

目次

1	まえがき	1
2	単位水量	3
2.1	各種要因の影響	3
2.1.1	練混ぜ温度	3
2.1.2	水セメント比	5
3	圧縮強度	7
3.1	各種要因の影響	7
3.1.1	セメントの種類および水セメント比	7
3.1.2	養生温度および養生条件	9
3.1.3	初期の乾燥	27
3.2	長期暴露	29
4	断熱温度上昇	33
4.1	セメントの種類を要因としたコンクリートの断熱温度上昇量	33
5	乾燥収縮	37
5.1	各種要因の影響	37
5.1.1	単位セメント量および単位水量	37
5.1.2	水セメント比	39
5.1.3	スランプ	40
5.1.4	セメントの種類	41
5.1.5	混和剤の種類	43
5.1.6	骨材の種類	45
5.1.7	初期養生条件	48
5.1.8	アジテート時間	50
5.2	長期暴露	51
6	ひび割れ抵抗性	53
6.1	各種要因の影響	53
6.1.1	水セメント比	53
6.1.2	スランプ	55
6.1.3	混和剤の種類	56
6.1.4	骨材の種類	57
6.1.5	初期養生条件	59

6.1.6	アジテート時間	61
7	塩害	63
7.1	セメントの種類および水セメント比を要因とした塩化物イオン浸透性	63
7.1.1	発色法による塩化物イオン浸透深さ	63
7.1.2	浸漬による塩化物イオンの見掛けの拡散係数	64
7.1.3	電気泳動による実効拡散係数	66
7.2	長期暴露	67
8	中性化	79
8.1	各種要因の影響	79
8.1.1	セメントの種類および水セメント比	79
8.1.2	初期の乾燥	82
8.2	長期暴露	83
9	凍害	87
9.1	各種要因の影響	87
9.1.1	セメントの種類および水セメント比	87
9.1.2	初期の乾燥	89
9.2	長期暴露	91
10	アルカリ骨材反応	95
10.1	各種要因の影響	95
10.1.1	骨材の種類	95
10.1.2	総アルカリ量	99
10.1.3	暴露環境	102
10.2	アルカリシリカ反応抑制対策	107
11	高炉スラグ微粉末	111
11.1	混合率がコンクリートの各種特性に及ぼす影響	111
11.1.1	単位水量	111
11.1.2	圧縮強度	113
12	石灰石骨材	117
12.1	コンクリートの各種特性に及ぼす影響	117
12.1.1	単位水量	118
12.1.2	ブリーディング率	119
12.1.3	凝結時間	120
12.1.4	圧縮強度	121

12.1.5	弾性係数	122
12.1.6	乾燥収縮	123
12.1.7	促進中性化深さ	124
12.1.8	凍結融解抵抗性	124
12.1.9	熱膨張係数	125
12.1.10	耐火性状	125
12.1.11	アルカリ炭酸塩岩反応	126
13	あとがき	129

目次

2.1	練混ぜ温度とコンクリートの単位水量比 (20 を基準)(N)	3
2.2	練混ぜ温度とコンクリートの単位水量比 (20 を基準)(H, BB, FB)	4
2.3	水セメントと単位水量	5
3.1	材齢と圧縮強度	8
3.2	材齢と圧縮強度 (N, スランプ 8cm)	12
3.3	材齢と圧縮強度 (H, スランプ 8cm)	13
3.4	材齢と圧縮強度 (N, スランプ 18cm)	14
3.5	材齢と圧縮強度 (H, スランプ 18cm)	15
3.6	材齢と圧縮強度 (BB, スランプ 8cm)	16
3.7	材齢と圧縮強度 (FB, スランプ 8cm)	17
3.8	材齢と圧縮強度 (BB, スランプ 18cm)	18
3.9	材齢と圧縮強度 (FB, スランプ 18cm)	19
3.10	養生条件と圧縮強度 (W/C=60%, スランプ 8cm)	22
3.11	養生条件と圧縮強度 (W/C=50%, スランプ 8cm)	23
3.12	養生条件と圧縮強度 (W/C=60%, スランプ 18cm)	24
3.13	養生条件と圧縮強度 (W/C=50%, スランプ 18cm)	25
3.14	コンクリートの種類と圧縮強度比	27
3.15	セメントの種類と圧縮強度比	27
3.16	乾燥開始材齢と圧縮強度比	28
3.17	材齢 91 日の圧縮強度比 (標準水中材齢 28 日強度基準) と乾燥開始材齢	28
3.18	セメント種類別の強度増進状況 (海砂の塩分含有量 0.00 ~ 0.01%)	29
3.19	セメント水比と圧縮強度 (セメントの種類)	30
3.20	材齢と圧縮強度 (水結合材比 50%, 前養生期間 28 日)	32
4.1	単位セメント量と K,	34
5.1	単位セメント量と乾燥収縮率	37
5.2	単位水量と乾燥収縮率 (乾燥期間 14 日)	38
5.3	水セメント比と乾燥収縮率	39
5.4	スランプと乾燥収縮率	40
5.5	各種セメントを用いたコンクリートの乾燥収縮率	42
5.6	各種混和剤を用いたコンクリートの乾燥収縮率	44
5.7	単位水量と乾燥収縮率	44
5.8	各種細骨材を用いたコンクリートの乾燥収縮率	45
5.9	各種岩種の粉砕骨材を用いたモルタルの乾燥収縮率	46
5.10	各種粗骨材を用いたコンクリートの乾燥収縮率	47

