

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Numerical and Experimental Evaluation of Dynamic PT Tendon Fracture Mechanics
著者(和文)	GKOLFINOPOULOSIoannis
Author(English)	Ioannis Gkolfinopoulos
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12599号, 授与年月日:2023年9月22日, 学位の種別:課程博士, 審査員:千々和 伸浩,岩波 光保,佐々木 栄一,河野 進,丸山 泰蔵
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12599号, Conferred date:2023/9/22, 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

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	Ioannis Gkolfinopoulos		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	千々和 伸浩	准教授	審査員	丸山 泰蔵	准教授
	審査員	岩波 光保	教授			
		佐々木 栄一	教授			
河野 進		教授				

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「Numerical and Experimental Evaluation of Dynamic PT Tendon Fracture Mechanics」(プレストレストコンクリート緊張用鋼材の破断機構に関する実験と解析による評価)と題し、英文によって全5章で構成されている。

第1章「Introduction」(序論)では、本研究の背景や目的について述べた後、本論文の構成を示している。

第2章「State of the Art」(現状の技術)では、プレストレストコンクリート緊張用鋼材(PC鋼材)定着部の設計に関する技術の現状を概説している。まずPC鋼材の付着機構を説明した後、現行の各種基準において示されている付着評価手法ならびに設計における付着の考え方を整理している。更に、プレテンション部材あるいはポストテンション部材中における緊張材界面の付着機構を分析するために、過去数十年の間に実施された各種検討についても整理を行っている。

第3章「Determination of Johnson-Cook Material and Failure Model Constants for Tendon Steel」(高強度緊張用鋼材の挙動を表現するためのJohnson-Cook材料モデルおよび破壊モデルの定数決定法)では、高強度緊張用鋼材の挙動をJohnson-Cook(JC)材料モデルおよびJC破壊モデルによって表現する上で必要になる各種定数の決定法について説明している。本研究では鋼材挙動をJC材料モデルによって載荷開始から応力ピークまでの挙動を再現し、ポストピーク挙動の再現にはJC破壊モデルを用いることで、破断までの挙動を表現している。対象となる鋼材の挙動を高精度に表現するためには、モデルに含まれる各種定数を対象鋼材の特性に応じて適切に決定する必要があり、ここでは準静的および動的一軸引張試験に基づいてその定数を決定する方法を提案している。提案手法によって決定された各種定数を用いた有限要素解析により実験で得られたひずみ分布を再現し、画像相関法によって得られた実測値と比較したところ、異なるひずみ速度下での応答を精緻に再現できることを確認している。このことからプレストレストコンクリート部材の破壊解析において本提案手法が適用可能であると結論付けている。

第4章「Experimental and Numerical Investigation of Bond-Slip Behavior of Round Bars Embedded in Mortar Considering Lateral Stresses and Pullout Rates」(モルタル中に埋設された丸鋼の側圧と引抜き速度を考慮した付着-すべり挙動の実験と数値解析による検討)では、材料の化学的付着や鋼材とコンクリート間での摩擦の影響を考慮した、グラウトモルタル中における丸鋼の付着応力-すべり構成モデルを提案している。この構成モデルは、独自に行った2軸拘束下における高速引抜き実験結果に基づき、グラウト材の特性や引抜き速度、鋼材径、側圧の大きさといった影響も考慮する形で定式化したものである。提案モデルの精度評価のため、先行研究におけるコンクリートからの鋼材引抜き実験を、本提案モデルに基づいた有限要素解析によって再現・比較したところ、提案モデルが十分な精度を有していることを確認している。

第5章「Conclusions and Recommendations」(結論と今後の課題)では、本研究で得られた結果をまとめるとともに、今後の研究深化に向けた課題を示している。

以上、要するに、本研究は腐食等によって緊張材の破断が生じたプレストレストコンクリート部材の残存構造的評価の上での基盤となる、PC鋼材付着ロス区間の定量的評価手法を構築しようとするものであり、社会基盤施設の維持管理において学術上有用な知見を提供している。よって本論文は博士(学術)の学位論文として十分な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。