

## 継手性能評価基準に基づくモルタル充填式継手単体試験

## (その2) 実験結果

## Grout-Filled Joints Test based on Reinforcing Bar Joint Performance Evaluation Standard

## (Part 2) Results of the Performance Evaluation Tests for Mechanical Joints

○松浦巧<sup>1</sup>, 勝田羽矢斗<sup>2</sup>, 田嶋和樹<sup>3</sup>, 長沼一洋<sup>3</sup>Takumi Matsuura<sup>1</sup>, Hayato Katsuta<sup>2</sup>, Kazuki Tajima<sup>3</sup>, Kazuhiro Naganuma<sup>3</sup>

Abstract: The performance of joints is determined by the degree of stress and strain in the reinforcing bar joint performance evaluation standard. In part 2, the influences of the damages to the grout in the joint based on the stress-strain relationships obtained from the tests were discussed. As a result, the grout is likely to suffer some damages and absorb energy when the joint is subjected to repeated loading in the elastic and plastic ranges.

## 1. はじめに

前報(その1)では、A級継手の1つである「NEWボルトトップス」を対象に、継手性能評価基準に基づく継手単体試験の概要について述べた。本報(その2)では、本実験で得られた継手の応力度-ひずみ度関係をもとに、グラウトの損傷が継手の応力伝達に及ぼす影響について検討する。

## 2. 応力度-ひずみ度関係

継手の性能は、継手性能評価基準<sup>1)</sup>では応力度とひずみ度に基づいて判定される。継手の応力度は、試験機で計測した荷重値を鉄筋(SD390, D41)の公称断面積(13.4mm<sup>2</sup>)で除することにより算出される。また、継手のひずみ度は、特定検長部分の変位を試験体の特定検長561mmで除することにより算出される。

Fig. 1 に試験から得られた応力度-ひずみ度関係を示す。①~③は一方方向引張試験および弾性域正負繰返し試験を連続した過程に、④および⑤は弾性域正負繰返し試験および塑性域正負繰返し試験を連続した過程に、⑥および⑦は連続試験の過程に該当する。

## 2. 1. 弾性域における継手部の挙動

Fig. 1 の①より、弾性域での1回目の繰返しの段階から残留ひずみが生じていることが分かる。これは、1回目の引張荷重の過程で継手内部のグラウトに何らかの損傷が生じたことが要因と考えられる。また、荷重を進めていくと、Fig. 1 の②および③より、徐々に内側にループを描く。これは、継手が繰返し荷重を受ける過程で、継手内部のグラウトが損傷を受けることや損傷したグラウト同士の摩擦によりエネルギー吸収を行っていることが要因と考えられる。

## 2. 2. 塑性域における継手部の挙動

次に、Fig. 2 の④を確認すると、弾性域での繰返し荷重を経て塑性域に移行する過程で、降伏強度に到達した後に僅かに応力度が下がる傾向が見られる。これは、試験中に継手部分で小さな破裂音を確認したことから、継手内部のグラウトに損傷が生じた影響であると考えられる。また、塑性域での繰返し荷重を進めていくと、Fig. 2 の⑤のように、弾性域での繰返し荷重時と同様に内側にループを描く動きを確認できる。これも継手内部のグラウトの損傷に起因するエネルギー吸収が要因と考えられる。また、弾性域よりも塑性域において描くループの面積が大きいことから、塑性域ではグラウトの損傷が広範囲に渡っている可能性が高い。

## 2. 3. 連続試験における挙動

Fig. 3 の⑥および⑦を確認すると、塑性域での繰返し荷重を経て最大強度へ向かう過程において、局所的に応力度が下がる箇所を確認できる。Fig. 2 の④および⑤において降伏強度を過ぎた段階で僅かに応力度が下がることを確認したのと同様に、ここでも継手部分に小さな破裂音を確認できたことから、継手内部のグラウトに損傷が生じたことが要因と考えられる。また、このようなひび割れが集中する位置としては、鉄筋に引張荷重が作用した際に鉄筋の節による斜め方向の圧縮力を受けると考えられる継手先端部、または鉄筋が未挿入の区間である継手中心部が考えられる。これらの継手内部の損傷状態および損傷個所については、今後、カプラー表面に貼り付けたひずみゲージの計測結果の分析およびX線透過試験による継手内部の観察により考察をする予定である。

