




1. はじめに

DLC シートは高い物質移動抵抗性を有することから、表面保護工としての適用が期待されている。想定される適用先の1つとして、鋼板接着工法により補強された RC 橋脚の鋼板の防食が挙げられるが、鋼材に DLC シートを接着した場合のシートと鋼材との付着や端部処理の有無が補修システムとしての耐久性に与える影響について、暴露試験により検証を行っている。ここでは、1 年間の暴露試験の結果を報告する。

2. 表面保護工の仕様と暴露方法

2.1 表面保護工の仕様

DLC シートを用いた表面保護工（以下、DLC 表面保護工と呼ぶ）の仕様を図-1 に示す。本実験での着目点の1つは、端部処理の配置が境界部周辺の腐食状況に及ぼす影響であることから、DLC 表面保護工のレイアウトを3種類とした。具体的には、全面に DLC 表面保護工を適用したケース（DLC 全被覆）、100mm×300mm の DLC シートを用いて部分的に DLC 表面保護工を適用したケース（DLC 半被覆1、2）であり、後者については暴露時の向きが異なるように配置した。また、比較のために DLC 表面保護工を施工していないみがき鋼板も用意した。

仕様	裸鋼板	DLC全被覆	DLC半被覆1	DLC半被覆2
貼付方法 (暴露方法)				
個数	2	2	2	2

 DLCシート  みがき鋼板

図-1 DLC 表面保護工の仕様

母材となる鋼材の寸法は、300mm×300mm、厚さ 9mm のみがき鋼板とした。アセトンにより表面の汚れを除去した後、プライマーを塗布し、DLC シートをエポキシ樹脂を用いて接着した。なお、いずれのケースも、DLC 表面保護工の端部には、図-2 に示すように、幅 40mm のシリコン樹脂層を設け、端部の剥がれを抑制した仕様とした。

DLC 表面保護工の施工後、みがき鋼板が暴露されている部分について、ジンクリッチ塗料により、防食対策を行った。

2.2 暴露方法

DLC 表面保護工の施工後、1 ヶ月後に岐阜大学実験棟の軒下（南向き）で暴露を開始した。供試体の配置角度は 45°とした。なお、当該場所は雨掛かりがあり、日中の日射の影響も受ける箇所である。暴露開始は 2021 年 1 月 21 日とし、図-3 のような状況で暴露試験を行った。

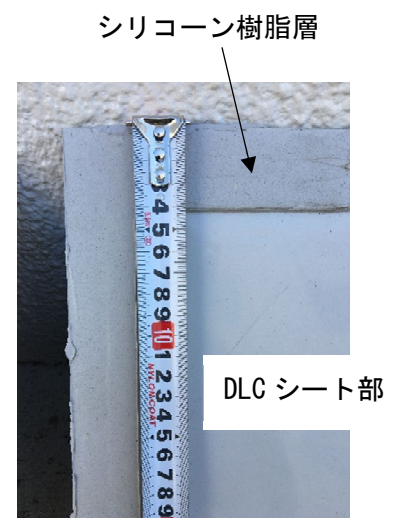


図-2 端部の処理方法

キーワード DLC 表面保護工、鋼板巻立て、端部処理、暴露試験

3. 実験結果

図-4 に、暴露直後、2 ヶ月後および 1 年後の各供試体の状況をそれぞれ示す。みがき鋼板の部分は表面が腐食しており、暴露後 1 年においては全面が腐食していた。しかし目視観察によれば、腐食は表面に留まっている。

DLC 半被覆 1 のシリーズでは、DLC 表面保護工とみがき鋼板との境界部分に雨水が溜まり、腐食がやや進行しているようであった。



図-3 暴露状況（岐阜大学構内，南面）

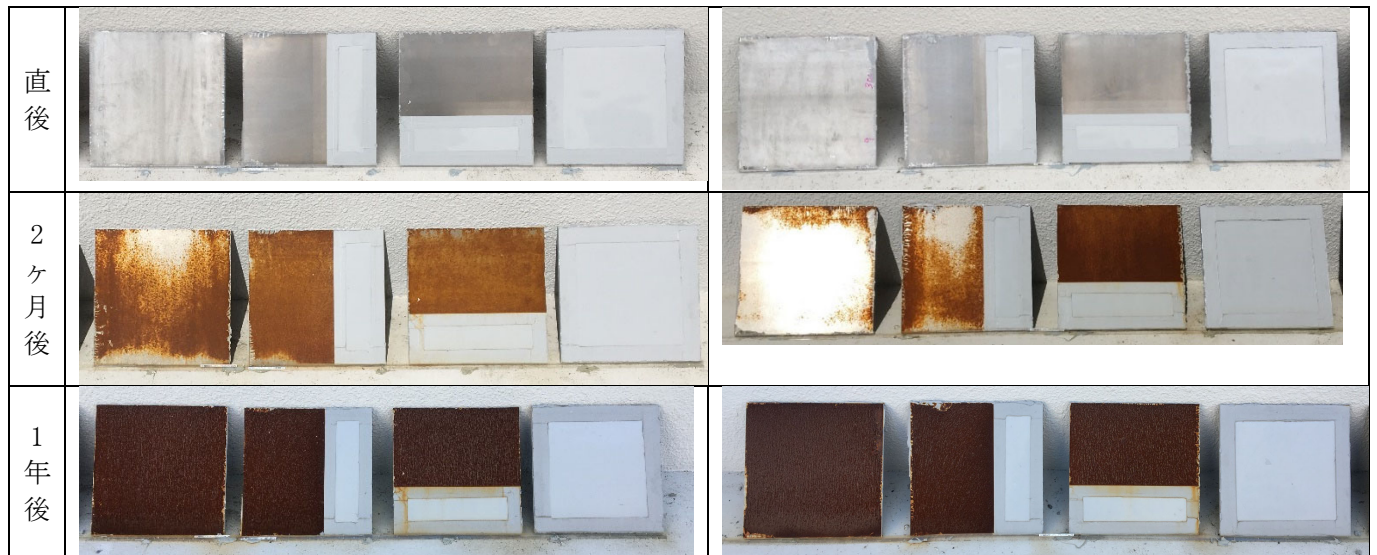


図-4 暴露による腐食状況の変化

また、DLC 全被覆のシリーズでは、DLC シートの表面に“浮き”が発生していた（図-5）。一方、DLC 半被覆 1、2 ともに DLC シート部分に変状は認められなかった（図-6）。本実験の暴露条件は直射日光も当たるため、DLC 全被覆では、鋼板の温度変化が著しい中で、DLC シートの基材である PET シートと接着剤との間に剥離が生じたものと推察される。なお、鋼板接着工法では背面にコンクリートが存在するため、直射日光を受ける場合の鋼材の温度が本実験とは異なると推察されるが、引き続き経過観察を行う必要がある。



図-5 DLC 全被覆の状況
（浮きのような変状の発生）

4. おわりに

本暴露試験は現時点も継続中であることから、詳細な分析はできていないが、DLC 表面保護工および DLC 表面保護工と鋼板との境界部に変状が生じ始めていることが分かった。引き続き詳細な分析を行っていく予定である。

謝辞

本実験における DLC 表面保護工は積水化学工業に施工いただいた。ここに記して謝意を表す。



図-6 DLC 半被覆 2 の状況