

岐阜大学工業短期大学部 正 森 本 博 昭

学 鶴 尾 俊 一 郎

徳 倉 建 設

青 藤 雄 二

1. 目的

コンクリートの破壊機構を説明するため従来よりコンクリートの内部組織構造を抽象化した各種構造モデルが提案されている。すなわち Brandtzaeg⁽¹⁾はある方向にのみすべり破壊を起す要素を不規則に配列した連続体モデルを、また Baker⁽²⁾は骨材がダイヤモンド型に配置されている場合を想定しコンクリート内部の荷重伝達機構をトラスに置換した格子構造モデルを提案しそれぞれ理論的にコンクリートの破壊機構の説明を行なっている。

本研究はコンクリートの一軸圧縮荷重下における破壊機構について検討することを目的としまず Baker⁽²⁾の研究を参考にして二つの格子構造モデルを設定した。モデルを設定するにあたり本研究では骨材のなびを図-1のように考えこれを図-2、図-3のような二つの格子構造に置換してコンクリートのモデル化を行なった。そしてこれらのモデルを使用して実験的にモデルのもつ特性すなわちクラックの発生進展状況、応力～歪関係、力の伝達機構の変化および最終的な歪の破壊機構などを明らかにし、これらとコンクリートの対応について検討を加えた。

2. 実験概要

(1) 供試体 供試体は同一格子構造について縦横寸法比の異なる二種類を作成した。供試体の種類を表-1に示す。なお各供試体の部材厚は全て10mmである。モルタル使用材料としてセメントは早強ポルトランドセメント、骨材は豊浦標準砂を使用した。モルタルの示方配合とその力学的性質を表-2、表-3に示す。各供試体は打設後約24時間をもつて脱型しその後、湿度22℃、湿度80%以上の恒温室で養生し試験7日で載荷試験を行なった。

図-1 骨材のなび

(2) 実験方法 各供試体の適当な部材の中央上下縁に電気抵抗線ひずみ計をはり、格尺圧縮載荷試験を行なった。そして供試体の側面に設置した変位計とロードセルにより縦および横方向の変位と荷重を検出しそれらをX-Yレコーダーに記録するとともに各荷重段階（主に供試体の新たなびわれれが発生した時）においてなびわれの発生状況を写真撮影にて観察、記録し、同時に各部材の応力を自動デジタルひずみ測定器で測定した。

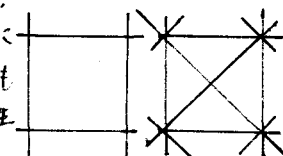


図-2 格子モデル

3. 実験結果

実験結果の一部として表-4に各供試体の初期なびわれ発生荷重と破壊荷重を、図-4～7に各供試体の応力～歪曲線を、また図-8～11と図-12～14に供試体A-1とB-1それぞれの応力～歪曲線上で示した時刻におけるなびわれの発生状況を示す。さらに図-15～18に供試体C-2の荷重増大に伴う部材（図-19）中央における田ゲージメントおよび軸力の変化を示す。図中の実直線は荷重初期における部材の田ゲージメント、軸力測定値と原長とをむすんだもので、なびわれ発生に伴う内部応力の変化の度合をあらわす一つの基準線と考えることができる。各供試体の応力～歪曲線はコンクリートにくらべかなりその様相を異にするが

表-1 供試体の種類

記号	寸法mm	本数	格子構造
A-1～3	290×150×50	3	
B-1～2	500×150×50	2	
C-1～3	300×150×50	3	
D-1～2	530×150×50	2	

表-2 モルタル示方配合

単位セメント量	単位水量	水セ比	砂セ比	単位骨材量
680 kg/m ³	399 kg/m ³	59%	1.5	1020 kg/m ³

表-3 モルタルの力学的性質

圧縮強度	引張強度	田ゲ強度	弾性係数	ポアソン比
35.5 N/mm ²	2.45 N/mm ²	56.5 N/mm ²	20.4×10 ⁻⁶ /mm ²	0.17

コンクリートの応力～歪曲線における特異点と定性的にほぼ合致する点がいっ
かみられる。この応力～歪曲

表-4 載荷試験結果

試体 番号	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2
ひびわれ 荷重(kg)	1.42	0.92	1.62	1.61	1.12	1.92	2.60	1.95	2.34	2.93
破壊 荷重(kg)	1.64	1.68	3.35	1.81	1.56	5.41	5.57	3.36	3.99	4.70

線の形状の変化は試体にお
ける横あるいは斜部材に発生
する引張力によるひびわれに
密接に関連し、各試体の急激な耐力の減少はすべて縦部材の破壊によりお
こされる。このこ縦横す法比2の試体ではひびわれが縦方向ほぼ全長にわた
り発生し縦部材が孤立した形となって破壊するのに対し縦横す法比3の試体は
ひびわれが著しく増加し以前の段階で局部的に縦部材が破
壊した。これら試体の破壊に至る過程をまとめれば次のよう
になる。(横部材に初期ひびわれが発生)→(横あるいは
斜部材に発生するひびわれが縦方向に増加し応力～歪曲線に変
化があらわれる)→(縦部材が破壊し試
体の耐力が急激に減少する)

