

十二. 測定計測技術 とは・・・

適切な測定計測や信頼性の高い検査・評価等を実現するため、ニーズに応じたデータを取得する測定計測技術。

具体的には

- X線、超音波、赤外線、核磁気共鳴等を用いて物体や人体の表面や内部構造を侵襲することなく検査する技術（非破壊検査）
- 固体、液体、気体、真空中等の物質を測定する技術
- 真空中で発生した荷電粒子等を利用して物質の表面分析する技術
- 測定結果を評価・分析・解析する技術
- 測定計測データの信頼性を担保するための検査・評価する技術 など

認定を受けた中小企業は様々な支援を受けることができます！ 全技術同様の支援が受けられます

- (1) 戦略的基盤技術高度化支援事業
- (2) 特許料及び特許審査請求料の軽減
- (3) 政府系金融機関による低利融資制度
- (4) 中小企業信用保険法の特例
- (5) 中小企業投資育成株式会社法の特例

川下製造業者等からよく聞かれる課題とニーズ

1) 医療分野

- ア. 生体親和性の向上及び人体にとって安心・安全な技術
- イ. 使用者の感性価値の向上
- ウ. 利便性の向上
- エ. センサネットワークソリューション(在宅健康管理システム、パーソナルヘルスケアサービス等)



2) 環境・エネルギー分野

- ア. 環境アセスメント
- イ. 天然資源探索
- ウ. エネルギーマネジメント



川下分野共通

ア. 高機能化

ウ. 小型化

オ. 省エネルギー化

イ. 計測機器のネットワーク化

エ. 安全性の確保

カ. 低コスト化

3)-a. インフラ産業分野

- ア. 構造物の信頼性向上



3)-b. 自動車分野

- ア. 搭載数の増加に耐える小型化・軽量化
- イ. コスト競争力



これまでのサポイン成果事例のうち、「十二. 測定計測技術」で想定されるプロジェクト例(1/2)

詳細後述

#	プロジェクト名	概要	川下分野(想定販売先)	ユーザーニーズ	旧技術
12-1	紫外線照射による細菌とギョウ虫(卵)の検出を画像処理で可能とする組み込みソフトウェアの研究開発	寄生虫、細菌の検査器として用いられ、空港、港湾等での検疫にて迅速な検査を実現するギョウ虫(卵)を検出できる自動検査装置を開発	医療・健康	高機能化 低コスト センサネットワークソリューション	1. 組み込みソフトウェア
12-2	有害物質の特定と含有量を瞬時に検知分析できる持ち運び可能な蛍光X線分析装置の開発	軽量化・コンパクト化(重量20kg強、試料室サイズ193×184×58(mm))な蛍光X線分析装置と、高価な標準試料を用いない低コスト実現のソフトウェアを開発	環境・エネルギー	小型化 環境アセスメント	1. 組み込みソフトウェア
12-3	偏波及び位相一括処理技術による光ファイバ温度・ひずみ分布測定システムの高速化	資源開発やプラント等におけるひずみ・温度計測システムとして用いることが可能となり、従来比約100倍の高速化を実現し、稼働中の構造物全体の監視に有用な情報提供が可能に	環境・エネルギー インフラ産業	高機能化 構造物の信頼性向上	4. 電子部品・デバイスの実装
12-4 事例①	MEMS技術を用いた癌診断用カートリッジ型ハイスループット光力学尿中細胞診断装置の開発	病院での一般検診の採尿から膀胱癌、前立腺癌等の陽性、陰性、偽陽性の判定が容易にでき、更に陽性者からは遺伝子診断も含めて簡易検査が迅速かつ安価に実現出来る小型・高性能な診断装置を開発	医療・健康	高機能化 小型化 利便性の向上	4. 電子部品・デバイスの実装
12-5	メタボリックシンドローム予防管理のための血糖値・インスリン同時測定デバイスの開発	メタボリックシンドロームの患者、もしくはその予備軍に対し、その進行度の指標となるHOMA-R指数を簡便に測定できるPOCT(Point of Testing)機器の開発	医療・健康	使用者の完成価値の向上 利便性の向上	4. 電子部品・デバイスの実装
12-6	画像・音声探査機とマイクロ波センサの融合による災害救助用探査装置の新分野開拓	従来の探査装置(ボークメ)の画像・音声探索に加え、ドップラーレーダを利用して倒壊家屋等から生存者を探索する機器の開発	医療・健康	高機能化 小型化 利便性の向上	4. 電子部品・デバイスの実装
12-7	ナノメカニカルセンサー技術を用いた褥瘡管理用評価装置の開発	50kPa以上の計測が可能な集積多軸触覚センサチップを開発 ナノカンチレバーによる3次元メカニカルストレスを計測するセンサを構築することで、褥瘡・潰瘍等、生体にかかる圧力に加え、ズレ力を計測できる手段を得ることで、褥瘡・潰瘍等の予防的評価を可能に	医療・健康	高機能化 小型化 利便性の向上 使用者の感性価値の向上	4. 電子部品・デバイスの実装
12-8	電界攪拌技術を適用した革新的迅速抗原抗体反応技術ならびに検出装置の開発	術中診断に用いられ、30分以内の診断が可能な低価格・高速細胞診断検査装置の開発	医療・健康	高機能化 小型化 利便性の向上	4. 電子部品・デバイスの実装

