

緊急事態宣言解除後の感染者予測 ワクチン接種の効果予測

2021.2.26

筑波大学 倉橋節也

緊急事態宣言解除後の感染者予測

感染者予測 2021年3月～12月

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別に感染者を予測

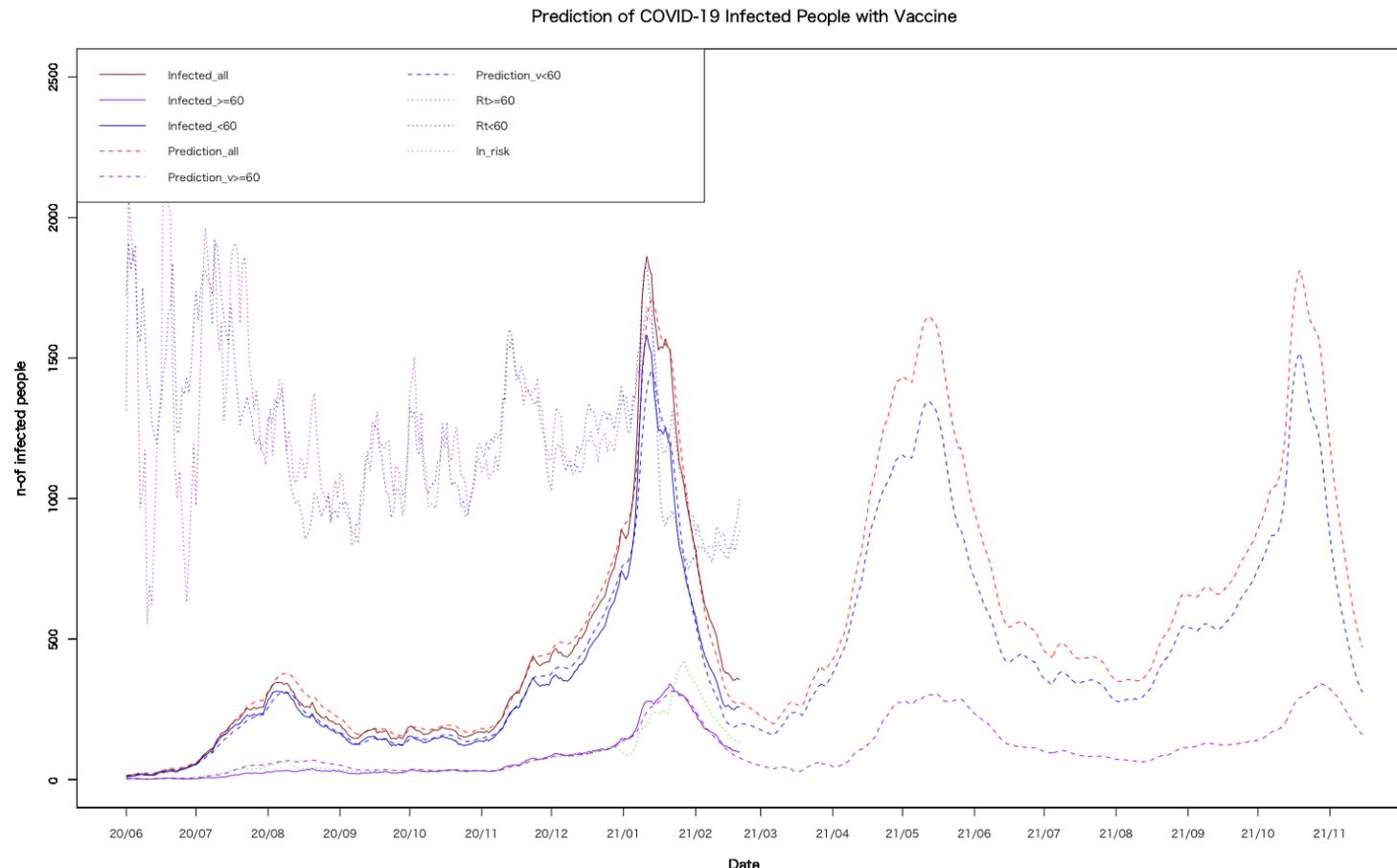
3/7の感染者数が200名まで下がったとして、3/7以降に昨年6月以降と同等の感染増加があったとすると、5月に第4波(最大2000人)が来る

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_all：全年代予測値ワクチン接種（赤破線）

Prediction_>=60：60歳以上予測値（紫破線）

Prediction_<60：59歳以下予測値（青破線）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

感染者予測 2021年3月～12月

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別に感染者を予測

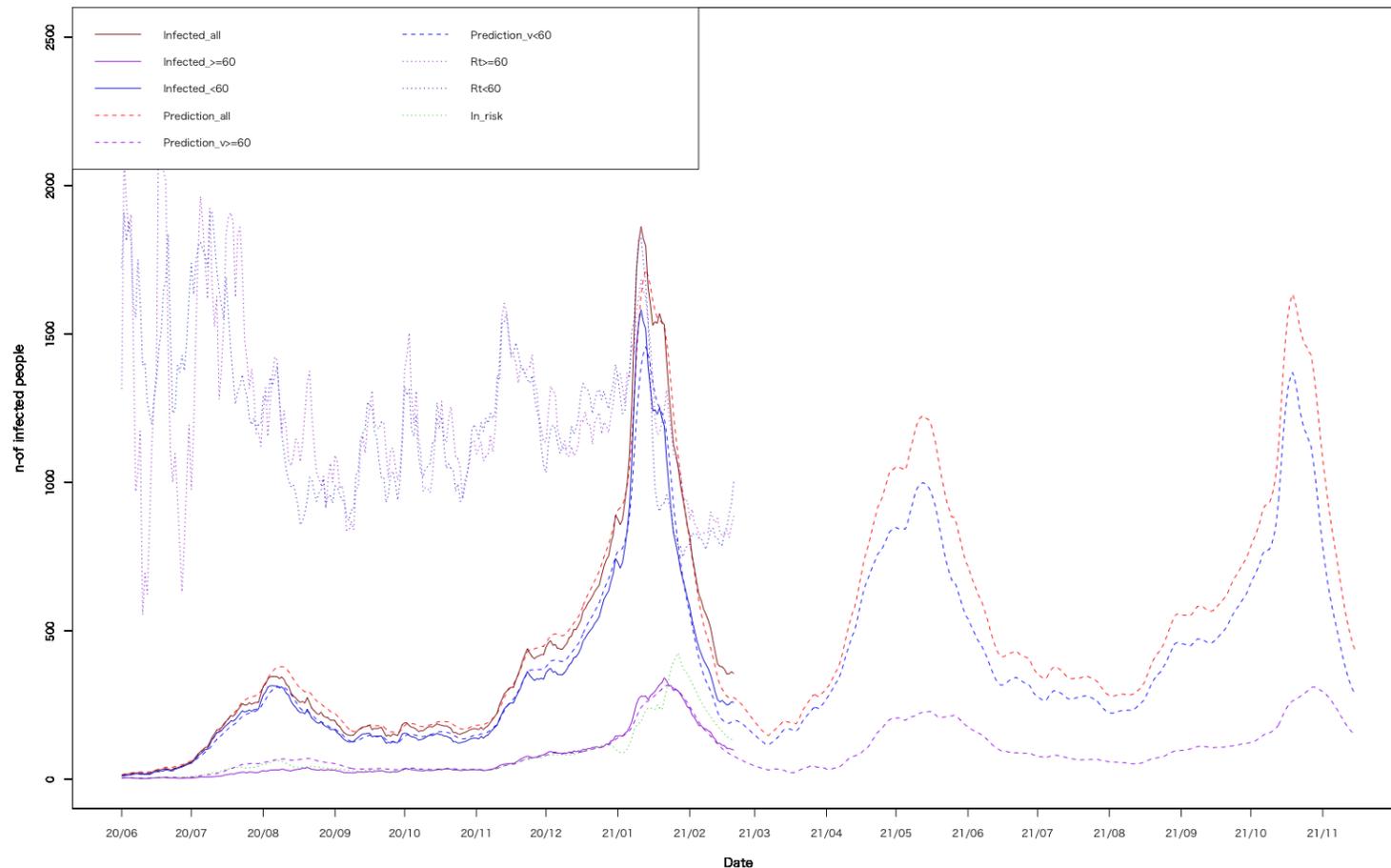
3/7の感染者数が150名まで下がったとして、3/7以降に昨年6月以降と同等の感染増加があったとすると、5月に第4波(最大1250人)が来る

