
コロナ病床使用数増加の感染・経済への影響

2021年8月3日

遠藤宏哲 (U. OF CAMBRIDGE)・藤井大輔 (東京大学)・仲田泰祐 (東京大学)

背景

- 2021年前半の東京都の平均コロナ病床使用率
 - 重症(都基準):約24% [6月30日時点の確保病床数:373]
 - 重症(国基準):約43% [6月30日時点の確保病床数:1207]
 - 合計(重症・中等症・軽症・無症状):約40% [6月30日時点の確保病床数:5594]
- 2021年前半の東京都の平均コロナ病床**未**使用率
 - 重症(都基準):約76%
 - 重症(国基準):約57%
 - 合計(重症・中等症・軽症・無症状):約60%

分析

- 「未稼働のコロナ病床をもう少し稼働させていたら」・「確保病床数がもう少し多ければ」、そして「そうすることでより経済を回していたら」を考える
 - Fujii-Nakataモデルを使って以下のcounterfactual experiments (21年1月1日から6月30日まで)をもとに上記の問いに答える
 - 第2・3回緊急事態宣言発令(2021年1月8日・4月26日)をX・Y週間遅らせてたら...(X、Y=[0,1,...,4])
 - 経済には良いが、死亡者数は増える
- 後に記述するように、ここでは病床使用数増加に伴う「許容する感染者数の増加」の影響を分析していることに留意して下さい
 - 医療体制の強化に伴う「平均致死率の低下」はこの分析の対象ではない

文脈

- **医療体制を所与とすると**、「感染をある程度抑制してからの宣言解除によって、中・長期的には経済損失を抑えることができる」
 - 藤井仲田分析の重要メッセージの一つ
 - 「トレードオフ曲線の分断」:https://covid19outputjapan.github.io/JP/tokyo_20210202.html
 - 特にワクチン接種が進んでいない時には強く言えるメッセージ
 - デルタ株の伝播性を考慮すると、ワクチン接種がかなり進むまでは適用するメッセージ
- ここでは、**医療体制を所与とせずに**、「コロナ患者受入病院が増加したら」、「より多くの感染者数を許容したら」を定量的に分析
- **「社会にとって最適なコロナ医療体制とは何か」を考える際の参考にしてほしい**
 - 確保病床数は今のままでよいのか、増やすとしたらどのくらい増やすべきか、入院率は現状のままでよいのか、等

結果 (X=2、Y=4)

- 経済損失: 約2189億円減少
 - 緊急事態宣言期間が6週間短くなることによる
- 累計死亡者数: 2776人増加
- 平均病床使用数: 2479病床増加
 - 病床使用率
 - Case 1: 1月1日から現時点での確保病床数が確保されていたら
 - 重症(国) 94%、重症(都) 41%、合計101%
 - Case 2: Case 1の2倍の確保病床数
 - 重症(国) 47%、重症(都) 21%、合計51%

結果：別の視点から

- 都内での平均使用病床数(重症・中等症・軽症・無症状)を100増やすことの影響(2021年
前半)
 - 経済効果:約90億円(=100*2189/2497)
 - 直接的死亡者増加:約110人(=100*2776/2497)

これから

- 今後は、病床数を増加させることによる死亡者数増加は、2021年前半とは大きく変わる
 - 何故？
 - 今後の平均致死率は、2021年前半の平均致死率と比べて大幅に低くなる
 - 8月2日時点で、致死率が相対的に高い高齢者のワクチン接種1本目接種が[86.2]%終了している
 - 1本目接種で致死率は約9割削減
 - SPI-M-O: Summary of further modelling of easing restrictions – Roadmap Step 4 on 19 July 2021, 7 July 2021
 - <https://www.gov.uk/government/publications/spi-m-o-summary-of-further-modelling-of-easing-restrictions-roadmap-step-4-on-19-july-2021-7-july-2021>
 - その一方で、デルタ株によって「緊急事態宣言期間を短くすること・経済を回すこと」による感染者数増加幅は大きくなる
 - 致死率が下がっても、感染者数が増えれば、累計死亡者数は増える可能性

留意点

- ここでは、使用病床数増加の「許容する感染者数を増加させる」という側面を分析
 - 病床数を増加させる(そして対応する医師・看護師を充実させる)ことにより、軽症・無症状の人々、宿泊療養・自宅療養の人々の容体が急に悪化したときにきちんと対応できるようになる
 - そのような、「医療体制を強化することで平均致死率が減少する」という側面はこの分析では取り扱わない

背景：國際比較

背景

■ コロナ直接的死者数(2021年7月時点)

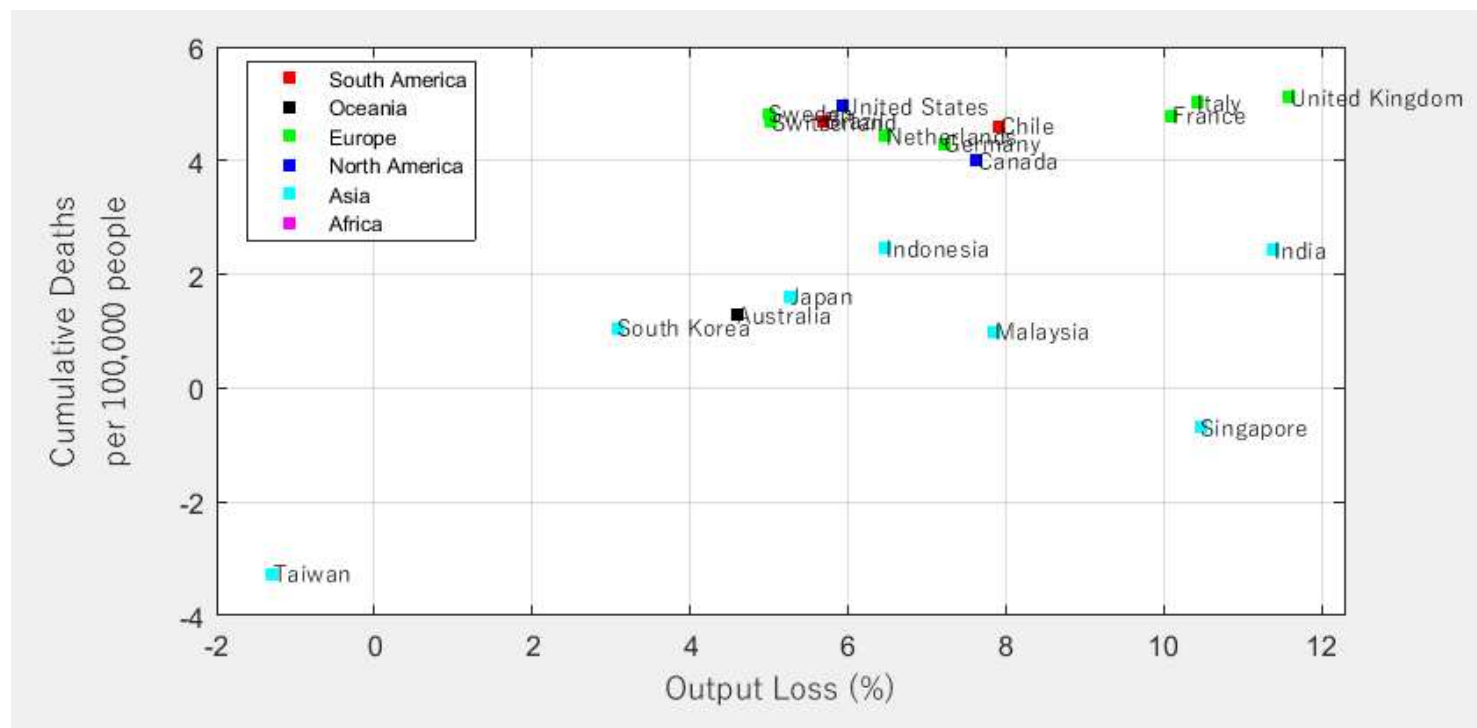
- 日本:約15000人、**人口10万人当たり12.5人**
- 他国と比べると、低い/非常に低い
 - アメリカ(182人)、イギリス(190人)、ドイツ(109人)、フランス(169人)、インド(29人)、インドネシア(28人)、カナダ(70人)、ブラジル(242人)、マレーシア(21.5人)
 - 例外:台湾(2.3人)、韓国(3.9人)、オーストラリア(3.6人)、シンガポール(0.6人)

■ 経済損失<トレンドからの乖離>(2021年2月時点)

- 日本:**GDPの約5.5%**
- 他国と比べると、同じくらい/多少良い/とても良い
 - アメリカ(6.4%)、イギリス(12.5%)、ドイツ(7.7%)、フランス(10.8%)、インド(12.3%)、インドネシア(7.0%)、カナダ(8.2%)、ブラジル(6.1%)、マレーシア(8.3%)、オーストラリア(4.9%)、シンガポール(11.2%)
 - 例外:台湾(1.5%の成長)、韓国(3.2%)

コロナ死亡者数と経済的犠牲 (2021年2月)

