

診断・監視技術の共通基盤

診断・監視技術の共通基盤に関する協同研究委員会編

目 次

1. はじめに	3	2.6 真正性の診断技術ー人工物メトリクス技術の紹介ー	28
1.1 調査活動の背景	3	2.7 IoT 無線ネットワークにおけるエネルギー効率の診断・監視技術	29
1.2 委員会の構成員と活動状況	3	2.8 皮膚への熱刺激が運転者の覚醒度に及ぼす影響	34
1.2.1 委員会委員の構成	3	2.9 等尺性収縮時における内側広筋の表面筋電図および筋音図の加齢変化	35
1.2.2 委員会活動記録	4	2.10 環境音を利用したゆるやかなインターフェース	37
1.2.3 研究会・産業応用フォーラム開催記録	8	3. おわりに	41
1.3 調査研究の概要	10		
2. 事例紹介	11		
2.1 物理法則を考慮した惑星探査機制御系の安全設計～小惑星探査機「はやぶさ」を例として～	11		
2.2 振動データを用いた回転機器の余寿命予測	16		
2.3 安心・安全と維持管理の時代	20		
2.4 実環境下における映像からの人物行動センシング	22		
2.5 IoT時代の制御システムとセキュリティ	26		

診断・監視技術の共通基盤に関する協同研究委員会委員

委員長 大屋 英 稔(東京都市大学)
幹 事 榎 本 崇 宏(徳島大学)
幹 事 内 田 雅 文(電気通信大学)
幹事補佐 柏 尾 知 明(新居浜工業高等専門学校)
委 員 井 上 勝 裕(九州工業大学)
林 孝 則(株 明 電 舎)
犬 島 浩(早稲田大学)
中 沢 孝 志(日産自動車)
笹 岡 英 毅(アズビル(株))
新 誠 一(電気通信大学)
鳥 飼 孝 幸(九電テクノシステムズ(株))
中 野 和 司(電気通信大学)
松 山 崇(日本信号(株))
宮 内 秀 和(産業技術総合研究所)
内 田 貴 之(株日立製作所)
野 澤 昭 雄(青山学院大学)
西 村 和 則(広島工業大学)
田 原 鉄 也(アズビル(株))

委 員 本 多 博 彦(湘南工科大学)
平 澤 一 浩(株CAEソリューションズ)
小 野 安 季 良(香川高等専門学校)
田 中 久 弥(工学院大学)
浅 野 裕 俊(香川大学)
アハト パールハット(株ニッキ)
後 藤 聡(佐賀大学)
大 隅 啓 介(株レールテック)
真 塩 健 二(三菱重工業(株))
章 忠(豊橋技術科学大学)
山 崎 悟 史(沼津工業高等専門学校)
水 戸 和 幸(電気通信大学)
松 木 隆 宏(株FFRI)
高 野 倉 雅 人(神奈川大学)
藤 川 真 樹(工学院大学)
平 野 雅 嗣(新居浜工業高等専門学校)
月 間 満(三菱電機(株))

1. はじめに

1.1 調査活動の背景

IT (情報技術) の進歩により、機械や設備のみならず、生体を含む様々なシステムを計測・収集されたデータの信号処理・統計処理に基づいて診断・監視する技術や手法の重要性がますます高まっている。このような診断・監視技術においては、種々の分野において共通の基盤技術として利用されているものが多い。本協同研究委員会では、診断・監視に関する共通基盤技術について、適用対象を限定せず、分野横断的に幅広く議論を行い、ある分野で有効に活用されている診断・監視技術の一般化、および他分野への展開を図るとともに、データに基づいた診断・監視のための系統的な手法を確立することを目的として活動を進めてきた。

