

台灣人口模型及少子化的影響

殷富（應用數學系教授）

講題大綱：

- 一、 台灣生育率及死亡率的趨勢
- 二、 台灣人口的模型
 - (一) Malthus Model 及改良式 Malthus Model
 - (二) 台灣最大人口發生時間及人口數之預測
- 三、 台灣少子化的影響
 - (一) 少子化的原因
 - (二) 少子化造成的影響
 - (三) 因應少子化的策略

定義：高齡化社會(Ageing Society)：

65 歲以上人口數/人口數 $> 7\%$

高齡社會(Aged Society)：

65 歲以上人口數/人口數 $> 14\%$

超高齡社會(Hyper aged Society)：

65 歲以上人口數/人口數 $> 20\%$

老化指數：

65 歲以上人口數/15 歲以下人口數

台灣老化指數最大依序為：

嘉義老化指數=**105.6%**

澎湖老化指數=**102.32%**

雲林老化指數=**94.3%**

台灣老化指數最小依序為：

桃園老化指數=**43.12%**

台中老化指數=**44.2%**

新竹老化指數=**47.62%**

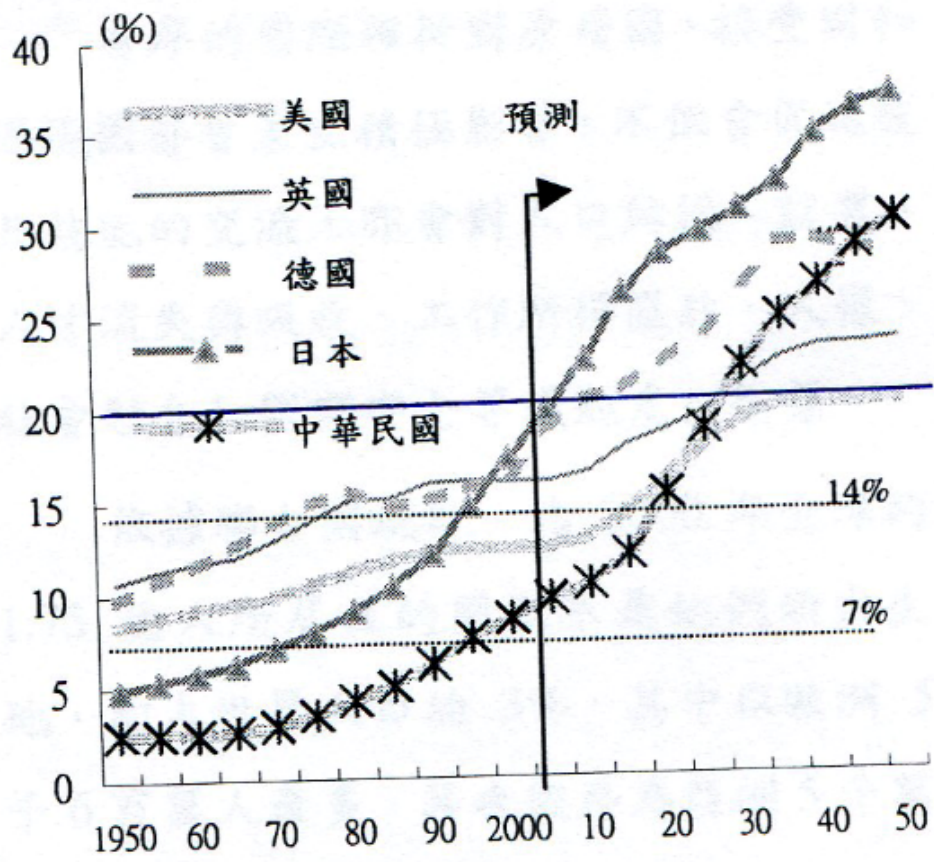
人口減少的都市：台北市

人口增加最多是金門=**9.703%**

主要國家高齡化（取自經建會等）

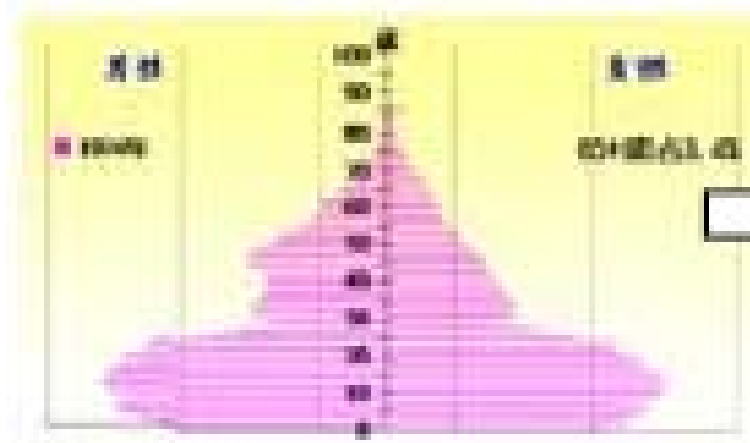
	進入高齡化 社會（7%）	進入高齡化 社會 (14%)	進入超高齡 社會 (20%)
台灣	1994	2018	2027
日本	1970	1995	2007
新加坡	2000	2019	2027
韓國	2000	2018	2029
美國	1944	2013	2051
法國	1865	1980	2024
瑞典	1890	1975	2015
義大利	1927	1988	2013
希臘	?	1993	2012

