

DB  
1545  
1999  
HG

高ひずみ速度下におけるコンクリートの  
引張・圧縮特性に関する研究

1999年7月

藤掛一典

寄贈  
藤掛一典氏

00003640

# 高ひずみ速度下におけるコンクリートの引張・圧縮特性に関する研究

## 論文目次

第1章 序 論	1
1. 1 研究の背景	1
1.1.1 コンクリート構造物の衝撃解析における問題点	1
1.1.2 動的荷重下のコンクリートの材料特性に関する既往の研究	2
1. 2 本研究の目的および論文の構成・概要	6
1.2.1 本研究の目的	6
1.2.2 論文の構成と概要	7
【第1章の参考文献】	9
第2章 コンクリート材料の動的引張・圧縮特性 評価のための衝撃および急速載荷試験方法	12
2. 1 衝撃載荷と急速載荷の定義	12
2. 2 衝撃実験と急速載荷試験の区別	13
2. 3 載荷速度とひずみ速度の相違	13
2. 4 載荷速度の設定	13
2. 5 コンクリートの動力学的特性に関する試験方法	14
2.5.1 衝撃力載荷方式	15
2.5.2 急速載荷方式	18
2. 6 急速載荷装置の作動原理	19
【第2章の参考文献】	21
第3章 コンクリートの動的引張特性に及ぼすひずみ速度と供試体寸法の影響	22
3. 1 はじめに	22
3. 2 実験概要	23
3.2.1 実験パラメータ	23
3.2.2 試験体の製作	24
3.2.3 試験方法	25
3.2.4 計測項目	26

3. 3	ひずみ速度および応力速度の定義	27
3. 4	コンクリート円柱供試体の破壊状況および破壊メカニズム	28
3. 5	静的および動的载荷に対する供試体の高さ寸法の影響について	31
3.5.1	静的载荷に対する供試体の高さ寸法と引張強度の関係	31
3.5.2	異なる载荷速度に対する供試体の高さ寸法と引張強度の関係	32
3.5.3	異なる载荷速度に対する供試体の高さ寸法と引張強度時のひずみの関係	33
3.5.4	異なる载荷速度に対する供試体の高さ寸法と弾性係数の関係	34
3. 6	コンクリートの引張特性とひずみ速度の関係	34
3.6.1	引張強度の増加率とひずみ速度の関係	35
3.6.2	引張強度時におけるひずみの増加率とひずみ速度の関係	37
3.6.3	弾性係数の増加率とひずみ速度の関係	38
3. 7	まとめ	40
	【第3章の参考文献】	41
第4章 コンクリートの動的引張軟化挙動の計測とその定量的評価		43
4. 1	はじめに	43
4. 2	引張軟化挙動を計測するための試験方法	45
4. 3	実験概要	48
4.3.1	試験体の製作	48
4.3.2	実験方法	50
4. 4	試験方法の妥当性に関する検討	51
4.4.1	試験結果に対する評価基準	51
4.4.2	試験方法に対する検討	52
4. 5	ひずみ速度がコンクリートの引張応力—変形関係に及ぼす影響	55
4. 6	プレピーク領域における引張特性とひずみ速度の関係の再検討	56
4. 7	コンクリートの動的な引張軟化挙動の定量的な評価	58
4.7.1	動的軟化挙動の定量的評価のための破壊エネルギー	58
4.7.2	破壊エネルギーの増加率とひずみ速度の関係	59
4.7.3	脆性化指標による定量的評価	60
4. 8	応力—変形関係の定式化	61
4. 9	まとめ	64
	【第4章の参考文献】	65
	Appendix-A CEB-FIP モデルコードにおけるコンクリートの引張構成則	66

第5章	コンクリートの一軸圧縮特性に及ぼすひずみ速度の影響	68
5.1	はじめに	68
5.2	実験概要	69
5.2.1	供試体の全体変形およびひずみの計測方法	69
5.2.2	試験パラメータ	72
5.2.3	供試体の製作	73
5.2.4	試験方法	73
5.3	供試体に作用する荷重の評価	74
5.4	応力速度およびひずみ速度の定義	75
5.5	コンクリートの応力—平均ひずみ関係に及ぼす試験条件の影響	76
5.5.1	ひずみ速度による影響	77
5.5.2	供試体の長さの相違による影響	77
5.5.3	材端の拘束条件の相違による影響	78
5.6	供試体の圧縮破壊とひずみの局所化の問題	78
5.7	プレピーク領域における圧縮特性とひずみ速度の関係	81
5.7.1	動的圧縮強度の増加率とひずみ速度の関係	81
5.7.2	最大圧縮応力時のひずみの変化率とひずみ速度の関係	83
5.7.3	初期弾性係数の増加率とひずみ速度の関係	84
5.8	コンクリートの動的圧縮軟化挙動の定量的評価	85
5.8.1	圧縮破壊エネルギーによる動的軟化挙動の評価	86
5.8.2	ポストピークの圧縮破壊エネルギーの増加率とひずみ速度の関係	87
5.8.3	脆性化指標による定量的評価	88
5.9	応力—ひずみ関係の定式化	89
5.9.1	急速載荷試験結果に対する Series Coupling Model の適用	89
5.9.2	応力—ひずみ関係の定式化	91
5.10	まとめ	94
	【第5章の参考文献】	95

第6章 高ひずみ速度・三軸高応力下における  
コンクリートの圧縮破壊特性と破壊基準 97

6.1	はじめに	97
6.2	応力の表示法ならびに用語の説明	98
6.2.1	主応力空間における応力の表示法	99
6.2.2	コンクリートの破壊曲面の表示法	101
6.2.3	静的破壊基準と動的破壊基準	101
6.3	急速三軸圧縮載荷試験装置の開発	101

