

報 告

UDC 53.08(047.3)

計 測 部 会 の 歩 み*

磯 部 孝**

Progress of Instrumentation Division, the Joint Research Society

Takashi ISOBE

このたび計測部会第 50 回の会議を迎えるに当たり、本部会の歩みのあとを記録に留め、これからの発展に資したいと思う。

1. 熱計器専門委員会

計測部会の前身である熱計器専門委員会は日本鉄鋼協会熱経済技術部会の熱計器、熱精算、加熱炉の三専門委員会のうちの一つとして山内二郎教授委員長のもとに昭和 24 年 7 月に発足した委員会であつた。この技術部会というのは鉄鋼協会、通産省鉄鋼局、鉄鋼連盟三者が、同年 6 月制定された「鉄鋼熱経済強化対策要綱」に基づいてつくつた技術委員会の中に設置された部会である。

当時は敗戦後の生々しい鉄鋼生産復興期にあり、熱管理ということがまず第一の目標に取上げられた時期であつた。戦前には主としてドイツの技術を取り入れて、熱管理は相当の程度まで発達していたが、戦後米人技師の来朝などをきっかけにして、とくにその重要性が強調され、官民一体となつて、考究、改善、実施の推進が企てられたのである。そして「産業を復興し、自立してゆくためには合理化を図ること、すなわち生産能率を向上し、コストを切下げ、品質を管理する作業の合理化が必要であり、それには工程を計測器の適正な使用によつて運転管理し、分析検討して改善進歩に努めはじめて可能になるのであつて、従来あまりにも多かつたカンによる操業の非科学性から脱却しなければならない」とする委員長の提唱によつてこの委員会は進められた。

2. 標準計器と保守修理

最初に取上げられた課題は製鉄設備に対する標準計器の検討であつた。高炉を初めとし、その付属設備、平炉、加熱炉に到る各装置ごとにどこでどの量をどんな発信器を使い、どんな計器を用いて測定すべきか、自動制御するとなれば何を調節するか、すべてそれらの目的は何かを重要度に応じて検討し、標準計器として表の形にまとめ

て示すことであつた。さらに進んで計測器の保守、修理、検定、組織運営の方法などについても具体的に取りまとめることとなり、小委員会〔高炉関係標準計器小委員会(福井真主査)、保守修理小委員会(菅野猛主査)]を設立して慎重に審議を重ねた。そして専門委員会では新しい計測器、計測方法の紹介、計測器の使用結果の検討、計測方法の研究などが盛んに行なわれた。

3. 熱経済技術要覧計測編の編集

こうして熱計器専門委員会(付録 1 に委員を示している)は昭和 28 年 1 月までに 18 回の委員会を開催し、保守修理小委員会は 19 回に及んだ。審議して得られた成果を一書にまとめて出版することは鉄鋼工業ではいうまでもなく、他の産業にも役立つ、わが国産業の合理化に裨益するところが大きいという意見で、まとめて熱経済技術要覧計測編(再版以後改題して工業計測)という単行書を世に送り出したのは昭和 28 年の暮のことである。この書は計測管理の目的から説き起こし、組織と運営のあり方を論じ、検討した標準計測器を織り込み、各論にはいつて各種温度計、流量計、圧力計、ガス分析計について、おのおの原理、構成から設置法、運転法、修理法、検定法、故障統計におよび、微に入り細に入り、分解掃除のための工具類油筆に至るまで図で示すといった記述をし、計測運転の総合的例として、連続加熱炉と自動制御の実例とを付したまことに内外に類を見ない現場計測の指針書ができ上つたわけである。しかしその苦心は大変なもので、関東地区と関西地区に分かれて小委員会を設け、まず小委員会ごとに分担して独立な素案を練り、これを専門委員会に持寄つて検討を加え、今度は各項目ごとに担当委員を決め、おのおのの一つの原案にまとめて小委員会で練り、それから小委員会同士互に訂正意

