

広島市工業技術センター一年報

&

ANNUAL REPORTS

of

HIROSHIMA CITY
INDUSTRIAL TECHNOLOGY CENTER

VOL.28

2014

&*

..... &

.....

..... &

.....

..... &

..... &

..... &

..... &

..... &

.....

fl L' .. 'S'

fl .. '*'

.....

fl L' .. (&

• • • •

fl £ · · %

fl £ · · &

fl £ · · ..

fl £ · · (·

fl £ · ·)·

1 概 要

(1) 沿 革

13 8

13 10 4

14 12 671

15 10

17 11

18 4

21 3

27 4

1 2

34 11

37 6

39 4

42 4

42 8

44 3

55 8

59 4

62 3

62 5

8 24

4

4 4

11 4

13 4

15 4

18 4

22 4

24 4

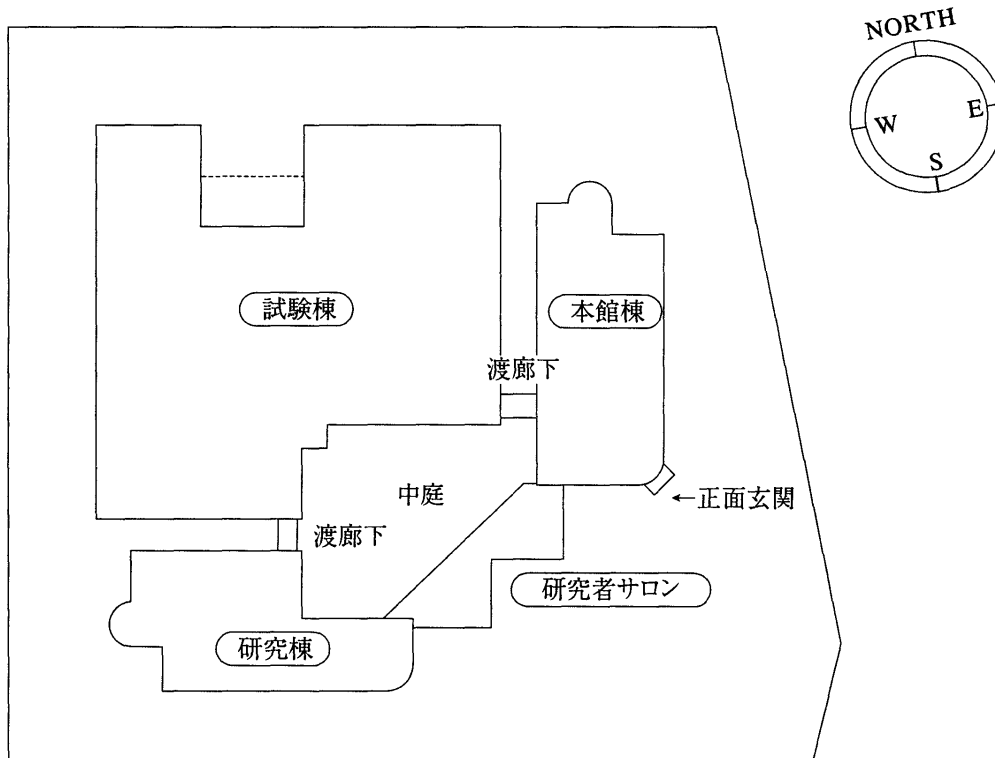
(2) 施設規模

ア 土地建物

m²

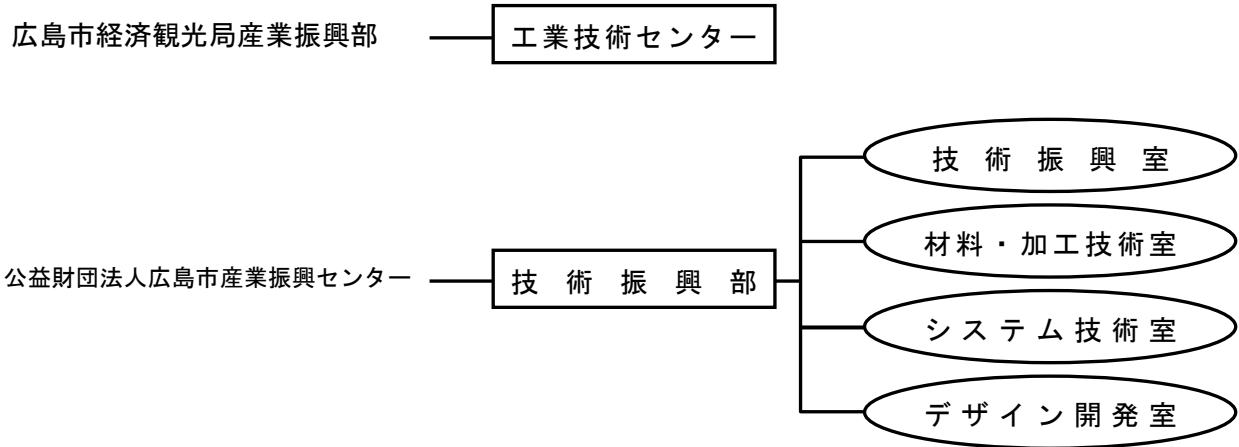
	8 24						
	10,117.20						
	3,808.99						
	6,789.86						
						
..				45.82		14.62	60.44
	587.49	180.66	541.03	2,404.20		60.00	3,773.38
..	459.21	65.66	541.03	440.31	19.16		1,525.37
..	562.34		535.26				1,097.60
..	134.26		146.26				280.52
	52.55						52.55
	1,795.85	246.32	1,763.58	2,890.33	19.16	74.62	6,789.86

イ 配置図



(3) 組織及び業務

18



%
&
,
(
)
if*E
if+E
if, E
if- E
%
&
,
(
)
*
+
%
&
,
if(E
%
&
,
(
)

(4 予 算

ア 歳 入

	25	26	
	3,067	5,142	2,075
	31,229	34,540	3,311
	9,342	9,192	150
	4,500	3,400	1,100
	142,406	136,584	5,822
	190,544	188,858	1,686

イ 歳 出

	25	26	
	54	56	2
	283	272	△11
	676	652	24
	23	20	3
	7	7	0
	42	121	79
	11	11	0
	46	48	&
	0	28	28
	175,256	172,977	&ž&+-
	0	0	0
	13,910	13,910	0
	236	739	503
	0	17	17
	190,544	188,858	1,686

5 設備機器

ア 主要設備機器 分析機器

fl LJKA

	DSC-220C	..
	MXP3VA/DIP320	..
	Herschel FT/IR-350	..
	EMIA-820	..
	TG/DTA6300	..
	UV-2500PC	..
	ICPS-7500	%
	DropMaster700	%*
X	EDX-720	%&
	EPMA-1720H	%&

加工機器

()	MCT-100	*'
()	O2-Labo HIP	.
	SA-901	.
	R -2-CC	.
	SCH-33FA	.
	CSP- -A	%\$
	P-14	%\$
	ULTRA-700	%
	MSJ25-16	%&
	VHLgr25/18/23	%&
	TC-200	%
	P-6	%*
	SKY-4-H	%&

材料・組織試験機器

	AVK	(% .
	CHRAPC-5C	.
	IC	.
	S-2400	.
	UH-500KNA	.
	TMA-SS120C	.
	EHF-UD-100kN	.
	VD	.
	PMG3	.
	Lupke	.
JT	TE-03-AFS01	.
	QM-2	%\$
JT	OAT-U	%\$
	IDS-300VH-L250	%&
	AG-250kNI	%
	FM-ARS7000	%
	UH-F1000kNI	%*
	ENT-1100a	%
	KH-7700	%
	AGS-10kNX	%&

精密測定機器

	V-20A)*
	MG-1000	*'
	SEF-30D	.
	9257B	.
	TUM-220EH	.
	RA-H426	%\$
	SVA fusion 9/10/6	%

電子応用試験機器

	2258 2253 2563	*&
	3655E	*&
	VP-5740A	*&
	EMC-5000S YHP 4194A	.
	F050BM VC-061DAMX-31-PIR CF-350Z	.
FFT	DS-9110	.
	SR500C	%\$
	NL-32	%
	E10A-USB	%+
	3390 CT6863	&&

デジタルエンジニアリング機器

	VIVID700	·%&
	Stratasys PRODIGY	·%
	INUS RAPIDFORM XOR	·%+
CAD	Dassault Systemes CATIA V5 ED2	·%
	NEiNastran for Engineers SCRYU/Tetra Ver.7 CADthru Ver.4	·&\$
	Steinbichler COMET L3D 5M	·&

表面性・環境試験機器

	-14	·*&
	HKC-12L	·*&
	ISO-3CY	·*&
	OER-PG	·*&
	AB101	·.
	TG-100	.
	WEL-SUN-DCH.B.BR	.
	TBE-4HW2GEF	.
	SQ-2000	%
	UGV-6P	%
	XP-80	%
	CS-100	%
	XL75	%
	PL-4KPH	&&
	TSA-102EL-A	·&

デザイン機器

	Power Mac G5	%)
	SP-540i	&(

イ 平成26年度 新設機器

		&S

2 事 業

(1)	依 頼 試 験	.....	8
(2)	設 備 利 用	.....	8
(3)	技 術 指 導 相 談	.....	9
(4)	技 術 研 究 会 事 業	.....	10
(5)	環 境 ・ エ ネ ル ギ ー 関 連 分 野 支 援 事 業	.....	14
(6)	福 祉 関 連 分 野 支 援 事 業	.....	15
(7)	産 業 デ ザ イ ン 振 興 事 業	.....	17
(8)	中 小 企 業 と の 共 同 研 究 事 業	.....	19
(9)	工 業 技 術 支 援 ア ド バ イ ザ ー 派 遣 事 業	.....	19
(10)	技 術 者 研 修 事 業	.....	20
(11)	発 明 考 案 奨 励 事 業	.....	23
(12)	工 業 技 術 振 興 事 業	.....	25
(13)	所 内 見 学 等 の 受 入 れ	.....	25
(14)	会 議 ・ 研 究 会 へ の 出 席	.....	25
(15)	講 師 ・ 委 員 の 派 遣	.....	27
(16)	発 表	.....	29
(17)	表 彰	.....	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	36	168	352,800
	物 理 試 験	1	3	5,910
	接 着 試 験	2	5	10,110
	製 品 性 能 試 験	3	10	10,100
小 計		42	186	378,920
金属・非金属	機 械 試 験	1,626	8,140	14,367,000
	物 理 試 験	170	732	1,674,360
	分 析 試 験	440	1,362	5,072,850
小 計		2,236	10,234	21,114,210
表面処理	塗 料 試 験	0	0	0
	皮 膜 試 験	221	19,201	9,697,660
小 計		221	19,201	9,697,660
電子・電気	電子計算機による解析	3	4	18,960
	電 気 試 験	2	2	2,560
小 計		5	6	21,520
試験用試料作成	木 材 ・ 木 製 品	0	0	0
	金 属 ・ 非 金 属	81	203	416,920
	塗 装 ・ 皮 膜	9	13	65,130
	電 子 ・ 電 気	0	0	0
小 計		90	216	482,050
意匠図案の作成		10	65	258,050
工業製品の試作		21	116	113,680
試験・検査に関する証明		3	3	1,110
合 計		2,628	30,027	32,067,200

(2) 設備利用

区 分	件 数	数 量	歳 入 額 (円)
工 作 設 備	78	567	1,163,190
試 験 設 備	701	10,815	5,423,520
合 計	779	11,382	6,586,710

