

第4回持続的需変動に関する勉強会 議事録

日時：2022年9月8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(株) 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）DECOMP法における分析条件の設定の考え方について
- （資料2）非ガウス型状態空間モデルを用いた持続的需変動の推定について_電力中央研究所提出資料
- （資料3）その他モデルにおける分析結果について
- （資料4）持続的需変動に関する勉強会 報告書（案）

議題1：DECOMP法における分析条件の設定の考え方について

- ・事務局より資料1により説明を行った後、議論を行った。

〔確認事項〕

- ・C成分の次数については1次と2次でAIC等を確認し大差無い場合は2次を原則とする。

〔議論内容〕

- ・次数2の場合には2期前までの相関を考慮できるという事であるが、2期前との相関が小さければ1次の結果に近づくため、次数を大きくすれば小さな次数の場合の変動成分も捉える事ができ、更に多くの循環的な変動を拾う事ができるという理解で宜しいか。
- 2次のモデルは1次のモデルを含んでおり、1次で表現できる範囲の事は2次のモデルでも原理的には表現可能である。2番目の係数を0とすれば1次のモデルと同様になる。ただ、誤差に反応しやすいという問題があるため、AICでそうならないようペナルティを付けている。1次は前の時点との相関だけだが、2次の場合は2期前の相関も考える事によって周期的な変動を直接捉える事ができるというメリ

ットがある。その特徴が全てのデータに対して必ず良いというわけではない。

- ・特に異論は無いことから、事務局の提案どおり C 成分の次数については 1 次と 2 次で AIC 等を確認し、大差無い場合は 2 次を原則とする事にしたい。

議題 2：非ガウスモデルにおける分析結果について

- ・電力中央研究所の林田委員より資料 2 により説明を行った後、議論を行った。

〔確認事項〕

- ・今回の分析結果については課題が残されており、今後も必要に応じて検討を進める。

〔議論内容〕

- ・次数の考え方について、DECOMP 法の時に検討した最適な次数の考え方は非ガウス型モデルに関しても当てはまると理解している。例えば DECOMP 法では T 成分に関しては滑らかさも重視し、2 という設定をしており、C 成分に関しては循環成分をより捉えるために 2 という設定をしている。非ガウス型モデルでも同じ次数同士で比較してみる事が必要なのではないか。また、次数 $T=2, C=2, S=2$ の時に C 成分の変動が大きく出てしまうというのが気掛かりで、その原因は解明しなければならないのではないかと。誤差項に関して一律で t 分布を適用している事について、持続的需要変動の分析において重要なのは outlier が C 成分に紛れ込まない事かと考える。例えば誤差項の分布を I 成分と T 成分の誤差項のみ t 分布にする等の視点も必要なのではないか。
- まず同じ次数での比較であるが、分析の取っ掛かりでは、情報量基準に基づき選択されたモデルの結果同士を比較し、持続的需要変動の違い、モデル次数の違い、違いがなぜ生じているのかを調べていくということではないか。ただし、さらに詳細に検討していく中で、同じ次数のモデル同士での比較も行いたい。次数 $T=2, C=2, S=2$ の時に C 成分の変動が大きく出てしまう理由は、T 成分が 2 次の場合は総じて、最大変動率が大きくなっていることを考えると、T 成分がなめらかな分、C 成分にそれよりも周期が短く、波の高さが高い変動が集まっているためだと考えられる。全ての方程式に t 分布が入っている点については、今後、検討すべきと考えている。例えば、観測方程式には t 分布を入れなくて良いという考え方や、T 成分と C 成分には入れ、S 成分は t 分布を入れないという考え方等がある。どの方程式に t 分布を適用するかはデータの振る舞いを見ながら考えていくというのもあろう。
- 今回の分析では次数についても網羅的にトライされていて大変だったと思うが、一方で欲張り過ぎの印象がある。粒子フィルターを使って非ガウス分布を適用しているが、分布をガウスにすれば今までの DECOMP のモデルになるわけである。出発点として DECOMP で一番良いと見なされたモデルをベースにして、そこからの改良を考えていく形で色々トライされていくアプローチが宜しいかと思う。全ての成分を非ガウスにする必要はなく、特に C 成分があまり構造変化しないというのは自然な仮定だと思う。
- DECOMP で一番良いとみなされたモデルから分析をスタートするという提案を頂いた。今後検討していきたい。
- ・今後の課題として t 分布以外もやっていただく事は重要だと思う。今回、結果は出てきているが多少課題もあるため是非今後も検討を進めていただければと考える。

