

業 務 報 告 書

昭 和 42 年 度

滋賀県立機械金属工業指導所

目 次

ま え が き	1
1. 依頼業務並びに発意試験	2
1-1 材料試験	2
1-2 熱処理試験	3
1-3 化学分析試験	3
1-4 降下粉塵分析試験	3
1-5 顕微鏡検査試験及び撮影	3
1-6 燃料試験	4
1-7 精密測定試験	4
1-8 治具ボーラ加工試験	4
1-9 研削加工試験	4
1-10 鑄物砂試験	4
2. 技術指導業務	5
2-1 技術指導	5
2-2 巡回技術指導	9
2-3 技術講習会	11
2-4 調 査	11
2-5 見学会	12
3. 研究業務	13
3-1 銅合金中の亜鉛のキレート滴定法	13
3-2 光波干渉法によるプロッタゲージの寸法測定	15
3-3 N鑄造所の実態調査ならびに技術指導について	25
4. 職員研修	33
4-1 長期研修・事例研修	33
4-2 講習会・研究会	33
4-3 学会・部会	34
5. 新設・建物及び機器	34
6. 規 模	35
7. 人 員	35
8. 組 織	36
9. 予算及び決算	37
9-1 歳 入	37
9-2 歳 出	38
10. 主要設備	39
11. 職 員	41

昭和42年度業務報告

ま え が き

昭和42年度は、資本自由化や開発途上国の追上げなど大きな問題の議論の中にも、日本経済は一段と発展して参りました。彦根地区バルブ工業界も、昭和42年度の生産額が88億という大きな進捗を示しました。

かくのごとく、日本の工業と経済は世界有数の発展を示しているものの、なお、先進国におくれている点は農業と中小企業だといわれています。今までの経緯から過多過少性がなお存在し、低生産性からの脱却を困難にしてきました。

しかし、最近の求人難と人件費の高騰から、とくに中小企業において経営ならびに生産の合理化による経営基盤の確立が急務となってきています。これらの点から、中小企業庁ならびに県中小企業総合指導室からも、協業化、共同化あるいは合併による構造改善ということが施策として強く打出されています。

これらに対して、企業の独立心、体質、機構、経営方針などの点から色々の問題点が多いことと考えられますが、時代に即応した中小企業のあり方として充分検討の上、体質改善を計ることが望まれます。

当所の昭和42年度の事業としては、県中小企業総合指導室の発足とともに全室の管轄下に入り、経営と技術の両面からの総合指導を実施することになり巡回技術指導を実施し、講習会、研究会活動を強化して参りました。別館2階に、計測室、金属材料研究室などの増築を行ない、また、分析試験の迅速化のためのクーロメトリーやその他の機器を設置しました。

県下の機械金属工業はなお発展の途上にあり、さらに助長するため当所の体制整備に努力したいと存じます。関係各位の御指導と御べん達をお願い致します。

ここに、昭和42年度の業務をまとめて報告致します。

立 花 総 一 郎

1 依頼業務並びに発意試験

1-1 材料試験

種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
引張	依頼 件数	416	273	275	296	187	167	255	224	481	381	375	76	3,406
"	発意 "	20	5	10	18	4	3	7	1	2	6	5	9	90
抗折	依頼 "	220	145	126	140	100	66	114	123	238	199	217	48	1,736
"	発意 "	18	5	10	18	4	3	7	1	2	6	5	9	88
硬度	依頼 "	236	155	123	149	115	73	168	129	218	206	222	69	1,863
"	発意 "	18	150	50	15	3	1	4	1	2	3	5	4	256
伸び	依頼 "	189	123	134	135	76	74	130	93	253	181	152	23	1,563
"	発意 "	2	-	8	2	1	2	3	-	-	3	-	5	26
曲げ	依頼 "	1	9	18	27	4	22	20	5	57	13	0	0	176
"	発意 "	-	2	1	-	4	1	-	5	-	2	1	1	17
接着力試験	依頼 "		11	-	26	67	8	17	13	12	16	33	-	203
圧縮	依頼 "	5		22							22			49
歪	依頼 "			1		4		8		41				54
衝撃	依頼 "	-	-	-	15	-	-	-	12	3	1	1	-	32
"	発意 "	-	-	-	10	-	-	-	5	-	-	-	90	105
耐力	依頼 "	7	-	3	1	3	3	1	-	-	5	1	-	24
降伏点	依頼 "	10	31	28	42	9	31	19	26	37	27	-	-	260
絞り	依頼 "	7	4	4	1	4	-	1	1	-	-	-	-	22
計		1149	913	813	895	585	454	754	639	1346	1017	1017	334	9,970

1-2 熱処理試験

種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
依頼	件数	20	31	23	21	21	25	17	13	12	10	-	-	193
"	個数	3433	4246	3829	2260	2812	2150	1522	1482	1493	1159	-	-	24,386
"	目方(K)	971.8	760.5	815.8	407.2	500.7	473.9	545.6	5325	430.9	332.2	-	-	5771.1
発意	件数	5	7	30					30	180				252

1-3 化学分析試験

種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
依頼	件数	111	40	49	39	58	32	36	78	119	46	78	90	776
"	成分	414	168	223	165	234	143	159	291	332	193	312	328	2,912
発意	件数		4		7	91		3	2		10	68		185
"	成分		21		35	91		21	16		10	68		262

1-4 降下粉塵分析試験

種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
依頼	件数		2	2	5	2	5	-	4	5	2	-	5	32
"	成分		(45)	(45)	(330)	(45)	(390)	-	(90)	(345)	(45)	-	(380)	(1,715)
発意	件数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
"	成分	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60

1-5 顕微鏡検査試験及び撮影

種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
依頼	件数	32	8	3	15	4	3	66	5	1	-	2	-	139
"	種類	30	16	7	31	8	8	132	11	2	-	4	-	249
"	研磨	2	-	-	-	-	12	4	-	-	-	-	-	16
"	埋込み	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	6
発意	件数	-	-	4	-	-	2	-	6	-	-	3	-	15

1-6 燃料試験

燃料試験	種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
	依頼	試料数	—	2	—	3	—	9	7	—	2	—	—	—	23
	種別		—	6	—	9	—	27	8	—	3	—	—	—	53

1-7 精密測定試験

精密測定試験	種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
	依頼	件数	1	—	4	2	5	4	3	—	—	—	—	—	19
	数量	78	—	10	18	19	12	127	—	—	—	—	—	—	264

1-8 治具ボーラ加工試験

治具ボーラ加工	種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
	依頼	件数	5	3	—	3	3	8	5	5	—	4	—	—	36
	数量	19	20	—	45	4	27	7	8	—	36	—	—	—	166

1-9 研削加工試験

研削加工試験	種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
	依頼	件数	16	1	3	6	11	27	28	11	—	18	—	—	121
	数量	333	20	14	22	967	187	486	25	—	50	—	—	—	2,106

1-10 鋳物砂試験

鋳物砂試験	種別	月別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
	依頼	件数	1	2	—	2	3	—	1	1	—	2	1	—	13
	数量	2	6	—	6	9	—	1	2	—	6	1	—	—	33

2 技術指導業務

2-1 技術指導

月 日	指 導 事 項	指 導 先	指 導 員
4.10	ジグボーラ加工技術全般	京都セラミック	森、斎田 技師
4.12	バルブ鋳物の中子の生型化	中島バルブ工業KK	立花 所長
4.13	高圧碍子締付用金具のプレス破れおよび材質について	KK南製作所	辻 技師
4.17	TIS表示取得に関するテストピース加工形状等について	相川バルブKK	森 技師
4.18	砂処理機械の運転について ガス型について	みかさ工業KK	立花 所長
4.20	SUS52弁座 高周波焼入硬度について	彦根鋳工KK	中山 技師補
4.21	弁座高周波焼入においてHRC硬度測定について	〃	〃
4.25	金属材料引張試験片の加工方法について	大洋工業KK	森、辻 技師
4.27	金属材料試験弁切断用バイト形状について	KK清水バルブ製作所	佐藤 技師補
4.26	キューボラ溶解における戻り銃の使用について	〃	河崎 技師
4.28	金属材料引張試験片加工方法について	大洋工業KK	森、辻 技師
5.6	弁座、高周波焼入硬度測定について (焼入時間変化に対する硬度)	彦根鋳工KK	中山 技師補
5.8	万能投影器、工具顕微鏡使用方法について	高田工場	森、斎田 技師
5.9	ダクティル鋳鉄戻り銃の使用法について	KK清水バルブ製作所	河崎 技師
5.9	弁座硬度について	彦根鋳工KK	中山 技師
5.10	高周波焼入弁座硬度について	〃	〃
5.10	鋳型中子の生型化スクワレ防止について	〃	立花 所長
5.15	放電加工機、放電加工による精度温度計の補正、シエパー、フライス	住吉機械KK	坊 農 係長
5.15	乾燥鋳型の通気度測定法について	KK清水バルブ製作所	立花 所長
5.18	焼入硬度について	彦根鋳工KK	西川 技師補