破壊の進行とともに各試体各部材の曲げモ
ーメントと軸力の変化は軸力にくらべ曲げモ
ーメントの方が大きく、特に最大耐力域に近づ
くほどその傾向が著しくなる。

(文献) (1) Brandtæg, A.: Det Kongelig-Norske
Vindskabernes Selskabs. Strifter. No 2, 1927
(2) Baker, A.L.L.: Mag. of Conc. Res., Vol 11, No 33

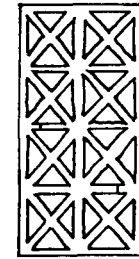


図-8 ひびわれ(1)

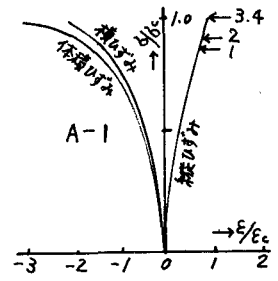


図-4 応力～歪曲線

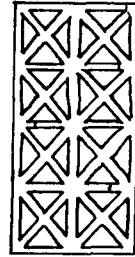


図-9 ひびわれ(2)

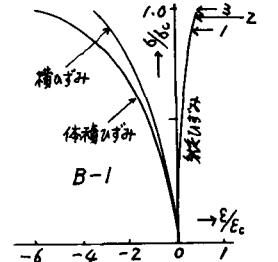


図-5 応力～歪曲線

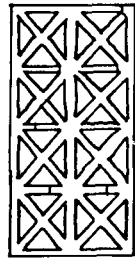


図-10 ひびわれ(3)

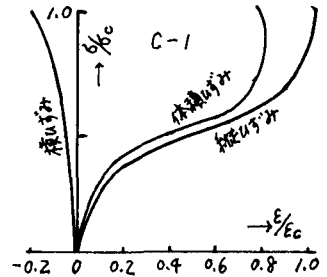


図-6 応力～歪曲線

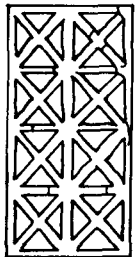


図-11 ひびわれ(4)

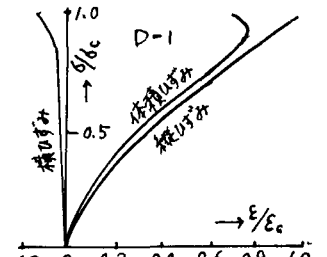


図-7 応力～歪曲線

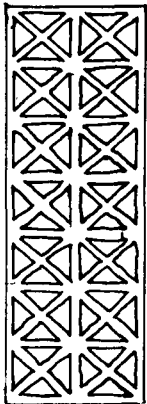


図-12 ひびわれ(1)

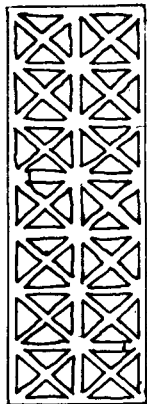


図-13 ひびわれ(2)

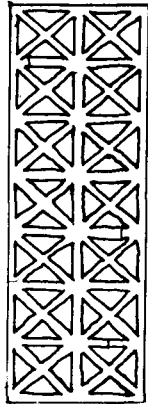


図-14 ひびわれ(3)

図-11 ひびわれ(4)

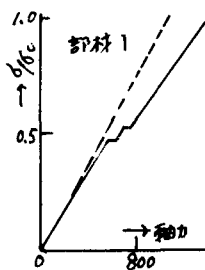


図-15 軸力の変化

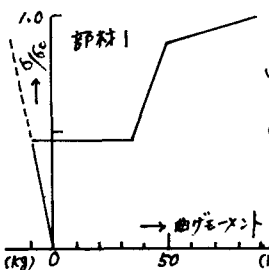


図-16 曲げモーメントの変化

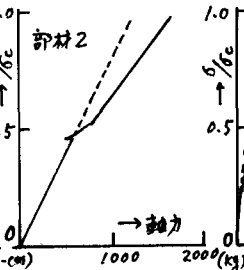


図-17 軸力の変化

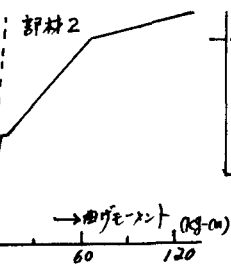


図-18 曲げモーメントの変化

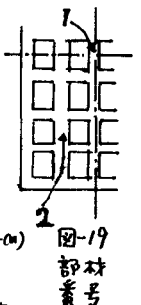


図-19 部材番号