



M-05

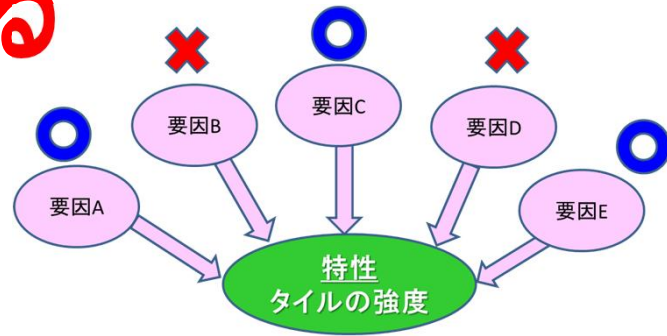
データに基づく効率的かつ効果的なものづくり

社会工学専攻 准教授 川村大伸

概要

実験回数の削減を実現する

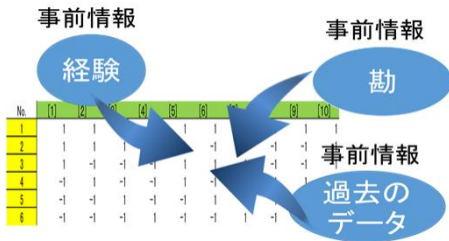
- 多数の要因の中から特性に影響を与える要因を絞り込むスクリーニング実験において、少ない実験回数で要因を的確に絞り込む方法論を開発した。



タイルの強度に影響する要因の絞り込み

特長

- 考慮したい因子数に対して柔軟に実験回数を選択できる（計画の柔軟性）
- 実験回数に対して考慮できる因子数が多い
- 実験データのみならず事前情報(技術情報など)も考慮した解析ができる



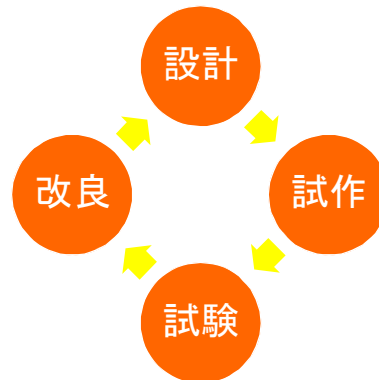
事前情報を取り込んだ計画構成のイメージ

	計画の柔軟性	考慮できる因子数	事前情報の活用
【本技術】 Bayesian D最適過飽和計画 × MBMM※	◎	◎	◎
【先行技術】 直交表 × ステップワイス	×	○	×

※MBMM : Modification of Box-Meyer Methodの略

実用化イメージともたらされる喜び・驚き

- 【実用化イメージ】
技術開発や製品開発の標準プロセスに組み込むことにより、実機実験やシミュレーション実験の実験回数削減を実現
- 【もたらされる喜び・驚き】
技術開発や製品開発のスピードアップや開発コストの低減が期待できます



今後の課題

- 実データによる本技術の実用性の検討

求める連携先とメッセージ

- 【求める連携先】

特性や要因という表現を用いているため、具体性がないように思われている方がいらっしゃるかもしれません。それは本技術の強みである汎用性の高さが理由です。すなわち、ものづくり企業であれば、どんな業種、どんな事業、どんな技術を保有している企業様であっても活用できます。実はサービス業に活用することもできてしまいます。

特長が発揮される仕組み

- 下記のような表をBayesian D最適過飽和計画では考慮する因子数に対して自由に構成できるが、直交表は用意されているテンプレートを使用することしかできない。

Factor	Factor level		Factor							Data
	Low setting(1)	High setting(2)	A	B	C	D	E	F	G	
A. Rotor length	7.5 cm	8.5 cm	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	
B. Leg length	7.5 cm	12.0 cm								
C. Leg width	3.2 cm	5.0 cm								
D. Number of clip on leg	1	2								

Experiment !!

12回の実験で18個の因子を考慮できる！

Run	Factors																		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1
2	1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1
3	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1
4	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1
5	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1
6	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1
7	-1	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	1
8	-1	1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1
9	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1
10	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	1	1	-1
11	1	-1	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	1
12	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Bayesian D最適過飽和計画の例

技術の特長の根拠となる実験データ等

- 12×11Plackett-Burman計画（従来）と12×18Bayesian D最適過飽和計画（本技術）による解析性能の評価結果（解析手法は本技術を使用）

【想定モデル】

モデル1. $y = 10x_1 + \epsilon$
 モデル2. $y = -15x_1 + 8x_5 - 2x_9 + \epsilon$ $\epsilon \sim N(0,1)$
 モデル3. $y = -15x_1 + 12x_5 - 8x_9 + 6x_{13} - 2x_{18} + \epsilon$

【評価結果】

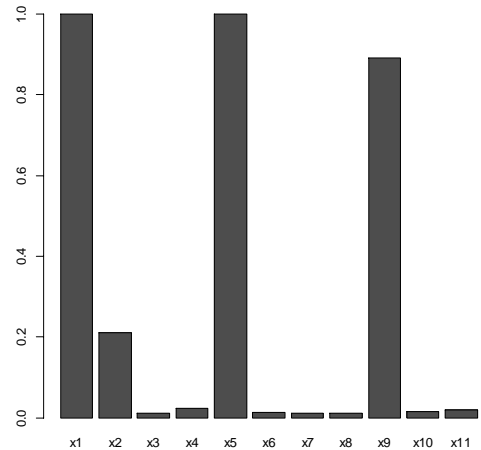
Active Factor Identified Rate(%)	モデル1	モデル2	モデル3
Plackett-Burman計画	100	100	97.3
BayesianD最適過飽和計画	100	99.0	95.0

⇒効果のある因子がスクリーニング後に残っている割合

True Model Identified Rate(%)	モデル1	モデル2	モデル3
Plackett-Burman計画	0	98.0	97.2
BayesianD最適過飽和計画	88.0	98.0	95.0

⇒効果のある因子をすべて識別している割合(効果のない因子は含んでいない)

どの因子の効果があるのか一目瞭然！



試作品の状況

無し

研究フェーズ



文献・特許の情報

- Kyohei Funahashi, Hironobu Kawamura, Total Quality Science, vol. 4, page 34 – 40 (2018年)

【お問合せ】 名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627 FAX:052-735-5542

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp URL: http://technofair.web.nitech.ac.jp/