

図 - 8 部材角－繰返し回数 (100F)

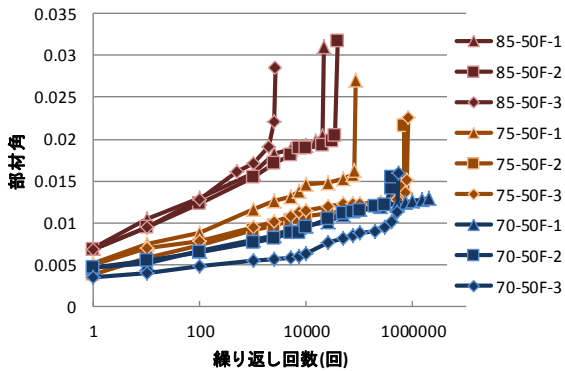


図 - 10 部材角－繰返し回数 (50F)

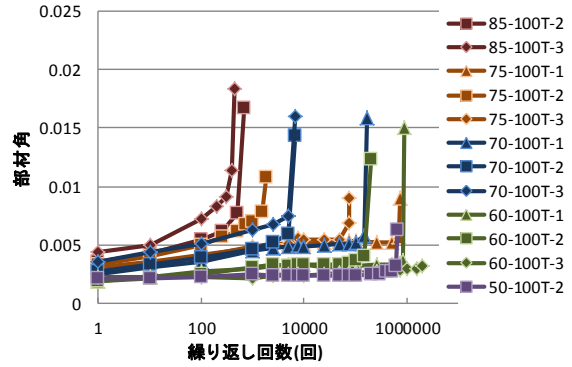


図 - 9 部材角－繰返し回数 (100T)

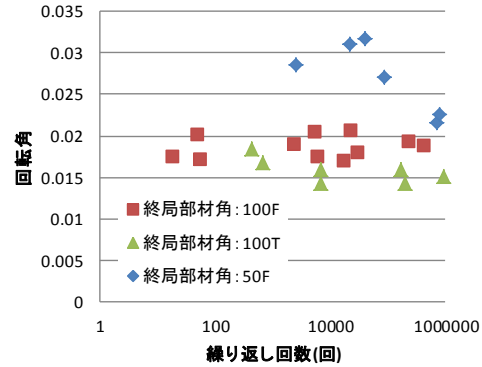


図 - 11 終局部材角

実施した。得られた結果を以下に示す。

- (1) 本実験のような比較的小さい100mm以下の断面の供試体では静的試験による曲げ強度において断面寸法による違いはほとんど確認されなかった。
- (2) せん断スパン比が等しく、断面高さをパラメータとした静的曲げ試験において得られた曲げ応力と部材角の関係は概ね梁理論における部材角の断面高さごとの比率と同等の結果が得られ、曲げ挙動において断面高さの影響はほとんどなかった。
- (3) 曲げ疲労試験において50×50×550mmの供試体が最も疲労寿命が長くなり、100×100×400mmの供試体では3等分点載荷の方が3点載荷に比べて上限荷重が70%以上では疲労寿命が短くなる傾向が得られた。
- (4) 静的曲げ試験および曲げ疲労試験から得られた $P-\delta$ を比較すると100×100×400mmの供試体では3点載荷試験では曲げ疲労試験による変位が静的曲げ試験から得られた $P-\delta$ の軟化勾配にさしかかると破壊に至る傾向が見られたが、その他の試験ではそういった傾向を確認することはできなかった。
- (5) 部材角－繰返し回数の関係から100×100×400mmの供試体においては3点載荷と3等分点載荷ともに終局回転角が繰返し回数に関わらず0.015～0.02となっていることから、回