圖 1-3 主要國家老年人口比率及預測圖

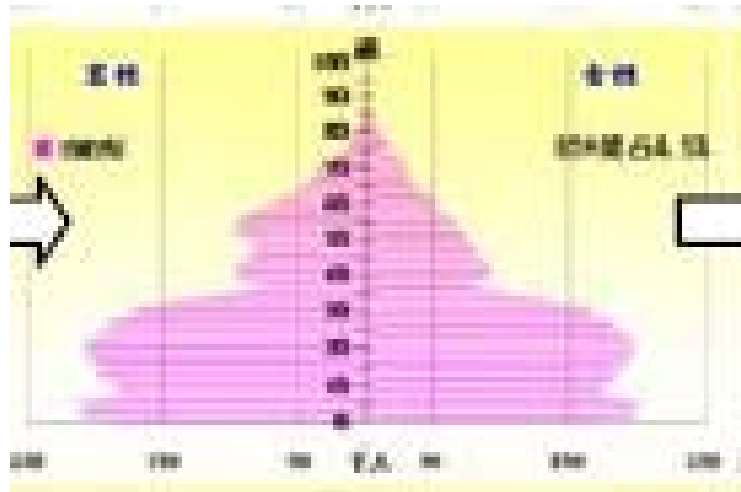


資料來源：聯合國、內政部、經建會

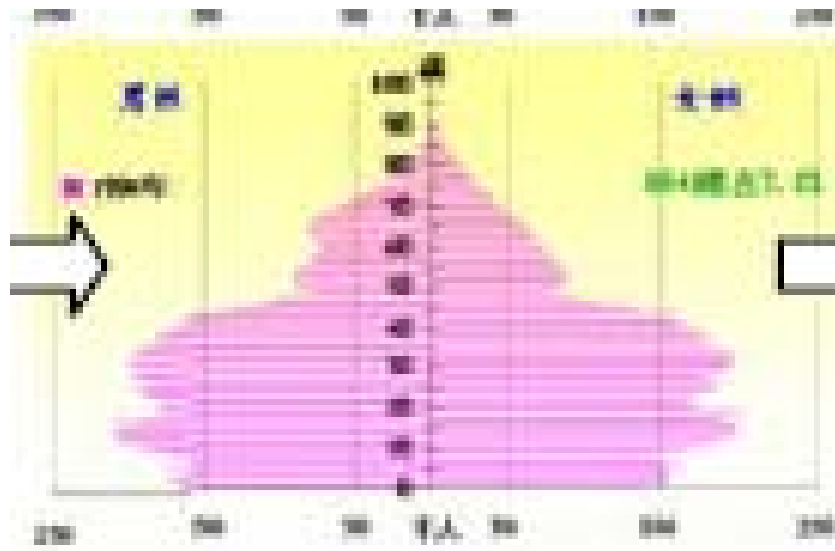
	2010 老化指數
日本	176.92
德國	142.86
法國	94.44
英國	88.89
台灣	65.05
美國	65.00
紐西蘭	61.90
韓國	58.82
中國	42.11



