

AIはどのように津波予測をしているのか？ ～機械学習を利用した津波予測システムの 信頼性評価に関する研究～

常葉大学 社会環境学部

阿部 郁男

研究の背景・意義

○機械学習とは

コンピュータに大量のデータを読み込ませて、データのパターンを学習させ、将来起こりうることを予測する(AI技術のひとつ)。

○津波予測に応用したい

浜岡発電所に何mの津波が来るのか？

海洋レーダによる津波観測データ(455箇所)を利用した予測

○AI技術の抱える問題～ブラックボックス～

その予測は合っているのか？ どんな方法で導き出されたのか？ ➡ 使ってよいものかどうか判断が難しい(信頼性)

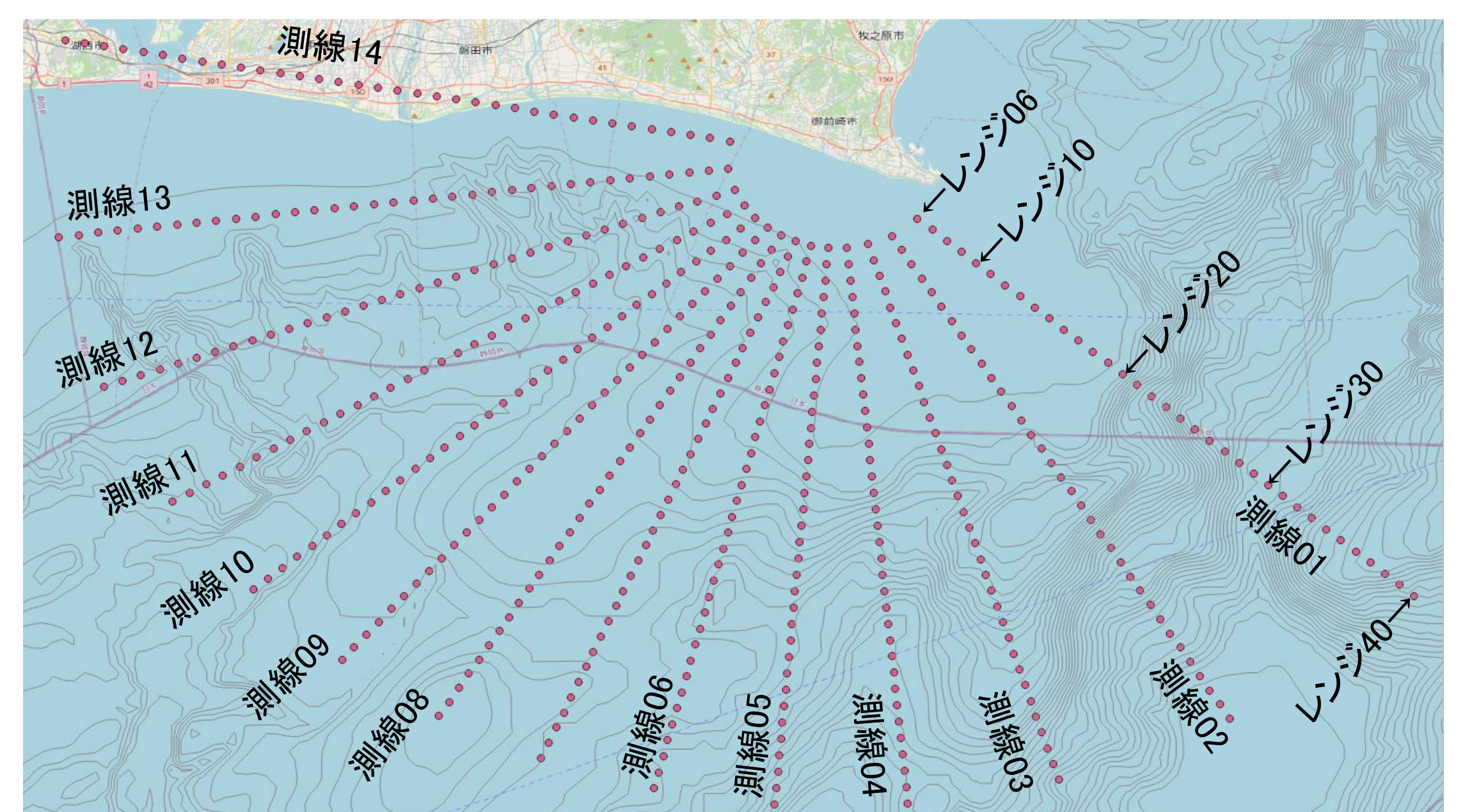
○目標

現在『 $y=ax_1+bx_2+cx_3\cdots$ 』、
455個の変数でyを求める

難しい！

単純化、分かりやすい
ものにしたい

ただし、津波は発生パターンや地形の影響で
複雑な動きをするため、455箇所のどこを、
何個、使えるのが課題



海洋レーダ観測点(455箇所)

