



道路交通活動の変化がCO2排出量と 経済活動に与える影響分析

PBLグループ演習 6班

孟 成柱、岡南 直哉、佐野 雅人 アドバイザー教員 鈴木 研悟

目次

背景と目的

分析手法

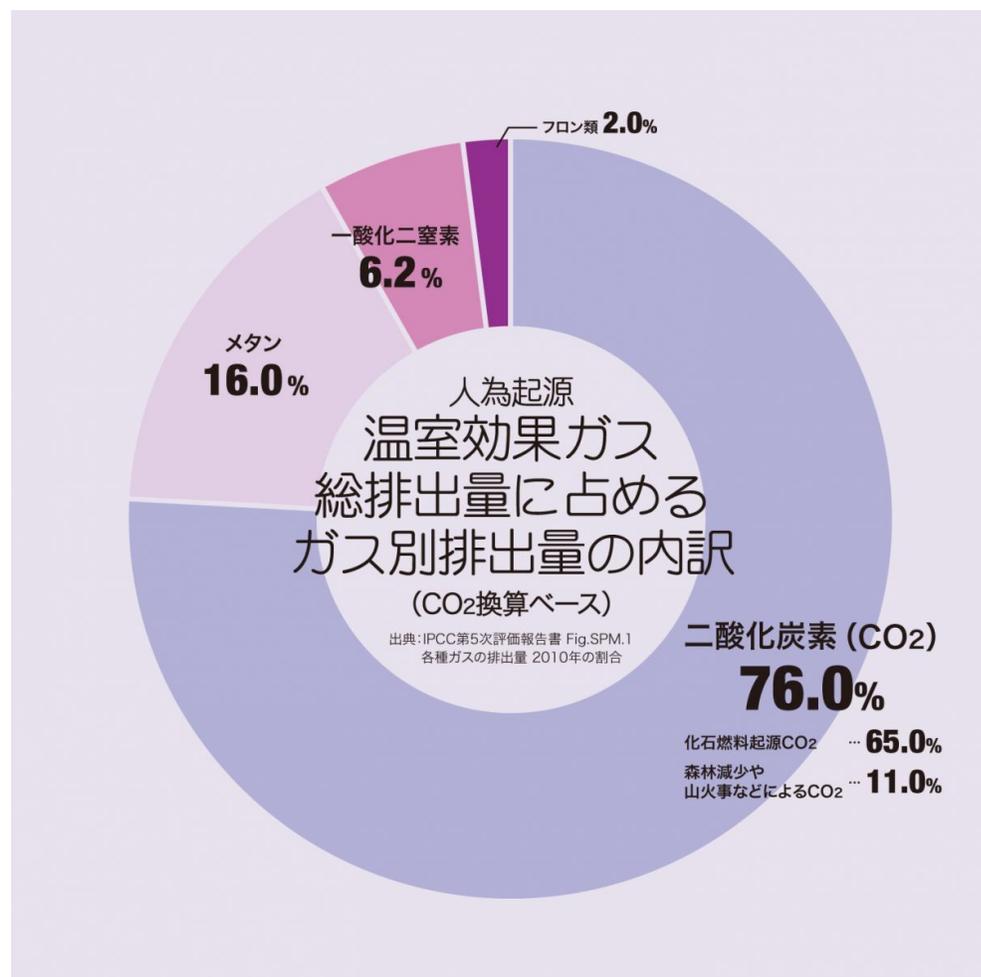
分析結果と考察

まとめと課題



背景と目的

背景: CO2排出量減少は地球温暖化防止に効果的



- 温室効果ガスは地球温暖化の主要要因
- 二酸化炭素は影響が最も大きなガス

出典: 地球温暖化の原因と予測 - JCCCA 全国地球温暖化防止活動推進センター
https://www.jccca.org/global_warming/knowledge/kno02.html

背景: COVID-19による良い影響と悪い影響

良い影響: 環境問題の緩和

- 環境汚染減少
- CO2排出量の減少
 - 陸上輸送部門が最も貢献 [4]

悪い影響: 経済活動の縮小

- GDPが減少
 - 特に旅客・貿易部門が顕著 [4]

「現在の状態」も「以前の状態」も望ましいとは言えない

[4] ... Quéré et al. “Temporary reduction in daily global CO2 emissions during the COVID-19 forced confinement”.

目的

国内の道路交通部門の経済的な便益を可能な限り減らさずに、CO2排出量を削減できる妥協点を探る

- 影響の大きかった道路交通部門に着目
- 道路交通部門の経済活動の縮小が、国内生産額とCO2排出量に及ぼす影響を分析
- 望ましい道路交通活動の需要の見積もりに役立つ指標

