

広島市工業技術センター年報

第22巻

ANNUAL REPORTS

of

HIROSHIMA CITY

INDUSTRIAL TECHNOLOGY CENTER

VOL.22

2008

平成20年度

広島市工業技術センター

発行によせて

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あたり多大なご支援、ご協力を賜り厚くお礼申し上げます。

我が国の経済動向は、世界的な金融危機とそれに伴う急激な経済情勢の悪化の影響を受け、深刻な景気後退の状況にあり、本市の基幹産業である自動車産業も大幅な減産を強いられるなど、地域の中小企業にとって大変厳しい経営環境が続いております。

そのような状況のもと、地域経済を支える中小企業がより積極的な事業活動を展開していくには、市場のニーズを的確に把握し、機敏性・柔軟性を活かした新規事業や新製品の創出を行って、新顧客・新市場開拓を図ることがますます重要となります。

当センターにおいても、最新技術情報の提供による技術者研修や時代の要請に即した研究会活動、先端技術を応用した新産業の育成支援など、地域中小企業の発展のため、さまざまな技術支援事業を展開しているところです。

ここに、平成20年度に実施いたしました地元中小企業支援を目的とした技術指導・相談、依頼試験、各種研究会・講習会・研修会等の事業の概要をとりまとめましたので報告いたします。お気づきの点等ございましたら、ご一報いただければ幸いです。

関係各位のなお一層のご協力とご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 増 原 悦 治

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	10
(2) 設備利用	10
(3) 技術指導・相談	11
(4) 産学官共同研究推進事業	12
(5) 新技術共同研究事業	12
(6) 環境関連分野支援事業	15
(7) 福祉関連分野支援事業	16
(8) 産業デザイン振興事業	18
(9) バイオ産業の育成・振興事業	20
(10) 未来エネルギーに関する研究開発の促進	20
(11) 工業技術支援アドバイザー派遣事業	22
(12) デジタルエンジニアリング支援事業	22
(13) 技術者研修事業	23
(14) 公設試験研究機関共同研究事業	23
(15) 発明考案奨励事業	23
(16) 広島市工業技術振興協議会	24
(17) インターンシップ・見学	24
(18) 会議・研究会への出席	25
(19) 技術職員派遣研修	26
(20) 講師・委員の派遣	26
(21) 発表	27
(22) 表彰等	29

3 研 究 報 告

(1) Linuxを利用した小規模組込みシステムの事例研究 中川 晋輔	30
--	----

(2)	アンモニアを活用した高容量水素貯蔵物質への触媒効果	
	藤井 博信	34
(3)	環境負荷低減材料の創製及び環境計測用バイオメテックセンサーの開発	
	釘宮 章光	39

4 事例報告

(1)	財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱の制定	
	藤原 成幸	43
(2)	パラメータ設計によるSUS304のドリル加工実験	
	桑原 修	62
(3)	福祉用具開発研究会の活動事例	
	山口 研二	66
(4)	折り畳み機構付きハンガーの開発	
	寺戸 毅	69

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、併せ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ともない「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)

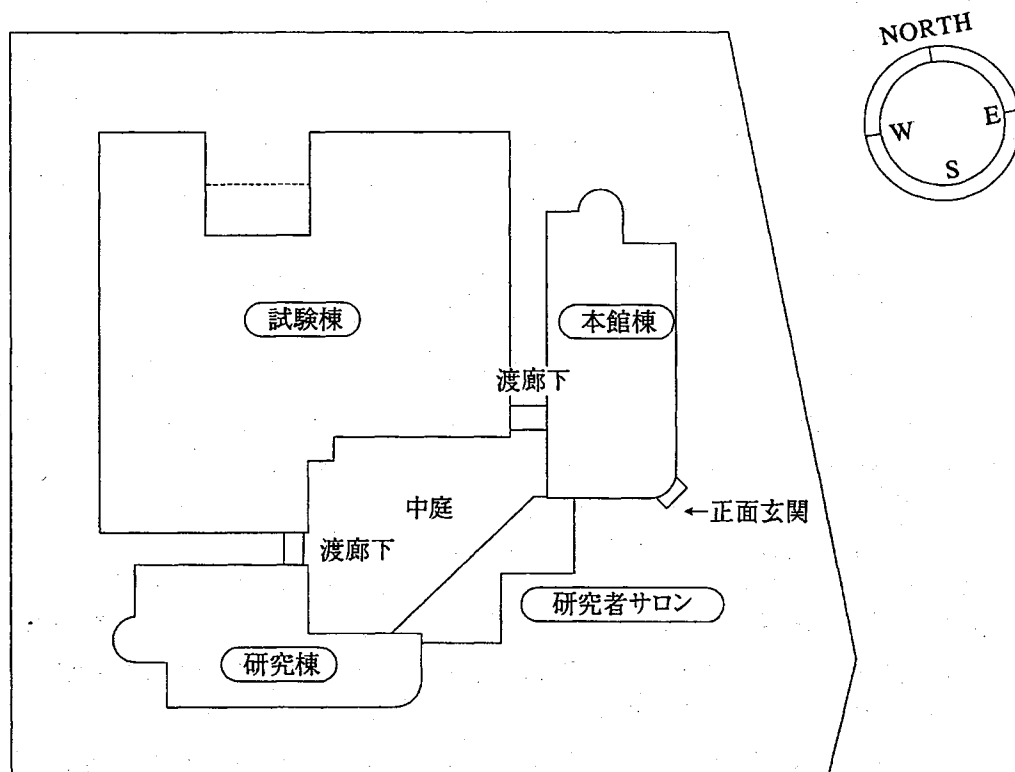
(2) 施設規模

① 土地建物

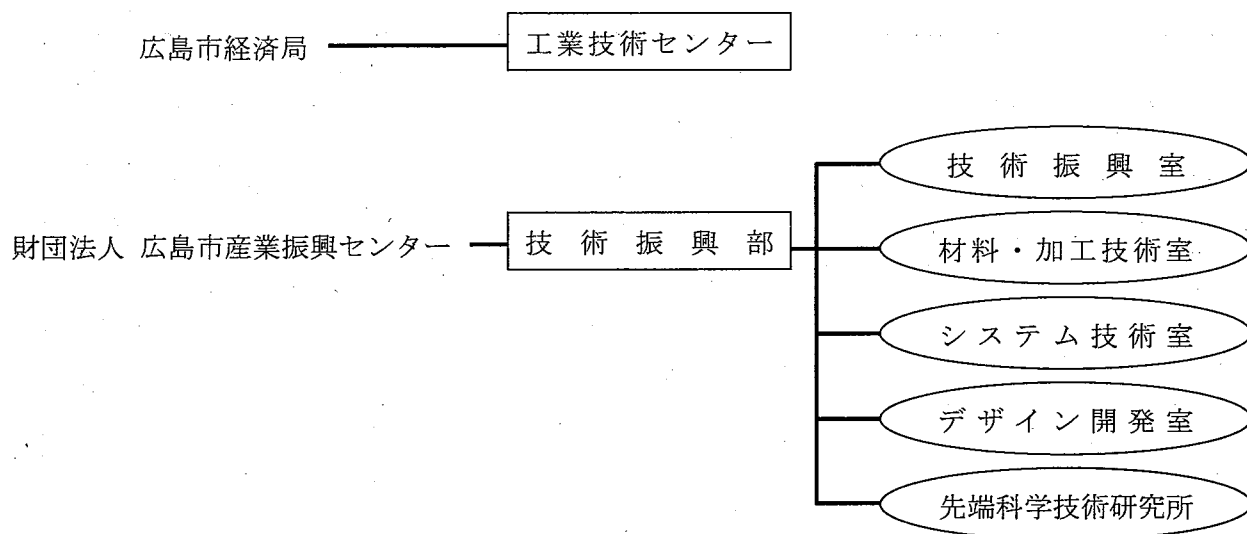
(単位 m²)

敷地面積	10,117.20						
建築面積	総 建 築 面 積		3,816.55				
	総 延 床 面 積		6,789.10				
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	渡廊下	その他	計
地 階				45.82			45.82
1 階	587.49	180.66	541.03	2,404.20		73.86	3,787.24
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	73.86	6,789.10

② 配置図



(3) 組織及び業務



主な業務

- ・ 依頼試験・設備使用の受付及び手数料・使用料の収納
- ・ 試験成績書の発行
- ・ 各種工業材料の機械試験・物性試験及び化学分析
- ・ 各種工業製品の試験・測定・検査
- ・ 各種工業材料の利用技術に関する研究及び技術指導
- ・ 機械加工技術及び成形加工技術に関する研究及び技術指導
- ・ 表面処理・改質技術に関する研究及び技術指導
- ・ 生産管理技術に関する研究及び技術指導
- ・ 電気・電子応用技術に関する研究及び技術指導
- ・ コンピュータ支援技術・情報処理技術に関する研究及び技術指導
- ・ 産業デザインに関する研究及び技術指導
- ・ 公設試験研究機関との共同研究及び研究成果の普及
- ・ 企業との共同研究
- ・ 講習会・研修会・研究会の開催及び人材育成事業
- ・ 技術交流事業の支援
- ・ 発明考案に関する奨励事業
- ・ 技術情報の収集・提供
- ・ 定期刊行物等の企画・発行
- ・ 産学官共同研究の推進に関する業務
- ・ バイオ産業の育成に関する業務
- ・ 未来エネルギーに関する研究開発の促進

(4) 予 算

① 歳 入

(単位：千円)

科 目	平成19年度予算額	平成20年度予算額	増 減
商 工 使 用 料	3, 8 1 4	6, 4 8 2	2, 6 6 8
商 工 手 数 料	3 1, 4 7 6	3 5, 8 9 2	4, 4 1 6
商工費国庫補助金	0	0	0
雑 入	5, 4 0 1	4, 2 9 9	△1, 1 0 2
合 計	4 0, 6 9 1	4 6, 6 7 3	5, 9 8 2

② 歳 出

(単位：千円)

科 目	平成19年度予算額	平成20年度予算額	増 減
報 償 費	4 8	4 0	△8
普 通 旅 費	3 9 0	3 2 2	△6 8
消 耗 品 費 等	1, 5 5 6	1, 4 2 4	△1 3 2
食 糧 費	8	8	0
通 信 運 搬 費	4 7	4 7	0
手 数 料 等	4 8	4 8	0
委 託 料	1 6 4, 8 2 7	1 5 6, 5 5 1	△8, 2 7 6
使用料及び賃借料	4 0	4 0	0
備 品 購 入 費	1 0, 6 4 0	1 1, 3 7 5	7 3 5
負担金補助及び交付金	6 6, 5 3 7	5 2, 7 4 6	△1 3, 7 9 1
合 計	2 4 4, 1 4 1	2 2 2, 6 0 1	△2 1, 5 4 0

(5) 主要設備機器

☆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
100kN万能試験機	㈱島津製作所 RH-10 型	※昭和36年度
ビッカース硬度計	㈱明石製作所 AVK 型	昭和41年度
回転曲げ疲れ試験機	㈱東京衡機製造所 25180 型	昭和41年度
立型フライス盤	日立精工㈱ 3MV 型	※昭和52年度
サンシャイン式ウェザーメーター	スガ試験機㈱ WEL-SUN-HC 型	★昭和54年度
冷熱衝撃試験機	タバイエスペック㈱ TSC-10 型	★昭和54年度
温湿度繰り返し試験機	タバイエスペック㈱ PL-3E 型	★昭和54年度
めっき処理装置	富士プラント工業㈱ プライスター1 型	★昭和55年度
恒温熱風乾燥機	タバイエスペック㈱ HPS-222 型	★昭和55年度
燃焼性試験機	スガ試験機㈱ FL-45MC 型	★昭和55年度
万能投影機	日本光学工業㈱ V-20A 型	※昭和56年度
試料埋め込み機	ビューラ社 SIMPLIMET2 型	※昭和56年度
原子吸光分析装置	㈱日本ジャーレルアッシュ AA-860 型	※昭和57年度
ツインロックウェル硬度計	松沢精機㈱ DRT-FA300 型	※昭和58年度
高温真空炉	㈱島津製作所-DEGUSSA	※昭和58年度
炭酸ガスレーザー加工機	㈱日立製作所 HIL-500CSP 型	※昭和60年度
恒温恒湿低温槽	タバイエスペック㈱ PL-4G	★昭和62年度
X線マイクロアナライザー	㈱島津製作所 EPMA8705QH 型	※昭和62年度
三次元座標測定器	日本光学工業㈱ トライステーション 600 型	※昭和62年度
アナライジングレコーダ	横河電機㈱ 3655E	昭和62年度
デジタルパワーメーター	横河電機㈱ 2533	昭和62年度
デジタルストレージスコープ	松下通信工業㈱ VP-5740A	昭和62年度
精密電圧電流測定機	横河電機㈱ 2723	昭和62年度
標準電圧電流発生器	横河電機㈱ 2258 2253 2563	昭和62年度
表面性測定器	新東洋科学㈱ 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㈱ HKC-12L 型	昭和62年度
複合サイクル試験機	スガ試験機㈱ ISO-3CY 型	★昭和62年度
湿潤試験機	スガ試験機㈱ CT-3 型	★昭和62年度
屋外暴露試験機	スガ試験機㈱ OER-PG 型	★昭和62年度
スプレー式前処理装置	㈱日本パーカーライジング KU-42 型	★昭和62年度
プラズマ溶射装置	プラズマダイン社 40 型	昭和62年度
高周波加熱装置	富士電波㈱ FDY-320 型	昭和62年度
レーザー測長機	和泉電気㈱ MG-1000 型	※昭和63年度
X線応力測定器	㈱リガク MSF-2M 型	※昭和63年度
カラーシミュレータ	日本色研事業㈱ 678RC-SA-101 型	★昭和63年度
写植機	㈱写研 SPICA-AH 型	★昭和63年度
精密ハードネステスター	プロセス社 エコーチップ C 型	★昭和63年度
サーマルショック試験機	タバイエスペック㈱ TSR-103 型	★昭和63年度
冷間静水圧プレス(CIP)	三菱重工業㈱ MCT-100 型	※昭和63年度
立型マシニングセンター	㈱遠州製作所 VMC530 型	※昭和63年度
低荷重精密万能試験機	㈱島津製作所 AGS-1000A 型	★昭和63年度
50J計装化シャルピー	㈱米倉製作所 CHRAPC-5C 型	平成 元年度

機 器 の 名 称	型 式	購 入 年 度
接着耐久性試験機	東洋精機(株) NO-537 型	平成 元年度
電子回路試験装置	(株)ノイズ研究所 EMC-5000S	※平成 元年度
摩耗試験機	テスター産業(株) AB101 型	平成 元年度
紫外線ウェザーメーター	スガ試験機(株) WEL-SH-2C-H-8 型	平成 元年度
紫外線フェードメーター	スガ試験機(株) FAL-SP-H 型	平成 元年度
熱風式焼付乾燥装置	タバイエスペック(株) HLKS-3A 型	平成 元年度
塗料用退色試験機	スガ試験機(株) FM-1 型	平成 元年度
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
N Cワイヤカット放電加工機	三菱電機(株) DWC90H 型	※平成 元年度
真空加圧含浸装置	サンワエンジニアリング(株) VPI-2PW 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
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
超音波探傷機	日本クラウトクレマーウェルター(株) HIS-2	※平成 2 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
ガス溶射装置	日本ユテック(株) テロダインシステム 2000 型	平成 2 年度
N C放電加工機	三菱電機(株) M35KC7 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
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
熱機械分析装置	セイコー電子工業(株) TMA-SS120C 型	※平成 3 年度
切削動力計	日本キスラー(株) 9257B 型	※平成 3 年度
蛍光 X 線微小膜厚計	セイコー電子工業(株) SFT-3200 型	※平成 3 年度
歪検出システム	(株)共和電業 E-SPIRAS8 型	★平成 3 年度
プラズマ溶射ロボット	プラズマ技研工業(株) モトマン K6SB 型	※平成 3 年度
難削材料切断研削装置	(株)マルトー セラミクロン MX-833 型	★平成 3 年度
ガスクロマトグラフ質量分析装置	(株)島津製作所 TGA-GC/MS システム	※平成 4 年度
疲労試験機	(株)島津製作所 EHF-UD-100kN	※平成 4 年度
摩擦摩耗試験機	神鋼造機(株) ファレックス型	★平成 4 年度
顕微鏡	オリンパス光学工業(株) CHS-223FS	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
騒音・振動データ処理装置	エミック(株) VC-061DAMX-31-PIR	※平成 5 年度
混練装置	(株)小平製作所 RII-2-CC	※平成 5 年度
カプセリング装置	三菱重工業(株) Labo カプセリング 100 型	平成 6 年度
50Jシャルピー衝撃角度検出システム	(株)米倉製作所 CCP-60P 型	※平成 6 年度
蛍光 X 線分析装置	セイコー電子工業(株) SEA2010L 型	※平成 6 年度
投影機用データ処理装置	(株)ニコン DP-302 型	※平成 6 年度
ギヤ式老化試験機	スガ試験機(株) TG-100	★平成 7 年度
反ばつ弾性試験機	高分子計器(株) Lupke 方式	★平成 7 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
精密天びん	(株)エー・アンド・ディ HM-300	平成 7 年度
バーチャルリアリティシステム	旭エレクトロニクス(株) TDZ-400DS	★平成 8 年度

機 器 の 名 称	型 式	購 入 年 度
非接触粗さ検出ユニット	(株)小坂研究所 PU-OS100	※平成 8 年度
デュー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
塗膜定量測定装置	(株)キーエンス VH-6200C	※平成 8 年度
熱遮蔽温度記録装置	安立計器(株) AM-7002	※平成 8 年度
油分濃度計	(株)堀場製作所 OCMA-300	※平成 8 年度
電解着色電源・実験用システム	(株)高砂製作所 PEC40-2	※平成 8 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
蒸気滅菌器	(株)科学共栄社 MLS-2420	平成 8 年度
遠心分離器	(株)科学共栄社 Force7	平成 8 年度
pH測定器	電気化学計器(株) HPH-110	平成 8 年度
紫外線発生機	フナコシ(株) NTM-10	平成 8 年度
核酸増幅装置	PE バイオシステムズ社 PCR System9600	平成 8 年度
ATPアナライザ	東亜ディーケーケー(株) AF-100	平成 8 年度
DNAシーケンサ	PE バイオシステムズ社 ABI PRISM310	平成 8 年度
液体クロマトグラフ装置	ギルソン社 型番119,122,234,305,306,503,805,811C,831	平成 8 年度
振盪器	(株)井内盛栄堂 WEV-03	平成 8 年度
全自動キャピラリー電気泳動システム	ベックマン・コールター(株) P/ACE	平成 8 年度
水晶振動子化学計測システム	セイコー・イージーアンドジー(株) QCA917・263A	平成 8 年度
大型恒温恒湿低温室	タバイエスベック(株) TBE-4HW2GEF	☆平成 9 年度
振動計測システム	(株)小野測器 DS-9110	★平成 9 年度
炭素・硫黄分析装置	(株)堀場製作所 EMIA-820	※平成 9 年度
工具顕微鏡	(株)トプコン TUM-220EH	※平成 9 年度
示差熱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
紫外可視分光光度計	(株)島津製作所 UV-2500PC	平成 9 年度
超音波硬さ計	川鉄アドバンテック(株) SONOHARD SH-75	平成 9 年度
温度調節器	アドバンテック東洋(株) LH-2010	平成 9 年度
分光蛍光光度計	日本分光(株) FP-777	平成 9 年度
クリーンベンチ	(株)ダルトン PAU-1300BG	平成 9 年度
電気定温乾燥器	アドバンテック東洋(株) FS-620	平成 9 年度
走査型プローブ顕微鏡	セイコーインスツルメント(株) SPI-3800	平成 9 年度
X線分析顕微鏡	(株)堀場製作所 XGT-2000	平成 9 年度
高温顕微硬度計	(株)ニコン QM-2	☆平成 10 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
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
大越式迅速摩耗試験器	JT トーシ(株) OAT-U	※平成 10 年度
高速ビデオカメラ	(株)ナック コダック SR500C	※平成 10 年度
万能混練攪拌機	(株)ダルトン 25XAMV-Qr	※平成 10 年度
分光光度計	日本分光(株) V-560DS	平成 10 年度
遠心分離器	日立工機(株) SC-120GX	平成 10 年度
遠心分離器	(株)トミー精工 SRX-201	平成 10 年度
遠心濃縮装置	東京理化器械(株) CVE-200D	平成 10 年度
核酸増幅装置	(株)ジェイ・ケイ・インターナショナル RapidCycler	平成 10 年度
振とう式加熱器	(株)井内盛栄堂 PI-301	平成 10 年度

機 器 の 名 称	型 式	購 入 年 度
ディープフリーザー	タバイエスベック(株) BFH-112LR	平成10年度
パルスフィールド電気泳動システム	バイオ・ラッドラボラトリーズ(株) CHEF Mapper システム	平成10年度
非破壊検査開発システム	日本ルックス(株) RN-001 (株)イノテック NT-25	★平成11年度
超音波振動ユニット	(株)岳将 ULTRA-700	★平成11年度
CADデジタルモックアップ	シリコングラフィックス社 OCTANE/SE	※平成11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
攪拌機	特殊機化工業(株) T.K.ホモディスパー2.5型	平成11年度
遠心分離器	(株)アズワン FB-4000	平成11年度
遠心分離器	和研薬(株) WKN-2320	平成11年度
上皿天びん	(株)テラオカ MJ-3000	平成11年度
核酸抽出装置	東洋紡績(株) MFX-2000/103	平成11年度
ドラフトチャンパー	ヤマト科学(株) MV-70+MC-70	平成11年度
卓上レシプロ振とう器	日伸理化(株) NX-10	平成11年度
自動蛍光偏光測定装置	先端科学技術事業協同組合 AST-100	平成11年度
メディカルフリーザー	三洋電機メデिका(株) MDF-U332	平成11年度
蛍光偏光度測定システム	PanVera 社 BEACON2000	平成11年度
蛍光偏光マルチプレートリーダー	テカンジャパン(株) Polalion	平成11年度
風洞試験装置	中外テクノス(株) CFM-9	★平成12年度
精密加工機	牧野フライス精機(株) MSJ25-16	★平成12年度
センシングデータ診断ソフトウェア	The MathWorks MATLAB	★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
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
上皿天びん	(株)島津製作所 BW4200H	平成12年度
ボールミル回転架台	東京硝子器械(株) AV-2	平成12年度
木材水分計	ケット(株) HM-520	平成12年度
クレイオープン	新日本造形(株) 20L型	平成12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
三次元造形システム	Stratasys 社 PRODIGY	☆平成13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
真空乾燥装置	アドバンテック東洋(株) VO-320	平成13年度
蛍光顕微鏡装置	オリンパス光学工業(株) IX71-23FL/DI	平成13年度
ロータリーエバポレーター	旭テクノグラス(株) REN-1000	平成13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)フューチャテック FM-ARS7000	※平成14年度
メカニカルCAEシステム	ADINA 社 ADINA7.5 SDRG 社 I-DEAS9	※平成14年度
騒音計	リオン(株) NL-32	平成14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) KL75	☆平成15年度
NC旋盤	(株)滝澤鉄工所 TC-200	※平成15年度
コンピュータグラフィックスシステム	アップルコンピュータ Power Mac G5	※平成15年度
乾熱滅菌器	(株)いすゞ製作所 SSKM-113	平成15年度

機 器 の 名 称	型 式	購 入 年 度
オートクレーブ	㈱平山製作所 HV-5	平成15年度
培養装置	㈱三商 CRB-14	平成15年度
接触角測定装置	協和界面科学㈱ DropMaster700	☆平成16年度
遊星型ボールミル	フリッチュ社 P-6 型	※平成16年度
温湿度計測システム	㈱キーエンス GR-3500	※平成16年度
1000kN万能試験機	㈱島津製作所 UH-F1000kNI	※平成17年度
三次元曲面作成システム	DELL㈱ Precision 670	※平成17年度
マイコン開発システム	DELL㈱ Inspiron 6000	※平成17年度
真空冷凍乾燥器	東京理化器械㈱ FDU-1200	平成17年度
グローブチャンバー	三洋電機バイオメディカ㈱ MLR-350H	平成17年度
電気伝導度検出器	㈱島津製作所 CDD-10A VP	平成17年度
三次元測定機	㈱東京精密製 SVA fusion 9/10/6	※平成18年度
CAD デジタルモックアップシステム	日本 HP㈱ HP xw6400 Workstation	※平成18年度
表面プラズモンセンサー	㈱BAS SPR3	平成18年度
マイクロシリンジポンプ	EICOM 社 ESP-64	平成18年度
超微小押し込み硬さ試験機	㈱エリオニクス製 ENT-1100a 型	※平成19年度

平成20年度の主な新設機器

機 器 の 名 称	用 途	備 考
三次元設計支援システム 本体：日本ヒューレットパカード㈱ HP xw6600 Workstation ソフトウェア： ・デジタルソリューション㈱ NEiNastran for Engineers ・㈱ソフトウェアクレイドル SCRYU/Tetra Ver.7	自動車の空調、エンジン給排気系や送風機、ポンプなど、構造・熱・流体を伴う製品に対し構造解析と流体解析の連成解析が可能。製品設計時の性能予測や不具合発生時の原因究明、製品の変形や破壊予測に用いる。	(財)JKA補助対象機器
熱レンズ検出器 マイクロ化学技研㈱ ITLM-30	熱レンズ法という方法により、化合物の濃度を高感度に検出することが可能な装置。 例えば、アミノ酸の酵素反応による生成物の検出、濃度測定等に使用する。	

