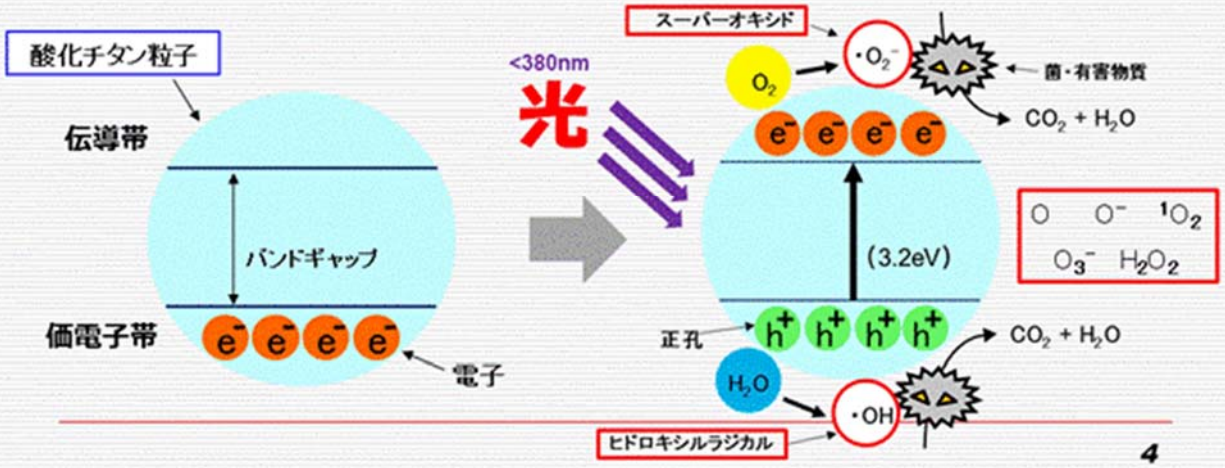
・1967年、当時東京大学の大学院生であった藤島昭先生(現東京理科大学栄誉教授、文化勲章受章者)が発見し、日本で発展してきた技術です。藤島先生はノーベル化学賞の候補者としても知られています。
・触媒とは自身は変化せず、他の物質の反応の仲立ちする物質の総称です。
・光触媒は一般に酸化チタン(TiO_2)のことを指し、光が当たることによって(光エネルギーを吸収して)働く触媒です。
・光触媒表面に菌や有害物質、臭気成分が触れると、無害な二酸化炭素と水に分解されます。
・酸化チタンは自然界に広く存在し、化粧品や歯磨き粉、チョコレートに使用されるなど、人体に全く無害の物質です。

「サンアールエコクリーン」は、空気中を漂う有害物質や病気の原因ともなる浮遊菌などを、安全な濃度や量まで低減することができます。

3

3） 光触媒の原理

1)酸化チタンがバンドギャップエネルギー(3.2eV)以上の光(＜380nm)を吸収。
2)励起した電子が伝導帯に移り、電子が抜けた価電子帯に正孔が生成する。
3)電子は酸素と反応し、酸化力のあるスーパーオキシド・O_2^-を生成し、正孔は水分と反応し、強力な酸化力を持つヒドロキシルラジカル・OHが生成する。(反応の過程で他の活性種も生成し、反応に関与する。)
4)・O_2^-、・OH及び他の活性種が菌や有害物質等を分解し、最終的に二酸化炭素と水に分解する。



4

4） 光触媒技術のポイント

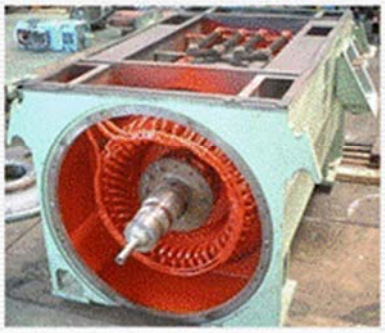
・光触媒は、光エネルギーを吸収することで触媒としての効果を発揮する。
・空気中の菌や臭気成分、有害ガスなどは、光触媒表面に触れることによって分解される。
・光触媒(酸化チタン)自体に接着性はなく、適当な基材に固定しないと実用できない。光触媒技術は、基材に固定化する技術の競争と言える。
・固定化の手段としてバインダーを用いるのが一般的であるが、バインダーに光触媒が埋もれると光が遮られ、光触媒としての効果が著しく低下する。
・使用するバインダーが有機系の場合、バインダー自身も光触媒に分解されるため、時間経過により基材表面から光触媒が剥離することがある。

・弊社はバインダーを使用せず、「溶射法」により酸化チタンを直接基材に固定化(コーティング)する方法を岩手県工業技術センターと共同開発し、特許を取得している。

5

5） 開発の背景

当社は新日本製鐵・日鉄鉱業の協力会社として設立。
電動機・発電機・変圧器のメンテナンス等が事業のメインです。
設備・諸機械の長耐久化・省コスト化で培った、溶射皮膜技術を活かして、光触媒事業に取り組んでいます。



溶射技術

革新的な光触媒材料

6

6）開発の経緯

- 当社はモーター等のメンテナンスが本業です
- すり減った金属部品は溶射で再生します
- 溶射の腕を見込まれて、酸化チタンの溶射を研究
- 7年かかって高性能光触媒プレートを開発しました
- 性能の高さを証明しようと自ら空気浄化装置を製作
- 過酷な環境で試そうと、遠野の畜舎で実験
- すごい効果を確認！！
- 様々な施設に約８０台を納入

7

当社の光触媒事業は、
天の声でスタート

8

大森明名誉教授が溶射の殿堂入り

当研究所の元教授である大森明大阪大学名誉教授が，2011 年 9 月 27 日にドイツ ハンブルグで開催された国際溶射会議 ITSC2011 において TS Hall of Fame (溶射の殿堂)を受賞されました。

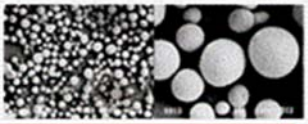
この制度は，ASM International·Thermal Spray Society が 1994 年に創設した、溶射の発展に貢献した個人の栄誉を称え顕彰するものです。

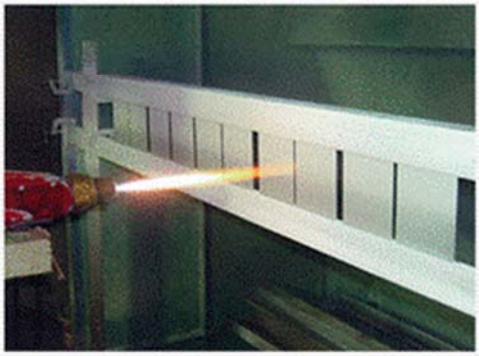
今回を含めて過去 18 年間に 44 名が殿堂入りしています。アジアでは大森明名誉教授が 4 人目となります。

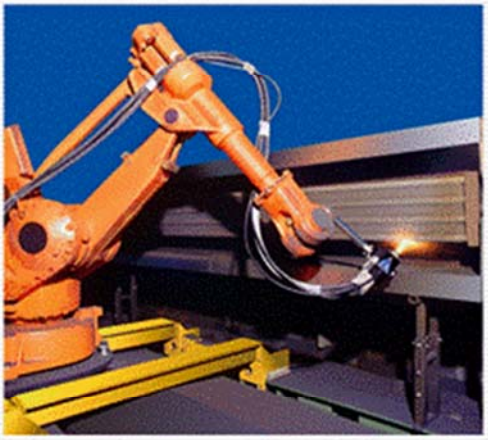
大森明名誉教授が，画期的な溶射技術の開発に多大な貢献をするとともに，アジア太平洋地域の溶射集団に対して指導力を発揮したことが国際的に高く評価されての殿堂入りとなりました。

9

●溶　射







金属の粉などを吹き付けて薄い膜を作ります。

（ロボットが均一な膜を形成します）

10

7）特　許

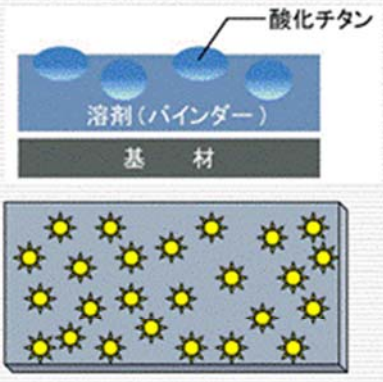
発明の名称	光触媒被覆材の製造方法	
出　願	特願2004-051803	2004(H16). 02. 26
公　開	特開2005-238115	2005(H17). 09. 08
登　録	特許第3944551号	2007(H19). 04. 20
権利者	岩手県工業技術センター、釜石電機製作所	

11

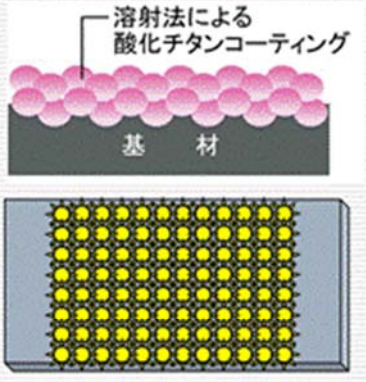
●技術の優位性、活性面の最大化

光触媒を見直して下さい。　溶射法触媒ボードはこんな風に違います。

一般的な光触媒プレート



本発明の光触媒プレート

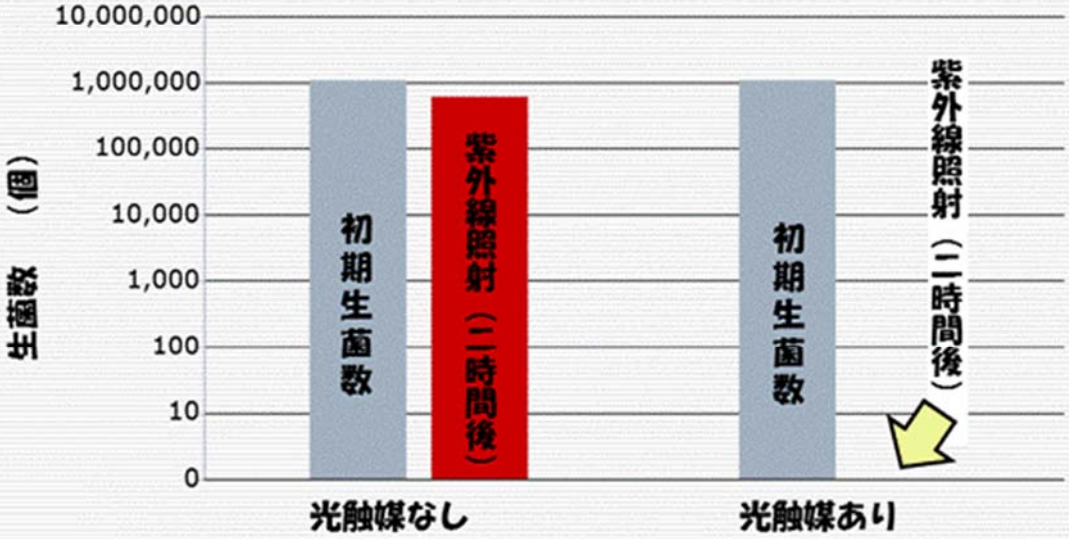


□　微細な酸化チタン粒子を、適切な溶射条件を駆使して金属・セラミック等に薄膜コーティング

ボードの単位面積効率が最大化され、小型高性能装置化が可能。

12

●優位性その１（生菌の撲滅）
【光触媒抗菌試験結果】



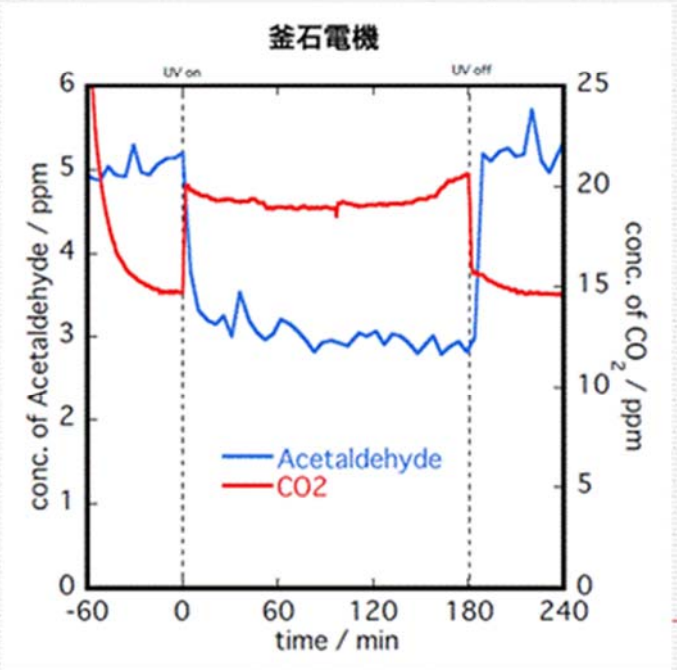
出典：岩手県工業技術センター試験データより

13

●優位性その２

産総研

アセトアルデヒド評価（JIS R 1701-2）



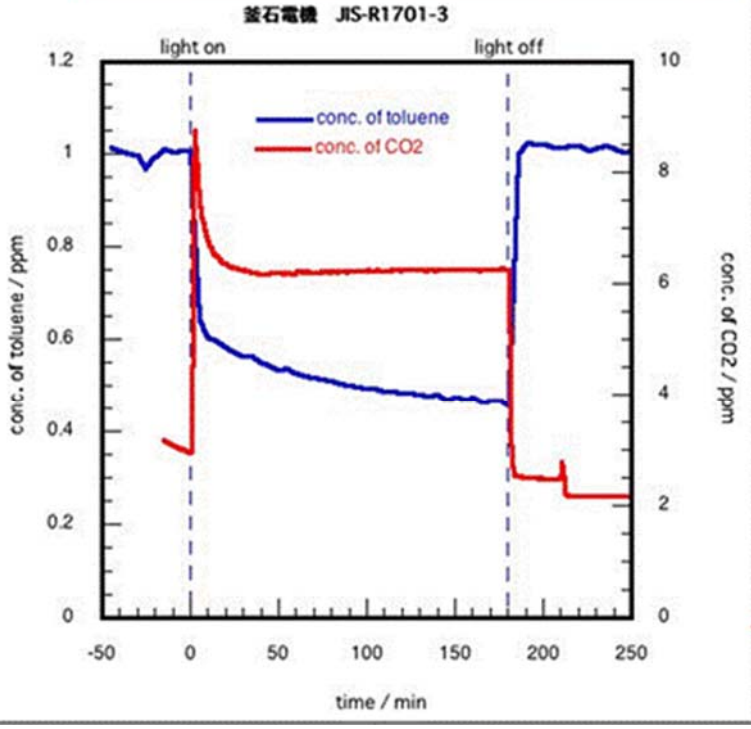
標準試料は独エヴォニク社のP25触媒を使用。この触媒を0.1g基準サイズのガラス板上（5×10cm）に塗布し、その活性を目安とする。P25は極めて活性が高く、僅か0.1gでもアルデヒド除去率は40%を超える。

この試料はほぼこれと同等の40%の除去率を示しているので、性能は十分で揮発性有機化合物に最適化された触媒と言える。

14

●優位性その3

トルエン評価(JIS R 1701-3)



驚くような活性が出ており、トルエンのような難分解性物質に対してもかなりの効果があることが分かる。

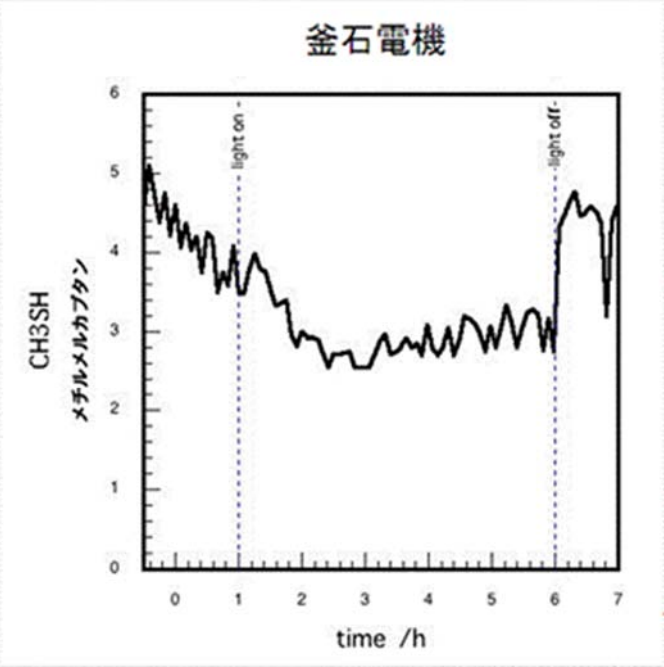
平均除去率50%はなかなか出ない数値である。

CO2も化学量論比で出ているので、純粋に光化学反応であることを確認済み。

15

●優位性その4

メチルメルカプタン評価(JIS R 1701-5)



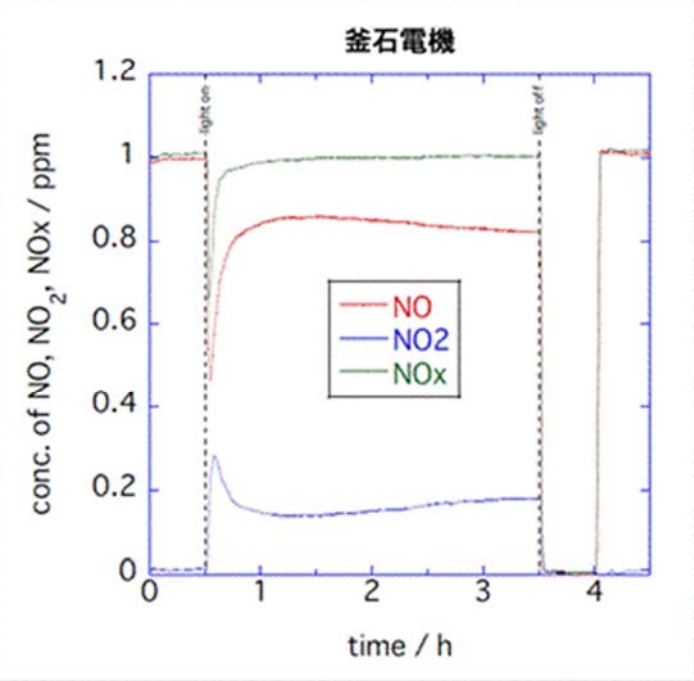
実験装置に緩やかな吸着があるようで、少しずつメルカプタンの濃度が下がる現象が見られるが、光照射と同時に濃度減少が起き、濃度は3ppm以下まで低下。光照射を停止するとほぼ初期濃度に戻ることから、同試料は**メチルメルカプタンに対しても十分な活性がある**ことが分かる。