(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	242
B	電子・電気	電力機器 電気応用機器 電子応用機器	123
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	663
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	808
E	木材・木質材	材料 加工技術 表面技術 改質技術	55
F	情報処理	情報管理 情報数理 コンピュータシステム	56
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	181
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	1
J	建設	鋼構造 コンクリート	27
K	衛生	環境 公害防止技術 廃棄物利用技術	1
L	その他		67
合 計			2,224

(4) 技術研究会事業

企業等の技術者の技術水準の向上を図るため、技術的課題の解決及び既存技術の応用研究を企業、大学と共同で研究会形式により開催し、会員企業等の製品開発、技術開発などを支援した。

ア 品質工学研究会（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、製品開発力の強化や製造技術の改善を図ることを目的に、品質工学の概要、実施事例等を紹介する「シンポジウム」、品質工学の基本的な手法を学習する「基礎セミナー」、参加各社が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を進める「実践セミナー」を行った。

【アドバイザー】

応用計測研究所(株) 矢野 宏 氏

【会員企業等】

(株)あじかん、NSウエスト(株)、奥川価値向上研究所、関西エックス線(株)、喜多設計研究所、(株)サタケ、三建産業(株)、シグマ(株)、眞工金属(株)、東京濾器(株)、トーヨーエイテック(株)、鳥取大学、南条装備工業(株)、西川物産(株)、西日本高速道路エンジニアリング中国(株)、(株)日本パーカーライジング広島工場、(株)橋川製作所、広島県立総合技術研究所、広島工業大学、広島市中小企業支援センター、(株)ブロードリーフ、マツダ(株)、三菱重工コンプレッサ(株)、三菱重工業(株)、三菱レイヨン(株)、リョービ(株)

開催月日	内 容	講 師 等
シンポジウム 5月15日	(1) 特別講演 マネージメントの品質工学 ートップ企業も越えられるー (2) 事例紹介 ア 品質工学を用いた鮮度計測の精度向上と保存条件の最適化 イ 金属加工業において実施した品質特性によるフィードバック制御 ウ パラメーター設計を用いたスポット溶接評価システムの再構築と新技術開発 (3) 自由討論 「品質工学を活用するためには」	応用計測研究所(株) 矢野 宏 氏 広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センター 高辻 英之 氏 (株)あじかん 生産本部 金築 利夫 氏 マツダ(株) 本社工場 車体製造部 森川 賢一 氏
基礎セミナー 第1回 6月13日	(1) 品質工学の基礎 「パラメーター設計とSN比」 (2) Excelを用いた実験計画の組み方 望み特性の計算	(公財) 広島市産業振興センター 材料・加工技術室 山岡 誠司
基礎セミナー 第2回 6月20日	(1) 品質工学の基礎 「品質工学の実施例と様々なSN比」 (2) Excelを用いた動特性の組み方	
実践セミナー 第1回 5月15日	品質工学研究発表大会(2014)で発表する事例紹介	応用計測研究所(株) 矢野 宏 氏
実践セミナー 第2回 7月10日	(1) 品質工学研究発表大会(2014)に関する報告 (2) 品質工学研究発表大会(2014)での受賞講演 (3) 技術的課題の相談と研究状況の報告	
実践セミナー 第3回 10月9日	技術的課題の相談と研究状況の報告	
実践セミナー 第4回 1月15日	技術的課題の相談と研究状況の報告	

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、広島センター(株)、豊国工業(株)、(株)明光堂、ユテクジャパン(株)

開催月日	内 容	講 師 等
第1回 7月4日	(1) 講演 「ねずみ鉄の摩耗に対する基地組織の影響」	ヨシワ工業(株) 川元 健嗣 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
	(3) 平成26年度活動内容について	
第2回 3月5日	(1) 講演 「摩擦攪拌現象を利用した接合技術」 －異種金属接合を中心に－	広島県立総合研究所 東部工業技術センター 加工技術研究部 副部長 坂村 勝 氏
	(2) 平成26年度活動内容の報告	広島大学大学院工学研究科 名誉教授 柳沢 平 氏
	(3) 開発テーマに関するディスカッション	

ウ 新めっき技術開発研究会（担当：植木、中川）

本研究会は、表面処理（めっき）関連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ている。

本年度は、「排水処理技術」、「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、電気めっき技能検定試験を受験するための準備講座を行った。

【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】

(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、山陽マーク(株)、山陽鍍金工業(株)、(有)三和ユニーク、新和金属(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)、富士金属工業(株)、マツダ(株)、(株)ワイエスデー、(株)ワールド・アルマイト

開催月日	内 容	講 師 等
第1回 4月18日	総会 (1) 平成25年度事業報告 (2) 平成26年度事業計画 (3) 研究テーマ (4) 役員改選 (5) その他	—
第2回 5月22日	研修会 「めっき業界の技術課題の取り組みの現状と方向性」	全国鍍金工業組合連合会 技術顧問 武田 光史 氏
第3回 7月12日	「電気めっき技能検定試験学科試験準備講座(第1回)」	(公財)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17日	企業見学 見学先：三菱重工業(株)広島製作所観音工場	—
第5回 8月7日	役員会 (1) 企業見学 (2) 研究会の今後の進め方 (3) その他	—
第6回 8月16日	「電気めっき技能検定試験学科試験準備講座(第2回)」	(公財)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11,12日	先進地視察 視察先(栃木県) 宇都宮タマル工業(株)、日本プレーテック(株)、 オーエム産業(株)栃木工場	—
第8回 10月9日	研修会 「最新の排水処理システム」	(株)三進製作所 大阪支店長 伊藤 寿典 氏 執行役員営業副本部長 阿部 裕士 氏
第9回 10月30日	企業見学 見学先：(株)オタフクソース	—
第10回 12月5日	研修会 「腐食の原理と複合めっき」	広島工業大学 工学部 機械システム工学科 教授 王 栄光 氏
第11回 2月5日	研修会 (1) 「産業Navi(環境部門)で大賞受賞のフィルタープレスに代わる新技術」 (2) 「廃水の減容化、減圧蒸留のメリット」 (3) 「脱脂液の油分除去 毎分3000回転の遠心技術」	(株)アメロイド日本サービス社 神戸支店長 高木 賢二 氏 技術部 竹内 善昭 氏
第12回 3月6日	役員会 (1) 平成26年度活動報告 (2) 平成27年度活動計画(案) (3) 平成27年度研究課題・講師招へい人選 (4) その他	—

エ 商品ブランド研究会（担当：寺戸）

本研究会は、ブランド戦略の基本概やデザイン活用の重要性を理解し、ワークショップを行うことにより、企業の自社のブランドを構築するとともに、商品の魅力を消費者にアピールして、販路の拡大を支援する目的で行った。

【講師等】

(株)地域デザイン研究所 代表取締役 納島 正弘 氏

(株)お宙 代表取締役 清水 早苗 氏

(株)ライナーノーツ 代表取締役 中山 慎介 氏

d & b, セキウラデザイン 代表 関浦 通友 氏

【会員企業】

(有)カスターニャ、新生産業(株)、大和重工(株)、(株)西井製作所、ヒロコンフーズ(株)、ビアフランカ広島、(株)ミカサ

開催月日	内 容	講 師 等
第1回 11月26日	ブランディングにまつわるデザイナーのトークセッション ワークショップの準備	(株)地域デザイン研究所 代表取締役 納島 正弘 氏 (株)お宙 代表取締役 清水 早苗 氏 (株)ライナーノーツ 代表取締役 中山 慎介 氏 d & b セキウラデザイン 代表 関浦 通友 氏
第2回 12月3日	ワークショップ1 ・ブランディングカルテの作成	(株)ライナーノーツ 代表取締役 中山 慎介 氏
第3回 12月10日	ワークショップ2 ・講師からの提案と討議	d & b セキウラデザイン 代表 関浦 通友 氏
第4回 12月17日	ワークショップ3 ・ブランドカルテの完成と評価	(株)地域デザイン研究所 代表取締役 納島 正弘 氏 (株)お宙 代表取締役 清水 早苗 氏

(5) 環境・エネルギー関連分野支援事業

ア 環境経営実践セミナー（担当：桑原）

環境ビジネスの紹介及び製品ライフサイクル（生産から廃棄まで）において環境負荷を評価するLCAの重要性と実際の導入事例について情報提供し、今後の企業活動の一助になる講演を行った。

開催月日	内 容	講 師 等	参加者
9月2日	(1) 講演 セミナー1 「環境配慮経営の重要性と先進的な導入事例」	(株)ATGREEN マネージャー 富永 聖哉 氏	20人
	(2) 講演 セミナー2 「マツダ車の環境保全への取り組みとLCAの実施」	マツダ(株) 技術企画部 環境安全企画グループ アシスタントマネージャ 森口 義久 氏	

イ 次世代エネルギー産業創出セミナー（担当：桑原）

先進事例に学ぶということで、川崎市の水素社会への取り組みを中心に(株)東芝での取り組み及び広島大学での取り組みを紹介し、これらの技術に関するセミナーを実施した。

開催月日	内 容	講 師 等	参加者
2月12日	(1) 川崎市におけるスマートシティの取り組みと川崎水素戦略	川崎市総合企画局 スマートシティ戦略室担当課長 高橋 友弘 氏	65人
	(2) 東芝における水素社会への取り組み	(株)東芝 次世代エネルギー事業開発プロジェクトチーム 参事 河野 龍興 氏	
	(3) 広島大学における水素社会へ向けたアクティビティ	広島大学 大学院総合科学研究科 准教授 市川 貴之 氏	

(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）、藤井）

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、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 総合リハビリテーション学部リハビリテーション支援学科 教授 坊岡 正之 氏

【会員企業】

(株)エフォートシステム、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、畑林工業(株)、(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、(株)ミュキホームズ

【オブザーバー】

広島市健康福祉局障害福祉部身体障害者更生相談所

(ア) 全体会議

開催月日	内 容
第1回 5月26日	(1) 平成26年度研究会規約の承認 (2) 平成25年度活動報告 (3) 平成26年度活動計画の検討
第2回 8月5日	(1) 各分科会の進捗状況報告 (2) 特殊車いすの相談 (3) 広島市立広島特別支援学校での教材教具の製作指導
第3回 12月9日	(1) 各分科会の進捗状況報告 (2) ほうきの自助具開発分科会（仮称）の承認について (3) 新しい開発テーマに関する協議
第4回 3月12日	(1) 各分科会の進捗状況報告 (2) 新しい開発テーマの協議

(イ) 分科会

a パーティション・描画台開発分科会

開催月日	内 容
第1回 5月26日	小規模事業者持続化補助金の事業計画に関する協議
第2回 7月23日	高知展示会への出展と学習塾向け試作品のサイズ決定に関する協議
第3回 8月5日	学習塾向け試作品の製作に関する協議
第4回 9月18日	学習塾向け試作品の学習塾関係者からの評価に関する協議
第5回 12月9日	学習塾向けモニター品の製作と販促ツールに関する協議
第6回 1月15日	塾教育総合展への出展報告と販促活動に関する協議
第7回 1月20日	補助金実績報告書の確認、「しゅうちゅうくん」の価格決定に関する協議

b 車いす用空気圧インジケータ開発分科会

開催月日	内 容
第1回 5月26日	小規模事業者持続化補助金の事業計画に関する協議
第2回 7月23日	インジケータタイプの試作品製作に関する協議
第3回 9月18日	試作品の評価とデザインの改良に関する協議
第4回 10月8日	国際福祉機器展への出展報告
第5回 10月30日	特許使用許諾の申し入れに関する協議
第6回 11月27日	特許使用許諾の申し入れに関する協議
第7回 12月9日	補助金実績報告書に関する協議
第8回 1月20日	補助金実績報告書に関する協議

c ほうきの自助具開発分科会

開催月日	内 容
12月9日	デザイン提案に関する協議

(ウ) 展示会等への出展

展 示 会 名	日 時	場 所
第29回リハ工学カンファレンス in ひろしま	8月24日～27日	広島国際大学（呉市）
第41回国際福祉機器展 H. C. R. 2014	10月1日～3日	東京ビッグサイト（東京都）
高知福祉機器展 第4回 キッズ☆バリアフリーフェスティバル	11月1日～2日	高知県立福祉交流プラザ（高知市）
みえ福祉用具フォーラム 2014	11月21日	三重県身体障害者総合福祉センター（三重県）
塾教育総合展	1月8日	東京国際フォーラム（東京都）
利用者の生活を支援するための福祉用具研修会	2月6日・17日	広島県健康福祉センター（広島市）
発達障害者支援講習会	2月21日	アステールプラザ中ホール（広島市）

