

予ひずみ及び火災加熱を受けた鋼材の残存力学性能に関する研究

東京理科大学 工学部建築学科 加藤雅樹

1. はじめに

近年の鋼構造の火災後残存力学性能に関する研究報告によると、予ひずみを受けた鋼材は火災後、ひずみ時効の進行により靱性および降伏点が低下することが明らかにされている。しかし、これらの研究の多くは火災温度に焦点を当てており、長時間加熱が鋼材の残存力学性能に与える影響に関する研究は不足している。そこで本研究では、SN400B 鋼材を用い、予ひずみを導入した後に長時間加熱を与え、常温まで冷却後の残存力学性能を実験により把握する。

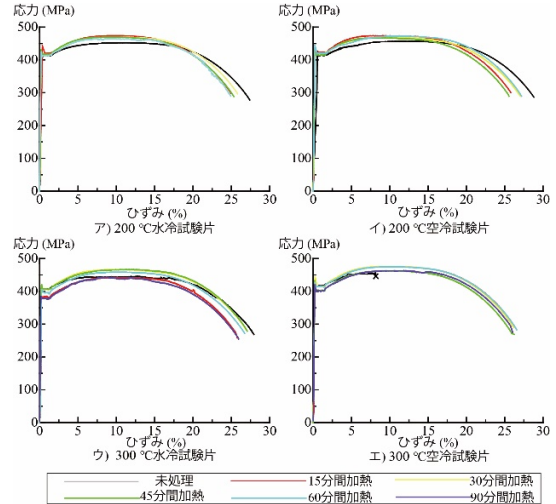


図-1 加熱冷却後の材料引張試験結果

2. 実験概要

本研究では SN400B 鋼材板 5 枚の引張試験を行い、それぞれ約 5%のひずみを与えた後、除荷した試験体を汎用旋盤で JIS14A 号引張試験片に計 30 本加工する。これらの試験片を電気炉で 200°C~300°Cの中温領域まで加熱し、各温度レベルを 15 分~90 分間維持した後、水冷および空冷を施し、常温引張試験に供する。

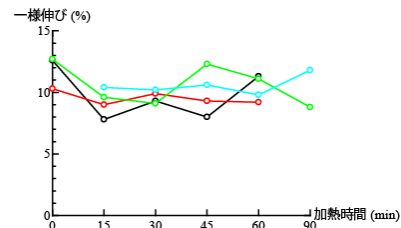


図-2 加熱冷却後の一様伸び結果

3. 実験結果

冷却された試験体の引張試験結果を図-1 に示す。予ひずみを与えた鋼材の加熱冷却後の引張試験時に降伏棚が再現されることが確認できた。また、加熱時間の長さにより、試験片の降伏点、降伏棚の長さ、変形能力、引張強さが異なることがわかった。200°Cで加熱冷却した試験片における残存力学性能は加熱時間よりの変化は明確に現れなかったが、300°Cで 45 分以上加熱し水冷した試験体では、一様伸びの変化が顕著であり（図 2）、加熱時間の影響により靱性が低下する傾向が見られた。

4. まとめと今後の課題

本研究では、予ひずみを与えた鋼材の長時間加熱及び冷却後の残存力学性能を確認するための実験を行った結果、加熱時間の影響により、予ひずみを受けた鋼材の残存力学性能が変化することを確認した。引張試験片の加工時の熱影響が含まれる可能性があるため、今後は加工時の熱影響を抑制するとともに、さらに高温レベルを対象とした長時間曝された試験体の残存力学性能を明らかにする必要があると考えられる。