

令和6年度 日本コンクリート工学会北海道支部優秀学生賞

選考結果報告

選考経過

令和7年2月10日(月)の締切りまでに、令和6年度JCI北海道支部優秀学生賞として、卒業論文2編、修士論文2編の合計4編の応募があった。JCI北海道支部優秀学生賞授賞審査委員会は、2月12日(水)に審査方法を確認し、2月25日(火)に各委員の評価結果を取りまとめ、2月26日(水)に遠隔会議で審査委員会を開催して慎重に審査した。

例年、次の選考方法4.に示すように、選考対象者から卒論、修論のカテゴリーごとに1名、残りの先行対象の中から授賞に値すると考えられる授賞対象者がいる場合には、さらに1名に限り授賞者として選考するため、授賞者は最大3名である。今年度は修論、卒論とも選考対象となる評価点を十分に満足しており、かつ最高評価点と次点が1点差のため、評価項目の差、審査員間の差について分析し、各審査委員の所見も踏まえて議論を重ねた。その結果、最高評価点以外の授賞対象者2名も授賞に値すると評価し、4名を授賞者として選考した。

選考方法

審査にあたり、選考方法は以下のとおりとした。

1. 提出された推薦文と論文により評価する。
2. 評価項目は、JCI「コンクリート工学年次論文集」論文審査要領の採否の判定基準に準じる。即ち、①「新規・独創性」、②「発展性」、③「有用性・実用性」、④「完成度」(修論の場合)、「理解度」(卒論の場合)、⑤「成果・現象解明」の5項目とする。
3. 評価点は、各審査委員が5項目を3段階で評価(「評価せず:0点」、「良い:1点」、「大変良い:2点」)し、その合計点(審査委員1名10点、審査委員6名で60点満点)とする。なお、卒論(短大卒論を含む)、修論は各レベルに応じて評価する。
4. 審査委員全員による評価点が36点以上を選考対象とし、選考対象の中から卒論と修論のカテゴリーごとに最高評価点の選考対象者を授賞者として選考する。ただし、残りの選考対象の中から、授賞に値すると考えられる授賞対象者がいる場合には、さらに1名に限り授賞者として選考する。

優秀学生賞授賞者(50音順、所属は授賞時)

- | | |
|--|-----------|
| 1. 木村 虹凱 (室蘭工業大学卒業) | 推薦者 濱 幸雄 |
| 論文名:「各種軽質炭酸カルシウムが高炉スラグ微粉末を用いたモルタルの強度増進に及ぼす影響」 | |
| 2. 塩越 汰斗 (室蘭工業大学大学院修了) | 推薦者 高瀬 裕也 |
| 論文名:「地震力で損傷したRC部材に対する接着系あと施工アンカーの付着特性」 | |
| 3. 辻 寛人 (室蘭工業大学大学院修了) | 推薦者 濱 幸雄 |
| 論文名:「高吸水性ポリマーとバクテリア系自己治癒材料の併用による鉄筋腐食抑制効果」 | |
| 4. 野崎 晃平 (室蘭工業大学卒業) | 推薦者 高瀬 裕也 |
| 論文名:「凍害劣化と地震被害を受けたRC柱の力学性状とポリマーセメントモルタルを用いた補修による性能回復の検証」 | |

決定理由

1. 木村 虹凱「各種軽質炭酸カルシウムが高炉スラグ微粉末を用いたモルタルの強度増進に及ぼす影響」

(理由)

本研究は、高炉スラグ微粉末と炭酸カルシウムを混和材とし、材料由来の CO₂ 排出量がマイナスとなるようにした調合で、製造方法の異なる軽質炭酸カルシウムが強度増進と微細構造に及ぼす影響について検討したものである。その結果として、軽質炭酸カルシウムを用いた場合の材齢 28 日強度が重質炭酸カルシウムを用いた場合、炭酸カルシウムを用いない場合の 2 倍程度となること、軽質炭酸カルシウムによる強度増進は、50nm 以上の細孔量の減少と 50nm 以下の細孔量の増加による細孔構造の緻密化が原因であること、炭酸カルシウムの比表面積だけでなく、炭酸カルシウムの粒径や形状等の物性が、炭酸カルシウム自体の反応性、セメントや BFS 粒子の分散効果や水和促進作用、物理的な充填効果に影響することを明らかにした。

本研究は、CCU 材料である軽質炭酸カルシウムに着目するとともに、高炉スラグ微粉末と併用することで、材料由来の CO₂ 排出量がマイナスになるカーボンニュートラルコンクリートの実現を目指しており、今回、併用による強度増進効果とその原因が微細構造の視点から明らかになったことにより、工学的な有用性も高く、高い発展性を有している。また、応募者の本研究に対する理解度が十分にあることは論文の完成度から判断できる。

以上から、本研究は「日本コンクリート工学会北海道支部優秀学生賞」に相応しいものである。

2. 塩越 汰斗「地震力で損傷した RC 部材に対する接着系あと施工アンカーの付着特性」

(理由)

