

被災地の将来を見据えた 地域産業復興支援

～ 次々と新製品の開発・事業化成果を生み出す
新しい産学官連携モデル「**仙台堀切川モデル**」
による地域産業の復興支援活動の概要 ～

東北大学 大学院工学研究科 教授

仙台市地域連携フェロー

ほっ きり が わ か ず お
堀 切 川 一 男

堀切川一男の自己紹介

● 生年月日 ● 1956年8月16日生（満56歳）

● モットー ● 地域に根差し世界を目指す研究

● 夢の実現を目指した研究

● 趣味 ● 妻との会話

● 研究分野 ● トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑に関する科学技術）

● エコマテリアル・サイエンス

● スポーツ工学

● 出身地：青森県八戸市

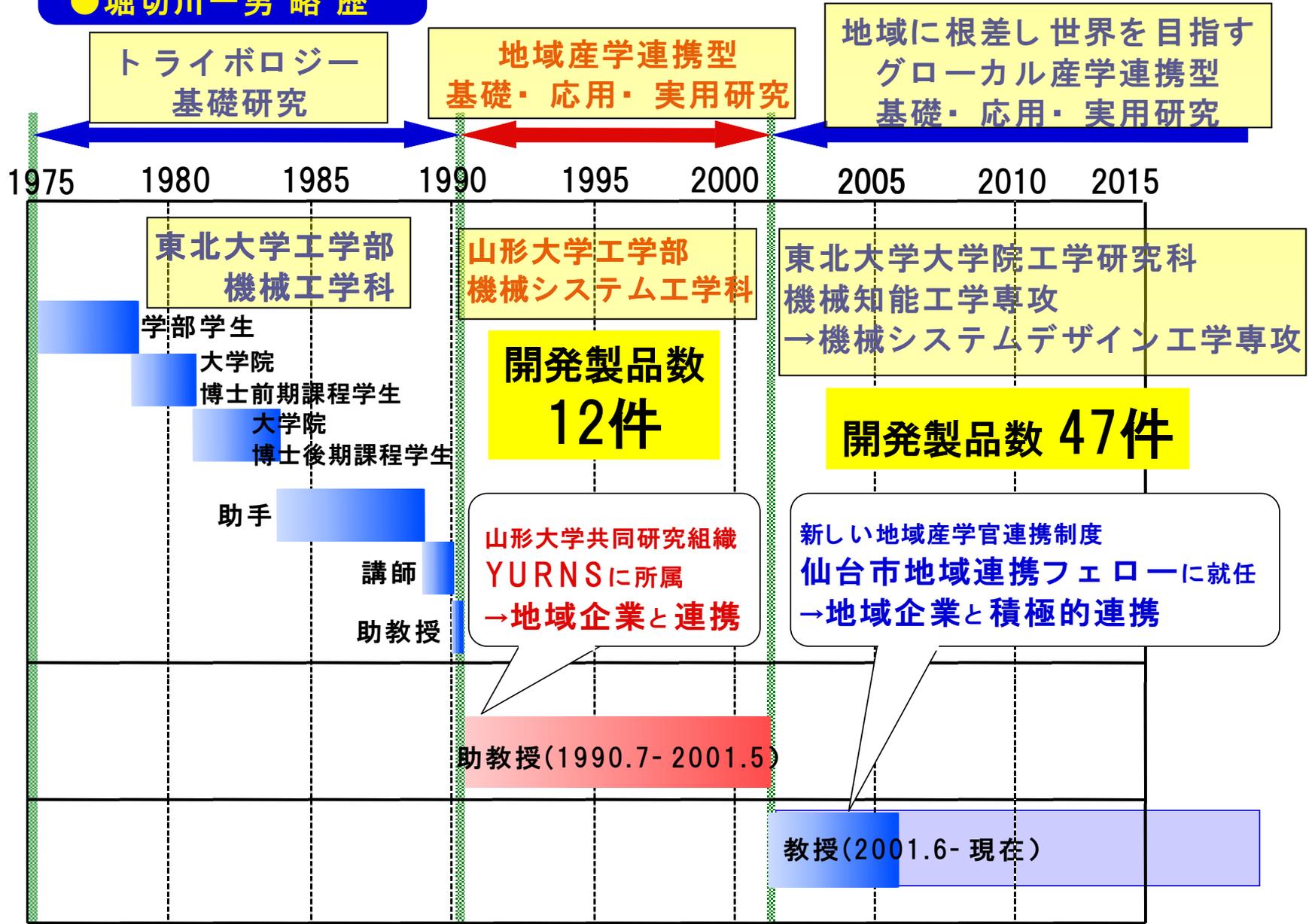
● 略歴：1984.3東北大学大学院工学研究科博士課程修了（工学博士）
東北大学工学部助手，講師，助教授，山形大学工学部助教授を経て，
2001.6より東北大学大学院工学研究科教授

● 連絡先：仙台市青葉区荒巻青葉6-6-01 東北大学大学院工学研究科 機械システムデザイン工学専攻

堀切川 一男 E mail kazu@cc.mech.tohoku.ac.jp

堀切川一男の略歴

● 堀切川一男 略 歴



堀切川が2001年に母校東北大学に転出する際、山形大学工学部への残留を求める署名活動が行われた。

2001年（平成13年）4月12日（木曜日）

ユニークな発想で、さまざまな製品を県内企業と共同開発してきた山大工学部機械システム工学科の名物教官・堀切川（ほっきがわ）一男助教授（44）が、東北六大学院工学研究科教授に転出することが11日、事実上決まった。工学部がある米沢市を中心に転出を惜しむ声が相次ぎ、残留を求める署名活動まで繰り広げられた。

堀切川山大工学部助教授が東北大へ転出

豊かな発想、次々と製品開発

名物教官「残って」



堀切川一男 助教授

助教授は米沢の金属材料「ムラ」用に、ボアスレーブ、新たな素材の「R」のランナー（型）を作るといった開発を続け、県内企業と協力を進め、多くの製品を開発してきた。また、米沢市に「ほっきがわ」の工場を建設し、自ら行っていた。国内の七人組が、米沢市に工場を建設し、自ら行っていた。国内の七人組が、米沢市に工場を建設し、自ら行っていた。

市民ら署名活動展開

市民ら署名活動展開。署名活動は、米沢市を中心に展開された。署名活動は、米沢市を中心に展開された。署名活動は、米沢市を中心に展開された。

山形県の多くの皆さんにより、堀切川に対して山形大学工学部への残留を求める署名運動が展開

→地域中小企業との製品開発12件の実績への評価と継続してほしいとの多くの山形県民の声を認識

→地域産学官連携のもとで研究開発に取り組む必要性を、より強く認識

これまでに堀切川が受けた技術相談件数, 開発製品化件数

●これまで受けた**技術相談件数**: およそ**1,700件**
(約80%が中小企業)

→**技術相談料全て無料**

●これまで開発した**開発製品化件数**: **59件**
(ほとんどが中小企業との連携)

総売上は50億円以上

(最終完成製品販売価格ベースでは**400億円以上**)

