

品質情報解析研究室 (石井研究室)

助教 石井 成
ISHII Naru

研究内容

- ▶ 製品設計における実験計画法の活用とコンピュータ実験への応用
 - D 最適計画におけるモデル変更の影響
 - Space-Filling Hybrid計画の活用方法
 - 設計プロセスにおける適合作業での実験計画の提案
- ▶ 機械学習を活用した問題解決
 - 深層学習による切削工具画像に対する不良判別
 - 俯瞰視点動画における物体追跡結果の二次元への変換
 - 株価データの時系列分析

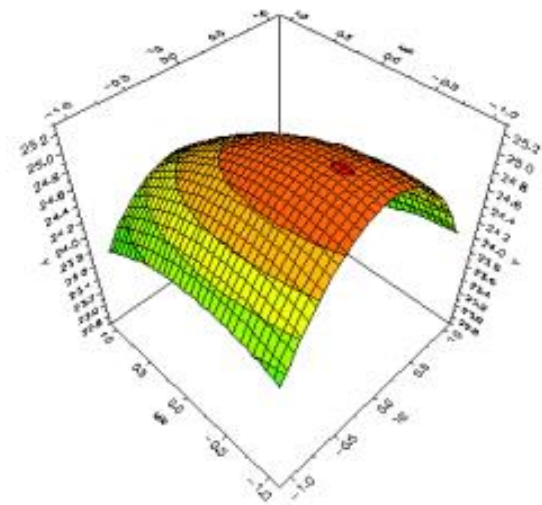
データ解析を伴うテーマなら何でもやります

最適化の考え方「応答曲面法」

- ▶ 因子と応答の関係を近似モデルで表し、このモデルを用いて最適水準を求める方法
- ▶ 単峰を仮定して2次フルモデルを用いることが多い

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i x_i + \sum_{i=1}^p \beta_{ii} x_i^2 + \sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p \beta_{ij} x_i x_j$$

p : 変数の数 (因子数)



- ▶ 空間内に曲面の頂点があれば、そこが最適水準 (一番望ましい条件)

実験＝データの取得

- ▶ 2次フルモデルを作成するためにはどんなデータが必要か？
- ▶ 直線でなく曲線(曲面)を当てはめるため、各因子について3水準で行う必要がある

「どんな条件でデータを取るべきか」を計算機で計算し、その条件で実験を行う

⇒ 計算機支援計画

(最適計画、カスタム計画とも)