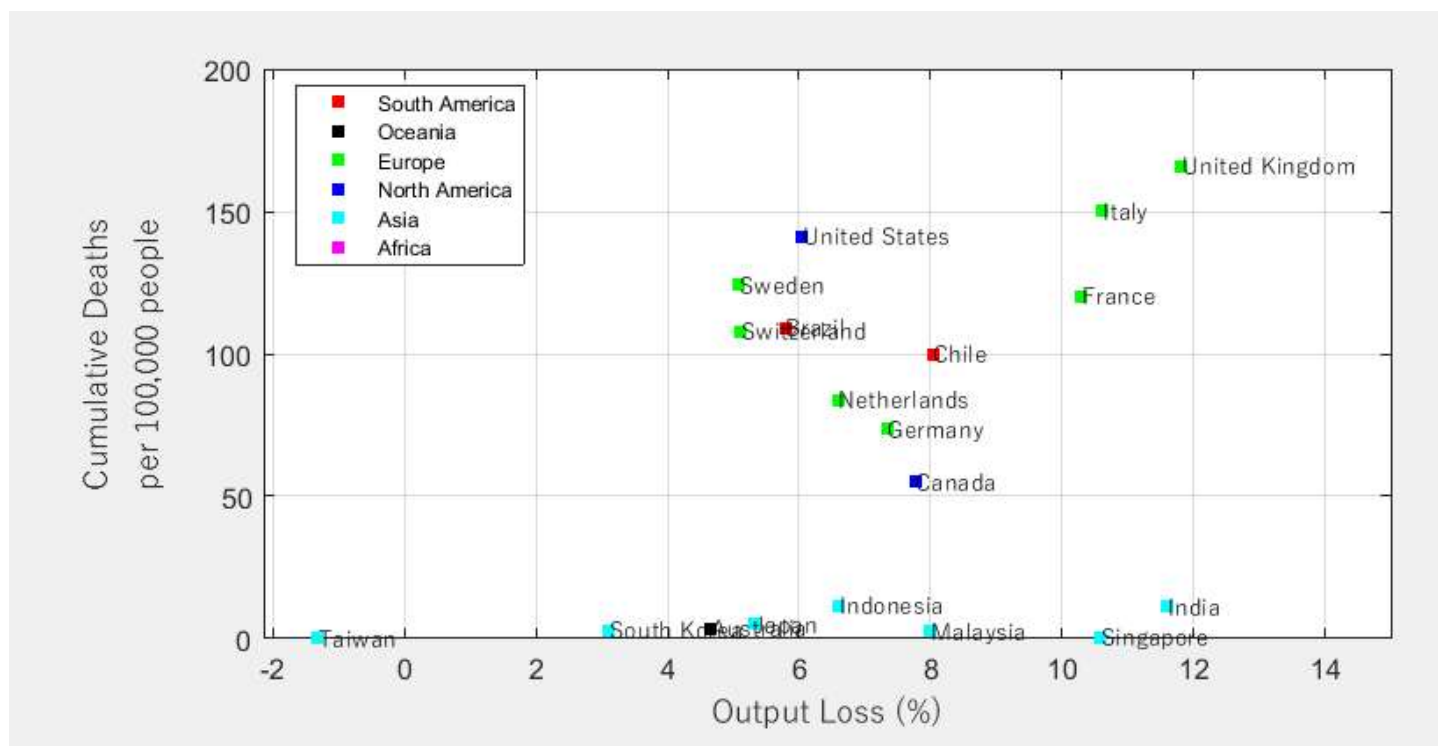
累計死亡者
(Log Scale)



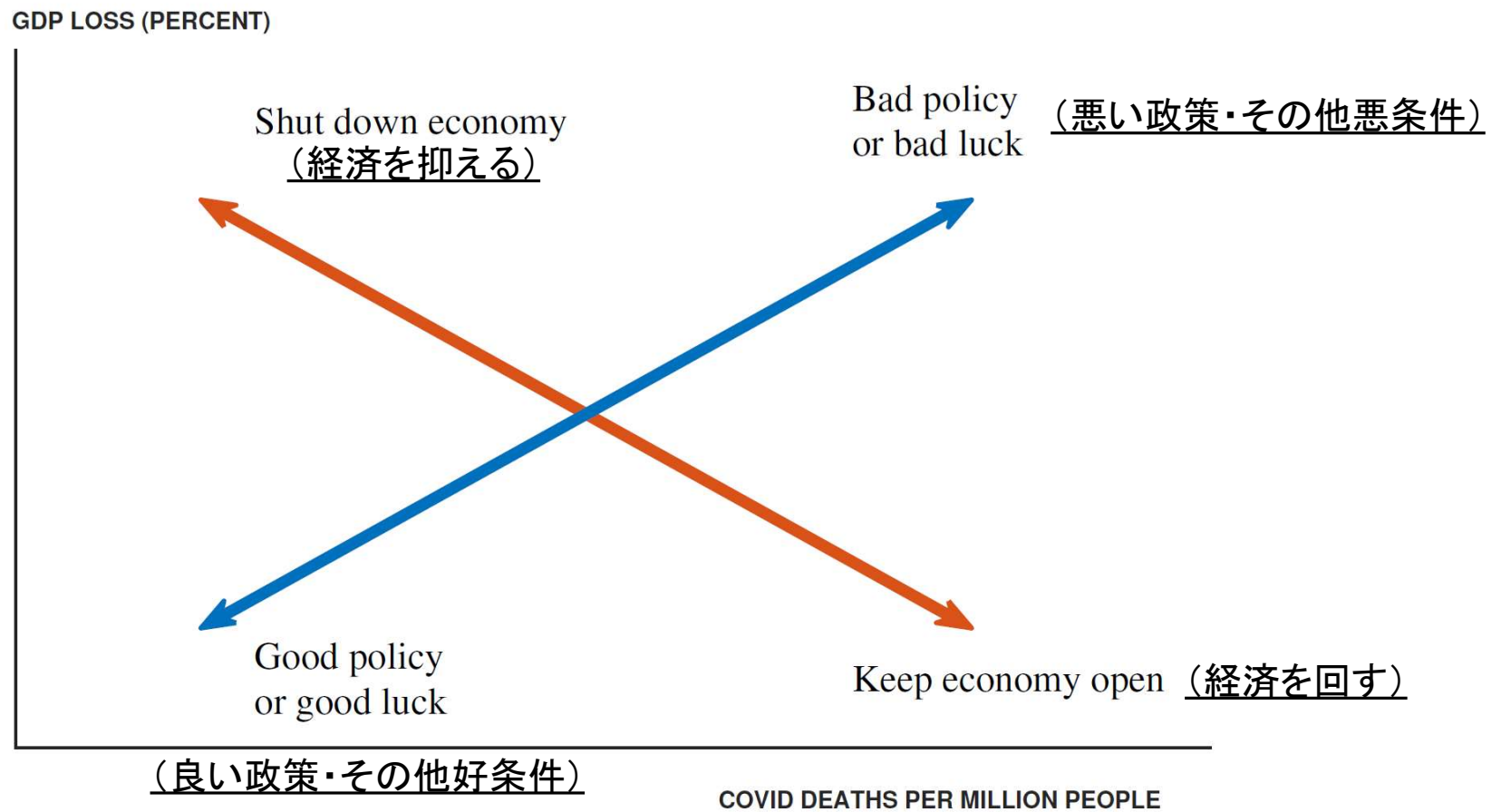
経済損失(コロナ危機前のトレンドからの乖離: OECD Monthly Economic Indicators)

コロナ死亡者数と経済的犠牲（2021年2月）

累計死亡者



経済損失(コロナ危機前のトレンドからの乖離: OECD Monthly Economic Indicators)



Fernandez-Villaverde and Chad Jones (2020), "Macroeconomic Outcomes and COVID-19: A Progress Report" Brookings Papers on Economic Activity.

経済損失/死亡者(2021年2月)

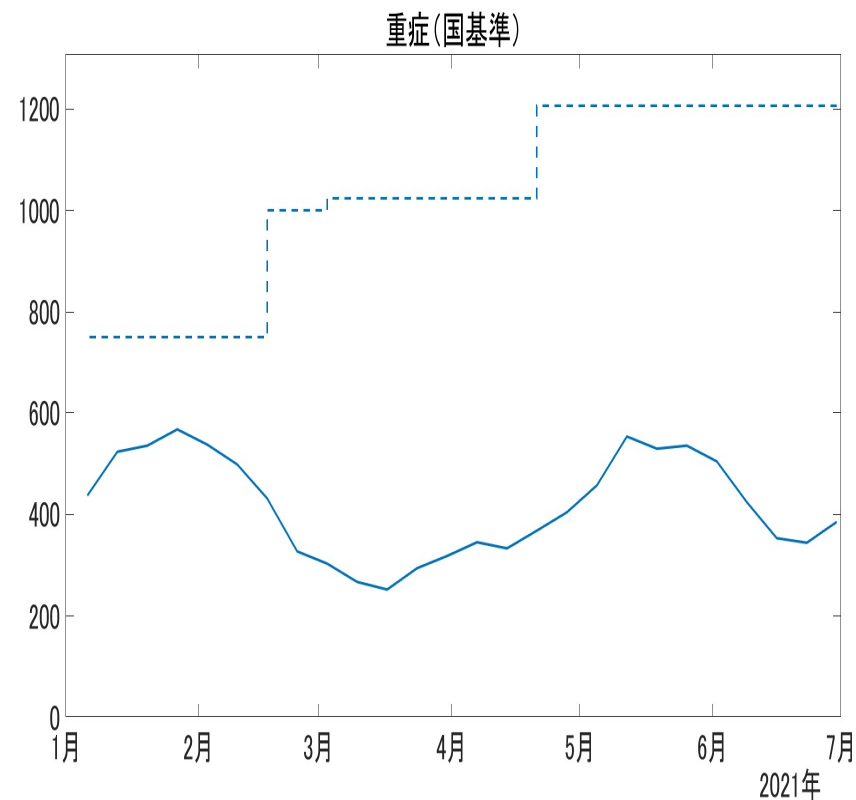
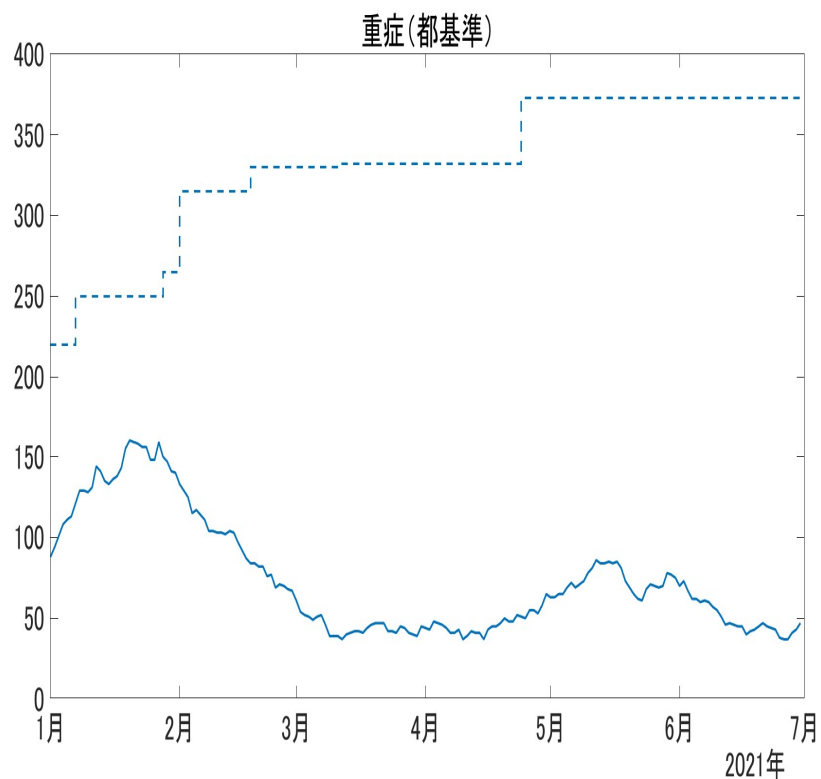
国名	経済損失/死亡者(億円/人)
日本	56.6
アメリカ	2.6
カナダ	8.0
ドイツ	5.4
インドネシア	2.7
ブラジル	0.6
韓国	34.5
オーストラリア	85.1
シンガポール	1329.0

