
第6波・第7波における感染者数予測の検証

2022年9月16日

別府正太郎・仲田泰祐（東京大学）・宮下翔光（LSE）

内容

- 第6波・第7波における感染者数・死者数等のプロジェクション、予測をデータ化
 - 厚労省アドバイザリーボード：
 - ADB3-2：新規症例数（66～95回）
 - ADB3-3-A：新規感染者数予測（68回～）
 - ADB3-3-B：Transient collective immunity を考慮したBA.5流行動態の捕捉の試み（92～95回）
 - CATs-QUICK新規感染者数予測
 - BA.5系統による陽性者数等のプロジェクション（名古屋工業大・平田晃正教授）
- 予測精度の定量化
 - 個々の予測精度だけではなく「平均予測」の予測精度も定量化

留意点

- 予測が公表されたタイミング、モデルパラメーターが推定されたタイミング等の違いにより、本分析では厳密な予測精度の比較は出来ない
- 予測精度以外にも様々な要素が予測の総合評価に影響を与える
 - 予測の更新頻度
 - 透明性（予測モデル・コードが公開されているか否か・予測精度分析を並行して提示しているか）
 - 参考資料
 - 「予測・プロジェクションの評価の仕方」
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/Nakata_HowToEvaluateProjection_20211220.pdf

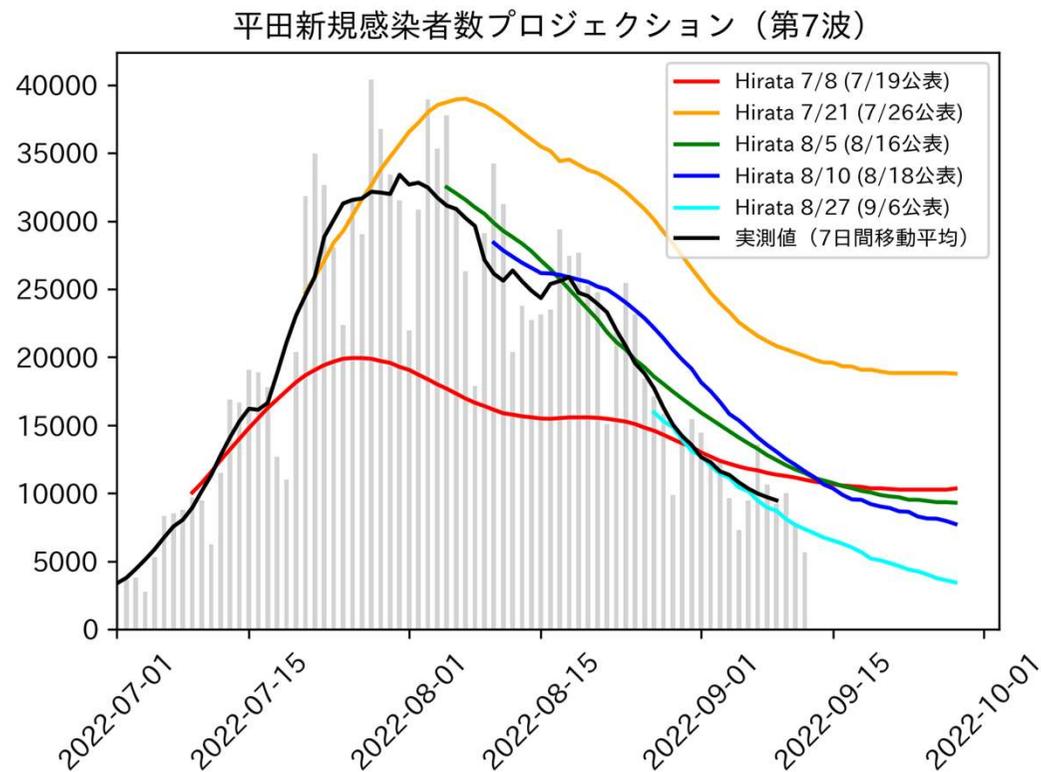
重要ポイント

- ピークアウトの高さ、タイミングの予測は困難
 - 実際のピークアウトから離れれば離れるほど予測は困難
 - 様々な変数を考慮したAI予測の方が、シンプルなモデルによる予測よりも予測精度は高い傾向
- 実際にピークアウトが起きてからの感染減少のペースは上記と比較して相対的に予測しやすい
- いくつかの予測の平均を取るとRMSEは低下する傾向
 - 数々のマクロ経済予測研究と整合的