(7) 産業デザイン振興事業

ア ひろしまデザインネットワーク（担当：森本）

広島市域のデザイン関連団体・デザイン教育機関・企業及び行政機関とデザイン振興に関する会合を開催するとともに、勉強会を通じて会員の相互連携を深め、広島におけるデザイン振興を図った。

【会員企業等】

マツダ(株)、ドリームベッド(株)、(株)マツダE&T、(株)広島銀行、南条装備工業(株)、(公社)日本インダストリアルデザイナー協会、(公社)日本グラフィックデザイナー協会、(公社)日本サインデザイン協会、(一社)日本商環境デザイン協会、広島アートディレクターズクラブ、広島パブリックカラー研究会、(公社)日本建築家協会、広島市立大学、広島工業大学、広島国際学院大学、広島芸術専門学校、公認・石田あさきトータルファッション専門学校、穴吹デザイン専門学校、中国経済産業局、広島県、広島県立総合技術研究所西部工業技術センター、(公財)ひろしま産業振興機構、広島市経済局工業技術センター、広島市都市整備局

(ア) デザイン振興に関する会合等

開催月日	内 容	講師等	参加者
第1回 5月16日	会議 (1) ひろしまデザインネットワーク規約等について (2) 各デザイン団体の近況報告、平成26年度事業計画及び意見交換 (3) デザインシンポジウムのテーマについて	—	17人
第2回 9月3日	勉強会 「デザイン・クリエイティブセンター神戸 (KIITO) について」	講師：デザイン・クリエイティブセンター神戸 (KIITO) 副センター長 永田 宏和 氏	24人
第3回 1月22日	全体会合 (1) デザイン団体の近況報告及び意見交換 (2) デザインシンポジウム広島 (SPADE) について (3) 平成26年6月に実施したアンケート調査について	—	12人
第4回 3月17日	全体会合 (1) デザイン団体の近況報告及び意見交換 (2) 秋のデザインイベント協働について (3) 第14回ひろしまグッドデザイン賞について (4) ひろしまデザインネットワーク規約の改正について	—	16人

イ デザインシンポジウムの開催（担当：森本）

「デザインシンポジウム広島 (SPADE)」

主 催 デザインシンポジウム広島実行委員会

【(公財)広島市産業振興センター(事務局)、広島商工会議所、広島県中小企業団体中央会】

共 催 中国経済産業局

協 賛 中国経済連合会

企画・運営：ひろしまデザインネットワーク

日 時 11月16日 13時30分から17時

場 所 広島県立美術館 地階 講堂

《シンポジウム》

1 参加者 205人(目標200人)

2 内容

(1) プレゼンテーション

7人のプレゼンターが、持ち時間15分でその取組内容と良いものづくりにかける心(デザインマインド)についてプレゼンテーションを順番に行った。

種別	氏名	職業
映画	部谷 京子 氏	映画美術監督
出版	財津 正人 氏	(株)本分社 代表取締役
小売	宗兼 邦生 氏	(株)フレスタ 代表取締役社長
製造業	増川 正久 氏	三菱重工業(株) 三原製作所 交通システム事業部マネージング・エキスパート
家具	山中 洋 氏	(株)マルニ木工 常務取締役営業本部長
造船	佐藤 亘一 氏	(株)三和ドック 総務部 検査課
茶道	上田 宗篁 氏	茶道上田宗篁流若宗匠

(2) ディスカッション (まとめ)

「コーディネーター」 RCC(株)中国放送 本名 正憲 アナウンサー

コーディネーターは司会を行い、プレゼンターの発表の後に、プレゼンターと参加者を交えてディスカッションを行った。



部谷さん

財津さん

宗兼さん

増川さん



山中さん

佐藤さん

上田さん

ディスカッション

ウ デザインマネジメント人材育成事業(担当: 田中(志))

デザインを重要な経営資源として戦略的に活用できる人材を育成することを目的として、デザインマネジメントを中小企業の経営者等が体系的かつ実践的に習得できる研修を実施した。(平成27年度までの2か年事業)

【コーディネータ】

教育担当 広島国際大学 心理科学部コミュニケーション心理学科 教授 井上 勝雄 氏
企業支援担当 (公社)中国地方総合研究センター 地域経済研究部 主任研究員 江種 浩文 氏

【受講者数】 15人 (15社)

開催月日	内 容	講師等
第1回 2月26日	講義1 「デザイン概論」	静岡文化芸術文化大学 名誉教授 河原林 桂一郎 氏
	講義2 「マーケティング戦略」	経験経済研究所 代表 岡本 慶一 氏
第2回 3月23日	講義3 「ブランディングデザイン概論とケーススタディ」	(株)エイトブランディングデザイン 代表 西澤 明洋 氏

(8) 中小企業との共同研究事業 (担当：隠岐、倉本、伊藤)

【研究のテーマ】 溶湯製錬技術による厚肉球状黒鉛鋳鉄の開発

【研究の内容】

鋳鉄製の厚肉製品は、製造時の冷却速度や懸濁化合物により、製品内部の欠陥（空洞）、表面の欠陥（穴）や機械的性質の低下（強度不足）等が生じ、製品に不具合が発生している。そこで、(株)木下製作所が保有する溶湯製錬技術を基礎とし、材料の成分調整や鋳造方法を検討し、欠陥の無い、高強度の厚肉球状黒鉛鋳鉄製品の製造技術を開発した。

なお、本研究開発は「広島県次世代ものづくり技術開発支援補助金」を活用して実施したものである。

【研究組織】

代表事業者：(株)木下製作所

共同研究者：公益財団法人広島市産業振興センター

事業管理者：公益財団法人ひろしま産業振興機構

(9) 工業技術支援アドバイザー派遣事業 (担当：永岡)

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26年度は実施回数22回、指導企業数は15社、指導分野は9分野であった。

指導分野	回 数
新製品開発	4
デザイン	4
鋳 造	3
溶 接	1
塗 装	1

指導分野	回 数
生産管理	1
知的財産	5
ソフトウェア	2
空力学	1

(10) 技術者研修事業

中小企業の製品開発、設計、製造、評価・解析等の技術力の向上を図るため、材料・加工技術、システム技術、デザイン技術に関する基礎的知識及び専門的知識を体系的に習得できる研修会及び最新の情報を提供する講習会・セミナーを開催した。

名 称	開催月日	内 容	講 師 等	参加者
高分子材料講習会	第1回 6月13日	スライドラング・マテリアルの基礎と応用	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授 伊藤 耕三 氏	54人
	第2回 9月5日	高放熱性ハイブリッドの進歩と課題 ーLED照明やパワーデバイスなど 新しいニーズに応えるためにー	(地独)大阪市立工業研究所 環境技術研究部 部長 上利 泰幸 氏	41人
		ゴム・プラスチックの添加剤分析	(株)住化分析センター 大阪事業所 組成解析グループ 小國 祐美子 氏	
		ゴム材料高機能化のための構造解析技術	(株)住化分析センター 千葉事業所 固体解析グループ 雫石 拓也 氏	
	第3回 10月17日	自己修復性防食コーティングについて	広島大学大学院工学研究院 教授 矢吹 彰広 氏	35人
「エピクロロヒドリンゴムの特性と その可能性について」 ポリスルフィド系シランカップリング剤 の特性と現状について		ダイソー(株) 機能材事業部営業第一部 営業課長兼主席 北川 紀樹 氏		
木材加工技術講習会	12月2日	最近の木材・木質材料の開発状況	広島県立総合技術研究所 林業技術センター 林業研究部 総括研究員(兼) 副部長 藤田 和彦 氏	47人
金属加工技術講習会	12月12日	最新の加工技術トピックス	(株)牧野フライス製作所 加工技術部営業技術チーム リーダー 鎌野 太輔 氏	73人
		最新の切削工具の動向とその実用化に向けて	三菱マテリアル(株) 加工事業カンパニー開発本部 加工技術センター センター長補佐 平川 善朗 氏	
品質管理実践講習会	7月25日	5S活動を通じての品質保証や品質管理の取り組み方	有限会社ときふじオフィス 代表取締役 時藤 哲正 氏	33人
		儲けとツキを呼ぶ「経営革新」成功の秘訣	枚岡合金工具(株) 代表取締役会長 古芝 保治 氏	

名 称	開催月日	内 容	講 師 等	参加者
情報・電子技術講習会	1月16日	IoTシステムの技術動向と実用化に向けた取り組み	大阪工業大学 情報科学部 情報ネットワーク学科 教授 松井 進 氏	29人
計測技術実践セミナー	7月31日	接触式三次元測定機による測定演習	(株)東京精密 計測社 技術部門 CMMグループ 主査 土井 健 氏	25人
		実務に役立つ三次元測定のコツと最新測定技術の紹介	(独)産業技術総合研究所 計測標準研究部門 長さ計測科 幾何標準研究室長 阿部 誠 氏	
デジタルエンジニアリング講習会	3月19日	金属光造形複合加工技術による高付加価値製品の開発	(株)メイク 代表取締役 倉知 厚徳 氏	48人
		樹脂系積層造形技術の概要とAGILISTA-3100のご紹介	(株)キーエンス マーケティング事業部 販売促進グループ 塩崎 暁 氏	
解析・シミュレーション研修会	第1回 7月25日	CFDを行う際の指針と注意点(1) CFDに向けた基礎数学	広島大学大学院工学研究科 准教授 尾形 陽一 氏	30人
	第2回 9月12日	流体力学の基礎 CFDを行う際の指針と注意点(2)		
	第3回 10月22日	流体解析で使用される物理量 ベルヌーイの定理		
	第4回 11月26日	速度・温度境界層 熱伝達		
	第5回 12月25日	管内流れ 流体損失		
	第6回 2月13日	第1～5回研修会の復習 流体＝構造連成の基礎		

名 称	開催月日	内 容	講 師 等	参加者
デザイン講習会	2月20日	特産品のパッケージデザイン/ デザイナーへの期待とは？ ～ J P D A調査から見えてきたこと～	大日本印刷(株) 包装事業部 企画本部 中越 出 氏	26人
商品企画・ 開発講習会	2月27日	商品開発と消費者リサーチ	リサーチデザイン(株) 代表取締役社長 野呂 輝彦 氏	47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・審査をし、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、(一社)広島県発明協会、中国新聞社、広島市PTA協議会、広島市こども文化科学館

(ア) 応募及び表彰結果

○自由作品部門

(単位：件)

区分	応募総数	表彰結果							
		広島市長賞	広島教育長賞	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 ・熊平源蔵賞	・山本正登賞 ・木曾武男賞 ・竹林清三賞 ・不破亨賞	優秀賞
小学校	76	1	1	1	1	各1	各1	—	5
中学校	229	1	1	1	1	各1	—	各1	7

○課題作品部門 (モビコン部門) (単位：件)

区分	応募総数	表彰結果	
		特賞	入賞
小学校	29	0	4
中学校	7	1	2

○学校賞 (単位：件)

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4日～13日	展示会	広島市こども文化科学館
10月11日	表彰式	