これまでのサポイン成果事例のうち、「十二. 測定計測技術」で想定されるプロジェクト例(2/2)

詳細後述

#	プロジェクト名	概要	川下分野(想定販売先)	ユーザーニーズ	旧技術
12-9	世界初クローズドループ制御式自動人工呼吸器用フローセンサーの開発	接着剤不使用の装置内蔵用フローセンサーの開発 自動人工呼吸器用の小径用フローセンサーを開発 小型の超音波フローセンサーとして、人工呼吸中の患者の口元で流量と酸素濃度を測定し、人工呼吸器の自動制御を実現	医療・健康	高機能化 利便性の向上	5. プラスチック成形加工
12-10	超視覚蛍光検査法によるギョウチュウ卵自動検査システムの開発	蛍光画像自動取得装置: 目視と比較して99%以上の精度 ギョウチュウ検査装置。人手に頼っていた検査業務の自動化、また検査判定精度の向上・作業人員の削減・採算性向上に寄与	医療・健康	低コスト化 利便性の向上	13. 位置決め
12-11 事例②	陽電子消滅を用いたひずみ測定による熱処理後の検査を短時間に非破壊で行う技術の開発	熱処理、溶接、ショットピーニングなど、これまで低頻度の抜き取り(破壊)検査しか実施できなかった工程の検査を、非破壊で高頻度に検査するシステムを実現	航空・宇宙 インフラ産業 自動車	高機能化	17. 熱処理
12-12 事例③	溶接技術の高度化に資する高精度非破壊検査装置の開発	1 μ mから0.1 μ mの解像度を有する非破壊検査装置の開発	医療・健康 航空宇宙 インフラ産業 自動車	高機能化 小型化 構造物の信頼性向上	18. 溶接

「十二. 測定計測技術」事例① マイクロニクス 川下分野:医療・健康

一般検診の採尿から膀胱癌、前立腺癌等の陽性、陰性、偽陽性の判定が容易にでき、更に陽性者からは遺伝子診断も含めて簡易検査が迅速かつ安価に実現出来る小型・高性能な診断装置を開発

本サポイン事業のポイント

- けいはんな知的クラスターにて構築した、ネットワークにて産官学連携チームを組成し、研究開発を実施した。
- 光力学的診断法とMEMS技術を組み合わせ癌細胞の検出・採取するシステムを開発した。

ユーザーニーズ

医療・健康

- 膀胱癌・前立腺癌を低侵襲・簡易・迅速に検査したい

【高精度化・高速化】

MEMS技術を用いた癌細胞分離システムと癌細胞の光力学的診断法を組み合わせ、高精度かつ高速に診断出来る装置を開発出来るのではないか

機能・用途

特定ものづくり基盤技術(新)

