

# 電力中央研究所 研究資料

NO. SE23508

## 10 地域統合 経済・電力需要予測モデルの 需要想定への活用に関する予備的検討

2024年4月

一般財団法人 電力中央研究所



**CRIEPI**

---

**Central Research Institute of  
Electric Power Industry**

## 10 地域統合 経済・電力需要予測モデルの 需要想定への活用に関する予備的検討

林田 元就<sup>\*1</sup>

---

<sup>\*1</sup> 社会経済研究所 上席研究員

## 背景

一般送配電事業者によるエリア別の電力需要想定は、電力広域的運営推進機関（広域機関，OCCTO）による経済見通しに基づき作成されている。広域機関の経済見通しは基本的に全国値であり、人口を除いて電力供給エリア別の情報は含まれていない。今後、人口動態や経済成長率などの経済指標は地域差が拡大していく可能性が高いことを踏まえると、需要想定における説明性や予測精度の向上を図るためには、地域経済指標の活用を検討することが有益である。

## 目的

本稿では、全国の経済指標を出発点として、地域別の経済指標と電力需要を予測することが可能な、当所開発の電力供給 10 地域統合 経済・電力需要予測モデル（10 地域統合モデル）の概要を紹介し、同モデルによる予測の精度検証や課題抽出を通じて、需要想定への活用についての予備的な検討を行う。

## 主な成果

### 1. モデルの概要

10 地域統合モデルは、全国ベースのマクロモデル [1] を基礎として開発した、10 地域別マクロモデルの純移輸出（域内外の財・サービス取引の収支尻）を地域間で連結することにより統合したモデルである（図）。同モデルの活用により、全国ベースの経済見通しを出発点として、需要想定に活用可能な各地域の経済指標を予測することができる。

### 2. 予測精度の検証

電力需要想定への活用に関する予備的検討として予測精度の検証を実施した。検証は推定期間内（モデル・パラメータの推定期間内である 2005～2014 年度の 10 年間）と推定期間外（2015～2019 年度の 5 年間）の両期間における、予測値と実績値の乖離率の平均平方誤差（平均誤差率）により行った。結果は以下の通りである。

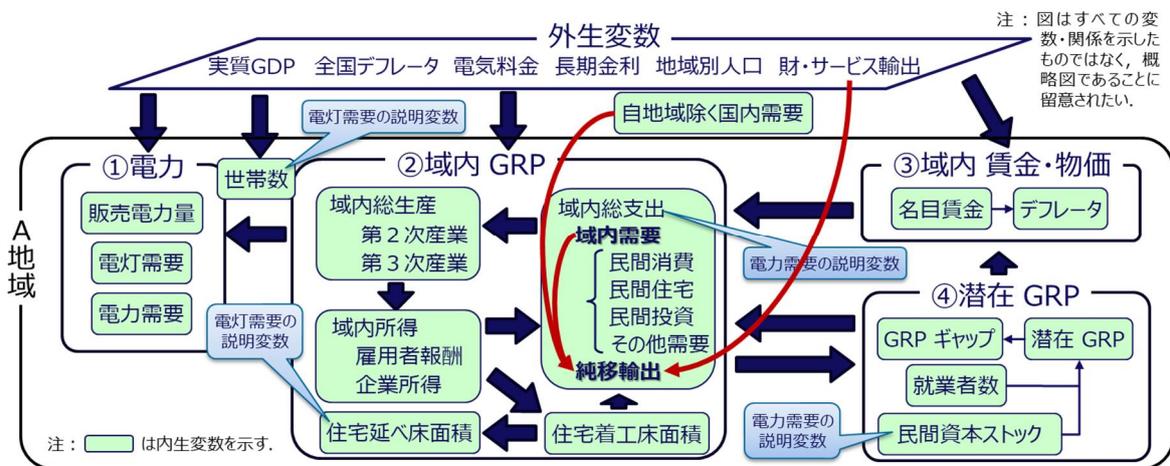
- (1) 推定期間内の平均誤差率は、販売電力量が 0.4%～0.8%、実質域内総生産（GRP）が 0.3%～0.7%であった。民間住宅と第 2 次産業 GRP において誤差率が大きい地域があるものの、ほとんどの地域・変数で 3%を下回り、平均誤差率を報告している過去のマクロモデルに比べても遜色ない予測精度を持つと評価できる（表 1）。
- (2) 一方、推定期間外の販売電力量の平均誤差率は 0.4%～6.1%であった。良好な予測精度を示す地域もあったが、誤差率の大きさにはバラツキがあり、東北、中部、関西で小さく、東京と沖縄で大きかった。実質 GRP の平均誤差率は 0.3%～1.5%と良好な結果であった。内訳の需要項目の中では、民間住宅が 1.2%～10.1%と地域によりバラツキがあり、北海道、四国、九州、沖縄で誤差率が大きかった（表 2）。

- (3) 推定期間外の平均誤差率は多くの地域・変数で推定期間内の誤差率を上回った。この結果は、計量経済モデルによる予測ではよくみられることであり、推定式のパラメータの不安定性や重要な説明変数の欠落についての検討が必要であることを示している。他方、経済指標の実質 GRP も平均誤差率は推定期間外が推定期間内より大きい傾向がみられたものの、誤差率の悪化度合いは販売電力量に比べて小さかった。
- (4) 推定期間外の検証では、2016 年度供給計画における需要想定との平均誤差率との相对比较を行った。販売電力量（10 地域統合モデル）の平均誤差率は、東北と関西において需要電力量（需要想定）の誤差率を下回った。上回った 8 地域のうち 6 地域の誤差率の差（10 地域統合モデルの誤差率－需要想定）は 1%ポイント未満に収まったが、東京と沖縄は各々1.3%ポイント、5.4%ポイントであった。

### 3. 抽出された課題

需要想定への活用可能性を向上させるための課題は以下の通りである。

- (1) 予測精度の向上策としては、平均誤差率が高かった推定式の改良、電力需要関数の細分化や産業別生産指標の説明変数への採用などモデル構造の精緻化が挙げられる。
- (2) 本稿では推定期間外の精度検証のための期間を確保するため、モデル推定は 2001～2014 年度のデータにより行った。実際の予測計算のためには 2015 年度以降の最新データを含めた再推定や公表の遅いデータの補完推計が必要である。
- (3) 広域機関が公表する経済見通しの 8 指標と 10 地域統合モデルの外生変数とを一致させつつ、説明性や精度の向上を図るため、どの程度の外生変数を追加していくのかについて検討する必要がある。また、経済指標の地域差が拡大していくことが予想される中で、電灯・電力需要を説明する指標の選択肢を増やしていくことも課題になると考えられる。



図：10 地域統合 経済・電力需要予測モデルにおける各地域モデルの構造

表1：推定期間内における平均誤差率（単位：％）

変数名	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
販売電力量	0.620	0.581	0.387	0.527	0.484	0.524	0.781	0.610	0.734	0.769
電灯需要	0.377	0.470	0.578	1.009	0.348	0.363	0.450	0.408	0.863	0.507
電力需要	0.979	0.815	0.700	0.765	0.638	0.736	1.100	0.945	1.456	0.977
実質域内総生産 (実質GRP)	0.414	0.630	0.462	0.585	0.344	0.483	0.694	0.373	0.349	0.339
民間消費	0.272	0.169	0.233	0.397	0.399	0.290	0.355	0.530	0.319	0.722
民間住宅	2.768	1.862	0.938	1.679	3.264	1.383	2.336	2.158	1.978	3.733
民間設備	1.222	0.999	1.175	1.214	1.359	2.017	0.883	1.116	0.952	1.365
第2次産業	2.261	2.294	1.280	1.385	1.713	1.339	1.527	1.507	1.584	3.709
第3次産業	0.497	0.638	0.313	0.438	0.830	0.363	0.634	0.719	0.291	0.488
民間資本ストック	1.365	0.986	0.505	0.721	0.724	0.827	0.833	0.759	0.865	0.769
住宅延べ床面積	0.144	0.107	0.448	0.426	0.297	0.733	0.280	0.224	0.399	0.372

注：表中の値は推定期間内である2005～2014年度（10年間）における最終テストによる平均誤差率である。赤字は平均誤差率が3%以上であることを示す。

表2：推定期間外における平均誤差率（単位：％）

変数名	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
販売電力量	1.713	0.744	2.341	0.444	1.059	0.523	1.638	1.643	1.441	6.121
電灯需要	2.323	1.296	2.426	1.411	2.221	5.701	2.235	1.849	2.174	6.290
電力需要	1.559	0.768	4.686	0.848	1.017	2.792	1.588	1.778	1.301	6.054
実質域内総生産 (実質GRP)	1.507	0.310	0.362	0.534	0.758	0.687	0.633	0.534	0.588	0.527
民間消費	1.063	0.521	1.005	1.115	0.914	0.869	0.816	0.416	0.212	2.150
民間住宅	5.350	3.082	1.176	2.959	2.681	4.910	3.709	7.057	5.840	10.091
民間設備	1.752	2.222	0.472	1.354	1.831	1.460	1.236	0.956	1.398	1.786
第2次産業	0.939	4.102	1.847	3.678	4.436	1.957	1.544	2.527	1.560	4.029
第3次産業	0.385	0.330	0.799	0.781	0.340	0.249	0.921	0.654	0.332	1.273
民間資本ストック	0.335	0.529	0.100	0.180	0.430	0.305	0.218	0.176	0.172	0.480
住宅延べ床面積	0.221	0.045	0.034	0.145	0.086	0.151	0.164	0.153	0.214	0.552

注：表中の値は推定期間外である2015～2019年度（5年間）における平均誤差率である。赤字は平均誤差率が3%以上であることを示す。

関連報告書：

[1] Y12032 「電中研短期マクロ計量経済モデル2012-財政乗数の変化と震災後の節電量の推定-」（2013.04）

# 10地域統合 経済・電力需要予測モデルの 需要想定への活用に関する予備的検討

電力中央研究所 社会経済研究所

林田 元就

IR 電力中央研究所

1

IR 電力中央研究所

## 目次

- 1 はじめに
    - 1.1 電力の供給計画と需要想定
    - 1.2 本研究の問題意識
  - 2 10地域統合 経済・電力需要予測モデル
    - 2.1 モデルの基本構造
    - 2.2 主要方程式の概要
  - 3 予測精度の検証
    - 3.1 予測精度の評価
    - 3.2 推定期間内における検証
    - 3.3 推定期間外における検証
    - 3.4 推定期間内と推定期間外の平均誤差率の比較
  - 4 おわりに
    - 4.1 主な成果
    - 4.2 抽出された課題
- 付 録
- (1) 地域経済を対象としたマクロモデルの先行研究
  - (2) 主要推定式の推定結果
  - (3) 電力供給10地域別 経済・電力需要予測用データベースについて

# 1 はじめに

3

## 本研究の背景と目的

### ■ 背景

- 一般送配電事業者によるエリア別の電力需要想定は、電力広域的運営推進機関（広域機関，OCCTO）による経済見通しに基づき作成されている。広域機関の経済見通しは基本的に全国値であり、人口を除いて電力供給エリア別の情報は含まれていない。今後、人口動態や経済成長率などの経済指標に地域差が拡大していく可能性が高いことを踏まえると、想定結果の説明性や予測精度の向上を図る場合には、地域経済指標の活用を検討することが有益である。

### ■ 目的

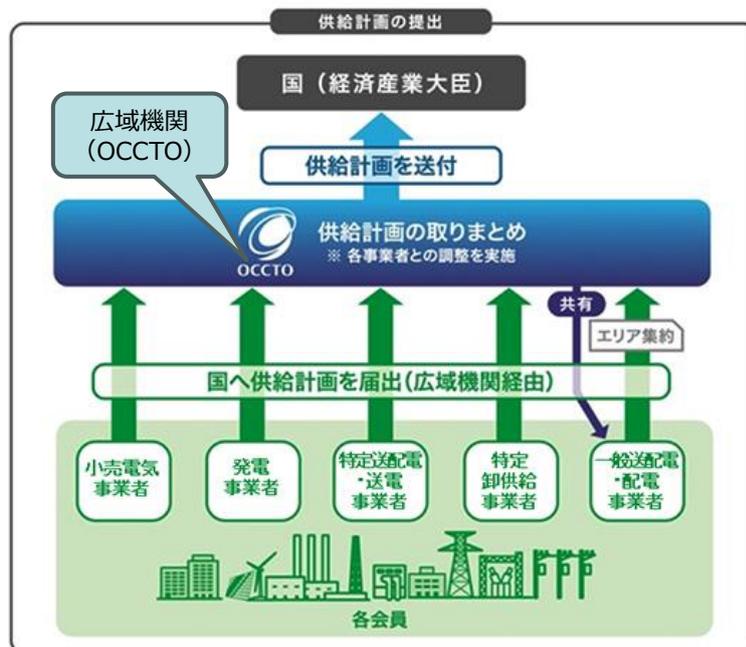
- 本稿では、全国の経済指標を出発点として、地域別の経済指標と電力需要を予測することが可能な、電力供給10地域統合 経済・電力需要予測モデル（10地域統合モデル）の概要を紹介するとともに、同モデルによる予測の精度検証や課題抽出を行う。

- 以下、本節では広域機関と一般送配電事業者が毎年実施している、供給計画の需要想定概要について説明し、想定業務での課題について述べる。

## 1.1 電力の供給計画と需要想定 (1)

- 最初に、広域機関と一般送配電事業者が実施している、供給計画と電力需要想定の概要を説明する。
- 供給計画とは
  - 想定した電力需要に対応して、安定供給を可能とするために作成される、発電所や送電網の設置や運用に関する整備計画のことである。
  - 電気事業法では、電気事業者は毎年度、供給計画を広域機関を通じて国に届出ることが義務づけられている(図1)。
  - 広域機関は、全国大の需給バランスの把握や評価、各事業者との調整などの役割を担う機関であり、その一環として供給計画のとりまとめを実施している。

図1：供給計画とは



出所：電力広域的運営推進機関ホームページ。「広域機関（OCCTO）」の吹き出しは筆者が追記した。

## 1.1 電力の供給計画と需要想定 (2)

- 需要想定とは
  - 供給計画の前提となる電力需要見通しの策定やその結果のことを需要想定と言う。広域機関は、一般送配電事業者から各供給区域別の需要想定<sup>1)</sup>の提出を受け、その結果の妥当性等を確認した上で、各供給区域の合計を全国の需要想定とする。需要想定は広域機関より毎年1月頃に公表される。
  - 想定期間・対象・手法等は、以下の通り、広域機関の需要想定要領に定められている。
- 想定期間と想定対象
  - **想定期間**は、需要想定を実施する年度の翌年度以降10年間（**長期想定**）、最初の2年度（**短期想定**）は月別に想定する。
  - **想定対象**は需要電力量（kWh）と最大電力需要（kW）である。
- 想定方法の原則
  - 広域機関の経済見通し（経済フレーム）に採用されている**経済指標の回帰式**（経済指標を説明変数とする回帰式）により想定する。一定の条件の下でその他の指標も利用可能としている。
  - **回帰分析の期間**は、短期想定では過去5年から10年間、長期想定では、前年度までの過去11年間とされている。
  - 回帰分析において異常値の除去や想定方法の変更がある場合は明らかにする。

## 1.1 電力の供給計画と需要想定 (3)

### ■ 広域機関「需要想定的前提となる経済見通し」

- 需要想定は、**広域機関が策定・公表する経済見通し**に基づき実施することとされている。この経済見通しのことを**経済フレーム**と言う。公表される経済指標は表1に示された**8指標**である。想定すべき需要電力量はエリア別であるにも関わらず、ここで公表される指標は、総人口を除いてすべて全国ベースである。
- 表1の国内総生産、民間最終消費支出、民間企業設備投資は、本稿ではそれぞれ、実質GDP、民間消費、民間設備と記述する。

表1：需要想定的前提となる経済指標

経済指標の項目	全国	エリア別	第1年度	第2年度	第3～10年度	主な想定対象
国内総生産 (GDP) ①	○	-	○	○	○	電力量 (業務用) 最大電力 (ベース需要)
民間最終消費支出 (CP) ②	○	-	○	○	○	電力量 (家庭用その他) 最大電力 (夏季需要)
民間企業設備投資 (IP) ③	○	-	○	○	○	電力量 (業務用、産業用その他)
第2次産業固定資本ストック (KP2) ④	○	-	○	○	○	電力量 (産業用その他)
第3次産業固定資本ストック (KP3) ⑤	○	-	○	○	○	電力量 (業務用) 最大電力 (ベース需要)
鉱工業生産指数 (IIP) ⑥	○	-	○	○	○	電力量 (産業用その他)
新設住宅着工 ⑦	○	-	○	○	-	契約口数 (家庭用その他)
総人口 (全国及びエリア別) ⑧	○	○	○	○	○	契約口数 (家庭用その他)

(参考) 業務規程抜粋  
第22条 本機関は、需要想定的前提となる人口、国内総生産 (GDP)、鉱工業生産指数 (IIP) その他の経済指標について、当年度を含む11年後までの各年度分の見通しを策定する。  
2 本機関は、前項に基づいて策定した経済見通しを、毎年11月末日までに公表する。

出所：電力広域的運営推進機関(2022)「需要想定的前提となる経済見通しの策定方法(2022年11月24日)」。

## 1.1 電力の供給計画と需要想定 (4)

### ■ 経済見通しの策定方法 (広域機関, 2022)

- 実質GDP, 民間消費 (CP), 民間設備 (IP) は、**シンクタンク見通し** (日本経済研究センターのESPフォーキャスト調査) の増減率の平均値を採用している。ただし、最終的な想定値は、シンクタンク見通し平均値と過去の実績との関係に基づき、**誤差率補正**などの処理を行った上で独自に設定している。
- **固定資本ストック** (KP2, KP3) は、前期末値に今期の民間設備 (IP2, IP3) を加え、減耗分 (DP2, DP3) を控除することで今期末値を推計している。
- **鉱工業生産** (IIP) は、第2次産業の設備投資と鉱工業生産の比率 (IP2/IIP) の実績傾向から推計している。
- **総人口**については、全国の想定値は、国立社会保障・人口問題研究所 (社人研) 「日本の将来推計人口」による推計値を採用し、地域別人口はエリア別人口比率を全国人口に乗じることにより推計している。

