

広島市工業技術センター一年報

第25巻

ANNUAL REPORTS
of
HIROSHIMA CITY
INDUSTRIAL TECHNOLOGY CENTER

VOL. 25

2011

平成 23 年度

広島市工業技術センター

発刊によせて

関係各位におかれましては、日頃より当センターの運営に当たり多大な御支援、御協力を賜り厚くお礼申し上げます。

さて、平成23年3月に発生した東日本大震災により、ものづくり産業は、サプライチェーンの寸断、消費の低迷、さらには電力使用の抑制など多くの困難な課題に直面する一方、震災復興には中小企業が大きな役割を果たしています。

また、輸出依存度の高い自動車産業等の割合が高い広島地域のものづくり産業は、新興国との競争激化に加え、円高、欧州債務危機などの影響により、依然として厳しい経営環境が続いています。

このような状況のもと、中小製造業においては、グローバル化、市場の円熟化、商品ライフサイクルの短期化など、ものづくりを取りまく外的環境の変化に適切に対応するため、技術の高度化、細分化による付加価値の高い製品の創出、新技術を用いた製品開発やこれらに対応できる若手技術者の育成などがますます重要となります。

このため、当センターにおいては、技術指導相談、依頼試験をはじめとする各企業のニーズに応じた技術的支援を行うとともに、高精度の分析機器の導入、次世代自動車産業へ参入できる人材の育成を目的とした研修事業、企業の連携交流による新商品開発研究会などを実施し、地域中小製造業の技術力の向上に取り組んでまいりました。

ここに、平成23年度に当センターで実施いたしました事業の概要を取りまとめましたので御報告いたします。お気付きの点などがございましたら、御一報いただければ幸いです。

関係各位のなご一層の御協力と御支援を賜りますよう心からお願い申し上げます。

広島市工業技術センター

所長 藤原成幸

目 次

1 概 要

(1)	沿 革	1
(2)	施設規模	2
(3)	組織及び業務	3
(4)	予 算	4
(5)	主要設備機器	5

2 事 業

(1)	依頼試験	8
(2)	設備利用	8
(3)	技術指導相談	9
(4)	新技術共同研究事業	10
	ア 物づくりの機能性評価研究会	
	イ 材料・設計技術融合研究会	
	ウ いいもの研究会	
	エ 新めっき技術開発研究会	
	オ 解析・シミュレーション研究会	
	カ 新製品デザイン開発研究会	
	キ 農商工等連携研究会	
(5)	環境関連分野支援事業	16
	ア 地域材利用技術研究会	
	イ 環境ビジネス技術セミナー	
	ウ 廃棄物処理・リサイクル等技術講習会	
(6)	福祉関連分野支援事業	17
	ア 福祉用具開発研究会	
(7)	産業デザイン振興事業	18
	ア 産業デザインネットワーク研究会	
	イ ひろしまグッドデザイン賞	
(8)	外部資金導入事業	21
	ア 戦略的基盤技術高度化支援事業	
	イ ものづくり分野の人材育成・確保事業	
(9)	工業技術支援アドバイザー派遣事業	23
(10)	技術者研修事業	23
	工具鋼材料技術講習会	
	高分子材料講習会	
	木材加工技術講習会	
	特殊加工技術講習会	
	CAE応用技術関連講習会	
	情報電子技術関連講習会	
	デザイン講習会	
	商品企画・開発講習会	

(1 1)	発明考案奨励事業	24
	ア 広島市児童生徒発明くふう展	
	イ 広島市優良発明功績者表彰	
	ウ 広島県未来の科学の夢絵画展入賞者表彰	
(1 2)	工業技術振興事業	26
(1 3)	インターンシップ・見学等の受入れ	26
(1 4)	会議・研究会への出席	26
(1 5)	講師・委員の派遣	28
(1 6)	発表	30
3	研究報告	
(1)	流体解析ソフトウェアを活用した少量流水発電用水車の開発	31
(2)	NEiNastran を利用した構造解析の事例研究	36
4	事例報告	
(1)	間伐材を利用した学校用教室机の天板の現地調査結果 (2)	39

1 概 要

(1) 沿	革	.....	1				
(2) 施	設	規	模	.....	2		
(3) 組	織	及	び	業	務	.....	3
(4) 予	算	.....	4				
(5) 主	要	設	備	機	器	.....	5

1 概要

(1) 沿革

- 昭和13年 8月 市議会の決議を経て工業指導所の創設に着手
- 昭和13年10月 「機械工訓育所」が、大手町七丁目4番広島電気学校内仮校舎で開所したのち、工業指導所創設事務を開始
- 昭和14年12月 東雲町671番地に工業指導所及び機械工訓育所用建物が完成し、広島電気学校より移転
- 昭和15年10月 「工業指導所」を開設
- 昭和17年11月 「機械工訓育所」を「機械工養成所」に改称
- 昭和18年 4月 工業指導所に木工部設置
- 昭和21年 3月 機械工養成所の閉鎖
- 昭和27年 4月 「工業指導所」を「工芸指導所」に改称
(組織：庶務係、木工係、金属1係、金属2係)
- 昭和34年11月 組織改正(組織：庶務係、意匠係、塗装係、金属係)
- 昭和37年 6月 加工技術係を設置
(※広島工芸指導所敷地内に(財)広島地方発明センター及び広島県理科教育センターが開設)
- 昭和39年 4月 分析科を設置(庶務係、デザイン科、加工技術科、塗装科、金属科、分析科)
- 昭和42年 4月 金属材料開放試験室の開設
- 8月 本館落成
(財)広島地方発明センターが(財)広島地方工業技術センターに改称
- 昭和44年 3月 木工試作試験室の開設
- 昭和55年 8月 (財)広島地方工業技術センターの解散に伴い、建物(別館及び金属試作試験室)及び各種機器の譲受
- 昭和59年 4月 電子技術担当部門新設
- 昭和62年 3月 広島県理科教育センターが東広島市へ移転
- 昭和62年 5月 広島市工業技術センターの落成に伴い「広島市工芸指導所」を「広島市工業技術センター」に改称、中区千田町三丁目8番24号へ新築移転
- 平成元年 4月 技術振興科を設置(庶務係、技術振興科、材料科、加工技術科、生産技術科)
- 平成 4年 4月 広島市工業技術センターを組織改正(企画総務係、研究指導係)
(財)広島市産業振興センター技術振興部を新設(広島市工業技術センターから一部分離・創設)(組織：第一研究室、第二研究室、第三研究室、第四研究室)
- 平成11年 4月 広島市工業技術センターを組織改正(企画総務係、研究指導係の廃止)
(財)広島市産業振興センター技術振興部を組織改正(組織：技術振興室、産学官共同研究推進担当、材料・加工技術室、システム技術室、デザイン開発室)
- 平成13年 4月 (財)広島市産業振興センター技術振興部を組織改正(組織：技術振興室、材料・加工技術室、システム技術室、デザイン開発室)
- 平成15年 4月 (財)広島市産業振興センター技術振興部を組織改正(組織：技術振興室、産学連携推進室、材料・加工技術室、システム技術室、デザイン開発室)
- 平成18年 4月 (財)広島市産業振興センター技術振興部を組織改正(組織：技術振興室、材料・加工技術室、システム技術室、デザイン開発室、先端科学技術研究所)
- 平成22年 4月 (財)広島市産業振興センター技術振興部を組織改正(先端科学技術研究所を廃止し、業務を広島市立大学へ移管(組織：技術振興室、材料・加工技術室、システム技術室、デザイン開発室))

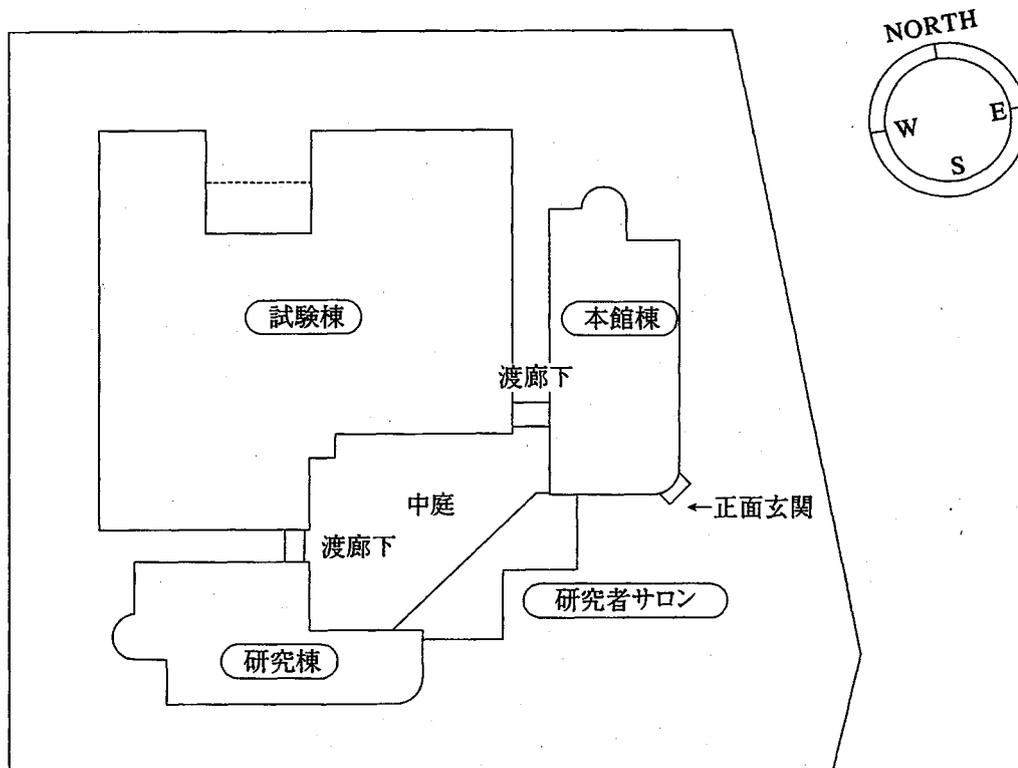
(2) 施設規模

ア 土地建物

(単位: m²)

所在地	広島県広島市中区千田町三丁目8番24号						
敷地面積	10,117.20						
総建築面積	3,808.99						
総延床面積	6,789.86						
建築概要	鉄筋コンクリート造						
	本館棟	研究者サロン	研究棟	試験棟	渡り廊下	その他	計
地階				45.82		14.62	60.44
1階	587.49	180.66	541.03	2,404.20		60.00	3,773.38
2階	459.21	65.66	541.03	440.31	19.16		1,525.37
3階	562.34		535.26				1,097.60
4階	134.26		146.26				280.52
P H 階	52.55						52.55
計	1,795.85	246.32	1,763.58	2,890.33	19.16	74.62	6,789.86

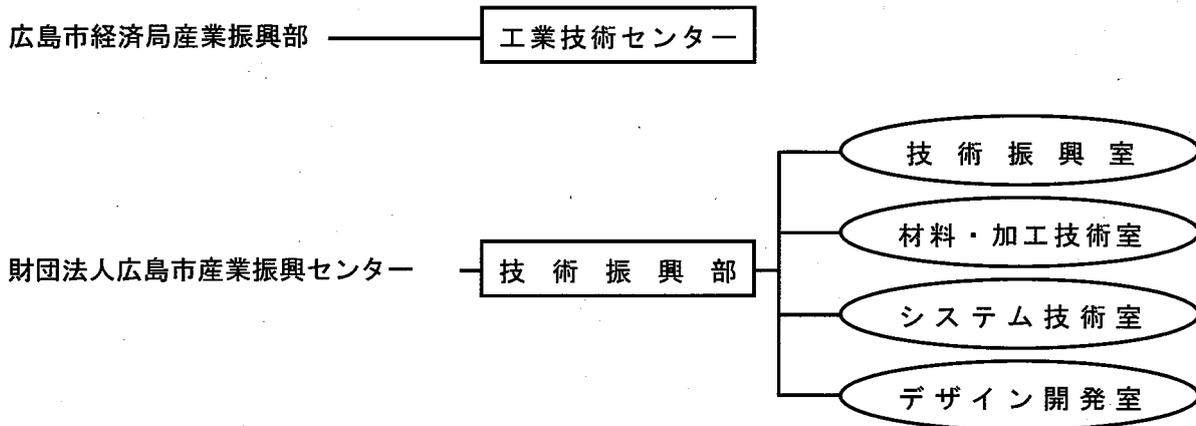
イ 配置図



(3) 組織及び業務

広島市工業技術センターは、工業技術の指導、人材の育成等を行うことにより、中小企業の技術力の向上を図り、中小企業の振興及び発展に寄与することを目的に設置されている。また、平成4年4月に財団法人広島市産業振興センターが企業の経営基盤の強化、技術の向上、市内産業の振興・発展に資する事業を行い、地域経済の活性化に寄与することを目的に設立され、工業技術センター内に同財団の技術振興部を併設している。

なお、広島市工業技術センターは、平成18年度から指定管理者制度を導入し、同財団を指定管理者として業務を実施している。



- 技術振興室
- (1) 技術振興部の事業計画の企画立案に関すること
 - (2) 技術情報の収集及び提供に関すること
 - (3) 施設の管理に関すること
 - (4) 産学官共同研究の推進に関すること
 - (5) 庶務に関すること

- 材料・加工技術室
- (1) 工業材料に関する調査及び研究に関すること
 - (2) 工業材料に関する試験、分析及び技術指導に関すること
 - (3) 工業材料に関する知識の普及啓発に関すること
 - (4) 加工技術に関する調査及び研究に関すること
 - (5) 工業製品に関する試験及び技術指導に関すること
 - (6) 加工技術に関する知識の普及啓発に関すること
 - (7) 設備の使用許可に関すること