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_all：全年代予測値ワクチン接種（赤破線）

Prediction_>=60：60歳以上予測値（紫破線）

Prediction_<60：59歳以下予測値（青破線）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

感染者予測 2021年3月～12月

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別に感染者を予測

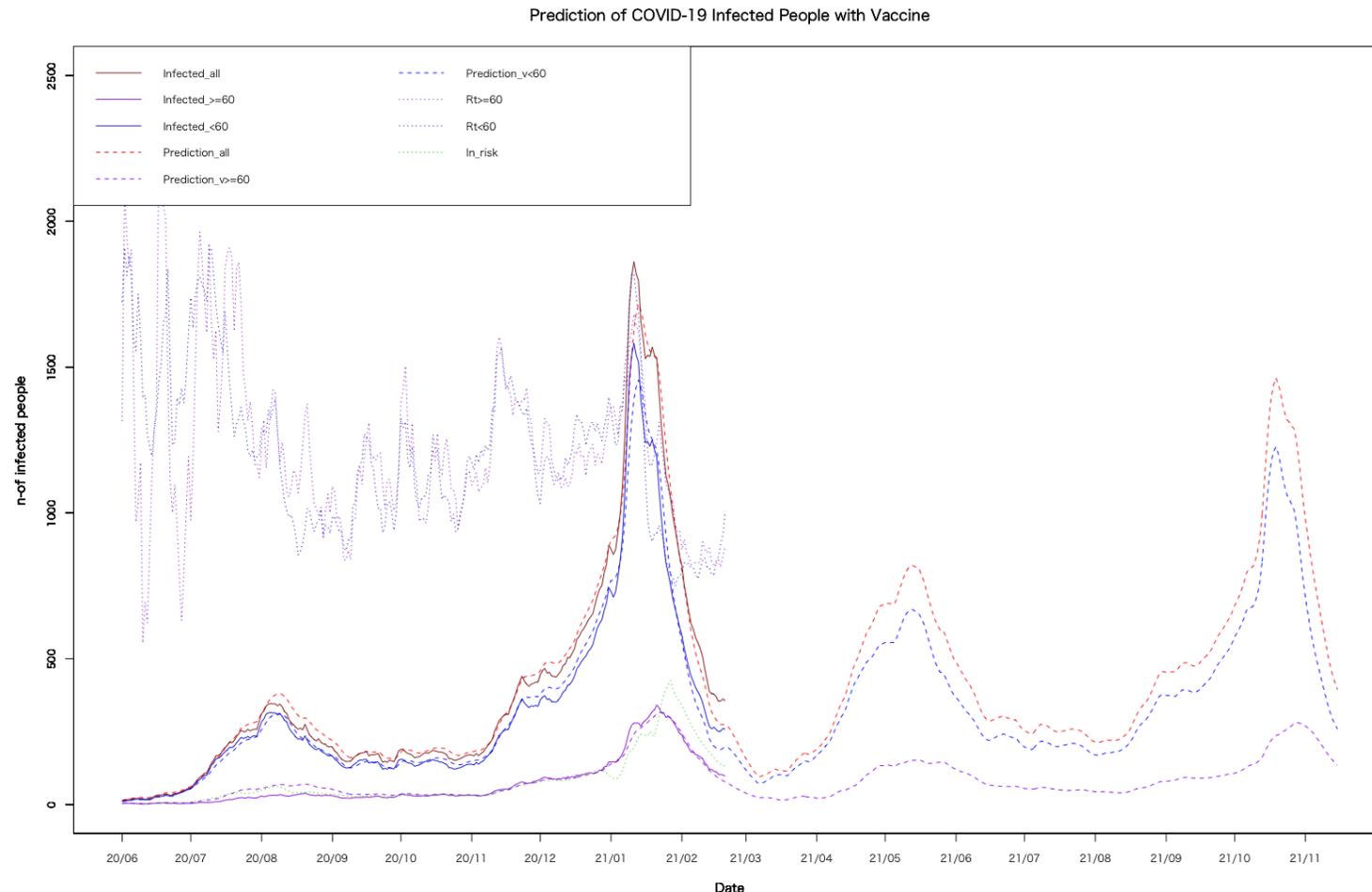
3/7の感染者数が100名まで下がったとして、3/7以降に昨年6月以降と同等の感染増加があったとすると、5月に第4波(最大1000人)が来る

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_all：全年代予測値ワクチン接種（赤破線）

Prediction_>=60：60歳以上予測値（紫破線）

Prediction_<60：59歳以下予測値（青破線）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

感染者予測 2021年3月～12月

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別に感染者を予測

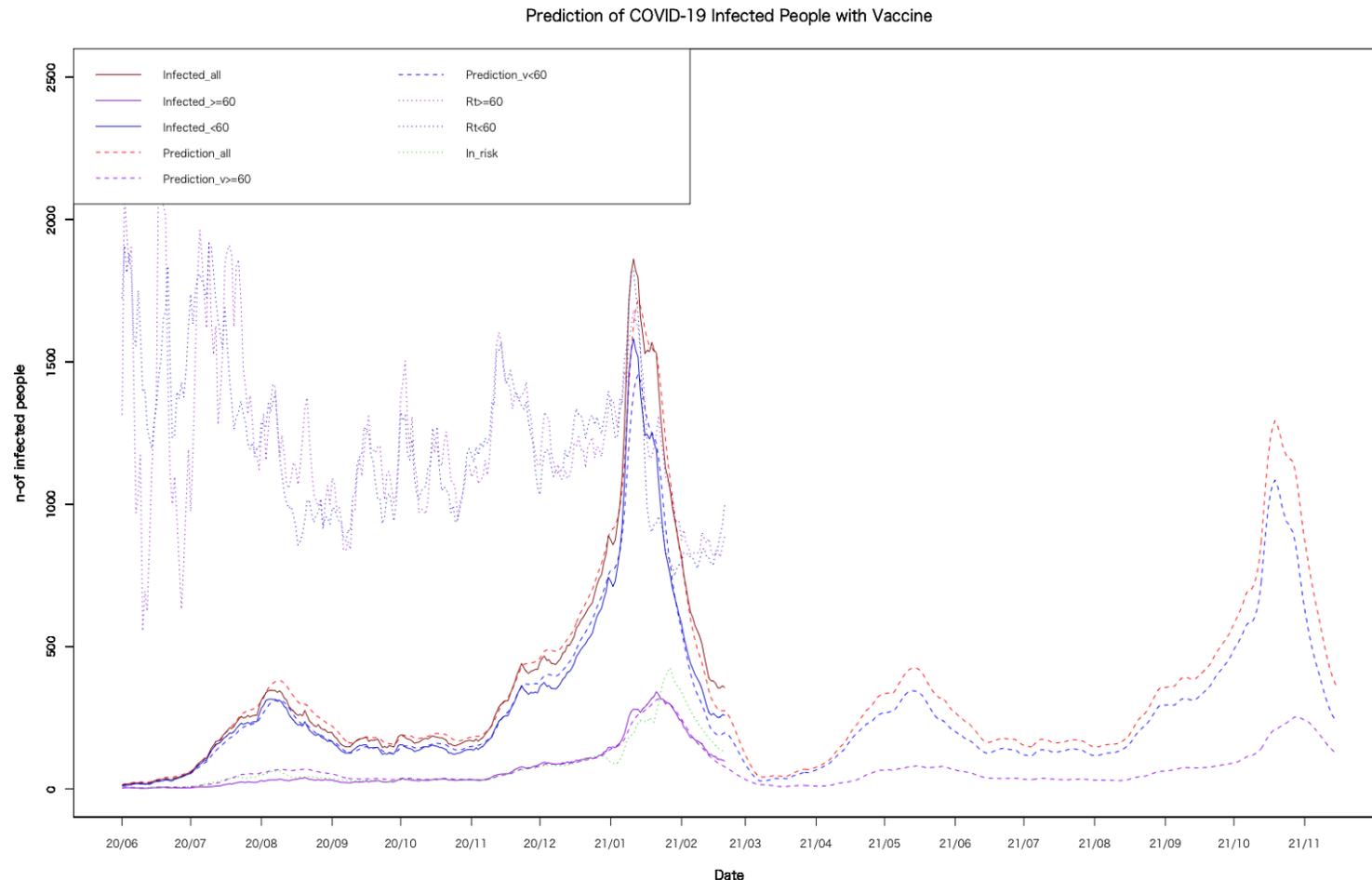
3/7の感染者数が50名まで下がったとして、3/7以降に昨年6月以降と同等の感染増加があったとすると、5月に第4波(最大500人)が来る