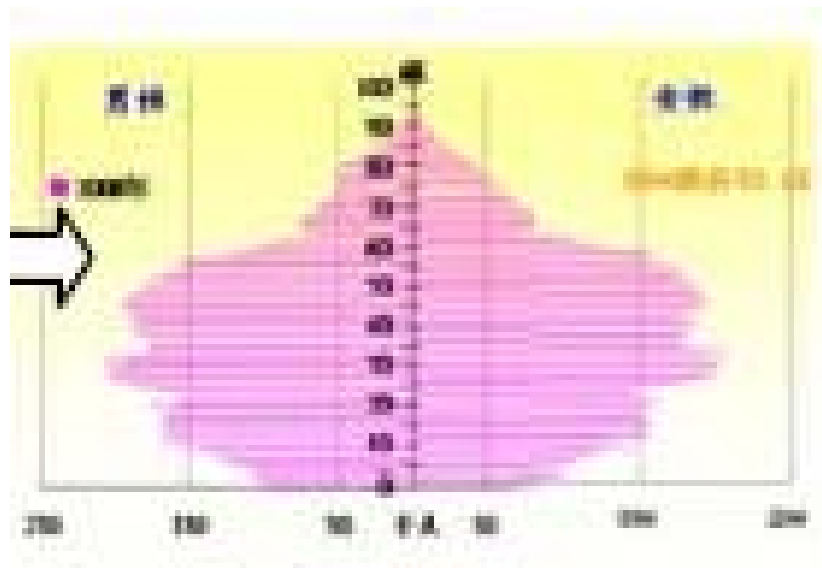
1973



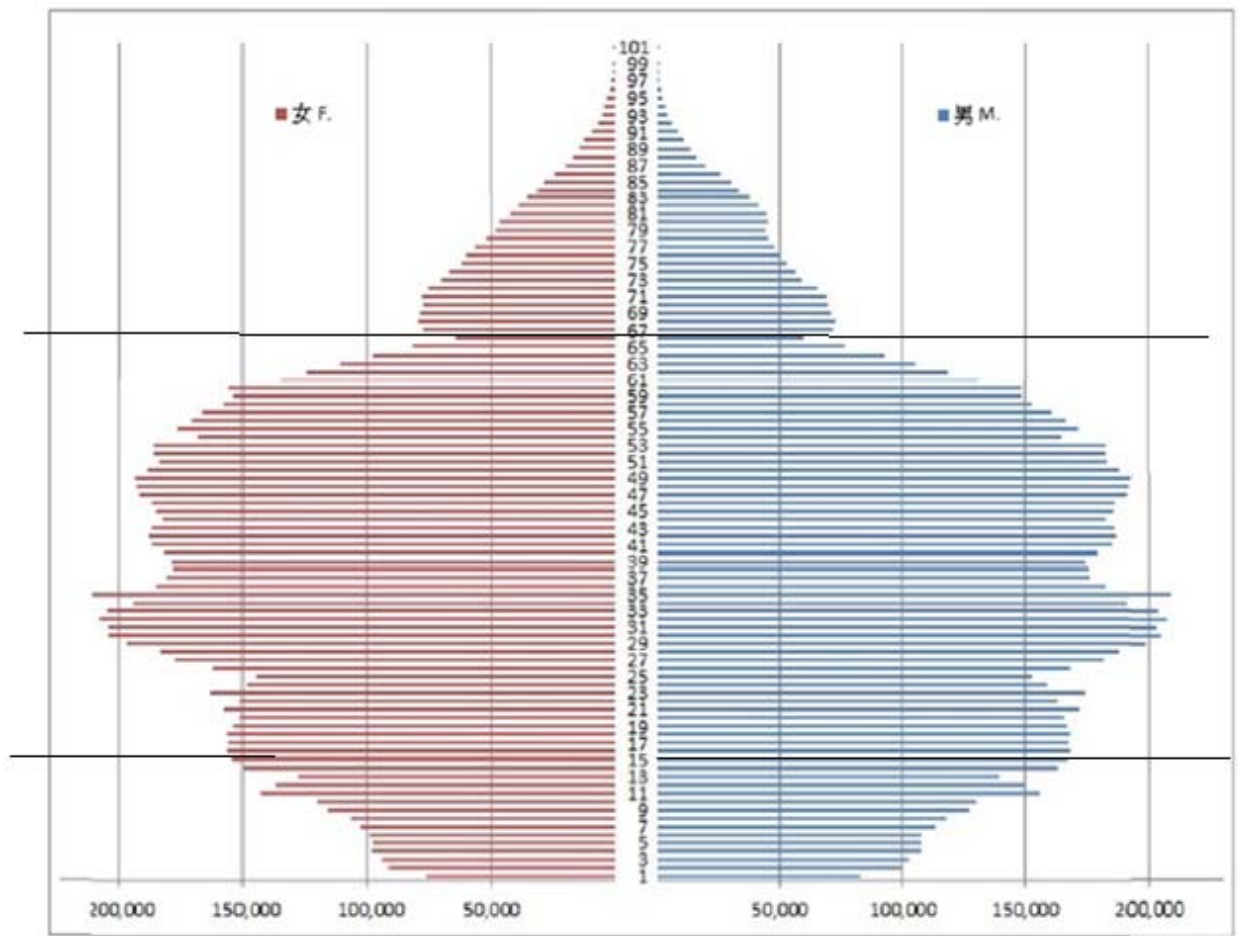
1981



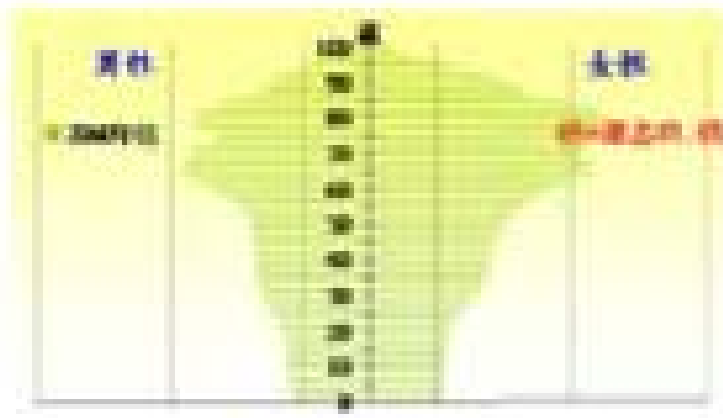
1993