- 広域機関の経済見通しは、予測機関で実施されるような特定の経済モデルに基づいた予測とは異なり、複数のシンクタンクや研究機関の**予測平均値**、あるいは**実績期間のトレンド**を利用して策定されている。

- 以下、参考として最新の広域機関の経済見通しと需要想定を要約した。

# (参考) 2024年度 想定的前提となる経済見通し

## ■ 広域機関「2024年度 需要想定的前提となる経済見通し」

- 実質GDPは、2023年度 (+5.3兆円) , 2024年度 (+6.0兆円) とともに前回見通しから上方修正されたため、水準は見通し期間を通じて上振れた。しかし、10年間の平均成長率は0.7%と前回同様の伸びとなっている。⇒ 変更は直近の2年間が中心。
- 一方、第2次産業固定資本ストック (KP2) はデータセンターや半導体工場の新増設を織り込むことにより上方修正された。⇒ 見通し期間を通じて変更された。

表2：2024年度 需要想定的前提となる経済指標の前年度見通しとの比較

( )は前回見通しからの差(注)	推定実績		想定		年平均増減率	
	2023	2024	2023	2023	2023~2024	2023~2033
国内総生産 (GDP: 兆円)	556.9 (+5.3)	563.1 (+6.0)	598.6 (+7.5)	598.6 (+7.5)	1.1% (+0.1pt)	0.7% (-0.0pt)
民間最終消費支出 (CP: 兆円)	295.2 (-7.5)	298.1 (-7.9)	310.6 (-9.1)	310.6 (-9.1)	1.0% (-0.1pt)	0.5% (-0.1pt)
民間企業設備投資 (IP: 兆円)	90.6 (+1.6)	92.7 (+1.8)	102.1 (+1.7)	102.1 (+1.7)	2.2% (+0.2pt)	1.2% (-0.2pt)
第2次産業固定資本ストック(KP2: 兆円)	303.6 (+3.1)	304.7 (+4.1)	321.8 (+12.2)	321.8 (+12.2)	0.4% (+0.3pt)	0.6% (+0.4pt)
第3次産業固定資本ストック(KP3: 兆円)	423.4 (-0.0)	425.4 (-0.5)	453.4 (-5.4)	453.4 (-5.4)	0.5% (-0.1pt)	0.7% (-0.1pt)
鉱工業生産指数 (IIP: 2020=100)	104.3 (-4.9)	106.0 (-6.4)	111.3 (-3.3)	111.3 (-3.3)	1.7% (-1.3pt)	0.7% (+0.0pt)
新設住宅着工 (万戸)	80.9 (-4.4)	81.1 (-6.1)	-	-	0.2% (-2.0pt)	-

注) 想定2033の( )は、前回見通し最終年度(2032)断面での差  
また、年平均増減率の2033~2033の( )は、前回見通しの2022~2032の年平均増減率との差

被説明変数である需要電力量は区域別であるにも関わらず、その説明変数として提供される経済指標は、総人口を除いて、すべて全国ベースの経済指標となっている。

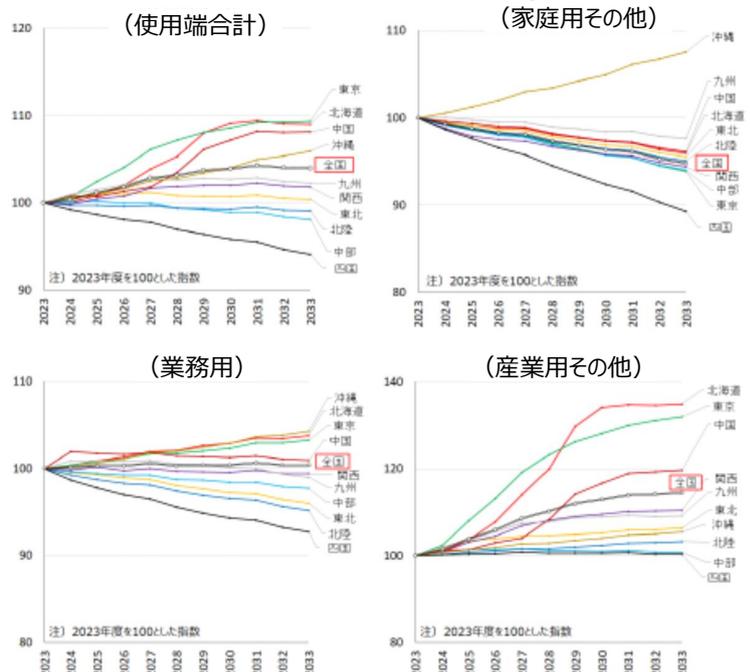
出所：電力広域的運営推進機関 (2023) 「需要想定的前提となる経済見通しの策定方法 (2023年11月29日)」。

# (参考) 2024年度 需要想定の結果 (1)

## ◆ 広域機関「全国及び供給区域ごとの需要想定 (2024年度)」 (図2)

- 2023~33年度における需要電力量の年平均増加率見通しは全国ベースで +0.4% (前回▲0.2%) に上方修正された。
- 家庭用 (年平均増加率▲0.5%) は、沖縄では人口増を背景とした増加を見込むが、その他地域、および、全国計で減少を見込む。
- 業務用 (同横ばい) は、北海道 (市街地開発・リゾート開発) と沖縄 (商業・宿泊施設の新設) において需要増を見込むも、全国では横ばい。
- 産業用 (同+1.4%) は、北海道、東京、関西、中国、九州において、データセンターや半導体工場の新増設による需要増を見込んでいる。

図2：供給区域ごとの需要電力量・使用端の比較 (2023年度=100)



出所：電力広域的運営推進機関 (2024) 「全国及び供給区域ごとの需要想定 (2024年度)」。

## (参考) 2024年度 需要想定の結果 (2)

- 2024年度は以下の項目に関する一般送配電事業者への聴取結果が別添された。概要は以下の通りである。

### 1. 節電・省エネ影響について

- ✓ 気温補正後の実績値と想定値の差（残差）に一定の仮定（例えば、経済影響がほぼ無いという仮定）を置いた上で、その差を節電・省エネ影響として推計し、その影響を想定に織り込んでいることを確認したとしている。計画差により算定した節電・省エネ影響は、全国合計で家庭用では3～4%程度、業務用では3%程度と推計している。⇒ 家庭用については、林田（2022）で用いられた電灯需要関数による推定結果（3.6%）と同様の結果である。
- ✓ 一般送配電事業者は、2022～23年の物価高騰による食料品の価格上昇は、家計における生活防衛意識を高め、家庭用需要において節電・省エネ行動を誘発していると推測している。

### 2. データセンター・半導体工場の新増設に伴う個別織り込みについて

- ✓ 大都市部では既に建設等が進んでいる案件、大都市部以外では、報道等による公表情報と企業向けヒアリングによる申込み契約容量から蓋然性が高いと判断した案件を需要想定への個別反映対象としている。織り込み（反映）量は、既設設備の実績と稼働率を用いて算出されている。個別織り込み値は以下の通りである。

別添表2-1 データセンター・半導体工場の新増設に伴う個別織り込み

	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度	2030 年度	2031 年度	2032 年度	2033 年度
最大需要電力 [万kW]	48	126	202	302	376	446	482	510	529	537
需要電力量 [億kWh]	37	97	159	229	289	342	369	387	401	407

出所：電力広域的運営推進機関（2024）「全国及び供給区域ごとの需要想定（2024年度）」。

## 1.2 本研究の問題意識

### ■ 供給計画の需要想定における問題意識・課題

- 一般送配電事業者が供給区域別の需要想定を行うにあたり、電力需要の説明変数として提供している**広域機関の経済見通し**は、総人口を除きすべて**全国ベース**である。そのため、地域経済指標を事業者が独自に予測しなければならない場合がある。
- **現行の広域機関の経済見通しの策定方法**は、予測機関による経済見通しとは異なり、シンクタンク予測の平均値、あるいは、実績期間におけるトレンドを利用したものである。こうした方法は多くの利害関係者の間でコンセンサスを得やすいという長所がある一方、**経済シナリオの変更に対応した需要想定値の変化の計算**や、**異なるシナリオ間での需要想定値の比較（感度）分析**などへの対処は、経済モデルに基づく予測方法に比べると不得手と言える。実際に、リーマン・ショック発生後の2009年度需要想定では、2009年入り直後に予想以上の経済成長率の落ち込みが判明したことから、公表までの過程で需要想定値の見直しを行ったという例がある。

- 本稿では上記課題の解決策の1つとして、電力供給10地域を統合したマクロモデル（**10地域統合 経済・電力需要予測モデル**）の概要を説明するとともに、その活用について検討する。本稿の構成は以下の通りである。

- 次節では、電力供給10地域統合 経済・電力需要予測モデルの基本構造と主要方程式の概要について説明する。第3節では、同モデルの予測精度を推定期間内と推定期間外の2つのケースにより検証する。第4節は本稿のまとめである。

## 2 10地域統合 経済・電力需要予測モデル

13

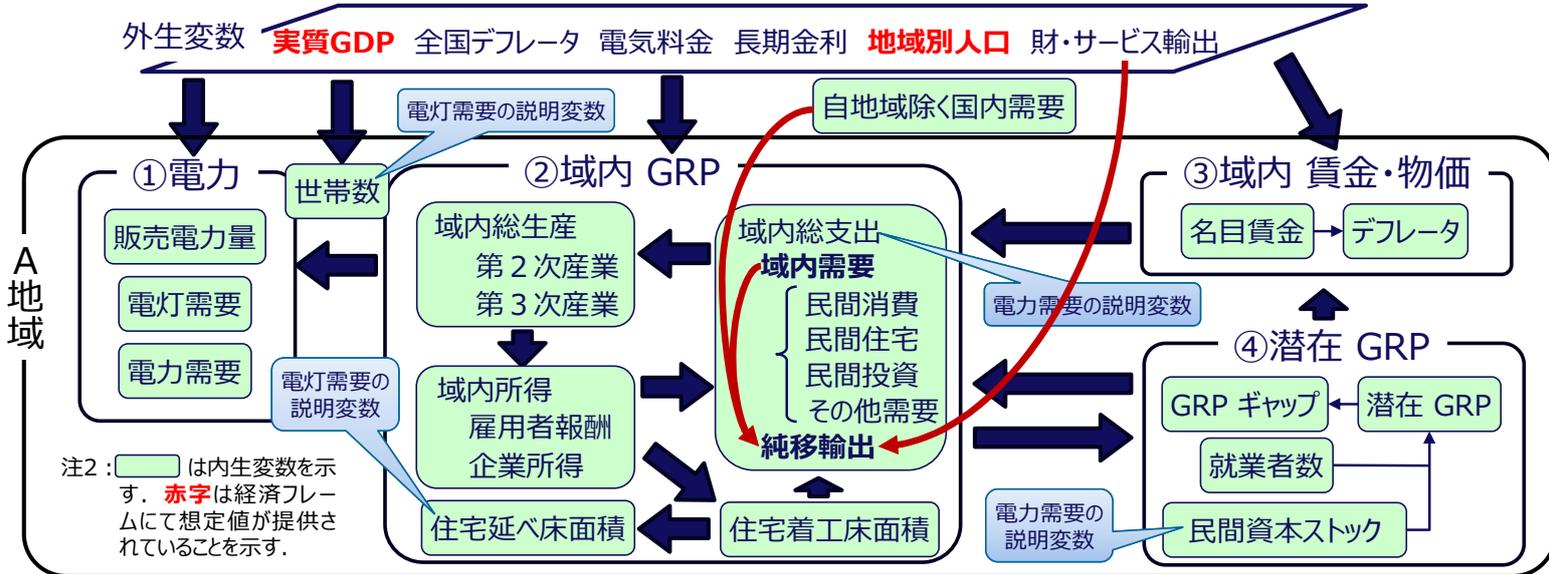
### 2.1 モデルの基本構造 (1)

- ここでは、電力供給地域別の経済指標と電力需要を予測することが可能な、電力供給10地域を統合した、経済・電力需要予測用マクロモデルの概要を紹介する。
- 同モデルは、電力需要想定精度や説明性の向上に資することを旨とし、全国ベースの経済見通しを出発点として、エリア別需要想定に重要と考えられる、地域経済指標を算出するものである。電灯・電力需要についても供給エリア別の予測が可能である。
- 各10地域モデルは、当所において開発を続けてきた全国ベースのマクロモデル（林田・間瀬・杉本，2013）を基礎として開発されている。マクロモデルとは、経済予測や政策効果の評価を目的として、一国経済（家計や企業などの各経済主体の活動やこれらの相互関係）をマクロ経済理論に基づき構築したモデルである。具体的には、国内総生産（GDP）、消費、投資、輸出入、所得、物価、賃金、金利などの経済指標の決まり方やそれらの相互関係を連立方程式により表現したものである。当所のマクロモデルは、全国ベースのマクロ経済指標と販売電力量の関係をモデル内に組み込むことにより、世界経済や資源価格の動向、国内政策の変更などが、経済動向や電力消費に及ぼす影響を分析・予測することが可能である。
- 新たに開発された10地域統合モデルは、各地域モデルの純移輸出（域内外の財・サービス取引の収支尻）を連結することにより、自地域と他地域の経済が連動する仕組みを取り入れ、各地域の経済と電力需要の予測を全地域同時に行うことを可能にしたモデルである。

## 2.1 モデルの基本構造：各地域モデルの構造

### ■ 各地域モデルの構造

- ▶ 各地域モデルは、①電力需要、②域内GRP（総生産・総支出）、③賃金・物価、④潜在GRPの4つのブロックにより構成されている（下図\*1）。**外生変数**（前提値としてモデルの外から与えられる変数）を与えると、実質GRPや販売電力量などの**内生変数**（モデル内で計算される変数）\*2の値が計算できる。広域機関による需要想定の対象は**需要電力量**（使用端）であるが、本モデルでは、月次データも含めて一般に入手が可能な、電力・ガス取引監視等委員会が公表する**販売電力量**を対象とした。需要電力量が気温補正済み、販売電力量は補正前という違いがあるが、カバレッジは概ね同じである（78スライドの注）。



© CRIEPI

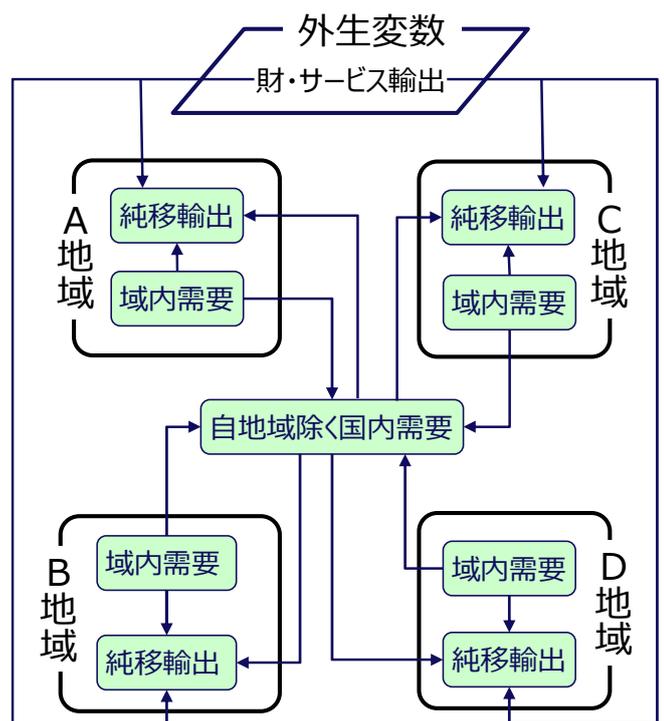
注1: 本図はすべての変数・厳密な関係を示したのではなく、変数間の大まかな波及を示した概略図である。

15

## 2.1 モデルの基本構造：各地域モデルの連結

### ■ 各地域モデルの連結

- ▶ 右図の通り、各地域モデルは、モデル内で決定される**純移輸出**（＝移輸出－移輸入）により連結されている。
- ▶ **自地域を除く国内需要**や**財・サービス輸出**（**国外需要**）が増加すれば、自地域の移輸出が増加（純移輸出が拡大）するため、実質GRPは増加する。一方、**域内需要**が増加すれば、自地域の移輸入が増加（純移輸出が縮小）するため、実質GRPは減少する。このことから、純移輸出関数の説明変数には、財・サービス輸出、自地域を除く国内需要、域内需要の3変数が用いられている。
- ▶ その他、本モデルでは、**民間設備**が他地域の影響を受ける変数としてモデル化されている。生産設備はサプライ・チェーンの中で地域をまたがり形成される場合があり、自地域経済の動向だけでなく、国外あるいは他地域経済の影響を強く受ける。このことから、各地域の設備投資関数の生産要因を示す説明変数には、実質GRPと実質GDPの合成値が用いられている。