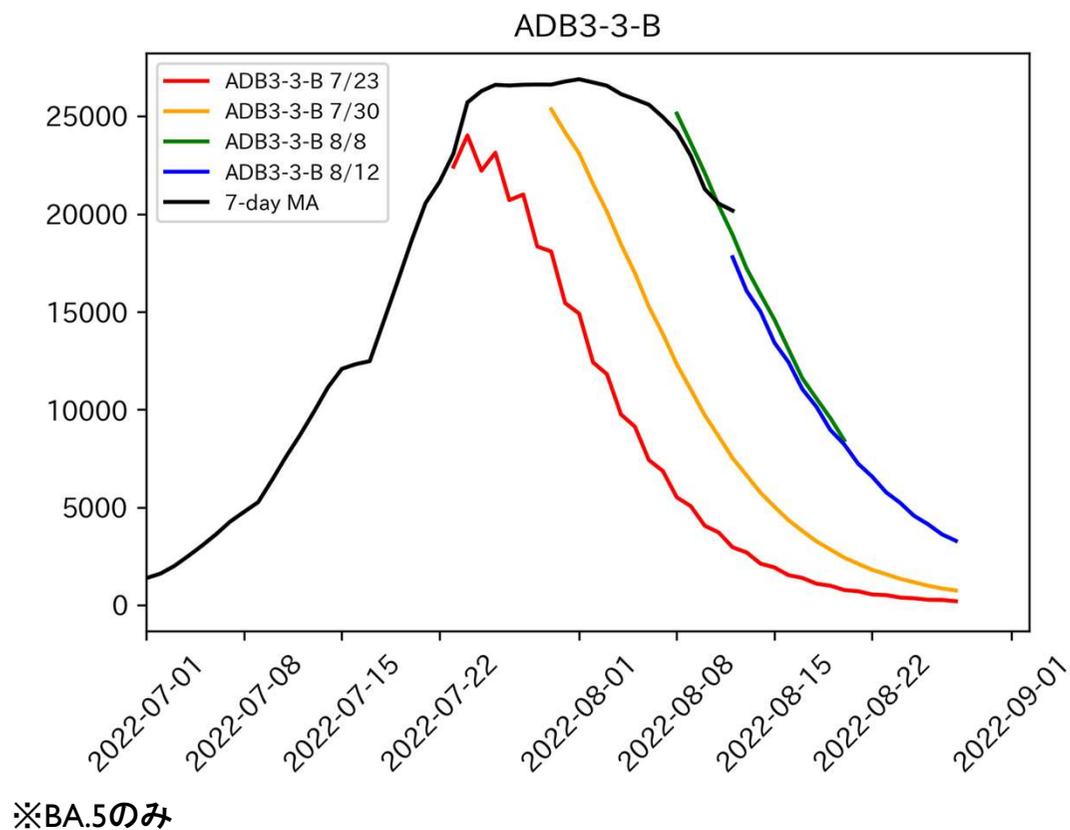


感染者数予測とRMSE

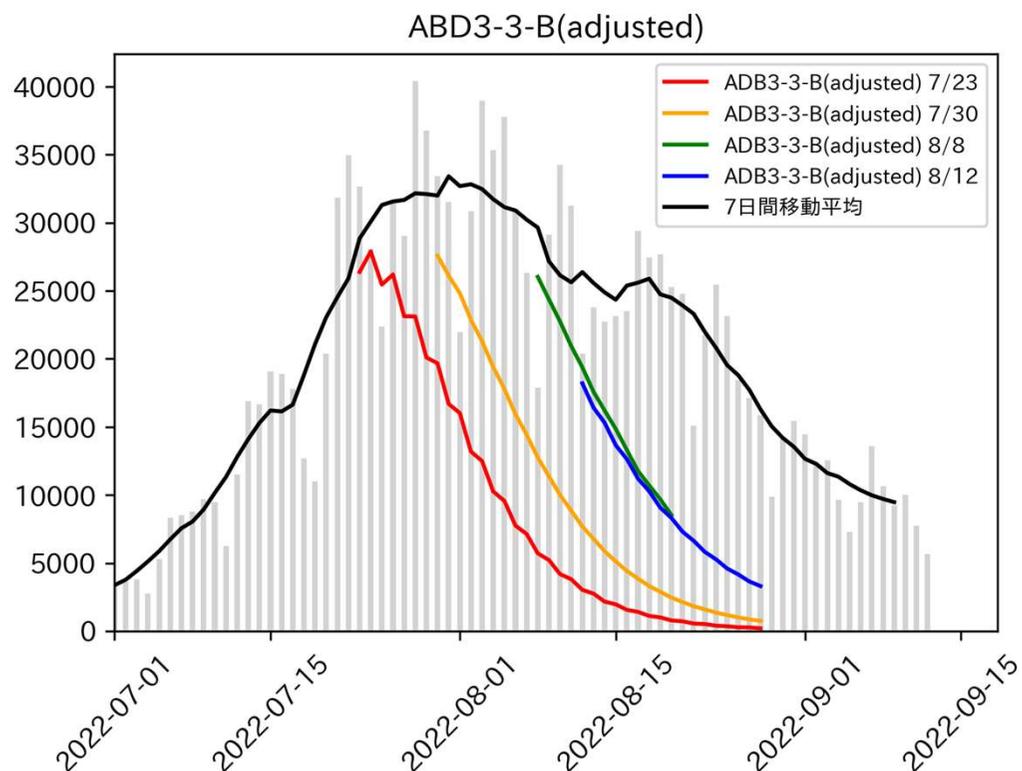
平田新規感染者数プロジェクション（第7波・東京）



ADB3-3-B: TRANSIENT COLLECTIVE IMMUNITY を考慮したBA.5流行動態の捕捉の試み（東京都）

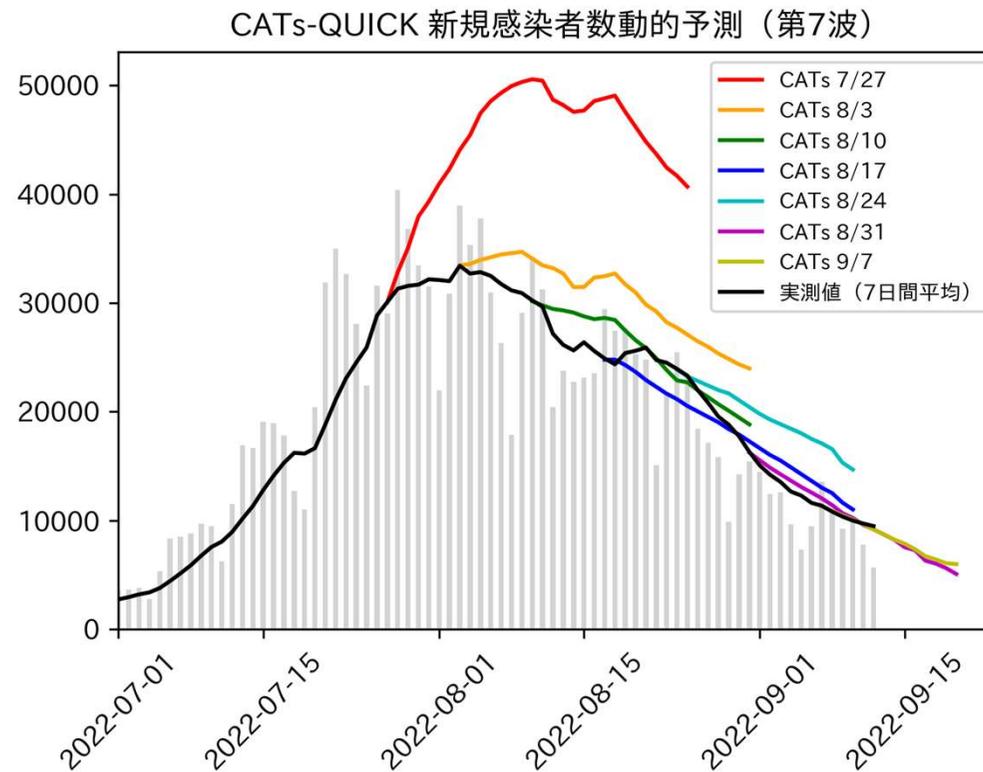


ADB3-3-B: TRANSIENT COLLECTIVE IMMUNITY を考慮したBA.5流行動態の捕捉の試み（東京都・BA.5調整後）