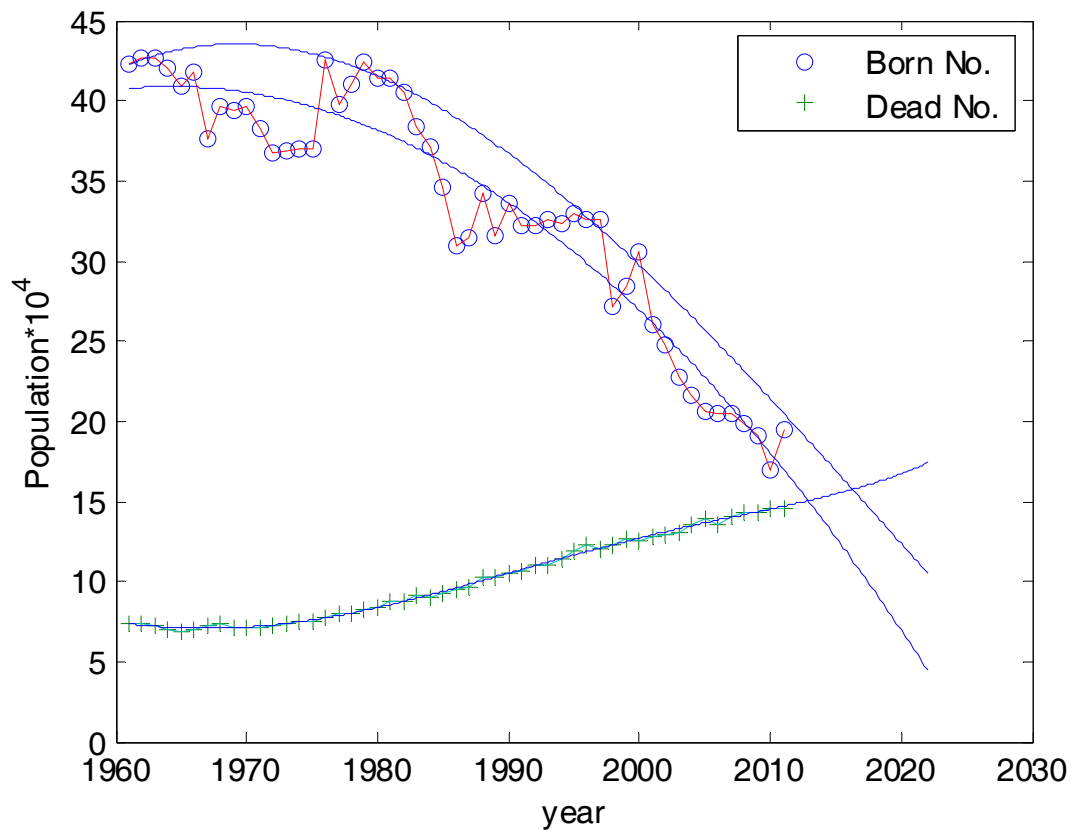
2003



2010

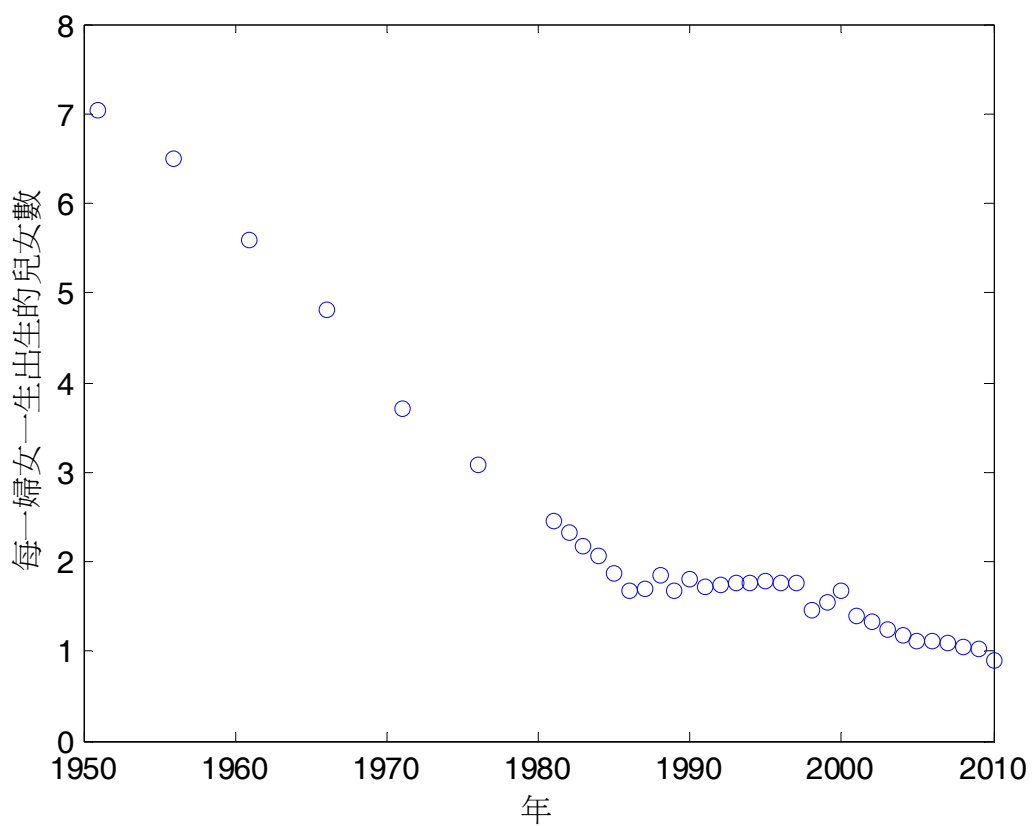


圖一. 人口金字塔(資料取自內政部網站)



圖二.台灣出生及死亡分布圖 (資料取自內政部網站)

That mean it will “Born No.=Dead No.” at between 2014 to 2017



圖三. 台灣婦女一生生出的兒女數分布圖(資料取自內政部網站)

到 2010 年台灣婦女一生生出的兒女數僅有 0.89 人

Models:

