

徳島県立工業技術センター
(徳島県工業技術支援本部)

業 務 報 告

平成24年度

TOKUSHIMA PREFECTURAL INDUSTRIAL
TECHNOLOGY CENTER

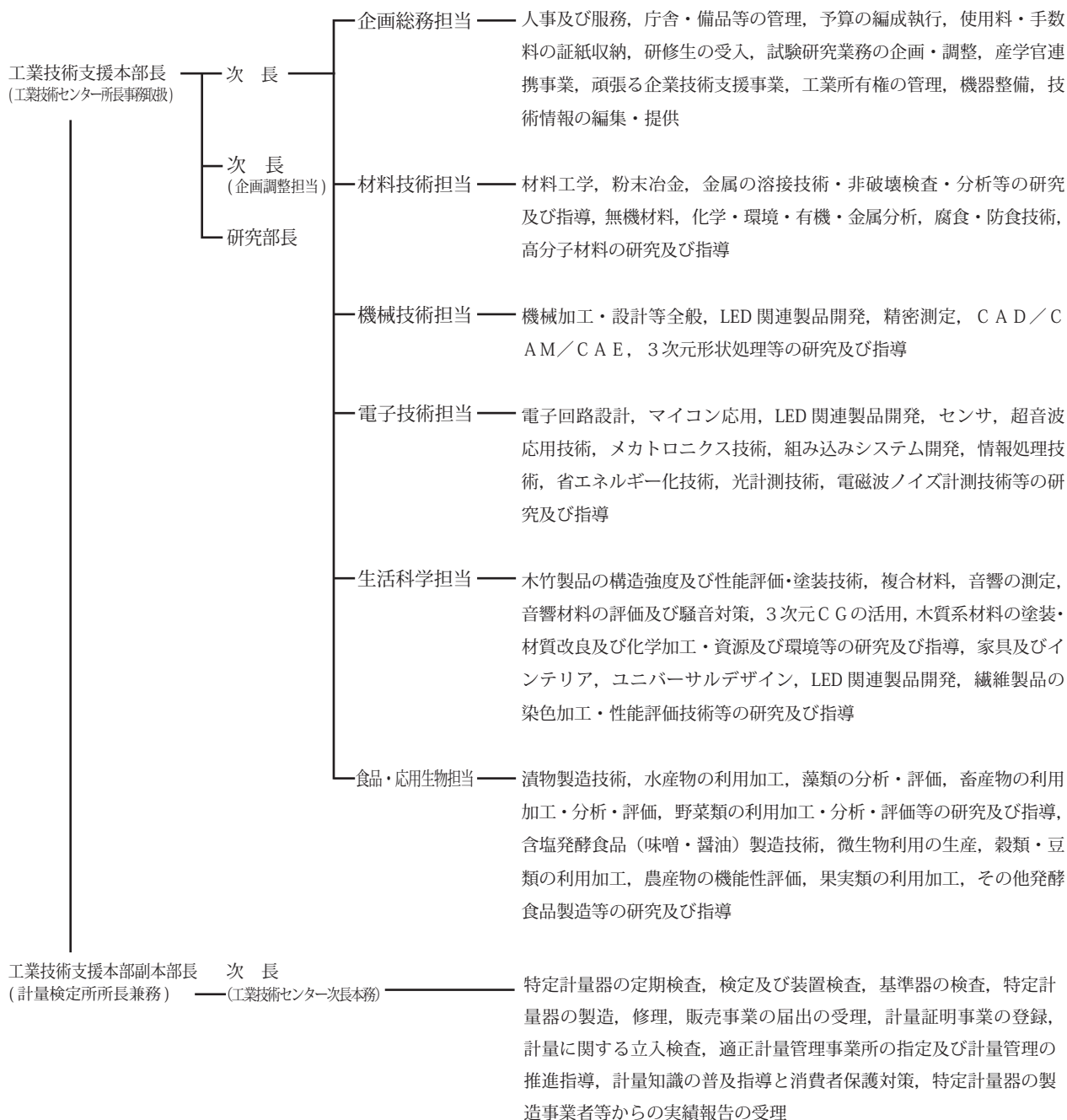
目 次

I 徳島県工業技術支援本部	
1. 組織図	1
II 工業技術センター	
1. 職員数	2
2. 総合表	2
3. 事業費の推移	3
4. 研究課題名一覧	4
5. 特別研究	7
(1) イノベーションシステム整備事業	
(2) 戦略的基盤技術高度化支援事業	
(3) 研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP)	
6. 共同研究	7
7. 経常研究	7
8. 技術支援	8
(1) 概要	
(2) 実地指導	
(3) 技術相談	
(4) 依頼試験・分析等	
(5) 施設・機器利用	
9. セミナー・研究会等	12
(1) 地域産業技術セミナーの開催	
(2) 研究会の開催	
(3) 会議等の開催	
10. 技術研修	14
(1) 技術研修生	
(2) インターンシップ	
(3) 職場体験学習	
(4) ものづくり・LED 体験勉強会	
11. 頑張る企業技術支援事業	15
(1) 技術コーディネータ指導事業	
(2) 受託研究事業	
12. 技術情報発信	15
13. 多機能防災システム実用化加速事業	15
14. LED トータルサポート拠点	16
15. 緊急雇用創出臨時特別対策	18
16. 購入備品	19
17. 誌上発表, 解説・紹介記事等	20
18. 口頭発表, 講習会・研修会, 展示会・商談会等	22
19. 特許	25
20. 研究概要	26
III 計量検定所	
1. 職員数	43
2. 事業費の推移	44

3. 検定及び装置検査	45
4. 基準器検査	46
5. 特定計量器定期検査（法第19条）	46
6. 計量証明検査（法第116条）	52
7. 定期検査及び計量証明検査に代わる計量士の検査 （法第25条, 第120条）	52
8. 登録	53
(1) 計量士の登録（法第122条）	
(2) 計量証明事業の登録（法第107条）	
9. 指定	54
10. 届出	55
(1) 特定計量器製造事業届出事業者（法第40条）	
(2) 特定計量器修理事業届出事業者（法第46条）	
(3) 特定計量器販売事業の届出（法第51条）	
11. 立入検査（法第148条）	56
(1) 特定計量器立入検査	
(2) 事業者等に対する立入検査	
(3) 商品量目立入検査	
12. 計量管理指導	59
(1) 計量管理指導と消費者保護対策	
(2) 計量相談	
(3) 計量思想の普及啓発	
(4) 計量関係団体の指導育成	

徳島県工業技術支援本部

1. 組織図



II 工業技術センター

1. 職員数

(平成25年3月31日現在)

区 分	事務職員	技術職員	臨時補助員	緊急雇用 創出事業嘱託員	計
所 長	1				1
次 長	1(1)	1			2(1)
研 究 部 長		1			1
企画総務担当	4[1]	4	2	3	13[1]
材料技術担当		7	1	1	9
機械技術担当		4			4
電子技術担当		6		2	8
生活科学担当		5			5
食品・応用生物担当		7		2	9
計	6(1)[1]	35	3	8	52(1)[1]

()内は他所属との兼務職員の内数, []内は他所属が本務の職員の内数

2. 総合表

課名 業務内容	企画総務担当	材料技術担当	機械技術担当	電子技術担当	生活科学担当	食品・応用 生物担当	合 計
	(管理職含む)						
研 究 課 題 (数)	1	5	5	8	1	4	24
実 地 指 導 (件)	40	21	65	74	49	57	306
技 術 相 談 (件)	100	701	469	314	342	1,675	3,601
依 頼 試 験 分 析 鑑 定 等 (項 目)	1	2,359	35	116	410	1,875	4,796
施 設 利 用 (件)	444			51			495
機 器 利 用 (件)	336	109	190	163	68	48	914
地 域 産 業 技 術 (回)	1						
セ ミ ナ ー (の べ 人 数)	69						
研 究 会 (回)					9		
(の べ 人 数)					92		
技 術 研 修 (人)	11		2			1	14
(の べ 人 数)	43		98			3	144
「ものづくり・LED体験 勉強会」(回)	1						
(のべ人数)	26						
技 術 用 務 来 所 者 (人)	813	628	578	370	308	1,054	3,751
来 所 者 総 数 (人)	18,148						

3. 事業費の推移

(1) 歳入決算

(人件費を除く)

(単位：千円)

項 目	歳入決算額		
	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
工鉦業使用料	6,374	5,268	5,448
物品売払収入			12
施設・機械器具使用料	7,360	7,847	6,102
試験等手数料	17,957	15,338	18,344
その他の収入	38,107	34,093	42,829
県一般財源	170,372	201,925	127,044
合計	240,170	264,831	199,779

(2) 歳出決算

(人件費を除く)

(単位：千円)

項 目		歳出決算額		
		平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
中小企業振興費		1,521	9,278	8,358
工業技術センター費	センター運営費	104,639	94,208	85,608
	試験研究費	30,563	25,534	29,689
	特別研究費	39,600	25,052	33,712
	頑張る企業技術支援費	5,767	3,020	2,962
	センター機械整備事業費	—	—	4,084
	技術シーズ創出調査事業費	8,933	7,875	7,962
工業技術センター費 小計		189,502	155,689	164,017
中小企業・雇用対策事業費		1,082	3,777	—
その他		8,908	18,989	5,743
中小企業振興費の本庁執行分				14,017
センター機械整備事業費の本庁執行分		9,975	70,781	7,644
合 計		210,988	258,514	199,779
明許繰越 センター運営費		29,182	6,317	—
合 計		240,170	264,831	199,779

4. 研究課題名一覧

※印の研究課題については課題のみ掲載

特別研究課題	担 当	共同研究者	掲載頁
イノベーションシステム整備事業(地域イノベーション戦略支援プログラム グローバル型) [文部科学省] [中核機関：(公財) とくしま産業振興機構]			
※糖尿病早期診断, 合併症診断のための検査・診断装置の開発(継続)	平尾 友二		—
※地域食材を用いた血糖値上昇抑制・抗肥満食品の開発(継続)	岩田 深也, 山本 澄人, 吉本 亮子, 新居 佳孝 三木 晃, 岡久 修己, 市川 亮一		—
戦略的基盤技術高度化支援事業 [経済産業省] [事業管理者：(公財) とくしま産業振興機構]			
多結晶太陽電池ウェハの高精度欠陥検査装置の開発	平岡 忠志, 松原 敏夫	東西電工(株), 徳島電制(株), 徳島大学	27
※加工最適化機能を有する CFRP 高精度加工システムの開発	小川 仁, 日開野 輔, 平岡 忠志	(株)アスカ, 多賀電気(株), (有)クールテクノス 慶應義塾大学, (独) 産業技術総合研究所	—
超耐熱プラスチックを連続積層成形するプレス装置の開発	日開野 輔	森田技研工業(株), サンドビック(株), 阿南工業高等専門学校	28
研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) 【FS】 ステージ 探索タイプ [(独) 科学技術振興機構]			
※直並列インバータ方式による再生可能エネルギーと蓄電エネルギーの有効活用と制御手法に関する研究	酒井 宣年		—
新技術導入広域推進事業 [農林水産省] [事業管理者：徳島県立農林水産総合技術支援センター]			
ボイラー炉内壁面輻射増進塗料の改良及び実証試験	松原 敏夫	農林水産総合技術支援センター, (株)エコテック 総合ビル・メンテナンス(株)	29

共同研究課題	担 当	共同研究者	掲載頁
技術シーズ創出調査事業			
周波数可変交流電源の開発	酒井 宣年	日進電子工業(株)	30
※荃ワカメの高度利用技術の開発	山本 澄人	(株)馬居化成工業	—
プリンカーライト用 LED 電球の開発	中村 怜	日本フネン(株)	31
ねじの転造不良検出装置の開発	平尾 友二	(株)ヒラノファステック	32
ダストカウンターシステムの開発	平岡 忠志	NTT-AT クリエイティブ(株)	33
金属汚染の少ないクリーン手袋の開発	有澤 隆文	NTT-AT クリエイティブ(株)	34
風力発電用コンバータ電源の開発	酒井 宣年	藤崎電機(株)	35
※米麴の養鶏飼料への利用技術の開発	山本 澄人	(株)丸本	—

経常研究課題	担 当	掲載頁
LED・リチウムイオン電池活用製品の実証試験（継続）	酒井 宣年, 武知 博憲	36
ICP 発光分光分析装置を使用した高マトリックス溶液最適測定条件の検討（継続）	佐藤 誠一	37
※光触媒を用いた可視光 LED 照射による VOC の低減化（継続）	小山 厚子	—
紫外線 (UV) 硬化技術を利用した工業材料の表面処理に関する研究	正木 孝二, 住友 将洋	38
ファンによる強制空冷を利用した大型 LED 照明の研究（継続）	中村 怜	39
LED 照明用ワイド入力電源の開発（継続）	酒井 宣年	40
ハニカムフラッシュ構造の音響特性について	中岡 正典	41

5. 特別研究

(1) イノベーションシステム整備事業(地域イノベーション戦略支援プログラム グローバル型)

徳島県が科学技術振興や産業振興で最重点項目と位置づけて実施している「イノベーションシステム整備事業」に参画し研究開発を推進する。健康・医療産業事業化支援プロジェクトチームにおいて、平成24年度は2課題の研究を実施した。

(2) 戦略的基盤技術高度化支援事業

経済産業省の提案公募事業である「戦略的基盤技術高度化支援事業」に採択された課題について、産学官で共同研究体制を構成した事業管理者より委託を受けて研究開発を推進する。平成24年度は3課題の研究を実施した。

(3) 研究成果最適展開支援プログラム A-STEP

(独)科学技術振興機構(JST)の提案公募事業である「A-STEP：研究成果最適展開支援プログラム」に参画し研究開発を推進した。平成24年度は地域イノベーション創出総合支援事業の「ステージ探索タイプ」1課題の研究を実施した。

6. 共同研究

県内企業が新製品の開発や新事業への創出を図るためには、産学官連携による共同研究体制をつくり、高度な実用化研究を行うことが重要である。本事業は、当センターの技術シーズ等を活用し、地域の産学官が連携して、国等における提案公募型技術開発事業の採択に向けて、本格的な研究開発に先立つ事前調査や可能性試験等の共同研究を行う事業である。平成24年度は8テーマの研究開発を実施した。

7. 経常研究

近年、各産業を取り巻く技術は急速に革新されており、しかも細分化・複合化の傾向にある。かかる環境変化の中、県内企業が我が国産業の重要な構成層となるためには、高付加価値商品の開発、特徴ある製品の育成、品質及び生産効率の向上、省力化・省エネルギーを含めた環境問題への対応等を可能とする技術力の向上を図ることが重要である。このために、企業のニーズに即応した研究を実施するとともに、その成果や県内企業が求めている技術情報を提供することにより、新製品・新技術の開発を促進し、企業の技術力向上に寄与する。平成24年度は7課題について研究開発に取り組んだ。

8. 技術支援

(1) 概要

当センターの主要な業務である技術支援として、技術相談、実地指導、依頼試験・分析・鑑定、施設・機器利用、技術研修生の受け入れ及び技術情報の提供等を実施した。

技術相談については、品質管理、工程管理、製品に対するクレーム製造事故対策等、製造技術に関すること及び、LED 関連製品開発等、新商品開発に関連する相談がほとんどであった。実地指導では、当センターが保有する技術シーズの紹介、企業のニーズの把握を積極的に行った。また新製品・新技術の開発などの技術的課題解決のために共同研究や受託研究を実施し、業界の求める技術について支援した。

依頼試験・分析・鑑定については単に成績書を発行することにとどまらず、それらの結果を新商品開発や製造現場における技術改善等を進めるための指標としてその後の技術相談、技術指導に活用した。施設・機器利用については、製品の高度化や性能評価に関する項目が多くを占めた。また、ホームページの情報をもとにした県外からの技術相談、依頼試験・分析、設備・機器利用等の問い合わせも増加した。

企画総務担当

各省庁や各種団体が実施する補助事業や共同研究、受託研究などの当センター事業に関する県内企業からの施策要望や技術支援についての相談に応じるとともに、研究開発推進や新商品・新技術開発の促進を目的として県内企業のニーズを踏まえた機器の整備を行った。産業技術共同研究センター貸研究室と起業家支援施設について入退居時の立ち会い、使用料徴収の事務処理の他、日常の運営、管理全般を行った。職員の勤務発明など知的財産に係わる管理運営を行った。県内企業への技術情報提供サポートを行なう「地域産業技術セミナー」を開催するとともに、技術研修生受入や県内の中学生に環境技術について学ぶ体験学習を実施した。独立行政法人試験研究機関や他県の公設試験研究機関等の職員との技術交流を通じて人材ネットワークの構築に努め、試験研究の成果や行政サービス機関としての機能等について、印刷物、ホームページや技術支援ニュースのメール配信等で県内外企業等に周知を行った。

LED 関連企業等の製品開発を支援するために安全・環境性能評価機器を導入し、ワンストップ性能評価体制整備を推し進めた。また、当センター 1F ホールに開設された LED 製品常設展示場において県内企業の LED 製品及び関連技術等などの紹介を行った。

材料技術担当

材料・資源分野では無機・金属系材料の評価、腐食、損傷など品質管理に関連する技術相談が多く、材料の元素分析では、蛍光 X 線分析装置、電子線マイクロアナライザー、炭素・硫黄分析装置を利用した。また万能材料試験装置を利用してコンクリート圧縮強度試験、溶接継手引張・曲げ強度試験などを実施した。セラミックス製品開発では冷間・熱間等方加圧装置 (CIP・HIP) や雰囲気炉、放電プラズマ焼結装置 (SPS) の機器利用があった。

分析・評価分野では各種製品や異物に関する技術相談・依頼分析を行った。プラスチック・紙製品では、フーリエ変換赤外線分光光度計を用いた有機物の分析や圧縮・引っ張り強度試験を行った。無機物の分析・評価には X 線回折装置、蛍光 X 線分析装置等を利用し、走査型電子顕微鏡による観察や電子線マイクロアナライザによる微小部分分析を行った。製品の高精度分析や食品衛生法に基づく重金属分析には誘導結合プラズマ発光分光光度計を用いた。その他、地下水の塩分濃度分析や建材中のアスベストの分析を行った。