→**ロイヤリティ全て無料**

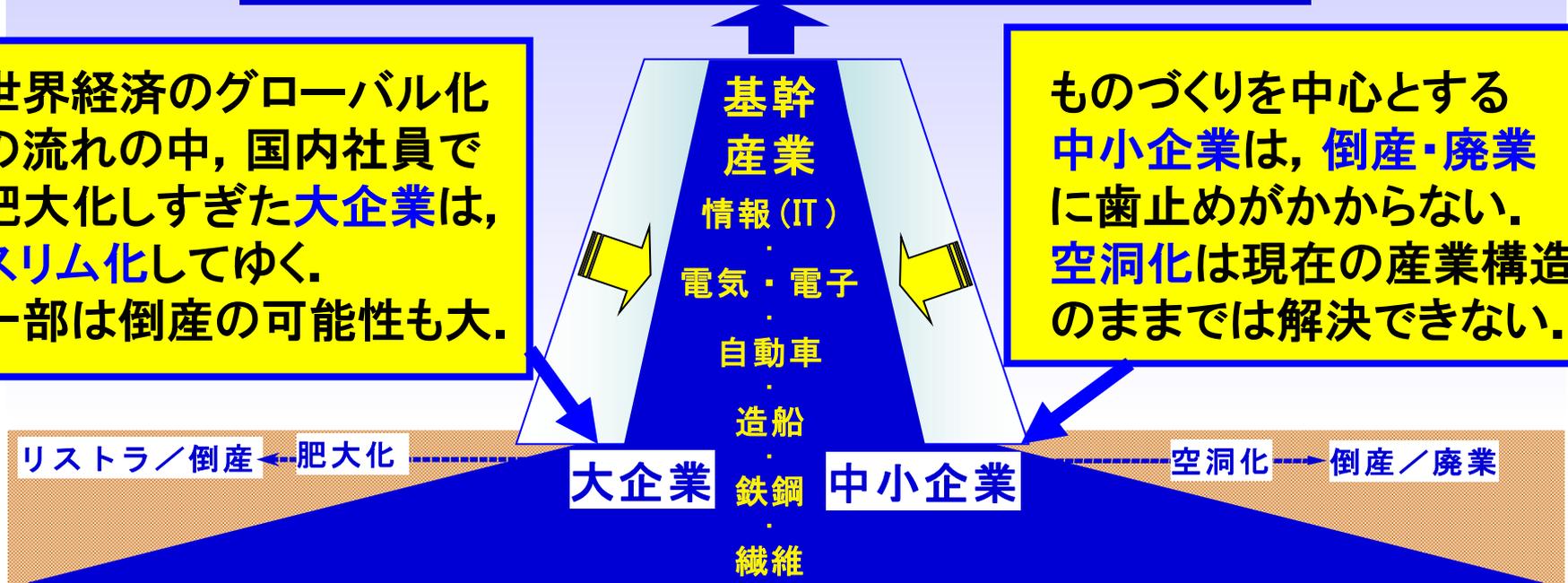
21世紀の日本における
新しい産業構造
の在り方についての私見

20世紀の日本の産業構造の変遷

当面、新しい基幹産業の登場は望めない

世界経済のグローバル化の流れの中、国内社員で肥大化しすぎた**大企業**は、**スリム化**してゆく。一部は倒産の可能性も大。

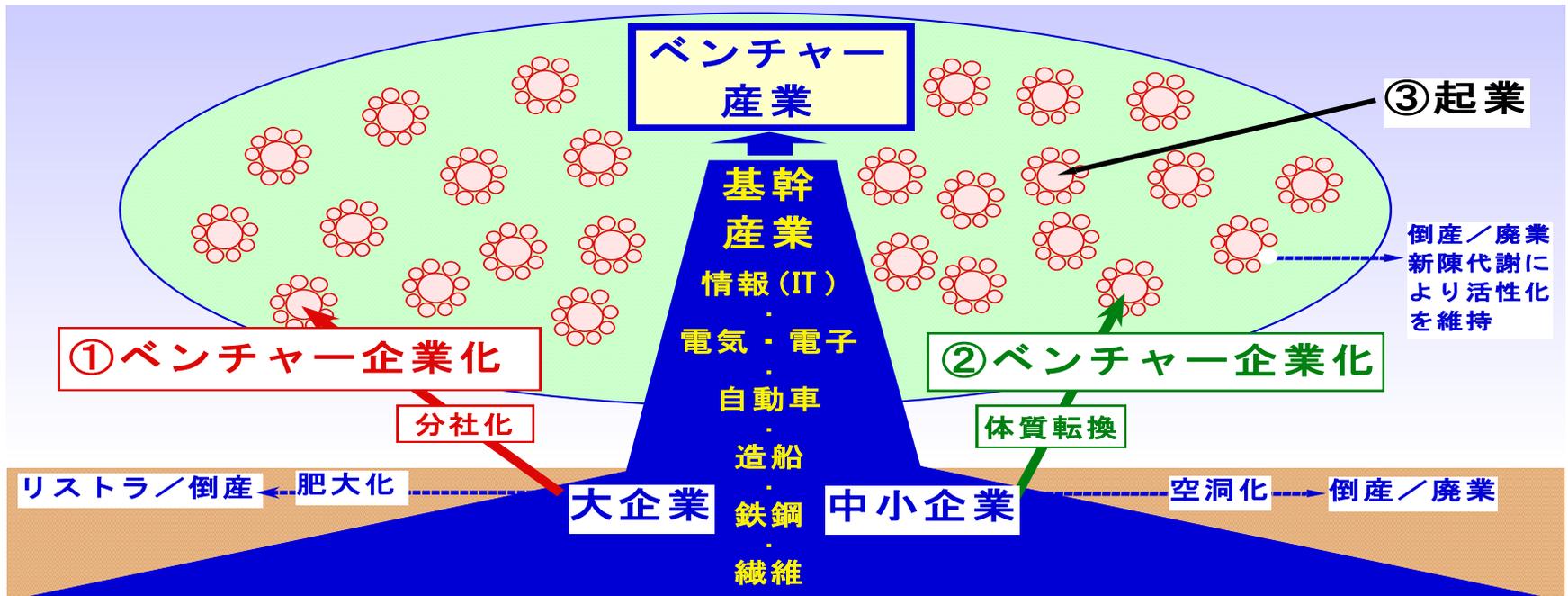
ものづくりを中心とする**中小企業**は、**倒産・廃業**に歯止めがかからない。**空洞化**は現在の産業構造のままでは解決できない。



● 20世紀は基幹産業の登場の時代

20世紀に登場・成長してきた**日本の基幹産業**は、今後、一層**スリム化が進む**と考えられる。基幹産業のものづくりを支えてきた**中小企業**における**空洞化問題**や**我が国**における**失業問題**は、**現在の産業構造**のままでは**解決できない**と考えられる。

21世紀の新しい日本の産業構造の在り方



● 21世紀は多彩なベンチャー産業の登場の時代

- ① 基幹大企業の肥大化・分社化・ベンチャー企業化
- ② 下請型中小企業の空洞化・一部中小企業の体質転換・ベンチャー企業化
- ③ 個人の起業・新しいベンチャー企業の登場

中小企業系ベンチャー企業
の育成



産学官の連携
が有効

21世紀前半に多彩なベンチャー産業を創造・集積させることが、
経済成長と雇用確保につながる。これを担う主役は既存の大企業と実力
のある中小企業であり、空洞化問題の解決にもつながる。

中小企業が新規事業に挑戦する意義

中小企業が新規事業に挑戦する意義

就業者6300万人 完全失業者290万人

雇用現状



中小企業の10%が新規事業成功により雇用を倍増できれば

280万人の
雇用増



失業問題解消，経済力拡大

中小企業の10%が新規事業に挑戦・成功し、その企業の雇用人数を倍増できれば、280万人の雇用を創出でき、我が国の失業問題・空洞化問題の根本解決並びに、経済力の回復・拡大につながる。

新しい(地域)産業とは？

(1) 企業の得意技術を活かした産業(「産」主導)

(2) 地域資源を活かした産業(「官」主導)

(3) 大学・研究機関のシーズを活かした産業(「学」主導)

→ これら3つは、社会ニーズと適合するかどうか不明で、筋が悪い(失敗確率が高い)

(4) 社会ニーズに応える産業

→ 最も筋がよく成功確率が高い

社会ニーズに応える産業の分類

(4) 社会ニーズに応える産業

(a) 巨大ニーズに応える産業

→多くの大企業が挑戦し熾烈な競争、
後発企業は負ける確率が高い

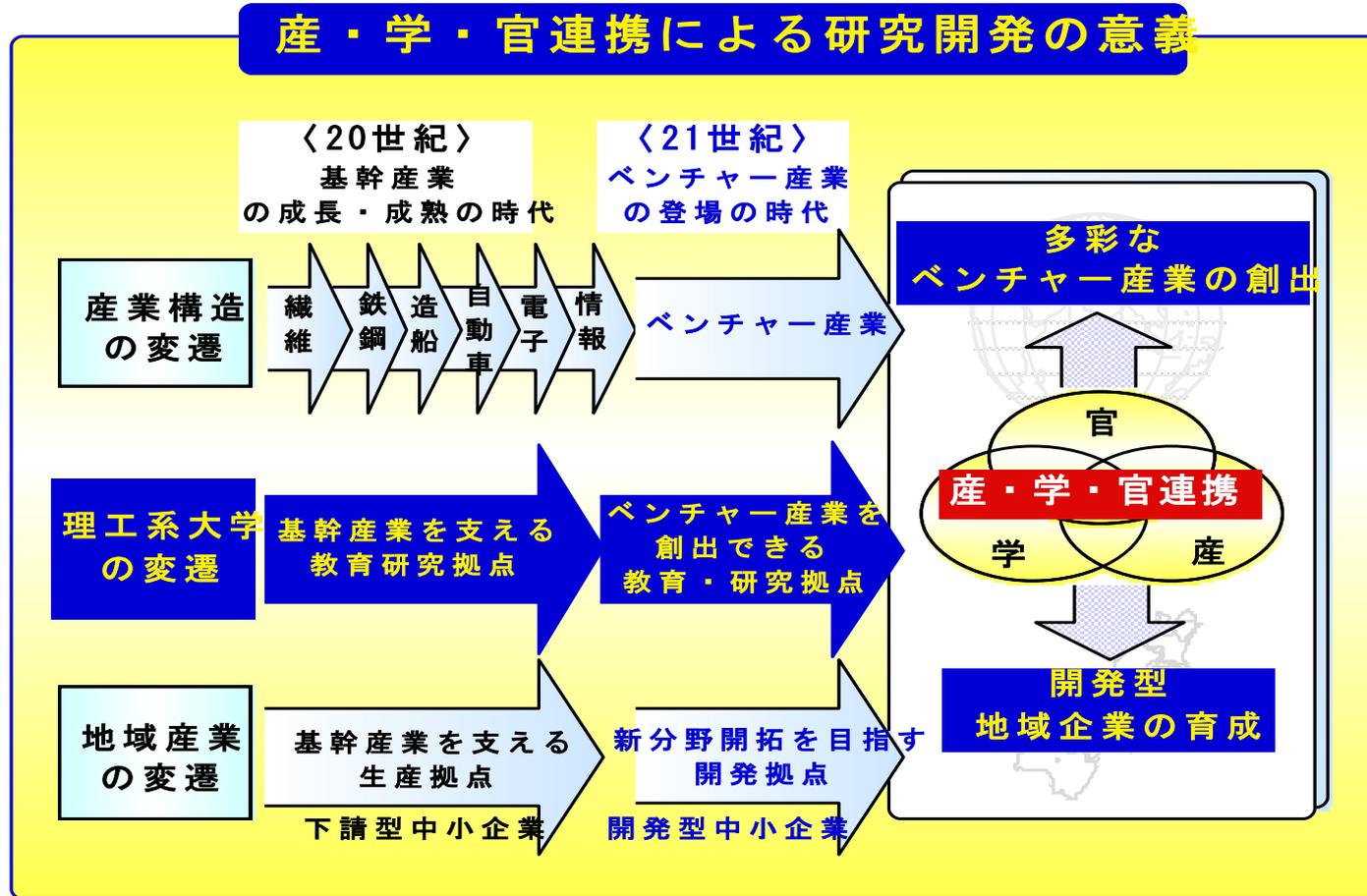
(b) 局所ニーズに応える産業(ピンポイントターゲット)

→ライバルが少ない、勝てる確率が高い

(b) 局所ニーズに応える産業とは？

- 地域ニーズに応える産業
- 高齢者(特に後期高齢者)ニーズに応える産業
- ……など多数

実効性のある地域産学官連携モデル構築と実践の意義



基幹産業を支える下請型の生産拠点であった**実力のある中小企業**は、**新分野開拓を目指す開発拠点**を目指すべきである。そのためには、**実効性のある地域産学官連携モデルの構築と実践**が有効である。

次々と新製品の開発・事業化の成果を生み出す
新しい地域産学官連携モデル

せんだい ほっきりがわ

「仙台堀切川モデル」の構築と実践

～平成16年4月から現在までの
仙台市地域連携フェローとしての活動の概要～



Dr. Hokkirigawa

ニックネーム：ドクターホッキー

仙台市地域連携フェローとしての堀切川的主要活動内容

- ◆ 『寺子屋せんだい』: 地域企業技術者向けセミナーの実施
- ◆ 『御用聞き型企業訪問』: 地域企業への助言・指導
- ◆ 『地域企業との共同研究』: 製品開発

→ 『時間とお金をかけずに、
地域企業との開発・実用化を
達成すること』

を堀切川の地域連携フェロー活動のミッションとして設定

仙台市地域連携フェロー活動：寺子屋せんだい

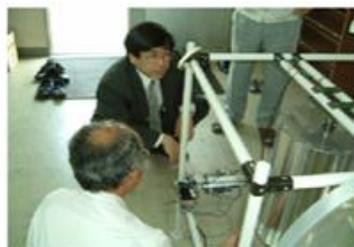
企業技術者向けセミナー『寺子屋せんだい』

- 仙台市内および周辺の製造業に勤務する方を対象にした地域連携フェローコーディネートによるサロン形式の技術セミナーを開催している。これまでに地域企業との連携に関心を持つ大学、高等専門学校等の講師を招き、講演を行った後、参加者と交流を行っている。（平成24年11月末現在74回開催）