2 事 業

(1)	依	頼	試	験	.....	10														
(2)	設	備	利	用	.....	10														
(3)	技	術	指	導	・	相	談	.....	11											
(4)	産	学	官	共	同	研	究	推	進	事	業		12							
(5)	新	技	術	共	同	研	究	事	業	.....	12									
(6)	環	境	関	連	分	野	支	援	事	業	.....	15								
(7)	福	祉	関	連	分	野	支	援	事	業	.....	16								
(8)	産	業	デ	ザ	イ	ン	振	興	事	業	.....	18								
(9)	バ	イ	オ	産	業	の	育	成	・	振	興	事	業		20					
(10)	未	来	エ	ネ	ル	ギ	ー	に	関	す	る	研	究	開	発	の	促	進		20
(11)	工	業	技	術	支	援	ア	ド	バ	イ	ザ	ー	派	遣	事	業		22		
(12)	デ	ジ	タ	ル	エ	ン	ジ	ニ	ア	リ	ン	グ	支	援	事	業		22		
(13)	技	術	者	研	修	事	業	.....	23											
(14)	公	設	試	験	研	究	機	関	共	同	研	究	事	業		23				
(15)	発	明	考	案	奨	励	事	業	.....	23										
(16)	広	島	市	工	業	技	術	振	興	協	議	会		24						
(17)	イ	ン	タ	ー	ン	シ	ッ	プ	・	見	学		24							
(18)	会	議	・	研	究	会	へ	の	出	席	.....	25								
(19)	技	術	職	員	派	遣	研	修	.....	26										
(20)	講	師	・	委	員	の	派	遣	.....	26										
(21)	発	表	.....	27																
(22)	表	彰	等	.....	29															

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	23	71	145,550
	物 理 試 験	5	22	42,240
	接 着 試 験	8	18	31,560
	製 品 性 能 試 験	22	132	132,800
小 計		58	243	352,150
金属・非金属	機 械 試 験	1,896	8,783	15,933,930
	物 理 試 験	211	703	2,279,960
	分 析 試 験	400	1,186	3,681,480
小 計		2,507	10,672	21,895,370
表 面 処 理	塗 料 試 験	0	0	0
	皮 膜 試 験	171	16,437	6,858,340
小 計		171	16,437	6,858,340
電 子 ・ 電 気	電子計算機による解析	4	22	101,420
	電 気 試 験	6	18	22,080
小 計		10	40	123,500
試験用試料作成	木 材 ・ 木 製 品	0	0	0
	金 属 ・ 非 金 属	55	194	377,330
	塗 装 ・ 皮 膜	7	11	53,680
	電 子 ・ 電 気	0	0	0
小 計		62	205	431,010
意匠図案の作成		4	5	19,300
工業製品の試作		7	20	19,200
試験・検査に関する証明		10	19	6,840
合 計		2,829	27,641	29,705,710

(2) 設備利用

区 分	件 数	数 量	歳 入 額 (円)
工 作 設 備	26	558	1,190,460
試 験 設 備	263	5002	2,303,150
合 計	289	5,560	3,493,610

(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 化学機械 流体機械 産業機械 電子機械 医療機械	1 4 2
B	電 子・電 気	電力機器 電気応用機器 電子応用機器	1 2 3
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	4 4 9
D	金 属	鉄・非鉄冶金 非鉄材料 鉄鋼材料 表面技術 加工技術 接合 熱処理	6 0 0
E	木 材・木 質 材	材料 加工技術 表面技術 改質技術	7 9
F	情 報 処 理	情報管理 情報数理 コンピュータシステム	4 9
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	1 0 0
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	1
I	資 源	金属鉱業 石灰・石油鉱業	0
J	建 設	鋼構造 コンクリート製品	9
K	衛 生	環境 公害防止技術 廃棄物利用技術	0
L	そ の 他		5 0
合 計			1, 6 0 2

(4) 産学官共同研究推進事業

ア 広島市立大学リエゾンフェスタ2008・産学連携セミナー（担当 田邊、西田）

広島市立大学の研究シーズを、地域産業界や産学官連携推進機関等へ公開することにより、産学官連携活動の推進を図ることを目的に、今年度は「地域と大学との連携を再構築する」をテーマにセミナーを開催した。

開催日：平成20年9月26日（金）

場 所：広島市まちづくり市民交流プラザ

参加者：160名（60機関）

イ 第14回産学連携セミナー（担当 田邊、西田）

大学の保有する「エネルギー」に関連する研究シーズと企業のニーズをマッチングさせることにより、「産」と「学」の共同研究の結びつけを行うことを目的にセミナーを行った。

開催日：平成21年2月18日（水）

場 所：広島市工業技術センター

参加者：39名

ウ 産学官共同研究相談室の運営（担当 田邊）

ニュース配信登録者（約800名）に対して、共同研究に関する情報およ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90件配信し、指導相談を行った。

(5) 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 桑原）

本研究会では、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主体に行う。それにより、製品開発力を強化し市場の活性化を図ることを目的としている。研究会では参加各社がそれぞれ独自の研究テーマを設定し、製品設計や製造技術に関する事例を対象とした研究開発を行った。

【アドバイザー】

（財）日本規格協会 参与 矢野 宏 氏

【会員企業等】

㈱あじかん、奥川価値向上研究所、㈱音戸工作所、喜多設計研究所、食協㈱、ダイキョーニシカワ㈱、デルタ工業㈱、統計数理研究所、DOWA I P クリエイション㈱、西日本レジコート㈱、㈱広島テクノプラザ、マツダ㈱、三菱重工業㈱広島製作所、ヨシワ工業㈱、リョービ㈱、鳥取大学、広島県立総合技術研究所、広島市衛生研究所

開催月日	内 容	講 師
第1回 5月15日	平成19年度事例発表と20年度研究計画の協議	(財)日本規格協会 参与 矢野 宏 氏
第2回 7月17日	各事例の研究・討議（基本機能について）	
第3回 9月5日	各事例の研究・討議（基本機能について）	
第4回 11月13日	各事例の研究・討議（SN比について）	
第5回 1月23日	各事例の研究・討議（SN比と再現性について）	

イ 材料・設計技術融合研究会（担当 倉本、桑原、隠岐）

本研究会は、機械あるい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として活動した。

【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科 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 等
第1回 9月30日	平成20年度研究会の活動内容について	
	・講演 「歯車の設計・製造、研究における二、三の話題」	広島大学大学院工学研究科 教授 永村 和照 氏
	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 教授 永村 和照 氏
第2回 3月4日	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24日	・研究紹介 「新プロセスによるWC-(Fe-Ni)合金の開発とその摩耗特性 (複合材料の摩耗試験結果の解釈について)」	材料・加工技術室 技師 倉本 英哲
	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 教授 永村 和照 氏
個別開催 (50回)	開発テーマに関する研究指導	広島大学大学院工学研究科 名誉教授 柳沢 平 氏

ウ 新めっき技術開発研究会（担当 植木、山名）

本研究会は、表面処理業者が抱える新技術の導入、後継者育成、事業の多方面への展開、環境問題などに対応するため、経営者並びに技術・生産責任者を中心とした会員構成により、企業の継続的成長を遂げるための情報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い、企業の一層の発展を図ることを目的としている。

本年度は、重点的に「環境」をテーマとして取り組んだ。三価クロメート代替技術の充実と排水処理技術の高度化、めっきスラッジの減量化等、めっき工場全体で取り組まなければならない「環境」を中心としためっき技術向上を目指した技術情報の提供を行った。

【アドバイザー】

元マツダ(株)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、(株)エフテックス、(株)オート、(株)音戸工作所、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)、(有)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18日	・総会 (1) 平成19年度第2回役員会報告 (2) 平成19年度事業報告・決算報告 (3) 平成20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22、23日	・先進地視察研修 5/22(木) 名古屋メッキ工業(株)、太陽電化工業(株) 5/23(金) 名古屋市工業研究所	
第3回 6月12日	・研修会 「内外の環境問題に求められるめっき技術」	奥野製薬工業(株) 代表取締役社長 奥野和義 氏

開催月日	内 容	講 師
第4回 8月21日	・役員会 (1) 企業見学研修 (2) 研究会の今後の進め方 (3) その他	
第5回 9月11日	・企業見学研修 (株)井川製作所	
第6回 10月16日	・研修会 「自動車業界に措ける装飾三価クロムめっきの塩害対策について」 「亜鉛化成処理のノンクロム化及び三価クロメートからの移行とその現状」	カニング・ジャパン(株) 技術本部 開発課 榎戸 真哉 氏 吉田 新 氏
第7回 11月7日	・企業見学研修 コベルコ建機(株)	
第8回 12月12日	・研修会 「めっき技術の現状と将来的展望」 「ドイツのめっきに関する現状の紹介」	アトテックジャパン(株) GMF事業部 テクニカルセンター 渡辺 清志氏 堀切 靖晃氏
第9回 2月12日	・研修会 「ZnおよびZn合金系めっきの環境対応と最新技術」	ディップソール(株) 研究開発本部 研究開発2部 部長 山本富孝氏
第10回 3月12日	・役員会 (1) 平成20年度活動報告・決算報告(案) (2) 平成21年度活動計画(案)・予算(案) (3) 平成21年度研究課題・講師招聘人選	

エ 解析・シミュレーション研究会(担当 上杉)

製造現場において、更なる品質向上・コスト削減・開発期間短縮が要求されている。その要求に応えるための手段として、CAD、CAEなどデジタル化された製品情報を利用した製品設計技術の導入が必須となってきた。

本研究会は、構造解析、流体解析及び振動音響解析等、製品性能の評価をコンピュータ上で行うシミュレーション技術に取り組むことにより、会員企業の製品開発手法の高度化を図ることを目的に活動した。

【アドバイザー】

広島大学大学院工学研究科 助教 岩本 剛 氏

【会員企業】

(株)キーレックス、(株)久保田鐵工所、(株)研創、(株)シンコー、ダイキョーニシカワ(株)、南条装備工業(株)、(株)日本製鋼所、広島アルミニウム工業(株)、(株)ヒロタニ、(株)ヒロテック、(株)モルテン、ヨシワ工業(株)

開催月日	内 容	講 師
第1回 6月18日	「構造解析ソフトウェアABAQUSの使用手法」	広島大学大学院工学研究科 助教 岩本 剛 氏
第2回 7月30日	「構造解析ソフトウェアABAQUSの基礎」	
第3回 9月10日	「ABAQUSを使用したホイストクレーンの構造解析演習」	
第4回 10月7日	「構造解析ソフトウェアABAQUSの基礎」	
第5回 11月17日	「連続体要素の使用」	
第6回 1月16日	「連続体要素の使用」	
第7回 3月2日	「体積ロッキングの解析、アワーグラスモードの解析」	

(6) 環境関連分野支援事業

ア 木質資源利用技術研究会（担当 西澤）

深刻化する環境問題を背景に、木材資源の有効利用および再資源化技術の開発が強く求められている。本研究会は、地域企業が互いに木材利用技術の知見を広め、木質資源を幅広く有用な製品に変換するための技術開発および研究を行うことを目的として活動した。

【会員企業】

(株)ウィー・ウィーズ、(株)キーレックス、(株)清水テクノ、(株)ニイダ、(株)西日本イノアック、ビジネスクリエ企画、(株)広島環境研究所、広島炭化工業(有)、(株)マルニ木工、(株)マルヨ木材、(株)LAT

開催月日	内 容	講 師 等
第1回 1月14日	・平成19年度活動報告、実験結果報告 ・平成20年度事業計画について	
第2回 2月19日	・調湿材料開発研究会の参加（合同開催）	
第3回 2月25日	・講師を招へいた勉強会と参加者とのディスカッション 「バイオマス利活用の近況」	(株)白石バイオマス開発研究所 取締役研究所長 白石信夫 氏
第4回 3月25日	・講師を招へいた勉強会と参加者とのディスカッション 「木材資源の利活用・建築資材リユース研究会の取り組み事例」	広島工業大学工学部 教授 佐藤 立美 氏
	「地域産業における木質資源利用・研究会のふりかえりと今後」	広島国際学院大学工学部 総合工学科 バイオ・リサイクル専攻 准教授 山崎 勝弘 氏

イ 空調システム効率化ソフト開発研究会（担当 西田、中川）

住宅用の空調熱負荷計算ソフトの開発を行うことにより、省エネ効果の評価、最適な空調機器の選定及び建物の断熱方法の選定を行い、省エネ・CO₂削減に寄与することを目的としている。

本年度は、簡易に省エネ効果をシミュレーションできる住宅用の空調熱負荷計算ソフトの開発を進めるとともに、会員に対して省エネに関する最新情報の提供を行った。

【会員企業】

山根木材(株)、北辰映電(株)、ダイキン空調中国(株)、(株)河崎組、(株)ブレック、平本設備工業(株)、(株)砂原組、大西電機工業(株)、(株)大須加建設、(株)実重建設、(株)総合設備コンサルタント、中石産業(株)、(株)感生舎、(株)T&K、広島市立広島工業高校

開催月日	内 容	講 師 等
第1回 9月29日	・講演 「住宅における冷暖房の基礎」	近畿大学工学部建築学科 准教授 崔 軍 氏
第2回 1月20日	・講演 「住宅設備向け空調とオール電化」	ダイキン空調中国(株) 技術部長 山南 明久 氏
	熱流体解析システム、温湿度センサーの紹介	システム技術室 専門員 上杉 憲雄
第3回 3月12日	・講演 「住宅における国内外の断熱工法最新情報」	東邦レオ(株) 外断熱事業部長 改正 総一郎 氏
	温湿度センサー管理ソフトの紹介	技術振興室 技師 西田 修

ウ 環境ビジネス技術セミナー（担当 山名）

環境ビジネスの動向・成功事例の紹介とともに新規参入のポイントを情報提供することにより、環境関連の新産業の創出を支援することを目的に開催した。

開催月日	テ ー マ	講 師	参加者
11月11日	「環境ビジネス新規参入手法」	㈱船井総合研究所 貴船 隆宣 氏	25名

（7）福祉関連分野支援事業

ア 福祉用具開発研究会（担当 山口、上杉）

本研究会は、福祉用具の開発、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めざして活動を行った。また、新規開発の車いす（アイ・ムーヴァ）の製品化をめざして、車いす分科会を発足させた。

【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)技研、MTRC(株)、(有)ウイット、(有)ケイ・ワイ技研、後藤鉄工(株)、シグマ(株)、(株)システム電子設計、シックノン化研(株)、(有)であい工房、(株)テオス、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、平和機械(株)、丸善工業(株)、(株)ミカミ、協和レジナス(株)

(ア)定例会

開催月日	内 容	講 師
第1回 5月22日	(1)シックノン製品分科会活動報告 (2)駐車システム分科会活動報告 (3)今年度の開発テーマ募集について (4)その他事項	
第2回 7月8日	広島市総合リハビリテーションセンターとの相談会	
第3回 8月20日	教材教具・自助具に関する相談会の実施	広島国際大学 教授 坊岡正之 氏
第4回 11月17日	(1)平成元年から平成20年度までの研究会報告 (2)今後の活動計画について	
第5回 12月19日	(1)広島北特別支援学校への紙芝居台の寄贈について (2)広島県内施設・団体の福祉関連用具開発ニーズについて (3)新たな開発テーマのプレゼンテーション及び意見交換	
第6回 12月26日	教材教具の製作に関する報告会	広島国際大学 教授 坊岡正之 氏
第7回 2月24日	(1)車いす試作開発品発表（商品名：アイ・ムーヴァ） (2)新たな開発テーマ「回転テーブル」の提案及び次年度開発分科会の設立について (3)広島北特別支援学校への次年度支援継続について (4)広島市総合リハビリテーションセンターへの次年度支援継続について (5)開発テーマ案件について	広島国際大学 教授 坊岡正之 氏

(イ)駐車システム分科会（協同組合福祉・環境ラボ）

開催月日	内 容
第1回（4月15日）	理事会開催 協同組合名を「協同組合福祉・環境ラボ」に名義変更

開催月日	内 容
第2回（5月1日）	駐車システム制御部の試験データの収集
第3回（5月15日）	試験データに基づき制御部の改良を実施
第4回（5月29日）	駐車システムの市場展開情報の共有化会議
第5回（6月26日）	広島市交通バリアフリー検討グループへの駐車システムの紹介
第6回（7月10日）	製造コスト等調整会議
第7回（9月8日）	駐車システム市場展開状況確認会議
第8回（10月27日）	病院への納入条件検討会議
第9回（11月6日）	病院への最終納入条件検討会議
第10回（11月14日）	駐車システム設置の有用性に関する協議 （広島国際大学福岡教授、NPOソレイユ竹内事務局長）
第11回（1月30日）	駐車システム受注確認会議

(ウ) シックノン製品開発分科会

開催月日	内 容
第1回（4月1日）	シックノンメディカル製品開発会議
第2回（4月23日）	シックノンメディカル製品検討会議
第3回（5月15日）	シックノンメディカル製品検討会議
第4回（5月27日）	(株)ハッピーおがわへの製品紹介
第5回（7月15日）	広島市総合リハビリテーションセンターへの製品紹介
第6回（7月18日）	広島市総合リハビリテーションセンター施設へのモニタリング装置の設置調査
第7回（8月7日）	市場展開情報の共有化会議
第8回（8月18日）	製品開発会議
第9回（9月3日）	製品開発会議
第10回（9月30日）	広島市総合リハビリテーションセンターへ脱臭装置搬入、取付及びモニタリング開始
第11回（10月6日）	市場展開状況説明会議
第12回（10月17日）	製品在庫管理調整会議
第13回（1月23日）	シックノンメディカル写真撮影
第14回（1月27日）	ひろしまベンチャー交流サロンにおいて製品紹介

(エ) 車いす開発分科会

開催月日	内 容
第1回（4月24日）	車いす開発会議及び試作開始
第2回（10月10日）	車いす試作品の評価会議
第3回（11月7日）	(株)であい工房において試乗会及び評価会議
第4回（12月10日）	広島市総合リハビリテーションセンターにおいて試乗会
第5回（1月13日）	車いすの知的所有権出願検討会議
第6回（2月19日）	車いすの構造設計・材質選定会議
第7回（3月17日）	車いすの実用新案出願

(カ) 技術情報交換等

開催月日	内 容
4月9日	プラスデザインの健康グッズ市場展開会議
4月14日	板野紙工の紙製品市場展開会議 広島県福祉用具評価委員会事前会議
6月10日	防災グッズ開発会議（防災グッズを収納した飲料自販機）
7月23日	プラスデザインの健康グッズ市場展開会議
8月20日	広島県福祉用具評価委員会
9月25～26日	2008 国際福祉機器展
3月16日	広島県福祉用具評価委員会

開催月日	内 容
3月17日	ウレタンフォーム加工実習

(カ)展示会出展等

展示会名	期 間	出展場所および出展品名
第7回子どもの福祉用具展 2008	4月26日 ～27日	場 所：東京流通センター 出展品：車いす、健康グッズ 出展者：(有)であい工房
イノベーション・ジャパン 2008	9月16日 ～17日	場 所：東京国際フォーラム 出展品：足関節運動装置 出展者：丸善工業㈱
HOSPEX JAPAN 2008	11月12日 ～13日	場 所：東京ビッグサイト 出展品：シックノンメディカル 出展者：協同組合福祉・環境ラボ シックノン化研㈱

(8) 産業デザイン振興事業

ア 産業デザイン振興研究会（担当 林）

産業デザインの一層の振興を図るために、産業デザイン振興の拠点機能等について検討するとともに、デザイン開発室を中心としてネットワーク会員相互の連携を図るため、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。

(7) 検討会議（1回）

日時：平成21年3月25日（水）

参加者：研究会会員（9名）

(イ) デザイン作品展示会（3回）

- ・第1回 ひろしまグッドデザイン賞受賞作品展示会

日時：平成20年5月13日（火）～14日（水）

場所：広島産業会館東館（広島県家具産地別見本市）

日時：平成20年5月24日（土）～6月11日（水）

場所：広島市中央図書館

- ・第2回 ヒロシマ平和ポスター展の学生作品の展示会

日時：平成20年8月18日（月）～9月12日（金）

場所：広島市工業技術センター 一階展示ロビー

- ・第3回 「箔力展」展示会

日時：平成21年2月14日（土）～28日（土）

場所：広島市中央図書館

(ウ) デザインセミナー

- ・第1回 「ヒロシマ平和ポスター展の学生出品作品の講評会」

日時：平成20年8月9日（土）

場所：旧日本銀行広島支店

講師：JAGDA会員6名

参加者：14名（学生作品出品者）

- ・第2回 「箔押し体験セミナー」

日時：平成21年2月28日（土）

場所：広島市中央図書館

講師：日本伝統工芸士 高橋克好 氏

日本伝統工芸士 下川忠行 氏

参加者：26名

(エ) デザイン体験学習「エコ素材で楽しい工作」

日時：平成20年6月8日（日）

場所：広島市中央図書館

イ 産業デザイン展の開催（担当 林）

産業の国際化が進むなか、企業活動でデザインの果たす役割は重要になってきている。そこで、産業界へのデザインに対する理解を深めるとともに、デザインをビジネスチャンスに活かすため、デザイナーや産業界、教育界などのデザイン関係者間による展示会、シンポジウムを開催し、産業とデザインの融合を図ることを目的に開催した。

(7) 「産業デザイン展広島'09・シンポジウム」

主 催：産業デザイン展実行委員会

日 時：平成21年1月27日（火）14:00～16:30

場 所：広島国際会議場

参加者：175名

内 容：テーマー デザインのパワーを考えるー

＜基調講演＞「デザインに何ができるか？」

講 師：副田高行（副田デザイン制作所主宰）

＜パネルディスカッション＞「広島を創造の地に！」

コーディネーター：広島国際大学大学院 教授 吉長 成恭 氏

パネリスト：㈱GKデザイン総研広島 取締役社長 山田 晃三 氏

(有)ROCKETS 代表取締役 納島 克宗 氏

中国博報堂 執行役員 北野 尚人 氏

(4) 「産業デザイン展広島'09・展示会」

（同時開催：ビジネスフェア中四国2009）

主 催：産業デザイン展実行委員会（（財）広島市産業振興センター、広島商工会議所、広島県中小企業団体中央会）

日 時：平成21年2月6日（金）、7日（土）

10:00～17:00(金) 10:00～16:00(土)

場 所：広島市総合展示館

参加者：入場者3300名

内 容：

- ・第10回ひろしまグッドデザイン賞の受賞商品の紹介及び展示販売
- ・広島のデザイン事務所の紹介
- ・デザイン相談会の開催

ウ 新製品デザイン開発研究会（担当 寺戸、谷本）

当センターのデザインノウハウやモノづくりの企業との協働で新商品の企画・デザインを行い、企業の自社商品として最終形状を導き出すことを目的として、企業が業務の中からつかみ取ったニーズを原案に新製品の商品開発を行った。

開催日：6/19, 7/16, 9/3, 12/24, 3/3（計5回）

【会員企業】

(株)ユニカ、(株)アールテック・リジョウ、(株)ハー・ストーリー、(有)クレセント、村上鉄紅(株)、協和木工(株)、(株)ミカサ

エ デザイン講習会（担当 田中(志)）

近年のデザイン開発においては、三次元コンピュータグラフィックスを活用した開発が普及し始めている。この講習会では、三次元コンピュータグラフィックスの専門家による講習会を開催し、デザイン関連企業の企画開発力の向上およびデザイン力の向上に寄与することを目的に開催した。

開催月日	テ ー マ	講 師	参加者
10月3日	「Shadeを使った一般的なプロダクトデザインにおける3DCG活用方法」	(株)イーフロンティア エバンジェリスト 園田 浩二 氏	23名

オ 商品企画・開発講習会（担当 寺戸）

マーケティングから商品開発までの商品企画の専門家を講師として招へいし、時代の変化に対応した商品企画の立案方法やポイントについて学ぶことを目的に開催した。

開催月日	テ ー マ	講 師	参加者
12月2日	「時代の変化と商品企画」	㈱中国博報堂 MD統括担当兼マーケティング部長 北野 尚人 氏	35名

(9) バイオ産業の育成・振興事業

ア 調湿材料開発研究会（担当 村野、西澤、岩田）

炭製造業者、室内環境整備業者、木材加工業者等からなる異業種の会員による研究会を発足させ、講習会等を開催して調湿材料に関する勉強会を行い、研究会で取り組む研究テーマの検討を行った。

