

粘弾塑性体モデルによる仮想物体の構築

Virtual objects composed of Elasto-Visco-Plastic Model

○本間 達 若松 秀俊
Satoru Honma Hidetoshi Wakamatsu

東京医科歯科大学大学院 保健衛生学研究科
Graduate School of Health Sciences
Tokyo Medical and Dental University

目 的

★粘弾塑性体モデルで仮想物体を構築

破壊を含めた非線形領域の物質動態の演算

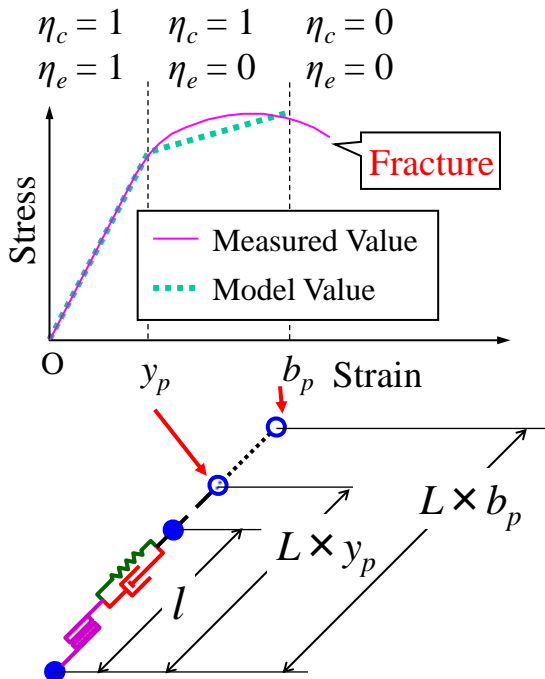
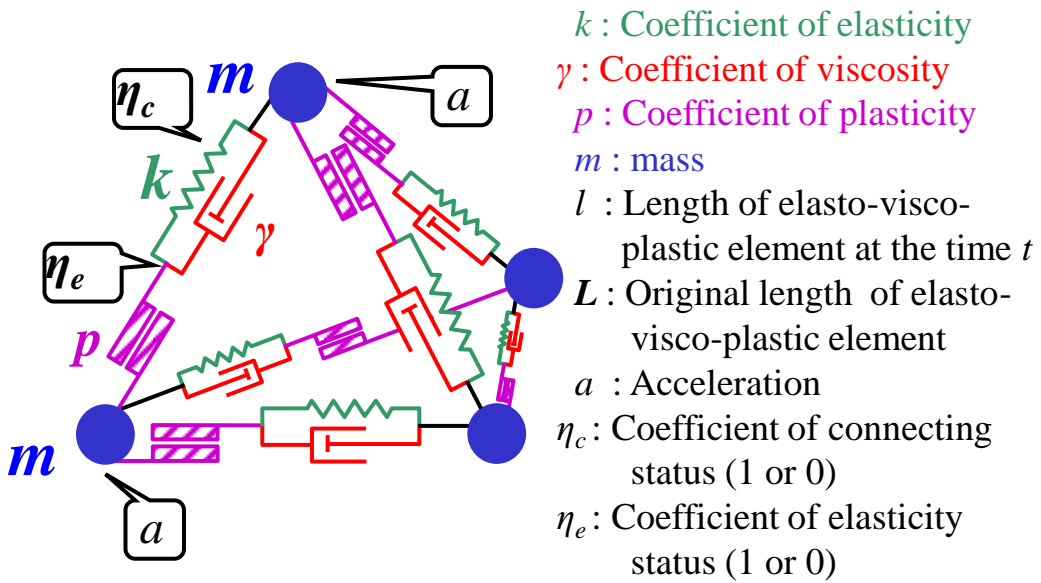
演算の簡略化による実時間での画像表示

