

# ICS NEWSLETTER

No. 6

(社)日本鉄鋼協会 学会部門 計測・制御・システム工学部会

TECHNICAL DIVISION OF INSTRUMENTATION, CONTROL AND SYSTEM ENGINEERING

平成 11 年 6 月 1 日発行

## CONTENTS:

・新部会長挨拶	佐野 昭
・平成 11 年度運営について	植山高次
・制御技術部会報告	増野 豊彦
・各フォーラム報告	
・平成 10 年度行事カレンダー	坂本隆秀
・部会長退任の挨拶	荒木光彦
・事務局からのご連絡	
・ニュースレター編集委員後記	本多 敏

## 1. 新部会長挨拶

佐野 昭(慶応大)

今年 4 月より、荒木光彦前部会長の後任をお引き受けすることになりました。荒木前部会長は、鉄鋼協会の学会部門において、大学と鉄鋼メーカーの技術者、研究者との交流を積極的に図って来られました。私自身、引き続いて本部会の活動が鉄鋼生産技術の進展に少しでもお役に立てればと思っております。

計測・制御・システム工学は、生産技術を支える基盤要素技術であり、鉄鋼業界では他分野に先駆けて常に新しい理論や技術を取り込み、高品質、高信頼性において世界のトップに位置してきましたが、ここ数年の経済不況で、設備投資や新しい生産技術への試みが冷え込んでおり、計測制御システム分野の技術者の活躍の場が縮小されつつあるのは非常に残念であり、危機感を感じています。大量生産から低コスト多品種少量生産の時代に入って来ており、ますます本分野の技術者研究者への期待は大きいと思われるからです。

本部会には、現在三つのフォーラム(計測・制御・システム)と三つの研究会が活動しており、生産部門の制御技術部会と協力しつつ本年度も進めていく予定です。皆様のご参加を宜しくお願い致します。また、2001 年には、IFAC(世界自動制御連盟)主催の第 10 回 Symposium on Automation in Mining, Mineral and Metal Processing (MMM2001) が東京で開催される予定です。実行委員長は、内田健康教授(早大)が、副委員長は高橋亮一氏(住金)が務められます。本シンポジウムは、鉄鋼関係の計測、制御、システムのすべての分野に関連する内容を含みますので、論文投稿を含めまして皆様の多大なるご

協力を心よりお願い申し上げます。

本部会の関連する分野の技術者、研究者と大学、学会関係者の方々のポテンシャルと活力を高め合い、将来への知的投資の場として本部会がお役に立てれば幸いです。

平成 11 年度運営について

副部会長 植山高次(新日鐵)

今年度も新部会長の下で 3 分野のフォーラムと研究会活動を中心に活発な活動を行っています。今年度はシステム分野のフォーラムと制御分野の研究会を新たに発足させました。運営委員の構成も大幅に変化し、世代交代が行われています。制御技術部会との関係もより親密化させるべく、共催での活動に意欲的に取り組んでいます。この 3 月に東工大岡山キャンパスで行われた 137 回鉄鋼協会春季講演大会では初めて予告セッションを企画し、5 件の応募を得て活発な討議が行われました。その他、各フォーラム・研究会で企画された活動は、それぞれ意欲的で中身の濃いものであり好評でした。当部会は初代北森、2 代荒木両部会長のもとで順調に軌道に乗ったと言えます。

一方講演大会での一般講演は当分野の沈滞が激しくなっています。137 回講演大会の一般講演件数は予告セッション 5 件を含めて 15 件でした。予告セッションを除くと 10 件になり、これまで最低だった 135 回大会の 11 件をも下回り、平成 8 年秋 132 回大会の 43 件に比べ 1/4 の規模になっています。講演会の参加者も減少し、鉄鋼の計測・制御・システム分野を代表する講演会とは言えなくなっています。講演大会における沈滞は技術活動の停滞と見られ、鉄鋼業における当分野の役割の低下につながると思います。相次ぐリストラにより実際に活動が沈滞しているのなら、尚更情報交換を技術活動に繋げる必要があります。今年度は予告セッションを継続し、かつ一般講演への応募を働きかけ講演大会の活性化を重点課題にして取り組みたいと考えています。従来開かれていなかった秋季大会でのシンポジウムも企画しています。

