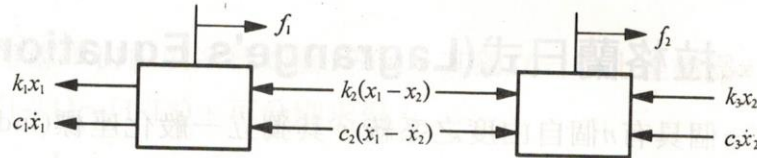


(a)系統圖



(b)外力平衡圖



(c)慣性力圖

圖1-10 雙自由度系統外力平衡及慣性力圖

**解：**首先定義兩個集中質塊之自由度為 $x_1$ 及 $x_2$ ，向右為正，再分別畫外力平衡圖及慣性力如圖1-10(b)及1-10(c)，代入式(1-9)

$m_1$ 集中質塊：

$$m_1 \ddot{x}_1 = f_1 - k_1 x_1 - c_1 \dot{x}_1 - k_2 (x_1 - x_2) - c_2 (\dot{x}_1 - \dot{x}_2) \quad (a)$$

$m_2$ 集中質塊：

$$m_2 \ddot{x}_2 = f_2 + k_2 (x_1 - x_2) + c_2 (\dot{x}_1 - \dot{x}_2) - k_3 x_2 - c_3 \dot{x}_2 \quad (b)$$

整理上二式得系統運動方程式如下：

$$m_1 \ddot{x}_1 + (c_1 + c_2) \dot{x}_1 - c_2 \dot{x}_2 + (k_1 + k_2) x_1 - k_2 x_2 = f_1 \quad (c)$$

$$m_2 \ddot{x}_2 - c_2 \dot{x}_1 + (c_2 + c_3) \dot{x}_2 - k_2 x_1 + (k_2 + k_3) x_2 = f_2 \quad (d)$$

上二式可以寫成矩陣形式：

$$\begin{bmatrix} m_1 & 0 \\ 0 & m_2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \ddot{x}_1 \\ \ddot{x}_2 \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} c_1 + c_2 & -c_2 \\ -c_2 & c_2 + c_3 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} k_1 + k_2 & -k_2 \\ -k_2 & k_2 + k_3 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} f_1 \\ f_2 \end{Bmatrix} \quad (e)$$