

第2回持続的需要変動に関する勉強会 議事要旨

日時：2022年3月31日（木）10:00～12:00

場所：Web開催

出席者：

北川 源四郎 座長（東京大学 数理・情報教育研究センター 特任教授）

佐藤 整尚 委員（東京大学 大学院経済学研究科 准教授）

林田 元就 委員（電力中央研究所 社会経済研究所 上席研究員）

オブザーバー：

廣瀬 雄 氏（東京電力ホールディングス㈱ 系統広域連系推進室 スペシャリスト（需要分析・予測））

迫田 英晴 氏（資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課 電力供給室長）

配布資料：

（資料）議事次第

（資料1）持続的需要変動の定義および分析の考え方について

（資料2）持続的需要変動対応の検討の進め方について

議題1：持続的需要変動の定義および分析の考え方について

- ・事務局より資料1により説明を行った後、議論を行った。

〔議論内容〕

- ・今回の資料では第1回の本勉強会時でのコメント等を反映のうえ整理いただき、分析が進めやすくなったと考えている。
 - ・資料7ページについて、これまではC成分がT成分からどの程度上ぶれるかという事を検討対象としていたが、安定供給のためにはI成分も考えるべきであり、分析の対象に含める必要があると考えている。I成分を含めることについて実務上どのような対応をとるかという事はまた別の問題もあるかも知れないが、この勉強会では両方を対象にして分析するのが良いと思う。C成分の上ぶれの分析、不規則変動のふれ・分散の分析と、評価軸が変わることから、その評価方法も考えていく必要があると思う。特に不規則変動の場合は、金融の分野でよく使われる Value at Risk のような考え方が適用出来る可能性があり、ある閾値を超える確率はどれくらいなのかといった考え方が重要になる。
- I成分の事に関してもう少し具体的に考えると、3月22日に電力需給がひっ迫したが、あの時は気温が下がるという予想があり、需要が増えることで事前にある程度ひっ迫するのが分かっていた。そういう意味ではモデルとしては当たっているわけなのだが、あの時は電力需給ひっ迫の報道等によって需要が抑えられる節電効果があったと推測される。その節電効果という部分は正にここでいうI成分に入ると考える。突発的な事象と考える事もできるが、outlier（異常値）として扱うというよりは不規

則変動（I成分）として扱うという考え方になるのだと思う。

- 不規則変動はモデル誤差や統計処理上の誤差というよりは、モデルでは説明できないものというイメージであり、それ自身は本当にランダムで起こるため予測が困難であると考え。本来ならば持続的需要変動に含めるべきだと思うのだが、不規則変動自身は予測できないものなので、ある程度将来の予測をしているような形になっている今のモデルの中には含められないというのが現実的だと考える。I成分に対応するような変動部分をどこでどう担保するのかといった実務上の話は別の場で議論されるものとする。
- C成分とI成分が予測困難な事象だという表現があったかと思うが、C成分の動きを決める景気変動がある程度予測できれば、C成分はI成分ほど予測の困難さは高くないという理解を共有したい。
- ・3ページ目、偶発的需要変動と持続的需要変動の境界について、偶発の方は1時間から1か月まで、持続に関しては1か月以上の変動を対象としている。そうすると先程のI成分の捉え方に関しても、主に気温によって引き起こされるひと月以内の短期の変動に関しては偶発的需給変動で網羅されるが、月を超えた、より粘着性の高い大きい変動に関しては持続的需要変動で評価する必要があると考える。その中で、例えば1か月ぐらいの持続期間を持つ一時的な上ぶれリスクがI成分に入るのであれば、そこは評価する必要があると考えている。
- ・不規則変動や循環変動の中に入ってくる要素の相関も重要である。現状DECOMP法では相関なしで推定しているが、例えば循環変動が景気変動の循環部分であり、企業活動が主要因であればこれは景気に変動される。不規則変動はただ不規則な変動なので、例えば一般家庭等の傾向がはっきりしない需要変動はここに入ってくるかも知れない。家庭の需要変動と企業の需要変動が相関していなければ現状のモデル通りでいいのだが、これが相関していると正しく分析できていない可能性はあるという事は留意した方がよい。相関をモデルに入れ込むことは可能だが、その結果は現時点では想定できない。
- この点に関しては、今後の展開として需要想定からアプローチしていく考え方、或いは、マクロ経済モデルにより循環変動や傾向変動の部分を説明し、そこから持続的需要変動を推計することも可能である。

