

## V-PS 4 複雑な変動応力下におけるクリープひずみの予測

岡山大学工学部 正会員 綾野克紀  
 広島県庁 正会員 桧垣 智  
 岡山大学工学部 正会員 阪田憲次

## 1. まえがき

コンクリートのクリープ特性を決定するクリープ試験の場合とは異なり、実際のコンクリート構造物に作用する応力や環境の湿度および温度等は、時間の経過とともに変化する。従って、コンクリート構造物の設計にクリープひずみの影響を考慮する場合には、一定持続応力、一定温度・湿度下において求められたクリープデータとともに、応力、湿度・温度が変化する下でのクリープ挙動を正確に表すことのできる非定常クリープ構成方程式が必要となる。

本研究は、変動応力下のクリープ挙動を表す非定常クリープ構成方程式を定式化するために提案されている、クリープひずみの重ね合せ則、時間硬化則、ひずみ硬化則および著者らの提案するクリープ硬化則の妥当性を検証することを目的とするものである。

## 2. 実験概要

実験に使用したセメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材は碎石、細骨材は川砂である。コンクリートの配合を表1に示す。供試体は10cm×10cm×38cmの角柱で、3日間の水中養生後、14日間の気中養生を行った。また、実験はすべて、温度 $19 \pm 1^\circ\text{C}$ 、湿度 $68 \pm 7\%$ の恒温恒湿度室内で行い、ひずみの測定にはホイットモア式ダイヤルゲージ(検長250mm)を用いた。

表1 コンクリートの配合

Max size (mm)	Slump (mm)	Air (%)	W/C (%)	S/a (%)	Unit weight( $\text{kg}/\text{m}^3$ )			
					W	C	S	G
20	76~97	2.0	60.0	47.7	200	333	842	963

## 3. 実験結果および考察

図1(a)~図4(a)は、図中に示される荷重履歴を載荷した場合のクリープひずみを、クリープの重ね合せ則、時間硬化則およびひずみ硬化則に基づき計算した結果と実験結果とを比較した図で、図1(b)~図4(b)は、図1(a)~図4(a)に示した従来のクリープ解析手法の内、最も実験データと適合性のあった法則に基づく計算値と著者らの提案する2つのクリープ硬化則に基づく計算結果(Model-1, Model-2)と実験結果とを比較した図である。Model-1は、回復性クリープひずみがほとんど生じない条件下で行った実験結果を基に提案したクリープ硬化則<sup>1)</sup>で、回復性クリープひずみの影響およびある持続応力を境に急激に増加するパーজনコンクリートのクリープひずみの影響は、考慮されていない。これに対してModel-2は、これらのクリープひずみの影響を考慮し確立したクリープ硬化則である。

これらの図より、クリープの重ね合せ則に基づく計算値は、初載荷時の荷重がそれ以降載荷される荷重に比べ大きい場合には比較的实验データと良い一致を示し、ひずみ硬化則に基づく計算値は、いずれの荷重履歴においても実験データと比較的良好一致を示すが、必ずしも実際のクリープ挙動は表されていないことが分かる。これに対してModel-2は、いかなる荷重履歴下のクリープ挙動も正確に表されていると思われる。

## 参考文献

- 1)綾野克紀・桧垣 智・大西幸雄・阪田憲次: 応力履歴を受けたコンクリートのクリープ特性に関する研究、コンクリート工学、Vol.12、No.1、pp.167~172、1990。6