5.1 9	バルブ材のハメ輪焼入について	KKイズミ製作所	河崎 技師
5.2 4	高周波焼入硬度について	彦根 鋳工 KK	中山技師補
"	SNC22材質鑑定について	東洋精器 KK	河崎 技師
5.2 7	金属材料試験について	吉内 鉄工所	森 技師
5.3 1	ニッケルクローム鋼の材種判別について	東洋精器 KK	上田 技師
6.1 6	鋳中のNiCrの存在について	県立繊維工業指導所	"
6.1 6	クロム鋳鉄の分析法について	KK清水シブ製作所	古野 技師
6.2 9	快削黄銅棒の分析法について	近江伸銅 KK	"
6.3 0	精密水準器の修正について	徳彦根紡機製作所	森田通一 技師
7. 8	シートベルト金具の試験について	KK高田工場	河崎 技師
7.1 5	鋳物工場の管理 自硬性鋳型について	石田 鋳造 KK	立花 所長
7.1 7	マシンベルト鋳物の設計について	千代田産業 KK	"
7.2 2	マシン本体の破れについて	"	"
7.2 5	シートベルト機の検査について	KK高田工場	河崎 技師
8. 6	可鍛鋳鉄製造法について	宏昌可鍛 KK	立花 所長
8. 7	AMP締付型の作製について	近江電線 KK	辻 技師
"	キューボラ設計について	宮部鉄工 KK	立花 所長
8.1 1	ロストワックス法のコーティングの割れについて、工芸鋳物とロストワックス法の応用	天電工業 KK	"
8.1 2 8.1 3	1.5 tキューボラ設計について	宮部鉄工 KK	"
8.1 7	電気カミソリ刃の加工について	松下電工 KK	河崎 技師
8.2 5	鋳鉄鋳物について	鍋徳 鋳造所	"
9. 6	可鍛鋳鉄製造法について	宏昌可鍛 K	立花 所長

9. 7	キューボラ設計について	宮部鉄工 KK	立花 所長
9.1 1	パイプレータ用パネの折損原因について	松下電工 KK	河崎 技師
"	カミソリ刃加工法について	"	"
9.2 9	仕切弁 10K~200弁棒メッキ硬度について	沢村バルブ工業 KK	河崎 技師
9.2 1	銅鋳物の不良について	竹村工業 KK	立花 所長
10. 4	治具中ぐり盤使用による穴クリについて	トキワ精機 KK	森 技師
10. 4	SuS53材の調質硬さについて	KKイズミ製作所	河崎 技師
10.1 9	キューボラの鳴動について	宮部鉄工 KK	立花 所長
10.1 9	可鍛鋳鉄製石油弁ハンドルの材質について	KKイズミ製作所	"
10.2 1	鋳造工場の大型化のレイアウト 鋳鉄の接種処理について	KK石田鋳造所	立花 所長
10.2 5	ロストワックス法の製造工程について	ブラザー工業 KK	坊 "
11. 9	Fc20の標準5成分の含有量について	KKイズミ製作所	坊 農係長
11. 9	油の分析について	PSコンクリート KK	布施 主査
11.2 0	鉄筋材の符号について	大洋コンクリート	"
11.2 1	繊維素白色着色物の汚染原因について	県立繊維工業指導所	土田 技師
12. 2	ミーハナイト鋳鉄ダクタイル鋳鉄について	久保田鉄工所	河崎 技師
12.1 4	金属材料黒染法について	共同プレス工業 KK	坊 農係長
12.1 9	調質済ステンレス鋼ショアとブリネル 硬さの換算について	KKイズミ製作所	河崎 技師
12.2 2	熱処理成績表の図解説明 鋳造品の引張強度と製品について	"	"
43 1. 9	樹脂成型金型材の調質について	湖北精工 KK	"
1.1 0	焼入部品の硬さについて	彦根 鋳工 KK	中山技師補
1.1 1	"	"	"

1.1 2	"	"	"
1.1 2	"	"	"
1.1 8	S C S船用バルブ用シートの硬化化について	沢村バルブ工業KK	河崎技師
1.2 2	F c 2 0試験片の強度成績に及ぼす鑄造方法の影響について	KK清水合金製作所	"
1.2 4	タフトライト処理後の弁棒切損事故原因等について	広瀬バルブ工業KK	"
1.2 6	モミガラ焼成灰について	関西産 梨 KK	"
1.3 0	鑄鉄中のPの影響について	陶協和鑄鉄工業	"
2. 3	ステンレス鑄鋼、耐熱鋼品の加熱時における内外の温度差について	KK清水鉄工所	"
2. 1	カドニウムメッキ部品に生じた斑点について	神戸電機KK	"
2. 6	歯車の表面あらさの測定について	"	斉田技師
2. 7	野洲川ダムゲート材料について	熱州川土地改良区	上田技師
2. 8	輸入ベアリングの発生錆の検鏡について	神戸電機KK	河崎技師
2.1 3	鑄鉄部品のヒケ巣について	宮部鉄工KK	辻技師
2.1 4	ネジ測定について	KKイズミ製作所	坊農係長
2.1 5	シエル型中子成型機に使用する金型に生ずる歪除去法について	みかさ工業KK	河崎技師
"	野洲川ダムゲートドラムゲートについて	野洲川土地改良区	森、辻技師
2.2 1	ビッカース硬度計の検定とネジゲージの検査について	三恵工業KK	坊農係長
"	流水の圧力計算について	中島バルブ工業KK	"
2.2 4	船用仕切弁カバー輸送中の破損原因について	KK牧村製作所	河崎技師
3.5~6	研摩加工について	千代田産業KK	辻技師
3.1 3	鑄鉄の溶解方法について 可鍛鑄鉄の製法について	KKイズミ製作所	河崎技師
3.1 3	可鍛鑄鉄製ハンドルの割れに対する処理について	"	"

3.1 3	鑄造現場指導	KK前川鑄造所	河崎技師
"	鑄鉄鑄物の材質調査について	KKイズミ製作所	"
3.2 1	鑄造作業技術指導	"	"
"	ロールシャフト切斷事故について	中川ヒューマン工業KK	辻技師
"	キューボラ溶解における溶解状況の滓の色による判定について	KKイズミ製作所	河崎技師
3.2 2	鑄物砂配合と混練法について	宮部鉄工KK	立花所長
3.2 5	鑄造工場実地調査	KK前川鑄造所	河崎技師
3.2 5	N i鑄鉄の製造法について	彦彦鑄工KK	立花所長
3.2 8	F c材のテストピースの形状が強度に及ぼす影響について	松尾バルブ工業KK	佐藤技師補

2-2 巡回技術指導

大津、湖南地区の巡回技術指導

1. 指導員

大阪府立工業奨励館 嘱託 安 富 茂
技術士 竹 村 安 永
機械金属工業指導所 指導係長 坊 農 佐 太 郎
技 師 森 勇
" 辻 久 男
" 斉 田 雄 介

2. 指導期間

昭和43.2.10~2.24

3. 指導工場名

滋賀県機械金属事業協同組合員

- (1) 東洋精器株式会社(大津市富士見台1,548)
- (2) トキワ精器株式会社(草津市野村町208)
- (3) 三光精密工業株式会社(大津市西の庄17番19号)

滋賀県自動車部品工業協同組合

- (1) 川 製 作 所 (野洲郡野洲町大字竹生2.023)
- (2) 辻川製作所 (野洲郡中主町6条356)
- (3) 有限会社 酒井工業所 (野洲郡守山町大字播磨田118)
- (4) 三恵工業株式会社 (栗太郡栗東町大字高野)

彦根地区の巡回技術指導

1. 指導員

大阪府立工業奨励館 嘱託 安 富 茂
 “ 技術士 竹 村 安 永
 “ 技術士 中 村 亘
 県立機械金属工業指導所長 立 花 総一郎
 “ 指導係長 坊 農 佐太郎
 “ 技 術 森 勇

2. 指導期間

昭和41年11月15日～11月22日

3. 指導工場名

- (1) 広瀬バルブ工業株式会社
彦根安清町乙182
- (2) 中嶋バルブ工業株式会社
彦根市芹川町1,212番地
- (3) 大洋産業株式会社
彦根市芹川町528番地
- (4) 株式会社 イズミ製作所
彦根市上新屋敷町13番地
- (5) 鉄木鉄工所
彦根市柳町38番地

2-3 技術講習会

月 日	題 目	講 師	参加人員
42 7.24	工 程 管 理	関西大学教授 吉 村 常 雄 シンボ工業KK 育 藤 政 甫	33
43 8.7	自動化の基礎知識	大阪府工業奨励館 安 富 茂	42
“	数値制御の工作機械	大阪機工KK 真 野 守 雄 富士通KK 上 辻 健 三	40
3.15	自動化の設計	泉産業KK 北 口 時太郎	45
3.21	自動化のための油圧空圧	大陽鉄工KK 藤 原 由 朗 鹿 志 和 福太郎	43
3.28	自動計測について	阪大工学部教授 桑 添 正	41
“	自動化のための電機部品	立石電機KK 白 井 孝 男 西 尾 弘 一	43