イ 広島市優良発明功績者市長表彰（担当：梅本）

奨励事業を通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。

（ア）優良発明功績賞

氏名：梶原 隆司 氏 三村真季 氏
 所属：㈱モルテン
 主たる発明考案：エアベッド

（イ）優良発明功績女性奨励賞

氏名：坂本 晶 氏
 所属：㈱ジェイ・エム・エス
 主たる発明考案：圧力検知装置

ウ 広島県未来の科学の夢絵画展入賞者表彰（担当：梅本）

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。

（ア）応募及び表彰結果

（単位：件）

区 分	応 募 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 2 3 9	2 0	1	1 7	1 7	1 6	2 0	3
中学校	2 7 8	4	—	3	3	4	6	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22日	表彰式	広島市こども文化科学館
11月20日～24日	展示会	

(12) 工業技術振興事業

ア 工業技術振興事業調査

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、業界団体に対しアンケート調査を実施した。

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補助制度の紹介を「産学官連携ネットワークニュース」として65件配信し、情報提供を行った。

(13) 所内見学等の受入れ

実施月日	概要	参加者
10月31日	広島女学院大学	15人
10月31日	安田女子大学	35人
2月27日	マツダ工業技術短期大学	40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
中国地域部会 第1回中国地域連携推進企画分科会	桑原	岡山市	5月28日
ライフサイエンス部会 デザイン分科会	寺戸	岐阜市	6月12日～13日
製造プロセス部会 表面技術分科会	中川	山口市	6月19日～20日
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	黒口	岡山市	10月2日～3日
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	上杉	東京都	10月6日
ナノテクノロジー・材料部会 高分子分科会	小串	甲府市	10月23日～24日
製造プロセス部会 塗装工学分科会	山岡	鯖江市	10月30日～31日
ライフサイエンス部会 デザイン分科会	田中(志)	長野市	11月13日～14日
製造プロセス部会 3Dものづくり特別分科会	黒口	秋田市	11月20日～21日
第1回中国地域産業技術連携推進会議	桑原	広島市	11月25日
ナノテクノロジー・材料部会 素形材分科会	倉本	名古屋市、いなべ市	11月26日～27日

会議等の名称	出席者	開催場所	出席日
知的基盤部会 総会及び計測分科会 形状計測研究会	田中（真）	岐阜市	12月3日～5日
知的基盤部会 総会及び分析分科会	伊藤	岐阜市	12月4日～5日
中国地域部会 機械・金属技術分科会	隠岐	宇部市	12月18日
中国地域部会 第2回中国地域連携推進企画分科会	桑原	広島市	1月16日
第2回中国地域産業技術連携推進会議	草本	山口市	2月3日
産業技術連携推進会議 総会	藤原	東京都	2月13日
腐食防食学会 中国・四国支部研究発表会	隠岐	広島市	3月4日

イ 学会出席等

会議等の名称	出席者	開催場所	出席日
日本鑄造工学会 理事会	桑原	広島市	4月23日
品質工学会 第22回研究発表会	山岡	東京都	6月26日～27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
公設鉦工業試験研究機関長協議会総会	藤原	那覇市	6月19日～20日
平成26年度特許等取得活用支援事業 第1回連携会議	桑原	広島市	7月29日
中国地域公設試所長会議	藤原	郡山市	10月2日
全国公設鉦工業試験研究機関事務連絡会議	草本	別府市	9月4日～5日
中国地域産学官コラボレーション会議 全体会議	土佐	鳥取市	7月2日
サイバーセキュリティ協議会	桑原	広島市	2月16日
平成26年度特許等取得活用支援事業 第2回連携会議	桑原	広島市	2月24日
ちゅうごく水素社会形成連携の準備会議	桑原	広島市	3月26日
広島県産業支援機関等連携推進会議	草本	広島市	2月27日

(15) 講師・委員の派遣

名 称	派 遣 役 職	派遣者	開催場所	派遣月日
広島少年少女発明クラブ企画運営委員会等	副会長	藤原	広島市	4月23日
	委員	柏田		
	副会長	藤原		5月17日
	委員	柏田		
	副会長	藤原		2月3日
	委員	柏田		
広島少年少女発明クラブ修了式	副会長	藤原	広島市	2月14日
	委員	柏田		
(一社) 広島県発明協会理事会等	常任理事	藤原	広島市	5月21日
				6月17日
				3月19日
中国電力(株)広島地区代表アドバイザー会議	アドバイザー	國司	広島市	10月15日
(公財) ひろしまベンチャー育成基金審査会	審査委員	國司	広島市	8月28日
地域新産業創出基盤強化事業運営協議会	委員	藤原	山口市	5月8日
地域新産業創出基盤強化事業幹事会	幹事	桑原	呉市	4月18日
			山口市	5月8日
			米子市	10月18日
			広島市	3月3日
(一社) 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	土佐	広島市	5月22日
				3月19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	広島市	4月10日
				7月11日
				9月11日
				1月28日
(公社) 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	4月23日
広島ゴム技術員会役員会	オブザーバー	中川	広島市	6月13日
				9月5日
				10月17日
広島県未来の科学の夢絵画展審査会	審査委員	藤原	広島市	9月29日

名 称	派 遣 役 職	派遣者	開催場所	派遣月日
地域オープンイノベーション促進事業	幹事	桑原	広島市	7月2日
			岡山市	9月2日
			浜田市	10月7日
			境港市	12月18日
			岡山市	1月14日
			広島市	2月19日
広島県未来の科学の夢絵画展表彰式	表彰者	柏田	広島市	11月22日
中国地方発明表彰式	常任理事	藤原	広島市	10月23日
中国地域公設試験研究機関功績者表彰選考会	選考委員	藤原	広島市	11月27日
広島市児童生徒発明くふう展書類審査会	審査員	柏田	広島市	9月9日
広島市児童生徒発明くふう展審査会	審査員	藤原	広島市	9月26日
	審査員	尾崎		
広島市児童生徒発明くふう展表彰式	表彰者	藤原	広島市	10月11日
広島県児童生徒発明くふう展審査会	審査員	藤原	広島市	10月17日
広島市立大学後期授業科目	講師	國司	広島市	1月5日
リハ工学カンファレンス in ひろしま 実行委員会	委員	尾崎	東広島市	8月7日
(公財) ひろしま産業振興機構 技術委員会	委員	藤原	広島市	10月23日
(公財) ひろしま産業振興機構 技術委員会	委員	藤原	広島市	3月10日

(16) 発表

ア 誌上発表

誌名	テーマ	氏名
品質工学 Vol.22 No.4:pp.38-45	水道水における残留塩素測定試薬の評価	山岡 誠司 桑原 修

イ 口頭発表

月日	学会・協会等	テーマ	氏名
6月26日	品質工学会 第22回品質工学研究発表大会	底質に含まれる水分中の 硫化水素測定方法の評価	山岡 誠司

(17) 表彰

月日	受賞者	内容
6月19日	植木 邦夫	中央職業能力開発協会 会長表彰

3 研 究 報 告

- (1) 底質に含まれる水分中の硫化水素測定方法の評価
山岡 誠司・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 30
- (2) アーク・スラグ処理法における鑄鉄溶湯精錬技術の開発
倉本 英哲、隠岐 貴史、笹木正嗣、木下 潔、杉尾健次郎、柳澤 平
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36

底質に含まれる水分中の硫化水素測定方法の評価

山岡誠司*

河川、海底などの底質では、酸素が少ない状態で硫酸還元菌によって、硫酸イオンが還元され硫化水素が発生し、悪臭の原因や、魚や貝の成長阻害などの原因になっている。

本研究では、品質工学の手法を用いて、底質に含まれる水分中の硫化水素の簡便な測定方法の開発を行った。品質工学のパラメータ設計を用いた L_{18} 直交表実験を行い、最適な測定条件を導くとともに、誤圧の距離を用いて測定に用いる吸光度分析における最適な波長を選択した。これらにより、ある程度の精度で底質に含まれる水分中の硫化水素の測定が可能となった。

キーワード：硫化水素、品質工学、 L_{18} 直交表、誤圧、吸光度分析

1. 緒言

硫化水素は、腐卵臭を持つ無色の水に高い溶解性をもつ気体である。その臭いにより悪臭防止法に基づく特定悪臭物質に指定されている。さらに、高い毒性を有し、高濃度で暴露を受けた場合には、呼吸麻痺を引き起こし、呼吸中枢の活動ができなくなり、その結果昏倒に至ることが知られており、これにより死亡する例も見受けられる。

河川、海底などの底質では、酸素が少ない状態で、嫌気性細菌として代表される硫酸還元菌によって、硫酸イオンが還元され、硫化水素が発生する。これが悪臭の原因や、魚や貝の成長阻害などの原因となる。

2. 研究の目的

当センターに企業から「底質の改善を目的とする製品を開発しており、改善効果の一つとして硫

化水素の除去を考えている。製品の効果を確認するため、製品使用場所での硫化水素濃度を正確に測定したい。」との相談があった。

硫化水素は分解しやすく、正確に測定することが難しい。底質に含まれる硫化水素（遊離硫化物）の測定方法としては、環境省が示す「底質調査方法について」¹⁾があるが、蒸留装置を用いる方法であり、簡便とは言い難い。

そこで、「メチレンブルー吸光度法を用いた温泉水中硫化水素の定量」²⁾を参考とし、底質に含まれる水分中の硫化水素の簡便な測定方法の開発を行った。

なお、参考とした分析方法は、硫化水素に *p*-アミノジメチルアニリンと塩化鉄(Ⅲ)を加えることによって、青色の化学物質であるメチレンブルーを発生させ、その吸光度を測定する方法である。この測定方法におけるメチレンブルーの発生機構を図1に示す。

*現広島県立総合研究所

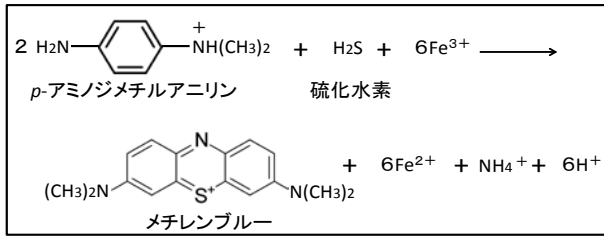


図 1 メチレンブルーの発生機構

3. 実験計画

3.1 計測器としての機能

吸光度を用いる計測方法では、測定対象物質の濃度に比例して発色が強くなることが理想である。計測器としての機能は、硫化水素濃度 M に対する吸光度 y の関係とし、 $y = \beta M$ とした(図 2)。

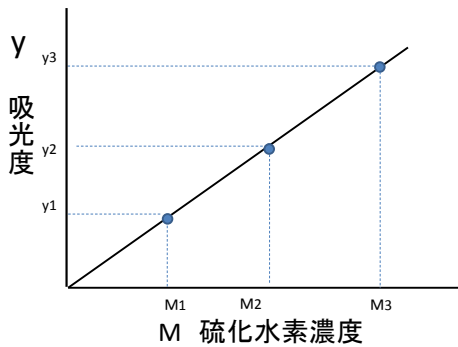


図 2 硫化水素濃度と吸光度の関係

3.2 信号因子

硫化水素が含まれていない底質に純水を加え、これをフィルターろ過することにより試料作製の水を調整した(以下「ブランク水」とする)。ブランク水に硫化ナトリウム水溶液を添加することを任意の濃度の硫化水素水を調整し、これらを信号因子とした。信号因子の水準を表 1 に示す。