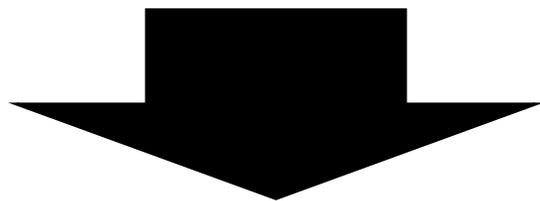


分析手法



分析の全体像

1. 産業連関表を用いた各産業の国内生産額の変動を推計
2. 国内生産額を用いたCO₂排出量の変動を推計

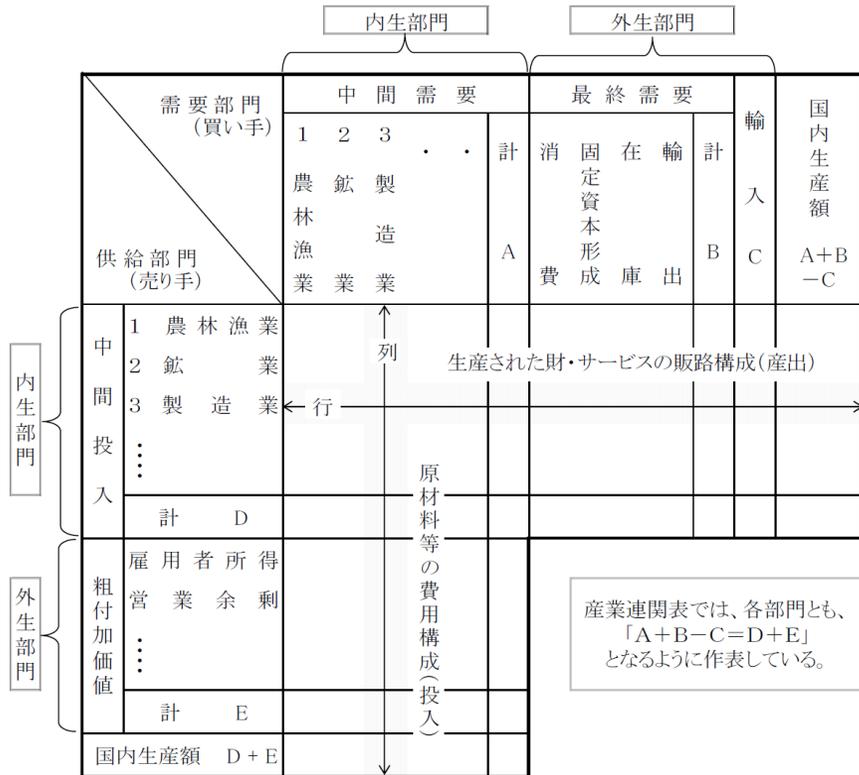


「国内生産額」「CO₂排出量」「両者の関係性」を可視化・分析

1. 産業連関表による国内生産額の変動推計

データ① 総務省の産業連関表

参考図1 産業連関表の概念図



	部門 1	部門 2	最終需要	輸入	国内生産額
部門 1	x_{11}	x_{12}	F_1	$-M_1$	X_1
部門 2	x_{21}	$= x_{22}$	F_2	$-M_2$	X_2
粗付加価値	V_1	V_2			
国内生産額	X_1	X_2			

	部門 1	部門 2
部門 1	a_{11}	a_{12}
部門 2	a_{21}	a_{22}
粗付加価値	v_1	v_2
国内生産額	1	1

投入係数行列 $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = A$

国内生産額の列ベクトル $\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = X$

最終需要の列ベクトル $\begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} = F$

輸入の列ベクトル $\begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \end{bmatrix} = M$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

$$A + F - M = X$$

$$X = (I - A)^{-1}(F - M)$$

$(I - A)^{-1}$ 型の逆行列係数

➔ 輸入などを考慮せず、純粹に国内で生産された国内生産額を算出するため選択された逆行列係数モデル

1. 産業連関表による国内生産額の変動推計

データ② 国土交通省の運輸部門中心とした産業連関表部門とコード分類表

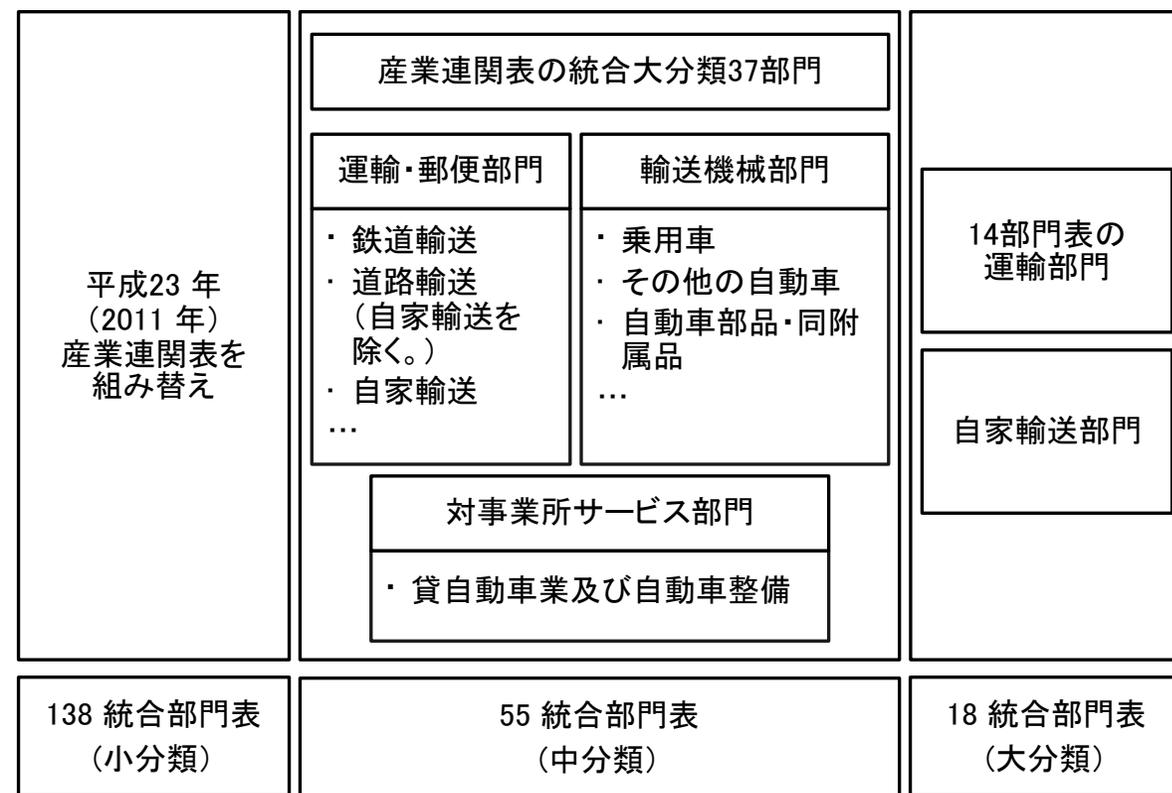
目的: 運輸関連部門に係る産業構造分析や波及効果分析等の各種の産業連関分析を容易にする。

内 生 部 門						
138 部門表			51 部門表		14 部門表	
コード	部門名	基本分類対応コード	コード	部門名	コード	部門名
001	耕種農業	0111-01 ~ 0116-09	01	農林水産業	01	農林水産業
002	畜産	0121-01 ~ 0121-09				
003	農業サービス	0131-01 ~ 0131-02				