通常3時間で光照射を止めてしまうのだが、**触媒活性がかなり維持されているので**今回は5時間まで光照射時を延長した。

16

●優位性はナシ

NOx評価(JIS R 1701-1)



最終生成物である硝酸が触媒表面を被毒することにより、**初期ガスであるNOをNO2を経由してHNO3まで再酸化できない。**

光触媒によるNOx除去では、途中でNO2の生成を如何に抑えられるかが製品開発のポイントで、吸着剤と光触媒との組み合わせにより、生成した硝酸を吸着剤に担持する方法が適す。

同試料は酸化チタンだけからなるため、硝酸被毒が起きることにより反応中間体であるNO2が放出されている。

独Evonik社P25などでも見られる現象。

17

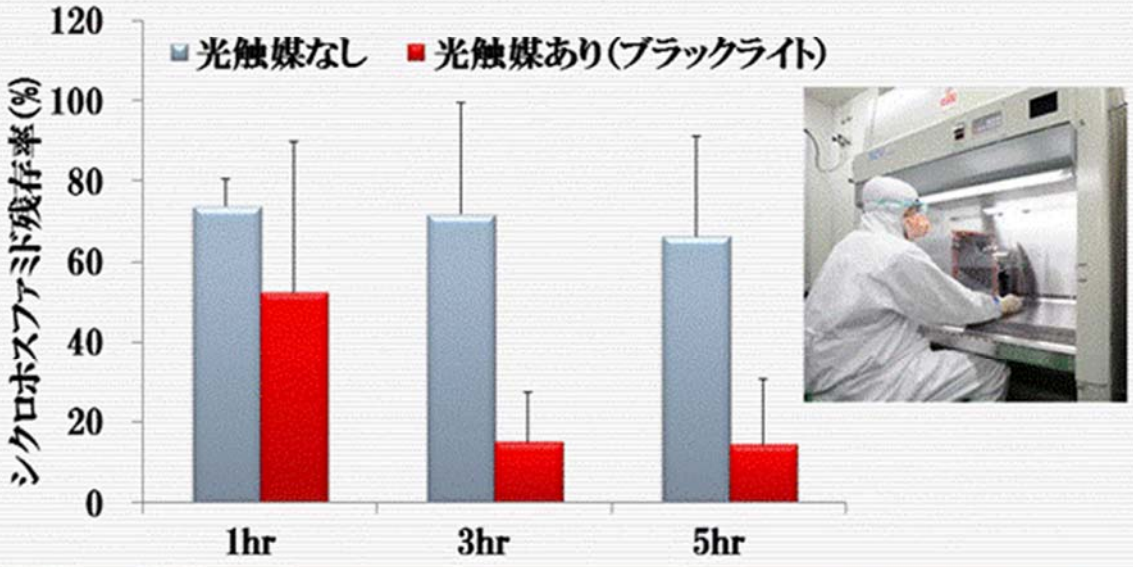
●エチレンガス対策

時間 (h)	無対策 (ppm)	光触媒有り (ppm)
0	30	30
1	30	0.2
2	25	0.2
3	30	0.2
4	30	0.5
5	30	0.5
6	45	0.5

当社独自での実験結果です

18

●抗がん剤被ばく対策

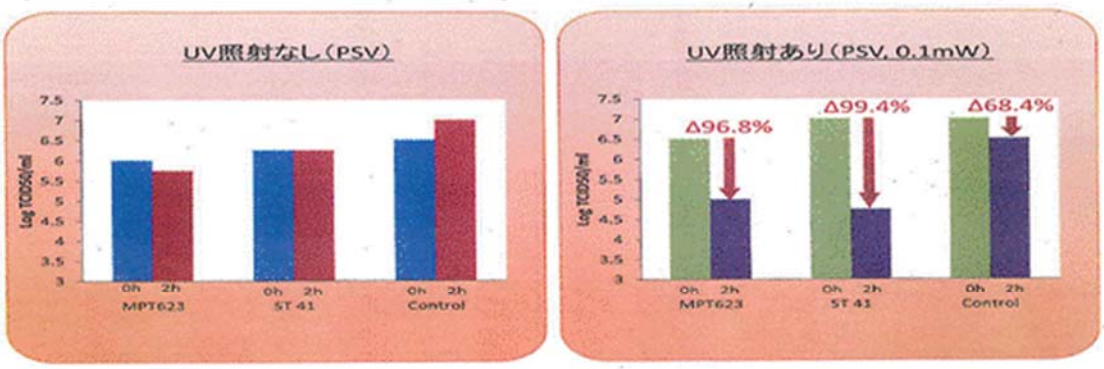


出典：岩手医科大学付属病院分析結果より

19

鳥イフルエンザウィルス不活性化試験

溶射光触媒粉末間の抗ウイルス活性比較

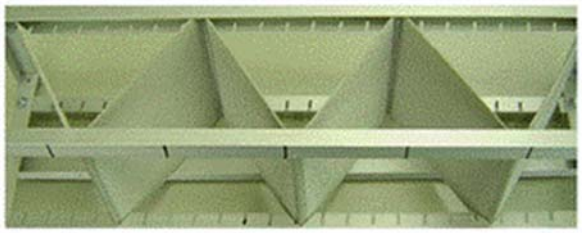


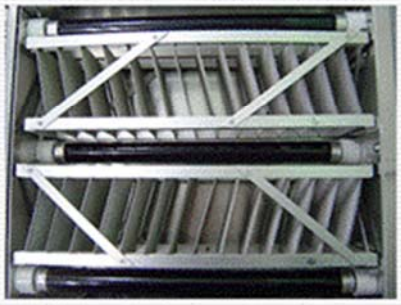
独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所

20

●触媒プレート架の例

プレートの配置や角度は、まだまだ改良の余地があります。

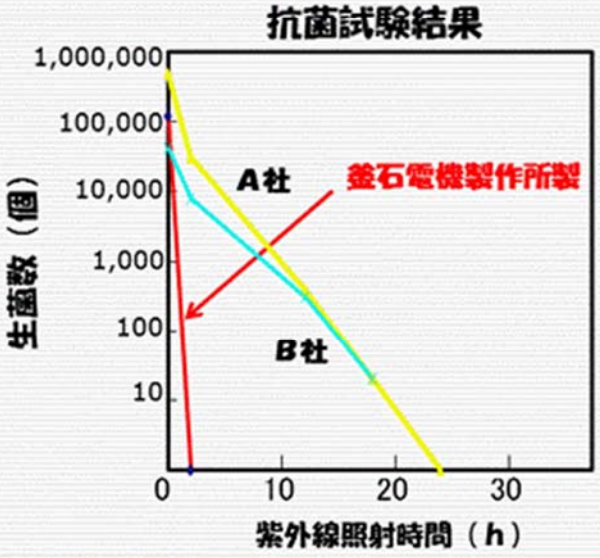


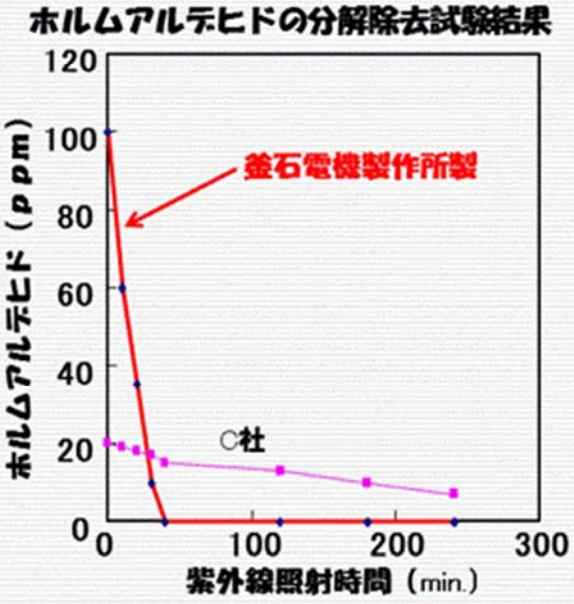


21

6）他社との比較「効果（1）；作業・衛生環境等の改善」

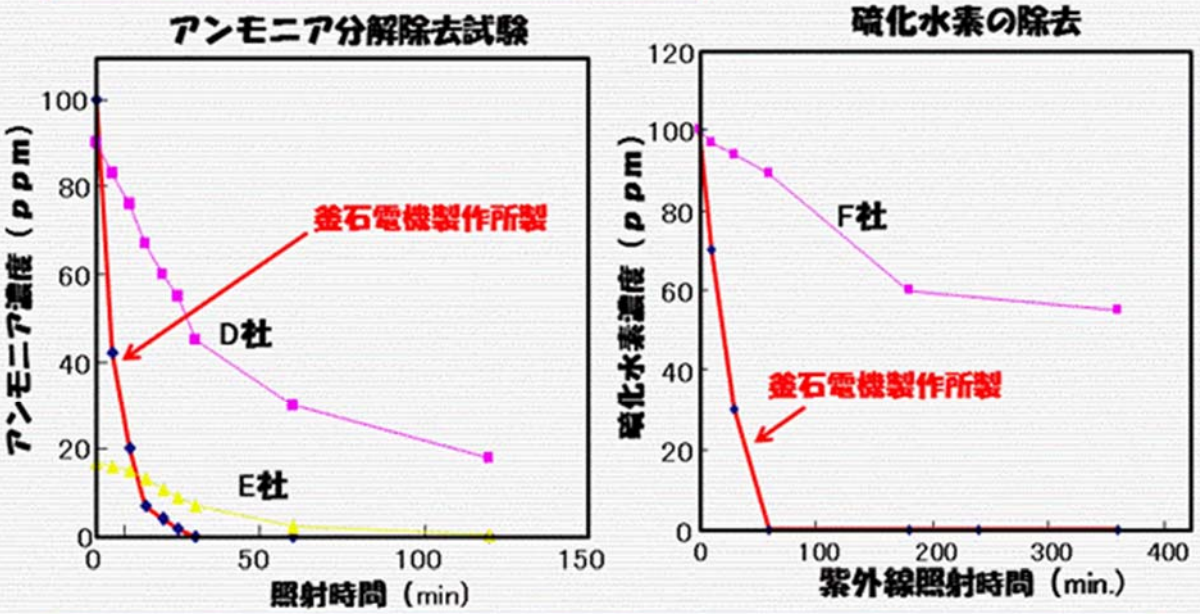
□ 生菌の撲滅除去





22

他社との比較「効果（2）；作業・衛生環境等の改善」



23

8）競合製品との比較

	光触媒	オゾン	マイナスイオン
ウィルス・インフルエンザ	◎	○	×
消臭効果	○	◎	△
抗菌効果	○	◎	△
人体への影響	◎ 抵抗力が増す	× 健康を阻害	◎ リラックス効果
	空気中の有害物質を除去しバランスの良い空気をリセット。	分解力が強すぎるため人体の細胞へ悪影響。 反応臭あり。	科学的な検証が不十分で効果の裏付けがない。 発生器の水の腐敗やレジオネラ菌等の発生の心配あり。

24

9）

コンセプト
現在の取り組み

25

サンアールエコクリーン

SUN. R. ECO. CLEAN

SUN
光を使って
生物と地球に優しい
空気を作ります

R
Reduce / Reuse
/ Recycle
無駄がありません

環境に優しい光触媒で
本物の消臭抗菌力を
可能にしました

ECO
Ecology
人間社会と自然の調和
を目指します

CLEAN
環境を清潔に
保ちます

26

溶射法による光触媒被覆材の製造方法による特許取得から製品開発まで

- 岩手から生まれた技術を岩手で活かすため岩手の主力産業の農業分野、特に、畜産分野の環境改善に供する製品開発を目指し実証試験を実施

  牛 ⇨ ネオカレントファーム・モウ飼う農場
  岩手大学御明神牧場

  豚 ⇨ 石川農場、北日本JA畜産

  鶏 ⇨ 十文字チキンカンパニー

  各分野に於いて実証試験を実施

27

実証試験によりわかったこと

- 抗菌効果が著しく大きいが目にみえないため体感できにくい
- 消臭効果は、測定数字的には大きい効果が見られるが臭気低減したという体感が薄い
- 牛、豚、鶏全ての家畜に於いて、離乳時の抵抗力の弱い時期に光触媒装置の効果が著しいことがわかった。
- 光触媒の活性効果を高め、活性維持のためには定期的なメンテナンスが必要

28

コーナー・壁掛け式
サンアールエコクリーン

29

畜舎向けサンアールエコクリーン

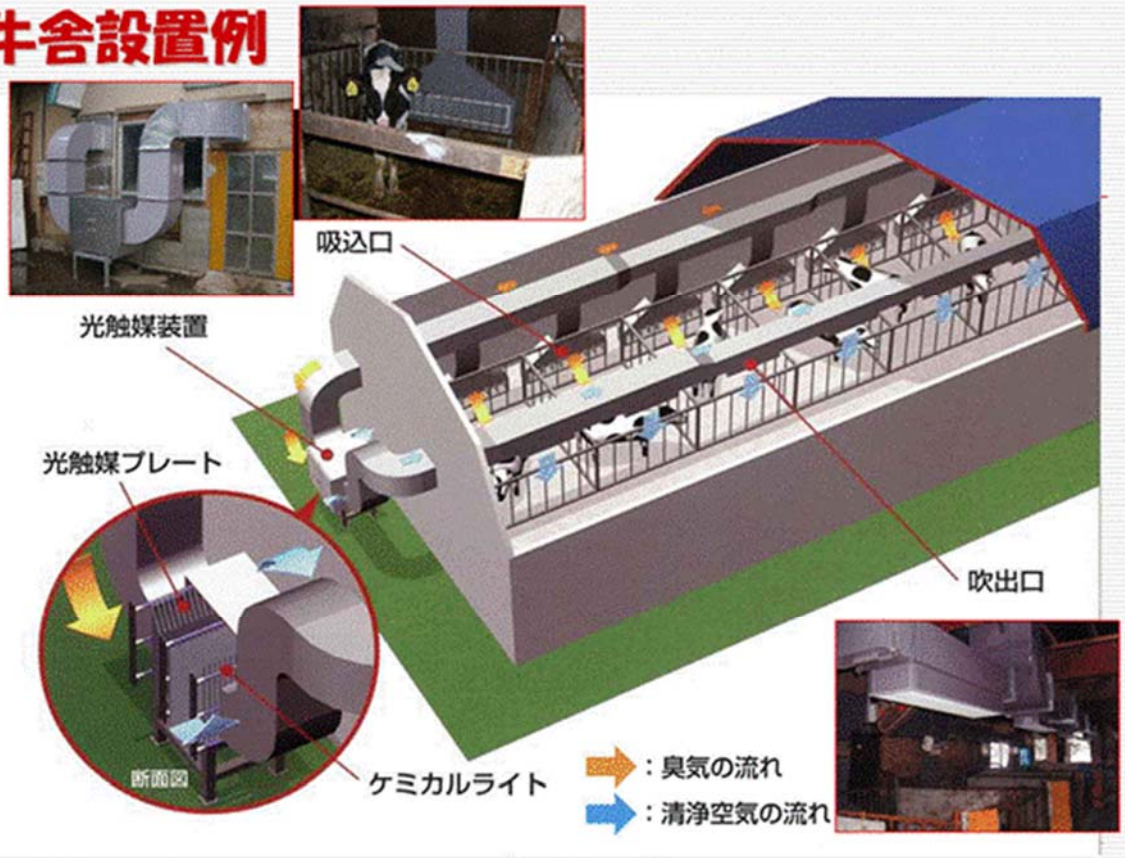
牛舎

豚舎

可搬式

30

牛舎設置例



31

某農場での導入効果例：岩手県遠野市

比較項目	平均的搾乳生産者の現状	光触媒導入後の改善例
子牛の健康状態	咳込む・風邪・下痢になり易い	全くなくなった
哺乳期間	60日	40日
授精可能に至る月齢	16ケ月～17ケ月	13ケ月
搾乳可能に至る月齢	27ケ月	24ケ月
授精後出産まで	10ケ月	9ケ月
着床率（受精卵）	40～60%	80～90%
往診回数	月に1・2度	全くなくなった
搾乳牛（経産牛）の体重	650Kg	730Kg
搾乳量	1頭当25Kg／1日	1頭当36Kg／1日
個体販売単価	10万円／子牛1頭	18万円／子牛1頭

出典：農場主からの聞き取り内容より（1000万円の経済効果！）

32

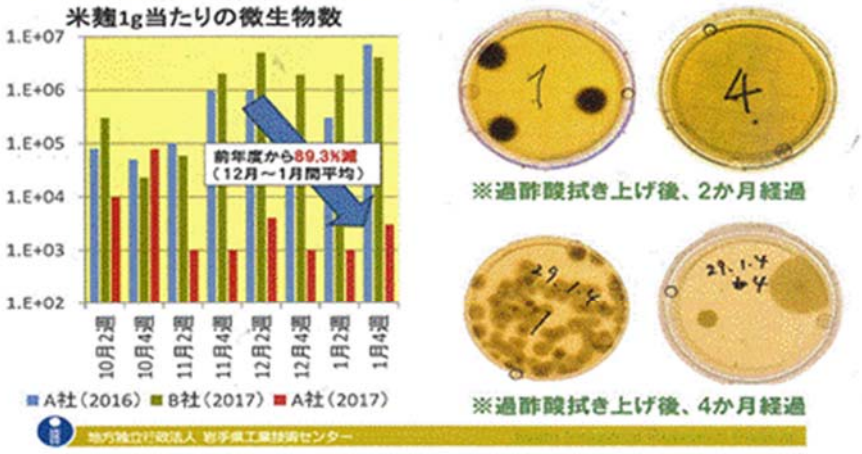
清酒メーカーの麹室の浮遊菌の除去に大きい成果

光触媒装置「サンアールエコクリー」ンが清酒造りにとって最もデリケートな麹製造過程の麹室の浮遊菌除去に活躍し美味しい清酒づくりに貢献

33

製麹室に於ける試験データー

図.3　光触媒稼働中の製麹結果



34

光触媒抗菌装置「サンアールエコクリーン」は、リスクアセスメント・HCCP対策にお薦め

- 光触媒装置「サンアールエコクリーン」は、清酒づくりの麹室の浮遊菌除去の実績が示す通り、又、産総研、動衛研、岩手医大などの各種試験データーや実証試験からウィルス菌はじめ有害物質の除去に大きい効果が示す通り、厚生労働省が示すリスクアセスメントやHCCP対策の装置としてお勧めします。