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all: 全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60: 60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60: 59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_all: 全年代予測値ワクチン接種（赤破線）

Prediction_>=60: 60歳以上予測値（紫破線）

Prediction_<60: 59歳以下予測値（青破線）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

感染者予測 2021年3月～12月

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別に感染者を予測

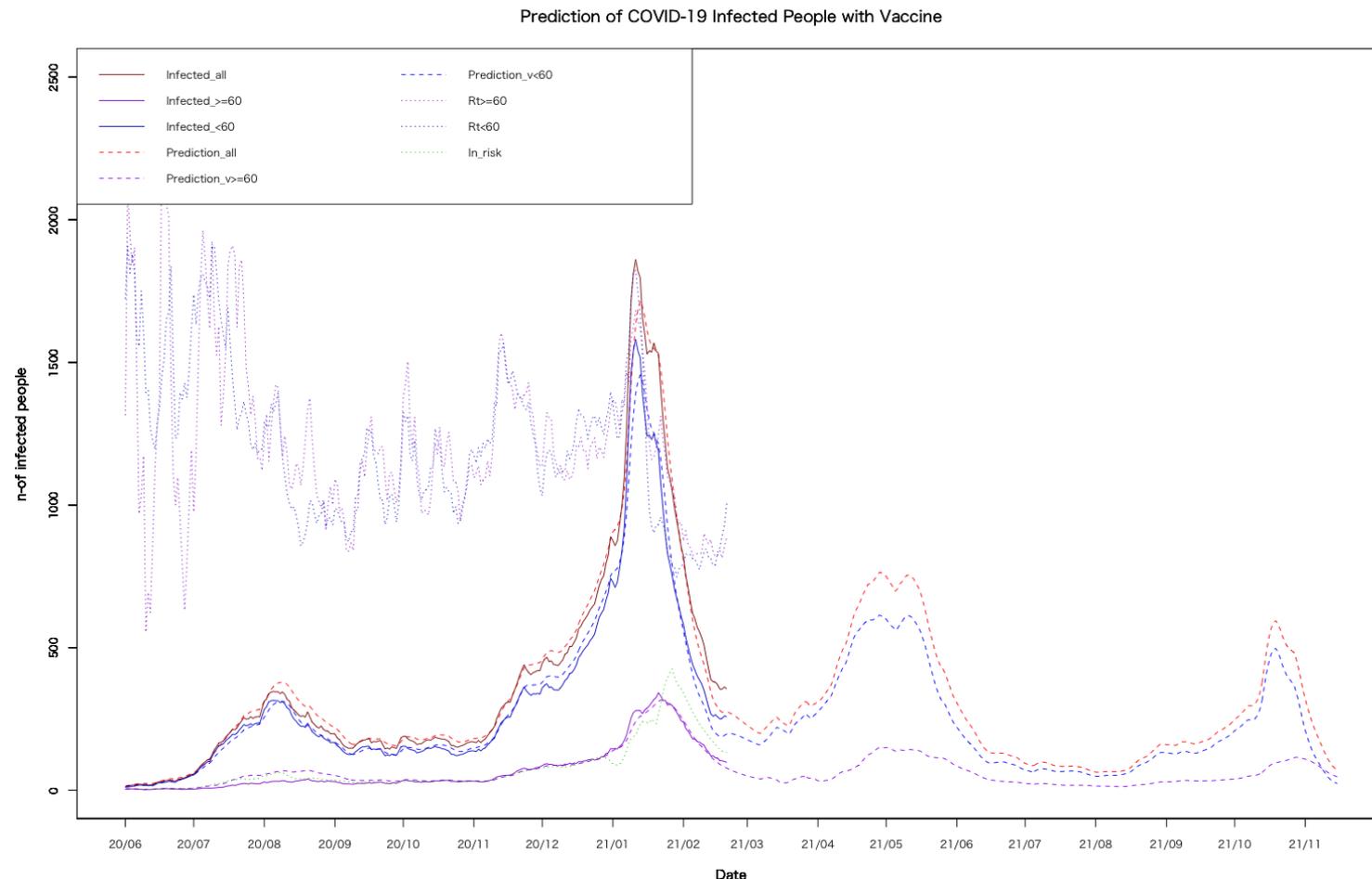
3/7の感染者数が200名まで下がったとして、3/7以降に昨年6月以降と同等の感染増加、ただし、「外出はいつもの4人だけ、食事は斜め席と遮蔽板」を遵守したとすると、5月に第4波(最大800人)が来る。

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_all：全年代予測値ワクチン接種（赤破線）

Prediction_>=60：60歳以上予測値（紫破線）

Prediction_<60：59歳以下予測値（青破線）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

感染者予測

2021年3月～12月

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別に感染者を予測

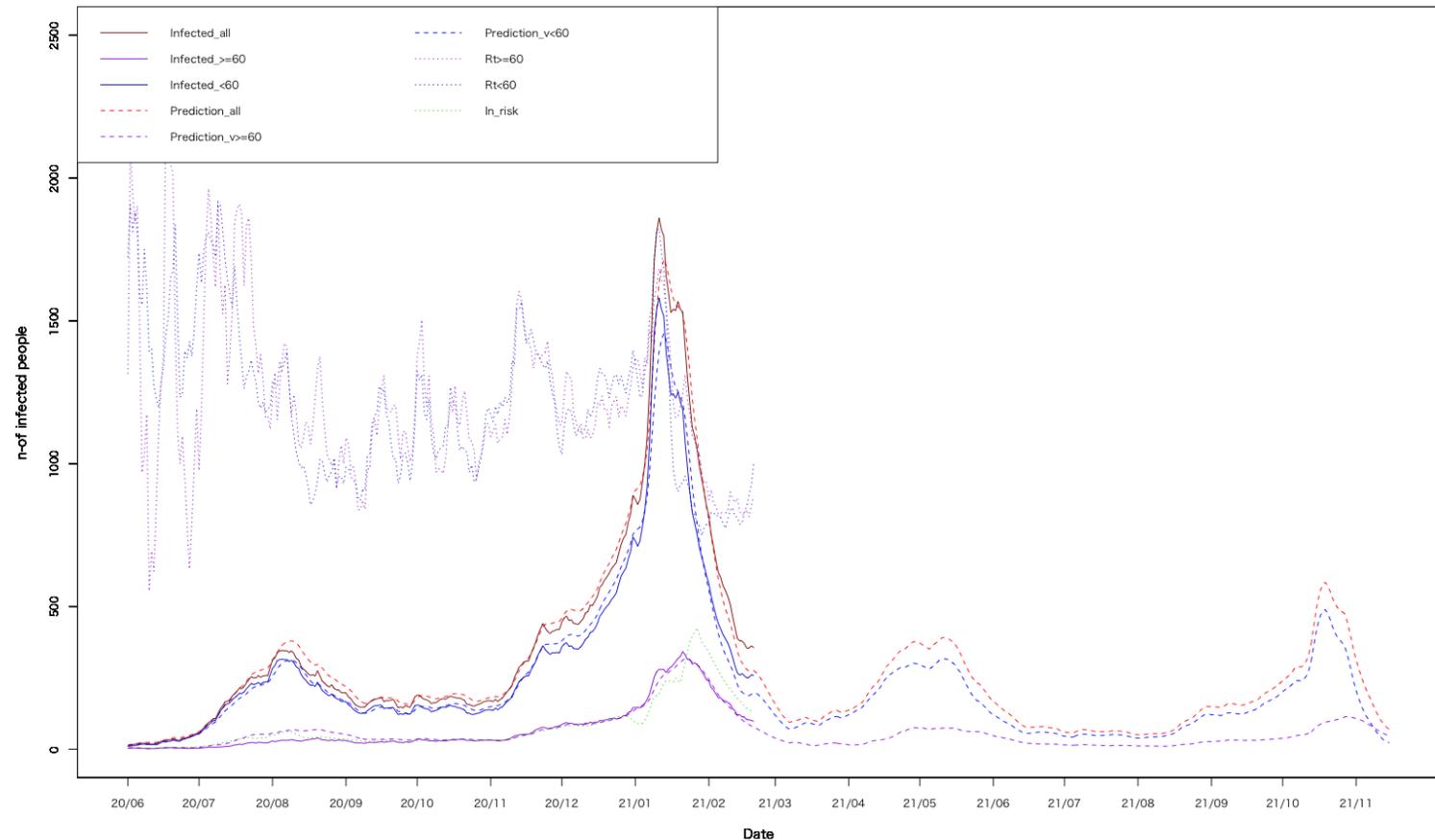
3/7の感染者数が100名まで下がったとして、3/7以降に昨年6月以降と同等の感染増加、ただし、「外出はいつもの4人だけ、食事は斜め席と遮蔽板」を遵守したとすると、5月に第4波(最大500人)が来る。