機械技術担当

県内企業からの相談・機器利用件数は景気動向に比例して件数の増減が目立つ。

測定分野では、3次元スキャナ・レーザー共焦点式など非接触機器の利用が多く、測定結果のデータ受け渡しが簡略化されるよう利用環境を整備した。近隣の他県公設試で RP 装置と3次元スキャナの導入が進み、当所設備よりも高精度・高解像度であるため、近隣の他県公設試を紹介する機会が増えている。従来全く無かったブロックゲージ類の機器利用例が目立つようになった。ISO9000 品質保証体系に組み込まれた社内測定器の校正目的と考えられる。

加工分野では、金型加工用 NC パスの生成（3次元 CAM）や、型彫り放電加工機による穴あけ、レーザー加工による部品の切り出しなど、特定企業のリピート利用が多い。

CAE(コンピュータシミュレーション)による流体・熱流体装置の解析について定期的に依頼があり、県内企業の製品設計工程に結果が反映されるなど活用されている。

電子技術担当

加工中の金属製品から発生する超音波の解析による不良検査や、動脈硬化診断のための超音波血管検査、画像による非接触人体形状計測など、工業・医療に関するセンシング技術を開発し、実地指導を行った。省エネ・電力制御関連では、太陽電池パネルとリチウムイオン電池によるエネルギー蓄積技術やその応用、新型電源装置の開発について技術支援を行った。また、道路用特殊 LED 電球や、養鶏用 LED 照明の開発、冷却用特殊ファンの開発など、LED 応用とその周辺技術について支援を行った。

機器利用については、電子機器から発生する不要ノイズの強度測定と、超音波の強度測定に関する利用が多かった。依頼試験については、平成 23 年度に導入した、LED 製品の光学性能評価装置（全光束測定装置と配光測定装置）が殆どであり、県内外からの数多くの依頼に応じて試験を行った。

生活科学担当

木製家具業界からは接着接合・強度といった素材加工の他、椅子など製品全体や可動部分の強度や耐久性の面で相談・依頼試験・機器利用が多かった。建材・建具業界ではセパレート型環境試験室による実大サイズでの反りの試験が増加した。輸入木質材料は性能確認の必要があるため、ホルムアルデヒド放散量試験について前年度程度の測定依頼件数であった。また、木質材料は輸入木質材料の使用が大半であるが、円安により原料コストの上昇が危惧され、国産の木質材料を使用したものづくりについての相談も増えてきた。

音響振動分野では輸出機械の騒音ラベリング、機械の振動測定、作業環境騒音の測定、吸音性能の評価試験、そして住宅用木製間仕切り壁の遮音性能の測定などで依頼試験や機器利用があった。また、吸音材料の開発、床衝撃音対策、そして工場騒音対策などの指導を行った。

デザイン開発は木製関連企業だけでなく、金属や樹脂関連企業の開発相談も増え、製品企画・開発・設計・試作から展示・販促等幅広く、その対象もいわゆる「健常者」前提ではなく、年齢を含む様々な種類と程度のハンディキャップがある人達を対象に、家具だけでなくインテリア関連全般のユニバーサルデザイン製品開発につながっている。

繊維関連産業では天然藍染めをはじめとする染色加工技術とそれに伴う評価に関する相談や指導を行った。しじら織り業界からは新素材開発について相談を受け、企画や試作について支援を行った。

食品・応用生物担当

技術相談では衛生管理、新商品開発、機能性成分、クレーム処理、食品表示等に関する相談が寄せられた。実地指導では機能性成分を活かした食品加工技術、食品工場の衛生管理技術及び新商品開発技術等に関する指導を行った。依頼分析では品質・衛生管理に関わる微生物検査や異物鑑定の他、食品表示に関わる成分分析が主であり、例年同様香酸柑橘果汁の品質分析、野菜・果実加工品の微生物検査、しょうゆ JAS 認定工場の格付け業務に関する分析件数が多かった。また、新商品の賞味期限設定を目的とした保存試験や栄養成分の分析依頼も多かった。機器利用のうち加工装置では、製品開発を目的とした凍結乾燥機が盛んに利用された他、スプレードライヤー、レトルト食品用オートクレーブがよく利用された。分析装置ではガスクロマトグラフが品質管理のために利用された。

プロジェクトチーム

(技術支援チーム)

次長(企画調整担当)を総括とし、企画総務担当、その課題分野の研究者で適宜構成されるプロジェクトチームである。各企業の課題に応じ担当職員を編成し、分野をまたがる技術的課題に対して柔軟かつスピーディーに対応した。

(LED プロジェクトチーム)

電子技術担当課長を総括とし、各担当から選出した計8名をプロジェクトメンバーとして、LED 応用製品開発に関する技術相談に対応した。プロジェクトメンバーが窓口となり、内容に応じて他の専門職員と協力して業務に当たった。また、「LED バレイ構想」の一環として推進中の「LED 関連製品商品化促進事業」に取り組んだ。公募により採択した5課題(新規3, 継続2)に対し、プロジェクトメンバーを中心として異なる分野の担当者がチームを組織し、提案者と協力して企画・開発および試作に取り組んだ。車載用 LED ライトとその放熱機構、家具用小形 LED 電球、紫外線 LED を利用したディスプレイスタンド、藍染め木材と LED 照明を融合した壁面材など、これまでにないユニークな商品を試作することができた。

(健康・医療産業事業化支援プロジェクトチーム)

次長(企画調整担当)を総括とし、企画総務担当、電子技術担当、食品・応用生物担当からなる計10名で構成されるプロジェクトチームである。

県を代表する柑橘であるスダチにおいて、従来使用されなかった果皮に含有されるスダチ特有のスダチチンという物質が持つ特性(抗糖尿病作用)に着目し、マウス等による投与試験で科学的にその効果を証明した。スダチ果皮を県内食品企業が食品に使用し、スダチ塩だれ、スダチちくわ等を開発、販売することとなった。この他、同様の抗肥満作用を有するソバ殻、ワカメ等を使用した食品に関しても開発、販売が行われ、センターとして積極的に支援を行っている。また、超音波医療機器開発においては、従来法であるFMD(血流依存性血管拡張反応)から更に進化した糖尿病用血管機能検査装置の開発に取り組み、試作段階を終了し、臨床試験を伴う最終モデルの開発へと進行中である。

(2) 実地指導 (技術調査事業を含む)

(件)

課名	企画総務担当	材料技術担当	機械技術担当	電子技術担当	生活科学担当	食品・応用生物担当	合計
実地指導	40	21	65	74	49	57	306

(3) 技術相談

(件)

課名	企画総務担当	材料技術担当	機械技術担当	電子技術担当	生活科学担当	食品・応用生物担当	合計
技術相談	100	701	469	314	342	1,675	3,601

(4) 依頼試験・分析等

(項目数)

課名	企画総務担当	材料技術担当	機械技術担当	電子技術担当	生活科学担当	食品・応用生物担当	合計
試験		1,220	16	116	283		1,635
分析		1,082			121	1,841	3,044
鑑定					3	32	35
図案作成	1				3		4
設計			19				19
再発行		57				2	59
合計	1	2,359	35	116	410	1,875	4,796

(5) 施設・機器利用

(上段:件数/利用単位数 下段:利用人数)

課名	企画総務担当	材料技術担当	機械技術担当	電子技術担当	生活科学担当	食品・応用生物担当	合計
講堂	75/271						75/271
	5,623						5,623
第一研修室	107/402						107/402
	2,445						2,445
第二研修室	137/494						137/494
	4,491						4,491
実習室	125/438						125/438
	1,755						1,755
電波暗室				32/117			32/117
				48			48
対策室				19/41			19/41
				35			35
機械器具	336/1357	109/2256	190/559	163/690	68/531	48/330	914/5723
		145	243	263	83	58	792
合計	780/2,962	109/2,256	190/559	214/848	68/531	48/330	1,409/7,486
	14,314	145	243	346	83	58	15,189

※利用単位数には実際に利用された時間数を計上している。

9. セミナー・研究会等

(1) 地域産業技術セミナー（LED 技術交流セミナー並催）の開催

【日時】 平成 24 年 12 月 6 日（木）

【場所】 当所

題 目	講 師	受講者数	担当課
<p>第一部</p> <p>平成 24 年第 5 回 LED 技術交流セミナー 「LED 照明を用いたオフィスのタスク・アンビエント照明」</p>	宮地電機(株) 執行役員 田部 泉 氏	69	企画総務担当
<p>第二部</p> <p>工業技術センター研究成果発表</p> <p>1) 「LED 応用製品性能評価装置について」</p>	電子技術担当 課 長 香川 敏昌		
2) 「リチウムイオン電池を用いた応用製品開発技術」	電子技術担当 主 任 酒井 宣年		
3) 「炭素繊維複合材料の性能評価」	材料技術担当 上席研究員 正木 孝二		
4) 「CFRP の用途および機械加工について」	機械技術担当 主 任 日開野 輔		
5) 「後付けできる夜間歩行安全誘導灯」	生活科学担当 課 長 中瀬 博幸		
6) 「スダチ果皮ポリフェノール（スダチチン）の抗糖尿病作用」	食品・応用生物担当 専門研究員 新居 佳孝		
<p>第三部</p> <p>LED 応用製品性能評価装置デモンストレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全光束測定装置 ・配光測定装置 			

(2) 研究会の開催

名 称	開催数	場 所	内 容	参加数 (延べ)	担 当
ユニバーサルデザイン研究会	9	当所 木竹実験室 ほか	ユニバーサルデザイン勉強会や機器製造企業からの説明会	92	生活科学担当

(3) 会議等の開催

会 議 名 等	期 日	内 容	場 所	担 当
産業技術連携推進会議 製造プロセス部会 精密微細加工分科会 平成24年度金型・材料研究会（第52回） 並びに MEMS ものづくり研究会（第8回）	24.11.8 ~ 24.11.9	事例研究・各機関における研究活動，共同研究等の状況報告・特別講演	徳島市	機械技術担当
平成24年度中国四国地方公設試験研究機関共同研究（精密加工分野）推進協議会	25.3.11	中国四国公設試（機械系）の現状報告および研究成果発表	岡山市	機械技術担当

10. 技術研修

(1) 技術研修生

研修内容	期 間	研修生数	日数	担 当
画像処理手法の研究	24.5.10 ~ 25.3.31	2	59	機械技術担当
畜肉ソーセージ試作に関する研修	24.8.1 ~ 25.3.29	1	3	食品・応用 生物担当

(2) インターンシップ

研修内容	期 間	研修生数	日数	担 当
産学官連携に関する業務の研修	24.8.27 ~ 24.8.31	2	5	企画総務担当
電子材料, LED に関する研修	24.8.27 ~ 24.8.31	1	5	電子技術担当
繊維製品, 木竹製品の性能評価, デザイン等の研修	24.8.27 ~ 24.8.31	1	5	生活科学担当
食品の品質評価技術等の研修	24.8.27 ~ 24.8.31	1	5	食品・応用 生物担当

(3) 職場体験学習

研修内容	期 間	研修生数	日数	担 当
中学生の職場体験学習	24.10.31 ~ 24.11.2	6	3	企画総務担当

(4) ものづくり・LED 体験勉強会

県内中学生を対象に、科学と次世代エネルギー技術開発について学ぶ体験勉強会を実施した。エネルギーと科学についての講義を通して環境問題や再生可能エネルギーの必要性について学び、LED 点灯キットを製作することで LED の仕組みについて平成 24 年度の実績として南部中学校から 26 名が参加した。

研修内容	期 間	研修生数	日数	担 当
ものづくり・LED 体験勉強会	24.7.31	26	1	企画総務担当

1 1. 頑張る企業技術支援事業

(1) 技術コーディネーター指導事業

この事業は、外部の専門知識を有する者のうち、県が登録した者（技術コーディネーターという）が企業等に対し、新商品・新技術の開発にあたり直面する技術的課題の技術指導を有償で行うことにより商品化等に結び付けるとともに、企業の技術開発力の強化を支援することを目的としている。平成 24 年度は、まず工業技術センターに寄せられた課題については、センター研究員の技術指導により解決が図られたこと、次に他機関（（公財）とくしま産業振興機構等）の外部有識者等指導事業（無償）があったことなどの理由により、企業からの要望はなかった。

(2) 受託研究事業

受託研究事業は、県内企業が新商品・新技術の開発にあたっての技術的課題について、工業技術センターに委託し研究開発を行うことによりその課題解決を図り、新商品・新技術の開発に結びつけることを目的とする。平成 24 年度は次の 14 課題について受託研究を実施し、この取り組みによって、企業との信頼関係を高めることができたばかりでなく、新商品・新技術開発に貢献できた。

- ・ 「規格外の徳島産タチウオを活用した魚醤の開発」
- ・ 「木製ドアにおける反り原因の解明と対策の研究」
- ・ 「養鶏業用高付加価値 LED 照明の開発」
- ・ 「リンパ浮腫患者用患部形状計測システムの開発」
- ・ 「パーティション用 LED 照明装置の開発」
- ・ 「阿波藍を使った足袋の開発」
- ・ 「県産スギを用いた快適な省エネ建材の開発」
- ・ 「液餌給餌豚の肉質成分分析」
- ・ 「太陽光パネルへの光触媒塗布による発電効率効果に関する研究」
- ・ 「災害対応型次世代蓄電システム動作検証試験」
- ・ 「歩行者用押ボタン箱の性能評価」
- ・ 「溶接部可視化装置の開発」
- ・ 「オフィス内のミーティングスペースにおける音制御の研究」
- ・ 「汎用性・拡張性の高い生産管理システムの開発」

1 2. 技術情報発信

工業技術センターに蓄積された研究成果等について刊行物やホームページを通して情報発信を行った。「業務報告」、「研究報告」、「業務計画」、「事業パンフレット」や「技術支援ニュースリーフレット」を発行し、関係団体等に配布すると共に、ホームページを通じて随時情報提供した。また、研究成果については、パネルを作成し、地域産業技術セミナー等において展示した。メールによる技術関連情報の配信について、「技術支援ニュース」、「メールニュース」として登録者に配信している。平成 24 年度は 15 回配信した。

1 3. 多機能防災システム実用化加速事業

平成 22 年度に、産学官で構成する「次世代エネルギー活用促進研究会」の取り組みの一環として、オール・イン・ワンタイプの「多機能防災システム実証モデル」を製作、あすたむらんど等に設置し実証実験を行った。

これらの結果を踏まえ、DC/DC コンバータや太陽光パネルに改良を加えた「実用化加速モデル」を開発した。平成 24 年 4 月 1 日から 8 月 31 日にかけて、工業技術センター玄関に設置した「多機能防災実用化加速モデル」により、停電時における LED 照明、LED メッセージボードの動作、「メッセージボード付き災害救援型自動販売機」フリーベント機能の動作を確認するとともに、太陽光パネルから多機能防災システムへの直接充電が正常に行われるなど、DC/DC コンバータの動作実証により、システムとしての実用性が確認された。

1.4. LED トータルサポート拠点

徳島県では「LED バレイ構想」の一環として、「LED ネクストステージ飛躍事業」を平成 23 年度から推進中である。この中で、工業技術センターは「LED トータルサポート拠点」と位置付けられており、LED 応用製品の開発支援等を総合的に行う役割を担っている。

(1) LED 性能評価体制の整備

工業技術センターを LED 応用製品開発のトータルサポート拠点とするため、平成 23 年度に導入した 2 種類の光学性能評価設備に加え、平成 24 年度は安全性能評価設備 2 種類と、環境性能評価設備 1 種類を導入した。

①高調波・フリッカ測定システム [安全性能評価] (図 1)

LED 製品が動作することにより電源線に発生する妨害ノイズ（高調波、電源周波数の整数倍の信号）の強度や、消費電流の変化によって生じる電源変動（フリッカ）を測定する。

電源線に強い妨害ノイズや電源変動が発生すると、近くのコンセントに接続して使用中の他の電子機器に異常動作が発生する可能性がある。そこで、周囲の機器を安全に使用できるよう、妨害ノイズや電源変動を小さくすることにより、信頼性の高い LED 製品を製造・販売することができる。



図 1. 高調波・フリッカ測定システム

②ラージループアンテナ [安全性能評価] (図 2)

LED 製品が動作することにより空中へ放出される妨害ノイズ（周波数 9kHz ~ 30MHz の電磁波）の強度を測定する。近くで使用中の他の電子機器に妨害ノイズが侵入すると、異常動作が発生する可能性がある。そこで、周囲の機器を安全に使用できるよう、妨害ノイズを小さくすることで、信頼性の高い LED 製品を製造・販売することができる。



図 2. ラージループアンテナ

③サージ試験システム [環境性能評価] (図 3)

LED 製品が、落雷や静電気によるサージ（突発的に発生する異常高電圧）を受けた場合の信頼性を検査する。近くで落雷が発生すると、コンセントを通じて製品にサージが侵入し、破損してしまう可能性がある。そこで、落雷によるサージを模擬した高電圧（JIS 規格で規定、最大 15kV）を LED 製品の電源線に加え、破損しないよう対策を施す。また、手で LED 製品に触ろうとすると、体に溜まった静電気が製品に対して放電し、異常動作や故障が発生する可能性がある。そこで、静電気を模擬したサージ（JIS 規格で規定、最大 30kV）を製品のボディに加え、故障等が発生しないよう対策を施す。その結果、使用環境から影響を受けない信頼性の高い LED 製品を製造・販売することができる。



図 3. サージ試験システム



(2) LED 製品の常設展示場

徳島県立工業技術センターは、LED の用途を拡大する企業との共同研究や共同開発、時代を先取りする新製品や高付加価値な製品を市場に送り出すための支援機能の充実を図っています。そこで情報発信機能の一環として、県内 LED 関連企業が生産した製品の商品力をアピールする「LED 製品常設展示場」を平成 23 年度に開設し、「LED 製品」や「ものづくり技術」に関する展示を行い、販路拡大を支援しています。

(常設展示)

「LED 製品」の展示内容

日亜化学工業株式会社 (Ceiling Light, 10klm class LED Floodlight 等)
有限会社フラワーショップ慶

(プリザーブドフラワーとカラー LED のコラボ「The flower of Light of LED」)

中林木工有限会社 (「魅せる棚板」を使用した店舗用什器)

株式会社 F U J I Y A (LED 照明を使用した水耕システム)

日本フネン株式会社 (交通信号機 (歩行者用) LED 電球)