★シミュレーションによる有効性の検討

「割れる」

「潰れる」

「砕ける」などの表現



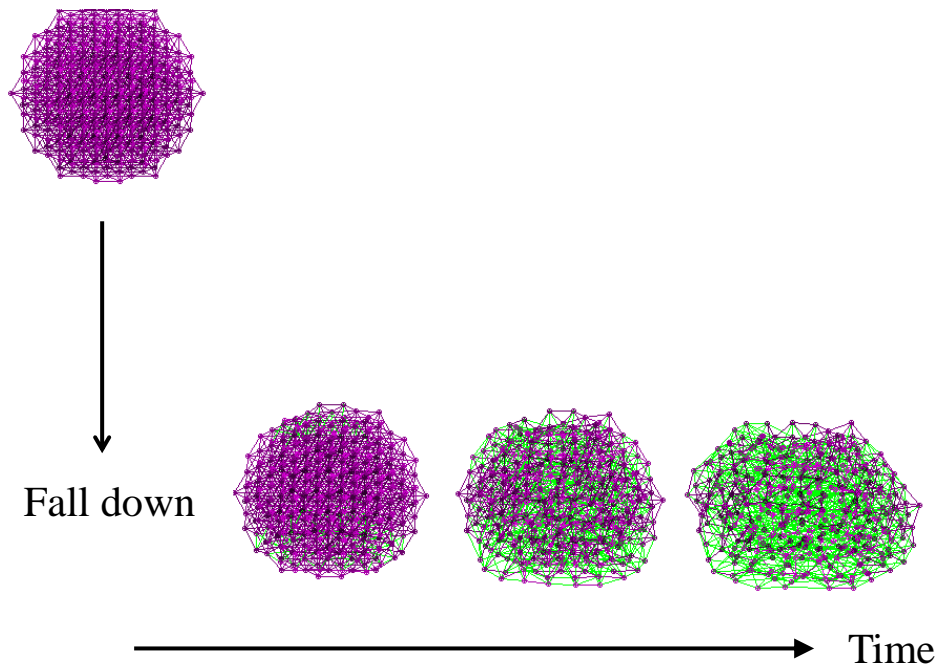
l : Length of elasto-visco-plastic element
 L : Original length of elasto-visco-plastic element
 y_p : Yield point
 b_p : Breaking point

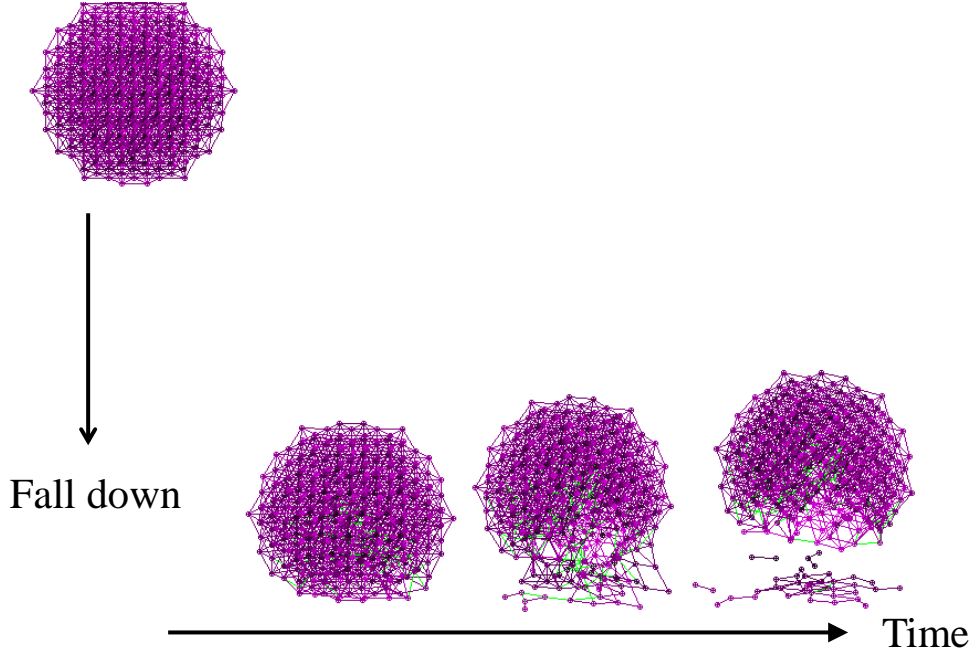
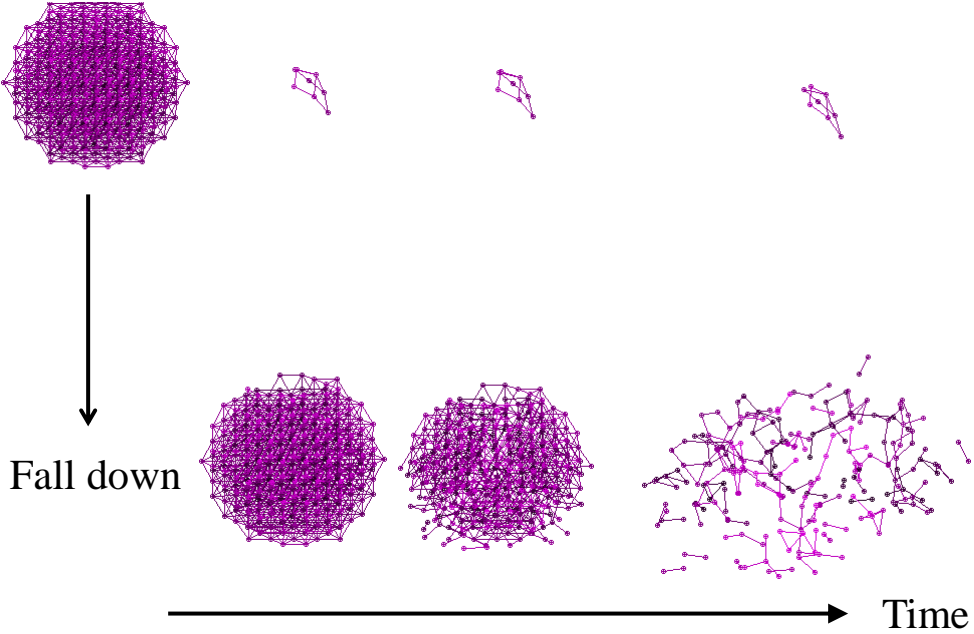
$$f_h = k\eta_c(\ell_h - L_h) - \gamma\eta_c d\ell_h/dt$$

