

コンクリート打継ぎ部の破壊機構に関する研究

福島工業高等専門学校 学生会員 ○星 幸江
福島工業高等専門学校 正 会 員 山ノ内正司

1. はじめに

現在、我々の身の回りに多く存在するコンクリート構造物においては、強度、耐久性、景観上等の理由から、ひび割れといった欠陥を防ぐことが求められている。しかし、施工上の理由から必ず発生してしまうコンクリートの接合部である打継ぎ部は、様々な欠陥となりやすい。そのため、ひび割れが発生しにくい高い強度のコンクリート打継ぎ部が求められている。

そこで本研究では、打継ぎ部の有無や、打継ぎ面の目荒らし度による強度への影響を明らかにする。それに加え、現在あまり明らかにされていないせん断応力の影響を考察すると共に、今回用いた円柱供試体での実験方法の有効性について評価することを目的とする。

2. 研究概要

2.1 供試体

中央に打継ぎ部を設けた直径 150mm、高さ 300mm の円柱供試体を作製する。打継ぎ部は考案した型枠を使用して作製する。配合条件は、水セメント比 55%、粗骨材の最大骨材寸法 20mm として、打継ぎ部の処理には、ワイヤブラシを用いて行い、レイタンスを取り除いたもの（JL）と、粗骨材の上半分が現れるまで目荒らしを施したもの（JS）の 2 種類の供試体を作製した。

それぞれの供試体を、厚さ 80~90mm にカットし、一体打ちはそのまま、その他は打継ぎ部を 0° 、 11.75° 、 22.5° に傾けて試験を行う。表-1 に供試体一覧を示す。

表-1 供試体一覧

供試体記号	打継ぎ部目荒らし	傾斜角 ($^{\circ}$)
U-0	—	—
JL-0	レイタンスを除去	0
JL-11	レイタンスを除去	11.75
JL-22	レイタンスを除去	22.5
JS-0	粗骨材の上半分が露呈	0
JS-11	粗骨材の上半分が露呈	11.75
JS-22	粗骨材の上半分が露呈	22.5

2.2 引張割裂試験

試験は、2000KN 油圧型耐圧試験機を用いて、図-1、図-2 のような方法で行う。供試体にはひずみゲージを取り付け 2 秒毎のひずみと荷重をデータロガーで測定する。また、AE センサ(8 チャンネル)を取り付け、AE 波形を記録する。

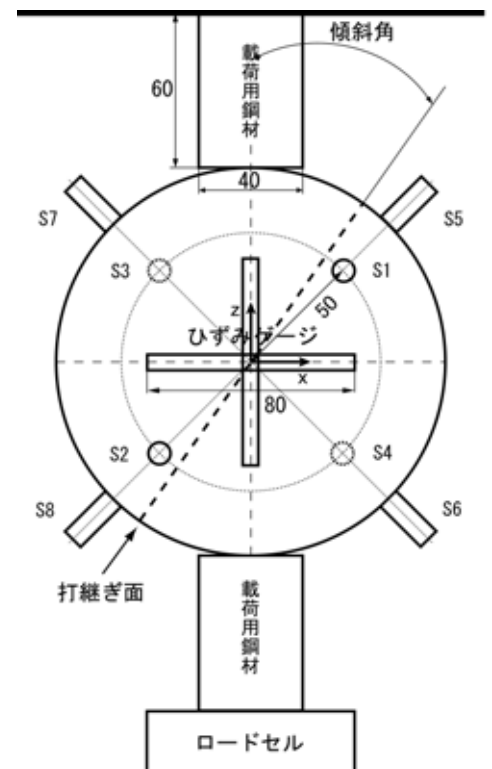


図-1 試験時正面図

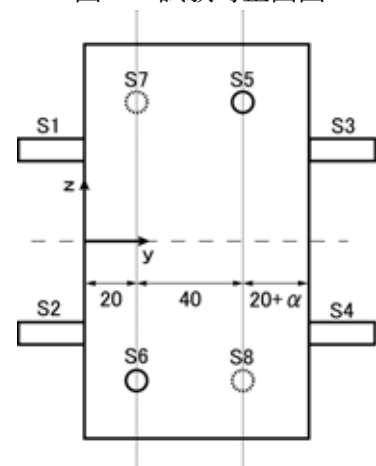


図-2 試験時側面図

3. 実験結果および考察

まず、U-0、JS-0、JL-0 の荷重－横ひずみ曲線を図-3 に示す。この図から、JL-0、JS-0、U-0 の順に強度が高くなる事が分かる。JL-0 に比べ、JS-0 の方が強度が高いのは、打継ぎ部での粗骨材同士の付着面積が大きく、結合力が増加したためである。その結果、破壊するまでの横ひずみも大きい。