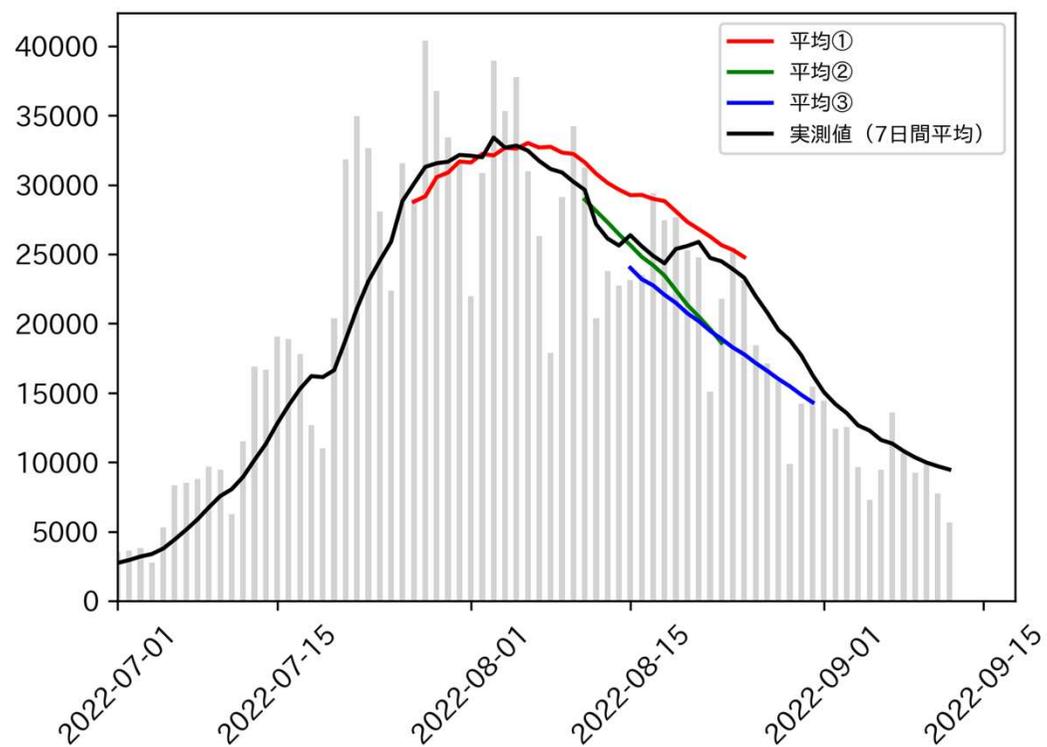


※第98回ADB3-2「新型コロナウイルスゲノムサーベイランスにおけるBA.5検出の推定」を用いて調整

CATS-QUICK新規感染者数動の予測（第7波・東京）

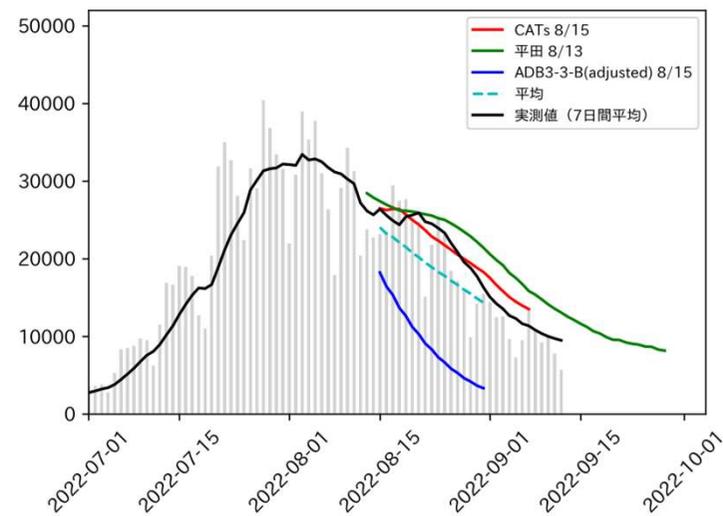
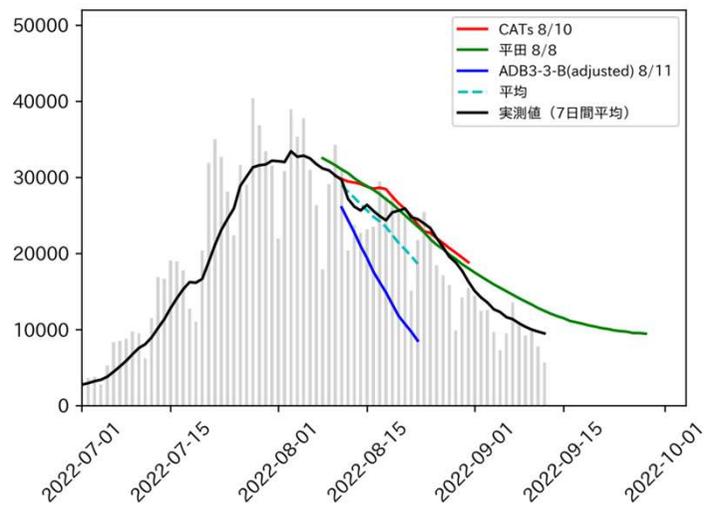
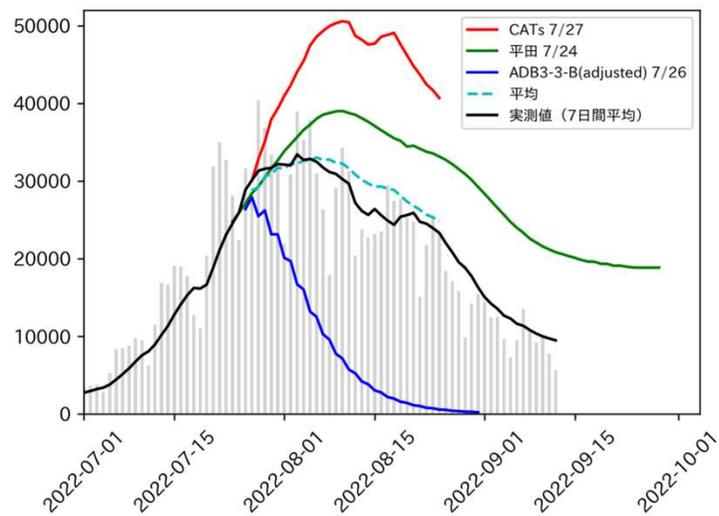


3つの予測の平均



*** 平田、ADB3-3-B (Adjusted)、CATS-QUICKの平均**

3 予測の平均



RMSE

Horizon	RMSE		
	1 week	2 weeks	4 weeks
平田	2003	4604	9481
ADB3-3-B	8591	14840	N/A
ADB3-3-B(adjusted)	12663	18603	20976
CATs	4988	9564	13525
平均予測(※)	3324	2700	1169

※平田プロジェクト・ADB3-3-B (adjusted)・CATs予測値の平均。One-week-aheadのみのADB3-2はここでは除外。
予測値が図の天井を超えて値が把握できない週が存在するADB3-3-Aはもここでは除外。