株式会社ブルー工房 (LED 照明パーティションランプ「こもれび」)

阿波製紙株式会社 (CARMIX 放熱フィン)

藤崎電機株式会社 (「木もれ陽ライト」, LED サイン「ルミネカンバス」, 次世代 LED トンネル照明灯具等)

宮地電機株式会社 徳島支店 (LED 防災ライト”ぐらっパ!”, LED テーブルスタンド等)

LED 商品化促進事業等試作品

富士建設工業有限会社 (LED 埋設コンクリート二次製品)

プラス・ワン企画 (LED トーチ防水タイプ等)

有限会社大桑商事 (光る鏡を利用した木工製品)

サン電子工業株式会社 (LED 照明「SUND」シリーズ)

「ものづくり技術」に関する展示

worksSHAUNT (電動スクーター「Pasta」「もたぼんこ」等)

株式会社カボテック (遮熱・断熱塗料ガイナ, 小型垂直軸風車)

N T T - A T クリエイティブ株式会社 (LED ライトパネル, ディスクスタンド「OPTO-STAR」等)

株式会社アスカ (CFRP 部品)

株式会社タカトリ (半導体の製造機器開発の説明パネル等)

工業技術支援本部の紹介 (工業技術センターの研究成果, 計量検定所の標準基準器など)

(企画展示)

「LED's フェア」

主催：宮地電機株式会社

日程：平成 24 年 6 月 21 日

内容：「LED 応用製品の展示」

「LED に関するセミナー」

「LED 応用製品性能評価機器の

デモンストレーション」

来場者数：204 名



図 1. LED'sフェア会場風景

(3) LED 関連製品商品化促進事業

LED 応用製品の開発課題を公募し、採用した課題について提案者と工業技術センター職員が共同で企画・開発および試作を行った。平成 24 年度は、新規課題 3 件、継続課題 2 件について実施した。

[新規課題]

- ・屈折配光レンズを持つ自動車用 LED ヘッドライトユニットの開発 (サン電子工業(株))
機械技術担当 森本 巖, 平岡忠志 電子技術担当 香川敏昌
- ・放熱シートを用いた強制空冷式ラジエータの開発 (阿波製紙(株))
機械技術担当 森本 巖 電子技術担当 香川敏昌
- ・ハロゲン型 LED ランプ (高槻電器工業(株))
研究部長 室内秀仁

[継続課題]

- ・紫外線 LED を利用したディスプレイ用オブジェ (プラスワン企画)
電子技術担当 香川敏昌 機械技術担当 森本 巖
生活科学担当 住友将洋 企画総務担当 室内聡子
- ・デスクトップライト「凜」(大利木材(株))
生活科学担当 中瀬博幸 機械技術担当 日開野 輔
電子技術担当 酒井宣年, 中村 怜

1 5. 緊急雇用創出臨時特別対策

緊急雇用対策として非常勤職員を採用する。非常勤職員が付いたことで、事務処理や研究活動、一般来場者への対応のほか、個別の企業相談への対応がスムーズになった。


(1) 重点分野雇用創出事業

- ① LED 技術サポート向上事業 (継続 2 名, 新規 3 名採用)
工業技術センターの取り組む LED トータルサポート拠点事業として、性能評価のワンストップサービスなどにより、県内企業の LED 応用製品開発支援を行う。
- ② 環境技術啓発促進事業 (継続 2 名)
小・中学生を対象とした LED 教室・新エネ技術の紹介をするにあたり、資料作成や開催準備の補助を行う。
- ③ 環境・エネルギー試験研究促進事業 (継続 1 名)
工業技術センターで取り組んでいる新エネ (太陽光, 風力発電, 多機能防災システム等) の実験及びデータ処理の作業補助を行う。
- ④ グリーン産業高度技術研究機関事業 (継続 1 名)
リサイクル関連 (食品の未利用資源活用等) の実験・データ処理の作業補助を行う。

(2) 震災等緊急雇用対応事業

- ① LED 応用製品技術開発促進事業 (新規 5 名採用)
工業技術センターで取り組んでいる LED 応用製品等技術開発等を試験研究するに当たり、実験およびデータ処理の作業補助を行う。

16. 購入備品

機 器 名	用 途 等	備 考
高調波フリッカ測定システム	LED製品の安全性能を評価する。電源線に発生する妨害ノイズや、消費電流の変動によって生じる電源電圧変動を測定。	LED ネクストステージ飛躍事業
ラージループアンテナシステム	LED製品の安全性能を評価する。LED製品が動作することにより空中へ放出される妨害ノイズを測定。	
サージ試験システム	LED製品の環境性能を評価する。電源や筐体からのサージノイズに対する製品の信頼性を確認する。	
電源出力フィルタ装置	高出力（12kVA）のEMC（電磁両立性）試験を行う際に使用する。	公益財団法人 JKA 競輪補助事業 
真円度測定機	スピンドルやベアリング、ボールやシャフト、ノズルなどの丸物を測定対象とし、真円度や円筒度、同軸度などを測定する。	

17. 誌上発表, 解説・紹介記事等

誌上発表

題 目 (URL)	発表者	発行所	誌 名	巻号 (発行)
遠距離用 LED ビーム光源	室内 秀仁	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
触媒を利用した水熱条件下での炭酸水素ナトリウムの水素還元反応	郡 寿也	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
ICP 発光分光分析装置を使用した高マトリックス溶液最適測定条件の検討	佐藤 誠一	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
超音波キャビテーション技術を用いた放電加工におけるジャンプフラッシングレス化への取り組み	小川 仁	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
オーダーメイド弾性ストッキング製造システムの高度化研究	香川 敏昌 他	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
水没式超音波リークテスターの開発	平尾 友二	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
膝高調整スリッパと座面高調整シート	中瀬 博幸	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
座具の開発	中瀬 博幸	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
県産スギを用いた壁の防音化(Ⅱ) 実効値スギ板を表面に用いた二重壁の遮音改善	中岡 正典	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
フコキサンチン含有量に関するワカメ品種の評価	吉本 亮子 他	徳島県工業技術支援本部 徳島県立工業技術センター	徳島県工業技術支援本部 (徳島県立工業技術センター) 研究報告	Vol.21(2012)
マイクロ波抽出精製装置を活用した産学官連携コンソーシアム	岡久 修己 武知 博憲 他	株式会社光琳	食品工業	Vol.56 No.04 (2013)

解説・紹介記事

タイトル	執筆者	発行所	誌名	巻号(発行)
放電加工における超音波キャビテーション効果	小川 仁	日刊工業出版社	機械技術	Vol.61 No.3 P.42-45(2013)
スタチポリフェノールを含有する発芽玄米の製造	山本 澄人	(公財) とくしま産業振興機構	企業情報とくしま	No. 347, pp. 9 (2012)
ソバ殻抽出物の2型糖尿病モデルマウスにおける糖脂質代謝への影響	新居 佳孝	(公財) とくしま産業振興機構	企業情報とくしま	No. 347, pp. 8 (2012)
地域食材を用いた血糖上昇抑制・抗肥満食品の開発ー徳島 健康・医療クラスターの取り組みー	新居 佳孝 他	UMB メディア (株)	食品と開発	Vol. 48, No. 2, pp. 82-84 (2013)
メカジキ魚肉粉末中のアンセリン分析法 (http://unit.aist.go.jp/shikoku/manual/2012.10mekajiki.pdf)	吉本 亮子 他	産業技術連携推進会議 / 四国地域部会	食品中の機能性成分分析法マニュアル集	—

18. 口頭発表, 講習会・研修会, 展示会・商談会等

(1) 口頭発表 (ポスター発表を含む)

題 目	発 表 者	発 表 会 名	場 所	期 日
スダチ抽出物であるスダチチンの肥満および糖尿病予防作用	徳島大学： 吉田 知美 (新居 佳孝 他)	第 66 回日本栄養・食糧学会大会	仙台市	24.5.19
積層構造を考慮した CFRP のエンドミル加工特性	小川 仁	第 81 回難削材加工専門委員会	広島市	24.6.15
パワーエレクトロニクスの最新動向と開発システムの概要	酒井 宣年	LED 技術交流セミナー	当 所	24.6.28
製品開発から商品販売まで	中瀬 博幸	産業技術連携推進会議ライフサイエンス部会・第 11 回デザイン分科会	那覇市	24.6.28
TIG 溶接可視化装置の開発	松原 敏夫	(社) 溶接学会 平成 24 年若手研究会	岡山市	24.7.25
位相追従インバータ制御による高調波電流補償	酒井 宣年	電気学会産業応用部大会	千葉市	24.8.21
スギ板を表面に用いた壁の遮音性能について	中岡 正典	日本木材学会中国・四国支部第 24 回研究発表会	徳島市	24.9.18
樹脂・木質複合押し出し成形材の開発	住友 将洋	日本木材学会中国・四国支部第 24 回研究発表会	徳島市	24.9.18
絶縁型位相制御 DC/DC コンバータの実験検証	酒井 宣年	電気関係学会四国支部連合大会	高松市	24.9.29
超音波測定技術の医療機器への利用	平尾 友二	平成 24 年度・第 1 回とくしま産学官連携交流サロン	徳島市	24.10.23
炭素繊維・高分子複合材料の性能評価に関する研究	正木 孝二	産業技術連携推進会議 ナノテクノロジー・材料部会 第 50 回高分子分科会	秋田市	24.10.18 ～ 24.10.19
六角ボルト頭部の丸ダイス転造加工	日開野 輔	産業技術連携推進会議製造プロセス部会精密微細加工分科会平成 24 年度金型・材料研究会(第 52 回) 並びに MEMS ものづくり研究会 (第 8 回)	徳島市	24.11.8
加工最適化機能を有する CFRP の高精度加工システムの開発	小川 仁	わかやまテクノ・ビジネスフェア '12	和歌山市	24.11.14

題 目	発 表 者	発 表 会 名	場 所	期 日
積層構造を考慮した CFRP のエンドミル加工	小川 仁	平成 24 年度中国四国地方公設試験研究機関共同研究（精密加工分野）推進協議会	岡山市	25.3.11
マイクロ波反応装置の作成と柑橘有用成分の抽出・その応用	徳島県技術コーディネーター： 津嘉山 正夫 (岡久 修己 他)	四国マイクロ波プロセス研究会第 11 回フォーラム	高松市	25.3.12
加工食品における微生物汚染の現状と対策	岡久 修己	第 39 回日本食品微生物学会学術セミナー	徳島市	25.3.12
積層構造を考慮した CFRP のエンドミル加工	小川 仁	第 81 回難削材加工専門委員会	広島市	25.3.27

(2) 講習会・研修会等

テ ー マ	講 演 者	会 の 名 称	場 所	期 日	参加人数
食品工場の衛生管理	宮崎 絵梨	徳島県漬物加工販売協同組合中国人研修会	板野町	24.4.3	16
化 学	正木 孝二	消防職員初任教育	徳島県消防学校	24.5.18	57
物 理	中村 怜			24.5.21	57
阿波藍の色の特性	川人美洋子	徳島市老人クラブ連合会 藍染研修会	社会福祉センター (徳島市)	24.5.23	14
阿波藍の色の特性	川人美洋子	徳島市老人クラブ連合会 藍染研修会	社会福祉センター (徳島市)	24.8.7	40
徳島健康・医療クラスター事業発、徳島特産健康食素材について	新居 佳孝	野菜たっぷりスマートランチ講習会	阿波観光ホテル	24.9.19	150
スタチ果皮ポリフェノール（スタチチン）の抗糖尿病作用	新居 佳孝	食品開発展 2012 出展者プレゼンテーション	東京ビッグサイト	24.10.4	20
研究開発から製造販売まで	中瀬 博幸	総合美術コース	東北芸術工科大学	24.10.24	50
高齢者にもやさしい家具の開発	中瀬 博幸	総合美術コース	東北芸術工科大学	24.10.24	50

テーマ	講演者	会の名称	場所	期日	参加人数
食品工場の衛生管理	宮崎 絵梨	徳島県漬物加工販売協同組合中国人研修会	板野町	24.11.6	11
阿波藍産業への取り組みとその現状	川人美洋子	平成24年度「歴史に根ざした阿波文化リレー講座(第2回)」	自治研修センター(徳島市)	24.11.22	73
藍の不思議 阿波藍	川人美洋子	花と緑の学び舎	咲くやこの花館(大阪市)	25.3.9	48

(3) 展示会・商談会等

展示会・商談会名	担当者	展示品	場所	期日
LED 総合フォーラム	香川 敏昌 他	LED トータルサポート拠点の広報	アスティ徳島(徳島市)	24.4.20
徳島ビジネスチャレンジメッセ2012 サテライト会場	武知 博憲 他	LED 応用製品, ものづくり技術等	当所	24.10.11 ~ 24.10.12
徳島ビジネスチャレンジメッセ2012	武知 博憲 他	工業技術支援本部の広報	アスティ徳島(徳島市)	24.10.11 ~ 24.10.13
防災フェスタ	酒井 宣年	多機能防災システム	防災センター(北島町)	24.10.14
徳島ビジネスフォーラム in 東京	岩田 深也	LED トータルサポート拠点の広報	ホテル日航東京(東京都)	24.12.18
ものづくり新技術展示商談会 in ダイハツ	森本 巖 他	徳島県立工業技術センターの広報 研究テーマの紹介及びマッチング	ダイハツ企業年金基金会館(大阪府)	25.1.29
震災に強いとくしまフォーラム	酒井 宣年 他	多機能防災システム	アスティ徳島(徳島市)	25.2.2
テクニカルショウヨコハマ2013	松原 敏夫	溶接技能訓練装置デモ	パシフィコ横浜(神奈川県)	25.2.6 ~ 25.2.8

19. 特許

発明の名称	発明者 (勤務発明をした職員)	登録番号	登録日
カラー画像の露出評価方法	柏木 利幸 他	特許5050141号	24.8.3
スタチチンおよびノビレチンの製造方法	市川 亮一 他	特許5119397号	24.11.2

2 0. 研究概要

多結晶太陽電池ウェハの欠陥検査方法の開発

1. 目的

太陽電池用シリコンウェハは、インゴットと呼ばれるシリコンの結晶の塊より、ワイヤーソーにより薄く切り出されて製造されるため、ウェハの製造過程で、外観上判断不能な超微細な亀裂（マイクロクラック）が発生する可能性がある。このクラックは、後工程で大きくなり発電不良、破損につながり太陽電池の品質に重大な影響を及ぼす。

また、ウェハ切り出し後の洗浄が不十分であると、表面に油汚れが残り、この表面の汚れは、後工程（エッチング工程）に影響を与え発電不良につながる。

そこで太陽電池用多結晶シリコンウェハ（以下、ウェハ）のクラックと汚れの検査方法を開発する。

2. クラックの検査方法

赤外線光源と赤外線ラインセンサカメラを用いて、人工的に作成したクラックを持つウェハを撮影した画像を図1と図2に示す。両図とも左が人工クラック作成前、右が作成後である。図1はウェハ内部のクラックの例で、図2はウェハと背景の境界付近（周辺部）のクラックの例である。周辺部のクラックは正常部よりも明るく写ることが特徴である。ウェハ内部のクラックは上下に明暗のペアが写ることが特徴である。

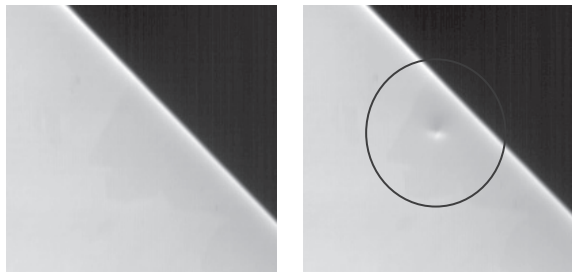


図1 ウェハ内部のクラック

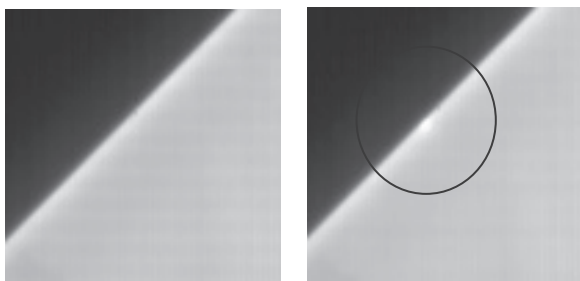


図2 ウェハと背景の境界付近のクラック

以上の特徴を生かして、ウェハを内部と周辺部に

領域分割し、内部と周辺部に別のフィルタを畳み込み、クラック検出処理をした。サンプル画像でテストし、この検出処理が有効であることを確認した。

3. 汚れの検査方法

ウェハには多結晶シリコンインゴットから遊離砥粒方式でスライスされたウェハ（以下、遊離ウェハ）と固定砥粒方式でスライスされたウェハ（以下、固定ウェハ）がある。この両者に対応するためにRGBドーム照明を用いた。これはRGBのLEDをそれぞれ異なる場所に配置し、反射板を利用することでRGBの照明を異なる角度から照射することができる照明装置である。RGBドーム照明を利用すると、遊離ウェハの場合、正常部はある色が明るく、他の色が暗く撮影され、汚れは全ての色が暗く撮影される。また、固定ウェハの場合、正常部は全ての色が明るく撮影され、汚れは全ての色が暗く撮影される。

以上の特徴を利用して、遊離ウェハの場合はRGBの微分処理を利用して汚れを検出した。ほとんどの結晶粒界と汚れと正常部の境界の判別ができた。また、固定ウェハの場合は2値化処理を利用して汚れを検出した。検出した結果を図3と図4に示す。両図とも左は撮影画像、右は検出結果画像である。