情報処理

精密加工

製造環境

接合・実装

立体造形

表面処理

機械制御

複合・新機能材料

材料製造プロセス

バイオ

測定計測

技術シーズ

特定ものづくり基盤技術(旧)

組込みソフトウェア

金型

冷凍空調

電子部品・デバイスの実装

プラスチック成形加工

粉末冶金

溶射・蒸着

鍛造

動力伝達

部材の締結

鋳造

金属プレス加工

位置決め

切削加工

繊維加工

高機能化学合成

熱処理

溶接

塗装

めっき

発酵

真空

マイクロニクス「MEMS 技術を用いた癌診断用カートリッジ型ハイスルーブット光力学尿中細胞診断装置の開発(H22年予備費採択プロジェクト)」

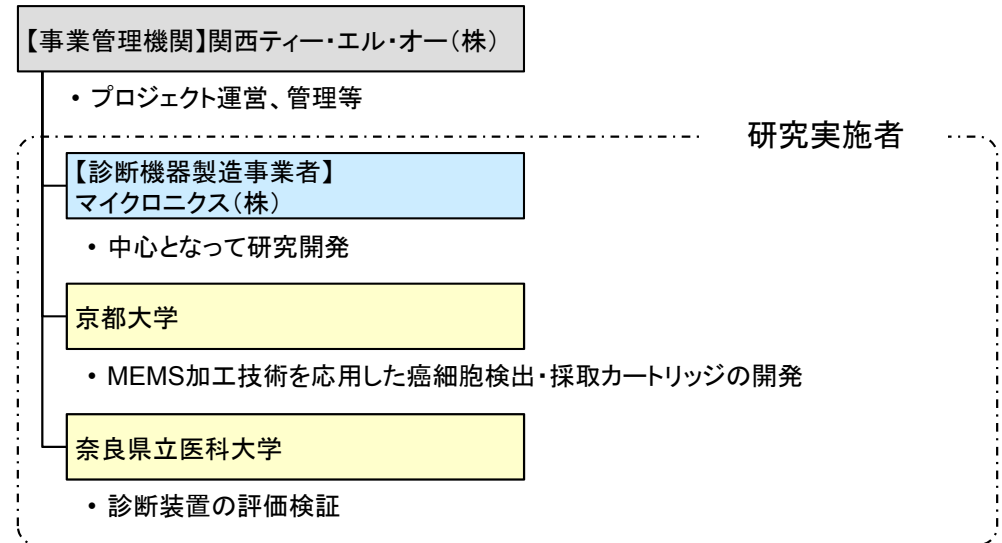
■ 川下ニーズとその背景

- **主な川下:医療・健康**
- 検診受診率が低い膀胱・前立腺癌は、早期発見が難しく60歳台で急激に患者が増加する。検診受診率が低い要因として、膀胱癌・前立腺癌の診断は苦痛を伴う膀胱鏡検査や針検診が主体とするものであることが挙げられる。
- 検診受診率を向上させるためには、医療機関において、低侵襲・簡易・迅速に自動検出する方法が求められている。実現する方法として、膀胱癌・前立腺癌細胞の光力学的診断法が挙げられるが、癌細胞を分別する工程の困難さから、検出精度・処理時間に課題があった。
- そこで、本事業では癌細胞を分別する工程の課題をMEMS技術を用いてクリアすることとした。
- また、繁忙な臨床現場での普及を考慮すると、操作性が高く、コンパクトで安価な診断装置の開発が必要であった。

