T2R2 東京工業大学リサーチリポジトリ
Tokyo Tech Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	無筋消波ブロックの構造性能評価手法に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	昇悟志
Author(English)	Satoshi Noboru
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11257号, 授与年月日:2019年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:岩波 光保,二羽 淳一郎,佐々木 栄一,千々和 伸浩,髙木 泰士
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11257号, Conferred date:2019/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

Powered by T2R2 (Tokyo Institute Research Repository)

（博士課程）
Doctoral Program

論 文 要 旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	土木工学　　専攻	申請学位（専攻分野）： Academic Degree Requested	博士　（　工学　） Doctor of
学生氏名： Student's Name	昇　悟志	指導教員（主）： Academic Supervisor(main)	岩波　光保
		指導教員（副）： Academic Supervisor (sub)	

要旨（和文 2000 字程度）
Thesis Summary（approx.2000 Japanese Characters ）

本論文は，「無筋消波ブロックの構造性能評価手法」と題し，全８章により構成されている．

防波堤等のケーソンの前面に消波工として置かれた消波ブロックには，様々な荷重が作用するため，それらの荷重に対して消波ブロックは十分な構造強度を有しなければならない．現在，国内で使用されている消波ブロックの大半は無筋コンクリートである．よって，荷重によって一度ひび割れが発生すればブロックの損傷が一挙に進行し，場合によっては連鎖的に周囲のブロックの損傷を誘発する可能性を有し，消波工の沈下や散乱，またはケーソンの損傷を引き起こし，結果的に港内の静穏度が低下し，港湾の機能が損なわれる可能性がある．消波ブロックが作用に対して十分な構造強度を有することは重要であるものの，ブロックの選定において構造性能の評価はほとんど反映されていない．理由としては，消波ブロックに作用する荷重状態が解明されていないという問題から，消波ブロックの構造性能評価手法が確立されておらず，経験的な評価（判断）に留まっているという現状が挙げられる．

本論文では，無筋消波ブロックの構造性能評価手法を提案することを目的として，まずは消波ブロックが保有すべき必要な構造性能を要求性能として示し，性能照査が行えるよう，要求性能を具体的に性能規定として記述し，性能規定を満足していることを確認するための具体的な構造性能照査法を提案している．次に，構造性能照査法で提案した照査式で解決すべき作用の特性や消波ブロックの耐力を水理模型実験や実大ブロックを用いた構造実験，および解析にて明らかにするとともに，作用および耐力を定式化し，設計用値を決定している．最後に，実際に建設された消波ブロック被覆堤等を対象とした照査を行い，構造性能評価手法の妥当性を検証している．

第１章「序論」では，本論文の背景，目的ならびに論文の構成を示している．

第 2 章「既往の研究」では，消波ブロックの構造性能や消波ブロックの防波堤ケーソン壁面への衝突，およびコンクリートの強度の寸法効果に関連した既往の研究を概説するとともに，本論文の意義を明確にしている．

第 3 章「消波ブロックへの作用の設定と性能照査法の提案」では，消波ブロックの損傷を引き起こす主要な作用条件を抽出するとともに，その条件を基に要求性能，性能規定，および性能照査法を提案している．

第 4 章「消波工の最下層に位置するブロックに作用する上載荷重特性」では，消波工の最下層に位置する消波ブロックに作用する上載荷重（永続作用，変動作用）の分布特性を水理模型実験にて明らかにし，上載荷重の定式化を行っている．さらに，上載荷重分布の統計解析にて部分係数の検討を行い，上載荷重の設計用値を決定している．

第 5 章「消波ブロックの静的曲げ耐荷力と構造性能照査」では，消波ブロックの実大モデルを用いた静的載荷試験を実施し，消波ブロックの脚の曲げ破壊強度の寸法依存性を明らかにするとともに，曲げ耐荷力の定式化を行っている．さらに，実験データの統計解析にて部分係数の検討を行い，消波ブロックの曲げ耐荷力の設計用値を決定している．また，非線形有限要素解析を実施し，消波ブロックの曲げ耐荷力を解析にて評価できることを示している．最後に，第 4 章で決定した上載荷重の設計用値と曲げ耐荷力の設計用値を用いて性能照査行い，提案する消波ブロックの構造性能評価手法の妥当性を検証している．

第 6 章「波浪による消波ブロックのロッキング衝突特性」では，消波工の表層に位置するブロックのロッキング衝突特性を水理模型実験にて明らかにし，ブロックの衝突速度や衝突回数の定式化を行うとともに，衝突回数の設計用値を検討している．

第 7 章「繰返し衝突時の消波ブロックの破壊衝突回数と構造性能照査」では，消波ブロックの実大モデルを用いた繰返し落下衝突実験を実施し，ブロックの大きさや衝突速度が破壊に至るまでの繰返し衝突回数に及ぼす影響を明らかにするとともに，破壊衝突回数の定式化を行っている．そして，第 6 章で決定した衝突回数とブロックの破壊衝突回数を用いて性能照査を行い，性能照査式に用いる調整係数を決定するとともに，提案する消波ブロックの構造性能評価手法の妥当性を検証している．

第 8 章「結論と今後の課題」では，以上の知見を総括し，無筋消波ブロックの構造性能評価手法を取りまとめて本論文の結論を示すとともに，今後の課題についても言及している．

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。
Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、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。
Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

（博士課程）
Doctoral Program

論 文 要 旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	土木工学　　専攻	申請学位（専攻分野）： Academic Degree Requested	博士 Doctor of　（　工学　）
学生氏名： Student's Name	昇　悟志	指導教員（主）： Academic Supervisor(main)	岩波　光保
		指導教員（副）： Academic Supervisor(sub)	

要旨（英文 300 語程度）
Thesis Summary（approx.300 English Words ）

This thesis is titled "Structural Performance Evaluation Method for Wave-Dissipating Plain Concrete Block" and consists of 8 chapters.

Most of the wave-dissipating blocks used in Japan are plain concrete. Therefore, wave-dissipating block itself should have sufficient structural strength against the variable wave situation.

However, performance criteria and verification approaches for the structural strength of wave-dissipating concrete blocks has not been established yet. One of the reasons is that the characteristics of the loads acting on the wave-dissipating concrete blocks have not been clarified.

In recent years, when deciding the shape and size of the wave-dissipating concrete block, the evaluation of structural strength in addition to its stability against wave has also become important.

Therefore, it is necessary to establish the evaluation method for structural strength of the wave-dissipating concrete blocks.

In this thesis, for the purpose of proposing a structural performance evaluation method for wave-dissipating plain concrete blocks, first, the performance requirement, the performance criteria and the verification approaches for the structural strength of the wave-dissipating plain concrete blocks were set.

Second, the surcharge load, impact velocity and number of impacts acting on the wave-dissipating block were examined through hydraulic model experiments with permanent action and various wave conditions in order to clarify the characteristics of the these actions. Then, the surcharge load and the number of impacts were formulated, and their design values were determined.

Third, the loading tests, the 3-dimensional nonlinear FEM analysis and the drop tests on full-scale models of wave-dissipating plain concrete block were conducted. The size effect of bending strength of the leg of wave-dissipating plain concrete block was confirmed through the results of loading tests and analysis. Then, the bending load-bearing capacity and the number of impact until failure for the wave-dissipating plain concrete block was formulated using experimental values and analytical ones, and the design value ware determined.

Finally, the validity of the proposed structural performance evaluation method for wave-dissipating plain concrete block was verified using the specifications of already constructed wave-dissipating works.

備考 ： 論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。
Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、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。
Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).