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_all：全年代予測値ワクチン接種（赤破線）

Prediction_>=60：60歳以上予測値（紫破線）

Prediction_<60：59歳以下予測値（青破線）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種効果予測

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

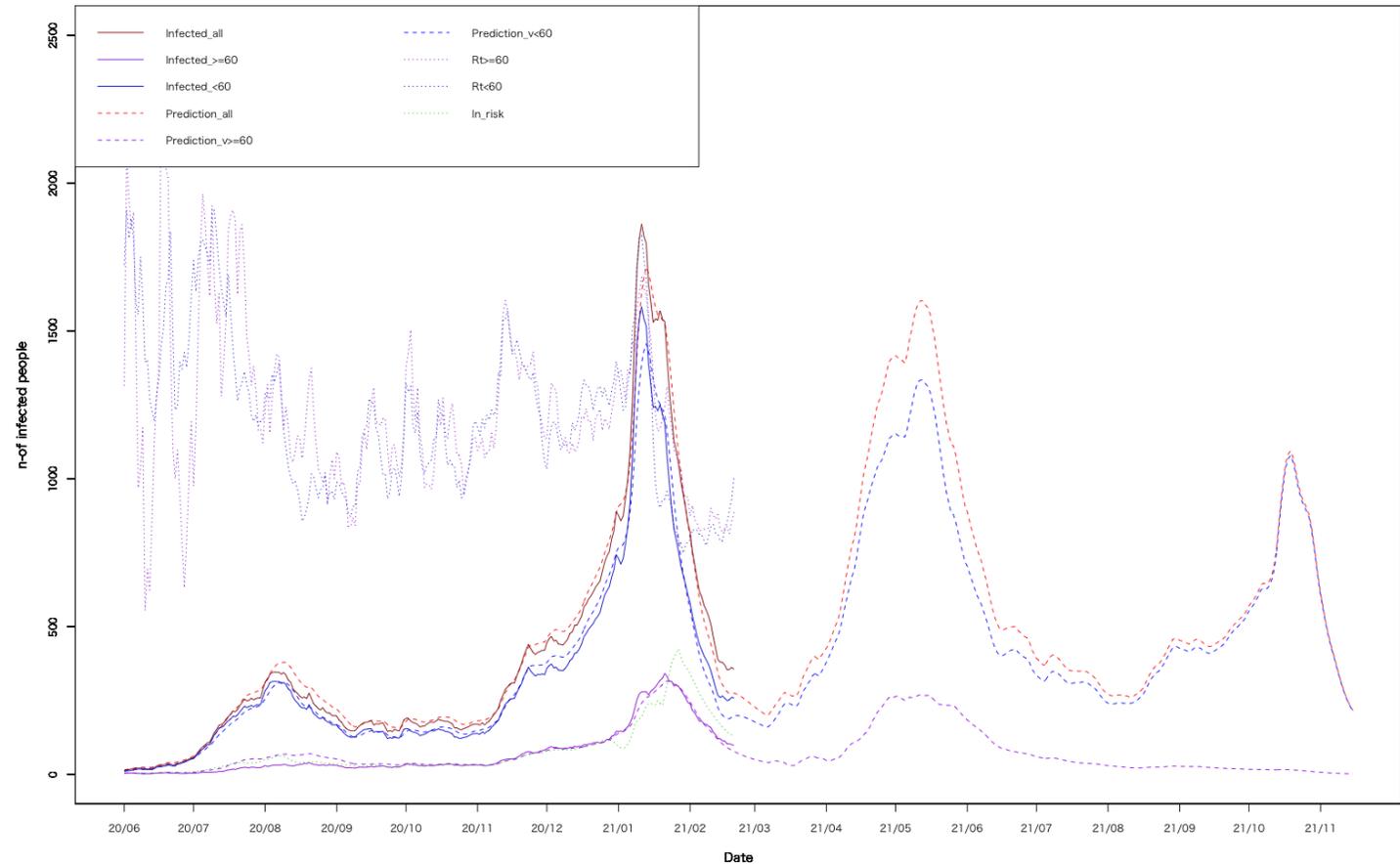
3/7の感染者数が200名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、高齢者優先で0.2%/日にワクチン接種（高齢者に行き渡った10/28以降は59歳以下に接種）

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all: 全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60: 60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60: 59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all: 全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v_>=60: 60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v_<60: 59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.1%/日に1回目接種, 21日後に0.2%/日（2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

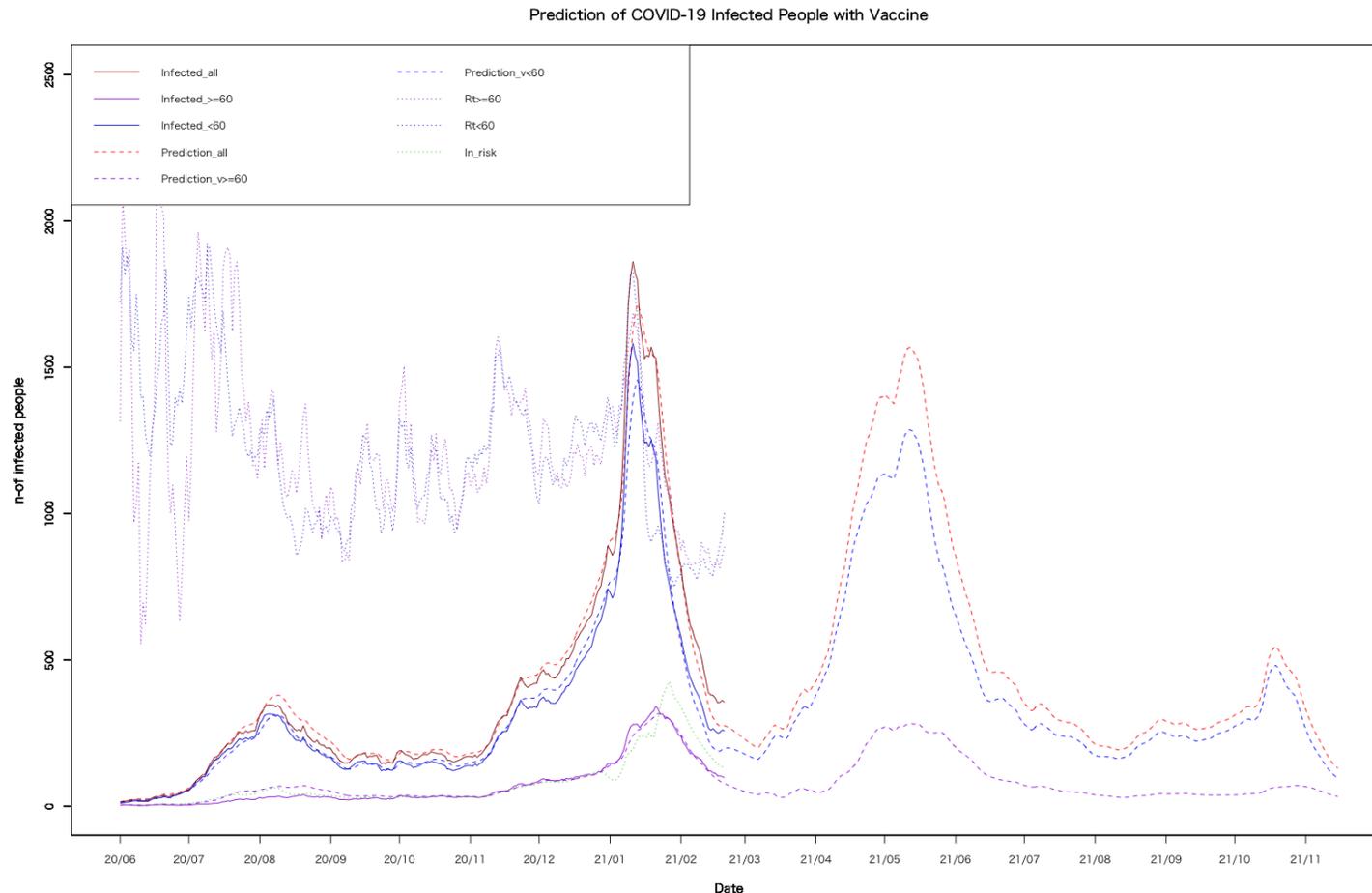
3/7の感染者数が200名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、全年代の0.2%/日にワクチン接種