【会員企業】

アクトインテリア㈱、今井物流㈱、㈱クンジョウ、㈱テオス、㈱博洋、日の丸産業㈱、フジ・エコテック、㈱マルニ木工、㈱マルヨ木材

開催月日	内 容	講 師 等
第1回 8月26日	講演 テーマ「建築系廃木材からの調湿用木炭の製造とその応用」	島根大学産学連携センター 教授 北村 寿宏 氏
第2回 12月3日	研究会活動について ・研究テーマ、取り組む調湿材料の提案、協議 ・研究会活動の進め方	広島国際学院大学工学部 総合工学科 バイオ・リサイクル専攻 准教授 山崎 勝弘 氏
第3回 2月19日	平成20年度のまとめ 平成21年度活動計画について	広島国際学院大学工学部 総合工学科 バイオ・リサイクル専攻 准教授 山崎 勝弘 氏

イ イノベーション創出基礎的研究推進事業（担当 釘宮、馬部、小原、藤原(智)）

研究テーマ 「全アミノ酸同時計測用バイオチップの開発」

簡便、迅速かつ微量の試料で20種類のアミノ酸を計測する方法を確立することを目的として、20種類のアミノ酸を簡便に計測可能とするセンサー素子の開発をテーマとして研究を行っている。この事業は独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センターからの受託研究事業であり、期間は平成20年度から22年度までの予定である。

ウ バイオ産業の振興に関する研究の実施（担当 釘宮、馬部、小原、藤原(智)、村野）

バイオテクノロジーを利用した産業の振興・事業化支援等を目的として、研究活動を行った。

研究テーマ 「リン酸結合性人工ポリマーの合成とリン酸センサーの開発」（担当 釘宮）

リン酸イオンを選択的に捉える材料を、分子認識ポリマーの合成法であるモレキュラーインプリンティング法により合成し、実サンプル中(河川水、湖水等)のリン酸の回収性について評価するとともに、ポリマーを認識素子にもつリン酸センサーについて検討を行った。

研究テーマ 「高機能性きのこ生産技術の開発」（担当 村野）

市域内から排出される食品系廃棄物について、菌床材としての有効性の評価を実施し、機能性が認められる酒粕について、きのこへの機能性付加の有無の調査研究を行うとともに、栽培後の廃菌床の有効利用についての調査・研究を行った。

(10) 未来エネルギーに関する研究開発の促進

ア 自給自足型エネルギーシステム研究会（担当 大迫、山名、田邊）

地域内で発生する太陽熱や廃熱などの未利用エネルギーを回収・蓄積して、その地域内で自給自足的に利用するシステムの開発に関する最新技術の紹介、事例紹介を通して実用化に関する情報提供を行った。

【会員企業等】

広島市立大学、広島工業大学、広島国際学院大学、広島大学、早稲田大学、旭調温工業㈱、㈱アサヒ製作所、エレポン化工機㈱、北村経済研究所、協和地建コンサルタント㈱、KCオフィス、山陽空調工業㈱、サンヨーコンサルタント㈱、シージーケー㈱、㈱神有、全国さく井協会中国支部、中外テクノス㈱、中国電機製造㈱、中国電力㈱、㈱中電工、㈱テクニスコ、テンパール工業㈱、常磐地下工業㈱、戸田工

業(株)、鳥取ガス(株)、日鋼設計(株)、(株)日本パーカーライジング広島工場、パーキテック(株)、バブ日立プラントシステムズ(株)、広島ガス(株)、復建調査設計(株)、豊国工業(株)、マツダ(株)、ミサワ環境技術(株)、(株)ユーメックス

開催月日	内 容	講 師
第1回 6月12日 ～13日	「環境局南工場の熱発電実験」 会場：環境局南工場	(株)東芝 電力システム社 電力・社会システム技術開発センター 高機能・絶縁材料開発部 参事 大石 高志 氏 主務 佐々木 恵一 氏
第2回 9月29日	「再生可能エネルギーの現状と将来」	(株)三菱総合研究所 環境・エネルギー研究本部 主席研究員 井上 貴至 氏
	「熱電変換素子を利用した排熱回収システムの検討」	(株)東芝 電力システム社 電力・社会システム技術開発センター 高機能・絶縁材料開発部 主務 佐々木 恵一 氏
第3回 1月26日	「持続可能社会構築のためのエネルギー技術」	(独)産業技術総合研究所 研究コーディネーター 大和田野 芳郎 氏
	「木質系バイオマスによるバイオ燃料生産の可能性と産総研バイオマス研究センターの取組み」	(独)産業技術総合研究所 バイオマス研究センター バイオマスシステム技術チーム 研究員 藤本 真司 氏

イ 水素エネルギー利用開発研究会（担当：大迫、山名、田邊）

平成19年9月に広島大学水素プロジェクト研究センターと共同主催で立上げた研究会であり、水素エネルギーを利用した新技術・新製品の開発に取り組むことによって、平和都市広島をもつ中国地域を中心とした産学官からなる水素の研究開発コアを生み出し、地域に新たな産業の創出を図ることを目的として活動した。

【会員企業等】

岡山県立大学、近畿大学、広島市立大学、広島工業大学、広島国際学院大学、広島大学、三重大学、山口大学、早稲田大学、(株)アクアネットサービス、(株)アクアネット広島、稲富技術研究所、岩谷産業(株)、(株)海洋総合技研、雁木組、(株)キーレックス、(株)サタケ、山陽空調工業(株)、シージーケー(株)、JFEスチール(株)、GKデザイン総研広島、ジャパンコントロールス(株)、新和金属(株)、測地技研(株)、(株)タケシタ、中外テクノス(株)、中国工業(株)、中国電機製造(株)、(株)中国放送、(株)中電工、(株)テクニスコ、テンパール工業(株)、(株)デンソー北九州製作所、(株)東洋高圧、(株)トクヤマ、戸田工業(株)、鳥取ガス(株)、(株)豊田自動織機、(株)西尾興産、西芝電機(株)、日本EVクラブ、日本海洋産業(株)、(株)日本製鋼所、(株)日本パーカーライジング広島工場、(有)日本プラント設計、(株)ハイドロリック・パワーシステムズ、パーキテック(株)、バブコック日立(株)、(株)日立製作所、広島ガス(株)、広島電鉄(株)、(株)ヒロマイト、(株)プランニング三誠、豊国工業(株)、ホーコス(株)、マツダ(株)、三國重工業(株)、(株)ミックス、三菱化工機(株)、三菱重工業(株)、三菱レイヨン(株)、(株)三ツワフロンテック、(株)明治製作所、(独)産業技術総合研究所、広島県立総合技術研究所、愛媛県西条市、(独)科学技術振興機構、(財)くれ産業振興センター、中国経済産業局、中国経済連合会、(財)ちゅうごく産業創造センター、中国地域エネルギーフォーラム、(社)中国地域ニュービジネス協議会、(社)中国地方総合研究センター、東広島市新産業創造センター、広島県、(財)ひろしま産業振興機構、(財)山口県産業技術センター

開催月日	テ ー マ	講 師
第1回 7月9日	「日本低炭素社会に向けた挑戦—なぜ必要か、どうすればできるのか—」	(独)国立環境研究所 地球環境研究センター 温暖化対策評価研究室 主任研究員 藤野 純一 氏
	「持続型成長を担う水素エネルギー」	横浜国立大学大学院工学研究院 教授 太田 健一郎 氏

	「マツダの水素自動車開発の取り組み」	マツダ(株) 技術研究所 主幹研究員 森本 賢治 氏
第2回 11月11日	「家庭用燃料電池コージェネレーションシステム—純水素駆動PEFCを含めて—」	大阪ガス(株) 燃料電池システム部 シニアエンジニア 上殿 紀夫 氏
	「水素貯蔵技術の現状と将来」	(独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 副研究部門長 秋葉 悦男 氏
	「CO ₂ の地中・海洋隔離技術」	東京工業大学 炭素循環エネルギーセンター 教授 平井 秀一郎 氏
	水素自動車展示試乗会	
第3回 3月17日	「燃料電池に関する取り組みの現状と今後の戦略」	経済産業省資源エネルギー庁 燃料電池推進室長 川原 誠 氏
	「固体酸化物形燃料電池(SOFC)の現状と将来」	九州大学大学院工学研究院 教授 石原 達己 氏
	「水素インフラ整備の課題と展望」	九州大学大学院 客員教授 岡野 一清 氏

ウ 未来エネルギーの利用に関する研究開発 (担当 藤井)

研究テーマ 「アンモニアを活用した高容量水素貯蔵物質への触媒効果」(担当 藤井)

アンモニアを水素貯蔵媒体と捉え、アンモニアからいかに効率よく水素を分離し、取り出すことができるかに関する触媒効果の研究を行った。

(11) 工業技術支援アドバイザー派遣事業 (担当 西田)

企業からの要請により、分野別の登録アドバイザーを派遣し、技術課題について指導を行った。平成20年度は実施回数20回、指導企業数は18社、指導分野は9分野であった。

指導分野	回数
デザイン	5
新商品開発	4
鑄造技術	3

指導分野	回数
プラスチック	2
塗装	2

指導分野	回数
画像工学	1
流体	1

指導分野	回数
機械設計	1
特許	1

(12) デジタルエンジニアリング支援事業

ア デジタル技術支援アドバイザー派遣 (担当 西田)

企業からの要請に基づき、デジタルエンジニアリング分野の専門家を派遣し、技術課題について指導を行った。平成20年度は実施回数1回であった。

イ デジタル応用技術関連講習会 (担当 上杉)

製品開発における防振防音対策を効率的に行うため、FEM(有限要素法解析)と実験モード解析を組み合わせる防振防音対策を行う手法の講習会を開催した。

開催月日	テ ー マ	講 師	参加者
2月24日	「FEMと実験モード解析を利用した振動騒音改善」	(株)振動音響技研 森田 茂 氏	30名

(13) 技術者研修事業

材料・加工技術、システム技術などに関する講習会を実施し、企業の技術力向上を支援した。

名 称	開催月日	テ ー マ	講 師	参加者
工具鋼材料技術講習会	3月18日	「冷間プレス用新PVDコーティングTribec天（トライベックアツ）の紹介」 「最近の冷間金型材料について」	日立ツール(株) 井上 謙一 氏 日立金属(株) 阿部 行雄 氏	45名
高分子材料講習会	6月13日	「ゴム科学技術の過去・現在・そして未来」	大阪市立大学 教授 圓藤 紀代司 氏	39名
	9月11日	「ゴム材料の高性能化とその特性」	ダイソー(株) 機能材事業部 山田 隼男 氏	40名
	10月28日	「感温性ポリマーおよびゲルを用いた新しい脱水技術の開発」	広島大学大学院 教授 迫原 修治 氏	37名
木材高機能化技術講習会	11月20日	「再利用可能なニューウッドマテリアルの開発－木質系なのに陶器のような不思議な茶碗－」	鹿児島大学 教授 松尾 友明 氏	27名
特殊加工技術講習会	12月5日	「未来志向型加工をめざす、電子ビーム加工」	多田電機(株) 花井 正博 氏	17名
VOC測定関連技術講習会	11月6日	「接着剤のVOC対策－室内空気質の最新動向－」	コニシ(株)東京本社 技術部 井上 雅雄 氏	32名
CAE応用技術関連講習会	2月17日	「熱流体解析ソフトウェアの体験講習」	(株)ソフトウェアクレイドル 栗林 真一 氏	8名
情報電子技術関連講習会	11月19日	「組込みLinuxシステム開発手法」	設計コンサルタント 鳥海 佳孝 氏	11名

(14) 公設試験研究機関共同研究事業

ア 中国四国地方公設試験研究機関共同研究「情報電子分野」(担当 中川)

研究テーマ 「Linuxを利用した小規模組込みシステムの事例研究」

Linuxをコンピュータ資源の少ない小規模組込みシステムで利用することを目的とし、安価で導入しやすく、高付加価値化が可能なシステム開発のプラットフォームを試作した。さらにそのプラットフォームを用いて温度制御の実験を行い、動作を確認した。

イ 中国四国地方公設試験研究機関共同研究「精密加工分野」(担当 桑原)

研究テーマ 「マシニングセンターの電力測定に関する一考察」

マシニングセンターの電力測定において、電流・電圧の測定方法についての検討を行った。

開催月日	会議の名称	出席者	場所
2月27日	中国四国地方公設試験研究機関共同研究 情報・電子分野 推進協議会	中川	鳥取市
3月2日	中国・四国公設試験研究機関 企画担当者会議	田邊	松山市
3月13日	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	桑原	宇部市

(15) 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、科学的でアイディ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、(社)発明協会広島県支部

(7)応募及び表彰結果

自由作品部門

・応募総数：小学校の部（215点）、中学校の部（70点）

・受賞（小：小学校、中：中学校）

広島市長賞（小1名、中1名）、広島市教育委員長賞（小1名、中1名）、広島商工会議所会頭賞（小1名、中1名）、発明協会広島県支部長賞（小1名、中1名）、広島市PTA協議会長賞（小1名、中1名）、中国新聞社賞（小1名、中1名）、増本量賞（小1名）、熊平源蔵賞（中1名）、山本正登賞（中1名）、木曾武男賞（中1名）、竹林清三賞（小2名）、不破亨賞（中1名）、優秀賞（小14名、中7名）、学校賞（小学校1校、中学校1校）

課題作品部門(モビコン部門)

・応募総数：小学校の部（62点）

・受賞：特賞（小学校11名）、入賞（小学校7名）

(4)表彰式および発表展示会

広島市こども文化科学館において平成20年11月15日に表彰式を行い、平成20年10月3日～10月7日に展示会を開催した。

イ 広島市優良発明功績者表彰

市民の発明意欲の高揚および企業における技術開発の振興を図るため、特許発明等を創作し、その実用化により本市の産業の振興に寄与した方を表彰した。

1. 優良発明功績賞

氏名：藤井 亮至 氏

所属：㈱ジェイ・エム・エス

主たる発明考案：「医療用混注ポート」

2. 優良発明功績女性奨励賞

氏名：篠原 昌子 氏

所属：マツダ㈱

主たる発明考案：「エンジンのシリンダブロック構造」

ウ 広島県未来の科学の夢絵画展入賞者表彰

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。

・展示時期 平成20年11月15日～11月19日

・展示場所 広島市こども文化科学館

(16) 広島市工業技術振興協議会

企業ニーズを的確に把握し、工業振興施策への反映を目的に、業界団体へのアンケート調査を実施した。

(17) インターンシップ・見学

月 日	概 要	人数
5月26日	所内見学（ハノーバ市代表団等）	10名
9月17日～18日	インターンシップ（立命館アジア太平洋大学、広島工業大学専門学校）	2名
10月10日	インターンシップ（安田女子大学）	38名
12月19日	所内見学（産業技術総合研究所 中国センター）	3名
1月20日～21日	インターンシップ（古田中学校）	2名
3月23日	所内見学（広島工業大学）	15名

(18) 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 総会	増原	東京都	2/27
中国地域部会 総会	永岡	広島市	2/16
中国地域部会 中国地域連携推進企画分科会	永岡	広島市	10/16,2/16
中国地域部会 機械・金属技術分科会	桑原	宇部市	11/25
中国地域部会 物質工学分科会	西澤	山口市	1/15～16
中国四国食品関係合同分科会	村野	山口市	1/15～16
ナノテクノロジー・材料部会 総会	岩田	つくば市	1/27～28
ナノテクノロジー・材料部会 高分子分科会	中島	さいたま市	10/16～17
ナノテクノロジー・材料部会 素形材分科会	倉本	名古屋市	12/4～5
ナノテクノロジー・材料部会 木質科学分科会	西澤	新潟市	10/9～10
製造プロセス部会 表面技術分科会	植木	名古屋市	6/5～6
製造プロセス部会 塗装工学分科会	山名	別府市	9/18～19
ライフサイエンス部会 デザイン分科会(春期)	寺戸	山形市	7/7～8
ライフサイエンス部会 デザイン分科会(秋期)	寺戸	東京都	11/7～8
知的基盤部会 総会	片山、中川	長野市	11/28
知的基盤部会 分析分科会	片山	長野市	11/27
知的基盤部会 計測分科会 形状計測研究会	中川	長野市	11/27
情報通信・エレクトロニクス部会 情報技術分科会 情報通信研究会	中川	郡山市	5/29～30
情報通信・エレクトロニクス部会 情報技術分科会 組込み技術研究会	尾崎	東京都	11/18～19
情報通信・エレクトロニクス部会 情報技術分科会 音・振動研究会	上杉	岡山市	10/30～31

イ 学会出席等

会議等の名称	出席者	開催場所	出席日
(社)日本鑄造工学会中国四国支部 鑄造技術講演会	桑原	広島市	6/20
Fifth International Workshop on Molecular Imprinting (第5回分子インプリンティングに関する国際会議)	釘宮	神戸市	9/8～11
品質工学会 第16回品質工学研究発表大会(QES2008)	桑原	東京都	6/25～26
214th ECS Meeting (第214回国際電気化学会)	釘宮	ホノルル市	10/12～16
(社)日本鑄造工学会中国四国支部 いいもの研究部会	桑原	広島市	9/18,1/9
(社)日本鑄造工学会中国四国支部 鑄造技術講演会	桑原	広島市	12/4
第31回日本分子生物学会年会	馬部	神戸市	12/10～12
PITTCON2009(ピッツバーグ分析化学学会)	小原	シカゴ市	3/10～12
(社)日本鑄造工学会中国四国支部・九州支部合同研究会	桑原	広島市	3/19
日本化学会 第89春季年会	釘宮、馬部	船橋市	3/27～30
(社)日本金属学会 2009年春期(第144回)大会	倉本	東京都	3/29～30

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	永岡	長崎市	7/10～11
公立鉦工業試験研究機関長協議会 幹事会	増原	東京都	2/26
全国公設鉦工業試験研究機関 担当者会議	佐伯	佐賀市	10/30～31
第18回化学とマイクロ・ナノシステム研究会	釘宮	京都市	12/7～9
全国デザイン振興会議	林	東京都	1/22
地域イノベーション創出2008inやまぐち	西田	下関市	7/17～18
広島県産業支援機関等連携推進会議	永岡	広島市	10/6,2/26
デザイン開発指導連絡協議会	寺戸	西条市	2/13

会 議 等 の 名 称	出席者	開催場所	出席日
中国地域産業技術連携推進会議	増原	広島市	11/10,2/25
広島大学産学官連携協議会	藤原、永岡	広島市	6/27
中国地域イノベーションネットワーク プラズマ分科会	山名	広島市	11/20,2/2
開放機器利用促進WG会議	片山	広島市	6/5,8/25
広島県画像処理活用研究会	中川	広島市	6/26,10/3
建築材リユース研究会	永岡	広島市	12/10,2/9,3/30
広島航空宇宙研究会	永岡、田邊	広島市	12/24,2/9
戦略的産業活力活性化研究会	尾崎	広島市	12/16
戦略的産業活力活性化研究会 第2回エレクトロニクス化分科会	尾崎、西田	広島市	10/3
中国地域産学官連携アクションプランの活用状況に関する意見交換会	田邊	広島市	6/20,11/27
組込みシステム関連公設試・産業支援機関等連携会議	尾崎	広島市	11/27
CGファクトリー研究会	畠山	広島市	9/26,1/27
FGM研究会	大迫	広島市	4/24
中国地域コーディネータ合同会議	片山	広島市	2/18
炭素繊維複合材料利用技術研究会	増原、永岡	広島市	3/18

(19) 技術職員派遣研修

氏 名	研 修 名	研 修 先	期 間
中川晋輔	能力開発セミナー「組込み型マイコンによる自律型ロボット制御技術」	(独)雇用・能力開発機構 広島センター	12月9日～12日
中川晋輔	組込みソフトウェア技術者養成講座IT 2 ETコース 「組込み開発体験『マイコンキットの組込み実習』」	㈱広島ソフトウェアセンター	1月20日～23日

(20) 講師・委員の派遣

開催月日	名 称	派 遣 内 容	派遣者	開催場所
4月22日	(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	広島市
5月17日	広島少年少女発明クラブ企画運営委員会	委員	増原	広島市
5月19日	(財)ひろしま産業振興機構技術委員会	委員	増原	広島市
5月29日	(社)発明協会広島県支部理事会	常任理事	増原	広島市
6月9日	(社)広島県シルバーサービス振興会 運営委員会	委員	藤原	広島市
6月19日	広島市立大学大学院集中講義	講師	釘宮	広島市
6月20日	基礎級技能検定 (広島県職業能力開発協会)	技能検定委員 (溶融亜鉛めっき作業)	植木	三原市
6月20日	(社)日本鑄造工学会中国四国支部理事会	常任理事	桑原	広島市
6月24日	(社)広島県シルバーサービス振興会 理事会	理事	藤原	広島市
6月26日	広島市立大学大学院集中講義	講師	釘宮	広島市
7月7日	広島国際学院大学 ISO講演	講師	永岡	広島市
7月10日	広島市立大学大学院集中講義	講師	釘宮	広島市
7月13日	技能検定 (広島県職業能力開発協会)	技能検定補佐員 (噴霧塗装作業)	山名	広島市
7月20日	技能検定 (広島県職業能力開発協会)	技能検定補佐員 (噴霧塗装作業)	山名	広島市
7月23日	広島市立大学大学院集中講義	講師	釘宮	広島市
7月27日	技能検定 (広島県職業能力開発協会)	技能検定補佐員 (金属塗装作業)	山名	広島市

開催月日	名 称	派 遣 内 容	派遣者	開催場所
7月30日	基礎級技能検定（広島県職業能力開発協会）	技能検定委員 （溶融亜鉛めっき作業）	植木	尾道市
8月3日	技能検定（広島県職業能力開発協会）	技能検定補佐員 （金属塗装作業）	山名	広島市
8月20日	広島県福祉用具評価委員会	委員	山口	広島市
9月13日	広島大学集中講義 マネジメント特許	講師	藤原	広島市
9月16日	広島県未来の科学の夢絵画展予備審査会	審査委員長	谷本	広島市
9月22日	広島県未来の科学の夢絵画展審査会	審査委員長	谷本	広島市
9月22日	広島県未来の科学の夢絵画展審査会	審査委員	増原	広島市
9月19日	(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	広島市
10月1日	広島市児童生徒発明くふう展審査会	審査員	増原、寺戸	広島市
10月23日	広島市児童生徒発明くふう展審査会	審査員	増原	広島市
10月27日	(社)広島県シルバーサービス振興会 運営委員会	委員	藤原	広島市
11月28日	(財)ひろしま産業振興機構技術委員会	委員	増原	広島市
11月28日	基礎級技能検定（広島県職業能力開発協会）	技能検定委員 （溶融亜鉛めっき作業）	植木	尾道市
12月4日	中国地域公設試験研究機関功績者表彰選考委員会	委員（代理）	増原	広島市
12月19日	(社)広島県シルバーサービス振興会 運営委員会	委員	藤原	広島市
1月22日	(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	広島市
2月6日	広島少年少女発明クラブ運営委員会	委員	増原、永岡	広島市
2月21日	広島少年少女発明クラブ修了式・表彰式	委員	増原	広島市
2月25日	(社)発明協会広島県支部理事会	常任理事（代理）	永岡	広島市
3月9日	(社)広島県シルバーサービス振興会 運営委員会	委員	藤原	広島市
3月16日	広島県福祉用具評価委員会	委員	山口	広島市
3月13日	基礎級技能検定（広島県職業能力開発協会）	技能検定委員 （陽極酸化処理作業）	植木	東広島市

(21) 発表

ア 誌上発表

誌 名	テ ー マ	氏 名
品質工学 Vol17, No1, pp.35-49(2009).	広島地区ならびにマツダにおける品質工学研究活動の検討	矢野宏(日本規格協会) 桑原修 ほか
粉体および粉末冶金 Vol56, No2, pp.51-60(2009).	WC-Ni(-P)粉末の放電焼結性と得られた焼結体の摩耗特性	松木一弘(広島大) 倉本英哲 隠岐貴史 ほか
J. Alloys. Compd. 450, (2008) 395-399.	SEM and TEM Characterization of Magnesium Hydride Catalyzed with Ni Nano-Particle or Nb ₂ O ₅	N. Hanada (Hiroshima Univ.) H. Fujii ほか
Thermochimica Acta 468, (2008) 35-38.	Evaluation of Enthalpy Change due to Hydrogen Desorption for Lithium Amide/Imide System by Differential Scanning Calorimetry	S. Isobe (Hiroshima Univ.) H. Fujii ほか
J. Appl. Phys. 104, (2008) 053511-7.	Characterization of hydrogen absorption/desorption states on lithium-carbon-hydrogen system by neutron diffraction	H. Miyaoka (Hiroshima Univ.) H. Fujii ほか

誌 名	テ ー マ	氏 名
J. Alloys. Compd. 457, (2008) 362-368.	"Dehydrogenation reaction of Li-Mg-N-H systems studied by in situ synchrotron powder X-ray diffraction and powder neutron diffraction"	Y. Nakamura (Hiroshima Univ.) H. Fujii ほか
Journal of Physics and Chemistry of Solids, 69(2008) 2234-2237.	"Hydrogen Desorption Processes in Li-Mg-N-H Systems"	S. Isobe (Hiroshima Univ.) H. Fujii ほか
再生と利用 Vol33, No122, 54-57(2009).	「リン酸イオンの選択的回収およびリン酸イオンセンシング 技術の下水分野への適用～リン酸結合性人工レセプター型ポ リマーを用いて～」	釘宮章光