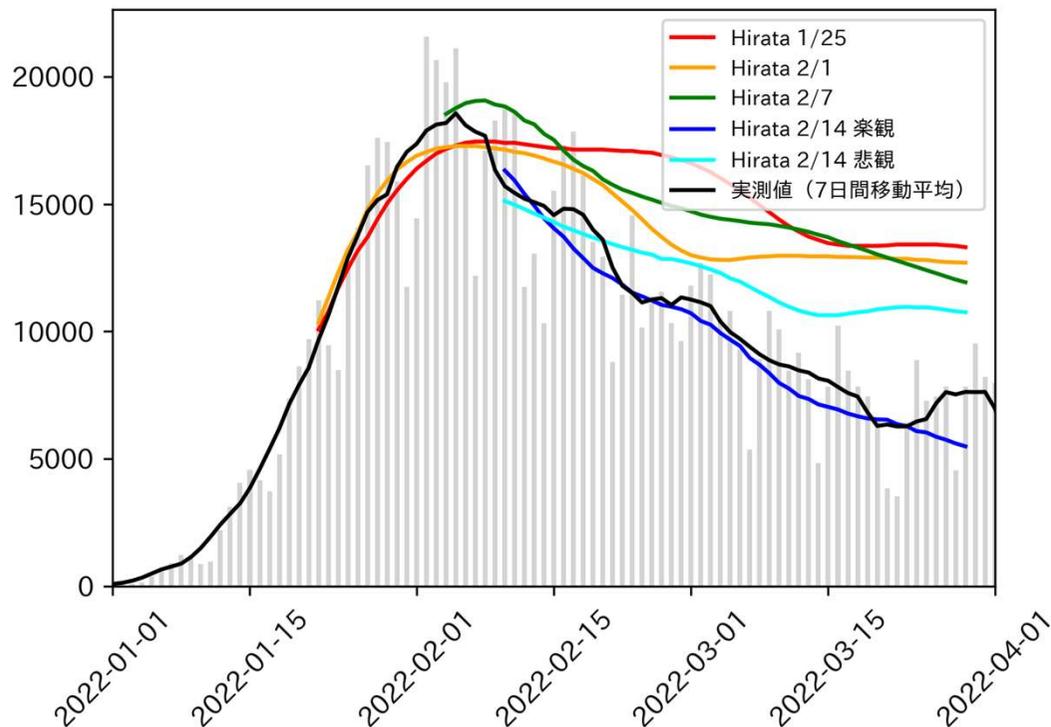
RMSE

Horizon	RMSE		
	1 week	2 weeks	4 weeks
平田	2299	5208	6081
ADB3-3-B(adjusted)	12528	19487	23707
CATs	6391	11225	17944
平均予測	3324	2700	1169

※平均予測開始日を基準とし、平均を求める際に使用したそれぞれの予測についてRMSEを1, 2, 4週間のhorizonで計算
※平均開始時期は7/27, 8/11, 8/15の3つのみで平均