- システム技術室
- (1) 機械システム技術、電気・電子技術に関する調査及び研究に関すること
 - (2) 機械システム技術、電気・電子技術に関する試験及び技術指導に関すること
 - (3) 機械システム技術、電気・電子技術に関する知識の普及啓発に関すること

- デザイン開発室
- (1) 産業デザインに関する調査、研究及び企画に関すること
 - (2) 産業デザインに関する情報の収集、加工及び提供に関すること
 - (3) 産業デザインに関する技術指導に関すること
 - (4) 産業デザインに関する知識の普及啓発に関すること

(4) 予 算

ア 歳 入

(単位：千円)

科 目	平成22年度予算額	平成23年度予算額	増 減
商 工 使 用 料	4,216	3,145	△ 1,071
商 工 手 数 料	31,337	32,280	943
雑 入	3,803	241	△ 3,562
合 計	39,356	35,666	△ 3,690

イ 歳 出

(単位：千円)

科 目	平成22年度予算額	平成23年度予算額	増 減
報 償 費	50	54	4
普 通 旅 費	283	260	△ 23
消 耗 品 費 等	919	822	△ 97
燃 料 費	-	42	42
食 糧 費	7	7	0
通 信 運 搬 費	36	11	△ 25
手 数 料 等	55	58	3
委 託 料	169,732	171,895	2,163
使用料及び賃借料	21	21	0
備 品 購 入 費	7,668	168	△ 7,500
負担金補助及び交付金	1,644	229	△ 1,415
合 計	180,415	173,567	△ 6,848

(5) 主要設備機器

分析機器

☆経済産業省補助対象機器 ★中小企業庁補助対象機器 ※財JKA補助対象機器

機器の名称	型 式	購 入 年 度
低温型示差走査熱量計	セイコー電子工業(株) DSC-220C 型	※平成 3 年度
X線回折装置	(株)マック・サイエンス MXP3VA/DIP320	※平成 7 年度
赤外分光光度計	日本分光(株) Herschel FT/IR-350	★平成 7 年度
炭素・硫黄分析装置	(株)堀場製作所 EMIA-820	※平成 9 年度
示差熱重量同時測定装置	セイコーインスツルメント(株) TG/DTA6300	平成 9 年度
高周波プラズマ発光分光分析装置	(株)島津製作所 ICPS-7500	※平成13 年度
接触角測定装置	協和界面科学(株) DropMaster700	☆平成16 年度
蛍光 X 線分析装置	(株)島津製作所 EDX-720	※平成21 年度

加工機器

機器の名称	型 式	購 入 年 度
冷間静水圧プレス(C I P)	三菱重工業(株) MCT-100 型	※昭和63 年度
熱間静水圧プレス(H I P)	三菱重工業(株) O2-Labo HIP 型	※平成 元年度
定荷重精密プレス	東洋テスター産業(株) SA-901 型	平成 元年度
混練装置	(株)小平製作所 RII-2-CC	※平成 5 年度
横型バンドソー	(株)ニコテック SCH-33FA	※平成 6 年度
放電焼結機	(株)中国精工 プラズマン CSP-IV-A	☆平成10 年度
試験用粉碎機	フリッチュ・ジャパン(株) ロータースピードミルP-14	平成10 年度
超音波振動ユニット	(株)岳将 ULTRA-700	★平成11 年度
精密加工機	牧野フライス精機(株) MSJ25-16	★平成12 年度
雰囲気炉	島津メクテム(株) VHLgr25/18/23 型	※平成12 年度
NC旋盤	(株)滝澤鉄工所 TC-200	※平成15 年度
遊星型ボールミル	フリッチュ社 P-6 型	※平成16 年度
湿式試料切断機	ニップラ(株) SKY-4-H 型	※平成22 年度

材料・組織試験機器

機器の名称	型 式	購 入 年 度
ビッカース硬度計	(株)明石製作所 AVK 型	昭和41 年度
低荷重精密万能試験機	(株)島津製作所 AGS-1000A 型	★昭和63 年度
50J計装化シャルピー	(株)米倉製作所 CHRAPC-5C 型	平成 元年度
300Jシャルピー衝撃試験機	(株)東京衡機製造所 IC 型	平成 2 年度
走査型電子顕微鏡	(株)日立製作所 S-2400 型	※平成 2 年度
500kN万能試験機	(株)島津製作所 UH-500KNA 型	※平成 3 年度
熱機械分析装置	セイコー電子工業(株) TMA-SS120C 型	※平成 3 年度
疲労試験機	(株)島津製作所 EHF-UD-100kN	※平成 4 年度
加硫試験機	日合商事(株) キュラストメーター VD 型	※平成 5 年度
実体顕微鏡システム	オリンパス(株) PMG3	※平成 5 年度
反ばつ弾性試験機	高分子計器(株) Lupke 方式	★平成 7 年度
繰り返し荷重試験装置	JT トーシ(株) TE-03-AFS01	平成 8 年度
工具顕微鏡	(株)トプコン TUM-220EH	※平成 9 年度
高温顕微硬度計	(株)ニコン QM-2	☆平成10 年度
大越式迅速摩耗試験器	JT トーシ(株) OAT-U	※平成10 年度
マイクロスコープ用デジタル撮影システム	アイ・ディ・エス(株) IDS-300VH-L250	平成12 年度
精密万能試験機	(株)島津製作所 AG-250kNI	☆平成14 年度
微小硬度計	(株)フューチュアテック FM-ARS7000	※平成14 年度
1000kN万能試験機	(株)島津製作所 UH-F1000kNI	※平成17 年度
超微小押し込み硬さ試験機	(株)エリオニクス ENT-1100a 型	※平成19 年度

精密測定機器

機器の名称	型 式	購 入 年 度
万能投影機	日本光学工業(株) V-20A 型	※昭和56年度
三次元座標測定器	日本光学工業(株) トライステーション 600 型	※昭和62年度
レーザー測長機	和泉電気(株) MG-1000 型	※昭和63年度
表面粗さ輪郭形状測定機	(株)小坂研究所 SEF-30D	※平成 2年度
切削動力計	日本キスラー(株) 9257B 型	※平成 3年度
真円度円柱形状測定機	(株)ミットヨ ラウンドテスト RA-H426	※平成10年度
三次元測定機	(株)東京精密 SVA fusion 9/10/6	※平成18年度

電子応用試験機器

機器の名称	型 式	購 入 年 度
標準電圧電流発生器	横河電機(株) 2258 2253 2563	昭和62年度
アナライジングレコーダ	横河電機(株) 3655E	昭和62年度
デジタルストレージスコープ	松下通信工業(株) VP-5740A	昭和62年度
電子回路試験装置	雑音総合評価試験機 (株)ノイズ研究所 EMC-5000S インピーダンスアナライザ YHP(株) 4194A	※平成 元年度
振動試験機	振動試験装置 エミック(株) F050BM 恒温槽 エミック(株) VC-061DAMX-31-PIR FFTアナライザ (株)小野測器 CF-350Z	※平成 5年度
振動計測システム	(株)小野測器 DS-9110	★平成 9年度
高速ビデオカメラ	(株)ナック コダック SR500C	※平成10年度
騒音計	リオン(株) NL-32	平成14年度
マイコン開発システム	(株)ルネサンステクノロジ E10A-USB	※平成17年度
パワーアナライザ	日置電機(株) 本体 3390 電流センサ CT6863	※平成22年度

デジタルエンジニアリング機器

機器の名称	型 式	購 入 年 度
非接触三次元形状入力システム	ミノルタ(株) VIVID700	※平成12年度
三次元造形機	Stratasys 社 PRODIGY	☆平成13年度
三次元曲面作成システム	INUS 社 RAPIDFORM XOR	※平成17年度
三次元CAD	Dassault Systemes CATIA V5 ED2	平成19年度
三次元設計支援システム	デジタルソリューション(株) NEiNastran for Engineers	※平成20年度

表面性・環境試験機器

機器の名称	型 式	購 入 年 度
表面性測定器	新東洋科学(株) ヘイドン-14 型	★昭和62年度
ガス・塩水腐食試験機	スガ試験機(株) HKC-12L 型	昭和62年度
複合サイクル試験機	スガ試験機(株) ISO-3CY 型	★昭和62年度
屋外暴露試験機	スガ試験機(株) OER-PG 型	★昭和62年度
サーマルショック試験機	タバイエスペック(株) TSR-103型	★昭和63年度
摩耗試験機	テスター産業(株) AB101 型	平成 元年度
ギヤー式老化試験機	スガ試験機(株) TG-100	★平成 7年度
デュースサイクルサンシャインウェザーメーター	スガ試験機(株) WEL-SUN-DCH.B.BR	※平成 8年度
大型恒温恒湿低温室	タバイエスペック(株) TBE-4HW2GEF	☆平成 9年度
分光式色差計測システム	日本電色工業(株) SQ-2000	※平成11年度
変角光沢計測システム	スガ試験機(株) UGV-6P	※平成11年度
恒温振盪水槽	タイテック(株) XP-80	平成11年度
色彩輝度計	ミノルタ(株) CS-100	平成11年度
キセノンアークランプ式耐候性試験機	スガ試験機(株) XL75	☆平成15年度
恒温恒湿低温槽	ESPEC(株) PL-4KPH	※平成22年度

デザイン機器

機器の名称	型 式	購 入 年 度
クレイオープン	新日本造形(株) 20L型	平成12年度
コンピュータグラフィックシステム	アップルコンピュータ Power Mac G5	※平成15年度
CAD デジタルモックアップシステム	日本HP(株) HP xw6400 Workstation	※平成18年度

平成23年度の主な新設機器

機器の名称	用 途	備 考
電子線マイクロアナライザー (株)島津製作所 EPMA-1720H	金属材料中の介在物、腐食生成物や変色の原因物質、食品等に混入した異物などの定性分析、定量分析、面分析、熱分析に用いる。 電子線を試料に照射し、試料表面の観察を行うとともにその部分から発生する特性X線を検出することで微小領域の元素組成を明らかにすることができる。	地域活性化交付金

2 事 業

(1)	依 頼 試 験	8
(2)	設 備 利 用	8
(3)	技 術 指 導 相 談	9
(4)	新 技 術 共 同 研 究 事 業	10
(5)	環 境 関 連 分 野 支 援 事 業	16
(6)	福 祉 関 連 分 野 支 援 事 業	17
(7)	産 業 デ ザ イ ン 振 興 事 業	18
(8)	外 部 資 金 導 入 事 業	21
(9)	工 業 技 術 支 援 ア ド バ イ ザ ー 派 遣 事 業	23
(10)	技 術 者 研 修 事 業	23
(11)	発 明 考 案 奨 励 事 業	24
(12)	工 業 技 術 振 興 事 業	26
(13)	イ ン タ ー ン シ ッ プ ・ 見 学 等 の 受 入 れ	26
(14)	会 議 ・ 研 究 会 へ の 出 席	26
(15)	講 師 ・ 委 員 の 派 遣	28
(16)	発 表	30

2 事 業

(1) 依頼試験

区 分	項 目	件 数	数 量	歳 入 額 (円)
木材・木製品	機 械 試 験	19	105	215,250
	物 理 試 験	3	24	46,080
	接 着 試 験	13	28	40,170
	製 品 性 能 試 験	2	4	5,020
小 計		37	161	306,520
金属・非金属	機 械 試 験	1,696	8,855	15,224,690
	物 理 試 験	222	2,230	2,455,890
	分 析 試 験	415	1,217	4,123,380
小 計		2,333	12,302	21,803,960
表面処理	塗 料 試 験	0	0	0
	皮 膜 試 験	192	13,655	7,964,440
小 計		192	13,655	7,964,440
電子・電気	電子計算機による解析	5	22	101,420
	電 気 試 験	3	12	16,200
小 計		8	34	117,620
試験用試料作成	木 材 ・ 木 製 品	1	2	3,120
	金 属 ・ 非 金 属	66	161	354,600
	塗 装 ・ 皮 膜	9	48	234,240
	電 子 ・ 電 気	0	0	0
小 計		76	211	591,960
意匠図案の作成		0	0	0
工業製品の試作		12	21	20,160
試験・検査に関する証明		4	5	1,800
合 計		2,662	26,389	30,806,460

(2) 設備利用

区 分	件 数	数 量	歳 入 額 (円)
工 作 設 備	28	159	273,230
試 験 設 備	412	4,023	2,169,080
合 計	440	4,182	2,442,310

(3) 技術指導相談

	分野	内容	件数
A	機械	加工機 原動機 精密機械 輸送機械 化学機械 流体機械 産業機械 電子機械 医療機械	162
B	電子・電気	電力機器 電気応用機器 電子応用機器	206
C	化学	セラミックス 無機化学製品 有機化学製品 高分子製品 燃料・潤滑油 化学装置・設備	557
D	金属	鉄・非鉄冶金 鉄鋼材料 非鉄材料 表面技術 加工技術 接合 熱処理	755
E	木材・木質材	材料 加工技術 表面技術 改質技術	84
F	情報処理	情報管理 情報数理 コンピュータシステム	47
G	デザイン	インテリアデザイン クラフトデザイン 工業デザイン 視覚デザイン 環境デザイン	125
H	経営工学	工場管理 生産管理 品質保証 作業管理 包装・物流 CIM TPM	0
I	資源	金属鉱業 石灰・石油鉱業	3
J	建設	鋼構造 コンクリート	51
K	衛生	環境 公害防止技術 廃棄物利用技術	0
L	その他		113
合 計			2,103

(4) 新技術共同研究事業

ア 物づくりの機能性評価研究会（担当：山岡）

本研究会は、品質工学の手法を利用した設計開発力の強化と技術研究課題の解決を行うことにより、製品開発力を強化し市場の活性化を図ることを目的に、参加各社がそれぞれ独自の研究テーマを設定して製品設計や製造技術に関する研究開発を行った。