2-4 調 査

4.14	技術研究資料調査	名 古 屋 市	立 花 所 長
8.18	クローン滴定装置調査	京 都 市	古 野 技 師
8.28	“	大 阪 市	古野, 上田技師
10.4	旋盤調査について	大 阪 市	辻 技 師
10.26	機械工場実態調査	長 浜 市	森 技 師
10.31	“	高 月 町	坊 農 係 長
1.16	工作機械調査	河 内 市	坊 辻 農 技 師
	近代化資金貸付工場調査	県下各地21回	全 員

期 日	場 所	出 席 者
4 2 5. 1 8	大阪国際見本市会場において 優良機械見本市	布 施 主 査
8. 2 4	京都市南区久世殿城町 シンボ工業株式会社	坊 農 係 長 森 技 師 辻 " 樋 口 技 師 補 佐 藤 " 西 川 "
2. 1 9	岡山県山市伊福町 岡山工業試験場	上 田 技 師 古 野 "
2. 2 9	兵庫県神戸町須磨区行手町 兵庫県工業奨励館	河 崎 技 師
3. 2 6	宮崎市西丸山町 宮崎県工業試験場	藤 井 技 師
2. 2 1	静岡県静岡市安部川町 静岡県工業試験場	森 技 師
"	" 浜松市小池町 静岡技術指導所	"

3 研 究 業 務

3-1 銅合金中の亜鉛のキレート滴定法

上 田 成 男

1. 概 説

今まで銅合金の亜鉛の分析は重量法で行っており、それに対する濾過及乾燥、秤量と非常に手数と時間がかゝり能率が悪かったので、これをなるべく迅速に行う方法の一つとしてキレート法を試みた。

亜鉛に対するキレート指示薬は非常に鋭敏なものが、出来ており又、PH 7~10の広い範囲に亘る滴定が可能なのである。

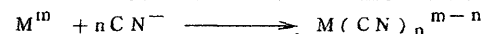
2. 実験方法

上記の方法で、なるべく迅速にする為に改めて試料秤量せず電解の残液から出来る方法を検討した。

先ず Sample 1g をフラスコに秤量し HNO₃ (1+1) で以て低温にて先ずメタス・酸を分離し次に残液を電解して純銅を得その残液で亜鉛のキレート滴定を行った。

この方法で先ず問題となることは、妨害元素を如何にいんべいするかということにあり、銅合金は主成分が Cu 90~60% の範囲にありこれはとてもいんべい出来ないの以上記の方法に依り電解することにした。その外に僅かの Ni, Pb, Fe が含まれており Ni は KCN で十分錯塩にする事が出来る CN はアルカリ性溶液にて多くの金属と非常に安定な水溶性錯塩をつくるため EDTA をもちいるキレート滴定法に於いて広く用いられるいんべい剤である。

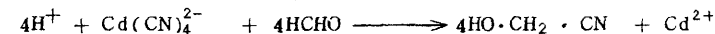
錯塩生成は次の反応によるもので n は金属 M の配位数になる。



Fe は僅かであるので行っていないがアスコルビン酸の添加で、KCN で十分いんべいされる。

そして、Pb²⁺, In³⁺, Mg²⁺ などは CN と安定な錯塩を生成しないので上記の重金属共存の下に Zn の金属イオンを選択的に滴定する事が出来る。

亜鉛も同じ様にシアン錯塩の反応が速やかに行われるがシアン錯塩のうち、Zn²⁺, Cd²⁺ はホルマリン又は抱水クロラルによって次の反応がおこり



シアン錯塩が分解し Zn²⁺, Cd²⁺ が遊離するしかし錯塩生成定数の高い Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Ag²⁺, Pt²⁺ の錯塩は分解されない。それに依って下記の3つのグループを分離することなく分別滴定出来る。

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| 1) Co, Ni, Cu, Hg | CN 錯塩よりいんべいされる |
| 2) Cd, Zn | CN 錯塩が出来ることが分る可能
(ホルマリン、他抱水クロラル) |

3) Mg, Ca, La, Pb, In

CN錯塩を作らないもの

3. 試 薬

0.01M EDTA 標準液

BT (エリオクロムブラックT) 指示薬

緩衝液 濃アンモニア水及1M NH₄Cl 溶液

20% KCN 溶液

4% ホルマリン溶液

4. 操 作

電解された液については硝酸酸性となっているため、15 ccの濃NH₄OH水をもちいてアルカリ性溶液とした。KCN 10 cc (Sample中のCu²⁺, Ni²⁺, Zn²⁺を十分な錯塩にする量Cuの場合はシアン錯塩生成によって青色が消えるからKCNの添加の量を知る事が出来る)を入れる。それを250 ccメスフラスコに入れその50 ccを取り正確に100 ccメスアップし、これにBT指示薬3滴加えると赤になるのでこれを0.01M EDTAにて青に戻し、4%ホルマリン6 cc入れると赤になる、これを1/100 EDTAにて滴定した。終点は赤→青

0.01M EDTA 1 ml = 0.6538 mg Zn

注: BT指示薬添加した時Cuが多く残っている場合又不純物が多い時赤くならず青になったこの場合十分な錯塩になっておらずKCN (20%)更に追加した。

湿式に依る重量分析とキレート滴定法に依る分析値を比較した結果は下記の通りであります

銅合金中の亜鉛の分析値の比較表

重量分析値	キレート分析値	重量分析値	キレート分析値
1.83	1.92	3.05	2.85
1.83	1.92	2.22	2.23
1.87	2.02	2.30	2.30
1.83	1.92	4.82	4.45
3.23	2.99	4.93	4.49
3.07	2.89	2.63	2.47
3.40	2.98	4.02	4.00

参考文献

キレート滴定法

上 野 景 平

ドータイトニュースレター

3-2 光波干渉法によるブロックゲージの寸法測定

斉 田 雄 介

1. まえがき

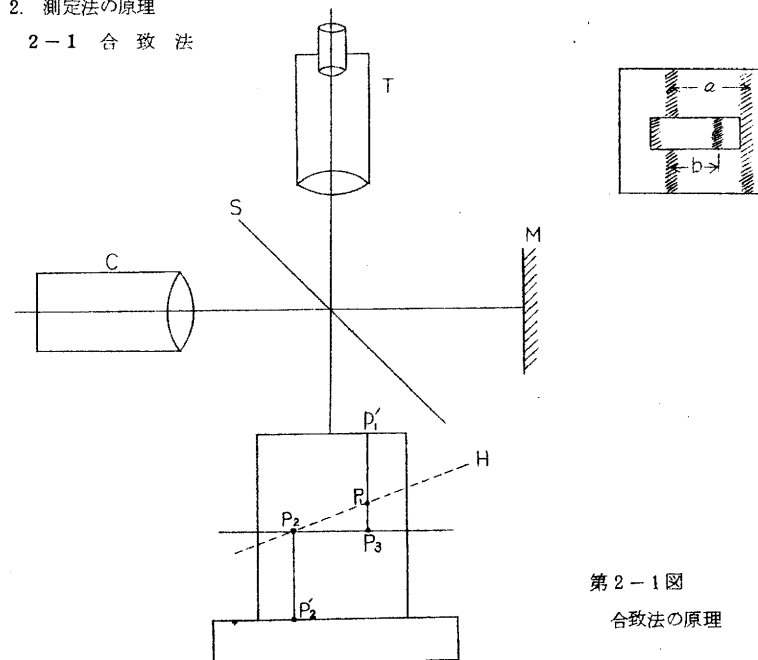
光波干渉を用い、光の波長を基準にして長さを測定する方法には古くから主としてブロックゲージの測定に使われてきた合致法と戦後、電子技術の進歩とともに発達した干渉計数法の2種類がある。測定基準、読取り、計算時間の点では、大部分のブロックゲージ干渉計が採用している合致法より、急速に開発された計数法のほうが能率的であるとされている。計数法では原理上、ブロックゲージを測定端子ではさむ方法が使われるが、端子とゲージ面の機械的な接触の部分にはいろいろな誤差の原因が含まれることが予想される。

合致法は原理上、静的な測定であるために測定値が安定し、又、定義どおりの長さが直接測れるので精度の高いブロックゲージ干渉計には主として合致法が使われている。

今回、工業技術院計量研究所において光の波長を基準にして、合致法によりブロックゲージの寸法測定を試みたので、その測定技術の概要を報告する。

2. 測定法の原理

2-1 合 致 法



第2-1図
合致法の原理

第2-1図において、Cはコリメータで、その左方に単一波長の光源がおかれているものとする。

Cからの平行光線は半透膜面Sで2つに分けられる。そのうち1つは参照面Mで垂直に反射され、他の1つはブロックゲージの1つの測定面及び他の測定面に密着したベースプレート面と垂直に反射される。これらの反射光は再び面Sで合一するが、光は電磁波であるから分離し、再合成するまでのそれぞれの光路の違いによって、互に強め合ったり弱め合ったりする。

再合成するまでの光路が等しい場合は、同位相で重なり合うので互に強め合い、明るくなる。

このような条件は2つの光路の差が波長の整数倍のときにも得られる。これに反し、光路差が波長の整数倍に波長の2分の1を加えた長さであるときには、互に弱め合って暗くなる。

従って参照面Mを光軸に対してわずかに傾けるときは、望遠鏡Tの視野には図の右方に示すようなしまがあらわれる。中央の長方形の部分のしまは、参照面とゲージの上面(測定面)との干渉しまその周囲のしまは参照面とベースプレート面との干渉しまである。