* 昭和 47 年 3 月 15 日、16 日第 50 回計測部会にて発表
昭和 47 年 10 月 3 日受付

** 東京大学工学部 工博

見をかわして、専門委員会で可否を論ずるというふうであった。

4. 計測分科会

ところでこの書の刊行された頃すでにかかなりの数の電子管自動平衡計器としての記録計や指示計、調節計が作業現場に見られるようになっていた。熱計器専門委員会では29年6月の会合からこの電子管計器の問題を取上げることになった。そして前述の計測編の補遺のような形のものを取りまとめることが計画された。その審議も前と全く同様に慎重をきわめたものであった。

このような審議が運んでいる最中に、委員会自身に大きな変化があった。昭和30年6月であるが、それまでの鉄鋼協会熱経済技術部会が廃され、通産省重工業局、日本鉄鋼協会、日本鉄鋼連盟三者の鉄鋼技術共同研究会が生れたので、熱計器専門委員会の仕事は第21回の委員会議(30年3月)を最後に、後者の熱経済技術部会計測分科会(30年5月第1回)にあとつがれることになった(計測分科会の委員を付録2、付録3に示す)。

5. 平炉の自動制御

昭和30年の秋にはこうした中で電子管自動平衡計器の原案が完成された。そしてその頃から自動制御の問題が次第に本格的に取上げられ、研究対象としては、平炉の自動制御が選ばれ、以来4カ年にわたって順次平炉自動制御の各問題点について研究が続けられることになる。そして昭和32年7月の第8回計測分科会までに平炉の制御に関する主要な問題はほとんど全部取上げられ研究資料も200件に及び、これら貴重な資料をより有効に利用すべきであるとの意見が出された。

そうしている間に「電子管計器要覧」が32年暮に出版された。平炉の自動制御の方は初めから広く世に出すつもりはなく、資料を系統的にまとめ、利用しやすい形に整え、印刷して計測、設計、冶金などにたずさわっている、より広い技術者の方々に利用してもらう方針で、項目別に担当委員を決め、研究資料の総括の審議を平炉自動制御小委員会(大塚武彦主査)に進めてもらうようにした。資料の追加、訂正、保守についての調査が行なわれ、34年6月の第13回計測分科会で審議を完了し、10月にタイプ印刷で刊行された。

6. 計測部会と秤量分科会

この6月の分科会ではかねてから秤量に多くの重要な問題があるにもかかわらず、各事業所で担当者が計測と異なるところが多いというところから、秤量小委員会を

設置して別個に研究することを決定した。この小委員会は昭和34年9月の会議が第1回で、現在までに31回を数えている。

昭和35年にいたり、計測分科会はその研究の充実、分野拡大の要請から、熱経済技術部会から分離して独立の計測部会となった。昭和36年2月の第18回の会議が部会となった最初の会議である。そして秤量小委員会は秤量分科会となった。同年3月の第5回の委員会議からであった。昭和38年には鉄鋼技術共同研究会は協会の傘下に入り、鉄鋼協会共同研究会となった。

以上が部会が現在の形となるまでの経過である。以下それからの今日続いて第50回の会議を迎えるに到るまでの研究状況のあらましを述べよう。

7. 最近の状況

昭和36年頃より、高炉操業においては、送風湿度制御、酸素富化、燃料吹込みが行なわれるようになり、計測部会においても、活発に討議され、計測装置の目的、現状、問題点など、下記の項目についてまとめられた。

- (1) 送風の湿度制御(鋼管:21-1-1)
- (2) 熱風炉の炉頂温度測定(鋼管:21-5-1)
- (3) 高炉側壁温度測定(川鉄:23-5-1)
- (4) 熱風炉の自動制御と自動切換(川鉄:24-1-2)
(25-1-2)
- (5) 高炉炉頂ガス分析計(富士:27-1-4)
- (6) 溶銑(滓)温度の測定(八幡:27-1-5)