図3 遊離ウェハの汚れ検出結果

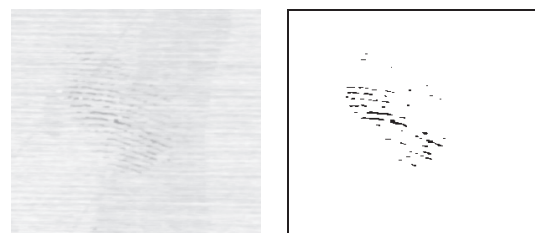


図4 固定ウェハの汚れ検出結果

4. まとめ

ウェハを内部と周辺部に分け、それぞれに別のフィルタを畳み込むクラックの検査方法を確立した。また、RGBドーム照明を利用した汚れの検査方法を確立した。

超耐熱プラスチックを連続積層成形するプレス装置の開発

1. 目的

連続式プレス装置は、回転する上下のスチールベルトの間で材料が加圧・加熱される構造となっている。その特徴は、薄膜フィルムの連続ラミネーションを実現できる装置であり、バッチ式に比べ生産性や加圧の均一性が高い。加工対象としては、高性能フィルム、エンジニアリングプラスチック材料、金属系複合材料などが挙げられる。これらの材料は、エレクトロニクス関連では携帯電話を始めとする分野で需要が伸びており、さらに自動車関連では、製造時の省エネ化、軽量化を目的に金属やガラスの代替部品としても使用量が増加している。現状の連続プレス装置では、250℃、4MPaの加熱・加圧条件までしか実現できておらず、より高性能な材料の加工には、さらに高温・高圧条件での加工が要望されている。そこで、新たな加熱方式や加圧シール構造を検討し、世界初となる450℃、10MPaの加熱・加圧条件で加工可能な連続式プレス装置を開発する。

2. 加熱システムの開発

450℃までの加熱を達成するには、従来の油循環式では熱損失が大きく難しい。そのため専用のIH式の加熱装置を新たに開発し、採用した。IH式では短時間での昇温が可能であり、必要な部分だけ加熱することができるため、熱効率が良い。補機類も大幅に少なくなり、省スペース化やメンテナンス性も改善できる。IHコイルの形状による加熱の均一性と容量、昇温時間が問題であるため、ANSYSによるシミュレーション検討と要素試験を行った。

図1は加熱シミュレーション結果と要素試験時の温度分布結果を示しており、IHコイルの最適化により、必要な容量と加熱の均一性が確保された加熱システムが開発できた。入口側のプリー内部にはヒータを内蔵し、加工材料の予熱が可能な構造とした。

3. 加圧システムの開発

10MPaの高圧条件では、これまでの加圧ボックスのシールの構造では対応が難しい。そのため、10MPa

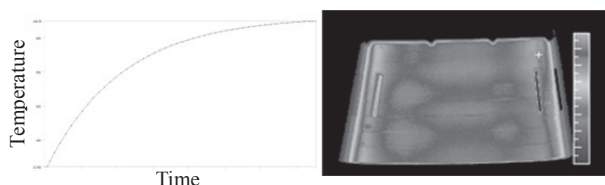


図1 昇温シミュレーション(左)と加熱の均一性(右)

に耐えうるシール構造をシミュレーションを用いて検討し開発した。シールの断面形状の設計思想としては、断面係数を小さくすることで、スチールベルトの変形にしなやかに追従して変形できる形状を検討した。決定したシール断面形状による最適なシール形状の変形と応力の解析も行った。スチールベルトの変形に追従しシールが変形できており、応力についても、問題となる範囲になっていない。これによりシールの加圧力を必要最小限にできたことは、スチールベルトを駆動させるモータの消費電力を削減につながり、ランニングコストやCO₂の排出量削減可能なシール構造を開発できた。

4. 実機性能確認試験

検討した加熱システムおよび加圧システムを採用し、開発した連続プレス装置とそれにより試験加工を行った例を図3に示す。加熱システムのIH化とシール構造の最適化により、設置面積の縮小とランニングコストを抑えることができた。

また、運転試験により、これまでにない450℃、10MPaの加工条件で運転可能であることが確認できた。さらに金属薄板と樹脂シートの積層加工ができることを確認した。

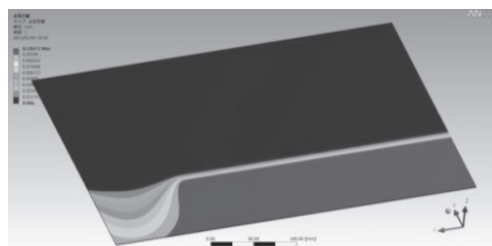


図2 新加圧システムによるベルト変形解析例

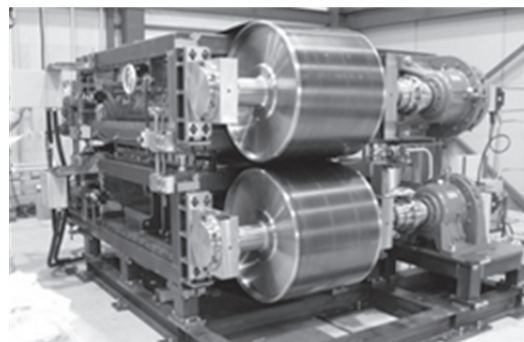


図3 開発した連続プレス装置

ボイラー炉内壁面輻射増進塗料の改良及び実証実験 (省エネ塗料を活用したハウスの効果的暖房技術の普及)

1. 目的

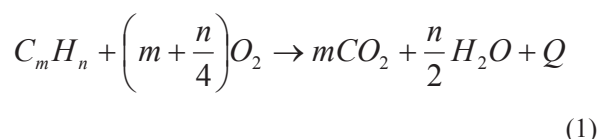
近年、原油など資源エネルギー価格が高騰しており、様々な分野に於いて省資源・省エネルギー技術の開発が求められている。なかでもボイラーによる加温を行う施設栽培農家への影響は大きく、徳島県では「原油価格高騰に伴う営農等相談窓口」の設置や、「原油価格等の高騰に対応した技術対策」を取りまとめるなどの対策を講じている。

本研究では、ボイラー炉内に赤外線輻射増進塗料を塗布することにより、ボイラーの熱効率改善を試みた。

2. 熱効率改善手法

ボイラーは重油等を燃焼させ空気を加温する機構であり、そのエネルギー効率の改善には燃焼反応及び熱伝導の効率化を行う必要がある。後者については、前述の「原油価格等の高騰に対応した技術対策」において、熱伝達阻害因子（缶体汚れ等）とその対策についての記述がある。

重油の燃焼は理想的には、以下の化学式で表すことができる。



また、この時発生する反応熱による温度上昇は外部との熱のやりとりがない断熱状態を仮定すると次式より求めることができる。

$$Q = \int_{T_0}^{T_{ad}} \{C_p(T)_{CO_2} + C_p(T)_{H_2O}\} dT + L_{H_2O} \quad (2)$$

ここで、Q：反応熱、 $C_p(T)$ ：比熱、 T_{ad} ：断熱燃焼温度、 T_0 ：反応開始温度、L：気化熱である。

(1)式より、完全燃焼には酸素量を適正に制御する必要があり、実機ボイラーでは空気比の設定が重要となる。また(2)式より、燃焼温度を高くするためには反応開始温度を高くする必要があり、一部ボイラーにおいては予熱機構が設けられている。

以上より、本研究では空気比と予熱温度について熱効率に及ぼす影響を検討した。

3. 実験方法

予熱はバーナー口金及びディフューザー一部に新たに開発した高輻射塗料を塗布し、燃焼炎の電磁波を吸収することにより塗布部の温度を上昇させた。なお開発した塗料は従来品にある物質を添加した。表

1に開発塗料の分光放射率を示す。

表1 開発塗料の分光放射率(160°C)

従来品	開発品
0.851	0.912

空気比と熱効率の測定は燃焼排ガス分析計 (HT-1300N: ホダカ(株))、スモーク度はスモークテスターを用いた。なお実機ボイラー実験は、農業大学校において実施した。

4. 実験結果及び考察

図1に口金及びディフューザー一部への塗料塗布の状況を示す。



図1 塗料塗布状況

まず塗料の無い場合、有る場合で空気比を白煙域（空気過剰）から黒鉛域（空気欠損）まで変化させた。表2に得られた適正空気比領域とその時の熱効率を示す。

表2 適正空気比（スモーク度3）と熱効率

	適正空気比	熱効率
塗料無し	1.30	89.6%
塗料有り	1.19	90.4%

表2から塗料塗布により、空気比が絞れ熱効率が高くなっていることがわかる。これは予熱により(1)式の反応が起こりやすくなったためと考えられる。

5. まとめ

高輻射塗料を用いた簡易予熱による農業用ボイラーの高効率化を実証した。

謝辞

赤外線分光放射率の測定については、岐阜県セラミックス研究所の加藤弘二主任研究員にご協力頂いた。

周波数可変交流電源の開発

1. 目的

近年、市場で急速に普及している太陽光発電エネルギーや蓄電エネルギーはすべて直流発電による蓄電である。そのため電化製品にそれらのエネルギーを使用した場合には必ず交流変換器が必要となり、一般的に普及している交流電源は 50/60Hz の固定周波数のものがそのほとんどである。

そこで、直流交流の電力変換機器を共同研究企業のオリジナル製品として開発し、製品化を目指しての技術革新を行うことを目的として、様々な用途での使用を可能とする周波数および電圧可変型のマルチな交流電源の基本的技術の開発を行った。

2. 内容

本研究では周波数可変領域を通常の商用系統にある 50/60Hz 領域ではなく、誘導加熱として使用可能な 300KHz~500KHz をターゲットとする高周波対応型インバータ設計技術の開発を行った。

誘導加熱とは導電性の加熱対象物に交番磁界を印加し渦電流を誘起させて加熱対象物を自己加熱させる加熱方法であり、高い加熱効率、自動化や省力化が可能、急速加熱が可能、温度制御が容易、作業環境が改善できるといった利点を持つため産業分野において広い市場があると予想され今後の普及に期待ができる。しかしながら高周波インバータ回路においてはノイズの発生や表皮効果による機器内部配線の加熱など低周波では起こらない様々な技術的問題が多いため、設計どおりに実機動作を得ることは極めて難しい。そこで当センターにおいては、これまでのパワーエレクトロニクス機器開発の実績をもとに主回路設計におけるパターン設計とその製作を実施した。設計仕様は 300KHz~500KHz の直列共振型高周波インバータとし、直流印加電圧は約 DC100V、出力電流は 30Arms 程度とする。低電圧ではあるが出力電流が大きいため、ノイズの発生量が大きくなることが予想されたため、ノイズの発生源となるサージ対策としてスナバ回路とその配置パターン設計、さらにノイズによる誤動作防止について重点的に設計を行った。インバータは出力の電圧波形は矩形波 duty 制御方式であり、4 現象動作でなく 2 現象動作による制御であるため、各素子における同時 OFF 区間が存在することになり、共振回路におけるトランス L 成分および配線経路における誘起電圧の発生が大きくなることが予想された。そこでサージ吸収を行うスナバ回路には充電型スナバ回路および充放電型スナバ回路の組み合わせによる対策を行った。ス

ナバ回路はスイッチング素子に極めて直近であることが望ましく、基板実装型のパワー回路ではその位置関係が難しい。そのため充電型スナバを基本として素子への最直近位置に配置し、充放電型スナバ回路は素子が実装されるパワー基板とは別製作としてパワー基板にポスト治具で配線し、積層構造とすることで、その効果を最大限に高める手法を採用した。また、MOSFET のドライブ回路においてはノイズの挿入による誤動作を考慮し、ドライブ基板もパワー基板との分離を行った。また、パルストランスの絶縁効果を有効にするため、パルストランスのゲート入力 2 次側パターンは MOSFET のソースパターンを利用したシールドパターン構造とした。表 1 に設計に使用した設計環境を示す。図 1 に開発設計を行った基板構造設計図を示す。放熱用フィン水冷仕様である。なお、制御方式と回路部品などについては共同企業のノウハウとなっているため省略する。

表 1. 設計環境

設計ソフト	Altium Designer
メーカー	Altium Limited
出力形式	Mm 4:4 RS274

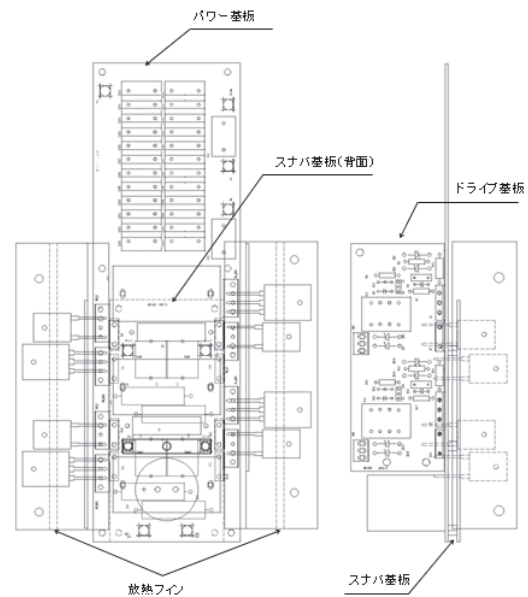


図 1. 基板構造設計図

3. 結果

周波数および電圧可変型のマルチな交流電源の試作開発を行った。早急な製品化を期待する。

ブリンカーライト用 LED 電球の開発

1. 目的

ブリンカーライトは、一般道路・高速道路の出入り口、交差点、橋梁など道路の分岐点等に設置され、ドライバーに注意を促すライトである。(図1参照)

従来のブリンカーライトはフィラメント式の電球を使用しているが、寿命が短いため、電球交換作業に多くの時間と経費を費やしている。またフィラメント方式は熱を多く放射するため、ブリンカーライトの光学部表面を著しく劣化させる。これがブリンカーライト自体の寿命を減少させる大きな要因となっている。そこで、現在使用している光源と交換可能なLED電球の開発を行なうことで、消費電力の低減やメンテナンス経費を削減し、既存機のLED化推進を目的とする。



図1 ブリンカーライト

2. 方法と結果

交換可能なLED電球を開発するにあたり、既存のブリンカーライトを調査した。結果、ブリンカーライトの光学部サイズが大きく分けて2種類あること、道路交通信号機用耐震型 TS100 又は TS60 の白熱電球を採用していることが判明した。TS60等のサイズや口金などは既知であるため、口金はE26を採用、サイズはバルブ径60mm、長さ135mmを以下とすることで光学部サイズの違いにも対応可能とした。

また県内企業が歩行者信号機用LED電球を製造しているため、県内企業と共同で開発を行い、最終的に製品化を目指した。更に既存製品との共通化を行うことでコスト削減を目指した。

なお、開発部分については県内企業と共同で行ったため詳細は記載しない。

試作したLED電球を実際のフィールドで耐久試験を行った。試験期間は2012/8/1~2013/3/14の

約半年間である。ただし、数回の改良を行い、都度試験体を再投入したため、試験期間の間、同一試験体ではない。試験場所は徳島県板野インターチェンジ手前の北・南の2カ所の分岐点に設置しているブリンカーライトで行った。(図2参照)

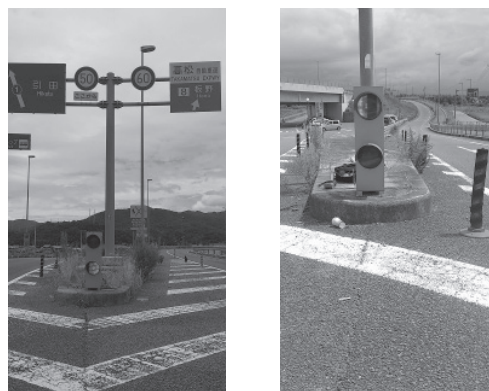


図2 設置場所(右図：設置北側 左図：設置南側)

設置南側は時間帯によって太陽の直接光がブリンカーライトへ入光するため温度上昇が激しいと考える。そのため温度ロガーをブリンカーライト内に設置、耐久試験と共に実際の温度環境を測定した。図1は夏の一日の気温と湿度の変化を表すグラフ、表1は試験期間中の温湿度の結果である。

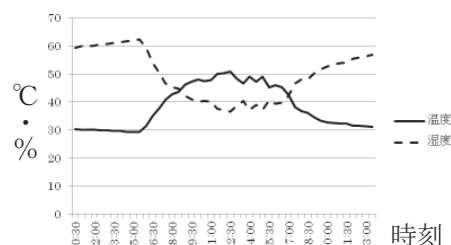


図3 気温と湿度の変化

表1 ブリンカー内の環境温湿度

	単位	最高	最低	平均
温度	[°C]	55.6	1.4	22.5
湿度	[%]	79.3	14.7	45.6

耐久試験結果としてブリンカーライト内の環境温度は60°C近くまで上がるが、厳しい環境化での滅灯や著しい光量減少などは無く試験を終えた。

3. まとめ

本研究からブリンカーライトのLED電球化の目的がたった。

ねじの転造不良検出装置の開発

1. 目的

昨年度に行った可能性検討では、転造中の低周波 AE(アコースティック・エミッション)信号からワークサイズの違いを検出可能なこと、ダイスの取り付け不良による転造不良(スリッピング)を検出可能であることなどを明らかにした。本研究では、この結果を踏まえて、AE センサと A/D(アナログデジタル)変換回路内蔵型のワンチップマイコンなどで構成された不良検出装置を完成させることを目的に、検出装置の試作と評価実験を行ったので報告する。

なお、本研究は H24 年度技術シーズ創出調査事業で実施したものである。

2. 不良検出装置の試作

昨年度は、直径 30mm の PZT トランスデューサに 5mm 厚のバック材を付けたものを、転造機に金具で圧接取り付けした簡易な AE センサにて検討を行ったが、今回の試作では、取り外しが可能で耐久性のあるセンサとするために、トランスデューサを覆う密閉型とし、その取り付け方法とセンサ構造について、試作評価した。取り付け方法では、磁石を用いた密着等を試したが、接着剤による強固な接着が最良であった。構造では、転造機とトランスデューサ間の SUS(ステンレス)板厚を変えて音響性能と着脱による損傷の有無について比較実験した結果、板厚が厚いほど着脱時の変形に対しては有利であるが、板厚に比例して計測感度が低下する傾向が認められたことから、2mm 厚が適当であった。バック材の有無やその形状(厚み)については、測定対象が低周波信号であったことからほとんど違いは無かった。転造機とトランスデューサ間の SUS 板を含む外形形状は、板厚以上に測定結果に大きく影響した。図 1 に構造の違うセンサによる計測波形を比較する。a は昨年度の簡易センサ(圧接取り付け)、b は図 2 のように接着面が円形で、外装フレームと一体成型された構造のセンサ、c は図 3 のような転造機に接着する SUS 板と外装を分離した構造のセンサ、d は転造機に接着する SUS 板を方形としてその両端を折り曲げた U 字型とし、これに外装カバーをねじ止めする構造のセンサを、それぞれ同じ接着剤で転造機に接着した場合である。このように構造や形状によって、計測される低周波信号波形や感度は大きく異なる結果となり、一体構造のセンサでは、低周波成分が観測出来なかった(しかし、高周波成分は観測出来るため、ダイスの摩耗やクラックの発生を検出するた