皆様の積極的な投稿及び参加をお願いします。

制御技術部会報告

制御技術部会長 山崎順次郎(川鉄)

制御技術部会では、一層の実りある部会活動とすべく、その一つ的手段として、学会部門との交流を検討しています。具体的には、学会部門の活動状況を部会で紹介して貰うとか、フォーラムの報告内容からテーマを選定して部会大会で特別講演をお願いする、等々です。第 1 回目の試みとして、今年の春の部会大会で学会部門に 2 件の特別講演をお願いしています。秋の部会大会に関しては、目下検討中です。

## 1. 部会大会

第 121 回制御技術部会が 6 月 10、11 日に住金・和歌山製鉄所で実施されます。また、第 122 回制御技術部会は、11 月か 12 月に神鋼・神戸製鉄所で開催予定です。

121 回：

- ・一般研究報告を 15 件程度予定
- ・特別講演 2 件を予定
  - 木村 先生(東大)：(仮)制御のモデリングの現状と展望
  - 荒木 先生(京大)：(仮)2 自由度 PID その意味と調整法(PID の歴史も含)
- ・前日に計測・制御・システム工学部会シンポジウム「これからの鉄鋼業におけるシステム制御の課題と展望」を計画

122 回：

- ・合同研究発表会の形式で電気 / 計測 / プロコンの専門技術に関する報告予定

- ・学会部門からシンポジウム、フォーラムの活動状況報告予定
- ・学会部門に特別講演を依頼する予定

## 2. 技術検討会

検討テーマの探索中。

## 3. 共同研究会

計測・制御・システム工学部会の研究テーマ「大量データをベースにした省力化のための診断・制御の高度化」に関して、部会として協力していく。

## 4. その他

Y2K 問題(コンピュータ西暦 2000 年問題)に関する危機管理取組等について、意見交換会を実施した。

上記以外に、ソフトウェアの生産性調査、劣化設備の延命対策、更新事例等に関する幹事会社間の情報交換を実施しています。

学会部門との交流に関しては、引き続き内容を詰めていく予定です。

## ・各フォーラム報告

### 1. 計測フォーラム「計測におけるロバスト化技術」

座長 安藤 繁(東大)、代表幹事 松原 俊郎(新日鐵)

本フォーラムは、鉄鋼計測の各分野毎に最新技術の紹介とディスカッションを行い、その計測技術を「ロバスト化」すなわち広範囲な応用に柔軟に対応できる高度なセンサやシステム技術という視点で整理し、今後の取り組むべき開発の方向を見極めることをねらいに、平成 10 年 3 月にスタートしました。平成 10 年に 2 回の講演会を開催したことは前号のニュースレターで紹介した通りですが、その後さらに 2 回の講演会を開催しました。

・第 3 回企画：フォーラム「マイクロ・ミリ波を使った最近の計測技術」 '99.1.27

ロバスト化そのものといっても過言ではないレーダの技術を中心に、信号処理、距離・レベル計測への適用、画像化など幅広く紹介されました。今後のミリ波の普及は鉄鋼計測への新たな展開を期待させるものがあり、活発な討論がなされました。

・第 4 回企画：討論会「赤外光を利用した最新の計測の鉄鋼プロセスへの展開」 '99.3.30

これは本フォーラムで内容を企画し、第 137 回春季講演大会討論会として開催されたものです。依頼講演では赤外線温度計測に関する応用やデバイスの最新の動向の紹介が、また鉄鋼現場からはパターン計測事例、赤外線半導体レーザーの距離計への適用事例が報告され、赤外光のロバスト性も含めて活発な質疑がなされ有意義な討論会でした。

今後の予定は以下の通りです。奮ってご参加下さい。また、本フォーラムへの追加登録をご希望の方は下記宛お申し込み下さい。

[ 予定 ] ・第 5 回 '99.7.14 フォーラム「最近の振動・音響応用計測技術」

・第 6 回 '99.11.初 制御技術部会にて特別講演

・第 7 回 '99.11.21 第 138 回秋季講演大会で予告セッション開催

[ フォーラム登録申し込み先 ] 新日鐵 計測・制御開発部 松原 俊郎

TEL.0439-80-3024 FAX.439-80-2742 E-mail.matubara@keisoku.re.nsc.co.jp

### 2. 制御フォーラム 「鉄鋼プロセスのモデリングと制御」

座長 佐野 昭(慶大)、代表幹事 北村 章(神鋼)