35

高齢者施設・幼児施設への製品開発

- 光触媒装置が、家畜における抵抗力の弱い離乳時に罹病、発育に大きい効果があり、浮遊する有害物質の除去に大きい効果があることから「高齢者施設」「幼児施設」への製品開発に取り組む

⇨ イーハトーブの太陽と大地が育てた空気清浄機「カザノイア」の誕生

36

イーハトーブの太陽と大地が育てた CAZANOIA（カザノイア）

37

光触媒装置CAZANOIA「カザノイア」

- 「風の家」という意味です。
- 自然豊かな岩手の風土と人をイメージし、汚れのない森のような澄みきった空気をつくる装置を造りました。
- 岩手が誇る伝統技術の岩谷堂箪笥と最先端技術の光触媒が融合しました
- 光触媒のチカラで空気環境を整えます。

38

イーハトーブの太陽と大地が育てた CAZANOIA（カザノイア）のビジネス①

- 浮遊する菌はじめ、空気の含まれる有害物質が著しく低減されていることが測定結果からも解ったが、測定結果がでるまで時間がかかり低減効果が体感しにくいと指摘された。
- リアルタイイムに空気に含まれる有害物質を測定し、光触媒空気清浄機「カザノイア」の効果を可視化させることにより具体的な光触媒の効果を体感できるようにした。

39

イーハトーブの太陽と大地が育てた CAZANOIA（カザノイア）のビジネス②

- 光触媒活性効果を高め、常に高い活性効果を維持するために定期的なメンテナンスをします
- 光触媒ユニット部を定期的に交換します
- 交換したユニット部は、福祉作業所にてメンテナンスをします

40

光触媒装置「カザノイア」は、香害対策にお薦め

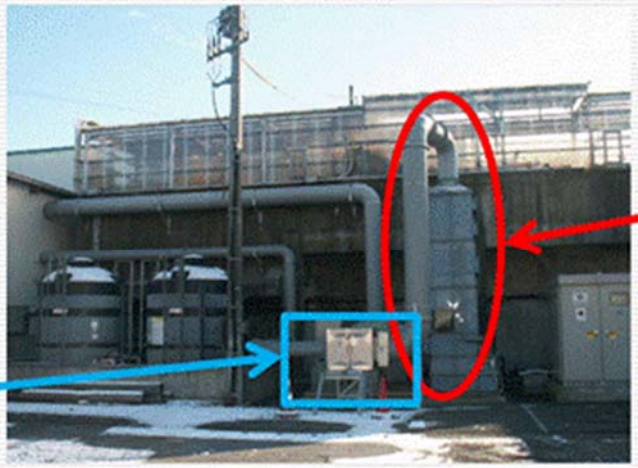
- 高度に発達した現代は、大変、便利な世の中になり、芳香剤、消臭剤をはじめ、毎日の生活に色々な生活用品が使われて豊かで、楽しい生活をおくることができるようになりました。
- しかし、その便利な生活用品に含まれる有害物質が、人間の身体を蝕んでおります。
- 光触媒装置「カザノイア」は、ウィルス・菌などの浮遊する菌の除去は勿論、日常の生活用品に含まれる有害物質も分解、除去します。

41

光触媒装置と他技術とのコラボレーション①

- 光触媒装置とスクラバーとのコラボレーション

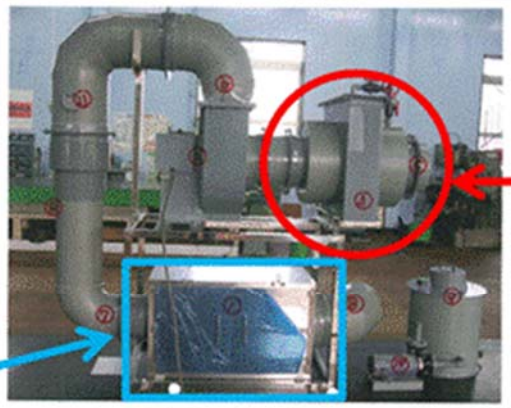
水産加工廃棄物処理施設



42

光触媒装置と他技術とのコラボレーション②

□ 光触媒装置とミストセパレーター



※環境対策のため色々な技術と融合できます

43

光触媒装置の応用例

□ 色々な使用例・応用例

食器保管庫

小動物飼育室・動物病院入院室

幼稚園

猫用トイレ

44

9）主な納入施設

□子牛舎、ブロイラ鶏舎、豚舎
□そば製粉室
□水産加工排水の肥料化施設
□喘息児童や在宅介護老人の部屋
□一般住宅の居間や応接室
□老人保健施設、福祉施設、病院外来待合室
□研究用小動物飼育室、ペット病院
□保育園、幼稚園、小学校、中学校
□披露宴会場

45

展示会出展

アグリビジネス創出フェア　2018農業ワールド

H24年　　H30年

46

問合せ先

問い合わせ先(光触媒担当部長:前川雄二)	
電 話	0193-21-1751
携 帯	080-1822-8160
Eメール	y.maekawa@e-kamaden.co.jp
URL	http://www.e-kamaden.co.jp/pc/

KAMAISHI ELECTRIC FACTORY 株式会社釜石電機製作所

47

石村工業株式会社

木質バイオマスの活用

ペレット・薪ストーブ
「クラフトマンシリーズ」

2019年1月18日
石村工業株式会社
事業開発本部長
石村栄喜

1

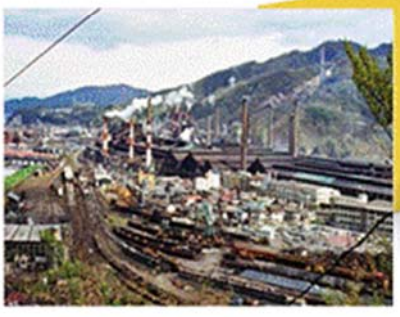
1. 石村工業とは

石村工業株式会社

石村工業は1959年に創業した鉄工所。新日鉄の下請けとして培ってきた技術を基に、現在は自社製品を開発、全国へ展開。

全国の産業の省力化や家族の憩いに貢献！

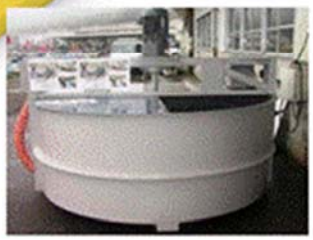
製鉄設備の製造保守
（1961～1989）



産業機械製作
（1990～ ）

クラフトマンストーブ
（2002～ ）

多目的撹拌機 しおまる
（2008～ ）



2

2. クラフトマンラインナップ

石村工業株式会社

木質バイオマスを燃料としたストーブ「クラフトマンシリーズ」を展開
家庭用・業務用の2種に分類

・家庭用
住宅内に設置。飲食店などでも利用されている。

ペレット・薪兼用ストーブ

薪専用ストーブ

クラフトマンC3

・業務用
主にビニールハウスの暖房として設置。工場の暖房としての需要もある。

ゴロン太

スーパーゴロン太

温水ゴロン太

3. 木質バイオマス活用の意義

石村工業株式会社

環境を守るために木を倒し、燃やす

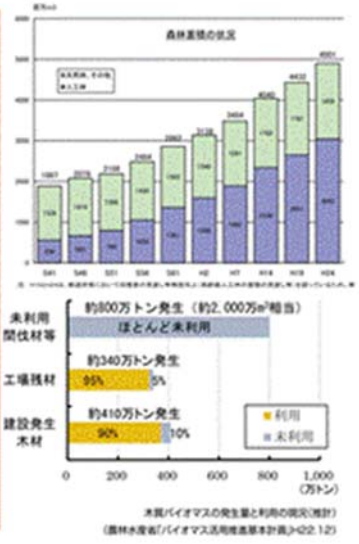
よくある質問『木を伐採したり燃やすのは環境破壊では？』

燃料にするために伐採はしない

・森を守るための間伐（間引き）
間伐をしないと樹木の生育が悪くなる
日本は手入れされず、樹木が増え続ける傾向
生育不良→根付かず土砂崩れにつながる場合も
発生した間伐材→放置せず薪として有効利用

・再生可能エネルギーとして燃やす
間伐材は未利用のまま放置されることが多い
CO2の発生量は生育（精製）の年月に比例（石油＞薪）
樹木から発生したCO2は樹木の生育の過程で吸収
植樹により30～60年サイクルで燃料の確保が可能

再生可能エネルギー



木質バイオマスの発生量と利用の現況（推計）
（農林水産省「バイオマス活用推進基本計画」H22.12）

3. 木質バイオマス活用の意義

石村工業株式会社

カーボンニュートラルという考え方

カーボンニュートラルとは？

カーボンとは炭素。

ニュートラルとは中立。

排出される二酸化炭素と吸収される二酸化炭素が同じ量ということ。

植物は光合成により大気中の二酸化炭素を取り込んで生長する。

そのため植物を燃やして二酸化炭素を発生させても、もともと大気中に存在したものであるため、地球上の二酸化炭素の増減には影響がない。

そのため、カーボンニュートラルという。

日本暖炉ストーブ協会ホームページより抜粋

5

4-1. 家庭用『ペレット・薪兼用ストーブ』

石村工業株式会社

ペレットも薪も両方使用できるストーブ
どちらを燃料とした場合でも電気は必要ありません

愛嬌のあるデザイン

「まるでロボットみたい」

電気不要

停電時も使用可能

鋼板製のハンドメイド

頑丈かつ修理可能

ペレット・薪兼用

薪もペレットも燃焼可能

6

4-1. 家庭用『ペレット・薪兼用ストーブ』

石村工業株式会社

岩手県の木質バイオマス推進により開発

薪やペレットといった木質バイオマスの
有効活用を目的とした推進事業を岩手県が推進

2003年
「電気を使わないペレットストーブ」の開発に着手

自重落下式のペレットタンクを採用
電気を使わずペレットの8時間連続燃焼を実現

**電気を使わず
薪もペレットも燃やせるストーブとして全国に販売**

7

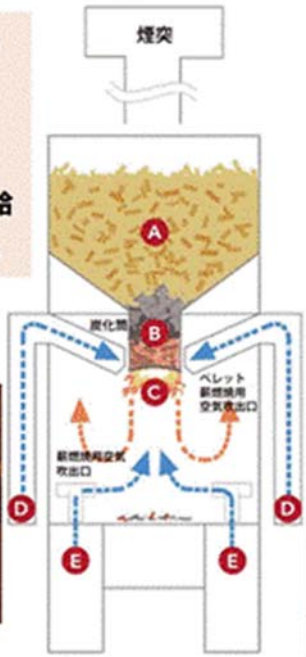
4-1. 家庭用『ペレット・薪兼用ストーブ』

石村工業株式会社

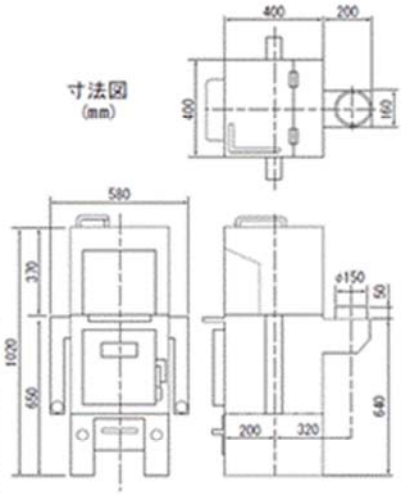
ペレット燃焼構造とスペック

電気を使わない燃焼の仕組み
①A→Cまで自重落下により
ペレットを供給
②燃え尽きたペレットは灰となり
Cから落下
③落下した分がA→Cへと再び供給

①～③の繰り返しで連続燃焼となる



寸法図
(mm)



		ペレット	薪
発熱量	低	2.4kw/h(2,000kcal/h)	2.4kw/h(2,000kcal/h)
	高	9.3kw/h(8,000kcal/h)	14kw/h(12,000kcal/h)
暖房面積		15～30㎡(10～20畳)	15～100㎡(10～60畳)
燃料消費量(連続/最小)		1kg～2kg／時間	1kg～5kg／時間
重量		108kg (上部ペレットタンク 28kg 下部本体 80kg)	
サイズ (cm)		102 (高さ) × 40 (幅) × 60 (奥行き)	

8

4-1. 家庭用『ペレット・薪兼用ストーブ』

石村工業株式会社

自社でも木質バイオマス燃料普及の取り組み

薪・ペレットともに入手が困難かつ高額

まずは地元で燃料購入の道筋を作る

薪：釜石での販売店を紹介

地元の薪販売店を紹介
チラシを配布

ペレット：自社で販売

来社・持ち帰り可能な方のみ対象

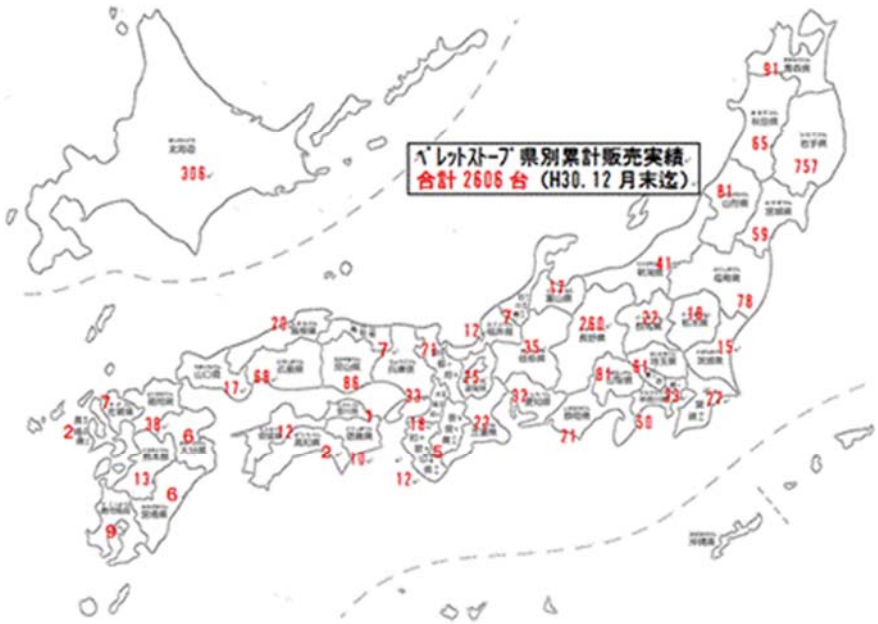
ペレットの価格で運送費が大きな負担
直接受け取りに来ることで安価で提供

9

4-1. 家庭用『ペレット・薪兼用ストーブ』

石村工業株式会社

販売実績（地域別販売台数）



都道府県別では上位から岩手県、北海道、長野県

10

4-2. アウトドア薪ストーブ『クラフトマンC3』

石村工業株式会社

屋内外で使える小型薪ストーブ

C3の意味は？

COMPACT
CARRY
CAMPINGSTOVE

（小型の持運びキャンプストーブ）

住宅でも使用可能
（別途煙突工事が必要）

本格派なのに持ち運び可能

外気導ユニットで
テントの中で燃やしても安心

11

4-3. ストーブ使用実例

石村工業株式会社

機種や設置環境によって様々な場面で使用可能

一般住宅で

飲食店で

キャンプのテントの中で

12

5-1. 業務用『ゴロン太』

石村工業株式会社

ビニールハウス暖房向けの大型薪ストーブ

「夜中に火の番をしなくて済むハウス用のストーブが欲しい」

燃料は丸太を投入

大量の燃料を投入可能

ハウス対応の高火力

100坪/台が目安

長時間燃焼を実現

8時間連続燃焼

バリエーション有

12時間燃焼のスーパーゴロン太
ボイラー機能の温水ゴロン太

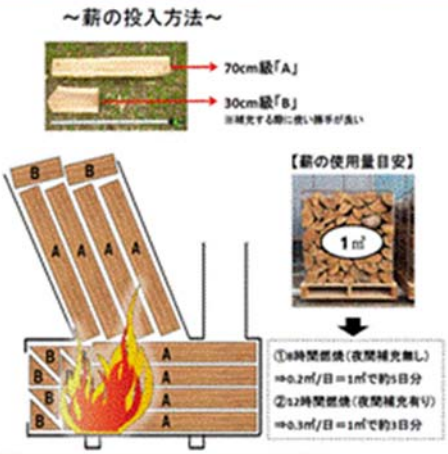
ビニールハウスの他、工場や資料館の暖房としても使用

13

5-1. 業務用『ゴロン太』

石村工業株式会社

丸太だから長時間・高火力



丸太の利点

◎こまかい薪に比べて表面積が小さい
→燃え移りが遅くなり長時間の燃焼が可能

◎薪割りの手間を軽減
→伐採し、ある程度切り分けるだけでOK

◎端材でも代用可能
→製材所の端材などを入手することでも代用可能

14

5-1. 業務用『ゴロン太』

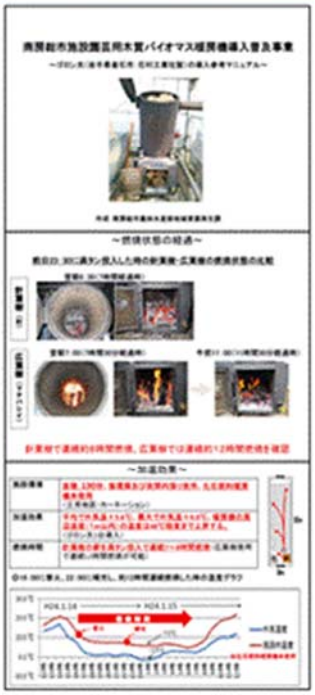
石村工業株式会社

南房総市（千葉県）での導入

南房総市 木質バイオマス暖房機モニター事業

木質バイオマスを活用した暖房機の普及のため
自治体が導入マニュアルを作成。
設置、使用方法、温度変化、費用などについて
導入の際に検討が必要な点を検証しマニュアル化。

