

適応的実験計画法による開発加速化 (R5～R7県単研究)

研究の目的

- ・従来の開発は、知識や経験に基づく仮説を構築し、実験等により検証する手法
- ・データ駆動型アプローチによる実験計画¹⁾
⇒**適応的実験計画法**
- ・地域企業の抱える課題を効率的に解決

適応的実験計画法のコード構築

- ・無償で配布されているコード²⁾をカスタマイズ
- ・目的とする特性が複数ある場合も対応

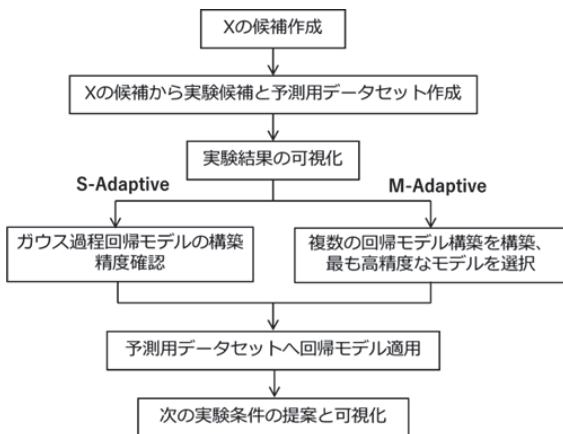


図1 構築したPythonコードの流れ

事例1～ヒートシンク形状の最適化～

- ・CAEを用いて最も効率的なフィン仕様を探索
- ・S-Adaptive⇒ガウス過程回帰モデルを適用
- ・13+8条件(絞り込み探索)で最適値導出

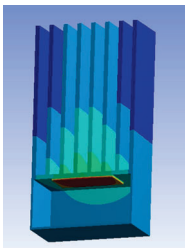


図2 CAE計算事例

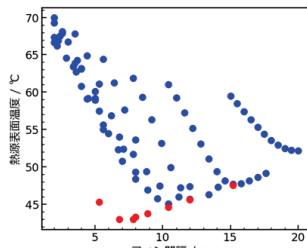


図3 回帰モデルによる予測値(●)と実際の計算値(●)と

表1 導出されたフィン仕様の最適値

枚数	フィン厚さ	フィンの間隔	フィンの長さ
11	2	7.8	150

事例2～平面研削加工条件の最適化～

- ・薄板の反り量が最も小さくなる条件を探索
- ・M-Adaptive⇒非線形重回帰(2次)モデルを適用
- ・効率的に最適解に近づくことを確認

表2 加工パラメータと設計範囲

砥石	テーブル		切り込み量				加工向き	
	左右送り	前後送り	粗	精	精取り代	スパークアウト		
		粗						精
回転速度 rpm	目盛位置	mm/min	μm		回		deg	
1500	4	200	200	10	5	295	5	90
1000	1	50	50	5	1	1	1	0

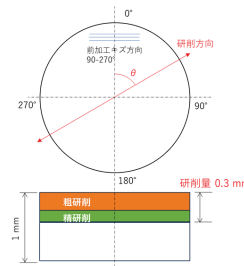


図4 試料(SUS420J2 焼き入れ材)と研削方法

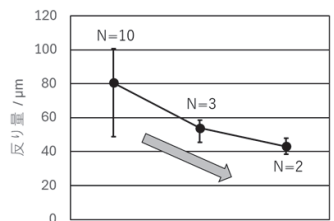


図5 実験進行に伴う目標量(反り量)の変化

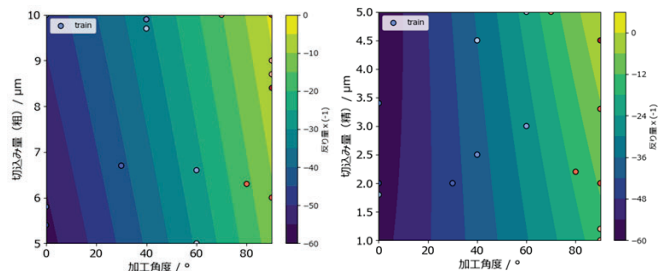


図6 加工角度と切り込み量に対する反り量(予測値)の等高線図

まとめ

- ・データ駆動型アプローチに基づく適応的実験計画法を実行するためのコードをpythonで構築
- ・課題によっては、15条件程度の学習データで最適値を導くことが可能であることがわかった。

参考文献

- 1) 今村英明, 松井孝太. ベイズ最適化-適応的実験計画の基礎と実践-. 近代科学社, 2023, 316p.
- 2) https://github.com/hkaneko1985/python_doe_ks pub, (accessed 2022-04-14)