■ 研究開発内容

- 「癌細胞の検出」、「癌細胞の分別採取」、「癌細胞の生物学的悪性度の遺伝子診断」を迅速かつ可能な限り自動で実施するシステムの開発が必要であった。
- MEMS技術を用いて、高精度かつ高速に尿から「癌細胞の検出」、「癌細胞の分別採取」を実現するシステムを開発した。本システムは、診断装置の製造コストを低減するため、カートリッジ方式を採用した。
- 診断装置の臨床導入に向け、「癌細胞の検出感度」及び「癌細胞の分別採取率」の評価検証を実施した。また、採取した癌細胞を生物学的悪性度の遺伝子診断に応用可能かを検討した。
- 外来患者50名の尿検体を8時間以内にスクリーニングすること目標とし、尿中細胞装置の全体設計を行った。

■ 研究開発体制^{注)}



■ 成果

評価項目	従来	新技術
処理速度／検体	約8時間	約10分
排尿からの癌細胞検出率	約50%	85%以上
装置価格	約5,000万円	約1,500万円 ※カートリッジ方式の採用等により実現

注) 研究開発体制中の、水色は認定を受けた中小企業、黄色は研究機関(大学・公設試等)

「十二. 測定計測技術」事例② 東洋精鋼 川下分野:航空機・自動車

ショットピーニング加工・熱処理加工の信頼性を向上させたいという川下事業者のニーズに基づき、熱処理加工製品に対する高頻度の検査を可能とする非破壊検査技術を開発

本サポイン事業のポイント

- 熱処理・ショットピーニングなどの特殊工程における完成品検査の非破壊検査の実現。
- 従来検査に比べ短時間で計測が可能のため、高頻度の抜き取り検査の実現が可能。

ユーザーニーズ

航空機部品メーカー

- ショットピーニング加工・熱処理加工製品の信頼性を確認したい。

【陽電子を用いた非破壊検査】

熱処理・ショットピーニングといった特殊工程における完成品非破壊検査の実現

機能・用途

特定ものづくり基盤技術(新)

情報処理

精密加工

製造環境

接合・実装

立体造形

表面処理

機械制御

複合・新機能材料

材料製造プロセス

バイオ

測定計測

技術シーズ

特定ものづくり基盤技術(旧)

組込みソフトウェア

金型

冷凍空調

電子部品・デバイスの実装

プラスチック成形加工

粉末冶金

溶射・蒸着

鍛造

動力伝達

部材の締結

鋳造

金属プレス加工

位置決め

切削加工

繊維加工

高機能化学合成

熱処理

溶接

塗装

めっき

発酵

真空

東洋精鋼

「陽電子消滅を用いたひずみ測定による熱処理後の検査を短時間に非破壊で行う技術の開発(H22予備費採択プロジェクト)」

■ 川下ニーズとその背景

- **主な川下:航空機・自動車**
- 東洋精鋼は従来からショットピーニング加工を営んでおり、航空機部品等の強度向上に深く携わってきた。ショットピーニング加工は特殊工程とであり、検査が難しく、川下事業者から信頼されていない側面があった。そのため、ショットピーニング加工の信頼性を向上させるべく、非破壊によるショットピーニング加工製品の検査を実現することに取り組み始めた。
- ショットピーニング加工製品だけでなく、全数検査が可能になる非破壊検査は航空機メーカーや自動車メーカーからもニーズがあり、将来的な展開も望めた。