注:      は内生変数であることを示す。

© CRIEPI

## 2.1 モデルの基本構造：販売電力量の決定

### ■ 販売電力量の決定

- ▶ 所得要因と価格要因により説明する伝統的な関数型 (Nordhaus, 1979) を採用した。
- ▶ 電灯需要は、**世帯あたり電灯需要**を被説明変数として、説明変数に世帯あたり住宅延べ床面積（所得要因）、電灯総合単価と民間消費デフレータの相対比（価格要因）、冷暖房度日（気温要因）を用いた推定式となっている（下図）。**電灯需要**は、世帯あたり電灯需要に世帯数を乗じるという定義式により得られる。
- ▶ 一方、電力需要は、**電力需要**を被説明変数として、説明変数に実質GRP（生産要因）、電力総合単価とGRPデフレータの相対比（価格要因）、冷暖房度日（気温要因）を用いた推定式より得られる。
- ▶ **販売電力量**は電灯需要と電力需要の合計という定義式により決定される。

$$\begin{aligned} \text{世帯あたり電灯需要} &= f \left\{ \begin{array}{l} \text{所得要因} \\ \text{価格要因} \\ \text{気温要因} \end{array} \right\} \\ \text{販売電力量} &= \text{電灯需要} + \text{電力需要} \\ &= \text{世帯あたり電灯需要} \times \text{世帯数} + f \left\{ \begin{array}{l} \text{生産要因} \\ \text{価格要因} \\ \text{気温要因} \end{array} \right\} \end{aligned}$$

注：f は関数（推定式）であることを示す。

## 2.1 モデルの基本構造：実質GRPの決定

### ■ 実質GRPの決定

- ▶ **実質GRP**は、民間消費や民間設備など需要項目の合計という定義式により決定される。
- ▶ 実質GRPの内訳である民間消費や民間設備などの**各需要項目**は、開差を除きすべて内生変数であり、モデル内の推定式により計算される。
- ▶ **開差**は外生変数である。これは、県民経済計算の支出系列における実質化手法が、2011年基準（体系基準年）より連鎖方式に変更されたことにより設けられた項目である。このため、現行のGRP統計の実質GRPは、需要項目の合計と定義として一致しなくなっている。

$$\begin{aligned} \text{実質域内総支出} &= \text{民間消費} + \text{民間住宅} + \text{民間設備} + \text{政府消費} + \\ &\quad \text{公共投資} + \text{純移輸出等} + \text{開差} \end{aligned}$$

注：菱形で囲まれた変数は外生変数であることを示している。

## 2.1 モデルの基本構造：モデルの規模

- モデルの規模：各地域モデルは**推定式\***が21本，**定義式\***が9本の計30本の方程式からなる。10地域では300本（30本×10地域）の方程式により構成されている。

	推定式	定義式	合計
<b>1 電力需要ブロック</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>2 GRPブロック</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>17</b>
支出	7	6	13
所得	2	-	2
生産	2	-	2
<b>3 賃金・物価ブロック</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
賃金	1	-	1
物価	5	-	5
<b>4 供給GRPブロック</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
潜在 GRP	-	2	2
就業者数	1	-	1
資本ストック	1	-	1
<b>合計 (1+2+3+4)</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>30</b>

注：推定式とは消費関数や投資関数のように、経済理論などに基づいて定式化された方程式のことである。構造方程式とも呼ばれる。推定式のパラメータは、マクロモデルでは統計的手法により推定される。一方、定義式とは、販売電力量は電灯需要と電力需要の合計というように定義として与えられる関係式のことを言う。

## 2.1 モデルの基本構造：主な変数

- **主な内生変数・外生変数** 注：モデルに利用されているすべての変数ではないことに留意されたい。

	項目名	コード	単位		項目名	コード	単位	
内生変数 (地域別)	販売電力量	DH	100万kWh	内生変数 (地域別)	GRPデフレーター	PGRP	2015=100	
	電灯需要	DHL	100万kWh		第2次産業GRP (実質)	XRS	100万円	
	電力需要	DHP	100万kWh		第3次産業GRP (実質)	XRT	100万円	
	GRP (実質)	GRP	100万円		民間資本ストック	KN	10億円	
	民間消費 (実質)	CP	100万円		住宅延べ床面積	KIH	千㎡	
	民間住宅 (実質)	IH	100万円		外生変数 (地域別)	政府消費 (名目)	CGN	100万円
	住宅着工床面積	IHF	千㎡			公共投資 (名目)	IGN	100万円
	民間設備 (実質)	IV	100万円			全要素生産性	TFP	-
	政府消費 (実質)	CG	100万円			総人口	POP	人
	公共投資 (実質)	IG	100万円			平均世帯人員	NOM	人
	移輸出入等 (実質)	BX	100万円			電灯総合単価	UPL	円/kWh
	GRP (名目)	GRPN	100万円			電力総合単価	UPP	円/kWh
	民間消費 (名目)	CPN	100万円			冷房度日	TDH	度日
	民間住宅 (名目)	IHN	100万円			暖房度日	TDC	度日
	民間設備 (名目)	IVN	100万円			外生変数 (全国大)	実質GDP	GDP
移輸出入等 (名目)	BXN	100万円	原油価格	POIL	ドル/バレル			

## 2.2 主要方程式の概要

■ ここでは、以下の主要な方程式について定式化の考え方を説明する。

- 世帯あたり電灯需要
- 電力需要（電灯需要を除く販売電力量）
- 実質民間消費
- 実質住宅着工床面積
- 実質民間設備
- 実質純移輸出
- 民間資本ストック

## 2.2 主要方程式の概要：世帯あたり電灯需要

■ 電灯需要関数は所得要因と価格要因により説明する伝統的な関数型である。所得要因<sup>\*1</sup>には世帯あたり住宅延べ床面積（民間消費）、価格要因には電灯総合単価の消費者物価との相対価格が用いられている。その他、気温要因に冷暖房度日、東日本大震災後の需要構造の変化を示すダミー変数などが用いられている（推定結果は23スライドを参照）。

$$\ln(DHL_t/NOH_t) = b_0 +$$

注1：電灯需要の所得要因の説明変数には、家計可処分所得や域内所得が一般に用いられるが、1990年代後半以降、電灯需要と可処分所得との関係が弱くなったことから、林田他(2013)では、その代理変数として民間消費が用いられてきた。可処分所得や域内所得は景気の悪化や改善、あるいは増減税などの政策変更等に依存して大きく変動する。一方、民間消費には食料品などの必需財が含まれるため、その変動は可処分所得に比べ小さい傾向がある。そのため電力消費との関係が維持されたと考えられる。今回、本資料では、電灯需要の原単位を考える上でより直接的と考えられる、世帯あたり住宅延べ床面積（新設着工床面積は民間消費と同様に世帯実質所得が説明要因の1つとなるため所得要因の代理変数として考えることができる）を説明変数として用いた結果、関西地域以外では統計的に有意な結果を得た。

$$\begin{aligned} & b_1 \cdot \ln(KIH_t/NOH_t) + \\ & \left[ b_2 \cdot \ln(CP_t/NOH_t) + \right] \left. \vphantom{b_1} \right\} \text{所得要因}^{*2} \\ & b_3 \cdot \ln(UPL_t/PCP_t) + \quad \text{価格要因} \\ & b_4 \cdot \ln(TDH_t) + b_5 \cdot \ln(TDC_t) + \\ & \left[ b_6 \cdot \ln(TDH_t + TDC_t) + \right] \left. \vphantom{b_4} \right\} \text{気温要因}^{*3} \\ & b_7 \cdot D11P_t + b_8 \cdot TRD_t. \end{aligned}$$

注2：所得要因の説明変数は、符号条件や統計的有意性の問題から、関西では世帯あたり民間消費を用いた。関西を除くその他の地域では世帯あたり住宅床面積が用いられている。

注3：気温要因の説明変数は、東京、関西、中国では、暖房度日と冷房度日のそれぞれを用いた。その他の地域は、符号条件や統計的有意性の問題から暖房度日と冷房度日の合計を用いた。

*DHL*: 電灯需要,

*CP*: 民間消費

*TDH*: 暖房度日,

*TRD*: タイムトレンド,

*NOH*: 世帯数,

*UPL*: 電灯総合単価,

*TDC*: 冷房度日,

*KIH*: 住宅延べ床面積,

*PCP*: 民間消費デフレータ,

*D11P*: 東日本大震災後,

注：東日本大震災後ダミーは震災前の期間を0、震災後の期間を1とする変数である。冷房度日、暖房度日の定義についてはスライド85を参照されたい。

## 世帯あたり電灯需要 推定結果 (1)

	定数項 (b0)	住宅床面積 (b1)	民間消費 (b2)	価格要因 (b3)	冷房度日 (b4)	暖房度日 (b5)	冷暖房度日 (b6)	震災後 ダミー (b7)	トレンド (b8)	SER	Adj R2	DW
北海道	3.088 (1.370)	1.469 (3.488)	-	-0.418 (-5.370)	-	-	0.125 (1.972)	-	0.004 (6.860)	0.015	0.964	0.763
東北	-0.038 (-0.015)	1.930 (4.041)	-	-0.311 (-3.810)	-	-	0.137 (2.625)	-	0.010 (9.661)	0.017	0.958	0.910
東京	3.390 (2.743)	1.248 (6.207)	-	-0.222 (-2.693)	0.121 (2.380)	0.065 (4.896)	-	-0.076 (-3.450)	-	0.016	0.909	0.605
中部	-1.654 (-0.804)	2.370 (6.150)	-	-0.344 (-3.313)	-	-	0.168 (4.489)	-0.047 (-2.526)	0.004 (5.644)	0.014	0.958	1.020
北陸	6.729 (2.831)	0.827 (1.994)	-	-0.654 (-6.105)	-	-	0.201 (5.574)	-	0.009 (4.849)	0.014	0.986	0.964
関西	8.656 (12.568)	-	0.638 (1.855)	-0.495 (-4.480)	0.114 (2.096)	0.107 (4.671)	-	-0.059 (-2.435)	0.008 (2.694)	0.020	0.882	0.597
中国	3.855 (0.955)	1.148 (1.466)	-	-0.305 (-2.075)	0.095 (1.860)	0.075 (4.054)	-	-0.048 (-2.054)	0.010 (5.834)	0.020	0.956	0.675
四国	3.035 (1.096)	1.414 (2.769)	-	-0.399 (-2.752)	-	-	0.192 (3.944)	-0.033 (-1.517)	0.006 (3.910)	0.019	0.944	0.800
九州	-0.348 (-0.173)	2.083 (5.097)	-	-0.297 (-3.630)	-	-	0.172 (4.907)	-0.039 (-2.263)	0.009 (6.562)	0.014	0.978	1.011
沖縄	4.235 (1.728)	1.372 (3.171)	-	-0.466 (-3.380)	-	-	0.157 (3.453)	-	0.001 (2.313)	0.017	0.896	0.842

注：推定は最小二乗法，標本の大きさは 24（1991～2014年度）である。係数欄の下段は t 値，SER は回帰の標準誤差，Adj R2 は自由度修正済み決定係数，DW はダービン・ワトソン比である。

## 世帯あたり電灯需要 推定結果 (2)

## ■ 所得要因

- 所得要因を示す説明変数として，関西以外の地域では世帯あたり住宅延べ床面積を用いた。その係数推定値（所得弾力性）は 0.8（北陸）～2.4（中部）と地域間で差があることが分かった。
- なお，中国地域における係数推定値は，統計的に有意ではなかったが，予測に際して重要な変数であることから，符号条件が満たされたことを確認の上，説明変数として世帯あたり住宅延べ床面積を採用した。
- 関西地域は，統計的有意性と符号条件から，世帯あたり住宅延べ床面積の代わりに，世帯あたり民間消費を用いた。その係数推定値は0.7であった。

## ■ 価格要因

- 電灯総合単価の消費者物価に対する相対価格が用いられている。その係数推定値（価格弾力性）は▲0.2（東京）～▲0.7（北陸）であり，光熱費に占める電気代比率が高い地域（北海道など）ほど低く，1住宅あたり延べ床面積が広い地域（北陸）ほど高いという，大塚他（2023）などの先行研究と整合的な結果であった。

## ■ 推定式のあてはまり

- 自由度修正済み決定係数は0.88（関西）～0.99（北陸）であった。これは，被説明変数の全変動の約 9 割以上を推定式により説明できていることを示している。

## 2.2 主要方程式の概要：電力需要

- 電力需要関数は生産要因と価格要因により説明する関数型である。説明変数には、生産要因として実質GRP，価格要因\*として電力総合単価の原油価格（円建て）に対する相対価格が用いられている。その他には、気温要因として冷暖房度日，東日本大震災後の需要構造の変化を示すダミー変数，経年的な省エネを計測するための線型トレンドが用いられている（推定結果は26スライドを参照）。

$$\ln(DHP_t) = b_0 +$$

$$b_1 \cdot \ln(GRP_t) + \text{生産要因}$$

$$b_2 \cdot \ln(KN_t) + \text{ストック調整要因}$$

$$b_3 \cdot \ln(UPP_t/POILY_t) + \text{価格要因*}$$

$$b_4 \cdot \ln(TDH_t + TDC_t) + \text{気温要因}$$

$$b_5 \cdot D11P_t + b_6 \cdot TRD_t.$$

注：価格要因の分母に原油価格を用いている。これは自家発自家消費と系統からの買電との間の代替関係を考慮するためである。

*DHP*: 電力需要,      *GRP*: 実質 GRP,      *KN*: 民間資本ストック,  
*UPP*: 電力総合単価,      *POILY*: 円建て原油価格,      *TDH*: 暖房度日,  
*TDC*: 冷房度日,      *D11P*: 東日本大震災後,      *TRD*: タイムトレンド.

### 電力需要 推定結果 (1)

	定数項 (b0)	生産要因 (b1)	資本ストック 要因 (b2)	価格要因 (b3)	冷暖房度日 (b4)	震災後 ダミー (b5)	トレンド (b6)	SER	Adj R2	DW
北海道	-1.721 (-0.411)	0.566 (2.208)	-	-0.034 (-1.307)	0.384 (3.186)	-0.137 (-5.819)	0.017 (5.250)	0.029	0.944	1.688
東北	-10.050 (-5.841)	0.717 (5.409)	0.435 (4.233)	-0.031 (-2.629)	0.112 (2.781)	-0.109 (-6.883)	0.009 (5.351)	0.013	0.987	2.107
東京	-17.716 (-4.150)	0.328 (1.850)	1.210 (8.016)	-	0.135 (3.220)	-0.079 (-4.447)	-0.013 (-4.602)	0.017	0.928	1.650
中部	-9.689 (-4.841)	0.665 (4.839)	0.472 (5.961)	-0.002 (-0.106)	0.108 (2.813)	-	-0.006 (-4.814)	0.015	0.943	1.786
北陸	-3.714 (-1.633)	0.823 (5.897)	-	-0.068 (-9.678)	0.114 (2.878)	-0.053 (-4.856)	-	0.016	0.949	1.934
関西	-7.638 (-2.180)	0.300 (1.449)	0.718 (5.668)	-0.032 (-1.790)	0.146 (3.829)	-0.028 (-1.725)	-0.006 (-2.475)	0.014	0.859	2.067
中国	-13.805 (-4.265)	0.792 (4.309)	0.593 (6.595)	-0.035 (-3.005)	0.127 (3.504)	-0.058 (-5.445)	-	0.015	0.969	2.417
四国	-9.187 (-4.515)	0.245 (0.942)	0.892 (4.207)	-0.081 (-7.385)	0.086 (1.900)	-0.068 (-5.033)	-	0.017	0.974	1.576
九州	-34.350 (-14.621)	0.861 (5.287)	1.667 (10.742)	-0.029 (-3.615)	0.113 (3.252)	-	-	0.013	0.988	1.708
沖縄	-10.723 (-13.059)	-	1.228 (21.852)	-	0.109 (4.697)	-	0.001 (1.854)	0.009	0.995	1.084

注：最小二乗法により推定。推定期間は1991～2014年度，標本の大きさは 24 である。係数欄の下段は t 値，SER は回帰の標準誤差，Adj R2 は自由度修正済み決定係数，DW はダービン・ワトソン比である。

## 電力需要 推定結果 (2)

### ■ 生産要因

- ▶ 実質GRPが用いられている。その係数推定値は0.3（東京，関西，四国）～0.9（九州）と地域間で差があることが分かった。なお，沖縄は，統計的有意性および符号条件が満たされなかったため，説明変数に所得要因は含まれていない。

### ■ 価格要因

- ▶ 電力総合単価の原油価格に対する相対価格が用いられている。その係数推定値は▲0.00（中部）～▲0.08（四国）であった。中部は統計的に有意ではないが，符号条件を満たしたため，説明変数として残したが，東京と沖縄は統計的に有意でなく，符号条件も満たさなかったため，説明変数から落とされている。

### ■ 推定式のあてはまり

- ▶ 自由度修正済み決定係数は0.86（関西）～1.00（沖縄）であった。これは，被説明変数の全変動の約9割以上を推定式により説明できていることを示している。

## 2.2 主要方程式の概要：世帯あたり民間消費

- 本方程式が本モデルの消費関数に該当し，恒常所得・ライフサイクル仮説に基づき定式化されている。世帯あたり民間消費を被説明変数として，説明変数には，世帯あたり雇用者報酬（所得効果），名目金利（代替効果），株価指数（資産効果）を用いている。その他，消費増税の前後の駆け込み需要と反動減を考慮したダミー変数が追加されている（推定結果は71スライドを参照）。なお，民間消費は世帯あたり民間消費に世帯数を乗じることにより計算される。

$$\ln(CP_t/NOH_t) = b_0 + b_1 \cdot \ln(YWN_t/PCP_t/NOH_t) + \text{所得効果} \\ + b_2 \cdot \ln(100 + RLB_t) + b_3 \cdot \ln(JSN_t) + \text{代替効果} \\ + b_4 \cdot DCT97_t + b_5 \cdot DCT14_t. \quad \text{資産効果}$$

<i>CP</i> :	実質民間消費，	<i>NOH</i> :	世帯数，
<i>YWN</i> :	名目雇用者報酬，	<i>PCP</i> :	民間消費デフレータ，
<i>RLB</i> :	長期金利，	<i>JSN</i> :	日経平均株価，
<i>DCT97</i> :	1997年消費増税ダミー，	<i>DCT14</i> :	2014年消費増税ダミー。

注：消費増税ダミーは消費増税が実施された年度を-1，翌年度を1，それ以外の年度を0とした変数である。

## 2.2 主要方程式の概要：世帯あたり住宅着工床面積

- 本方程式が本モデルの住宅投資関数にあたる。説明変数には、住宅ローンの借入限度額を決める実質雇用者報酬（所得要因）、住宅購入に関する費用を示す実質金利（代替効果）を用いている。その他、消費増税前後の駆け込み需要と反動減、公的な住宅ローン制度の変更による影響を考慮するためのダミー変数を追加した（推定結果は72スライド参照）。なお、住宅着工床面積は、世帯あたり住宅着工床面積に世帯数を乗じることにより求められる。

$$\ln(IHF_t/NOH_t) = b_0 + b_1 \cdot \ln(YWN_t/PIH_t/NOH_t) + \text{所得効果}$$

$$b_2 \cdot \ln((1 + RLB_t/100)/(PIH_t/PIH_{t-1})) +$$

$$b_3 \cdot \ln(POPIH_t/POP_t) + b_4 \cdot D9395_t + \text{代替効果}$$

$$b_5 \cdot DCT97_t + b_6 \cdot D0506_t + b_7 \cdot DCT14_t.$$

人口要因

<i>IHF</i> :	住宅着工床面積,	<i>NOH</i> :	世帯数,
<i>YWN</i> :	名目雇用者報酬,	<i>PIH</i> :	民間住宅デフレータ,
<i>RLB</i> :	長期金利,	<i>POPIH</i> :	30~44才人口,
<i>POP</i> :	総人口,	<i>DCT97</i> :	消費増税ダミー,
<i>D9395</i> :	住宅融資制度ダミー.	<i>DCT14</i> :	消費増税ダミー,
<i>D0506</i> :	控除縮小前ダミー.		