平田新規感染者数プロジェクトン（第6波・東京）

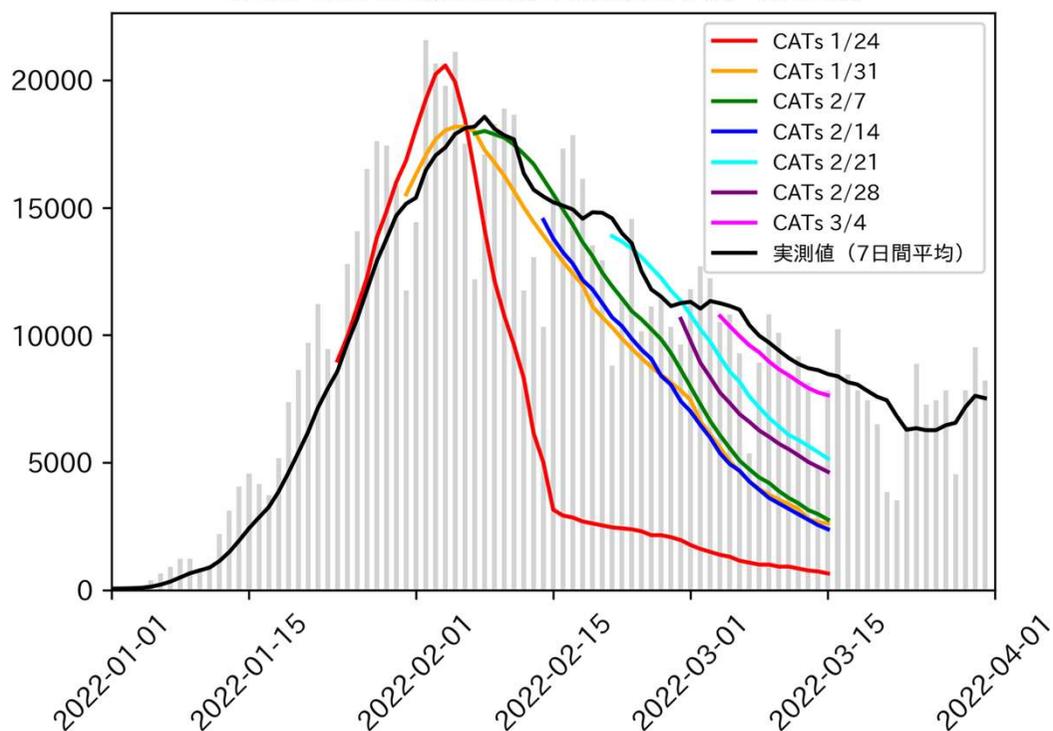
平田新規感染者数プロジェクトン（第6波）



	予測誤差		
	1 week	2 weeks	4 weeks
Hirata_0125	-757	-1019	2557
Hirata_0201	255	-950	1637
Hirata_0207	3129	1944	3503
Hirata_0214(楽観)	-1097	16	-513
RMSE	1705	1196	2332

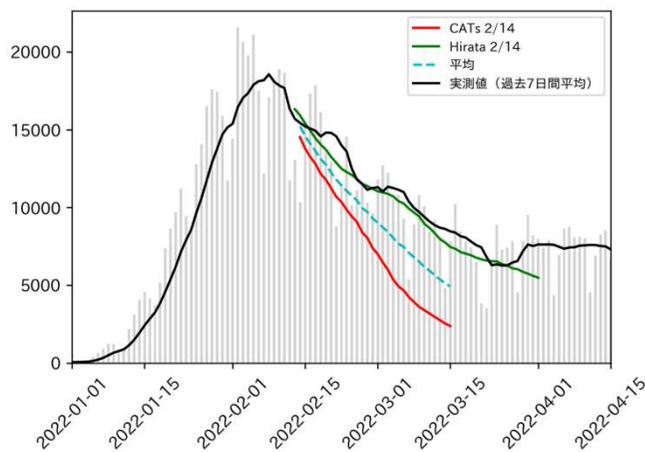
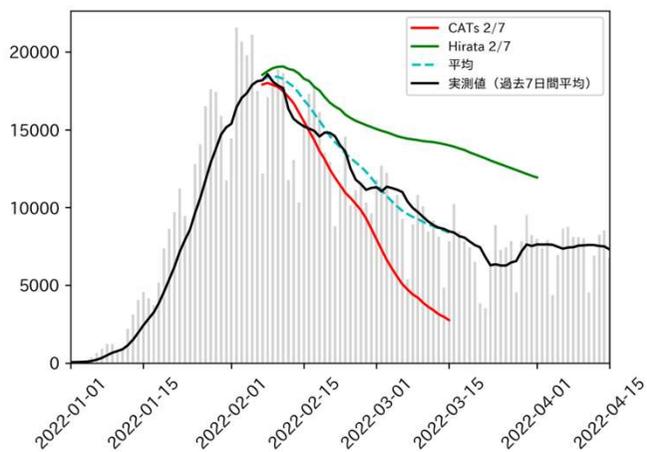
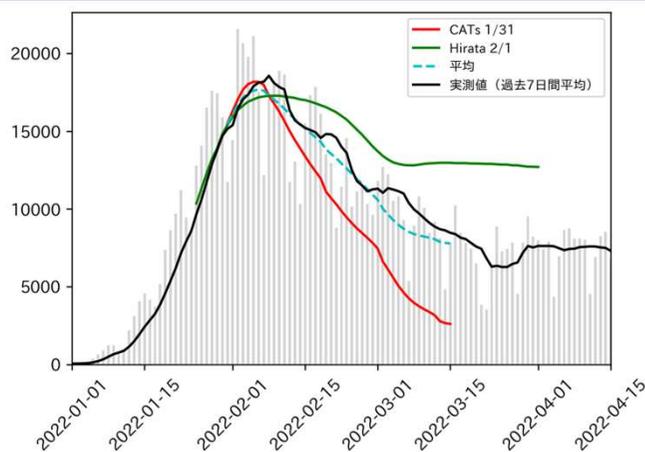
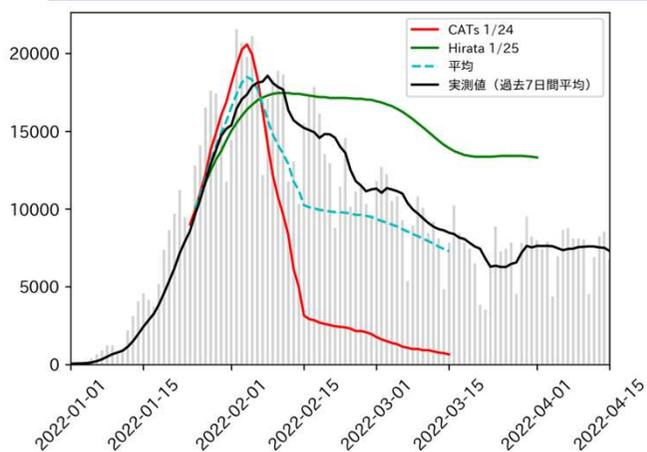
CATS-QUICK新規感染者数動の予測（第6波・東京）