背景2:日本の病床未使用

東京

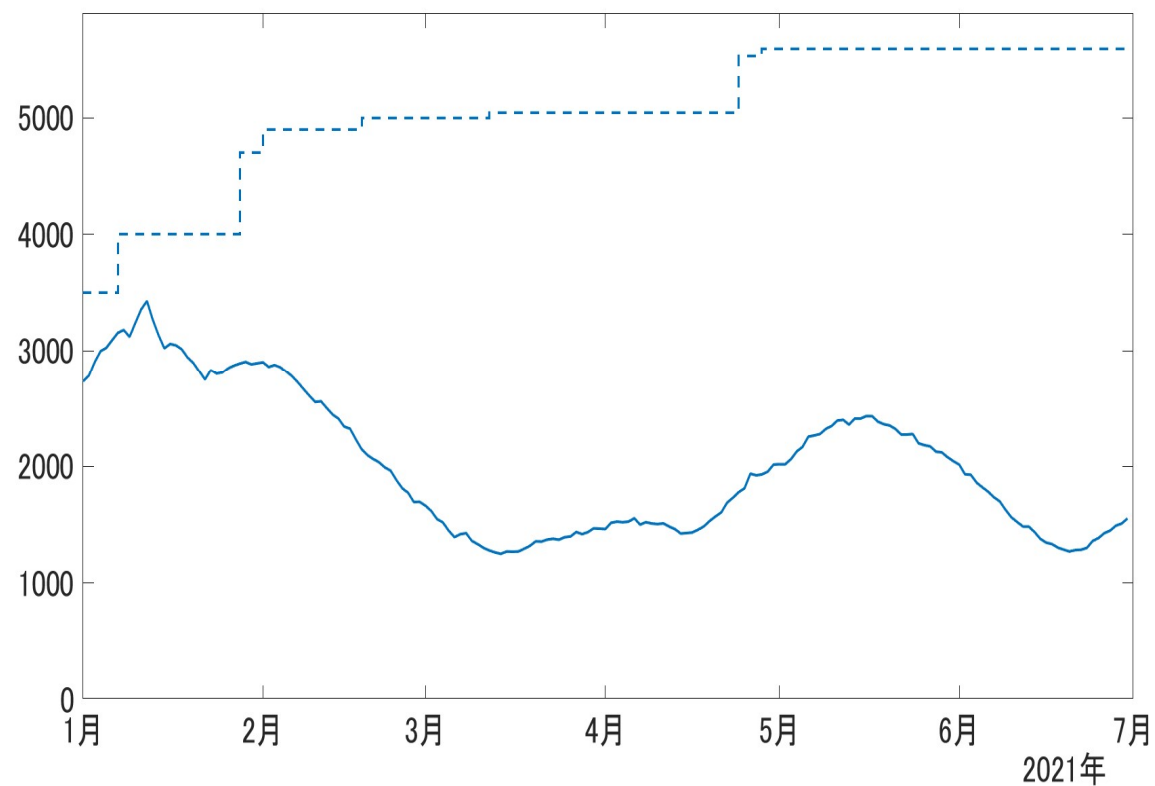
- 2021年前半の東京都の平均コロナ病床使用率
 - 重症(都基準):約24%
 - 重症(国基準):約43%
 - 合計(重症・中等症・軽症・無症状):約40%
- 2021年前半の東京都の平均コロナ病床**未**使用率
 - 重症(都基準):約76%
 - 重症(国基準):約57%
 - 合計(重症・中等症・軽症・無症状):約60%

2021年前半の東京における病床使用数



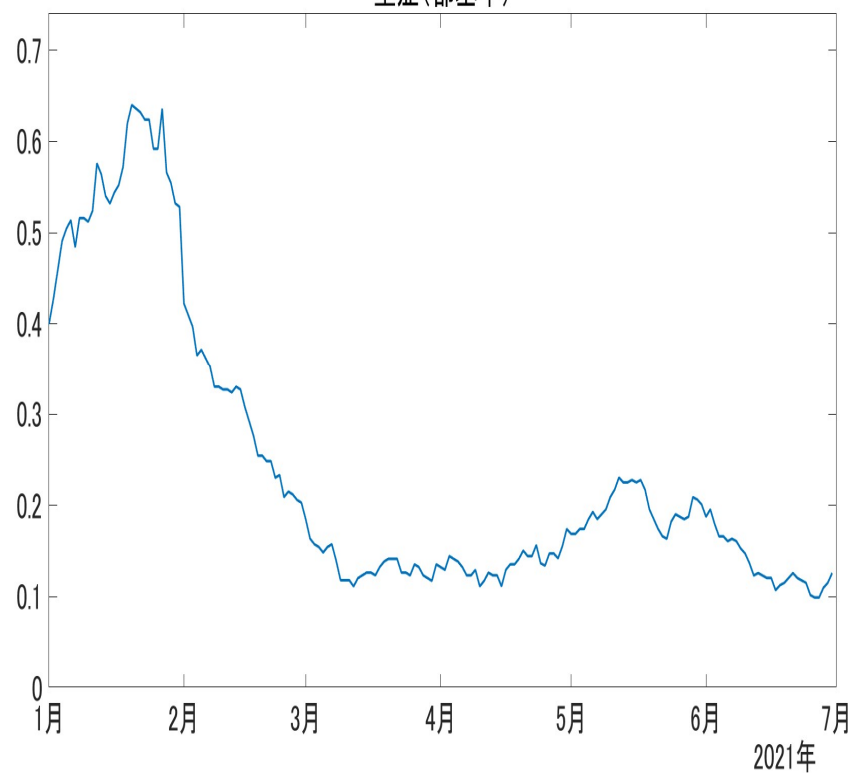
注: 1月1日から2月16日までの重症病床(国)確保病床数は東京とが正確な値を報告していなかったためNHK発表とその後の値の平均(750)を用いた。

2021年前半の東京都における入院患者数

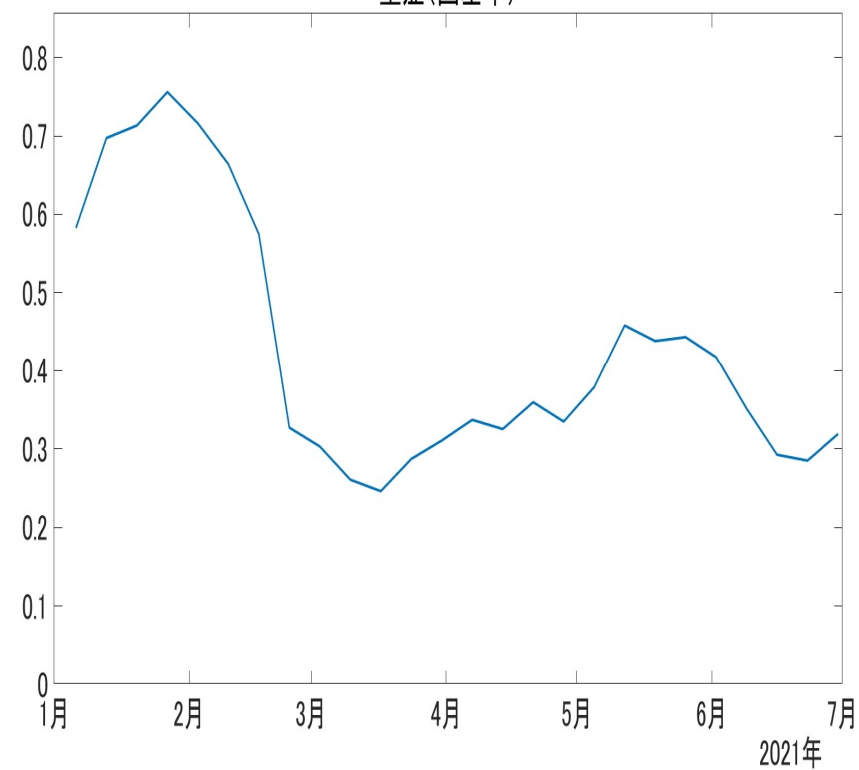


2021年前半の東京における病床使用率

重症(都基準)

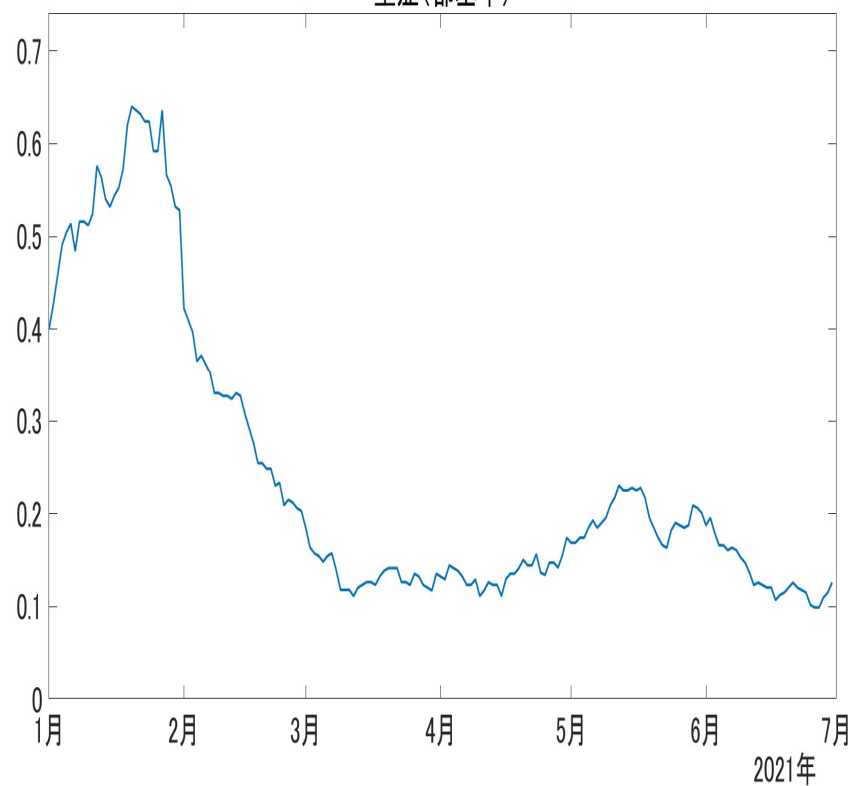


重症(国基準)