【アドバイザー】

財団法人日本規格協会 参与 矢野宏 氏

【会員企業等】

(株)あじかん、喜多設計研究所、(株)東洋シート、デルタ工業(株)、(株)ヒロテック、日本ブレーキ工業(株)、(株)広島テクノプラザ、マツダ(株)、三菱重工業(株)、三菱重工コンプレッサ(株)、リョービ(株)、(株)レニアス、鳥取大学、広島県立総合技術研究所、トーヨーエイテック(株)、広島市水道局

開催月日	内 容
第1回 5月19日	平成22年度会員による研究事例発表及び各事例の研究討議
第2回 7月20日	各事例の研究・討議
第3回 9月8日	各事例の研究・討議
第4回 11月10日	各事例の研究・討議
第5回 1月19日	各会員による研究事例発表

イ 材料・設計技術融合研究会（担当：倉本、隠岐）

本研究会は、機械又はモジュールの性能とこれらの重量の両者を考慮しながら、材料技術と機械設計技術の積極的な融合によって高性能で軽量の機械・モジュールの開発を行うことを目的に研究開発を行った。

【アドバイザー】

広島大学大学院工学研究科 名誉教授 柳沢平 氏

広島大学大学院工学研究院 教授 永村和照 氏

【会員企業】

(株)エイシン、(株)音戸工作所、(株)木下製作所、(株)シンコー、(株)テクノクラーツ、(株)日本製鋼所、(株)日本パーカーライジング広島工場、広島シンター(株)、豊国工業(株)、(株)明光堂

開催月日	内 容	講 師
第1回 9月30日	(1) 平成23年度研究会の活動内容について	
	(2) 情報提供 「実際の摩耗試験と摩耗量の評価について」	財団法人広島市産業振興センター 倉本英哲
	(3) 開発テーマに関するディスカッション	広島大学大学院工学研究科 名誉教授 柳沢平 氏

開催月日	内 容	講 師
第2回 2月16日	(1) 情報提供 「高荷重フレット疲労試験の検討」	株式会社日本製鋼所 千村禎 氏
	(2) 開発テーマに関するディスカッション	広島大学大学院工学研究科 名誉教授 柳沢平 氏
第3回 3月28日	(1) 情報提供 「薄膜センサによるエンジン及び機械要素部品の油膜圧力・ひずみ・温度計測技術」	東京都市大学工学部機械工学科 三原雄司 氏
	(2) 開発テーマに関するディスカッション	広島大学大学院工学研究科 名誉教授 柳沢平 氏 広島大学大学院工学研究院 教授 永村和照 氏

ウ いいもの研究会（担当：末盛）

本研究会は、公益社団法人日本鑄造工学会中四国支部と連携し、鑄造技術の向上や技術者育成を目的に鑄造の現場技術改善に関する情報提供及び企業見学等を行った。

【アドバイザー】

I²C技研 代表 糸藤春喜 氏

【会員企業】

アサゴエ工業(株)、NTN鑄造(株)、オーエム金属工業(株)、大阪特殊合金(株)、(株)太田鑄造所、クラシキ機工(株)、(株)クロス、大和重工(株)、(株)ツチヨシ産業、広島県立総合技術研究所、東洋電化工業(株)、西村黒鉛(株)、日鋼マテリアル(株)、日本銀砂(株)、福山鑄造(株)、マツダ(株)、山川産業(株)、ヨシワ工業(株)、(株)北川鉄工所、(株)シンコー、友鉄工業(株)、近畿大学

開催月日	内 容	講 師
第1回 7月28日	(1) 文献レビュー：小物FCDへのRE期待効果	I ² C技研 糸藤春喜 氏
	(2) 球状化剤中のRE効果について(1)	大阪特殊合金株式会社 中山勝三 氏
	(3) 球状化剤中のRE効果について(2)	ニューアロイ株式会社 田坂和之 氏
	(4) 球状化剤中のRE効果について(3)	東洋電化工業株式会社 山本展也 氏
	(5) REレス球状化剤の品質への影響(1)大物鑄物	日鋼マテリアル株式会社 広藤朋一 氏
	(6) REレス球状化剤の評価 (2)小物鑄物	ヨシワ工業株式会社 斎藤己由 氏
第2回 1月26日	(1) 当センター導入のEPMA機器見学	
	(2) EPMAの基本原理及び特徴について	株式会社島津製作所 小原清弘 氏
	(3) EPMAによる分析事例紹介	株式会社島津製作所 小原清弘 氏
	(4) SEM・EDSを用いた鑄造欠陥分析事例紹介	株式会社ツチヨシ産業 枝根和也 氏 黒川豊 氏

開催月日	内 容	講 師
第3回 3月29日	(1) 工場見学 株式会社ツチヨシ産業 邑南技術センター 邑南工場	
	(2) SEM・EDSによる鑄造欠陥分析事例	株式会社ツチヨシ産業 黒川豊 氏
	(3) Ca-Siによる黒鉛球状化	大和重工株式会社 敦坂孝則 氏
	(4) リン酸系フランによる回収砂への蓄リン	山川産業株式会社 濱崎有也 氏

エ 新めっき技術開発研究会（担当：植木、山岡）

本研究会は、表面処理企業の経営者及び技術・生産責任者を中心に、新技術の導入、後継者育成、事業の多方面への展開、環境問題への対応といった課題に対して、企業の一層の発展を図ることを目的に、技術情報の提供や活動基盤の連携、新しい防錆・防食、加飾技術等の研究を行った。

本年度は、「環境」、「新めっき技術」をキーワードに研修会、先進地視察、企業見学研修を実施し、表面処理企業が抱える課題を解決するための技術情報を提供した。また、高品質・低コスト化、排水処理技術の向上等に取り組むうえで役立つ資格である電気めっき技能検定試験第二種学科試験準備講座を開催した。

【アドバイザー】

元マツダ株式会社 技術研究所 山本侃靖 氏

【会員企業】

(株)井川製作所、(有)宇品鍍金工業所、栄光工業(株)、(株)エフテックス、(株)オート、柿原工業(株)、関西金属工業(株)、(有)黒川鍍金工業所、山陽鍍金工業(株)、(有)三和ユニーク、(有)ジオテック広島、新和金属(株)、泰洋工業(株)、(株)日本アート、日鋼テクノ(株)、(株)日本パーカーライジング広島工場、日本バレル工業(株)、(株)広鍍金工業所、福山メッキ工業(株)、(株)フジキン、富士金属工業(株)、マツダ(株)、(株)ワイエスデー

開催月日	内 容	講 師
第1回 4月15日	総会 (1) 広島市の中小企業者支援事業の説明 (2) 平成22年度 事業報告・決算報告 (3) 平成23年度 事業計画(案)・予算(案) (4) 研究テーマ (5) 役員改選	
第2回 5月18日	研修会 「亜鉛排水規制強化に伴うめっき技術」	日本表面化学株式会社 執行役員 R&Dセンター長 前田光秀 氏
第3回 7月15日	研修会 「電気めっき技能検定試験二級学科試験準備講座(第1回)」	財団法人広島市産業振興センター 材料・加工技術室 植木邦夫
第4回 7月28日	企業見学研修 見学先：株式会社府中テンパール 分電盤工場	

開催月日	内 容	講 師
第5回 8月18日	役員会 (1) 研究会の今後の進め方について (2) 企業見学研修について (3) 第2回役員会の開催について	
第6回 8月19日	研修会 「電気めっき技能検定試験二級学科試験準備講座(第2回)」	財団法人広島市産業振興センター 材料・加工技術室 植木邦夫
第7回 9月8・9日	先進地視察研修 (1) 山形市 スズキハイテック㈱ (2) 東北・北海道表面処理工業組合との意見交換会 (3) 山形県上山市 ジャスト㈱ (4) 宮城県仙台市 ケディカ㈱	
第8回 10月13日	研修会 「自動車の表面処理技術動向に対するユケン新技術の紹介」	ユケン工業株式会社 技術部 部長 野嶋成彦 氏
第9回 11月10日	企業見学研修 見学先：中国電機製造株式会社	
第10回 12月9日	研修会 「表面処理技術の動向と新技術」 (1) 三価クロムの現状と課題点 (2) 多孔性電解皮膜の形成法 (3) トップマグロッププロセス (4) 無電解ニッケルの現状	奥野製薬工業株式会社 基礎研究室室長 片山順一 氏 第4研究室研究員 堀川誠 氏 第4研究室研究員 浴口真幸 氏 応用研究室研究員 前田武昭 氏
第11回 2月9日	研修会 (1) 表面処理用整流器の省エネ・瞬停対策 (2) めっき不良とその対策	株式会社中央製作所 研究開発部研究開発課 課長 米永裕司 氏 財団法人広島市産業振興センター 材料・加工技術室 植木邦夫
第12回 3月8日	役員会 (1) 平成23年度 活動報告・決算報告(案) (2) 平成24年度 活動計画(案)・予算(案) (3) 平成24年度 研究課題・講師の人選	

オ 解析・シミュレーション研究会(担当：西田)

本研究会は、自動車、船舶、航空機、建築・設備産業及び送風機等の流体機器産業において活用されている流体解析技術に取り組み、会員企業の製品開発手法の高度化を支援することを目的として、流体解析の基礎知識(数値流体解析の基礎)について講義を行った。

【アドバイザー】

広島大学大学院工学研究科 准教授 尾形陽一 氏

【会員企業】

㈱日本製鋼所、㈱シンコー、日鋼設計㈱、西川ゴム工業㈱、㈱モルテン、デジタルソリューション㈱、広島県立総合技術研究所、広島工業大学、㈱久保田鐵工所、㈱ヒロテック、広島アルミニウム工業㈱、富士機械工業㈱、スターライト工業㈱、大西電機工業㈱、㈱大田铸造所、㈱マツダE&T、㈱ミカサ、㈱YDテクノ、南条工業㈱

開催月日	内 容	講 師
第1回 8月3日	講義 「数値流体解析の基礎Vol.1」	広島大学大学院工学研究科 准教授 尾形陽一 氏
第2回 9月7日	講義 「数値流体解析の基礎Vol.2」	
第3回 10月7日	講義 「数値流体解析の基礎Vol.3」	
第4回 11月30日	講義 「数値流体解析の基礎Vol.4」	
第5回 1月11日	講義 「数値流体解析の基礎Vol.5」	
第6回 3月2日	講義 「数値流体解析の基礎Vol.6」	

カ 新製品デザイン開発研究会（担当：寺戸）

パッケージデザインを始めとするグラフィックに関する商業デザイン情報は比較的入手しやすいが、工業製品や人間工学に関するインダストリアルデザイン情報はまだまだ一般的ではなく、普及していないのが実情である。そのため、工業製品を製造する中小企業や工業デザイナーを抱えない中堅企業でも積極的に専門書籍などで学ぶ姿勢が必要な状況である。

そこで、工業製品におけるデザインの価値や導入効果についての理解を促すために、研究会では基本的なインダストリアルデザイン開発のプロセスや意思決定の判断基準を学ぶ場を提供することとし、講師による5回のレクチャーとそれを踏まえた上での個別課題に対する具体的な検討会を併せた研究会を開催した。

【講師】

有限会社アイディー田中 代表取締役 田中宏樹 氏

【会員企業】

㈱すぎはら、大和重工㈱、東洋電装㈱、テンパール工業㈱、㈱熊平製作所、㈱ミカサ

開催月日	内 容	講 師
第1回 12月7日	講義 (1) オリエンテーション (2) アイディー田中のデザイン業務紹介 (3) デザイン実務（形態のイメージ） (4) デザイン実務（造形の技法）	有限会社アイディー田中 代表取締役 田中宏樹 氏
第2回 12月21日	講義 (1) デザイン実務（造形の技法） (2) 産業機械デザイン概論 (3) デザイン実務（造形の発想と表現）	
第3回 1月18日	講義 (1) 産業機械をデザインする (2) ユーザーインターフェースや色彩などの詳細	

開催月日	内 容	講 師
第4回 2月8日	講義 (1) 第3回ユーザーインターフェースの追加説明 (2) 「使いやすさ」について (3) 「色彩」について	有限会社アイディー田中 代表取締役 田中宏樹 氏
第5回 2月15日	会員企業の個別課題の解決策 (1) デザイン課題のヒアリング (2) 課題に対する対応策の協議及びアドバイス	財団法人広島市産業振興センター 専門員 寺戸毅
第6回 2月22日		
第7回 2月29日		

キ 農商工等連携研究会（担当：佐竹）

本研究会は、食品製造業者等に地域の水産資源及び農産物を活用した新商品等の開発につながる情報提供を行うとともに、企業同士の交流を図る場を提供することにより、農商工等の連携の促進を図ることを目的に行った。

【会員企業】

川中醤油(株)、(株)上万糧食製粉所、センナリ(株)、田中食品(株)、堂本食品(株)、(株)猫島商店、(株)平安堂梅坪、ヒロコンフーズ(株)、(株)ヒロツク、丸徳海苔(株)、(株)丸福食品、(株)山豊

開催月日	内 容	講 師
第1回 10月28日	(1) 総会 研究会規約の制定等について	
	(2) 講演会 「農作物の乾燥技術について」	広島大学大学院生物圏科学研究科 特任教授 鈴木寛一 氏
第2回 1月21日	(1) 講演会 「第2次広島市食育推進計画の概要について」	広島市教育委員会健康教育課 食育担当課長 長谷富美 氏
	(2) 講演会 「広島市の農業の現状について」	広島市経済局農林水産部農政課 課長 永井親雄 氏
	(3) 講演会 「広島市の水産業の現状について」	広島市経済局農林水産部水産課 主任技師 徳村守 氏
第3回 1月27日	(1) 講演会 「健康・栄養摂取状況の現状と食生活からのサポート ～広島発地域ブランドの開発に向けて～」	広島県栄養士会 常務理事 山崎初枝 氏
	(2) 報告 「近隣大学の食に関する有益な研究・技術開発について」	財団法人広島市産業振興センター 技術振興部長 國司徹
第4回 3月13日	講演会 「地産地消とJAの取り組みについて」	JA広島中央会 特別嘱託 岸房康行 氏