粗 付 加 価 値 部 門						
138 部門表			51 部門表		14 部門表	
コード	部門名	基本分類対応コード	コード	部門名	コード	部門名
140	家計外消費支出(行)	7111-001 ~ 7111-003	53	家計外消費支出(行)	16	家計外消費支出(行)
141	雇用者所得	9111-000 ~ 9113-000	54	雇用者所得	17	雇用者所得
142	営業余剰	9211-000	55	営業余剰	18	営業余剰

最 終 需 要 部 門						
138 部門表			51 部門表		14 部門表	
コード	部門名	基本分類対応コード	コード	部門名	コード	部門名
140	家計外消費支出(列)	7111-00	53	家計外消費支出(列)	16	家計外消費支出(列)
141	民間消費支出	7211-00 ~ 7212-00	54	民間消費支出	17	民間消費支出
142	一般政府消費支出	7311-01 ~ 7321-04	55	一般政府消費支出	18	一般政府消費支出

...



1. 産業連関表による国内生産額の変動推計

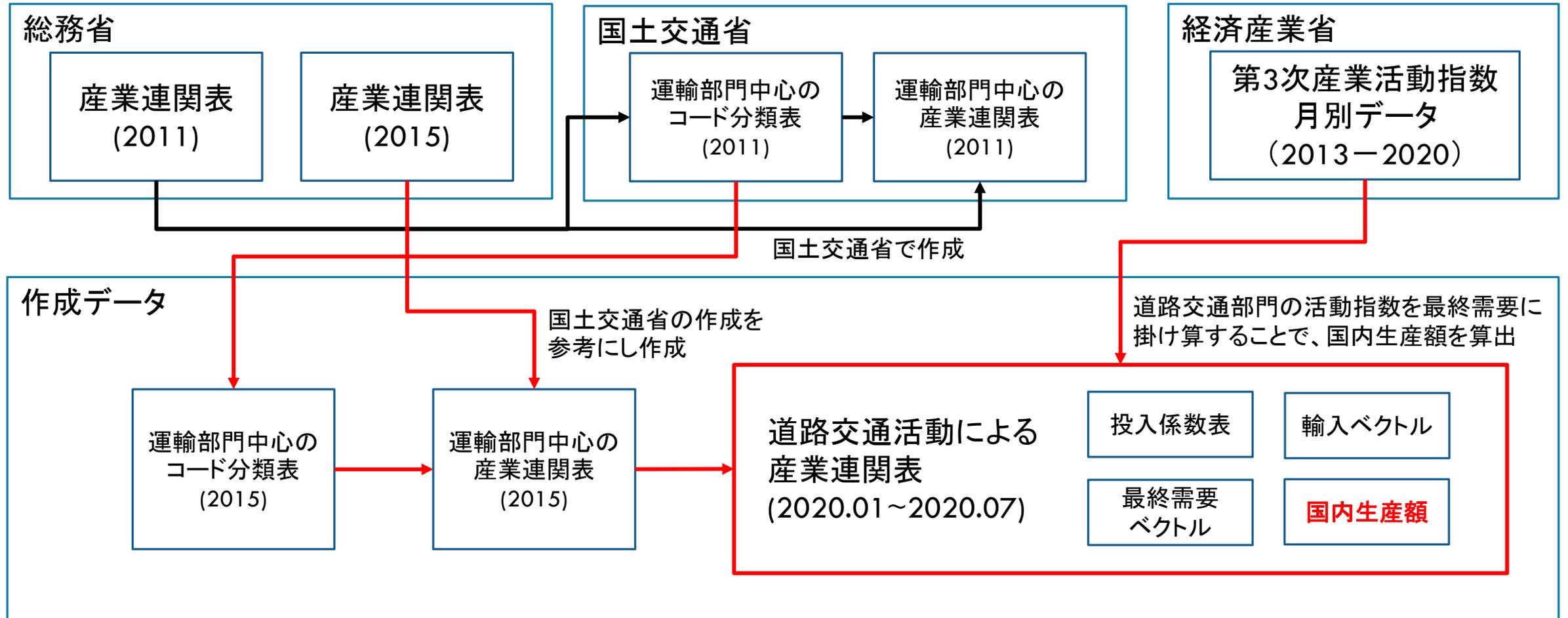
データ③ 経済産業省の第3次産業活動指数(2013～2020)

第3次産業(非製造業、広義のサービス業)に属する業種の生産活動を総合的に捉える

項目: 第3次産業活動指数【月次】業種別原指数(2015=100.0)							
品目番号	品目名称	ウエイト	201301	201302	201303	...	202007
K1D000000I	第3次産業総合	10000	94.4	93.9	110.4	...	94.4
DC00000I	運輸業, 郵便業	968.8	91.6	89.6	106.9	...	89.3
DCA0000I	運輸業	928.1	91.8	90	107.6	...	89.5
DCAA000I	鉄道業	184.2	96.1	85.9	96.1	...	77
DCAB000I	道路旅客運送業	96.7	95.4	90.8	103	...	66.8
DCAB100I	バス業	42.7	94.1	89.8	97.7	...	82.4
DCAB200I	タクシー業	54	96.4	91.6	107.2	...	54.5
DCAC000I	道路貨物運送業	391.7	88.4	92	117.1	...	99.9
DCAC100I	一般貨物自動車運送業	345.1	89.5	92.8	120.7	...	93.8

運輸関連産業連関表	第3次産業活動指数
部門名	品目名称
バス	道路旅客運送業
ハイヤー・タクシー	道路旅客運送業
道路貨物輸送(自家輸送を除く)	道路貨物運送業
自家輸送(旅客自動車)	道路旅客運送業
自家輸送(貨物自動車)	道路貨物運送業
倉庫	倉庫業
道路輸送施設提供	運輸に附帯するサービス業
旅行・その他の運輸附帯サービス	運輸に附帯するサービス業
郵便・信書便	郵便業(信書便事業を含む)

1. 産業連関表による国内生産額の変動推計



2. 国内生産額を用いたCO2排出量の変動推計

CO2排出量の変化 ([4]を参考)

$$\Delta \text{CO}_2^{s,m} = \text{CO}_2^{s,m} \times \Delta A^{s,m}$$

- $\text{CO}_2^{s,m}$: ある部門 s の2015年 m 月におけるCO2排出量
- $\Delta A^{s,m}$: 経済活動変化率 (次スライドにて定義)

※ 部門は7分類 … 「産業」「業務その他」「エネルギー転換」
「廃棄物」「運輸その他」「自動車(旅客)」「自動車(貨物)」

[4] ... Quéré et al. "Temporary reduction in daily global CO2 emissions during the COVID-19 forced confinement".

