

実証実験をサポートする産業数学

COIにおける産業数学

機械学習/Deep Learning(AI)の進展

単純な機械学習・AIの問題点

便利な開発環境



何でも AI

- 専門研究者以外でも理解、分析、推測が可能
様々な領域において多数の実績
- 医師、歯科医師、農家、町工場、個人商店、飲食
「読み・書き・そろばん」 → 「読み・書き・AI」



大きな課題



1. なぜ？ その分析等の理由がよくわからない
2. 多量のデータ、綺麗に整ったデータが必要(音声や画像は得意)
3. 相関は理解できるが因果関係を理解できない
4. データによるクローズエンドの世界以外では不正確

分析できない場合がある
分析結果が信頼できない
因果関係がわからない信頼できない
データが不足して分析できない
データをどう集めればよいかわからない
時系列に依存する分析ができない
etc.

混雑と賑わいをどのように区別するか？

別の目的地に移動する大勢の人々



川端夜祭@ 川端商店街

<http://www.hakata.or.jp/news/4008/>

従来は「混雑している」のみ

- マス・フォア・インダストリ研究所
- 卓越大学院

協力・連携

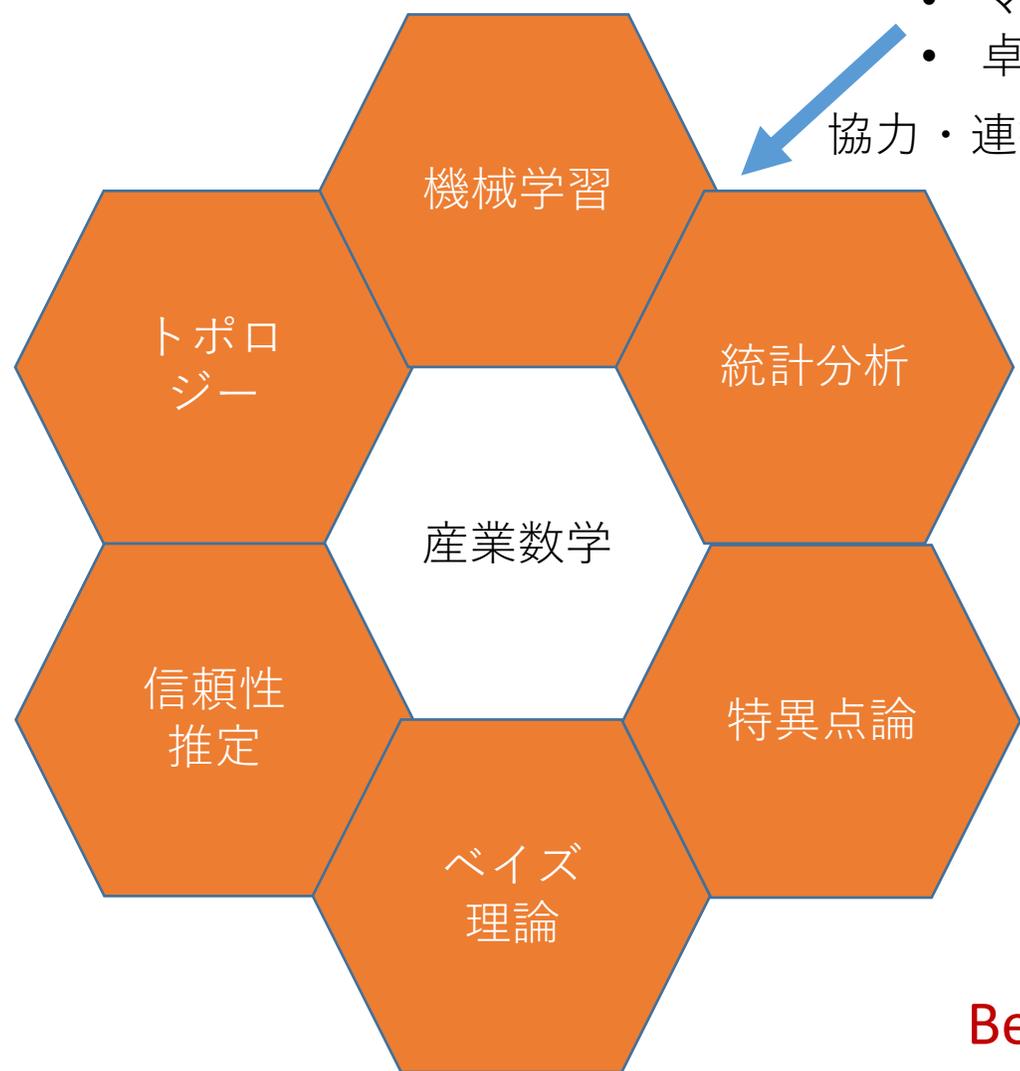
綺麗な大規模データ

+

Deep Learning
機械学習

||

不確かな分析・予測



新たな価値の創出

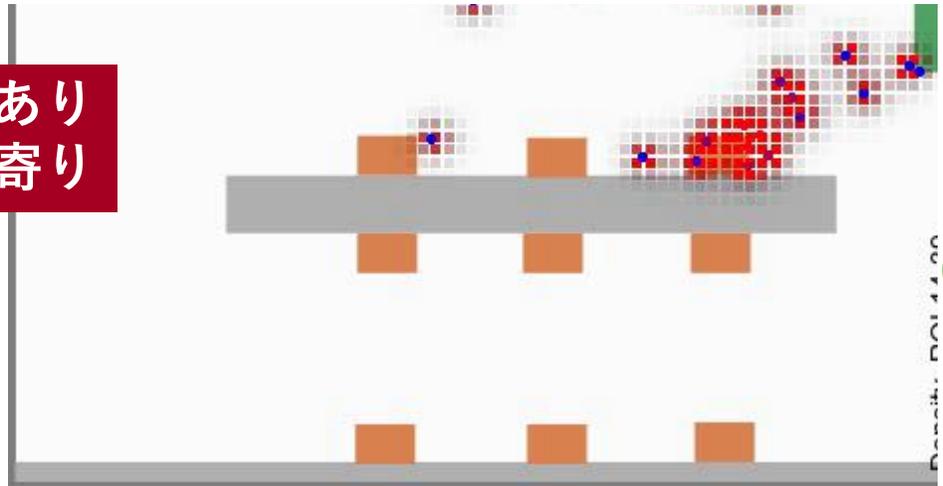
- ビッグデータの統計分析
- 汚れたデータでの分析
- 信頼性のある分析・推定
- 埋もれたデータの発掘
- 時間の流れの中での分析
- 自動化による効率化
- 想定外の考慮
- 多様な分析の連携

Beyond データサイエンス

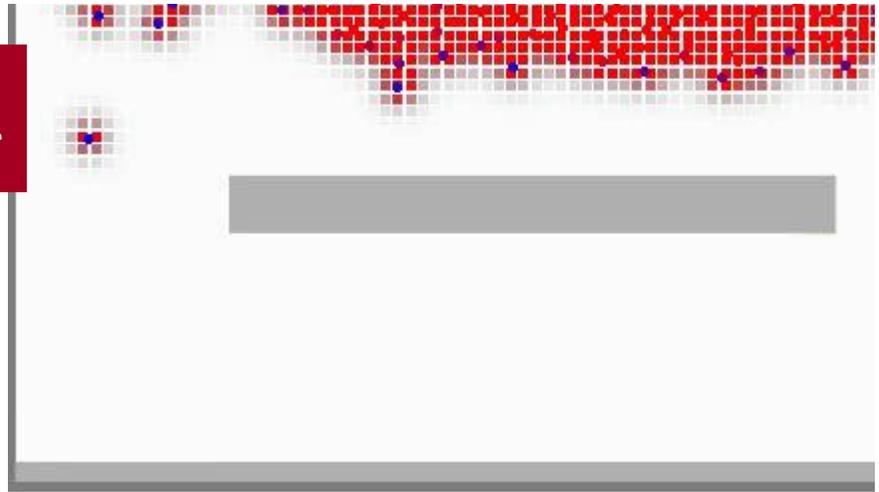
対象とする部会	成果	成果の意味	従来手法との比較 (何ができるようになったか?)
エネルギー	意味のある電力需要予測	精度の高い分析	予測の理由付けが可能 イベント効果の考慮 リスクマネジメントが可能
モビリティ	とみおかーと利用者アンケートの効率的、かつ正確な分析	とみおかーと利用者のアンケートにおける因果分析の自動化	因果分析の自動化 分析結果の信頼性が判明
情報科学	賑わいの分析	川端商店街における人の分類(通りすぎる、興味ありげ)が可能 賑わいと混雑の区別	相対移動速度と移動方向を含めた分析 人の動きを取り入れた分析が可能

