

V-244 アルカリ種別とコンクリートの諸物性について

岐阜大学大学院 学生員 山本智志

岐 阜 県 松本省吾

岐阜大学工学部 正会員 小柳 治

1. はじめに

本文はASRによるひびわれを生じた構造部材の力学特性を検討するために、コンクリートに大きなひびわれを生じしかも他の諸性質のあまり変化しない条件を求める上で、調整剤として加えるアルカリの種類がコンクリート、モルタル及びセメントペーストの諸性質ならびにひびわれ性状に及ぼす影響について検討した結果を示すものである。

2. 使用材料及び配合

使用したセメントは同一の普通ポルトランドセメント（等価 Na_2O 量：0.61%）である。コンクリート用骨材には反応性粗骨材（ $R_c=124$ 、 $S_c=180$ 、 $MS.=25\text{mm}$ ）及び非反応性粗骨材（ $MS.=25\text{mm}$ 及び 10mm ）及び細骨材を用いた。配合を表-1に示す。モルタルには豊浦標準砂を使用した。配合は $C:S:W=1:2:0.65$ である。セメントペーストの水量は標準軟度をもとに $W/C=0.3$ を基準としたが、標準棒が沈降しないものは標準軟度程度となるよう $W/C=0.38$ 程度に加水した。表-2にシリーズ名と各調整剤の添加量を示す。Pは調整剤を加えないものである。なお使用した調整剤は全て試薬特級のものであり、総アルカリ量はセメント中のものを含め全て Na_2O 等量で3.0%とした。

表-1 コンクリートの配合表

W/C (%)	W (kg/m^3)	C (kg/m^3)	S (kg/m^3)	G(kg/m^3)		AE剤 C×(%)	総アルカリ量 C×(%)
				反応性	非反応性		
50	176	352	768	575	382	0.02	3.00

3. 実験概要

①コンクリート

各シリーズ毎にそれぞれ圧縮試験用円柱供試体（ $\phi 10 \times 20\text{cm}$ ）張量測定用角柱供試体（ $10 \times 10 \times 40\text{cm}$ ）を作製し、圧縮強度試験は7日、14日、28日の3材令について行った。円柱供試体はすべて 20°C の気中養生である。角柱供試体は 20°C で2週間気中養生した後、温度 40°C の霧室に置いた。膨張量の測定にはホイットモア型ひずみ計（検長10インチ）を用い、1週間毎に計測を行った。膨張量は材令2週目を基準長とした（図-2の0が材令2週である）。

②モルタル及びセメントペースト

モルタルはJIS R 5201によってフロー試験、曲げ及び圧縮強度試験を行った。セメントペーストは、オイルダンパー付きのピガー針装置を用い凝結試験を行った。ただし、 Na_2CO_3 は瞬結を起こすためこの試験は行っていない。

4. 試験結果

各試験結果を表-3に示す。また図-1はPに対する各試験値の比であり、図-2は膨張量を示している。なお、0～1週の膨張量は吸湿によるものが加わっている。

NaCl 、 KCl は、コンクリート、モルタル、ペーストの諸性質に大きな影響は与えないが、膨張量は

表-2 調整剤添加量

シリーズ名	調整剤添加量(C×%)
P(無添加)	0
NaCl	4.50
KCl	5.78
NaOH	※3.08
KOH	※4.33
Na_2SO_3	※4.85
K_2SO_3	※6.13
Na_2CO_3	4.08
NaNNO_2	※5.33

※加水有り

必ずしも大きくならなかった。NaOH、KOHはこの添加量では強度、スランプ及びフロー値が著しく低下し、凝結時間は単位水量が多いにも拘らず短くなった。Na₂CO₃は瞬結を生じた。