今、Hを参照面Mの半透膜Sによる像とし、その上点P₁及びP₂をとり、それらの各点から光軸に平行な線を引き、ゲージ面、ベースプレート面と交わる点を図のようにP₁'及びP₂'とする。

又、P₂を通るベースプレート面と平行な面との交点をP₃とする。今、P₁'及びP₂'のところに暗い干渉しまが出来たとすれば、干渉の原理から

$$\left. \begin{aligned} \overline{P_1' P_1} &= \frac{\lambda}{2} (N_1 + \frac{1}{2}) \\ \overline{P_2' P_2} &= \frac{\lambda}{2} (N_2 + \frac{1}{2}) \end{aligned} \right\} \quad (2-1)$$

となる。但し λ は波長、 N_1 、 N_2 は整数である。

ブロックゲージの寸法Lは

$$L = \overline{P_1' P_1} + \overline{P_1 P_3} + \overline{P_2 P_2'} \quad (2-2)$$

である。右方の望遠鏡の視野の図から

$$\overline{P_1 P_3} = \frac{\lambda}{2} \cdot \frac{b}{a} = \frac{\lambda}{2} \epsilon \quad (2-3)$$

であるから

$$L = \frac{\lambda}{2} (N_1 + N_2 + 1 + \epsilon) = \frac{\lambda}{2} (N + \epsilon) \quad (2-4)$$

である。

この式で整数Nの値はわからないが、端数 ϵ は干渉しまから測定出来る。

($N + \epsilon$)を一般に干渉次数と呼んでいる。

ブロックゲージの呼び寸法をL₀とすれば

$$L_0 = \frac{\lambda}{2} (N_0 + \epsilon_0) \quad (2-5)$$

とおける。ここでN₀は整数で ϵ_0 は小数、 λ がわかっているからいずれも計算で求めることが出来る。

(2-4)と(2-5)からブロックゲージの寸法誤差は

$$\Delta L = L - L_0 = \frac{\lambda}{2} \{ (N - N_0) + (\epsilon - \epsilon_0) \} \quad (2-6)$$

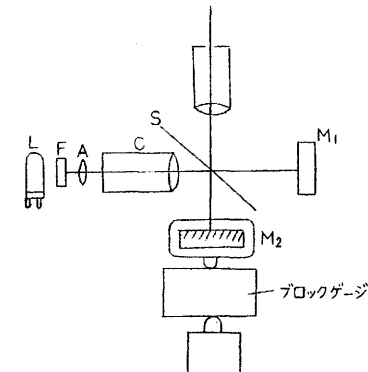
となる。($\epsilon - \epsilon_0$)は実測値から算出でき、又、 ΔL は一般に小さいから($N - N_0$)も小さい数である。

そこで ϵ をいくつかの波長について測定し、($\epsilon - \epsilon_0$)を計算し、各波長について($N - N_0$)に0, ± 1 , ± 2 を代入していくつかの ΔL を算出すれば、その中に各波長に共通な1つの値がでてくるはずである。それが正しい ΔL の値である。

以上が合致法の原理である。

2-2 計 数 法

第2-2図にその原理を示す。



第2-2図 計数法の原理

第2-1図のブロックゲージのかわりに平面反射鏡を光軸に垂直におく、この反射鏡は移動台の上に固定され、又、移動台には図のように測定端子がついていて、干渉計の本体に固定されたもう1つの測定端子との間に測定物をはさめるようになっている。又、干渉した光はレンズで集められ、光電素子により電気信号に変えられる。

反射鏡M₂を移動する時は、干渉の原理から干渉光の明るさは、2分の1波長の移動を周期とした周期変化をする。従って、最初に測定端子の間にブロックゲージをはさんでおき、その位置

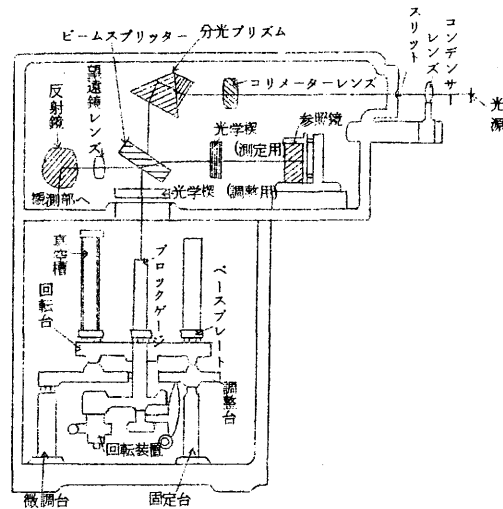
からブロックゲージをはずして両測定端子が接触するまでの間におこる干渉光の明るさの周期的変化の数を電子管カウンタで数え、その数を2分の1波長の長さに乗ずれば、ブロックゲージの長さをもとめることが出来る。ブロックゲージの長さはそれと同材質、同一表面状態のベースプレートを1つの測定面に密着したときの、他の測定面からベースプレート面に下した垂線の長さで定義されているので、合致法では大略この定義にしたがった長さが測定出来るが、計数法ではこれと異なった長さが測定される。

特に端子による機械的接触には、測定精度に関係するいろいろな問題が含まれる。

従って、最高精度の測定には主として合致法が使われる。

3. 干渉計装置

製品化されている種々の干渉計はそれぞれの特長があり、構造機能が多少の違いがあるが、ここではNRLM-津上ブロックゲージ干渉計装置を第3-1図に示す。



第3-1図 干渉計装置

4. 測定

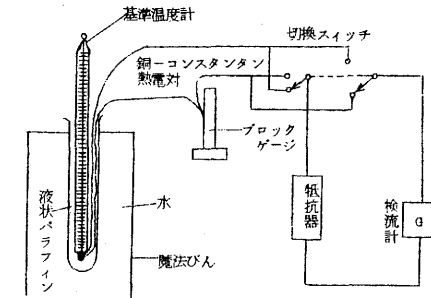
4-1 干渉じまの端数のよみとり

NRLM-津上ブロックゲージ干渉計を例にとると、この干渉計での干渉じまの端数のよみとりは光学くさびの移動量即ちねじの回転角から端数をよみとる。

4-2 温度の測定

銅-コニスタンタン熱電対を用いて、基準温度とゲージ温度と誤差による熱起電力から求める。

基準温度計との温度差を検流計のフレから読みとる。測定方式は第4-1図のようである。



第4-1図

水をみたした 法ビンの中に試験管を立てる。

基準温度計の水銀だめの球部に熱電対の接点をかき結びつけて試験管に入れ、液状パラフィンを満たす。熱電対の他の接点をゲージの表面に接触させる。起電圧は切換スイッチを通して検流計で読みとる。抵抗器は検流計に臨界制動を与えるためのものである。熱電対の両接点に正確な温度差を与えて検流計のフレをランプスケール上で校正しておけば、基準温度計とフレの読みからゲージの温度を知ることが出来る。

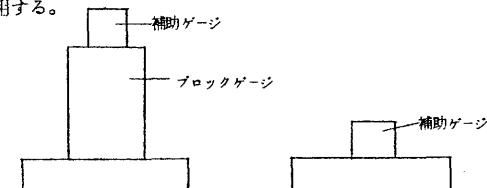
4-3 空気の諸元の測定

空気の温度の測定はゲージ側の光路が近くにおかれた水銀温度計で行う。気圧は普通のフォルタン型の気圧計で測定し、水銀の温度の補正を行う。水蒸気の分圧の測定はアスマン温度計の読みから求める。湿度計は始動してから約5分後に読むのが適当である。

炭酸ガスの含有率は炭酸ガス定量器を用いれば測定出来るが、補正量は一般に大きくないので省略される。

4-4 ベースプレートの違いによる補正値の測定

ベースプレートの材質、仕上げ面の状態がブロックゲージと異なる時は誤差を生ずるので、この誤差を補正する必要がある。誤差を求めるには第4-2図のような補助ゲージを用いる方法を採用する。



補助ゲージはブロックゲージと同材質、同一表面状態のゲージで幅がブロックゲージよりやや小さく5mm×5mm程度のものである。測定方法は先ず補助ゲージをブロックゲージの測

定面に密着して、その長さを絶対測定する。次に補助ゲージをベースプレート面に密着してその長さを絶対測定する。最初の測定では補助ゲージの正しい長さが求まり、第2の測定ではベースプレートの違いによる誤差を含む測定値が得られるので、2つの測定値の差から補正值が求まる。ベースプレートとブロックゲージは表面状態が同じであるから、ブロックゲージの絶対測定の結果にこの補正を加えればよいわけである。