(5) 環境関連分野支援事業

ア 地域材利用技術研究会（担当：西澤）

本研究会は、地域企業が「ひろしま産」木材を建材・家具等木製品へ利用するうえでの技術的課題の解決に取り組むことを目的に開催し、情報収集、試作品の製作などを通して、企業の技術力の向上、自社製品への応用、新規事業開拓等支援を行った。

【アドバイザー】

広島国際学院大学工学部総合工学科 准教授 山寄勝弘 氏

【会員企業】

アクト建築設計事務所、㈱小城六右衛門商店、㈱ザイエンス、㈱スガノ、永本建設㈱、広島県立総合技術研究所、保井建築設計事務所、山根木材㈱、湯田木工㈱、㈱お宙、キョーワ㈱、ケイ・カンパニー、㈱TTJ

開催月日	内 容	講 師
第1回 8月4日	(1) 事務局から研究会発足経緯の説明 (2) 研究会運営、地域材の利用方法、試作品製作について、会員と協議	
第2回 9月9日	(1) 講習会 「地域材で建てる、地域材と暮らす」 (2) 研究会運営について会員と協議	横浜国立大学教育人間科学部 准教授 小林大介 氏
第3回 11月9日	協議 地域材利用に向けた課題の抽出、試作品の検討	
第4回 1月25日	協議 試作品の検討	
第5回 3月9日	講習会 「高圧水蒸気圧縮成形法による新しい木材加工技術の可能性を探る」	岐阜大学応用生物科学部 教授 棚橋光彦 氏

イ 環境ビジネス技術セミナー（担当：末盛、隠岐）

環境ビジネスの動向・成功事例の紹介及び新規参入のポイントを情報提供するとともに、環境関連の新産業の創出を支援することを目的に講演、事例発表及び個別相談を実施した。

開催月日	テ ー マ	講 師	参加者
7月8日	1 講演 (1) 環境ビジネスの動向・成功事例・新規参入のポイントについて (2) エコ技術、廃棄物処理、リサイクル技術、コスト低減化に関する最新の環境技術の開発や成功事例・情報・動向について	広島修道大学人間環境学部 准教授 豊澄智己 氏	91人
	2 事例発表 (4社) (1) 永本建設㈱ (2) アイシーエナジー・スタンダード (3) ディーグラット㈱ (4) ㈱グリーンテクノロジー	代表取締役 永本清三 氏 代表 船岡和宏 氏 大阪支店部長 北島達裕 氏 代表取締役 森下兼年 氏	
	3 個別相談 (2社)		
	4 その他 (展示) (11社) アイシーエナジー・スタンダード、クラレアクア㈱、㈱グリーンテクノロジー、光和商事㈱、㈱セラタ、中国地区熱交換塗料工法研究会、ディーグラット㈱、パナソニック電工㈱、㈱BASALA、㈱松田製袋、ライト電業㈱		

ウ 廃棄物処理・リサイクル等技術講習会（担当：西澤）

本講習会は、環境関連産業の育成・振興を図ることを目的に産業活動後の廃棄物バイオマスのリサイクル技術について情報を提供した。

開催月日	テーマ	講師	参加者
3月8日	講習会 「木質系残廃材の建築用断熱材へのリサイクル技術」	岩手大学農学部共生環境課程学系 教授 関野登 氏	6人

(6) 福祉関連分野支援事業

ア 福祉用具開発研究会（担当：田中（真）、上杉）

本研究会は、福祉用具の開発及び福祉関連団体とのネットワーク構築等を通して、身体に障害を有する方々や高齢者の社会生活向上と企業の新たな事業創生を目的に、車いす開発分科会、パーティション描画台開発分科会等の活動を行うとともに特別支援学校等での教材・教具開発支援等に取り組んだ。

【アドバイザー】

広島国際大学医療福祉学部医療福祉学科 教授 坊岡正之 氏

【会員企業等】

(有)ウイト、MTRC(株)、(有)技研、協和レジナス(株)、(有)ケイ・ワイ技研、後藤鉄工(株)、(株)システム電子設計、(有)であい工房、寺戸産業(株)、畑林工業(株)、広島市総合リハビリテーションセンター、(株)広島情報シンフォニー、(協)福祉・環境ラボ、平和機械(株)、丸善工業(株)、(株)ミカミ

(7) 定例会

開催月日	内 容
第1回 4月13日	(1) 研究会規約の承認 (2) 研究会会長及び副会長の選出 (3) 平成22年度活動報告 (4) 平成23年度活動計画の検討
第2回 8月2日	開催場所：広島市立広島特別支援学校 (1) 児童生徒の現状視察 (2) 福祉用具等に関する相談会の実施
第3回 10月19日	(1) 各分科会の活動状況報告 (2) キワニス社会公益賞授賞式報告 (3) 特別支援学校での教材教具相談会の報告 (4) 国際福祉機器展の調査報告 (5) アドバイザーによる福祉用具の開発ニーズに関する話題提供
第4回 12月21日	開催場所：広島市立広島特別支援学校 (1) 「車いす用空気圧インジケータ」の開発に関する協議 (2) パーティション・描画台開発分科会の試作品評価に関する協議 (3) 教材教具相談会後の経過報告
第5回 3月16日	(1) 平成23年度各分科会活動報告 (2) 「車いす用空気圧インジケータ」の開発に関する協議 (3) 新規開発テーマ「立ち上がり補助装置」の提案 (4) 特別支援学校での教材教具相談会の報告

(イ) 分科会

a 車いす開発分科会

開催月日	内 容
第1回 8月6日	平和記念式典での車椅子ボランティア活動への参加（平和記念公園での体験試乗）

b パーティション・描画台開発分科会（自閉症等の児童生徒のためのパーティション開発）

開催月日	内 容
第1回 4月13日	開発スケジュールの確認
第2回 4月27日	特別支援学校でのモニター結果の検討
第3回 5月26日	素材や加工方法に関する検討
第4回 6月16日	類似製品との差別化と素材に関する検討
第5回 7月20日	特別支援学校でのモニター結果と知的所有権に関する検討
第6回 8月2日	組み立て式パーティションに関する検討
第7回 9月13日	折り曲げ部分の加工方法に関する検討
第8回 10月19日	強度試験結果の評価と新たな試作品の検討
第9回 12月21日	特別支援学校でのモニター結果に関するヒアリング
第10回 2月16日	新たな試作品のモニター依頼に関する検討
第11回 3月16日	試作品のモニター結果の考察と製造コストに関する検討

(ウ) 広島県立広島北特別支援学校での教材・教具開発支援

開催月日	内 容
第1回 8月23日	教材・教具の開発に関する相談会 （相談内容） （1）調理実習で野菜を固定するための自助具（小学部） （2）箸を持つための自助具（小学部） （3）歩行器の改良（中学部）
第2回 12月14日	相談会後の取り組み状況などに関する報告会

(エ) 特別支援学校での教材教具支援活動に関する展示

開催月日	内 容
8月5日～22日	開催場所：広島市立広島特別支援学校 研究会で開発した教材・教具の展示
2月3日	開催場所：広島県立広島北特別支援学校 （1）研究会で開発した教材・教具の展示 （2）教材・教具相談会の紹介（ポスター発表）

(7) 産業デザイン振興事業

ア 産業デザインネットワーク研究会（担当：林）

産業デザインの一層の振興を図ることを目的に、広島市近郊のデザインに関する教育機関、業界団体、企業、行政機関などのデザイン関係者の連携を図り、検討会議、デザイン作品展示会、デザイン体験学習、デザインセミナーを実施した。

【会員企業等】

マツダ㈱、ドリームベッド㈱、(社)日本建築家協会中国支部、(社)日本インダストリアルデザイナー協会西日本ブロック、(社)日本グラフィックデザイナー協会広島地区、(社)日本サインデザイン協会中国地区、広島アートディレクターズクラブ、公認・石田あさきトータルファッション専門学校、広島芸術専門学校、広島市立大学、広島工業大学、中国経済産業局、広島県立総合技術研究所西部工業技術センター、広島市都市整備局

(7) 検討会

開催月日及び参加者：	第1回	5月12日	12人
	第2回	7月20日	17人
	第3回	12月26日	18人
	第4回	3月30日	16人

内 容：各団体からのデザイン関連活動に関する状況報告
意見交換「各デザイン団体の連携による事業展開の可能性について」等

(イ) デザイン作品展示会

第1回 「ヒロシマ平和ポスター展の学生作品の展示会」

開催期間：8月23日～9月9日

開催場所：広島市工業技術センター1階展示サロン

第2回 「ひろしまグッドデザイン賞受賞作品展示会」

開催期間：12月9日～1月29日

開催場所：広島市中央図書館

第3回 「第4回HADC受賞作品展示会」

開催期間：3月12日～3月19日

開催場所：広島市工業技術センター1階展示サロン

(ウ) デザインセミナー

「第4回HADC受賞記念デザインセミナー」

開催月日：3月14日

開催場所：広島市工業技術センター 1階展示サロン

参加者：30人

講師：対馬デザイン事務所 代表 対馬肇 氏

(エ) デザイン体験学習

「ヒロシマ平和ポスター展の学生作品の講評会」

開催月日：8月3日

開催場所：広島県立美術館

参加者：66人

講師：遠藤亨 氏（アートディレクター）

社団法人日本グラフィックデザイナー協会会員（6人）

イ ひろしまグッドデザイン賞（担当：林）

デザインに対する市民の理解と関心を深め、販売の促進やデザイン関連産業の振興を図ることを目的に、市内に事業所を有する企業が製造又はデザインした商品、パッケージの中から、デザイン及び機能において優れたものを選定し顕彰を行った。

【選定委員会】

委員長：広島市立大学芸術学部 教授 及川久男 氏

副委員長：広島工業大学環境学部 准教授 平田圭子 氏

委員：広島市立大学芸術学部 教授 吉田幸弘 氏

マツダ株式会社 デザイン本部デザインプロダクションスタジオ マネージャー 大矢隆一 氏

株式会社クリエイティブ・ワイズ 代表取締役 三宅曜子 氏

三菱重工業株式会社 技術本部 広島研究所次長 吉川博文 氏

(7) 表彰式・展示会

表彰式等	開催月日	場所	来場者
ひろしまグッドデザイン賞表彰式	11月23日	紙屋町シャレオ中央広場	—
ひろしまグッドデザイン賞展示販売会	11月23日 ～25日	紙屋町シャレオ中央広場	約6,500人
ひろしまグッドデザイン賞東京展示販売会	2月24日 ～25日	新宿駅西口広場イベントコーナー	約4,200人

(イ) 受賞商品

○大賞

賞	商品名	応募者
プロダクトデザイン賞	マルチメゾン Multi Maison	新生産業株式会社広島オフィス
プロダクトデザイン賞	バルキーン	株式会社モルテン
パッケージデザイン賞	フレフレもみじ	株式会社藤い屋
パッケージデザイン賞	銘撰商店おそらの品々	株式会社お宙
ユニバーサルデザイン賞	空宙方式/天井型・屋上緑化システム	有限会社上野園芸

○奨励賞

部 門	商品名	応募者
プロダクトデザイン部門	切り替え式竹輪針セットcarry C	チューリップ株式会社
	ラサーナアロマ アロマディフューザー	株式会社ヤマサキ
	ムスイ 圧力鍋 しずり	広島アルミニウム工業株式会社
	表皮削り竹製名刺入れ	有限会社工房バルール
	パッケージ・クラフト	株式会社板野紙工
	VREレシーブ練習器	株式会社ミカサ
	おしゃれ足袋	野口安全株式会社

部 門	商 品 名	応 募 者
パッケージデザイン部門	デザインカットシリーズ 招待状	有限会社アサヒ商会(ファルベ)
	黒鯛入広島菜	株式会社山豊
	Hi crops dressingシリーズ	川中醤油株式会社
	焼物一筋シリーズ	有限会社ROCKETS
	こいじるし 白ぼん 黒ぼん	有限会社グルメの丸商
	QC-BOX	株式会社フォーション
	ゴトウの赤酢	有限会社ペンギングラフィックス
	勝ちカチおかきのカーブ	株式会社テレビ新広島
	ますや くれモン×荒くれモン 食べくらベセット	株式会社ますやみそ
	広島菜極細うどん 菜うどん	福々庵 西広島店
	お茶セットのパッケージ	アート・ビルビ
	広島菜キムチ	株式会社ソアラサービス
カーブカルシウム黒豆(9袋入)	Total Art Factory Do Like	
エコロジーデザイン賞	エコジオミックス	山一建機株式会社
	豆苗	株式会社村上農園
技術賞	JMS舌圧測定器	株式会社ジェイ・エム・エス

(8) 外部資金導入事業

ア 戦略的基盤技術高度化支援事業 (担当：隠岐、倉本)

【研究テーマ】

溶湯精錬 (リファイニング) による鋳鉄の高品質化及び低コスト化技術の開発

【研究の概要】

溶湯金属中の懸濁化合物は、鋳鉄製品の内部欠陥、熱疲労特性の低下といった機能低下の原因となる。そこで、溶湯金属から懸濁化合物を除去し鋳鉄製品の不良低減、薄肉軽量化、コスト低減等達成することを目的に、溶湯金属から懸濁化合物を除去する溶湯精錬技術の開発を行った。

なお、この事業は「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」により研究開発計画の法認定をうけた(株)木下製作所の研究計画で、これに(財)広島産業振興センターが共同研究者として参画しているものであり、平成21年度から23年度まで実施した。