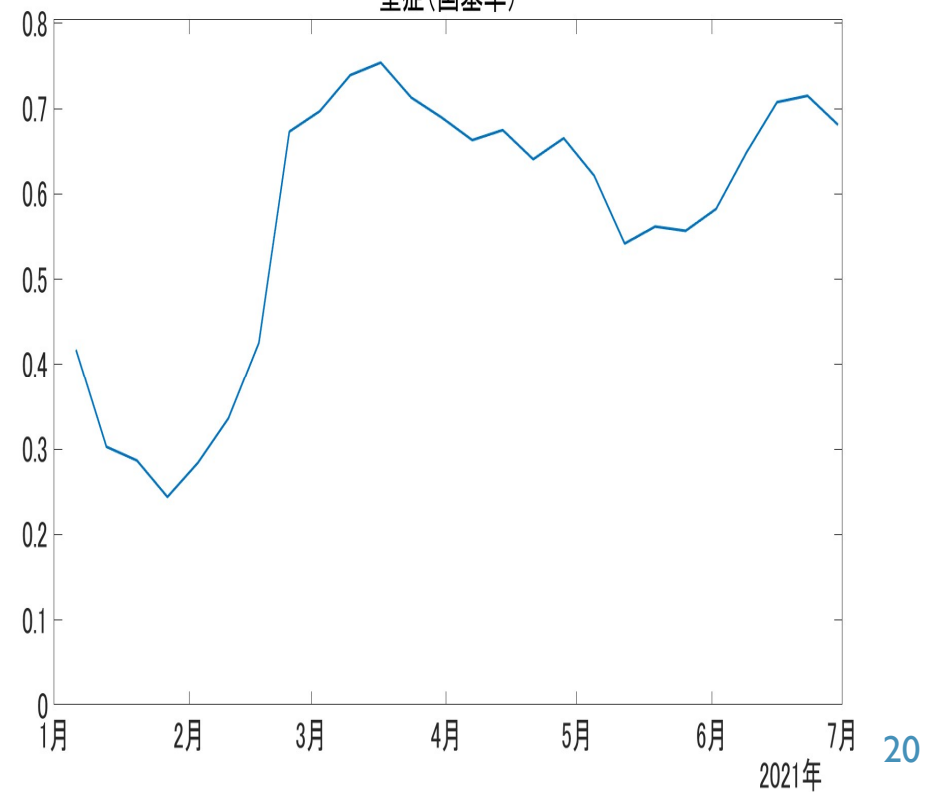


2021年前半の東京における病床未使用率

重症(都基準)

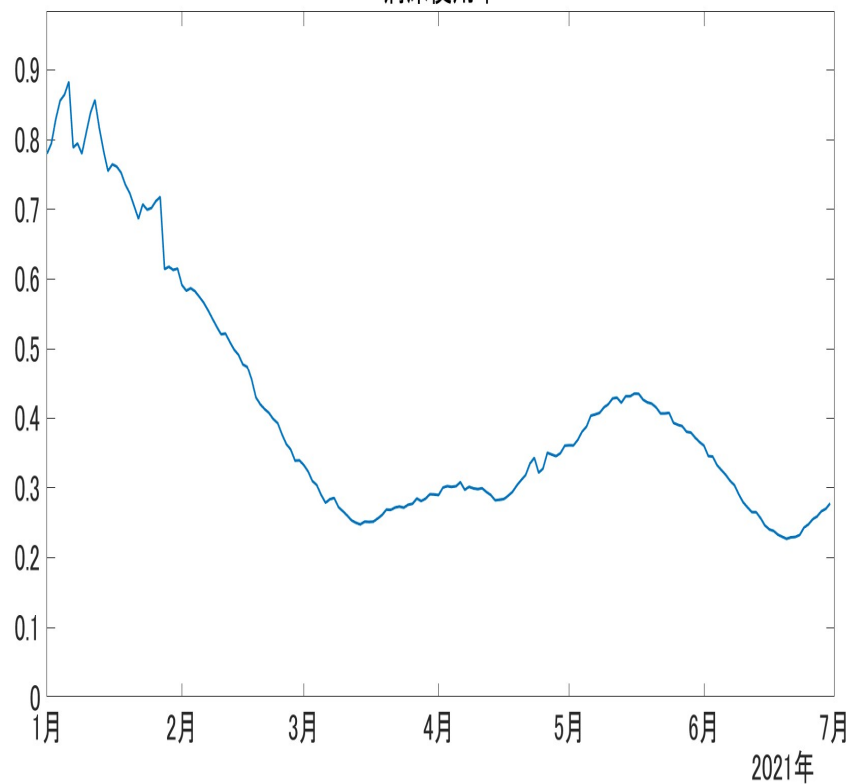


重症(国基準)

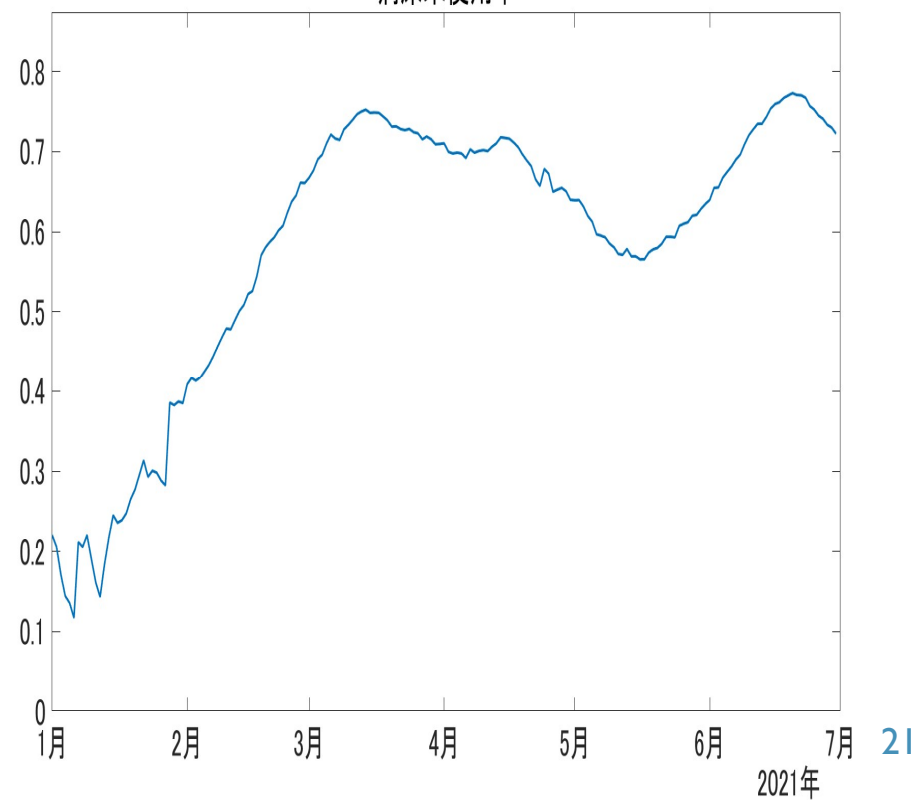


2021年前半の東京における入院病床使用率・未使用率

病床使用率



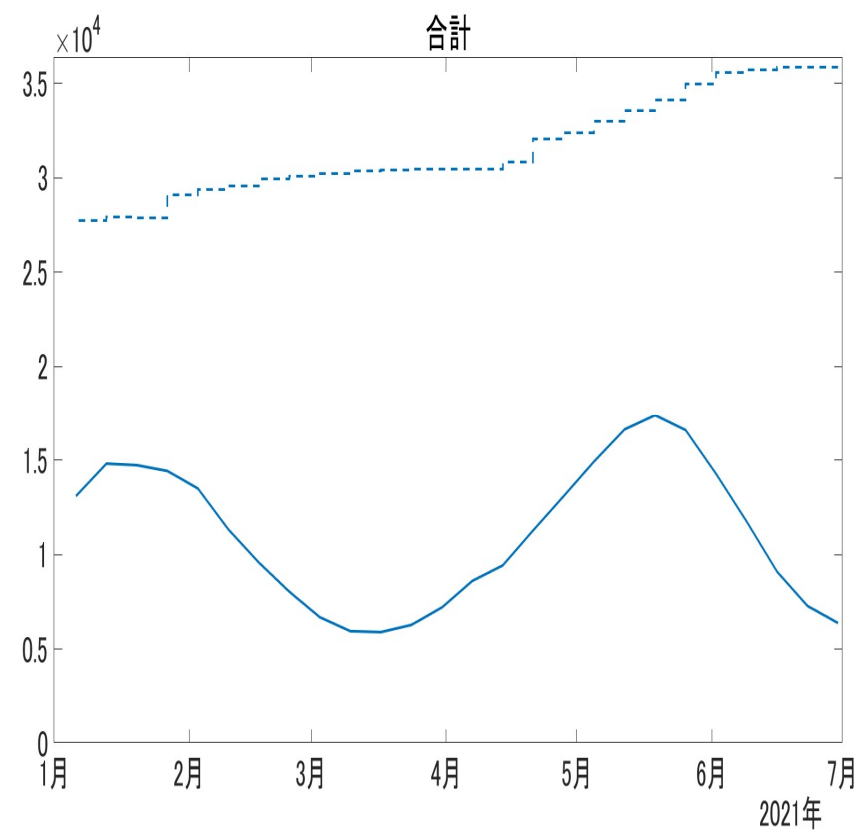
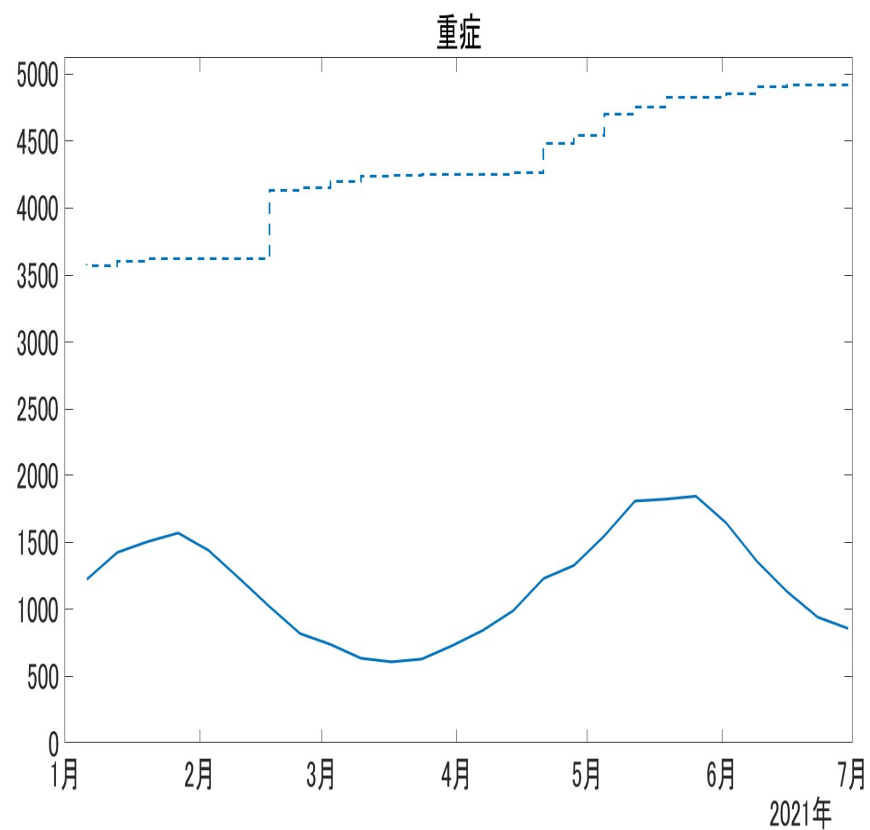
病床未使用率