議題2：持続的需要変動対応の検討の進め方について

- ・事務局より資料2により説明を行った後、議論を行った。

〔議論内容〕

1. モデルの次数設定について

- ・事務局案で特に問題はないと思うが、次数設定とoutlierの設定には関連があり難しい。検討の順番によって、結果が変わることもあるので、議論しながら進めたい。
- ・持続的需要変動の分析ではT成分の次数、S成分の次数についてはそれぞれ2が良く、それで固定してしまっても良いと思う。T成分の次数が1の場合は基本的には直線の周りを一定レベルで変動しているランダムウォークを仮定している。その場合、直線的に上がっていく、下がっていく等の傾向が全部T成分のノイズになる。そうすると、色々な他の変動もT成分に入るため、結果としてC成分が小さくなる。T成分の次数が2の場合、右上がりの傾向や一定の傾向など様々な形が使えるため、今回はT成分

の次数は2が良いと考える。また、H3 需要データは明らかにS成分が時間とともに変化しているため、S成分の次数は季節パターンが一定の1よりは季節パターンが変化する2の方が良いと思う。

・3 ページ、次数の設定方法案の③には懸念がある。変動率が最小となる次数の組み合わせとあるが、変動率を最小とすることが目的なのではなく、需要想定から上ぶれするリスクを定量的に測定する事が本来の目的と考える。変動率を最小にすること自体は寧ろ変動リスクを過小評価して必要な対策を怠る危険性、懸念が生じる。

→機械学習的に変動率を最小にするものを求めることに特化して最適化してしまうと、ご指摘のように本来の目的と違う事になってしまうため、要注意である。

→その通りだが、AIC がほぼ同じモデルが幾つか並ぶという事もあるため、その場合には変動率がより小さい方を選ぶということを事前に決めておくという事は良いと思う。

→AIC がある範囲内に収まっているのであれば AIC 最小に拘らず次数ができるだけ簡易なモデルを選択するという考え方もある。3 ページ③については、本来は供給予備力を確保するための電気事業者のコスト、或いは電気料金に転化されて需要家が負担するコストとの見合いで考えるべきものであり、この勉強会の議論だけで確保する水準を決めるのは難しい。

・T成分の次数が2、S成分の次数が2で固定する案については問題ないと思うが、C成分の次数に関しては制約をかけたモデルが考えられるためC成分の次数は1~4くらいまでは考えても良いと思う。

→C成分の次数についてはデータが更新、追加されたら次数を毎年選んでいくということか。

→難しいところである。毎年次数が変わる可能性もあり実務的に厳しいと思われるが、変えた方が良いか。ただし値が大きく変わる可能性はある。

→変えることは良いが、モデルを変えたことによる違いとして、同じ次数のモデルを使った時との結果を比較、検討することは必要かと思う。

→計量経済モデルによる電力需要予測を行ってきた経験から言うと、DECOMP によるモデルも含めて、統計モデルを運用する場合には、モデルの再推定を定期的実施し、モデルの定式化や次数等について再検討を継続的に行っていく必要がある。リーマンショックやコロナ禍のような事象が生じた場合には、モデルの修正が必要になる場合が多く、再推定の結果、モデル変更の必要が生じた場合に、有識者を集め、その可否について検討していくという手順が実務的には想定される。

2. 分析期間について

・分析期間に関しては震災前後の2つの期間に分け別々に分析する案が示されているが、もう一つの案として震災前と後を別のモデルではなく、震災前後期間3年~4年くらいを全てA0(異常値)として設定する案もある。気になっているのは分析の主対象となるC成分である。C成分は3、4年くらいの周期のものであると考え、10年の分析期間では短くて安定しない可能性がある。10年以上前のデータもあるので、景気循環のようなものをある程度加味できる形でモデル化出来た方が良いと思う。