【研究組織】

事業管理者：公益財団法人ひろしま産業振興機構

研究実施者：株式会社木下製作所

財団法人広島市産業振興センター

株式会社ナニワ炉機研究所

広島大学

三重県工業研究所

イ ものづくり分野の人材育成・確保事業（担当：佐竹）

【テーマ】

次世代自動車産業創出に向けたものづくり技術高度化のための人材育成プログラム

【概要】

本人材育成プログラムは、広島県内中小企業に所属する技術者及び県内企業への就職を目指す求職者の技術力を高め、次世代自動車産業を含む新エネルギービジネスへの参入を実現できる人材の確保・育成を目的とし、「次世代自動車技術」やそれを補完する電池システムなどの「ハイブリッド化技術」の習得を目指して実施した。

なお、本事業は、全国中小企業団体中央会補助事業「平成22年度ものづくり分野の人材育成・確保事業【第2次募集】」の補助を受けて実施した。

【参加者】

受講者 23人（23社）、聴講者 10人（7社）

開催月日	内 容	講 師
第1回 7月6日	座学「人類が使用してきたエネルギーの歴史」	広島市立大学 特任研究員 藤井博信 氏
	座学「次世代エネルギー概論」	広島大学 教授 小島由継 氏
	座学「自動車の歴史と今後の対応技術」	広島工業大学 教授 内田和博 氏
第2回 7月28日	座学「太陽電池の原理と利用技術」	広島工業大学 教授 田中武 氏
	実習「次世代電池システムの組立と特性評価 ①」	広島大学 准教授 市川貴之 氏
第3回 8月25日	座学「燃料電池の原理と利用技術」	近畿大学 特任教授 竹中啓恭 氏
	実習「次世代電池システムの組立と特性評価 ②」	広島大学 准教授 市川貴之 氏
第4回 9月8日	座学「蓄電池の原理と利用技術」	独立行政法人産業技術総合研究所 主幹研究員 辰巳国昭 氏
	実習「次世代電池システムの組立と特性評価 ③」	広島大学 准教授 市川貴之 氏
第5回 10月6日	座学「電気自動車の現状と将来」	三菱自動車工業株式会社 部長付 吉田裕明 氏
	実習「実証研修による電気自動車の技術習得①」	広島大学 准教授 市川貴之 氏
第6回 10月21日	座学「次世代自動車用ハイブリッド技術」	トヨタ自動車株式会社 主査 広瀬雄彦 氏
	実習「実証研修による電気自動車の技術習得②」	広島大学 准教授 市川貴之 氏

開催月日	内 容	講 師
第7回 11月1日	座学「燃料電池の自動車への応用」	九州大学 客員教授 岡野一清 氏
	実習「実証研修による電気自動車の技術習得③」	広島大学 准教授 市川貴之 氏
第8回 11月17日	座学「水素自動車の現状と将来」	マツダ株式会社 主幹研究員 森本賢治 氏
	実習「実証研修による電気自動車の技術習得④」	広島大学 准教授 市川貴之 氏
第9回 12月8日	総合討論・成果報告	

(9) 工業技術支援アドバイザー派遣事業 (担当：佐竹、岡本)

企業からの要請により、各分野の登録アドバイザーを製造現場に派遣し、技術課題について指導を行った。平成23年度は実施回数32回、指導企業数は25社、指導分野は12分野であった。

指導分野	回数
新製品開発	6
デザイン	5
鑄造	4
樹脂	3

指導分野	回数
塗 装	3
流 体	2
CAE	2
生産	2

指導分野	回数
特許	2
振 動	1
省エネ	1
熱処理	1

(10) 技術者研修事業

中小企業の技術者の技術水準向上を図るため、材料、加工技術、システム技術及びデザイン技術に関する最新技術情報の提供を行った。

名 称	開催月日	テ ー マ	講 師	参加者
工具鋼材料技術講習会	9月13日	(1) 研削理論と研削技術について (2) ヤマザキマザックのものづくりと最近の工作機械業界	(1) 株式会社テイケン 技術課主任 藤井大輔 氏 (2) 財団法人マザック財団 専務理事 福村直慧 氏	80人
高分子材料講習会	第1回 6月24日	散乱法によるゴム充てん系の構造解析に関する研究	京都大学大学院工学研究科 高分子化学専攻 講師 竹中幹人 氏	25人
	第2回 9月14日	天然ゴムの構造と物性	長岡技術科学大学物質・材料系 准教授 河原成元 氏	42人
	第3回 10月28日	繊維によるゴムの補強について	広島大学産学・地域連携センター 副センター長 特命教授 高田忠彦 氏	35人

名 称	開催月日	テ ー マ	講 師	参加者
木材加工技術講習会	2月2日	新しい国産材の加工利用技術	京都大学 生存圏研究所生存圏開発創生研究系 教授 川井秀一 氏	12人
特殊加工技術講習会	11月18日	お金儲けに繋がる加工技術の提案	オークマ株式会社 主管技師 若岡俊介 氏	49人
CAE応用技術関連講習会	11月25日	(1) 非線形構造解析における超弾性体の材料モデルと接触条件設定 (2) 非線形構造解析入門	株式会社シーディー・アダプコ・ジャパン インテグレーション技術事業部 インテグレーション技術 石川覚志 氏	21人
情報電子技術関連講習会	11月29日	Androidの仕組み、スマートフォンの活用の仕方	県立広島大学経営情報学部 経営情報学科 准教授 市村匠 氏	41人
デザイン講習会	10月19日	デザインで事業創出くデザイン活用で元気になる手法・事例>	オーディンデザイン株式会社 代表取締役 井川喜市 氏	35人
商品企画・開発講習会	2月17日	商品開発から企業経営へのデザイン戦略「Power of Design」	株式会社GKデザイン総研広島 代表取締役社長 山田晃三 氏	36人

(11) 発明考案奨励事業

ア 広島市児童生徒発明くふう展

児童生徒の創意くふう、発明等に対する意欲の高揚と教育及び産業の発展を図るため、科学的でアイデアに富んだ作品を募集し、審査して入賞作品の表彰、展示を行った。

主催：広島市

共催：広島市教育委員会、広島商工会議所、広島市PTA協議会、中国新聞社、広島市こども文化科学館、(一社)広島県発明協会

(7) 応募及び表彰結果

○自由作品部門

区分	応募総数	表 彰 結 果							
		広島市長賞	広島市教育長賞	広島商工会議所 会頭賞	広島市PTA協議 会長賞	中国新聞社賞 広島県発明 協会会長賞	増本量賞 山本正登賞 木曾武男賞 竹林清三賞 不破亨賞	熊平源蔵賞	優秀賞
小学校	163	1	1	1	1	各1	各1	—	8
中学校	202	1	1	1	1	各1	—	1	7

○課題作品部門 (モビコン部門)

区分	応募総数	表彰結果	
		特賞	入賞
小学校	79	7	7
中学校	1	0	0

○学校賞

区分	表彰結果
小学校	1
中学校	1

(イ) 表彰式及び展示会

開催月日	表彰式及び展示会	開催場所
10月8日～18日	展示会	広島市こども文化科学館
10月15日	平成23年度広島市児童生徒発明くふう展 表彰式	

イ 広島市優良発明功績者表彰

奨励事業をとおして市民の発明意欲の高揚を図るとともに、新技術・新製品の開発を促し技術水準の向上を図ることを目的に、特許発明等を創作し、その実用化により本市産業の振興に寄与した方を表彰した。

(7) 優良発明功績賞

氏名：岡秀和 氏

所属：コベルコ建機株式会社

主たる発明考案：「作業機械の油圧制御装置」

(イ) 優良発明功績女性奨励賞

氏名：江木和泉 氏

所属：中国電力株式会社

主たる発明考案：「屋上緑化システム及び屋根緑化方法」

ウ 広島県未来の科学の夢絵画展入賞者表彰

児童生徒の創意くふう発明等に対する意欲の啓発を図るため、広島県未来の科学の夢絵画展を後援し、広島市長賞として賞状及び記念品を贈呈した。

(7) 応募及び表彰結果

区分	応募総数	表 彰 結 果						
		特別賞	金賞	銀賞	佳作	努力賞	学校賞	
		広島市長賞						
小学校	1,288	18	—	15	16	14	15	3
中学校	409	6	1	5	4	6	5	2

(イ) 表彰式及び展示会

開催月日	表彰式及び展示会	開催場所
11月19日	第32回広島県未来の科学の夢絵画展 表彰式	広島市こども文化科学館
11月19日～23日	展示会	

(12) 工業技術振興事業

ア 工業技術振興調査

企業ニーズを広島市の工業振興施策に反映させることを目的に、業界団体に対し訪問調査（アンケート）を実施した。

イ 産学官共同研究等の工業技術相談

メール配信登録者に対して、共同研究に関する情報及び各種研究開発補助制度等の紹介を「産学官連携ネットワークニュース」として 105 件配信し、情報提供を行うとともに補助申請等に関する指導相談を行った。

(13) インターンシップ・見学等の受入れ

実施日	概要	人数
4月22日	所内見学(広島工業大学)	3人
8月5日	所内見学((独)産業技術総合研究所中国センター)	3人
10月18日	インターンシップ(安田女子大学)	55人
11月2日	所内見学(広島市立大学産学連携フェア)	20人
11月22日	所内見学(2011年度中小企業振興のための金融・技術支援)	12人
2月7日	所内見学(龍谷大学ベトナム経済研究所)	4人
2月10日	所内見学(大野町商工会工業部)	21人
2月28日	所内見学(マツダ工業技術短期大学校)	70人
3月22日	所内見学(東京都立産業技術研究センター電子半導体グループ)	4人

(14) 会議・研究会への出席

ア 産業技術連携推進会議

会議等の名称	出席者	開催場所	出席日
産業技術連携推進会議ライフサイエンス部会デザイン分科会	寺戸	徳島市	6月9日
産業技術連携推進会議製造プロセス部会表面技術分科会	植木	京都市	9月29日～30日
産業技術連携推進会議製造プロセス部会設計支援技術分科会	西田	大阪府	10月4日
産業技術連携推進会議情報通信・エレクトロニクス部会音・振動研究会	上杉	大阪府	10月6日～7日
産業技術連携推進会議情報通信・エレクトロニクス部会情報通信研究会	島本	大阪府	10月6日～7日
産業技術連携推進会議中国地域部会企画分科会	土佐	広島市	10月24日
産業技術連携推進会議ナノテクノロジー・材料部会高分子分科会	花木	神戸市	10月27日～28日
産業技術連携推進会議製造プロセス部会塗装工学分科会出席	山岡	東京都	11月1日～2日

会議等の名称	出席者	開催場所	出席日
産業技術連携推進会議中国地域部会デザイン・木材利用分科会	西澤	東広島市	11月10日
産業技術連携推進会議情報通信・エレクトロニクス部会組込み技術研究会	島本	東京都、横浜市	11月15日～16日
平成23年度第1回中国地域産業技術連携推進会議	藤原	広島市	11月24日
産業技術連携推進会議知的基盤部会総会・計測分科会	田中(真)	熊本市	11月30日～2日
産業技術連携推進会議知的基盤部会総会・分析分科会	伊藤	熊本市	12月1日～2日
産業技術連携推進会議ナノテクノロジー・材料部会素形材分科会	倉本	名古屋市	12月1日～2日
産業技術連携推進会議ライフサイエンス部会デザイン分科会	寺戸	東京都	12月9日
産業技術連携推進会議ナノテクノロジー・材料部会木質科学分科会	西澤	東京都	12月15日～16日
産業技術連携推進会議中国地域部会機械・金属技術分科会	佐竹	岡山市	12月21日
産業技術連携推進会議中国地域部会企画分科会	土佐	広島市	1月31日
平成23年度第2回中国地域産業技術連携推進会議	桑原	米子市	2月8日

イ 学会出席等

会議等の名称	出席者	開催場所	出席日
品質工学会 第19回品質工学研究発表大会	桑原、山岡	東京都	6月22日～23日
日本金属学会 秋期大会	隠岐	沖縄県	11月7日～9日

ウ その他会議・研究会

会議等の名称	出席者	開催場所	出席日
公立鉦工業試験研究機関長協議会総会	藤原	金沢市	7月21日～22日
公立鉦工業試験研究機関長協議会放射線分科会	大原	東京都	8月25日
不燃化等高機能化木材加工技術研究会	西澤	廿日市市	8月31日
公立鉦工業試験研究機関長協議会放射線分科会	山岡	東京都	11月2日
中国地域産学官連携コンソーシアム連絡会議	國司	広島市	11月10日
戦略的産業活力活性化研究会第1回軽量化分科会	田中(真)	広島市	11月17日
平成23年度中国地域イノベーションネットワーク協議会総会	藤原	広島市	11月24日
中国・四国ブロックデザイン担当者会議	林	松山市	2月2日～3日
広島県産業支援機関等連携推進会議	土佐	広島市	2月28日
中国・四国地方公設試験研究機関企画担当者会議	土佐	松江市	3月1日～2日

会議等の名称	出席者	開催場所	出席日
公立鉾工業試験研究機関長協議会 放射線分科会	伊藤	仙台市	3月6日～7日

(15) 講師・委員の派遣

名称	派遣内容	派遣者	派遣月日	開催場所
(公財)ひろしま産業振興機構 技術委員会	委員	藤原	10月17日	広島市
			3月7日	
広島少年少女発明クラブ 運営委員会等	委員	外和田、土佐	4月22日	広島市
			5月14日	
		藤原、土佐	2月7日	
			2月18日	
商工中金ユース会講演会	講師	桑原	12月6日	広島市
(一社)広島県発明協会理事会等	常任理事	外和田	5月30日	広島市
中国電力(株)広島地区代表アドバイザー会議	広島地区代表アドバイザー	國司	7月21日	広島市
(公財)ひろしまベンチャー育成基金	審査委員	國司	7月25日	広島市
			8月2日	
			9月13日	
			2月7日	
			2月21日	
水素エネルギー利用開発研究会	幹事	國司	7月26日	広島市
			11月29日	
			2月13日	
			3月9日	
(公社)日本鑄造工学会中国四国支部 常任理事会	常任理事	桑原	4月15日	広島市
(公社)日本鑄造工学会第159回全国大会実行委員会	委員	桑原	1月20日	松江市
基礎級技能検定試験(電気めっき作業)	基礎級技能検定委員	植木	9月25日	東広島市
			11月19日	東広島市
			12月3日	府中市
			12月10日	広島市
			1月21日	広島市
基礎級技能検定試験(溶融亜鉛めっき作業)	基礎級技能検定委員	植木	4月23日	三原市
			5月28日	三原市