表 1 信号因子

	M1	M2	M3
硫化水素濃度 (mg/L)	0.5	1.0	2.0

3.3 制御因子と誤差因子

制御因子を表 2 に示す。制御因子 C、D、H は、試料の保管条件、制御因子 A、B、E、F、G は発

色条件である。

また、誤差因子は、表 3 に示すように試料の保管時間とした。これは、試料の採取場所は多々であり、その場所から分析を実施する箇所までの輸送時間を想定している。時間が経過するごとに硫化水素の分解は進行するため、良条件を 1 時間保管とし、悪条件を 24 時間保管とした。

表 2. 制御因子

制御因子	水準		
	水準1	水準2	水準3
A (発色条件) 反応前処理	処理なし	10分間室温戻し	—
B (発色条件) 反応時間	3-4mi n	15-16mi n	30-31mi n
C (保管条件) 保管容器の種類	容器①	容器①+スペース	容器②
D (保管条件) 固定液の量	なし	0.5mL	1mL
E (発色条件) 薬液(塩化鉄)の入れ方	10秒以内	30秒置き	1分置き
F (発色条件) p-アミノジメチルアニリン溶液	1	2	4
G (発色条件) 塩化鉄(p-アミノジメチルアニリンに対して)	0.5倍	1倍	2倍
H (保管条件) 保管温度	4°C	15°C	30°C

* F: p-アミノジメチルアニリンは濃度比率であり、矢野美穂の「メチレンブルー吸光度法を用いた温泉水中硫化水素の定量」²⁾ による方法を 1 とした。

表 3 誤差因子

N1	制御因子の保管条件で 1 時間保管した試料
N2	制御因子の保管条件で 24 時間保管した試料

3.4 実験方法

L18 実験を割付けた条件で試料の保管及び発色反応を実施した。このフローを図 3 に示す。発色後、紫外可視吸光度計により、吸光度を測定した。

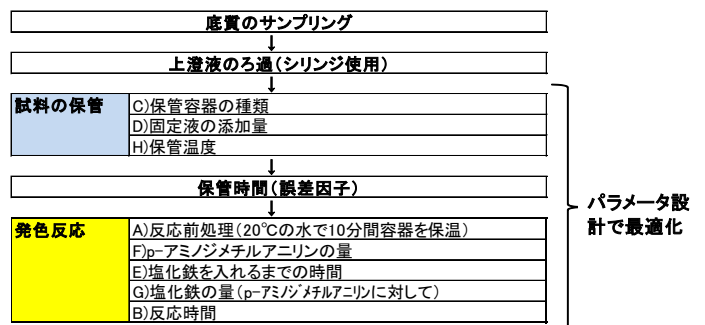
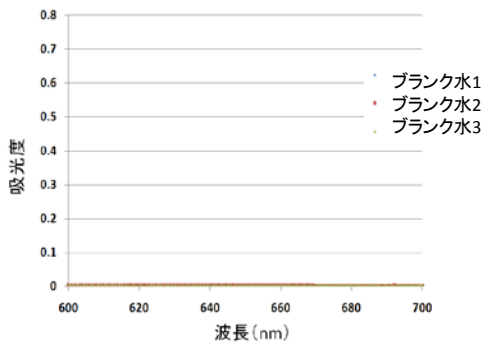


図 3 試験フロー

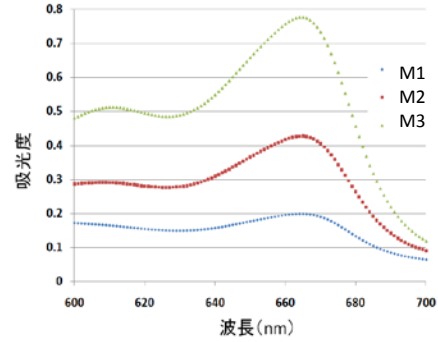
4. 誤圧を用いた吸光度の認識

メチレンブルーは 660-670nm に高い吸光度を示すことが知られている。出力として、どのような波長を選択するのかは、技術者の経験に基づく判断による。一方で、広範囲の吸光パターン変化を出力として、最適な制御因子を選択し、その後、最適な波長を選ぶのも一つの方法である。そこで、「水道水における残留塩素測定試薬の評価」³⁾の手法を用いて、試薬投入前の吸光度と試薬投入後の吸光度のパターン差を式 1 で計算される誤圧⁴⁾ $D_{\eta 6}$ で示し、これを出力として用いることを実施した。具体的には、試薬投入前後の 600-700nm の波形のパターン差を誤圧で示し、これを出力とすることをを行った。項目は 600-700nm の 1nm ごとの吸光度 101 項目を用いた。単位空間は、試薬投入前の吸光波形とし、3 回測定した。図 4 に、単位空間と信号空間の例として実験 No.1 の誤差因子 N1 の吸光波形を示す。また、硫化水素濃度と誤圧距離は図 5 の関係を想定した。

$$D_{\eta 6} = \sqrt{\frac{1}{2} \left(\frac{S_{m'}}{V_0} + \frac{V_{x'}}{V_0} \right)} \quad (\text{式 1})$$



(a) 単位空間



(b) 信号空間

図 4 実験 No.1 誤差因子 N1 の単位空間と信号空間の吸光波形

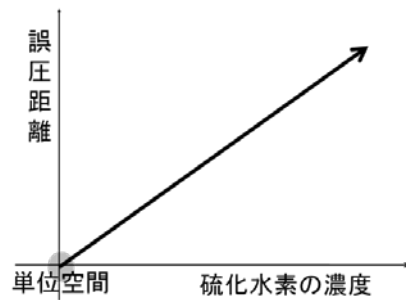


図 5 硫化水素濃度と誤圧距離の関係

5. 結果

5.1 SN 比と感度の計算

直交表の実験 No.1 の結果を表 4 に示し、以下にその計算過程を記した。

表 4 実験 No.1 の試験結果

硫化水素濃度 (mg/L)		M1 0.5	M2 1	M3 2
誤圧の距離 (D _{η6})	N1	11316	22117	39096
	N2	4158	8547	16576

全二乗和
 $S_T = 11316^2 + 22117^2 + 39096^2 + 4158^2 + 8547^2 + 16576^2 = 2510814710 \quad (f = 6)$

有効除数
 $r = 0.5^2 + 1^2 + 2^2 = 5.25$

線形性
 $L_1 = 0.5 \times 11316 + 1 \times 22117 + 2 \times 39096 = 105967$
 $L_2 = 0.5 \times 4158 + 1 \times 8547 + 2 \times 16576 = 43778$

比例項の変動
 $S_g = (L_1 + L_2)^2 / (2r) = 2135577621 \quad (f = 1)$

比例項の差の変動
 $S_{N \times g} = (L_1 - L_2)^2 / (2r) = 368330640 \quad (f = 1)$

誤差変動
 $S_e = S_T - S_g - S_{N \times g} = 6906448.476 \quad (f = 4)$

誤差分散
 $V_e = S_e / 4 = 1726612.1$

調査誤差分散
 $V_M = (S_{N \times g} + S_e) / (1 + 4) = 75047418$

SN比
 $\eta = 10 \times \log \{ (S_g - V_e) / (2r / V_M) \} = 4.33(\text{db})$

感度
 $S = 10 \times \log \{ (S_g - V_e) / (2r) \} = 83.08(\text{db})$

表 5 に、直交表実験の SN 比と感度を示す。また、例として、図 6 に、SN 比が高い実験 No.7 と SN 比が低い実験 No.11 の硫化水素濃度と誤圧距離の関係を示す。

表 5 SN 比と感度

No	SN比 (db)	感度 (db)	No	SN比 (db)	感度 (db)
1	4.33	83.08	10	6.18	80.36
2	10.01	85.98	11	-0.26	81.20
3	-2.26	85.66	12	0.36	68.84
4	-1.39	76.51	13	0.81	88.80
5	2.01	90.69	14	-2.88	66.99
6	-0.84	72.78	15	7.47	86.12
7	16.09	87.05	16	6.31	97.20
8	-0.46	68.83	17	-2.03	76.43
9	2.60	82.20	18	14.13	86.08

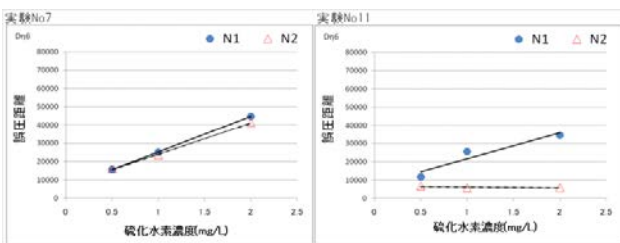


図 6 硫化水素濃度と誤圧距離の関係(No7、No11)

5.2 確認実験

図 7 に、SN 比と感度の要因効果図を示す。

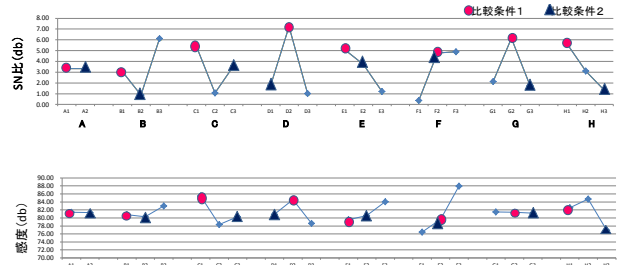


図 7 SN 比と感度の要因効果図(誤圧距離)

SN 比が高くなると予測される条件を比較条件 1 (A₁B₁C₁D₂E₁F₂G₂H₁) として、安定化処理などを実施しない SN 比が低くなると予測される条件を比較条件 2 (A₂B₂C₃D₁E₂F₂G₃H₃) として確認実験を実施した。表 6 に確認実験の SN 比、感度及び利得を、図 8 に比較条件 1、比較条件 2 の硫化水素濃度と誤圧距離の関係を示す。

表 6 確認実験(誤圧)の SN 比、感度及び利得

	SN比(db)		感度(db)	
	推定	確認	推定	確認
比較条件1	17.25	25.00	85.90	86.40
比較条件2	-2.26	-1.46	71.57	74.27
利得	19.51	26.46	14.33	12.13

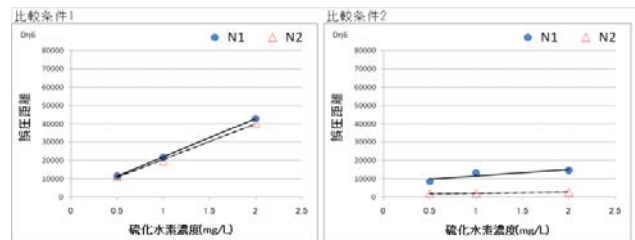


図 8 硫化水素濃度と誤圧距離の関係(比較条件 1,2)

5.3 測定に最適な単波長

誤圧の出力には、複数波長を測定する必要がある、分光器を備えた吸光光度計を使用する。このような複数波長の同時測定が可能な吸光光度計は、単波長用のものと比べて高価であることから、最適条件で、最も測定に適している波長を調査した。

測定に最適な波長を選択するため、測定波長 101 項目を Paley 系⁶⁾L₁₀₄ の 2 水準系直交表へ割り付けをし、項目選択を行った。このとき、第 1 水

準を項目使用とし、第2水準を項目不使用とした。図9に比較条件1における、波長と項目選択の結果を示す。項目選択の結果は、第1水準から第2水準を引いた差(利得)で表している。

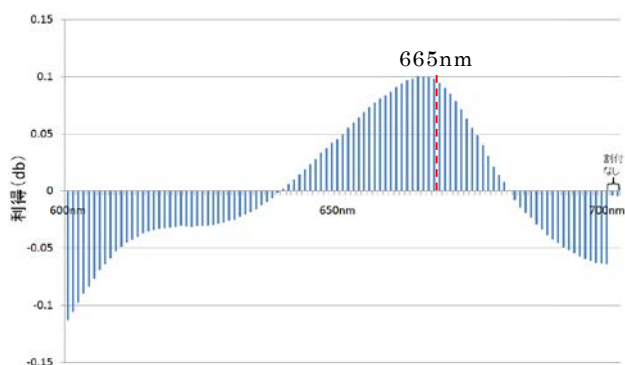


図9 波長と利得の関係(比較条件1)