→異常期間が短ければ欠損等にしてしまうのも簡単だが、この場合対象となる期間が長く、またT成分はレベルシフトしていると想定される。

→ご指摘のとおり。震災前にはリーマンショックもあり、そこでもイレギュラーな動きをしているが、リーマンショックも含めて全て除外では、やりすぎとも考えられ難しいところである。震災は完全に突発的な事象であり経済変動とは関係ないため、そこだけ除外する考え方もある。

- リーマンショック前は緩やかだが需要自体に上昇トレンドが明らかに認められているのに対して、震災後の期間は人口減少もあり、ほぼ横ばいである。そういった傾きの違いが認められる場合に、同じモデル・同じ次数で測定した時に、それぞれどのような結果の違いが出てくるのか。
- 例えば5年を欠損として扱うとその間のT成分の変化はもちろんあるが、欠損に入る直前のT成分の値と欠損後のT成分の値を単に緩やかに結ぶような直線が推定されるものと想定される。
- おそらく連続で中抜きする場合はT成分とS成分は変わり、C成分のところだけ一定の構造で繋がっているというようなモデルを考えていく必要があるのではないかと思う。

3. outlier 設定について

- ・現状の DECOMP には自動的に outlier を探索するプログラムを実装しているがそれ自身は完全に学問的に確立されたものではないという側面もあり、AIC 最適化だけで判定しきれない部分があることから経済事象等の説明性は考慮した方がよい。機械的に AIC 基準でやろうとしても outlier が多数検出されてしまう事もあり得るし、どういう順番で outlier を選んでいくかという問題もある。ある程度探した上で説明性を考慮し outlier を設定するのが適切かと思う。
- ・この分析では C 成分の最大値が変動率になるということで、需要が高い時点だけ選べばいいと勘違いしてしまっただが、予測分布の対称性の問題があり、上ぶれ側の異常値が入ると下ぶれ側のミニマム値にも結構影響を与え、ミニマム値にすぐ小さい値が入ると必然的に大きな値を入れるようにモデルが調整されてしまうという側面がある。DECOMP モデルを適応する限りにおいては、大きいところの異常値だけでなく小さいところの異常値も見ておくべき。
- ・8 ページ、案①と検討の進め方の 1 項目はその通りだと思うが、DECOMP で判定される outlier も検討対象となるべきだと考える。それに合わせて経済事象のチェックが必要と考える。異常値を除外している点について、可能であれば需要想定で例えばダミー変数や outlier を使っている等の情報があれば非常に参考になる。そういった情報を持ち合わせて検討してはどうか。
- ・需要想定において異常値として除外している点は各社でそれぞれの見方があるかと思うが、共通して言えるのが、現行震災以降の需要を対象としている事である。また、電力の使用制限等がかかって、外部的な要因によって需要が抑制されているという時点は定常的な状況とは言えないので分析期間から除くべきであり、outlier の設定をすべき期間と考える。例えば自然災害、新しい例で言えば北海道のブラックアウトもそうだが、実際に電気が使える状況ではないような時点はあらかじめ除外すべきと考える。
- ・outlier を設定しないという考え方は、outlier を設定しなかった点をリスクとして捉えなくて良いのかという問題に関わってくるので、この勉強会で議論できる話でなくもっと上のレベルでの判断であると考えている。
- ・コロナの関係で経済統計では軒並み A0 を入れている分析が多かったが、現在それが正しかったのかという議論している。よく分からないからとりあえず A0 を入れるというのは事後的に見るとあまり良くないとなる可能性もある。事後検証を行い、実際 A0 を入れる必要なかったとなる場合も出てくる可能性があるが、それで A0 を外して分析した結果、値が変わることもある。なるべく A0 を入れる点を最小限にする配慮はあったほうがいいと思う。

以上