2. 国内生産額を用いたCO2排出量の変動推計

経済活動変化率

$$\Delta A^{s,m} = \frac{X^{I s,m} - X^{s,m}}{X^{s,m}}$$

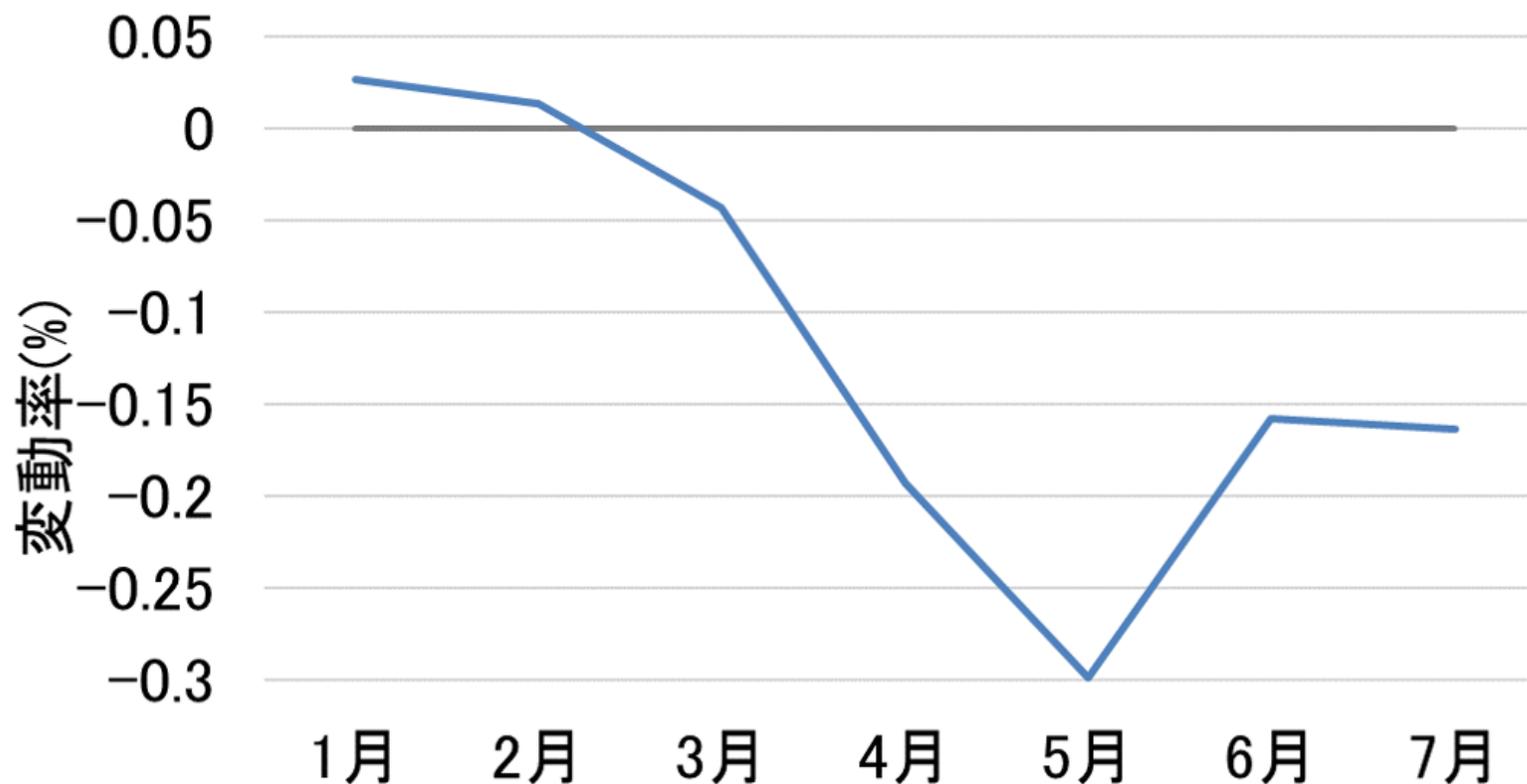
- $X^{s,m}$: ある部門 s の2015年 m 月の国内生産額
- $X^{I s,m}$: ある部門 s の2020年 m 月の国内生産額

分析結果と考察



分析結果：国内生産額の推計

2020年の国内生産額の変動率(2015年同月比)