全国

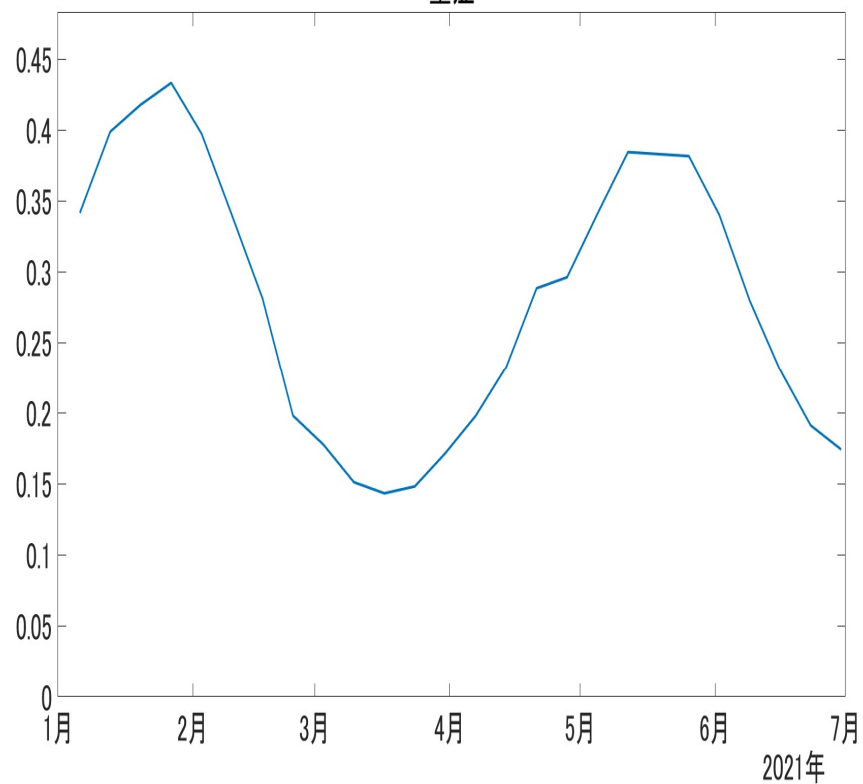
- 2021年前半の全国の平均コロナ病床使用率
 - 重症:約28%
 - 合計(重症・中等症・軽症・無症状):約36%
- 2021年前半の全国の平均コロナ病床未使用率
 - 重症:約72%
 - 合計(重症・中等症・軽症・無症状):約64%

2021年前半の全国における病床使用数

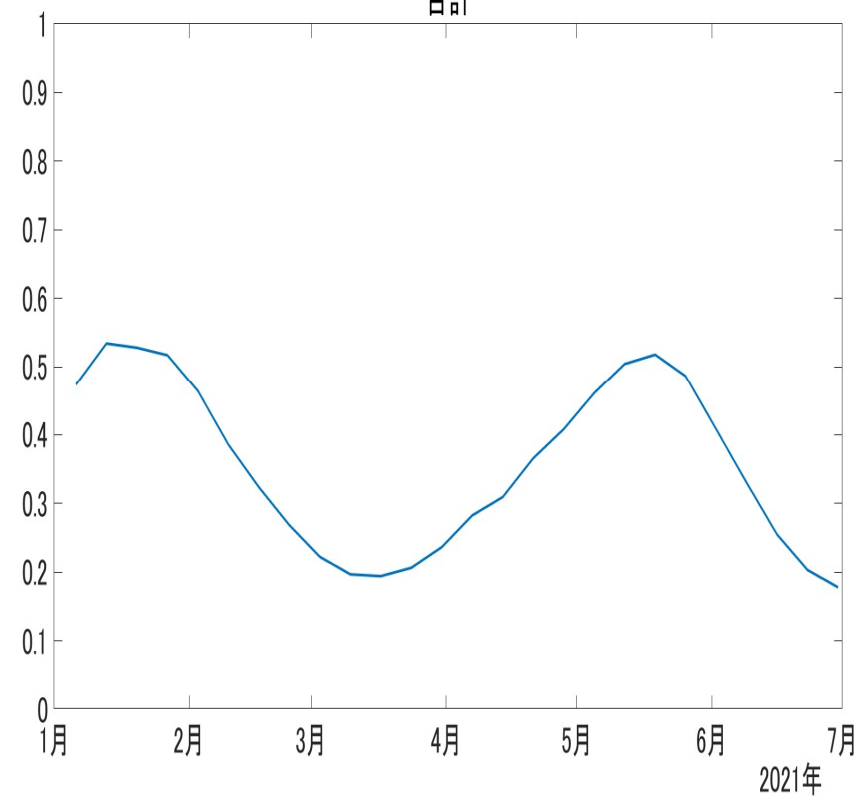


2021年前半の全国における病床使用率

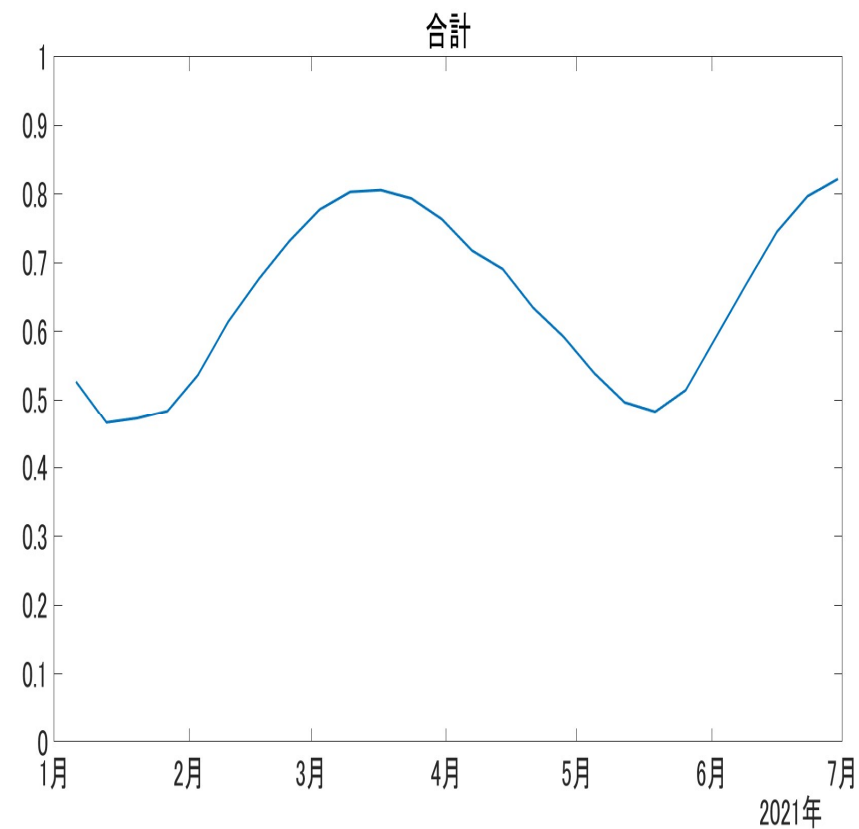
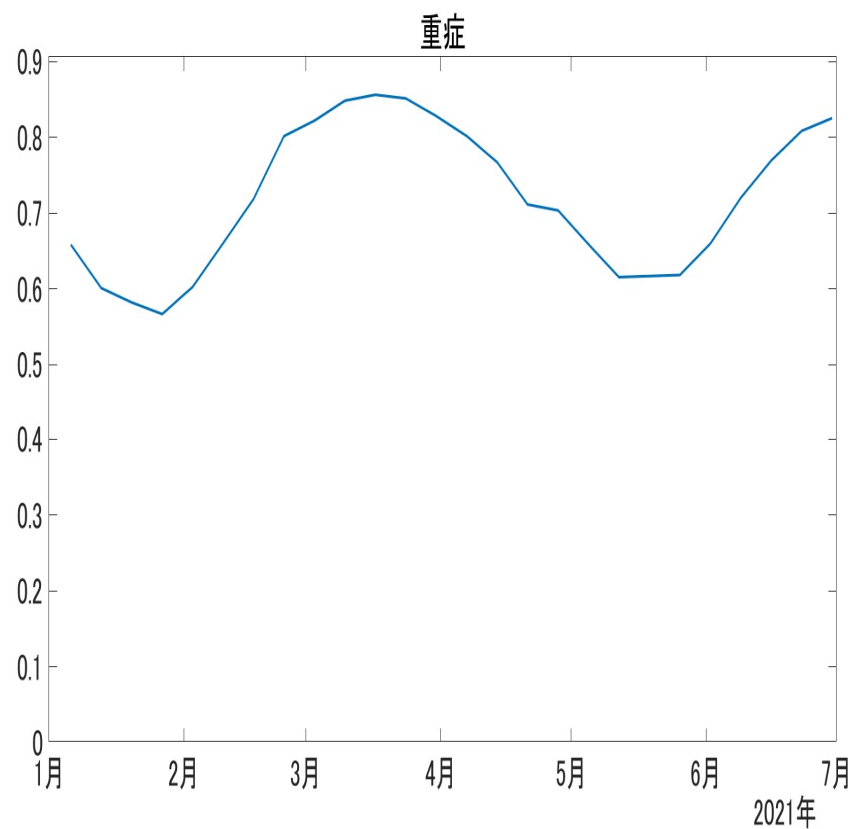
重症