一方、製鋼部門においては製鋼法自身が平炉製鋼より転炉製鋼へと大きく転換しつつあった。一般的に言つて製銑・製鋼・圧延設備、いずれも大型化・高速化・連続化され、操業安定・品質管理が重要な問題となり、熱経済を目的とする計測に加えて操業管理、工程管理、品質管理用計測へと範囲が拡大されてきた。この頃、各種のアンケートにより実状調査が行なわれた。アンケートならびに資料のまとめの状況は付録4に示してある。

また、情報処理装置の発達が目覚ましく、最初データ処理用に使用されていた計算機も信頼性の確認、機能の拡大によつて、オンラインの制御用に使用されるようになり、さらには、一貫製鉄所のデータ処理など、大きいシステムの運用に不可欠な装置となつてきている。これらを反映して、コンピューター・コントロールの発表も活発に行なわれるようになり、鉄鋼生産工程へのプロセス・コンピューターの導入ならびにその技術の発展に多くの貢献をした。

昭和40年4月には、CNRM、VDEH共催の第1回鉄鋼オートメーション国際会議が開催され、日本からは

12名が参加し、6つの講演と2つの討議による論文の発表が行なわれ、各国から注目された。

一方、昭和34年9月に発足した秤量小委員会では、原料、製鉄、製鋼、圧延のプロセス別に現状・問題点の討議が行なわれ、順次資料がまとめられ、昭和41~42年には設備部会と共同して製鋼作業用クレーンスケールの実用化試作が行なわれ、参加秤量機メーカーと共に各種方式を検討したあと、実装置が日本鋼管(株)鶴見製鉄所に設置され、クレーンスケールの実用化に大きい役割を果たした。そのほか、特筆すべきものとして、コンベヤスケールのまとめ、電子管秤量機の実状調査があるが、まとめて付録5に表記してある。

昭和42年度以降、個々の重要な計測技術について詳細な検討を行なうため各社エキスパートによる部会小委員会を設けることとした。その活動状況は付録6に表記したとおりである。これらの検討・討議結果は資料としてまとめられ、実作業に役立つばかりでなく、問題点を各社独自に重複して解決するのではなく、共同作業によつて集中化するという運営方法自身が特筆すべき

ものであると考えている。

コンピューター・コントロールの定着と共に、改めて計測各種装置の重要性が再認識されてきた。そして制御装置、情報処理装置の信頼性の向上、特殊計測装置の開発が要求されるようになり、この方向での資料の発表・討議が盛んになつている。このように日本の鉄鋼生産における計測および制御面の技術革新はめざましく、欧米各国からもこれが注目されており、その成果は昭和44年第4回 IFAC 大会(ワルシャワ)において行なつた特別講演、昭和45年第2回鉄鋼オートメーション国際会議における報告で公けにされ、高く評価された。

終わりに、本計測部会は日本鉄鋼協会共同研究会の中で、計測器メーカー、製鉄ユーザーの共同研究という独特の運営を行なつている部会であることを付言し、本部会は戦後の計測器の国産化の早期完成ならびにその後の計測、計算機、制御技術の進歩に大きい役割を果たしてきたことを考え、それは一に委員の方々の熱心なご協力と幹事役として活躍された方々のお骨折によるものであると考えている。

付録1 熱経済技術部会熱計器専門委員会委員 (順不同)