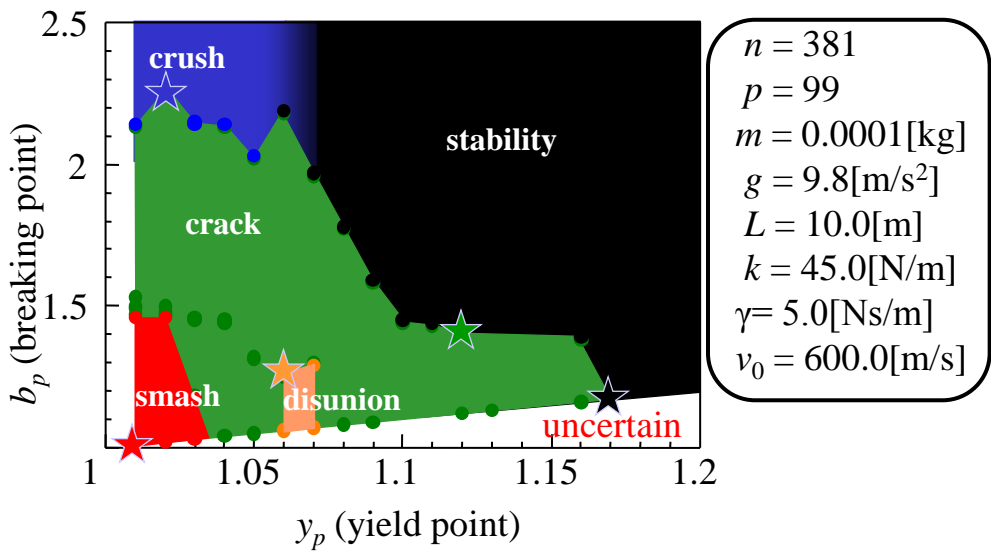
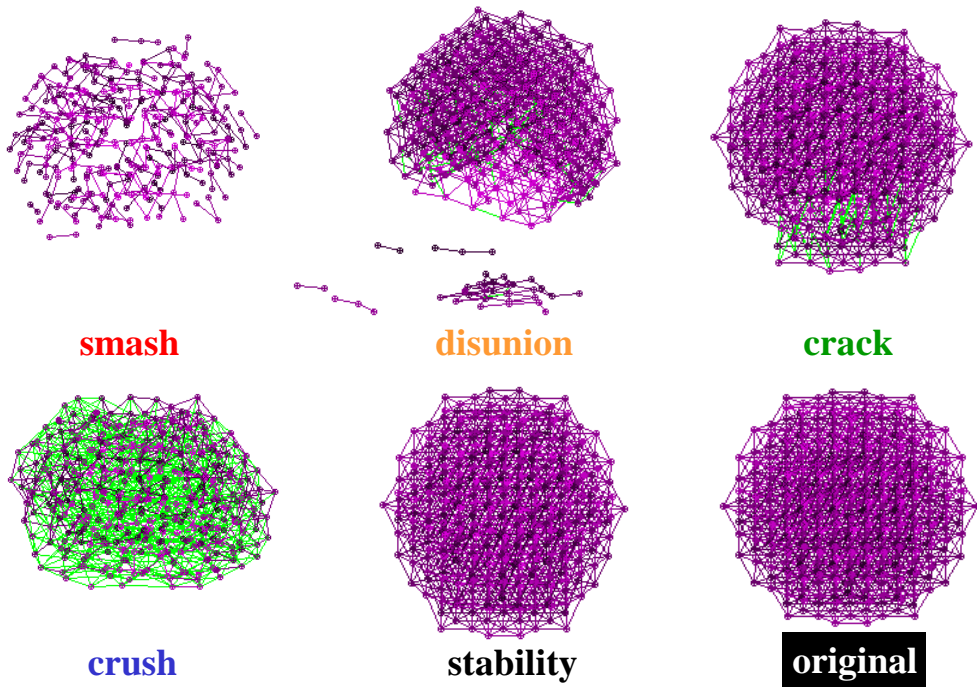
$$\begin{cases} k = k_h \times (\eta_c + \eta_e \cdot p_h) / (1 + p_h) \\ \gamma = \gamma_h \times (\eta_c + \eta_e \cdot p_h) / (1 + p_h) \end{cases}$$