仙台市地域連携フェロー活動：御用聞き型企業訪問

御用聞き型企業訪問



- 「何か困っていることはありませんか。困ったときにはいつでも相談をお引き受けします。」という「御用聞き型企業訪問」を仙台、宮城の企業**538社**（2012.11末現在、堀切川担当分約200社）に対して行っている。これらの企業への技術相談等の**支援回数**は**705回**（2012.11末現在、堀切川担当分は400回余り）

- 技術評価・指導活動を通して、これまでに幾つかの企業と**共同研究**を行い、**実用化への諸問題等を解決し、製品化を達成**してきている。

仙台市地域連携フェロー活動における実用化を次々生み出す最重要ポイントは 御用聞き型企業訪問による「潜在的企業ニーズの掘り起こし」

① 企業において、

- 過去にあきらめた研究開発の**失敗事例**、技術課題に直面している事例を聞きだす（「**潜在的企業ニーズ**」の掘り起こし）
- 課題抽出、問題設定を行い、課題解決までの方法を提示する
→「**御用聞き型企業訪問**」の重要な目的の1つ

② 大学において、

- 課題解決のための**短期支援研究**の実施
（製品化、パンフレット作成、販売まで協力）
- 開発品の**評価試験**の実施
（製品の性能の数値化→市場への説明可能）



→ **時間とお金をかけずに新製品開発が可能**

高圧絶縁電線自動点検装置の開発

北日本電線株式会社・東北大学堀切川研究室 共同研究

高圧絶縁電線自動点検装置『OCランナー』



初年度売上
2億8800万円



OCランナーの内部



R B セラミックス複合材料からなる駆動プーリー

これまでに、東北電力（株）へ96台納入！

走行用の駆動プーリーに東北大学堀切川研究室で開発されたRBセラミックスを配合した複合材料からなる駆動プーリーを開発し、雨天時でも電線上の駆動を可能とした。その結果、**実用化**を達成している。

滑りにくく履きやすいサンダルの開発



滑りにくいサンダル「安全足進」

- 東北大学 堀切川研究室
 - (株) 中村商店 (宮城県石巻市)
 - 東北大学病院 医療安全推進室
 - 支援：仙台市, 仙台市産業振興事業団
- 産学官連携による共同開発
2006.11より発売

販売足数 **10万足** 突破の**ヒット商品**!

中村商店 (石巻市) は、
東日本大震災により**倉庫**が大きな
被害を受け、**復興に奮闘中**。

あんぜんそくしん

【共同開発】
 ・東北大学病院医療安全推進室
 ・東北大学大学院工学研究科 堀切川研究室
 ・株式会社 中村商店

乾燥した床でも 濡れた場所でも **安心・安全・快適**
スベリにくいサンダル
 あん ぜん そく しん

入院患者用
安全サンダル

安全足進

歩行中のスベリによる転倒防止に!
安心して歩けるサンダルです!

※写真のロゴは「東北大学病院」のもので、ロゴマークは差し換えます。

RBセラミックス鞋子 配合のスベリにくいソール

《紳士用》 カラーバリエーション 《婦人用》

グレー ブルー ピンク グレイ グリーン

産学官連携による新開発スベリ止材 **RBセラミックス配合ソール**

東北大学大学院 工学部 教授 堀切川 一男 氏

RBセラミックスの開発、耐滑材料の開発、摩擦摩耗試験システムの開発などの研究を行っている摩擦研究の第一人者。

《素材》
 アッパー：PU(合皮)
 ライニング：PU(合皮)
 インソール：PU(合皮)
 クッション：高反発EVA
 アウトソール：EVAスポンジ
 耐滑材：RBセラミックス入ラバー

《注意!》 状況によっては、すべる場合がありますので充分ご注意ください。

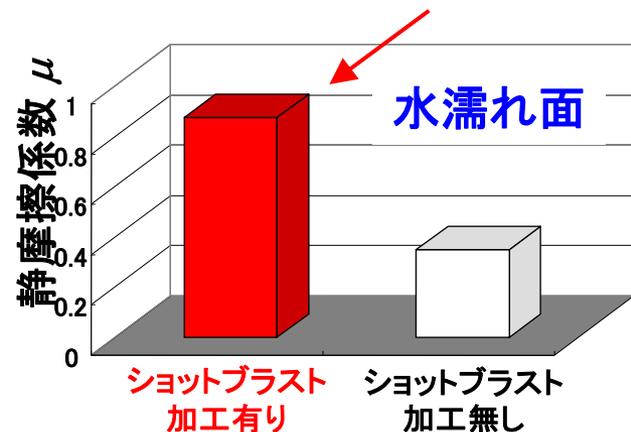
商品へのお問合せは
 製造元 株式会社 中村商店
 〒886-0815 宮城県石巻市中里七丁目2番36号
 TEL 0225-22-4631 FAX 0225-94-5964
 E-mail : yuji-nk@giga.on.ne.jp

詳しくはホームページをご覧ください。 <http://www.sandaru-nakamura.com>

耐滑性に優れる歩道用コンクリート平板の開発

(株) センコン・東北大学堀切川研究室 共同研究

● ショットブラスト加工を施した耐滑コンクリート平板



特殊な表面仕上げ加工を施すことで、雨天時など水で濡れた場合の耐滑性の向上に成功。これまで、様々な地域の歩道に採用されている。

東日本大震災により工場の主要設備が壊滅的被害を受け、復興に奮闘中。

堀切川が発案・企画・商品化した 仙台の新名物料理「仙台づけ丼」

魚種日本一(100種類以上)を誇る南三陸で獲れる「旬の白身魚」を中心に多数の海鮮食材のヅケを酢飯にトッピングにすることが特徴

(堀切川の考案した**特性づけたれ**使用)

1年間で**34,000食突破**のヒット商品に!

特製のたれにつけ込んだ元の新鮮な白身魚を、県産米にのせたドンブリ物を仙台の旬名物として売り出すプロジェクトが動き出した。その名も「仙台づけ丼」。ドンブリの中には、メイドイン宮城にこだわり、生タマ、笹かまぼこに続く観光の目玉に期待は膨らむ。

県産食材づくし

白身魚で仙台づけ丼

テアが突然ひらめき、仙台朝市で魚を購入して試してみる。開かれた試食会では、ヒラメやブリ、ホタテなど6種類の魚介類を使った「づけ丼」が披露された。魚種が豊富な南三陸の魚、県産米、はし休めに、をまむなど、抜いたのが特徴。隠し味のこしょう。



東北大・堀切川教授が発案
すし店組合と開発進む

対応した魚を選択。とし、試食会「仙台づけ丼」の魅力を伝える。価格の手頃さを1500円程度。店45店で5月の深瀬和夫組合引へ況で、すたれ。づけ丼たいーと景気ツ

東日本大震災により宮城県の多くの寿司店が経営存続の危機に直面しており、組合では組合会員およそ**200店**に対して**仙台づけ丼**をメニュー化できる許可を出して**復興**への一助となるよう**奮闘中**。

仙台、宮城における
東日本大震災以降の
仙台市地域連携フェロー
としての活動

平成23年7月より被災企業再生支援のために 仙台市地域連携フェロー活動を再開

被災企業再生支援

「地域フェロー」

5人に辞令交付

仙台市

仙台市は、県内の大学



フェローに選任され、辞令を受け取る堀切川教授
＝7日、仙台市役所

教授、准教授5人を本年度の「地域連携フェロー」に選任し、市役所で7日、辞令を交付した。市の非常勤嘱託職員として、震災からの復興に向けて多様化する企業のニーズに応えたり、商品開発を進める企業の相談に乗ったりする。

選任されたのは、東北大学大学院工学研究科の堀切川一男教授（摩擦・摩耗・潤滑研究）、東北大学多元物質科学研究所の斎藤

藤文良教授（粉体工学）、宮城大食産業学部の大久長範教授（食品物性）、東北学院大工学部の鈴木利夫教授（内燃機関）と、熊谷正朗准教授（ロボット工学）。

辞令交付式で、奥山恵美子市長は「震災被害で困っている企業を支援するため、力添えをお願いしたい」と要請。堀切川教授らは「再建中の企業の悩みは、時間の経過とともに変わる。何でも

もお手伝いする気持ちでフレキシブル（柔軟）に対応していく」と話した。

地域連携フェローの選任は、2004年度に始まった「用聞き型企業訪問事業」の一つ。従来メニューに加え、フェローの研究室で相談を受け付ける「震災復興駆け込み寺」、「ラボツアー」などの企画も用意し、企業再生を支援する。

震災復興版・仙台市地域連携フェローとしての主要な活動

(1) 震災復興駆け込み寺

(アポなし緊急技術相談に迅速対応)

(2) 御用聞き型企業訪問・震災復興版

(従来の2倍のペースで企業訪問)

(1) + (2): 支援回数134回(116社)

(堀切川担当分52回(42社))

(3) 企業ニーズ対応型寺子屋せんだい

(被災企業ニーズを発掘しそれに対応するテーマで開催, 例: 夏場の電力需給対策, ラボツアー等)

(3): 震災以降12回開催

(4) 販路・受注開拓支援

(北九州市, 京都市, 神戸市, 川崎市等と連携, ビッグサイト, 幕張メッセ等でのイベント支援)

(2012.11末現在)

震災復興のための堀切川のその他の活動

- 1. 仙台市震災復興計画検討委員**
(仙台市震災復興計画を策定)
- 2. 宮城県行政評価委員会政策評価部会長**
(平成24年度 一般政策・施策評価
+ 震災復興政策・施策評価を担当)
- 3. 文部科学省震災復興事業の制度設計協力**
(平成24年度予算)
- 4. 経済産業省震災復興事業の制度設計協力**
(平成23年度3次補正予算、平成24年度予算)

●仙台市地域連携フェロー活動による東日本大震災以降の開発製品

震災避難所用耐水・強化ダンボール製パーティション

(4000セットを被災地避難所に無料で寄付)

耐水・強化ダンボール製教室パーティション

(仙台市内被災児童生徒受け入れ学校用)

支援企業: 今野梱包(株)(石巻市)



