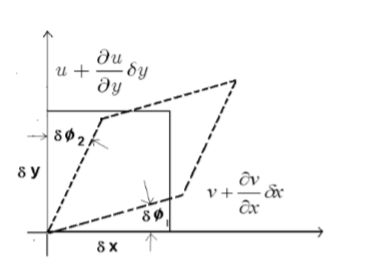
1. 微小元素的伸長應變(體積膨脹)、剪應變、旋轉



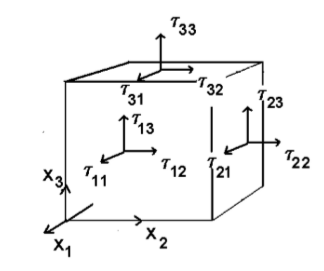
1. 地震學常用符號(u、v、w: 位移)。**之後證明都是用地震學的符號**
2. 伸長應變
3. 剪應變
4. 旋轉角度
5. 體積膨脹百分比
6. 流體力學常用符號(u、v、w: 速度)
7. 伸長應變率
8. 剪應變率
9. 角速度
10. 應力應變關係(考量特定情況簡化)
    1. 先定義:

其中Strain tensor可表現伸長應變、剪應變

(2)

* 1. **廣義虎克定律:**

是係數、是上面定義的元素



回想材料力學所教楊氏模數那部分，，使用更廣義的寫法即是廣義虎克定律，某一個應力張量，要考慮各種不同變形方向的應變，由於i、j有3\*3種組合，k、l也有3\*3種組合，所以總有9個應力張量，每個應力張量由9個。有81種可能。

簡化情況(沒有推導，可以參考中流HW2)

1. 均質、均向、對稱

: Lame’s係數，跟受材料有關。均質條件會讓各處都是定值

:

可得到完整的九個應力張量。

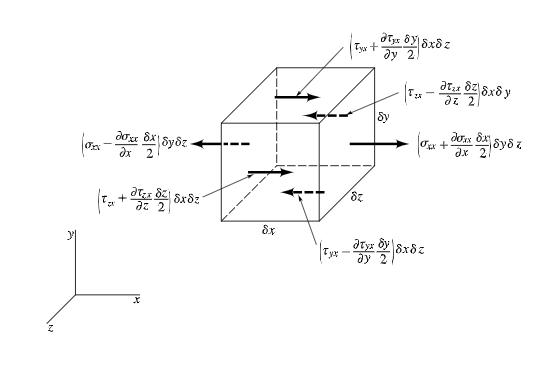
因為，可發現自動成立。

1. Lame’s係數的意義(補充)

在均質、均向的情況我們用去取代了這個類似於楊氏模數的東西，可以猜測這Lame’s係數也跟材料性質、楊氏模數有所關係。

再藉由材料性質決定P、S波速度，可建立起Lame’s係數跟P、S波的關係。

1. 動量方程式



* 1. 微小元素動量守恆

X方向:

Y方向:

Z方向:

* 1. 張量寫法:
  2. 改寫成應變()，再改寫成位移(u、v、w)。

省略了複雜的張量證明過程最後得到了波動方程式，詳細數學證明可參考Introduction to Seismology(2009)

**即 )**