## 2.2 主要方程式の概要：民間設備

- 設備投資関数は生産要素の代替を考慮した新古典派投資理論を基礎として定式化されている。説明変数には、実質GRPと実質GDP（生産要因）、実質長期金利（代替効果）、資本ストック（ストック調整要因）を用いた。その他、バブル崩壊後におけるバランスシート（B/S）調整により生じた企業の投資抑制、2000年代半ば以降の輸出増に起因する独立投資の増加を考慮したダミー変数を追加している（推定結果は73スライドを参照）。

$$\ln(IV_t) = b_0 + \text{生産要因}$$

$$b_1 \cdot \ln((GRP_t/GRP_{2015}) \times 2/3 + (GDP_t/GDP_{2015})/3) +$$

$$b_2 \cdot \ln((1 + RLB_t/100) \times PIV_t) + b_3 \cdot \ln(KN_{t-1}) +$$

$$b_4 \cdot D09P_t + b_5 \cdot DBS_t + b_6 \cdot DEX_t + b_7 \cdot TRN_t.$$

代替効果

ストック調整要因

<i>IV</i> :	民間設備,	<i>GRP</i> :	実質 GRP,
<i>GDP</i> :	実質 GDP,	<i>RLB</i> :	長期金利,
<i>PIV</i> :	民間設備デフレータ,	<i>KN</i> :	民間資本ストック,
<i>D09P</i> :	リーマン危機後ダミー,	<i>DBS</i> :	B/S 調整ダミー,
<i>DEX</i> :	独立投資ダミー,	<i>TRN</i> :	トレンド.

## 2.2 主要方程式の概要：純移輸出

- 地域経済は、域内総生産に占める移輸出入比率が高く、一国経済の場合よりも他地域の経済に大きく依存している。本方程式はその依存関係を簡易的に表現したものである。純移輸出等を被説明変数として、説明変数には、移輸出の変動要因として、全国の財・サービス輸出と自地域を除く国内需要の合計（域外需要）、移輸入の変動要因として域内需要を用いた（推定結果は74スライドを参照）。

$$BX_t = b_0 + b_1 \cdot (EJ_t + GDD_t) + b_2 \cdot GRD_t.$$

$BX$ : 純移輸出等,     $EJ$ : 財サービス輸出,  
 $GDD$ : 国内需要,     $GRD$ : 域内需要.

## 2.2 主要方程式の概要：民間資本ストック

- 今期の民間資本ストックは、前期末の残高から減耗額（ $d \times KN_{t-1}$ ）を控除した値に、今期の投資額（民間設備）を加えることにより計算される。ここで  $d$  は平均減耗率である。

$$KN_t = (1 - d) KN_{t-1} + IV_t$$

$KN$ : 民間資本ストック,     $IV$ : 民間設備.

- 平均減耗率  $d$  の推計値は以下の回帰係数  $b$  から  $1 - b$  により計算した。

$$KN_t - IV_t = b \cdot KN_{t-1} + e_t, \quad e_t \sim \mathcal{N}(0, \sigma_t^2).$$

- 住宅延べ床面積（ $KIH$ ）も住宅着工床面積（ $IHF$ ）を用いて同様に計算される。

## 3 予測精度の検証

33

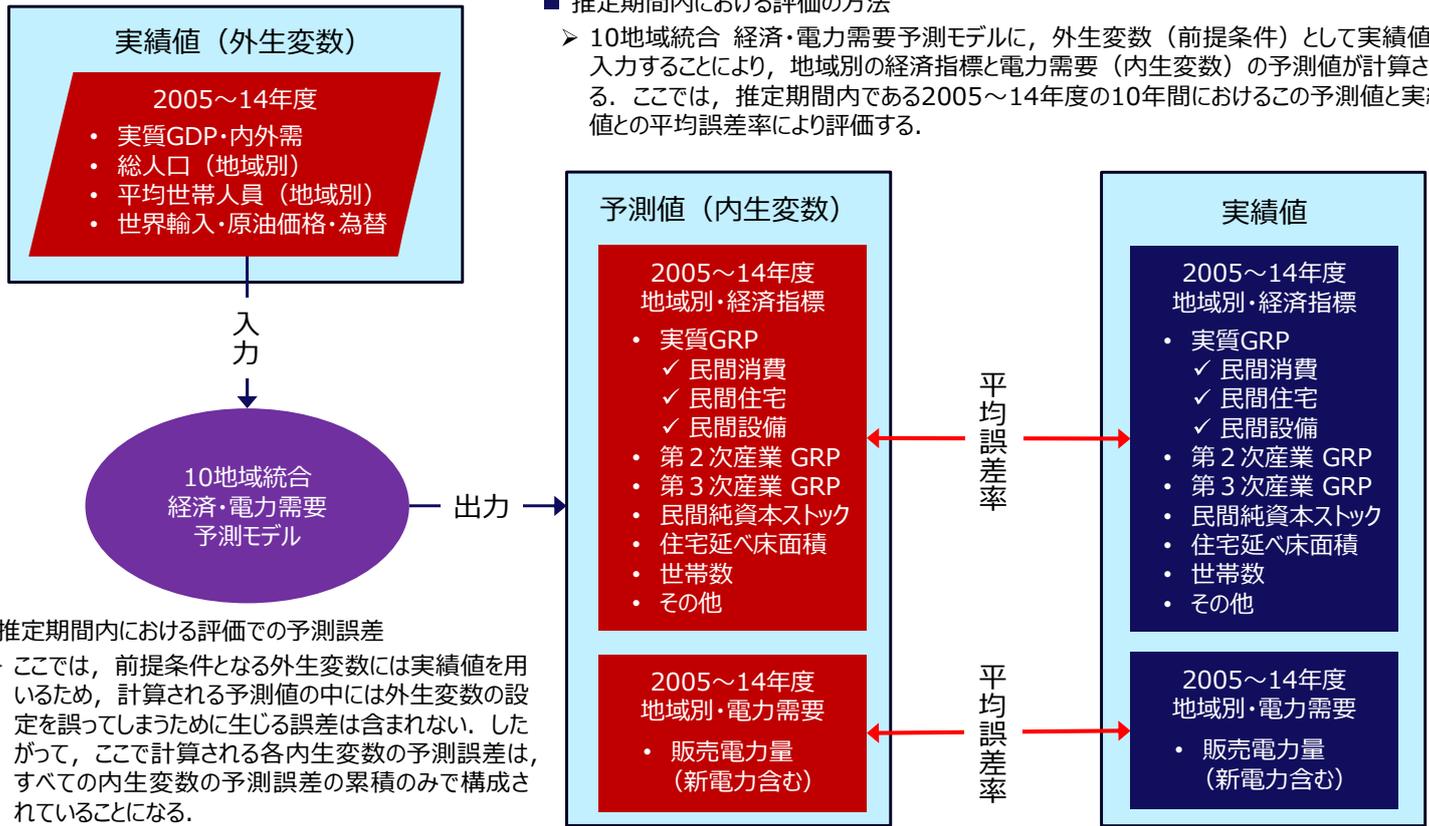
### 3.1 予測精度の評価

- 予測精度の評価は推定期間内と推定期間外の2つのケースで行う。
  1. 推定期間内での評価：右辺の説明変数に他の方程式から得られた予測値を代入して被説明変数の予測値を推定期間内について計算し、その予測値と実績値の乖離率の平均誤差率により評価する（最終テストと呼ばれる）。
  2. 推定期間外での評価：被説明変数の予測値の計算方法は最終テストと同様だが、平均誤差率は推定期間外で計算される。モデル構造（パラメータの安定性など）の頑健性を評価するテストと言える（外挿テスト）。
- 予測精度は、モデル予測値（ $\hat{Y}_t$ ）と実績値（ $Y_t$ ）との乖離率の平均平方誤差（平均誤差率）により評価する。次式の通りである。

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left( \frac{\hat{Y}_t - Y_t}{Y_t} \right)^2}$$

- マクロモデルの開発に関連する先行研究の結果（服部・門多（2006）、林田・門多（2006）、林田他（2013）など）から、平均誤差率の大きさは3%未満であればまずまずと言える。ただし、設備投資や在庫投資など振れの大きい変数においては3%より大きい場合も散見される。

### 3.2 推定期間内における検証：評価方法の説明



### 3.2 推定期間内における検証：販売電力量の平均誤差率

#### ■ 販売電力量（新電力を含む）の平均誤差率

- 表3は2005～14年度の10年間（パラメータの推定期間内）における、販売電力量の平均誤差率をまとめたものである。
- **販売電力量**の平均誤差率は0.4%（東京）～0.8%（中国，沖縄）であった。内訳となる**電灯需要**の平均誤差率は0.4%（北陸）～1.0%（中部），**電力需要**は0.6%（北陸）～1.5%（九州）と概ね良好な予測精度が得られている。
- 電灯需要の平均誤差率は中部と九州で相対的に大きい。住宅延べ床面積の平均誤差率が他地域に比べて大きいことが影響している可能性がある。
- 電力需要の平均誤差率は九州と中国で相対的に大きい。

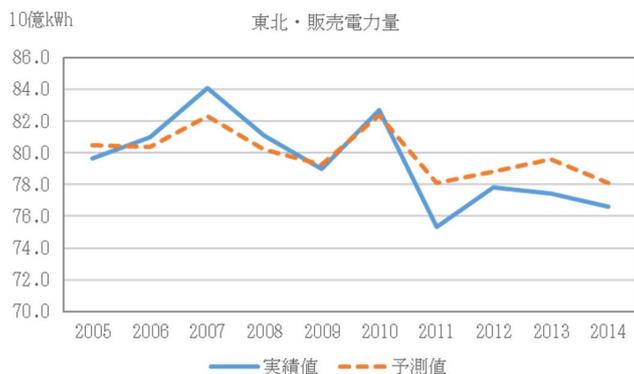
表3：推定期間内における販売電力量の平均誤差率（単位：％）

変数名	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
販売電力量	0.620	0.581	<b>0.387</b>	0.527	0.484	0.524	<b>0.781</b>	0.610	0.734	<b>0.769</b>
電灯需要	0.377	0.470	0.578	<b>1.009</b>	<b>0.348</b>	0.363	0.450	0.408	0.863	0.507
電力需要	0.979	0.815	0.700	0.765	<b>0.638</b>	0.736	1.100	0.945	<b>1.456</b>	0.977

注：推定期間内である2005～14年度（10年間）における最終テストによる平均誤差率である。

## 3.2 推定期間内における検証： 販売電力量の実績値と予測値の時系列比較（1）

### ■ 販売電力量（北海道～中部）



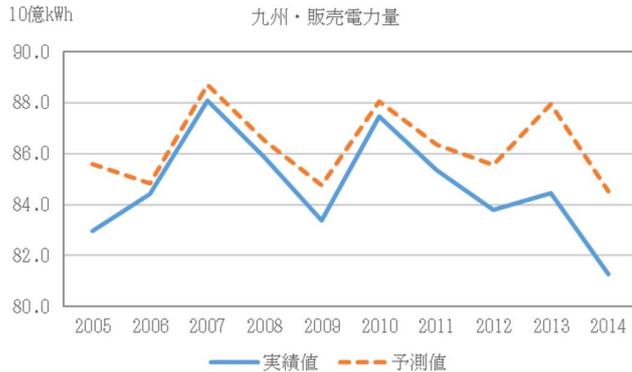
## 3.2 推定期間内における検証： 販売電力量の実績値と予測値の時系列比較（2）

### ■ 販売電力量（北陸～四国）



## 3.2 推定期間内における検証： 販売電力量の実績値と予測値の時系列比較（3）

### ■ 販売電力量（九州，沖縄）



## 3.2 推定期間内における検証：経済指標の平均誤差率

### ■ 主な経済指標の平均誤差率

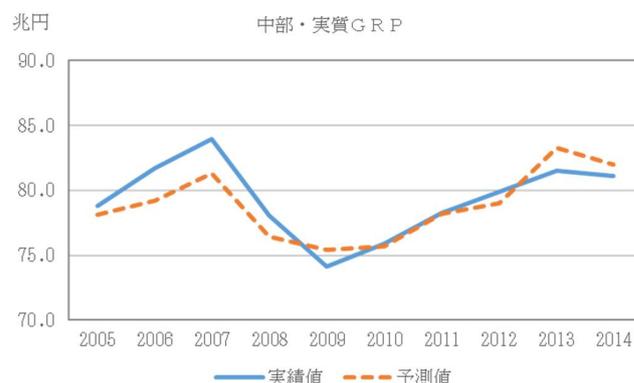
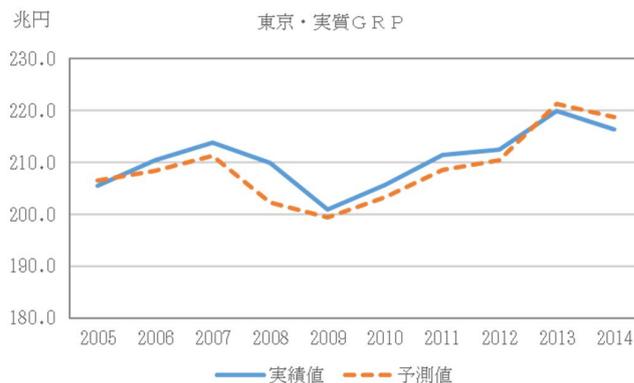
- 表4は主な経済指標の平均誤差率をまとめたものである。実質GRPは0.3%（沖縄）～0.7%（中国）と予測精度は良好であった。内訳の民間消費は0.2%（東北）～0.7%（沖縄），民間設備は0.9%（中国）～2.0%（関西）であった。民間住宅は0.9%（東京）～3.7%（沖縄），第2次産業GRPが1.3%（東京，関西）～3.7%（沖縄）とやや高めであったが，北陸と沖縄を除くとすべての地域で3%を下回った。

表4：推定期間内における経済指標の平均誤差率（単位：%）

変数名	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
実質域内総生産（実質GRP）	0.414	0.630	0.462	0.585	0.344	0.483	<b>0.694</b>	0.373	0.349	<b>0.339</b>
民間消費	0.272	<b>0.169</b>	0.233	0.397	0.399	0.290	0.355	0.530	0.319	<b>0.722</b>
民間住宅	2.768	1.862	<b>0.938</b>	1.679	3.264	1.383	2.336	2.158	1.978	<b>3.733</b>
民間設備	1.222	0.999	1.175	1.214	1.359	<b>2.017</b>	<b>0.883</b>	1.116	0.952	1.365
第2次産業	2.261	2.294	<b>1.280</b>	1.385	1.713	<b>1.339</b>	1.527	1.507	1.584	<b>3.709</b>
第3次産業	0.497	0.638	<b>0.313</b>	0.438	<b>0.830</b>	0.363	0.634	0.719	<b>0.291</b>	0.488
民間資本ストック	<b>1.365</b>	0.986	<b>0.505</b>	0.721	0.724	0.827	0.833	0.759	0.865	0.769
住宅延べ床面積	0.144	0.107	0.448	0.426	0.297	<b>0.733</b>	0.280	<b>0.224</b>	0.399	0.372