本フォーラムでは、鉄鋼プロセスの制御において、制御系設計の基本となるモデリン

グとして、圧延の制御などでみられるダイナミクスを取り扱う動的モデルと、上工程のシミュレーションや制御で使える大規模・複雑系のモデリング技術について、活発な議論を展開しています。また、モデルを継続的に運用するための重要技術として、モデルの更新・適応化・学習について研究をおこなっています。

平成 10 年度は、7 月に「ロバスト制御と適応制御の適用事例と課題」、12 月に「データマイニングおよびモデルベースによるシステムの異常検知・診断」、平成 11 年 2 月に「セットアップモデルの学習に関する WG 中間報告」と題して 3 回のフォーラムを、また、11 月には、拡大幹事会として「高炉の制御とモデリングに関して」を企画・開催し、有益なご講演に対して多くの皆様にお集まりいただきました。さらに、幹事の津村先生(東大)をリーダーとする「高炉のモデリングと制御に関する WG」と足立先生(宇都宮大)をリーダーとする「セットアップモデルの学習、更新に関する WG」の 2 つの WG が高炉と圧延に特化して活動し、これからの制御・モデリングについて議論を深めました。

平成 11 年度は、部会行事として、6 月 9 日(水)にシンポジウム「これからの鉄鋼業における制御の課題と展望」を開催し、パネル討論で制御技術の将来展望について広く議論を展開する予定です。また、9 月 7 日(火)にはフォーラム「制御を指向したモデリングの考え方 - 実用化における課題 - (仮題)」を計画しております。前年にもまして、多くの方々の参加をお待ちしています。

### 3. システムフォーラム「鉄鋼業の CIM・FA 化のためのシステム技術-分散環境化における生産情報の統合制御技術」

座長 田村坦之(阪大)、代表幹事 白井正明(NKK)

本フォーラムは、「鉄鋼業の CIM・FA 化のためのシステム技術フォーラム」の第 2 期フォーラムであり、「適切な対象を選定し、一貫スケジューリング(部分最適化と全体最適化の調整を含む)および再スケジューリング問題に関する事例、方法論に関する調査を行う。」ことを活動目標として研究活動を行ってきた。具体的な例として、転炉～熱延までのプロセスを選択し、基本的な問題定式化を行った。これを本フォーラムにおける共通の例題とし、平成 10 年度は 2 回のフォーラム「鉄鋼業における物流・流通の課題と事例」平成 10 年 9 月 8 日川崎製鉄東京本社「鉄鋼業の生産・物流課題に対する最新のスケジューリング技術」平成 11 年 1 月 29 日住友ビルを開催した。フォーラム活動で浮き彫りとなった共通認識として、大規模複雑系の問題が挙げられる。すなわち、鉄鋼プロセスにおいては、今後は複数プロセス～全体プロセスの最適化が問題になる。技術的には再スケジューリング/リアルタイムスケジューリングが必須であるとともに、最適化対象には構内/構外の物流問題も含まなければならない。したがって、問題の規模はますます大きく複雑になり、方法論的にも新たなブレークスルーが求められている。第 3 期フォーラム「生産・運用・物流計画問題の新技术」では、鉄鋼プロセスにおける今後の課題「生産と物流における大規模・複雑系技術」に取り組むことにしており、平成 11 年 4 月より活動を開始することになっている。平成 9 年からのフォーラム活動を通じて、一貫スケジューリング問題の事例と解法、物流・流通問題の事例と解法を紹介してきたが、毎回の参加者は多部門にわたっており、システムフォーラムが対象としている問題領域の広さ、それに対する関心の高さを感じている。第 3 期フォーラムでもシステムに関する幅広い話題をメンバーに提供できるよう努力していきたい。

#### ・各研究会報告

##### 1. 「省力化・高信頼化のためのプロセス診断・制御の高度化」

主査:内田健康(早大)

本研究会は、生産技術部門省力化テーマ検討グループの検討・要望を受けて、本年4月より本部会に設置されました。今後急速に顕在化することが予想される労働人口の減少や熟練者の高齢化に備えて、鉄鋼生産技術における熟練技術者のノウハウを組み込んだ新しい設備診断技術や制御の高度化技術の基盤を築くことを目的としています。大学側委員10名、企業側委員10名で構成され、6月に第1回の研究会を開催する予定です。