この条件で最も高い利得を示した波長は665nmであった。

665nmの吸光度を出力として、SN比と感度の要因効果について、L₁₈直交表実験の結果を再度解析したものを図10に示す。また、確認実験のSN比、感度及び利得を表7に示す。

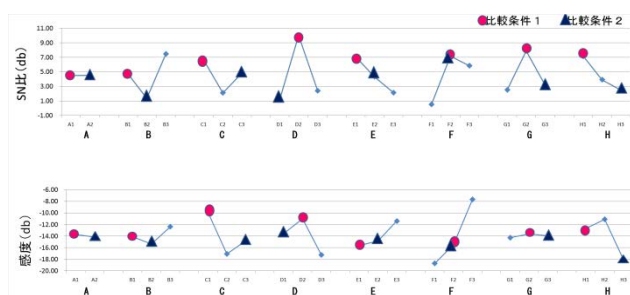


図10 SN比と感度の要因効果図(665nm)

表7 確認実験(665nm)のSN比、感度及び利得

	SN比(db)		感度(db)	
	推定	確認	推定	確認
比較条件1	23.46	26.98	-8.58	-7.98
比較条件2	-2.58	-2.61	-22.53	-20.59
利得	26.04	29.59	13.95	12.61

6. まとめ

制御因子の要因効果図は、出力として誤圧(600-700nm)を用いる場合と単波長(665nm)を用い

る場合において、同様の傾向を示した。

制御因子の保管条件としては、保管温度(制御因子H)を低くすることや、適量の固定液(制御因子D)を加えること、また、保管容器の種類(制御因子C)が重要である。また、発色条件では、一定以上のp-アミノジメチルアニリンを添加すること(制御因子F)やp-アミノジメチルアニリンの量に対して、適量の塩化鉄を加えること(制御因子G)が重要である。

利得の再現性に関しては、出力として誤圧(600-700nm)を用いる場合は、推定19.51dbに対して、確認26.46dbであり差が大きい。この利得の再現性の悪さの一因は、誤圧の項目として600-700nmの範囲の吸光度を用いたが、この波長範囲が広過ぎ、ノイズの影響を受けやすい範囲まで用いたためと考えられる。

比較条件1の測定に最適な波長を項目選択により判定した結果は、吸光度が高くなる波長ほど、利得が高い波長という傾向であり、最も吸光度が高い波長と最も利得の高い波長は同一波長という結果であった。

本実験も含め吸光度分析は、条件により最も吸光度の高いピークや波形が若干シフトする場合がある。そのような場合において、ある程度の範囲の吸光波長を用いて評価する出力に誤圧を用いる方法は有用性があると考えられる。

最後に、底質は採取する地域により成分が異なるため、測定方法を確立するには、さらに、何種類かの底質を誤差因子として実験をする必要性を感じているが、本検討により選択した方法で、現段階でもある程度の精度で底質中の水分に含まれる硫化水素の測定が可能であると考えられる。

謝辞

この研究を進めるに当たり、ご指導頂きました応用計測研究所(株)矢野宏先生、多くの助言を頂きました品質工学研究会(現広島品質工学研究会)の会員の皆様に感謝を表します。

参考文献

- 1) 環水大水発 120725002 号 平成 24 年 8 月 8 日
「底質調査方法について」
- 2) 矢野美穂:メチレンブルー吸光光度法を用いた
温泉水中硫化水素の定量,兵庫県立健康環境科
学研究センター年報,2002 年, pp181-186
- 3) 山岡誠司:水道水における残留塩素測定試薬の
評価,第 20 回品質工学研究発表大会論文集
2012 年, pp 202-205
- 4) 矢野耕也:標準化誤圧を応用した RT 法, 品質
工学, vol 18, No5, 2010 年, pp73-80
- 5)和田友宏:MT システムの項目診断における交
互作用の影響低減に関する研究, 品質工学,
vol 18, No5, 2010 年, pp18-29
- 6) 山岡誠司:底質に含まれる水分中の硫化水素測
定方法の評価,第 22 回品質工学研究発表大会
論文集 2014 年, pp 346-349

アーク・スラグ処理法における鑄鉄溶湯精錬技術の開発

倉本 英哲、隠岐 貴史、笹木正嗣*、木下 潔*、杉尾健次郎**、柳澤 平***

一般的な溶解法（誘導炉，キュボラ等）で溶解した鑄鉄溶湯を脱酸・脱硫精錬できる大電流アーク放電・塩基性スラグ精錬炉を製作した。この精錬炉を用いた鑄鉄溶湯の処理法と操業条件の最適化を行うため、アーク・スラグ処理過程における基本化学組成と微量元素量の変化とその原因を考察した。

アーク・スラグ処理による温度上昇では、溶湯温度は 1800℃以上となった。これに伴って強力な脱酸と脱硫が起こる。一方で、鑄鉄組成の基本成分である炭素および珪素量も同時に減少することが分かった。これらは、主として高温でのスラグとの反応によるものと考えられた。

本研究におけるアーク・スラグ処理において、温度とスラグ組成をコントロールすることで、炭素と珪素の減少量を最小限とする精錬が可能となった。

キーワード：アーク・スラグ処理、精錬、脱酸、脱硫、窒素量、球状黒鉛鑄鉄

1. 緒言

鑄鉄溶湯は酸化物、硫化物、窒化物等の化合物を多く含み、これらが金属中に懸濁して存在していると言われている^{(1),(2)}。これらの化合物を低減するためには、鑄鉄溶湯中の酸素量、硫黄量及び窒素量を減少することが必要である。

株式会社木下製作所では、鑄鉄溶解の実操業において、溶解原料として銑ダライ粉 100%を使用し、特に脱酸、脱硫を目的とし生石灰を主成分とする高塩基度スラグ下で溶解する自社開発の KS 式（株式会社木下製作所の創業者である(故)木下定が考案、木下の「K」と定の「S」より由来する）アーク炉を用いている⁽³⁾。

この溶解炉は、連続的に溶解材料（ダライ粉）を溶解帯が限定される黒鉛電極のアーク直下へ投入して連続出湯するものであり、時間当たりの溶解量を増やすことが困難であった。また、溶解材料は投入

方法と通電の安定性等から形状の大きさに制約があった。このため、一次溶解を一般的な溶解法（誘導炉、キュボラ等）で行い、後工程で精錬過程のみを行うように装置を改良することで、廉価で低品位の原材料から高品位で高付加価値の鑄鉄を製造できると考えた。

本研究では、鑄鉄溶湯を精錬する専用装置を製作し、アーク・スラグ処理法と操業条件の最適化を検討するため、精錬処理過程における溶湯の基本的化学組成と微量元素量の変化を調査し、その原因を考察した。

2. 溶湯精錬装置

図 1 に装置の構成、図 2 にその外観をそれぞれ示す。直径が 10 インチの黒鉛電極 3 本を直列に配置し、電極の昇降運動のために、それぞれ単独にサーボモータが組み込まれ、アーク放電が途切れることがない細やかな制御が可能となっている。

高温のプラズマ・アークと溶湯を直接受ける炉体には製錬効果も考慮し塩基性で耐火度の高いマグネ

* 株式会社木下製作所

** 国立大学法人広島大学

*** 国立大学法人広島大学名誉教授

シア系の耐火物を採用した。

本研究で開発した溶湯精錬炉は、一定電圧のもとで電流変化に応じて電極上下位置を変えることによって電極と溶湯間隔を調整して、アーク断絶の回避と断絶後の再点弧を図るようにしている。

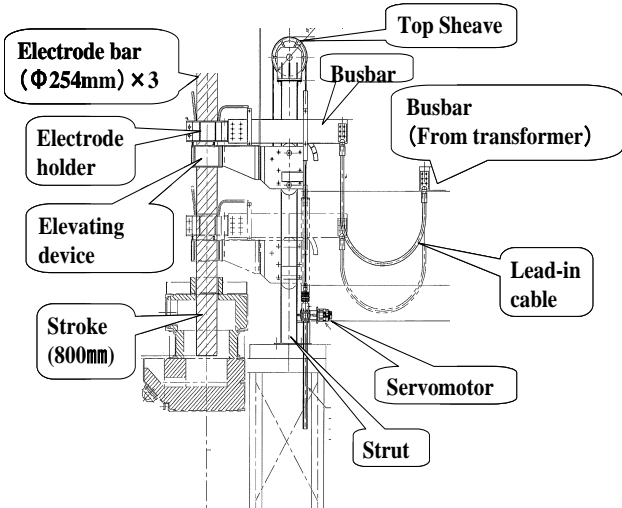


図 1 溶湯精錬炉の構成



図 2 溶湯精錬炉の概観

3. 実験方法

実験過程を図 3 に、溶湯の化学組成の一例を表 1 に示す。実験に用いた鑄鉄溶湯は、銑鉄、戻り材、鉄スクラップを 0.5kHz、900kW の高周波誘導炉を

用い、シリカるつぼ内で 1 t の溶解を行ったものである。この内 500kg の溶湯を溶湯精錬炉へ移し、精錬剤（石灰）を加えてアーク放電により昇温した。

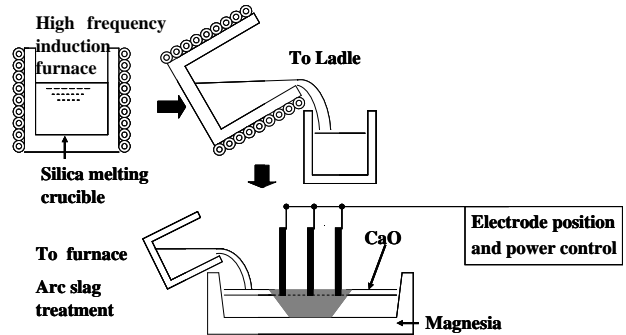


図 3 実験過程(模式図)

精錬中の溶湯の温度測定とサンプリングを実施し、元湯である精錬前の溶湯及び精錬中、精錬後の溶湯の化学成分を調べた。

表 1 溶湯の化学組成の一例

(H.F.I.F: 精錬前, A.S.I.F: 精錬後) (mass%)

	C	Si	Mn	P	S	Al	Ca
H.F.I.F	3.38	2.08	0.31	0.031	0.043	0.0028	0.0005
A.S.I.F	3.26	1.76	0.28	0.030	0.005	0.0121	0.0023

4. 実験結果および考察

4.1 アーク・スラグ処理過程の温度変化

1530℃で高周波誘導炉溶解した溶湯をアーク・スラグ処理したときの溶湯の温度変化の測定結果の一例を図 4 に示す。温度の測定は、浸漬型熱電対を用いて黒鉛電極から約 15 cm 離れた位置で行った。

高周波誘導炉から精錬炉に溶湯を移す際には、取鍋を用いる。取鍋、精錬炉へと溶湯を移し、さらに精錬炉でアーク放電が安定運転に移行する間、約 300℃程度の温度低下が生じる。しかし、アーク放電が安定すると、精錬開始から 30 分後には、溶湯温度は浸漬型熱電対では測定不能の 1800℃以上まで昇温することができた。なお、実操業において繰り返しアーク・スラグ処理を行う際は、前処理工程