議題 3：その他モデルにおける分析結果について

- ・事務局より資料 3 により説明を行った後、議論を行った。

〔確認事項〕

- ・今回参考として行ったその他モデルによる DECOMP の分析結果の妥当性の検討、確認について、適切な形で報告書に記載する。

〔議論内容〕

- ・非線形トレンドの妥当性の評価としてはふたつの視点があると考えている。ひとつは従来手法の線形トレンドでは回帰対象期間が変わると大きく結果が変わってしまっていたが、今回の非線形トレンドに変えた時に安定した結果になるのかという点である。もうひとつはこの T 成分が需要想定と整合性が取れているのかという点である。例えば DECOMP 法の T 成分の次数の評価の時に当期翌期の需要想定との相関を見て妥当性を判断したが、同様の裏付けをやっておくと良いのではないか。
- （事務局）ご指摘の期間を変えた場合の確認と、抽出された T 成分が需要想定側のトレンドとどの程度一致しているかの確認をすべきという点については正にその通りと考える。今の視点を踏まえて今後の分析に加えることも検討したい。
- ・この分析は参考値としての検討と理解しているが、X-12ARIMA+回帰直線トレンドという 2 段階で分析を進めるよりも状態空間モデルでの分析はひとつのモデルで同時に検討でき、かつ統計的にモデルを選択する基準がある点でより良い方法だと考えている。状態空間モデルとの比較のために、今回の X-12ARIMA+何等かの手法による分析を行ったと理解した。
- （事務局）事務局としてもそのような位置付けと考える。この後資料 4 で報告書案を用意しているが、その中でも今いただいたような方向性でとりまとめている。
- ・この議題 3 は DECOMP の分析結果の妥当性の検討、確認という事で分析いただいた。統計ツールとして利用可能な N 次曲線、HP フィルター、BN 分解の 3 つの手法について分析していただいたため、この分析内容についても適切な形で報告書に入れていただきたい。

議題 4：持続的需要変動に関する勉強会 報告書（案）

- ・事務局より資料 4 により説明を行った後、議論を行った。

〔確認事項〕

- ・事務局提案の報告書案を今回の議論を踏まえ修正し、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会へ報告する。

〔議論内容〕

- ・報告書の大筋としてはまとまっていて良いかと思う。敢えて一言意見を述べさせていただく。今回 DECOMP 法の分析をしていく中で、個人的に印象深かったのは、S 成分である季節性の傾向的な変動が明らかになった事である。将来の需要想定を活用に関して、この季節的な変動をそのまま先延ばしし

て使用するという事はないかと思うが、今後のカーボンニュートラルの進展等も踏まえて、この傾向を適切に将来想定に織り込んでいく視点が必要ではないかと考える。106 ページの将来予測への活用検討の部分について、今回の分析を通じて得られた季節性の傾向の知見を将来想定へ適切に織り込むために過去の S 成分の傾向的な変動が参考になるのではないかという事を意見として述べさせていただく。

→一般論としては非常に適切なコメントかと思う。ただしこのデータの場合、震災後のデータでみると比較的安定している事に注意が必要である。36 ページ「S 成分の次数が 2 の場合 (T:C:S=2:1:2)」のグラフでは季節成分がずっと傾向的に変わってきているが、実際は真ん中辺りからはさほど傾向的に変わっていない。

- 110 ページは DECOMP 法の良い点を書いていただいている。①～④に加え、時系列モデルのメリットを付け加えていただきたい。時系列モデルのメリットは問題点があった時に何が問題だったかが明確に分かり、モデルを改良する事によって問題点を改善できる点である。異常値に対応できる非ガウス型の分布の適用も一例である。またモデルベースのもうひとつの良い点は、AIC があるため問題点を改良していく時の指針となる事である。トライしてみてこれはダメ、これは良いかも知れない等の判断の指針になるのが良い点かと思う。
- 基本的には本日提案いただいた報告書案を報告書としてまとめていただければと思う。その結果は調整力及び需給バランス評価等に関する委員会に報告する予定となっている。本日の議論を踏まえて必要な部分は事務局で修正をお願いしたい。そこで微少な修正等については座長に一任いただければと思うが宜しいか。その形でとりまとめて最終報告書を作成する形とさせていただく。

以上