固有技術はありません

- ▶ どんな実験をして、データを取ったら良いか
- ▶ 実験で得られたデータをどう分析したら良いか

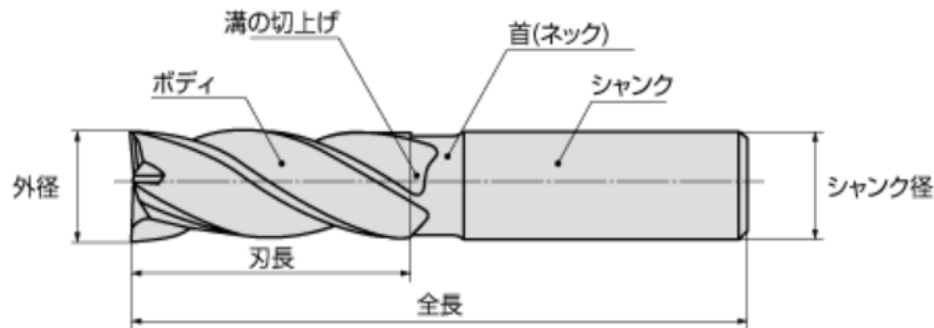
が専門です。

実験そのものについては専門外です。

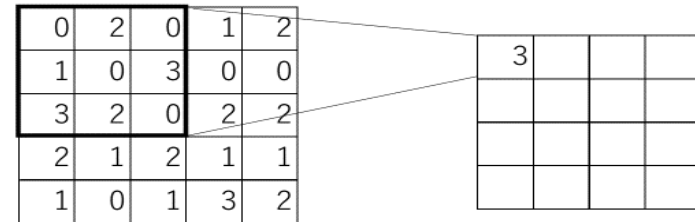
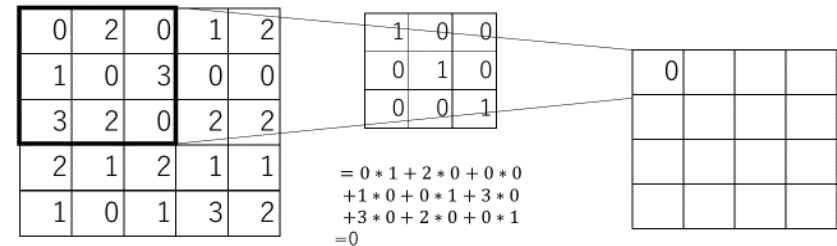
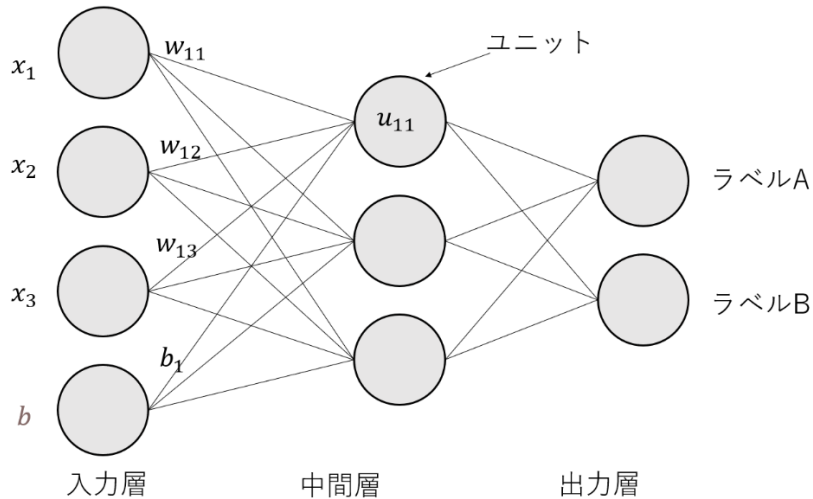
⇒ **どんな分野のどんな実験に対しても適用できる方法**

深層学習による切削工具画像に対する不良判別

- ▶ 切削工具「フラットエンドミル」の刃先摩耗の自動検知システムを開発



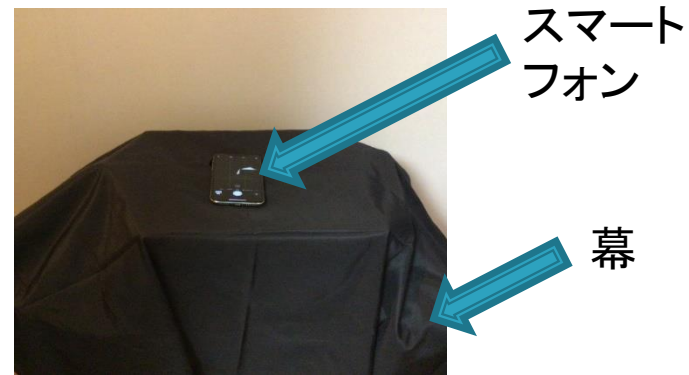
CNN (畳み込みニューラルネットワーク)



- ・中間層に畳み込み層とプーリング層があり、最後に全結合層があるモデル
- ・局所的なパターンを認識することができるため、画像中の形状のパターンを認識することができる



撮影設備



撮影設備



計34本
各20~30枚

提案する手法によって撮影されたエンドミル画像

結果1

Model_1の混同行列

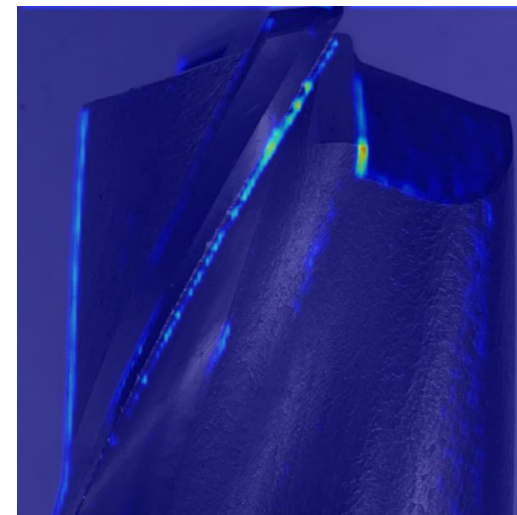
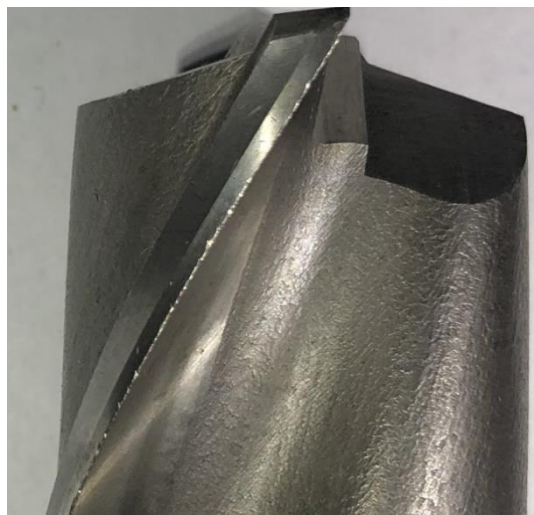
Model_1		prediction	
		Positive	Negative
label	Positive	149	14
	Negative	27	287