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all：全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v>=60：60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v<60：59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.1%/日に1回目接種, 21日後に0.2%/日（2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

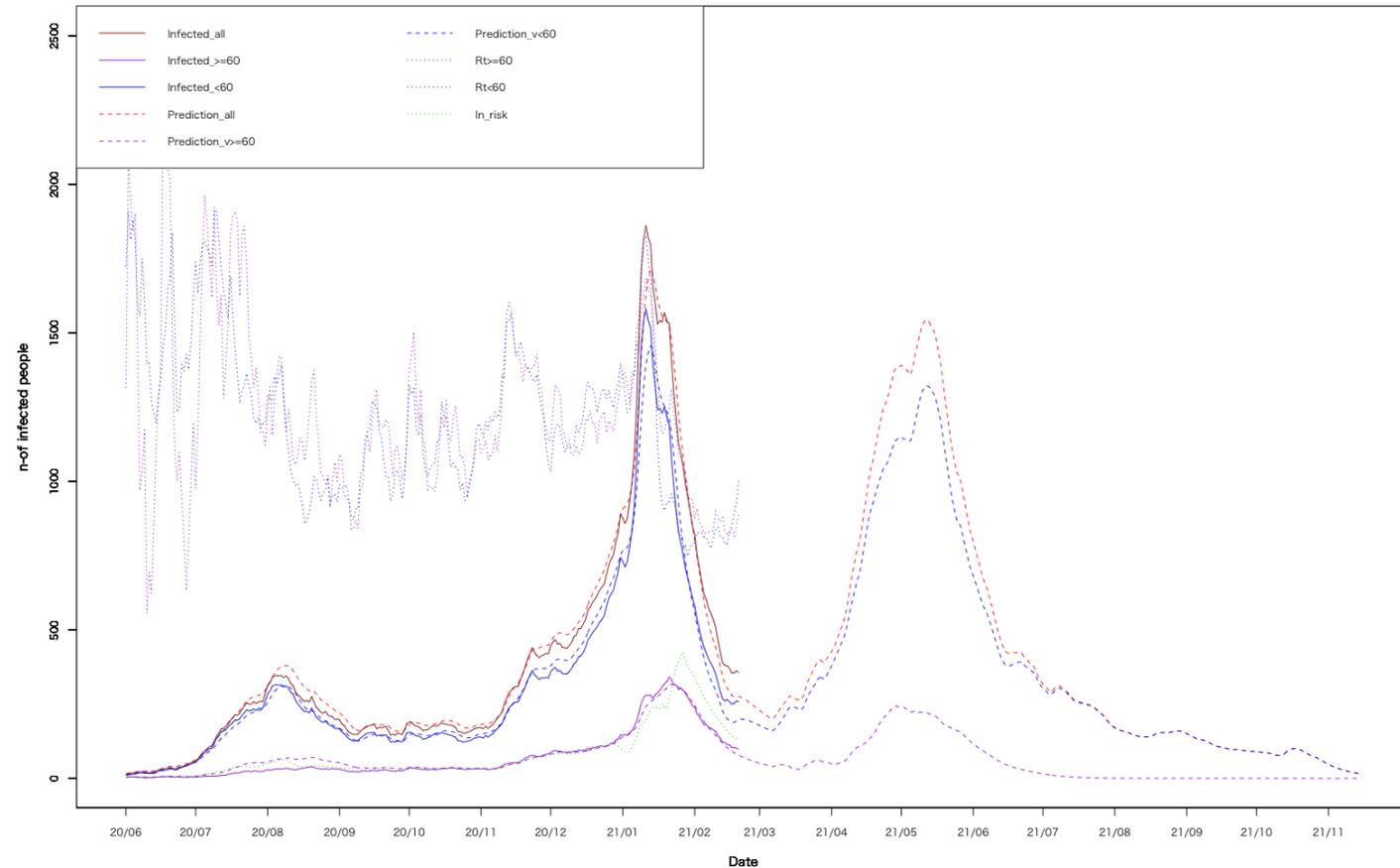
3/7の感染者数が200名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、高齢者優先で0.5%/日にワクチン接種（高齢者に行き渡った7/2以降は59歳以下に接種）

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all：全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v_>=60：60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v_<60：59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.25%/日に1回目接種, 21日後に0.25%/日（合計0.5%2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

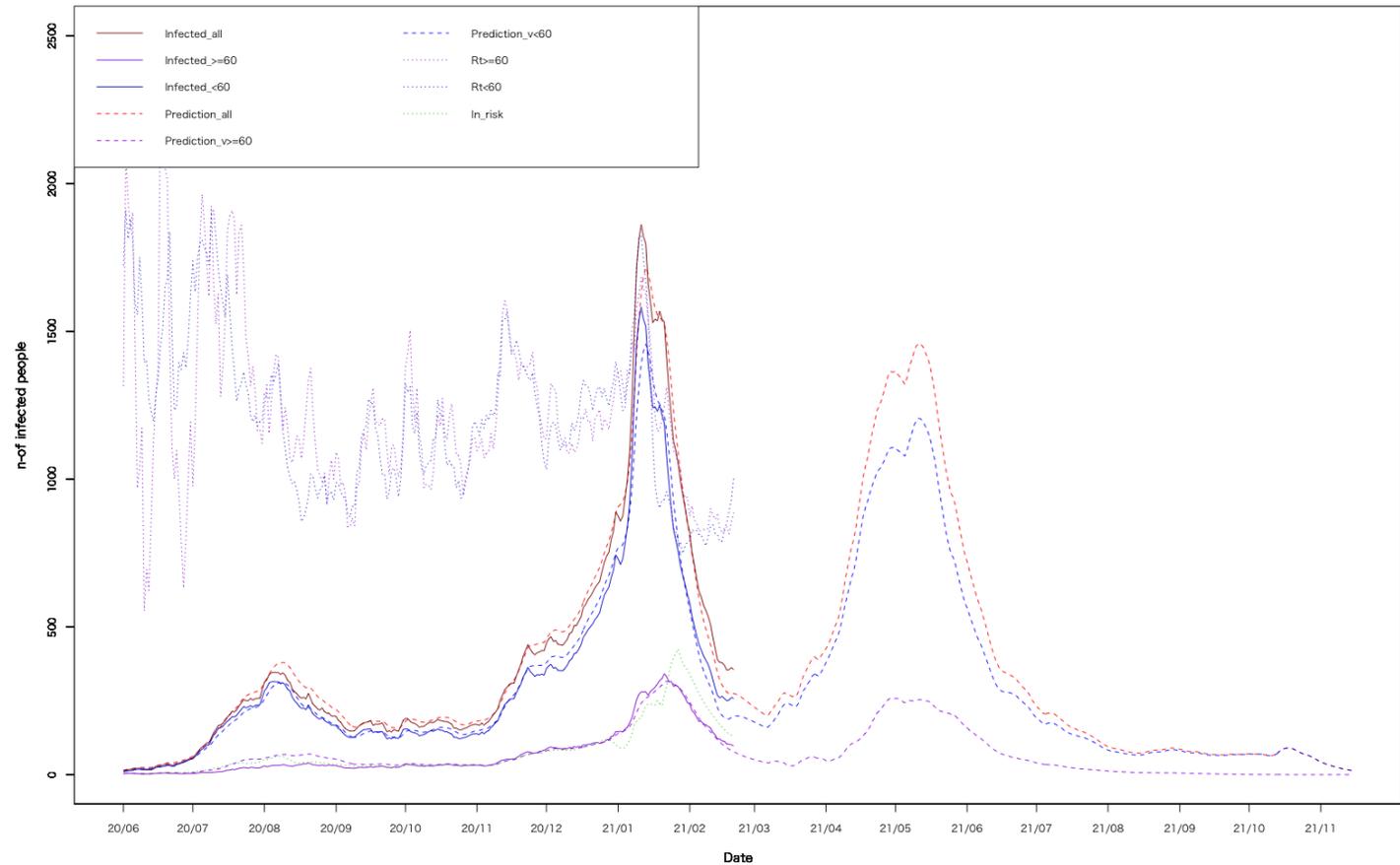
3/7の感染者数が200名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、全年代の0.5%/日にワクチン接種

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all：全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v_>=60：60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v_<60：59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.25%/日に1回目接種, 21日後に0.25%/日（合計0.5%2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

