第三分科会（計測・制御）

3 月 10 日（月）

講演会

13:40～14:30　　LHD における 6MeV 重イオンビームプローブ計測システムの開発

自然科学研究機構 核融合科学研究所 粒子加熱プラズマ研究系　清水昭博 助教

重イオンビームプローブ(HIBP)は、プラズマ内部のポテンシャルを直接的に計測する装置であり、プラズマ閉じ込め実験研究において強力な計測手段となっている。大型ヘリカル 装置(LHD)における HIBP の計測システムは、負イオン源、6MeV タンデム加速器、ステアラー、Q レンズ、静電偏向器等の様々なコンポーネントか ら成り立っており、これらを遠隔制御して計測器を動作させている。計測機器と制御システムのこれまでの開発状況と将来課題について発表する。

口頭発表

セッション１　座長：道山俊一（横浜国立大学）

14:35～　　3-01　　HDL によるシリアル通信ドライバの開発

東北大学 工学部 工学研究科　阿部茂樹

近年、民生品から宇宙技術にまで用いられることが多くなってきた FPGA というプログラマブルデバイスは、教育研究用としても汎用的に使われるようになってきた。今回は、技術部への業務依頼として、HDL を用いて FPGA 内に組み込むシリアル通信ドライバの開発を行ったのでその成果を報告する。シリアル通信は、コンピュータとＦＰＧＡボード間のデータ通信を行う重要な手段であり、PC 上からボードへの入力制御、あるいは演算結果を容易に取り込むことが可能となる。通信ドライバを独自に開発することにより、用途に応じた柔軟なプログラム変更が可能となり、仕様の変更にも容易に対応できる。

15:00～　　3-02　　計測タイミング復調回路の設計製作

自然科学研究機構 核融合科学研究所 技術部　伊藤康彦

大規模実験装置においては、分散設置された各計測機器へ時間のずれなくトリガー信号を同時に配信するシステムが必要である。本回路は配信された光信号からトリガー関連情報の取得及び、同期クロック信号の抽出を行い外部機器へ出力する。光信号は NRZ コードを含む 10MHz の基本波で変調されている。本回路はクロック抽出用 PLL と入出力バッファを除いて市販の FPGA ボード内 (アットマークテクノ社製 SUZAKU-S) に構成されている。回路の操作は PC から Ethernet を介して行うため、Linux マイコンを組み込んである。FPGA 開発ツールには Xilinx 社の ISE と EDK を用いた。

15:25～　　3-03　　dsPIC マイコンを用いたビーム電流補正装置の開発

自然科学研究機構 分子科学研究所 技術課　吉田久史

分子科学研究所の放射光実験施設 UVSOR-II では、世界最高強度を誇る赤外・テラヘルツビームラインが設置されている。この光源を利用した赤外・テラヘルツ分光では、反射・吸収スペクトルの絶対値を求めることが重要で、そのためのビーム電流補正装置を開発した。装置は２チャンネルの AD 変換器、演算処理のためのマイクロコントローラ、および DA 変換器で構成される。発表では装置の高速サンプリング化への工夫を中心に報告する予定である。

休憩　15 分

セッション２　座長：安本 勝（東京大学 大学院工学系研究科）

16:00～　　3-04　　PF-AR フロントエンドモニターシステム

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所　濁川和幸

放射光施設では偏向電磁石や放射光源から出てくる放射光を実験ステーションまで導くためのビームラインがあり、このビームラインのなかでも加速器に近い部分を特にフロントエンドと読んでいます。2006 年に PF-AR 地区フロントエンド部の真空度を遠隔監視するためのモニターシステムを構築し運用を開始しました。このシステムはその後、冷却水の流量やガス検知システムを監視するためにも使用されています。本研究会では、本システムを構築するまでの経緯と本システムの構成について発表します。

16:25～　　3-05　　侵入者自動監視システムの動作検証

日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所 工務技術部　蛭田敏仁

JAEA では、原子力施設の敷地境界フェンス周辺等での不審者を CCTV 監視カメラ映像と画像解析ソフトウェアによりリアルタイムで常時監視を行うことで、不法侵入者を機械的に早期発見するとともに、警備業務の合理化と効率化を目的とした侵入者自動監視システムの実用化開発を行っている。本報告では、監視システムの概要、侵入検知機能・性能、耐環境性能実証試験等の検証結果と機械化自動監視システムの有効性や問題点について紹介する。