➡ 比較的**正解**できている

Model_1の評価指標

正解率 (%)	91.40
過検出率 (%)	8.60
誤検出率 (%)	8.59
判別時間 (秒/サンプル)	1.58

➡ 正解率と過検出率は**目標達成**
誤検出率はまだ**改善の余地**あり



入力画像とModel_1の特徴量マップ

➡ **刃部**を**特徴量**として捉えてる

結果2

変更点

異常サンプル 5本撮影
前処理後 206枚増加
計 2590枚

Data Augument 2倍

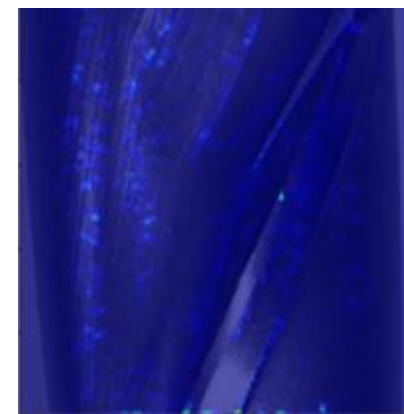
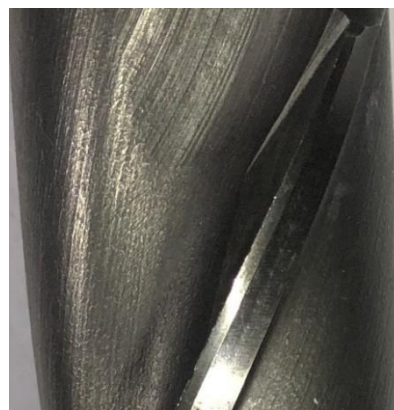


Model_2への入力 5180枚

Model_2		prediction	
		Positive	Negative
label	Positive	466	2
	Negative	44	524

Model_2の評価指標結果

正解率 (%)	95.56
過検出率 (%)	7.75
誤検出率 (%)	0.43
判別時間 (秒/サンプル)	1.08



入力画像とModel_2の特徴量マップ

- ・正解率, 過検出率ともに改善
- ・誤検出率は0%に近づいたが, 刃こぼれを見ていない

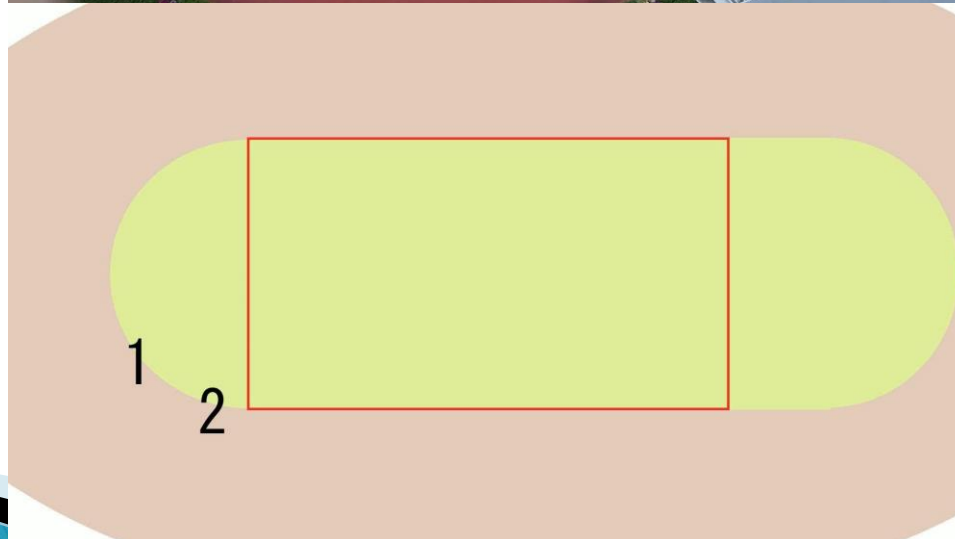
俯瞰視点動画における物体追跡結果の 二次元への変換

- ▶ 画像や動画からの物体検出方法や検出精度については研究が盛んであるが、検出結果については物体の存在についての判定が主であり、検出したデータの活用方法については事例が少ない
- ▶ 物体検出・物体追跡で得られたデータをもとに、検出した物体の動きを二次元的に表現する
- ▶ 俯瞰視点のカメラ映像から検出した物体の動きを真上から観察しているように表現するシステムの開発を行う