イ 口頭発表

月 日	学会・協会等	テ ー マ	氏名
2008年8月	金属第48回 鉄鋼第51回 中国四国支部講演大会	薄肉耐熱球状黒鉛鑄鉄の耐熱疲労特性	○松村正輝(広島大) 倉本英哲 ほか
2008年9月	Fifth International Workshop on Molecular Imprinting (Kobe, Japan)	Selectivity and recovery performance of phosphate-selective molecularly imprinted polymers	○Akimitsu Kugimiya Hideo Takei
2008年9月	(社)日本機械学会 M&M材料力学カンファレンス	分割式ホブキンソン棒法を用いた幾つか の構造用接着剤の衝撃変形挙動及びひず み速度依存性に関する研究	○永井利正(広島大) 倉本英哲 上杉憲雄 ほか
2008年10月	(社)日本機械学会関東支部・(社)精密 工学会山梨講演会	分子鎖網目理論に基づく衝撃せん断荷重 を受ける接着継手の有限要素応力解析	○永井利正(広島大) 倉本英哲 ほか
2008年11月	(社)日本塑性加工学会 第59回塑性加工連合講演会	熱硬化性及びCTBN変性エポキシ接着剤 における変形挙動のひずみ速度依存性の 実験的検討	○岩本剛(広島大) 倉本英哲 上杉憲雄 ほか
2008年11月	(社)軽金属学会 第115回秋期大会	放電焼結によるチタン基複合材料の作製 と摩擦・摩耗特性	○松木一弘(広島大) 倉本英哲 隠岐貴史 ほか
2008年11月	Asia NANO 2008 (Singapore)	Factors Controlling Reactivity of Ammonia and Metal Hydrides	○K.Tange (Hiroshima Univ.) H. Fujii ほか
2009年3月	PITTCON2009 (Chicago, USA)	Ion-sensitive field-effect transistor based sensor for AMP derivatives	○Kaori Kohara Akimitsu Kugimiya Fumie Babe
2009年3月	やまぐちブランド技術研究会精密加 工分科会講演会	電力で評価するドリル加工の実験	桑原 修
2009年3月	日本化学会 第89春季年会	リン酸結合性ポリマーの合成とリン酸イ オンの結合性と回収性の評価	○馬部文恵 竹井秀夫 釘宮章光
2009年3月	日本化学会 第89春季年会	酵素法を用いるアミノ酸の計測	○釘宮章光 小原香 大槻高史(岡山大)
2009年3月	(社)日本金属学会 2009年春季(第144回)大会	アンモニアを用いた水素貯蔵システム	○宮岡裕樹(広島大) 藤井博信 ほか

月 日	学会・協会等	テ ー マ	氏名
2009年3月	(社)日本金属学会 2009年春期(第144回)大会	無電解 Ni めっきした WC 粉末を用いた WC-(Fe-Ni)合金の作製	○倉本英哲 隠岐貴史 ほか
2009年3月	(社)日本金属学会 2009年春期(第144回)大会	無電解 Ni めっきした WC 粉末を用いて作製した WC-(Fe-Ni)合金の摩耗特性	○安保弘利(広島大) 倉本英哲 隠岐貴史 ほか

(22) 表彰等

時 期	受 賞 者	内 容
6月20日	桑原 修	(社)日本鑄造工学会 中国四国支部 片島賞
6月26日	桑原 修	品質工学会貢献賞 銅賞

3 研 究 報 告

(1)	Linux を利用した小規模組込みシステムの事例研究	
	中川 晋輔	30
(2)	アンモニアを活用した高容量水素貯蔵物質への触媒効果	
	藤井 博信	34
(3)	環境負荷低減材料の創製及び環境計測用バイオメティックセンサーの開発	
	釘宮 章光	39

Linuxを利用した小規模組込みシステムの事例研究

中川 晋輔

Linuxをコンピュータ資源の少ない小規模組込みシステムで利用することを目的とし、安価で導入しやすく、高付加価値化が可能なシステム開発のプラットフォームを試作した。さらに、そのプラットフォームを用いて温度制御の実験を行い、動作を確認した。

キーワード： 組込みLinux、オープンソースソフトウェア、デバイスドライバ、TCP/IP

1. はじめに

デジタル家電や携帯電話等のOSとしてLinuxが搭載されたものがあり、組込みLinuxと呼ばれている⁽¹⁾。Linuxはソースが入手可能でロイヤリティーフリー、またデバイスドライバ、ネットワークプロトコルスタック等のミドルウェアが豊富で動作が安定しているなどの特徴がある。このようにLinuxは高機能かつ低コストであるため、組込みシステム分野で、今後さらに普及する可能性がある。

前報⁽²⁾では、組込みLinuxシステムの開発手順および開発環境構築方法を調査し、温湿度測定システムを試作した事例を報告した。本報では、前報⁽²⁾と異なるマイコンボードにLinuxを組込み、システム開発のプラットフォームを試作するとともに、そのプラットフォームを用いて温度制御を行った事例について報告する。

2. プラットフォームの試作

2.1 プラットフォームの概要

前報⁽²⁾で利用した㈱秋月電子通商のAKI-H8/3069FフラッシュマイコンLANボードはメモリ容量が少なく、単体で動作させることができないため、今回はアルファプロジェクト㈱のμST-SH2⁽³⁾を採用した。このボードは、CPUコアにSH7619、プログラムメモリ用にフラッシュROM8MB、データメモリ用にSDRAM32MBが搭載され、Ethernetの機能を備えている。このボードに温度センサ、ファン、発熱体、液晶表示器、スイッチを付加し、プラットフォームのハードウェアとした。本プラットフォームは、単体

で動作し、I/O制御、ネットワーク通信を行うことができる。その外観を図1に、回路図を図2に示す。また、仕様を表1に示す。組込みLinuxには、uClinux（カーネル2.6.11）⁽⁴⁾を採用した。

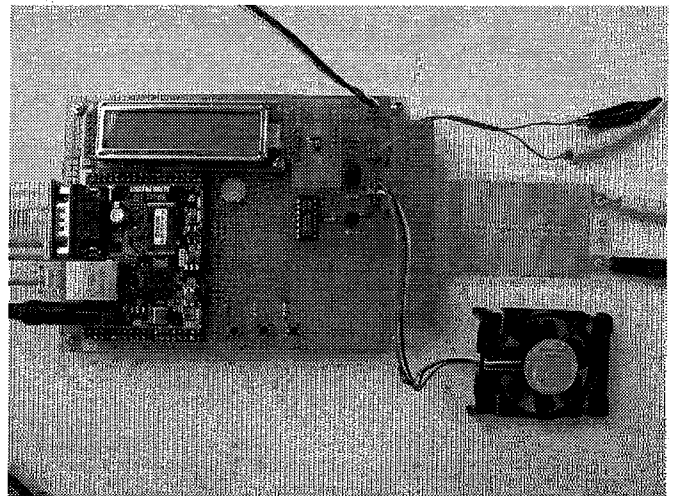


図1 プラットフォームの外観

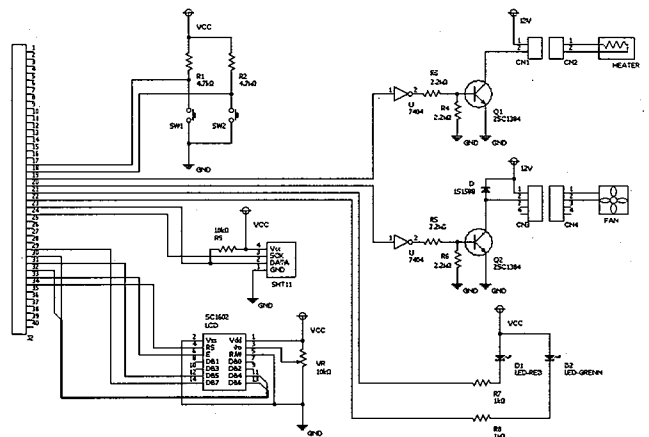


図2 プラットフォームの回路図

表1 プラットフォームのハードウェア仕様

品名	型式	製造元
マイコン ボード	μST-SH2 CPU:SH7619	アルファプロジ ェクト(株)
温度センサ	温湿度センサ SHT11	SENSIRION
ファン	CPU冷却ファン SAN ACE MC	山洋電気(株)
発熱体	フィルムヒータ FH-80	共立電子産業(株)
液晶表示器	LCD SC1602BSLB	SUNLIKE
スイッチ	形B3F-1020	オムロン(株)

2.2 クロス開発環境

クロス開発環境はアルファプロジェクト(株)のμST-SH2 Linux開発キット⁽³⁾を採用した。これはWindows上で動作するcoLinuxを使用し、コンパイラ、ブートローダ等のSH用クロス開発ツールが導入されたものである。今回はWindowsXP上にクロス開発環境を構築した。

2.3 アプリケーションソフトウェア

試作したプラットフォームを用いて、温度制御の実験を行うため、以下のプログラムを作成した。

- スイッチにより、運転開始および終了を制御
- 温度を測定し、測定値と設定値をLCDに表示
- 設定値を維持するようにファンおよび発熱体をON/OFF制御
- 測定値をTCP/IPによりデータ収集サーバにネットワーク転送

温度測定および測定値のネットワーク転送は前報⁽²⁾で作成したプログラムを使用した。LCDへの表示はデバイスドライバを作成して行った。ファン、発熱体、およびスイッチは、SHマイコンのI/OポートBでON/OFF制御を行った。作成したプログラムのフローチャートを図3に示す。

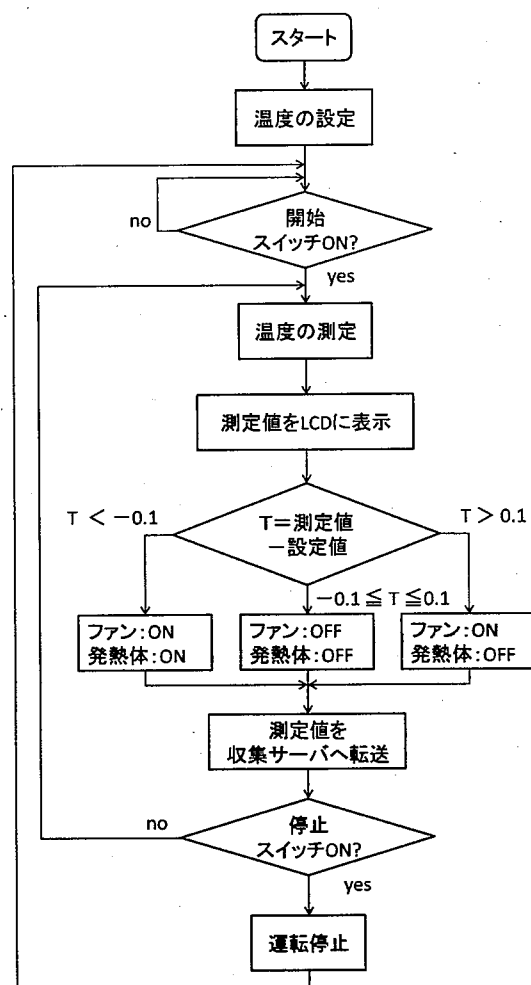


図3 プログラムのフローチャート

2.4 LCDデバイスドライバ

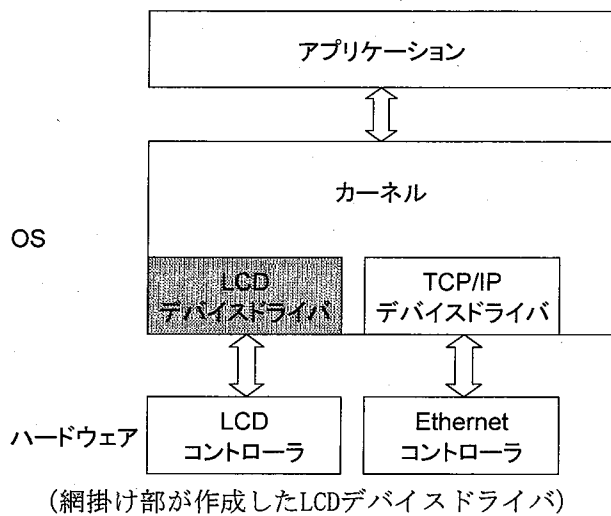
デバイスドライバは、カーネルにハードウェア(デバイス)を認識させ、アプリケーションからそのハードウェアを利用するために必要なソフトウェアのことを言う⁽⁵⁾。デバイスドライバ化することで、ユーザはハードウェアを意識することなく、特定のシステムコールを実行し、ハードウェアを制御することができる。今回、LCD (SUNLIKE 社 SC1602BSLB) 用のデバイスドライバを作成し、カーネルに静的に組込んだ。その構成を図4に示す。

デバイスドライバは、モジュール初期化関数、モジュール終了関数、システムコールで構成した。システムコールは、open、close、write、ioctlの各関数を実装した。ioctl関数のプロトタイプを以下に示す。

```
int ioctl(int fd, int cmd);
```

第1引数(fd) : デバイスファイルのハンドル

第2引数(cmd) : 表2に示すコマンド



(網掛け部が作成したLCDデバイスドライバ)

図4 デバイスドライバの構成

表2 ioctl関数のコマンド

コマンド	実行内容
LCD_CLEAR	表示をクリア
LCD_ON_OFF	表示、非表示を選択
LCD_ONE_SET	表示アドレスを1行目にセット
LCD_TWO_SET	表示アドレスを2行目にセット

2.5 温度制御実験

設定温度を30℃とし、温度制御の動作確認を行った。設定温度と測定値をLCDに表示した結果を図5に、温度測定結果を図6に、ファンおよび発熱体の動作結果を図7に、測定値をデータ収集サーバにネットワーク転送した結果を図8に示す。

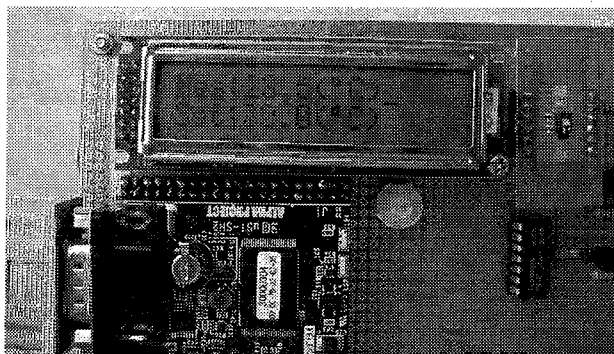


図5 LCD表示結果

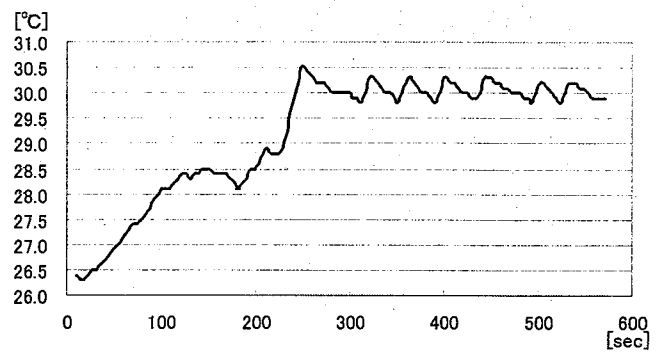
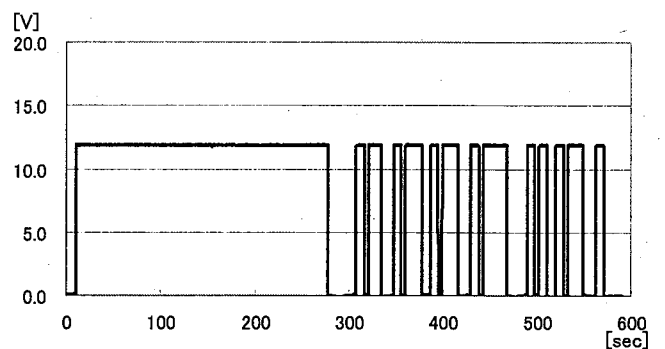
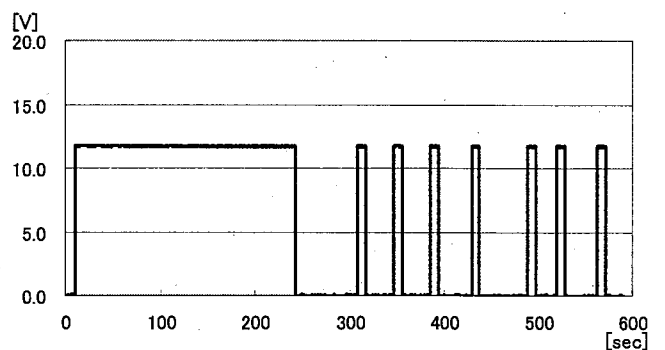


図6 温度測定結果



(ファンのON/OFF)



(発熱体のON/OFF)

図7 ファンおよび発熱体の動作結果

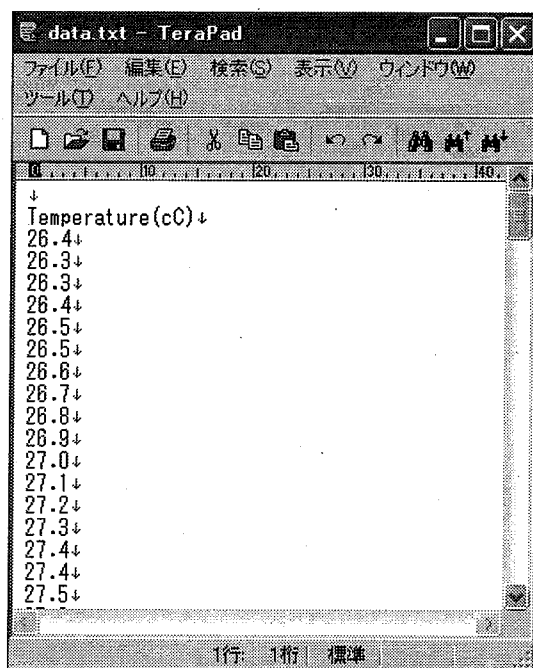


図8 測定値転送結果

3. おわりに

Linuxをコンピュータ資源の少ない小規模組込みシステムで利用することを目的とし、安価で導入しやすく、高付加価値化が可能なシステム開発のプラットフォームを試作した。さらに、試作したプラットフォームを用いて温度制御を行い、スイッチによる動作開始終了制御、温度測定、デバイスドライバによるLCD表示、ファンおよび発熱体のON/OFF制御、ネットワークを介した測定値の観測等が正常に動作することを確認した。今回試作したプラットフォームは恒温槽の制御部等に应用することが可能である。

今後は、収集した測定値をネットワーク上のパソコンにグラフとして表示させる等、リモート観測の機能を向上させるとともに、プラットフォームをリモート制御する機能を追加する予定である。

文献

- (1) 中島達夫、組込みプレス Vol. 14(2009) p12-17、
㈱技術評論社
- (2) 中川晋輔、広島市工業技術センター年報
21(2007) p42-46
- (3) <http://www.apnet.co.jp/product/ust/ust-sh2.html>

(4) <http://www.uclinux.org/>

(5) 平田豊 Linuxデバイスプログラミング(2008)
ソフトバンククリエイティブ(株)

アンモニアを活用した高容量水素貯蔵物質への触媒効果

藤井 博信

先端科学技術研究所では、平成 19 年 4 月より平成 20 年 3 月まで 1 年間、広島大学先進機能物質研究センターとノルウェーのエネルギー科学研究所との NEDO 国際共同研究として、「アンモニアを活用した高容量水素貯蔵複合物質の創製技術の構築」に関する研究開発を行ってきた。その成果を踏まえ、平成 20 年度は広島大学との共同研究として、水素貯蔵特性のより高機能化を目指して、「アンモニアを活用した水素貯蔵物質への触媒効果の研究」を推進した。

触媒用添加物として遷移金属塩化物の添加物効果の実験を行った。その結果、 TiCl_3 を 1 モル%触媒添加して得たリチウム水素化物が、水素生成反応及び逆反応において最も高い効果を示すことが明らかとなった。

キーワード：水素生成反応、アンモニア、添加物、 TiCl_3 、触媒効果

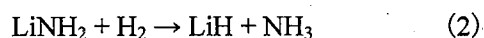
1. 背景と目的

アンモニア NH_3 は、その分子内に 18.1 mass% という多量の水素を含み、かつ、室温、約 1 MPa の圧力下で液化し、高密度化(コンパクト化)する。従って、アンモニアは有毒ガスに分類されてはいるが、重量密度及び体積密度において優れた水素貯蔵媒体と捉えることができる。しかも、アンモニア NH_3 は、リチウム水素化物 LiH と反応し、反応式(1)に従って



水素 H_2 を放出する⁽¹⁾。この反応は室温で発熱反応であるから、 LiH に NH_3 を触れさせるだけで室温においても自発的に反応が進行し多量の水素を放出するはずである。しかし、市販の LiH を 5 気圧のアンモニアガス NH_3 と室温で 1 時間反応させたところ、水素の発生率は約 6 %にしか達しなかった。もし水素生成率を増大させることが出来れば、本系は、重量密度が 8 mass% と高いことより、水素貯蔵輸送用媒体材料として有望な系となる。そこで、本研究では、触媒添加により反応(1)の反応速度がどこまで改善しうるかの調査研究に取り組んだ。

更に、上記反応により生成したリチウムアミド LiNH_2 と水素との還元反応(逆反応)は、300℃以下の温度で水素フローの条件下で進行する⁽²⁾。つまり、開放系においては昇温によって



の反応が進行し LiH が再生できる。そこで、本研究では LiH 再生反応(2)に及ぼす添加物効果についても検討を行った。

2. 実験方法

触媒用添加物としては、遷移金属塩化物 ScCl_3 (純度 98%)、 TiCl_3 (98%)、 VCl_3 (99%)、 CrCl_3 (99%)、 FeCl_3 (99%)、 NiCl_2 (99%)、 ZrCl_4 (99%) の粉末($\sim \mu\text{m}$)を用いた。更に、触媒効果は期待できないが粉碎処理効果(微細化効果)を期待して、母体化合物 LiH や LiNH_2 と反応性の低い化学的に極めて安定な六方晶ボロンナイトライド h-BN (99.5%) 及び食塩 NaCl (99.9%) を添加剤として使用した。各添加物は、反応(1)の LiH 及び反応(2)の LiNH_2 に対して、それぞれ、1 モル%余分に添加し、室温アルゴンガス雰囲気中、370 rpm の回

転数で 10 時間フレッチ製遊星ボールミル装置 (Fritsch-P7) を用いてボールミル処理した。水素及びアンモニア放出特性は、熱重量分析-昇温脱離ガス質量数分析装置 (TG-MASS、Rigaku、TG8120) 及び高圧示差走査型熱量計 (高圧 pDSC、TA Instrument) を用いて測定した。試料の相同定は、粉末 X 線回折 (XRD、Rigaku、RINT-2100) 装置を用いて行った。

3. 実験結果

3.1 LiH と NH₃ との水素生成反応に及ぼす添加物効果

表 1 には、各種添加物を 1 モル% 余分に添加しミリング処理した LiH を、450 kPa (4.5 気圧) のアンモニア NH₃ ガス圧力下において、室温で 1 時間 NH₃ と反応された後の水素生成反応率を添加物毎に挙げてある (閉鎖系)。

表 1 LiH と NH₃ との水素生成反応 (1) に及ぼす添加物効果

添加物	反応条件 (閉鎖系)	反応率 (%)
ScCl ₃	NH ₃ p=450 kPa 1h RT	~51 %
TiCl ₃	同上	~53 %
TiO ₂	同上	~33 %
VCl ₃	同上	~44 %
CrCl ₃	同上	~45 %
FeCl ₃	同上	~48 %
NiCl ₂	同上	~37 %
ZrCl ₄	同上	~52 %
NaCl	同上	~35 %
h-BN	同上	~25 %
LiH	NH ₃ p=450 kPa 1h RT	~6 %
LiH*	同上	~31 %

ここには、市販の LiH や市販 LiH をミリング処理した LiH* のアンモニアとの反応結果も参考のため挙げてある。市販の LiH は、6% しか反応は進行していないが、ミリング処理すると粉碎効果によって微細化が進み同時に新生面が生成されるため、33% まで反応速度は改善されている。更に、ScCl₃、TiCl₃ 及び ZrCl₄ を 1 モル% 添加しミリング処理した d-LiH* は、反応速度がさらに改善され、水素生成反応率は ~45 % に達している。一方、比較的 d-電子数の多い CrCl₃、FeCl₃ 及び NiCl₂ を 1 モル% 添加しミリング処理した d-LiH* の水素生成

反応率は 45 % に達しており、触媒効果は観測されているものの、それほど著しい反応性の向上は認められなかった。一方、LiH との反応性が最も低いと考えられる安定な h-BN (六方晶ボロンナイトライド) や NaCl (食塩) を 1 モル% 添加しミリング処理した d-LiH* の水素生成反応率はミリング処理した未添加 LiH* の反応率とほとんど変わりなく、反応性の向上は認められなかった。このことは、これら添加物をドープしミリング処理しても微細化の更なる促進は起こらないことを示している。