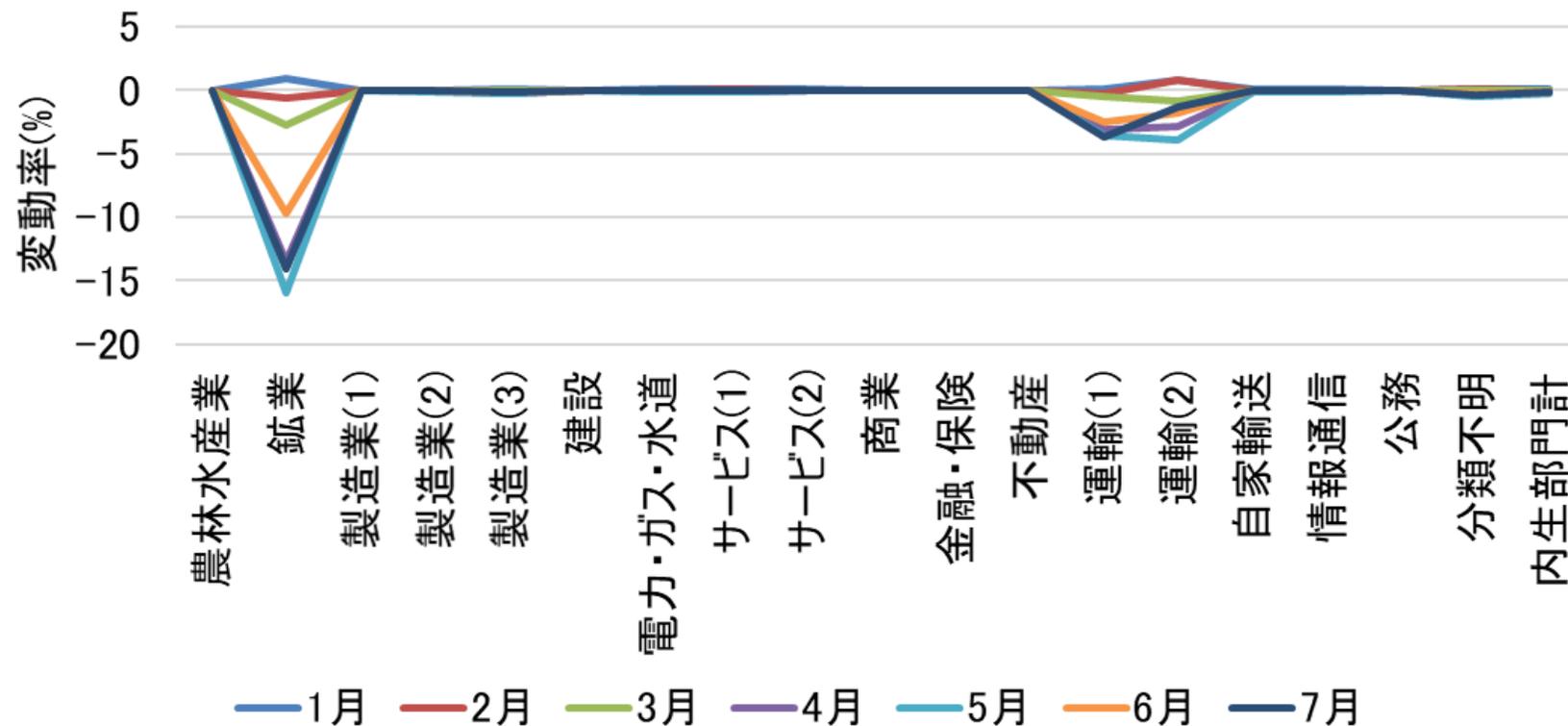


3月以降に国内生産額が減少、5月の減少率が最大
6月以降は回復傾向だが、COVID以前の水準には戻っていない



分析結果：国内生産額の変動

18部門別月ごと変動率(2015年比)