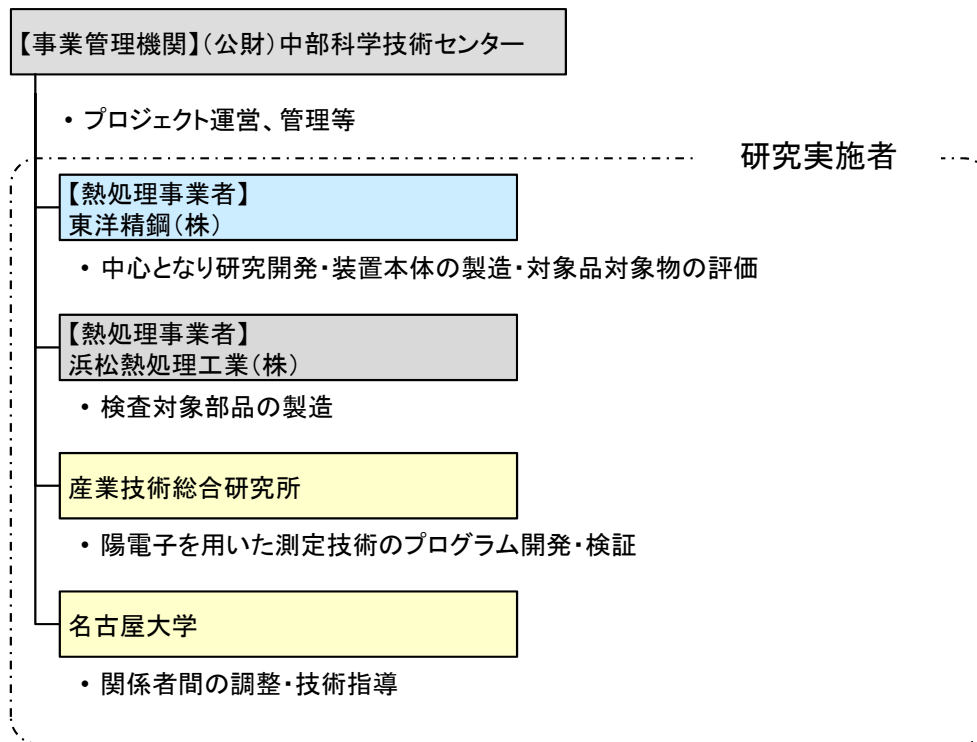
■ 研究開発内容

- 製品に入射した陽電子が電子と衝突し、ガンマ線が発生するまでの時間を計測する検査技術の開発を行った。部品に異常があればピコ秒単位でガンマ線の発生タイミングが変化するため、発見することが可能となる。
- 陽電子の線源管理・検査装置に導入するプログラムの作成が本研究において難易度の高かった項目である。

■ 目標・スケジュール

- 1年目:実現可能性の検証・放射能装置の開発
- 2年目:実用化に向けたプログラム開発
- 3年目:実機の製造

■ 研究開発体制^{注)}



■ 成果

- 熱処理・ショットピーニングといった特殊工程における完成品非破壊検査が可能。
- 非破壊で短時間(およそ5分)で計測が可能となり、高頻度の抜き取り検査と検査結果の速やかな前工程へのフィードバックが可能。
- 検査前の試料調整作業の省略が可能となり、短い検査時間と合わせ、検査待ちによる出荷保留を削減することが可能。
- 展示会へ研究結果を活用した測定装置を出展し、2014年に納入予定。
- 本事業の成果を2014年9月に国際学会で発表予定。
- 本事業を通じ、測定計測分野の新卒人材を採用。

注)研究開発体制中の、水色は認定を受けた中小企業、ピンクは川下企業、黄色は研究機関(大学・公設試等)

「十二. 測定計測技術」事例③ 光子発生技術研究所 川下分野:航空宇宙

1 μmから0.1 μmの解像度を有する非破壊検査装置の開発

本サポイン事業のポイント

- 川下企業がコンソーシアムに参画しており、開発した装置の評価を川下企業が担当した。

ユーザーニーズ

航空宇宙

- 高精度かつ非破壊で製品の検査を実施したい。
- 小型で管理が容易な検査装置が欲しい。

【高精度化・利便性向上】

焦点サイズを微小金属球で決めることにより、高精度で検査が出来る
1MeV以下の装置であれば、小型化、管理コストの低減が図れる

機能・用途

特定ものづくり基盤技術(新)

情報処理

精密加工

製造環境

接合・実装

立体造形

表面処理

機械制御

複合・新機能材料

材料製造プロセス

バイオ

測定計測

技術シーズ

特定ものづくり基盤技術(旧)

