

マハラノビス・タグチ(MT) システム入門コース



MTシステムはIoT すなわち Internet of Things 実現の手段としても注目されています。IoT の目的はモノから得た情報をインターネットで繋ぎ、日常生活や生産活動の質を向上させることです。そこではAI（人工知能）の活用が前提となります。MTシステムもAIの一つであり、JAXA による宇宙開発のAIとしても採用されています。

最近、製造現場をIoT化するための情報システムが提案されています。そのいくつかはMT法をベンチマークとしています。MT法は使いやすさを含め、一歩リードした総合力を持っています。

本セミナーで、IoT実現のための知識と利用法を身に付けていただくことができます。

参加者の声 (2019年度セミナーアンケート結果より抜粋)

- MTシステムの特長・手法の基礎を学ぶことができ、今後、社内で活用する場合の糸口になったと思う。(電気機器、技術)
- ご質問に丁寧に回答して頂き大変良かったです。(精密機器、研究)
- 異常検知の方法、特徴量抽出の方法、事例を聴くことができた。(陶業・土石、技術)
- 数理的な理解、実用上の注意点など知るべきことを知ることができた。(精密機器、解析)
- MT法を使用することで、今後業務で取り組もうとしている設備データの有効活用や予知保全的な使い方ができそう。(輸送用機器、設備管理)
- 応用していけると思った。実際に検査器に組み込みます。(電気機器、技術)



主催：一般財団法人 日本科学技術連盟
<http://www.juse.or.jp/>

セミナーの詳細については、次ページをご覧ください→

1. MTシステムの特徴

MT（マハラノビス・タグチ）システムは、タグチメソッド（品質工学）の創始者である田口玄一博士によって考案された、パターン認識や予測のための新しい手法です。

MTシステムは、工程や製品がいつも通りの状態かどうかを強力に認識します。従来の手法の多くは、いつも通りでない状態（＝異常）の種類や程度を見分けることに多くの関心を注いできたのに対して、MTシステムでは「いつもの状態」だけに関心を向けることで様々な負担を低減し、認識精度を向上させることに成功しました。

「いつもの状態」を、MTシステムでは単位空間と呼びます。「パターン認識は計測技術であり、そこには単位量がある」との考えからです。そして、監視／検査対象が単位空間からどの程度の距離にあるかを求めます。距離が近ければ「いつも通り」ですし、遠ければ「どこかおかしい」ことになります（図1）。

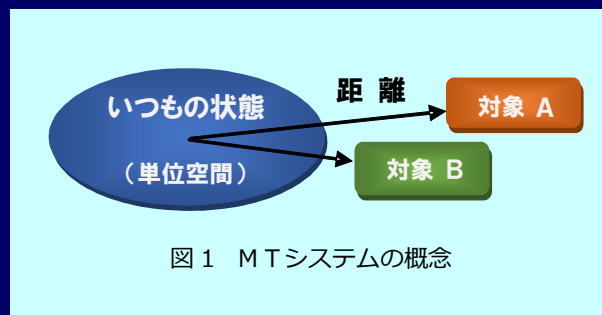


図1 MTシステム概念

1-1) パターン認識とは？

製造工程では、温度・振動・電気特性あるいは画像などの計測値を得ることができます。工程監視や検査業務ではこれらの計測値、すなわち多変量データを総合して工程の状態や製品の良／不良を判定します。そうした作業をコンピュータに実行させるのが、“パターン認識”です。

パターン認識では、人工知能のほか、重回帰分析や主成分分析などの数理などを適用した、さまざまな方法が提案されています。身近な実用例として、指紋認証や文字認識があります。

1-2) MTシステムの活用とコンピュータ

MTシステムの歴史をさかのぼると、1936年にP.C.マハラノビスがマハラノビスの距離（MD）を提案して以降、統計の分野で理論上の合理性が認められていました。しかし、その計算が手計算では困難であるため、変数が少ない場合の多変量管理図や判別関数の中で利用されるに留まっていました。

1980年代に入り、パーソナル・コンピュータの急激な進化と普及により、処理の高速化やメモリ容量の増加にともなって本格的な多変量問題への適用が可能となりました。

これにともないMTシステムの手法群は急速に発展し、MT法が発表された後、MTA法、TS法、T法が次々に提案されました。今後も、さらなる情報機器の発展に伴い、MTシステムが解決可能となる課題の範囲も広がっていくと思われます。