東日本大震災により社長は自宅が津波で流され避難所生活を経験、被災地支援を行いながら自社の復興に奮闘中。

● 仙台市地域連携フェロー活動による東日本大震災以降の開発製品

食品加工・厨房用の超耐滑スニーカーシェフメイト グラスパー

東北大学 堀切川・柴田研究室 / 山口(健)研究室, 弘進ゴム(株)の共同開発製品

食品加工・厨房用スニーカー



CHEFMATE GRASPER

シェフメイト グラスパー



超耐滑 Dr.ホッキーソール

特許取得

産学連携の開発製品

堀切川一男教授(東北大学大学院工学研究科教授・仙台市地域連携フェロー)と共同で、最先端の摩擦理論に基づく独創的なアイデアにより開発しました。

Dr.ホッキーは摩擦に関する専門家



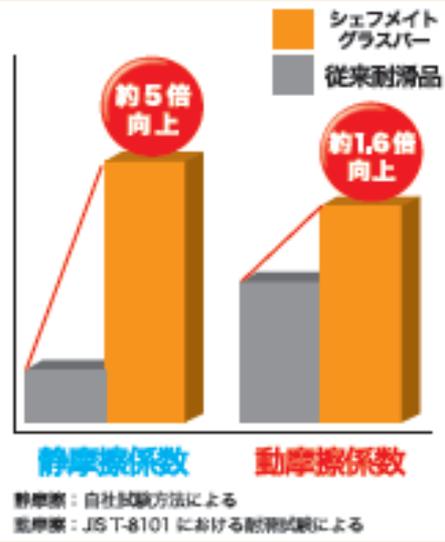
ほっきりがわ かずお
堀切川 一男 (Dr.ホッキー)
東北大学大学院工学研究科・教授(工学博士)
仙台市地域連携フェロー
研究内容
高摩擦材料・製品の開発 低摩擦材料・製品の開発
摩擦理論の構築と体系化 他



Dr.ホッキー

静摩擦と動摩擦を向上

「滑り出しにくく、滑り出してもすぐ止まる」



シェフメイト グラスパー
Dr.ホッキーソール搭載

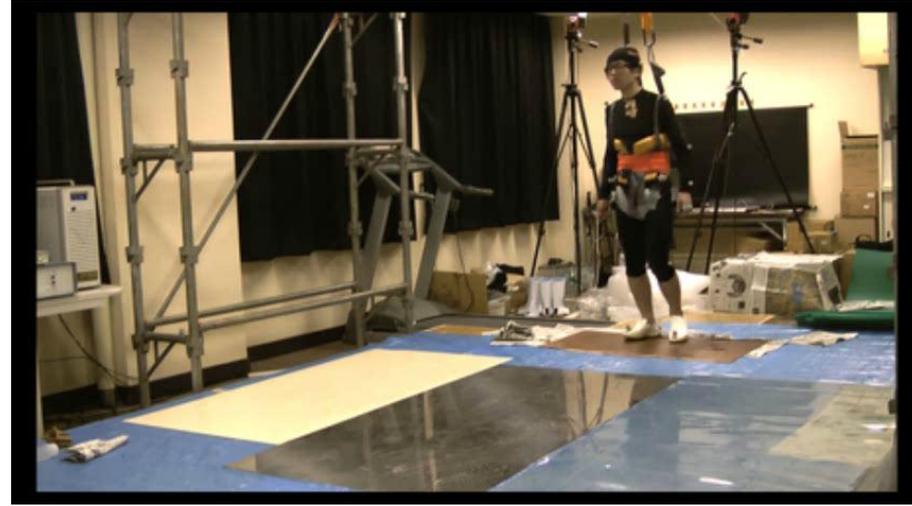
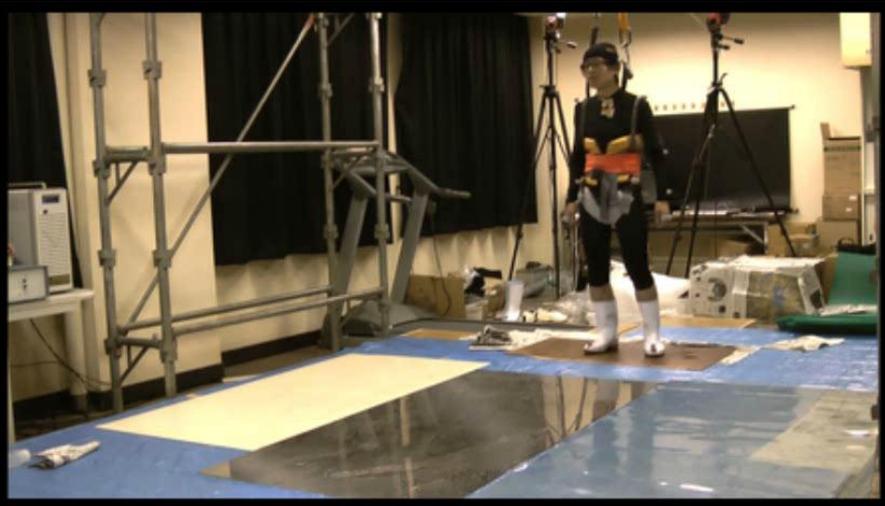
- カラー: 白, 黒
- サイズ: 22.5~27.0, 28.0, 29.0

- ゆったり 3E ウイズ
- クッションソール
- カップインソール入

Conventional outsole



The developed outsole



耐滑サンダル



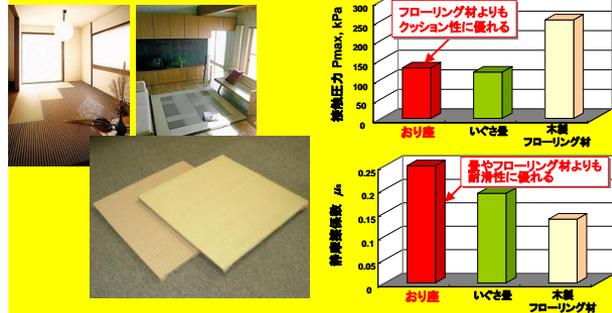
地域連携で開発, 日本で販売

高圧絶縁電線自動点検装置



地域連携で開発, 地域で販売, 地域で利用

ポリプロピレン樹脂製畳



地域連携で支援, 日本で販売

防滑防水一体成形靴



地域連携で開発・販売

仙台市地域連携フェロー活動により 31件の実用化 (堀切川担当分)を達成

リサイクルプラスチックを用いた車輪止め



地域連携で開発・販売

携帯型静摩擦係数測定機



広域連携で開発, 日本で販売

耐滑性に優れたレース用自転車タイヤ



地域連携で開発, 日本, 世界で販売

耐滑性に優れた歩行用コンクリート平板



地域連携で支援, 日本で販売

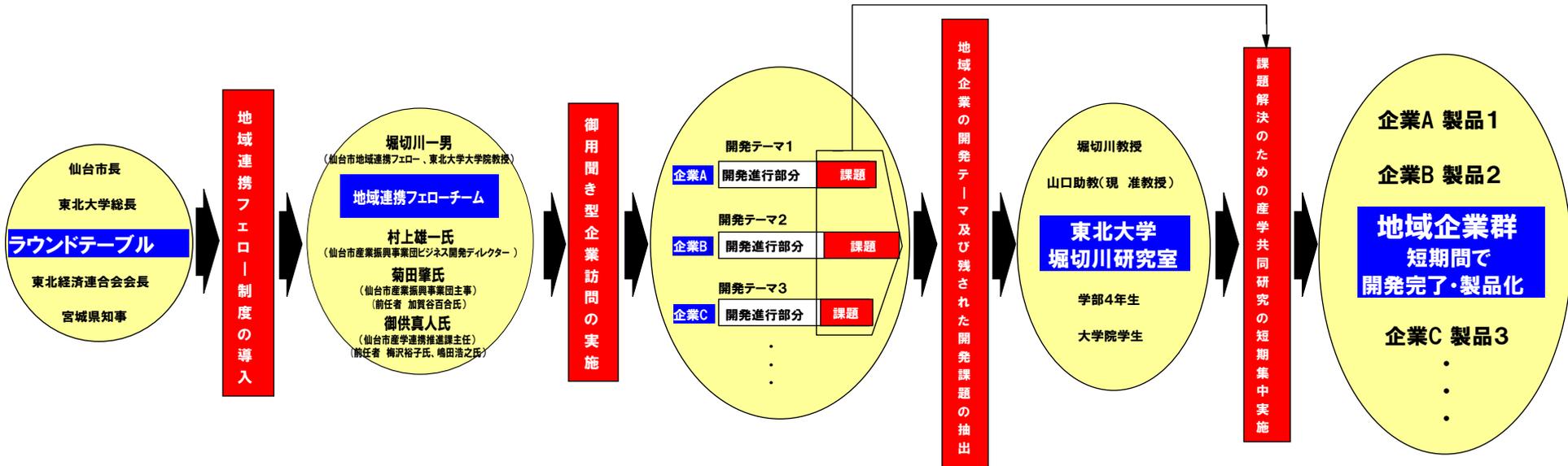
堀切川の仙台市地域連携フェロー活動が 「仙台堀切川モデル」と命名される

産学連携学会第4回大会(平成18年6月)において**林 聖子 氏**
((財)日本立地センター)により、堀切川に行っている仙台市地域
連携フェロー活動が「**仙台堀切川モデル**」と命名され発表される。

1. 林聖子 「**仙台堀切川モデル**の成功シナリオに学ぶ産業支援機関の産学連携による地域振興」, 産学連携学会第4回大会講演予稿集(2006.6).
2. 林聖子 「中小企業との産学官連携を成功に導く東北大学大学院工学研究科堀切川一男教授—**仙台堀切川モデル**」等<産学連携による地域振興へのインフルエンサー①>」, 産業立地, Vol.45, No.4 (2006.7).
3. 堀切川一男, 林聖子 「**仙台堀切川モデル**における「課題抽出・問題設定・問題解決」の手法分析」, 産学連携学会第5回大会講演予稿集(2007.6).
4. 林聖子, 堀切川一男 「**仙台堀切川モデル**の発展要因と新たな制度設計」, 産学連携学会第5回大会講演予稿集(2007.6).
5. 林聖子 「**仙台堀切川モデル**—地域中小企業との産学連携成功の秘訣—」, 産学官連携ジャーナル, Vol.3, No.10 (2007).
6. 堀切川一男, 林聖子 「短期間に多数の成功事例を生み出す新産学官連携スタイル「**仙台堀切川モデル**」の発展(第1報)—仙台市地域連携フェロー活動の体制強化—」, 産学連携学会第6回大会講演予稿集(2008.6).
7. 林聖子, 堀切川一男「短期間に多数の成功事例を生み出す新産学官連携スタイル「**仙台堀切川モデル**」の発展(第2報)—産学連携チャートによる要因分析—」, 産学連携学会第6回大会講演予稿集(2008.6).