次に、反応率の向上の起源を探る目的で、LiH に TiCl₃ を 1 モル% ドープしミリング処理した d-LiH* のアンモニア化前後の XRD 測定を行った。アンモニア化前の XRD に観測された特徴的な点は、LiH の回折線ピークに加えて、LiCl に相当する回折ピークが見られた点であった。つまり、LiH と 1% TiCl₃ との混合物をミリング処理すると、ミリング中に LiCl を生成し、添加した TiCl₃ は、d-LiH* 中ではもはや塩化物の形では存在していないことを示している。更に、Ti の存在を示す回折ピークはどこにも観測されなかったことより、Ti の結晶子は XRD 回折ピークとしては観測できない程度まで微細化 (ナノメートル) していることを示唆している。つまり、このようなナノ構造化した Ti 元素が触媒作用を発揮し、水素生成反応を著しく加速していると言える。アンモニア化後の XRD には、LiH と LiCl の弱いピークに加えて、LiNH₂ に相当する強いピークが観測された。これは、反応 (1) が著しく進行していることを示している。

3.2 LiH と NH₃ との水素生成反応に及ぼす TiCl₃ の触媒効果

水素生成反応に及ぼす触媒効果の著しい添加物の典型例として TiCl₃ を取り上げ、水素生成反応率の反応時間依存の実験を行った。TiCl₃ を取り上げた理由は反応 (1) の水素生成反応に加えて、逆反応 (2) のアンモニア生成反応においても TiCl₃ が著しい触媒効果を示したからである (詳細は次節に示す)。図 1 (次頁) に、室温、450 kPa のアンモニアガス雰囲気下で反応させて得た水素生成反応率の時間依存性を、市販の LiH 及びそれをミリング処理した LiH* の結果とともに示す。

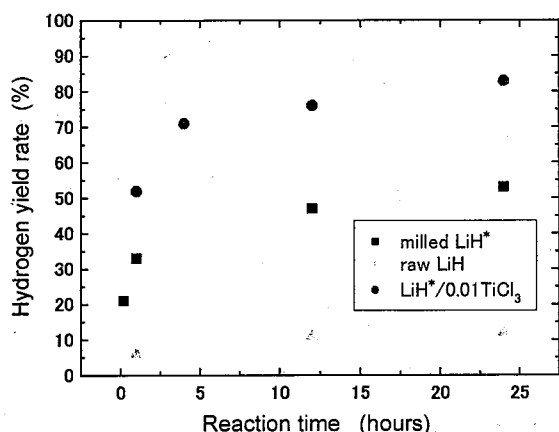


図1 種々の処理を施したLiHとNH₃(450 kPa)との室温での水素生成率の反応時間依存
(縦軸は水素生成率、横軸は反応時間)

○ : 市販のLiH

■ : ミリング処理したLiH*

● : TiCl₃を1モル余分に添加してミリング処理したLiH*(LiH*/0.01TiCl₃)

ここで、LiHは市販の試料で粒径は数 μm の粉末状試料である。この試料の水素生成反応率は24時間反応させた後においても12%にしか達していない。これは、LiHの粒径が大きいことと表面被毒により反応性が低下していることによると考えられる。そこで、市販のLiHをミリング処理によって粒径を小さくし新生面を生成させたLiH*の水素生成反応率は1時間のアンモニアとの反応で、33%まで上昇し、24時間では53%に達している。更に、LiHにTiCl₃を1モル%添加してミリング処理したd-LiH*/0.01TiCl₃の水素生成反応率は、室温、1時間のアンモニアとの反応によって53%まで上昇、24時間では83%に到達し、著しい触媒効果を示していることが判る。尚、本研究では閉鎖系での反応実験であるため、最終反応段階では、系内のガスはほとんどが水素となりアンモニアガスの欠乏によって水素生成反応が100%には到達しなかった。しかし、実用段階ではアンモニアをフローさせる開放系で水素を利用するから、アンモニアが存在する限り、室温においても水素放出反応(1)は、TiCl₃の触媒作用によって進行し続けると考えてさしつかえない。

3.3 LiNH₂とH₂とのアンモニア生成反応に及ぼす添加物効果

つぎに、水素生成反応(1)の逆反応であるアンモニア生成反応(2)に及ぼす添加物効果について報告する。

表2に、LiNH₂に各種添加物を1モル%余分に添加しミリング処理した試料d-LiNH₂*を、300℃で1時間、500 kPa(5気圧)の水素ガスフロー中で反応させた後のアンモニア生成反応率を測定した結果を示している(開放系)。ここには、市販のLiNH₂及びそれをミリング処理したLiNH₂*の結果も合わせて挙げてある。

表2 LiNH₂とH₂とのアンモニア生成反応に及ぼす添加物効果

添加物	反応条件(flow)	反応率(%)
ScCl ₃	H ₂ p=500 kPa 1h at 300℃	~74 %
TiCl ₃	同上	~87 %
TiO ₂	同上	~70 %
VCl ₃	同上	~90 %
CrCl ₃	同上	~70 %
FeCl ₃	同上	~71 %
NiCl ₂	同上	~81 %
ZrCl ₄	同上	~81 %
NaCl	同上	~76 %
h-BN	同上	~68 %
LiNH ₂	H ₂ p=485 kPa 1h at 300℃	~33 %
LiNH ₂ *	同上	~66 %

市販のLiNH₂のアンモニア生成反応率は、300℃、500 kPaの水素フロー中で1時間の反応に対して、33%にしか達していないが、ミリング後のLiNH₂*の反応率は、66%に達し、かなりの改善が見られている。更に、TiCl₃やVCl₃を1モル%添加しミリング処理した試料d-LiNH₂/0.01TiCl₃*のアンモニア生成反応率は、1時間で~90%に達しており、著しい触媒効果を示していることが判る。つまり、TiCl₃やVCl₃を添加すると、300℃、水素ガス圧力500 kPaのフロー中で1時間LiNH₂とH₂を反応させると、反応はほぼ完了することを示している。他方、その他の遷移金属塩化物は、アンモニア生成反応にそれほど顕著な触媒効果を示さなかった。更に、化学的に安定なNaCl及びh-BNを添加したLiNH₂の水素H₂とのアンモニア生成反応率は、無添加のLiNH₂*とほとんど同じで、触媒効果はほとんど認めら

れなかった。これは、 LiNH_2 に NaCl や h-BN を添加してミリングしても、ミリングによる微細化は、無添加の LiNH_2^* とほとんど同じであることを暗示している。

更に、 LiNH_2 に 1 モル%の TiCl_3 を添加しミリング処理することによって得た粉末試料の XRD プロファイルは、全てのピークが LiNH_2 で指数付け出来、添加物 TiCl_3 に起源した回折ピークは観測されなかった。この結果は、添加した TiCl_3 が XRD 回折図形としては観測できない程度まで微細化し(結晶子がナノメートル・サイズまで微細化)、 LiNH_2 の表面及び内部に一様分布していることを示唆している。前節で紹介した LiH に 1 モル% TiCl_3 を添加しミリング処理した際には、 LiCl が生成した結果とは様変わりしていた。しかし、 TiCl_3 を 1 モル%添加してミリング処理した試料を 300°C 、1 時間、500kPa の水素ガスフロー中で反応させた後の XRD プロファイルは反応(2)が進行し、 LiNH_2 のピークは消失し、 LiH の回折線が成長していた。更に、ミリング後には認められなかった LiCl 回折ピークが観測されていた点が特徴的であった。これは、 300°C におけるアンモニア生成反応によって、 LiNH_2 が LiH に変換され、その LiH が微細化した TiCl_3 と反応して LiCl 相を形成したものと考えられる。これは、反応(2)の進行後の Ti 添加物の化学状態が、その逆反応(1)において触媒作用を発揮しうる化学状態に変体していることを示唆している。つまり、可逆的な反応(1)及び反応(2)の両反応速度の改善に TiCl_3 は極めて有効であることを裏付けるものであるといえよう。

3.4 LiNH_2 と H_2 とのアンモニア生成反応に及ぼす TiCl_3 の触媒効果

表 2 から判るように、 TiCl_3 と VCl_3 とは、 LiNH_2 と H_2 とのアンモニア生成反応(2)において、反応率は、 300°C 、500 kPa の水素フロー中で 1 時間の反応に対して、 $\sim 90\%$ に達しており、極めて顕著な触媒効果を示している。しかし、表 1 にあるように、 VCl_3 は、その逆反応である水素生成反応(1)に際しては、 TiCl_3 ほどの触媒効果は発揮していない。そこで、両反応に同時に顕著な触媒作用を及ぼす典型的な添加物として TiCl_3 に焦点を当て、 300°C 及び 200°C において、500 kPa の圧力の水素ガスフロー中で、0.5 時間から 24 時間まで

反応時間を変化させつつ、アンモニア生成反応率の反応時間依存の実験を行った。

図 2 及び図 3(図 3 は次頁)には、それぞれ、 300°C 及び 200°C でのアンモニア生成反応率の時間依存の結果を図示してある。市販の LiNH_2 は、 300°C 、1 時間のフロー水素ガス(500kPa)との反応によって、アンモニア生成反応(2)は 31%まで進み、4 時間では、71%まで進んだ。次に、市販の LiNH_2 をミリング処理すると微細化に進行と同時に新生面が出現することによって、アンモニア生成反応は加速され、1 時間で反応率は 61%に達し、2 時間では 96%に到達、ほぼアンモニア生成反応は完了していることが判る。更に、 LiNH_2 に 1 モル%の TiCl_3 を余分に添加しミリング処理すると、アンモニア生成率は 1 時間で 87%、2 時間で 94%に到達し、添加物導入により更にアンモニア生成反応は加速されたことが判る。

一方、 200°C でのアンモニア生成反応は、市販の LiNH_2 では、4 時間のフロー水素ガス(500kPa)との反応によって、4%しか進行しなかった。しかし、市販の LiNH_2 をミリング処理し微細化すると同時に新生面が出現することによって、反応率は、2 時間で 13%、4 時間で 23%に達し、24 時間では 92%まで反応が進行した。更に、 LiNH_2 に 1 モル%の TiCl_3 を添加しミリング処理した試料 $\text{LiNH}_2/0.01\text{TiCl}_3^*$ では、2 時間で 23%、6 時間で 57%に達し、24 時間では $\eta=94\%$ まで反応は進行し、ほぼ反応は完了していることを示している。

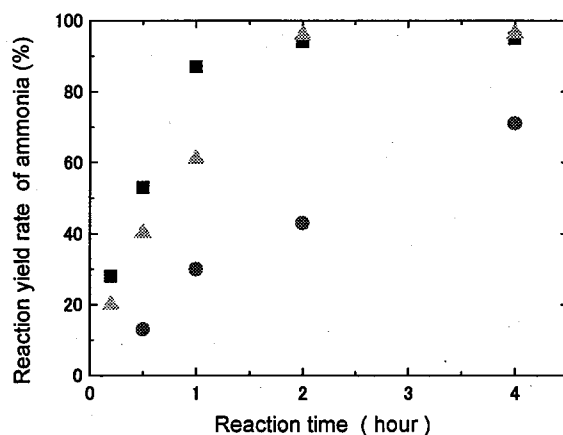


図 2 300°C における、市販の LiNH_2 (●)、ミリング処理した LiNH_2^* (▲)及び TiCl_3 を 1 モル%添加した $\text{LiNH}_2/0.01\text{TiCl}_3^*$ (■)と水素ガス(500kPa)との反応によるアンモニア生成反応率の反応時間依存

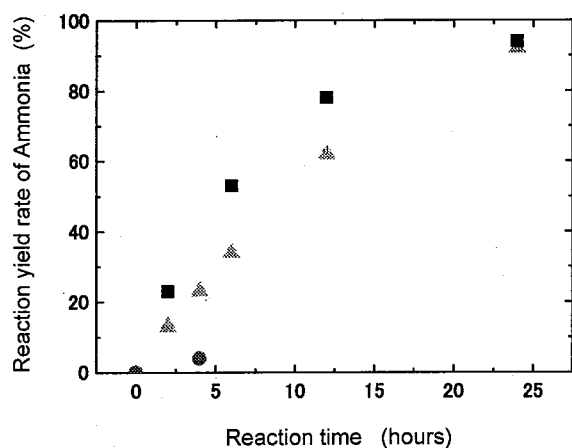


図3 200℃における、市販のLiNH₂(●)、ミリング処理したLiNH₂(▲)及びTiCl₃を1モル%添加したLiNH₂/0.01TiCl₃(■)と水素ガス(500kPa)との反応によるアンモニア生成反応率の反応時間依存

以上の結果より、LiNH₂にTiCl₃を1モル%添加しミリング処理することによって、アンモニア生成反応(2)は、著しく加速され、フロー水素ガス(500kPa)との反応によって、300℃では、ほぼ1時間で完了し、200℃では16時間で完了することが判った。このような触媒効果の出現は、Ti元素のd電子の空間的な拡がりを通して起こる化学的な触媒作用に起源していると考えられる。

4. 結語

本研究において、水素化リチウムLiHとアンモニアNH₃との水素放出反応(1)及びその逆反応であるリチウムアミドLiNH₂と水素ガスH₂とのアンモニア生成反応(2)における添加物効果の実験を行った。様々な遷移金属塩化物の中で、TiCl₃を添加した系が、両反応系において最も優れた触媒作用を発揮することが解明された。

つまり、水素化リチウムLiHにTiCl₃を1モル%添加しミリング処理したLiH/0.01TiCl₃*は、閉鎖系におけるNH₃(450kPa)との反応において、室温、4時間で約70%水素生成反応が進行した。これは、ミリング処理した無添加LiH*が4時間で約40%しか反応が進行しなかった結果と比べて、著しい触媒効果を示した。

一方、リチウムアミドLiNH₂に1モル%のTiCl₃を添加しミリング処理して得たLiNH₂/0.01TiCl₃*は、開放系における300℃でのフロー水素ガスH₂(500kPa)との反応において、1時間で約90%反応が進行した。これはミリング処理した無添加LiNH₂*が1時間で約60%しか反応が進行しなかった結果と比べて、著しい触媒効果を発揮していることを示している。さらに、200℃での反応では、TiCl₃を添加することによって、~15時間でアンモニア生成反応はほぼ完了することが明らかとなった。

以上の実験結果より、アンモニアとTiCl₃を触媒添加したLiHとの反応によって水素を取り出し利用するアンモニア水素貯蔵媒体システムが、多量の水素輸送の方法として極めて有用であることが明らかとなった。

謝辞

本研究は、平成20年度広島大学先進機能物質研究センターとの共同研究によって行われた。本研究を遂行するに当たり、広島大学先進機能物質研究センターのスタッフ並びに大学院生に多大なるご協力を頂きました。ここに感謝申し上げます。

参考文献

- (1) Y. H. Hu and E. Ruckenstein, *J. Phys. Chem. A* 107 (2003) 9737.
- (2) H. Y. Leng, T. Ichikawa, S. Hino and H. Fujii, *J. Alloys. Compd.* 463 (2008) 462.

環境負荷低減材料の創製及び環境計測用バイオミメティックセンサーの開発

釘宮 章光

機能性モノマーの 1-アリル-2-チオウレアを使用することにより、リン酸イオン選択性をもつインプリントポリマーを合成し、このポリマーの結合能と選択性を評価した。このポリマーは水系でリン酸イオンに対して高い結合能と選択性を示した。また、このポリマーからのリン酸イオンの回収性を調べたところ、高濃度のリン酸イオンを回収することができた。

キーワード: 分子インプリント法、人工レセプター、リン酸イオン、選択的回収、抽出

1. 背景

河川中のリン酸イオンとアンモニウムイオン濃度の上昇はカビ臭の原因であるアオコの大量発生の原因となっている。そのうちアンモニウムイオンの除去については窒素分解菌に関する研究が盛んになされているが、リン酸イオンの除去についてはまだ開発段階であり効果的な方法がないのが現状である。その一方で、リンは有限の貴重な資源でもあり、リン酸イオンを効率的に回収する方法の確立が望まれており、このような問題については各自治体や大学等において精力的に研究、取り組みが行われている⁽¹⁾。

当研究所ではリン酸イオンに対して特異的結合能を有する人工ポリマー材料の創製及びその人工ポリマー材料を用いたリン酸イオン計測法に関する研究を行っている。人工ポリマー材料は、分子インプリント法と呼ばれる方法によりリン酸基に特異的結合性を有する分子認識ポリマーを合成した。そしてそのポリマーの結合能の評価を行った。分子インプリント法とは、目的とする分子に対して選択的結合能を有するポリマーをテーラーメイド的に、かつ比較的容易に合成する方法であり、目的とするポリマーを安価に大量合成することが可能であるというメリットがある。本研究においては、リン酸基に対して強い相互作用を示すチオウレア基を官能基にもつ機能性モノマーを用いて、リン酸インプリントポリマーを合成し、他の夾雑物質が存

在する水溶液中においてリン酸に結合性を示すポリマーの選択性をより高いものにすることを目指した。また、実際の河川水や下水処理水からリン酸イオンを回収する条件についても検討を行った。

2. 分子インプリント法

分子インプリント法とは、認識したい分子（本研究ではリン酸イオンやリン酸誘導体）を鋳型分子として用い、その鋳型分子に対して相補的な結合部位を有するポリマー材料をテーラーメイド的に得る手法である。インプリント（imprint）とは「刷り込む」と訳され、認識したい分子の型をポリマー材料の中に刷り込む、つまり石膏で認識したい分子の型を取って、その部位に目的の分子がピッタリとあてはまる、というようなイメージであると考えていただければわかりやすいと思う。

その原理は図1（次頁）に示すように、

(a) 認識対象分子（鋳型分子）と、その分子と相互作用可能な官能基を持つモノマー（これを「機能性モノマー」と呼ぶ）を溶媒中で混合する。すると認識対象分子と機能性モノマーとの官能基同士の相互作用（水素結合や静電的相互作用など）により分子の自己集合が生じる。本研究においてはジフェニルリン酸(1)とアリルチオウレア(2)をアセトニトリル中で混合して相互作用させた。

(b) 次に、1分子内に2つのビニル基を持つ架橋のためのモノマー（架橋剤）を加えて認識対象分子ごと重合させる。本研究では架橋剤としてエチレングリコールジメタクリレートを添加して加熱により重合を行った。

(c) 認識対象分子を溶媒で洗浄してポリマーから除去することにより鑄型分子の形と化学的性質を保持した分子認識ポリマーが得られるというものである。つまり、本研究においてはリン酸イオンが結合するのに適した結合部位を有するポリマーが得られ、これがリン酸結合性人工レセプター型ポリマー（以下、ポリマー）である。

(d) これにリン酸イオンを加えるとポリマーと相互作用して結合する。再びポリマーを洗浄することで(c)、ポリマーは再度、リン酸イオンと結合可能となる(d)。

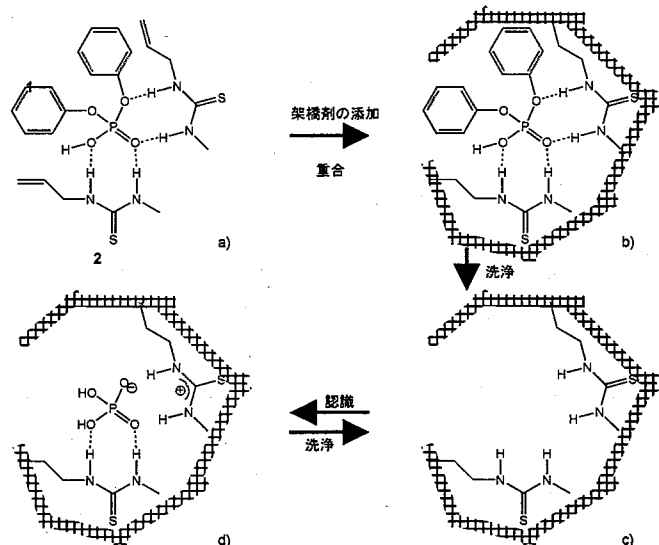


図1 分子インプリント法によるリン酸結合性人工レセプター型ポリマー合成の原理

このようにして得られたポリマーは、鑄型に用いた認識対象分子の形状と化学的性質、官能基の位置を記憶しており、分子インプリント法を用いると原理的には目的の分子に対して選択的結合性を示す人工レセプター型ポリマーが複雑な合成ステップを必要とせず比較的容易に、かつ、テラーメイド的に安価に大量合成できるというメリットがある。

3. 実験方法と結果

チオウレア基は、水系においてリン酸基に対して相互作用を示すことが知られている。そこで本研究ではこの相互作用を利用するため機能性モノマーに1-アリル-2-チオウレアを用いてリン酸インプリントポリマーを合成した。

3.1 インプリントポリマーの調製

チオウレア基を有する機能性モノマーの1-アリル-2-チオウレア **1** (4.0 mmol) と鑄型分子のフェニルホスホン酸 **2** (またはジフェニルリン酸) (1.0 mmol)、架橋剤のエチレングリコールジメタクリレート (20 mmol) を 40.0 mL のアセトニトリルに溶解し (図1-a)、重合開始剤を加えて 50 °C で 16 時間重合させた (b)。得られた塊状のポリマーを粉碎して粒径を 80 μm にそろえた。鑄型分子を除去するため、メタノール/トリエチルアミン溶液で洗浄、続けてメタノールで洗浄後、乾燥させた (c)。塊状のポリマーは 97 % の収率で得られた。それを粉碎机で粉碎し、粒径が 80 μm 程度のものを篩いわけ、60 % のポリマー粒子を得た。

3.2 リン酸イオンの結合性評価

合成したポリマーについて、リン酸イオンを含む溶液 (25 μM , pH 7.2) と相互作用させることによるリン酸イオンのポリマーへの結合能を評価した。40 mg のポリマー粒子と各溶液 2.0 mL をマイクロチューブに加えて 1 時間攪拌した。そして結合量の評価は、ポリマーと相互作用させる前後のサンプル溶液を HPLC 装置に電気伝導度検出器 (島津製作所) を接続して、各イオンの濃度を計測することで行った。

その結果、リン酸誘導体をインプリントしたポリマーは水系において 90 % のリン酸を回収可能であった。一方、リン酸誘導体をインプリントしていないブランクのポリマーはほとんど結合性を示さなかった。得られたインプリントポリマーの理論結合部位は 20 nmol/mg、スキャッチャードプロットより解離定数 K_D は 10.3 μM と求められた。

3.3 夾雑物質存在下でのポリマーの選択性評価

合成したポリマーについて、それぞれ 50 μM のリン

酸二水素ナトリウム、フッ化ナトリウム、塩化ナトリウム、臭化ナトリウム、硝酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウムの6種類のアニオンを含む溶液 (pH 7.1) と相互作用させて選択性の評価を行った (表1)。その結果、インプリントポリマーはリン酸イオンに対して83%の結合性を示したのに対し、他のアニオンに対しては18~38%程度とアフィニティーは低かった。また、リン酸をインプリントしていないブランクのポリマーについてはどのアニオンにもアフィニティーは低いという結果が出た。これはリン酸誘導体を鋳型分子に用いてインプリントポリマーを合成したことで、リン酸イオンがポリマーに結合するのに適した位置と角度を保って機能性モノマー由来の官能基であるチオウレア基が配置されたためであると考えられる。

表1 リン酸結合性ポリマーの選択性の評価

アニオン混合溶液 (pH 7.5、20 μ M リン酸二水素ナトリウム、フッ化ナトリウム、塩化ナトリウム、臭化ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、硝酸ナトリウムの混合溶液)

	リン酸インプリントポリマーの結合量[%]					
	H ₂ PO ₄ ⁻	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻
P _{AT} (DP)	83	18	18	35	32	38
P _{AT} (none)	10	0	4	11	21	20

3.4 リン酸イオンの回収試験

得られたリン酸結合性人工レセプター型ポリマーの粒

子 (10 g) をカラム (300 mm×20 mm i.d.) に充填し、固相抽出の要領で分析物の溶液を流し込み、溶出物をイオンクロマトグラフィーにより分析することで結合能の評価を行った。つまり、20 μ M リン酸水溶液 (pH 7.5) を1リットルずつ合計20リットルまで加えていき、リン酸イオンのポリマーへの結合量を評価した。その結果、15回、つまり15リットルのサンプル溶液の注入まではほぼ100%のリン酸イオンがポリマーに保持され、その後は保持能力が低下したものの20リットルのサンプル溶液の注入まで80%以上のリン酸イオンがポリマーに保持された (図2)。

