

RSS Higher Certificate in Statistics, 2010
Module 7 : Time series and index numbers

1.

- (i) 時系列 Y は、3つの主要成分 C (トレンド), S (季節成分), I (不規則成分) に、加法分解または乗法分解することができる。分解の種類ごとに、これらの文字を用いて Y を式で表し、季節調整前のデータに適用すべき変換がもしあれば各場合における条件を記述せよ。どのようにして用いる分解モデルを決定するかを、例を挙げて簡単に説明せよ。季節調整済みの推定値の計算式とその導出方法を簡単に説明せよ。
- (ii) イースターの時期は3月下旬から4月下旬の間で変わる。季節調整済み時系列での動向を解釈する際に、この変化がどのように問題を起す可能性があるのか、イースターの効果をどう検定するか、またもし効果があればその推定方法、除去方法を説明せよ。季節調整に影響を与えるカレンダーに関連する他の効果を1つ挙げて説明せよ。
- (iii) 以下の表は、イギリスへの海外からの全訪問者数を測定した、月次系列の季節調整の回帰分析部分からの自動的な出力を表している。

Regression Model			
Variable	Parameter Estimate	Standard Error	t-value
AO-2004.Oct	-0.1519	0.07257	-2.09
AO-2005.August	-0.1963	0.07274	-2.70
Easter	0.0740	0.123	0.60

Note: AO stands for additive outlier.
Critical value at 5% significance level is 1.96.

この出力を説明せよ。この系列を季節調整するときには何をしたらよいか。イースターに対する調整と外れ値に対する調整との基本的な違いは何か。

2.

- (i) 移動平均を用いて、時系列から季節成分とトレンドをどのように抜き出すのかを説明せよ。
- (ii) 以下の表は、2005年から2007年までの年間の各四半期における、とある商品の生産量 y を示している (Q1 は四半期1を示している)。 y の対称な5点単純移動平均を求め、表に行を追加せよ。対称な移動平均を用いる意義は何か、また、特に (データを用いる人

が最も関心を持っている部分である) 系列の終端においてそれはどのように扱われているか。

商品の生産量 y

<i>Period</i>	2005 Q1	2005 Q2	2005 Q3	2005 Q4	2006 Q1	2006 Q2	2006 Q3	2006 Q4	2007 Q1	2007 Q2	2007 Q3	2007 Q4
<i>Production</i>	50.0	36.5	43.0	44.5	38.9	38.1	32.6	38.7	41.7	41.1	40.5	33.8

(iii) トレンド成分を推定する際に, 単純 (均等加重) 移動平均より対称だが均等でない加重移動平均が好ましいのはなぜか, 議論せよ。

(iv) 移動平均を算出する期間を長くすることの長所と短所を述べよ。

3.

(i) それぞれ 2010 年 1 月を基準時点として, 2010 年の最初の 3 ヶ月間に対してのラスパイレス価格指数を考える。2 月から 3 月までの指数の伸び (すなわち, 2 月の指数に対する 3 月の指数の比) 表す式を, 適当な期間の価格と数量の関数として導出せよ。

(ii) (i) で導いた式を, 2 月を基準時点, 3 月を現時点, 1 月を量の期間としたときのロウ(Lowe) 価格指数 $P_{Lo}(\text{February, March; January})$ と呼ぶ。このロウ価格指数が, 基準時点が 2 月である各価格の加重平均であることを示せ。そのときの重みを求め, 説明せよ。

(iii) 1 月を基準時点とした 2 月から 3 月までのパーシェ価格指数の伸びを表す式を, 適当な期間の価格と数量の関数として導出せよ。

(iv) (iii) で導いた式が, 伸びを数量指数で割った値であることを示せ。ここでの数量指数の名称を答えよ。

(v) 1 月を基準時点とした 2 月から 3 月までのフィッシャー価格指数の伸びを表す式を, 適当な期間の価格や他の指数の関数として導出せよ。

4. ヒトの出生への指数の適用においては, 特定の年における出生率 (女性 1 人あたりの出生児数) が経済の価格指数に, 女性の人数が数量に, 出生児数が価値にそれぞれ類似している。

(i) 期間 0 を基準時点, 期間 t を現時点としたときのラスパイレスとパーシェの出生率指数の式を, 必要に応じて簡略化して述べよ。

(ii)

<i>Age group</i>	<i>Number of women in 2008</i>	<i>Number of live births in 2008</i>	<i>Number of women in 2009</i>	<i>Number of live births in 2009</i>
15–17	3095	30	2985	28
18–21	4056	439	4027	401
22–29	7483	984	7514	975
30–39	10247	426	10473	453
40–49	9835	37	9626	52

とある小さな地域に関する上の表からのデータを用いて、2008年を基準時点とした2009年のこの地域のラスパイレス、パーシェ、フィッシャーの出生率指数を計算せよ。

- (iii) 女性の人数の指数をどう数値化すればよいか。また、女性の人数に対するラスパイレス指数を計算せよ。