名 称	派 遣 内 容	派遣者	派遣月日	開催場所
基礎級技能検定試験（溶融亜鉛めっき作業）	基礎級技能検定委員	植木	7月9日	呉市
			7月30日	尾道市
			10月29日	尾道市
			3月3日	尾道市
基礎級技能検定試験（陽極酸化処理作業）	基礎級技能検定委員	植木	10月8日	東広島市
			3月17日	東広島市
広島県未来の科学の夢絵画展審査会・表彰式	審査委員	藤原	9月26日	広島市
	表彰者		11月19日	
	審査委員長	寺戸	9月26日 11月19日	広島市
中国地域公設試験研究機関功績者表彰選考会	選考委員（代理）	藤原	11月22日	広島市
			3月2日	
広島市児童生徒発明くふう展書類審査会	審査委員	土佐	9月9日	広島市
広島市児童生徒発明くふう展審査会	審査委員	藤原、國司	9月29日	広島市
広島市児童生徒発明くふう展表彰式	表彰者	藤原、土佐	10月15日	
広島県児童生徒発明くふう展審査会	審査員	藤原	10月20日	広島市
(社)広島県シルバーサービス振興会運営委員会	オブザーバー	柏田	2月22日	広島市
地域ものづくり技能伝承支援業務推進会議	委員	國司	6月13日	広島市
			2月9日	
企業の社員研修会 （モノづくり・人づくりの基本と品質の改善活動）	講師	末盛	4月8日	呉市
			4月15日	
			5月13日	
			5月20日	
戦略的基盤技術高度化支援事業推進会議	アドバイザー	倉本	8月2日	広島市
			1月24日	
広島大学集中講義	講師	藤原	8月27日	広島市
			9月24日	

(16) 発表

口頭発表

※ ○は発表者

月 日	学会・協会等	テーマ	氏 名
6月23日	品質工学会 第19回品質工学研究発表大会	講義進捗におけるアンケートの誤圧 による評価	○桑原修
6月23日	品質工学会 第19回品質工学研究発表大会	トウモロコシの苗の育成方法の検討	○桑原修
8月8日	日本金属学会第51回中国四国支部 講演大会	昇温酸素分析による鉄中酸化物の存 在形態の同定	○村上大志、杉尾健次郎、佐々木 元（広島大学大学院）、倉本英哲、 隠岐貴史（財）広島市産業振興セン ター）、柳沢平（広島大学大学院 名誉教授）

3 研究報告

(1) 流体解析ソフトウェアを活用した少量流水発電用水車の開発 上杉 憲雄	31
(2) NEiNastran を利用した構造解析の事例研究 西田 修	36

流体解析ソフトウェアを活用した少量流水発電用水車の開発

上杉 憲雄

流体解析ソフトウェアによる三次元非定常数値流体解析により、用水路や暗渠を流れる水など人間活動のすぐ傍にある少量流水を利用する発電装置用水車（双翼旋回水車）に適する羽根形状の検討を行った。

キーワード：双翼旋回水車 流体解析

1. はじめに

原子力に替わる代替エネルギーとして、水力、風力、地熱等が注目されている。その内、水力については、日本のほとんどの大河川には既に大規模ダムが建設されている。しかし、用水路や暗渠を流れる水、工場排水など人間活動のすぐ傍にある少量流水を利用した発電はあまり行われていない。そのため、市内企業*と共同で少量流水に適する発電装置（以下、装置と略す。）の開発に取り組んだ。

開発する装置は、市内企業が独自に考案した双翼旋回水車を使用したものである。本報では、その水力発電に最適な水車形状を求めめるために、市販の流体解析ソフトウェアにより三次元非定常数値流体解析を行った事例について報告する。

2. 双翼旋回水車

図1に装置の水車形状を示す。水車は、円板上に2枚の羽根が取り付けられたものであり、円板の回転により発電を行う。

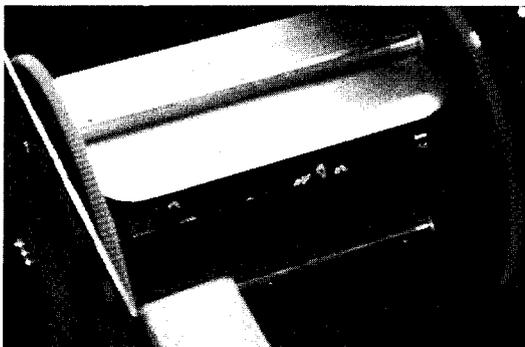


図1 水車外観

図2から図4は、円板が回転した際の2つの羽根の位置関係を示したものである。水流は、各図の右方向から流れ込んできており、円板は右回りに回転する。各羽根は、それぞれ独自の回転軸を持っており、円板の1/2の回転速度で左回りに回転する。そのことにより、2つの羽根は常に直交状態を保つ。

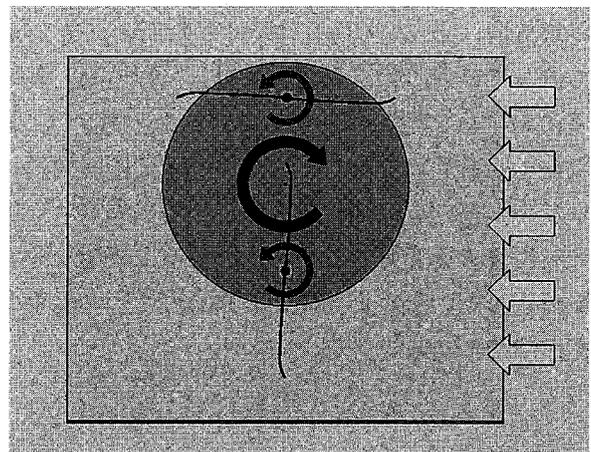


図2 羽根間の位置関係（円板回転角度0°）

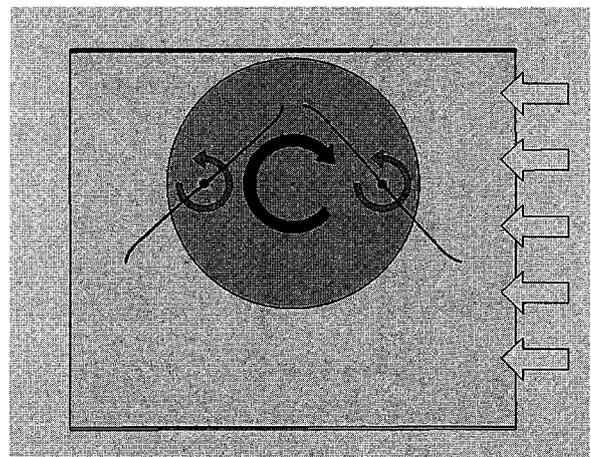


図3 羽根間の位置関係（円板回転角度90°）

*テクノ環境機器㈱

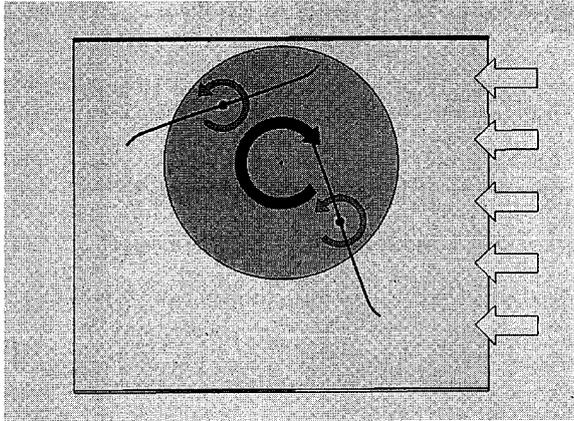


図4 羽根間の位置関係 (円板回転角度135°)

3. 水車羽根断面形状の検討

3.1 解析方法

装置の水車羽根を試作するにあたり、最適な断面形状を求めるため、流体解析ソフトウェア (SCRYU/Tetra (株)ソフトウェアクレイドル) による流体解析を行った。流体解析は、図5から図7に示す各断面形状を20mm押し出して作成した水車羽根に対して行った。各断面形状における羽根の厚みは1mmである。図5は、図1の羽根の断面形状である。図6及び図7の断面形状において、羽根の頂点部の高さ h 及び羽根先端から頂点までの距離 d を変更することで、発電に最適な断面形状を検討した。各羽根の翼長は160mm、2つの羽根の中心間距離は130mmである。

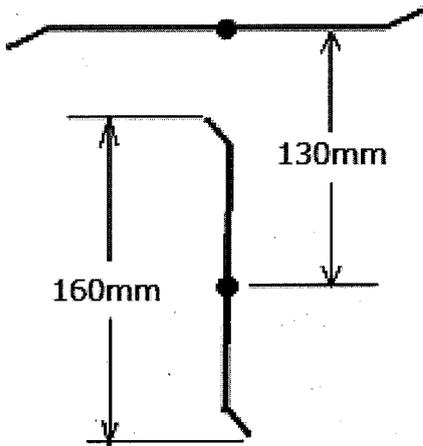


図5 直線形羽根断面形状

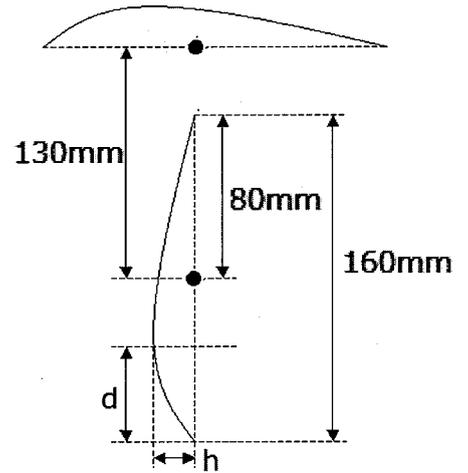


図6 飛行機形羽根断面形状

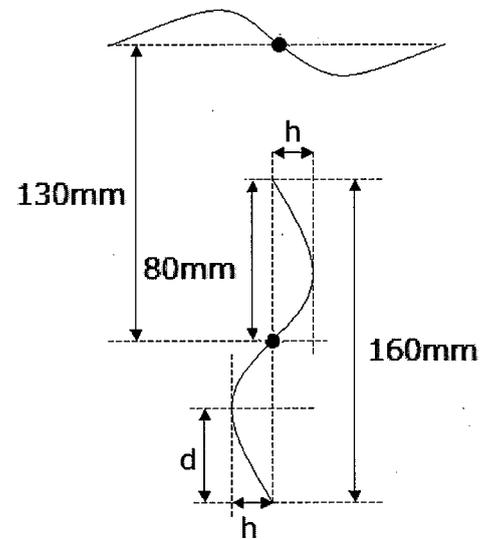


図7 S字形羽根断面形状

解析モデルを図8に示す。水車のメッシュと水領域のメッシュは、別々に作成し、両方のメッシュをマージして解析用メッシュを作成している。なお、水車と水領域のメッシュは重合する部分があるため、SCRYU/Tetraの重合格子機能を使用して解析を行っている。他の主な解析条件は以下のとおりである。

- ・非圧縮の乱流解析
- ・乱流モデル 標準 $k-\epsilon$ モデル
- ・解析モデルの右上端の流入口での流速を1.5m/s
- ・解析モデルの左下端の流出口での圧力規定 ($p=0$)
- ・円板の回転数を2回転/s
- ・水車羽根の境界条件としては壁関数を適用し、その他の面はSlip条件とした。

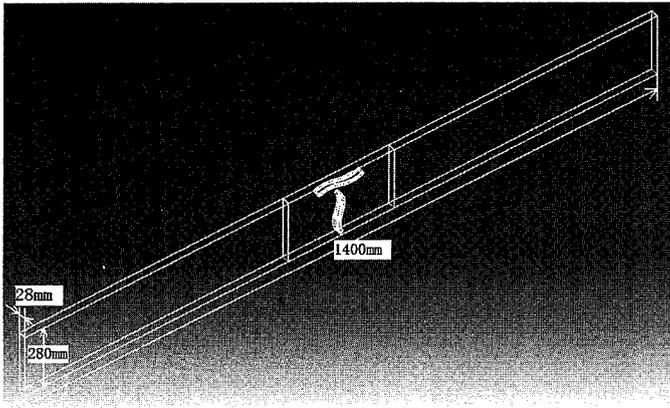


図8 解析モデル

3.2 解析結果

図6と図7の断面形状において、頂点の高さ h 及び羽根先端から頂点までの距離 d をパラメータとして変化させた場合の解析結果を表1と表2に示す。トルクは、水車の回転角度により変動するため、水車が2回転する際の平均トルクを算出している。

	$h=8\text{mm}$	$h=16\text{mm}$	$H=24\text{mm}$	$h=32\text{mm}$	$h=40\text{mm}$
$d=40\text{mm}$	0.210	0.202	0.184	0.156	0.078
$d=48\text{mm}$	0.206	0.198	0.185	0.151	0.085
$d=56\text{mm}$	0.203	0.191	0.180	0.148	0.094
$d=64\text{mm}$	0.198	0.192	0.171	0.146	0.097
$d=72\text{mm}$	0.196	0.187	0.166	0.134	0.088
$d=80\text{mm}$	0.194	0.183	0.154	0.122	0.092