委員長		(株)神戸製鋼所	福井 真
東京大学工学部	山内 二郎	(株)神戸製鋼所	岡 勇
委員		(株)日本製鋼所室蘭製作所	下田 秀夫
東京大学工学部	芝 亀 吉	東都製鋼(株)東京製鋼所	福沢 誼三
〃	磯部 孝	〃	豊島 陽三
〃	芥川 武	日本レギュレーター(株)	高橋 浩
東京大学生産技術研究所	高橋 安人	(株)北辰電機製作所	小林 和雄
大阪大学産業科学研究所	菅野 猛	富士電機製造(株)	小富士 舜世
八幡製鉄(株)本社	高橋 正一	山武計器(株)	松本 寿慧吉
八幡製鉄(株)八幡製鉄所	設楽 正雄	(株)島津製作所	矢幡 源三
富士製鉄(株)本社	熊沢 淳	(株)横河電機製作所	西川 甚太
富士製鉄(株)室蘭製鉄所	前田 元三	工業技術院資源技術試験所	馬場 有政
富士製鉄(株)釜石製鉄所	富永 在寛	工業技術院中央計量検定所	佐藤 朗
富士製鉄(株)広畑製鉄所	葛原 義雄	〃	酒井 五郎
富士製鉄(株)川崎製鋼所	河村 領太郎	〃	川田 裕郎
日本鋼管(株)川崎製鉄所	阪本 祝	工業技術院電気試験所	山口 光次
〃	黒田 重義	幹事	
日本鋼管(株)鶴見製鉄所	勝江 正満	東京大学工学部	芥川 武
住友金属工業(株)鋼管製鉄所	大塚 武彦	通商産業省重工業局	奥村 享
川崎製鉄(株)葦合工場	桑畑 一彦	日本鉄鋼連盟調査局	毛利 猷三郎

付録2 鉄鋼技術共同研究会熱経済技術部会計測分科会委員 (順不同)

顧問	東京大学工学部	山内二郎	(株)神戸製鋼所	武内信一
主査	東京大学工学部	磯部孝	(株)日本製鋼所室蘭製作所	越谷粕道
委員	八幡製鉄(株)本社	坂井武雄	東都製鋼(株)東京製鋼所	山口清
	八幡製鉄(株)八幡製鉄所	萩原進	大阪製鋼(株)	大浦島
	富士製鉄(株)本社	熊沢淳	(株)尼崎製鋼所	菅野
	富士製鉄(株)室蘭製鉄所	山内仁	大阪大学産業科学研究所	福井
	富士製鉄(株)釜石製鉄所	壺岐武彦	近畿熱管理協会	
	富士製鉄(株)広畑製鉄所	堀口彰	臨事委員	
	富士製鉄(株)川崎製鋼所	河村領太郎	山武ハネウェル計器(株)	加古五郎
	日本鋼管(株)本社	大住三喜生	精立工業(株)	大木武
	日本鋼管(株)川崎製鉄所	阪本祝	日本レギュレーター(株)	高橋浩
	日本鋼管(株)鶴見製鉄所	菊安英一	大倉電気(株)	高土李治
	川崎製鉄(株)東京支店	矢野武夫	(株)千野製作所	青木清
	川崎製鉄(株)葺合工場	伊原茂	(株)北辰電機製作所	依田庸一
	川崎製鉄(株)千葉製鉄所	桑畑一彦	富士電機製造(株)	大浦野
	川崎製鉄(株)千葉製鉄所	角田辰亥	東京機器工業(株)	大木野
	住友金属工業(株)東京支社	俵隆治	(株)日立製作所	河井陽一
	住友金属工業(株)製鋼所	片倉理一	(株)横河電機製作所	西川甚
	住友金属工業(株)鋼管製造所	大塚武彦	(株)島津製作所	西矢
	住友金属工業(株)和歌山製造所	寺町忠夫	幹事	
	住友金属工業(株)小倉製鉄所	能勢正元	通商産業省重工業局	木下享
			日本鉄鋼協会	田鍋道
			日本鉄鋼連盟	吉田
			川崎製鉄(株)千葉製鉄所	大島
				真

