

夏季日電力量の気温による回帰モデル —折線・層別を織り込んだ解析法の提案—

01102345 近畿大学 権藤 元 GONDO Hajime
手続き中 近畿大学 城地敏治 JIOCHI Toshiharu
手続き中 近畿大学 中原 誠 NAKAHARA Makoto

1. はじめに

固有技術に基づくデータ構造のいづれが現実のデータをよく説明しているかという場面で、線形回帰モデルほどデータ解析者の意図に沿ったデータ構造モデルをつくり易いものはない。例えば、夏季の電力日使用量を気温により説明しようとしているとき、気温の温度係数に関心をもち日々の気温が7月のように上昇傾向の時期と9月のように下降傾向の時期と同じ値でよいのか。といった疑問にも容易に応えられるデータ構造モデルをつくることができる。

これはダミー変数を活用して折線・層別を織り込めば可能なことは早くから知られている^[1]。しかし、パソコンのハードソフトの機能が上がったといっても、やたらと無秩序にいろいろなデータ構造モデルをつくってもただ迷うだけとなり易く、案外実務では一部に行われているに過ぎないと思われる。例えば、このことはOR誌の電力需要予測特集の事例^[2]からも伺われる。

そこで、変数生成の基本パターンとして、折線と層別のモデルを示し、これらを組み合わせていろいろなモデルを検討するときの基本的な考え方を提案し、事例として夏季日電力量の解析事例を紹介する。

2. 検討方針の明確化と手順化

データ解析にあたっては、検討方針の明確化と手順化が重要で、そのステップを図表1に示す。

3. 変数生成の基本パターン

$y = a + bx$ という簡単な1つの直線で表されるモデルについて、基本パターンとして折線・層別・特異点のモデルつくりのために必要な変数生成法を示す。なお、生成した説明変数は変数選択の対象とする。

(1)折線

$x = c_i$ を境として係数 b が変化するか検討するとき、次の変数を生成する。

x_i : $x \leq c_i$ のとき $x_i = 0$, $x > c_i$ のとき $x_i = x - c_i$

(2)層別

x_i : 層別 i に属するとき $x_i = x$, 層別 i に属さないとき $x_i = 0$

x_{ai} : 層別 i に属するとき $x_{ai} = 1$, 層別 i に属さないとき $x_{ai} = 0$

なお、層別 i とは一つの層別因子により層別されたものとする。

(3)特異点

x_i : 特異点 i に属するとき $x_i = 1$, その他 $x_i = 0$

4. 変数生成の基本的考え方

変数選択の過程で、無定見にいろいろな候補から選択しようとする、固有技術の立場から判断するといっても迷うだけであるから、変数選択の過程を通じて常に基本となる構造モデルを意識して、そのモデルを補足する追加変数を見いだす立場に立つ必要がある。この立場に立って追加する変数は、すでに採用済みの変数との関連から新たに変数を生成すればよい。

例えば、事例に示すように平均気温を採用済みであるときに、最高気温をモデルに取り入れたいときは、「最高気温-平均気温」を新たな説明変数として生成する。これにより多重共線性を避けることができ変数選択が容易となる。

5. 夏季の電力日使用量の事例

95年5月29日から10月9日までの134日間の某電力会社日電力量を日平均気温を中心として回帰分析した事例について、検討経路を図表2に、結果一覧表を図表3に示す。

6. おわりに

データ解析にあたって試みる仮説を明確にしながら、その仮説の検討に必要な変数を生成し回帰分析を行うこと容易であることを示した。しかし、やはり固有技術に基づく仮説を如何に整理しておくかが一番重要であることを確認した次第である。

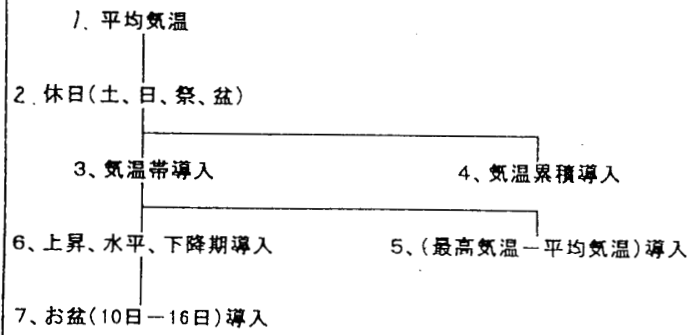
参考文献

[1]権藤, OR手帳ダミー変数で折線近似を, オペレーションズ・リサーチ, VOL23, NO.3, 1978

[2]特集, 電力需要予測, オペレーションズ・リサーチ, VOL41, NO.9, 1996

1. 検討したい仮説を列挙する
 2. 基幹モデルとそれを補足する枝葉モデルの区分を明確にしなが検討順序を樹枝状に展開する
PDPC表現をするとよい
 3. 検討に必要な変数生成をする
 4. 回帰分析を行い固有技術をメインとしたケースとこれにAIC基準を取り入れたケースと比較してデータ解析者の判断により決定する
- 3, 4の間はPDPC図を基に何回も繰り返す。