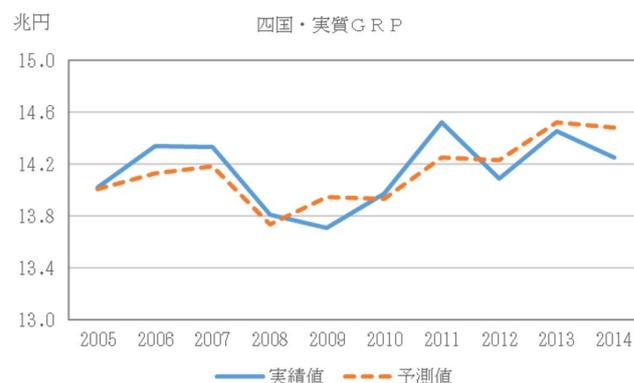
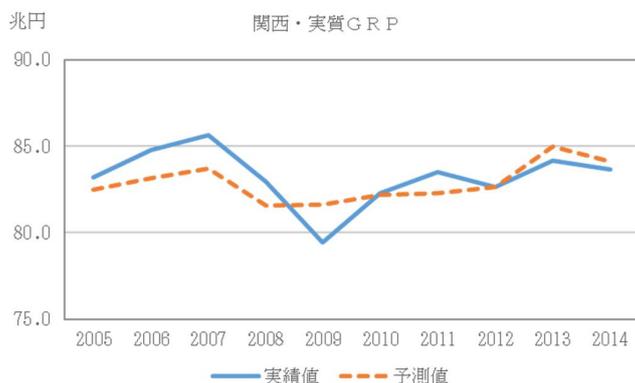
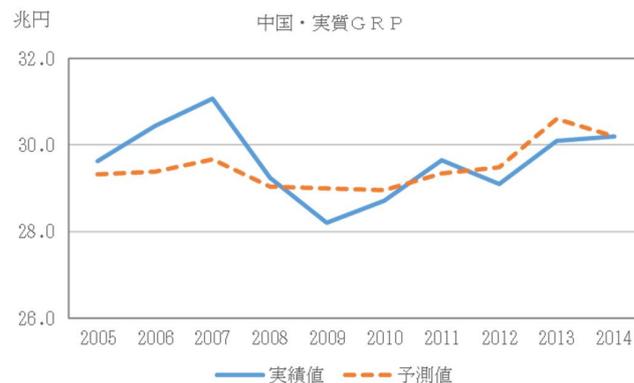
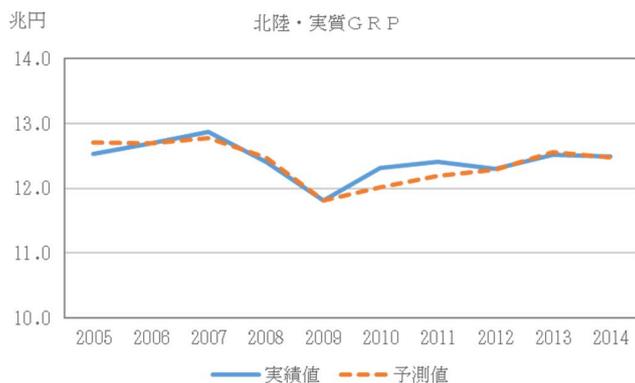
### 3.2 推定期間内における検証： 実質GRPの実績値と予測値の時系列比較（1）

#### ■ 実質GRP（北海道～中部）



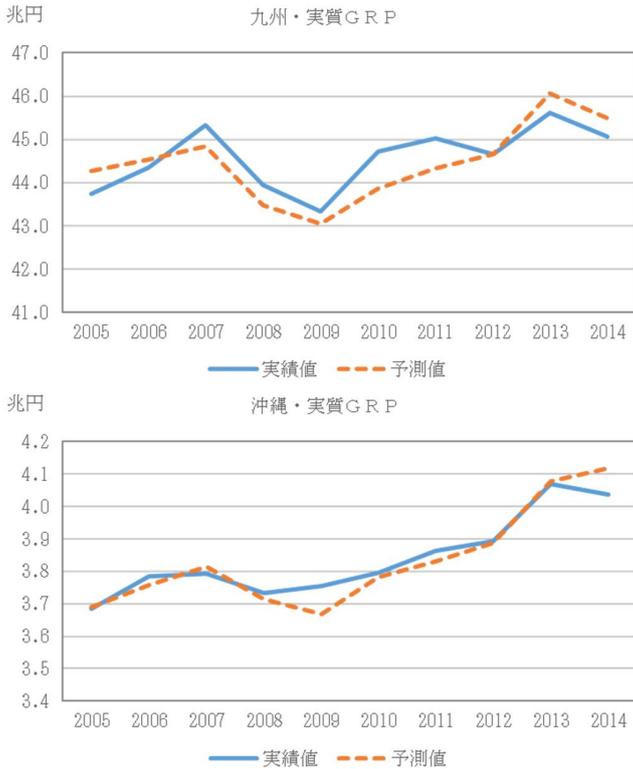
### 3.2 推定期間内における検証： 実質GRPの実績値と予測値の時系列比較（2）

#### ■ 実質GRP（北陸～四国）



### 3.2 推定期間内における検証： 実質GRPの実績値と予測値の時系列比較（3）

#### ■ 実質GRP（九州，沖縄）



### 3.3 推定期間外における検証：評価方法の説明

#### ■ 推定期間外における評価の方法

- 評価期間（2015～19年度）の外生変数に、2016年度供給計画における「需要想定的前提となる経済指標」を可能な限り活用し、それらを10地域統合モデルに入力し計算された、地域別・経済指標と電力需要（内生変数）の予測値を算出し、その実績値に対する平均誤差率により評価を行うものである。

#### 2016年度供給計画

- 2015～19年度  
需要想定的前提となる  
経済指標
- ・ 実質GDP・民間消費
  - ・ 総人口（地域別）
  - ・ 民間粗資本ストック
  - ・ 鉱工業生産指数

- 2015～19年度  
地域別・電力需要想定
- ・ 地域別・需要電力量

#### ■ 相対評価

- 加えて、10地域統合モデルによる販売電力量の予測値の平均誤差率①と、2016年度供給計画における需要想定値の平均誤差率②を相対評価した。
- 10地域統合モデルが販売電力量を予測対象としているのは、需要電力量（2004年度以降）よりも長期の時系列データが得られるためである。

#### 前提値&実績値（外生変数）

- 2015～19年度
- ・ 実質GDP
  - ・ 総人口（地域別）

入力

10地域統合  
経済・電力需要  
予測モデル

出力

#### 予測値（内生変数）

- 2015～19年度  
地域別・経済指標
- ・ 実質GRP
    - ✓ 民間消費
    - ✓ 民間住宅
    - ✓ 民間設備
  - ・ 第2次産業 GRP
  - ・ 第3次産業 GRP
  - ・ 民間純資本ストック
  - ・ 住宅延床面積
  - ・ 世帯数
  - ・ その他

- 2015～19年度  
地域別・電力需要
- ・ 販売電力量  
(新電力含む)

平均誤差率

#### 実績値

2015～19年度  
地域別・経済指標

#### 実績値

2015～19年度  
地域別・需要電力量

平均誤差率①

#### 実績値

2015～19年度  
地域別・販売電力量

平均誤差率②

相対評価

#### ■ 推定期間内の予測誤差との違い

- 推定期間内の予測誤差は、すべての内生変数の予測誤差の累積となっている。推定期間外の予測誤差には、それに加えて、前提条件である外生変数の予測誤差（前提値と実績値の差）が加わることになる。

### 3.3 推定期間外における検証：販売電力量の平均誤差率

#### ■ 販売電力量（新電力を含む）の平均誤差率

- 表5（47スライド）は2015～19年度（推定期間外）における販売電力量の平均誤差率をまとめたものである。電灯需要の平均誤差率は1.3%（東北）～6.3%（沖縄）であった。誤差率が3%を上回ったのは関西と沖縄である。すでに述べた通り、関西は所得要因の説明変数に民間消費を利用している（住宅延べ床面積の係数の符号がマイナスとなったため）ことが影響している可能性がある。その他の地域の誤差率は3%を下回っており、予測に耐えうる水準と判断できる。
- 電力需要の平均誤差率は0.8%（東北・中部）～6.1%（沖縄）であった。誤差率は東京と沖縄で3%を上回ったが、その他の地域では下回っている。
- 電灯需要と電力需要の合計である販売電力量についてみると、平均誤差率は0.4%（中部）～6.1%（沖縄）であった。誤差率は相対的に東北、中部、関西で小さく、東京と沖縄で大きかった。
- 関西の販売電力量の平均誤差率は0.5%と小さかったものの、内訳の誤差率は、電灯需要が5.7%、電力需要が2.8%と他地域に比べ大きかった。こうした結果になったのは、両者の誤差が偶然に正と負で相殺された可能性が考えられる。他の地域に比べ推定式の決定係数が小さいこともあわせて考えると、誤差率は小さいものの、推定式の改良を検討する必要がある。

### 3.3 推定期間外における検証：地域経済指標の平均誤差率

#### ■ 地域経済指標の平均誤差率（47スライド、表5、4行目以降）

- 表5（47スライド）の4行目以降に地域経済指標の平均誤差率がまとめられている。
- 実質GRPの平均誤差率は0.3%（東北）～1.5%（北海道）とすべての地域において2%を下回った。
- 実質GRPの内訳となる民間消費の平均誤差率は0.2%（九州）～2.2%（沖縄）、民間住宅は1.2%（東京）～10.1%（沖縄）、民間設備は0.5%（東京）～2.2%（東北）であった。需要項目の中では相対的に民間住宅の誤差率が大きく、そのうち、地域では北海道、四国、九州、沖縄の誤差率が大きかった。
- 電灯・電力需要を説明する重要指標である、民間資本ストックの平均誤差率は0.1%（東京）～0.5%（東北）、住宅延べ床面積は0.0%（東京）～0.6%（東北、沖縄）であった。
- 主要な経済指標の平均誤差率は、民間住宅、第2次産業GRPを除けば3%を下回っており、実際の予測に十分に耐えうる水準と判断できる。

### 3.3 推定期間外における検証：平均誤差率の一覧表

表5：推定期間外における平均誤差率（単位：％）

変数名	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
販売電力量	1.713	0.744	2.341	0.444	1.059	0.523	1.638	1.643	1.441	6.121
電灯需要	2.323	1.296	2.426	1.411	2.221	5.701	2.235	1.849	2.174	6.290
電力需要	1.559	0.768	4.686	0.848	1.017	2.792	1.588	1.778	1.301	6.054
実質域内総生産 (実質GRP)	1.507	0.310	0.362	0.534	0.758	0.687	0.633	0.534	0.588	0.527
民間消費	1.063	0.521	1.005	1.115	0.914	0.869	0.816	0.416	0.212	2.150
民間住宅	5.350	3.082	1.176	2.959	2.681	4.910	3.709	7.057	5.840	10.091
民間設備	1.752	2.222	0.472	1.354	1.831	1.460	1.236	0.956	1.398	1.786
第2次産業	0.939	4.102	1.847	3.678	4.436	1.957	1.544	2.527	1.560	4.029
第3次産業	0.385	0.330	0.799	0.781	0.340	0.249	0.921	0.654	0.332	1.273
民間資本ストック	0.335	0.529	0.100	0.180	0.430	0.305	0.218	0.176	0.172	0.480
住宅延べ床面積	0.221	0.045	0.034	0.145	0.086	0.151	0.164	0.153	0.214	0.552

注：推定期間外である2015～19年度（5年間）における平均誤差率である。

### 3.3 推定期間外における検証： 供給計画の需要想定値との相対比較（1）

#### ■ 供給計画の需要想定値と10地域統合モデルによる予測値の相対評価

- 表6（49スライド）は、供給計画の需要想定値②と10地域統合モデルによる予測値①の平均誤差率を比較したものである。最下行の誤差率の差（①－②）をみると、10地域統合モデルによる平均誤差率①は、東北と関西において需要想定値の誤差率②を下回った。上回った8地域のうち6地域の誤差率の差は1%ポイント未満に収まったが、東京と沖縄はそれぞれ+1.3%ポイント、+5.4%ポイントと悪化の度合いが大きい。
- ただし、今回の相対比較は、比較対象となる電力需要が販売電力量と需要電力量とほぼ同じカバレッジを示すものの、気温補正の有無、足元調整の有無の点で相違がある。そのため、厳密な比較はできず、1つの参考情報である点に留意が必要である。
  - ✓ 販売電力量と需要電力量はほぼ同じカバレッジであるが、前者は気温補正前であるのに対し、後者は気温補正後という違いがある。予測誤差を厳密に比較するためには、10地域統合モデルの予測対象を販売電力量から需要電力量に変更した上で評価を行う必要がある。
  - ✓ 実際の需要想定では、直近の経済見通しの反映や、足元の需要動向を踏まえた節電見込みの反映といった足元調整が行われる。一方、今回の10地域統合モデルの予測では2015年度を除きそうした調整を行っていない。これも両方で精度を厳密には比較できない理由である。
- 10地域統合モデルと需要想定との相対比較のためには、同モデルによる予測を広域機関と一般送配電事業者による需要想定と同時期に実施するという形で、可能な限り同条件下の予測結果を蓄積していく必要がある。

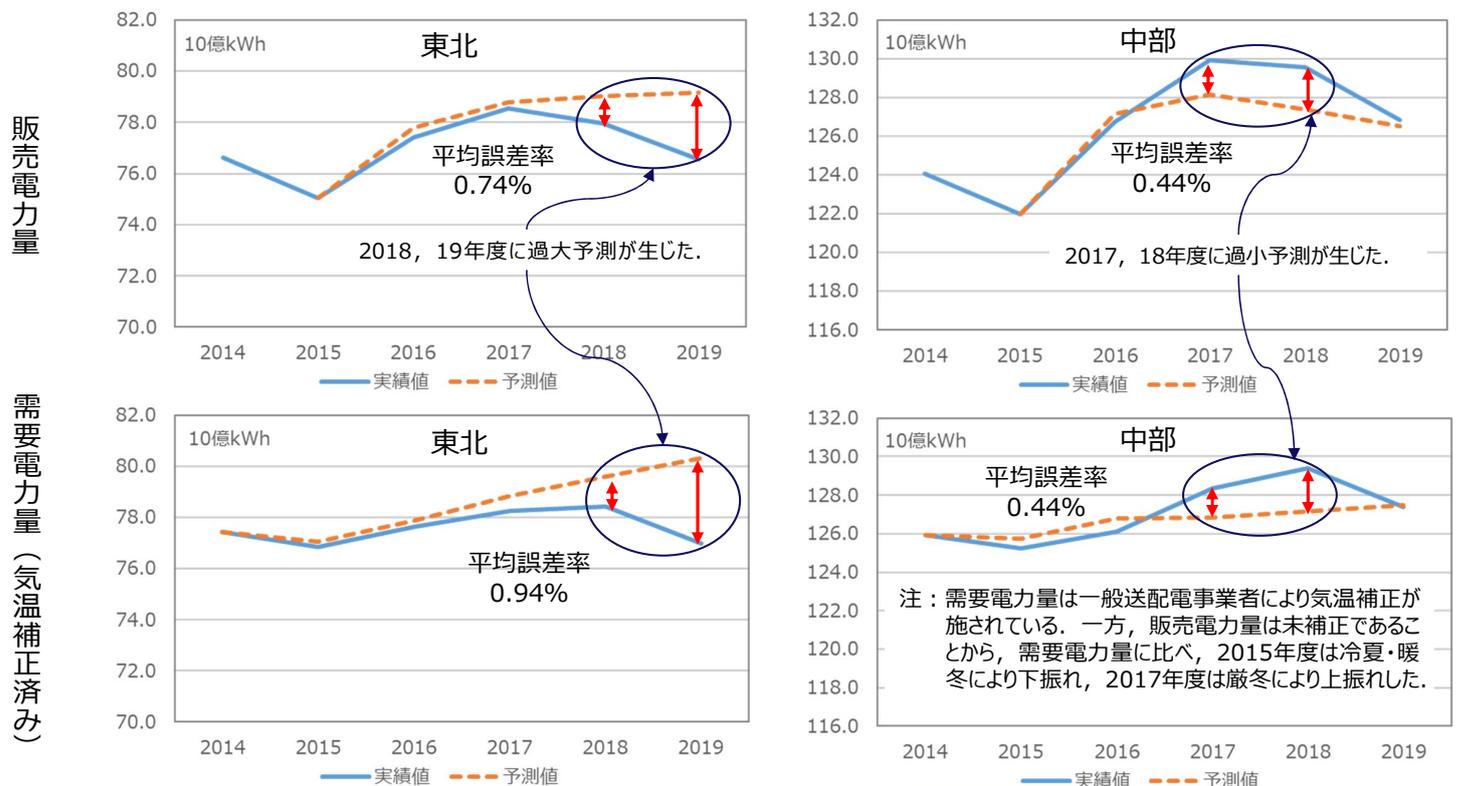
### 3.3 推定期間外における検証： 供給計画の需要想定値との相対比較（2）

表 6：供給計画における需要想定値と10地域統合モデルによる予測値の平均誤差率（単位：％）

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
10地域統合モデルによる予測値の平均誤差率①										
販売電力量	1.713	0.744	2.341	0.444	1.059	0.523	1.638	1.643	1.441	6.121
2016年度供給計画における需要想定値の平均誤差率②										
需要電力量	1.196	0.937	1.075	0.441	0.872	1.436	1.092	0.660	0.788	0.719
誤差率の差（①-②）	(+0.52)	<b>(-0.19)</b>	<b>(+1.27)</b>	(+0.00)	(+0.19)	<b>(-0.91)</b>	(+0.55)	(+0.98)	(+0.65)	<b>(+5.40)</b>