5. 測定値の処理

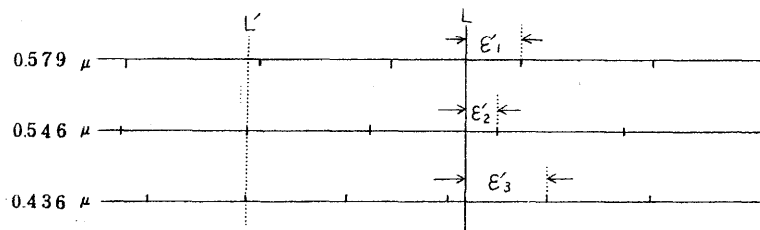
5-1 干渉じまの測定値

干渉じまの端数の測定値からゲージの寸法誤差を求めるには測定の原理である合致法を用いる。水銀ランプの黄、緑、紫の3本のスペクトル線を用いて、100mmのゲージを測定した場合を第5-1表に示す。各波長について実測された端数を、波長から計算された100mmの干渉じまの端数値を、それらの差 $\epsilon - \epsilon_0 = \epsilon'$ が計算されれば整数部分 $N - N_0$ は第5-1図の様に決定される。但し、 ϵ' が負になる様な時はこれに1を加へ、正の数にして取り扱う。

第5-1表

	波長 λ	$\epsilon (= \frac{b}{a})$	ϵ_0	$\epsilon' (= -\epsilon_0)$	$N' (= N - N_0)$	ΔL	
Hg (黄)	0.579μ	$\frac{17}{72}$ $\frac{17}{75}$	0.232	0.811	+0.421 (-0.579)	-1	-0.458 μm
" (緑)	0.546μ	$\frac{13}{70}$ $\frac{11}{68}$	0.174	0.938	+0.236 (-0.764)	-1	-0.482 μm
" (紫)	0.436μ	$\frac{57}{60}$ $\frac{57}{58}$	0.967	0.153	+0.814 (-0.186)	-2	-0.477 μm

第5-1図



一つの基準線 L をとり、各波長に対して波長に比例するような、目盛りを入れる。その場合 L とその右側の第1目盛りとの間隔には e をとる。

このような作図を各波長について実施すると、 L' のところでは合致していることがわかる。

この図の場合 N' の整数部分は-1、-1、-2である。 L' が L の左側にある時が負で黄色の波長のこの場合の寸法誤差 ΔL は

$$\begin{aligned} \Delta L &= \frac{\lambda}{2} \{ (N - N_0) + (\epsilon - \epsilon_0) \} \\ &= 0.290 \{ (-1) + (-0.579) \} \\ &= -0.458 (\mu m) \end{aligned}$$

5-2 温度の測定値

温度の測定値から補正值を求める場合は測定値から20℃を減じ、それに熱膨張係数とゲージの長さを掛けて、符号を変えればよい。

5-3 空気諸元の測定値

光の波長は通過する空気の屈折率によって変化する。通常使われる波長の精度で空気の屈折率に影響を与えるのは、温度、気圧、水蒸気及び炭酸ガスの含有率である。

標準波長を求めるための標準状態は工業的には温度20℃、気圧760mmHg、水蒸気圧10mmHg、炭酸ガス含有率0.03%の場合を採用している。従って測定時の状態がこれと異なる場合には、その差に応じた補正を行わなければならない。即ち、屈折率の変化による補正值を求めるには補正率にゲージの長さを掛ければ得られる。

補正率は次の如く与えられる。

$$\begin{aligned} \text{補正率} &= \left[\{ 0.933 - 0.003(t - 20) \} (t - 20) - 0.360(P - 760) \right. \\ &\quad \left. + 0.050(f - 10) - 0.015(k - 3) \right] \times 10^6 \end{aligned}$$

t ; 摂氏であらわした温度

P 及び f ; mmHg 単位の気圧及び水蒸気分圧

k ; 0.01% 単位であらわした炭酸ガスの含水率

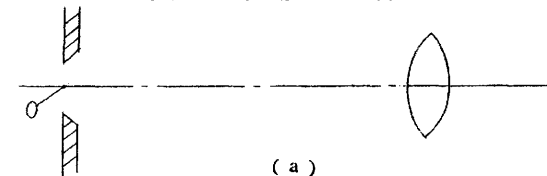
この式を用いればよいわけであるが、気圧を0℃の水銀柱に換算し、湿度計の読みを水蒸気圧に換算しておかねばならない。

それぞれの測定値から、上式で補正率を計算するにはかなり手数と時間がかかるので、これらを容易に行うための計算尺が考案されている。

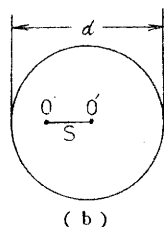
温度計、気圧計、及び水銀温度、湿度計の乾球及び湿球等の読みから直接測定する長さに対する補正値の割合、即ち、補正率を計算することが出来る構造となっているので、それを使うのが最も便利である。

5-4 干渉計のコリメーションの不完全さによる誤差

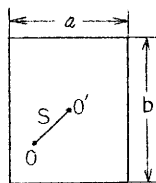
式(2-4)の關係は第2-1図のコリメータによる平行光線が完全なものとしたときに成立する。しかし、実際には充分な明るさをうるため、コリメータのピンホールは有限な大きさをを使うので、斜光線の影響が入り、一般に短かく測られる。



(a)



(b)



(c)

第5-2図 干渉計のコリメータ

5-4-1 ピンホールが中心が光軸からはずれるときの誤差

5-2図(a)において、ピンホールの0点とレンズの中心を通る光線がベースプレート面に垂直に入射するものとする。

ピンホールの中心を(b)、(c)に示すように0'とし00' = S、レンズの焦点距離をfとすれば、ゲージは

$$\delta L_1 = \frac{L}{2} \left(\frac{S}{f} \right)^2 \quad (5-1)$$

だけ短かく測られることが理論的に知られている。この関係はfに比べピンホールの寸法が微小な範囲で成立する。

5-4-2 ピンホールが有限の大きさであるための誤差

ピンホールが(b)に示すように直径dの円形の場合は

$$\delta L_2 = \frac{L}{16} \left(\frac{d}{f} \right)^2 \quad (5-2)$$

又、(c)のような長方形の場合は

$$\delta L_3 = \frac{L}{24} \cdot \frac{a^2 + b^2}{f^2} \quad (5-3)$$

だけ短かく測られる。

又、ピンホールの大きさが有限であることは波長幅と同じように干渉じまの鮮明度の低下の原因になる。光路差の増大とともに、又、ピンホールの大きさが大きくなるにつれて鮮明度の低下がはなはだしくなる。

5-5 ベースプレートによる補正值

ベースプレートの材質、仕上げ面の状態がブロックゲージと異なるときは誤差を生ずる。

実際にはベースプレートにはガラスや熔融石英が使われることが多いので、この誤差を補正する必要がある。

5-6 決定値

干渉じま測定から求めた寸法誤差に熱膨張補正、屈折率補正、スリット補正、位相差を加えて正しい寸法、即ち決定値が求められるわけである。

決定値の1例を第5-2表に示す。

第5-2表

測定条件；	
ゲージ温度	19.899 °C
空気温度	19.930 °C
気圧計	757.6 mmHg
気圧計温度	20.0 °C
乾球 //	20.0 °C
湿球 //	16.0 °C
決定値；	
干渉次数補正	-0.458 μm (5-1・干渉じま測定値の項参照)
熱膨張 //	+0.116 μm
屈折率 //	+0.209 μm
スリット //	+0.050 μm
位相差	+0.044 μm
決定値	-0.039 μm

6. むすび

以上、光波干渉法によるブロックゲージの測定の1方法について述べた。絶対測定は比較測定に比べ、はるかに複雑で測定器を充分管理するだけでなく、測定値の処理技術及び熟練した測定者によらなければ優れた精度は期待出来ない。

測定誤差の大きな要因としては次のようなものがあげられよう。

6-1

今、線膨張係数を温度に無関係と考え、それを $\alpha \text{ deg}^{-1}$ 、測定時の温度を $t \text{ } ^\circ\text{C}$ 、長さを $L_{20} \text{ } ^\circ\text{C}$ のときの長さを L_{20} とすれば

$$L = L_{20} \{ 1 + \alpha (t - 20) \}$$

$L - L_{20}$ は誤差である。

これを ΔL とすれば

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot (t - 20)$$

微分すると

$$\frac{\delta(\Delta L)}{L} = (t - 20) \delta \alpha + \alpha \delta t$$

となる。

従って α を正確に知らずに測定するときには測定温度と $(20 \pm 0.1) \text{ } ^\circ\text{C}$ 、温度の測定精度を $\pm 0.01 \text{ deg}$ にしないと 1×10^{-7} の精度は得られない。又、同一の精度での測定には、長いものほど温度測定の精度の必要ことがわかる。

光源ランプの各色の波長で長さ(△L)の算出を読みれば、その中に必ず各波長に共通な1つの値が見出されるが、実際問題としてはその測定精度の不足、光源ランプの性質の原因から、合致が悪く、合致位置の決定が難しい場合が、しばしばおこるので予備測定の精度を高めたり、使用する光源ランプを変えたりして合致位置を正確にする必要があろう。

おわりに、このブロックゲージの測定技術は、充分な経験と解析にもとずいた上で習得しなものでないために引用文献の解釈において誤解がありましたら御容赦いただきたい。

多くの資料を提供して下さった計量研究所の桜井第1部長以下数名の方々に深謝の意を表する。

参 考 文 献

精機学会、計測自動制御学会、工業測定便覧(昭39)

桜井 機械学会誌 第68巻 第552号 (1965)