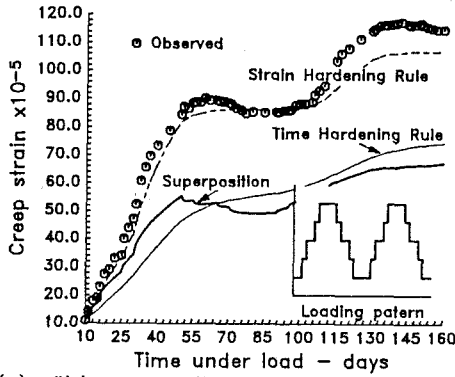


図1(a) 従来のクリーブ解析手法の妥当性

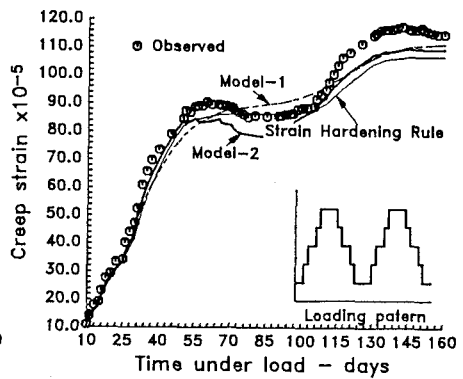


図1(b) 著者らの提案するクリーブ硬化則の妥当性

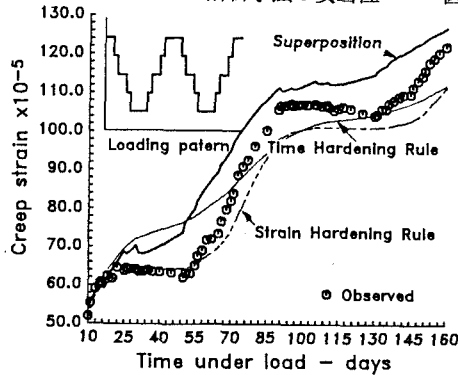


図2(a) 従来のクリーブ解析手法の妥当性

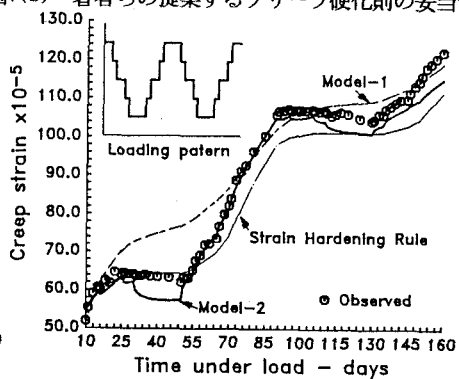


図2(b) 著者らの提案するクリーブ硬化則の妥当性

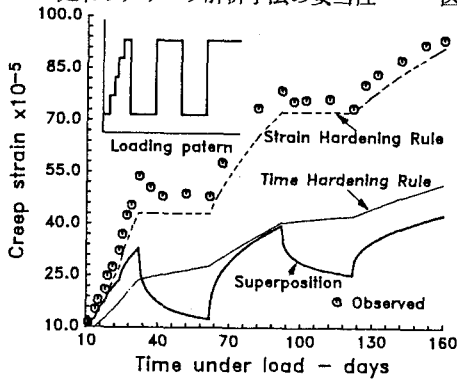


図3(a) 従来のクリーブ解析手法の妥当性

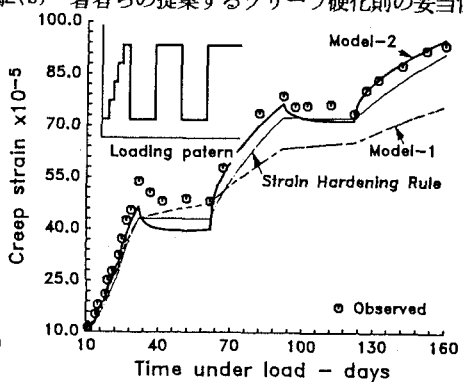


図3(b) 著者らの提案するクリーブ硬化則の妥当性

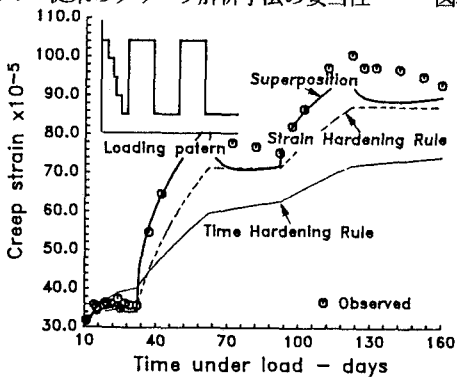


図4(a) 従来のクリーブ解析手法の妥当性

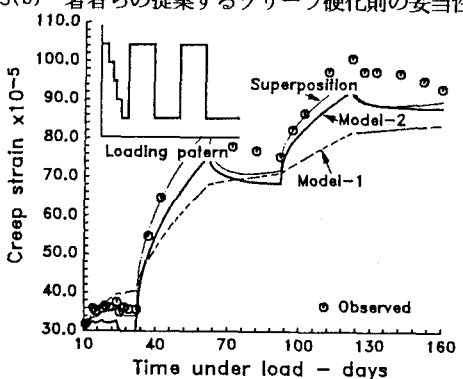


図4(b) 著者らの提案するクリーブ硬化則の妥当性