



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	断面修復コンクリートの早期劣化に関する研究 [全文の要約]
Author(s)	金, 侖美
Description	この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。 https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第13351号
Issue Date	2018-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/71842
Type	doctoral thesis
File Information	Yunmi_Kim_summary.pdf



学位論文内容の要約

断面修復コンクリートの早期劣化に関する研究

(Study on the Premature Deterioration of Repaired Concrete using Patch-repair Material)

鉄筋コンクリート構造物を長期的に使用するためには、劣化状況に応じて補修を行う必要があり、凍害劣化等を生じたコンクリートは劣化部分を取り除き、断面修復材で補修が行われる。しかしながら、積雪寒冷地においては、断面修復材で補修を行った鉄筋コンクリート構造物が早期に劣化する事例が数多く報告されている。この原因として、補修方法や材料の選定方法の問題、劣化外力として凍結融解作用のほかに融雪剤の散布による塩化物の影響が考えられる。

本論文では、積雪寒冷地における断面修復コンクリートの早期劣化を対象とし、既往の研究および補修を行ったコンクリート構造物の早期劣化事例から、その劣化メカニズムを想定し、それに対応する実験を行い、検討を行った。ここでは、典型的な早期劣化形態を、コンクリートと断面修復材の界面の剥離、断面修復部のひび割れ、コンクリートと断面修復材の界面からのエフロレッセンス・錆汁、の三つとした。この劣化原因として、断面修復時にコンクリート部分に塩化物の残留、不適切な断面修復材の使用、不適切な断面修復面の処理（凍害劣化部分のはつり不足）などを想定した。また、凍結融解作用を受けることで温冷乾湿ムーブメントが生じること、水分・塩化物イオンの移動促進・蓄積されることが考えられる。

ここでは、断面修復を行った鉄筋コンクリート構造物の劣化発生の原因の究明を目的とし、寒冷地の凍結融解を想定した水中促進凍結融解試験で、はつり不足状態の再現とその物性の把握、コンクリートおよび断面修復材の熱的挙動の把握、断面修復コンクリートにおける物質移動および両材の一体性について検討を行った。

本論文は7章で構成されており、各章の概要は以下のとおりである。

第1章では、本研究の背景および目的について記述し、既往の研究の調査結果および本論文の構成について説明した。

第2章では、積雪寒冷地における断面修復コンクリートの早期劣化の原因について考察を行った。ここでは、早期劣化の代表的なものとして、コンクリートと断面修復材の剥離および断面修復部のひび割れ、コンクリートと断面修復材の界面からのエフロレッセンス・錆汁の三つの劣化形態に着目した。不適切な断面修復面の処理、補修方法および使用環境に不適切な補修材の使用に原因があると考え、これらの原因による早期劣化メカニズムを検討した。また、市販の断面修復材を対象として技術資料および品質基準の現状を調査し、技術資料および関連する品質基準の問題点についても検討している。

第3章では、凍結融解作用を受けたコンクリートの物性や力学的性状について検討を行っている。凍害を受けたコンクリート構造物の補修において、凍害劣化部のはつり不足が補

修後の断面修復コンクリートの早期劣化の原因のひとつと考えられる。ここでは、耐凍害性の異なるコンクリートを対象とし、凍害劣化程度を変えたコンクリートの物性および力学特性について定量的および定性的に評価した。

第4章では、断面修復を行ったコンクリート構造物の断面修復部におけるひび割れ発生に着目し、この原因として温度変化とそのときのムーブメントを想定した。この影響を明らかにするため、コンクリートおよび断面修復材の温度変化によるひずみ変化を測定した。また、コンクリートの凍害劣化程度、含水状態の影響により熱的性状が変化し、コンクリートと断面修復材に大きなひずみ差が生ずることを示し、これによって早期劣化の可能性があることを示した。

第5章では、コンクリートと断面修復材の界面におけるエフロレッセンスおよび錆汁に対して、コンクリート表面または断面修復界面からの水分・塩化物の浸透を想定し、凍結融解試験等による断面修復コンクリート内部の物質移動に関する実験的検討を行った。影響要因として、断面修復時のコンクリートの凍害劣化程度、塩化物残留状況等を変え、これらの影響について検討を行った。その結果、界面からの水分・塩分の移動は凍害劣化したコンクリート部分よりも容易であり、さらに凍結融解条件下で水分・塩化物の移動が促進されることを明らかにした。

第6章では、断面修復コンクリートの一体性について、第3章、第4章および第5章の結果を考慮して引張試験、割裂引張試験および一軸ひずみ追従試験を行い、コンクリートの凍害劣化程度、片面吸水凍結融解試験による水分浸透と凍結融解作用が与える影響を明らかにした。これらの結果から、積雪寒冷地における断面修復コンクリートの剥離発生および断面修復部のひび割れ発生などの原因について検討を行った。また、コンクリートと断面修復材の一体性はコンクリートの軽微な凍害劣化程度でもコンクリートが破断し、一体性を損失することを明らかにした。

第7章は、本論文の総括であり、各章の要約および本研究の成果について述べており、今後改善すべき点を示している。