桜井 精密工学講座Ⅲ-4 (昭33)

桜井・清野 計量研究所所報 第15巻第3号 (1966)

桜井以下数名 機械の研究 第17巻 第2号~第9号 (1965)

桜井 機械の研究 第19巻 第4号 (1967)

3-3 鑄造所の実態調査ならびに技術指導について

滋賀県立機械金属工業指導所

技 師 河 崎 勲

ま え が き

滋賀県下の鑄鉄鑄物工場は、総数25社程度がバルブコックの集団生産地を形成している彦根地区を中心として湖南、湖東、湖北の各地域にわたって事業を行なっている。

主力製品はバルブコック関係の鑄鉄品により占められているが、その他一般機械用鑄物、車輛部品鑄鉄、内燃機関用鑄鉄等の生産も行なっている。鑄造専門者は少なく、かつ一社を除き、鑄造関係従業員30人以下の小規模な事業所であるが、大部分の事業所において鑄造技術、鑄造工場の合理化、機械化、作業工程の改善等に指導と援助を必要としている実情である。

この事例はN鑄造所の依頼により昭和40年度に行なった調査で鑄造作業の実態と改善のための指針とすべき、具体例について報告する。

1. N社の現 況

(1) 従業員

鑄造関係者	25名
仕 上	5
機 械 加 工	7
そ の 他	3
計	40名

(2) 主たる製品ならびに生産量

内燃機関部品	精密機械部品
輸送機部品	繊維機械部品
電気抵抗用鑄鉄	
月 産(製品重量)	70~80 ton
1品当りの重量	10kg以下

(3) 溶解炉

冷風キューボラ 前炉なし
能 力 1ton/hr

(4) 鑄物砂、造型法

山砂を主とし、一部肌砂等はベントナイト、珪砂にて補強
大部分生砂型、無芯物、一部造型機使用

(5) 設備、機械

第1図は鑄造工場の概略図である。その他別棟機械工場では旋盤、フライス盤、ボール盤等にて鑄造品の簡単な機械加工も行なっている。

2. 調査結果

鑄造作業の実態ならびに鑄造品について4回にわたって調査、測定を行なった。結果は次のとおりである。

(1) 鑄造作業の実態

現場作業は午前中型込、午後鑄込となっている。

電気抵抗用鑄鉄は高Si (3.5~7.5% Si) 系でかつ鑄込温度が高いためキューボラが最も好調なとき、すなわち初湯后1~2時間のところで鑄込を行なっている。

このため電気抵抗用鑄鉄の前後に鑄込まれる機械部品は高Siの密湯が混入して軟鑄鉄となり易く、実際作業上では電気抵抗用鑄鉄の前後の溶湯を100kg以上捨湯を行なって混入を防止しているが高Siの溶湯が混入したと思われる鑄造品が少なくない。

(2) 出湯温度

光高温温度計を用いて炉前にて測定した溶解初期の出湯温度を第2図より第5図に示す。鑄造品全体が10kg以下の小物品でありかつ薄肉鑄物が多いため鑄込温度を高くする必要から出湯温度1,530℃以上を目標としているが出湯開始后30min位経過しなければ、目標の温度に到達しない。キューボラおよび操業方法のいずれにも起因する。初期出湯温度の低下を防ぐことが困難なため、初込コークスを多くし、コークス比を1.5以上と高くとりながら温度低下による初期の溶湯を鑄込む適当な製品がなく、200~300kgの捨湯によりしのいでいる。

(3) 試験結果

ア 試験片の採取

第6図は電気抵抗用鑄込を行なっているFC15の鑄造品の見取図である。鑄型の略図を第7図に示す。実際の作業上では高Siの溶湯が混入したか否かの判定は製品の音響検査により行なっている。

試験片はこのときの溶湯を30mmφの試験棒に鑄込み以下の試験に供した。製品の鑄込温度は1,400℃~1,450℃であったが試験片の鑄込温度は1,350℃とした。参考のためFC20の溶湯についても同様に試験片を採取した。

イ 機械試験結果

採取試験片は抗折試験ののち、JIS Z 2202 8号試験片に仕上げて抗張力試験を行なった。

結果を第1表に示す。

第1表 機械試験成績

記 号	材 質	抗 張 力 kg / mm ²	抗 折 力 kg	タ フ ミ mm	タ カ サ HB
№ 1	FC 1 5	1 4	8 4 3	7.5	1 6 3
№ 2 - 1	"	1 7	9 0 3	8.5	1 6 3
№ 2 - 2	"	1 2	6 0 1	8.0	1 1 4
№ 3 - 1	"	1 8	9 7 0	8.0	1 7 0
№ 3 - 2	FC 2 0	2 1	9 9 8	6.0	1 8 3
№ 4	FC 1 5	1 6	8 0 0	7.0	1 7 9

ウ 化学分析結果

採取試片の化学分析結果を第2表に示す。

第2表 化学分析結果

記 号	材 質	C %	Si %	Mn %	P %	S %
№ 1	FC 1 5	3.51	1.81	0.69	0.081	0.116
№ 2 - 1	"	3.49	1.77	—	—	—
№ 2 - 2	"	3.44	2.22	—	—	—
№ 3 - 1	"	3.57	1.52	—	—	—
№ 3 - 2	FC 2 0	3.45	1.56	—	—	—
№ 4	FC 1 5	3.55	1.95	0.95	—	0.106

エ 顕微鏡組織

採取試験片のうち№1、№3-1、№3-2、について顕微鏡観察を行ない、黒鉛組織生地の状態を調べた。写真1~10に示す。

3. 考察ならびに指摘事項

鑄造品の不良の原因を調査するについて、形状不良鑄込欠陥による不良以外に、明瞭な材質不良によるものが多いことに留意して今回はこれによる不良品減少に重点をおいて行なった。例示品は鑄造時に高Siの溶湯が混入し易く、採取試験片にても№2-2については機械試験、化学試験の結果において、明白なる如く高Siによる材質不良である。またFC20の溶湯

を鑄込んだときあるいは鑄込温度が低下したときは薄肉部先端にチルを生じて加工困難となり不良品増加の原因となっている。

電気抵抗用鑄鉄を鑄造している関係から装入材料の管理は行なわれている、しかし不良品、捨湯等が返り銑として使われこの使用率が高い（50％に達する）ためSi量の異なった返り銑の管理には限度があり、この点も材質不良の原因の一つをなしている

キューボラは旧式で熱効率の良くない炉であるが高温溶解の必要からコークス比を1.5以上と高くとしている。初湯や材質の変るときは捨湯を行なっているがこれは溶解重量に対する製品比率の低下となり高いコークス比と共にコスト高の原因となっている。

4. 結 言

今回の調査によりN鑄造所において、改善を必要とする点を挙げると、次のとおりである。

(1) 電気抵抗用鑄鉄の分離

現在多岐にわたっている鑄造品の材質を整理して材質による不良を防止すること。可能ならば電気抵抗用鑄鉄については材料溶解等を他の機械部品鑄鉄と分離して操作することがのぞましい。

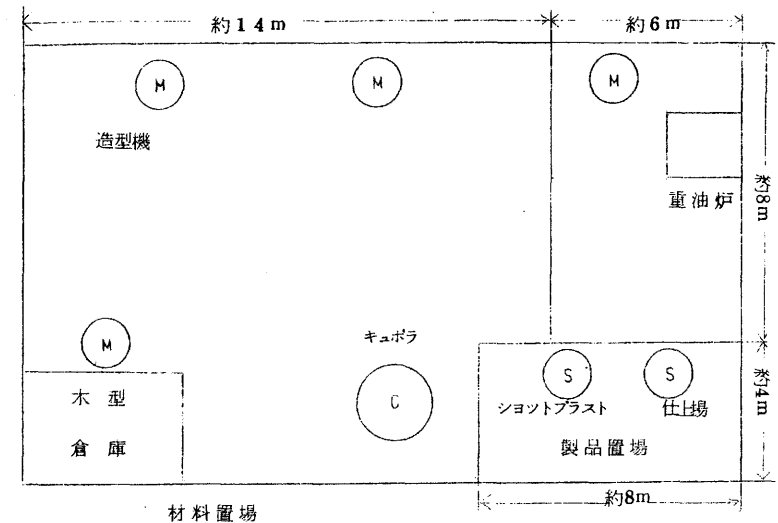
(2) キューボラの取換え

現在使用しているキューボラは老朽化し、かつ熱効率も悪いため新鉛キューボラ設置の計画を作るとともに、現在の作業員に比してキューボラの能力が小さすぎると思われるので、新設に当っては溶解能力2 t o n / h r 以上のキューボラとすることがのぞましい。また製品1個当りの重量についても現在は小物部品に限られているが、次第に大型化して作業員1人当りの製品重量の増加をはかるべきである。