組込みソフトウェア

金型

冷凍空調

電子部品・デバイスの実装

プラスチック成形加工

粉末冶金

溶射・蒸着

鍛造

動力伝達

部材の締結

鋳造

金属プレス加工

位置決め

切削加工

繊維加工

高機能化学合成

熱処理

溶接

塗装

めっき

発酵

真空

旧技術ではマッチする技術がなく、溶接部の検査装置の開発であることから「溶接」としていたが、新技術の「測定計測」が本事業の主たる技術である

光子発生技術研究所「溶接技術の高度化に資する高度非破壊検査装置の開発(H21年補正予算プロジェクト)」

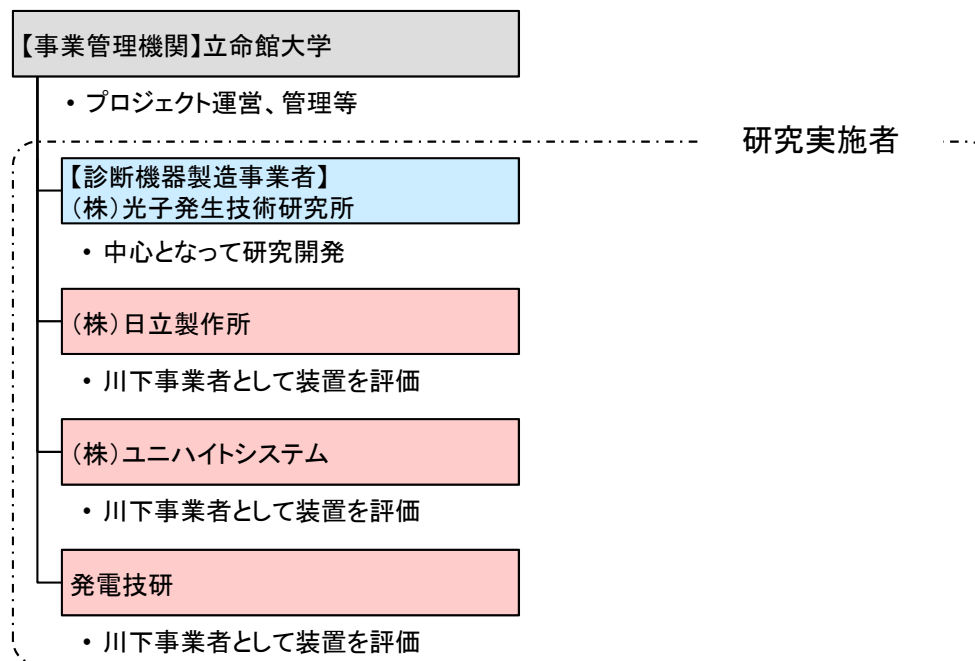
■ 川下ニーズとその背景

- **主な川下:航空宇宙**
- 航空宇宙産業、発電・工業用プラント産業にとって、製品の信頼性向上・製造コスト削減・短納期化のために、非破壊検査の高度化が必要不可欠である。
- しかし、現状の非破壊検査では解像度が3mm程度と粗く、検査対象である製品の高度化に伴い、解像度向上が必要となっている。
- さらに、装置の利便性を考慮して、障防法の対象外となる1MeV以下の小型装置の開発が求められている。
 - ・ 障防法の対象内の場合、放射線取扱主任者の選任、文部科学省への使用許可の申請が必要となる。

■ 研究開発内容

- 解像度の向上を目的とし、微小なタングステン球を用いてX線ターゲットを開発した。
- 1MeV卓上型放射光装置を開発した。
 - ・ マイクロトン型の1MeV電子銃を開発し、最大で300mAの電流値発生を記録。
 - ・ 装置の小型化に向け、軌道半径8cm以下の電子蓄積リングを開発。
- サブミクロンの欠陥を検査出来る装置(サブミクロン解像度ハードX線顕微鏡)の開発に向けJohansson型ミラーを設計した。

■ 研究開発体制^{注)}



■ 成果

- 精度向上
 - ・ 金属内部の1μm程度の亀裂の観察に成功
- 装置の利便性向上
 - ・ 1MeV電子銃の開発に成功し、検査対象の製造現場に持ち込み可能なサイズの装置開発の目処がたった。