製品名	ゴロン太
燃焼時間	7~8時間 ※杉の薪（含水率20%以下）を満タン投入した場合）
暖房能力	規模：130坪ハウス（内張有り） 最大：外気温+7~9℃ 平均：外気温+5~7℃
導入費用（税抜）	本　体：280,000円 煙　突：　50,000円 工事費：　50,000円 計　：380,000円
燃料代（税込）	薪の価格⇒杉：5,470円/㎥（森林組合） 薪の使用量⇒約0.3㎥/日（※12時間燃焼） 一晩の薪代⇒5,470円×0.3㎥=1,650円



資料はゴロン太のホームページで公開中

15

5-1. 業務用『ゴロン太』

石村工業株式会社

ゴロン太の導入事例

野菜・花卉園芸

きのこ栽培

工場暖房

公共施設暖房

16

5-2. 業務用『ゴロン太』シリーズラインナップ

石村工業株式会社

スーパーゴロン太

大容量の12時間燃焼タイプ

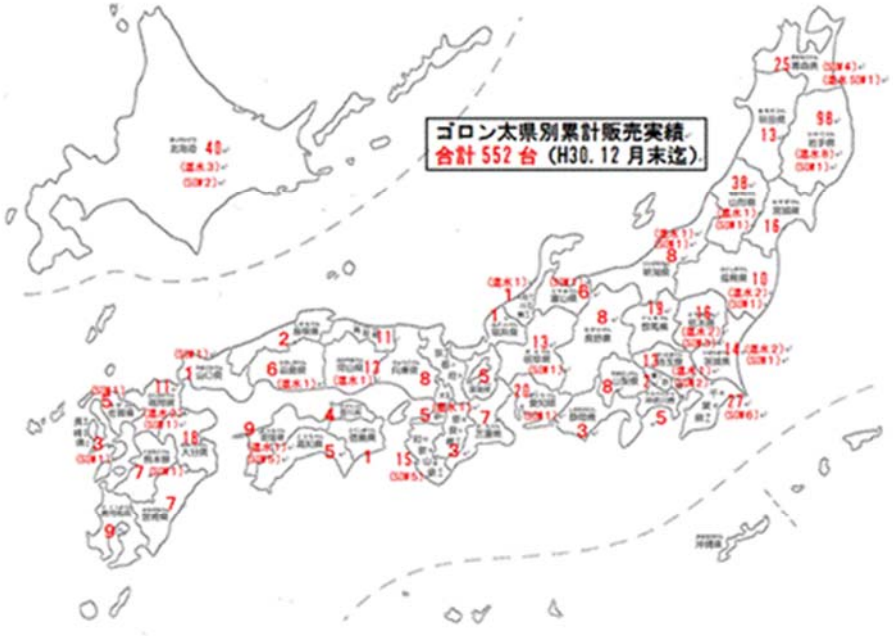
温水ゴロン太

温水タンク付きのボイラータイプ

17

5-3. 販売実績

石村工業株式会社



都道府県別では上位から岩手県、北海道、千葉県

18

6. 結び

石村工業株式会社

2019年はラグビーワールドカップ開催

岩手県釜石市でも試合があります

釜石はラグビーで興奮を

クラフトマンは炎で暖かさを

みなさんにお届けします！

19

参考資料７：環境技術セミナーチラシ

平成30年度

環境技術セミナー

環境ビジネスと環境負荷低減に向けた取組を進めるために

近年において、環境負荷の低減を求める社会的ニーズの高まりを受け、環境関連規制は年々高度化･複雑化を続けています。また、資源制約等に対応する環境経営や戦略的な環境ビジネスへの展開への必要性も高まっています。

本セミナーでは、中小企業の活用可能性が高い大学等の環境技術シーズや、産学連携等の外部機関との連携や支援施策の活用等により成果を挙げている企業の事例紹介を行うほか、その後のパネルディスカッションを通じ、環境経営や環境ビジネスの推進化を図るための方策について考えます。

多数の皆様のご参加をお待ちしております。

開催日時

2019年2月19日(火)13:30~17:00

定　員

60名

会　場

TKPガーデンシティ仙台　ホール30A

主　催

経済産業省東北経済産業局

開催日時：2019年2月19日(火)　13:30～17:00　　会　場：TKPガーデンシティ仙台　ホール30A

プログラム

開催時間	テーマ・内容・講師
13:30～13:35	開会挨拶　東北経済産業局
13:35～14:05	中小企業の活用可能性が高い大学等の環境技術シーズの紹介 **「創･省エネルギー次世代型有機性廃水･廃棄物処理他」** **国立大学法人長岡技術科学大学大学院学長補佐(産学教育担当)** **技術科学イノベーション専攻長　教授　山口　隆司氏** 研究分野は、環境技術･環境負荷低減。主な研究テーマは、掲題のものに加え、途上国の新規下水処理システム開発、微生物による廃水処理技術、環境中の微生物相構成の解析および手法の確立 同大学の学長補佐(産学教育担当)として、中小企業との産学連携による共同研究も多数実施。
14:05～14:35	中小企業の環境負荷低減に向けた取組を推進する具体的な方策の紹介 **「中小企業の環境負荷低減への取組の実態ならびに取組を推進する方策」** **国立大学法人電気通信大学産学官連携センター客員教授　竹内 利明氏** 電気通信大学で産学官連携コーディネーターを長く務める。専門分野は中小企業経営論(中小企業連携論)、ベンチャー論(起業家教育、創業支援)。 関東経済産業局で過去3年間にわたり、中小企業の環境負荷低減への取組の実態調査ならびに取組を推進する方策検討に関わる。
14:35～15:05	外部機関との連携や支援施策の活用等により成果を挙げている企業の事例紹介① **「国、県、市の支援施策を一貫して活用しウッドプラスチック製ボードを開発、販売へ」** **株式会社ウッドプラスチックテクノロジー代表取締役社長　中山　東太氏** 近隣の製材工場から発生する木質バイオマスとプラスチックを原料に、ウッドプラスチック製ボードを開発、販売している。 企業立地支援制度を活用して、新工場建設。製品開発から実用化までの支援制度を活用し、国土交通省「NETIS」に登録。展示会への積極的な出店による販路開拓。
15:05～15:35	外部機関との連携や支援施策の活用等により成果を挙げている企業の事例紹介② **「産学連携や国や県の支援策を活用し、新たな焼却炉製品を開発」** **株式会社キンセイ産業常務取締役開発企画部　金子　啓一氏** 同社は、「乾溜ガス化」技術をベースに、群馬大学と連携し、産業廃棄物分野でのエネルギー変換効率が高い焼却炉の大型化を進めてきたほか、経済産業省「サポイン事業(戦略的基盤技術高度化支援事業)」、「ものづくり･商業･サービス新展開支援補助金」、NEDO新エネルギーベンチャー技術革新事業等を活用し、スターリングエンジン10kW規模のものとガス化燃焼を組み合わせた新たな焼却炉の開発を進めている。
15:35～15:45	東北経済産業局の環境ビジネス支援策の紹介
	休憩
16:00～16:50	パネルディスカッション：**「産学連携等の外部機関との連携や支援施策の活用を通じて環境ビジネスの推進、競争力強化を図るためには」** コーディネーター　電気通信大学　竹内利明氏 パネリスト：長岡技術科学大学　山口氏、株式会社ウッドプラスチックテクノロジー　中山氏、株式会社キンセイ産業　金子氏、東北経済産業局
17:00～	個別相談会

アクセス情報

仙台駅西口　徒歩2分
地下鉄南北線「広瀬通」　徒歩5分
JR仙石線「あおば通」　徒歩5分

宮城県仙台市青葉区中央1丁目3−1 AER30F
TEL 022-200-2611

申込方法：FAXまたは以下URL からお申込みください。
https://www.murc.jp/seminar/sendai_190219/

環境技術セミナー 申込書　FAX:03-6733-1028 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社宛

お名前	フリガナ		
ご住所	□ 勤務先　□ ご自宅　〒 TEL　FAX		
勤務先		所属部署	
E-mail	@ ※当セミナーのお申込みの確認や追加のご案内をさせていただく場合があります。		

※本申込用紙に記載された個人情報は本セミナーの参加者名簿として管理し、その他の目的のために使用いたしません。定員となり次第、締め切らせていただきますのでご了承ください。

参考資料８：環境技術セミナー配布資料

PPT 3

長岡技術科学大学
Nagaoka University of Technology

1976年10月1日開学

0. バイタリティ、オリジナリティ、サービス(VOS)精神による学生の笑顔溢れる大学

1. 高等専門学校→大学→大学院 一貫教育システム
- ◎約80%が高専卒 約10%が工業高校卒→ ほぼ全員が修士課程進学
  14%が留学生
- ◎5-6ヶ月にも及ぶ大学4年次の長期インターンシップ(実務訓練)
  (15%は海外実務訓練)
- ◎全国国立大学就職率ランキング1位
- ◎日本経済新聞社・日経HRの共同調査 価値ある大学2017年度版「企業の人事担当者から見た大学のイメージ調査」で 総合ランキング1位を獲得！
- ◎THE世界大学ランキング日本版において国公私立435大学中で17位、工科系大学では2位にランクイン

2.「技学」に関する世界の研究拠点
- ◎技術を解明し高める科学、「know how oriented」研究の世界拠点
- ◎「技学」によるイノベーションのボリュームアップの源泉
- ◎「地産世消」の推進、我が国の各地方へ世界の活力を導入

3. 産学連携のパイオニア
- ◎国立大初の技術開発センター設立(1981.4)
  産業界からの客員教授を招き、学生指導
- ◎国立大初の大学発ベンチャー「ナノテム」社の成功、H29年度は起業5社

4. The World's Local University
- ◎世界・日本のそれぞれの地方の文化に立脚した「技学」の学究、実践、普及
- ◎ツイニングプログラム等の絆づくりを利用した我が国の学生の国際センス涵養スキーム
- ◎"グローカルな技学人"の育成を通して、持続的に我が国の地方へ世界の活力を導入

gaoka University Technology

PPT 4

研究紹介③ コラボレーション・ネットワーク形成による水資源循環技術の研究開発・世界展開

長岡技術科学大学 技術科学イノベーション専攻（環境社会基盤工学専攻）
水圏土壌環境研究室 山口 隆司 教授

文部科学大臣表彰 科学技術賞 技術部門

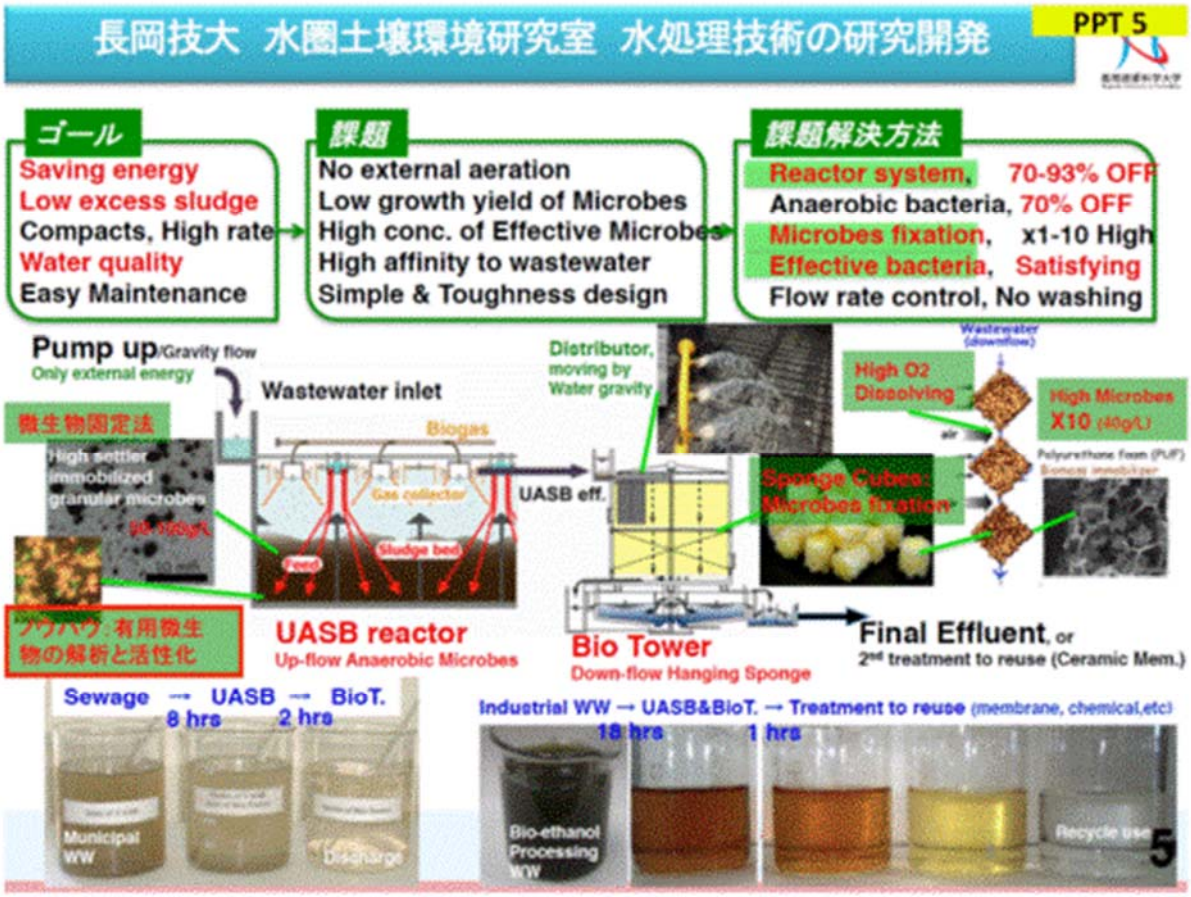
観賞用水槽・養殖育水の管理技術

サイズが数マイクロメートルの微生物を集めると、微生物の特性を利用して水を浄化することができます。
水は資源として世界的にも貴重になり、水処理や水循環技術が国内外で求められています。
次世代の水資源循環、食糧確保、創・省エネルギーなどの分野に貢献したい学生が、様々な高専・高校・大学から研究室に集まり、活躍しています。

タイで現地に適用できる水洗浄技術を実証

持続可能な社会の構築に貢献するというコンセプトのもとに、国内のみならず海外の大学や研究所とのネットワークを形成しています。共同研究による社会実装化に向けた成果も出ています。これらの成果には、人間的・技術的なスキルを持った学生の存在が大きく貢献しています。

長岡技術科学大学 Nagaoka University of Technology

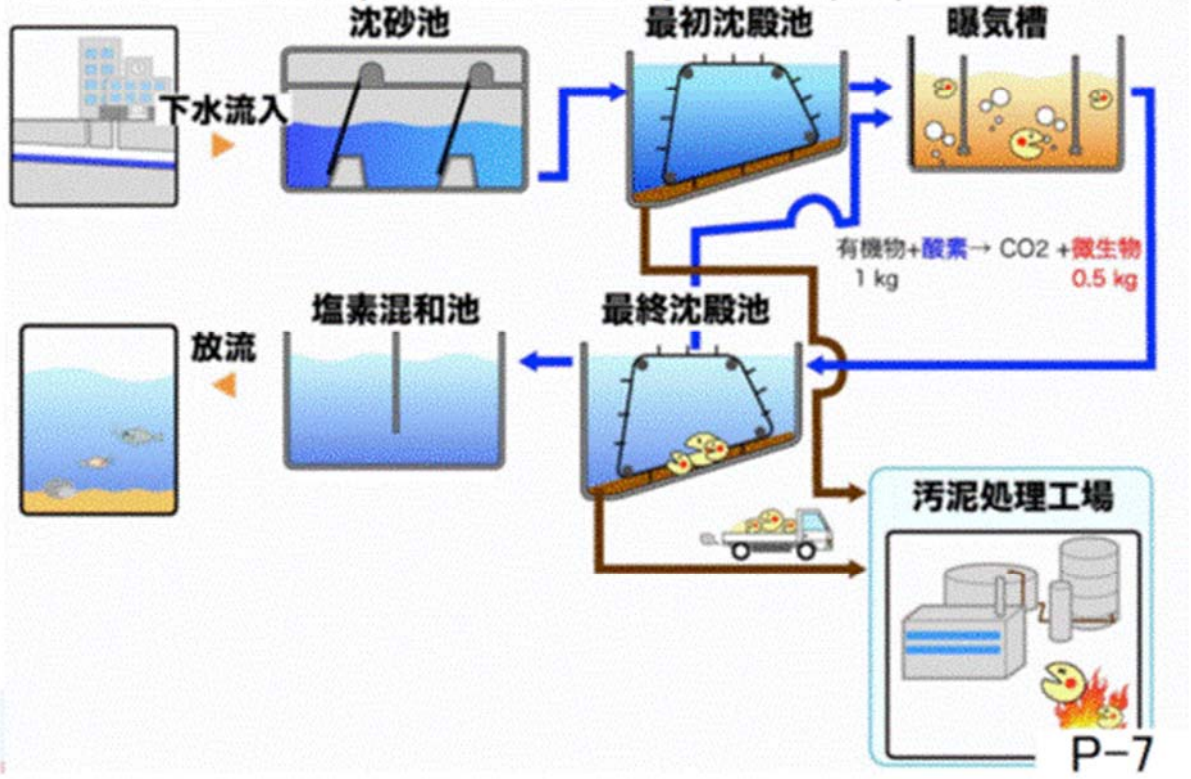

長岡技大 水圏土壌環境研究室 水処理技術の研究開発
PPT 5
ゴール
Saving energy
Low excess sludge
Compacts, High rate
Water quality
Easy Maintenance
課題
No external aeration
Low growth yield of Microbes
High conc. of Effective Microbes
High affinity to wastewater
Simple & Toughness design
課題解決方法
Reactor system, 70-93% OFF
Anaerobic bacteria, 70% OFF
Microbes fixation, x1-10 High
Effective bacteria, Satisfying
Flow rate control, No washing
Pump up/Gravity flow
Only external energy
Wastewater inlet
Biogas
Gas collector
Sludge bed
Feed
UASB eff.
Distributor, moving by Water gravity
High O2 Dissolving
High Microbes X10 (40g/L)
Sponge Cubes: Microbes fixation
微生物固定法
High settler immobilized granular microbes
バウバウ：有用微生物の解析と活性化
UASB reactor
Up-flow Anaerobic Microbes
Bio Tower
Down-flow Hanging Sponge
Final Effluent, or
2nd treatment to reuse (Ceramic Mem.)
Sewage → UASB → BioT.
8 hrs 2 hrs
Municipal WW
Discharge
Industrial WW → UASB&BioT. → Treatment to reuse (membrane, chemical,etc)
18 hrs 1 hrs
Bio-ethanol Processing WW
Recycle use
5