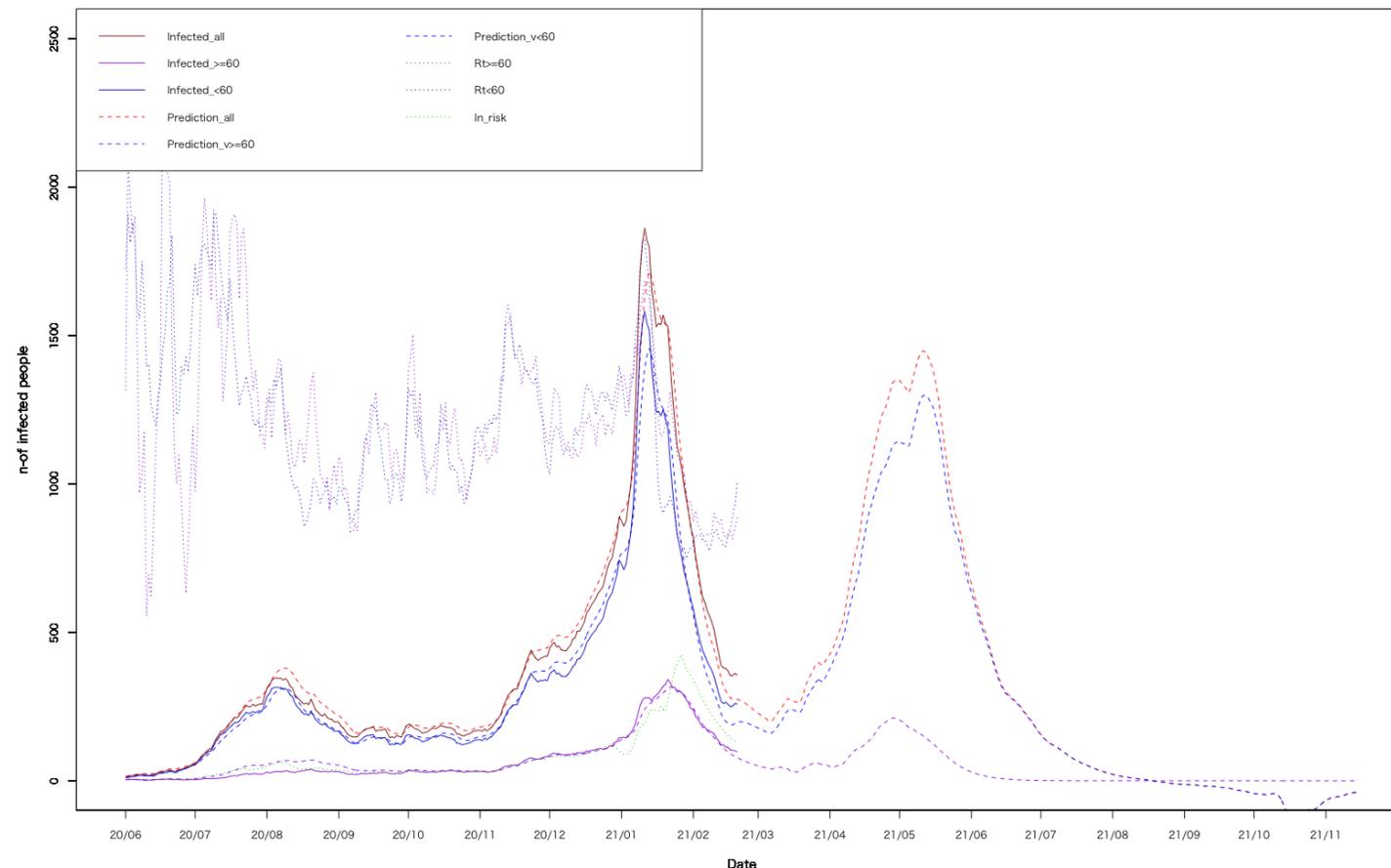
3/7の感染者数が200名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、高齢者優先で1.0%/日にワクチン接種（高齢者に行き渡った5/23以降は59歳以下に接種）

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all：全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v_>=60：60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v_<60：59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.5%/日に1回目接種, 21日後に0.5%/日（合計1.0%2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

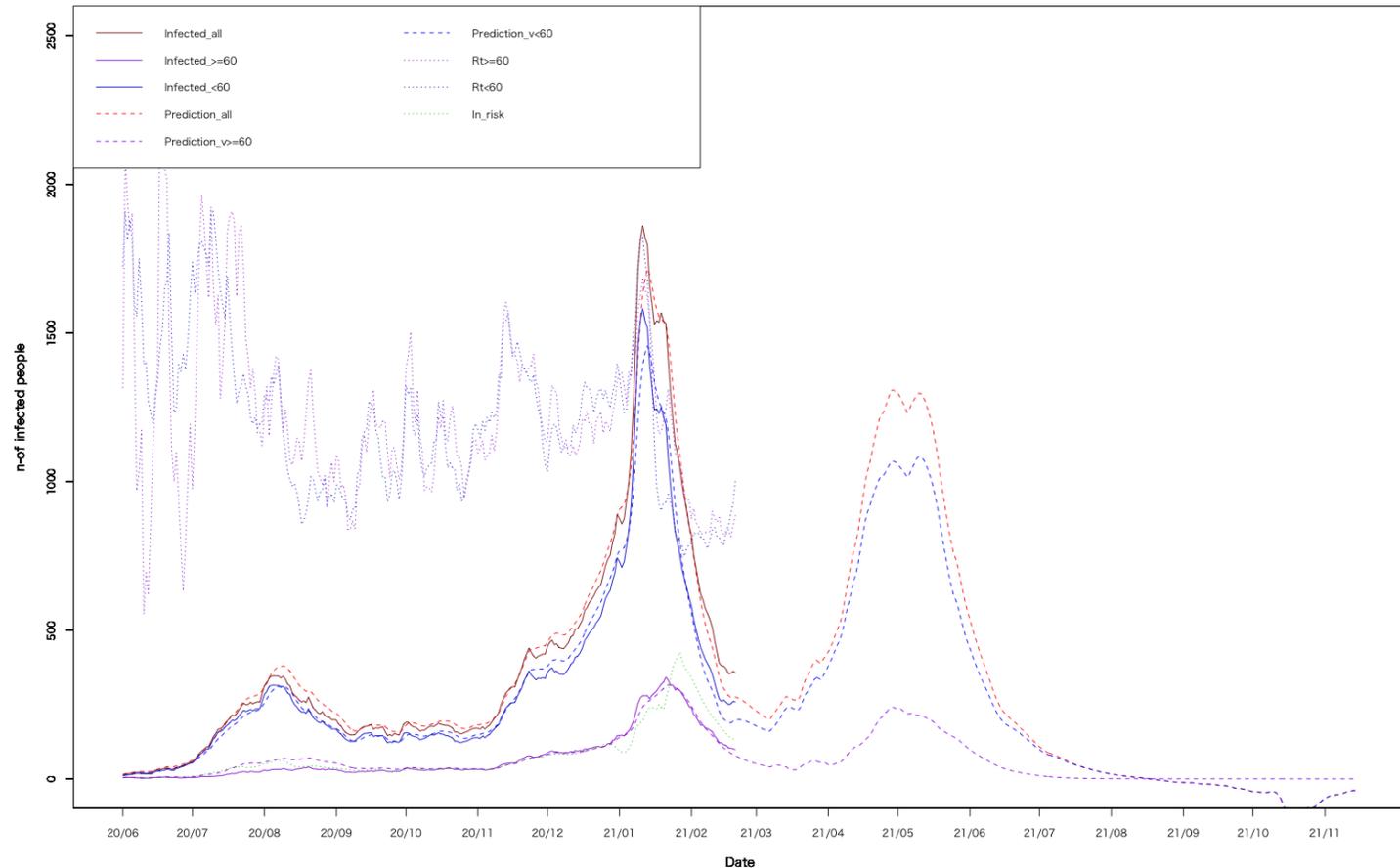
3/7の感染者数が200名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、全年代の1.0%/日にワクチン接種

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all：全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v>=60：60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v<60：59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.5%/日に1回目接種, 21日後に0.5%/日（合計1.0%2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