転角から曲げ疲労破壊が予測できるのではないかと考えられる。

- (6) 以上より供試体形状および載荷方法により静的曲げ試験においては影響はほとんどないが、曲げ疲労試験においては疲労性状に影響が見られることを明らかにした。

参考文献

- 1) 内田裕市：繊維補強コンクリート構造物の設計技術の現状と課題 コンクリート工学，Vol.50, No.5, pp.468-472, 2012
- 2) 浦野登志雄，村上聖，下田誠也：繊維補強コンクリートの寸法効果に関する研究 日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.293-294, 2006
- 3) 土木学会：超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針(案)，2004
- 4) Bouygues' Technical Report : The fatigue strength of Reactive Powder Concrete, 2000
- 5) 本田智昭，一宮利通，曾我部直樹，紫喜剛啓：超高強度繊維補強コンクリートの構造性能に関する基礎的研究 コンクリート工学年次論文集，Vol.28, No.2, pp.637-642, 2006
- 6) 土木学会：2002年制定 コンクリート標準示方書[規準編]JIS等関連規準，pp.291-293, 2002
- 7) 川上順史，上田真彦，角掛久雄：超高強度短繊維補強モルタルの曲げ疲労破壊性状 土木学会年次学術講演会講演概要集，V-205, 2011

討議

◆討議 [吉中 進 先生]

・静的曲げ試験および曲げ疲労試験において寸法効果によって破壊性状に影響がでたのか。

◇回答：本研究におきましては静的曲げ試験においてはせん断スパン比を一定として寸法効果による曲げ強度への影響を確認したところ、寸法効果による曲げ強度への影響は確認されませんでした。また曲げ疲労試験においては寸法の異なる供試体を用いて実験を行ってはいりますが、これは UFC 指針で用いられている $50 \times 50 \times 550\text{mm}$ の供試体と一般的な曲げ供試体である $100 \times 100 \times 400\text{mm}$ の供試体との比較であり、断面形状もせん断スパン比も異なっているため、単純に寸法効果による影響を見ることはできないと考えられます。

◆討議 [吉中 進 先生]

・S - N 曲線が直線ではないことの物理的な意味は

◇回答：超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針(案)においてはより精緻に評価を行うために区間よっては(0, 1)を通らない直線であらわしております。この直線は試験結果の値がその直線を下回る確率が 5%以下となるように決定されています。実験的に求められた直線であるため、勾配が変わる地点での物理的な挙動を踏まえて決定されたものではありません。本研究においては破壊時の鋼繊維の抜け出しと破断という特性が得られています。

◆討議 [谷口 与史也 先生]

・ $100 \times 100 \times 400\text{mm}$ の供試体において 3 点載荷と 3 等分点載荷での破壊形式による違いを比較する

必要があるのではないか

◇回答： $100 \times 100 \times 400\text{mm}$ の供試体における 3 等分点載荷では 3 点載荷と比べて、最大曲げモーメントの領域が広いいため、曲げモーメントの影響を受けやすくなってしまいます。そのため、繊維の配向性の影響を受けやすくなるので疲労寿命が短くなったと考えられます。また、破壊形式としては載荷方法に関わらず全て曲げ破壊で破壊に至っており、破壊形式による影響はほとんどないと考えられます。

◆討議 [松村 政秀 先生]

・ひずみゲージと ϵ ゲージの挙動はどうなっているのか

◇回答：ひずみゲージは計測長 90mm でありそれに対して ϵ ゲージは計測長 100mm であることから値の比較は若干異なるのですが、傾向としては静的曲げ試験および曲げ疲労試験において、ほぼ同等の結果を得ることができました。

◆討議 [山田 卓 先生]

・超高強度繊維補強コンクリートが重要構造物に適用されている背景として過去にも曲げ疲労に関する研究が行われているはずであり、その結果との比較を行うべきではないか

◇回答：超高強度繊維補強コンクリートを用いた曲げ疲労試験に関する基礎的研究はいくつか行われているのですが、超高強度繊維補強コンクリートが用いられている構造物は基本的にひび割れを許容しておらず、疲労による影響を考慮せずに設計されています。また、製品としての性能確認のために実施されている程度であるのが現状です。そのため、曲げ疲労に関する研究はほとんどなされておりましたが、曲げ疲労に関する影響を把握しておく必要はあると考えられるため、本研究を行っています。