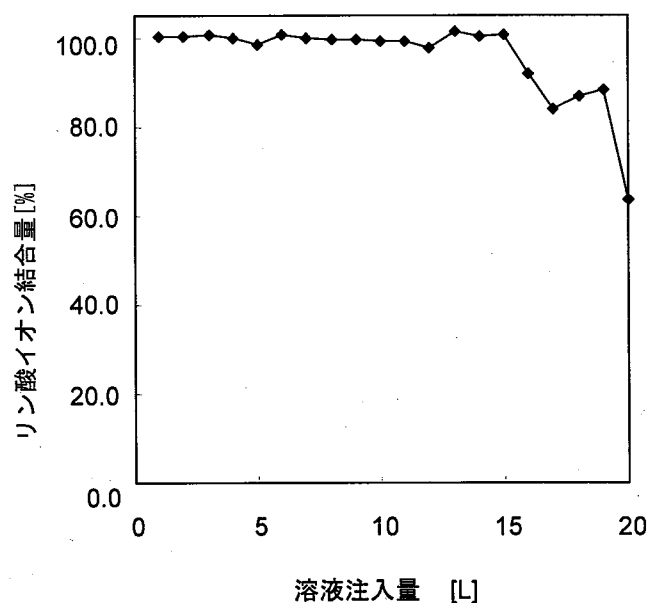


図2 リン酸結合性ポリマーのリン酸イオンへの結合試験結果

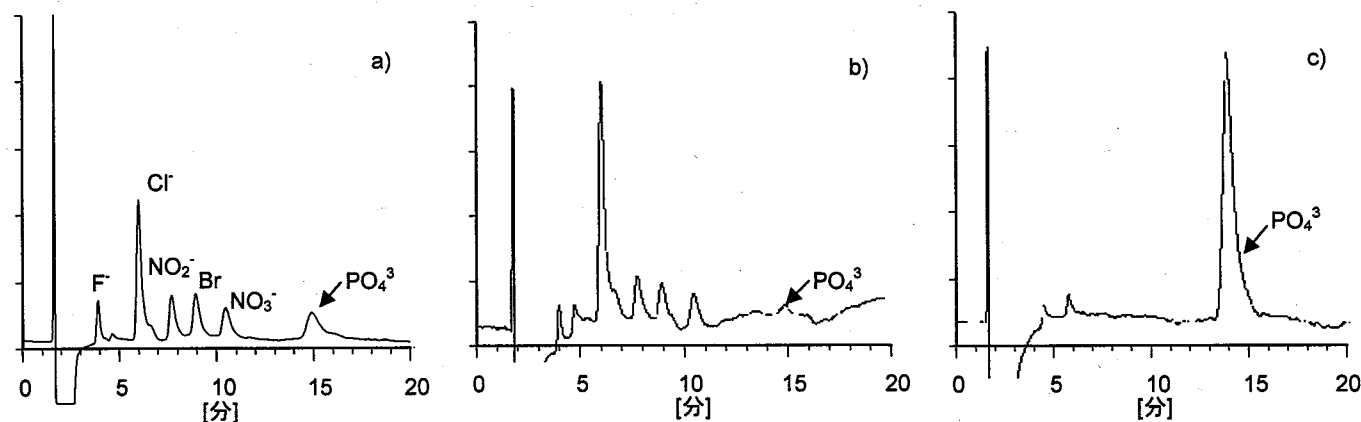


図3 リン酸結合性ポリマーにおけるアニオン混合溶液との相互作用前後のクロマトグラム

(a) リン酸結合性ポリマーと相互作用前の6種類のアニオン混合溶液のクロマトグラム

(b) 相互作用後のクロマトグラム、(c) リン酸結合性ポリマーから濃縮されて回収した溶液のクロマトグラム

さらに、そのポリマーを 50 mL のメタノールでソックスレー抽出法により洗浄し、濃縮して得られたリン酸イオン濃度の評価を行った。すると図 3(c) (前頁) に示すように純度の高いリン酸イオンが抽出され、その濃度は 6.0 mM であり、注入した溶液が各 20 μ M リン酸水溶液であることから、約 300 倍に濃縮されたリン酸水溶液が得られたことになる。

4. まとめ

本研究では、河川水などから選択的にリン酸イオンを捉える人工分子認識材料を創製することを目的としており、今後は水系においてリン酸イオンに対してより選択的で、夾雑物質の影響を受けない高い結合能をもつポリマーの創製を目指す。さらに現在は、ISFET (イオン感応性電界効果型トランジスター) 電極という pH 変化を検出する電極を用い、その上にリン酸結合性インプリントポリマーを薄膜状にコートし、ポリマーがリン酸イオンと特異的結合をすることによる局所的な pH 変化を検出するというシステムを検討している⁽⁴⁾。現在のところ河川やダム水中のリン酸イオンの計測は、深水を採取してモリブデンブルー吸光度法で人的に計測が行われているため、自動的にかつ長期にわたってリン酸イオン濃度をモニタリングする方法が望まれているが、リン酸に特異性を有する酵素を用いるバイオセンサーでは酵素の安定性に問題があり、長期間の使用には不向きである。よって安価にかつ大量供給可能で、安定性にも優れ、取り扱いも容易なリン酸イオンに特異的結合性を示すポリマーのセンサーの開発が求められている。下水処理場においても高度

下水処理システムの構築を目的としてリン酸イオンの計測や回収も検討されており、本研究が実現することで将来的に下水処理場や河川などにおいて長期わたるリン酸イオンのモニタリング及び選択的回収が可能になると考えられる。

謝辞

本研究の一部は、(独) 科学技術振興機構研究成果活用プラザ広島「実用化可能性試験」、(独) 科学技術振興機構「シーズ発掘試験」、及び(財) 中国電力技術研究財団「国際交流活動(海外渡航) 助成金」の各補助を受けて行った。この場を借りて、厚く御礼申し上げます。

参考文献

- (1) 釘宮章光、*再生と利用*、Vol. 30, No. 117 (2007)、社団法人日本下水道協会
- (2) Akimitsu Kugimiya, Hideo Takei, "Selectivity and recovery performance of phosphate-selective molecularly imprinted polymer", *Analytica Chimica Acta*, 606, 252-256 (2008).
- (3) Akimitsu Kugimiya, Hideo Takei, "Selective Recovery of Phosphate from River Water Using Molecularly Imprinted Polymers", *Analytical Letters*, 41, 302-311 (2008).
- (4) Akimitsu Kugimiya, Fumie Babe, "Phosphate ion sensing using biomimetic artificial polymer receptor", Submitted.

4 事 例 報 告

- (1) 財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱の制定
藤原 成幸 43
- (2) パラメータ設計による SUS304 のドリル加工実験
桑原 修 62
- (3) 福祉用具開発研究会の活動事例
山口 研二 66
- (4) 折り畳み機構付きハンガーの開発
寺戸 毅 69

財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱の制定

藤原 成幸

このたび「財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱」が制定され、平成20年9月1日付けで施行された。この要綱は、当財団技術振興部における長年の重要な懸案事項であり、当初は共同研究に関連する受託研究や職務発明と合わせて検討されていたが、関係者において協議及び調整を重ねてもなかなか取りまとめに至らないことから、受託研究と職務発明を切り離し、共同研究だけの要綱を取りまとめたものである。

この結果、今回の要綱において、広島地域の企業または企業団体等が必要とする技術あるいは製品の開発を支援するため、財団法人広島市産業振興センターが企業からの要請により行う共同研究について必要な事項を定めることができた。

本稿では、この要綱制定の実務責任者として携わった筆者が、要綱の構成及びフローを明らかにするとともに、そのポイントを解説するものである。

キーワード：共同研究の実施、企業との契約締結、審査委員会

1. はじめに

財団法人広島市産業振興センターは、企業の経営基盤の強化、技術の向上その他の市内産業の振興、発展に資する事業を行い、もって地域経済の活性化に寄与することを目的に、平成4年4月に設立された公益法人である。この目的のうち、企業の技術の向上に関する事業を実施するのが本技術振興部であり、これまで企業の製品開発を支援するため調査、研究、試験、分析、技術指導及び普及啓発など様々な事業を行ってきたが、企業側からはより一層充実した製品開発支援のために、企業が当センターと共同研究等を実施できるようにしてもらいたいという要請が徐々に高まってきた。

このことを受け、共同研究等に関する調査研究が続けられてきたが、本格的な検討が開始されたのは平成18年度からであり、当時の産学連携担当を事務局に、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及び企画総務課の実務担当者で組織される「受託・共同研究要綱及び職務発明規程検討会」が設置された。

この検討会では、相互に関連する「財団法人広島市

産業振興センターの受託研究に関する要綱」、「財団法人広島市産業振興センターの共同研究に関する要綱」及び「財団法人広島市産業振興センター職務発明規程」の3つをそれぞれ検討してきたが、平成19年度に入っても課題の整理と調整に追われ、なかなか制定には至らなかった。

相互に関連するとしても3つの案件を同時に処理していくことにはかなりの困難があることから、平成20年度においては、案件の重要度、緊急度、成熟度等の観点から、共同研究要綱の早期制定に絞り込むことにした。その理由としては、企業側から要請されているのは受託研究ではなく共同研究であること、また受託研究要綱を制定しても委託者側からの契約内容が優先すること、さらに職務発明規程の制定は広島市との調整に相当の時間がかかること、などが挙げられる。

平成20年度の具体的な動きとしては、まずこれまで検討してきた共同研究要綱(注1)を再度見直し、5月までに素案(注2)として取りまとめた。次にこの素案を技術振興部内で協議・調整し、6月に技術振興部案として取りまとめた。さらにこの技術振興部

案をこれまでのようなボトムアップ方式ではなくトップダウン方式で協議するため、7月に常務理事や事務局長を交えた会議で要綱制定の基本方針を確認した。この後、さらに事務レベルでの修正を加えて起案し、最終的に9月1日付けで「財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱」(以下、共同研究要綱と言う。)制定の決裁を得て、同日施行することになったわけである。

本稿では、まず今回の共同研究要綱がどのような構成になっているのかを述べ、次に共同研究要綱がどのようなフロー(流れ)で実施されるのかを説明し、さらに今回の共同研究要綱のポイントについて解説し、最後に取りまとめを行う。

(注1) 共同研究要綱の検討に当たっては、全国調査として取りまとめられた京都市産業技術研究所担当(平成18年10月12・13日開催)「第97回全国公設鉦工業試験研究機関事務連絡会議議題添付資料集」を参考としている。

(注2) 上記資料から全国公設鉦工業試験研究機関が制定している共同研究要綱の代表な具体例として、「鹿児島県立試験研究機関の共同研究に関する指針及び指針の運用について」と「広島県共同研究実施要綱」の2つを取り出し、これらをたたき台のベースにして、さらに名古屋市や大阪府などの共同研究要綱の条項を一部取り入れて素案を作成した。

2. 「財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱」の構成

今回の共同研究要綱は、「財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱」を中心とし、それに付属する「財団法人広島市産業振興センター共同研究審査委員会要領」、「研究経費算定基準」及び「共同研究の実施に関する要綱の運用について」の3つ、合計で4つの要綱等で構成されている。

これらの要綱等を個々に簡単に説明すると、まず「財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱」(別紙1のとおり)については、第

1条の趣旨から第14条の雑則まで中核となる条文が規定されているとともに、条文に付属する別記様式第1号の共同研究申込書から別記様式第4号の共同研究中止報告書までの書式を定めたものである。

次に「財団法人広島市産業振興センター共同研究審査委員会要領」(別紙2のとおり)については、上記共同研究要綱第4条に規定する審査委員会の運営に関し必要な事項を定めたものであり、第1条の趣旨から第6条のその他までの条文で構成されている。

次に「研究経費算定基準」(別紙3のとおり)については、上記共同研究要綱に基づく研究経費として、直接経費(人件費、光熱水費、減価償却費、消耗品費、備品費、旅費、印刷製本費、通信運搬費、使用料、その他直接必要となる経費)、間接経費及び消費税の3つの算定基準を定めたものである。

最後に「共同研究の実施に関する要綱の運用について」(別紙4のとおり)については、上記共同研究要綱の各条文における用語の定義や内容の解釈を定めたものである。

以上のように、今回の共同研究要綱は、本体の要綱を中心として3つの付属する要領等が密接に関連する形で、構成されている。

3 「財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱」のフロー(主な流れ)

今回の共同研究要綱のフロー(主な流れ)は次図のとおりであり、これは「共同研究者」である企業、本財団技術振興部の「研究担当部署」及び本共同研究要綱を所管する「技術振興室」の関係を示したものである。

まず、本財団と共同研究をしたい企業である「共同研究者」は、「研究担当部署」と事前協議を行い、研究計画や契約内容を煮詰める。この間「研究担当部署」は随時「技術振興室」とも事前協議を行い、「共同研究者」との合意形成を図っていく。

この合意が図られた後に、「共同研究者」は「様式第1号共同研究申込書」を提出し、「研究担当部署」がこれを受付けるとともに、本件に対する審査委員会の審議を起案する。

これを受けて「技術振興室」は「審査委員会」を

開催し、「審査委員会」が本件の拒絶あるいは応諾を決定する。ここで応諾された場合は、「様式第2号共同研究契約書」に基づき、「共同研究者」と本財団は正式に共同研究に関する契約を締結する。

この契約において研究費の納入があれば、それを確認した後、共同研究が開始される。

共同研究が開始された後は、研究が中止された場合は所定の手続きを行い、無事に研究が終了した場合は相互に研究終了報告書を提出するとともに、「共同研究者」の業務に支障がないと認められる範囲内で共同研究の成果を公表することになっている。

以上が、今回の共同研究要綱のフロー(主な流れ)である。

4 「財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱」のポイント

今回の要綱のポイントは下記の10項目に整理され、以下順次その内容を説明する。

(1) 趣旨(第1条関係)

本要綱における共同研究は、財団法人広島市産業振興センター(以下「センター」という。)が当地域の企業または企業団体等(以下「企業」という。)からの要請により行うものである。すなわち、本要綱は共同研究契約を締結するにあたり同様の規定を持たない中小企業を対象とするものであり、大企業や大学等の共同研究者との共同研究は案件毎に別途検討する。

また本要綱における「共同研究」とは、企業から研究経費を受入れ、センターの研究者と企業の研究者とが共通の研究課題について対等の立場で共同して行う研究である。

次に「当地域」とは、広島広域都市圏である広島市、呉市、竹原市、三原市、大竹市、東広島市、廿日市市、安芸高田市、江田島市、岩国市、柳井市、府中町、海田町、坂町、熊野町、安芸太田町及び北広島町の11市6町のことである。

さらに「当地域の企業または企業団体等」とは、上記地域に本社が所在する企業または企業団体等を言う。

(2) 申込み(第2条関係)

センターと共同研究を行おうとする企業は、別記様式第1号による共同研究申込書を理事長に提出する。

(3) 共同研究の諾否及び契約の締結(第4条関係)

共同研究の諾否は、「財団法人広島市産業振興センター共同研究審査委員会要領」に基づく審査委員会において決定する。

応諾した場合は、別記様式第2号を標準とする共同研究契約をセンターと企業の間で締結する。

(4) 共同研究費(第5条関係)

共同研究費及びその分担については協議して定めこととしており、企業に負担させることができる。

なお、共同研究費は「研究経費算定基準」により算出する。但し、広島市内に工場若しくは事業所を有する中小企業者(中小企業支援法第2条に規定する中小企業者をいう。)又は当該企業が構成員となっている組合・研究開発グループは、研究経費算定基準で規定する人件費、光熱水費及び減価償却費を免除する。さらに、センターが行う研究助成事業に採択された共同研究は共同研究費全額を免除する。

(5) 使用料および手数料の納入(第6条第3項関係)

共同研究費とは別に広島市工業技術センター条例及び広島市工業技術センター条例施行規則の定めるところにより共同研究に必要な使用料および手数料を納入しなければならない。

(6) 共同研究契約の実施期間(第7条関係)

共同研究の実施期間は、原則として共同研究契約締結の日から当該年度内としているが、3年を限度として継続することも規定している。これは当該共同研究において複数年の公的研究助成制度に申請する場合を想定しているためである。

但し、このような継続の場合でも年度ごとの報告書が必要であり、継続の意思確認のために年度ごとの申込みが必要となる。さらに、共同研究の継続に際し、共同研究成果の検討は前記審査委員会において行われる。

なお、「共同研究成果」とは、当該契約に基づき得られたもので、報告書中で成果として確定された、

共同研究の目的に関係する発明、考案、意匠、著作物、ノウハウ等の技術的成果を言う。

(7) 共同研究費により取得した設備等の帰属(第8条関係)

共同研究者から納入された共同研究費によりセンターが購入した設備、資材等はセンターに帰属する。また、共同研究者が提供した資材等により試作されたものもセンターに帰属する。なお、設備(備品)については、共同研究終了後広島市に寄付する。

(8) 共同研究結果の報告(第10条関係)

共同研究を終了したときは別記様式第3号による共同研究終了報告書により、共同研究を中止したときは別記様式第4号による共同研究中止により、共同研究者に報告する。

(9) 知的財産権の帰属及びその取扱い等(第12条関係)

理事長は、センターの職員及び共同研究者に属する研究員が行った共同研究の結果、発明等に係る知的財産権が発生した場合は、共同研究者と協議の上、出願等その取扱いを定めるものとしている。

また、センターの職員又は共同研究者に属する研究員が、それぞれ独自に行った発明等に係る知的財産権の出願等を行うときは、理事長又は共同研究者は当該発明等を行ったことについて、事前にそれぞれ共同研究者又は理事長の同意を得るものとする。

なお、「共同研究者と協議の上、出願等その取扱いを定める」とは、共同研究者と理事長が当該共同発明等の出願について、共同出願か単独出願か、共同出願であればその権利の持ち分および不実施補償等の知的財産権について協議を行い、必要であれば共同出願契約および共有知的財産権実施契約を締結することを言う。

(10) 適用除外(第14条関係)

①共同研究者が国、独立行政法人、国公立大学法人、地方公共団体、地方独立行政法人から当該研究の委託を受けたものであるとき、②理事長が特別な事情があると認めたときは、この要綱を適用しないことができるとしている。

なお、「理事長が特別な事情があると認めたとき。」とは、広島市の施策上共同研究を行うことが適当と

認められる場合を言う。

5 おわりに

本稿では、「財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱」の制定に伴い、この要綱がどのような構成になっているのかを述べ、次にどのようなフロー(流れ)で実施されるのかを説明し、さらに今回のポイントについて解説をしたが、この要綱制定の結果、センターが企業からの要請により行う共同研究が実施できることになり、長年の懸案事項が解消できた。

しかしながら、本要綱と密接に関連しており、重要かつ多くの問題点を抱える「職務発明規程」の制定が後回しにされた関係上、「知的財産権の帰属及びその取扱い等」の第12条が極めて曖昧なものになっており、特に発明者との権利関係が整理されていないことから、このままでは本要綱が十分に機能するとは考えられない。このことから今後は「職務発明規程」の制定に早急に取り組んでいく必要がある。

ただ、完全な要綱ではないと言っても、これまで企業からの要請が強かった懸案事項であったことから、平成20年度において直ちに「太陽光発電・養液供給タイマーシステムの開発」と「農産物等にトレーサビリティを付加する方法及び装置の開発」という2件の共同研究が申込み・承認され、企業との契約締結がなされた。今後もこのような共同研究案件が出てくることが予想されることから、関連する諸規程等の制定を検討しつつ、円滑な要綱の運用を行っていくことが期待される。

文献

京都市産業技術研究所担当(平成18年10月12・13日開催)「第97回全国公設鉱工業試験研究機関事務連絡会議議題添付資料集」全国公設鉱工業試験研究機関事務連絡会議

財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱

(趣旨)

第1条 この要綱は、当地域の企業または企業団体等（以下、「企業」という。）が必要とする技術あるいは製品の開発を支援するため、財団法人広島市産業振興センター（以下「センター」という。）が企業からの要請により行う共同研究（以下、「共同研究」という。）について必要な事項を定めるものとする。

(申込み)

第2条 センターと共同研究を行おうとする企業（以下「共同研究者」という。）は、別記様式第1号による共同研究申込書を理事長に提出するものとする。

(応諾基準)

第3条 センターが実施する共同研究の対象は、産業技術の振興につながるものであり、かつ、次の各号のいずれかに該当するものとする。

- (1) センターが行う試験研究と関連して実施することが必要かつ有益であると認められるもの
- (2) 広島市工業技術センターの施設、機器又はセンターの職員の有する専門技術が特に必要であり、共同研究をすることが効率的であると認められるもの
- (3) 前各号に掲げるもののほか、理事長がセンターで共同研究をすることが特に必要かつ有益であると認めるもの

(共同研究の諾否及び契約の締結)

第4条 理事長は、第2条に規定する申し込みがあったときは、別に定める審査委員会で当該申し込みに係る研究を共同研究として実施することが適当かどうかを審議し、適当と認めたときは別記様式第2号を標準とする共同研究契約を締結するものとする。

(共同研究費の負担)

第5条 共同研究に要する経費（以下「共同研究費」という。）及びその分担については、理事長及び共同研究者が協議の上、定めるものとする。

(共同研究費等の納入)

- 第6条 共同研究者は、共同研究費を別に指示する期日までに、センターに納入しなければならない。
- 2 一旦納入された共同研究費は、返還しない。ただし、第9条の規定により共同研究が中止された場合において経費の支出負担行為がなされていない経費については、この限りでない。
 - 3 共同研究者は、共同研究費とは別に広島市の広島市工業技術センター条例及び広島市工業技術センター条例施行規則の定めるところにより共同研究に必要な使用料および手数料を納入しなければならない。

(共同研究契約の実施期間)

第7条 共同研究の実施期間は、共同研究契約締結の日から当該年度内とする。ただし、3年を限度として継続することができる。その場合は、共同研究の成果を検討し更新するものとする。

(共同研究費により取得した設備等の帰属)

- 第8条 共同研究者から納入された共同研究費によりセンターが購入した設備、資材等はセンターに帰属する。
- 2 共同研究者が提供した資材等により試作されたものは、センターに帰属する。

(共同研究の中止)

第9条 理事長は、天災、その他やむを得ない理由で共同研究のうちセンターが分担する研究の継続が困難

となったときは、共同研究者と協議の上当該研究を中止することができる。

(共同研究結果の報告)

第10条 理事長は、共同研究のうちセンターが分担する研究を終了したときは別記様式第3号による研究終了報告書により、前条の規定により共同研究のうちセンターが分担する研究を中止したときは別記様式第4号による研究中止報告書により、遅滞なく共同研究者に報告するものとする。

(共同研究成果の公表)

第11条 理事長は、共同研究の成果を、共同研究者の業務に支障がないと認められる範囲内で公表することができる。

(知的財産権の帰属及びその取扱い等)

第12条 理事長は、センターの職員及び共同研究者に属する研究員が行った共同研究の結果、発明等に係る知的財産権が発生した場合は、共同研究者と協議の上、出願等その取扱いを定めるものとする。

2 センターの職員又は共同研究者に属する研究員が、それぞれ独自に行った発明等に係る知的財産権の出願等を行うときは、理事長又は共同研究者は当該発明等を行ったことについて、事前にそれぞれ共同研究者又は理事長の同意を得るものとする。

(協力事項)

第13条 共同研究者は、次の各号に掲げる事項について共同研究者の負担においてセンターに協力するものとする。

- (1) 成果に関する資料の作成。
- (2) センターが主催する委員会等への出席及び委員会等に必要な資料の作成。
- (3) センターが開催する事業報告会等における報告及びそれに伴う資料の作成。

(適用除外)

第14条 理事長は、次の各号のいずれかに該当するときは、この要綱の一部又は全部を適用しないことができる。

- (1) 共同研究者が国、独立行政法人、国公立大学法人、地方公共団体、地方独立行政法人から当該研究の委託を受けたものであるとき。
- (2) 理事長が特別な事情があると認めたとき。

(雑則)

第15条 この要綱に定めるもののほか、共同研究の取扱いに関し必要な事項は、理事長が別に定める。

附則

この要綱は、平成20年9月1日から施行する。

(別記様式第1号)

共同研究申込書

平成 年 月 日

財団法人広島市産業振興センター
理事長 様

申込者の住所又は所在地
申込者の名称
代表者職氏名

印

次のとおり共同研究を行いたいので、財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱第2条の規定により申し込みます。

共同研究課題					
共同研究の 具体的内容					
共同研究の 目的					
共同研究の 必要性					
共同研究を希 望する期間	年 月 日 ~ 年 月 日				
共同研究の分 担	研究項目	研究細目	研究分担（研究機関・ 共同研究者の別）	実施場所	申込者の負 担する共同 研究費
知的財産権の取 扱いに係る希望					
研究成果の公表 方法及び時期に ついての希望					
共同研究 担当者	氏名	職名又は現在の地位	専門分野		
申込者の概要	業種	業務内容			
	資本金	従業員数			
その他希望事 項					

添付書類

1. 共同研究担当者履歴書
2. 登記簿謄本の写し（現在事項証明書）

(別記様式第2号)

共同研究契約書

財団法人広島市産業振興センターを甲とし、〇〇〇〇を乙として、甲乙両当事者は、次のとおり共同研究契約を締結する。

(目的)

第1条 甲及び乙は、次の共同研究課題に関する研究を共同して実施する。

- (1) 共同研究課題
- (2) 共同研究目的
- (3) 共同研究実施期間 平成 年 月 日 ～ 平成 年 月 日

(共同研究の分担)

第2条 共同研究の内容、分担、参加研究員、実施期間及び実施場所は、別表1のとおりとする。

(共同研究費等)

第3条 共同研究に要する経費（以下「共同研究費」という。）は、金 円とする。

2 共同研究費は、乙が負担し、別に指示する期日までに甲に納入するものとする。

3 一旦納入された共同研究費は、返還しない。ただし、第7条の規定により共同研究が中止された場合において経費の支出負担行為がなされていない経費については、この限りでない。

4 乙は、共同研究費とは別に広島市の広島市工業技術センター条例及び広島市工業技術センター条例施行規則の定めるところにより必要な使用料および手数料を納入しなければならない。