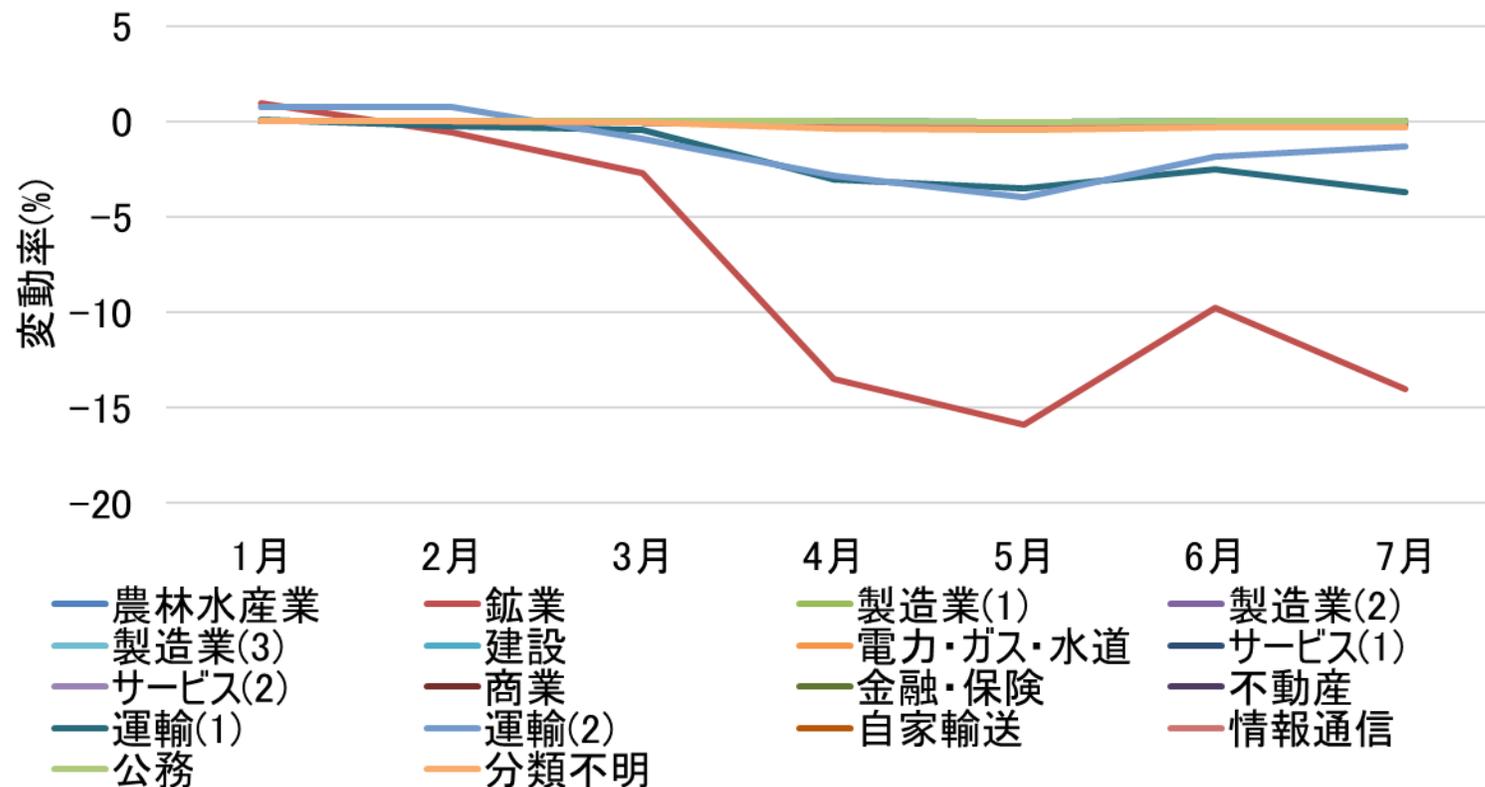


運輸の他，交通起因で鉱業などにも影響



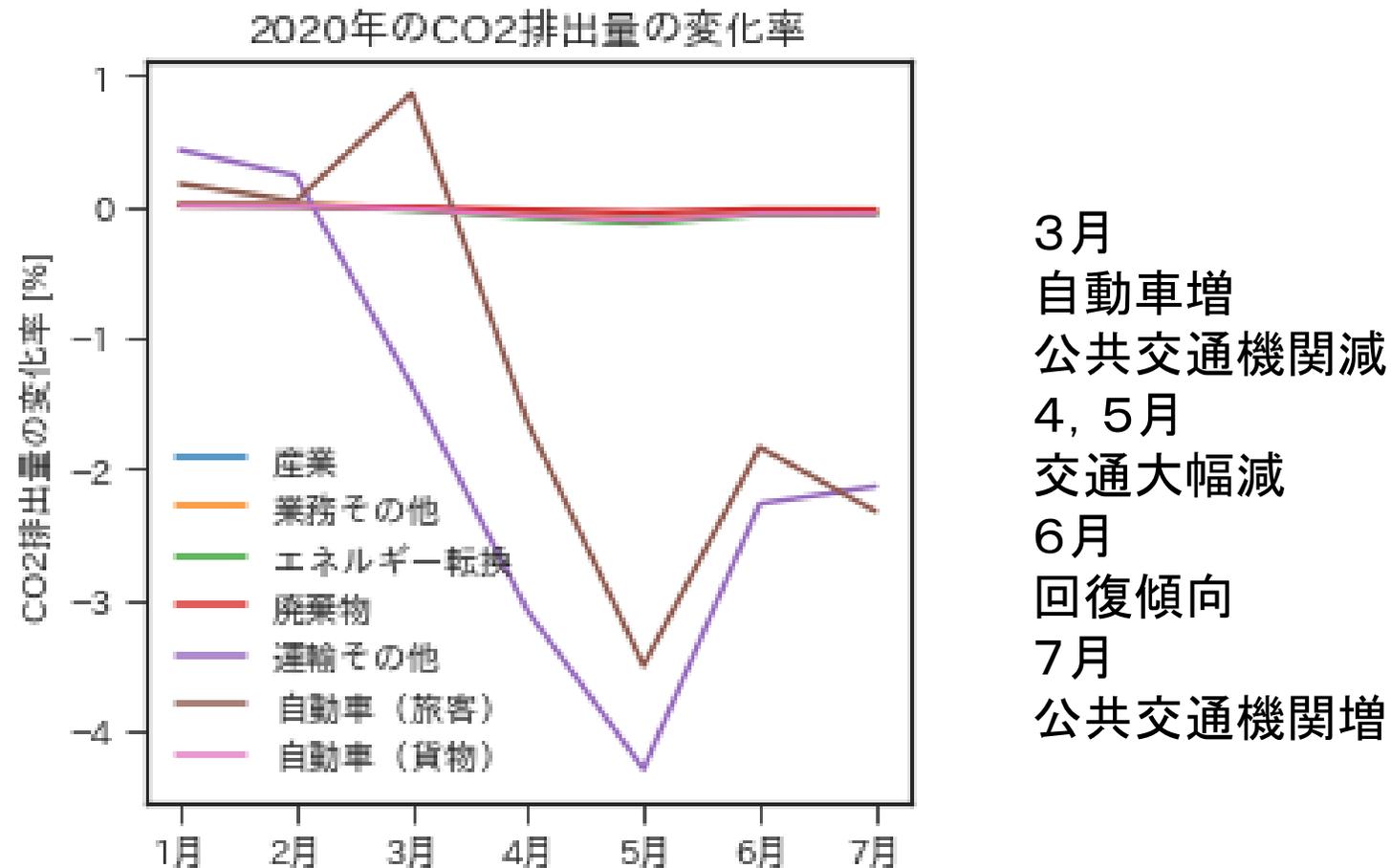
分析結果：国内生産額の変動

18部門別月ごと変動率(2015年同月比)



