T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

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)	山﨑大輔
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)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

（博士課程）

論文審査の要旨及び審査員

<table>
<tr><td>報告番号</td><td colspan="3">甲第　　　　　　　　　　号</td><td colspan="2">学位申請者氏名</td><td colspan="2">山崎 大輔</td></tr>
<tr><td rowspan="5">論文審査
審 査 員</td><td></td><td>氏　名</td><td>職　名</td><td></td><td colspan="2">氏　名</td><td>職　名</td></tr>
<tr><td>主査</td><td>岩波 光保</td><td>教 授</td><td rowspan="4">審査員</td><td colspan="2">千々和 伸浩</td><td>准教授</td></tr>
<tr><td rowspan="3">審査員</td><td>二羽 淳一郎</td><td>教 授</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>廣瀬 壮一</td><td>教 授</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>佐々木 栄一</td><td>准教授</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は，「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」と題し，全 6 章より構成されている．これまで，補修されたコンクリート構造物の長期耐久性は，長期間に及ぶ追跡調査により検証が行われてきた．しかし，一部で，補修に使用されるエポキシ樹脂系接着剤の強度低下が報告されているが，強度低下の原因については明らかにされていない．今後，インフラメンテナンスの重要性が増すことから，補修材料の長期耐久性を明らかにしていく必要がある．これまで，補修材料の長期耐久性は，実構造物からのサンプリングで評価が行われており，数十年単位の長い評価期間が必要であった．そのため，できるだけ短期間に耐久性を評価できる方法が求められており，強度低下の原因についても解明されることが期待されている．本研究では，コンクリート構造物の補修材料の中でも最も一般的なエポキシ樹脂系接着剤の長期耐久性を明らかにすべく，短期間で耐久性を把握できる評価方法を検討するとともに，強度低下の原因を検証した．

第 1 章「序論」では，本研究の背景と既往の研究，本研究の目的および構成について取りまとめている．

第 2 章「評価材料の選定」では，本研究で対象とするエポキシ樹脂系接着剤の評価材料の選定を行っている．市販の材料は，メーカーのノウハウが含まれているため，どのような成分がどのような割合で加えられているか正確に把握することが難しい．補修工事では，使用目的に応じていくつもの接着剤が用いられ，性能も異なることが予測される．そこで，代表的なエポキシ樹脂系接着剤に加えて，50 年前に昭和大橋のひび割れ補修で使用されたグラウト SS の復元配合を比較対象として用いた．

第 3 章「耐久性評価方法の検討」では，耐久性評価方法の 1 つとして，エポキシ樹脂系接着剤の表面近傍の微小領域における強度変化の評価に対する表面・界面切削分析装置の適用性を検討している．表面・界面切削分析装置を用いることで，切削抵抗の変化として劣化の進行を定量化することができ，表面近傍の微小領域での強度変化を捉えることができることを示している．表面・界面切削分析装置により得られた切削時の水平荷重はせん断強さに換算することができるが，このせん断強さと接着剤の引張強さの相関についても検討している．

第 4 章「耐久性の評価」では，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における強度変化を評価している．第 3 章で示した表面・界面切削分析装置を用いることで，従来の組成分析では分からなかった劣化初期段階での表面近傍における強度変化を検証している．また，検証結果をもとに長期耐久性の評価を行っている．さらに 50 年の実績があるグラウト SS と一般的なエポキシ樹脂系接着剤を比較し，その耐久性を検証している．暴露初期の吸水による接着疲労耐久性についても検証し，吸水による疲労耐久性への影響を明らかにしている．

第 5 章「屋外暴露された鋼板接着用エポキシ樹脂系接着剤の耐久性評価」では，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，エポキシ樹脂系接着剤の耐久性評価を行っている．経年により確認された強度低下の原因について，外部環境因子による劣化，接着剤自身の組成変化に着目した検証を行い，原因の特定を試みている．外部環境因子としては水分の影響が支配的であり，また，接着剤自身の組成変化としては硬化収縮による内部応力の発生が強度低下の要因であることを示している．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生じないと考えられたことから，第 3 章で示した表面・界面切削分析装置を用いて，暴露試験体の表層にある欠陥が強度低下に及ぼす影響についても検証している．

第 6 章「結論」では，以上の知見を総括し，本論文の結論を示している．

以上より，本研究は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方法を提案し，屋外に長期暴露された試験体の強度低下の原因を明らかにしたものであり，工学上，工業上，有用な知見を与えるものである．また，提案されたエポキシ樹脂系接着剤の長期耐久性評価方法や強度低下のメカニズムは，今後のインフラメンテナンスにおける活用が期待できる．よって本論文は博士（工学）論文として，十分に価値があるものと認められる．

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ（T2R2）にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。