

平成21年4月28日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2006～2009

課題番号：18560545

研究課題名 (和文) 新素材を用いた高耐久・高性能住宅用布基礎に関する研究開発

研究課題名 (英文) Research and Development of High Durability and High Performance Footing using Fiber

研究代表者

磯 雅人 (ISO MASATO)

福井大学・工学研究科・講師

研究者番号：60377471

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・建築構造・材料

キーワード：布基礎, 単配筋, PVA 繊維補強コンクリート, 溶接鉄筋ユニット, 連続繊維補強材ユニット, 耐久性, 損傷制御, ひび割れ

## 1. 研究計画の概要

本研究の目的は、高性能・高耐久な住宅用布基礎を開発することである。高性能・高耐久とするための1つのアイデアは、高耐久とするため主筋およびせん断補強筋に腐食の恐れのない連続繊維補強材 (アラミドロッド等) を使用し、また、施工を合理化し高品質とするため主筋とせん断補強筋をユニット化することである。2つ目のアイデアは、高耐久とするためコンクリートの代替としてポリビニルアルコール繊維補強コンクリート (以下、PVA-FRC) を使用し、同様に施工を合理化し高品質とするため鉄筋の主筋とせん断補強筋を溶接してユニット化 (以下、溶接鉄筋ユニット) することである。本研究では、実験的手法により、それらの構造性能を明らかにするとともに、その実験データを用いて、提案する高性能・高耐久住宅用布基礎の設計法を開発する。

以下に、連続繊維補強材を用いた布基礎およびPVA-FRCを用いた布基礎の研究計画の概要を示す。

## ■連続繊維補強材を用いた布基礎の開発■

## (1) 曲げ実験

アラミドロッドユニット筋を用いた布基礎の曲げ実験により、その曲げ性状 (破壊性状, 変形性状, 耐力) を確認する。

## (2) せん断実験

アラミドロッドユニット筋およびアラミド補強筋によりせん断補強された布基礎のせん断実験により、そのせん断性状 (破壊性状, 変形性状, 耐力) を確認する。

## (3) 設計法の開発

(1), (2)の実験結果をまとめて、曲げ耐力およびせん断耐力の評価方法を示し、その設計法を開発する。

## ■PVA-FRCを用いた布基礎の開発■

## (1) 曲げ実験

溶接鉄筋ユニットおよび在来型補強筋を用いたPVA-FRC布基礎の曲げ実験により、その曲げ性状 (破壊性状, 変形性状, 耐力) を確認する。

## (2) せん断実験

溶接鉄筋ユニットおよび在来型補強筋を用いたPVA-FRC布基礎のせん断実験により、PVA-FRCのせん断補強効果およびそのせん断性状 (破壊性状, 変形性状, 耐力) を確認する。

## (3) 設計法の開発

(1), (2)の実験結果をまとめて、曲げ耐力およびせん断耐力の評価方法を示し、その設計法を開発する。

## 2. 研究の進捗状況

## (1) H18年度の成果

H18年度は、PVA-FRCを用いた布基礎のせん断性状を把握するための構造実験を実施した。以上の実験により得られ知見を以下にまとめる。

- PVA 繊維の体積混入率を増加させることによりせん断終局耐力は増加し、PVA 繊維のせん断補強効果が確認された。
- 主筋が単配筋されたRC布基礎の破壊性状は、布基礎上面が割裂破壊するのに対し、PVA-FRCを用いた布基礎は、上面割裂を防止し損傷を抑制する効果が認められた。ま

た、RC布基礎とPVA-FRCを用いた布基礎の同荷重時のひび割れ幅は、PVA-FRCを用いた布基礎の方が小さく、ひび割れ幅を抑制する効果が認められた。

- ・トラス機構とアーチ機構の抵抗モデルによるPVA-FRCを用いた布基礎のせん断終局強度式を提案し、本提案式でおおむね実験値を評価できることを示した。

#### (2)H19年度の成果

H19年度は、PVA-FRCを用いた布基礎の曲げ性状およびアラミドロッドのせん断補強筋を用いた布基礎のせん断性状を把握するための構造実験を実施した。PVA-FRCを用いた布基礎の曲げ実験により得られた知見を以下にまとめる。

- ・PVA繊維の体積混入率を増加させることにより変形性能を向上できることがわかった。
- ・PVA-FRCを用いた布基礎の破壊性状および損傷は、在来補強のRC布基礎に比較して軽微であった。
- ・限界塑性率、限界変形角の推定式を提案し、おおむね実験結果を評価できることを示した。

次に、アラミドロッド補強筋を用いた布基礎のせん断実験により得られた知見を以下にまとめる。

- ・せん断補強筋の軸剛性をほぼ同じにして、鉄筋とアラミドロッドの試験体で比較した場合、アラミドロッド試験体のせん断終局耐力はRC試験体に比較して大きく向上することがわかった。

#### (3)H20年度の成果

H20年度は、溶接鉄筋ユニットにより補強されたPVA-FRCを用いた布基礎の曲げ、せん断、継手性状を把握するための構造実験を実施した。以上の実験により得られた知見を以下にまとめる。

- ・PVA-FRCを用いた布基礎は、在来補強のRC布基礎に比較して、せん断耐力、靱性能が向上することがわかった。
- ・継手を設けたPVA-FRC布基礎は、継手を設けた在来補強のRC布基礎に比較して、靱性能が向上することがわかった。
- ・溶接鉄筋ユニットにより補強されたPVA-FRC布基礎の破壊性状および損傷は、在来補強のRC布基礎に比較して軽微であった。

### 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

理由であるが、これまで得られた成果は、おおむね期待していた成果に近いものであった。また、残された実験もH21年度で十分にこなせる範囲であり、設計法を示すためのデータも十分に蓄積できている。

### 4. 今後の研究の推進方策

H21年度は、残されたアラミドロッドユニット筋を用いた布基礎の曲げ実験およびせん断実験を実施し、その構造性能についてまとめる。また、H18～H21年度に実施した実験データを整理して、連続繊維補強材を用いた布基礎およびPVA-FRCを用いた布基礎の設計法を提示する。

### 5. 代表的な研究成果

〔雑誌論文〕(計3件)

①磯雅人、福山洋、小川敦久、郷雅紀、テクニカルレポート:PVA繊維による鉄筋コンクリート部材のひび割れ損傷防止技術、コンクリート工学、Vol.45、No.2、p.24-31、2007.2、査読無し

②磯雅人、郷雅紀、西川恭平、徳橋一樹、主筋がシングルに配筋されたPVA繊維補強薄肉断面鉄筋コンクリート梁部材のせん断性状に関する実験的研究、コンクリート工学年次論文集、Vol.29、No.3、p.1423-1428、2007.7、査読有り

③磯雅人、澤井謙彰、徳橋一樹、主筋がシングルに配筋されたPVA繊維補強鉄筋コンクリート薄肉梁の曲げせん断性状に関する実験的研究、コンクリート工学年次論文集、Vol.30、No.3、p.1435-1440、2008.7、査読有り

〔学会発表〕(計2件)

①磯雅人、郷雅紀、西川恭平、徳橋一樹、「主筋がシングルに配筋されたPVA繊維補強薄肉断面鉄筋コンクリート梁部材のせん断性状に関する実験的研究」、コンクリート工学年次大会、2007年7月12日、仙台

②磯雅人、澤井謙彰、徳橋一樹、「主筋がシングルに配筋されたPVA繊維補強鉄筋コンクリート薄肉梁の曲げせん断性状に関する実験的研究」、コンクリート工学年次大会、2008年7月9日、福岡