

# ”RESPA 積分モデル” の数式解説 (“integrate\_respa.f”)

Open DEM Japan

2025 年 10 月 12 日

本プログラムは RESPA 法を用いて時間積分を行う。高速刻み  $\delta t$  と低速刻み  $\Delta t = m\delta t$  を組み合わせ、

$$\mathbf{v}^{n+\frac{1}{2}} = \mathbf{v}^{n-\frac{1}{2}} + \sum_{k=0}^{m-1} \frac{\mathbf{F}^{\text{fast}}(t_k)}{m} \delta t + \frac{\mathbf{F}^{\text{slow}}(t^{n+\frac{1}{2}})}{m} \Delta t \quad (1)$$

と更新する。位置は

$$\mathbf{r}^{n+1} = \mathbf{r}^n + \mathbf{v}^{n+\frac{1}{2}} \Delta t \quad (2)$$

で積分され、力の分割が高周波振動を安定化させる。多段ループ構造により多重スケールを効率的に処理する。