

1. はじめに

コンクリート打継ぎ部は、構造物の弱点となりやすく、構造物全体の耐久性を低下させる原因となることが多い。このような打継ぎ部の性能の評価は、打継ぎ部の一体性の確保の上で、極めて重要である。打継ぎ部の性能は、曲げ強度や引張軟化曲線あるいは破壊エネルギー等の破壊力学パラメータにより評価されている¹⁾。しかし、打継ぎ部の破壊形態や過程は、十分には解明されていない。

本研究では、打継ぎ部の破壊性状の評価を目的として、斜めの打継ぎ部を有する角柱供試体に一軸圧縮力を与えることにより、打継ぎ部に垂直応力とせん断応力を作用させる一軸圧縮試験を行い、レーザー変位計や AE 法を用いて打継ぎ部の変位挙動やひび割れの発生過程の評価を行った。

表—1 コンクリートの配合と強度試験結果

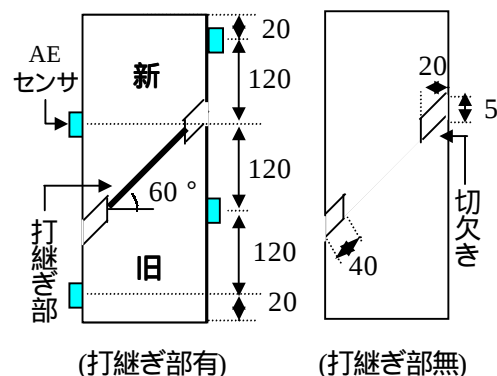
新 旧	W/C	単位量 (kg/m ³)					強度(MPa)		
		W	C	S	G	Ad	圧縮	引張	曲げ
新	0.55	171	310	793	1002	0.93	46.8	4.3	5.3
旧	0.55	172	312	793	1002	0.93	48.8	3.7	4.1

2. 実験概要

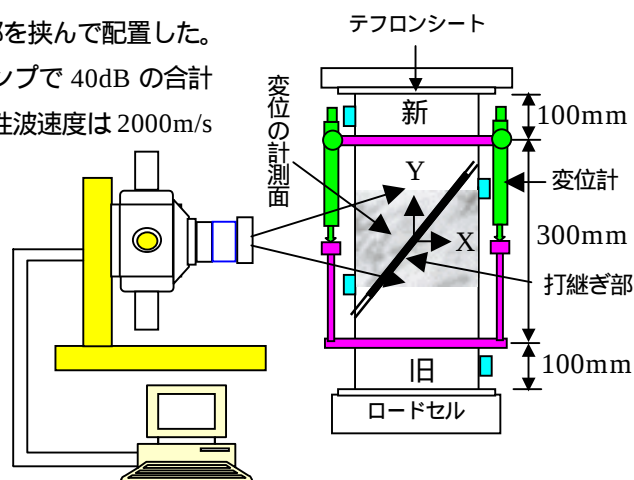
供試体中央部に傾斜角を持つ打継ぎ部を有する角柱供試体(寸法: 100×100×400mm)と、比較のため打継ぎ部の無い角柱供試体を含め、計2種類を作製した。旧コンクリートの表面は、遅延剤シート(洗出し深さ: 2mm)により洗出し処理を行った。表—1 新・旧コンクリート配合および強度試験結果を示す。図—1 に示すように、供試体の破壊が打継ぎ部に生じるようにするために、打継ぎ部の両端部に切欠き(40mm)を設けた。図—2 に示したように、一軸圧縮試験を行い、高感度変位計(感度 1/1000mm)やロードセル(容量 980kN)を用いて、データロガにより荷重—変位を計測した。レーザー変位計により、打継ぎ部近傍の 100×100mm の変位分布を計測した。レーザー光の干渉縞を見ながら荷重を増加していき、干渉縞が密にならないように荷重をとめて変形を計測した。また、PAC 社製の AE 計測システム(MISTRAS)を用いて AE 計測を行なった。AE センサは、150kHz 共振型のものを4個使い、図—2 に示すように供試体中の打継ぎ部を挟んで配置した。センサにより検出された AE は、プリアンプで 40dB、メインアンプで 40dB の合計 80dB 増幅し、しきい値を 45dB に設定した。位置標定に必要な弾性波速度は 2000m/s とした。また、載荷板と供試体端面との摩擦による雑音防止のために、載荷板と供試体端面との間に厚さ 0.1mm のテフロンシートを配置した。

3. レーザー変位計による結果

図—3 に、一軸圧縮試験により得られた荷重—変位関係を示す。最大荷重および荷重—変位ともに打継ぎ部の有無による差が明確に認められた。荷重—変位関係から打継ぎ部を有すると、最大荷重以降の挙動が脆性的となり、せん断抵抗性が低くなることが分かった。また、レーザー変位計により得られた結果を



図—1 供試体の寸法(単位: mm)