環境保全技術の国内展開・世界展開（都市下水，産業廃水処理プロセスの開発）
PPT 6
（西）デウスト大学
モンドラゴン大学
（蘭）デルフト工科大学
UNESCO-IHE
（独）マックスプランク研究所
（米）カリフォルニア工科大学
（米）イリノイ大学
（埃）エジプト日本科学技術大学
（錫）スリランカ
（星）シンガポール
② Kagoshima
③ Okinawa
④ Thailand
⑤ Malaysia
⑥ India
⑦ ベトナム
JST-JICA PJ
⑧ メキシコ
Pacific PJ
⑨ private company +++（実機の検討）

PPT 7

■活性汚泥法の廃水処理フロー（下水処理場で水がきれいになるまで）

Wastewater treatment plant, Activated Sludge Process (ASP)

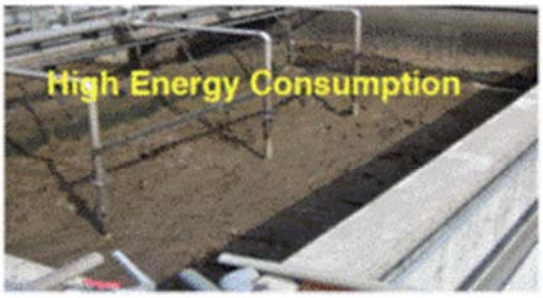


PPT 8

水処理技術（活性汚泥法,好気性生物処理）の問題

好気性微生物：有機物（汚れ）+ **酸素** → CO_2 + **菌体**（汚泥）

［電力消費］ *［廃棄物発生］*



酸素を送る・汚泥を減らす
エネルギー消費が膨大
≒国内電力約1%を消費
（JRの消費電力相当）

微生物汚泥の発生が膨大
≒発生時0.8億トン/年
（日本の産業廃棄物1／5）
→乾物170万トン/年

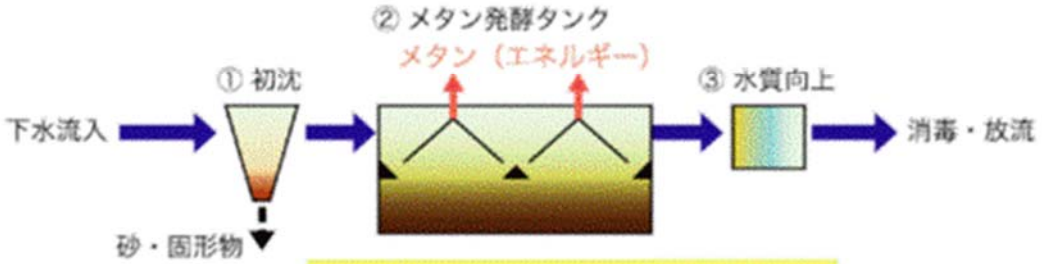
0.45 kWh/m^3都市下水処理
3-10 kWh/m^3産業排水処理

長岡技術科学大学 Nagaoka University of Technology

PPT 9

嫌気性生物処理法（メタン発酵法）の廃水処理フロー

産業廃水，好気性微生物汚泥処理で普及



有機物 1 kg → メタン+CO_2+微生物 0.05 kg　汚泥排出低減！

酸素を使わずに
汚れを分解する微生物
（嫌気性微生物）

×活性汚泥法：有機物 1 kg → 微生物汚泥 0.5 kg

COD容積負荷：0.5 kg/m^3/日 → 140 kg/m^3/日
高濃度排水処理に適している

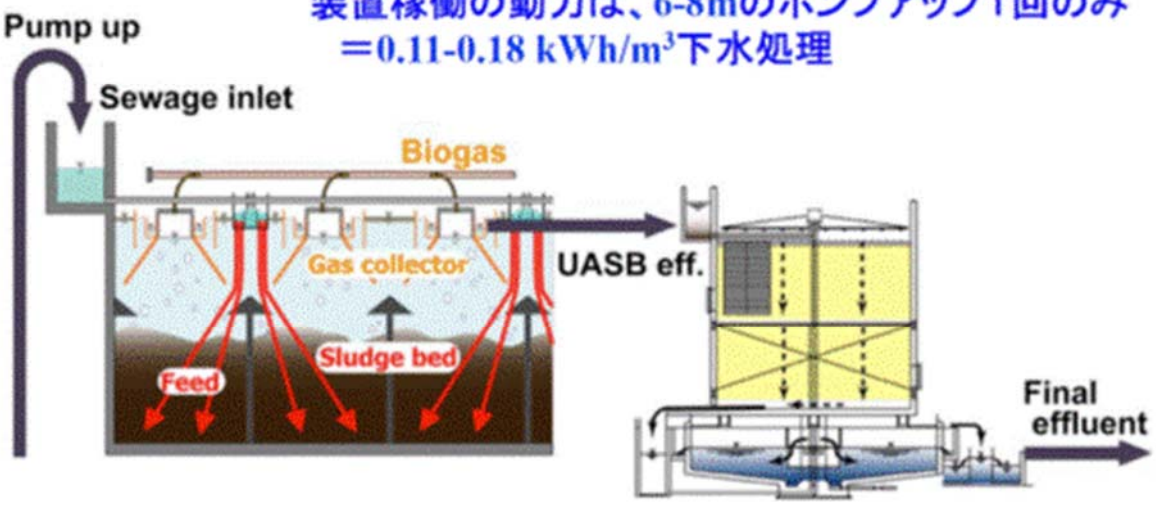
エネルギー回収可能（メタン）
電力消費：小（酸素供給不要）
施設設置面積：小
微生物汚泥の2次処理が不要

処理水質：放流レベルに達しない
（若干の水質向上措置必要）
低温域でメタン菌が失活（低濃度には不向き）

PPT 10

提案する都市下水システム(1)UASB＋DHS

装置稼働の動力は、6-8mのポンプアップ1回のみ
＝0.11-0.18 kWh/m^{3}下水処理



UASB　DHS

Combination of UASB and DHS

PPT 11

バイオエタノール製造工程廃水処理プラント全景

基→NEDO
若手産業技術研究助成

UASBリアクター（2連）

DHSリアクター内部（スポンジ担体）

PPT 12

有効電力量測定結果

処理場		洗缶廃水処理設備	青根浄化ｾﾝﾀｰ*
廃水種		洗缶廃水	下　水
処理方式		UASB-DHS-脱窒	嫌気好気活性汚泥法
処理水量	[m^3/day]	4 (計画　15)	12
所要電力量	システム全体 [kWh / kg-BOD]	1.2	11
	好気性処理 [kWh / kg-BOD]	7.1 (DHS のみ)	
	窒素除去 [kWh / kg-N]	61 (DHS-脱窒)	316

＊：H17 年版下水道統計より引用。

所用電力量は、1kg-BOD処理当たり1.2 kWhで、、活性汚泥法よりも 88%削減可能。
→改造後、 1kg-BOD処理当たり0.65 kWhで、同 94%まで削減可能。

CO_2排出削減効果（現状6.1→0.67 kgCO_2/kg-BODまで削減）*
*排出係数 0.555kgCO2/kWhを使用

長岡技術科学大学 Nagaoka University of Technology

PPT 13

【シンガポール】明電舎と公益庁、セラミック平膜試験で提携

NNA 7月3日(火)8時30分配信

明電舎と公益事業庁、横浜市は高速脱窒処理の共同研究で提携した（NNA撮影）

（写真:NNA）

明電舎は2日、現地法人明電シンガポールが公益事業庁（PUB）とセラミック平膜を用いた膜分離活性汚泥法（MBR）デモプラントや、嫌気性酸化細菌を用いた高速脱窒処理で提携すると発表した。デモプラントは2014年8月までの期間中、難易度の高い工業用水の水処理技術を実験し、将来的にはアジアや中東での拡販につなげる考え。高速脱窒処理では横浜市と共同で日本に続く試験プラントを設置し、共同調査を進める。

水事業の国際イベント「シンガポール国際水週間（SIWW）2012」の開催に併せて調印式典を開催した。明電舎は2010年、PUBと下水、排水、再生水用セラミック平膜の共同開発、実証実験を行うことで提携。中西部ウルパンダンにMBRパイロットプラントを設置し、明電舎のセラミック平膜を用いて生活排水を中心に実験を進めてきた。

この成果を踏まえ、今回の提携では西部のジュロン水再生センターで今月から14年8月の期間中、UASB（上昇流嫌気性汚泥床法＝嫌気性微生物の活性の高[illegible]平膜MBRを組み合わせたデモプラントを建設し実証実験を行う。U[illegible]億2,900万円）という。

式典に出席した明電舎の和地彰取締役[illegible]ルパンダンは下水道水が中心だったが、ジュロンは難易度の高い工業用水の水処理に取り組む」と説明。セラミック平膜は従来の有機膜（合成樹脂製）に比べて耐久性、耐薬品性に優れており寿命も長く、硬度が高いので膜が破れにくいという特徴があるため、これまで困難だった高濃度工業排水の再利用に貢献できると期待されている。また膜表面に付着した汚れを簡単に落とせるため保守管理が容易になるほか、消費エネルギーも有機膜より少なく省エネにつながる。

■30億円受注目指す

Global Water Award 2015
「INDUSTRIAL WATER PROJECT OF THE YEAR」部門
最優秀プロジェクトを受賞(2015/4/28アテネで開催)

長岡技科大の特徴:

「基礎・基盤技術から
実装技術開発まで
を体験・修得」

実務訓練で開発の実装技術

PPT 14

事例:工業団地廃水の処理

フルスケールプラント(4,550m^3d^{-1})による UASB リアクターとセラミックMBR を組み合わせたシステム (UASB+Ceramic MBR)の評価

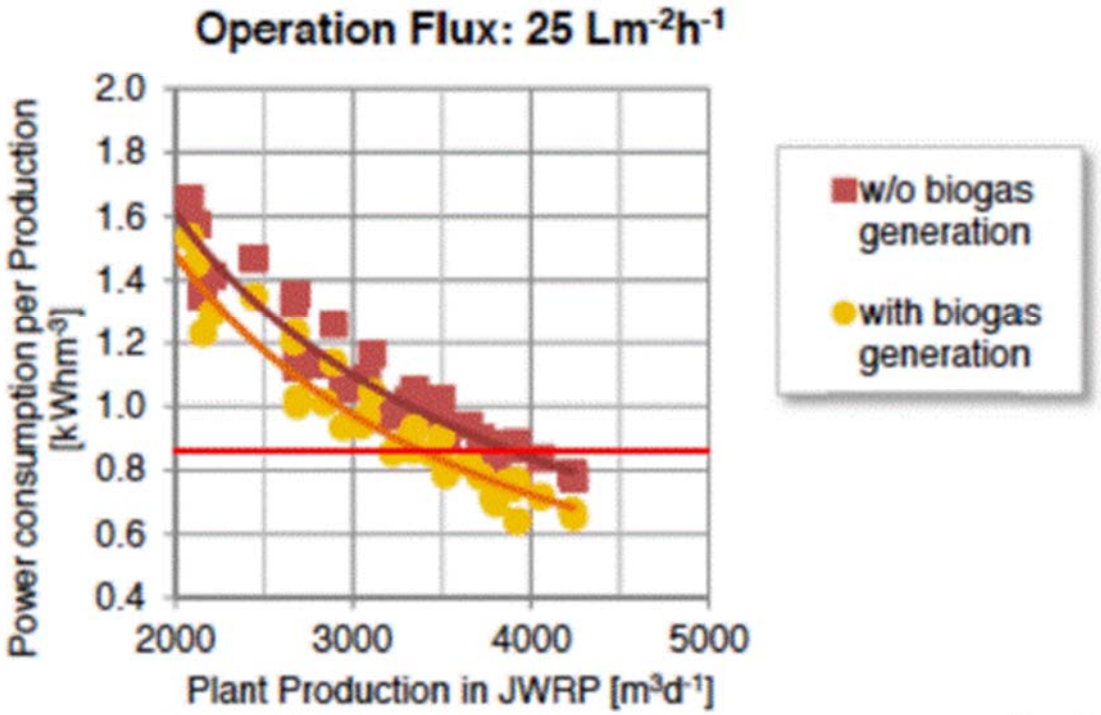
Specification of the 1 MGD plant

Items	Specification
Design capacity	4,550 m^3d^{-1} (1 MGD)
EQ Tank	Capacity 760.0 m^3
UASB reactors	Capacity 600.0 m^3 x 2
Aeration Tank	Capacity 1,520 m^3
Permeate tank	Capacity 48.0 m^3
Pump well	Capacity 143.0 m^3

P-14

PPT 15

電力消費に対する水処理規模の影響
Relation between plant production and power consumption



P−15

PPT 16

【参考:海水淡水化のエネルギー消費との比較】

	UASB+Ceramic MBR	MSF※	MED※	RO※
使用ｴﾈﾙｷﾞｰ kWh/ton-water	<0.8	3～4	1～2	4

※引用:2014年3月 みずほ情報総研株式会社 平成 27 年度地球温暖化対策技術普及等推進事業 (サウジアラビア王国・海水淡水化事業における 省エネルギー設備の導入)

MSF: Multi-Stage Flash(多段フラッシュ法)
加熱された海水を減圧された蒸発器で沸騰蒸発させ、その発生蒸気を冷却海水により凝縮して淡水を生産。

MED: Multi-Effect Desalination(多重効用法)
複数の効用缶を連結する。第 1 効用(蒸発室)の熱源は発電設備などからの蒸気を使用し、第 2 効用以降の熱源は前の効用で発生した蒸気を用 い効用の数だけ蒸発を繰り返し、効率よく淡水を生産。

RO:ReverseOsmosis(RO膜法)
浸透圧以上に加圧した海水を半透膜に供給し、淡水を生産。

P−16

PPT 17

提案する都市下水システム（2）沈殿池＋DHS

＜共同研究プロジェクトを通じた人材育成・実用化：タイ＞

H30年度　国土交通省　PJに採択!!
標準化実機をコンケンに導入（11月稼働）

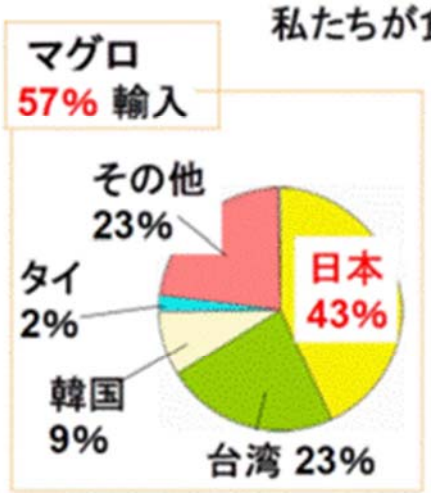
H24年度
コンケンに海外インターン
→コンケン市の下水処理場に研究
成果の水処理装置を立ち上げ・運転
協力：コンケン大学教員

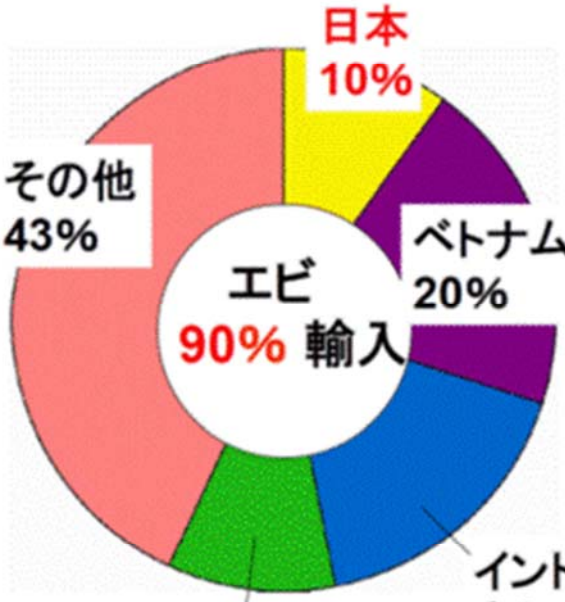
長岡技術科学大学 Nagaoka University of Technology

PPT 18

☆安全？

私たちが食べている魚介類はどこから来たもの？





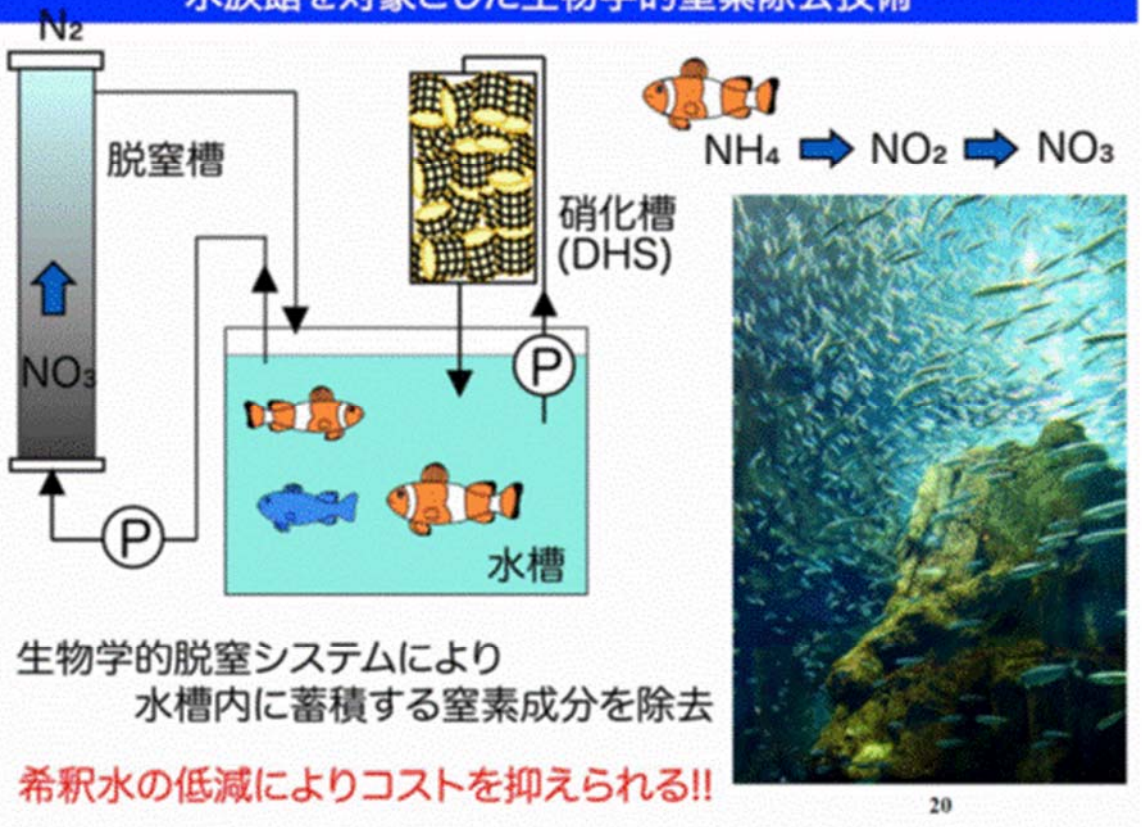
18

PPT 19

エビ養殖場(ガンジス川河口)

PPT 20

水族館を対象とした生物学的窒素除去技術



生物学的脱窒システムにより
水槽内に蓄積する窒素成分を除去

希釈水の低減によりコストを抑えられる!!