めの AE センサとして利用できる)。計測結果から、外装分離構造が最良であるが、コネクタの固定や耐久性に問題があるため、U 字構造型を採用することとした。なお、振幅の変化タイミングおよび正負方向の違いは、転造機への取り付け位置の違いに起因したものである。

図 4 に検出装置の処理ブロック図を示す。転造機の加工シーケンスに同期して、データを収集するためのタイミングセンサとして、磁気感应式近接センサを用いた。マイコンには、A/D 内蔵型の ARM マイコン (Cortex-M3) を用い、転造過程に相当する約 200ms 間のデータを 10kHz で収集し、10 ポイント平均値を履歴と比較して、不良検出することとした。

3. 評価試験の結果とまとめ

転造機に取り付けた評価実験の結果、9 割程のサイズの違いを検出できた。フィルタ機能を追加してノイズ低減を図ることや AE センサの取り付け位置の最適化などによって、残る 1 割の検出も可能と考えており、今後とも研究開発を継続する予定である。

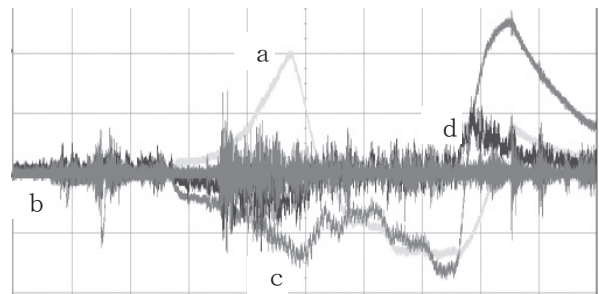


図 1. 試作した AE センサによる計測結果

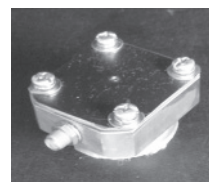


図 2. 一体構造型 AE センサ



図 3. 外装分離型 AE センサ

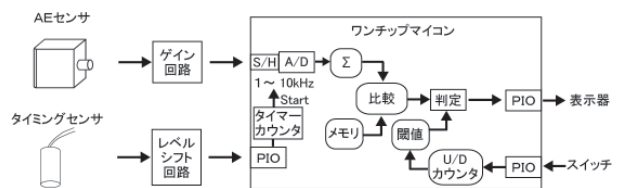


図 4. 不良検出装置の処理ブロック図

ダストカウンターシステムの開発

1. 目的

異物が付着された粘着シートから自動的に異物を検出し、粒径毎個数を算出するシステムを開発することを目的とする。粘着シートの大きさは縦横 120mm×104mm、厚み 0.25～0.3mm で、検査範囲は 100mm×100mm である。粘着シートとは樹脂シートの上に粘着材を塗布したもので、粘着材に異物を付着させ、保護シートで保存する。異物は粒径が 300 μ m 以上のものが検出対象で、粒径は異物を楕円近似したときの長軸方向の長さである。300 μ m 以上 400 μ m 未満、400 μ m 以上 500 μ m 未満、500 μ m 以上と 3 段階に分けて数を算出する。従来は目視により異物の粒径毎個数を数えており、検査員の判定基準のバラツキにより正確さや再現性に問題があった。また、検査時間が数分かかることも問題であった。

2. 方法

ダストカウンターシステムをスキャナとソフトウェアとパソコンの 3 つより構成した。スキャナは富士通株式会社の fi-6110 を用いた。600dpi の光学解像度があること、Auto Document Feeder(ADF)の機能があること、自作ソフトウェアでスキャナが制御可能であること、非可逆圧縮画像でない画像を出力することが選択理由である。ソフトウェアとしては、異物検出と粒径毎個数算出機能、粒径毎個数と日付の管理機能等を開発した。パソコンは客先のものを利用することにし、販売価格を抑えた。

検出精度を向上させるため、粘着シートに次の改良を行った。まず、目視異物検査用の罫線を除去した。この罫線は検査員が異物を数えやすいように印刷されたものであった。次に、外枠と白地の境界の 1mm 内側からを検査範囲とし、外枠のにじみによる誤検出を防止した。図 1 に改良前と改良後の粘着シートを示す。

異物検出と粒径毎個数算出機能の入力はスキャン画像で、出力は粒径毎個数と結果画像である。処理の流れは、検査範囲決定処理、異物検出処理、異物粒径測定処理、粒径毎個数算出処理の 4 つで、異物検出処理が検出性能を決定する重要な処理である。以下では異物検出処理について説明する。

fi-6110 で粘着シートをスキャンすると、異物の濃度により、異物周辺の色のにじみが変化する現象が確認された。粘着シートの検査範囲の色を白としたため、異物の色が黒のときはにじみが大きく、異物の色が白に近いときはにじみが小さかった。固定閾値法では異物の形状が正確に検出できないため、可

変閾値法で異物を検出した。また、黒色外枠の内側の検査範囲を白色としたため、外枠のにじみが検査範囲に及んだ。このにじみが誤検出の原因となるため、検査範囲を中央と周辺の 2 つに分け、可変閾値法を基本としたそれぞれ別の検査処理をした。

粘着シートと保護フィルムの中の気泡を誤検出する問題がでた。粘着シートの粘着材の粘着力を弱くすることで気泡を抜けやすくしたが、厚みのある異物の場合は気泡を抜くことができず、ソフトウエアによる除去が必要となる。我々は気泡の微分値と形状の特徴を利用して除去する方法を適用した。

細く白（背景）色に近い繊維状の異物の場合、検出した異物が途切れることが問題となる。細線化、2 つの端点の方向、端点間の距離を利用して 2 つの異物を補間する処理を適用した。

可変閾値法は、各画素について局所領域の平均を利用して閾値を変化させ、にじみムラ等に対応する方法である。局所領域の平均を算出するために積分画像を利用して計算速度を向上させた。

3. 結果

検査員が作成した答え画像(A)に異物があり、ダストカウンターシステムの検出画像(B)にも同じ場所に異物がある場合を True Positive(TP)、A に異物があり、B に異物がない場合を False Negative(FN)、A に異物がなく、B に異物がある場合を False Positive(FP)とし、検出率、誤検出率、スレットスコアを次式で求めた。検出率 = TP / (TP + FN)、誤検出率 = FP / (TP + FN)、スレットスコア = TP / (TP + FP + FN)。

人工的に異物を付着させた粘着シート 5 枚の結果の平均は、検出率 95.2%、誤検出率 1.1%、スレットスコア 94.1%であった。

また、計算速度は Intel Core i7-3930K 3.2GHz の CPU を搭載したパソコンで 1.1 秒であった。

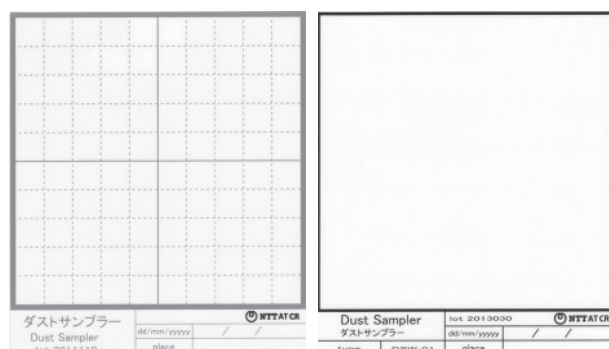


図 1 改良前（左）と改良後（右）の粘着シート

金属汚染の少ないクリーン手袋の開発

1. 目的

金属汚染の少ない高品質クリーンルーム専用手袋を開発するため、製造工程における手袋の金属汚染レベルを評価した。

クリーン手袋は、半導体等の超精密部品加工時に使用されているが、手袋に付着した金属が加工物に混入してしまうと歩留まりを下げ要因になる。

現在、これらの多くものは海外製であり、クリーンルームで製造しているものの、金属の汚染度については保証されてないため、国産で品質の安定した高潔手袋の開発が望まれている。

2. 金属汚染レベルの評価

環境雰囲気中の塵や埃等による金属汚染に注意し、手袋の製造や微量金属の溶出試験を行った。

2-1 製造

手袋の製造には、高周波ウエルダー装置（クインライト電子精工（株）LW4000APH）を用い、溶断から包装まで全てクリーンルーム（class 1000）で行なった。材質は無添加ポリエチレン製で、サイズは幅24cm、長さ46cm、厚み80 μ mである（図1）。



図1 ポリエチレン製手袋の外観

2-2 溶出試験

手袋に付着したと考えられる金属の溶出には、硝酸（1:9）を用いた。振とう器（宮本理研工業（株）MW-YS）を用い、室温で30分、200rpmで攪拌した後、ICP/OES（Thermo iCAP6300）とGFAAS（フレイムレス原子吸光度計 HITACHI Z5000）により半導体関連元素11種類（Al, Ca, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Zn, K, Na）を測定した。標準液はSPEX社製 No. XSTC-125を用いた。使用器具にはPFAやLDPE製等を用い、酸洗浄後、分析に供した。

微量金属を検出するために、測定機器の分析条件や使用試薬について検討し、超微量分析用硝酸（和光純薬工業（株））や超純水（Milli Qwater Simpli Lab）を用いた。今回得られた手袋の表面積当たりの定量下限値を表1に示す。

表2 金属の定量下限値*

項目	定量下限値 (pg/cm ²)	使用分析機器
Al	< 50	GFAAS
Ca	< 5	ICP/OES
Cr	< 120	ICP/OES
Cu	< 32	GFAAS
Fe	< 120	ICP/OES
Mg	< 15	ICP/OES
Mn	< 50	ICP/OES
Ni	< 120	GFAAS
Zn	< 32	ICP/OES
K	< 80	ICP/OES
Na	< 50	ICP/OES

*定量下限値=操作ブランク測定値10回の σ （標準偏差） $\times 10$ /手袋表面積

3. 結果

各工程において溶出試験を検討した結果、主な汚染源は製造作業中に起因することが判明した。これらの原因について、対策を講じ、新たに製造した10試料の平均金属溶出量を表3に示す。

表3 手袋の金属溶出量

項目	金属溶出量 (pg/cm ²)
Al	< 50
Ca	19 \pm 8
Cr	< 120
Cu	< 32
Fe	< 120
Mg	< 15
Mn	< 50
Ni	< 120
Zn	< 32
K	< 80
Na	< 50

Caを除く他の金属では全て定量下限値（数十～120 pg/cm²）未満であった。19 pg/cm²のCaが検出されたが、定量下限が他の金属より小さいためである。

もし仮に、定量下限値未満の金属が手袋に付着していたとしても、いずれの金属の溶出量は120 pg/cm²未満の極微量であることから、超精密部品の手作業において、問題なく使用可能なレベルの手袋である。

4. 成果

本研究により、クリーン技術を用いた金属フリー手袋の製造方法が確立できたため、商品名が『C・Cグローブ』として製品化された。

風力発電対応型コンバータ電源の開発

1. 目的

再生可能エネルギーの普及拡大が見込まれる近年において風力発電エネルギーもその一手法となっている。対象企業は風力発電事業を行っており、現在のところ海外メーカからの購入販売を行っているが、これらの風力発電システムと自社開発の蓄電システムとの連携を行うために必要な風力発電対応型コンバータの開発を行う。

2. 方法

本開発品のターゲットとする市場を調査し発電機側入力の仕様と出力側の仕様を検討した。風力発電は発電エネルギーの変動が大きいため発電エネルギーをそのままの状態で使用することは困難であると判断し、リチウムイオン電池を用いることで末端負荷への電力の安定供給を可能とすることとした。本開発品の負荷側はリチウムイオン電池とする方向で検討し、これらの仕様により発電側からの雷サージなどの外来ノイズが蓄電池へ侵入するのを防ぐため、本開発品は昨年度工業技術センターで開発した高周波絶縁型方式を採用した。

小型風力発電においても三相交流での発電であるが、機器の小型化かつコストパフォーマンスを考慮して主回路構成は三相全波整流にて直流変換しさらに直流-直流変換を行うコンバータ電源を開発した。風力発電は連続して発電することが困難であり、また低風速域では極めて発電電力が少ないために電力の取出しが難しい。そのため全波整流後において風車エネルギーをいったん電気二重層キャパシタにためた後、一定量以上の電荷蓄積を行ってからリチウムイオンへの充電を行うトリクル動作方式とした。

主回路構成を図1に示す。位相シフト制御は並列仕様とし、電流矩形波絶縁型を狙うことで素子の利用率を向上させる。シフト信号は固定とし、出力フィードバック制御は前段のチョッパ回路で行う構成としている。図3に位相シフトの各部波形を示す。

3. 結果

本開発の試作実験を行ったところシミュレーションと同特性を得ることができた。高周波トランス2次側電流も矩形波出力となり、ダイオード全波整流回路および高周波トランスでの発熱はほとんど確認できないため大きな効果があったと考える。本開発において位相シフト制御を用いた絶縁型制御方式とその制御技術を確認した成果は非常に大きい。本結果によりこれまで容量UPが困難とされていた絶縁方式での対応が可能となり、かつ小型化が実現できる。

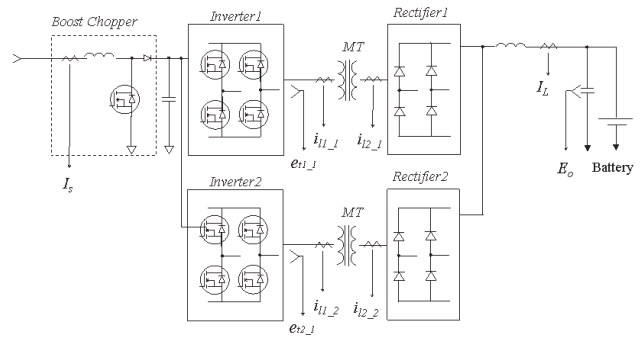


図1. 主回路構成図

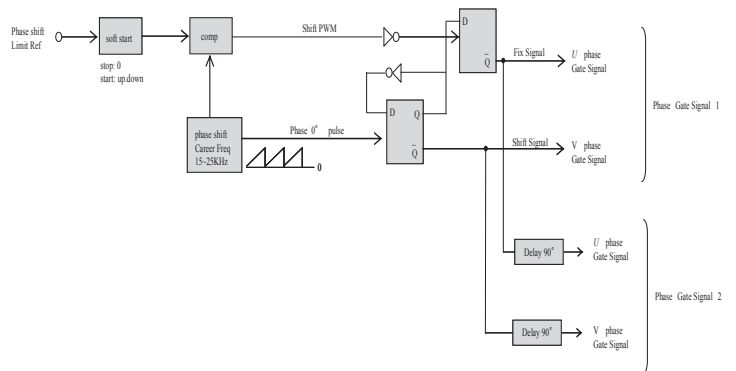


図2. 位相シフト信号作成ブロック図

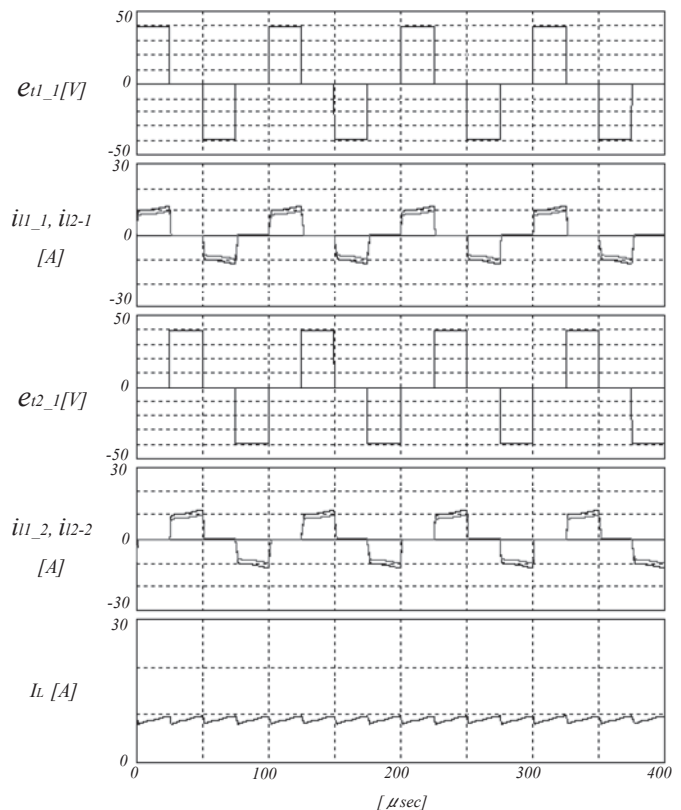


図3. 高周波絶縁部シミュレーション波形

LED・リチウムイオン電池活用製品の実証試験

1. 目的

徳島県では、「リチウムイオン電池」の世界最大級の生産拠点が立地する優位性を活かすため、平成20年に産学官連携による「次世代エネルギー活用促進研究会」を設置し、リチウムイオン電池を活用した応用製品の開発を促進している。その一環としてリチウムイオン電池蓄電システムを核とした「多機能防災システム」を開発した。本研究では多機能防災システムの活用方法として災害時救援型自動販売機を用いた電力供給システムの検証を行った。

2. 内容

以下の項目の検証を行った。

- (1) 停電時における多機能防災システムの動作実証（停電時のディスプレイ動作実証）
- (2) 多機能防災システム電力供給によるフリーベント機能（無償提供）の検証
- (3) 太陽光パネルからの電源供給の検証（DC/DCコンバータの動作実証）

3. 結果

蓄電エネルギーより常時および停電時においてもLED 夜間照明およびLED ディスプレイへの無停電電力供給が可能であることを確認した。また多機能防災システム電力供給によるフリーベント機能の検証においては実際の波形測定から本システムに適した操作方法を検証し、安定した動作を確認した。さらに蓄電エネルギーを用いた冷熱機能バックアップ動作を行う場合、放電電流およびインバータ機器容量アップが必要であるなどの問題点も抽出した。太陽光パネルからの電源供給の検証においては太陽光発電から多機能防災システムへの直接充電を行うに当たり正常な動作を行うことを確認した。また、LED照明およびLEDディスプレイの負荷に対しての電力バランスの検証を行ったところ、商用充電を行わずに連続した使用が可能であることを確認した。