CATS-QUICK 新規感染者数動の予測（第6波）



	予測誤差		
	1 week	2 weeks	4 weeks
CATs_0124	1312	345	-12260
CATs_0131	54	-1269	-2991
CATs_0207	1004	-2349	-5921
CATs_0214	-3547	-3084	-5944
CATs_0221	608	-2825	N/A
CATs_0228	-4097	-3678	N/A
CATs_0304	-737	N/A	N/A
RMSE	2172	2526	7577

2つの予測平均（第6波）



	RMSE		
	1 week	2 weeks	4 weeks
CATs	2029	2229	7520
Hirata	1846	1317	2739
平均予測	1670	1006	2978

※平均予測開始日を基準とし、平均を求める際に使用したそれぞれの予測についてRMSEを1, 2, 4週間のhorizonで計算

※予測開始時期は1/25, 2/1, 2/7, 2/14の4のみ

参考資料

- 予測誤差・RMSE
- ADB3-2, ADB3-3-A
- 第6波における感染者数等予測

予測誤差・RMSE

■ 平田プロジェクト

	予測誤差		
	1 week	2 weeks	4 weeks
Hirata_0708	-1425	-6849	-13461
Hirata_0721	-64	5533	8819
Hirata_0805	3663	-897	3268
Hirata_0810	773	2540	N/A
RMSE	2003	4604	9481

■ ADB3-3-B

	予測誤差		
	1 week	2 weeks	4 weeks
ADB3-3_0723	-8280	-16740	N/A
ADB3-3_0730	-8891	-12658	N/A
ADB3-3_0808	N/A	N/A	N/A
ADB3-3_0812	N/A	N/A	N/A
RMSE	8591	14840	N/A

■ ADB3-3-B (adjusted)

	予測誤差		
	1 week	2 weeks	4 weeks
ADB3-3_0723	-12002	-21583	-23733
ADB3-3_0730	-13357	-18686	-17796
ADB3-3_0808	-8677	N/A	N/A
ADB3-3_0812	-15609	-14943	N/A
RMSE	12663	18603	20976

■ CATs-QUICK

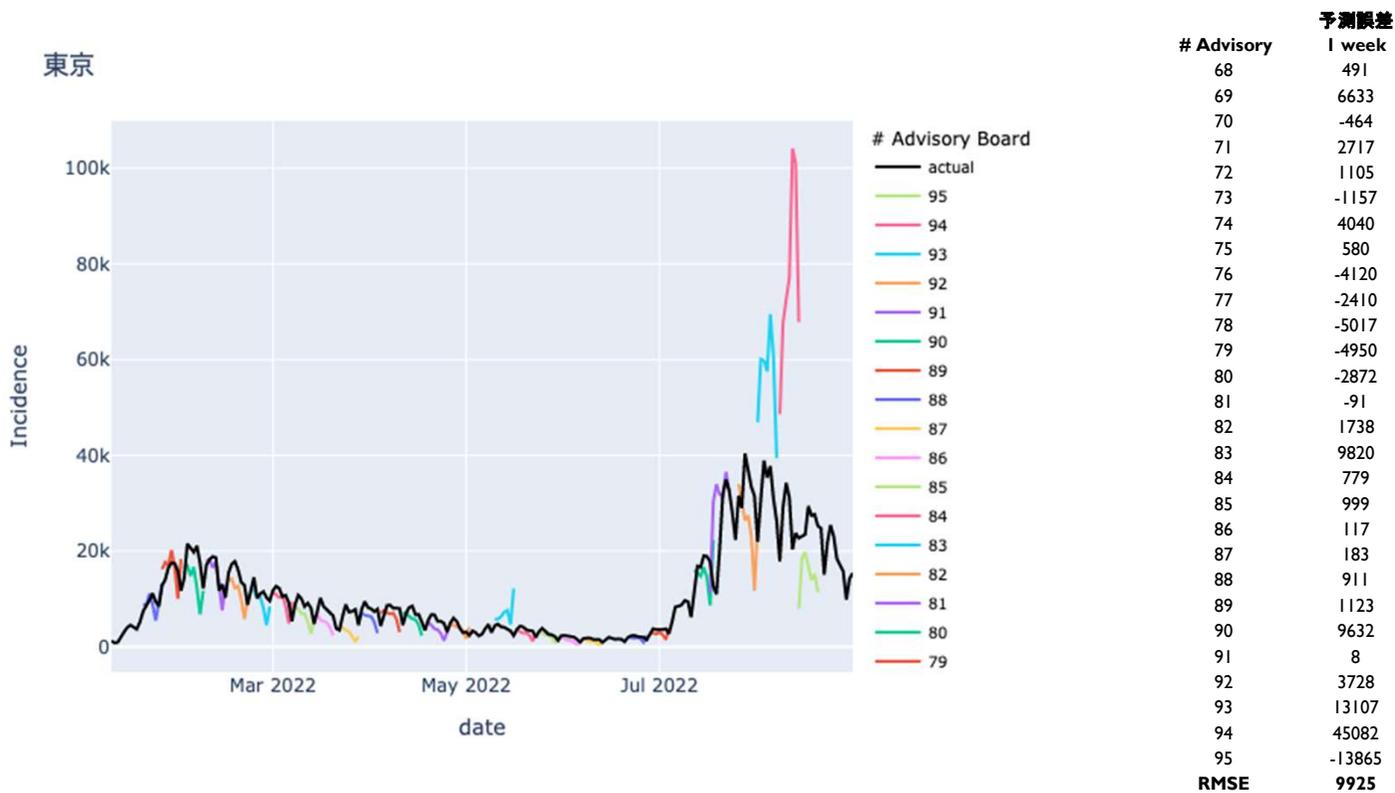
	予測誤差		
	1 week	2 weeks	4 weeks
CATs_0727	10311	19409	17944
CATs_0803	3795	6750	6623
CATs_0810	2926	-680	N/A
CATs_0817	-2845	169	N/A
CATs_0824	3322	5885	N/A
CATs_0831	950	N/A	N/A
RMSE	4988	9564	13525