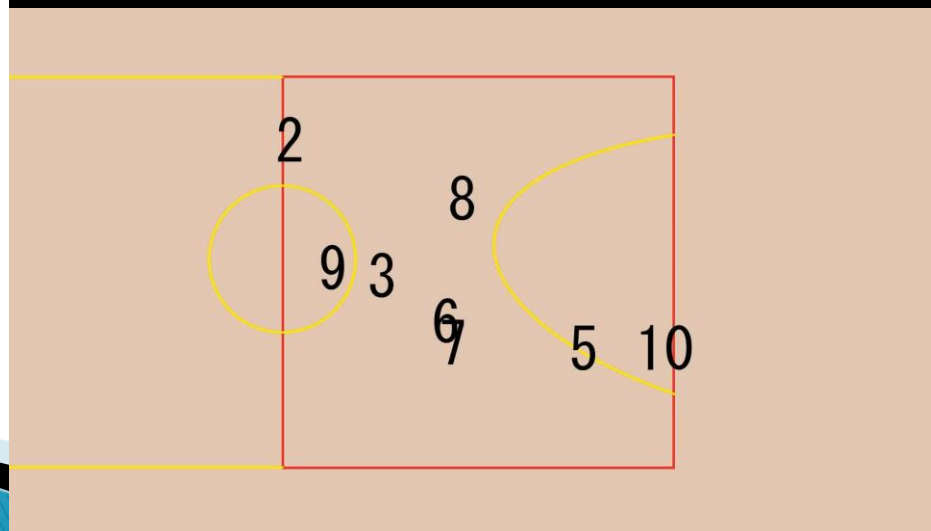
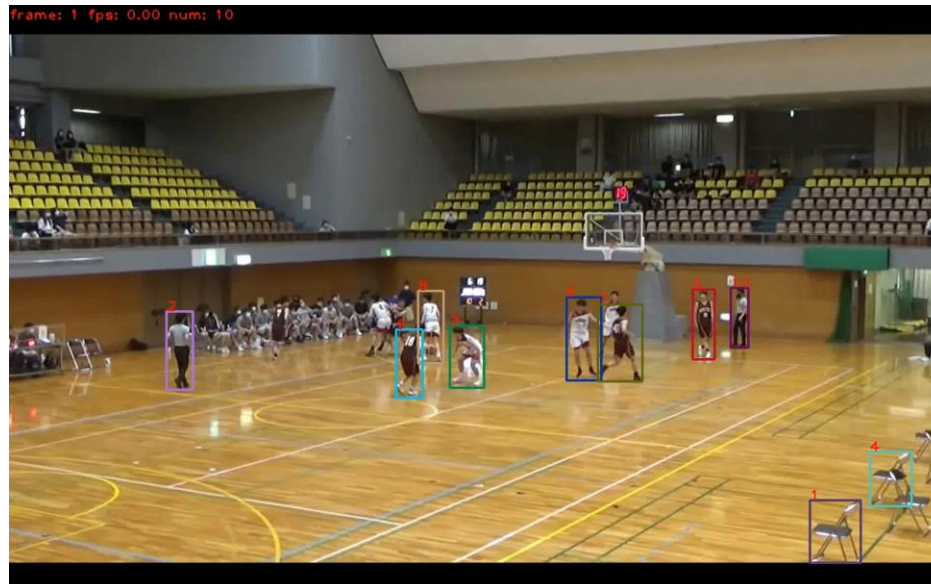
物体追跡結果の二次元表現

- ▶ ByteTrackによる物体追跡結果を用いて、二次元的に表現を変換する.
- ▶ 二次元的な表現とは、真上から撮影した映像のように平面上での位置情報のみを表現することである

パドックの事例(中京競馬場)



バスケットボールの事例



ご清聴ありがとうございました

研究室Web

<http://daq.sme.nitech.ac.jp/>

メール

naru@nitech.ac.jp