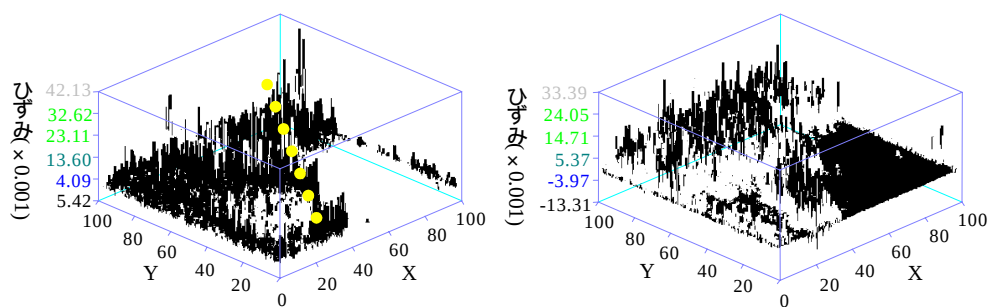


図—2 載荷試験および計測方法

キーワード: レーザー変位計、打継ぎ部、AE 法、波形パラメータ

連絡先: 〒501—1193 岐阜市柳戸 1 - 1 岐阜大学工学部土木工学科 TEL/FAX 058 - 293 - 2469

用いて主ひずみを求めた。いずれの供試体でも切欠き近傍で不連続的な変形が生じ始め、最大荷重の 60%程度では両側の切欠きを結んだ直線上（打継ぎ部）に局所的な変形が生じる結果となった。しかし、荷重の増加に伴う供試体の変形は打継ぎ部の有無によって異なる結果となった。図—4 に最大荷重での X 方向の主ひずみ図を示すとともに、点線により打継ぎ部を示した。は打継ぎ部を有する場合は打継ぎ部に変形が増加するが、打継ぎ部が無い場合は、変形の範囲が不連続的に広がる傾向が見られた。また、載荷試験終了後、レーザー変位計で規則された変形の連続線に沿って、供試体の破壊が生じていることが確認された。打継ぎ部という境界面がある場合は、ここに応力が集中することにより低い荷重で変形は局所化が生じ、打継ぎ部でのずれにより脆性的な破壊に至ると考えられる。しかし、打継ぎ部が無い場合は切欠きの影響により連続的な変形の局所化が生じるが、骨材の抵抗性などにより破壊範囲が広くなり、圧縮破壊に近い破壊形態であったと考えられる。このことは最大荷重や荷重—変位関係の結果と一致している。



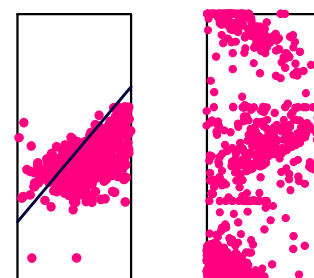
(打継ぎ部有)

(打継ぎ部無)

図—4 X 方向の主ひずみ

4. AE 法による結果

計測された AE の波形パラメータを用いて破壊過程の検討を行った。図—5 に AE 位置標定結果を示す。打継ぎ部を有する供試体は打継ぎ部に沿って破壊が進行したことが分かる。打継ぎ部が無い供試体は切欠きを中心として広い領域での破壊が発生したことが分かる。このことはレーザー変位計による計測結果と一致した。図—6 に振幅規模別頻度分布を示す。打継ぎ部が有る供試体は打継ぎ部が無い供試体に比べ、ピークの位置が小さい振幅側に存在しており、80dB 以上の大きな振幅の割合が小さい傾向にある。これは、既往の研究²⁾を参考にすれば、打継ぎ部が有るものは打継ぎ部が無いものに比べて、せん断すべりの傾向が強いことを示している。



(打継ぎ部有) (打継ぎ部無)

図—5 位置標定結果

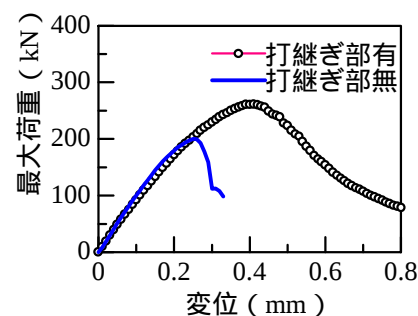
5. まとめ

一軸圧縮試験方法によるせん断試験においては、打継ぎ部の有無により、供試体の変形範囲や AE 発生特性が異なることが明らかとなった。打継ぎ部という境界面がある場合は、ここに応力の集中により変形の局

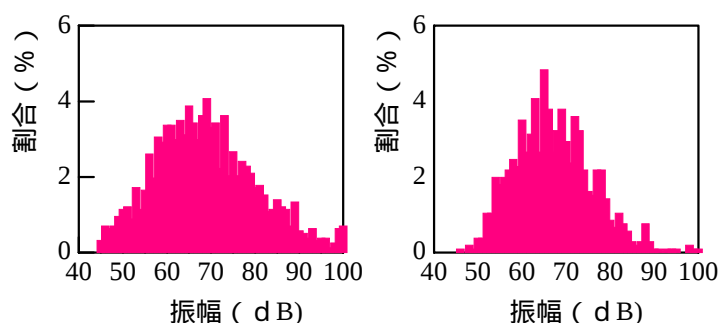
所化が生じやすく、最大荷重以降の挙動が脆性的であり、せん断抵抗性が低くなることが分かった。

参考文献

- (1)西田好彦、安藤貴宏、国枝稔、六郷恵哲：コンクリート打継ぎ部の付着性状およびその評価、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.19、No.2、pp.129-134、1997
- (2)鎌田敏郎、岩波光保、長瀧重義：AE 法によるコンクリートのひび割れ種類の識別、東京工業大学土木工学科研究報告、No.55、pp.1-12、1997



図—3 荷重—変位関係



図—6 振幅分布