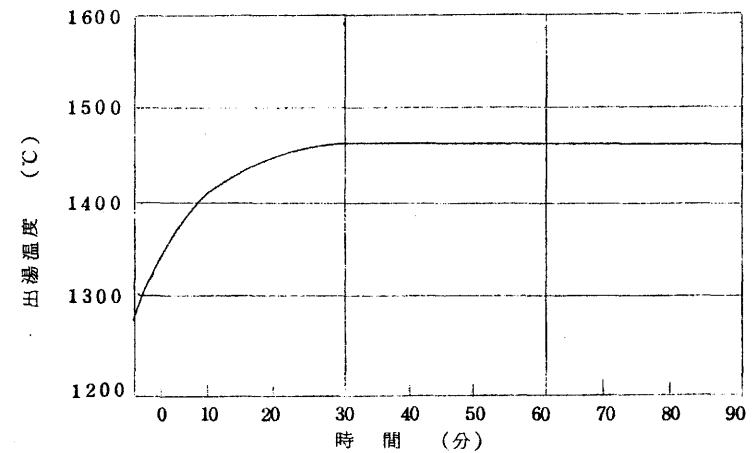
(3) 製品率の増加

初湯、材質の変り目などに行なわれている捨湯は多い時は1日1 t o n にも達している。これを適当な鑄造品として製品化することにより“製品重量/溶解重量”の増加をはかりコストの低減に努力すべきである。

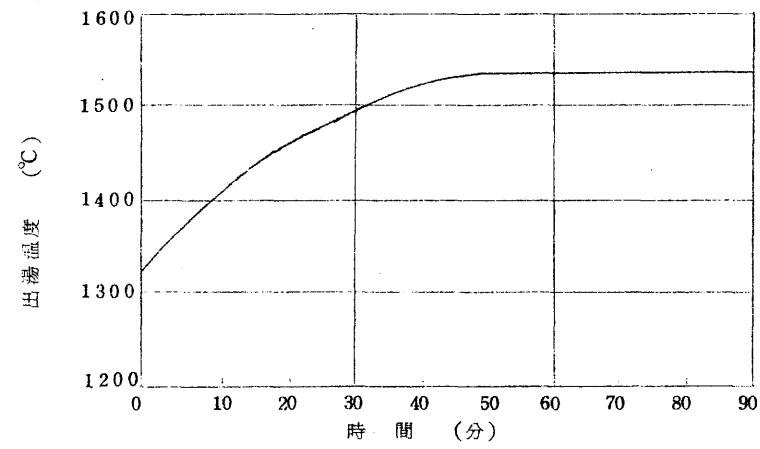
第1図 N鑄造所鑄造工場見取図



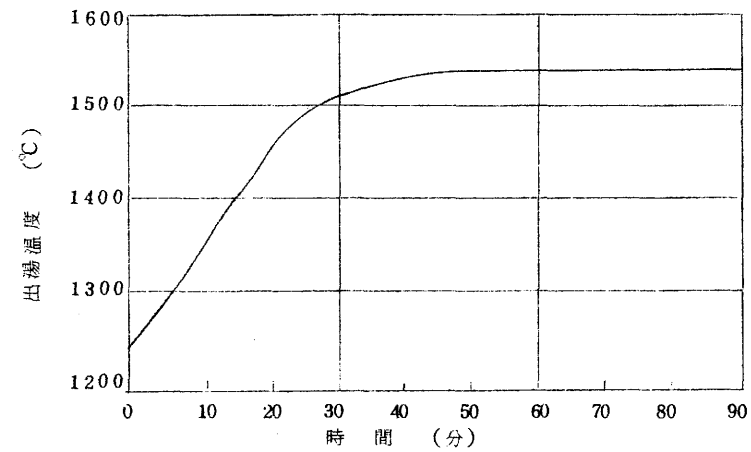
第2図 No.1出湯温度



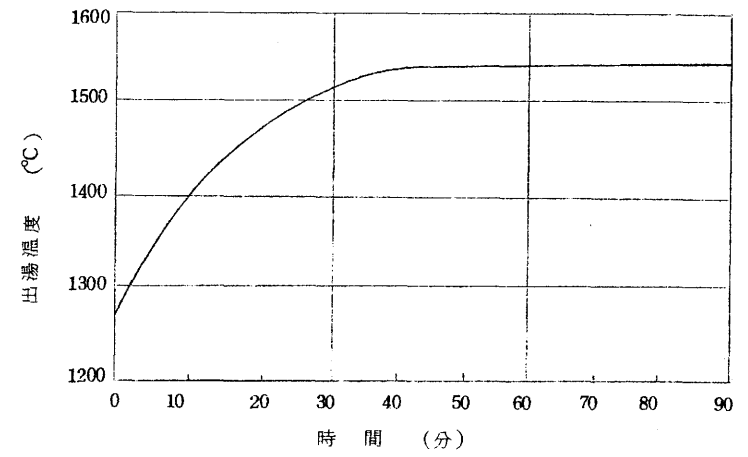
第3図 №2 出湯温度



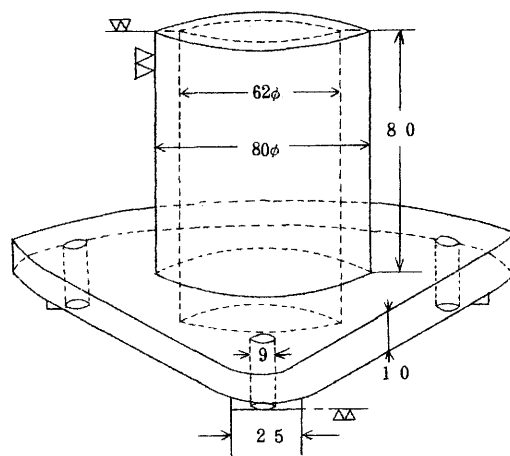
第4図 №3 出湯温度



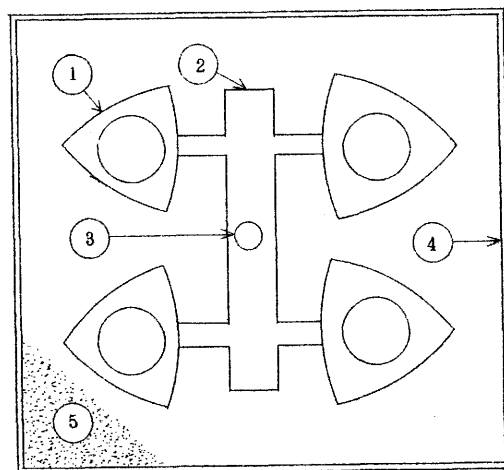
第5図 №4 出湯温度



第6図 鋳造品の1例



第7図 鋳型の1例



1 鋳造品 2 湯道 3 湯口
4 鋳梓 5 生砂

4 職員研修

4-1 長期研修、事例研修

期 間	場 所	項 目	研 修 者
7月～12月	東京都 中小企業指導センター 計量研究所	中小企業技術指導員 養成課程研修	斉田 技師
	東京都 中小企業振興団中小企 業研修所経営研修所	昭和42年度事例研修	河崎 技師

4-2 講習会、研究会

6.13	近工連機金属部会	東 大 阪 市	坊 農 係 長
6.27	CO ₂ 研究会	大 阪 市	立 花 所 長
7.25	電子顕微鏡技術講習会	"	河 崎 技 師 中 山 技 師 補
8.27	CO ₂ 研究会	"	立 花 所 所
9. 5	公害対策研究会	"	"
10.14 15	日本鋳物協会講演会	愛 知 県	河 崎 技 師
10.23	近工連精密測定班研究会	大 阪 市	辻 技 師
10.27	CO ₂ 研究会	"	立 花 所 長
11.13 16	第11回分析技術共同研究検討会	東 京 都	古 野 技 師
	第9回分析技術講習会		
12.10 16	溶接技術講習会	千 葉 県	佐 藤 技 師 補
1.22 26	スパースコープ実地講習	東 京 都	中 山 技 師 補
2.20 22	かたさ標準統一に関する研究会	"	河 崎 技 師
3.19	近工連精密測定班研究会	大 阪 市	斉 田 技 師
毎月1回	生産技術研究会	当 地	森 技 術 樋 口 技 術 補
毎月1回	機械技術懇和会		立 花 所 長 坊 農 係 長

4-3 学 会 ・ 部 会

4.24	公害対策連絡会議	大 津 市	立 花 所 長
5.12	近工連化学部会	大 阪 市	布 施 主 査
5.15 5.17	工業技術院連絡会議 第12回化学連合部会	東 京 都	立 花 所 長
5.18	工業技術連絡会議第3回産業 公害連合部会	大 阪 市	〃
5.22 2.6	工業技術連絡会議機械金属部会	佐 賀 県	坊 農 係 長
9.20 2.1	技術者研修担当者会議	神 戸 市	〃
9.29	第36回近工連機械金属部会	京 都 市	河 崎 技 師
10.12 1.3	近工連化学部会	福 井 県	布 施 主 査
10.4	近工連技術連絡会議	大 阪 市	立 花 所 長
10.14 1.5	日本鋳物協会講演会	名 古 屋 市	〃

5 新 設 , 建 物 及 び 機 器

(昭和42年度日本自転車振興会の補助を得て設備せるもの)

