大気圧プラズマジェット照射によるコンクリートの強度の向上

Improvement of strength of Concrete by Atmospheric-Pressure Plasma Jet Irradiation

東海大工電電 [1], 東海大理化学 [2], 東海大工土木 [3]　○羽田清貴 [1], 外山友貴 [3], 冨田恒之 [2], 笠井哲郎 [3], 桑畑周司 [1]

Tokai Univ., °Kiyotaka Hada, Tomoki Toyama, Koji Tomita, Tetsuro Kasai, Hiroshi Kuwahata

E-mail: kuwahata@tokai-u.jp

1. はじめに

大気圧プラズマを用いたコンクリートの表面改質の研究が注目されている。前回の春季学術講演会において、私たちはコンクリートに大気圧アルゴン(Ar)プラズマジェットを 1 分間あるいは 5 分間照射すると、コンクリート表面の親水性が向上することを報告した [1]。

本発表では、大気圧 Ar プラズマジェットをコンクリートへ照射すると、コンクリートの圧縮強さが向上したことについて報告する。

2. 実験

大気圧 Ar プラズマジェットは、周波数 10 kHz、印加電圧 10 kV、Ar ガス流量 10 L/分間で発生させ、コンクリート試料の 4 面の中央に照射距離 2 mm で 1 分間と 5 分間照射された(図 1)。プラズマ照射後にコンクリート試料は、3、7、18 日間水中養生された。コンクリート強度の評価は、曲げ強度試験と圧縮強度試験を JIS 準拠にて行った。各試験には 3 個の試料を用いた。曲げ強度試験では、試料の中央(プラズマ照射部分)に力が加えられた。

3. 結果と考察

図 2 に曲げ強さの水中養生日数依存性を示す。曲げ強さは、水中養生日数の増加に伴い増加した。18 日間水中養生後の曲げ強さは、3 試料とも約 8.7 N/mm^2 でほぼ同じであった。この結果から、プラズマ照射により曲げ強さは変化せず、プラズマ照射部分の強度は弱くならないことがわかった。

図 3 に圧縮強さの水中養生日数依存性を示す。プラズマ照射前の試料の圧縮強さは、7 日間以上の水中養生で飽和した。18 日間水中養生後の圧縮強さは、プラズマ照射前では 42.6 N/mm^2 であり、プラズマ照射後では 51.2～52.2 N/mm^2 であった。この結果から、プラズマ照射により圧縮強さは約 1.2 倍に向上することがわかった。

[1] 羽田, 冨田, 笠井, 桑畑：第 66 回応用物理学会春季学術講演会　予稿集、11a-PA7-2　(2019).

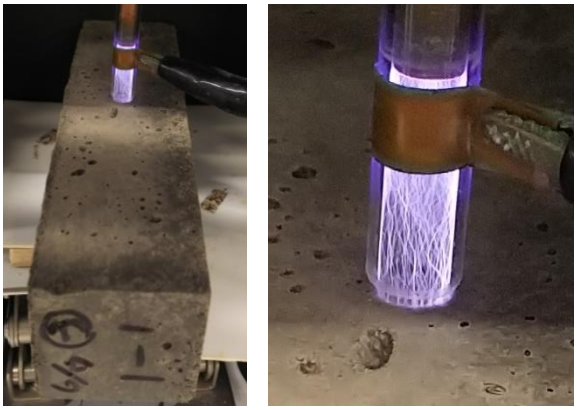

図 1　コンクリート試料(40×40×160 mm^3)への大気圧プラズマジェット照射の様子

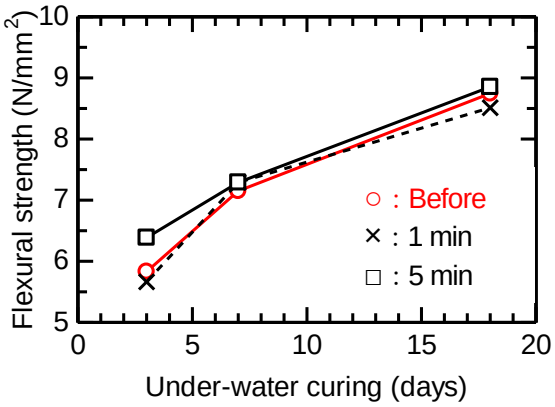

図 2　曲げ強さの水中養生日数依存性

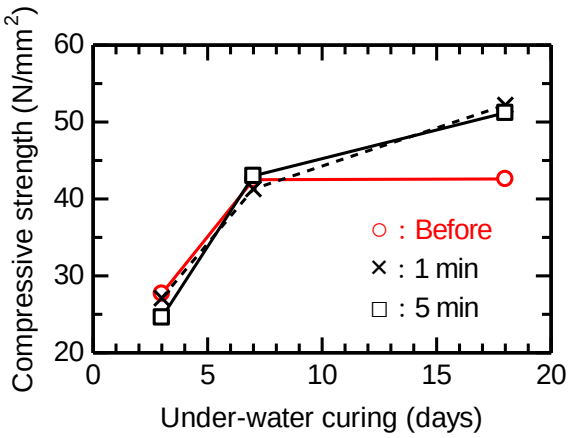

図 3　圧縮強さの水中養生日数依存性