ほか多数

仙台堀切川モデルの概要



●地域の産学官トップの合意→**仙台市地域連携フェロー制度**の導入

●フェローチームによる**御用聞き型企業訪問**の実施

●フェローによる**開発課題 (潜在的企業ニーズ)**の抽出

●フェローの大学研究室における**課題解決**

→ **時間とお金をかけずに多数の製品化を達成**

仙台市地域連携フェロー活動等に関する受賞

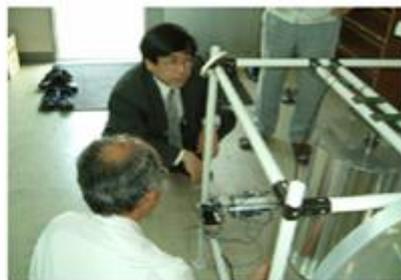
- 科学技術振興功績者表彰・文部科学大臣賞
(堀切川一男)
- 内閣府産学官連携功労者表彰・科学技術政策担当大臣賞
(堀切川一男、白田良晴、松田莞爾)
- イノベーションコーディネータ大賞・文部科学大臣賞
(堀切川一男)
- JANBO Awards・地域プラットフォーム大賞
(仙台市産業振興事業団、村上雄一、北日本電線(株))
- イノベーションネットアワード地域産業支援プログラム表彰事業・経済産業大臣賞
(仙台市産業振興事業団、実施責任者 加藤博之)

仙台堀切川モデルにおける産学官連携の成功要因①

成功要因①

潜在的企業ニーズの掘り起こしの実現

- **フェローチーム**による**御用聞き型企業訪問**
という画期的な活動の企画・実行



成功要因②

課題抽出・**問題設定**・**問題解決**の的確さ
(堀切川の豊富な製品開発体験)

●課題抽出力

何が課題かを見出す能力が重要

●問題設定力 (難易度が最も高い)

課題解決のために適確な問題を設定することが最も重要

●問題解決力

専門家(研究者, 技術者)であれば, 自分の専門分野では十分問題解決力を有している.

成功要因③

訪問先企業発掘の的確さ (多数の地域企業を熟知した村上雄一氏の存在)

ビジネス開発ディレクターによる 総合コンサルティング

人脈・知識・経験豊富なビジネス開発ディレクターが、専門的・総合的見地からアドバイスを行っているほか、産学マッチング・産産マッチングをコーディネートします。

産学連携担当 村上 雄一 ビジネス開発ディレクター

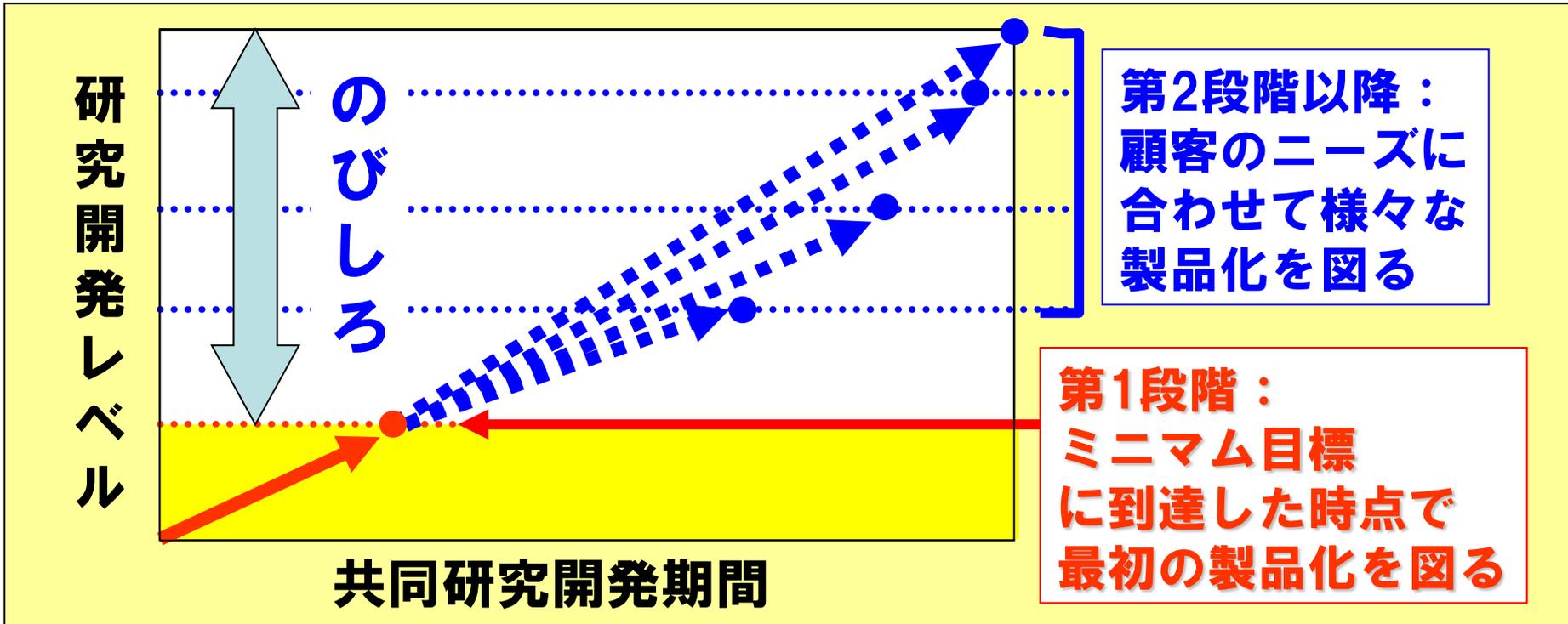


大手電子部品メーカー入社後、電子部品の商品開発に携わり、EMC事業部長、取締役、海外事業本部長、仙台事業所長等を経て、みやぎ工業会専務理事、宮城県地域結集型共同研究事業の新技术エージェントを歴任。地域企業、大学等を中心に幅広い人脈を持ち、企業の技術改善、新製品開発に対して、市場性、技術的優位性から分析、アドバイスを行っています。

仙台堀切川モデルにおける産学官連携の成功要因④

成功要因④

ミニマム目標の設定による高い製品化達成率



研究者、技術者は最大の目標「マキシマム目標」を追い求めがち

→最小の目標「ミニマム目標」を設定し「最初の製品化を図る」ことが有効

→企業や地域の自信、顧客ニーズに対応した次への展開が可能

→のびしろの大きい製品ほど将来性のある良い製品という共通認識が大切

→最初の製品化は低いレベルほど良い

成功要因⑤

スタート時に公的資金援助がないこと
(補助金狙いのみの企業やコーディネーター
が群がってこない)

- 多くの地域に共通する**産学官連携の課題**
研究費目当ての産学官連携の取組みが多く、**実用化事例がほとんど生まれていない**
- 「**リスクが高い開発だから補助金で行う**」は疑問
(これでは補助金制度は破綻する)
- 「**補助金の100倍以上の売上を実現する開発の達成**」を
強い目標とするべきである
(利益率5%、税率40%として**補助金の2倍の税金を回収可能**)

産学官連携における堀切川のこだわり

・ネーミングにこだわる

●プロジェクトのネーミングにこだわる

(例1) 山形テクノマリッジプロジェクト(RBセラミックスの開発プロジェクト)

(例2) Japanese Cool Running Project(ボブスレーランナーの開発プロジェクト)

●開発製品のネーミングにこだわる

(例1) NAGANO SPECIAL (長野オリンピック日本チーム用ボブスレーランナー)

(例2) RB Ceramics (米ぬかを原料とする硬質多孔性炭素材料)

(例3) 安全足進(滑りにくいサンダル)



ネーミングが「**錦の御旗**」となり

産学官の**チームワーク**が良くなり

開発期間を短縮でき

製品化の成功率が飛躍的に高まる

効果的な産学官連携の在り方について

大学		○	◎	◎		
	公設試・支援機関	○	◎	◎		
	アイデア	研究開発	問題解決	評価試験	製造	販売
企業	◎	○			◎	◎

●アイデアは企業「学のシーズと産のニーズのマッチング」の成功事例は極めて少ない

●大学と公設試等が、研究開発、問題解決、評価試験で支援する成功事例が極めて多い ⇒ 「川中支援」が有効

●製造、販売は企業(大学、公設試が支援する場合もある)

参考：産学連携チャート(林聖子, 産業立地2007. 3より)

産学官連携の様々なスタイル

●一般的な産学官連携のスタイル

(1) **学のシーズ**と**産のニーズ**の**マッチング**による連携(官の支援)

(2) **産、学**が最初から**連携**して研究開発(官の支援)