### 3.3 推定期間外における検証： 予測値と実績値の時系列比較（1）

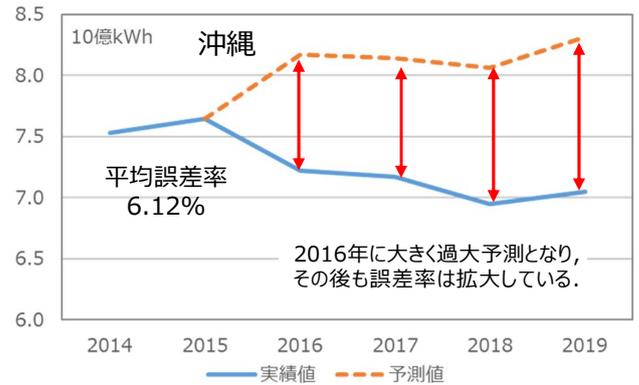
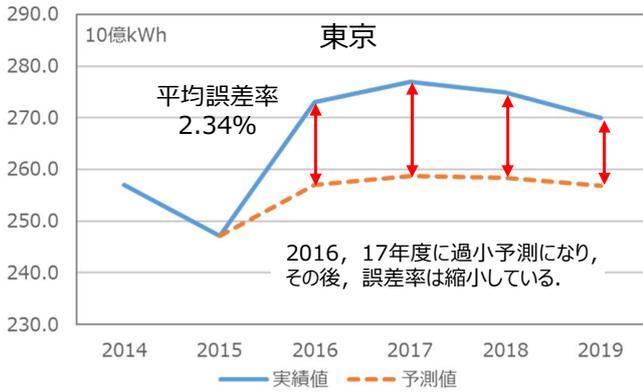
- 上段は10地域統合モデルによる販売電力量の予測値と実績値，下段は2016年度需要想定における需要電力量の想定値と実績値の推移を示した。相対的に平均誤差率が小さかった東北（左側）と中部（右側）について示した。



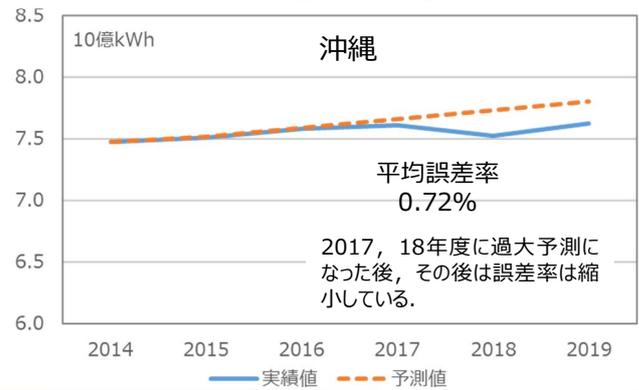
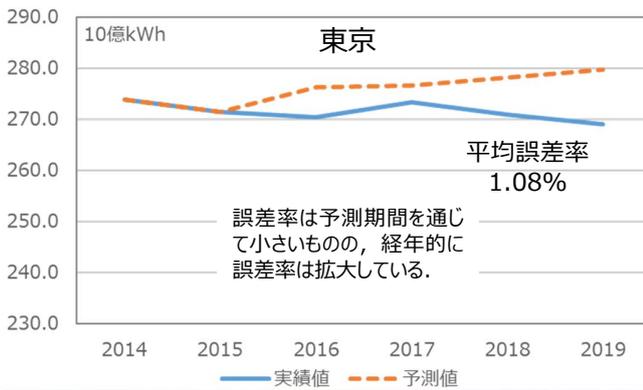
### 3.3 推定期間外における検証： 予測値と実績値の時系列比較（2）

- 上段は10地域統合モデルによる販売電力量の予測値と実績値，下段は2016年度需要想定における需要電力量の想定値と実績値の推移を示した。相対的に平均誤差率が大きかった東京（左側）と沖縄（右側）について示した。

販売電力量



需要電力量 (気温補正済み)



### 3.3 推定期間外における検証： 予測誤差はどの説明変数に起因したものか（1）

- ここでは，モデル改良の方向性を確認する方法の試案として，被説明変数と説明変数の平均誤差率の相関係数により，電灯需要と電力需要の予測誤差がどの説明変数に起因したのかを探索した。まず，電灯需要をみると，電灯需要とその説明変数である住宅延べ床面積の平均誤差率の相関は正であった（図3）。一方，電灯需要と相対価格は無相関であった（図4）。電灯需要の予測精度の向上には，相対価格の推定式の改良よりも，住宅延べ床面積の推定式の改良が効果的な可能性がある。

図3：世帯あたり電灯需要 vs 住宅延べ床面積

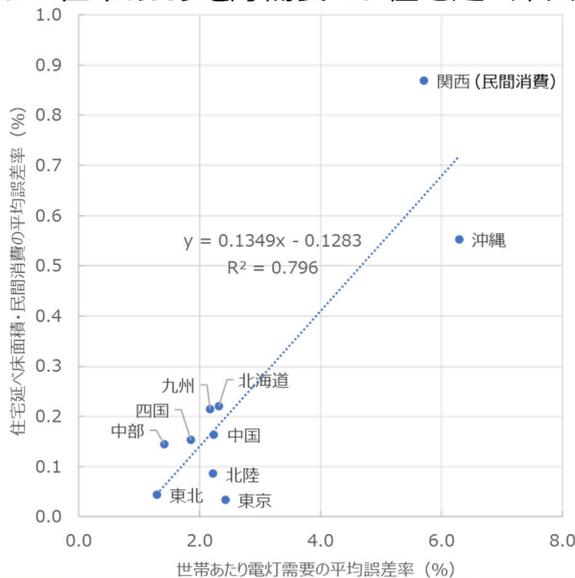
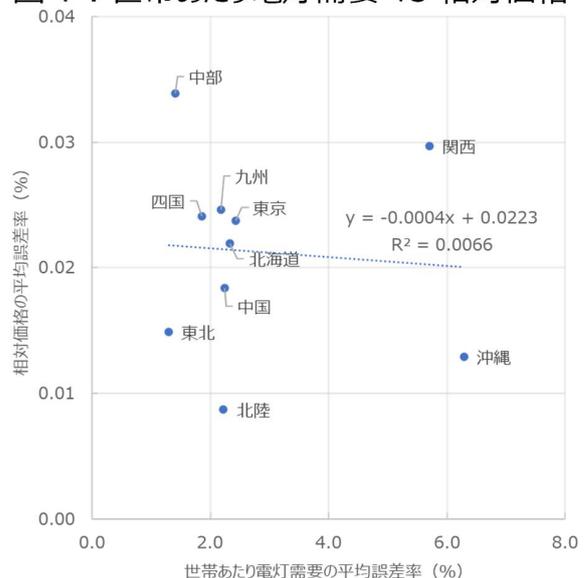


図4：世帯あたり電灯需要 vs 相対価格



### 3.3 推定期間外における検証： 予測誤差はどの説明変数に起因したものか（2）

- さらに探索していくと、住宅延べ床面積とその説明変数である住宅着工床面積（図5）、住宅着工床面積とその説明変数である雇用者報酬（図6）、両者の平均誤差率の相関はいずれも正であった。
- このことから、住宅着工床面積と雇用者報酬の推定式を改良することにより、電灯需要の予測精度が向上する可能性があると言える。

図5：住宅延べ床面積 vs 住宅着工床面積

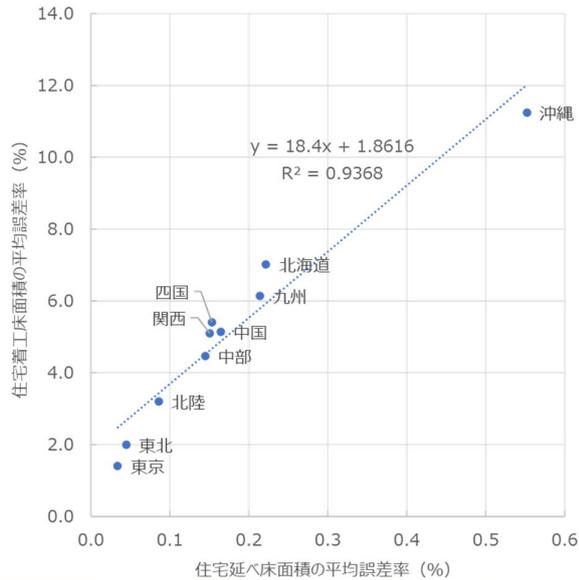
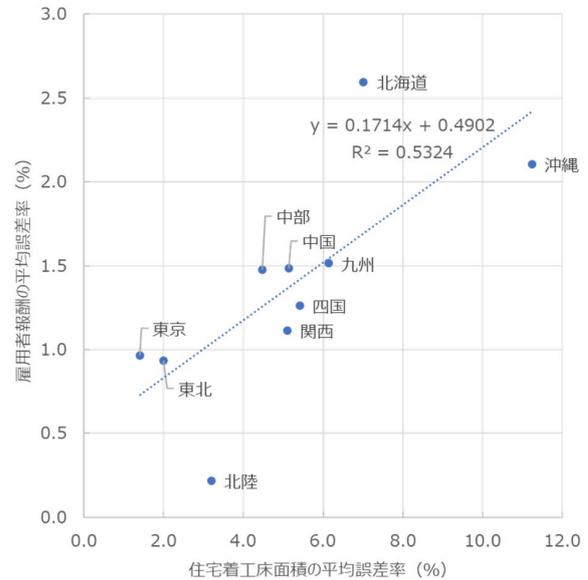


図6：住宅着工床面積 vs 雇用者報酬



### 3.3 推定期間外における検証： 予測誤差はどの説明変数に起因したものか（3）

- 電力需要についてみると、電力需要とその説明変数である実質GRP（図7）、および、民間資本ストック（図8）の平均誤差率の相関はいずれもほぼ無相関であった。
- 電力需要の予測精度の向上は、現行の定式化の中では限界もある。電力需要の予測精度を向上させるためには、電力需要を業務用と産業用に細分化してモデル化し、その上で説明変数に産業別のGRPを利用するといった方法が考えられる。

図7：電力需要 vs 実質GRP

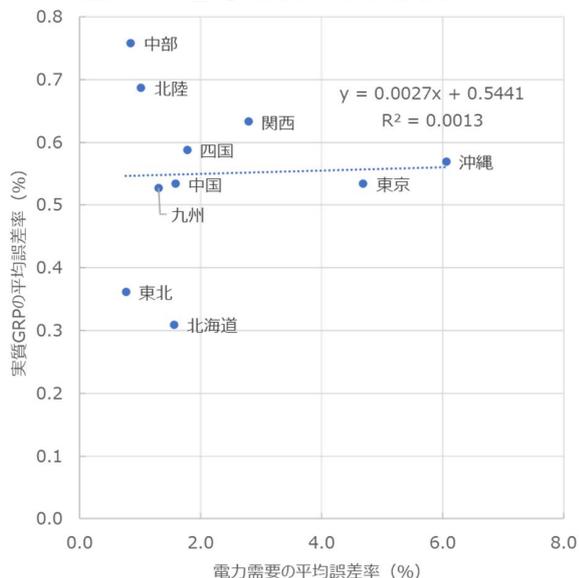
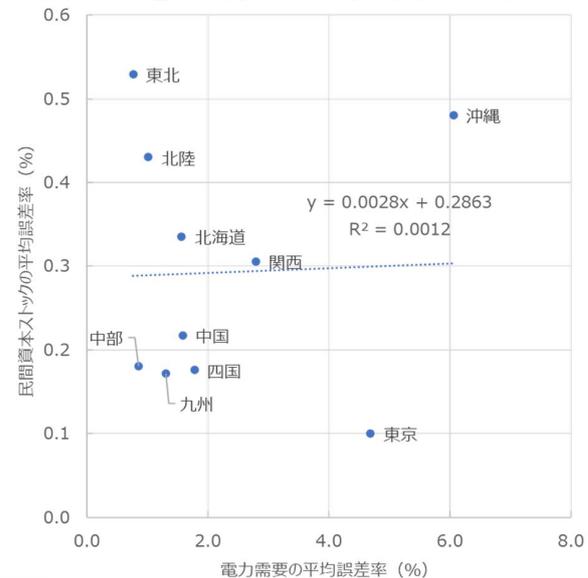
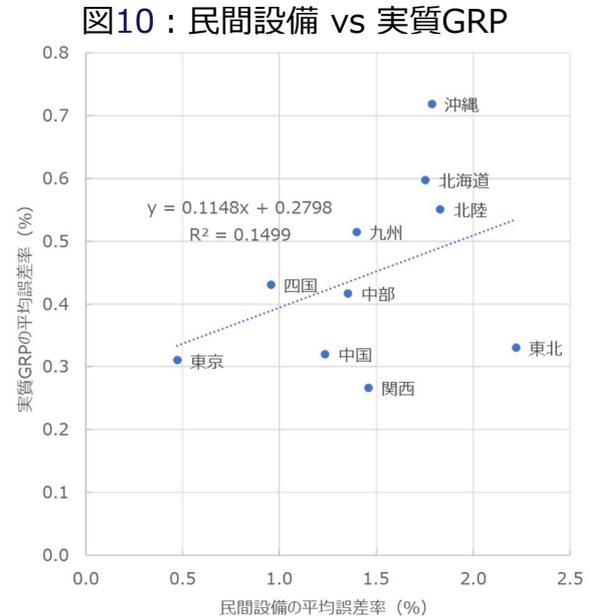
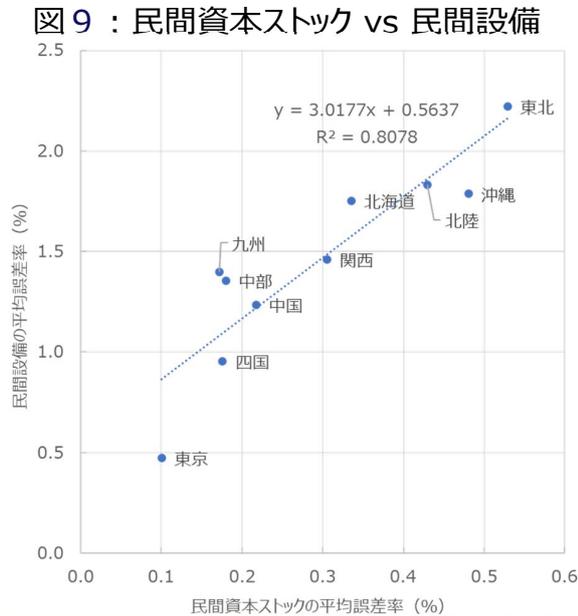


図8：電力需要 vs 民間資本ストック



### 3.3 推定期間外における検証： 予測誤差はどの説明変数に起因したのか（4）

- 民間資本ストックとその説明変数である民間設備（図9），民間設備とその説明変数である実質GRP（図10）の両者の平均誤差率の相関はいずれも正であった。
- このことから，民間設備とそれ以外の需要項目（実質GRPは各需要項目と開差の合計であるため）の推定式の改良を行うことにより，民間資本ストックの予測精度が改善する可能性がある。



### 3.4 推定期間内と推定期間外の平均誤差率の比較（1）

#### ■ 販売電力量

- 表7は，販売電力量について，推定期間内と期間外の平均誤差率を比較したものである。平均誤差率が推定期間内よりも期間外で大きいのは，推定されたパラメータの変化やモデルの定式化の誤り（重要な説明変数の欠落，関数特定化の誤り）などにより生じると考えられる。
- 東京，関西，沖縄は平均誤差率の悪化（②－①が正であれば悪化）が著しく，推定式の改良が必要と言える。

表7：平均誤差率の推定期間内外での比較：販売電力量（単位：％）

変数名	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
販売電力量（推定期間内）①	0.620	0.581	0.387	0.527	0.484	0.524	0.781	0.610	0.734	0.769
（推定期間外）②	1.713	0.744	2.341	0.444	1.059	0.523	1.638	1.643	1.441	6.121
②－①	(+1.09)	(+0.16)	(+1.95)	(-0.08)	(+0.57)	(-0.00)	(+0.86)	(+1.03)	(+0.71)	(+5.35)
電灯需要（推定期間内）①	0.377	0.470	0.578	1.009	0.348	0.363	0.450	0.408	0.863	0.507
（推定期間外）②	2.323	1.296	2.426	1.411	2.221	5.701	2.235	1.849	2.174	6.290
②－①	(+1.95)	(+0.83)	(+1.85)	(+0.40)	(+1.87)	(+5.34)	(+1.78)	(+1.44)	(+1.31)	(+5.78)
電力需要（推定期間内）①	0.979	0.815	0.700	0.765	0.638	0.736	1.100	0.945	1.456	0.977
（推定期間外）②	1.559	0.768	4.686	0.848	1.017	2.792	1.588	1.778	1.301	6.054
②－①	(+0.58)	(-0.05)	(+3.99)	(+0.08)	(+0.38)	(+2.06)	(+0.49)	(+0.83)	(-0.15)	(+5.08)

## 3.4 推定期間内と推定期間外の平均誤差率の比較 (2)

### ■ 経済指標

➤ 関西、四国、九州、沖縄の民間住宅において平均誤差率の悪化が著しく、推定式の改良が必要である。

表8：平均誤差率の推定期間内外での比較：経済指標（単位：％）

変数名	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
実質 GRP (推定期間内) ①	0.426	0.414	0.630	0.462	0.585	0.344	0.483	0.694	0.373	0.349
(推定期間外) ②	1.507	0.310	0.362	0.534	0.758	0.687	0.633	0.534	0.588	0.527
②-①	(+1.08)	(-0.10)	(-0.27)	(+0.07)	(+0.17)	(+0.34)	(+0.15)	(-0.16)	(+0.22)	(+0.18)
民間消費 (推定期間内) ①	0.272	0.169	0.233	0.397	0.399	0.290	0.355	0.530	0.319	0.722
(推定期間外) ②	1.063	0.521	1.005	1.115	0.914	0.869	0.816	0.416	0.212	2.150
②-①	(+0.79)	(+0.35)	(+0.77)	(+0.72)	(+0.51)	(+0.58)	(+0.46)	(-0.11)	(-0.11)	(+1.43)
民間住宅 (推定期間内) ①	2.768	1.862	0.938	1.679	3.264	1.383	2.336	2.158	1.978	3.733
(推定期間外) ②	5.350	3.082	1.176	2.959	2.681	4.910	3.709	7.057	5.840	10.091
②-①	(+2.58)	(+1.22)	(+0.24)	(+1.28)	(-0.58)	(+3.53)	(+1.37)	(+4.90)	(+3.86)	(+6.36)
民間設備 (推定期間内) ①	1.222	0.999	1.175	1.214	1.359	0.735	2.017	0.883	1.116	0.952
(推定期間外) ②	1.752	2.222	0.472	1.354	1.831	1.460	1.236	0.956	1.398	1.786
②-①	(+0.53)	(+1.22)	(-0.70)	(+0.14)	(+0.47)	(+0.73)	(-0.78)	(+0.07)	(+0.28)	(+0.83)