本セミナーでは、最もよく使われているMT法、T法 [T法(1), RT法]を中心に取り上げます。

2. MTシステムの体系

MTシステムは、8種類の計算方法からなる総合体系です。これまでに実施例の多い方法は、

MT法、T法(1)、T法(3) = RT法

です。それぞれの特徴を簡単に記載します。

2-1) MT法

MT法は、目的に対して均質な集団を単位空間として定義し、未知データの単位空間からの距離をマハラノビス距離(MD)として求めます。一般に単位空間は正常集団なので、MDが小さければ正常である可能性が高いことになります。

2-2) T法(1)

T法は、従来の統計計算が持つ計算上の制約を回避しつつ、**有益なパターン認識や予測を行う**方法です。たとえば、データ数が項目数より少ない場合でも計算が可能です。T法(1)は予測や推定のための計算方法で、単位空間からのパターン差を正負の符号つきで求めることができます。

2-3) T法(3) = RT法

T法(3)はRT(Recognition Taguchi)法とも呼ばれ、単位空間への帰属度をマハラノビス距離として求める方法です。画像や波形など、同次元のデータを扱います。**高速処理が可能で、多重共線性の問題がほとんど発生しない**などの利点があります。

3. MTシステムの適用例

3-1) 電気・機械特性の検査 モータやトランスなどにかけた電圧を解放した波形の検査において、熟練者が正常と判定した波形をMTシステムで検出できるので、**検査精度が向上**します。

3-2) 生産プロセス・機器の監視 生産プロセスの各種計測値のパターンを特徴化し、正常な状態との相違を評価する事から、従来は捉えきれなかった**微少な異常や異常予兆の検知**ができます。

3-3) 異音判定 音波形の一部の乱れをMTシステムで**高感度に検出**できる為、人間の聴覚へ依存しなくて済みます。

3-4) 外観検査 MTシステムの適用により、多くの企業で求められている**外観検査の自動化**が可能となります。



©JAXA

イブシロシロケットにもMTシステムが採用されています！

他にも、ものづくりや経済、医療分野などへも数多くの適用事例が発表されています。(品質工学会発表資料他より)

脳疾患患者の排尿自立達成の予測 (東京大学)
原料配合による強度の推定 (古河電気工業)
クラッチディスクの外観検査 (アングルトライ)
水晶振動子の外観検査 (セイコーエプソン)
蛍光灯の外観検査 (NECライティング)
スイッチの動作感度の検査 (アルプス電気)
水質の腐食判定 (三菱電機)
位相を考慮した波形のパターン認識 (スター精密)
自動車エンジンの異音検査 (マツダ)
自動車の乗り心地の評価 (マツダ)
検査員の適正検査 (アルパインプリシジョン)
スイッチの不良モード判定 (アルプス電気)

共振周波数による部品の不良モード判定 (富士ゼロックス)
乳化分散物の異常の原因診断 (富士フイルム)
人口衛星の故障個所の診断 (三菱スペースソフトウェア)
肝臓病の各種疾患の診断 (慈恵医大)
劇症肝炎患者の肝移植の必要性判定 (慈恵医大)
切削加工の異常検知 (情報科学センター)
化学プラントの異常発生検知 (三菱化学)
自動車レースでの故障予知 (日産自動車)
食料自給率の予測 (オフィスワイ・エス)
販売台数の将来予測 (コニカミノルタ)
空気精紡機の調整量予測 (村田機械)
不動産価格の推定 (吉野不動産)

4. セミナーの特徴

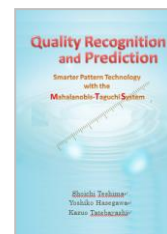
- IoT をとりまく様々な事柄やセンシング技術、あるいはデータからの特徴抽出技術についても詳細に解説します。
- 事例を豊富に解説するとともに、専用計算ソフトによる演習を行います。MT システム活用に必要な知識を十分に身に付けることができます。
- 好評の『入門 MT システム』(日科技連出版社)をテキストに、著者3名が丁寧に講義を行います。
- 米国で出版されたテキストの紹介も行います。MT システムは世界から注目され始めています。



立林 和夫 編著
手島昌一／長谷川良子 著
ISBN978-4-8171-9284-4

●到達レベル

- ・MTシステムの基本的適用方法が習得でき、先端的な応用事例や実際に応用するための知識を習得できます。
- ・Excel と専用ソフトを用いた実習により、データ形式の整理方法やMTシステムによる解析結果の捉え方、実用化への流れを把握できます。