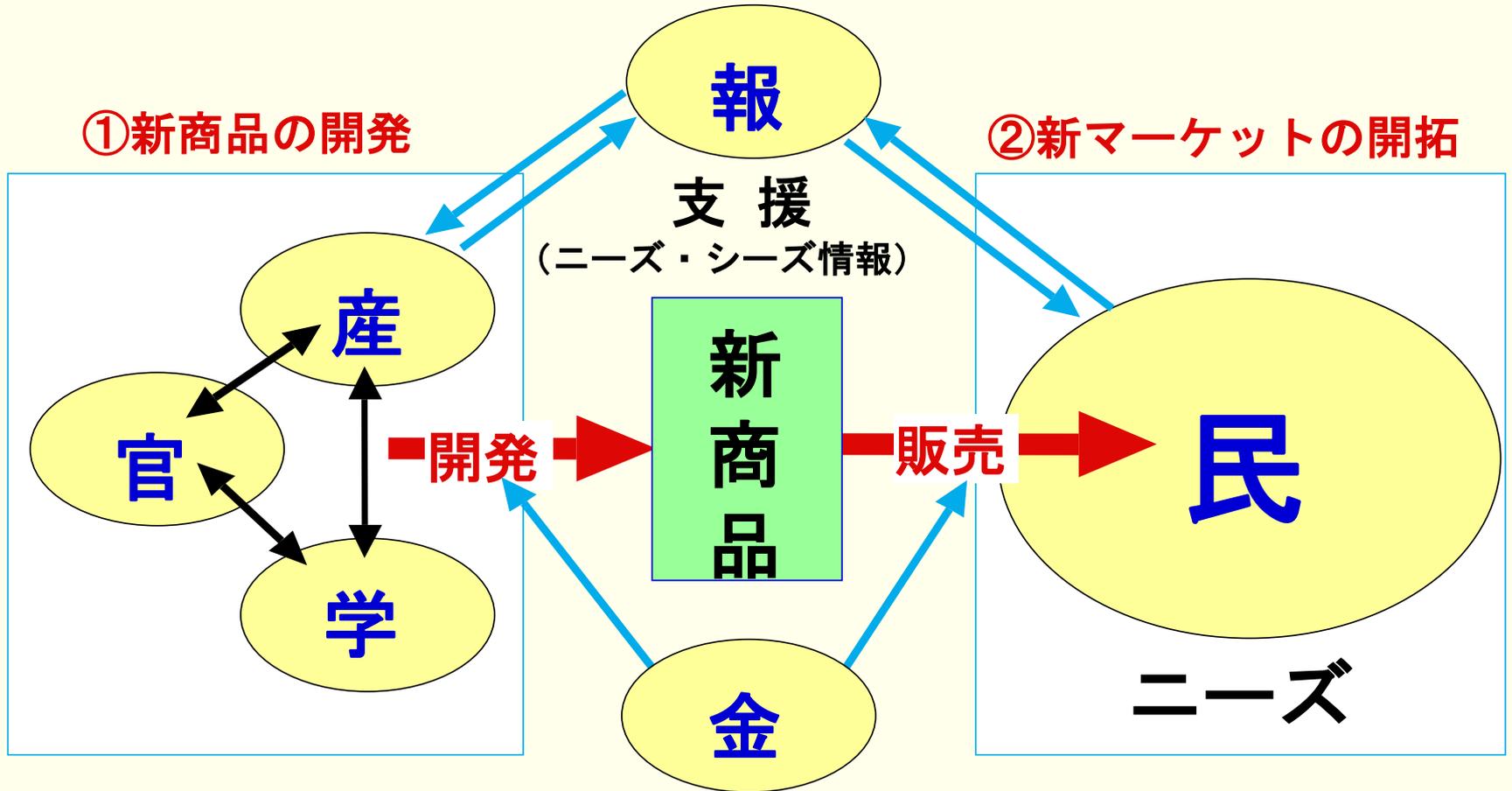
→(1), (2)ともに**成果を生み出しにくい**

●成果を生み出しやすい産学官連携のスタイル

(3) **学の知の活用**(専門的知識、考え方の活用)
による**産の課題解決**(官の支援)

(4) **学の知の活用**(実験装置、解析手法等の活用)
による**産の製品、技術**の**性能評価**(官の支援)

産・学・官・金・報・民の連携



支援 (開発資金融資, 支援企業の紹介や客先とのコーディネート, etc.)

- ① 地域企業支援に取り組む**充実感**
- ② 製品化・商品化できた時の**達成感**
- ③ 開発品を使っている人たちの
笑顔を見たときの**満足感**

「仙台堀切川モデル」についての依頼講演を行った地域

「仙台堀切川モデル」(仙台市地域連携フェロー活動)

について依頼講演をさせていただいた地域

→ 39都道府県 (2012.11現在, 赤色) 120回以上

→ 「仙台堀切川モデル」は

低費用で短期間に多数の成功事例を

生み出す新しい産学官連携スタイル

として急速に全国各地に普及しつつある

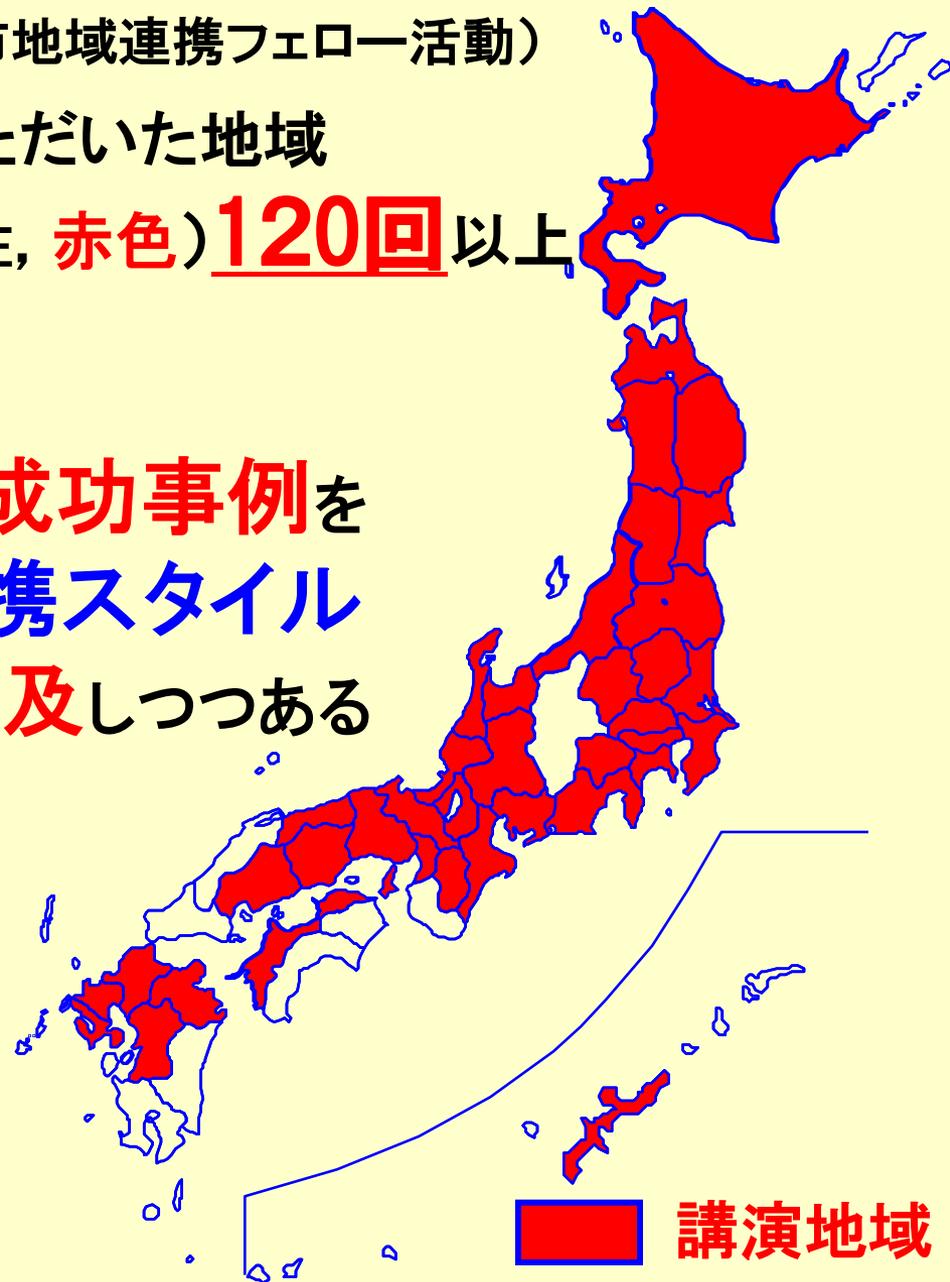
→ 今後全国各地で

「仙台堀切川モデル」

を基にした取組みにより

多数の成果が

生まれることが期待される



復興のために地域企業が取り組むべきこと

復旧から復興そして大いなる飛躍に向けて

復旧から復興

そして大いなる飛躍に向けて！

我々は、

震災前よりずっと良くなることを

目指して、地域産学官連携により、

長い道のりの

地域産業復興支援に取り組んでいきたい。

新しい地域産業の創出による復興と大いなる飛躍
及び 日本、世界の雇用創出・経済発展につながる
新しい産業構造の確立
という夢の実現を目指して
小さな成功事例を多数産み出す
仙台市地域連携フェロー活動に取り組んでいきたい。



米ぬかを原料とする硬質多孔性炭素材料
RBセラミックス



すべりにくい安全靴・紳士靴、サンダル



学都仙台発！秀才文具パック



完全無潤滑直動すべり軸受



リサイクルプラスチック
を用いた輪止め



ハイグリップタイヤ



耐滑・耐摩耗温泉下駄



低摩擦ポスレーランナー



靴底の簡易すべり止め



耐滑・防水一体成形靴



靴・床すべり測定機



入院患者用安全サンダル・
ナース用サンダル



自走式高圧配電線自動点検装置



耐滑性に優れた
コンクリート平板



耐滑性・クッション性に
優れた樹脂製畳



無潤滑ステンレスチェーン



電動車椅子用駆動ユニット



荷重変動型摩擦摩耗試験
システム

復興推進委員会（平成24年12月14日）
堀切川一男説明資料

（付録）産学官連携による開発製品事例等

山形大学時代の
堀切川研究室産学連携開発リスト

工業一般 スポーツ 医療・福祉 生活

No.	開発年度	開発製品
1	1996	摩擦過程その場観察装置「CCDマイクロスコブ トライボシステム」
2	1997	超低摩擦ポプスレーランナー「ナガノスペシャル」
3	1998	硬質多孔性炭素材料「RBセラミックス」
4		完全無潤滑直動すべり軸受
5		「患者移動用シート」
6	2000	堀切川・HEIDON連続荷重変動型摩擦・摩耗試験システム「HHS2000」
7	2001	滑りにくい紳士靴・紳士ブーツ「BASIC YK」
8		滑りにくい婦人靴・婦人ブーツ「ST. Relax」
9		滑りにくい安全靴「ATENEO」
10		滑りにくいサーキットシューズ
11		超低摩擦スケルトンランナー
12		赤外線観測装置用案内「極低温下位置決めシステム」

1

東北大学堀切川研究室における
産学連携開発リスト

工業一般 スポーツ 医療・福祉 生活

↑ 東北大学再着任以降47件・通算59件

No.	開発年度	開発製品
13	2003	ローラー駆動式車椅子電動ユニット「TRD-1」
14		靴底の簡易すべり止め「SNOW PATCH」
15		無潤滑ステンレスチェーン
16	2004	シャフト形リニアモータ用無励磁作動型ブレーキ
17		ロードレース用自転車タイヤREDSTORM RBCC
18	2005	高圧絶縁電線自動点検装置「OCランナー」
19		堀切川・HEIDON連続荷重変動型摩擦・摩耗試験システム「HHS3000」
20		靴・床すべり静摩擦測定機「スリッパメータ「TL501」
21		RBセラミックス粒子配合ソール材を用いた耐滑サンダル
22	2006	樹脂製畳「おり座 洗える低床ベッド」
23		耐滑性に優れる歩道用コンクリート平板
24	2006	絶縁記録被覆材を再利用したプラスチック製輪止め
25		RBセラミックス粒子配合ソール材を用いた耐滑・防水タイプの一体成形靴
26		入院患者用安全サンダル「安全足道」
27		耐滑性に優れるナースサンダル
28		耐滑性に優れる温泉下駄
29		高機能銅鉄焼結含油軸受「LUBAIZU METAL」
30		FIBT基準対応超低摩擦ポプスレーランナー