20

PPT 21

横展開：開発中の海洋水産工学の製品・サービス　～想定される市場での位置付け～

小規模施設から大規模施設まで全ての水産業の廃水処理・水再生を網羅

稚魚養殖
＊至適条件でのふ化等
＊循環浄化

陸上養殖
＊浄化で再生水循環
＊省エネ

活魚輸送
＊水浄化装置稼働で輸送
＊複数の港で活魚収集可能に

養殖稚魚・活魚・生け簀活魚等移送のための**新規サプライチェーン・サービス**の構築

備蓄基地
＊循環浄化
（斃死低減）

市場（活魚）

生け簀
小規模施設
＊循環浄化

小売り店
（生け簀）

生け簀
小規模施設
＊循環浄化

消費者（安全・安心）

食料問題解決に影響を与えることができ、安全な社会基盤の構築

長岡技術科学大学 Nagaoka University of Technology

PPT 22

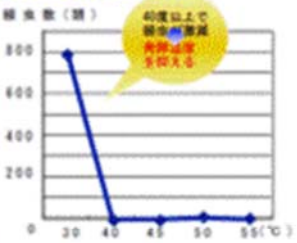
【シーズ例】 食、6次産業、ﾊﾞｲｵﾘﾌｧｲﾅﾘｰ、ﾌｰﾄﾞﾁｪｰﾝ

低コスト種苗生産拡大（ジャガイモなど）

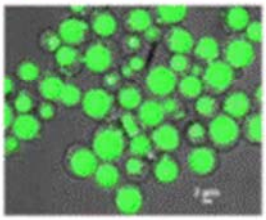
革新的種苗生産法の確立

植物高効率生産・簡素化
（長岡技術科学大学・農研機構）

連作障害解決土壌微生物管理技術



未利用バイオマスからの高機能醸造油脂生産



油脂蓄積酵母

菌体内の約70%油脂を蓄積。オリーブ油に迫るオレイン酸含量

PPT 23

コア技術と関連分野の融合による展開(水圏土壌環境研究室)

本研究室で行っていること

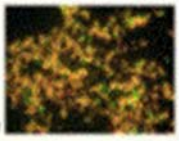
1,省エネルギー・CO_2排出抑制型の排水処理技術の開発
- 嫌気性処理 (UASB)+無曝気型好気性処理 (DHS)
- バイオガスの回収
- バイオマスの有効利用
- 水資源の確保

(都市下水の水資源循環プラント)

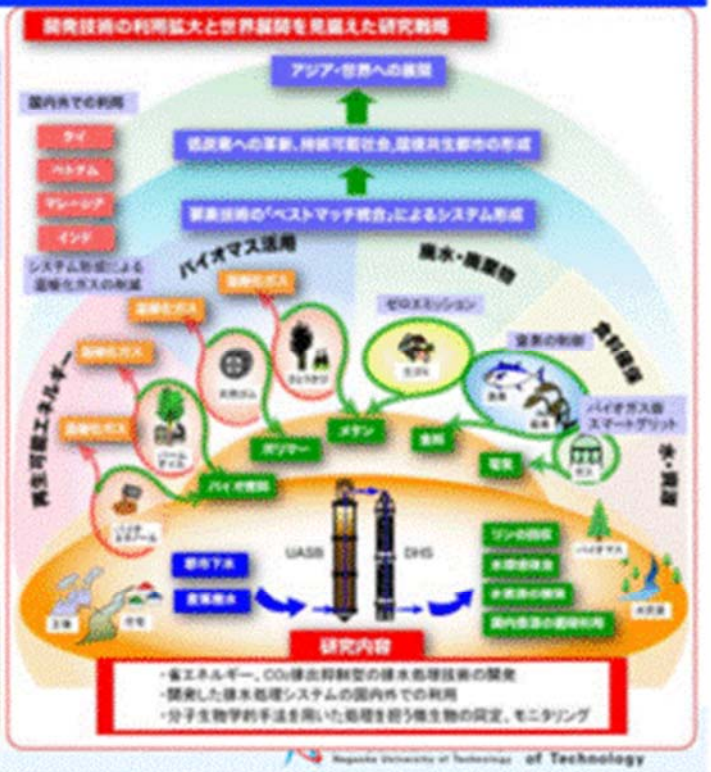
2,国内外での排水処理技術の開発
- 国内外の産業に即した処理技術
  (タイ:天然ゴム、マレーシア:パームオイル等)
- 温暖化ガスの排出抑制
- 水環境の保全

(マレーシア:パームオイル廃液処理)

3,分子生物学を用いた微生物の解析
- 遺伝子情報を用いた微生物種の同定
- 未知微生物の分離・培養



(FISH法:標的微生物のみを染色)



Nagaoka University of Technology of Technology

1.0 (-'60) → 2.0 (-'70-'80) → 3.0('90-)
製品 → お客 → 精神(Society)
product → Heart → Spirit

コトラー
ドラッカー

↓
conscious

↓
高潔(訴えかけるところ)

(グリーン分野?:持続可能、eco-conscious)

↓

メガトレンド
成長戦略、SDGs
100年先、30(10,5)年先
やはり リエゾン、サロン!
2019-好奇心Curiosity

グローバル目標の内容は?

環境に関連している12/17のゴール

長岡技術科学大学 Nagaoka University of Technology

東北経済産業局「環境技術セミナー」

中小企業の環境負荷低減への取組の実態ならびに取組を推進する方策

2019年2月19日（火）

国立大学法人電気通信大学
産学官連携センター
客員教授　竹内 利明

竹 内 利 明　（たけうち　としあき）
国立大学法人電気通信大学産学官連携センター 客員教授
人を大切切にする経営学会 副会長
ビジネス支援図書館推進協議会 会長
研究分野：中小企業論,地域産業政策論,図書館情報学

2000年～(現職) 電気通信大学客員助教授、特任教授を経て、
現在 産学官連携センター客員教授
2003年　創業ベンチャー国民フォーラム起業支援家部門奨励賞
2003年～07年 経済産業省 環境コミュニティ・ビジネスモデル事業推進委員
2011年　電気通信大学 平成22年度優秀教員賞(教育関係)
2014年～ 人を大切にする経営学会創設に参画して副会長
2015年～18年 武蔵野大学客員教授：起業家・経営後継者ゼミ
2016年～18年 関東経済産業局 中小企業等産業公害防止対策調査事業 アドバイザー

公的活動実績
経済産業省他各種研究会等委員（中小企業技術政策、政策評価他）
科学技術振興機構(ＪＳＴ)審査会等委員(政策評価、A-ＳＴＥＰ他)
第２２期東京都図書館協議会委員、島根県立図書館ビジネス支援サービス協議会アドバイザー
地方公共団体産業政策関連委員会委員を歴任(東京都、多摩市、市原市ほか）
趣味：旅行、映画鑑賞、読書（時代小説）、ボーリング

2

１．関東経済産業局中小企業産業公害防止対策調査

平成28年度から3年間の調査事業にアドバイザーとして参画。
3年間に企業、大学、公設試の50機関のヒヤリング調査でインタビュアーを務めた。

本事業（平成28年度）に作成した環境技術シーズ集は、現在も関東経済産業局のウェブサイトに掲載されているので、自社の技術分野周辺だけでも参考にすることをお勧めする。
http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/kankyo/recycle/28fy_seeds_chosa.html

3

２．中小企業の環境負荷低減への取組の実態

中小企業の環境負荷低減活動は、リーマンショックや東日本大震災の影響等で後退傾向にあると感じた。また、企業を見ると多くの現場で改善すべき課題が散見される状況にあった。

（１）急激な売上減で経費削減が迫られた

リーマンショック等で売上が激減したため徹底的なコスト削減やリストラクチャリングに迫られたことから環境負荷低減活動にかかる経費を削減した。
ISO14001の認証を返上した事例が複数あった返上しても社内で環境活動を継続できると言っていたが、継続している企業に比べて、環境負荷低減活動はあきらかに停滞していた。

4

（２）発注元の環境活動に対する関心の低下

リーマンショック以前は、発注元であるメーカー等が発注先の環境負荷低減や環境課題解決に関心を持ち、定期的に勉強会を開催することやISO14001取得を推奨する傾向があった。

しかし、リーマンショックの緊急時に、コスト削減が優先され、環境負荷低減への関心が薄れた。

また、自動車業界では、Tier1、Tier2までは、環境活動の状況を把握していて問題もあまりないが、Tier3,Tier4は把握できていないため問題がある可能性があるとの指摘もあった。

（３）環境に関する技術者・技能者不足

１）中小企業は人手不足で技術者は採用難

技術者は本業分野の技術関連業務に忙殺されていて、環境負荷低減活動は後回しになる傾向があった。

現場の作業者も慢性的な人手不足で、**現場管理者の負担が増している**ため、毎日の生産に直接影響しない環境設備等のメンテナンスや環境負荷低減の取組は後回しになっている。

6

２）環境技術・技能伝承の不足

環境設備導入時は、投資額も大きいため検討を重ねているので、担当した技術者は理解している。しかし、時間の経過とともに十分な**引継ぎができないまま退職**しているケースがあり、現在は現場任せになり、よく分からないまま運用しているケースで相談があった。

また、**仕事の変化により環境機器が適合しなくなっていて**も、技術者、現場共に理解していないため、不具合発生時に適切な対応ができていないことがあった。現場も、メンテナンス時に処理能力を超えた排水を流して、環境汚染につながるケースがあった。

３．中小企業が環境負荷低減の取組を推進する方策

１）儲かる環境負荷低減活動を目指す

（１）廃棄物処理費用削減

① 費用を「見える化」して経営的に意識する

産業廃棄物処理費用は**総務の管轄**で製造現場の改善対象としての関心が低いケースがあった。

費用を会社の利益率から**売上に換算**して、削減した費用をそれに見合う売上と同等に評価すると経営陣の関心も高まる。

例えば、利益率５％としたら毎月1万円の費用を削減すると20万円/月の売上に換算できる。これは、年間240万円の売上となり、更に続く限り毎年継続して評価する。

② 廃棄物の水分量を下げて最終処分量を削減

水分量が高い状態で産業廃棄物を業者に引き渡しているケースがあった。
水分量を下げようと天日干ししている例もあったが、屋根がないため急な豪雨で水浸しになっていた。

9

③ 分別を徹底して「処理費用負担」から販売可能な「有価物」に転換する

廃棄物価値の向上で最終処分量を削減する。
機械を処分する場合も解体して分別する。
しかし、人件費がかかるので、トントン程度なので、新人の教育に活用するなどの工夫が必要。

10

（２）過剰品質の見直しで発注元、発注先の双方に利益

過剰品質が原因で手直しや廃棄による経費増加と環境悪化を招いているケースがある。

破棄する部品を減らして、結果として**発注元、発注先双方の利益**につながる環境負荷低減の事例があった。

11

（３）エネルギーコストの削減

ピークカット、契約電力の低減がポイント

① 自家発電

② 自然エネルギー設備設置
売却だけでなく自家消費

③ 省エネ

12

２）メーカーが発注先の環境活動を支援

中小企業はISO14001のコスト負担が重圧となっていて維持継続が難しい。しかし、環境負荷低減は、計画的、継続的に実行することが重要。そこで、エコアクション２１やエコステージなどへの転換も含めメーカー等の発注元が、リーダーシップを発揮して、指導、支援する体制を構築することが求められる。

基本的に環境コストは製品等に転嫁して社会全体で負担すべきと考えるが、メーカーはSDGｓに取り組むなど製造物の全工程で環境に対する責任を果たすべきと考える。

13

３）環境の専門家を活用
（１）環境設備代理店や消耗品業者

環境設備は更新まで20年以上かかる場合がある。そこで、環境課題の解決や環境負荷低減は、環境設備の代理店や消耗品納入業者などに頼ることになる。これを人間に例えると、かかりつけ医と考える。かかりつけ医とは日常的にコミュニケーションして、現状を把握することが重要になる。

問題発生時にかかりつけ医が大学病院等を紹介するように、環境設備の代理店等を通じてメーカー等に相談することになるが、メーカーは、それぞれ得意分野がある。商売であるから自社の設備が最適とは言えなくても、課題を解決できる可能性があれば自社製品を提案する。

（２）環境専門家によるセカンドオピニオン

多額の投資が必要な場合や大きな環境問題となる可能性がある場合は、**中立的な専門家にセカンドオピニオン**としてアドバイスを求めることを提案する。

中立的な専門家としては、大学、公設試験研究機関、業界団体、中小企業基盤整備機構の専門家派遣、民間企業等が考えられるが**実務経験が豊富**であることが求められる。

平成30年度の調査事業で、専門家派遣の実証実験を行い効果があることを確認した。しかし、同時に企業は役所等を通して専門家に相談するには**心理的な壁**がある。また、**適切な専門家を探すにも課題**があることが分かった。そこで、政策的な提案もあるが、これは別な機会にしたい。

３）補助金の活用

専門家は、公的な補助金制度にも精通している可能性があるので、環境設備の導入等において補助金を活用することも期待できる。

また、大学でも相談制度を設けているケースがある。学術的な研究要素が高い場合は共同研究という方法もある。補助金の獲得において大学との共同研究は有利になる。

環境技術は多様かつ専門性が高いので、社内で専門家を育成するのは難しい。そこで、中小企業の現場を見て、課題を把握して、適切な専門家とつないでくれる相談先を持つことが重要になる。

16

環境技術セミナー
2019.2.19

「国、県、市の支援施策を一貫して活用しウッドプラスチック製ボードを開発、販売へ」

株式会社ウッドプラスチックテクノロジー

自社成形品

- ウッドプラスチック製品

主な製品　養生用敷板Wボード

- 短時間で設営可能であり省力化できる。
- 敷き鉄板に挟まれる事故がなく安全。
- 一度に大量に運ぶことができる。
- 輸送費削減、燃料消費減によるCO2排出量削減。

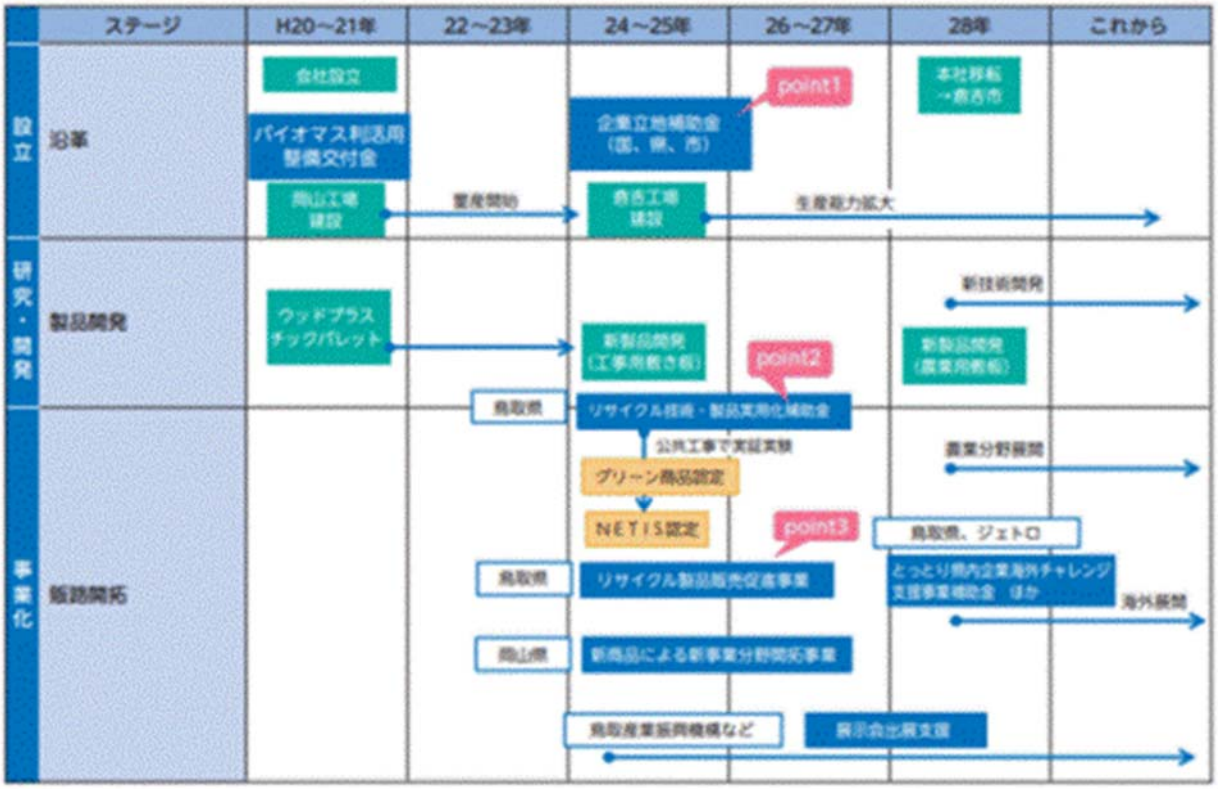
ウッドプラスチック製造プロセス

原材料投入から短時間（1分）で複合化し、大型成型機で成形。
低コスト、低環境負荷の製造プロセスを実現。

難リサイクル材の再利用

- 紙パックは、再生パルプ原料として回収される。再生工程で取り除かれるラミネート残渣は、プラスチックと紙の分離が困難で、マテリアル利用されていない。当社は材料として利用開始。
- 他社が使えない難リサイクル材を利用し、価格競争力を獲得。