相対移動速度と移動方向の分析 → 通り抜けを検出

興味あり
立ち寄り

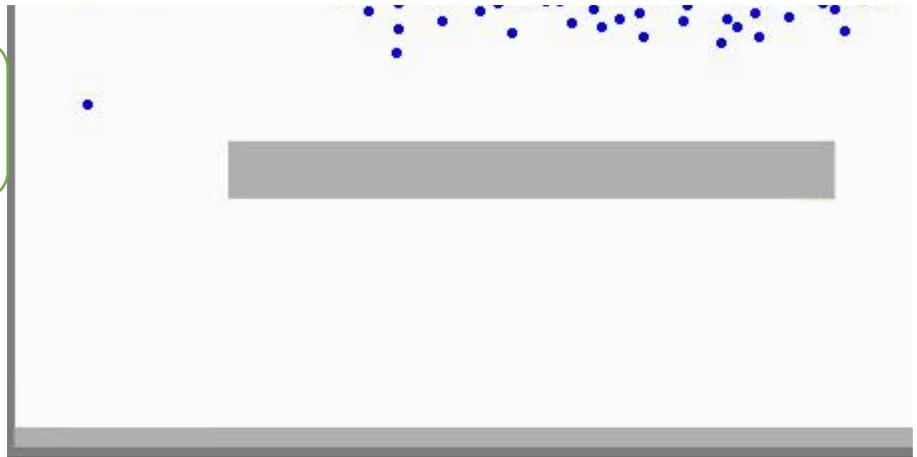
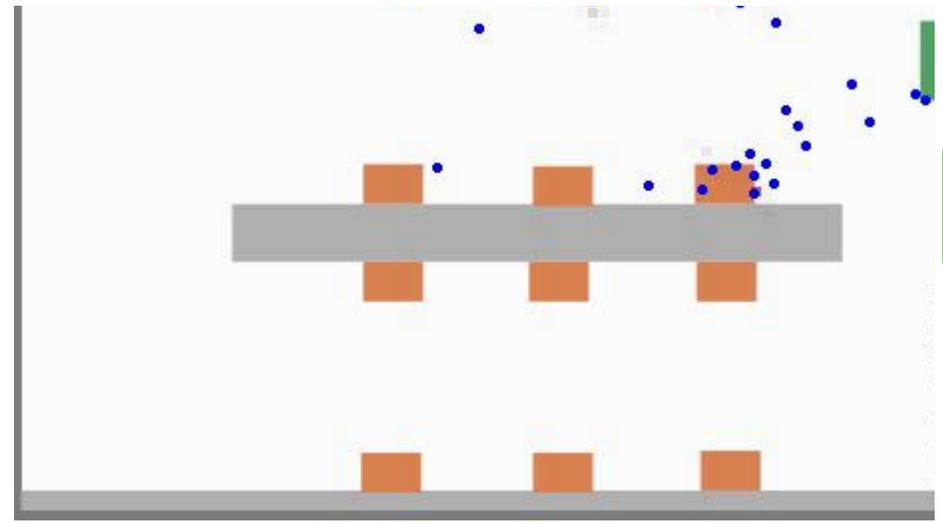


興味なし
通り抜け



密集度

賑わい度
の提案



基底展開に基づく電力需要予測

- Fused lassoで推定.

$$y_{ij} = \mu_{ij} + b_{ij}^w + b_{ij}^e + \epsilon_{ij},$$

$$b_{ij}^e = \gamma_j e_i$$

オリジナル電力需要ソフトウェア

モデル選択を考慮した予測区間
リスクマネジメントを行う

秩父電力のデータで実証実験

- イベント効果を入れなかった場合

	VCM	Lasso	ARIMA	SVM	RF	XGB	LGBM
MAPE (%)	8.9	10.7	12.0	9.7	10.2	11.1	10.8
RMSE (kW)	45.5	50.3	54.1	48.8	48.2	52.8	50.4

- イベント効果を入れた場合

	VCM-S	VCM-F	Lasso	ARIMA	SVM	RF	XGB	LGBM	Hybrid
MAPE (%)	9.4	7.9	11.0	11.8	9.1	9.4	9.6	9.8	8.2
RMSE (kW)	40.1	36.2	46.5	52.3	42.1	41.3	42.7	41.7	37.1

予測精度の向上を実現

コロナ禍でのあんしん・あんぜん都市サービスの社会実装

バスの混雑度予測 (バス停混雑度可視化システム)

福岡市実証実験フルサポート(2020~)



昭和バス