表1 断面形状が飛行機形羽根の場合の平均トルク
(単位 Nm)

	$h=2\text{mm}$	$h=4\text{mm}$	$h=6\text{mm}$	$h=8\text{mm}$	$h=10\text{mm}$
$d=10\text{mm}$	0.225	0.232	—	0.226	0.226
$d=15\text{mm}$	0.226	0.235	0.230	0.230	0.234
$d=20\text{mm}$	0.221	0.232	0.233	0.231	0.231
$d=25\text{mm}$	0.220	0.227	0.231	0.227	0.229
$d=30\text{mm}$	0.218	0.228	0.235	0.224	0.226
$d=35\text{mm}$	0.217	0.226	0.230	0.226	0.215
$d=40\text{mm}$	0.216	0.221	0.229	0.227	0.220

表2 断面形状がS字形羽根の場合の平均トルク
(単位 Nm)

図9に、表1と表2で最も平均トルクが高かったものと図5の直線形羽根のトルク変動を示す。横軸は、円板の回転角度を示し、縦軸は円板の回転軸回りに発生するトルクを示す。

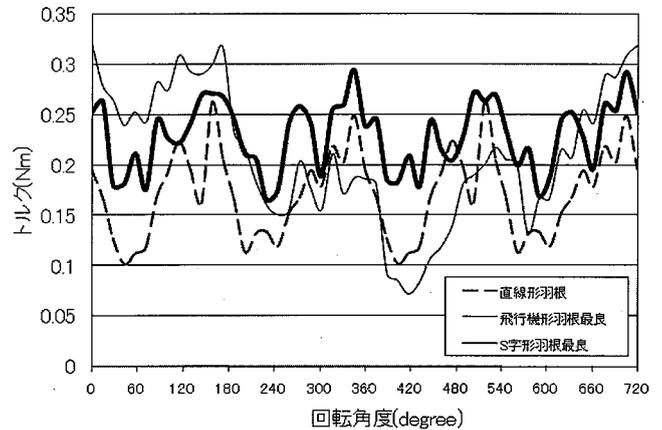


図9 円板の回転角度によるトルクの変動

解析結果として、断面形状をS字形とし、頂点の高さ h を6mm、羽根先端から頂点までの距離 d を30mmとした場合が、最も平均トルクが高くなったため、その断面形状で水車羽根を新たに試作することとした。

4. 流入板形状の検討

4.1 解析方法

3章で求めたS字形羽根の断面を230mm押し出した水車羽根を使用した装置を試作した。しかし、装置の性能を実測するための実験を回流水槽で行ったが、目標とする出力が得られなかった。今回、開発する装置は、LEDを使用した街路灯用電源として、流速0.8m/sで6Wの発電を目標としている。目標とする出力が得られなかった原因としては、回流水槽内の水の流れに対する水車の抵抗が大きく、回流水槽の川上、流入口付近の流速に対して、水車近傍の流速が低下したことが考えられる。

水車近傍での流速の低下を軽減する方法として、図10の解析モデルに示すように、水車ケースに流入板を取り付けることを考案した。なお、図10の解析モデルは、回流水槽内に水車を設置した際の状況を再現したものである。流入板は図11のとおり三枚の板により構成され、水車ケースに対しては 15° 、回流水槽右上端の流入口での水の流れに対しては 30°

の傾きをもたせている。

解析では、図 12 の流入板の横方向の長さを変化させた場合の平均トルクを計算することでその効果を検討した。平均トルクは、図 10 の解析モデルの右上端流入口での流速を 0.8m/s、水車の回転数を 1 回転/秒とし、水車が 2 回転する際のものである。なお、図 12 において、横方向の長さ d を 124mm とした場合、流入板先端部での断面積は、水車ケースの断面積の 2 倍となっている。

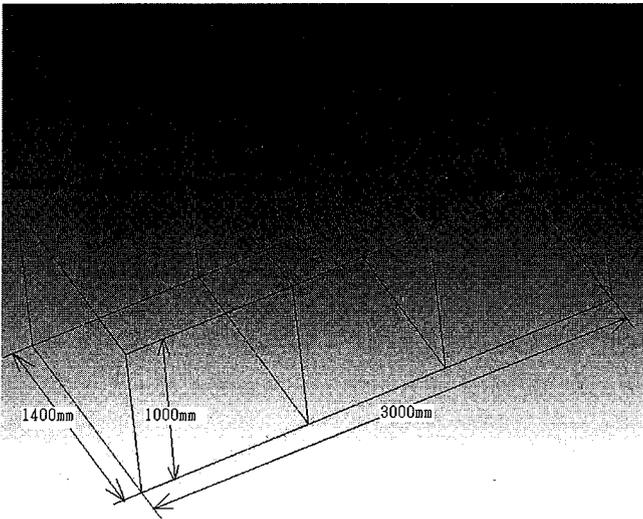


図 10 回流水槽内に装置を設置した際の解析モデル

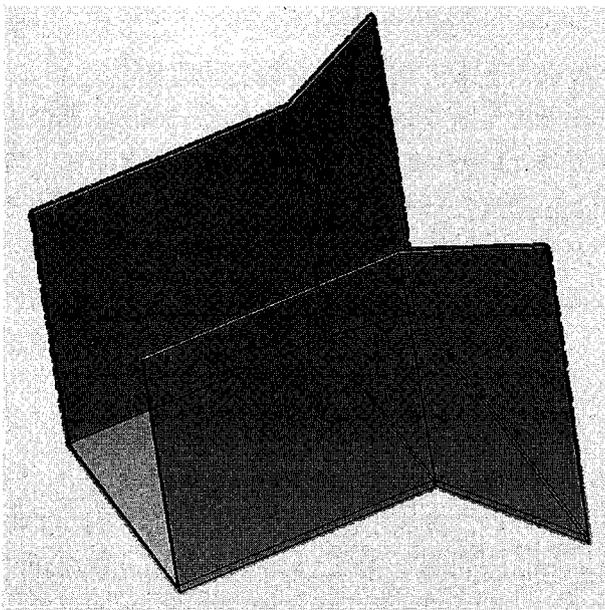


図 11 流入板を付加した水車ケース

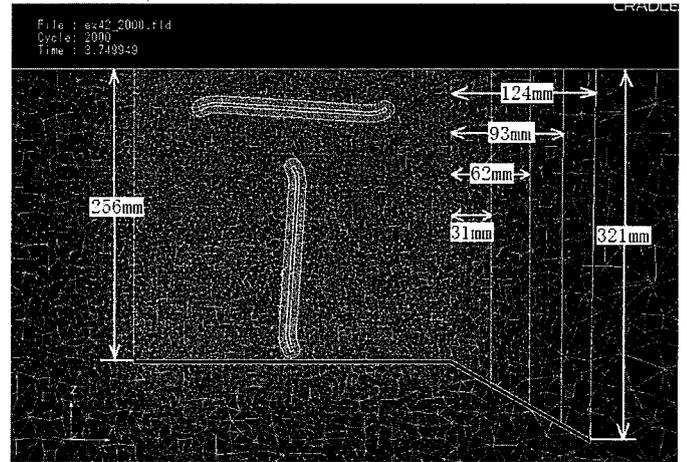


図 12 水車ケース近傍の解析モデル（流体解析ソフトウェアで作成したメッシュ）

4.2 解析結果

解析結果を図13に示す。横軸は、図12での流入板の横方向の長さが124mmの場合を100%とし、その長さを75%、50%、25%にした場合の平均トルクを示す。長さ50%をしきい値として、それ以上になると流入板の設置効果が顕著となる。よって、流入板の効果がシミュレーション上で認められたため、流入板先端部での断面積が、水車ケースの断面積の2倍程度となるような流入板を水車ケースに追加した。回流水槽で再実験を行ったところ、流速0.76m/sで2Wの出力が得られた。

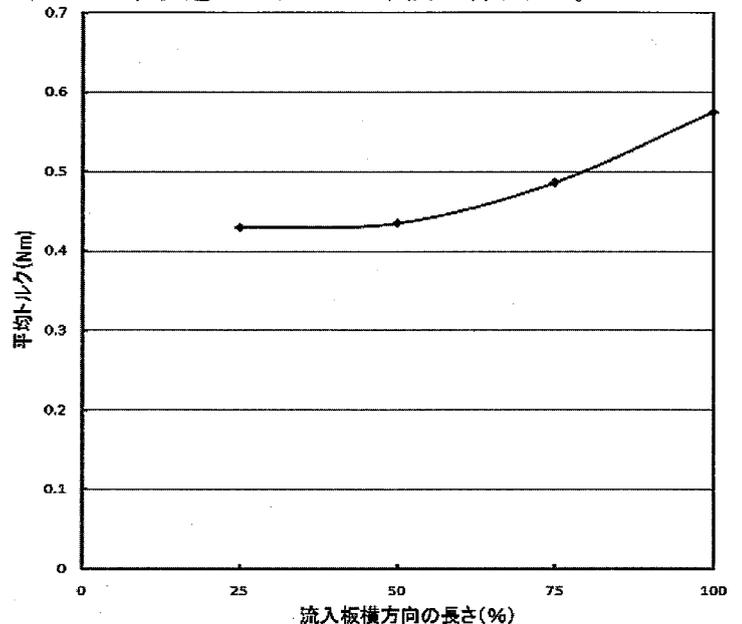


図 13 流入板の横方向長さによる平均トルクの変化

5. おわりに

開発に取り組んだ装置は、工場用排水路のU字溝やそれと比較して幅の広い農業用水路や暗渠などでのマイクロ発電装置である。今回、試作した装置は、流路幅が広い水路では目標とする発電量が得られなかったが、水路幅がせまく流量が安定している工場用排水路等ではLED照明の電源として十分な発電量が得られると思われる。

最後に、本研究にご協力いただいた企業担当者及び、ご指導いただいた広島大学大学院工学研究院 土井康明 教授に深く感謝いたします。

また、本研究の実施に際して使用した流体解析ソフトウェア SCRYU/Tetraは財団法人JKAの自転車等機械工業振興事業に関する補助金により整備したものであることを記し、関係各位に深く感謝いたします。

NEiNastran を利用した構造解析の事例研究

西田 修

構造解析ソフトウェア NEiNastran を用いて黄銅製フランジの非線形構造解析を行った事例について報告する。

キーワード：非線形構造解析

1. はじめに

経済のグローバル化が進み、競争の激化、ものづくりの高度化・複雑化の傾向がますます強くなっている。構造解析技術は、コストダウンや開発サイクルの短縮に大きな成果をあげており、その活用はものづくりにおいて必要不可欠なものとなってきている。

本報では、NEiNastran (NEi Software Japan (株)) を用いて非線形構造解析に取り組み、地域中小企業の製品開発を支援した事例について報告する。

2. 構造解析の事例

2.1 線形構造解析

解析を行った製品は、図1に示すフランジである。

CAD モデルの作成と線形構造解析は、CATIA (Dassault Systemes) を用いて行った。解析条件は、次のとおりである。

・材質：黄銅

縦弾性係数： $1.03 \times 10^{11} \text{N/m}^2$

ポアソン比：0.36

0.2%耐力： $1.77 \times 10^8 \text{N/m}^2$

・拘束：A面を完全拘束

・荷重：穴4か所側面矢印方向に総分布荷重 38,305N
モデルが上下左右対称の形状であることから、計算時間を短縮するためにモデルの1/4を用いて計算を行った。また、フランジ厚を24mmから28mmまで1mmずつ変えて解析を行った。

要素分割は、応力集中部では一辺が0.5mm、それ以外の部分では一辺が3mmの四面体一次要素で行った。

線形構造解析の結果を表1、設定画面を図2に示す。いずれのフランジ厚の場合でもフランジつけ根部分の応力集中部において、最大ミーゼス応力が黄銅の0.2%耐力である $1.77 \times 10^8 \text{N/m}^2$ を越える箇所があった。その部分には荷重を取り去った後、ひずみが残る可能性があると考えられる。また、解析結果の数値については、応力が材料の線形領域を超えているため、信頼性に欠ける。

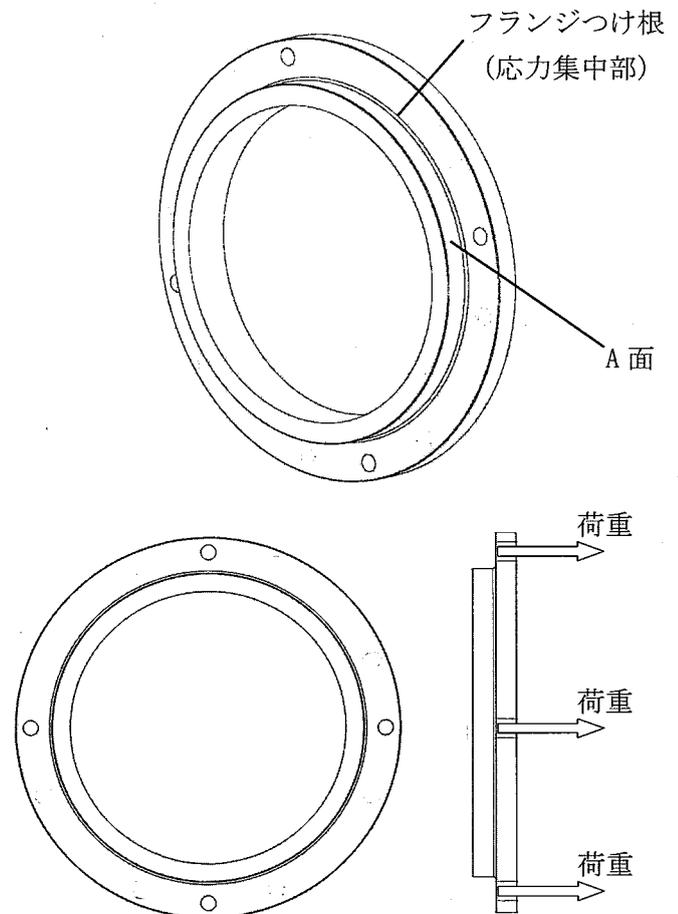


図1 フランジ

表 1 線形構造解析の結果

フランジ厚 [mm]	最大ミーゼス応力 [N/m ²]	最大変位 [mm]
24mm	6.90×10^8	0.173
25mm	7.81×10^8	0.163
26mm	7.18×10^8	0.153
27mm	6.28×10^8	0.145
28mm	7.48×10^8	0.135