ロードマップ　公的支援の利用



工場建設

東京大学発ベンチャー企業。バイオマス資源の有効利用事業を展開。

沿革

2008年2月	当社設立
2009年12月	岡山工場竣工
2013年12月	鳥取工場竣工
2014年8月	Wボード発売

養生用敷き板Wボードの開発経緯

NETIS登録商品
国土交通省　新技術情報提供システム
登録番号CG-150003-A

- ●大型プレス成型機を活用した新製品として企画
- ●2014年8月開発完了、発売
- ●リサイクル技術・製品実用化補助金を活用
  ～鳥取県発注工事での実証利用 2014年秋～
  ファーストカスタマーの獲得
- ●国土交通省ＮＥＴＩＳへ登録　2015年春
  →建設仮設資材レンタル会社で採用
- ●鳥取県グリーン商品認定（県内公共工事実績要）

養生用敷き板の販売促進

- •販売促進事業などで展示会に積極的に出展
  →建設資材商社での取り扱いが拡大
- •農業用新製品を開発し、展示会に出展
  →ホームセンターのバイヤーの目にとまり取り扱い開始。

除染工事（福島/環境省）

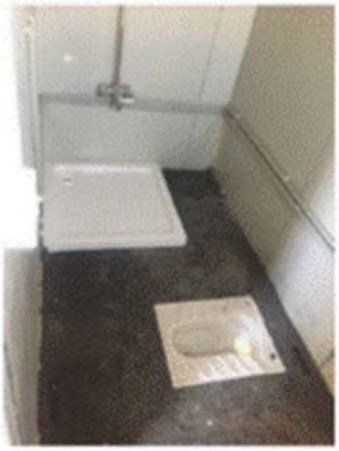
護岸工事（鳥取/鳥取県）

農業ハウス（鳥取/JA）

海外市場の調査、開拓

•海外需要の開拓を開始
「とっとり県内企業海外チャレンジ支援補助金」
「新輸出大国コンソーシアム」

•UN-HABITAT イラク復興支援向けにWボード770枚納品
•日系建設会社の海外工事現場用としての輸出拡大



今後の事業展開

① バイオマスの利用、合成樹脂（エラストマー含む）のリサイクル分野での新規事業に展開。ユーザー側、原料側のニーズを収集。

② ニーズに対応するシーズを外部から取り込み。

ウッド × プラスチック

↓ ↓

バイオマス　　合成樹脂

バイオマス資源の有効利用

おがくず

- ウッドプラスチック
- セルロースナノファイバー

ペーパースラッジ

- コンクリート圧送先行剤

籾殻

- 燃料
- シリカ

籾殻処理炉／シリカ

- 北陸テクノと合弁会社を設立。
- 籾殻は発熱量は高いが、大量に含まれるシリカにより、熱利用が困難。
- 籾殻をボイラー燃料として使いつつ“シリカ”も利用する処理炉を開発。
- “非結晶シリカ”は、植物への吸収されやすく農地の土壌改良に有効
- 反応性が高くコンクリート混和剤などの幅広い用途に適用可能。

12

コンクリートポンプ圧送用先行剤ルブリ

- ●生コンスラッジ、ペーパースラッジ、セルロースナノファイバーを利用
- ●生コンの圧送用の先行モルタルに代わる製品。
- ●優れた圧送性能、廃棄物削減、コスト削減、簡易施工性を実現。
- ●ＮＥＴＩＳ登録、新市場創造型標準化制度採択

外部機関との連携や支援施策の活用等により成果を挙げている企業の事例紹介

産学連携や国や県の支援策を活用し、新たな焼却炉製品を開発

常務取締役　開発・海外　金子啓一
平成３１年２月１９日
ＴＫＰガーデンシティ仙台　ホール３０Ａ

株式会社キンセイ産業

キンセイ産業とは

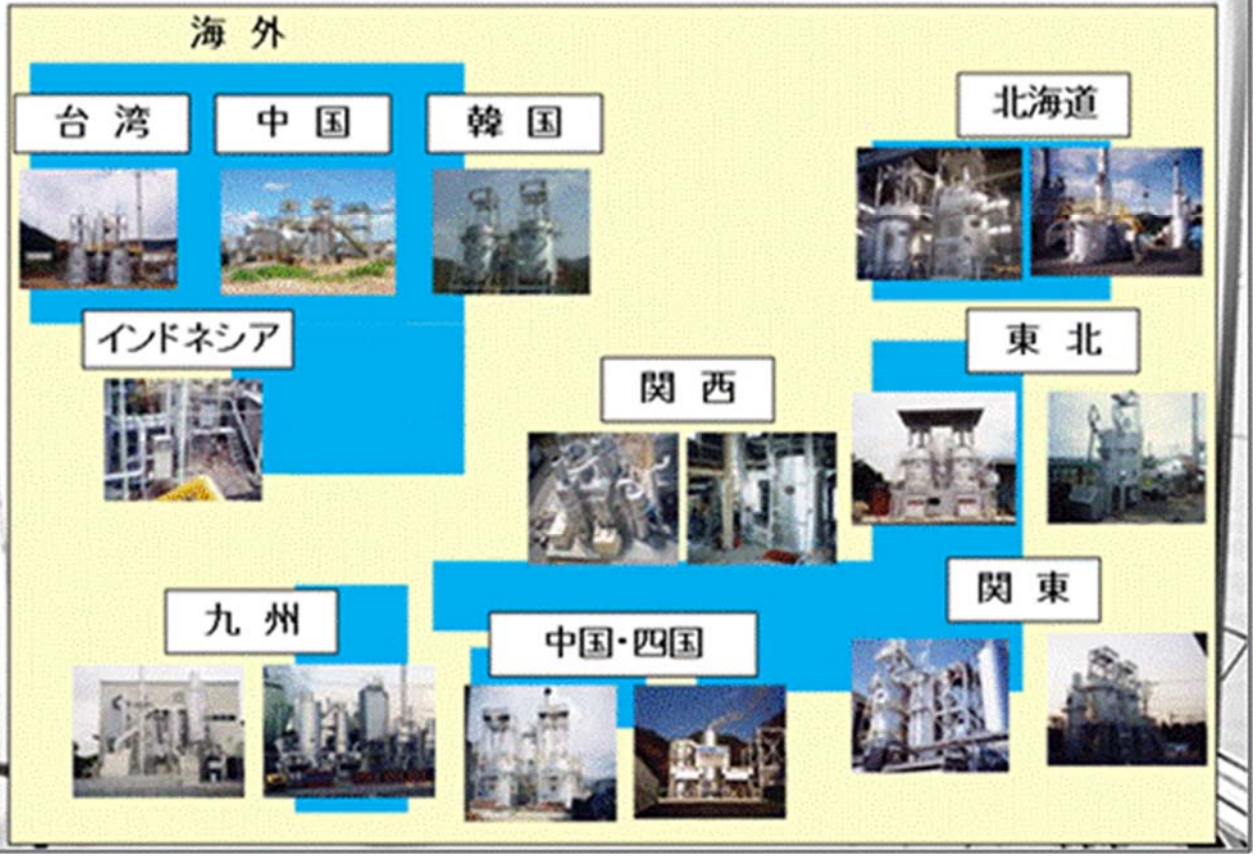
商号	株式会社キンセイ産業
設立	1967年(昭和42年)
住所	群馬県高崎市矢中町788（本社）
	東京営業所、新潟工場
従業員数	80名
資本金	5000万円
代表者	取締役社長　金子正元

熱エネルギープラントのメーカー

廃棄物を熱エネルギーや資源に変換
（焼却炉、発電、蒸気回収、レアメタル）
オーダーメイド
（多様なニーズに適応）
半世紀で2000台を超える実績
（日本全国、中国等を含む海外）

乾溜ガス化装置　国内外の納入実績

生産工場・処理施設・研究所



高度な焼却炉は新しいエネルギー源

火力

太陽光

風力

水力

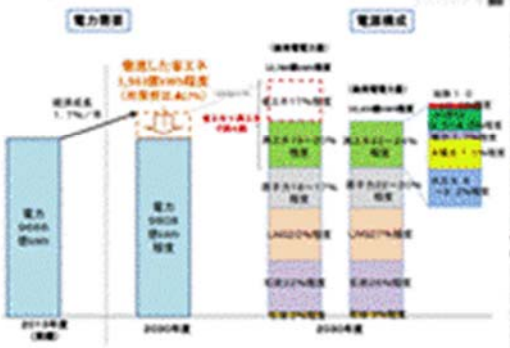
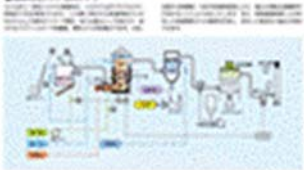
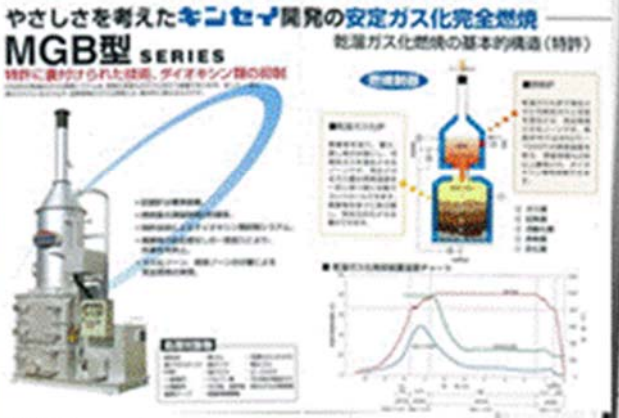


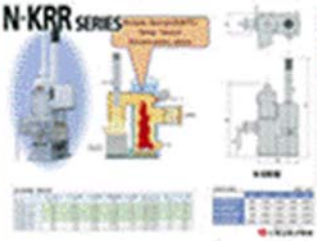
図2：2030年度電源構成
出展：平成27年7月経済産業省　「長期エネルギー需給見通し」

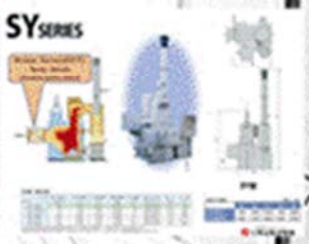
主な製品

GB型乾溜ガス化焼却装置





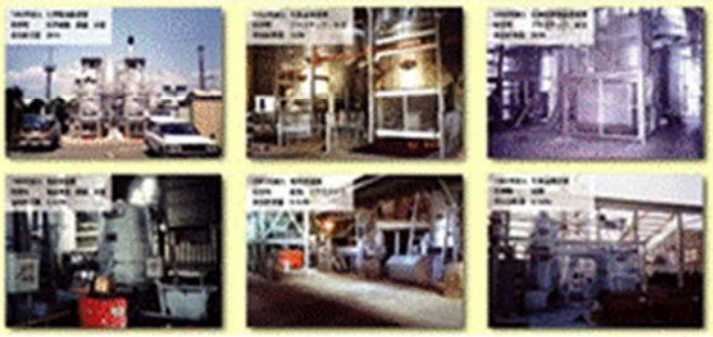




ごみをエネルギーに

小型装置
温水回収 Model:KRR,SY,MGB

小型装置
蒸気回収 Model:GB



小型装置
発電 Model:MGB,SY

中型・処理施設
蒸気回収、乾燥機、発電、貴金属回収　Model:GB

かまど　燃焼

燃焼は科学

燃焼とは、可燃物が空気中または酸素中で光や熱の発生を伴いながら、比較的激しく酸素と反応する酸化反応のこと

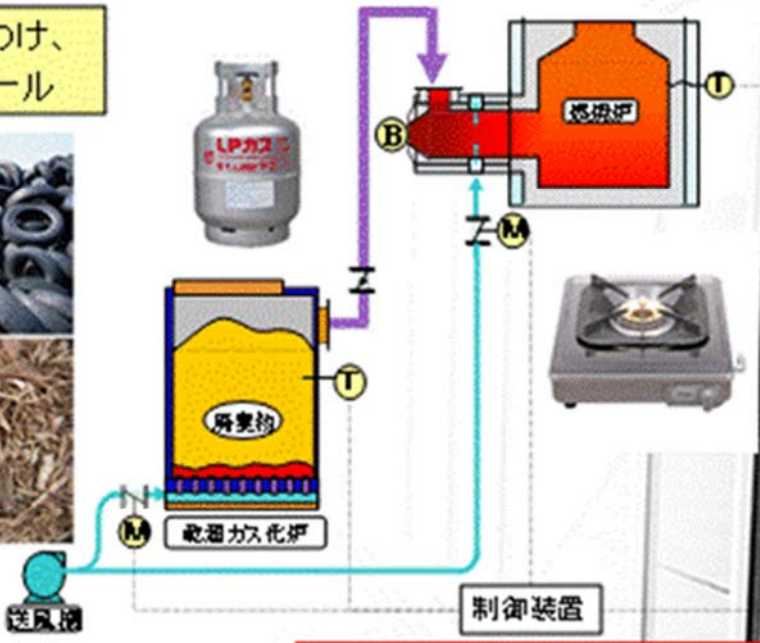
燃焼に必要な３つの要素　１．可燃性物質　２．酸素　３．温度（火源）

木を燃やしたときの炎は熱分解によって発生する気体の燃焼に由来し、木そのものの燃焼によるものではない。

熱分解は、有機化合物などを酸素などを存在させずに加熱することによって行われる化学分解である。

オンリーワン技術　「乾溜ガス化」

ガス化と燃焼の2つのゾーンにわけ、
ガスの発生(熱分解)をコントロール



乾溜（かんりゅう）とは、不揮発性の固体有機物を空気を断ったまま強熱して**熱分解**すると同時に、その分解生成物を揮発性有機化合物と不揮発性物質に分けること。

基本特許になった

廃棄物のガス化を初めて開発したのはキンセイです

◆ **多種多様な廃棄物に対応**

感染性を含む処理困難物も難なく処理！

◆ **低メンテナンスコスト**

可動部が少なく、維持管理が容易

◆ **第一次産業への熱供給ステーション**

農業等への熱供給装置として活躍

◆ **自動制御システム**

燃焼温度自動制御システム(特許技術)により
容易な操作・無人運転も可能

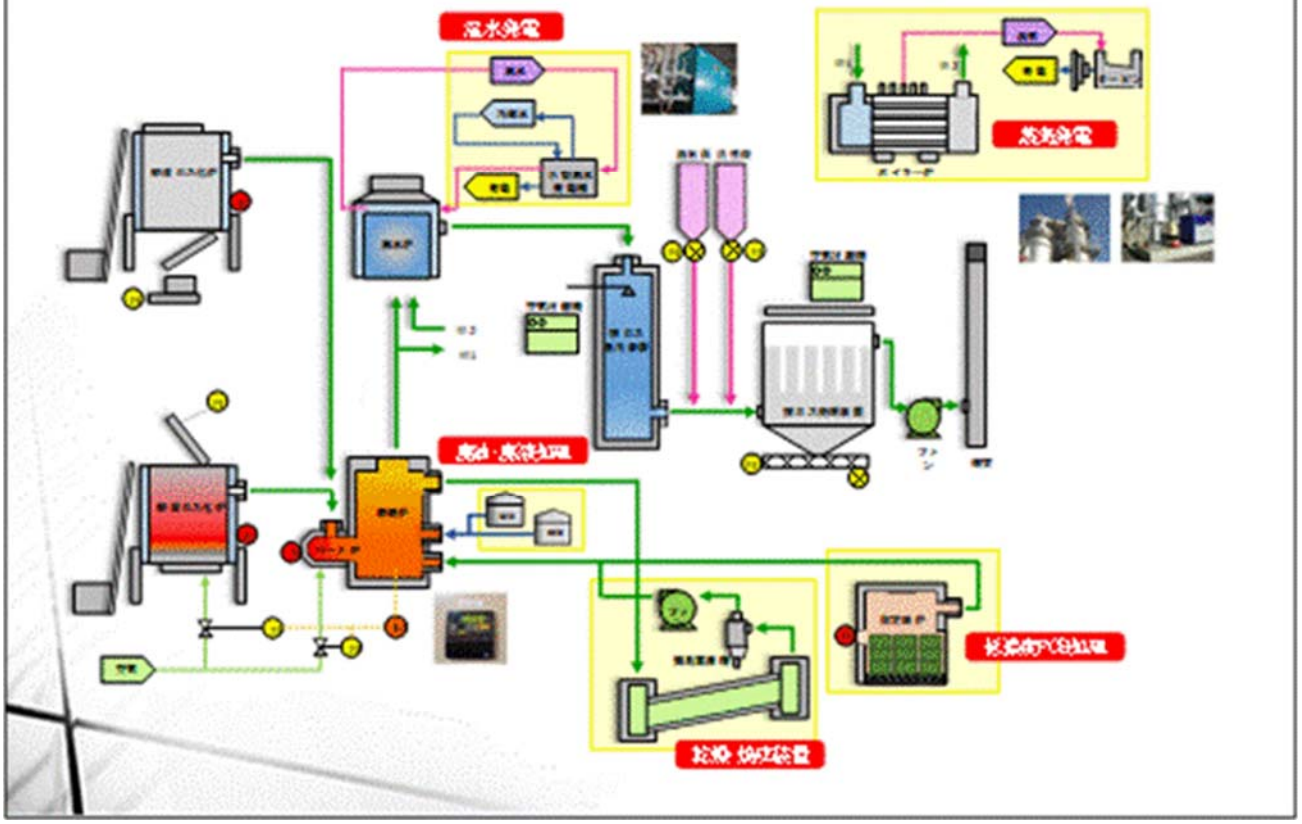
◆ **前処理なしの一括投入**

投入前の破砕・選別、均一化の必要がなく、
大きな廃棄物もそのまま投入可能！

◆ **許可申請対応でコンサル不要**

弊社許可取得アドバイザーによる申請対応
許可取得からコンサル業務まで一括請負
～最短1年半で許可取得～

乾溜ガス化燃焼フロー



多種多様な廃棄物の処理に対応

廃油・廃液処理

廃液の種類に左右されず無害化処理

特長
- 1000℃以上の燃焼炉内に噴霧・滴下し廃油・廃液を無害化処理
- 粘度の異なる廃油・廃液も処理可能
- 燃焼温度自動調整機能により安定燃焼状態で処理
- 廃棄物の焼却処理から得られる熱エネルギーにより、バーナ燃料費削減