現代社会においては、家庭用製品から工場設備に至るまで、安全性の確保と効率的な運用の双方が社会的に強く要請されている。設備や装置を安全、かつ効率的に運用するためには、これらの劣化状態を的確に把握し、効率的なメンテナンスを行うことも必要であり、日々収集されるデータ、定期検査の際に得られたデータを基に設備や装置の監視、ならびに劣化を診断する技術が今後ますます重要になる。また、生体系も一つのシステムとして捉えることができ、臨床上の病気診断やライフサイエンス等の分野で用いられる技術や手法も設備や装置などの監視・診断・検査と共通の土壌に立つものも多く、このような診断・監視技術の進展は、各分野での深化によるばかりでなく、分野相互での研究事例、開発技術を協同して報告・紹介することによって相乗効果を得て加速することが可能となる。つまり、包括的な研究調査を遂行できる場としての協同研究委員会の設置は、診断・監視技術の一層の発展に大きく寄与することになる。

近年では、IT の進展により、データの収集や保管は容易になってきているものの、記録・収集されたデータが有効に活用されていないことが多いという問題がある。また、故障診断等においては、そのデータを収集すること自体が困難な場合も多く、健全性の評価という観点からの教師なし学習法の適用等の技術の開発には、異分野間でのデータの共有化をはかり、収集困難なデータの蓄積や手法の有効性を確認するために異分野データの使用を可能とすることも必要であると考えられる。しかしながら、例えば工学系と医学系の技術連携は一部に限られており、設備の故障診断等を含め、分野横断的な研究はあまり盛んでないのが現状である。また、近年の社会インフラのスマート化やITのオープン化によって、制御システムにもPCやサーバー、イーサネットなどの標準技術が次々と導入され、情報システムとのネットワーク接続、汎用プラットフォームでの制御システムの利用が進んでおり、自然災害(震災等)やネットワークへの不正侵入といったセキュリティ犯罪への対策

が求められている。すなわち、従来はクローズドなネットワークの中で運用され、直接的な脅威から守られてきた制御システムに対するセキュリティ対策が重要視されてきている。制御システムのセキュリティ対策には、信号系の診断・監視技術、リアルタイム監視技術が重要であり、このような診断・監視技術の開発には、狭義の診断・監視技術に携わってきた技術者だけでは解決できない問題も含まれ、幅広い知識と経験が必要である。以上のような観点からも診断・監視とその周辺技術に携わる技術者、研究者が集い、検討、議論する場としての本協同研究委員会の意義は大きい。

本協同研究委員会では、以上のような診断・監視とその周辺技術の基盤研究、およびその応用研究について、研究事例を中心にして現状を考察し、様々な分野で用いられている共通基盤技術・手法、ならびにそこから見える課題を明らかにして、今後の発展を展望した。更に、こうした調査研究活動で得られた知見を踏まえて、電気学会研究会への協賛や産業応用部門大会でのシンポジウム等の実施を通じ、様々な関連技術分野への診断・監視技術のさらなる発展と啓蒙について検討した。

1.2 委員会の構成員と活動状況

1.2.1 委員会委員の構成

委員長	大屋 英稔	東京都市大学
委員	井上 勝裕	九州工業大学
委員	林 孝則	㈱明電舎
委員	犬島 浩	早稲田大学
委員	中沢 孝志	日産自動車
委員	笹岡 英毅	アズビル㈱
委員	新 誠一	電気通信大学
委員	鳥飼 孝幸	九電テクノシステムズ [®] ㈱
委員	中野 和司	電気通信大学
委員	松山 崇	日本信号㈱
委員	宮内 秀和	産業技術総合研究所
委員	内田 貴之	㈱日立製作所
委員	野澤 昭雄	青山学院大学
委員	西村 和則	広島工業大学
委員	田原 鉄也	アズビル㈱
委員	本多 博彦	湘南工科大学
委員	平澤 一浩	㈱CAEソリューションズ [®]
委員	小野安季良	香川高等専門学校
委員	田中 久弥	工学院大学
委員	浅野 裕俊	香川大学
委員	アハト ハールハット	㈱ニッキ
委員	後藤 聡	佐賀大学
委員	大隅 啓介	㈱レールテック
委員	真塩 健二	三菱重工㈱
委員	章 忠	豊橋技術科学大学