16:50～　　3-06　　PIV を用いた魚眼映像の雲態挙動解析による突風予兆検知の試み

東京工業大学 技術部 設計工作技術センター　岩田正孝

本報では、流体での可視化に用いるＰＩＶ (Particle　Image　Verocimetry) 法の巨視的応用として、青空に浮かぶ「雲」の動きをトレーサと見立てた場合の空全体を同時に捉える手段として魚眼（全半球）映像を用い、そのコマ間の雲位置の差分情報から全天の三次元的に動き回る複雑な動きの流線可視化解析を行ったので報告をする。

3 月 11 日（火）

セッション３　座長：塚田 究（自然科学研究機構 核融合科学研究所）

9:00～　　3-07　　少子高齢化社会に対応した自律移動車椅子の制御および開発

宮崎大学 工学部 教育研究支援技術センター　甲斐崇浩

少子高齢化が進む現代社会において、高齢者ならびに身体に不自由を抱える人々の生活を支えるための技術開発が様々な方面においてなされている。また、合計特殊出生率が低下するわが国において、高齢者ならびに身体に不自由を抱える人々を介護する介助者の労働力を少しでも軽減するような技術開発が不可欠となってきている。そこで本研究では、介護する人たちの負担を軽減できるよう、介護現場の問題点を明らかにし、それら問題点を克服するような制御を組み込んだ自律型車椅子の基礎研究と開発を目的としている。

9:25～　　3-08　　J-PARC 実験施設の電磁石電源制御

高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所　鈴木善尋

現在、茨城県東海村、J-PARC、大強度陽子加速器施設においてハドロン実験施設、ニュートリノ実験施設が建設中です。この両施設で使用するビームライン用電磁石電源、超伝導電磁石電源、320kA ホーン用パルス電源の制御について報告します。これらの装置には装置固有の運転操作や制限があります。その部分に装置固有のコントローラを開発組込むことにより、上位コンピュータからの制御（運転操作）を安全で容易なものとしています。これらの制御（運転）は最終的に MySQL データベースを通しユーザ（実験運転グループ）に渡されます。装置の状態はデータベースを通して知ることができます。運転は１つの装置に対して１つの設定データをデータベースに書き込むことにより行われます。MySQL データベースは様々なプラットホームに対応しているので、ユーザは容易に独自の運転操作画面を作成し、運転操作を行うことが出来ます。

9:50～　　3-09　　小型 PWI 実験装置 冷却水流量状態監視システムの開発

九州大学 応用力学研究所 技術室（高温プラズマ力学研究センター配属）　東島亜紀

実験中、小型 PWI 実験装置の磁場コイルには数十 kA の大電流が流される。大電流によるコイル発熱からコイル自身を守る為に、各磁場コイルには熱を取り除くための冷却水を常に流す必要がある。冷却水の流量が既定値に達していない場合には、運転を止めるなどの措置をとる必要があり、実験中、流量の状態は常に監視していなければならない。また、実験中は、実験装置がある部屋には安全上入れず、監視は遠隔で行うことになる。本発表では、それらを考慮に入れ開発した、冷却水流量状態監視システムについて報告する。

休憩　15 分

セッション４　座長：山本好弘（三重大学 工学部）

10:25～　3-10　スプレー熱分解法における基板温度の定量化

九州工業大学 情報工学部 技術部　荒川 等

近年、薄型ディスプレイや太陽電池などの透明導電性ガラスを用いた製品は需要拡大が衰えることを知らない。透明導電性ガラスの製造はスパッタ法やＣＶＤ法が主流となっている。一方、スプレー熱分解法は、大気中で成膜可能であることから設備投資を抑えることができる反面、前者には性能面で劣る。スプレー熱分解法では、原料を熱分解、堆積させる過程で見られる一時的な基板温度の低下が、性能低迷の要因でないかと考える。そこで、本研究では、放射温度センサや熱電対を用いて基板表面温度を定量化することを目的とする。さらに、スプレー条件、基板温度を制御して安定した基板表面温度によって薄膜の作製を行い評価する。

10:50～　3-11　GPS ケータイを用いた海流調査システムの開発

九州大学 応用力学研究所 技術室　石井大輔

近年における携帯電話の多機能化により、位置情報を測位する GPS 機能は今や利用者の必需になりつつある。当該機能は、子供たちの安全確保や老人の徘徊抑止を目的としたサービスに利用されるなど、現在において、その応用は多岐にわたっている。そこで今回、GPS 機能を有する携帯電話（GPS ケータイ）を利用した海流調査システムの新規開発に着手したので、その概要および当該システムの構築例について紹介する。