次に、JS-11 に関する発生時刻別の AE 発生位置を図-4 に示す。図中の斜めの実線は、打継ぎ部の中心線を表している。荷重載荷当初は、供試体と載荷用鋼材との接触により、載荷点付近で AE が発生している(■)。その後供試体中央に AE が現れる(●)。この時荷重－横ひずみ曲線は急に勾配を変え始め、初期破壊が生じていると考えられる。その直後、打継ぎ部に AE が多く現れることから(◇)、打継ぎ部で破壊していることが裏付けられる。そして最終的には打継ぎ部、軸荷重方向ともに縦断するような形で破壊する。

以上のように求めた荷重－横ひずみ曲線と AE 発生位置から、各供試体の破壊開始荷重を求めた。この破壊開始荷重から弾性理論解を用いて、打継ぎ面上の垂直応力とせん断力を算出し図化したものを図-5 に示す。図の JS 破壊開始線が JL 破壊開始線より外側にあることから、打継ぎ部の目荒し度が大きいほど強度が高いことが分かる。また、傾斜角が大きくなると、 0° に比べ引張応力が低くなり、せん断応力が高くなる。このことから、傾斜角によって、せん断による抵抗が働き、破壊開始荷重が大きくなる事が分かる。

しかし図を見ると、 σ 軸上の JL-0、JS-0 の値が小さい。JL-0、JS-0 の、AE の多くが端面付近から発生していることから、荷重載荷時に打継ぎ部の端面が弱点になってしまったと考えられる。

4. まとめ

本研究結果から以下のことが明らかになった。

- ・ 目荒らし度が大きいと、小さいものに比べ高い強度を得ることが出来る。
- ・ 今回の円柱供試体を用いた実験方法では適用範囲に限界があるが、傾斜角によってせん断による抵抗の働きが増し、破壊開始荷重が大きくなることを明らかにすることが出来た。

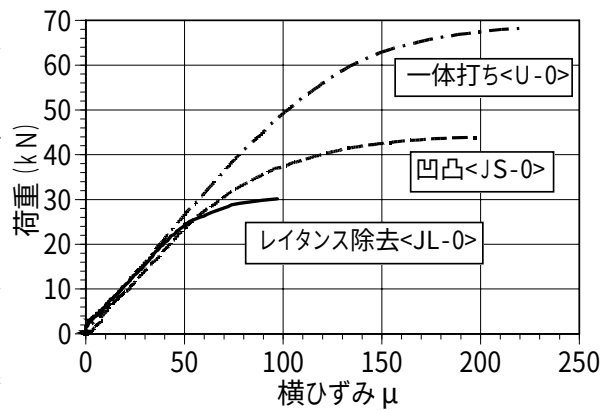


図-3 荷重－横ひずみ曲線

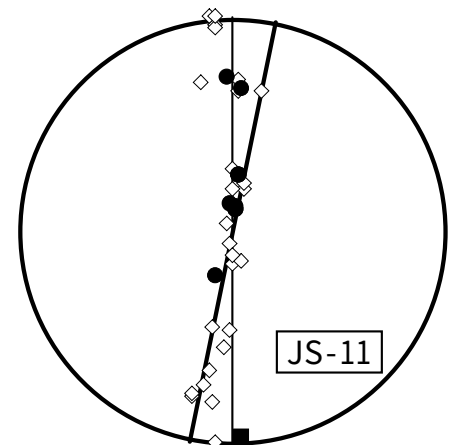


図-4 AE 発生位置

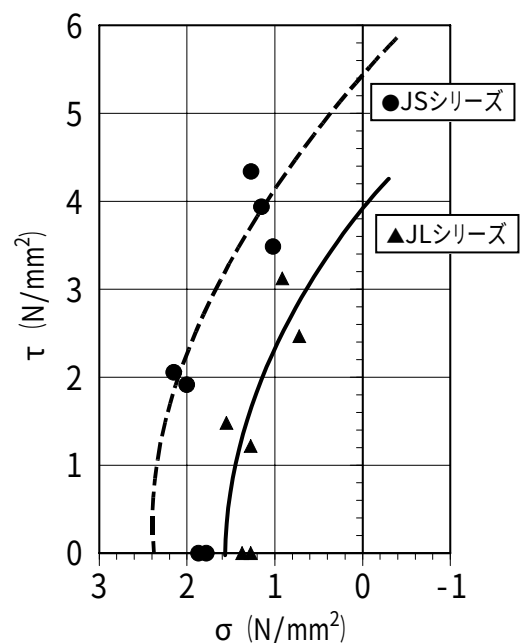


図-5 破壊開始曲線

参考文献

- 1) 石原誠一郎, コンクリート打継ぎ部の破壊メカニズムの解明と応用, 浅沼組技術研究所報(別冊)No16-1, 浅沼組, p.262, 2004.
- 2) S.P.Timoshenko and J.N.Goodier, THEORY OF ELASTICITY Third Edition, p.122-127.