(共同研究の管理)

第4条 甲及び乙は、第2条によりそれぞれ負担した研究について管理するものとする。ただし、甲は、共同研究の効率的推進を図るため必要があると認めるときは、乙と協議して、共同研究を一体的に管理することができる。

(研究用資材等に対する注意義務)

第5条 甲の職員及び乙に属する研究員は、この共同研究が終了するまでの間、それぞれ相手方が提供した研究用資材等を、善良な管理者の注意をもって管理するものとする。

(機械器具等の賠償義務等)

第6条 乙は、乙に属する研究員が故意又は重大な過失により甲の所有する機械器具等に損害を与えたときは、その損害を賠償しなければならない。

2 甲は、乙に属する研究員の負傷もしくは事故について一切の責任を負わないものとする。

(共同研究の中止)

第7条 甲及び乙は、天災その他やむを得ない理由により、共同研究の継続が困難となったときは、甲及び

乙の協議により、これを中止することができる。

- 2 甲及び乙は、前項の規定による共同研究の中止により、乙又は甲が受けた一切の損害について賠償する責めを負わないものとする。

(研究結果報告書の提出)

- 第8条 甲及び乙は、共同研究を終了したときは、研究結果をそれぞれ乙又は甲に速やかに報告するものとする。

(独自出願等)

- 第9条 甲の職員及び乙に属する研究員が、それぞれ独自に行った発明等（以下「独自発明等」という。）について出願を行うときは、甲及び乙は、当該独自発明等を行ったことについて、事前にそれぞれ乙又は甲の同意を得るものとする。

(共同発明等)

- 第10条 甲の職員及び乙に属する研究員が共同して行った発明等（以下「共同発明等」という。）が発生した場合は、甲乙協議の上、出願等その取扱いを定めるものとする。

(研究成果品の帰属)

- 第11条 共同研究の結果生じた成果品の取扱いは、甲及び乙が協議しその取扱いを定めるものとする。

(秘密の保持)

- 第12条 甲の職員及び乙に属する研究員は、共同研究において知り得た一切の情報を秘密として取扱い、相手方の同意なしに第三者に開示してはならない。ただし、当該情報が次の各号のいずれかに該当する場合は、この限りではない。
- (1) 既に公知の情報であるもの
 - (2) 第三者から秘密保持義務を負うことなく正当に入手した情報であるもの
 - (3) 相手方から知り得た情報によらないで独自に創出又は発見したことが書面により立証できるもの
 - (4) 他の規定等に別段の定めがあるもの

(研究成果の公表)

- 第13条 甲及び乙は、共同研究の実施期間中において、共同研究の内容を乙又は甲以外の者に開示しようとするときは、あらかじめ乙又は甲の同意を得るものとする。
- 2 甲及び乙は、共同研究終了後、それぞれ乙又は甲から、業務上の支障があるため研究成果を公表しないよう申し入れたときを除き、研究成果を公表することができるものとする。

(協力事項)

- 第14条 乙は、次の各号に掲げる事項について乙の負担において甲に協力するものとする。
- (1) 成果に関する資料の作成。
 - (2) 甲が主催する委員会等への出席及び委員会等に必要な資料の作成。

(3) 甲が開催する事業報告会等における報告及びそれに伴う資料の作成。

(疑義の解決)

第15条 この契約に定める事項に疑義が生じたとき、又はこの契約に定めのない事項で必要があるときは、甲及び乙が協議して定めるものとし、甲及び乙の協議が調わない場合は、甲の決定するところによるものとする。

この契約の締結を証するため、契約書2通を作成し、甲乙記名押印の上、各自その1通を所持するものとする。

平成 年 月 日

甲 所在地

財団法人広島市産業振興センター
理事長 印

乙 所在地

会社名
代表者 印

(別表 1)

共同研究分担一覽表

研究 項目	研究 細目	共同研究の 分担研究員		実施 期間	実施 場所
		甲	乙		

(別記様式第3号)

研究終了報告書

平成 年 月 日

様

財団法人広島市産業振興センター理事長 印

平成 年 月 日付けで契約を締結した「 (研究課題) に関する共同研究」のうち本財団分の研究が終了しましたので、財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱第10条の規定により通知します。

研究結果

1 研究題目	
2 研究員の職・氏名	
3 研究の実績	
4 知的財産権の状況	
5 成果の活用	

(別記様式第4号)

研究中止報告書

平成 年 月 日

様

財団法人広島市産業振興センター理事長 印

平成 年 月 日付けで契約を締結した「 (研究課題) に関する共同研究」のうち本財団分の研究については、次の理由により中止しましたので、財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱第10条の規定により通知します。

(中止の理由)

財団法人広島市産業振興センター共同研究審査委員会要領

(趣旨)

第1条 この要領は、財団法人広島市産業振興センターの共同研究の実施に関する要綱第4条に規定する審査委員会の運営に関し必要な事項を定めるものとする。

(所掌事務)

第2条 審査委員会は、「共同研究の実施に関する要綱」により申し込みのあった研究課題について、当該申し込みに係る研究を共同研究として実施することが適当であるかどうかの審議を行う。

(審査事項)

第3条 審査委員会は、次の事項を審議する。

- (1) 共同研究の受入れの可否
- (2) 共同研究費
- (3) その他

(組織)

第4条 審査委員会は、財団法人広島市産業振興センターの次の職員をもって構成する。

技術振興部長 技術振興室長 材料・加工技術室長 システム技術室長 デザイン開発室長 先端科学技術研究所長

- 2 委員長は、技術振興部長があたり、技術振興部長不在の場合は、技術振興室長が代行する。
- 3 委員長は、必要に応じて、委員以外の職員を委員会に出席させることができる。
- 4 共同研究を担当する職員の所属長は審査に加わらないものとする。

(会議)

第5条 審査委員会は、委員長が召集する。

(その他)

第6条 その他必要な事項は、委員長が別に定める。

研究経費算定基準

財団法人広島市産業振興センター共同研究の実施に関する要綱に基づく研究経費は、次の算定による実費を基礎として算出することとし、その算定の要素を大別して人件費、光熱水費、減価償却費、消耗品費、備品費、旅費、印刷製本費、通信運搬費、使用料、その他直接必要となる経費、間接経費および消費税とする。

1. 直接経費

(1) 人件費

技術系職員 1 人当りの平均時間単価（技術振興部所属の技術系職員の前年度給与支給実績に基づき技術振興室が予め算出し通知する単価）により、当該研究に要する延べ時間数を乗じて算出する。

(2) 光熱水費

技術系職員 1 人当りに要する光熱水費の平均時間単価（広島市工業技術センターの前年度光熱水費実績に基づき技術振興室が予め算出し通知する単価）に当該研究に要する延べ時間数を乗じて算出する。

(3) 減価償却費

当該研究に使用する機械器具装置の損料とし、1 時間当たりの単価（広島市工業技術センターの設備使用料に基づき技術振興室が予め算出し通知する単価）に当該研究に使用する延べ時間数を乗じたもの。ただし、広島市工業技術センター条例及び広島市工業技術センター条例施行規則で使用料が定められた機械器具装置はその定めによる。

（購入価格－残存価格＋補修費、部分補充費）

$$1 \text{ 時間当たりの単価} = \frac{\text{購入価格} - \text{残存価格} + \text{補修費、部分補充費}}{\text{耐用年数} \times 1 \text{ 年間の時間数}}$$

ア 購入価格

機械器具、装置の購入価格

イ 残存価格

固定資産が耐用年数に達したときにおいて、その資産を売却処分する見込額で概ね購入価格の 10% とする。

ウ 補修費、部分補充費

改造又は修繕に要する費用と部分を補充する費用で概ね購入価格の 50% とする。

エ 耐用年数

「固定資産の耐用年数等に関する省令」（昭和 28 年大蔵省第 50 号）における機械装置の耐用年数を参考として次のとおりとする。

機械装置 5 ～ 10 年

オ 1 年間の時間数

財団法人広島市産業振興センター技術系職員の 1 年間の勤務時間数とする。

(4) 消耗品費

ア 原材料費

薬品類等実際に消耗するものは、購入単価に使用量を乗じた額とする。

イ 消耗器材費

ガラス器具等消耗器材についても、原則として購入単価に使用量を乗じた額とする。

(5) 備品費

当該研究に必要な備品費

(6) 旅費

当該研究に要する調査研究費で、財団法人広島市産業振興センターの役員等の旅費に関する規則に定める額とする。

(7) 印刷製本費

当該研究に要する調査研究費で、研究報告書等の印刷製本費

(8) 通信運搬費

当該研究に要する調査研究費で、郵便・宅配便等の通信運搬費

(9) 使用料

当該研究に要する調査研究費で、研究論文等の文献複写サービスに必要な使用料

(10) その他直接必要となる経費

(1) から (9) 以外の個別に必要となるものを単価、数量により算出した金額とする。

2. 間接経費

企業等との共同研究の実施に伴いセンターの管理等に必要な間接的な経費とする。間接経費の算定方法は、直接経費の額に一定の率を乗じた額とし、円未満の端数が生じた場合はこれを切り捨てる。率については別に定める。

3. 消費税

直接経費、間接経費の消費税は内税とする。

共同研究の実施に関する要綱の運用について

第1条 (趣旨) 関係

- (1) 「当地域の企業または企業団体等」の「当地域」とは広島広域都市圏である広島市、呉市、竹原市、三原市、大竹市、東広島市、廿日市市、安芸高田市、江田島市、岩国市、柳井市、府中町、海田町、坂町、熊野町、安芸太田町及び北広島町の11市6町とする。なお、当地域以外の企業または企業団体等との共同研究は第14条2号に該当する場合、本要綱を適用することができる。
- (2) 本要綱は、共同研究契約を締結するにあたり同様の規定を持たない中小企業を対象とする。大企業、大学等の共同研究者との共同研究は案件ごとに別途検討する。
- (3) 「共同研究」とは企業から研究経費を受入れ、センターの研究者と企業の研究者とが共通の研究課題について対等の立場で共同して行う研究とする。
- (4) 「当地域の企業」とは当地域に本社が所在することとする。

第4条 (共同研究の諾否及び契約の締結) 関係

契約の締結にあたっては別記様式第2号を標準とするが、共同研究者から契約条項等の変更について申し出があった場合には協議のうえ変更はできるものとする。

第5条 (共同研究費の負担) 関係

- (1) 共同研究費は別に定める研究経費算定基準により算出する。
- (2) 広島市内に工場若しくは事業所を有する中小企業者（中小企業支援法（昭和38年法律第147号）第2条に規定する中小企業者をいう。）又は当該企業が構成員となっている組合・研究開発グループは共同研究費のうち研究経費算定基準で規定する人件費、光熱水費および減価償却費は免除する。なお、センターが行う研究助成事業に採択された共同研究は共同研究費全額を免除する。
- (3) 研究経費算定基準の人件費を算出する時間数はあくまで職員の実研究時間数とし、研究補助員の作業時間等を含めたトータルとしての「共同研究契約書中の共同研究実施期間」とは、必ずしも一致する必要はないものであることに注意する。
- (4) 研究経費算定基準で規定する間接経費率は次表による。

共同研究者	間接経費率 (%)
広島市内に工場若しくは事業所を有する中小企業者又は当該企業が構成員となっている組合・研究開発グループ	0
広島市を除く広島広域都市圏に工場若しくは事業所を有する中小企業者又は当該企業が構成員となっている組合・研究開発グループ	1.5
その他	3.0

第7条 （共同研究契約の実施期間）関係

- (1) 実施期間は原則当該年度内とするが、企業が当該共同研究を公的研究助成制度に複数年で申請する予定であれば、その旨を申込時に別途添付することとする。
- (2) 研究が複数年の場合、年度ごとに第10条に規定する報告書は必要とする。また、継続の意思確認のため年度ごとに第2条に規定する申し込みを必要とする。
- (3) 共同研究の継続に際し共同研究成果の検討は審査委員会において行う。
- (4) 「研究成果」とは、当該契約に基づき得られたもので、報告書中で成果として確定された、共同研究の目的に関係する発明、考案、意匠、著作物、ノウハウ等の技術的成果をいう。

第12条 （知的財産権の帰属及びその取扱い等）関係

第12条1項の「共同研究者と協議の上、出願等その取扱いを定める」とは、共同研究者と理事長が当該共同発明等の出願について、共同出願か単独出願か、共同出願であればその権利の持ち分および不実施補償等の知的財産権について協議を行い、必要であれば共同出願契約および共有知的財産権実施契約を締結することをいう。

第14条 （適用除外）関係

第14条2号の「理事長が特別な事情があると認めたとき。」とは、広島市の施策上共同研究を行うことが適当と認められる場合をいう。

別記様式第2号共同研究契約書

第11条 （研究成果品の帰属）関係

研究成果品の帰属を決定するにあたり、共同研究による成果品と確認できるものは共有、センター職員単独で得た成果品はセンターに帰属、企業単独で得た成果品は企業に帰属となるものとする。協議においては上記の考えに基づき研究期間中に発生した成果品がどちらに帰属するかあるいは共有かを定めることとする。

共同研究審査委員会要領

第3条 （審査事項）関係

当該研究を担当するセンター職員は、研究計画書および研究経費算定書を作成のうえ共同研究審査委員会に提出することとする。

パラメータ設計による SUS304 のドリル加工実験

桑原 修

定量分析試料を採取するためのドリル加工について、SUS304 のドリル加工をパラメータ設計と電力評価により行い、試料をサンプリングするために効率的なエネルギー消費をする加工条件を求めた。それは、ドリル加工条件の影響が大きく、前加工条件の影響は少なかった。

キーワード： パラメータ設計、電力評価、品質工学、直交表、ドリル加工

1. はじめに

機械加工の実験において、加工機のモータ電力を計測し、その電力波形から加工を評価する方法が行われている^{(1)~(5)}。この方法は、電力エネルギーと加工量の関係性を評価することにより、エネルギーの多くを加工に費やす加工条件を見つけ、無駄なエネルギーが問題を引き起こすのを防止するという考えにより行われている。

当センターで行うドリル加工は、多くは定量分析用試料の採取を目的としたものである。その場合に問題となるのは、工具摩耗やチッピングによる分析試料への工具材料の混入である。本報告では、代表的なステンレス鋼 SUS304 へのドリル加工について電力評価を行い、エネルギーロスの少ない試料サンプリング条件について検討した結果について報告する。

2. ドリル加工実験

加工実験の概略を表 1 に示す。試料が汚染されるため切削油を用いることなく、ドライ加工を行った。加工にはマシニングセンタを用い、ドリル加工時の電流・電圧を計測し、ブロンデルの定理により以下の式で瞬時電力を算出した。

・電力の計算

$$P = u_i \times u_v + v_i \times v_v \quad \dots \dots \dots (1)$$

P : 電力, u_i : U相電流, u_v : U相電圧

v_i : V相電流, v_v : V相電圧

表 1 実験の概要

項目	実験の概要
加工機	・マシニングセンタ 牧野フライス精機 MSJ-25 ・主軸電動機 三相 3 線式交流式 正弦波 PWM 制御
電力測定	・モータに入力する 2 相の電流電圧を測定して電力を演算 ・データレコーダ 横河電機 DL750 ・サンプリング周期 10 μ s (10 万点/秒) ・クランプで電流を測定
加工方法	・ドリルによる穴あけ加工 ・工具: ハイスドリル ・被削材: SUS304

表 2 から表 4 にパラメータ設計⁽⁶⁾における実験条件を示す。ここではドリル加工の条件のみでなく、テストピースを製作するときの切削条件を前加工条件として加えた。また、因子 D, E, H については、それぞれ因子 C, G との間で水準ずらしを行った。更に、ドリルが摩耗した状態での評価を行うため、ドリルに劣化を与えての加工も行った。その劣化条件は表 4 のとおりである。これらの条件を L18 直交表⁽⁶⁾に割り付けた。

表2 実験条件(直交表内側)

		因子	水準		
			小	中	大
ドリル加工	A	ドリル材質	ハイス	粉末ハイス	-
	B	e	-	-	-
	C	ドリル径(mm)	4.1	5	6.8
	D	工具送り	小	中	大
	E	回転速度	小	中	大
前加工	F	切削速度(m/min)	100	130	160
	G	切り込み(mm)	0.5	1	1.5
	H	工具送り	小	中	大

表3 実験条件(水準ずらしの補助表)

	因子	水準			関係因子
		小	中	大	
D	工具送り(mm/rev)	0.41	0.55	0.82	C=4.1
		0.50	0.67	1.00	C=5
		0.68	0.91	1.36	C=6.8
E	回転速度(min ⁻¹)	776	1553	2329	C=4.1
		637	1273	1910	C=5
		468	936	1404	C=6.8
H	工具送り(mm/min)	0.4	0.6	0.8	G=0.5
		0.2	0.3	0.4	G=1
		0.13	0.2	0.27	G=1.5

表4 ドリルの劣化条件(直交表外側)

	ドリルの劣化
N1	劣化なし
N2	ドリルを塩酸に浸漬

3. 実験の妥当性評価

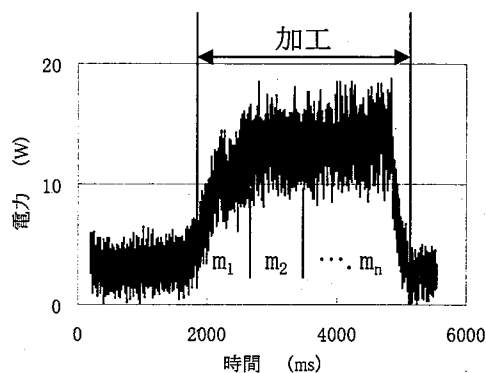
直交表を使った実験の妥当性を評価するために確認実験⁽⁶⁾を行う。それには、直交表実験で得られた結果から、別水準の加工条件の結果を推定し、その推定と実際に実験した結果が一致するかどうかを比較すればよい。その確認実験の条件として表5の条件を準備し、その条件における比較を行うこととした。

表5 確認実験の条件表

No	A	B	C	D	E	F	G	H	推定	実験
19	2	3	3	1	2	2	1	1	y ₁₉	M ₁₉
20	2	1	1	1	2	3	3	1	y ₂₀	M ₂₀
21	1	2	1	3	3	3	2	2	y ₂₁	M ₂₁
22	1	3	2	2	3	2	3	3	y ₂₂	M ₂₂
23	1	1	3	3	1	1	1	3	y ₂₃	M ₂₃
24	2	2	2	2	1	1	2	2	y ₂₄	M ₂₄

4. 加工実験の結果と考察

今回のドリル加工実験では、加工量を変化させるなどの信号水準を設定していないため、得られた電力データを望目特性で解析した。品質工学では感度(信号-Signal to Noise Ratio)とノイズの比であるSN比⁽⁶⁾で評価することが一般的であるが、今回はそれらを別々に評価した。ここで、感度とは平均的な電力消費量となり、ノイズとは電力のばらつきを表すこととなる。加工状態が悪くなれば電力のばらつきに反映されるので、加工状態を表す指標となる。



(1msで平均化処理した波形)

図1 ドリル加工の電力波形

今回のドリル加工の電力波形を図1に示す。この電力の加工部分を抽出し、以下の手順でデータを抽出し、表6のようなデータを得た。

- ①加工時電力を抽出する。(W)
- ②切削屑の重量で除し、単位加工量あたりの電力にする。(W/g)
- ③電力を一定の時間間隔で分割し平均値を算出。
- ④平均値に分割した時間を通じ電力量にする。(W・s/g)

表6 データ例

	1	2	3	....	n
N1	m_{11}	m_{12}	m_{13}	....	m_{1n}
N2	m_{21}	m_{22}	m_{23}	....	m_{2n}

このデータから、電力の平均の効果とばらつきを以下の計算で算出した。最終的に対数変換したデータを求めるのは、結果に加法性を持たせるためである。

$$S_t = \sum_{i=1}^n m_{1i}^2 + \sum_{i=1}^n m_{2i}^2 \quad \dots \dots \dots (3.1)$$

$$S_M = \frac{(\sum_{i=1}^n m_{1i} + \sum_{i=1}^n m_{2i})^2}{2 \times n} \quad \dots \dots \dots (3.2)$$

$$S_{M \times N} = \frac{(\sum_{i=1}^n m_{1i})^2}{n} + \frac{(\sum_{i=1}^n m_{2i})^2}{n} - S_M \quad \dots (3.3)$$

$$S_e = S_t - S_M - S_{M \times N} \quad \dots \dots \dots (3.4)$$

$$S_N = S_{M \times N} - S_e \quad \dots \dots \dots (3.5)$$

$$V_e = \frac{S_e}{2 \times n - 2} \quad \dots \dots \dots (3.6)$$

$$V_N = \frac{S_N}{2 \times n - 1} \quad \dots \dots \dots (3.7)$$

電力のばらつき

$$N = 10 \times \log_{10} \left(\frac{n}{V_N} \right) \quad \dots \dots \dots (3.8)$$

消費電力量の大きさ

$$S = 10 \times \log_{10} \left(\frac{1}{n} (S_M - V_e) \right) \quad \dots \dots \dots (3.9)$$

こうしてL18直交表実験の計算を行い表7の結果を得て、図2の要因効果図を求める⁽⁶⁾。計算上、電力ばらつきについては数値が大きいとばらつきが小さいこととなり、このばらつきの中には誤差因子による違いも含まれる。電力消費については、小さいほど電力消費が少ないことになる。これは加工量当りの電力消費であるので、ドリル径が大きいほど電力消費が少ないという結果となっている。

実験の再現性を確かめるため、要因効果から表6の確認実験条件における推定値を求め、その条件での加工実験結果との比較を行った。その結果を図4に示す。確認実験結果は多水準で行っているため、実験値と推定値の関係が45度となり、更に直線性が良いことが評価となる。結果を見ると、45度の直線に対してよく一致しているため、実験の再現性が高く、要因効果図の信頼性も高いこととなる。

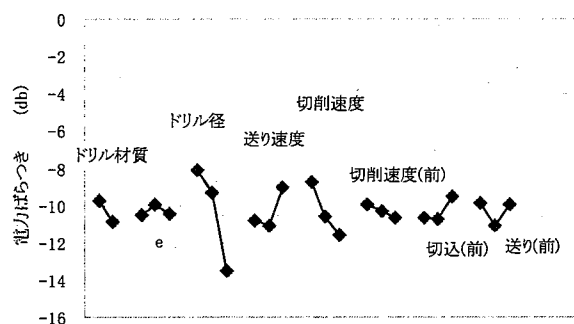


図2 電力のばらつきの要因効果図

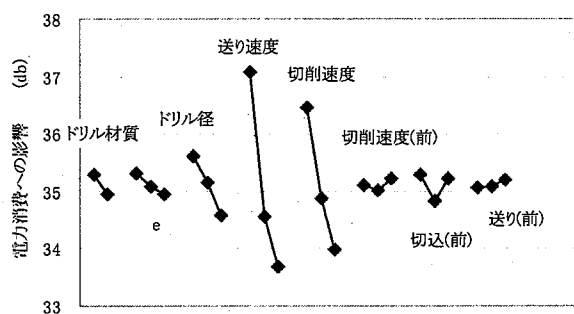


図3 電力消費の要因効果図

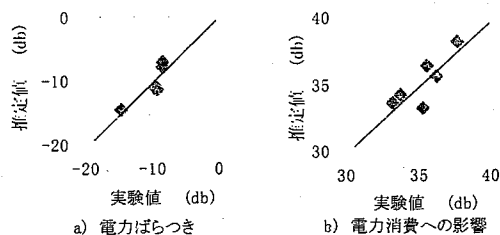


図4 確認実験結果

要因効果図が表す各因子の影響について検討すると、試験片作成時の加工条件はほとんど影響せず、ドリル加工条件の影響が大きいことがわかる。消費電力については、送り速度、切削速度、ドリル径の順に影響が大きいことがわかった。電力ばらつきはドリル径と切削速度の影響が大きかった。

5. おわりに

定量分析用試料をサンプリングするドリル加工を対象に電力評価を行った。

- 1) 実験条件における水準ずらしを徹底することにより、直交表を用いる実験において再現性の高い結果が得られた。
- 2) 加工条件について検討すると、前加工の条件の影響は小さく、ドリル加工の切削条件の影響が大きかった。

この実験は、効率的なエネルギー消費で分析試料をサンプリングすることにより、ドリル材料の混入を防ぎ、分析精度の向上を図ることを目的としたものである。今回の実験では分析精度まで言及しておらず、今後はそれについて検討をする必要がある。

参考文献

- (1) 高橋和仁, 高坂慎治, 星谷清春, 矢野耕也, 西内典明, 矢野宏: 電力を利用した切削加工条件の最適化, 品質工学, 8, 1, (2000), pp. 24-30.
- (2) 佐藤英憲, 上野輝人, 藤懸清, 藤本良一, 矢野宏: 新しい軽量耐熱合金の電力による穴あけ加工性の検討, 品質工学, 10, 1, (2002), pp. 49-53.
- (3) 玉村都夫, 上村誠, 松浦勝俊, 矢野宏: マシニングセンタ主軸の機能性評価に関する研究, 品質工学, 10, 4, (2002), pp. 26-33.