データの準備と機械学習の試行

○南海トラフの形状を考慮:1340ケース

○津波警報の条件を考慮:1826ケース

○海底地すべり津波:21ケース

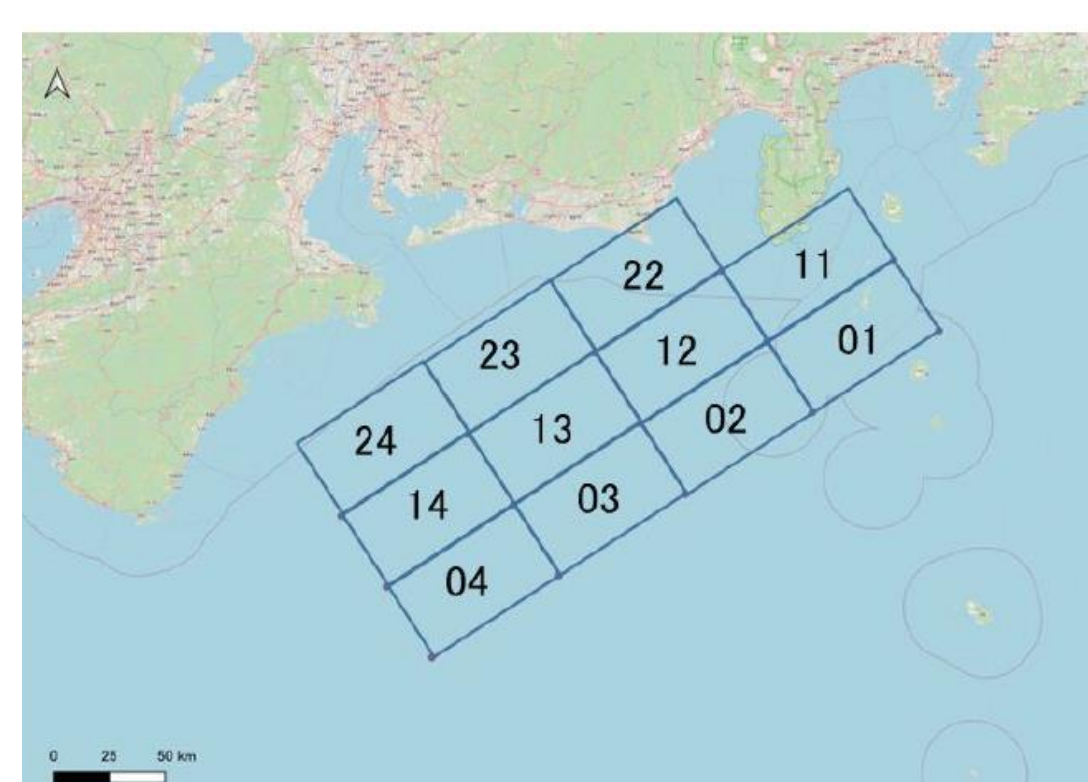
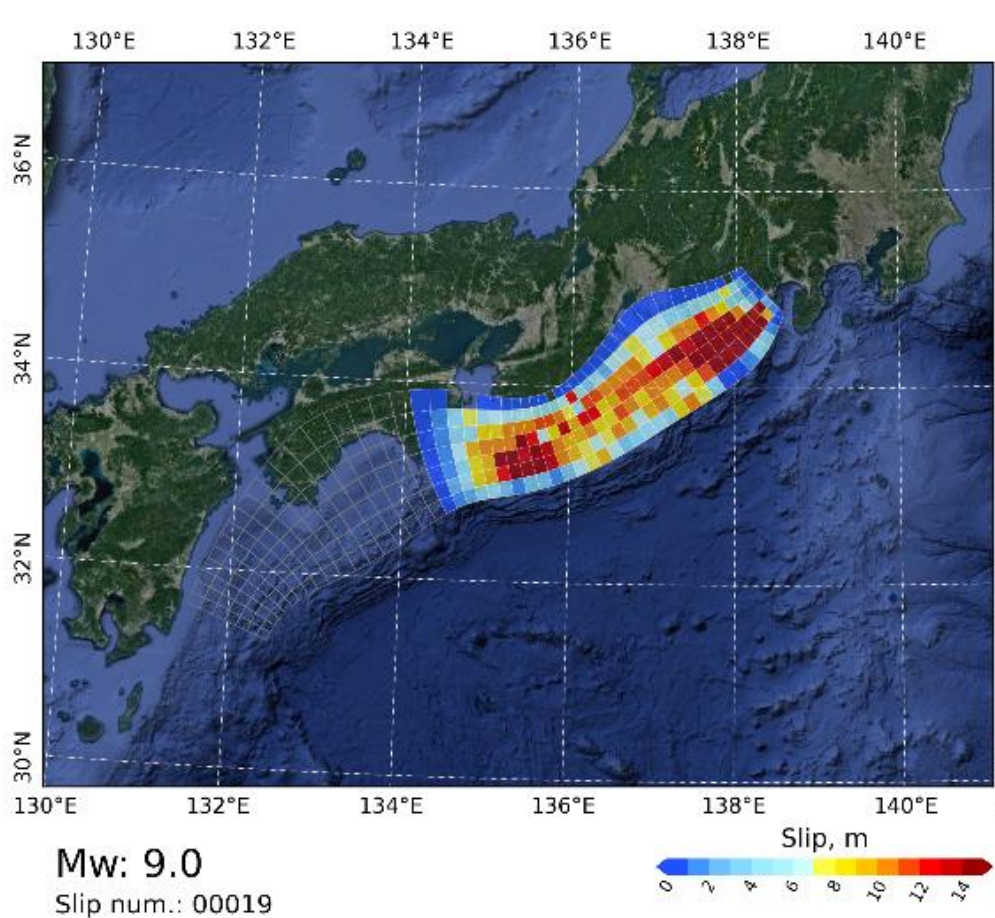


