

津波漂流物の衝突を想定した RC 造隅柱の挙動に関する実験的研究

その1 実験概要

Experimental Study on Behavior of RC Corner Column of Tsunami Flotsam

Part1 Outline of Tests

○渡邊瑞貴¹, 柴田明奈², 北嶋圭二³, 中西三和³, 安達洋⁴

*Mizuki Watanabe¹, Akina Shibata², Keiji Kitajima³, Mitsukazu Nakanishi³, Hiromi Adachi⁴

The purpose of this study is to investigate the behavior of RC corner column by a collision of Tsunami flotsam. In this study, the static loading test and the drop tests of weight to RC beams are performed. In this paper, the outline of test is presented.

1. はじめに

2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震では、地震によって発生した津波が東北地方を中心とする太平洋沿岸の広い範囲に甚大な被害を与えた。木造家屋の多くが流出し、鉄筋コンクリート(RC)造や鉄骨(S)造の建物においても水圧や洗掘による転倒や津波漂流物の衝突により大きな損傷を受けた¹⁾。今後も南海トラフ地震等による津波被害の発生が危惧されており、沿岸地域では津波被害への対応が求められる。本研究では、小型船舶や小型自動車などの津波漂流物が RC 造建物の柱に衝突したときの衝突荷重と破壊に至るまでの部材挙動を把握することを目的とし、錘の落下実験(以後、衝撃載荷実験)を実施した。なお、エネルギー保存則に基づく基本的な衝突現象の把握を目的としていることから流体の影響は考慮していない。

2. 実験概要

2.1 試験体概要

Fig.1 に試験体形状図及び配筋、Table1 に構造諸元を示す。試験体は、長期軸力を受ける RC 造建物の隅柱を想定した実大柱の 1/4 縮尺模型であり、曲げ破壊する柱を [Case1]、せん断破壊する柱を [Case2] とした。試験体の寸法(B×D×L (L'))は、[Case1]では 150×150×600(650)mm、[Case2]では 150×150×210(310)mm である。また、両試験体とも主筋量とせん断補強筋比は同一とし、主筋 8-D10(SD345, P_g=2.54%)、せん断補強筋 2-φ2.5@50(P_w=0.13%)である。[Case1]の曲げ終局強度に対するせん断終局強度の比(せん断余裕度)は 1.28, [Case2]では 0.67 となる。本実験は錘の自由落下実験であるため、重力の加速度と、縮小試験体においても同じ材料を使用するという条件に基づく相似則²⁾を適用し、Table2 に示すように各物理量を設定した。本実験は、軸力の影響が少ない長期軸力を受ける RC 造隅柱を対象に行い、試験体自重の影響は無視できるものとしている。Table3, Table4 にコンクリート及び鉄筋の材料試験結果を示す。両試験体

共にコンクリートの設計基準強度は 21N/mm²である。コンクリートの材料試験結果は載荷実験の前に行ったテストピース各 3 体の平均値である。鉄筋の降伏強度は、D10, φ2.5 共に明瞭な降伏ひずみが得られなかったため、初期弾性定数のひずみ 0.2%のオフセット時における値である。降伏ひずみは弾性係数と降伏強度の関係から求めた。

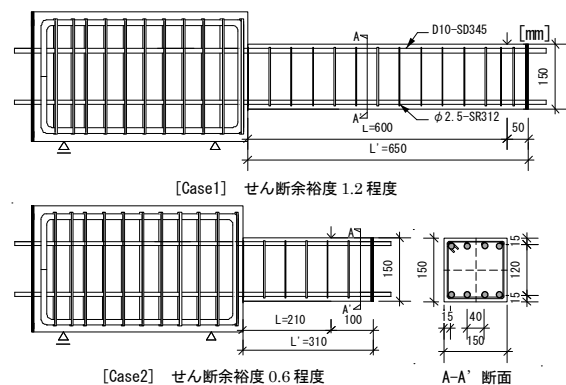


Fig.1 RC beam specimen

Table1 Structural variables

寸法 b × D × L (L') [mm]	M/OD	コンクリート 設計基準強度 F _c [N/mm ²]	主筋	せん断 補強筋	曲げ 終局強度 Q _{bu} [kN]	せん断 終局強度 Q _{su} [kN]	せん断 余裕度	剛性 [kN/mm]	降伏点 剛性 [kN/mm]
150 × 150 × 600 (650)	3.0	21	8-D10 (SD345) P _g =2.54[%]	φ 2.5 P _w =0.13[%]	21.7	26.5	1.23	17.3	5.9
150 × 150 × 210 (310)	1.6				61.9	41.6	0.67	402.9	101.6

Table2 Similitude law

	模型	縮尺	実物		模型	縮尺	実物		
長さ	L _m	=	1/4	・	L _p				
質量	W _m	=	1/16	・	W _p				
加速度	α _m	=	1	・	α _p				
速度	V _m	=	1/√4	・	V _p				
ヤング係数	E _m	=	1	・	E _p				
					σ _m	=	1	・	σ _p
					ε _m	=	1	・	ε _p
					ε _m	=	4	・	ε _p
					f _m	=	√4	・	f _p
					T _m	=	1/√4	・	T _p

Table3 Concrete specification

寸法 [mm ²]	試験体名	材令 [日]	圧縮強度 [N/mm ²]	ひずみ [μ]	割裂強度 [N/mm ²]
φ 100 × 200	BFSL	13	16.4	1478	1.2
	SFSL	14	17.7	1485	1.1
	DA	19	15.7	1665	1.4

Table4 Reinforcement specification

規格	試験体名	降伏強度 [N/mm ²]	降伏ひずみ [μ]	弾性係数 × 10 ⁵ [N/mm ²]	引張強度 [N/mm ²]
D10-SD345	D10-1	365	2655	1.99	567
φ 2.5	φ 2.5-1	481	2494	2.09	514

1 : 日大理工・学部・海建 2 : 日大理工・院(前)・海建 3 : 日大理工・教員・海建 4 : 日大名誉教授