- (4) 平井泰史, 中西克司, 福本康博, 安達範久: ドライ加工技術の実用化—電力と切削重量に着目したセミドライドリル加工条件の評価—, 品質工学, 10, 4, (2002), pp. 53-59.
- (5) 久米原宏之, 星野雅俊, 大野博, 石井尚正, 須田博, 佐合貴広, 高橋一男: ボールエンドミルによる高速フライス加工条件の最適化, 品質工学, 13, 4, (2005), pp. 74-79.
- (6) 矢野宏: おはなし品質工学, pp. 37-206

福祉用具開発研究会の活動事例

山口 研二

福祉用具開発研究会では、企業の新事業創生を目的として、高齢者、身体に障害を有する方々に適合する福祉用具の開発に取り組んでいる。

平成 20 年度に、本研究会で行った製品開発事例を病院向けの空気清浄機を中心に報告する。

1. はじめに

福祉用具開発研究会は、企業の新事業創生を目的として、身体に障害のある方々や高齢者の社会生活の向上を支援するための福祉用具の開発や福祉関連機関とのネットワーク構築に取り組んでいる。

また、活動の一環として広島県立広島北特別支援学校の児童生徒のための教材教具・自助具開発にも取り組んでいる。以下、平成 20 年度の製品開発について紹介する。

2. 空気清浄機シックノンメディカルの開発

2.1 開発の動機

平成 19 年度に、間伐材、竹材を利用した濃縮炭ボード（以下シックノンボードと称す）に、ホルムアルデヒド等の有機ガスを吸着する機能があることを見いだした。

そこで、その機能を利用した福祉関連製品の開発、および商品化を行うこととし、展開先を検討していくことを決めた。

図 1 に、シックノンボードの外観を示す。

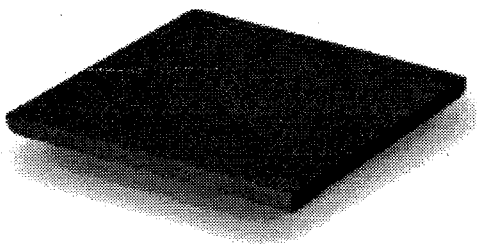


図 1 シックノンボード

2.2 開発商品の検討

平成 20 年 3 月 1 日から安全衛生法施行令、特定化学物質障害予防規則、労働安全衛生規則が改正され、ホルムアルデヒドを扱う作業場の排気・換気装置の設置が義務づけられたのを機に、病院の病理検査室向けの空気清浄機を商品化のターゲットとした。

2.3 試作開発

開発には、当研究会から発足した「協同組合福祉・環境ラボ」が中心となって取り組んだ。

図 2 に、開発した空気清浄機の構成図を示す。シックノンボード、殺菌のための紫外線ランプ、空気を円滑に循環させるためのファンなどで構成される。

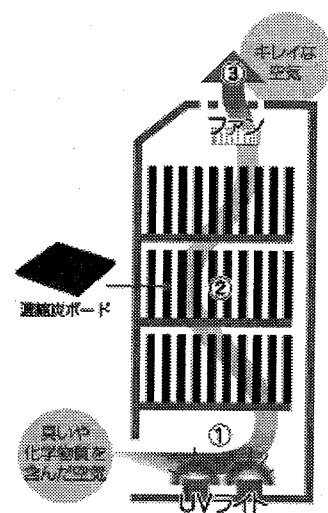


図 2 構成図

装置内に取り込まれた室内の汚れた空気は、紫外線ランプにより殺菌される。次にシックノンボード

が、アレルギー発症や悪臭のもとになる様々な有害物質を吸着した後、清浄化された空気が排出される。

図3に、試作品の外観を示す。収納するシックノンボードの枚数を15枚、30枚、60枚と変えたタイプを試作した。

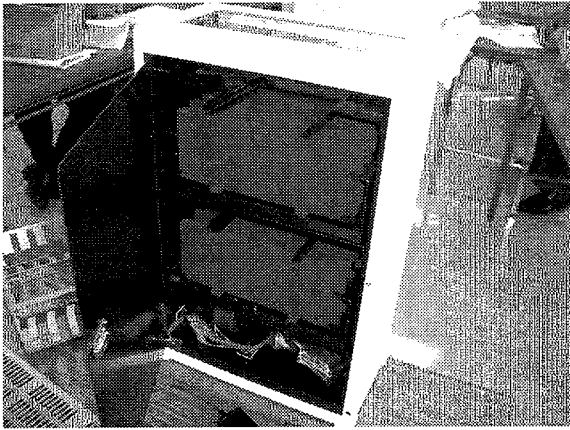


図3 試作品

さらに製品化を進め、病院等へ納入した空気清浄機（シックノンメディカル）を図4に示す。

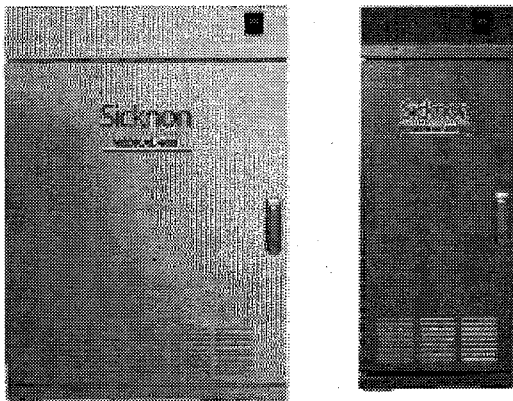


図4 シックノンメディカル

3. その他の開発

3. 1 幅広低圧タイヤを利用した車いすの開発

従来の車いすは、利用者が道路の凹凸による振動をそのまま体に受け、必ずしも快適な乗り心地とはなっていない。また、段差を乗り越えることも難しいのが現状である。

そこで、幅広低圧タイヤを利用した車いすを試作開発した。この車いすは、道路の振動をタイヤが吸収するため乗り心地がよい、低圧タイヤにより段差

の乗り越えが容易、という特徴を有している。

現在、車いす分科会が試作品のモニタリングを実施している。図5と図6に、試作開発した車いすの外観を示す。

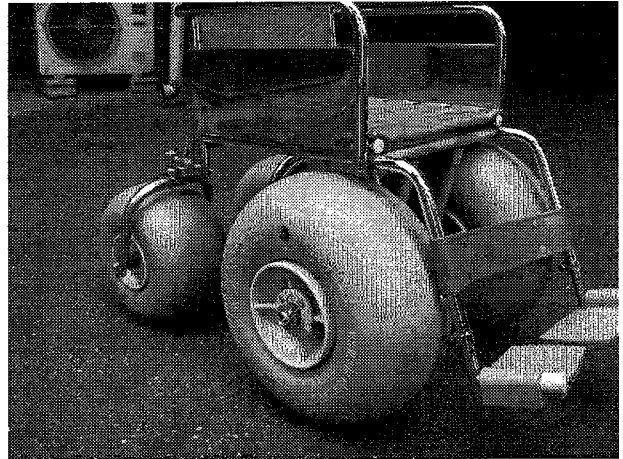


図5 前部の様子



図6 後部の様子

3. 2 教材教具・自助具の開発

広島県立広島北特別支援学校の児童生徒のための教材教具・自助具の開発を支援しており、先生方が製作可能な分野については、技術支援を行い、製作不可能な場合は、研究会員が製作・提供を行っている。

平成20年度は、児童が椅子・車いすから同一目線で見られるように縦、横、高さが可変できる紙芝居台の製作・提供を行った。全国の特別支援学校へ波及することが期待される。図7と図8に、提供した紙芝居台を示す。

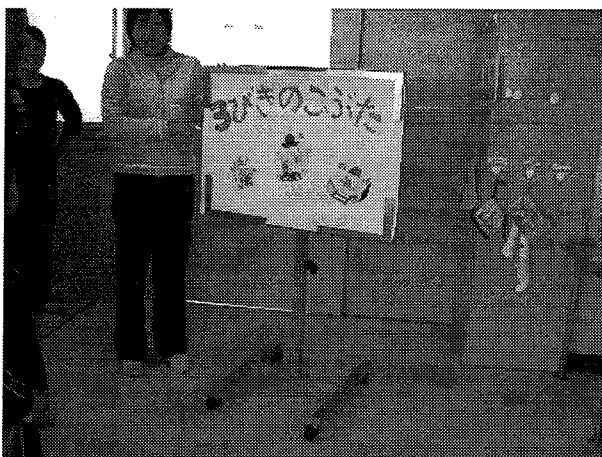


図7 紙芝居台

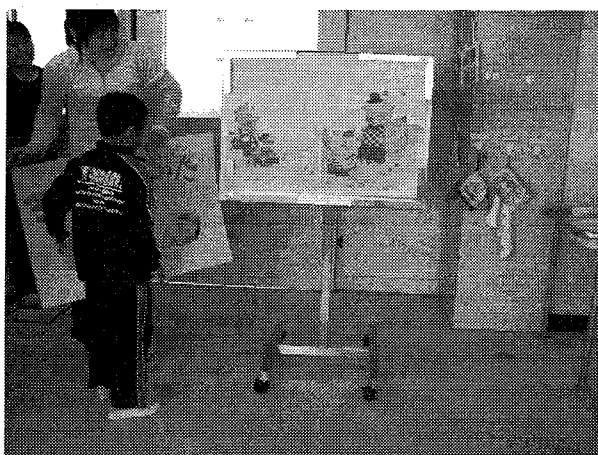


図8 紙芝居台

3.3 身体障害者用駐車システムの開発

施設等の身体障害者用駐車スペースの確保を推進する身体障害者用駐車システムの市場展開に取り組んでおり、これまで、病院関係に5台の設置を行った。

実際に設置した事例を図9に示す。



図9 身体障害者用駐車システム

3.4 足関節運動装置の開発

高齢者やリハビリ患者の歩行等の自立を助けるリハビリテーション機器の開発を行っている。

現在、第4号機の試作を行っており、近日中に市場展開に取り組む予定である。

図10に、足関節運動装置（第3号機）の外観を示す。

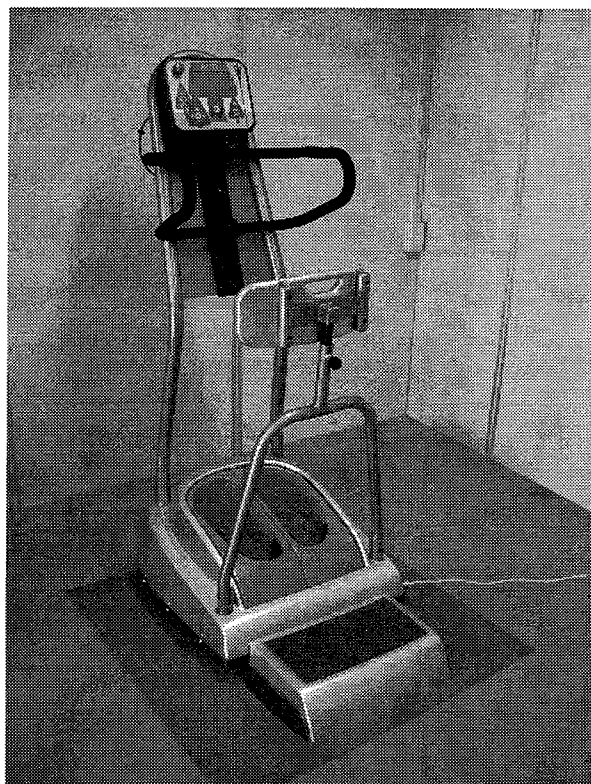


図10 足関節運動装置（第3号機）

4. おわりに

福祉用具開発研究会は、上記ほかの製品開発も行っており、今後は、福祉・環境分野に特化した活動に取り組んでいく予定である。

折り畳み機構付きハンガーの開発

寺戸 毅

新製品のデザイン開発を様々な方法で支援する事業を展開する中で、通常は「ものづくり」を行う企業から支援の要請を受けることが多い。当研究開発は、ものづくりはしていないが、顧客の中にニーズを発見した企業（アパレル卸・販売業：株式会社ユニカ）とともに折り畳み機構付きハンガーのデザイン開発に取り組んだ事例経過を紹介する。

1. はじめに

最初にデザインに関する相談があったのは平成 19 年度半ばであった。射出成形でハンガーを作製したが、そのデザイン性を評価して欲しい、売れる商品にブラッシュアップしたいとの事であった。そのハンガーは一般的なハンガーではなく、洗濯後の丸首 T シャツに通し易いように折り畳み機構が付いたもの（図 1）で、その機構はすでに特許申請し、認可されたものであった。しかしながらその製品はインジェクション成形するために型投資された結果の製品であり、デザインの見直しはその型を変更するレベルでは困難であることが予想された。そこで、この特許が使用でき、同じ折り畳みの効果を生み出すほかの方法で根本からデザインを考え直すことになった。

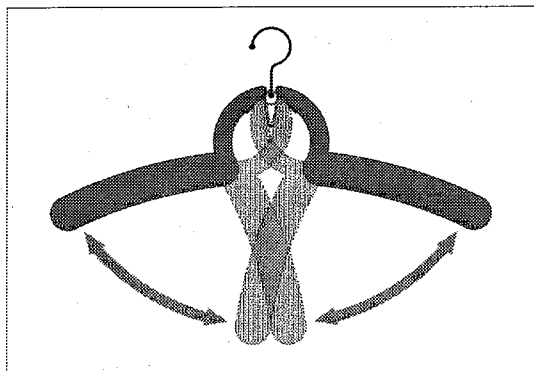


図 1 折り畳み機構

2. ニーズとコンセプト

そもそもなぜこの発明を思いついたのか？ニーズはどこにあるのか？ということだが、それはユニカが現場（ニーズの源）に近いところにいたからこそ得られたものである。多くの中小企業の開発において開発者の立場で発想するものには切実なニーズよりも、保有技

術やコスト意識が優先されるケースが多い。しかし、ユニカは小売店に婦人服衣料を卸すためにブティックや衣料品店に頻繁に出入りし、店主や従業員の生の声を日頃から耳にしていた。ハンガーに折り畳み機構があればどれほど棚卸し作業の効率が上がるか、商品を傷めないか、そのニーズは解かっていた。そこで、基本的な構造を研究し、公設試研場とともに基本設計を行い、特許を申請するに至った。

そうした潜在ニーズから生まれた特許を活かす開発を始めた頃にはターゲットカスタマーを明確にしてはいなかった。折り畳み機構があることによって多くの不満を解消させることが可能である。そのため我々はターゲットカスタマーを衣料品の小売店だけでなく、漠然と一般的な主婦にまで広げていた。この折り畳み機構を使えば、洗濯後の丸首 T シャツの首元を伸ばすことなく T シャツをハンガーに掛けて干すことができるのではないか、と。そしてその後、コンセプトにおけるメインターゲットカスタマーは主婦、潜在ニーズは洗濯後の労力軽減、セリングフィーチャーは衣類の首周り伸び防止、ということで開発を進めていった。

3. 市場観察

明確なコンセプトを作り込んでいくことで目指す商品像にブレが無くなる。特許は取得済みとはいえ、設計段階で意匠やアイディア面での類似を避けるため、始めに市販の製品を調査した。ホームセンターや大型雑貨店に出向き、ハンガーを調べた。そこには一般の主婦が使うであろう、同様の類似機能商品はすでに幾種類もあり、かなり安価に販売されていた。殆どが PP 樹脂製品で洗濯後の物干しに使うハンガーのセット販

売である。100 円均一ショップにも同様なものが並んでいた。便利だからといって、果たして 100 円で売るものを開発する意義がどこにあるのだろうか？これで利益を出すには相当なコストリダクションのための苦勞をしたうえ、多売しなければならない。しかも市販品には耐候性が低く、壊れ易そうなものが見受けられた。この時代に壊れたらまた買えば良いもの、と捉えられたくはなかった。その時点で同じ土俵で勝負をすることで得られるメリットは無いと考え始めた。

4. 価格とターゲットユーザー

安価に作るための素材選び、部品点数削減、メカニズムの簡素化、成形方法等の選択の検討をするうち、いくら特許があるとはいえ、意匠的に魅力のあるものでないと数多あるハンガーの世界でそれなりに目立ち、売れていくものにはならないと感じていた。ユニカは 100 円ショップに卸すのではなく東急ハンズやロフト等、お洒落なお店で売れるくらいのデザインクオリティと価格にしたいとの希望を言われていたが、メインターゲットユーザーは主婦であり、洗濯後の物干しという使用想定はそのままであった。そこに価格とターゲットユーザーのギャップがあった。ユニカは社内やサチ会社を通じて主婦の声を集めたが、そこで「便利なのは判るけど、払える金額は 200~300 円」という厳しい声を聞くに及んだ。

5. ターゲットユーザーの変更

例えば東急ハンズ並みのショップで販売するに相応しいデザインと仕上がりの品質で、尚且つ 300 円で販売するということは非現実的である。原価は 120 円程度以下に抑えねばならない。しかし、現在検討中の POM（ポリアセタール、polyacetal）は決して安価な素材ではない。そこで無理のない、自然なターゲットを再考してみることにした。主婦には 200~300 円しか等価価値を感じてもらえないのならそれ以上の価格がごく自然に支払えるターゲットユーザーと使用想定のをセットで考えなければならない。

幸い、もともとのニーズはユニカが仕事柄付き合いのあるブティックや総合衣料品店の声から感じ取ったものであったため、原点回帰してみた。つまり、ブティ

ックや衣料品店でディスプレイに用いるハンガーにしたかどうかということである。いつの間にかこの便利な機能を主婦の洗濯物干しという場だけに応用しようとしていた。そこに無理があったのではないかと？ブティックのハンガーは民生用ではない。業務用であるから当然、故障が起き難い頑丈さがあって然るべきである。そして業務用ではあるがブティックのディスプレイに供するためにはデザイン性も高くなければならない。かといって意匠が主張し過ぎて衣料品より目立ってはいけない。婦人服等をよりよく見せる立役者になる必要があると感じた。業務用の頑丈さを持ち、デザイン性が高いものは、それなりの価格を設定しても無理がないと考えた。幸い条件的に強い日射に晒されることも少ないので耐候性の面では有利に働く。

新たなコンセプトにおけるターゲットカスタマーはブティックや衣料品店、潜在ニーズは棚卸しや季節商品の入れ替え時の従業員の労力軽減、セリングフィチャーは衣類の首周り伸び防止、ということユニカと共に再確認して開発を進めた。

6. 設計

設計では構造がシンプルで部品点数が少なく壊れにくいことを考慮した。金属製のスプリングやヒンジ機構も検討したが、最終的に検討を進めることにしたのは折り畳み機構に樹脂の弾性を利用することだった。

この機構は今回の試作面で協力いただいた㈱アールテック・リジョウが製作していた葡萄用の「花穂整形器」（図 2）に用いられているもの（白い部分）と同様である。平板の POM 樹脂をレーザーでトリミングした U 字型部品をバネとして利用したものである。

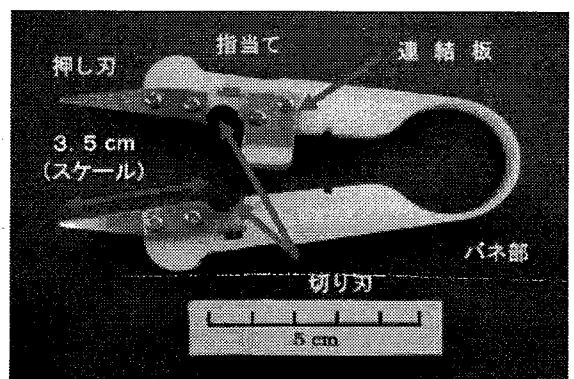


図 2 花穂整形器

7. 試作

設計どおりの試作を進めるために㈱アールテック・リジョウに協力を求めた。先に記したように花穂整形器の主体材料と同じ POM を主材料とし、組立工数・部品管理手数、また故障の発生を抑えるために部品点数を極力減らそうという狙いがあった。POM は非常に弾性の高い樹脂で弾性疲労が少ない。㈱アールテック・リジョウでは以前から POM の特性を熟知し、細く加工し、機械部品のスプリングパーツとして組み込むことを行っていた。

試作は 10 ミリ平板の POM を炭酸ガスレーザー加工機（三菱製 2012HB2）でトリム（くり抜き）加工した。女性が片手でハンガーの一部を曲げる場合、バネ部分にどのくらいの厚みを持たせるのが適切かを探る必要があった。試作品に織り込むスプリング部の厚み寸法をいくらにすれば女性が無理なく曲げることができるか、そして力を抜けば元に戻る復元・反発力も必要である。これを両立させなければならない。

試作は力の掛かるスプリング部の樹脂疲労を 1 点に集中させないようにデザインした。初期試作（図 3）は曲げの力がかかる部位の範囲が狭かったため、弾性疲労が大きかった。何度も曲げを繰り返しているうちに元の形状に戻りにくくなった。そして試作を何度も繰り返すうちに以下のポイントが判ってきた。

- 曲げの力がかかる範囲は狭い範囲で無く広い範囲に及ぶ方がよい。
- 曲げの力がかかる部位の樹脂は厚みを変化させずに一定の厚みを持たせた方がよい。
- 樹脂弾性は厚みがある部分に強い力を加えると疲労を起こし易い。むしろ薄い方が疲労を起こしにくい。

樹脂の弾性疲労はデジタルデータシミュレーションで解析できるだろうが、この度は実際にモノを試作し、手で力を加えてみてその反応を手で実感として感じる事が重要だと考えた。それは必要な力の目安を付けるためであり、力の程度を数字で理解することよりも優先的であると考えた。何よりも作ってみたいと判らないことだらけだった。そして実際に作ってみて得られた知識は図面の数字から予想したことよりも実感と

して確実なものとして捉えられた（図 4・5）。

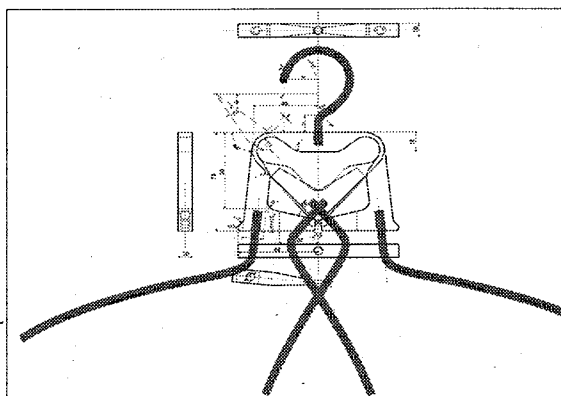


図 3 初期試作図面

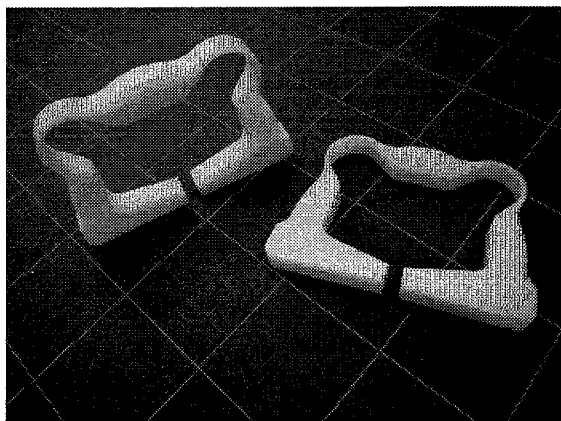


図 4 試作品 No. 5

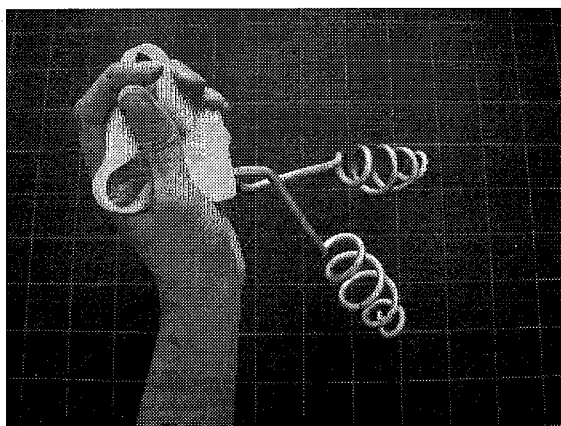


図 5 試作品 No. 5 の曲げテスト

7. デザイン

試作品のデザインはシンプル且つ機能性優先で形状決定した。意匠登録の関係上、ここで最新のデザインを披露できないが、何度も検討・変更をしてきた試作品の機能的要件を損なうことなく全体に丸みを持たせたシンプルな形状になってきた。またそれとともに、ハ

ンガーのショルダー部のデザインも樹脂部のデザインと同様なまとまりを持たせるために柔らかい形状を採用した。素材は径 6 ミリのアルミ丸棒で、曲げ加工して衣類を掛けたときに立体的な形状が出やすい形状とした。

8. 終わりに

現在は研究会での開発から離れ、微調整をしながら試作品の製作を継続しているが、ショルダー部の加工方法と全体のアッセンブリーも含め、今後製作メーカーと量産試作、量産への検討を進めていく予定である。また、比較的高い原価コストが商品価格に反映されると予測されるため、当面はテストマーケティングを行うための量産を検討することとなる。結果的に折り合いが付くようであれば、POM 部分を射出成形で量産できるような方向へ進む予定である。