の加熱保温効果により、処理炉へ溶湯を移す際の温度低下は小さくして、昇温時間を短くすることができる。

最も早い昇温速度では、1800℃に到達するのに、約20分であった。

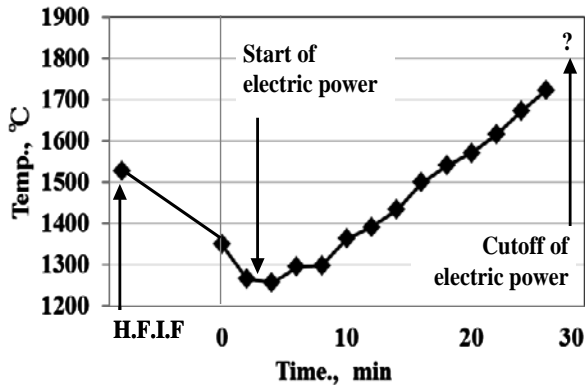
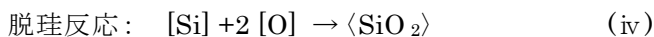
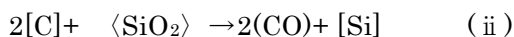
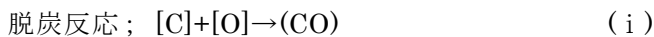


図4 溶湯温度の経時変化

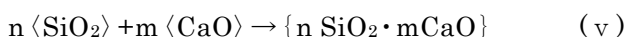
4.2 アーク・スラグ処理過程の成分変化

アーク・スラグ処理過程における溶湯の化学成分で、顕著な経時変化が認められたのは、炭素(C)、珪素(Si)、硫黄(S)、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)及びカルシウム(Ca)であった。

アーク・スラグ処理過程では、鑄鉄組成の基本成分である C と Si の調整を容易にする必要がある。本精錬炉における C と Si の変動要因として、下式で表される反応が考えられる。



スラグ反応：



ここで、[]は溶解状態、 $\langle \rangle$ は固体、 $()$ は気体、 $\{ \}$ は熔融スラグを表す。

(i)の脱炭反応は吸収された溶解炭素と溶解酸素

の反応で、(ii)の脱炭反応は溶解炭素による SiO_2 の還元反応で、それぞれ生成された CO ガスは溶湯系外へ逃げる。(iii)は電極炭素(黒鉛)が、溶湯へ溶解する加炭である。(iv)の脱珪反応では、溶湯中の酸素と珪素によって SiO_2 が生成する。また、(v)のスラグ反応では、(iv)によって生成された SiO_2 が、CaO が主成分である熔融スラグに吸収される。

図5に処理時間と炭素(C)、珪素(Si)含有量の変化を示す。炭素は、低温域で注湯に伴う空気の巻き込みと生石灰や耐火物からの水分の分解によって生成した溶解酸素による若干の脱炭(反応(i))の後、その後の加熱によって黒鉛電極からの加炭(反応(iii))が認められ、高温領域の短時間で強い脱炭傾向がみられた。

珪素は、温度上昇とともに脱珪傾向(反応(iv))が見られ、高温になると脱珪傾向は強くなる。これは、溶湯の昇温初期の低温域あるいは溶湯の電極棒近傍が高温になっても、耐火材近傍の低温部での酸化反応によって生成した $\langle SiO_2 \rangle$ が、 $\langle CaO \rangle$ に吸収・スラグ化して脱珪するものと思われる。

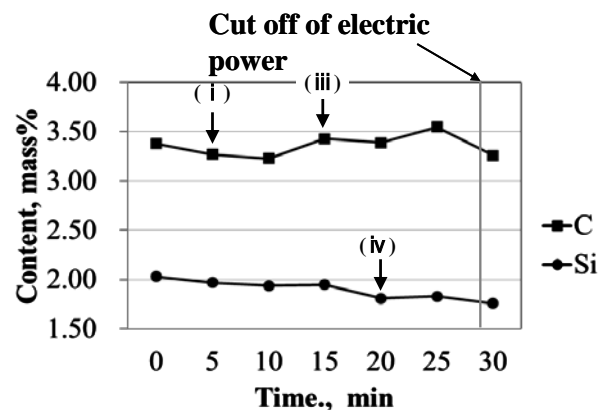


図5 アーク・スラグ処理過程における炭素、珪素含有量の経時変化

((i),(ii),(iii): 反応式番号)

図6に、アーク放電の投入電力をコントロールし、昇温速度と最高到達温度の異なる精錬を実施した場合の処理時間と温度及び炭素、珪素含有量の変化を示す。実験2は、実験1と比べ昇温時間が長く、最高温度が若干高い。このため、出湯までの冷却時間

も長くなり、脱炭、脱珪が進む可能性が高い。

実験 1 の調査結果においても、4.1mass%C⇒4.0mass%C、2.3mass%Si⇒2.25mass%Si と C と Si 量の変動が少ない。このことから、昇温速度を大きくし低温時間を短くし、さらに最高温度を低く抑え保持時間を短くすることで、C と Si 量の変動幅を小さくすることができ、成分調整にとっては望ましいと考えられる。

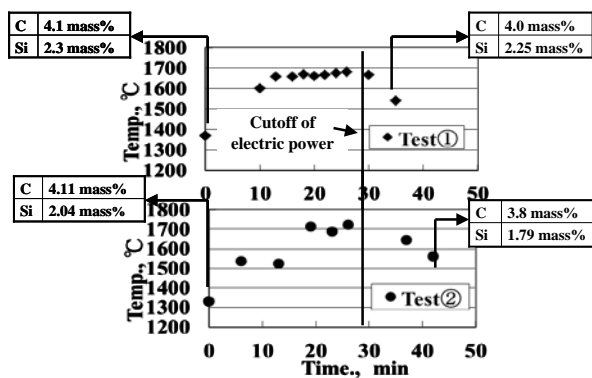
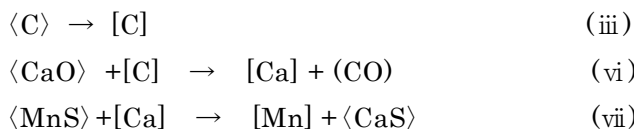


図 6 温度変化によるアーク・スラグ処理後の炭素と珪素量への影響

図 7 に、処理時間と各元素含有量の変化を示す。硫黄(S)については、溶湯精錬炉へ注湯後、溶湯温度が低いにもかかわらず通電初期より強い脱硫傾向がみられる。これは、温度測定位置から離れたアーク放電直下の温度は非常に高い(本報告では超高温と記す)ためと思われる。一般的に、金属酸化物のエリンガム図⁽⁴⁾によると、CaO が炭素還元される温度は約 2150°Cであるとされているが、アーク発生近傍の超高温条件(約 2500°Cと推定される)では、還元性雰囲気となり電極炭素から溶け込んだ炭素(反応(iii))によって CaO が還元されて(反応(vi)) 生成された [Ca]が<Mn S>などの硫化物を<CaS>に変化させて(反応(vii))、これがスラグに吸収されて脱硫が進行しているものと思われる。



アルミニウム(Al)の含有量は 0.006mass%、マグネシウム(Mg)の含有量は 0.005mass%、カルシウム(Ca)の含有量は 0.004mass%の増加であった。これら元素の含有量が増加する原因としては、生石灰あるいは溶湯精錬炉の内張りに使用したマグネシア等の耐火材からの侵入が考えられる。

以上のことから、アーク・スラグ処理過程においては、過剰な昇温は最適な球状化処理温度の調整に時間を要するばかりでなく、低温で生成した SiO₂ や耐火材からスラグに含まれる SiO₂、Al₂O₃、MgO、CaO などの酸化物の炭素還元によって炭素量の変動が大きくなるので、最高温度は 1700°C程度に留めることが推奨される。また、処理過程の低温時間が長くなると、珪素の酸化が激しくなり SiO₂が増える原因になるので、低温部での昇温速度を大きくすることが望ましい。

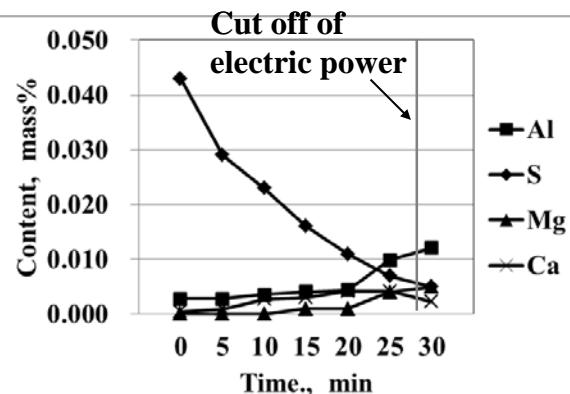


図 7 各元素(アルミニウム、硫黄、マグネシウム及びカルシウム)含有量の経時変化

次に、アーク・スラグ処理過程における溶湯中の酸素、窒素量を調べるために石英管を用いて溶湯を吸い上げて分析試料を採取した。

図 8 に、処理時間と酸素含有量の変化を示す。高周波溶解後の酸素量は 0.002mass% (20ppm)であるが、溶湯精錬炉へ注湯した直後は 0.005~0.006mass%に上昇している。これは、注湯時の空気の巻き込みと耐火材と石灰からの水分とその分解

による酸素の吸収が原因と考えられる。酸素量は、一旦非常に高くなるが、通電開始から約 30 分で溶湯温度は 1800℃以上に達し、0.0005mass%(5ppm)あるいはそれ以下にまで脱酸された。

5. 結言

アーク・スラグ処理過程における基本化学組成と微量元素量の変化を調査した結果は次のとおりである。

(1) 本実験で開発した溶湯精錬炉は、およそ 20～30 分の処理時間で、溶湯温度を 1800℃まで加熱することができる。

(2) 過剰な昇温は、最適な球状化处理温度の調整に時間を要するばかりでなく、低温で生成した SiO₂ や耐火材からスラグに含まれる SiO₂、Al₂O₃、MgO、CaO などの酸化物の炭素還元によって炭素量の変動が大きくなるので、最高温度は 1700℃程度に留めることが推奨される。

(3) 珪素は、溶湯の昇温初期の低温域あるいは溶湯の電極棒近傍が高温になっても、耐火材近傍の低温部で酸化反応によって生成した〈SiO₂〉が〈CaO〉に吸収・スラグ化して脱珪するものと思われる。処理過程の低温時間が長くなると、珪素の酸化が激しくなり脱珪量が多くなるので、低温部での昇温速度を速くすることが望ましい。

(4) 溶湯精錬炉は、通電初期より強い脱硫傾向を示し、昇温段階で酸素量が一旦増加するが、1700℃程度までの昇温で強い脱酸効果が得られる。また、脱酸に伴って窒素量が増加する。

謝辞

本研究は、平成 21 年～平成 23 年度戦略的基盤技術高度化事業（サポイン）により、中国経済産業局から委託を受けた（公財）ひろしま産業振興機構からの再委託により実施した「溶湯精錬（リファイニング）による鑄鉄の高品質化および低コスト化技術」により行われた研究の一部である。

本事業の認定企業は(株)木下製作所、委託先は、(株)ナニワ炉機研究所、広島大学、(公財)広島市産業振興センター、三重県工業研究所である。

本研究の実施において、操業実験へのご協力及びご指導をいただきました三重県工業研究所藤川貴朗主幹研究員に感謝を申し上げます。

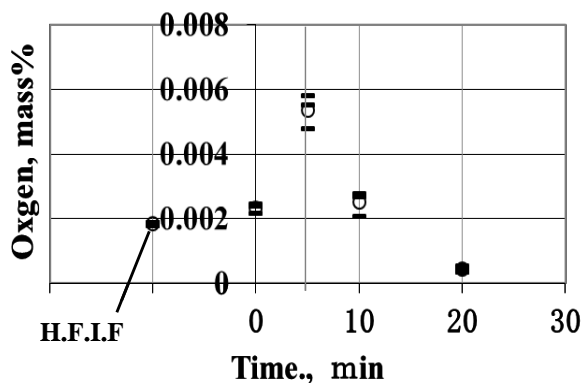


図 8 酸素含有量の経時変化

処理初期において、溶湯測定温度が低いにも関わらず、強い脱酸挙動を示すのは、通電初期から電極黒鉛直下の超高温で、〈SiO₂〉、〈Al₂O₃〉、〈MgO〉などの酸化物の局所的な炭素還元(例えば、反応(ii))が起こっているためと考えられる。