合計

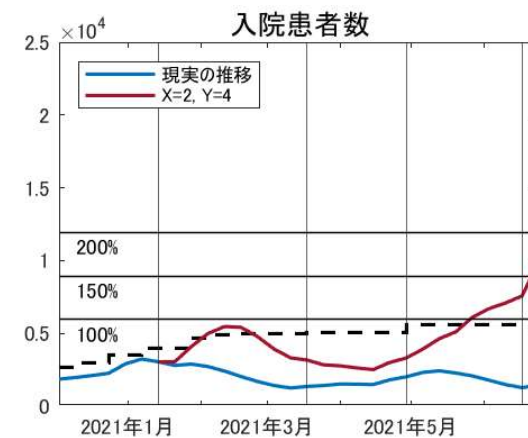
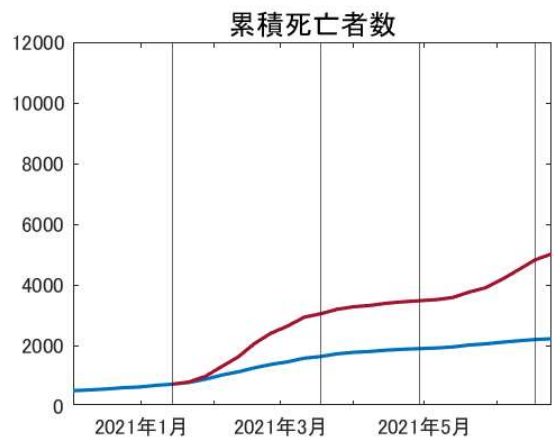
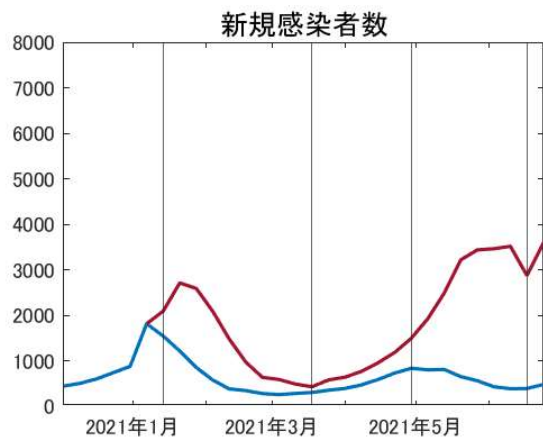
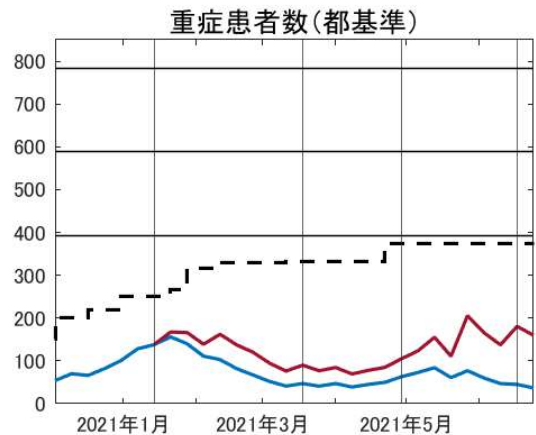
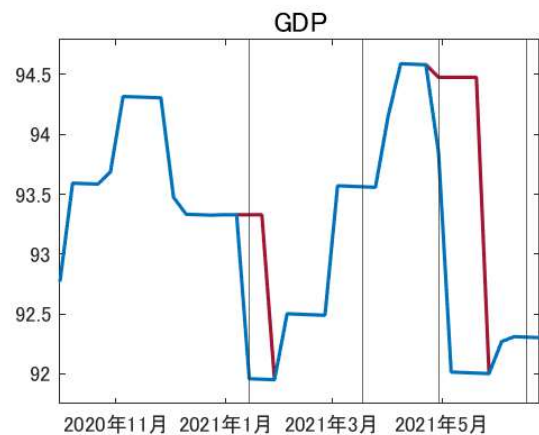


2021年前半の全国における病床未使用率



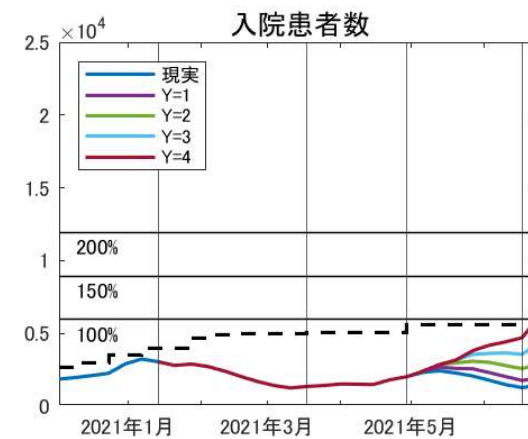
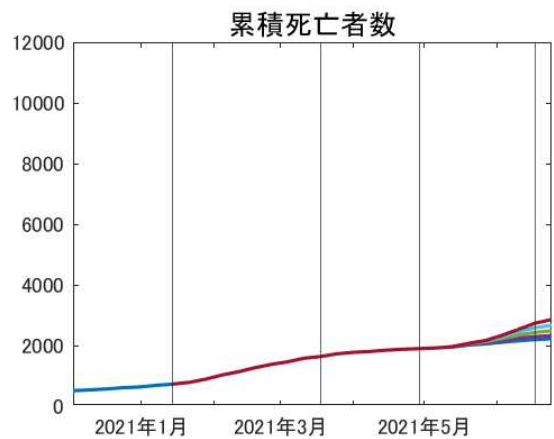
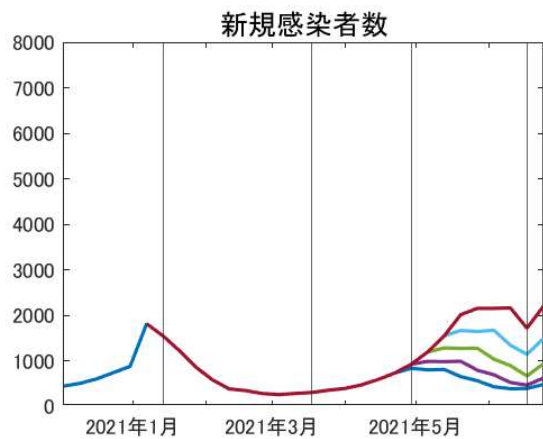
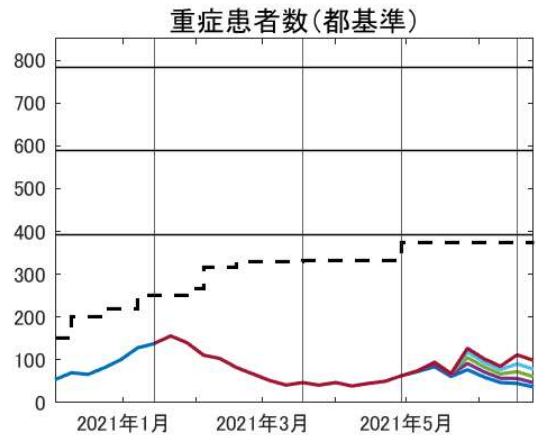
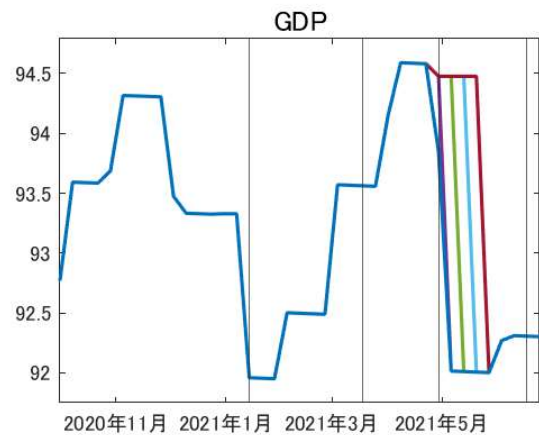
Counterfactual Experiments