4. まとめ

多機能防災システム実用化加速事業としてシステムとリンクしたLED夜間照明および災害時救援型自動販売機を用いた実証試験を行い、有効的な活用方法の一提案であることを確認した。

災害時救援型自動販売機の製作などで協力いただきました四国コココーラボトリング(株)様に謝意を表します。

表1. 災害時救援型自動販売機の機能比較

	従来型	実証試験 対応改良型
通常時のディスプレイ表示	○	○
通常時の冷熱機能	○	○
遠隔によるフリーベント機能（商用 有）	○	○
停電時のディスプレイ表示	×	○
停電時のフリーベント機能	○ 内蔵 UPS	○ Li-ion 蓄電電力
停電時のフリーベント継続時間	6hour (0.6KWh)	46hour (4.6KWh 満充電時)

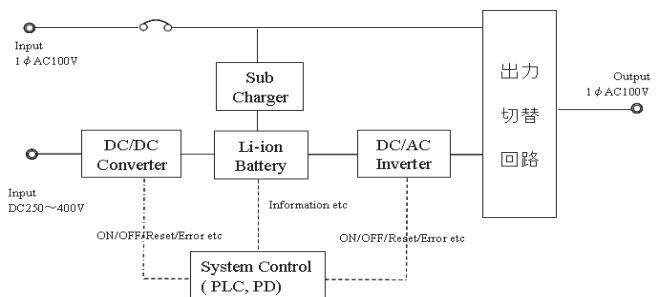


図1. 多機能防災システム内部概略ブロック図

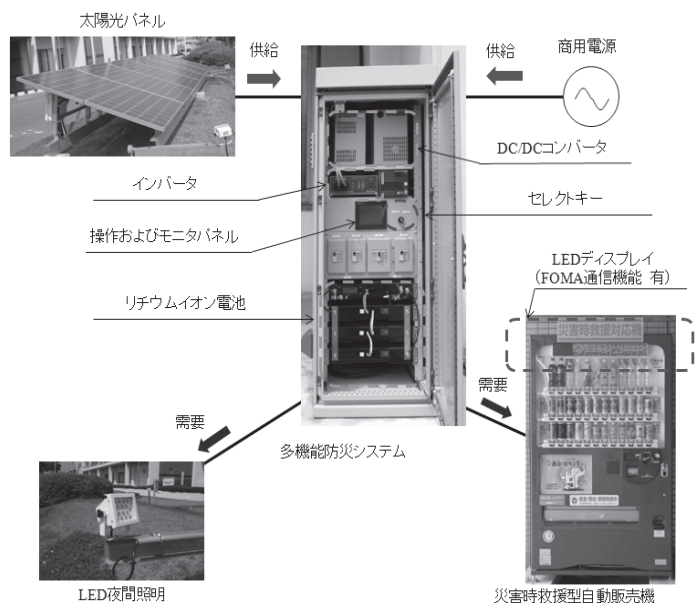


図2. 多機能防災システム実証検証状況

ICP 発光分光分析装置を使用した高マトリックス溶液最適測定条件の検討

1. 目的

微量元素を測定するためには多量の試料を前処理する必要がある。その結果、試料溶液中のマトリックス(主成分は酸等)濃度が高くなり、溶液の粘性による物理干渉、非スペクトル性主成分干渉等が測定精度に影響を及ぼす¹⁾。

著者は ICP 発光分光分析法において、マグネシウムマトリックスがカドミウム、クロム等の測定精度に及ぼす影響を検討してきた²⁾。一般的に、高精度分析には、内部標準法が用いられている。そこで、本研究では、内部標準元素として用いられるイットリウム、インジウム等³⁾に、マグネシウムが及ぼす影響について検討を行った。

2. 方法

B社製の酸化マグネシウムを0.125molの酸(硝酸、塩酸)に溶解した後、イットリウム、インジウム等の既知量(1 μ g/ml分)の測定対象元素を添加し、50mlに定容後、回収率(=測定値/添加量 \times 100)を測定した。

イットリウムはイオン線のみを、インジウムはイオン線と原子線の測定を行った。

ICP 発光分光分析装置の測光は軸方向とした

3. 結果

イットリウムの回収率測定結果を示す(図1)。酸の種類及び測定波長による顕著な差は確認されなかった。しかし、酸化マグネシウムの量が 0.007mol から 0.04mol に増加すると、硝酸の場合、回収率は74%から 54%に減少した。また、塩酸を使用した場合、回収率は 80%から 57%に低下した。

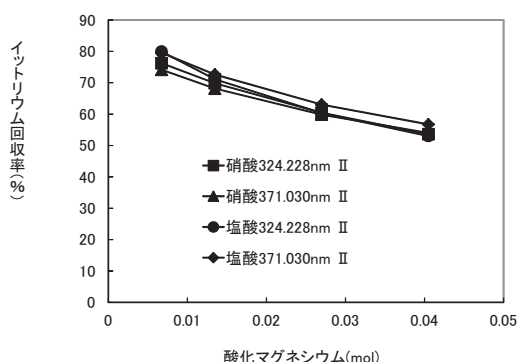


図1 Mg 濃度による Y 回収率変化

マグネシウム濃度に対するインジウムの回収率を図2に示す。塩酸を使用した場合、酸化マグネシウム量が0.007molから0.04molに増加すると回収率が、中性原子線(325.609nm)では92%から82%、イオン線(230.606nm)では68%から46%に低下した。一方、硝酸の場合、中性原子線(325.609nm)では105%から102%と顕著な変化は観察されなかったが、イオン線(230.606nm)では65%から44%に大きく減少した。

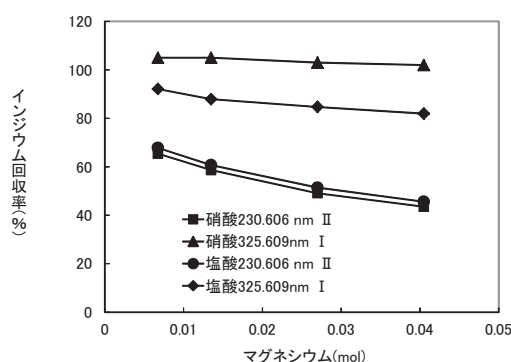


図2 Mg 濃度による In 回収率変化

4. まとめ

マグネシウムマトリックス中の内標準用元素を測定した結果、マグネシウム濃度が増加すると回収率は低下し、イオン線の低下割合が原子線より大きかった。

ICP 発光分光分析装置において、マグネシウムマトリックス中で内標準元素を用いて測定する場合、マトリックスの濃度及び測定線種について十分考慮する必要がある。

参考文献

- 1) 上本道久監修, (社)日本分析化学会関東支部編: ICP 発光分析・ICP 質量分析の基礎と実際装置を使いこなすために, (株)オーム社(2008)
- 2) 佐藤誠一, 平成 23 年度徳島県工業技術支援本部(徳島県立工業技術センター)業務報告, p. 35.
- 3) JIS K 0102: 工場排水試験方法, p. 208.

紫外線 (UV) 硬化技術を利用した工業材料の表面処理に関する研究

1. 目的

UV 硬化技術は、光によって開始される化学反応を利用した技術で、省資源、省エネルギー及び環境保全の観点から注目され、塗料、印刷インキ、接着剤等の用途範囲の拡大が益々期待されている。

本研究では、UV 硬化技術を利用し、UV 硬化型樹脂と光重合開始剤との組み合わせ及び、UV 照射時間と硬化特性について基礎的検討を行った。

2. 実験

光重合開始剤には、Irgacure184 及び Irgacure819(BASF ジャパン (株) 製)を用いた。メタクリル酸メチル(MMA)モノマーと光重合開始剤を、MMA/Irgacure184 (モル比 50:1) 及び MMA/Irgacure819 (モル比 214:1) に調整し、スピンコートにより、基板表面に均一にコーティング処理を行った。その後高圧水銀ランプ下で10分間のUV照射を行った。

また、UV 硬化型樹脂としてビームセット AQ-17 (ウレタンアクリレート系)及びビームセット 101 (ロジン・エポキシ系) (荒川化学工業 (株) 製)について、光重合開始剤 Darocur MBF(BASF ジャパン (株) 製)を用い、UV 硬化実験を行った。

ビームセット AQ-17 及びビームセット 101 に対し、Darocur MBF をそれぞれ、2wt%添加し混合液を調整した。それぞれの混合液を透明ガラス板(20×25mm, t=1mm)にスピンコート処理を行い、スポット UV 照射装置：スポットキュア SP-7 (ウシオ電機 (株) 製)により10分間のUV照射を行った。

照射後のアルミ基板表面及び透明ガラス基板表面を、赤外分光分析法(FT-IR)を用い成膜の確認を行った。

3. 結果と考察

MMA / Irgacure184 系及び MMA / Irgacure819 系のいずれの場合についても、赤外分光法により、ポリメタクリル酸メチル (PMMA) の赤外吸収スペクトルを確認した。

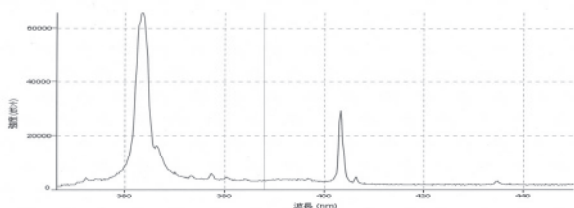


図1. スポットキュア SP-7 の分光スペクトル

図1に、スポットキュア SP-7 の、分光スペクトル測定結果を示す。図より、スポットキュア SP-7 型 UV 照射装置は、375nm 付近に最大強度があることが分かった。

次に、UV 硬化型樹脂であるビームセット AQ-17 及びビームセット 101 について、Darocur MBF を光重合開始剤として用い、SP-7型 UV 照射装置により、UV 硬化を検討した。

図2には、ビームセット AQ-17 / Darocur MBF 系の硬化システムによって得られたガラス基板表面の赤外吸収スペクトルを示す。スペクトルより、ウレタンアクリル系の構造が確認された。

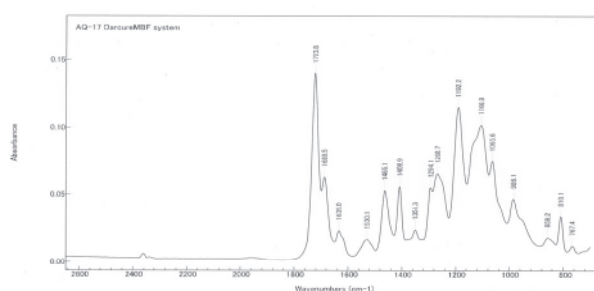


図2. ビームセット AQ-17/Darocur MBF 硬化システムによるガラス表面の FT-IR スペクトル

また、図3にはビームセット 101/Darocur MBF 系の硬化システムによって得られたガラス基板表面の FT-IR スペクトルを示す。スペクトルから、エポキシ系の構造を確認できた。

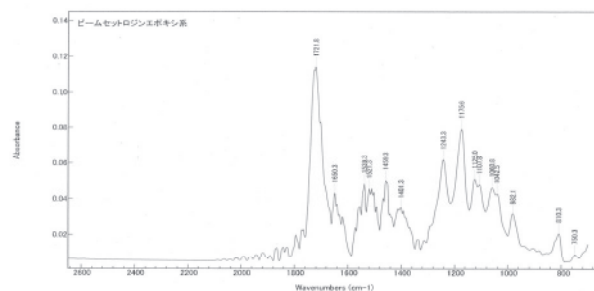


図3. ビームセット 101/Darocur MBF 硬化システムによるガラス表面の FT-IR スペクトル

4. まとめ

今回の UV 硬化実験では、MMA モノマーと光重合開始剤 (粉末) において、PMMA が成膜出来ることを確認した。また、2 種類の UV 硬化型樹脂と光重合開始剤 (液状) との硬化システムを検討したところ、透明膜を形成できることが確認できた。

ファンによる強制空冷を利用した大型 LED 照明の研究

1. 目的

本研究では、大型 LED 照明にファンを用いる事で照明に必要な放熱部品の小型化・軽量化を目指した。

省エネを謳う液晶テレビも年々大型化が進み、消費電力が増加している。そのためテレビ内部は自然冷却のみでは放熱できず、半導体に大きな負担がかかっており、各社ファンによる強制空冷を利用した冷却の研究を行っている。同じく LED 照明も年々大型化とハイパワー化が進み、それに伴う放熱部品の大きさが各社問題になっている。現状の自然冷却による放熱方法から強制的に冷却する方法、つまりファンによる強制空冷方法に換えることが出来たならば照明器自体の小型化が可能になる。そのためにはファン自体の飛躍的な小型化が求められる。

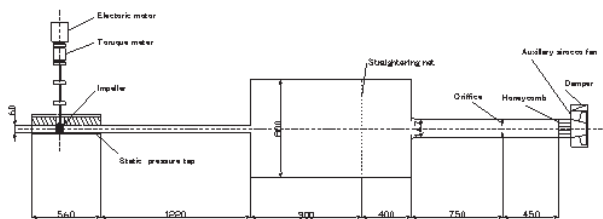
しかしながら照明器具内に設置できるほどの小型ファンは存在せず、小型化の論文等もない。理由としてファンを小型化すると効率や圧力などの性能が著しく低下しファン性能を満たさないこと、またファンの法則や理論から外れ、ファン特性が予測できないことなどが挙げられる。

そのためファンの小型化とそれに伴う性能低下を防ぐことを主に研究する。

2. 方法と結果

風洞実験については、風洞実験室と設備を持っている徳島大学工学部に協力を依頼し、共同で実験を行った。実験装置概略図を図 1 に(実験装置は JIS B 8330 に準拠)、各ファン諸元を図 2 に示す。

図 1 装置概略図



	D200	D50	D30
外径(mm)	200	50	30
内径(mm)	149	37.5	22.5
羽根枚数	36	36	36
回転数 (rpm)	300	3200	6000

図 2 試作したファン諸元

従来、徳島大学は D200 を基準として性能向上を図っていた。そのため D200 を基準として D50・D30 の性能を比較する。ファンを回転させ、圧力測定した試験結果を図 3 に示す。圧力とは冷却性能への重要パラメータである。本紙における圧力とは静圧と動圧を足した全圧とする。また全ての値は無次元化を行った係数で表し、圧力係数 ψ ・流量係数 ϕ とする。

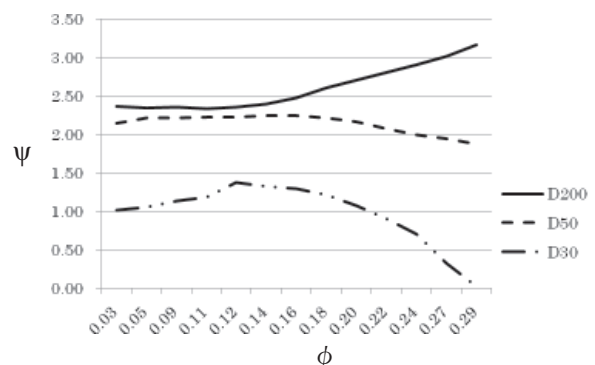


図 3 圧力係数の比較

図 3 の結果から一般的なファンの最大効率点と言われる流量係数 $\phi=0.16$ 付近で、圧力を冷却に利用する事は D50 も D200 と同様に可能であると考えられる。しかしながら更なる小型化を狙った D30 ファンに対しては全流量において圧力係数が著しく悪化しており本研究が求める冷却能力を満たさないことが分かる。

3. まとめ

通常、冷却用ファンに使用されるファンは効率・圧力性能が重視されファンの法則や理論などから D200 程度の大きさが採用される事が多い。本研究は照明自体の薄型・軽量化を目指すため、効率・圧力性能と共にファン自体の小型化も重要視される。本結果を踏まえた上で、来年度は実際に小型化したファンを組み込み、大型 LED 照明を作製する予定である。

LED 照明用ワイド入力電源の開発

1. 目的

LED照明は用途により入出力の仕様が大きく異なるがその制御手法は容量にかかわらず同一で適応できるため多用途での使用が可能なワイド入力に対応した電源を開発することにより、コスト低減、納期短縮などを行うことが可能であると考え研究を行ってきたが研究期間内において多くのLED製品が市場に投入されることとなり、既に本研究内容に関連した製品も販売されている。そこで本研究にて考案した制御原理をグリーンエネルギーに対応したシステム電源に適応したので報告する。

2. 方法

直流出力型の電源としての回路方式としては降圧方式、昇圧方式の2種類に大別できる。いずれの場合も、入出力の仕様により回路方式は決定されるため、ワイド入力に対応することはできない。そこで図1に示す昇降圧一括制御型の主回路構成を提案する。昇圧降圧チョップ回路を一体型として入力電圧に応じて昇圧、降圧のPWM制御を行う。中間リンク電圧は350~400Vに推移できるためそれ以下の電圧が入力される場合は昇圧回路が動作し、以上の電圧が入力される場合は降圧動作のみで出力にエネルギーを供給することとなる。本主回路構成では低圧出力のみならず中間リンク電圧の出力からもエネルギー供給が可能であり、1台で低圧、高圧の2出力の供給が可能となる。本技術は実際にグリーンエネルギー対応型系統連系システムに適応し検証を行った。中間電圧出力は系統連系の売電出力として、出力RLに相当の負荷は蓄電池としている。図2に制御ブロック図を示す。

3. 結果とまとめ

本研究により得られた技術をグリーンエネルギー対応型系統連系システムに適応して検証を行った。入力電圧DC40V~350Vのワイド入力レンジで入力を行っても電力の吸収が可能となり、入力ソースに合わせた電力吸収動作を確認できた。負荷側への電力供給は入力ソースに依存するが、本件では中間リンク部からの出力を優先とし2kW以上の余剰電力は低圧出力へ供給を行うこととしている。尚、自立運転の単独出力も可能であり、すべての操作はシステムで自由に設定できるなど、極めて高性能なシステムへの適応ができた。

