

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	コンクリート構造物の補修に用いるエポキシ樹脂系接着剤の長期耐久性評価
Title(English)	
著者(和文)	山崎大輔
Author(English)	Daisuke Yamazaki
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11626号, 授与年月日:2020年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:岩波 光保,二羽 淳一郎,廣瀬 壮一,佐々木 栄一,千々和 伸浩
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11626号, Conferred date:2020/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	要約
Type(English)	Outline

## 論文要約

本研究では、コンクリートの補修工事に使用されるエポキシ樹脂系接着剤の耐久性を評価するため、室内試験における耐久性の評価方法の検討と、長期暴露試験体で見られた耐久性低下に及ぼす要因の検証を行った。

評価材料には、一般的な接着剤に配合される原材料を用い、3種類の配合を用いた。また、比較対象として、50年前に昭和大橋のひび割れ補修で使用されたひび割れ注入材を復元配合したものを用いた。

接着剤の役割は、対象物を接着することであり、接着面となる接着剤表面の強度変化は接着力に影響を及ぼすことが考えられた。そこで、接着剤表面の強度変化を評価する方法として、表面・界面切削分析装置の適用性を検討した。検討の結果、本装置を用いることで、切削抵抗として劣化の進行を定量化することができた。従来用いられてきた赤外分光による組成分析以上に、劣化の進行程度を定量的に把握できた。また、本装置で得られた水平荷重をせん断強さに換算することができ、さらに、せん断強さと接着剤の引張強さに相関があることが分かった。

上記の結果をもとに、飽和水酸化カルシウム溶液浸漬による促進試験によって、エポキシ樹脂系接着剤の表面近傍の微小領域の強度変化を評価した。本装置を用いることで、従来の組成分析では分らなかった、劣化初期段階での表面強度の大幅な低下、また、浸漬途中における強度増進を詳細に把握することができた。表面・界面切削分析装置と促進試験を併用することで、初期の段階から劣化をとらえることができ、早期に対象試料表面の機械的特性を評価できる可能性を見いだせた。さらに、アレニウス式による劣化予測を行うことで、接着剤の引張強さが、50年後もコンクリートの引張強度以上に期待できることを確認できた。

鋼板接着工法に用いられるエポキシ樹脂系接着剤の長期屋外暴露試験体を用い、接着剤の耐久性評価を行った。過年度から継続した材料試験の結果、曲げ強さ、引張強さで品質規格値を下回るほどの強度低下を確認した。接着剤の強度低下の要因として、外部環境因子による劣化、接着剤自身の組成変化が考えられた。外部環境因子による劣化原因の推定を行ったところ、水の影響を強く受けることが分かった。一方、実際に暴露された引張試験体に発生する内部応力を測定すると表層部分で6MPa程度であった。長期間継続して反応することで反応率が高まり、硬化収縮に伴う内部応力が発生したものと考えられた。しかし、過去の引張試験結果からは、内部応力単独では、大幅な強度低下は考えられなかった。また、表面・界面切削分析装置を用いることで、暴露試験体の表層で内部に比べ強度の低い部分を検出した。これより、暴露試験体の強度低下は、大気中の湿気による微小領域の吸水劣化と内部応力が複合することで応力集中が起これ、大幅な強度低下を示したものと考えられた。しかしながら、実構造物に使用される接着剤の環境条件を考えると水の供給は少ないことから、遮水環境であれば、暴露試験体以上の耐久性を有しているものと考えられる。