## 2. 「鋼板表面の光学的特性のモデリング」

主査: 藤村貞夫(東大)

去る12月8日に第4回研究会を東京にて開催し、企業側委員からの今後の活動方針及び実施内容の説明に加えて研究担当者側から以下1)~3)に示す最新の研究活動状況が報告された。また、関連技術分野における最近のトピックスとして4)が紹介された。

- 1) 表面欠陥のISO規格について(柳教授・長岡技科大)
- 2) 反射シミュレーションについて(岡助教授・北大)
- 3) 時間相関型イメージセンサとその応用(安藤教授・東大)
- 4) 汎用光線追跡ソフトを用いた黒体空洞の放射率計算(石井氏、計量研究所)

また、研究担当者間の交流も随時行われ、測定実験に使用する冷延鋼板サンプルの粗さ等表面微細凹凸形状パラメータ測定と解析、それらサンプルでの反射、偏光、放射データ等の実測と解析が進められている。以上の結果をもとにして現象のモデル構築とその結果に基づくシミュレーション計算を試みつつある。また、微小疵面での反射光分布計測値とシミュレーションとの対応についても調査中である。

本年度は本研究会活動の3年目にあたり、実質的に活動の最終年になることから、モデルの具体的構成を絞りつつ最終的な利用形態を明らかにしてまとめの作業を進める予定である。今後も随時研究担当者間で交流を図り、実験結果の解析、考察を共同で進めて次回研究会を8月に開催する予定である。

## 3. 「鉄鋼生産・運用・物流計画のモデリングと最適化」

主査: 田村坦之(阪大)

本研究会は平成10年度に発足し、大学側委員10名、企業側委員6名で研究活動を開始した。平成10年度は3回の研究会第1回(平成10年6月25日・NKK福山製鉄所)鉄鋼生産・運用・物流計画問題の課題の討論第2回(平成10年11月24日・神戸市産業振興センター)研究報告4件第3回研究会(平成11年1月28日・大阪住友ビル)研究報告4件を開催した。平成10年度の主な研究成果としては

- (1) 製鉄所における実際の生産・運用・物流計画問題を確認した。
- (2) 連続鋳造から熱間圧延にいたる複数工程間の計画問題を定式化した。
- (3) 生産・運用・物流計画問題の解法に関して、各研究者から報告を行った。

があげられる。平成11年度は、新たに大学側委員2名を加え、平成10年度に定式化を行った連続鋳造・熱間圧延の計画問題の具体的な解法を確立するとともに、物流問題に関して、調査・研究をすすめる予定である。

- ・平成11年度行事カレンダー 企画担当: 坂本隆秀(住金)
- ・平成11年6月9日 部会シンポジウム「これからの鉄鋼業におけるシステム制御の課題と展望」(和歌山)
- ・平成11年7月14日 部会フォーラム「最近の振動・音響応用計測」(未定)
- ・平成11年9月3日 部会フォーラム「SCMとスケジューリング(仮題)」(東京)

- ・平成 11 年 9 月 7 日 部会フォーラム「制御を指向したモデリングの考え方 - 実用化における課題 - (仮題)」(東京)
- ・平成 11 年 11 月 21 日部会シンポジウム「大規模複雑系へのアプローチ - 21 世紀の鉄 鋼業を変革する新システム技術」(金沢)
- ・平成 11 年 11 月 21 日秋季講演大会予告セッション「高能率生産を支えるロバスト計測技術」(金沢)
- ・平成 11 年 11 月 部会フォーラム「セットアップ学習制御関係」(未定)
- ・平成 11 年 11 月 制御技術部会特別講演、計測フォーラム主催(神戸)
- ・平成 12 年 1~2 月 部会フォーラム「放射線計測」(未定)
- ・平成 12 年 2 月 部会フォーラム「システム技術関係(内容未定)」(大阪)
- ・平成 12 年 2 月 部会フォーラム「制御関係(内容未定)」(未定)

・ 部会長退任の挨拶

荒木光彦(京都大学)