5.11	初期養生期間とコンクリートの乾燥収縮率	48
5.12	初期養生方法別の乾燥期間と乾燥収縮率	49
5.13	アジテート時間と乾燥収縮率	50
5.14	感潮部に暴露したコンクリートの長さ変化	52
6.1	水セメント比とひび割れ発生日数	54
6.2	自由収縮および拘束枠ひずみとひび割れ発生日数	54
6.3	スランプとひび割れ発生日数	55
6.4	自由収縮ひずみおよび拘束枠ひずみとひび割れ発生日数	55
6.5	混和剤種類とひび割れ発生日数	56
6.6	自由収縮ひずみとひび割れ発生日数	57
6.7	粗骨材の種類とひび割れ発生日数の範囲	57
6.8	表乾密度とひび割れ発生日数	58
6.9	吸水率とひび割れ発生日数	58
6.10	単位容積質量とひび割れ発生日数	58
6.11	破碎値とひび割れ発生日数	58
6.12	初期養生期間とひび割れ発生日数	59
6.13	初期養生方法とひび割れ発生日数	60
6.14	アジテート時間とひび割れ発生日数	61
6.15	自由収縮ひずみおよび拘束枠ひずみとひび割れ発生日数	61
7.1	発色法による塩化物イオンの浸透深さ結果	63
7.2	コンクリート表面からの深さと全塩化物イオン	65
7.3	表面全塩化物イオン濃度 (C_{a0})	65
7.4	見掛けの拡散係数 (D_{ap})	65
7.5	セメントの種類と実効拡散係数	66
7.6	セメント水比と実効拡散係数	66
7.7	コンクリート表面からの深さと塩分量	68
7.8	鉄筋の形状・寸法及び配筋状態	69
7.9	セメントの種類と孔食深さ	69
7.10	セメントの種類別にみた海砂の塩分量と発錆面積率および質量減少率	70
7.11	供試体表面からの深さと塩分量	72
7.12	養生条件が塩分浸透に与える影響	72
7.13	封緘養生した供試体のかぶりと発錆面積率 (海浜部)	73
7.14	封緘養生した供試体のかぶりと発錆面積率 (感潮部)	74
7.15	封緘養生した供試体のかぶりと発錆面積率 (海中部)	75
7.16	見掛けの拡散係数および表面塩化物イオン濃度 (材齢 10 年)	77
7.17	セメントの種類と発錆面積率	78
8.1	各種セメントを用いたコンクリートの促進中性化深さ	80

