大型ブレーカーを用いたはつりのマイクロクラックの影響範囲の検討

五洋建設株式会社	正会員	OE	涛	正会員	谷口	修
	正会員	小野	友成	非会員	伊藤	学

1. はじめに

大型ブレーカーを使用したコンクリートの撤去では、はつり面内部のコンクリートにマイクロクラックが 発生する可能性がある.これまで、人力ブレーカーによるマイクロクラック発生の検討事例は存在するが、大 型ブレーカーによる検討事例が乏しく、影響範囲は不明である.そこで本検討では、試験体に対して大型ブレ ーカーにてはつり処理を行い、採取したコアの切断面に蛍光塗料を塗布することにより、はつり層以深のマイ クロクラック発生状況を目視観察した.また、はつり処理した試験体から採取したコアに対してコンクリート を打継ぎ、新旧コンクリートの付着強度を確認した.さらに、FEM 解析によりはつり面内部のコンクリート

破壊状況の検討を行った.

 マイクロクラックの確認
コア採取及び観察面:はつり を行う前に、 φ 100mm, L=400mm のコアを採取した.コア端面に打ち 込まれたアンカーを除いた位置か ら深度 100mm ごとに切断し、70-170mm、170-270mm、270-370mm



の3 試料とした(図1). はつり後のマイクロクラックの観察のために, 試験体表層を大型ブレーカーにて 30cm 程度はつり処理し, はつり処理面から 300mm までのコアを採取し, 切断後に 0-100mm, 100-200mm, 200-300mm の3 試料とした(図2). 採取したコアは鉛直方向に切断したのち, 切断面を研磨して観察面とした. 蛍光顔料を混合させた蛍光樹脂を減圧させたチャンバー内で研磨面に対して含侵させた.

2.2 コアの観察結果:ブラックライトを照射しマクロレンズで観察することでマイクロクラックの発生を確認した.はつり前の70~370mm面の観察結果(一例を写真1に)より、すべての観察面でマイクロクラックの発生が確認できた.これは自己収縮や骨材下面に滞留したブリーディング水による影響と推察する.



写真2 はつり後のマイクロクラック発生の写真一例

はつり後のコアもすべて観察面(一例を**写真2**に)でマイクロクラックが確認された.骨材界面と骨材か らモルタル部にかけて発生したクラックが見られ,はつり前と同様の傾向であった.また,表層から30cm の範囲ではつり前後のクラックの発生本数の比較(**表**1)を行った.表層7~30cmの範囲にはつり前後の本数 は変化が見られず,はつりを行った後にマイクロクラックは進展していないものと考えられる.

キーワード 大型ブレーカーはつり,マイクロクラック,蛍光観察,付着強度,FEM 解析 連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町1534-1 五洋建設(株) 技術研究所 TEL0287-39-2105

150

1

2

3

▽0.0mm ハツリ処理面

570

▽ -280

▽ -380

▽ -450

▽ -550

は同

4

▽ -100

▽ -210

▽ -310

▽ -330

▽ -430

3. 付着性能試験¹⁾

付着性能試験に使用するコア は、 ϕ 200mm×100mm の 5 種類 (図3)を採取した. 各コアの打 継ぎ面は、目粗しのために WJ 工

法にて表面処理を行った. 採取し

たコアの周囲に型枠を設置し,表2に示す配合のコンクリートを 100mm 打設した. なお, 採取したコアと打ち継いだコンクリートの配合

一である. 打継いだコンクリートから φ 100mm×200mm のコアを採取して, 直接引張試験を行い, 付着強度 を確認した. その結果を表3に示す. いずれの供試体の平均付着強度は1.5N/mm²を超えていた.

最大変位量[mm]

50

175

300

表4 載荷点の最大強制変位量

載荷点の位置

 $\phi 200$

 $\phi 100$

中心

表1 はつり前後の本数の比較

表層からの はつり前 はつり後

本数

6

16

本数

21

6

17

深さ(mm)

0 - 70

70-100

100-200

200-300

4. 解析の考察

FEM 解析では,解析条件とし てはつり破壊に至るはつり深 さを 30cm,破壊形状 V 形とし

て仮定した.要素のイロージョンを実施し、ブレー カーの1周期における最大打撃力 300kN として, 載荷点に強制変位をかけた. ここでのイロージョン

とは, 載荷の過程において破 壊特性値に達したコンクリ ート要素を削除したもので ある. また, ブレーカーの打 撃力のデータがないため、打

撃エネルギーとストローク長から最大打撃力(300kN)を式1 より推定した.ブレーカーの仕様により、1打撃における周期 は0.1秒とした.

E=P_{max} • D -- (式1)

ここで, E=3075J:打撃エネルギー;D=1cm:ストローク; Pmax=300kN:最大打擊力

解析上でV型のはつり形状を再現するため、載荷点は図4(左) に示すように設置した.各載荷点の最大変位量を表4に示す. 解析の結果,はつりでの破壊形状による開口部は,最大275mm 図4(右)となった.

はつり時刻歴における表層から 30cm 以深の最大引張応力を 図5に示す.いずれの箇所においても引張応力は破壊特性値

1.055MPa を下回っており、マイクロクラックが発生しないことを示唆している.

5. まとめ

大型ブレーカーによるはつり前後のコアに対して観察を行い、マイクロクラックの発生状況の比較を行っ た. その結果,本検討の範囲内であるはつり面から深さ70cm以深では大型ブレーカーによるマイクロクラッ クの発生の影響は小さいものと考えられる.また、付着性能試験の実施により、付着強度ははつり面近傍にお いても 1.5N/mm²を超えていたことを確認した. さらに解析結果から、マイクロクラックの発生する可能性は 小さいものと考えられる.

参考文献 1) NEXCO 試験方法(第4編 構造関係試験方法):付着性能試験方法,pp26-28, 2019.7

12 19※コアの径 200mm (5) 図3 付着性能試験用のコア

表2 打継ぎコンクリートの配合										
ヨクは旦	/	単位量 (kg/m ³)					セメント			
配合裡別	W/C	s/a	W	С	細骨材	粗骨材	AE減水剤	種別		
普通-24-12-20-BB	58%	46	170	293	842	989	2.637	BB		

表3 直接引張試験による付着強度の一覧

試験体の種類	1	2	3	(4)	5
平均付着強度(N/mm ²)	1.79	2.12	1.56	1.75	1.63