図表1 検討方針



図表2 検討経路

3 気温帯の導入効果

寄与率	情報基準量	平均気温	土曜日	日曜日	祭日	お盆	平均気温 21未満	平均気温 21-23	平均気温 23-25	平均気温 25-27	平均気温 27-29	平均気温 29以上
60.18	2385.4	4408										
87.89	2408.8	4689	-15572	-31282	-25140	-9335						
93.31	2333.2	4870	-15261	-31592	-20525	-7783	-4313	-	-	-	5232	-

4 気温累積効果

累積比率	寄与率	情報基準量	平均気温	土曜日	日曜日	祭日	お盆	上昇+上昇 21未満	上昇+上昇 21-23	上昇+上昇 23-25	上昇+上昇 25-27	上昇+上昇 27-29	上昇+上昇 29以上	下降+下 21未満
90.13	2385.4	4880	-14324	-29529	-20946	-10944		<<	<<	<-3369>	>>	>>	>	<<
1:2	91.39	2387.1	4865	-14034	-29958	-19462	-10992	-253	-4600	-4024	-3477	-2399	9422	
	91.22	2377.7	4918	-14168	-29793	-19491	-10112	-	-4604	-4091	-3571	-2685	8820	
90.21	2384.4	4896	-14164	-29530	-21787	-10995		<<	<<	<-3227>	>>	>>	>	<<
1:1	91.49	2385.5	4881	-13845	-29795	-20348	-11194	-312	-4403	-3991	-3303	-2371	6392	
	91.30	2376.4	4933	-14007	-29672	-20392	-10184	-	-4385	-4035	-3375	-2630	7902	
90.14	2385.2	4916	-13940	-29722	-24021	-10929		<<	<<	<-2528>	>>	>>	>	<<
1:0	91.45	2386.1	4880	-13595	-29553	-22980	-11455	-361	-3238	-3581	-2687	-1799	6483	19.
	91.39	2377.0	4900	-13526	-29249	-22823	-11442	-	-3179	-3568	-2698	-1791	6512	205.

5 (最高気温-平均気温)の導入効果

寄与率	情報基準量	平均気温	土曜日	日曜日	祭日	お盆	平均気温 21未満	平均気温 21-23	平均気温 23-25	平均気温 25-27	平均気温 27-29	平均気温 29以上	最高-平均 21未満
87.92	2410.4	4719	-15657	-31401	-24945	-9398							<<
93.52	2331.0	4844	-15459	-31865	-19878	-7594	-4183				5782		<<
93.56	2340.1	4470	-15289	-32018	-19334	-8192	-3807				5663		-838
93.54	2334.7	4268	-15428	-32008	-19493	-8064	-3604				5796		-841

6 上昇期、水平期、下降期の導入効果

寄与率	情報基準量	平均気温	土曜日	日曜日	祭日	お盆	21未満	21-23	23-25	25-27	27-29	29以上	
94.20	2324.2	6088	-14677	-31464	-17973	-9409	-4281	-3007	-	-4956	-	ナシ	<上昇期
							ナシ	ナシ	-	-3719	3467	-	<水平期
							-5518	-3598	-	-	-	-	<下降期

7 お盆(10日-16日)の導入効果

寄与率	情報基準量	平均気温	土曜日	日曜日	祭日	お盆	お盆10	お盆11	お盆12	お盆13	お盆14	お盆15	お盆16
96.89	2252.8	5935	-15364	-32006	-18445		12409	4860	401	-2220	-23978	-29568	-27147
							21未満	21-23	23-25	25-27	27-29	29以上	
							-4185	-2696	-	-4537	-	ナシ	<上昇期
							ナシ	ナシ	-	-3219	3864	-	<水平期
							-5450	-3140	-	-	-	-	<下降期
寄与率	情報基準量	平均気温	土曜日	日曜日	祭日	お盆	お盆10	お盆11	お盆12	お盆13	お盆14	お盆15	お盆16
96.84	2248.6	5935	-15404	-32195	-18487		12150	-	-	-	-24919	-29871	-27329
							21未満	21-23	23-25	25-27	27-29	29以上	
							-4184	-2686	-	-4515	-	ナシ	<上昇期
							ナシ	ナシ	-	-3013	3624	-	<水平期
							-5462	-3125	-	-	-	-	<下降期

図表3 結果一覧表