2

東北大学堀切川研究室における
産学連携開発リスト

工業一般 スポーツ 医療・福祉 生活

↑ 東北大学再着任以降47件・通算59件

No.	開発年度	開発製品
31	2007	耐滑性に優れる草履「ますや草履」
32		真空摩擦・摩耗試験システム「Tribo-vac2000」
33		速度変動型摩擦試験システム「μV1000」
34		高齢者向けコンフォートシューズ「ラポーター」
35	2008	学部仙台発秀才文具バック
36		滑りにくいレーシングブーツ「CLA X-MID」
37		滑りにくい・つまずきにくい婦人屋外用クロックスサンダル
38		滑りにくい・つまずきにくい紳士屋外用サンダル、クロックスサンダル
39		滑りにくい・つまずきにくい婦人屋内用サンダル ANSHIN
40		滑りにくい・つまずきにくい紳士屋内用サンダル ANZEN
41		ドクターホッキーの秀才文具バック入門編
42		小型エロージョン試験機
43	2009	デンタルハンドピース用ミニチュアヘアリング
44		RBセラミックスを軸葉に用いた「三輪田薫 在火軸（あーるびーゆう）陶芸品」
45		ドライバー用滑りにくいサンダル「安全足道」
46	2009	高剛性スベサー「ミラーフィッTsベサー」
47		新しい仙台名物料理「仙台づけ丼」

3

東北大学堀切川研究室における
産学連携開発リスト

工業一般 スポーツ 医療・福祉 生活

↑ 東北大学再着任以降47件・通算59件

No.	開発年度	開発製品
48	2010	高所作業用安全靴「技F1, F2」
49		糖尿病対応靴「A-bee」
50		滑りにくい引き起こしアルミニウム板
51		あなごとかきの天丼
52	2011	コルク製靴カップ「cork kancup」
53		米粉てんぷら・わさび塩蒸え
54		超耐滑Dr.ホッキーソールを用いた食品加工・厨房用スニーカー「CHEFMATE GRASPER」（発売予定）
55	2011	覆工板の隙間を埋めて事故を軽減させるための製品「マモロードMAMOROAD」（製品化予定）
56		震災避難所用ウォールバック（耐水、強化ダンボール）パーテーション
57		転んでもすぐ起き上がる、中身が全部こぼれないカップ「ホッキーのジャンカップ」
58		先に入れたものから取り出せる保存容器「ふた2（ツウ）」
59	2012	床を傷つけない改良版椅子「ビーンズチェア（Beans Chair）」

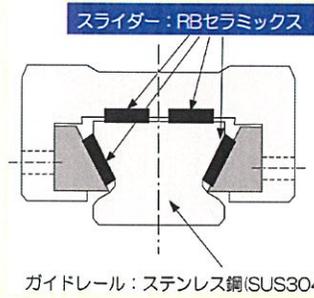
4

米ぬかを原料とする硬質多孔性炭素材料RBセラミックスの開発
堀切川研究室と三和油脂株式会社の共同開発（平成8年4月～）



完全無潤滑タイプの直動すべり軸受の開発

RBセラミックスをスライダーに用いた無潤滑直動すべり軸受
(株)白田製作所と共同開発(2000年より販売開始)
三木ブリー(株)よりOEM販売(2002年)



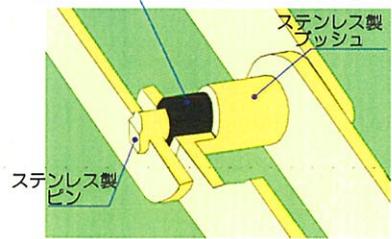
- 特徴
- オイルフリー
- ノイズフリー
- メンテナンスフリー
- 低摩擦・低摩耗
- 水中での使用が可能



耐摩耗性に優れた無潤滑ステンレスチェーンの開発

RBセラミックス/熱硬化性樹脂複合材をスリーブに用いた無潤滑チェーン
オリエンタルチェン工業(株)と共同開発(2004年より販売開始)

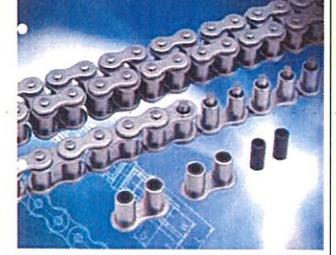
熱硬化性樹脂/RBセラミックス
複合材スリーブ



従来の無潤滑ステンレスチェーン
に対して11倍の寿命向上を達成

OCM SUS-RB
ステンレスチェーン

従来のステンレスチェーンに比べ
11倍以上(当社比)の寿命を達成



耐潤滑チェーンの長所

- 寿命が従来品に比べて約11倍向上
- 潤滑剤が不要で、メンテナンスフリー
- 潤滑剤が不要で、環境に優しい
- 潤滑剤が不要で、コスト削減

紳士靴BASIC YK RBC配合 のパンフレット

すべりに強い!

履きやすさにプラスした
安心を履きませんか。
新素材RBCセラミックス製造

YK BASIC

RBC

TUFF CORPORATION

すべりにくさの原理

ひもフスにいく快適
ベアリングがシリーズ
定価 16,800円

宮城興業株式会社

だから快適、さらに接地グリップ感が歴然!

サイズの幅広に足回りが3E、4E、F、Gの4種類

グリップ力を劇的に変えたRBセラミックスの摩擦データ

宮城興業株式会社

安全靴アテネオプロ, サーキットシューズGP-2 RBC配合 のパンフレット

滑りにくい安全靴
アテネオ プロ シリーズ

滑り止め効果

SVI-sole

PUR-rubber-sole

PR-01RB
PR-02RB
PR-04RB

ATESEO もっと手軽に、サーキットを楽しみたい人のためのレーシング・ギア

TOP GEAR GP-2

NOW ON SALE

標準価格 ¥14,800-
現在価格 ¥12,800-
(送料別)

Red&Black Navy-Blue Yellow&Black

No-Done Catch Me Up

休日の簡単なメンテナンスは、安全靴を履いて安全に作業しましょう。

ATESEO

青木産業株式会社
〒117-0001
東京都目黒区三軒が樋1-1-1
TEL:03-5609-5841 FAX:03-5609-8700

糖尿病足対応靴“A-Bee”(アビー)の開発

青木安全靴製造(株)と共同開発
(2011年4月より、楽天市場などで販売開始)

糖尿病足対応靴

A-Bee



靴底の簡易滑り止め“SNOW PATCH”の開発

靴底の簡易滑り止め“SNOW PATCH”
モリト(株)と共同開発(2003年より販売開始)

雪・氷結露面の安全対策!!

SNOW-PATCH
スノーパッチ
RBCERAMICS

40℃まで
速く氷結露を
剥離する特許
樹脂配合の
シリコン系
アクリル樹脂

雪・氷結露面の安全対策!!

SNOW-PATCH
スノーパッチ
RBCERAMICS

雪・氷結露面に付着した氷結露を、40℃まで速く氷結露を剥離する特許樹脂配合のシリコン系アクリル樹脂で構成されています。

SNOW PATCH
(RBCセラミックス粒子をゴムに練りこんだ靴底シート)

靴底面にSNOW PATCHを接着

簡易耐滑シューズ!!

従来の靴に比べ水濡れ面に対する耐滑性が2~5倍向上

ローラー駆動式車いす用電動ユニット

世界最軽量級 ローラー駆動式 車いす用電動ユニットTRD-1
ミックマキノ工業(株)(現(株)アクリテック)、出光興産(株)と共同開発
(2003年より販売開始)



ミックマキノ工業株式会社

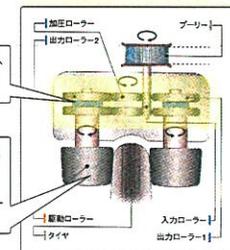


Traction Roller Drive

- ギアを用いず、トラクションドライブ機構を導入
- トラクションオイル(出光興産(株)による確実な駆動力の伝達)

Twin Roller Drive

- 2本の駆動ローラーが、タイヤ側面をほぼ込み駆動力を伝達
- 駆動ローラーにRBCセラミックス粒子を配合
→タイヤが水に濡れても、タイヤと駆動ローラーのすべりを抑え、駆動力を確実に伝達



ツインローラーによる車輪の駆動

雨天時でも確実に
駆動力を伝達!

家庭用自動ドアユニット「開くレール」

ローラー駆動式車いす用電動ユニットを応用して(株)アクリテックが実用化(2011年)

そのストレスリモコンひとつで解消できます

パーソナル自動ドアユニット

開くレール

今お使いのスライドドアをそのまま自動ドアにできます



リモコンで楽々操作

ご自宅にある「スライドドア」
思いがけずの故障や修理を悩ましていませんか？
なんとなく不安さを感じていらっしゃるいませんか？
音響、腐食、洗剤、トイレ
開けるのにひと苦労、閉めるのにひと苦労、
行きたいと先に付かない、出たいと先に閉るはない。
あなたのストレスを、リモコンひとつで解消できます。
「でも自分だけのために自動ドアなんて…」
そんなふうに思わないでください。
電気のオンオフにかかわらず、
今まで通りのスライドドアとしても使えます。
それがパーソナル自動ドアユニット「開くレール」です。

株式会社 アクリテック

鉄道車両用 超長寿命パンタグラフスライダの開発

鉄道車両用 超長寿命パンタグラフスライダ

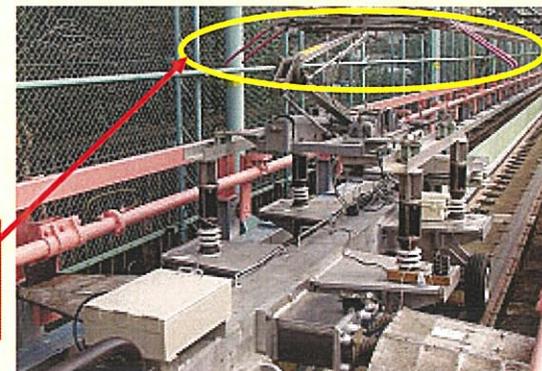
東日本旅客鉄道(株)(JR東日本)と共同開発



Cu/C/RBC composites



Pantograph slider



写真提供：(財)鉄道総合研究所

高圧絶縁電線自動点検装置の開発

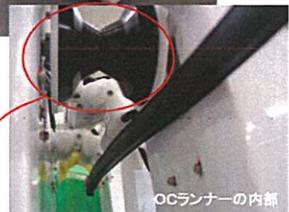
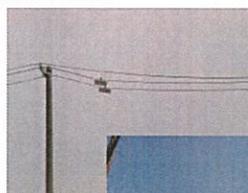
北日本電線株式会社・東北大学堀切川研究室 共同研究

Hokkirigawa Lab. Tohoku Univ.

高圧絶縁電線自動点検装置『OCランナー』



初年度売上
2億8800万円



OCランナーの内部



RBセラミックス複合材料からなる駆動ブーリー これまでに、東北電力(株)へ96台納入!