CASE 1..Malthus Model

$$dN/dt=r*N$$

解得：

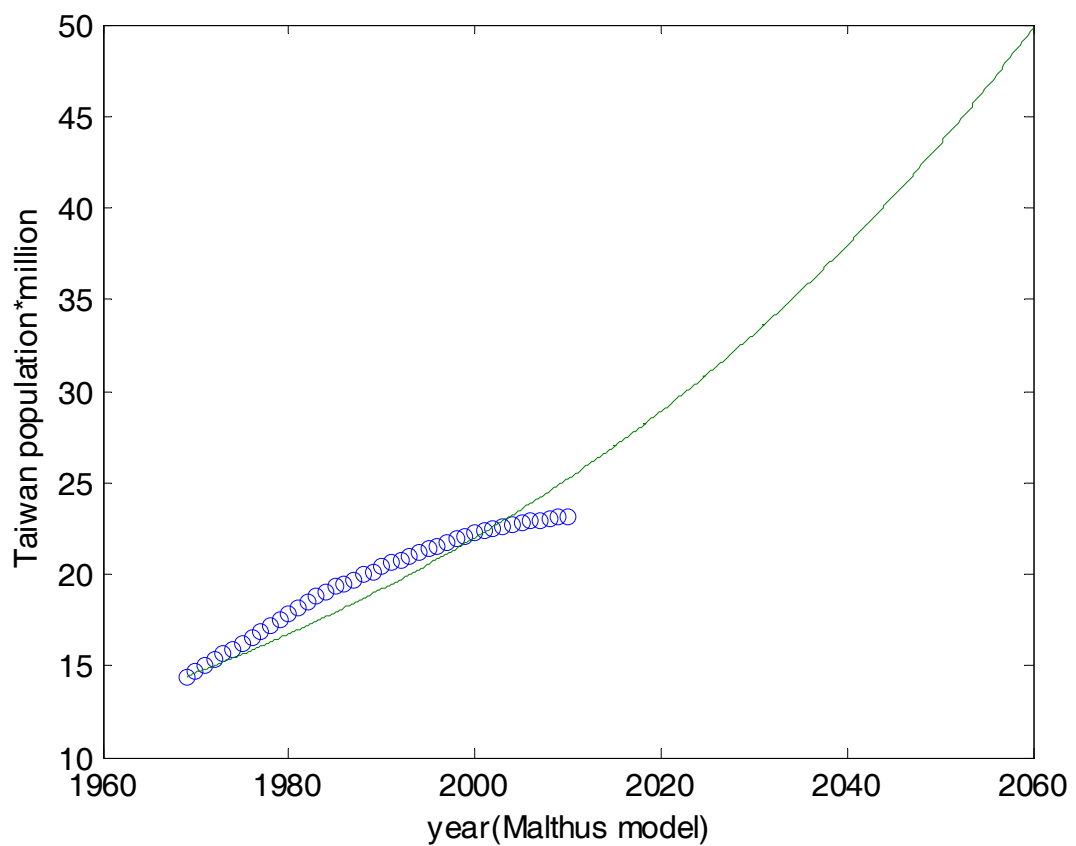
$$N=N0*Exp(r*t)$$

N:人口數

r:人口成長率

N0:1969 年的台灣人口數

用此方程式繪出的台灣預測圖形為：



以台灣目前的人口變化 **MALTHUSmodel** 是無法的出合理的結果

CASE 2.Modified Malthus model

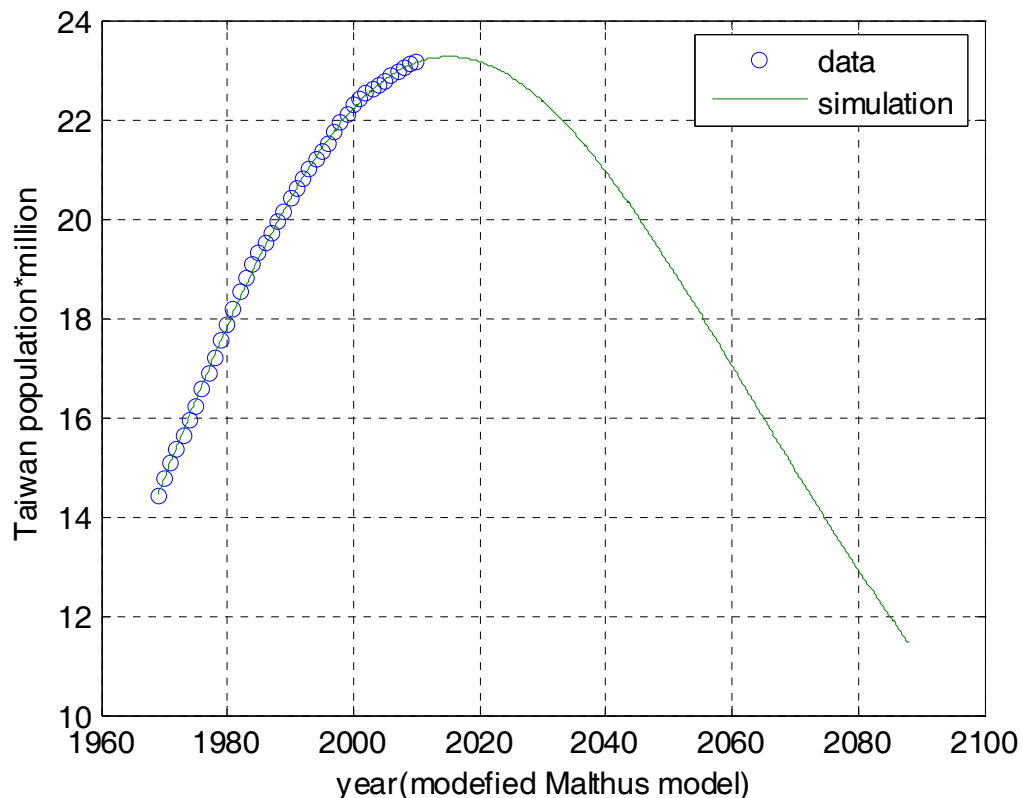
令人口成長率為二次多項式方程式

$$\text{令 } r=a+bx+c*x^2$$

$$N=N0*Exp((a+(0.5)*bx+(1/3)*c*x^2)*t)$$

$$N=14.136.*exp((1./3.*a(3).*t.^2+1./2.*a(2).*t+a(1)).*t);$$

解得:



圖四.台灣人口數之預測(資料取自內政部網站)

最大人口數的發生年爲: **Ans=47.116 Or 1968+47.11=2015.11**

民國 **104.11** 年

最大人口數爲 **23264740**

Case 3.Logistic Model

$$dN/dt=rN-(r/k)*N*N$$

K:最大人口數

解得：

$$N=k/(1+((K/N_0)-1)*exp(-r*t))$$

```
function y=popu6(a,t)
```

$$y=a(2)./(1+((a(2)./14.414)-1).*exp(-a(1).*t));$$

```
>> [a,R,j]=nlinfit(t',N','popu6',[0.1 20])
```

