



為什麼會出現 Rigid Link 的 master nodes 和 slave nodes 的變位不完全相同的情形？

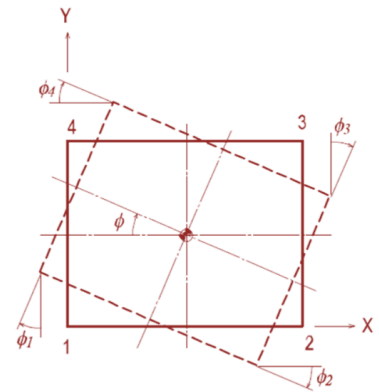


Slave node 的轉角必定要和 master node 相同，但 slave node 的平移位移則不一定會完全和 master node 相同。因為 master node 的轉角也會影響到 slave node 的平移位移。

剛體連接 束制了 master node 和 slave node 的相對移動，如果他們是被三維度的剛體所束制的話。在這樣的假設之下，相對的點位位移是定值，其變位的幾何關係則由以下方程式所描述：

$$\begin{aligned} UX_s &= UX_m + RY_m \Delta Z - RZ_m \Delta Y \\ UY_s &= UY_m + RZ_m \Delta X - RX_m \Delta Z \\ UZ_s &= UZ_m + RX_m \Delta Y - RY_m \Delta X \\ RX_s &= RX_m \\ RY_s &= RY_m \\ RZ_s &= RZ_m \end{aligned}$$

當： $\Delta X = X_m - X_s$, $\Delta Y = Y_m - Y_s$, $\Delta Z = Z_m - Z_s$



$$\phi_1 \approx \phi_2 \approx \phi_3 \approx \phi_4 \approx \phi$$

上述方程式中的下標：m和s，分別代表了 master nodes 和 slave nodes。UX、UY和UZ則分別代表在 Global 座標系中X、Y和Z方向的變位。RX、RY和RZ則分別代表在 Global 座標系中X、Y和Z方向的轉角。Xm、Ym和Zm分別代表在 master nodes 的局部座標系，而Xs、Ys和Zs則代表 slave nodes 的局部座標系。這個特點可以應用在一些特定的桿件，其勁度是大於其他結構桿件，那麼其變位可被忽略。他也可以被用在加勁版以連結版和加勁構件。

以下簡單的計算一載重下 slave node 的變位，其是計算自 master node 的變位。

Node	DX (mm)	DY (mm)	DZ (mm)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
Master	-1.3725	-0.02404	-1.4286	-0.00022	0.05501	-0.00049
Slave	X1	Y1	Z1	-0.00022	0.05501	-0.00049

Slave node和master node的距離如右：

ΔX (mm)	ΔY (mm)	ΔZ (mm)
-210	0	550

$$X1 = -1.3725 + (0.05501) * (550) - (-0.00049) * (0) = 28.885 \text{ mm}$$

$$Y1 = -0.02404 + (-0.00049) * (-210) - (-0.00022) * (550) = 0.20145 \text{ mm}$$

$$Z1 = -1.4286 + (-0.00022) * (0) - (0.05501) * (-210) = 10.124 \text{ mm}$$