

プレストレスの異なるPRC梁の長期挙動特性

浅野工事	正会員	池上 岳人
山口大学大学院	○学生員	西川 崇
山口大学	正会員	高海 克彦
山口大学	正会員	浜田 純夫

1. まえがき

現在、鉄筋コンクリート部材及びプレストレスコンクリート部材は、構造用部材として広く利用されている。近年では、外観的デザインを重視するものも多くなり、構造的にその設計から施工にわたって、より高い精度、技術を要求されるようになってきた。これを安全かつ経済的に設計するためにはコンクリート部材の短期挙動のみならず、長期挙動の把握も不可欠となる。クリープ、乾燥収縮のPRC部材に与える影響は、未だ正確に把握されておらず、設計では安全性を見越して処理されているに過ぎない。本研究では、PRC部材について長期挙動を観測し、昨年行ったRC部材の長期挙動観測の結果と合わせて検討し、その挙動について考察を進めるものである。

2. 実験概要

(1) 実験装置

PRC梁は、クリープ、ひび割れ、乾燥収縮の進行により、たわみの経時的進行、増加が予測される。従ってこれに伴う載荷荷重の低減を防ぐため、図1に示すように持続圧縮載荷試験機と鋼板を組み合わせたものを2体作成した。

(2) 実験供試体

本年度の供試体は、プレストレスの異なるPRCを1体ずつ計4体。養生期間は28日、湿潤養生とした。プレストレスの導入はポストテンション方式とし、打設後14日目にプレストレスを導入した。鋼材緊張力は供試体1から順に2000, 1000, 1500, 3000kgf。PC鋼材断面当たりではそれぞれ21.0, 10.5, 15.8, 31.6kgf/mm²となる。供試体寸法は、10(cm)×10(cm)×240(cm)とした。

(3) 実験方法

先に示した持続載荷試験装置に供試体を設置し、PRC供試体4体すべてについて400kgfの荷重を載荷した。載荷期間は4ヶ月とし、その期間中は周囲の温度、湿度、供試体のひび割れ幅、たわみ、鉄筋応力、乾燥収縮等の挙動を随時測定した。実験は常に2体並行して行い、理論値はコンクリート標準示方書に基づいて算出した。

3. 結果及び考察

図2は、PRC供試体1500, 3000の鋼材ひずみの変化をグラフにしたものである。このグラフは供試体に荷重を載荷した直後からの鋼材ひずみの変化量を表すもので、鋼材に作用している、応力の大小を示すものではない。PRC1500に比べてPRC3000の鋼材ひずみは著しく小さい。

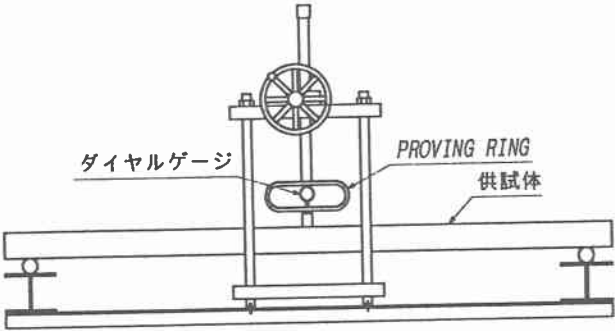


図1 持続載荷試験機

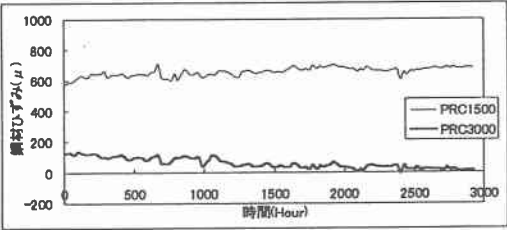


図2 PRC鋼材ひずみ

これは、導入プレストレスが大きければ、載荷後の鋼材ひずみの増加が抑えられると言うことを示している。

図3、4はPRC供試体、RC供試体の鉄筋ひずみの変化をそれぞれグラフにしたものである。昨年の実験では載荷期間を2ヶ月としていたため、RC供試体のデータは1700時間あまりと少ない。圧縮側鉄筋のひずみはPRC、RCともに増加の傾向にあり、ほぼ同様の挙動であるといえ、プレストレス導入による影響は無いと考えられる。しかし、引張側鉄筋のひずみはRCでは、後半に減少気味で、PRCとは多少異なる。