第2・3回宣言発令を2・4週間遅らせていた場合

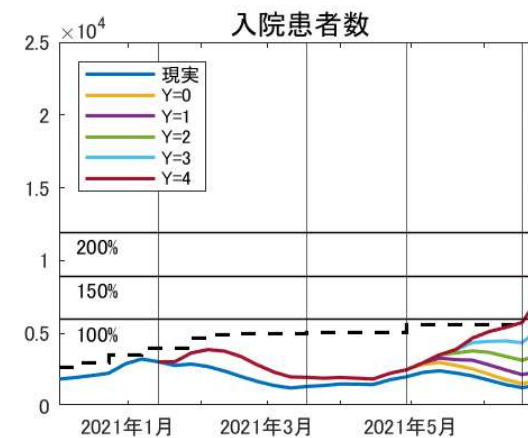
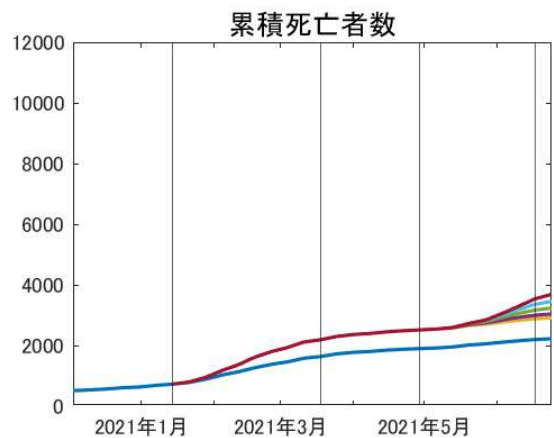
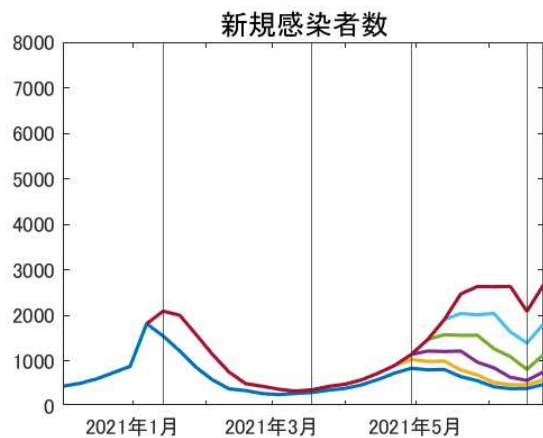
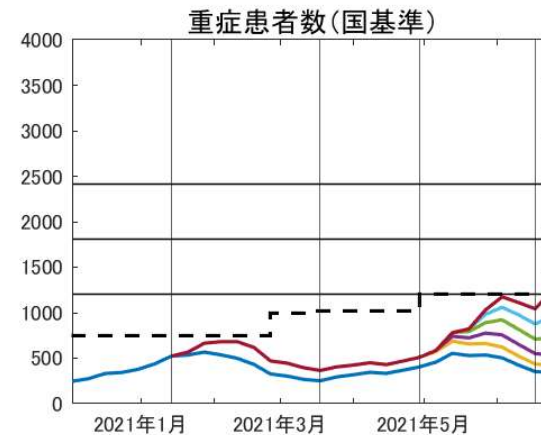
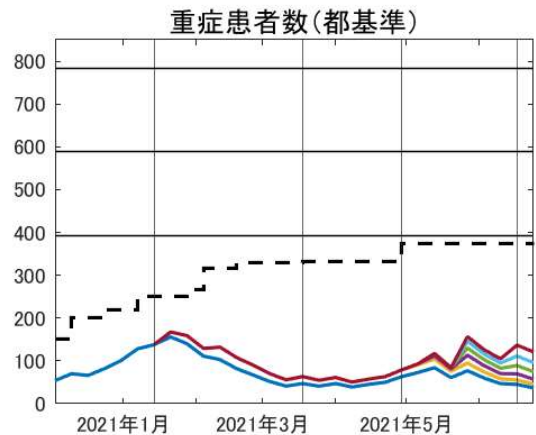
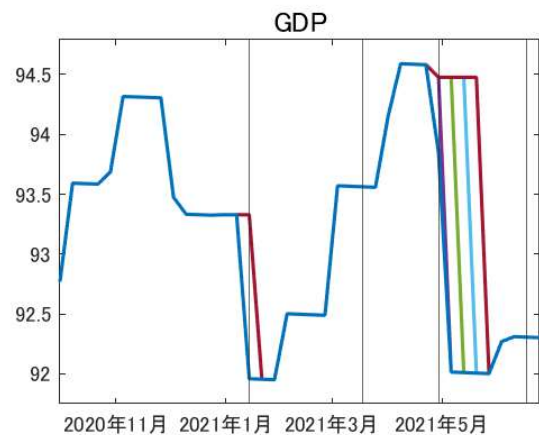


様々なケース

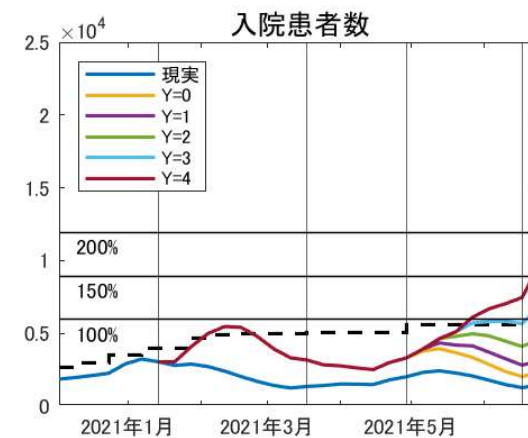
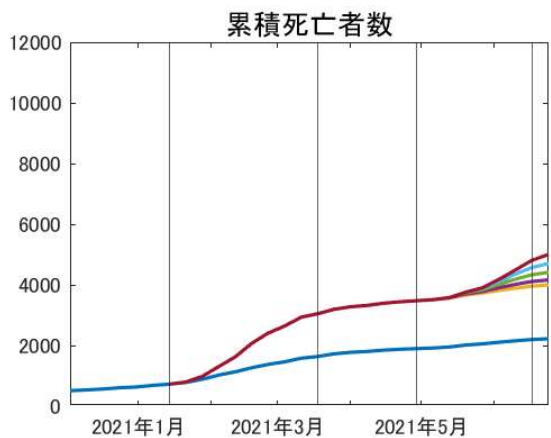
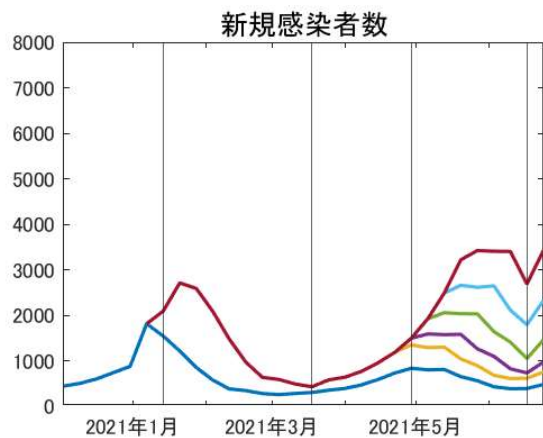
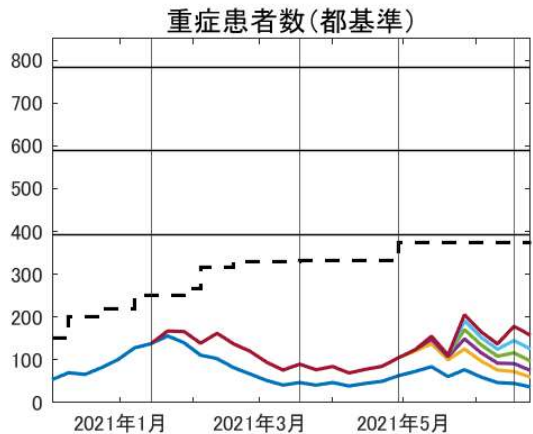
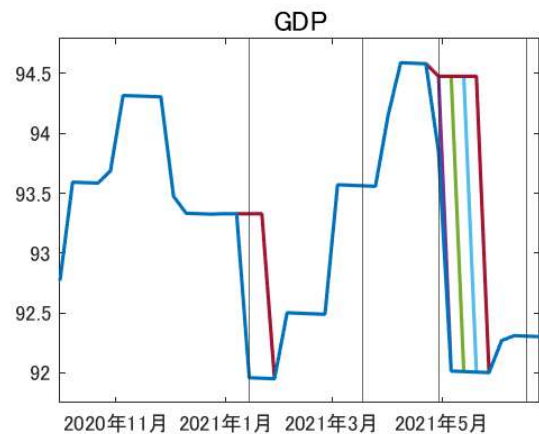
第2・3回宣言発令を0・Y週間遅らせていた場合



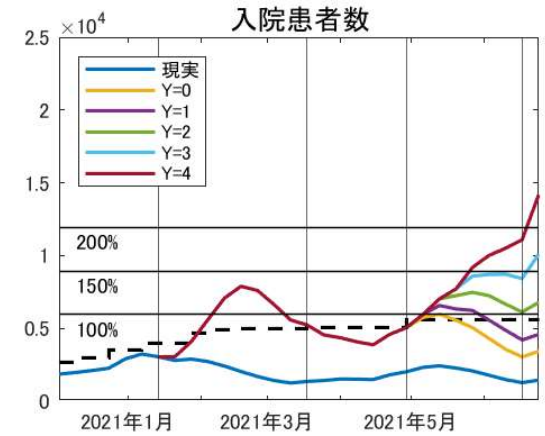
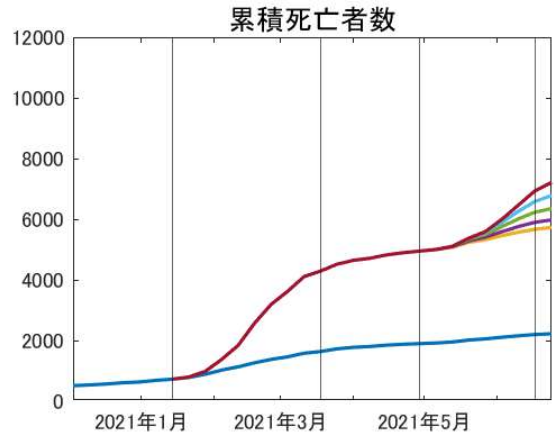
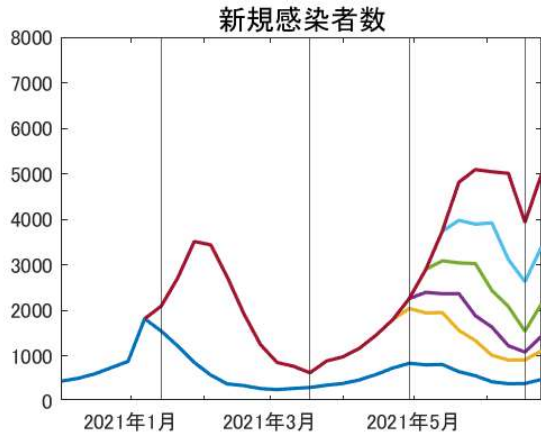
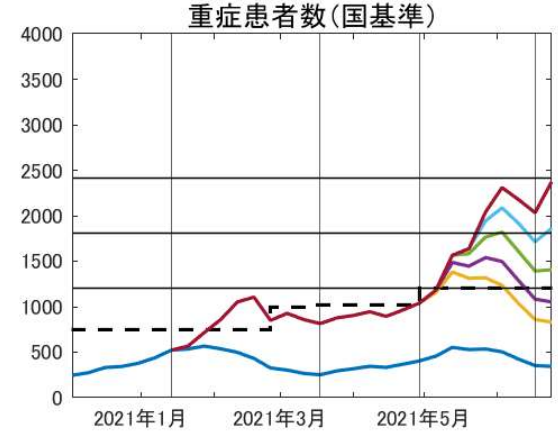
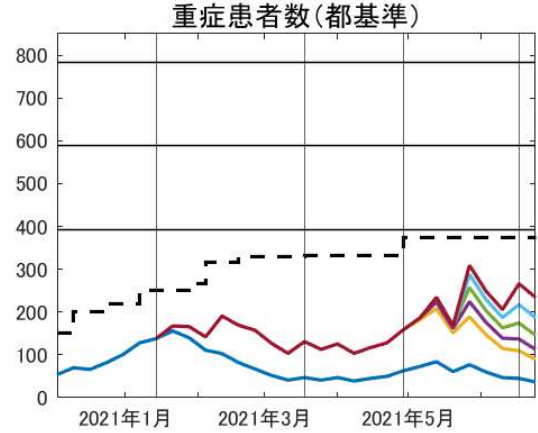
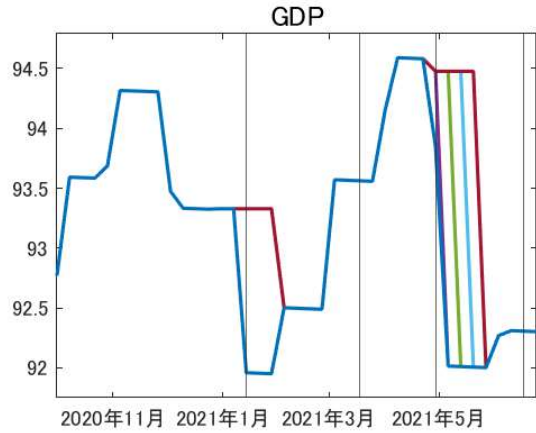
第2・3回宣言発令を1・Y週間遅らせていた場合