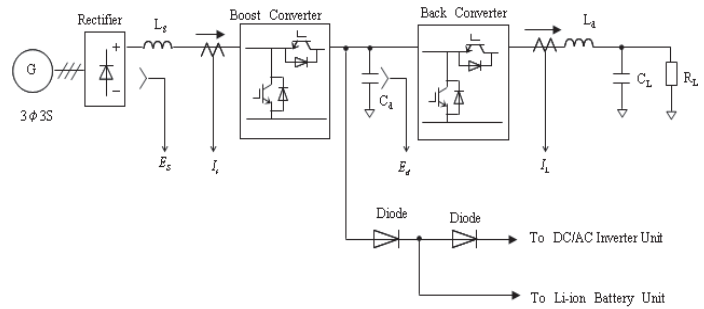


図1 主回路構成

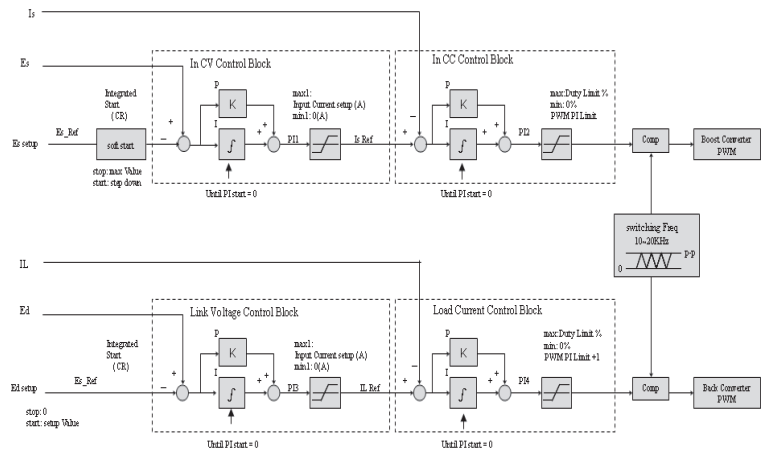


図2 制御ブロック図



図3 グリーンエネルギー対応型系統連系システムへの適応

ハニカムフラッシュ構造の音響特性について

1. 目的

木製やスチールを問わず、県内の建具メーカーで製造されているフラッシュ構造のドアの大半で、内部の中空層にハニカムコアが使用されている。これは、プレス時に生じる芯影、ロック時の音の高級感、そしてドアの曲げ剛性の向上などが目的である。

ただし、このような利点ばかりでなく、遮音性能が著しく低下する欠点があることも知られている。そこで本研究では、特に木製のフラッシュパネルを対象として、ハニカムコアを使用しつつ、ドアの遮音等級で T-1 (500Hz で音響透過損失が 25dB) 程度を達成できる方法を検討した。

2. 実験方法

実験にあたり試作したフラッシュパネルでは、見付寸法 30mm の LVL を芯材として 4 辺を構成し(中間部分の芯材は 1 本)、内部の中空層全面に芯材と同厚のペーパーハニカムコアを使用した。また、表面材は 2.5mm 厚の MDF、そしてパネルサイズは横 860mm×縦 1960mm×総厚 35mm を標準仕様とした。

これについて、表面材の材厚、ハニカムコアの設置面積、多孔質材の充填など、様々な要素を変更したパネルを試作し、遮音性能の実測値を比較することで、効果的な対策を検討した。

遮音性能の評価は、残響室の開口(横 800mm×縦 1900mm)に試作パネルを設置し、音響透過損失の測定により行なった。ただし、残響室の容積(音源室: 34m³, 受音室: 38m³)等が JIS 規格 (JIS A 1416) を満たさないため、測定結果は参考値である。

3. 結果

標準仕様のパネルに対し、遮音性能に影響を及ぼすと思われる各要素について、それぞれ仕様変更を加えたパネルを試作し、音響透過損失を測定した。仕様変更した各要素は次のとおりである。(a) ハニカムの有無。(b) 芯材の厚み(ハニカム厚およびパネル総厚の影響)。(c) 表面材に用いる MDF の材厚(面密度 kg/m² の影響)。(d) 芯材の本数(曲げ剛性の影響)。(e) ハニカムコアの設置面積の削減。(f) それによって生じる空間への多孔質材料の充填(材厚 50mm 嵩密度 24kg/m³ のグラスウールを圧縮して使用)、あるいは表面材裏面への質量付加(MDF を貼付)。(g) ハニカムのセル内への多孔質材料(スギバークを粉砕した嵩密度 61kg/m³ の繊維)の充填。

試作した各パネルの実測値を比較検討した結果、表面材の材厚を増す(面密度を増加させる)方法の

みでは、目標達成に 12mm 厚(面密度 7.4kg/m²)の MDF をパネル両面に用いる必要があった(図 1)。

他に、ハニカムのセル内への樹皮繊維の充填や、ハニカムコアの設置面積を削減する方法も効果的であった(図 2)。特に、ハニカムコアの設置面積の削減によって生じた空間にグラスウールを充填し、加えて片方の表面材の裏面に MDF (横 546mm×縦 641mm×材厚 10mm を 2 枚)を貼付する方法を併用した条件では、表面材厚が 4mm(面密度 3.1kg/m²)でも、T-1 等級を達成できることがわかった(図 3)。

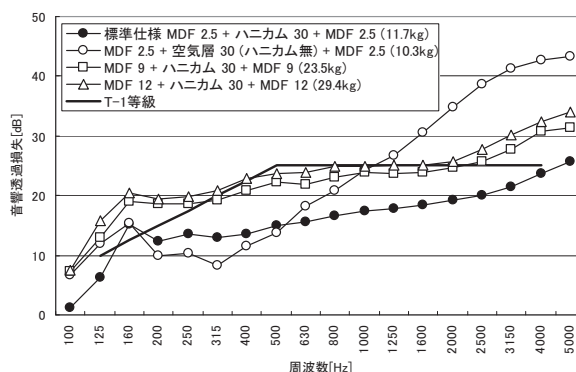


図 1 表面材の厚み(面密度)を変化させた際の効果

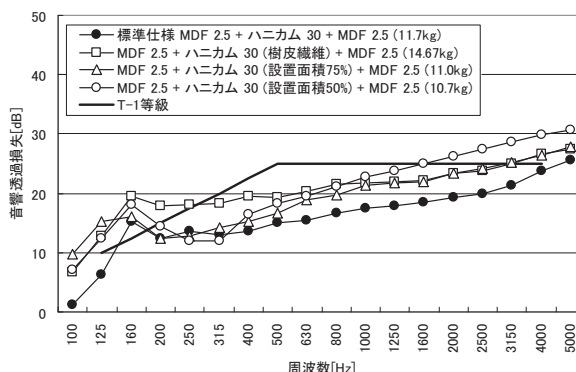


図 2 樹皮繊維の充填やハニカムの設置面積の効果

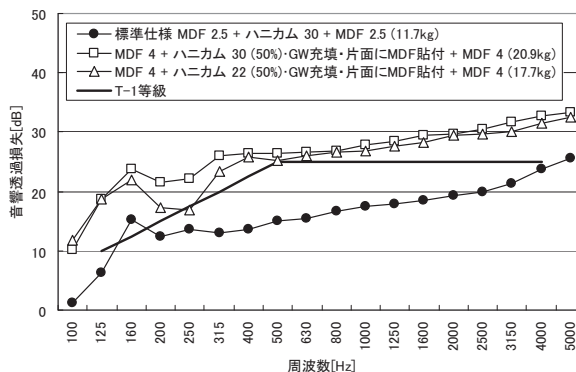


図 3 裏面への MDF 貼付とグラスウール充填の効果

Ⅲ 計量検定所

1. 職員数

(平成25年3月31日現在)

区 分	事務職員	臨時補助員	計
所 長	1[1]		1[1]
次 長	1[1]		1[1]
職 員	6(1)	1	7(1)
計	8(1)[2]	1	9(1)[2]

()内は他所属との兼務職員の内数, []内は他所属が本務の職員の内数

2. 事業費の推移

歳入実績

(単位：千円)

種別	年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
検定手数料		2,538	2,636	1,920	1,815	1,281
装置検査手数料		1,018	975	967	934	925
基準器検査手数料		426	438	287	368	440
計量器出張検定旅費等納付金		689	664	516	574	377
小計		4,671	4,713	3,690	3,691	3,023
定期検査(集合)手数料		1,561	1,477	1,309	1,445	1,284
定期検査(所在場所)手数料		583	436	656	353	612
計量証明検査(質量)手数料		92	116	143	165	143
計量証明検査(環境)手数料		25	1,387	329	0	1,131
定期検査(所在場所)経費等納付金		153	200	138	168	125
計量証明検査経費等納付金		44	44	44	40	52
基準器検査納付金		1	0	1	0	0
小計		2,459	3,660	2,620	2,171	3,347
計量証明事業登録手数料		108	54	0	215	0
計量証明事業登録証の訂正または再交付		3	0	0	7	7
計量証明事業の登録簿謄本の交付		28	27	19	21	27
計量証明事業の登録簿の閲覧		0	0	0	0	0
適正計量管理事業所の指定手数料		0	0	3	0	0
適正計量管理事業所の検査手数料		0	0	7	0	0
小計		139	81	29	243	34
合計		7,269	8,454	6,339	6,105	6,404

歳出実績

(単位：千円)

種別	年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
計量検定費		12,785	11,007	10,828	7,893	7,558
報酬		0	0	0	0	—
賃金		1,985	—	—	—	—
報償費		0	0	0	0	0
旅費		540	—	—	—	—
需用費		3,603	2,573	1,870	1,502	1,092
役務費		632	448	745	684	1,062
委託料		4,946	5,036	6,265	4,800	4,541
使用料及び賃借料		284	806	381	218	668
備品購入費		779	2,128	1,383	673	144
負担金補助及び交付金		16	16	184	16	51
補償補填及び賠償金		0	0	0	0	0
工業技術センター費		—	—	—	271	0
委託料		—	—	—	271	0
労政総務費		—	—	2,876	1,973	0
需用費		—	—	2,325	1,659	0
役務費		—	—	131	130	0
使用料及び賃借料		—	—	420	184	0

(注) 歳出実績に人件費は含まれていない。

賃金及び旅費については、平成21年度から他所属(総務事務管理課)で予算執行している。

3. 検定及び装置検査（タクシーメーター）

正確な特定計量器を供給するために、計量法に基づいて特定計量器の検定等を行っている。（法第16条）

検定等に合格した特定計量器には検定証印及び基準適合証印が、装置検査（タクシーメーター）に合格したものは装置検査証印を付している。

（法第72条等）

平成24年度検定実績概要

特定計量器種類		延日数	延人員	検定個数	不合格個数	不合格（%）	手数料（円）	
長さ計	タクシーメーター	194	322	1,322	3	0.2%	925,400	
合計		194	322	1,322	3	0.2%	925,400	
質量計	非自動はかり	台手動はかり	31	31	188	0	0.0%	101,820
		皿手動はかり			503	0	0.0%	86,980
		棒はかり			0	0	0.0%	0
		指示はかり			197	0	0.0%	68,360
		電気抵抗線式はかり			9	0	0.0%	49,900
		その他のはかり			0	0	0.0%	0
	小計	31	31	897	0	0.0%	307,060	
	分銅類	0	0	0	0	0.0%	0	
	小計	0	0	0	0	0.0%	0	
合計		31	31	897	0	0.0%	307,060	
体積計	燃料油メーター	自動車等給油メーター	74	87	226	0	0.0%	463,950
		小型車載燃料油メーター			166	0	0.0%	347,400
		大型車載燃料油メーター			11	0	0.0%	33,350
		簡易燃料油メータ			3	0	0.0%	4,800
		定置燃料油メータ			1	0	0.0%	3,400
	小計	74	87	407	0	0.0%	852,900	
	液化石油ガスメーター	10	12	19	0	0.0%	121,100	
	小計	10	12	19	0	0.0%	121,100	
合計		84	99	426	0	0.0%	974,000	
総合計		309	452	2,645	3	0.1%	2,206,460	

4. 基準器検査

平成24年度基準器検査実績

種類	個数	不合格数	不合格率 (%)	手数料 (円)
1級基準分銅	49	0	0.0	217,900
2級基準分銅	248	1	0.4	212,880
3級基準分銅	2	0	0.0	1,300
基準台手動はかり	1	0	0.0	7,800
タクシーメーター装置検査用基準器	0	0	0.0	0
液体メーター用基準タンク	0	0	0.0	0
合計	300	1	0.3	439,880

基準器検査の年度別推移

(単位:個)

年度		20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
		計量器の種類：手数料				
長さ基準器	タクシーメーター装置検査用基準器	0	0	2	2	0
	小計	0	0	2	2	0
質量基準器	1級基準分銅	35	34	0	24	49
	2級基準分銅	291	288	300	244	248
	3級基準分銅	0	30	5	2	2
	基準台手動はかり	0	2	0	1	1
	小計	326	354	305	271	300
体積基準器	液体メーター用基準タンク	0	3	0	3	0
	液体メーター用基準タンク (水道メーター用検定用)	1	0	0	0	0
	小計	1	3	0	3	0
合計		327	357	307	276	300
手数料(円)		367,960	437,770	286,760	367,960	439,800

5. 特定計量器定期検査(法第19条)

特定計量器のうち、取引又は証明に使用している非自動はかり、分銅及びおもりは2年に1回、皮革面積計は1年に1回、知事が実施する定期検査を受検するように義務づけられている。

知事は告示を行い、集合検査又は計量器の所在場所で定期検査を実施した。検査に合格したものには、定期検査合格ラベルを貼付し、不合格になったものには、検定証印を抹消の上、不合格ラベルを貼付して、不合格票により通知を行うとともに、修理、廃棄等の指導を行い、不適正計量器の排除に努めている。

定期検査（集合）成績集計表（平成24年度）

市町村名	検査延日数	検査延人員	検査戸数	検査場所数	電気抵抗線式はかり		誘電式はかり		電磁式はかり		その他の電気式はかり		等比皿手動はかり		棒はかり		その他の手動はかり		
					検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数
徳島市	19	72	490	24	231	3		1		3		20		3		1		109	
小松島市	5	19	108	4	61			2		1		2						20	
吉野川市	6	21	112	4	42					2		1		1				17	
三好市	5	23	131	6	33	2						3						22	
小計	35	135	841	38	367	5		3		6		26		4		1		168	
海部郡	美波町	2	6	37	2	11	1	5				1				1		6	
	牟岐町	2	6	20	1	4	1					1						7	
	海陽町	2	6	49	3	27				2								4	
小計	6	18	106	6	42	2		5		2		2				1		17	
三好郡	東みよし町	2	6	45	2	18				1		2						15	
小計	2	6	45	2	18					1		2						15	
名東郡	佐那河内村	1	3	14	1	2													
小計	1	3	14	1	2														
合計	44	162	1,006	47	429	7		8		9		30		4		2		200	

ばね式指示はかり		手動指示併用はかり		その他の指示はかり		計量器小計		分銅		定量おもり		定量増おもり		分銅, 定量おもり等小計		合計		手数料
検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	
343	2	22				733	5	104		15		465		584		1,317	5	655,390
76		5		1		168		20				105		125		293		154,800
81		9				153		32				86		118		271		125,580
123		10		2		193	2	15				109		124		317	2	135,440
623	2	46		3		1,247	7	171		15		765		951		2,198	7	1,071,210
37	1	1				62	2	5		1		29		35		97	2	47,600
19				1		32	1					31		31		63	1	20,960
41		1				75						21		21		96		66,610
97	1	2		1		169	3	5		1		81		87		256	3	135,170
34		1				71		3				64		67		138		60,470
34		1				71		3				64		67		138		60,470
28						30										30		16,800
28						30										30		16,800
782	3	49		4		1,517	10	179		16		910		1,105		2,622	10	1,283,650

定期検査（所在場所）成績集計表（平成24年度）

市町村名	検査延日数	検査延人員	検査戸数	検査場所数	電気抵抗線式はかり		誘電式はかり		電磁式はかり		その他の電気式はかり		等比皿手動はかり		棒はかり		その他の手動はかり	
					検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不
徳島市	8	30	22	22	66		1		13								20	2
小松島市	2	5	4	4	34	1					5						6	1
吉野川市	2	6	4	4	3												5	
三好市	0.5	2	1	1	10													
小計	12.5	43	31	31	113	1	1		13		5						31	3
海部郡	美波町																	
	牟岐町	1	3	1	1	9		1										
	海陽町																	
小計	1	3	1	1	9		1											
三好郡	東みよし町	0.5	2	1	1	5												
	小計	0.5	2	1	1	5												
名東郡	佐那河内村	1	2	1	1	1												
	小計	1	2	1	1	1												
合計	15	50	34	34	128	1	2		13		5						31	3

ばね式指示はかり		手動指示併用はかり		その他の指示はかり		計量器小計		分銅		定量おもり		定量増おもり		分銅, 定量おもり等小計		合計		手数料
検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	検査数	不	
94	3	1		9		204	5					54	6	54	6	258	11	357,640
32		1		1		79	2	18				11		29		108	2	98,040
6						14						10		10		24		84,500
19				2		31										31		29,100
151	3	2		12		328	7	18				75	6	93	6	421	13	569,280
7		1		3		21										21		22,100
7		1		3		21										21		22,100
						5										5		7,800
						5										5		7,800
2						3										3		12,500
2						3										3		12,500
160	3	3		15		357	7	18				75	6	93	6	450	13	611,680

平成24年度 定期検査不合格理由内訳

区 分	器差不良	感じ不良	構造不良	表記等	質量変化	計
集 合	9	0	1	0	0	10
所在場所	5	1	1	0	6	13
計	14	1	2	0	6	23

定期検査の年度別推移

日数 場所数：戸数： 機種：個数：手数料		年 度				
		20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
検査日数（日）		69	67	55	60	59
検査場所数（所）		92	85	77	75	81
検査戸数（戸）		1,309	1,452	1,075	1,395	1,040
検査 方法別 個 数	集合検査	3,713	3,793	2,925	3,438	2,622
	所在場所検査	409	279	418	350	450
合計		4,122	4,072	3,343	3,788	3,072
機種 別 個 数	電気抵抗線式はかり	494	345	514	398	557
	誘電式はかり	12	5	6	4	10
	電磁式はかり	25	15	19	13	22
	その他の電気式はかり	67	55	50	63	35
	手動天びん	0	0	0	0	0
	等比皿手動はかり	19	20	10	9	4
	棒はかり	6	3	3	4	2
	その他の手動はかり	298	371	250	352	231
	ばね式指示はかり	1,322	1,238	1,054	1,124	942
	手動指示併用はかり	83	94	59	77	52
	その他の指示はかり	16	19	11	10	19
	小計	2,342	2,165	1,976	2,054	1,874
	分銅	427	386	283	321	197
	定量おもり	6	3	13	9	16
	定量増おもり	1,347	1,518	1,071	1,404	985
小計	1,780	1,907	1,367	1,734	1,198	
合計		4,122	4,072	3,343	3,788	3,072
手数料（円）		2,143,550	1,913,290	1,965,120	1,798,440	1,895,330