5. 関連セミナーのご案内

タグチメソッド入門コース ～品質問題の効率的な未然防止に～

日程 第1回 2020年7月 1日(水)～2日(木) **参加費** 49,000円(一般)／42,000円(会員)※税抜き
第2回 2020年9月16日(水)～17日(木) **講師** 救仁郷 誠(元 富士ゼロックス(株))

当コースの詳細につきましては、お気軽に事務局までお問い合わせください。

日	時間	カリキュラム		講 師	参加要領
1 日 目	9:30 12:30	イントロ 第 1 章 第 2 章	IoT における MT システムの位置づけ パターン認識と MT システム MT システムの体系と各計算法の特徴	手島 昌一	第 1 回 2020 年 5 月 20 日(水)~21 日(木) 第 2 回 2020 年 12 月 1 日(火)~3 日(水) 会 場 日科技連 東高円寺ビル 参加費 64,000 円 (一般) 57,000 円 (会員) ※いずれも税抜 申込方法 参加申込書に必要事項をご記入のうえ、 FAX、メール、郵送で下記へお送り下さい。 (一財) 日本科学技術連盟 セミナー受付係 〒163-0704 東京都新宿区西新宿 2-7-1 TEL 03-5990-5849 FAX 03-3344-3022 E-mail regist@juse.or.jp ※ホームページからのお申込みは、 下記から希望のコースを選択下さい http://www.juse.or.jp/ セミナーに関するお問い合わせはこちらまで (一財) 日本科学技術連盟 MTS 担当 TEL 03-5378-1214 FAX 03-5378-9842 E-mail jusemsd@juse.or.jp
	13:30 17:00	第 3 章 演 習 第 4 章	MT システムで取り扱うデータと特徴抽出 存在量と変化量の計算 MT 法の適用手順とポイント		
		第 5 章	T 法の適用手順とポイント (両側 T 法)	長谷川良子	
2 日 目	9:30 12:30	第 5 章 事 例 演 習	T 法の適用手順とポイント (RT 法) MT 法を使用した異常判定 MT 法を適用した異常判定	手島 昌一	
	13:30 15:00	事 例 演 習 第 6 章	T 法を使用した異常判定、予測 T 法を使用した異常判定、予測 適用事例	長谷川良子	
	15:15 17:00	第 7 章 第 8 章	MT システムの課題と期待される展開 その他の話題 Q & A	立林 和夫	

指導講師 (敬称略、五十音順)		参加対象
立林 和夫	元・富士ゼロックス(株)	・製造業の検査、試験、品質保証、設備管理、企画部門の方 ・医療関係、医薬関係の方 ・ソフトウェアの分野に携わる方 ・パターン認識や多次元データ処理、多変量解析の研究開発に携わっている技術者・研究者・若手教員・大学院生の方
手島 昌一	アングルトライ(株) 代表取締役、工学博士	
長谷川良子	長谷川技術士事務所代表、元日本大学講師 保健学博士、技術士(情報工学)	

FAX 03-3344-3022

2020年度 第 回 マハラノビス・タグチ(MT)システム入門コース 参加申込書

※該当する回数を記入してください

◆ 参 加 者

月 日 申込

記入不要	参加者名(ふりがな)	所属事業所・部課名	所在地

◆ 連絡担当者 (お申込受付後「開催ご通知」をお送りする方)

会社名	事業所	TEL
部署・役職	担当者名	FAX
所在地	〒	
参加費	一 般 64,000円(税抜き) × 名 = 円 賛助会員 57,000円(税抜き) × 名 = 円	賛助会員 番 号

※ お支払いにつきましては、お申込み受理後、請求書と開催通知を併せてお送り致しますので、請求書発行後2ヵ月以内にお支払いください。

※【キャンセルの取り扱いとお願い】ご本人の都合が悪くなった場合には、原則として代理の方のご参加をお願いします。

やむを得ず、お客様の都合でキャンセルされる場合にはFAXでご連絡をお願いします。なお、その際にはキャンセル料を申し受けます。

【キャンセル料】 ・セミナー開催日の7日前～2日前のキャンセルー参加費の20%、・セミナー開催前日～当日のキャンセルー参加費の50%、
・ご連絡がなかった場合ー参加費の100%