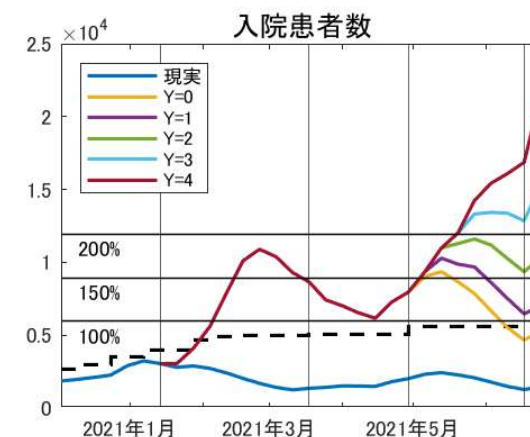
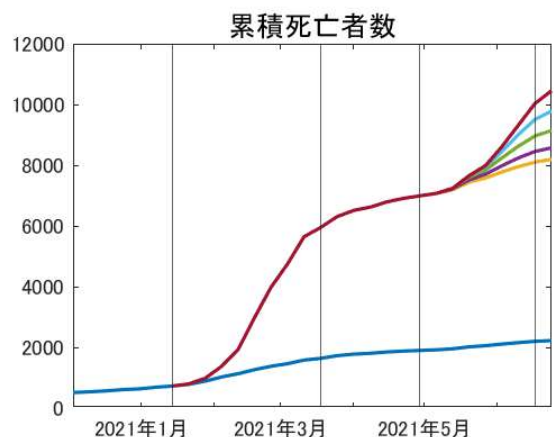
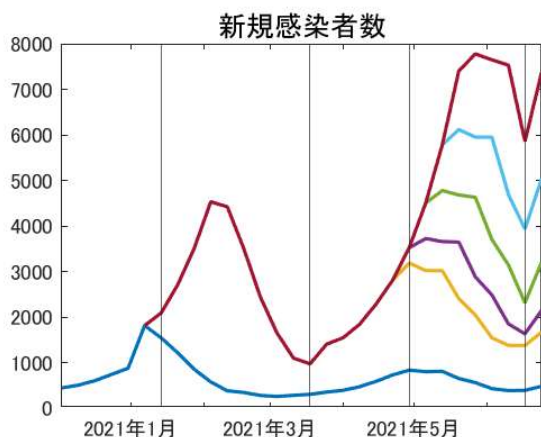
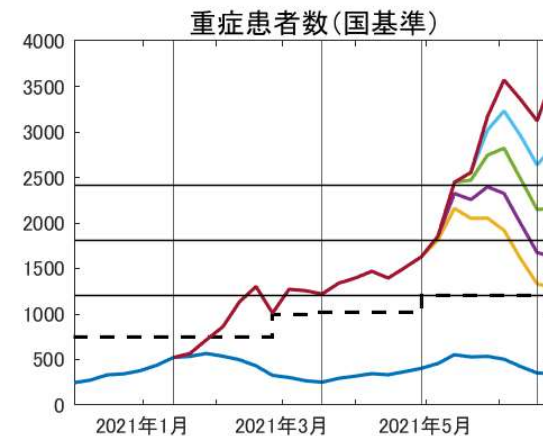
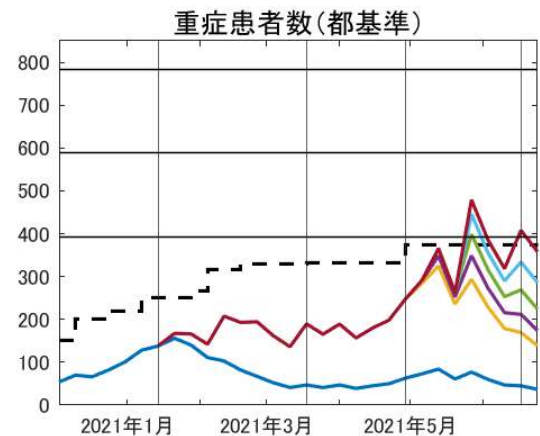
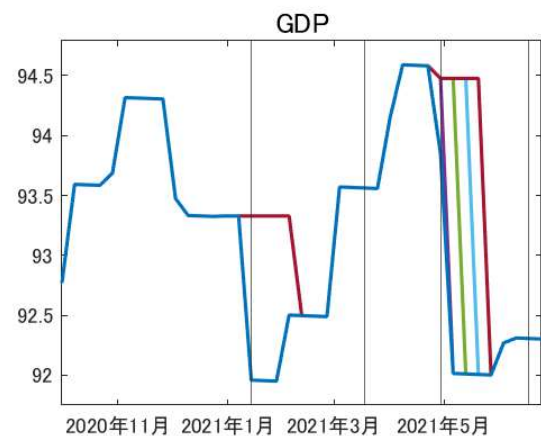
第2・3回宣言発令を2・Y週間遅らせていた場合



第2・3回宣言発令を3・Y週間遅らせていた場合



第2・3回宣言発令を4・Y週間遅らせていた場合



表：經濟效果(億円)

X \ Y	0	1	2	3	4
0	0	128	628	1130	1632
1	278	406	907	1408	1910
2	558	686	1186	1687	2189
3	838	966	1466	1967	2469
4	1006	1134	1634	2135	2637

表：累計死者数の差分

X \ Y	0	1	2	3	4
0	0	104	262	444	632
1	690	817	1010	1232	1462
2	1775	1941	2192	2480	2776
3	3506	3753	4127	4553	4991
4	5971	6350	6919	7566	8228

表：平均使用病床数の差分(合計)

X \ Y	0	1	2	3	4
0	0	129	300	482	661
1	580	738	948	1170	1388
2	1447	1653	1926	2215	2497
3	2900	3207	3614	4042	4459
4	5037	5508	6130	6781	7411

- 毎週火曜日分析を更新

<https://Covid19OutputJapan.github.io/JP/>

- 質問・分析のリクエスト等
 - dfujii@e.u-tokyo.ac.jp
 - taisuke.nakata@e.u-tokyo.ac.jp

Appendix

表：平均重症患者用病床使用%(都基準)

X \ Y	0	1	2	3	4
0	24	24	25	25	26
1	27	28	29	30	31
2	33	34	36	37	38
3	43	45	46	48	50
4	57	60	62	65	68

表：重症患者用病床平均病床使用率(もし現在の確保病床数が1月から適応されていた場合)% (都基準)

X \ Y	0	1	2	3	4
0	19	19	20	21	22
1	23	23	24	25	26
2	28	29	30	31	32
3	36	38	40	41	43
4	49	52	54	57	59

表：重症患者用病床平均病床使用率(もし現在*2の確保病床数が1月から適応されていた場合)% (都基準)

X \ Y	0	1	2	3	4
0	10	10	10	11	11
1	12	12	12	13	13
2	14	15	15	16	16
3	18	19	20	21	22
4	25	26	27	29	30

表：平均重症患者用病床使用%(国基準)

X \ Y	0	1	2	3	4
0	43	45	47	49	51
1	53	56	59	61	64
2	68	71	75	78	81
3	91	96	102	107	112
4	126	133	142	150	157

表：重症患者用病床平均病床使用率(もし現在の確保病床数が1月から適応されていた場合)% (国基準)

X \ Y	0	1	2	3	4
0	35	37	39	41	43
1	43	46	49	52	54
2	56	59	63	67	70
3	78	83	88	94	98
4	110	118	126	134	142

表：重症患者用病床平均病床使用率(もし現在*2の確保病床数が1月から適応されていた場合)% (国基準)

X \ Y	0	1	2	3	4
0	18	19	20	21	22
1	22	23	25	26	27
2	28	30	32	34	35
3	39	42	44	47	49
4	55	59	63	67	71

表：確保病床使用率

X \ Y	0	1	2	3	4
0	40	42	45	48	51
1	51	54	57	61	65
2	68	71	76	81	86
3	95	101	108	116	123
4	136	144	155	167	178

表：平均病床使用率（もし現在の確保病床数が1月から適応されていた場合）%

$\begin{matrix} Y \\ X \end{matrix}$	0	1	2	3	4
0	33	35	38	41	44
1	43	46	49	53	57
2	58	61	66	70	75
3	82	87	94	101	108
4	118	126	136	147	158

表：平均病床使用率（もし現在の確保病床数*2が1月から適応されていた場合）%

X \ Y	0	1	2	3	4
0	17	18	19	21	22
1	22	23	25	27	29
2	29	31	33	35	38
3	41	44	47	51	54
4	59	63	68	74	79