8.2	圧縮強度と促進中性化期間 26 週の中性化深さ	81
8.3	水セメント比および有効水結合材比と中性化速度係数	81
8.4	乾燥開始材齢と中性化深さ	82
8.5	相対湿度と中性化深さ	82
8.6	中性化深さと材齢	83
8.7	水セメント比と中性化深さ (暴露材齢 20 年)	83
8.8	材齢と中性化深さ (水結合材比 50 % , 前養生期間 28 日)	85
9.1	セメントの種類と相対動弾性係数および質量減少率	88
9.2	凍結融解開始時の圧縮強度と相対動弾性係数および質量減少率	88
9.3	初期の乾燥が凍害抵抗性 (相対動弾性係数) に及ぼす影響	90
9.4	初期の乾燥が凍害抵抗性 (質量減少率) に及ぼす影響	90
9.5	凍害調査の暴露地	91
9.6	相対動弾性係数の経年変化 (たわみ振動)	92
9.7	質量の経年変化	93
10.1	ASTM の判定区分による判定結果	95
10.2	非反応性骨材 N のモルタルバー膨張率	96
10.3	反応性骨材 A のモルタルバー膨張率	97
10.4	反応性骨材 B のモルタルバー膨張率	97
10.5	反応性骨材 C のモルタルバー膨張率	97
10.6	反応性骨材 D のモルタルバー膨張率	98
10.7	反応性骨材 E のモルタルバー膨張率	98
10.8	反応性骨材 F のモルタルバー膨張率	98
10.9	40 湿空におけるコンクリートの総アルカリ量と膨張量	100
10.10	反応性骨材混合率と膨張量 (40 湿空)	101
10.11	総アルカリ量とひび割れ発生日数 (40 湿空)	101
10.12	ひび割れ発生時の膨張量の度数分布	101
10.13	屋外暴露におけるコンクリートの総アルカリ量と膨張率	103
10.14	20 海水反復浸漬におけるコンクリートの総アルカリ量と膨張率	104
10.15	暴露条件別の反応性骨材混合率と膨張率	105
10.16	暴露環境別の総アルカリ量とひび割れ発生日数	106
10.17	セメントの種類と膨張率 (材齢 18 ヶ月)	108
10.18	総アルカリ量と膨張率 (材齢 18 ヶ月)	109
11.1	セメントの種類とスラグ混合率による単位水量の変化 (N , H)	111
11.2	セメントの種類とスラグ混合率による単位水量の変化 (FA , FB , FC)	112
11.3	スラグ混合率と単位水量比	112
11.4	セメントの種類およびスラグ混合率と圧縮強度	114
11.5	初期養生温度と圧縮強度	115

12.1	骨材の種類と単位水量	118
12.2	石灰石砕砂および砂岩砕砂の微粉量と単位水量	118
12.3	石灰石砕砂の微粉量と単位水量一定におけるスランプおよび空気量	118
12.4	骨材の種類とブリーディング率	119
12.5	石灰石砕砂の微粉量とブリーディング率	119
12.6	骨材の種類と凝結時間	120
12.7	石粉量と凝結時間	120
12.8	石灰石砕砂の微粉量と凝結時間	120
12.9	材齢と圧縮強度	121
12.10	粗骨材の石粉量と圧縮強度	121
12.11	材齢と静弾性係数	122
12.12	粗骨材の石粉量と静弾性係数	122
12.13	粗骨材の種類と乾燥収縮率	123
12.14	細骨材の種類および石粉量と乾燥収縮率	123
12.15	石粉量と乾燥収縮率	123
12.16	粗骨材の種類とコンクリートの中性化深さ(促進試験)	124
12.17	粗骨材の種類と耐久性指数	124
12.18	細骨材の種類と耐久性指数	124
12.19	粗骨材の種類とコンクリートの熱膨張係数	125
12.20	細骨材の種類とコンクリートの熱膨張係数	125
12.21	膨張率測定結果	127

表目次

3.1	普通セメントを用いたコンクリートの圧縮強度を 100 としたときの強度比	7
3.2	各種セメントの材齢 28 日の圧縮強度を 100 としたときの強度比	8
3.3	各材齢における圧縮強度 (N, H)	10
3.4	各材齢における圧縮強度 (BB, FB)	11
3.5	標準養生 28 日強度を基準とした封緘養生の強度比 (スランプ 8cm)	21
3.6	標準養生 28 日強度を基準とした封緘養生の強度比 (スランプ 18cm)	21
3.7	水中養生と封緘養生の強度比の比較	26
4.1	各試験所で実施したコンクリートの配合	33
4.2	断熱温度上昇試験結果 (その 1)	35
4.3	断熱温度上昇試験結果 (その 2)	35
4.4	断熱温度上昇式における係数の算定式	36
5.1	ポルトランドセメントの組成化合物量	42
8.1	各種セメントを用いたコンクリートの促進中性化速度係数 ($mm/\sqrt{\text{年}}$)	79

8.2	有効結合材比と中性化速度係数の直線回帰定数	81
10.1	使用骨材の粉末 X 線回折法結果	95
10.2	反応性骨材混合率別のひび割れ限界総アルカリ量 (40 湿空)	101
10.3	暴露環境とひび割れ発生時期およびひび割れ発生時の平均膨張量	106
10.4	暴露環境別のひび割れ限界総アルカリ量	106
12.1	耐火試験前後の圧縮強度，静弾性係数および残存率	125
12.2	化学分析結果	126