f : Force
 h : Node number
 k : Coefficient of elasticity
 γ : Coefficient of viscosity
 p : Coefficient of plasticity
 l : Length of elasto-visco-plastic element at the time t

L : Original length of elasto-visco-plastic element
 η_c : Coefficient of connecting status (1 or 0)
 η_e : Coefficient of elasticity status (1 or 0)

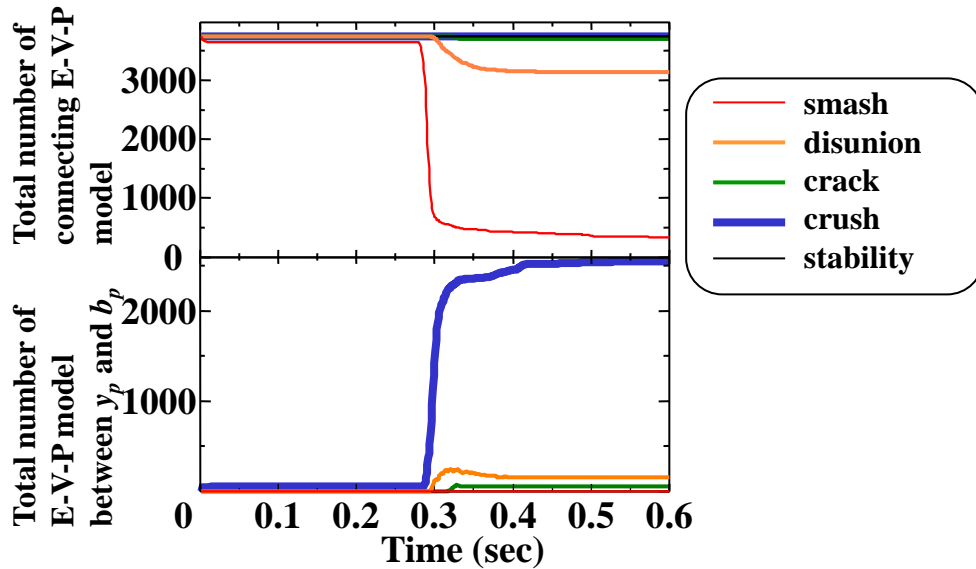






Distance of falling down 130[m]

Relationship between y_p and b_p



結論

- ★簡略化した塑性モデルを用いて単純な粘弾塑性体モデルを構築し実時間での演算処理を可能にした。
- ★粘弾塑性体モデルで構築した球状仮想物体による落下衝撃シミュレーションを行い、「割れる」「潰れる」「砕ける」などの非線形な破壊が表現可能なことを確認した