11:15～　3-12　月面環境模擬試験

自然科学研究機構 国立天文台 RISE 推進室　鶴田誠逸

国立天文台 RISE 推進室では月面に光学望遠鏡を設置して星の観測から月の回転変動を求める計画を進めている。これによって月の内部構造を明らかにすることで月の起源・進化の解明が期待できる。望遠鏡は月面着陸機によって月面に設置する予定のため、その温度環境・月土壌の特性環境等に耐えなければならない。現在月土壌を模擬した砂を利用して着陸時の砂の飛散量の推定・粒度分布の測定を行っており、また、着陸後の経年沈下の測定を計画中である。今回はその中間報告をする。

11:40～　3-13　VLBI 観測データ集中管理システムについて

自然科学研究機構 国立天文台 水沢 VERA 観測所　佐藤克久

東アジア地域に VLBI 観測網を形成する計画の一環として、複数のフォーマットで記録された観測データを相関処理向けに集中的に一元管理するシステムを開発した。このシステムは、観測局当たり最大 1Gbps で記録された観測データ 4 局分を統一データとして蓄積し、相関処理装置へ出力するもので、倍速 2Gbps で 4 チャンネルを同時記録する能力を有している。

休憩　60 分

セッション５　座長：高橋千尋（自然科学研究機構 核融合科学研究所）

13:00～　　3-14　　放射光ビームライン BL-16A への STARS 導入

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所　小菅 隆

高エネルギー加速器研究機構放射光科学研究施設では、シンプルかつ汎用性及び拡張性をもった制御用ソフトウエア「STARS(Simple Transmission and Retrieval System)」の利用を基本とした放射光ビームライン制御系の統一化が進行し、成果をあげている。今回、BL-16A の再構築に伴ってビームライン制御系を新しく構築することとなり、他のビームライン同様 STARS を基本としたビームライン制御システムを構築する事となった。本研究会では、実際のシステム構築において発生した問題及びその解決、実際の導入に際する詳細について報告する。

13:25～　　3-15　　単独使用機器への簡易なコモンモードノイズ対策方法

東京大学 大学院工学系研究科 技術部 原子力国際専攻　安本 勝

コモンモードノイズ発生電気機器は多く存在し、それから発生するコモンモードノイズは電源ラインと接地系統になる接地線や建物導体構造物を循環している。この接地系統が共通インピーダンスになりこれを介して相互干渉しノイズトラブルを引き起こす事例は多い。本報告は、単独に使用している電気機器に限って簡易なコモンモードノイズ対策を可能にする方法について、また簡易なコモンモードノイズ評価方法について明らかにする。

3 月 10 日（月）17:10～18:10

ポスターセッション

P-26　　核融合科学研究所における環境放射線計測

自然科学研究機構 核融合科学研究所 技術部　三宅 均

核融合科学研究所では平成 10 年 3 月の大型ヘリカル装置（LHD）によるプラズマ実験の開始以前から土岐サイト周辺の環境放射線の測定を継続して行っている。当初は熱蛍光線量計（TLD）を用いていたが TLD 素子のロット依存性や経年劣化などの問題から数年間の比較測定を実施後ガラス線量計に変更して現在に至っている。また、最近は電子ポケット線量計による測定を数箇所のポイントで実施し、ガラス線量計との比較データを収集している。当日は環境放射線の測定データを示すとともに TLD からガラス線量計への素子の変更の経緯を報告する。また、将来の測定素子としてガラス線量計から電子ポケット線量計への移行の可能性について検討した結果を報告する。

P-27　　音波加熱とサーモグラフィー法を利用した非接触非破壊検査

熊本大学 工学部 技術部　大嶋康敬

非破壊検査の一つであるサーモグラフィー法での検査を行う場合，精度良く実施するには，加熱・冷却の空間的分布と時間制御の精度が求められる．しかし，2 つの要求を満たす方法は少ない．そこで，加熱方法に音波を利用することにより 2 つの要求を満たした非破壊検査を実施したので報告する．

P-28　　かぐや（SELENE）搭載用レーザ高度計の初期成果

自然科学研究機構 国立天文台 RISE 推進室　田澤誠一

宇宙研究開発機構（JAXA）の月周回衛星かぐや（SELENE）は 2007 年 9 月 14 日に H-IIA ロケット 13 号機により打ち上げられ、高度約 100km の月周回軌道に投入された。かぐやが搭載するレーザ高度計は国立天文台 RISE 推進室が中心となり開発した装置で、衛星と月面間の距離を測定するセンサである。レーザ高度計の観測により、月面の精密な高度地形図、および極域を含む高精度な地形高度図の作成が期待されている。今回レーザ高度計の初期成果について報告する。

P-29　　浅水状態における二次元矩形状浮体前方の流れの可視化および計測実験における問題とその対処

横浜国立大学 工学研究院 技術部　岡田 功

回流水槽に浅水状態を作るためにアクリル板を使って水の流れを制限した。その中に二次元矩形模型を設置して、前方の二次元流れを可視化し、また前方に出来る波を波高計で計測する実験を行った。この実験中に起こった問題点とその対処について報告する。