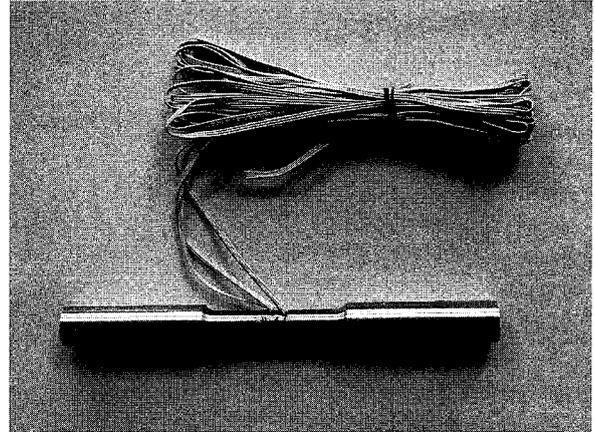


図 3 黄銅試験片

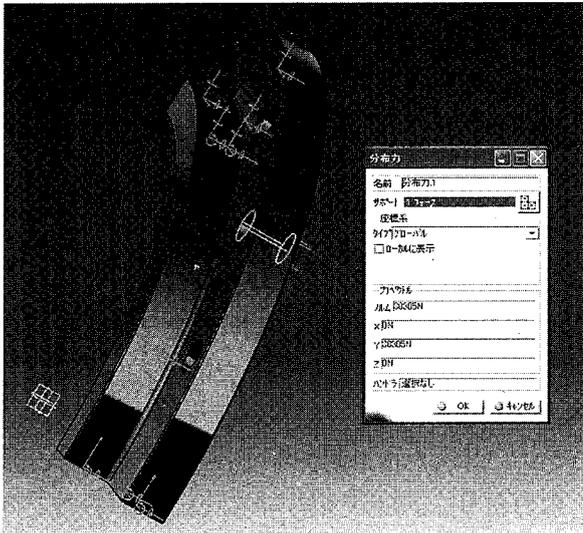


図 2 設定画面

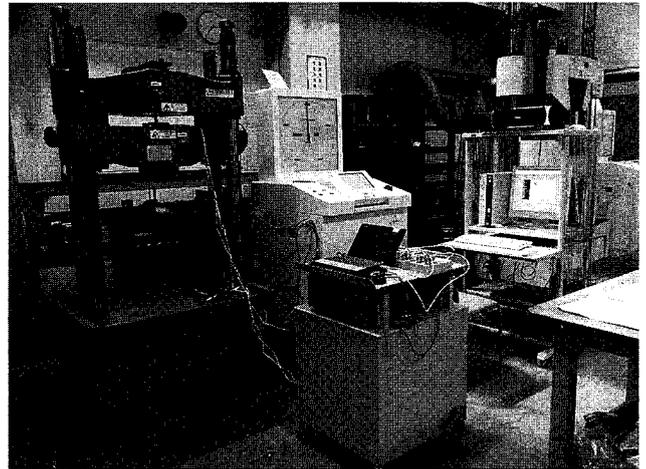


図 4 引張試験の様子

2.2 材料の引張試験

線形構造解析の結果、より信頼性の高い解析結果を得るため、非線形構造解析を行うこととした。

非線形構造解析に必要な真応力 - ひずみ線図を得るために、黄銅の丸棒を JIS 4 号試験片に加工し、ひずみゲージを試験片の軸方向に対して縦及び横方向に貼り付け、万能試験機を用いて、引張試験を行った。

ひずみゲージを貼り付けた黄銅試験片を図 3、引張試験の様子を図 4、引張試験から得られた引張荷重 - ストローク線図を図 5、真応力 - ひずみ線図を図 6 に示す。

引張荷重の最大値は 70.8kN であったが、軸方向に対して縦方向に貼り付けたひずみゲージは、65.8kN を越えた時点で損傷し計測不能となった。

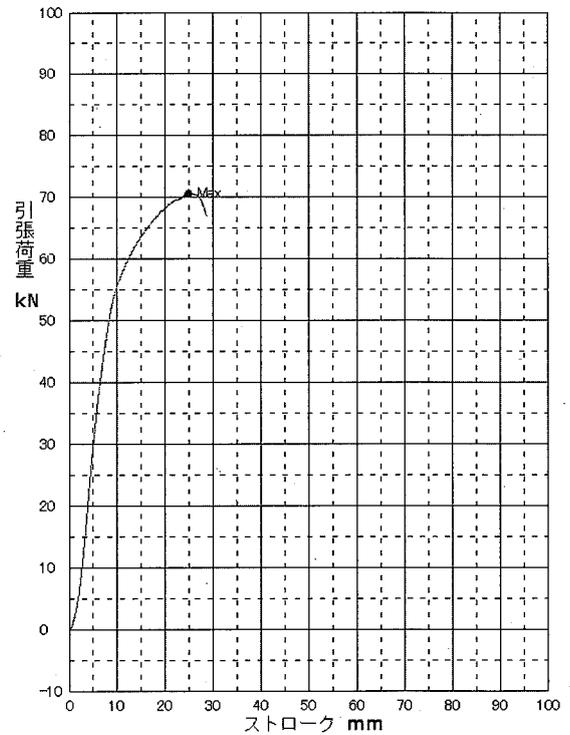


図 5 引張荷重 - ストローク線図

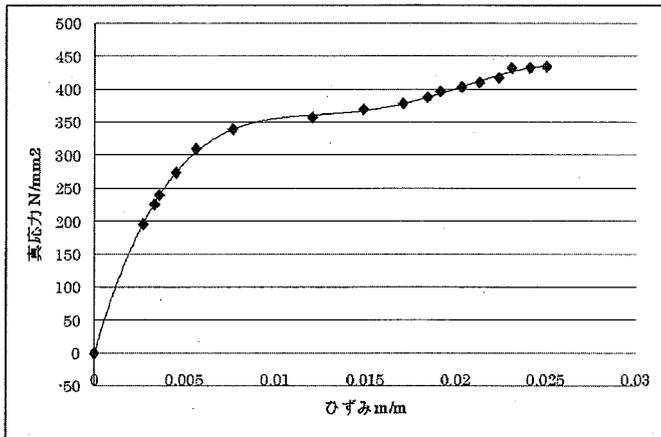


図 6 真応力-ひずみ線図

2.3 非線形構造解析

引張試験から得られた黄銅の真応力-ひずみ線図をもとに、NEiNastran を用いて非線形構造解析を行った。

線形構造解析と同様に、計算時間を短縮するためにモデルの 1/4 を用いて計算を行った。また、フランジ厚を 24mm から 28mm まで 1mm ずつ変えて解析を行った。拘束条件及び荷重については、線形構造解析と同様である。

要素分割は、応力集中部では一辺が 0.5mm、それ以外の部分では一辺が 3mm の四面体二次要素で行った。

非線形構造解析の結果を表 2 に、設定画面を図 7 に示す。

この結果から、いずれのフランジ厚の場合でも最大ミーゼス応力値が最大引張荷重 70.8kN における最大公称応力値 $4.60 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ よりも低い値であるので、破壊までには至らないと考えられる。

表 2 非線形構造解析の結果

フランジ厚 [mm]	最大ミーゼス応力 [N/m ²]	最大変位 [mm]
24mm	4.45×10^8	0.244
25mm	4.26×10^8	0.229
26mm	4.12×10^8	0.215
27mm	3.99×10^8	0.202
28mm	3.89×10^8	0.191

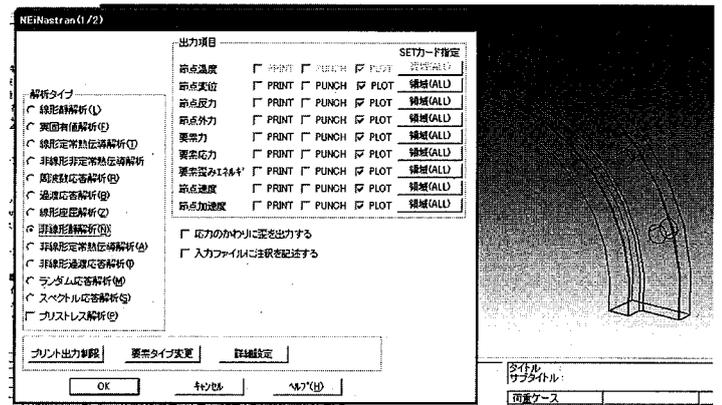


図 7 設定画面

3. おわりに

一般的に製品の設計においては、応力が降伏点や 0.2%耐力を越えないようにするのが基本であるが、応力集中部において降伏点や 0.2%耐力を越える領域が生じる場合がある。今回の事例では、ミーゼス応力が材料の 0.2%耐力を越えた領域について詳細な評価を行うために非線形構造解析を行った。このような解析は、応力集中部において局所的にひずみが残るだけなのか、あるいは破壊まで至るのかといった評価に有効である。

最後に、助言、ご指導いただきました岩本剛広島大学大学院工学研究院准教授、ご協力いただきました企業担当者、当センター職員の方々に深く感謝いたします。

また、本研究の実施に際して使用した構造解析ソフトウェア NEiNastran は財団法人 JKA の自転車等機械工業振興事業に関する補助金により整備したものであることを記し、関係各位に深く感謝いたします。

参考文献

- (1) 岸正彦、構造解析のための有限要素法実践ハンドブック(2006)、p108-117、森北出版
- (2) 石川覚志、＜解析塾秘伝＞非線形構造解析の学び方！—非線形有限要素法を正しく使うために必要な基礎知識—(2012)、p33-88、日刊工業新聞社

4 事例報告

(1) 間伐材を利用した学校用教室机の天板の現地調査結果 (2)

西澤 永恵 39

間伐材を利用した学校用教室機の天板の現地調査結果(2)

西澤 永恵

「ひろしまの森づくり県民税」による取り組みとして、平成19年度から5年間、広島市内の小学校5年生の教室で使用する機の天板を太田川流域のスギ等の間伐材で製作してきた。平成22年度及び平成23年度に製作された学校用教室機の天板の使用経過に伴う状況を調査したところ、以前のものより性能に改善がみられた。

キーワード：間伐材、教室机

1. 緒言

広島市では、平成19年度に広島県が導入した「ひろしまの森づくり県民税」による取り組みとして、広島市内を流れる太田川流域のヒノキまたはスギの間伐材を用いて、市内の小学校5年生が教室で使用する機の天板の製作を行った。「ひろしまの森づくり県民税」の実施期間は5年であり、現在は第1期（平成19年度から平成23年度）が終了し第2期（平成24年度から平成28年度）が実施されている。第1期の5年間で140校13,125枚の天板が配布（追加配布含む）されている。

当センターは、試作品製作の仕様にかかる規格及び性能試験に携わり、間伐材で製作した天板が地域企業にとって新しい製品分野に成り得る可能性を探るために配布した天板の現地調査を行った。今回の調査は、前回の現地調査(1)時以降に作製・配布された天板について行った。

2. 調査方法

2.1 調査対象

平成22年度から23年度の2年間に天板を配布した市内小学校36校のうち、各年度それぞれから1校を選んだ。

2.2 仕様等

①仕様

スギ材、さね加工及び接着剤接合

表面：PET樹脂板貼りにUV塗装
縁・裏面：ウレタン塗装

②サイズ

幅方向650mm 奥行き方向450mm 厚さ20mm
(JIS S 1021 :1999 に対応)

③製作会社

平成22年度配布天板：D
平成23年度配布天板：E

2.3 調査期間

平成24年7月～9月

2.4 調査内容

①天板の様子

割れ、反り、欠け、キズ等の外観

②調査枚数

平成22年度配布天板：5年生2クラス65枚
平成23年度配布天板：5年生1クラス39枚

3. 調査結果

3.1 平成22年度配布天板

天板表面に凹凸は確認できないが、なでると波打つ感触のある天板が数枚あった。PET樹脂が貼られている基材のスギに目視では確認できない程度に反りが発生していると思われる。また、これまで配布された天板と同様に、椅子の金属部分が天板に当たるため、前縁及び後縁表面に削れ、表面のPET樹脂に割れがある。欠けているものも数枚あったが、天板の使用に支障は

ない。



図1 平成22年度配布の天板

3.2 平成23年度配布天板

天板表面に凹凸や、なでた際に波打つ感触はない。これまで配布された天板と同様に、椅子の金属部分が天板に当たることによる前縁及び後縁表面の削れ、表面PET樹脂の割れがある。また、欠けているものも数枚あったが、天板の使用に支障はない。



図2 平成23年度配布の天板

4. 結言

これまでの仕様であった「ヒノキ材、ウレタン塗装」の天板が表面の凸凹やさねの接合部分のずれによって使用から1年で使用に支障があったことに比べると、このたびの仕様である「スギ材、PET樹脂・UV塗装」は性能が高いことが確認できた。また、製作され使用されてから1年たたないうちにPET樹脂に欠けが発生

していたことは、前回調査での平成21年度配布分（現仕様）と同じであった。

この調査結果が天板製作会社の商品評価の「きっかけ」になっていれば幸いである。

参考文献

- (1) 西澤永恵：広島市工業技術センター年報第24巻（2010），p71～73