予測誤差・RMSE

- 平均予測

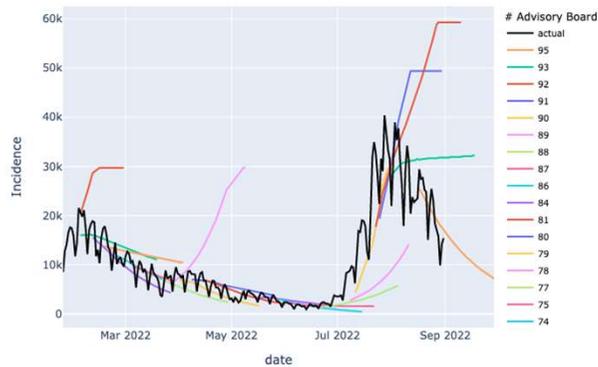
	予測誤差		
	1 week	2 weeks	4 weeks
平均①	239	1433	1169
平均②	-683	N/A	N/A
平均③	-5712	-3539	N/A
RMSE	3324	2700	1169

ADB3-2: 東京都の新規症例数予測

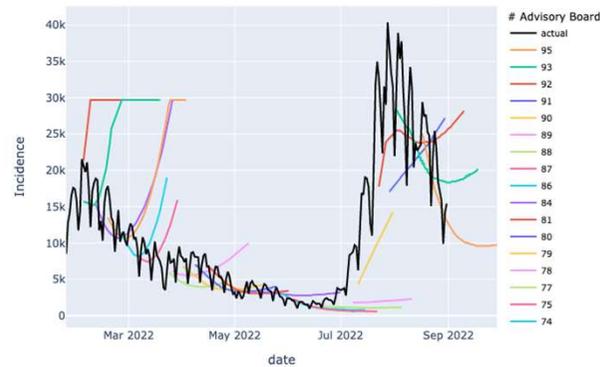


ADB3-3-A: 東京都の予測

Tokyo using the constant model



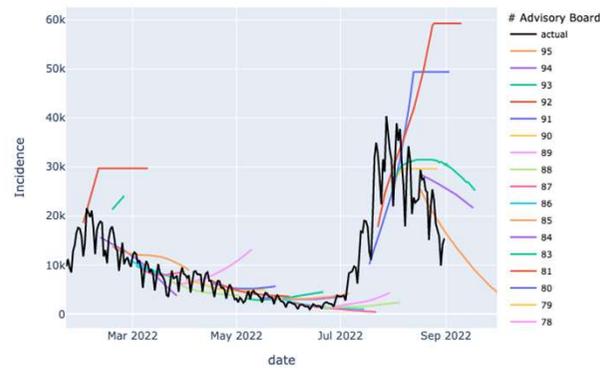
Tokyo using the autoregression model



Tokyo using the linear model



Tokyo using the ensemble model



		RMSE	1 week	2 weeks	4 weeks
constant			4078	5698	15915
linear			4284	12299	17122
autoregression			4986	7184	13702
ensemble			2635	6659	14962

■ 参照資料

- ADB3-2, 3-3 : 厚生労働省新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボードの資料
 - https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_00348.html
- CATs-QUICK予測
 - <https://twitter.com/lullymiura>
- 平田プロジェクト：内閣官房COVID-19 AI・シミュレーションプロジェクト
 - <https://www.covid19-ai.jp/ja-jp/researcher/akimasa-hirata/>

- Taisuke Nakata is supported by JSPS Grant-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI), Project Number 22H04927, the Research Institute of Science and Technology for Society at the Japan Science and Technology Agency, COVID-19 AI and Simulation Project (Cabinet Secretariat), the Center for Advanced Research in Finance at the University of Tokyo, and the Tokyo Center for Economic Research.

- **過去・現在の政策分析と研究**

- <https://www.bicea.e.u-tokyo.ac.jp/>
- <https://covid19-icu-tool.herokuapp.com/>
- <https://covid19outputjapan.github.io/JP/resources.html>