© CRIEPI

57

## 4 おわりに

## 4.1 主な成果 (1)

- 本稿では、全国ベースの経済指標を前提として地域別の経済指標と電力需要を予測可能な、10地域統合 経済・電力需要予測モデルの概要を紹介するとともに、同モデルの需要想定への実用化に向けた予備的検討として予測精度の検証を実施した。主な成果は以下の通りである。
- 推定期間内（2005～14年度）の予測精度
  - 販売電力量についてみると、電灯需要の平均誤差率は0.4%～1.0%、電力需要は0.6%～1.5%、両者の合計である販売電力量は0.4%～0.8%であった。マクロモデルによる予測精度としては良好と言える。
  - 経済指標についてみると、実質GRPの平均誤差率は0.3%～0.7%、内訳となる民間消費は0.2%～0.7%、民間設備は0.9%～2.0%であり、まずまずの予測精度を持つと判断できる。民間住宅は0.9%～3.7%とやや高めの地域があったが、北陸と沖縄を除くとすべての地域で3%を下回った。

## 4.1 主な成果 (2)

- 推定期間外（2015～19年度）の予測精度
  - 販売電力量についてみると、販売電力量の平均誤差率は0.4%～6.1%と、沖縄を除くとまずまずの予測精度と言える。しかし、関西と沖縄の電灯需要、東京と沖縄の電力需要は誤差率が3%を超えている。
  - 経済指標については、実質GRPの平均誤差率は0.3%～1.5%、内訳となる民間消費は0.2%～2.2%、民間設備は0.5～2.2%とすべての地域において3%を下回った。民間住宅は1.2%～10.1%と地域によりバラツキが大きく、なかでも、北海道、四国、九州、沖縄の誤差率が高い。
  - 需要想定との相対比較：販売電力量の平均誤差率は、東北と関西において需要電力量（需要想定）の誤差率を下回った。上回った8地域のうち6地域の誤差率の差は1%ポイント未満だったが、東京と沖縄は各々1.3%ポイント、5.4%ポイントであった。
- 推定期間内と推定期間外の平均誤差率の比較
  - 推定期間外の平均誤差率は推定期間内の誤差率よりも総じて大きかった。これは推定期間外にモデル・パラメータの値やモデル構造に変化が生じた可能性を示している。
  - 販売電力量についてみると、推定期間外における平均誤差率は、東京、関西、沖縄、で悪化が著しい。経済指標については、関西、四国、九州、沖縄の民間住宅で悪化が顕著であった。

## 4.2 抽出された課題：予測精度の向上

- 推定期間内の予測誤差（従来の評価方法）は、過去に実用化されているマクロモデルと比べて遜色ないものと評価できるが、推定期間外における予測誤差率は推定期間内の誤差率を上回る場合が多かった。検証結果から得られた、精度向上に向けた課題は以下の通りである。
- 精度向上に向けた課題
  - 第1は、平均誤差率の高い変数の推定式の改良である。推定期間外の予測誤差の検証では、関西と沖縄の電灯需要、東京と沖縄の電力需要、経済指標では、電灯需要の説明変数である住宅延べ床面積、住宅延べ床面積の説明変数である住宅着工床面積の推定式の改良を検討する必要がある。
  - 第2は、モデル構造の精緻化である。例えば、現行の電力ブロックは、電力・ガス取引等監視委員会が公表している販売電力量を用いており、電灯と電力をそれぞれ推定する構造となっている。この構造を、需要想定と同様にエリア需要データを用いて、家庭用、産業用、業務用に細分化したものに改良することなどが挙げられる。
  - 10地域統合モデルは、各地域が連結されているため誤差が他地域に波及する特性を持つ。この特性が必ず誤差の拡大につながる訳ではないが、連結により誤差が拡大していないかどうかを確認する必要がある。
  - その他、推定期間外の平均誤差率が推定期間内の誤差率を上回る原因としてパラメータの不安定性が挙げられる。この問題への技術的な対応として、パラメータが時間に伴って変化することを許容する、可変パラメータ・モデルの適用といった方法がある。
  - ただし、予測精度の向上には過剰適合（overfitting）の問題がある。推定期間に特有の不規則変動を過度に捉えることにより、推定期間外の予測精度が落ちてしまう可能性がある点に留意が必要である。

## 4.2 抽出された課題：予測プロセスの改善（1）

- 本稿の予測精度の検証では、供給計画における需要想定値との相对比较が目的の1つであった。本稿のモデル作成時点では、県民経済計算の実績値は2019年度までしか得られなかった。一方、広域機関による経済見通しや需要想定値は2015年度以降でしか得られなかった。この両者の制約から、想定値と実績値の両者のデータが得られる期間は2015～2019年度の5年間に限られた。このため、本稿では同期間を相对比较の検証期間とし、モデル・パラメータは2014年度までのデータを用いて推定することにした訳である。以下（63スライド）では、予測プロセスに関する課題を示す。

## 4.2 抽出された課題：予測プロセスの改善（2）

### ■ 予測プロセスに関する課題

- 最新データの収集・整備：再推定や補完推定作業を実施するためには、最新データの収集・整備が必要である。また、一般送配電事業者や広域機関のニーズに対応して、適切なタイミングで予測を円滑に実施していくためには、データ収集のシステムや体制を構築する必要がある。
- モデルの再推定：予測実施のためには、現行のモデル推定には利用されていない、2015年度以降のデータも含めて、パラメータの再推定を行わなければならない。
- 公表の遅いデータの補完推計：実際に予測を実施する際には、特に公開までに2年程度のラグが生じるGRPデータを、直近まで実績値が得られる地域別統計（鉱工業生産、商業動態統計、建築着工統計、毎月勤労統計、職業紹介状況、消費者物価、地域別支出総合指数など）や、全国ベースの統計（国民経済計算、第3次産業活動指数、企業物価、機械受注統計など）により補完推計する必要がある。GRPの早期推計に関する山澤(2022)、Koop, McIntyre and Poon(2018)、芦谷(2009)などの先行研究を参考として、補完方法についての基礎的な検討を行う。
- 足下調整の裏付け：実際の予測では足元調整（地域経済や電力需要の直近の動向、実施が決まっている政策変更や企業の大型投資などを定数項修正により予測に織り込むこと）を適切に行う必要がある。そのための、政策動向や産業動向に関する調査分析やヒアリング、エネルギーを含む家計の消費動向に関する調査研究等を通じて、足元調整の妥当性を高める方法を検討する。
- 精度検証の方法：最新データも含めて推定される予測用モデルにおける予測誤差の検証は、予測期間の実績値がすぐには得られないため、予測と同時に実施できない。そのため、予測値の実績値が公表される度に予測誤差を検証し、その結果に基づきモデル改良を進めていくことになる。

## 4.2 抽出された課題：電力需要想定への活用可能性の向上

### ■ 電力需要想定への活用可能性の向上

- 需要想定への活用可能性の向上に必要なものは予測精度の向上だけではない。10地域統合モデルによる予測情報が一般送配電事業者や広域機関の想定業務に必要な情報を具備したものになっているかという点も重要である。以下に後者に関連する課題を挙げる。
- 今後の課題
  - ✓ 第1の課題として、電力需要の説明変数となる経済指標の選択肢の拡大が挙げられる。現行の10地域統合モデルでは地域差を説明するための指標や情報が十分に利用されていないと言える。例えば、広域機関の経済見通しに含まれている生産指数の地域指標が現行モデルでは採用されていない。また、今後、人口動態や経済成長などの社会・経済動向は地域差が拡大していくと考えられる。その場合、地域経済指標の需要想定への活用は今まで以上に重要性が増すことになる。関連する新たな説明変数の探索・発見、新たな変数のモデル化により、需要想定に活用できる変数を地域指標を中心に拡大していく必要があると言える。
  - ✓ もう1つは、予測の前提条件についてである。10地域統合モデルは、予測精度の向上を図るため、広域機関の経済見通しで公表されている8指標のみではなく、全国16指標と地域約20指標の外生変数（ダミー変数を除く）を前提条件として用いている。一方、外生変数の追加は、前提条件の説明を複雑なものにするとともに、前提条件策定の負担を増大させる。広域機関の経済見通しの8指標と10地域統合モデルにおける外生変数とを一致させながら、どの程度の外生変数を追加していくのが良いのかについて、一層の検討が必要である。

## 参考文献 (1)

- 芦谷恒憲 (2009) 「県民経済計算推計の現状と課題」, 『統計学』, 第96号.
- 入江啓彰 (2022) 「関西経済のマクロパフォーマンス—マクロ経済分析プロジェクトの系譜」, 『近畿大学短大論集』, 第76巻, 第3号, 117-142頁.
- 大河原透・松川勇・小野島智子(1988) 「全国9地域計量経済モデルの開発—プロトタイプモデルの構造」, 『電力経済研究』, 第25号, 19-44頁.
- 大塚章弘・田口裕史・林田元就・間瀬貴之 (2013) 「地域別電灯・電力需要の価格弾力性の分析」, 研究報告Y12015, 電力中央研究所.
- 小川一夫・得津一郎 (2002) 『日本経済：実証分析のすすめ』, 有斐閣.
- 電力広域的運営推進機関 (2022) 「需要想定的前提となる経済見通しの策定方法 (2022年11月24日)」 [https://www.occto.or.jp/juyousoutei/2022/files/221125\\_sanko\\_juyousoutei.pdf](https://www.occto.or.jp/juyousoutei/2022/files/221125_sanko_juyousoutei.pdf) (参照: 2023-10-25).
- 電力広域的運営推進機関 (2023) 「需要想定的前提となる経済見通しの策定方法 (2023年11月29日)」 [https://www.occto.or.jp/juyousoutei/2023/files/2024\\_k\\_eizai\\_sakutei.pdf](https://www.occto.or.jp/juyousoutei/2023/files/2024_k_eizai_sakutei.pdf) (参照: 2024-01-31).
- 電力広域的運営推進機関 (2024) 「全国及び供給区域ごとの需要想定 (2024年度)」 [https://www.occto.or.jp/juyousoutei/2023/files/240124\\_juyousoutei.pdf](https://www.occto.or.jp/juyousoutei/2023/files/240124_juyousoutei.pdf) (参照: 2024-01-24).

## 参考文献 (2)

- 鈴木雅勝 (2020) 「全国 = 地域連動型マクロ計量モデルの開発と応用」, 山田光男・増田淳也 (編) 『グローバル化と地域経済の計量モデリング』, 中京大学経済研究所, 第1版, 第3章, 85-117頁.
- 田口裕史・加部哲史 (2016) 「2030年までの地域の経済・産業展望—経済成長の牽引役となる産業は何か—」, 研究報告Y15023, 電力中央研究所.
- 内閣府 (2019a) 「都道府県別経済財政モデル (令和元年度版)」, URL : [https://www5.cao.go.jp/keizai3/2020/r01pref\\_model08.pdf](https://www5.cao.go.jp/keizai3/2020/r01pref_model08.pdf) (参照: 2021-02-01).
- 内閣府 (2019b) 「県民経済計算推計方法ガイドライン (平成23年基準版)」, 1月, URL : [https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data\\_list/kenmin/files/contents/pdf/guideline/guide\\_191001.pdf](https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kenmin/files/contents/pdf/guideline/guide_191001.pdf) (参照: 2019-10-01).
- 服部恒明・門多治 (2006) 「年次マクロ経済 = 産業連関接続モデル2006の開発」, 研究報告Y06024, 電力中央研究所.
- 林田元就・門多治 (2006) 「電中研短期マクロ計量経済モデル 2006—モデル構造と動学的特性—」, 研究報告Y06001, 電力中央研究所.
- 林田元就・間瀬貴之・杉本良平 (2013) 「電中研短期マクロ計量経済モデル2012—財政乗数の変化と震災後の節電量の推定—」, 研究報告Y12032, 電力中央研究所.

## 参考文献 (3)

- 林田元就 (2022) 「エネルギー需給に関する業界の動向：電力」, 2021年における重要なエネルギー関係事項, エネルギー需給の現状, 日本エネルギー学会機関誌, 第101巻, 5号, pp.456-458, 2022年9月.
- 山澤成康 (2022) 「生産側都道府県別月次実質 GDP の作成」, 跡見学園女子大学マネジメント学部紀要, No.34, pp.39-57.
- Koop, McIntyre, Mitchell and Poon (2018) Regional Output Growth in the United Kingdom: More Timely and Higher Frequency Estimates, 1970-2017, Economic Statistics Centre of Excellence, Discussion Paper, 2018-14.
- Nordhaus, W. D. (1979) The efficient use of energy resources, Yale University Press, New Haven and London.

## 付録 (1)

### 地域経済を対象としたマクロモデルの先行研究

## 地域経済を対象としたマクロモデルの先行研究（1）

- 大河原・松川・小野島（1988）は、電力供給地域に対応した全国9地域の地域計量経済モデルの概要と、同モデルによるシミュレーション結果を紹介している。地域だけの事情では決定できない全国モデルによる情報と、地域内の事情が考慮された各地域モデルによる情報とを相互チェックする仕組みを持つ点と同モデルの特徴として挙げられる。
- 内閣府（2019a）は「都道府県別経済財政モデル」の開発報告書である。社会保障給付の増加が地域経済に及ぼす影響の把握を目的としたモデルである。特徴としては、需要側GDPと生産関数により決まる供給側GDPの需給ギャップが、移輸出の調整を通じて中期的に縮小するメカニズムを持つこと、定数項や係数に都道府県ダミーを入れることにより、モデルの簡素化と地域特性の反映を両立した点などが挙げられる。
- 田口・加部（2016）は、国内11地域の経済・産業展望を実施し、2010～30年までの年平均経済成長率を+ 0.1（北海道）～1.4%（首都圏）とする展望結果を示している。彼らは、産業間・地域間の財・サービスの取引構造を明示的に導入した、多地域計量経済産業連関モデルを予測計算に活用している。

## 地域経済を対象としたマクロモデルの先行研究（2）

- 鈴木（2020）は、地域単体ではなく全国の経済や税財政改革の影響を加味した分析を目的として「全国＝中部圏連動型マクロ計量モデル」を開発した。同モデルの特徴として、自動車を中心とする輸出型製造業が強い中部圏の特徴を考慮し、世界経済（先進国と新興国）を内生化する事により、世界経済の動向が中部圏の経済・産業に及ぼす影響を評価可能にしたことが挙げられる。
- 入江（2022）は、アジア太平洋研究所の関西経済予測（四半期に一度の頻度で公表）に用いられている、関西経済予測モデルの最新版の概要を紹介している。同モデルは、日本経済の短期予測で用いられるマクロ計量モデルと類似した構造を持つ。ただし、地域経済の予測を主眼としているため、金融ブロックや財政ブロックを置かず、予測の機動性を重視した小規模なモデル（内生変数53個、ダミー変数を除く外生変数34個の変数で構成）となっている。

## 付録 (2) 主要推定式の推定結果

71

### 世帯あたり民間消費 推定結果

	定数項 (b0)	所得効果 (b1)	代替効果 (b2)	資産効果 (b3)	1997年 消費増税 (b4)	2014年 消費増税 (b5)	SER	Adj R2	DW
北海道	1.652 (1.651)	0.533 (16.028)	-0.285 (-1.231)	0.052 (4.788)	-	-0.017 (-2.326)	0.010	0.962	1.224
東北	0.994 (18.319)	0.219 (7.844)	-	0.040 (5.165)	-	-0.018 (-3.293)	0.008	0.925	1.326
東京	0.860 (9.404)	0.280 (6.234)	-	0.048 (3.479)	-	-0.015 (-1.597)	0.013	0.886	0.477
中部	1.435 (18.346)	0.054 (1.254)	-	0.026 (2.170)	-	-0.017 (-2.186)	0.011	0.508	0.902
北陸	1.640 (22.358)	0.101 (2.520)	-0.011 (-0.828)	-	-	-	0.019	0.178	0.577
関西	0.619 (7.541)	0.412 (13.482)	-	0.047 (4.067)	-0.014 (-1.717)	-0.018 (-2.253)	0.011	0.961	1.028
中国	1.191 (15.293)	0.097 (2.477)	-	0.034 (3.039)	-	-0.019 (-2.355)	0.011	0.687	1.520
四国	2.945 (1.979)	0.320 (3.964)	-0.396 (-1.143)	0.004 (0.243)	-	-	0.016	0.505	0.934
九州	0.895 (8.298)	0.318 (4.433)	-	0.023 (1.524)	-	-0.019 (-1.703)	0.015	0.703	1.100
沖縄	0.581 (2.975)	0.398 (3.305)	-	0.037 (1.603)	-0.039 (-2.024)	-	0.027	0.534	0.796

注：関数型は28スライドを参照されたい。最小二乗法により推定。推定期間は1991～2014年度，標本の大きさは 24 である。係数欄の下段は t 値，SER は回帰の標準誤差，Adj R2 は自由度修正済み決定係数，DW はダービン・ワトソン比である。