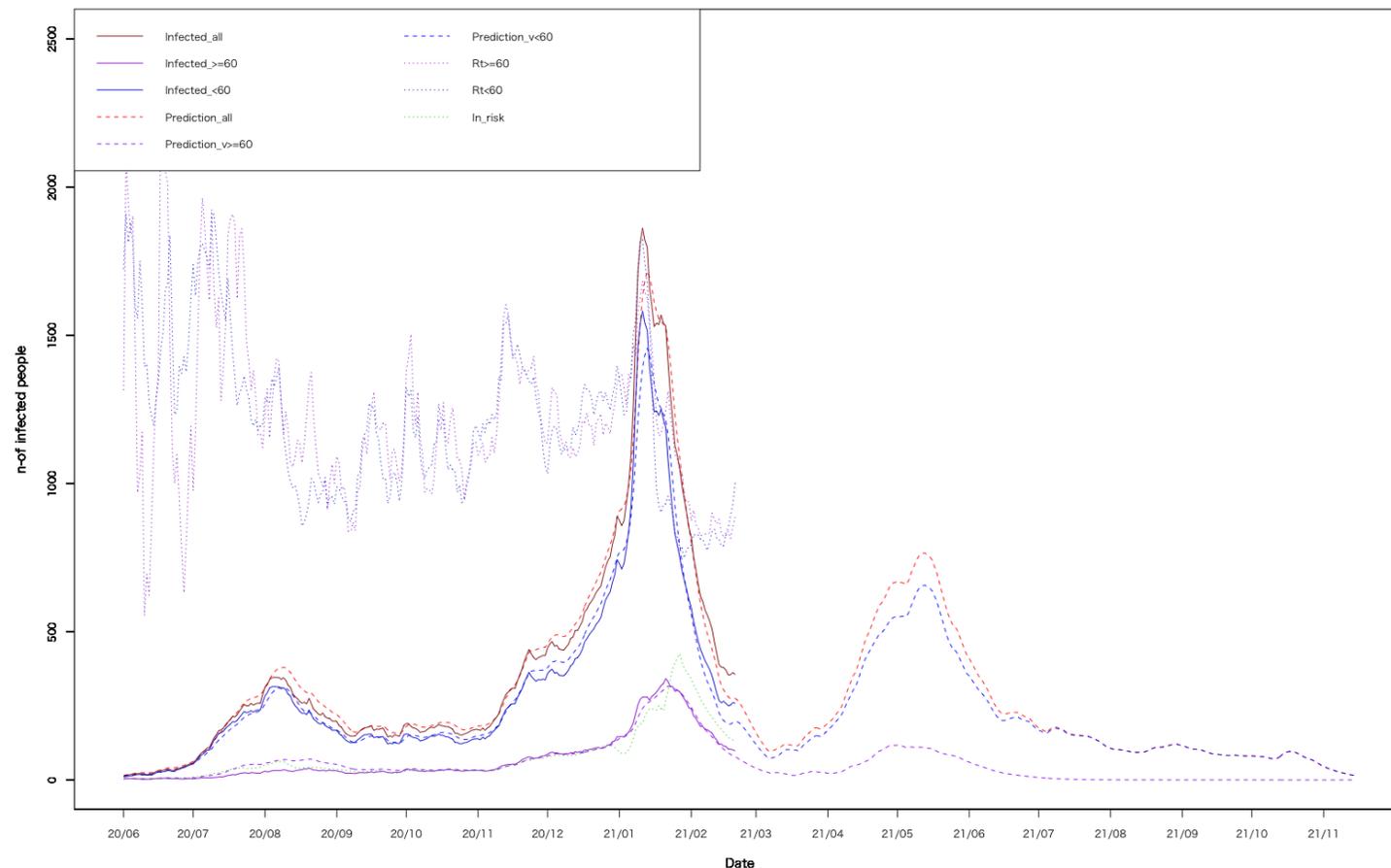
3/7の感染者数が100名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、高齢者優先で0.5%/日にワクチン接種（高齢者に行き渡った7/2以降は59歳以下に接種）

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all: 全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60: 60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60: 59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all: 全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v_>=60: 60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v<60: 59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.25%/日に1回目接種, 21日後に0.25%/日（合計0.5%2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

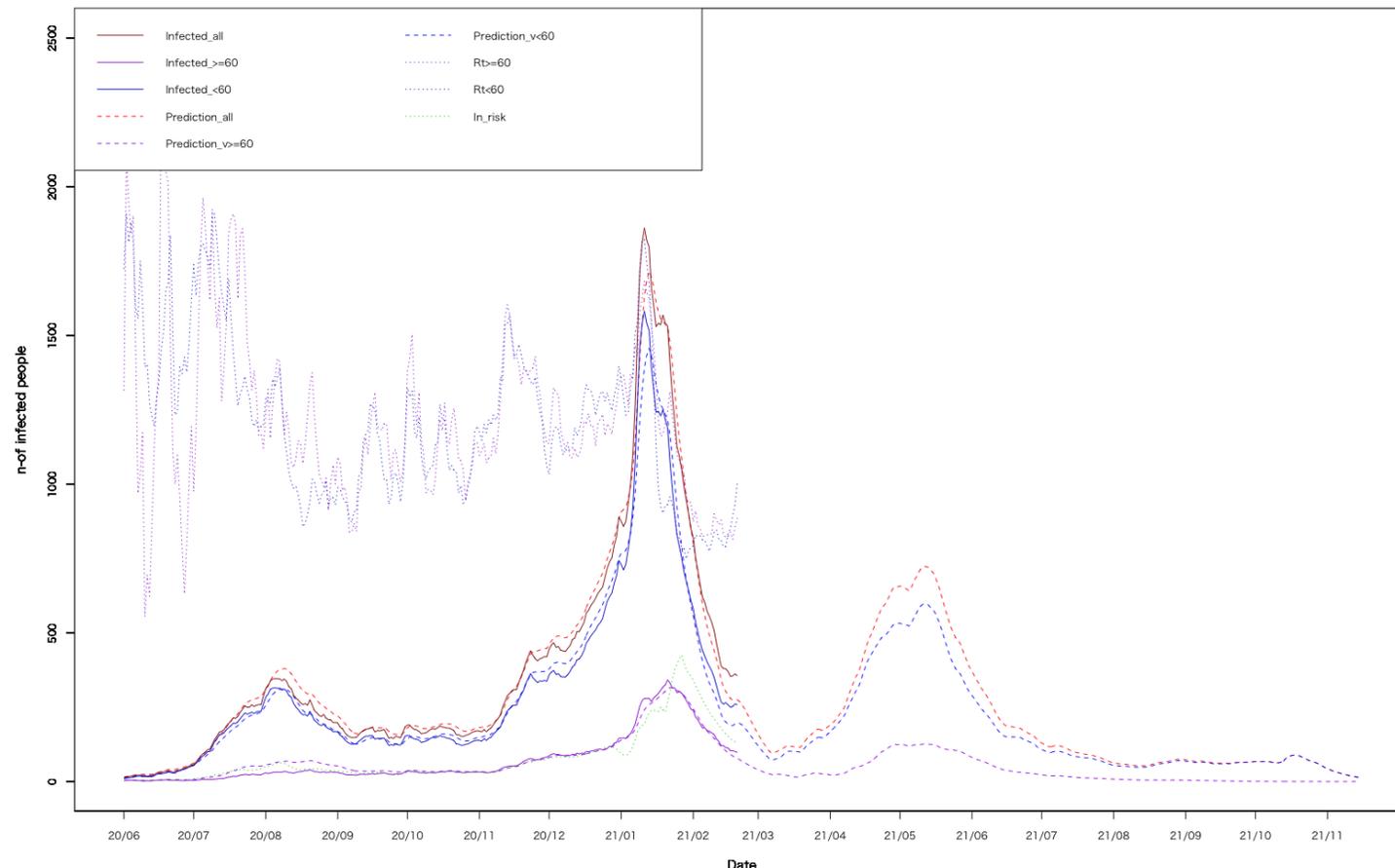
3/7の感染者数が100名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、全年代の0.5%/日にワクチン接種

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all：全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v_>=60：60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v_<60：59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.25%/日に1回目接種, 21日後に0.25%/日（合計0.5%2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

3/7の感染者数が100名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、高齢者優先で0.5%/日にワクチン接種（高齢者に行き渡った7/2以降は59歳以下に接種）