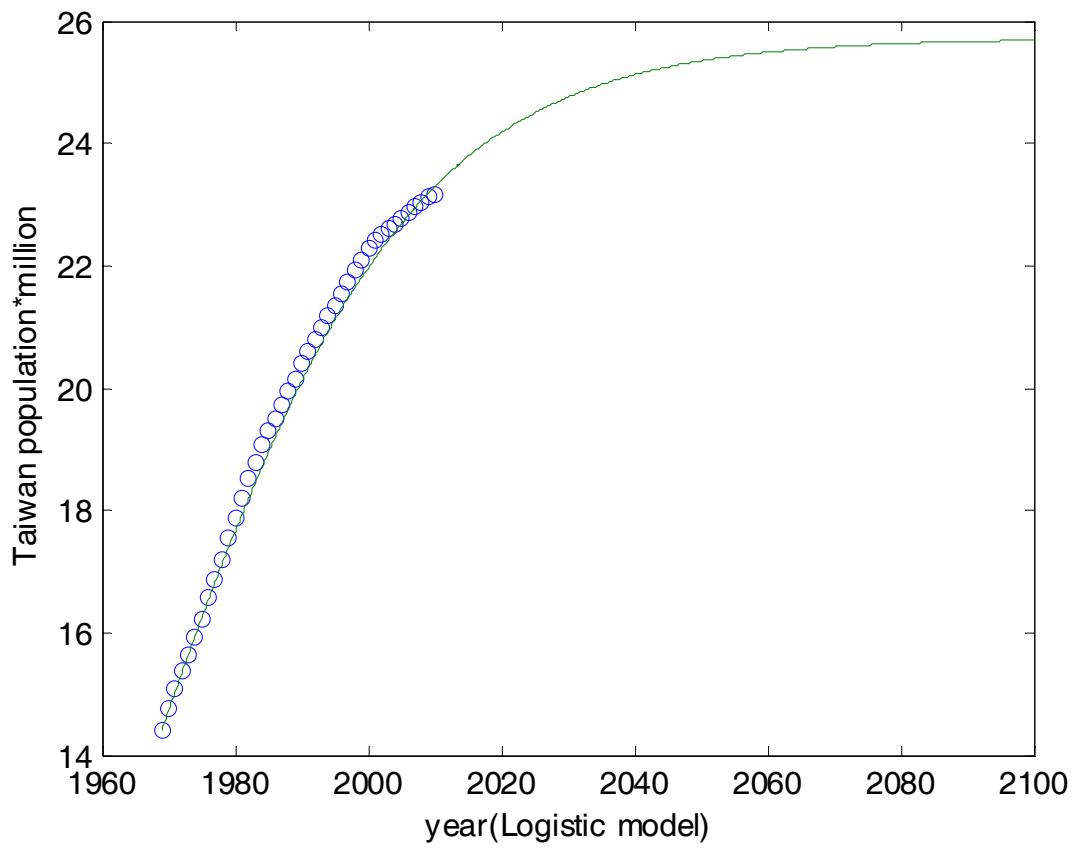
```
a = 0.04926298197107  25.71586502650727
```

(即 $r=0.04926298197107$; $k=25.71586502650727$)

也就是最大人口數爲 **25.7158650265072**

因人口數保持在最大人口數不會下降與事實不合：

其圖形爲：



圖五 Logistic Model 預測結果

	Wang's Model		Modified Malthus	Logistic Model
最大人口數	高	24 百萬	23.335 百萬 23.26 百萬	25.7 百萬
	中	23.8 百萬		
	低	23.6 百萬		
最大人口數 發生之年	高	民 117	民 107.54	
	中	民 115		
	低	民 112		
出生=死亡： 年	113		107	
民 145 年人口 數	高	21.1 百萬	19.66 百萬	
	中	20.3 百萬		
	低	19.3 百萬		

一、 少子化的原因

1. 晚婚及不婚率增加、教育水準提高、完成教育已年齡較大。
2. 家庭結構由大家庭改為小家庭，女權意識蓬勃發展，大家庭對生兒育女希求較大，小家庭較無如此，家庭中雙薪家庭的需求及比例提高，生兒育女對工作壓力較大。
3. 養育教育費用提高
4. 工作壓力造成生育意願低落

二、 少子化的影響

優點：

1. 環境負擔降低
2. 糧食緊張解除
3. 社會衝突減少
4. 資源分配充裕
5. 房地價格合理化
6. 教育品質提高(生師比提高)
7. 65年後之老人照護壓力下降

缺點：

1. 教育事業受到影響，由小學、中學、大學、補習班均會陸續縮減。
2. 婦幼醫療業，如小兒科、婦產科、兒童讀物、婦幼產業等萎縮
3. 高齡社會福利支出大增，常會引發政府財務危機，健保支出大增。

