



Title	断面解析モデルを用いたアンボンドPCaPC梁部材の構造特性評価に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	松茂良, 諒
Citation	北海道大学. 博士(工学) 甲第11573号
Issue Date	2014-09-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/57223
Rights(URL)	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Makoto_Matsumora_review.pdf (審査の要旨)



[Instructions for use](#)

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士(工学) 氏名 松茂良 諒

審査担当者 主査教授 菊地 優
副査特任教授 緑川 光正
副査教授 千歩 修
副査准教授 西村 康志郎

学位論文題名

断面解析モデルを用いたアンボンド PCaPC 梁部材の構造特性評価に関する研究
(Evaluation of Structural Characteristics for Unbonded Post-Tensioned Precast Concrete Beams by
Using Section Analysis)

近年、建築物の強度を保持しつつも建設工程を集約し、建設工事を迅速化することができるプレキャストプレストレストコンクリート構造(以下、PCaPC 構造)を用いた建築物が数多く建設されている。その PC 鋼材をアンボンドとすることで、さらなる工程の簡便化を実現するアンボンド PCaPC 構造は被震後の残留変形や残留ひび割れを少なくできるなど多くの利点を持っており、損傷制御設計や被震後における構造物の活用など、合理的な運用を可能にする構造形式として期待されている。本論文は、このアンボンド PCaPC 構造において、PC 鋼材がアンボンドであるため従来の解析手法および評価式などが直接的に適用できないことから、柱・梁圧着面の目開き挙動をモデル化した新たな断面解析モデルとアンボンド PCaPC 梁部材の曲げ終局耐力点の算定式の提案を目的として行われた研究であり、全 5 章からなる。

第 1 章「序論」では本研究の背景と目的についてまとめている。まず、社会的背景としてアンボンド PCaPC 構造が期待されることとともに、その耐震設計手法確立の必要性について述べている。次に PC 部材の構造特性を評価する手法に関して、通常の PC 部材やアンボンド PC 部材、PCaPC 部材およびアンボンド PCaPC 部材を対象とした数値解析モデルとその特性点算定式について、順に概説している。最後に本論文の内容とその研究手法の概略を示している。

第 2 章ではアンボンド PCaPC 梁部材を対象とした断面解析モデルについて概説している。この断面解析モデルは圧着面における目開き挙動をモデル化したものであり、圧着面における曲げモーメントと回転角の関係を得る解析モデルである。まず T 型試験体のような目開きが一箇所のみ生じる場合と十字型試験体のような目開きが柱を軸に逆対称に生じる場合の両方を解析対象として扱うことを示している。次に本解析モデルの計算手順と梁断面を構成する各要素の設定など、本解析モデルにおける基本的な仮定事項を示し、それらの後、圧着面に生じる目開きを回転角として、回転角から各要素における変形量、ひずみ、応力、軸力、曲げモーメントをそれぞれ求める計算方法および用いた材料モデルについて順次示している。

第 3 章では断面解析モデルの妥当性および適合性を検証するため、アンボンド PCaPC 部分架構の T 型試験体と十字型試験体の二つの試験体を対象として、解析結果と実験結果を比較している。まずこれら二つの試験体の挙動の違いを荷重-部材角関係、PC 鋼材引張合力-部材角関係、PC 鋼材の応力-部材角関係を通して示している。次に、コンクリート部分の挙動を精度よく評価するため

材料モデルに設定した圧縮破壊領域長さや圧縮破壊エネルギーの二つの値を用いた破壊力学に基づく緻密なモデルについて概説した後、さらに実験結果と解析結果の終局耐力以前と以後の荷重-部材角関係による比較を通してその影響について示している。この検討を踏まえ、T型試験体及び十字型試験体の解析を行った結果、それぞれの試験体の特徴的な挙動とその違いを精度よく追跡できることを示している。

第4章では十字型試験体のような逆対称曲げを受けるアンボンドPCaPC梁部材の曲げ終局耐力点の算定式を提案している。本論文で提案している算定式は終局時においてアンボンドPC鋼材が降伏しない場合においても、その曲げ終局耐力点を評価することができる算定式である。まず曲げモーメント算定式及び軸力の釣り合い式から、曲げ終局耐力および曲げ終局耐力時の回転角(以下、終局回転角)算定式の基本形を導出し、次に算定式における変数と係数についてそれぞれ、変動係数を用いた評価から変数の妥当性を明らかにし、解析結果を算定式の形に従って二段階の回帰を行うことにより、係数の回帰式を得ている。この曲げ終局耐力点算定式を解析結果と既往の実験結果に対して適用した結果、本算定式を用いて良好に終局耐力点を評価できることを示しており、さらに既往の算定式による値と比較した結果、本算定式を用いて比較的良好に終局耐力点を評価できることを示している。

第5章では本論文の成果をまとめ、今後の課題と展望について言及している。

これを要するに、本論文は、アンボンドプレキャストプレストレストコンクリート梁部材の履歴挙動を精度良く表現できる解析手法ならびに同部材の曲げ終局耐力点の算定式を新たに提案し、その有用性を明らかにしており、建築構造学及び耐震工学に対して貢献するところ大なるものがある。よって、著者は北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。