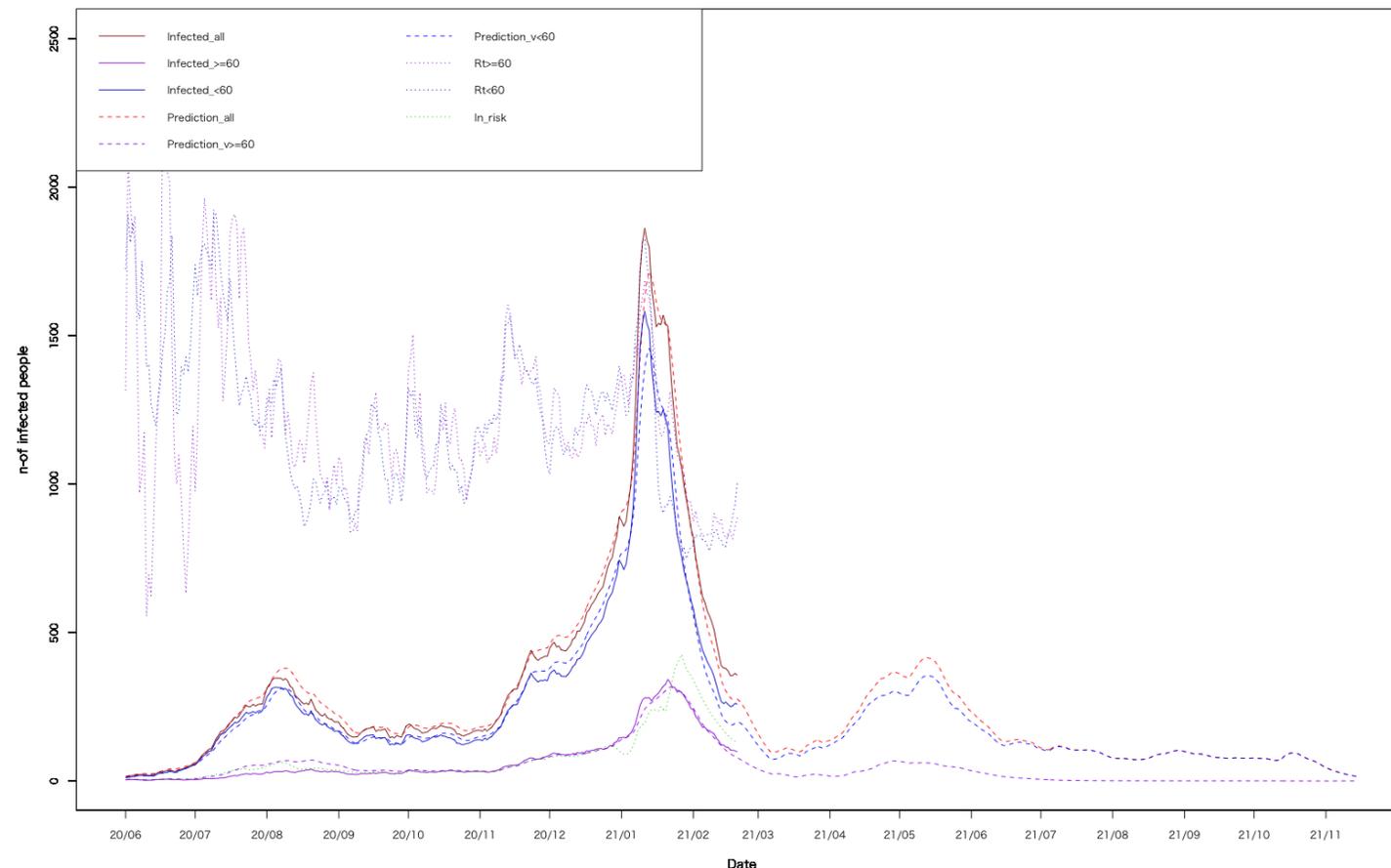
ただし、「外出はいつもの4人だけ、食事は斜め席と遮蔽板」を5/3まで遵守したとする

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all：全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v_>=60：60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v_<60：59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.25%/日に1回目接種, 21日後に0.25%/日（合計0.5%2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。

ワクチン接種感染者 予測（年代別接種, 合計表示）

東京都の感染者推移を年代別（60歳以上と59歳以下）でモデル化し、年代別にワクチン接種を実施する効果を予測

3/7の感染者数が100名まで下がり、昨年6月以降と同等の感染増加があったとして、全年代の0.5%/日にワクチン接種

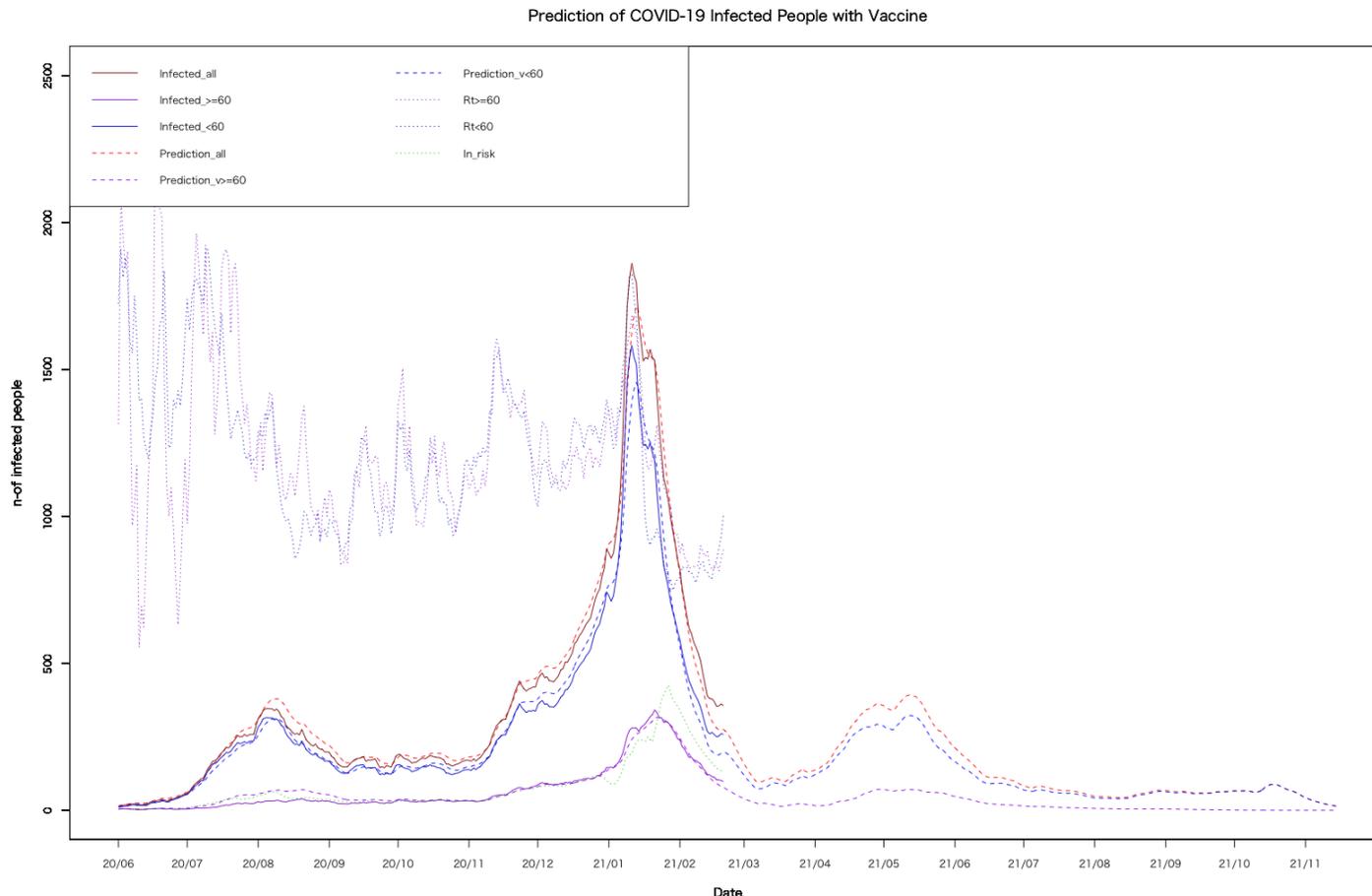
ただし、「外出はいつもの4人だけ、食事は斜め席と遮蔽板」を5/3まで遵守したとする

東京都の合計感染者数（濃赤線）

全感染者数（赤破線）

59歳以下感染者数（青破線）

60歳以上感染者数（紫破線）



流動リスクを考慮したSEIR機械学習モデル

Infected_all：全感染者実測値（濃赤実線）

Infected_>=60：60歳以上感染者実測値（青実線）

Infected_<60：59歳以下感染者実測値（紫実線）

Prediction_v_all：全年代にワクチン接種（赤破線）

Prediction_v_>=60：60歳以上にワクチン接種（紫破線）

Prediction_v_<60：59歳以下にワクチン接種（青破線）

3/7以降人口の0.25%/日に1回目接種, 21日後に0.25%/日（合計0.5%2回目含む）

3/7解除後の実効再生産数の推移は2020年6月1日以降と同等とした。