P-30　　金微粒子を堆積させた GaAs の XPS 分析

東北大学 多元研 技術室　猪狩佳幸

X 線光電子分光法(XPS) は、導体、絶縁体問わず、X 線照射によって試料から放出される光電子の運動エネルギーから、その試料を構成する元素を同定し、組成分析するものである。また、ESCA(Electron Spectroscopy for Chemical Analysis) とも呼ばれるように、それぞれの構成成分の化学結合状態を分析することが可能である。既に、多くの物質について XPS 分析が行われており、化合物を含む、単結晶などの純度の高い物質の解析は、これらの過去のデータをもとに容易に行うことが出来る。しかし、金微粒子を堆積させた GaAs 基板を、XPS を用いて分析したところ、単純に解釈できないピークのシフトが見られた。そこで、このピークシフトの起源を調べるために、分析装置の Multipoint Analysis 機能や Ar+ Etching 機能を使って、二次元的、三次元的に追跡を行った。

P-31　　太陽直達光・大気散乱光の分光測定による大気汚染測定法の開発

東京工業大学 技術部 分析支援センター　古田 基

大気汚染は自動車や工場から排出される NOx や SOx や煤・塵埃それに紫外線によるオキシダント等様々な要因により引き起こされる。小型分散型分光器で，都内・郊外等で太陽光が紫外から可視および近赤外にかけて散乱される度合いを測定した。地域差による大気汚染の指標が得られないか，計測の試みを行った。

P-32　　簡単な装置の監視システムの開発・製作

筑波大学 プラズマ研究センター　嶋 頼子

制御装置のオンラインでの監視とそのデータの蓄積は大きな課題である。本年、冷凍機(クライオポンプ) の運転データを、ワンチップマイコンである PIC(peripheral Interface Controller)と Xport で構成したデータ取得システムを製作し、DB(postgres)と PHP を利用してブラウザよりデータを監視できるようなシステムを構築した。本システムは非常に安価であり、現在、安定に稼働している。その開発過程とシステムについて報告する。

P-33　　遠隔地における計測・制御を行うための機器の試作

三重大学 工学部 工学研究科 技術部　山本好弘

遠隔地または広範囲における多数の測定点での計測・制御を行う必要が発生しつつある。そのための最初の試みとして、ネットワークを用いて温度・湿度を計測するための装置の試作を行った。簡単に実現できる及び低コストを目標に、ネットワークーシリアル変換モジュール（XPort）＋PIC マイコンを用いて試作を行った。

P-34　　最新のビームライン・インターロックシステム

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所　斉藤 裕樹

放射光科学研究施設の実験用ビームラインに放射線安全、真空保護のため最初のビームライン・インターロックシステム及び集中管理システムが設置されて以来、すでに３０年近く経過している。１９９８年に第３世代となる新しいシステムの開発を行ったが、その後も様々な改良を加えてきた。今回、最新のシステムの現状を報告する。

P-35　　PLC による大型加速器機器制御系の運用状況

高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設　白川明広

最大加速エネルギー8GeV の電子線形加速器の主要機器制御にプログラマブルコントローラ(PLC)を導入してから 10 年を経過した。制御対象としては直流電源、真空機器が各数百台とその他少量多種の機器がある。これまで目立った問題も無く安定に運用を行っているが、最近経年劣化によると思われる故障が出始めている。その他の故障事例も含め、現在までの運用状況について報告する。

P-36　　JT-60U 用 NBI 加熱装置の補助真空排気系／１次冷却系制御システムの更新

日本原子力研究開発機構　海老澤 昇

補助真空排気系及び１次冷却系の制御設備では、２０数年前の同機種のシーケンサーシステムが採用されている。古い機種であるために、シーケンサーのメーカーでは既に交換部品が無く故障時の修理対応が出来なくなってきた。このため、高経年化対策として、ソフトのメンテナンス性、制御装置の安定性及び信頼性の向上を図るため新規ＰＬＣシステムへの更新を実施した。今回、更新した制御システムの詳細について報告する。

P-37　　LHD における再突入高速イオンプローブ駆動システムの開発

自然科学研究機構 核融合科学研究所 技術部　佐藤 守

2007 年度 LHD 実験第 11 サイクルより、新たに再突入高速イオンプローブを導入しプラズマ周辺部の高速イオンを計測している。計測場所は、高速イオンのパワーが非常に高いため、計測時にプローブを挿入し、非計測時には引き抜いておく必要がある。今回は、その遠隔制御駆動システムを、PLC を用いて開発した。