

適応制御時代の工程管理

(株)デンソー品質管理部 吉野 睦

1. はじめに

近年、工場のIoT化が進み、計測された操業データを用いた自律適応制御の適用が活発化している。自律適応制御は、従来管理図で行われていたようなアノマリ型識別やCクラス分類器を用いたシグネチャ型識別により異常を検知し、その時点のアドホックなモデルを逆解析して自律的に工程是正を行う。その結果、工程平均は常に維持され、外れ値もほとんど出なくなる。近い将来、止まらないラインが実現できると期待されている。

ところが、工程是正が必要だということは何らかの異常を来している証拠であり、操業データは管理値内で動いていようとも、工程そのものは従来とは違う状態に陥っている。これを見落とすと、工程に無理が蓄積し、やがて致命的なライン停止に至る危険がある。そのため、異常の種類を見極めて、源流改善を行う必要があることは言うまでもない。

2. 本研究の目的

操業データの振舞いが従来とは違う状態であることを検知する方法は、単純な外れ値検知とは異なる。これまでも種々検討されており、IBM^[1]の ANACONDATM や NEC^[2]の インバリエント分析TM などの成果が見られる。これらは、操業データが成立条件式のような線形制約に従うときに超平面に乗るという性質を利用した超平面からの逸脱検知である。

ところが、例えばデータが二山に分かれるだけで超平面から逸脱しないこともある。そのため、それに適した検知方法も必要となる。本研究では、空間密度が動くという点に着目した検知方法を検討する。

3. 検知方法

n次元空間の教師データを、一旦、n次元一様分布に写像し、基準空間とする。次にクエリである日々の操業データを、上記の写像ルールに従って変形する(図1)。

1台生産されるごとに窓を動かして、窓に含まれるデータのディスクレパンシを計算し、一様分布からの乖離を検知する。

4. まとめ

今後はスカラー化に勝る指標を検討したい。

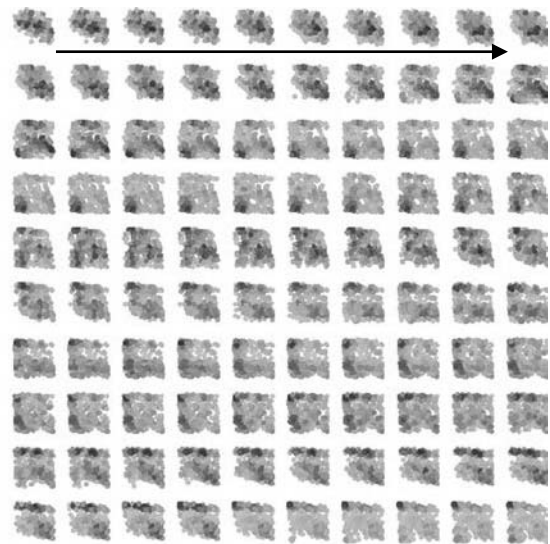


図1. 空間の一様度の変化

参考文献

- [1]井出剛(2015) ” 相関グラフの学習による相関異常の検出” , DMSM 研究会資料
- [2]加藤清志ら(2015) ” ビッグデータ分析とクラウド~異常を見抜くインバリエント分析技術~” , NEC 技報, Vol.67, No.2, pp83-86