図 20 断層セグメントの配置

機械学習

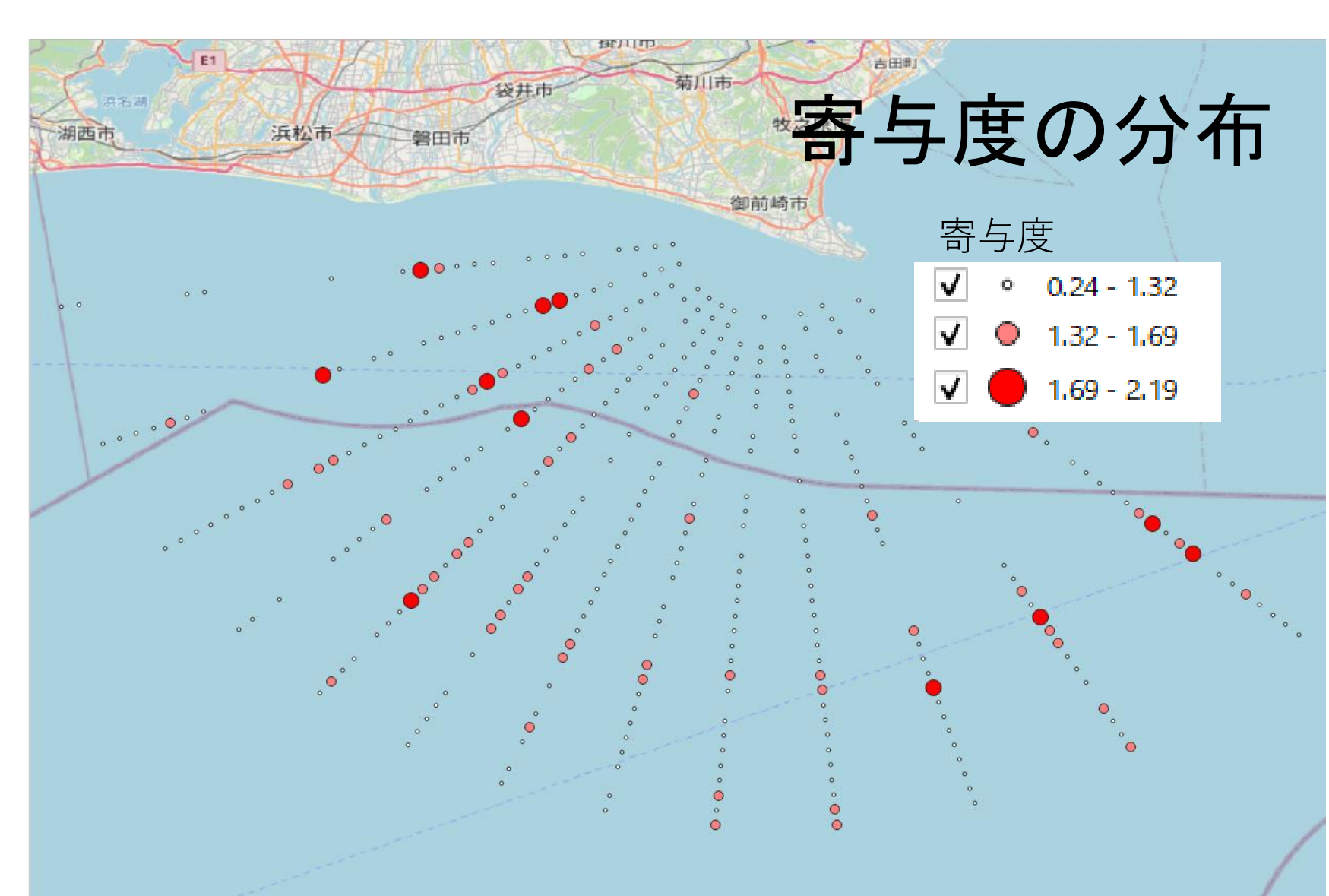
実際の値/ 予測	0	1	10	11	12	13	14	2	3	4	5	6	7	8	9	Recall
0	6	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25
1	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	12	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.571429
11	1	0	8	0												
12	2	0	6	0												
13	2	0	6	0												
14	0	0	1	0												
2	1	0	5	0												
3	1	0	3	0												
4	0	0	4	0												
5	1	0	9	0												
6	2	0	9	0												
7	7	0	11	0												
8	3	0	14	0												
9	2	0	9	0												
Precision	0.1395	-	0.127	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0	0	-	

学習モデルの予測
精度を確認すること
ができる

準備したデータが『学習用』『評価用』に分けられる。

『学習用』データによって構築されたモデルで、『評価用』
データを用いて予測した時に、正解が導き出された数と
間違えた数がマトリックス表で出力される。

どの観測ポイントが使えるのか



Sony Prediction Oneを用いて観測ポイントごとの寄与度を求める。

寄与度は、予測精度を高める貢献度を数字で表現したものであり、数値
が低い場合には、予測への影響が小さいと判断できる。

	A	B	C	D
1	Name	b01_r06	b02_r06	b03_r06
2	/case1001.csv	-0.02616	-0.05925	-0.06569
3	/case1001.csv	-0.00928	-0.12017	-0.1295
4	/case1001.csv	0.0028	-0.17654	-0.29957
5	/case1001.csv	0.0069	-0.26048	-0.38909
6	/case1001.csv	-0.03596	-0.56425	-0.00084