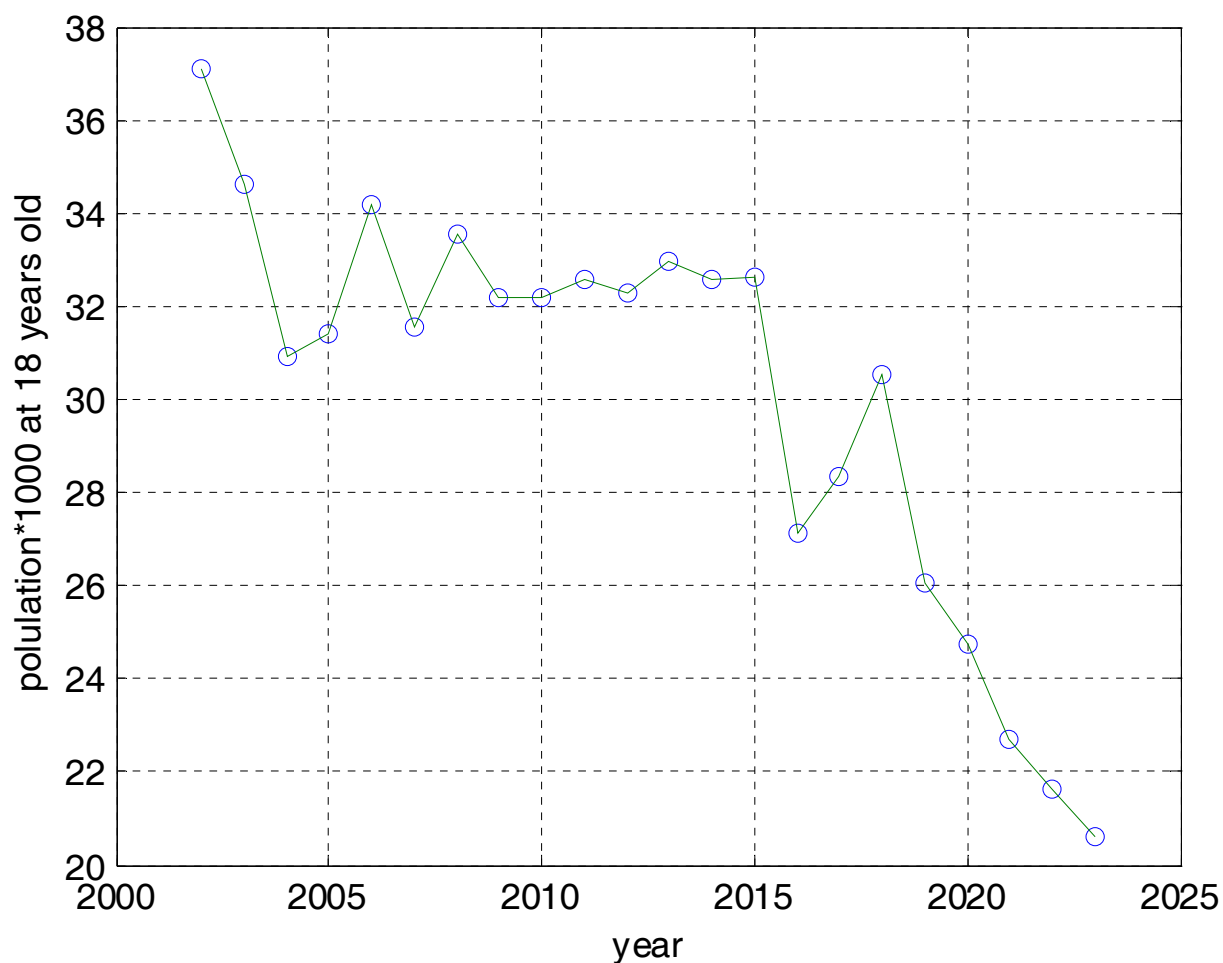
三、 因應少子化的策略

(一) 鼓勵生育

1. 育嬰假政策
2. 提供津貼
3. 稅務優惠

(二) 教育

1. 調整憲法中教育經費佔 15%之要求
2. 制定鼓勵政策，促進各級學校之整併
3. 多餘校舍，可為育幼空間或老人安置之用。



圖五.大學入學人數分布圖(資料取自內政部網站)

(三) 退休保險

1. 因人口老化後，每個工作人對老人的支出必然大增，如無及早規劃，一旦遭遇經濟不佳，則會面臨南歐希臘、義大利等國之經濟難題。

2. 全民月退制，在年青時就能提撥部份薪水，作為

自己養老之用，不致於未來年青人要負擔老人養老費用。

.