各部門とも4月, 5月の落ち込みが顕著
6月以降は回復傾向

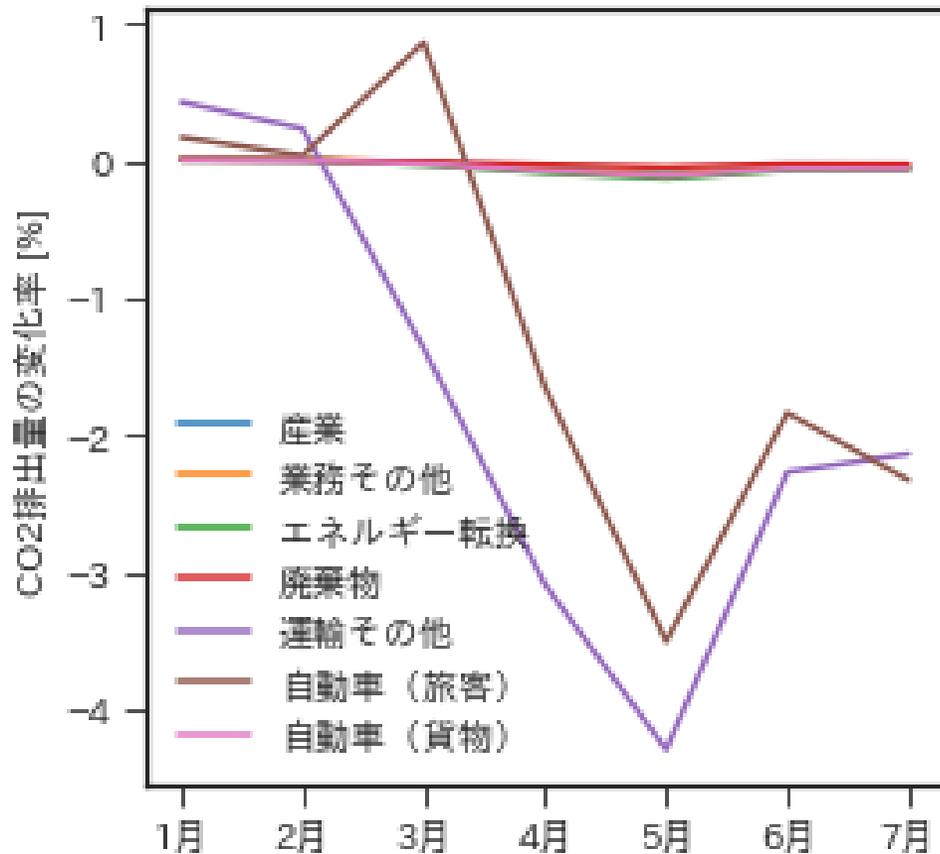
分析結果:CO2排出量



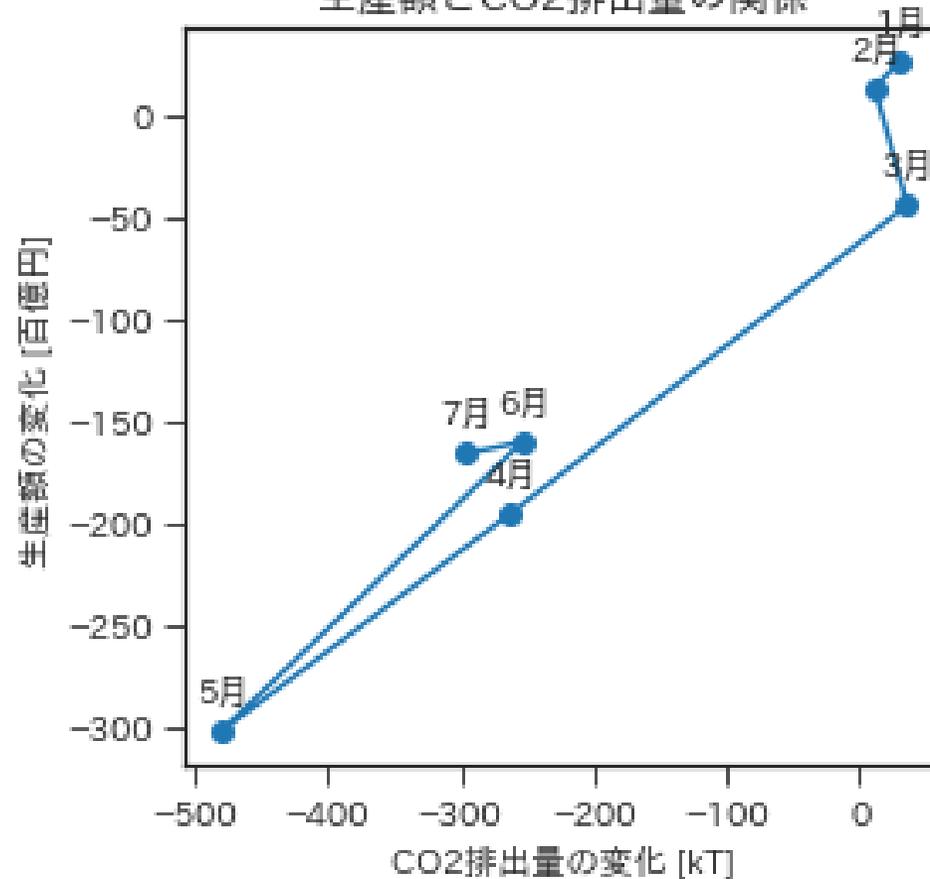
自動車(旅客)と運輸その他(公共交通機関)が大きく変化
他の部門では大きな変化は見られず

分析結果：国内生産額とCO2排出量の関係

2020年のCO2排出量の変化率



生産額とCO2排出量の関係



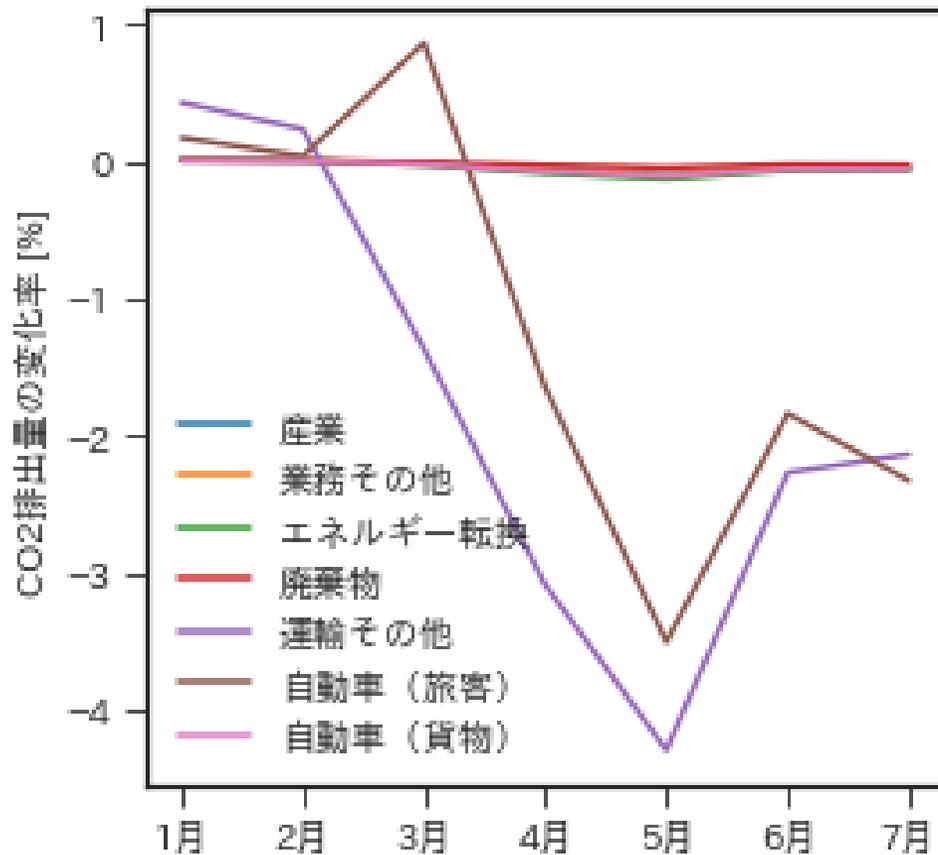
3月
自動車増
公共交通機関減
4, 5月
交通大幅減
6月
回復傾向
7月
公共交通機関増