本研究は、水平加力実験により損傷した鉄筋コンクリート (RC) 梁に対し、あと施工アンカーを定着して付着実験を行い、実験の観測結果から付着強度式、付着すべりモデルの構築、さらに、実験結果を教師データとした機械学習による付着すべり関係の予測を試みたものである。その結果、構築した付着強度式は相関係数 0.94 の精度で実験結果を評価でき、付着すべりモデルも実験値との誤差が 15.3% と高い精度で実験結果を評価できた。また、本研究の手法に基づいた機械学習による予測は 13.8% と高い精度で付着すべり挙動を推定できることを示した。

長期にわたる構造物の利用が望まれる現在、既存構造物の改修および補強は重要であり、既存構造物と新設部材や補強材等の結合に用いられる接着系あと施工アンカーはさらなる普及拡大が予想される。一方、地震で損傷した部材に対するあと施工アンカーの付着特性については、既往の研究でほとんど明らかになっておらず、規・基準でも定量的な規定はない。本研究は、このような背景の中で実施されたものであり、その新規性は高く、得られた研究成果は新たな知見を提供するものである。特に、ひび割れのない場所でも曲げモーメントが大きく作用する領域に定着されたアンカー筋の方が、付着強度が下がることを明らかにしたこと、有限要素解析を用いてコンクリート強度と付着強度のそれぞれの低下割合に、負の相関性が認められることを明示したこと、精度の高い力学モデルを構築したことは、現象解明に高く貢献しており、工学的かつ実務的に重要な知見と有用な成果を提供している。さらに、機械学習によっても精度の高い挙動予測が可能であることが示されており、将来的な実用に対する発展性も高い。論文も十分に完成度が高いものである。

以上から、本研究は「日本コンクリート工学会北海道支部優秀学生賞」に相応しいものである。

3. 辻 寛人「高吸水性ポリマーとバクテリア系自己治癒材料の併用による鉄筋腐食抑制効果」

(理由)

本研究は、ひび割れを有するセメント硬化体を対象とし、ひび割れを閉塞する効果を有する高吸水性ポリマー (SAP) およびバクテリア系自己治癒材料 (HA) の併用による、鉄筋腐食抑制効果について検討したものである。

我が国の鉄筋コンクリート構造物において最も多い変状の一つは、コンクリート中の鉄筋腐食であるが、ひび割れの発生は、水、酸素、二酸化炭素、塩化物イオンなど、不動態被膜の破壊や、腐食反応の因子となる物質の鉄筋周辺への到達を早めるなど、鉄筋腐食を促進する要因となる。SAP は吸水膨張、HA はバクテリアによる炭酸カルシウムの生成でひび割れを閉塞するが、これらを併用することによる腐食抑制効果についてはほとんど明らかにされておらず、これらを明らかにすることは、新規性・独自性の点において非常に優れている。

SAP をパラフィンコーティングすることで、練混ぜ水の吸水によるフレッシュ時の流動性低下を抑止しながら

鉄筋腐食を抑制できること、SAP と HA の併用により、ひび割れ直下の鉄筋の腐食が抑制され、効果的な鉄筋腐食防止が可能であることを示したことは、今後さらなる検討を要するものの、鉄筋腐食を防ぎながらひび割れを修復する新たな技術として発展性が高く、本研究の成果はその実現に向けて有用性が非常に高いものである。また、論文の完成度も十分に高い。

以上から、本研究は「日本コンクリート工学会北海道支部優秀学生賞」に相応しいものであると考えられる。

4. 野崎 晃平「凍害劣化と地震被害を受けた RC 柱の力学性状とポリマーセメントモルタルを用いた補修による性能回復の検証」

(理由)

本研究は、鉄筋コンクリート (RC) 柱を対象に、凍害および地震作用により損傷した構造物に対する補修による性能回復について、凍害による損傷、地震による損傷、補修をパラメータとして正負交番荷重実験により検討したものである。凍害により、約 20% 程度低下した最大荷重は、ポリマーセメントモルタルによる断面修復により初期性能まで回復すること、一方で、70% 近く低下したエネルギー吸収量は初期性能の 40% 程度までしか回復しないことを明らかにした。

凍結融解による損傷は寒冷地に特有のものであることから、その RC 柱の耐震性能におよぼす影響について部材を用いて実験的に検討した事例は少ない。加えて、それに対する補修効果について明らかにすることは、将来的なライフサイクルにわたる性能評価の実現に対して有用性、発展性を有する。また、本研究により、補修を施してもエネルギー吸収量が回復しないことを明らかにしており、工学的および実務的にも重要な知見を得ている。また、論文の完成度から、応募者の本研究に対する理解度も十分に高いと判断できる。

以上から、本研究は「日本コンクリート工学会北海道支部優秀学生賞」に相応しいものであると考えられる。

令和 7 年 2 月 28 日

JCI 北海道支部優秀学生賞授賞審査委員会

委員長	北海道科学大学	深瀬 孝之
委員	北海道大学	越川 武晃
委員	釧路工業高等専門学校	鈴木 邦康
委員	北海学園大学	高橋 良輔
委員	寒地土木研究所	三原 慎弘
委員長	苫小牧工業高等専門学校	渡辺 暁央