6. 計量証明検査（法第116条）

計量証明事業者が計量証明に使用する計量器は、知事が実施する検査を政令で定めている周期で受けることが義務づけられている。

検査に合格した特定計量器には、計量証明検査済証印を付している。

平成24年度 計量証明検査実績

（単位：個，％，円）

区 分	検査個数	不合格数	不合格率	検査手数料
一般	5	0	0	143,300
環境	41	0	0	1,130,900
計	46	0	0	1,274,200

計量証明検査の年度別推移

区 分		年 度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
検査日数			4	3	5	3	6
検査場所数			5	5	6	5	6
検査戸数			5	5	10	5	13
質 量 計	ひょう量10t以下		0	0	0	0	0
	10tを超え20t以下		0	0	0	0	0
	20tを超え30t以下		1	0	1	1	1
	30tを超え40t以下		2	4	2	3	2
	40tを超え50t以下		1	1	1	1	1
	50tを超え60t以下		0	0	1	1	1
	小計		4	5	5	6	5
機 種 別 個 数	ガラス電極式水素イオン濃度指示計		1	9	5	0	6
	騒音計（普通）		0	20	3	0	19
	騒音計（精密）		0	5	1	0	6
	振動レベル計		0	16	3	0	10
	小計		1	50	12	0	41
合計			5	55	17	6	46
手数料（円）			117,400	1,502,800	472,400	164,900	1,274,200

7. 定期検査及び計量証明検査に代わる計量士の検査（法第25条，第120条）

計量士による代検査を受けた計量器は、県が実施する定期検査及び計量証明検査を免除される。

なお、計量士が新たに代検査業務を行うときは、知事に届出をすることになっている。

定期検査に代わる計量士による検査の届出状況

	戸数	電気式類	指示類	その他	分銅類	合計
吉野川市	59	103	35	3	0	141
海部郡	77	161	57	10	3	231
三好市	77	86	48	16	20	170
三好郡	20	25	14	2	5	46
小松島市	86	143	20	3	11	177
徳島市	493	761	245	71	46	1,123
合計	812	1,279	419	105	85	1,888

計量証明検査に代わる計量士による検査の届出状況

	戸数	電気式類	指示類	その他	分銅類	合計
吉野川市	1	1	0	0	0	1
三好市	1	1	0	0	0	1
小松島市	1	1	0	0	0	1
徳島市	2	2	0	0	0	2
合計	5	5	0	0	0	5

8. 登録

(1) 計量士の登録（法第122条）

計量士として登録する者は、都道府県を經由して、経済産業大臣に登録申請をしなければならない。

また、計量士の区分と本県の処理件数は次のとおりである。

計量士とは、経済産業大臣が、計量器の検査その他の計量管理を的確に行うために必要な知識を有するものとして登録したものである。

区分	平成24年度処理件数	
	登録	再交付
一般計量士	1	0
環境計量士	平成5年10月以前	0
	濃度関係	4
	騒音・振動関係	1
合計	6	0

(2) 計量証明事業の登録（法第107条）

「計量証明の事業」とは、法定計量単位により物象の状態の量を計り、その結果に関し、公に又は業務上他人に一定の事実が真実である旨を表明する事業を行うことである。計量法における「証明」とは、法第2条第2項の規定により「公に又は業務上他人に一定の事実が真実である旨を表明すること」と規定されている。規定中の「公に」とは、「公機関が、又は公機関に対し」ということであり、「業務上」とは、「継続的、反復的」であることであり、「一定の事実」とは、「一定のものが一定の物象の状態の量を有するという事実」であることをいう。

計量証明の事業をするにあたっては、質量・濃度・音圧レベル・振動加速度レベル等の計量の証明を行う者は、その事業の区分に従い、事業所ごとに知事の登録を受けなければならない。また、登録をするには事業の区分ごとに計量法に定められた、計量器・設備及び次の資格を有する計量士が必要である。

質 量……一般計量士又は計量主任者

濃 度……環境計量士（濃度関係）

音圧レベル・振動加速度レベル……環境計量士（騒音・振動関係）

（注）平成5年10月以前は、一般計量士と環境計量士の区分のみ

区 分		平成23年度末	平成24年度処理件数		平成24年度末
		現 在	新 規	廃 止	現 在
質 量		17	0	0	17
環 境	濃 度	14	0	0	14
	音 圧	9	0	0	9
	振 動	9	0	0	9
	計	32(16)	0	0	32(16)
合 計		49(33)	0	0	49(33)

（注）計の（ ）内の数字は実数。

9. 指定

適正計量管理事業所（法第127条）

適正計量管理事業所の指定を受けるには、特定計量器を検査するための設備と計量士の資格を有する者が必要な数だけ置かれ、適正な計量管理が行われることが必要である。

指定を受けると、県が実施する定期検査の受検義務が免除されるとともに、法で定めた「簡易修理」を行うことができる。

また、「適正計量管理事業所」である旨の標識を提示することになっている。

区 分	平成23年度末現在	平成24年度処理件数		平成24年度末現在
		新 規	廃 止	
大 臣 指 定	0	0	0	0
知 事 指 定	277	0	10	267
計	277	0	10	267

10. 届出

(1) 特定計量器製造事業届出事業者（法第40条）

特定計量器の製造事業を行う者は、事業の区分に従い、あらかじめ知事を経由して経済産業大臣に届け出なければならない。

なお、届出事業者になるためには、製造しようとする特定計量器の検査のための器具、機械又は装置が必要である。特定計量器の製造及び修理をしたときは、省令で定める基準に従って、当該特定計量器の検査をしなければならない。

届出に係る特定計量器の製造を行うことができるとともに、届出に係る修理の事業を修理事業の届出なしに行うことができる。

また、届出に係る特定計量器が、非自動はかり、分銅及びおもりであるときには、届出なしにその販売事業を行うことができる。

区分	平成23年度末	平成24年度処理件数		平成24年度末
	現 在	新 規	廃 止	現 在
質量器第1類	3	0	0	3
質量器第2類	2	0	0	2
分 銅 等	2	0	0	2
自動車等給油メーター	2	0	0	2
小型車載燃料油メーター	2	0	0	2
大型車載燃料油メーター	2	0	0	2
定置燃料油メーター等	2	0	0	2
液化石油ガスメーター	1	0	0	1
計	16(5)	0(0)	0(0)	16(5)

(注) 計の（ ）内の数字は実数。

(2) 特定計量器修理事業届出事業者（法第46条）

特定計量器の修理事業を行う者は、事業の区分に従い、あらかじめ知事に届け出なければならない。

届出事業者になるためには、修理しようとする特定計量器の検査のための器具、機械又は装置が必要である。特定計量器の修理をしたときは、省令で定める基準に従って、当該特定計量器の検査をしなければならない。

なお、届出の事業区分が、非自動はかり、分銅及びおもりであるときには修理したこれらの特定計量器について、届出なしにその販売事業を行うことができる。

区分	平成23年度末	平成24年度処理件数		平成24年度末
	現 在	新 規	廃 止	現 在
タクシメーター	2	0	0	2
質量器第1類	7	0	1	6
質量器第2類	4	0	1	3
分 銅 等	1	0	0	1
自 重 計	3	0	0	3
水道メーター第1類	1	0	0	1
自動車等給油メーター	2	0	0	2
小型車載燃料油メーター	2	0	0	2
大型車載燃料油メーター	1	0	0	1
定置燃料油メーター等	2	0	0	2
圧力計第1類	2	0	0	2
圧力計第2類	2	0	0	2
濃度計第1類	7	0	0	7
濃度計第2類	6	0	0	6
濃度計第3類	6	0	0	6
計	48(23)	0(0)	2(1)	46(22)

(注) 計の（ ）内の数字は実数。

(3) 特定計量器販売事業の届出（法第51条）

特定計量器のうち、質量計の販売事業を行う者は、届け出なければならない。

届出販売事業者が、これらの計量器（質量計）を販売するにあたって必要な知識、技能の修得に努めるとともに、購入者に対する当該計量器の取扱い方の説明義務がある。

ただし、届出製造事業者又は届出修理事業者が、届出に係る特定計量器であって製造又は修理をしたものの販売を行うときは、届け出の必要はない。

質 量 計……非自動はかり、分銅及びおもり

販売事業の届出件数

平成23年度末 現 在	平成24年度処理件数		平成24年度末 現 在
	新	規 廃 止	
270	4	0	274

届出販売事業者の区域別一覧表

区 域	事業者数	区 域	事業者数
徳 島 市	90	名 東 郡	0
鳴 門 市	18	名 西 郡	8
小 松 島 市	6	那 賀 郡	5
阿 南 市	20	海 部 郡	14
吉 野 川 市	16	板 野 郡	13
美 馬 市	11	美 馬 郡	5
阿 波 市	12	三 好 郡	3
三 好 市	9	県 外	41
勝 浦 郡	3	計	274

1.1. 立入検査（法第148条）

消費者保護対策の一環として、法定計量単位により取引をしている工場、事業場及び営業所等に立入り、特定計量器、内容量表記、計量方法及び商品量目等について検査を実施した。

(1) 特定計量器立入検査

特定計量器種類	延日数	延人員	検査事業所		検査特定計量器	
			延検査戸数	延不適正戸数	延検査個数	延不適正個数
燃料油メーター	83	108	220	12	1,362	52
ガスメーター	14	29	31	5	31,097	406
水道メーター	3	7	3	3	36,368	6,350
合 計	100	144	254	20	68,827	6,808

① 燃料油メーター

検査戸数	不適正戸数	構造検査		器差検査		行政指導書発行数		
		検査個数	不適正個数	検査個数	不適正個数	改善指導文書	改善勧告書	警告書
220	12	1,362	52	0	0	8	0	0

ガソリンスタンド及び灯油販売店等で使用されている計量器の立入検査を行った。

② ガスメーター

検査戸数	不適正戸数	構造検査		器差検査		行政指導書発行数		
		検査個数	不適正個数	検査個数	不適正個数	改善指導文書	改善勧告書	警告書
31	5	31,097	406	0	0	5	0	0

液化石油ガス販売事業者を対象に台帳検査を主とした立入検査を行った。

③ 水道メーター

検査戸数	不適正戸数	構造検査		器差検査		行政指導書発行数		
		検査個数	不適正個数	検査個数	不適正個数	改善指導文書	改善勧告書	警告書
3	3	36,368	6350	0	0	1	0	0

水道事業を運営管理している市町村等を対象に台帳検査を主とした立入検査を行った。

(2) 事業者等に対する立入検査

① 適正計量管理事業所

対象者	検査日数	延人員	立入戸数	口頭指導内容
計量証明事業者	1	2	1	変更届の未提出 (使用計量器変更)1

計量法第127条の指定事業者へ計量管理を主とした立入検査を行った。

② 届出製造事業者

事業区分	検査日数	延人員	立入戸数	文書指導内容
質量	3	6	3	修理検査規則等の未制定 3

計量法第47条に基づく検査義務について立入検査を行った。

(3) 商品量目立入検査

大型店舗を中心に立入検査を実施した。

量目不足の要因は、十分な風袋引きができていないことから、風袋引き方法などについて、特に重点的に改善指導を行った。

商品量目立入検査の検査成績

平成24年度全国一斉商品量目立入検査

検査期日 (中元時期, 平成24年7月13日～7月27日) (年末・年始時期, 平成24年12月6日～平成25年1月24日)

商品分類		項目	検査戸数	不適正		検査個数	検査結果の内訳				量目不足の主な原因		
				戸数	(%)		ガイドラインに定める過量	正量	量目不足		風袋量の無視・軽視	乾燥等の自然減量	その他
									個数	(%)			
特定商品	肉類	食肉	16	0	0.0	295	4	290	1	0.3	1	0	0
		食肉の加工品	12	0	0.0	115	1	114	0	0.0	0	0	0
	魚介類	魚介類	16	2	12.5	355	1	344	10	2.8	10	0	0
		魚介類の加工品	15	1	6.7	214	8	198	8	3.7	8	0	0
	野菜	野菜	16	5	31.3	315	2	278	35	11.1	35	0	0
		野菜の加工品	2	0	0.0	10	0	10	0	0.0	0	0	0
	農産物の漬物		0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0
	果実	果実	5	1	20.0	45	0	41	4	8.9	4	0	0
		果実の加工品	1	0	0.0	5	0	5	0	0.0	0	0	0
	調理食品	調理食品	16	1	6.3	225	5	205	15	6.7	15	0	0
		つくだに	4	0	0.0	20	0	20	0	0.0	0	0	0
		その他の調理食品	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0
	茶類		1	0	0.0	5	0	5	0	0.0	0	0	0
	菓子類		1	0	0.0	10	0	10	0	0.0	0	0	0
	精米及び精麦		1	0	0.0	5	0	5	0	0.0	0	0	0
	穀類(豆類及び粉類)		1	0	0.0	5	0	5	0	0.0	0	0	0
	穀類(豆類及び粉類)の加工品		3	2	66.7	20	0	13	7	35.0	7	0	0
	めん類		4	0	0.0	25	5	19	1	4.0	1	0	0
	調味料類		2	0	0.0	15	0	15	0	0.0	0	0	0
	その他	食品	3	0	0.0	20	0	20	0	0.0	0	0	0
非食品		0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	
非特定商品		0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	
合計		119	12	10.1	1,704	26	1,597	81	4.8	81	0	0	

上記以外の立入検査 (平成24年10月5日, 12月17日, 平成25年1月8日, 2月9日, 2月12日, 2月19日, 3月8日)

商特定	肉類	食肉	4	4	100.0	122	0	61	61	50.0	61	0	0
商特定	茶類		5	4	80.0	65	0	64	1	1.5	1	0	0
商特定	穀類(豆類及び粉類)の加工品		1	1	100.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0

実働日数	延べ人員	検査戸数		不適正				検査件数	不適正		不適正事業者の措置		
		延べ数	実数	戸数		(%)			件数	(%)	現場での口頭注意	文書等による指導	勧告(法第15条)
				延べ数	実数	延べ数	実数						
17	42	129	27	21	16	16.3	59.3	1,891	143	7.6	16	0	0

1 2. 計量管理指導

(1) 計量管理指導と消費者保護対策

工場、事業所等における計量管理技術の向上を図り、自主的な計量管理の実施を推進することにより計量秩序を維持し、消費者保護に努めるため、次の事業を実施した。

- ① 正量取引、適正計量の推進を行った。
 - ア 立入調査指導の実施
 - イ 周知用ポスター等並びに計量管理関係資料の配付
- ② 事業所における計量管理の実施と指定事業所の勧奨を行った。
- ③ 計量管理技術者の養成を図るため、計量教習所入所試験、計量士登録手続等の指導を行った。
- ④ 産業標準供給体制の推進を図った。

(2) 計量相談

消費者が事業者との取引の際に、計量について不利益をこうむることがないようにするために、特定商品を販売する場合の特定物象量の表記の仕方、量目公差等の電話相談を実施した。

- ① 計量法第13条に基づく内容量表示義務相談
- ② 計量法第12条に基づく特定商品相談
- ③ 政令で定める量目公差相談

(3) 計量思想の普及啓発

計量思想の普及のため計量記念日事業、講演会等を実施した。

- ① 「ものづくり・LED 体験勉強会」の開催
工業技術支援本部として、県内中学生対象に、体験学習会を実施した。
期 間 平成24年7月31日
場 所 工業技術センター及び計量検定所
参加者 中学校 1校 28名(教職員 2名含む)
内 容 計量単位についての学習
計量法及び計量器の学習
LED ものづくり体験学習
- ② インターンシップの実施
工業技術支援本部として、工業高等専門学校生及び大学生等を対象に、職場研修を実施した。
期 間 平成24年8月30日
場 所 計量検定所
参加者 工業高等専門学校 3名(1校)
大学生 2名(1校)
内 容 基準器(分銅)検査の体験学習
定期検査(質量計)の体験学習
タクシー検査(装置検査)の見学
- ③ 徳島ビジネスチャレンジメッセ2012へ出展した。
実施日 平成24年10月11日(木)～10月13日(土)
場 所 アスティとくしま(徳島市山城町)
内 容 計量チャレンジゲーム 111グラムに挑戦!
計量に関するパネルの展示
計量クイズ等

④ 講演会の実施

日 時 平成25年2月8日(金) 午後1時30分から午後3時まで

場 所 徳島市雑賀町 徳島県立工業技術センター 2階 講堂

演 題 「電気計器の概要とその歩み」について
(私たちの暮らしと電気メーターについて)

講 師 日本電気計器検定所 四国支社

検定課マネージャー 杉崎 充宏 検定課主任 横道 雅人

⑤ 計量記念日周知用ポスターの配布

全国統一記念日ポスターを各市町村及び計量関係事業所等へ配布した。

⑥ 商品量目試買調査の実施

主婦(各5名)による商品量目試買調査を実施した。

日 時 平成24年12月14日(金)

検査場所 徳島市内

試買場所 徳島市内

対象品目 ア 食肉(牛乳, 豚肉, 鶏肉)

イ 加工魚介類

ウ 野菜類

エ 茶, コーヒー及びその調整品

検査方法 対象品目のア, イ, ウ及びエを各一点以上購入して, 内容量の検査を行った。

(4) 計量関係団体の指導育成

徳島県計量協会をはじめ, 同協会計量管理部会, 同協会環境計量証明事業部会, 同協会計量工業部会及び徳島県計量士会の指導育成に努めた。

徳島県立工業技術センター
(徳島県工業技術支援本部)

業務報告

平成 24 年度

2013 年 6 月 28 日発行

発行所 徳島県立工業技術センター
企画総務担当

〒770-8021 徳島市雑賀町西開11-2

TEL 088-635-7900

088-669-4711(代表)

FAX 088-669-4755

<http://www.itc.pref.tokushima.jp/>