公共交通機関が忌避，自動車が利用され，生産額あたりCO2が増加
緊急事態宣言解除後は公共交通機関も回復傾向

まとめと課題

今後の課題

2020年のCO2排出量の変化率



生産額とCO2排出量の妥協点を見つけることができなかった

- 138部門→7部門への集約
- 交通起因以外の変化も見する必要

しかし、生産額とCO2排出量の時系列変化より

- 感染症流行による交通手段別の利用変化
 - 交通起因による産業への影響
- を可視化することができた

まとめ

COVID-19流行による道路交通活動変化



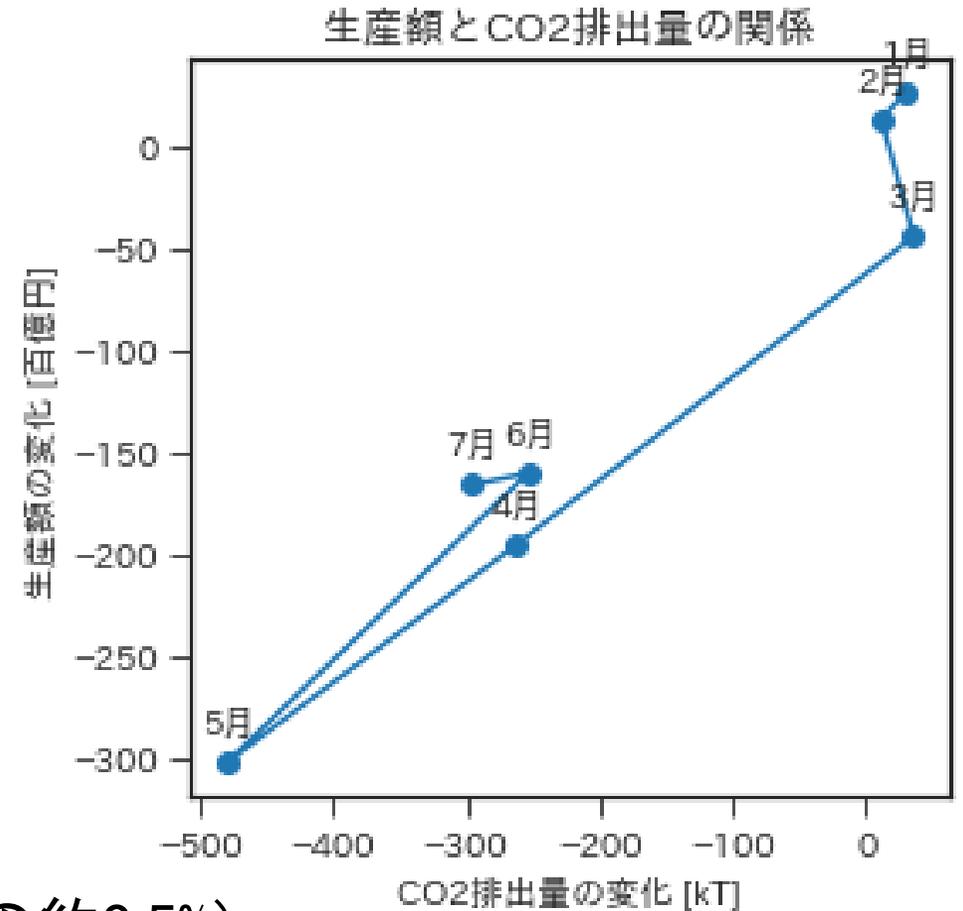
国内生産額とCO2排出量に与えた影響を分析

国内生産額の変化

- 緊急事態宣言下の4、5月の落ち込みが顕著
- 6月以降は回復基調
- 運輸の他に鉱業などの分野にも影響

CO2排出量の変化

- 5月には2015年比約500キロトンの減少(日本全体の約0.5%)
- 3月以降公共交通機関が忌避され、生産額あたりCO2は増加
- 6月以降元に戻りつつあり、交通手段もCOVID以前の比率に漸近



Appendix

参考文献

- [1] European Space Agency. Coronavirus: nitro-gen dioxide emissions drop over italy, Mar. 2020.
- [2] JCCCA. 日本における温室効果ガス排出量の推移(1990-2018年度).
https://www.jccca.org/chart/chart04_01.html. Accessed: 2020-6-21.
- [3] JCCCA. 日本の現状.https://www.jccca.org/trend_japan/state/. Accessed: 2020-6-21.
- [4] C. Le Quéré, R. B. Jackson, M. W. Jones, A. J. P. Smith, S. Abernethy, R. M. Andrew, A. J. De-Gol, D. R. Willis, Y. Shan, J. G. Canadell, P. Friedlingstein, F. Creutzig, and G. P. Peters. Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the COVID-19 forced confinement. *Nat. Clim. Chang.*, pages 1-7, May 2020.
- [5] M. Maliszewska, A. Mattoo, and D. van der Mensbrugghe. The potential impact of COVID-19 on GDP and trade. Apr. 2020.
- [6] 環境省.「地球温暖化対策計画」の閣議決定について.
<https://www.env.go.jp/press/102512.html>, June 2016. Accessed: 2020-6-21.
- [7] 経済産業省.第3次産業(サービス産業)活動指数.
<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/sanzi/>. Accessed: 2020-10-3.
- [8] 総務省、産業連関表
https://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/index.htm. Accessed: 2020-10-3