1: 日大理工・院(前)・建築 2: 日大理工・学部・建築 3: 日大理工・教員・建築

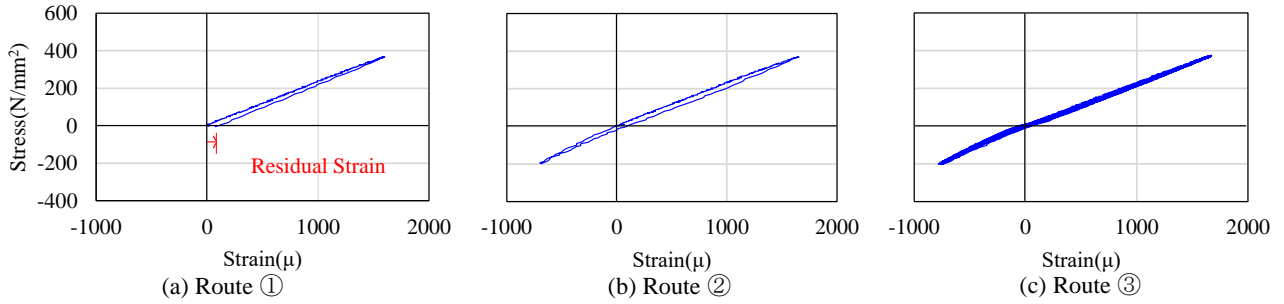


Figure 1. Stress – Strain Relationships of Loading Route ①, ② and ③

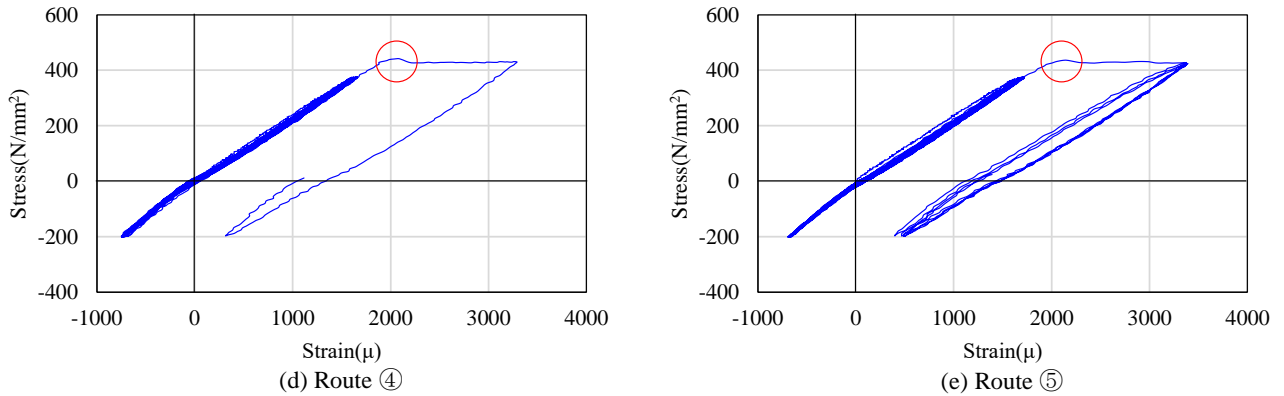


Figure 2. Stress – Strain Relationships of Loading Route ④ and ⑤

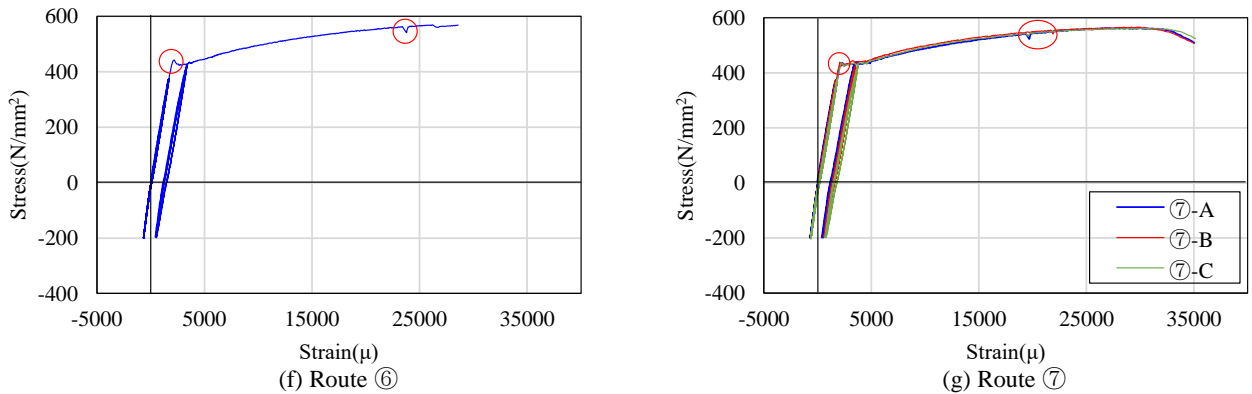


Figure 3. Stress – Strain Relationships of Loading Route ⑥ and ⑦

また、今後予定している FEM 解析モデルの構築に際して、今回得られた試験結果および X 線透過試験による継手内部の観察結果を検証用データとして用い、数値解析に基づく機械式継手の性能評価に向けた取り組みを継続する。

### 3. まとめ

継手性能評価基準に基づく継手単体試験を行い、継手の特定検長部分の応力度－ひずみ度関係に基づいて、継手内部のグラウトの損傷が継手に及ぼす影響を検討した。その結果、弾性域および塑性域において継手が繰返し载荷を受けた場合、グラウトが損傷を受けることによってエネルギー吸収を行っていると考えられる。

また、塑性域で描くループが弾性域のものよりも大きいことから、塑性域ではグラウトの損傷が広範囲に渡っていると思われる。今後、実験結果の分析や継手内部の観察を行い、機械式継手部の応力伝達機構について詳細に検討する予定である。

### 謝辞

本研究は、東京鐵鋼株式会社の助成を受けて行われたものである。ここに記して、御礼申し上げます。

### 4. 参考文献

- [1] 土木学会：コンクリートライブラリー128 鉄筋定着・継手指針[2007年度版],2007 .