付録3 熱経済技術部会計測分科会：計測部会委員

会名	年 月	委 員 名
計測分科会	昭和30. 5~昭和33. 4	部会長：青木不二男(鋼管)，主査：磯部 孝(東大)，幹事：大島 真(川鉄)
	昭和33. 11~昭和34. 4	〃 富山英太郎(鋼管)，〃 〃 〃 〃
	昭和34. 10~昭和35. 10	〃 菊池 浩介(鋼管)，〃 〃 〃 〃
計測部会	昭和36. 2~昭和37. 2	部会長：菊池 浩介(鋼管)，副部会長：磯部 孝(東大)，幹事：中村昌平(鋼管)
	昭和37. 7~昭和42. 7	〃 桂 寛一郎(鋼管)，〃 〃 〃 〃
	昭和42. 10~昭和44. 10	〃 池上 平治(鋼管)，〃 〃 〃 〃
	昭和45. 2~昭和45. 6	〃 久田 清明(富士)，〃 〃 〃 〃
	昭和46. 2~昭和46. 7	〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃
	昭和46. 10~	〃 野坂康雄(新日鉄)，〃 〃 〃 〃
(付：計測部会秤量分科会)		
	昭和34. 9~昭和39. 1 昭和39. 5~	主査：五十部賢次郎(鋼管) 〃 中沢 尚次 (鋼管)

付録4 計測部会アンケート (まとめ資料を含む)

第 回	年 月	内 容	備 考
14. 15	34. 10	平炉の自動制御 (出版)	まとめ (鋼管) まとめ (鋼管) まとめ (川鉄・千葉) まとめ (川鉄・千葉) まとめ (富士・室蘭) まとめ (八幡・八幡)
	34. 9	計器の保守について	
	35. 1	高炉の計測制御「送風湿度の制御」	
	37. 2	熱風炉炉頂温度測定に関するアンケート	
	21	熱風炉側壁温度測定に関するアンケート	
	21	熱風炉の自動制御と自動切換	
	23	高炉炉頂ガス分析計	
	24. 25	高炉における溶銑 (滓) 温度の測定	
	27	鋼材温度測定用輻射温度計回答	
	27	計測の社内教育について	
	30	計測器校正のための設備とその精度管理	
	31	計器の修理と修理設備	
	32	各社差圧式流量計の稼動実績調査	
	33	各社電子式変換器の稼動実績調査	
36	各社自動調節計稼動調査		
37	各社記録計稼動実績調査		
38	各社記録計稼動実績調査		
39	X線厚さ計の使用実績		
41	プロセス・コンピューターの設備状況		
42	プロセス・コンピューターの保守体制		
43	プロセス・コンピューターの検出端の問題点		
44	プロセス・コンピューターの検出端の問題点		

付録5 秤量分科会まとめ資料

第 回	年 月	内 容	備 考
7	36. 10	原料水揚用コンベヤスケールの実体調査集計	神鋼 富士・釜石 大阪製鋼 川鉄・千葉 八幡 まとめ (関西小委) 鋼管 鋼管・京浜 幹事 主査
12	38. 6	製鋼関係の秤量 (まとめ)	
12	38. 6	重油受入量とその検収についてのアンケートまとめ	
15	39. 5	高炉装入原料の秤量まとめ	
16	39. 9	電子管秤量機実態調査報告	
20	41. 3	電子管秤量機アンケート回答	
20	41. 3	秤量機の検査保全	
22	41. 11	鉄鋼プロセスの重量管理アンケート	
22	41. 11	クレーンスケール小委員会報告	
28	44. 11	コンベヤスケールについて (秤量分科会における検討のまとめ)	
29	45. 4	秤量値の記録および伝送のまとめ	
31	46. 11	秤量分科会運営アンケートまとめ	
32	47. 6	電子管秤量機アンケート	

付録6 小委員会活動状況

年 度	テ ー マ	幹事会社
昭和42年	転炉酸素系統計装 中性子水分計	富 士 八 幡
昭和43年	保守効果測定 工業計器標準化	鉄鋼短大 神 鋼
昭和45年	転炉排ガス分析 ロードセル	住 川 金 鉄
昭和46年	温度標準変更対策 X線厚み計	鋼 管 新 日 鉄