処理対象物

廃油

汚泥

廃酸

有機溶剤

ロータリーキルン乾燥・焼成装置

温度・時間の自由設定が可能

特長
- 回転式で循環させながら乾燥・焼成するため乾燥・焼成にムラがない
- 温度自動調節機能により乾燥後の水分率を調整可能
- 投入と処理を連続的に行うため工程の短縮につながる
- 廃棄物の焼却処理から得られる熱エネルギーによりバーナ燃料費削減

処理対象物

有機汚泥

脱水ケーキ

有機汚泥

固定床炉

低コストで再資源化・低濃度PCB処理

特長
- PCB廃棄物からPCBを揮発させ無害化処理
- ドラム缶内に付着した油泥や塗膜もドラム缶のまま投入し処理可能
- 固定床炉内で得た熱エネルギーを燃焼炉へ送ることで再利用
- シンプルな構造で壊れにくくメンテナンスも容易

処理対象物

PCB廃棄物

ドラム缶

磁気テープ

汚染

焙焼炉

省エネルギー・低コストで再資源化

特長
- 溶融することなく再資源化可能
- 溶融させないため再資源化に必要なエネルギーを大幅削減
- 低酸素状態で高温処理することで無害化
- 焙焼炉内で得た熱エネルギーを燃焼炉へ送ることで再利用

処理対象物

燃え殻・煤塵

磁気テープ

替体・スラッジ

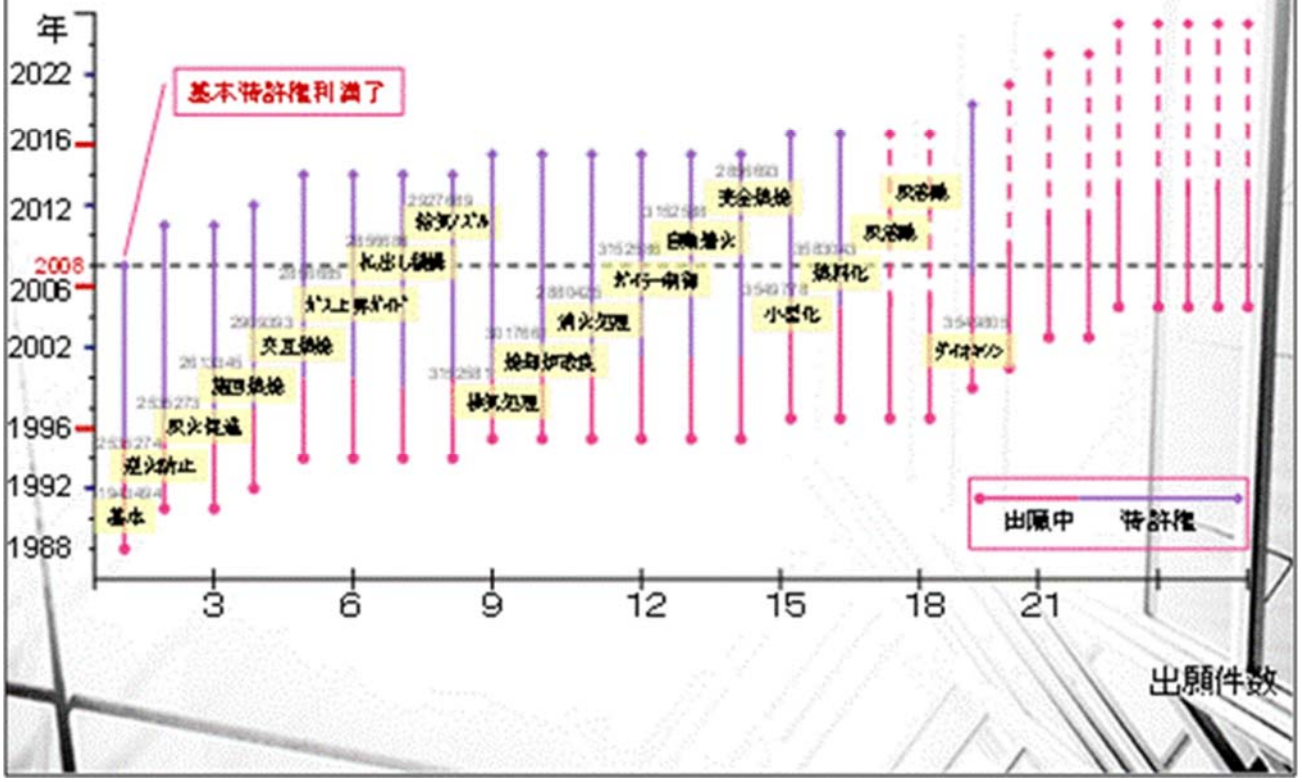
汚泥

キンセイの技術を独占する特許戦略

基本特許のまわりを周辺特許で囲い込む

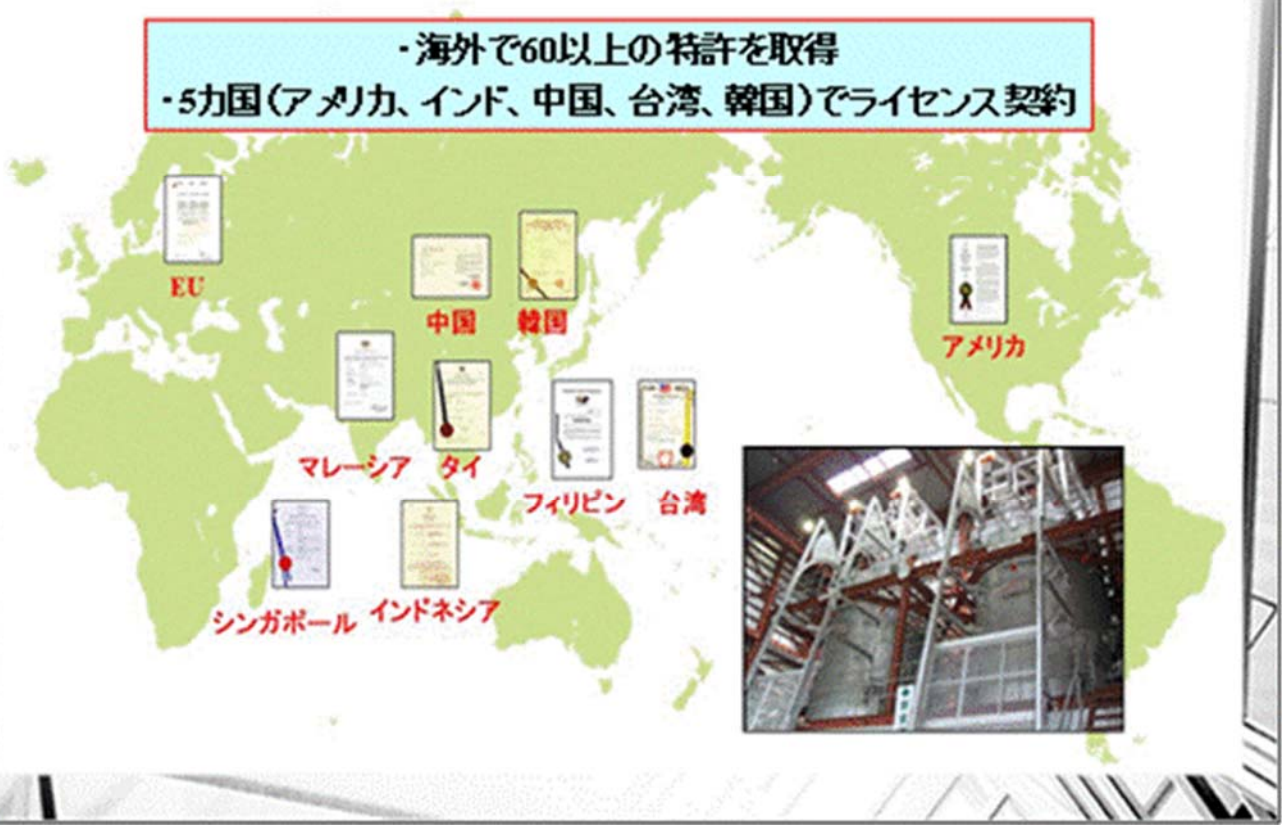
キンセイの技術の独占を持続させる特許戦略

必須技術の継続的な特許化は 技術の独占を維持させる。



海外特許

・海外で60以上の特許を取得
・5カ国（アメリカ、インド、中国、台湾、韓国）でライセンス契約



表彰　　会社・社長・従業員

「乾溜ガス化」の発明
中小企業発展
産学官連携

高崎市内・群馬県

文部科学大臣表彰創意工夫功労者賞 2名
群馬県機械金属工業技術者表彰 20名
高崎機械協 表彰（15年以上） 18名
高崎機械協 表彰（10年以上） 35名
高崎機械協 表彰（優良従業員） 30名
高崎市商工表彰 17名

近年における国プロジェクト

プロジェクト

- アスベスト無害化
- 畜産排せつ物の有効利用
- バイオマスの液体燃料化
- タイ・ペルー医療廃棄物処理
- 分散型小型発電装置

関係機関

- 群馬大学、群馬高専、高崎経済大学、前橋工科大学、早稲田大学
- NEDO、JICA、経済産業省、外務省、JST（文部科学省）、国際連合工業開発機関（UNIDO）

年代と開発・連携

1974年～	連携
焼却炉製造販売	自社・お客様
1981年～	
乾溜ガス化式焼却炉製造販売	自社・お客様
1999年～	
ダイオキシン対策改良	自社・群馬県・お客様
2005年	
アスベスト無害化	群馬高専 地域コンソーシアム事業
2011年	
畜産排せつ物有効利用	群馬県・群馬大学 地域イノベーション事業
2012年以降	
分散型発電	新連携・お客様
ガス改質	NEDO・群馬大学
IOT	ものづくり補助金
レアメタル回収	サポイン・企業・群馬大学
医療廃棄物処理	JICA　UNIDO・お客様
廃プラ向け大型乾溜ガス化炉	自社・お客様

ビジネスモデルと体制

お客様の本音やニーズを聞く

決まった形の量産品ではなく、
オーダーメイドによるオンリーワン製品

自立型企業　メーカー

- 環境ビジネス
  - 生産設備として、設備投資したいと思える性能・コストを提供すること。
  - 圧倒的な高性能、受け入れられる製品価格
  - 原理に基づく発明・技術、開発費を乗せてもビジネスとなること。
  - イニシャル・ランニング・耐用年数のトータルで勝つこと。
- 産学官金連携
  - 先生とのフィーリング。企業のメリットを理解して共同研究で役割・成果を見通せる人。信頼関係。
  - 秘密保持契約での知財は共同出願をベース
- 知財
  - 弁理士とのフィーリング、経営と知財戦略は同一。
- 外部との連携
  - 専門家の先生対策、施策等への日々の協力。
  - リポインで様々共同提案の場合、原価提供になるので、要検討。

自社一貫体制

経済産業省

環境技術セミナー　パネルディスカッション　話題提供

―環境産業の位置付けと当局実施アンケート結果―

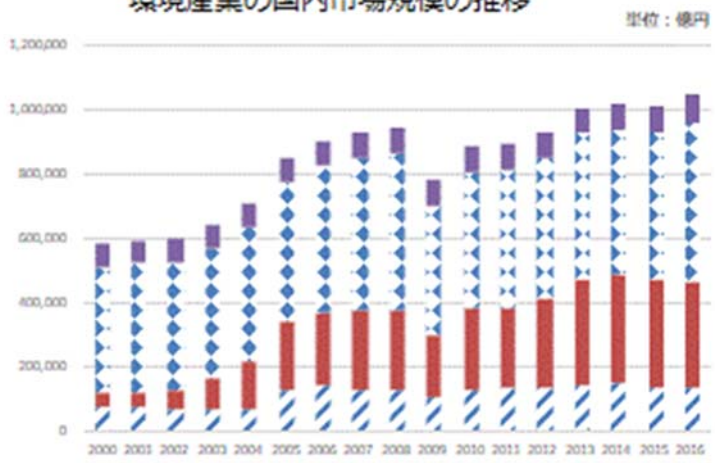
平成31年2月19日

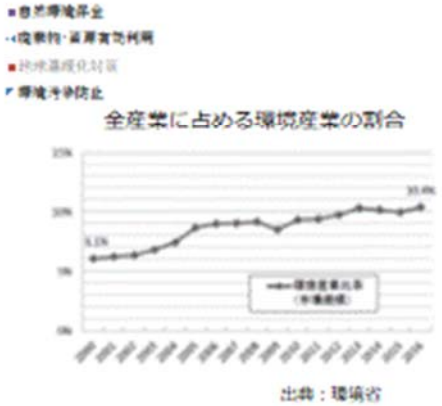
東北経済産業局

1．環境産業の位置付け

国内の環境産業の市場規模（推計値）は、2016年に104兆円を超えて過去最大(2000年の約1.8倍)となり、全産業に占める割合も10%を超え、我が国の経済成長に与える影響はますます大きくなっている。

環境産業の国内市場規模の推移





出典：環境省

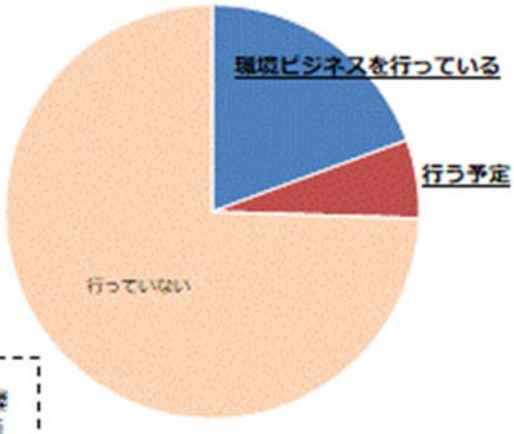
2．「環境」への取り組みの現状（アンケート結果より）

約4割の企業が環境マネジメントシステムを導入。その導入システムの約8割はISO14001。

環境ビジネス（環境負荷低減に資する商品・サービスの提供）を行っている企業の割合は約2割で、近い将来行う予定の企業を含めると4社に1社が該当。

環境ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑの導入状況

環境ビジネスの実施状況



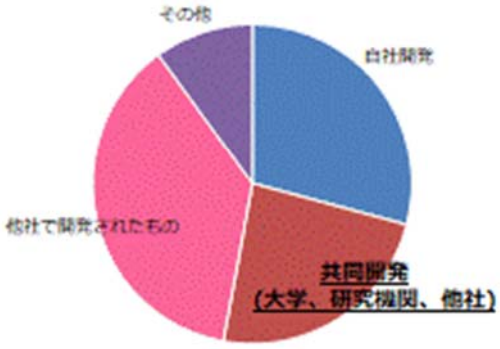
【アンケートの概要】
（目的）環境ビジネスや環境負荷低減に向けた取組の現状と課題の把握
（対象）東北地域の製造業を中心とした中小企業2,000社を対象に実施
回答数　784社(39.2%)　　実施期間：2018年7月

3．環境ビジネスの技術開発の状況と要望する支援策（アンケート結果より）

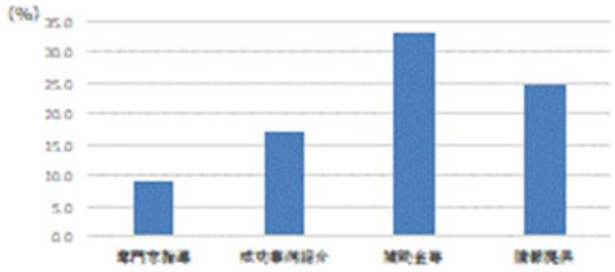
環境ビジネスを行っている及び行う予定の事業で活用された環境技術については、自社又は他社開発が多いが、研究機関や他社との共同開発によるものも約4分の1を占める。

環境負荷低減の取組を行うにあたって要望する支援策としては、補助金等の資金面の支援要望が多く、次いで、情報提供や成功事例紹介への要望が続く。

環境ビジネスの技術開発の状況



環境負荷低減の取組を行うにあたって要望する支援策



ヒアリング等で得られた具体的な要望

- ✓ 成功事例（ノウハウ等）について知りたい
- ✓ 最新の技術動向を容易に知ることができると良い
- ✓ 情報交換の場が必要
- ✓ 支援施策の詳細情報が欲しい