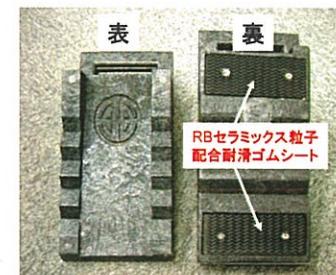
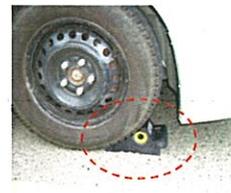
走行用の駆動ブーリーに東北大学堀切川研究室で開発されたRBセラミックスを配合した複合材料からなる駆動ブーリーを開発し、雨天時でも電線上の駆動を可能とした。その結果、実用化を達成している。

リサイクルプラスチックを用いた車輪止め

北日本電線株式会社・東北大学堀切川研究室 共同研究

車輪止め『ワニ Wストッパー』

(平成18年4月より市場投入予定)



RBセラミックス粒子を配合したゴムシートを底面に固定し、耐滑性を確保

高圧絶縁電線被覆材料(ポリエチレン樹脂)およびRBセラミックス粒子配合ゴムシートを使用した軽量かつ耐滑性に優れた車輪止めを共同開発・実用化している。

RBセラミックス粒子配合ソールを用いた滑りにくい草履
 ますや履物店・東北大学堀切川研究室 共同開発



RBセラミックス配合ソール

草履底にRBセラミックス粒子配合ゴムシートを張ることにより、
 水濡れ路面に対する**耐滑性の向上**及び**耐久性の向上**を確認。

RBセラミックス粒子配合ソールを用いた防滑防水一体成形靴
 (株)中村商店・ヒカリ技研工業(株)・東北大学堀切川研究室 共同研究



米ぬかセラミックス(RBセラミックス)
 粒子を配合したゴムソール

片足の重量がおよそ170gfと超軽量!

RBセラミックス粒子を配合したゴムシートとEVA製の一体成形靴
 を組み合わせることにより、**防滑機能**と**防水機能**を併せ持つ
雨・雪の日専用靴を開発

2008年度の開発製品

滑りにくい・つまずきにくい
婦人屋外用クロックスサンダル

東北大学堀切川・山口(健)研究室、(株)中村商店の共同開発製品
 (2008年度)



RBセラミックス粒子配合ゴムの耐滑性に加え、**靴底のかかと部分とつま先部分**
 にテーパーを設け、転倒の原因となる「つまづき」を防止する機能を追加!

滑りにくい・つまずきにくい
紳士屋外用クロックスサンダル

東北大学堀切川・山口(健)研究室、(株)中村商店の共同開発製品
 (2008年度)



RBセラミックス粒子配合ゴムの耐滑性に加え、**靴底のかかと部分とつま先部分**
 にテーパーを設け、転倒の原因となる「つまづき」を防止する機能を追加!

滑りにくい・つまずきにくい
紳士屋内用サンダル ANZEN

東北大学堀切川・山口(健)研究室、(株)中村商店の共同開発製品
 (2008年度)



RBセラミックス粒子配合ゴムの耐滑性に加え、**靴底のかかと部分とつま先部分**
 にテーパーを設け、転倒の原因となる「つまづき」を防止する機能を追加!

滑りにくい・つまずきにくい
婦人屋内用サンダル ANSHIN

東北大学堀切川・山口(健)研究室、(株)中村商店の共同開発製品
 (2008年度)



RBセラミックス粒子配合ゴムの耐滑性に加え、**靴底のかかと部分とつま先部分**
 にテーパーを設け、転倒の原因となる「つまづき」を防止する機能を追加!

ドライバー用すべりにくいサンダル 安全足進

東北大学堀切川・山口(健)研究室、(株)中村商店の共同開発製品(平成21年4月発売)



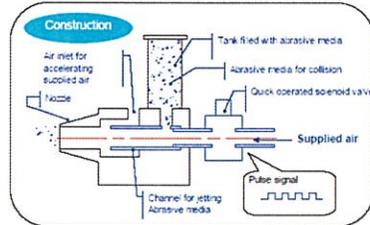
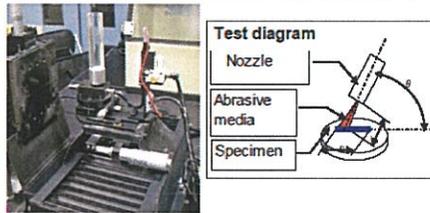
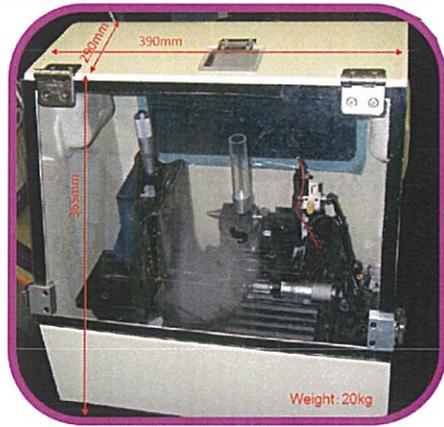
ドライバー用
 すべりにくいサンダル
安全足進
 あんぜんそくしん

安心 ブレーキペダルの横スベリ防止!
安全 運転時の疲労軽減!
快適 長距離運転でもムレずに快適!

※運転にご使用になる時は、
 必ずゴムバンドを踵に
 かけて下さい。

小型エロージョン試験機を実用化

東北大学堀切川・山口(健)研究室、宮城県産業技術総合センター、仙台産業振興事業団、(株)仙台ニコン、(株)本山製作所の共同開発製品(平成20年)



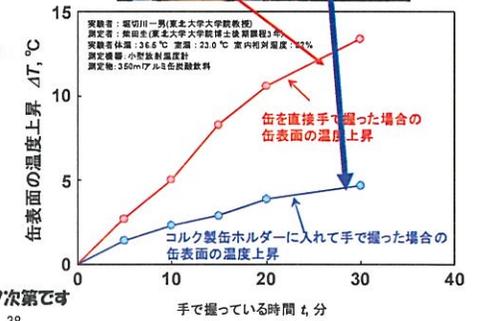
小型、軽量のエロージョン(粉体摩耗)試験装置を開発。様々な粉体を簡単に広範囲な条件のもとで吹き付けることが可能です。

コルク製 保冷(保温)缶ホルダー テラ株式会社(石川県)との共同開発 (2010.5)



★コルク製保冷缶ホルダー-cork cancupの10の特徴

1. 手に持ってそのまま飲めます
2. 保冷性抜群(保温性抜群)です
3. 缶飲料の温度変化を抑え最後まで美味しく飲めます
4. 結露した缶表面に触れないので手が濡れません
5. 持った手が冷たくなりません(熱くなりません)
6. 手に柔らかな感触です
7. すべりにくくて持ちやすいです
8. 結露した液滴が濡れずテーブルにおいても大丈夫です
9. 超軽量で持ち運びに便利です(重さ40グラム以下)
10. ペンホルダーなど他の用途も無限、あなたのアイデア次第です



食品加工・厨房用の超耐滑スニーカー シェフメイト グラスパー

東北大学 堀切川・柴田研究室/山口(健)研究室、弘進ゴム(株)の共同開発製品

食品加工・厨房用スニーカー



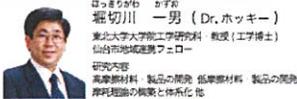
日本製

超耐滑 Dr.ホッキーソール

産学連携の開発製品

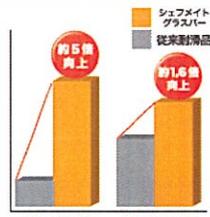
堀切川一男教授(東北大学大学院工学研究科教授・仙台市地域連携フェロー)と共同で、最先端の摩擦理論に基づく独創的なアイデアにより開発しました。

Dr.ホッキーは摩擦に関する専門家



静摩擦と動摩擦を向上

「滑り出しにくく、滑り出してもすぐ止まる」



シェフメイトグラスパー

- 滑り止め3層構造
- カラー: 白、黒
- サイズ: 22.5-27.0, 28.0, 29.0
- 滑り止め3層構造
- カップインソール入

KOHSIN RUBBER CO.

倒れても必ずもとに戻る、こぼれにくい 震災復興祈願「呑み「ホッキーのジャンカップ」を共同開発

株式会社eウインテックと堀切川の共同開発 (平成23年9月)



お酒を飲んで役に立った。

1. 先上唇で一握りの力に、
2. 転んでも起き上がる一活かに、
3. どんな飲み物も更においしく、



企画▶東北大学大学院 堀切川教授(Dr.ホッキー)×株式会社eウインテック

先に入れたものから先に出せる保存容器
「ふた2」((株)斉藤紙店)を 開発支援(2011.12発売開始)



あなたのアイデア次第で使い方は底なし

本体：ポリプロピレン半透明容器
本体：ポリスチレン透明容器蓋：ポリエチレン

1セット：半透明容器+透明容器
500円



●企画・製造・販売元・お問い合わせ先
会社 斉藤紙店
〒994-0053 仙台市若林区遠井小路63(遠井SKビル)
〒994-0834 仙台市若林区六郷1-18(六郷SKビル)
TEL 022(289)5055(代) FAX 022(289)5288
URL http://saitoukami.web.infoseek.co.jp/
E-mail saitoukami@smbr.ocn.ne.jp

世界的デザイナー尾形欣一さん((有)オガタ)がデザインした家具
「ビーンズチェア」(堀切川が地域連携フェローとして床を傷つけない足形状設計支援)をはじめ5点が「リッチマン、プアウーマン」(フジテレビ月9ドラマ)の主演小栗旬さん演じる社長室用家具に使われる!!



RBセラミックス粒子配合ソールを用いた中高齢者向けコンフォートシューズ
ラッキーベル(株)(神戸)製造販売、モリト(株)・東北大学堀切川研究室 開発支援
(2007)



ラポーター901H

特許素材【RBセラミックス】を配合し、【センサー70】を配置した安心と信頼の **PRO GRIP®** (プログリップ)

【RBセラミックス】とは、磨理工学をもとに「美観」という天然素材を加工して生まれた硬い特殊素材です。これを配合することで耐滑性が向上します。

【センサー70】とは、温度センサーで路面温度を感知し、RBセラミックス配合特殊ラバーをファンタジーで導く電圧・電流を発生させ、摩擦係数を向上させます。

●カラーブラック・ブラウン
●素材 合成革・PU
●底材 EVA+ラバーソール
●カフ インソール 抗菌 防臭加工

●底材は、天然素材の天然素材を加工してつくられたため、天然素材の特性を活かした柔軟性を確保しています。また、天然素材の特性を活かした柔軟性を確保しています。また、天然素材の特性を活かした柔軟性を確保しています。

ラッキーベル株式会社
〒650-0053 神戸市東灘区東灘4-2-15
TEL 078-621-1111 FAX 078-621-1513
E-mail info@luckybell.co.jp