図5、6はPRC、RC供試体のひび割れ幅の変化を表したグラフである。理論値は、コンクリート標準示方書のひび割れ幅算定式を用いた。ひび割れは湿度の影響を受け易く、湿度を一定に保てない条件下ではその変化の影響を受けてひび割れが開閉する。そのためPRC、RC供試体とも多少データが乱れたが、徐々にひび割れが成長するという同様の傾向を示しており、プレストレス導入による挙動の変化はないといえる。

図7はPRC、RC供試体のたわみ量を比較したグラフである。初期たわみは両供試体ともほぼ同じであるが、載荷初期のたわみの増加に大きく違いが見られる。RCに比べてPRCはその増加が小さい。これは他のPRC供試体でも同様で、プレストレス導入により、たわみの急激な増加が抑えられたためであると考えられる。

4. 結論

プレストレスを導入することによってその挙動に最も変化が見られたのはたわみである。プレストレスの導入によって、最も変化の激しい載荷初期のたわみ増加が抑えられる。また、その挙動に大きな変化は見られなかったが、その効果が現れていたのは、ひび割れ幅である。グラフに示したRC供試体は載荷荷重が300kgfとPRC供試体より少ないにも関わらず、ひび割れ幅の実測値はPRC供試体の方が小さい。これはプレストレス導入による効果であると言える。

今回の実験は前回の実験とは条件が異なったため、データの数値的比較は不可能であったが、PRC供試体とすることによっての、その挙動に与える影響を把握することはできたであろう。

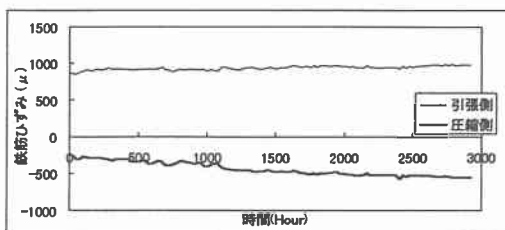


図3 PRC 1500 鉄筋ひずみ

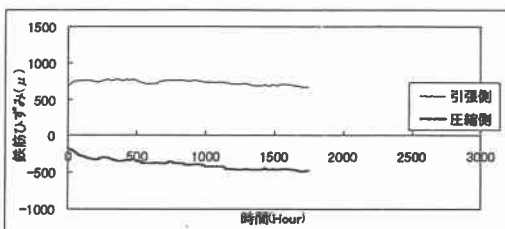


図4 複鉄筋供試体 鉄筋ひずみ

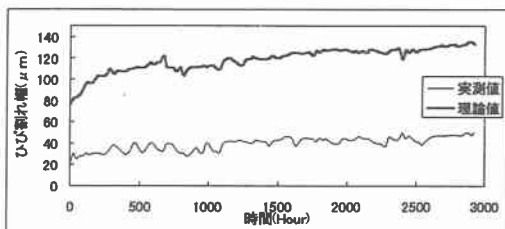


図5 PRC 1500 ひび割れ幅

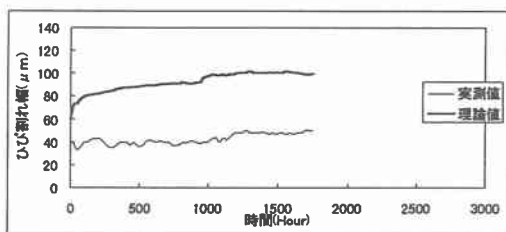


図6 単鉄筋供試体 ひび割れ幅

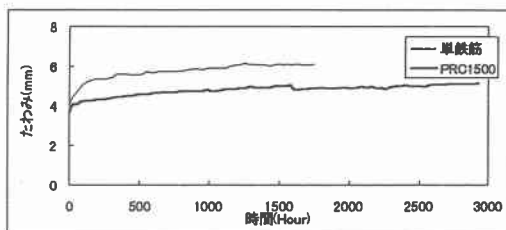


図7 たわみ量

参考文献

西川 崇, 高海克彦, 浜田純夫: RCおよびPC梁の長期的挙動に関する実験的研究、土木学会第48回中国支部研究発表会発表概要集 pp553-554, 1996