精度29%

	A	B	C	D
1	Name	b01_r06	b02_r06	b03_r06
2	/case1001.csv	-0.03	-0.06	-0.07
3	/case1001.csv	-0.01	-0.12	-0.13
4	/case1001.csv	0	-0.18	-0.3
5	/case1001.csv	0.01	-0.26	-0.39
6	/case1001.csv	-0.04	-0.56	0

精度59%

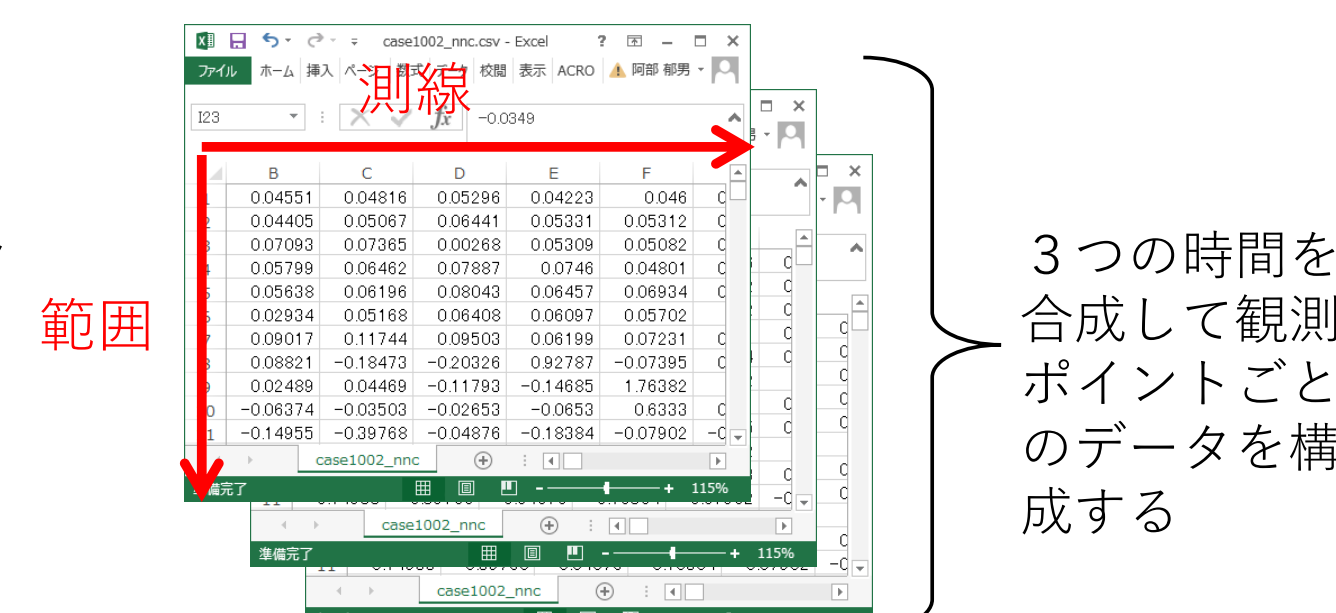
桁数によって予測精度が
大きく変化する

レーダの範囲が直近から
3つ目まで

今後の課題

「Prediction One(SONY)」の不具合や学習方法は自動で決められるとい
う仕様上の制限があるため、今後は、学習方法を人が設定できる
「Neural Network Console」を用いて寄与度を算出

R値×2¹⁶
G値×2⁸
B値×2⁰
合算して
画像となる



既往の研究(3層の畳み込みニューラルネット
ワークによる予測)との比較

→ 3層にしなければ予測に使えないのか？