図 9 に、処理時間と窒素含有量の変化を示す。窒素含有量は、処理時間が長くなると酸素量が減少すると反対に、窒素含有量は急激に増加する。

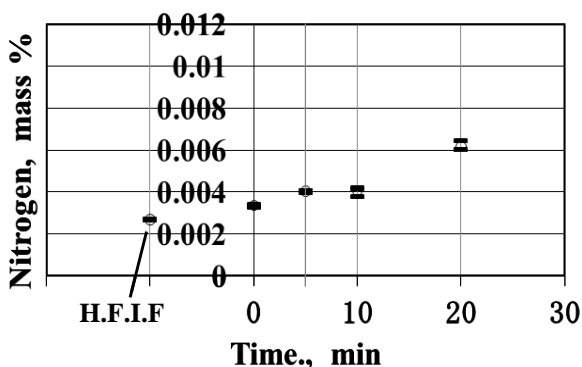


図 9 窒素含有量の経時変化

※本報告は、**鑄造工学** 第 87 卷 (2015) 第 5 号
pp.303-309. に掲載された研究報告の一部である。

参考文献

- (1) 西成基, 上田俣完ら: **鑄物** **44** (1971)22.
- (2) 堤信久, 出津新也: **鑄物** **52**(1980)623.
- (3) 木下定, 木下潔: **鑄造工学** **71** (1999)195.
- (4) 齋藤安俊ら編訳: **金属の高温酸化**(内田老鶴圃)(1986)10.

4 事例報告

(1) リバースエンジニアリングの事例報告

黒口 新	42
------	----

リバースエンジニアリングの事例報告

黒口 新

非接触式三次元測定機を用いて玩具の形状を測定した。また、三次元曲面作成システムを用いて形状データを修正し、ラジオの CAD モデルを作成した。

キーワード：リバースエンジニアリング、非接触式三次元測定機、CAD

1. はじめに

ものづくりの工程は、最初に CAD による設計を行い、次に設計データから加工データを作成し、その後、加工等を行って製品が出来上がるという流れである。しかし、近年では、形状測定技術や形状処理技術の進展により、現存する物体から CAD データを作成するリバースエンジニアリングという手法が注目されている。

本報では、玩具の動物を素材にして、リバースエンジニアリングによりラジオをデザインした事例を紹介する。

モデルに使用した玩具を図 1、形状測定の様子を図 2、測定中の画面を図 3、形状測定結果を図 4 に示す。



図 1 玩具

2. ラジオのコンセプト

市販されているラジオの外観は、長方形などシンプルな形が多い。今回は以下のコンセプトを基にラジオをデザインした。

- ・動物を素材にする。
- ・置き型ラジオであるが、壁にも掛けられる。
- ・手動による充電ができる。



図 2 形状測定の様子

3. 形状測定

今回、動物モデルとして犬を選択し、非接触式三次元測定機（Steinbichler 社 COMET L3D 5M）を用いて測定を行った。レンズの詳細は以下の通りである。

- ・測定範囲(XYZ)：480×400×250 (mm)
- ・平均点間距離：0.190 mm
- ・基準焦点距離：760 mm

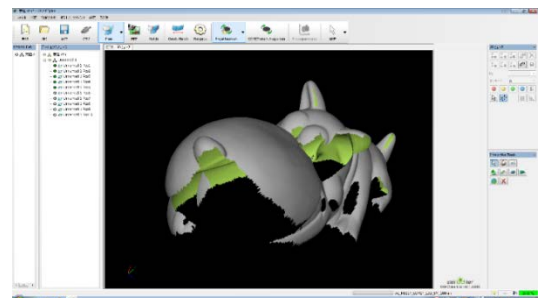


図 3 測定中の画面

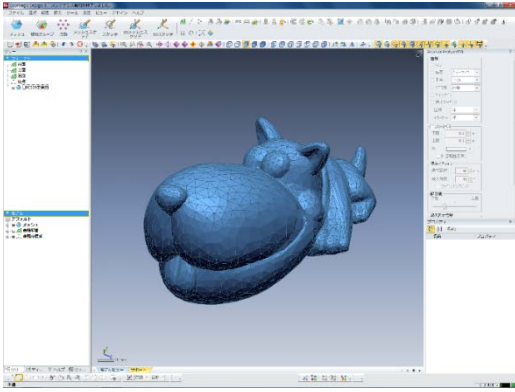


図 4 形状測定結果

4. 形状変更

三次元曲面作成システム(3D Systems, Inc. Geomagic Design X)を用いて、形状データの変更を行った。

変更の内容は以下のとおりである。

- ① AM、FM の切り替えが容易にできるよう、目玉部にスイッチを作製し、目玉上部に AM、FM という文字を掘り込んだ。(図 5)
- ② 右利きの人が操作しやすいよう、左顎に電源と音量調整用ダイヤルを作製し、電源 off と音量を示す模様を掘り込んだ。(図 6)
- ③ このラジオは主に電池を使用することを想定している。電池の交換が容易にできるように、スライド式の電池ボックスを作製した。(図 7)
- ④ 電池が無い場合にでも使えるように手動充電機能を有している。手で回すためのハンドルをしっぽの部分に作製した。(図 8)
- ⑤ 周波数を変更するためのダイヤルを犬の鼻をイメージして作製し、その上部に周波数表示部を加えた。左右 2 箇所の貫通穴は紐を通し壁等に掛けるためのものである。(図 9)
- ⑥ スピーカーを口の先端部に作製し、直径 1mm の穴を開けた。(図 10)

完成したラジオを図 11 に示す。

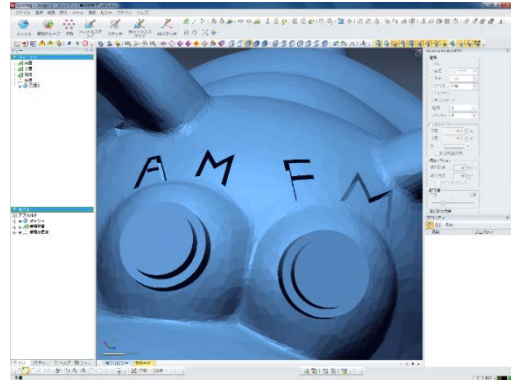


図 5 AM、FM 切り替えスイッチ

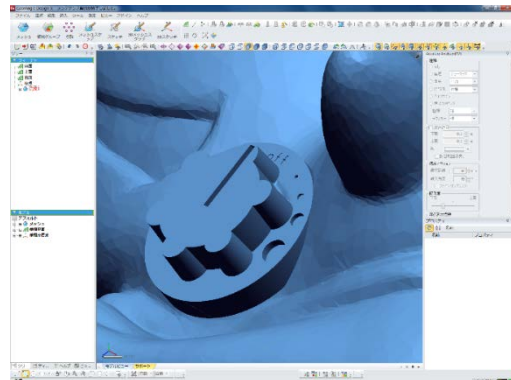


図 6 ダイヤル

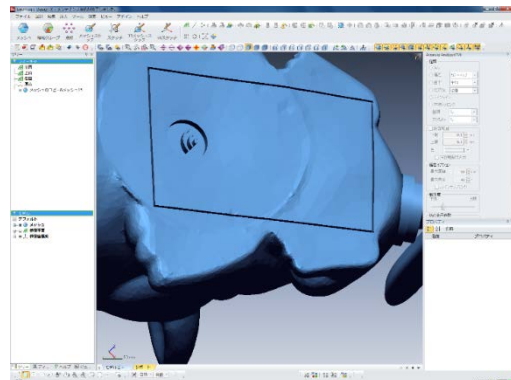


図 7 電池ボックス

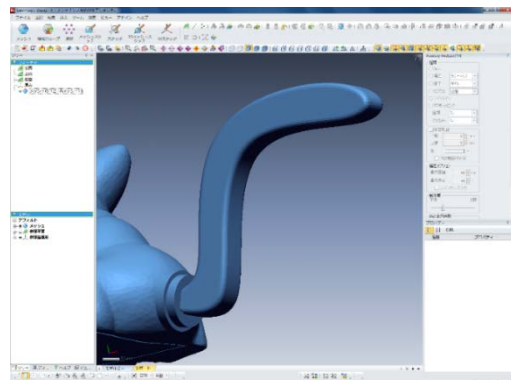


図 8 充電用ハンドル

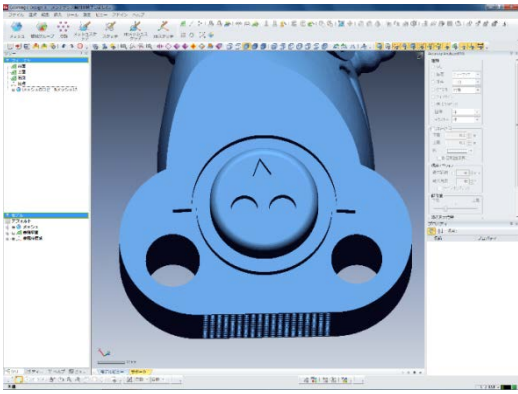


図 9 周波数ダイヤルと周波数表示部

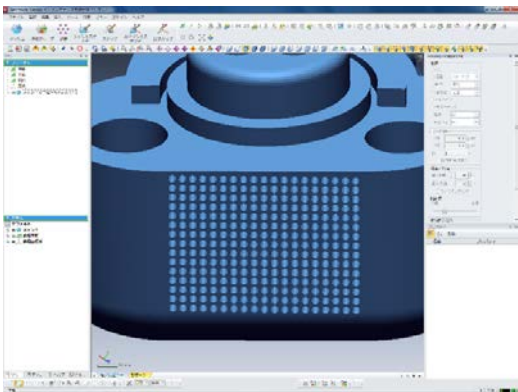


図 10 先端部の形状変更図

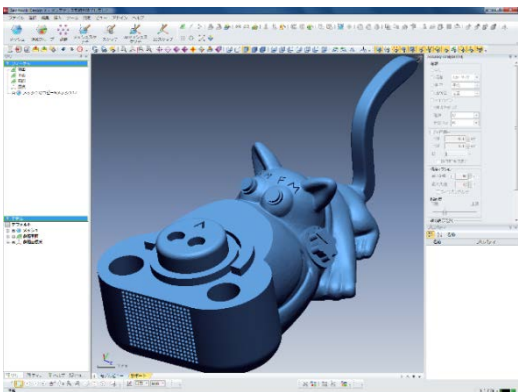


図 11 完成したラジオ

5. おわりに

今回は非接触式三次元測定機を用いて玩具の形状測定を行い、三次元曲面作成システムを用いてラジオのCADモデルを作成した。これにより、コンセプトに基づいたラジオをデザインすることができた。

非接触式三次元測定機は短時間に大量の形状データ

を得ることができるため、複雑な曲面の測定に効果的である。また、三次元曲面作成システムは形状処理機能が豊富なため、デザイン変更にも活用できる。今後も、当センターの設備を利用したリバースエンジニアリングの手法を活用し、中小企業の技術指導相談に応えていきたい。

登録番号	広J1-2015-336
発行	広島市工業技術センター 〒730-0052 広島市中区千田町三丁目8番24号 TEL(082)242-4170 FAX(082)245-7199
編集	公益財団法人広島市産業振興センター
発行年月	平成27年12月
印刷所	株式会社タカトープリントメディア