

# レーザーによるコンクリートはつり技術の基礎的検討

## ーエア噴射によるはつり表面状態の違いと定量的評価ー

### Fundamental study of concrete chipping technique by laser irradiation - Surface condition and quantitative evaluation after laser irradiation by air jet -

伴 享\*, 大江 隆史\*, 末竹 泰士\*\*, 永井 香織\*\*

キーワード：レーザー，コンクリート，はつり，ガラス化，体積，効率

#### 研究目的

補修・補強を行う場合、構造物のコンクリート表面の劣化部分の撤去や部材の接着のために表面処理を行う。これには、圧縮空気をを用いたブレードやピックハンマー、ウォータージェット、ロータリービットを用いた切削による方法などコンクリート面に物理的に衝撃力を加える方法が主流である。これらの方法は、騒音、振動、作業環境の問題等、現在でも多くの課題が残されているのが現状である。以上のような背景から、レーザー技術に着目したはつり技術の開発を目的として実験的なアプローチにより、はつりの適用性の検討を行った。

#### 研究方法

これまでの研究成果から、照射距離と照射速度の影響が大きいことが明らかとなっている。そのため、このパラメータと補修時におけるはつり作業を想定した複数回の照射を実施し、試験体表面のはつり状態の観察やはつり体積を3D デジタイザにより測定し数値化することとした。また、レーザー照射によりガラス化が生じるため、レーザー照射時にエア噴射（圧力0.3MPa）を行い、ガラス化部の残存量の低減を目的に、レーザー照射時の諸条件の影響を調べた。

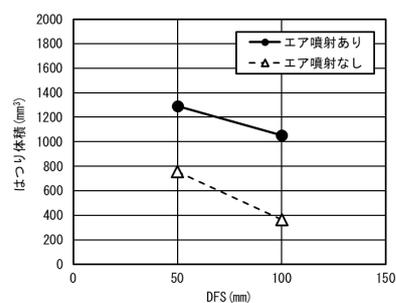
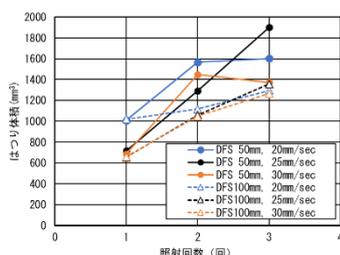


図-1 はつり体積と DFS

#### 研究結果

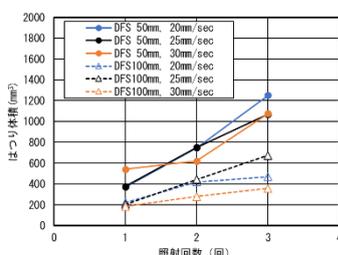
実験では、レーザー照射を面的、かつ複数回実施した場合の照射後の状態について比較を行った。その結果、コンクリートをはつり取る作業時にエア噴射を同時に行うことで作業の品質や効率が向上する可能性のあることが分かった。

レーザー照射によるはつり体積を、3D デジタイザを用い算定した。その結果からエア噴射によるドロスの除去ならびに複数回照射の有効性が確認された（図-1）。また、本実験における効率的な照射条件は、図-2, 3に示すようにはつり体積の変化の傾向から、照射回数の増加に伴うはつり体積の変化が線形となっている、照射速度:25cm/sec, DFS (Defocus : レーザぼやけ距離) 50mm であることが分かった。また、レーザー照射エネルギー密度の範囲が異なる末竹らの実験結果との比較では、エネルギー密度が同じ範囲にて、ほぼ同じはつり深さの傾向を示した。これより、両実験とも測定結果のアプローチや照射方法が異なるものの、再現できていることが分かった（図-4）。



エア噴射あり

図-2 はつり体積と照射回数



エア噴射なし

図-3 はつり体積と照射回数

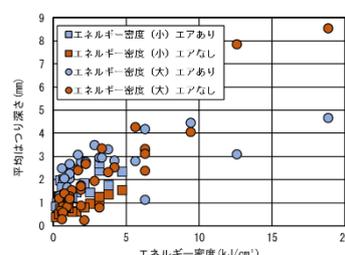


図-4 平均はつり深さとエネルギー密度

1) 末竹泰士, 永井香織, 大江隆史: レーザによるコンクリートはつり工法に関する基礎的研究ーサイドエアーを用いた場合ー, 2023年度日本建築学会関東支部研究報告集, 2024.03, Vol.94, pp.57-60