#### PID からの道

部会長の立場を離れましたので、勝手なことを少々……。昨年度、本部会で「制御系チューニングの基礎」という講習会を開催しました。これは、「これまで培われてきた伝統的な制御系設計技術が次世代にうまく継承されているとは必ずしも言い難い。」という懸念が motive force となって企画されたものです。内容は、基本的に PID 制御を中心としたものでしたが、説明の中には内部モデル原理、2 乗積分評価、感度関数、モデル化誤差といった近代的概念が入っています。「理論と現実のギャップ」といったことがかなり声高に言われており、PID が「現実」の代表選手、いわゆる現代制御理論が「理論」ということになっているようです。そして、お互いに「PID は単なる経験論だけだ」、「現代制御理論は空理空論にすぎない」と悪口を言い合っているようにみえます。しかし、現代制御理論も現実とかかわりのない発展をしてきたわけでは決してありません。枝葉末節に入り込んだ「空論」が数多く発表されているのは事実ですが、全体としては現実に根ざした問題意識によって方向づけられています。一方、PID も単なる経験だけで成立しているわけではなく、特に周波数応答に基づいた深い洞察があって始めて自由に扱えるものでしょう。どうも、「理論と現実の……」と唱えている方の大部分は、他の領域の勉強をするのが嫌なだけではないかと思います。どうか、ギャップ、ギャップとおっしゃらず、両方の分野に精通すべく研鑽していただくようお願いします。

・事務局からのご連絡

1. 平成 10 年度部会賞

平成 11 年 3 月 5 日に開催された部会賞選考委員会にて、平成 10 年度の部会賞各賞受賞者が下記の通り決定し、第 137 回春季講演大会時の部会集会にて賞状及び盾の授与が行われました。

賞 名	テーマ名	氏 名
計測・制御・システム技術賞	転炉副原料配合における最適制御システムの開発	三角 龍平(株神戸製鋼所) 松浦 義和(株神戸製鋼所) 木村 世意(株神戸製鋼所) 星川 郁生(株神戸製鋼所) 西野 都(株神戸製鋼所) 北村 章(株神戸製鋼所)
計測・制御・システム技術賞	Hot strip mill tension-looper Control based on decentralization and coordination	浅野 一哉(川崎製鉄株) 野村 信彰(川崎製鉄株)
計測・制御・システム研究賞	電磁攪拌技術における電磁流体解析とその制御	藤崎 敬介(新日本製鐵株) 植山 高次(新日本製鐵株) 高橋 啓一(新日本製鐵株)
計測・制御・システム研究賞	Nondestructive Mapping of Secondary Recrystallized Grains in the Grain-Oriented Electrical Steel by Ultrasonic Interferometry	高田 一(川崎製鉄株) 虎尾 彰(川崎製鉄株)
計測・制御・システム研究賞	Development of On-Line Lamb Wave Testing Technique Using Real Time Digital Signal Processing	中村 昌弘(住友金属工業株)

2. 今後の講演大会開催予定

- ・第 138 回秋季講演大会：  
平成 11 年 11 月 20 日(土)～22 日(月) 於：金沢工業大学
- ・第 139 回春季講演大会：  
平成 12 年 3 月 29 日(水)～31 日(金) 於：横浜国立大学
- ・第 140 回秋季講演大会：  
平成 12 年 10 月 1 日(日)～3 日(火) 於：名古屋大学
- ・第 141 回春季講演大会  
平成 13 年 3 月下旬もしくは 4 月上旬 東京地区

・ニュースレター編集委員後記

本多 敏(慶応大)

井内徹先生(東洋大)にかわって、今回より編集を担当させて頂くことになりました。よろしく願い致します。昨年 4 月から、計測フォーラム幹事として、本会で活動をはじめたばかりでわからないことだらけです。お叱り・ご提言その他、皆様のご投稿をよろしく願い致します。ニュースレターは年 2 回(6 月 1 日、12 月 1 日)発行です。

## **ICS NEWSLETTER 6号**

発行日：平成 11 年 6 月 1 日

発行：(社)日本鉄鋼協会 計測・制御・システム工学部会

編集担当：本田 敏(慶応大学 理工学部 物理情報工学科)

TEL:045-563-1141(内 3509)

FAX:045-563-0322

E-mail:honda@appi.keio.ac.jp

事務局：(社)日本鉄鋼協会 学会部門事務局 学術企画 Gr. 大島 孝子

〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-9-4 経団連会館 3F

TEL:03-3279-6022

FAX:03-3245-1355

E-mail:oshima@isij.or.jp