## 世帯あたり住宅着工床面積 推定結果

	定数項 (b0)	所得効果 (b1)	代替効果 (b2)	人口要因 (b3)	公的住宅 融資拡充 (b4)	1997年 消費増税 (b5)	ローン控除 縮小前 (b6)	2014年 消費増税 (b7)	SER	Adj R2	DW
北海道	24.632 (2.685)	3.037 (11.010)	-5.220 (-2.662)	2.725 (4.528)	0.281 (3.191)	-0.158 (-1.796)	-	-0.089 (-1.004)	0.124	0.914	1.227
東北	31.213 (4.784)	2.986 (13.504)	-6.630 (-4.754)	2.898 (7.183)	0.170 (2.599)	-0.157 (-2.457)	-	-0.083 (-1.292)	0.090	0.942	1.752
東京	14.703 (4.260)	2.832 (16.383)	-3.845 (-5.112)	0.937 (2.771)	0.112 (3.490)	-0.111 (-3.366)	0.154 (4.163)	-0.057 (-1.719)	0.047	0.971	2.890
中部	9.679 (1.725)	2.686 (11.121)	-2.602 (-2.126)	1.133 (2.209)	0.202 (3.723)	-0.141 (-2.471)	-	-0.077 (-1.336)	0.080	0.922	1.716
北陸	9.499 (1.247)	2.588 (9.791)	-2.534 (-1.542)	1.106 (1.955)	0.202 (2.751)	-0.169 (-2.207)	-	-	0.108	0.895	1.542
関西	12.719 (2.136)	2.407 (10.659)	-3.849 (-2.988)	-0.997 (-2.125)	0.256 (4.803)	-0.141 (-2.537)	0.182 (2.920)	-0.103 (-1.843)	0.078	0.948	1.763
中国	16.451 (2.083)	2.964 (9.910)	-3.955 (-2.311)	1.554 (2.806)	0.328 (4.279)	-0.169 (-2.124)	-	-	0.112	0.893	1.593
四国	16.277 (2.415)	3.730 (12.977)	-3.972 (-2.726)	1.791 (4.226)	0.240 (3.640)	-0.121 (-1.822)	-	-	0.094	0.930	2.133
九州	26.717 (4.148)	3.346 (12.763)	-5.698 (-4.096)	2.962 (7.543)	0.182 (2.977)	-0.128 (-2.122)	0.149 (2.320)	-0.113 (-1.863)	0.085	0.934	2.464
沖縄	25.389 (2.592)	2.711 (5.948)	-5.305 (-2.540)	2.403 (3.021)	0.177 (1.844)	-0.211 (-2.296)	0.258 (2.567)	-0.118 (-1.286)	0.128	0.743	2.562

注：関数型は29スライドを参照されたい。最小二乗法により推定。推定期間は1991～2014年度，標本の大きさは 24 である。  
係数欄の下段は t 値，SER は回帰の標準誤差，Adj R2 は自由度修正済み決定係数，DW はダービン・ワトソン比である。

## 民間設備 推定結果

	定数項 (b0)	生産要因 (b1)	代替効果 (b2)	資本ストック 調整要因 (b3)	リーマン 危機後 (b4)	B/S調整 ダミー (b5)	独立投資 増加ダミー (b6)	トレンド (b7)	SER	Adj R2	DW
北海道	18.400 (2.175)	1.359 (2.176)	-0.217 (-0.227)	-0.516 (-1.193)	-	-	-	-0.026 (-2.346)	0.047	0.797	1.585
東北	17.563 (6.149)	1.270 (3.910)	-	-0.424 (-2.020)	-0.160 (-7.063)	-	-	-	0.042	0.687	1.444
東京	33.528 (4.194)	2.378 (10.049)	-0.128 (-0.374)	-1.369 (-4.040)	-0.065 (-3.425)	-0.080 (-4.165)	0.080 (3.579)	-	0.025	0.913	1.920
中部	10.765 (2.883)	2.445 (10.608)	1.566 (7.457)	-0.685 (-4.006)	-	-0.120 (-5.701)	0.091 (5.371)	-	0.028	0.923	1.871
北陸	30.004 (6.528)	1.323 (2.948)	-	-1.277 (-3.906)	-0.062 (-2.331)	-0.103 (-2.982)	0.080 (2.631)	-	0.041	0.681	2.398
関西	30.189 (11.891)	1.060 (4.422)	-	-1.003 (-6.767)	-	-0.092 (-4.118)	0.090 (5.934)	-	0.027	0.802	1.211
中国	30.463 (7.245)	2.633 (6.934)	-	-1.535 (-4.984)	-	-0.058 (-1.751)	0.179 (4.505)	-	0.046	0.720	1.094
四国	25.790 (5.275)	0.663 (1.796)	-0.418 (-1.772)	-0.732 (-2.658)	-	-0.086 (-3.586)	0.116 (5.972)	-	0.029	0.760	2.123
九州	23.257 (3.218)	0.397 (1.480)	-	-0.527 (-1.181)	-	-0.084 (-2.948)	0.109 (5.272)	-	0.036	0.733	1.642
沖縄	19.364 (6.201)	1.709 (5.152)	-	-0.920 (-3.152)	-	-0.090 (-3.343)	0.050 (2.392)	-	0.036	0.841	2.824

注：関数型は30スライドを参照されたい。最小二乗法により推定。推定期間は1991～2014年度，標本の大きさは 24 である。  
係数欄の下段は t 値，SER は回帰の標準誤差，Adj R2 は自由度修正済み決定係数，DW はダービン・ワトソン比である。

## 純移輸出 推定結果

	定数項 (b0)	域外需要 (b1)	域内需要 (b2)	リーマン 危機後 (b3)	SER	Adj R2	DW
北海道	5347921 (3.690)	0.005 (4.330)	-0.443 (-6.759)	-	261224	0.714	0.610
東北	1050631 (0.291)	0.027 (7.068)	-0.442 (-4.157)	-	641482	0.667	0.624
東京	-36801269 (-3.599)	0.210 (6.951)	-0.318 (-2.234)	-	2334594	0.883	0.978
中部	-20519407 (-5.056)	0.076 (4.676)	-0.196 (-1.029)	-	865269	0.899	0.956
北陸	2231944 (1.891)	0.007 (4.534)	-0.498 (-3.153)	-391765 (-5.155)	127101	0.546	0.886
関西	27097416 (2.950)	0.024 (4.053)	-0.473 (-3.454)	-	1014268	0.404	1.276
中国	5102850 (1.477)	0.016 (3.112)	-0.487 (-2.289)	-	375401	0.314	1.052
四国	699723 (0.466)	0.002 (0.688)	-0.145 (-0.802)	-	163752	0.356	1.686
九州	3044877 (0.868)	0.035 (4.944)	-0.551 (-3.495)	-	444767	0.619	0.636
沖縄	-395878 (-2.646)	0.004 (5.583)	-0.579 (-7.061)	-	51911	0.706	0.704

注：関数型は31スライドを参照されたい。最小二乗法により推定。推定期間は1991～2014年度、標本の大きさは 24 である。  
係数欄の下段は t 値, SER は回帰の標準誤差, Adj R2 は自由度修正済み決定係数, DW はダービン・ワトソン比である。

## 付録 (3)

### 10地域統合 経済・電力需要予測モデル用 データベースについて

## 収録項目

- 本データベースは、10地域統合 経済・電力需要予測用モデルの開発を目的として作成されたものである。同モデルによる予測を実施する際にはデータベースの更新が必要になる。
- 現在、以下に示した9項目のデータが収録されている

項目	出典
1 電力需要関連	電力・ガス取引監視等委員会「電力取引報」、資源エネルギー庁「電力調査統計」 ※ 2016年3月以前のデータの一部は筆者による遡及推計
2 県民経済計算（電力供給地域別）	各都道府県「県民経済計算」 ※電力供給地域別は筆者による推計
3 民間純資本ストック（電力供給地域別）	内閣府「固定資本ストック速報」より筆者推計 ※電力供給地域別は弊所による推計
4 住宅延べ床面積・住宅着工床面積（都道府県・電力供給地域別）	国土交通省「建築着工統計」、総務省「住宅・土地統計調査」 ※ 住宅延べ床面積の月次データは筆者による推計。
5 人口・世帯数（都道府県別・電力供給地域別）	総務省「人口推計」
6 名目賃金・労働時間・常用労働者数（都道府県別・電力供給地域別）	厚生労働省「毎月勤労統計」
7 消費者物価指数（都道府県庁所在市別）	総務省「消費者物価指数」
8 鉱工業指数（都道府県別・電力供給地域別）	各都府県、北海道経済産業局
9 気温データ（48地点・電力供給地域別）	気象庁ホームページ「各種データ・資料」

## 電力供給地域

- 各項目のデータは電力供給地域別に集計されている。各地域の構成は以下の通りである。

電力供給地域	都道府県の構成
北海道	北海道
東北	青森県, 岩手県, 宮城県, 秋田県, 山形県, 福島県, 新潟県
東京	茨城県, 栃木県, 群馬県, 埼玉県, 千葉県, 東京都, 神奈川県, 山梨県
中部	長野県, 岐阜県, 静岡県, 愛知県, 三重県
北陸	富山県, 石川県, 福井県
関西	滋賀県, 京都府, 大阪府, 兵庫県, 奈良県, 和歌山県
中国	鳥取県, 島根県, 岡山県, 広島県, 山口県
四国	徳島県, 香川県, 愛媛県, 高知県
九州	福岡県, 佐賀県, 長崎県, 熊本県, 大分県, 宮崎県, 鹿児島県
沖縄	沖縄県

注：電力需要データ（一般送配電事業者の管轄する地域別に公表）とその他のデータ（一般に都道府県単位で整備されている）では地域区分は厳密に一致しない。静岡県（東京と中部）、岐阜県（中部と北陸）、三重県（中部と関西）、福井県（北陸と関西）、兵庫県（関西と中国）、香川県・愛媛県（中国と四国）はそれぞれ2つの一般送配電事業者の管轄エリアがまたがっている。

## 電力関連データ

## ■ 変数一覧

変数名	コード	単位	出所
販売電力量 合計	DH	10億kWh	電力・ガス取引監視等委員会「電力取引の状況」
電灯	DHL	10億kWh	〃
電力	DHP	10億kWh	〃
契約口数	NOC	口	〃
販売額 電灯	OPL	百万円	〃
電力	OPP	百万円	〃
総合単価 電灯	DUPL	円/kWh	筆者作成
電力	DUPP	円/kWh	筆者作成

注：販売電力量（みなし小売電気事業者とみなし小売電気事業者以外の事業者の合計）は電気事業者計から特定供給と自家消費を除いたものである。総合単価は販売額÷販売電力量として計算した。上記の電力・ガス取引監視等委員会によるデータの公表は2016年4月以降である。2016年3月以前のデータは、販売電力量のデータのみであるが、資源エネルギー庁「電力調査統計」のデータを参考系列にして、1991年4月まで遡及推計した。なお、電力広域的運営推進機関が需要想定の中で公表されている「需要電力量（使用端）」は、一般送配電事業者の流通設備を通じて供給される電力量のことであり、カバーする範囲は販売電力量とほぼ同じである。しかし、需要電力量は気温補正が施されているのに対し、販売電力量はそうした補正は行われていない。

## 参考：電力調査統計の電力需要実績（新旧比較）

- 電力調査統計は、小売前面自由化に伴う電気事業者の区分変更により、2016年4月前後で内訳項目によっては連続性が保たれていない。
- 販売電力量計は連続しているが、それ以外の系列（その他、自家発自家消費）には連続性がない。

旧統計 2016年3月まで	販売電力量 (一般電気事業者+新電力)			その他		自家発自家消費
	低圧	高圧	特別高圧	特定供給	自家消費	
新旧統計接続	接続可	接続可	接続可	段差有	段差有	段差有
新統計 2016年4月以降	販売電力量 (みなし小売事業者+みなし小売事業者以外)			その他		電気事業者以外の 自家発自家消費
	低圧	高圧	特別高圧	特定供給	自家消費	

注：1. 本図は電気事業便覧（2015年版、2016年版）を参考に筆者が作成した。2. 2016年4月の小売全面自由化に伴い、電気事業者の区分に変更があり、2016年3月以前に自家発自家消費を行っていた事業者の中に電気事業者の登録がなされた者がある。3. 自家発自家消費について、旧統計では毎月月次の速報値が、年度半期ごとに月次の確報値が公表されていた。新統計では、当初は年度半期ごとに月次データが公表されていたが、現在は公表中止となっている。4. 電力広域的運営推進機関が実施している需要想定の対象は需要電力量であり、本図では販売電力量と特定供給の合計に該当する。ただし、広域機関の値は気温補正が施されている等により、電力調査統計の値とは乖離がある点に注意が必要である。

## 県民経済計算データ：変数一覧（1）

### ■ 変数一覧：域内総生産（支出面・所得面）と就業者数

No.	変数名	コード 名目	コード 実質	コード デフレータ	No.	変数名	コード 名目
1	域内総生産	GRPN	GRP	PGRP	11	居住者総所得（市場価格）	YGN
2	民間消費	CPN	CP	PCP	12	雇用者報酬	YWN
3	政府消費	CGN	CG	PCG	13	財産所得（非企業部門） 受取	PIRN
4	民間住宅	IHN	IH	PIH	14	財産所得（非企業部門） 支払	PIP
5	民間設備	IPN	IP	PIP	15	財産所得（非企業部門） 家計	PIHN
6	公共投資	IGN	IG	PIG	16	企業所得	YCN
7	民間在庫変動	JPN	JP	--	17	企業所得 民間法人企業	YPN
8	公的在庫変動	JGN	JG	--	18	企業所得 個人企業	YUN
9	純移輸出他	BXN	BX	--	19	居住者所得	YNN
10	県外からの所得	BTN	--	--	20	就業者数	LD

出所：各都道府県・内閣府「県民経済計算」

## 県民経済計算データ：変数一覧（2）

### ■ 変数一覧：経済活動別域内総生産（生産面）

No.	変数名	コード 名目	コード 実質	No.	変数名	コード 名目	コード 実質
1	農林水産業	XAFN	XAF	14	製造業 食料	XFDN	XFD
2	第2次産業	XRSN	XRS	15	製造業 繊維	XTXN	XTX
3	鉱業	XMIN	XMI	16	製造業 パルプ・紙	XPPN	XPP
4	製造業	XMNN	XMN	17	製造業 化学	XCHN	XCH
5	建設業	XCNN	XCN	18	製造業 石油・石炭	XPCN	XPC
6	第3次産業	XRTN	XRT	19	製造業 窯業・土石	XCEN	XCE
7	電気・ガス・水道	XEGN	XEG	20	製造業 一次金属	XFMN	XFM
8	卸売・小売業	XWRN	XWR	21	製造業 金属製品	XMPN	XMP
9	金融・保険業	XFIN	XFI	22	製造業 一般機械	XGGN	XGG
10	不動産業	XREN	XRE	23	製造業 電気機械	XEMN	XEM
11	公務	XGSN	XGS	24	製造業 輸送用機械	XTMN	XTM
12	産業計	XTTN	XTT	25	製造業 その他	XRMN	--
13	県内総生産	XALN	XAL				

出所：各都道府県・内閣府「県民経済計算」

## 県民経済計算データ：電力供給地域別への集計について

- 内閣府の県民経済計算年報では、地域ブロック別データが収録されているが、電力供給地域とは構成する都道府県が一致しない。また、連鎖方式の実質値は、都道府県データの単純合計では地域別データを計算できない。
- そのため、以下の手順により実質値を含む電力供給地域別データを整備した。
  1. 地域別名目値：構成する都道府県別名目値の合計により算出した。
  2. 地域別デフレータ：都道府県別名目値を実質値で除すことにより都道府県別デフレータを計算し、それを当該地域に対する各都道府県の名目値シェアで加重平均することにより算出した。
  3. 地域別実質値：地域別名目値を地域別デフレータで除すことにより算出した。ただし、デフレータが得られない在庫変動と純移輸出は都道府県の実質値の合計により算出した。

## 県民経済計算データ：遡及推計について

- 以下の通り、県民経済計算は国民経済計算と同様に基準改定が行われてきた。国民経済計算では主要データについて最新の参照年の過去データが遡及推計されるが、県民経済計算では行われていない。
  - ✓ 1995年参照年：1990年度～2003年度
  - ✓ 2000年参照年：1996年度～2009年度
  - ✓ 2005年参照年：2001年度～2014年度
  - ✓ 2011年参照年：2006年度～2018年度
  - ✓ 2015年参照年：2011年度～2019年度（現行）
  - ✓ すべての系列が上記の期間で揃っている訳でない。
- そのため、本データベースでは、モデル推定のための標本の大きさを確保するため、現行の2015年参照年データの遡及推計（1990～2010年度）を行った。
  - ✓ 遡及方法：リンク係数による方法（負の値をとるデータでは前期差により接続）

## 気温データ

- 日平均気温，日最高気温，日最低気温，冷房度日，暖房度日を収録
- 冷房度日・暖房度日とは
  - 冷（暖）房度日とは，空調温度を上回る（下回る）日の平均気温と控除温度との差の絶対値を特定の期間で累積したもの。本データベースでは，冷房度日は空調温度を24度，控除温度を22度，暖房度日は空調温度と控除温度を14度に設定し計算した。
- 観測地点：電力供給地域データは地域内の観測地点データの平均値

電力供給地域	地域内の観測地点								
①北海道	札幌								
②東北	青森	盛岡	仙台	秋田	山形	福島	新潟		
③東京	水戸	宇都宮	前橋	熊谷	銚子	東京	横浜	甲府	
④中部	長野	岐阜	静岡	名古屋	津				
⑤北陸	富山	金沢	福井						
⑥関西	彦根	京都	大阪	神戸	奈良	和歌山			
⑦中国	鳥取	松江	岡山	広島	下関				
⑧四国	徳島	高松	松山	高知					
⑨九州	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島		
⑩沖縄	那覇								

---

[不許複製]

発行

一般財団法人 電力中央研究所  
社会経済研究所  
東京都千代田区大手町1-6-1

e-mail [hokokusho@criepi.denken.or.jp](mailto:hokokusho@criepi.denken.or.jp)

著作

一般財団法人 電力中央研究所  
東京都千代田区大手町1-6-1

---