補助対象の物件	費 目	経 費		
		補助金	自己負担額	計
研究室渡り廊下等建築	建物建築費	912 ^{千円}	3,160 ^{千円}	4,072 ^{千円}
受電増量設備工事	受電設備費	418	1,257	1,675
精密測定室の恒温恒湿装置工事	恒温恒湿設備費	1,000	1,039	2,039
小 計		2,330	5,456	7,786
機械装置の購入 (内訳) スーパースコープ1台 ポテンシオスタット1台 自動クローン滴定装置1台 高速旋盤1台	講 入 費	3,270	3,280	6,550
合 計		5,600	8,736	14,336

6 規 模

所 在 地 滋賀県彦根市岡町52番地 TEL彦根(07492-2-2325)

郵便番号522 滋賀県立機械金属工業指導所

土 地 3,400.68 m²

建 物

本 館 5,675.3 m² (様式鉄筋コンクリート補強ブロック平屋)

別 館 3,484.2 m² (〃 〃 〃)

〃二階及び渡り廊下 1,395.4 m² (〃 〃 〃)

倉 庫 5,472 m² (〃 コンクリートブロック平屋トタン屋根)

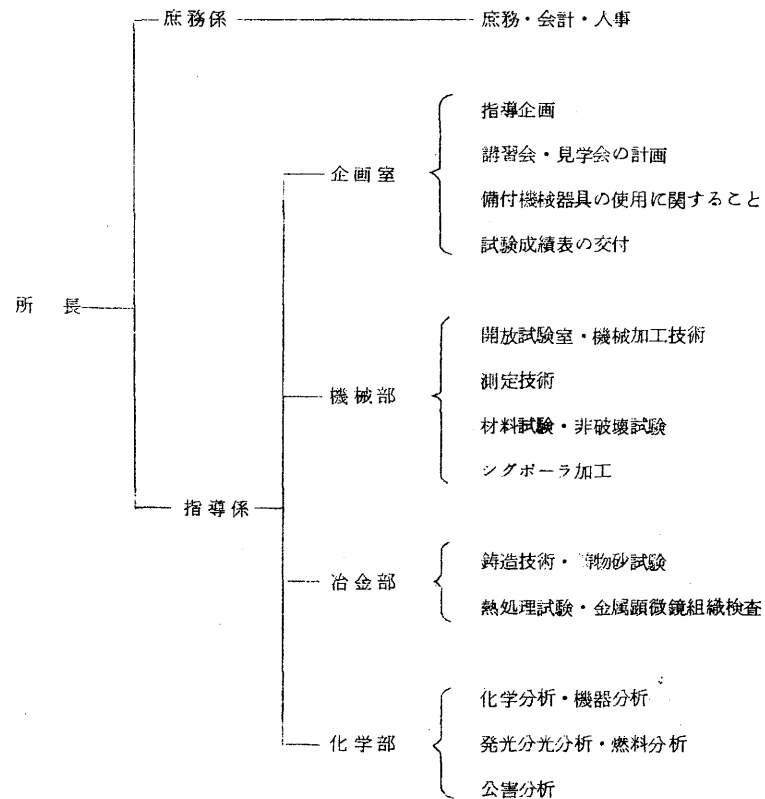
所長公舎 596.6 m² (〃 LGSプレハブ平屋建)

建坪総計 1,169.87 m²

7 人 員

係 別	職 名	吏 員		主事補	技師補	其の他	計
		事 務	技 術				
所 長			1				1
庶 務 係		2				1	3
指 導 係	企 画		2			1	3
	機 械		3		2		5
	冶 金		1		2		3
	化 学		3			1	4
		2	10		4	3	19

8 組 織



9 予算及び決算

9-1 歳 入

科 目				予算額	決算額
款	項	目	節	円	円
使用料及手数料				4,003,000	4,393,635
	手数料			4,003,000	4,393,635
		商工手数料		4,003,000	4,393,635
			機械金属工業指導所試験手数料	4,003,000	4,393,635
財産収入				28,000	28,980
	財産運用収入			19,000	19,488
		財産貸付収入		19,000	19,488
			県 公 害	19,000	19,488
	財産売却収入			9,000	9,492
		物品売却収入		9,000	9,492
			不用品売却収入	9,000	9,492
諸収入				0	58,347
	雑入			0	58,347
		雑入		0	58,347
			電気税金還付金	0	58,347
使用料及手数料				0	660
	手数料			0	660
		商工手数料		0	660
			機械金属工業指導所試験手数料	0	660

科		目			予算額	決算額
款	項	目	節	細		
商 工 費					12,685,000	12,619,193
	商工業費	中小企業振興費			608,000	607,901
			報 償 費		129,000	129,000
			旅 費		97,000	98,901
			需 用 費	印刷製本費	52,000	52,000
			役 務 費	通信運搬費	5,000	5,000
			使用設備料		10,000	10,000
			備品購入費		333,000	333,000
	工鉱業費	機械金属工業指導所費			12,077,000	12,011,292
			職員手当	宿日直手当	222,000	218,160
			共 済 費		29,000	27,712
			質 金		400,000	400,000
			報 償 費		33,000	38,000
			旅 費		539,000	539,000
			需 用 費		3,269,000	3,208,575
				消耗品費	1,269,000	1,268,807
				燃 料 費	145,000	144,980
				食 糧 費	107,000	106,997
				印刷製本費	128,000	127,900
				光熱水費	1,132,000	1,071,931
				修 繕 料	488,000	487,960
			役 務 費		275,000	274,980
				通信運搬費	148,000	148,000
				手数料	127,000	126,980
			使用設備料		9,000	8,890
			工事請負費		237,000	236,995

			備品購入費		7,064,000	7,063,980
衛 生 費	環境衛生費	環境衛生指導員			9,200	9,200
			旅 費		9,200	9,200

10 主 要 設 備

品 名	規 格
旋 盤	4.5 呎
電子管式万能材料試験機	島津製 REH型 30 t
シャルビー衝撃試験機	5 kg m
ブリネル硬度計	油圧手動式 500-3,000 kg
シヨアー硬度計	D 型
金属摩耗試験機	西原式圧縮荷量 0-250 kg
工業用 X 線探傷機	200 KV PP5 mA
高周波誘導電気炉	HM-35 steel s/40min
電気マッフル炉	SMF-14型 13 kW
滲炭窒化炉	950-1,000 °C 200×500×150
鑄物砂試験機	粘土分 通気性 万能強弱 水分
万能微量定量分析装置	CM-2 型 検体量 2-5 mg
自記ポラログラフ	RP-2 型 交流ポラログラフ装置付
分光分析装置	QR-170 型 2,000-8,000 °A
工 具 顕 微 鏡	縦軸 横軸 25 mm
粗 面 粗 度 計	福島式 HF 型
アムスラー型万能材料試験機	30 t
アイゾット衝撃試験機	75 kg m
ロックウェル硬度計	荷量 100-150 kg
ビッカース硬度計	荷量 5-50 kg
疲 勞 試 験 機	小野式最大曲グモーメント 800 kg-cm

万 能 金 属 顕 微 鏡	RME型×40~2400
金 属 試 片 研 磨 機	一逆式直径180m/m 3段変速
高 周 波 連 続 移 動 焼 入 装 置	被処理最大長さ 500m/m 径30m/m
テ ン パ ー 炉	600℃ 200×200×300
焼 入 性 試 験 機	ジョミニー
ロータップ試験用定時節器	12箇掛 1/4HP
断 熱 熱 量 計	燃研式 改良B型
ガ ス 分 析 装 置	0C~120型
P H メ ー タ ー	硝子電極 HM-5A型
鉄鋼中のC・S定量分析装置	JIS型
ブ ロ ッ ク ゲ ー ジ	47.76.103個組B級
照 射 測 微 計	
ソ ル ト バ ス 電 気 炉	FBS-30KW 900℃
万 能 研 削 盤	MuG 25-50
光 電 分 光 光 度 計	QR-50型
電 解 分 析 装 置	EA2型 2連式
微 小 硬 度 計	島津製
万 能 投 影 機	マイクロテクニカ製
万 能 工 具 研 削 盤	牧野製作所製 C-40型
光 学 式 ジ グ 中 グ リ 盤	三井精機工業KK製 3号型
平 面 研 削 盤	三正製作所製 GC-64型
仕 上 面 検 査 機	小坂研究所製 SD-5型
超 音 波 探 傷 機	NJB-101A型
浸炭窒化炉用制御装置	島津
磨 耗 試 験 機	PROLIN Et型
試 料 目 動 研 磨 装 置	米国ビューラ社製
ス ー パ ス コ ー プ	日本電子KK製 JEM-30B型
自 動 ク ー ロ ン 滴 定 装 置	KK柳本製作所 CC-12型
高 速 旋 盤	大阪工作所製 360HB-X型
ポテンシオスタット	KK柳本製作所 VE-101型

11 職 員

所 長	立 仁 総 一 郎
専 務 課 長	渡 辺 繁 太郎
主 事	馬 場 繁 一
用 務 員	塚 田 修 太郎
指 導 係 長	坊 豊 佐 太郎
主 査	布 施 勝 輔
技 師	藤 井 敏 弘
〃	森 崎 勇
〃	河 崎 頼 男
〃	上 田 成 男
〃	辻 久 男
〃	斉 田 雄 介
〃	古 野 明 義
技 師 補	西 川 康 宏
〃	中 山 勝 之
〃	樋 口 英 司
〃	佐 藤 真 知 夫