表-3 試験結果一覧表

シリーズ名	フレッシュコンクリート		硬化コンクリート					モルタル			セメントペースト	
	スランプ cm	空気量 %	圧縮強度 (kgf/cm ²)			膨張量 ×10 ⁻⁶	ひびわれ 幅 mm	フロー値 mm	曲げ強度 kgf/cm ²	圧縮強度 kgf/cm ²	凝結試験 (時-分)	
			7日	14日	28日						始 発	終 結
P	12	4.5	258	287	331	110	—	246	53.8	246	3-01	5-10
NaCl	19.5	5.9	257	290	327	490	0.06	256	54.2	300	2-20	4-45
KCl	10	5.5	298	320	353	500	0.15	236	57.8	319	2-50	5-08
NaOH	6.5	5.5	132	168	187	1780	0.15	214	37.7	118	1-10	2-30
KOH	8	6.0	142	172	204	1140	0.20	216	38.6	142	1-24	2-34
Na ₂ SO ₃	8	4.5	192	227	265	3530	0.25	203	43.5	161	1-11	3-06
K ₂ SO ₃	14	4.5	213	241	296	2340	0.15	194	47.4	193	1-20	3-10
Na ₂ CO ₃	0	—	183	221	256	1670	0.70	100	29.6	126	—	—
NaNO ₂	19.5	5.7	242	284	298	400	—	238	47.9	213	3-33	6-15

※膨張量及びひびわれ幅は13週のもの

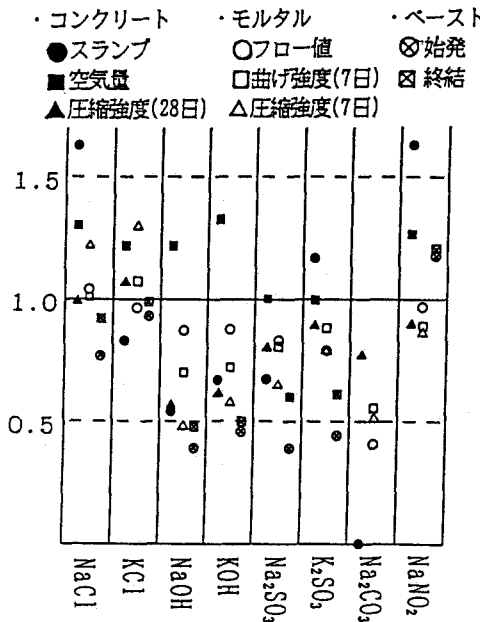


図-1 Pに対する各試験結果の比

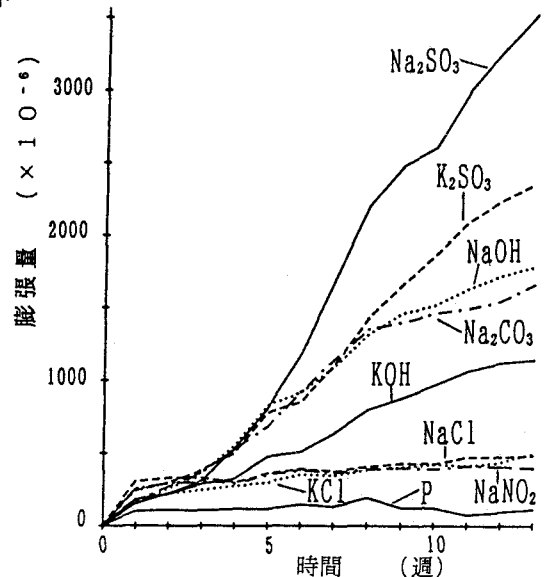


図-2 膨張量

5. まとめ

大きなひびわれを生じ、かつコンクリートの他の諸性質があまり変化しない条件を求めるために行った、本試験の結果を要約すると次のとおりである。

- (1) 調整剤の種類によってコンクリート、モルタル及びペーストの諸性状に著しい変化がみられる。
- (2) NaCl、KClはコンクリート等の諸性質に大きな影響は与えないが膨張量、ひびわれ幅は小さく、目視ひびわれの生じた時期も遅かった。
- (3) NaOH、KOHは膨張量は大きくなるが、スランプ及び圧縮強度が著しく低下する。
- (4) Na₂SO₃、K₂SO₃は比較的大きな膨張を示しフロー値は下がるが、強度の低下は著しくない。
- (5) Na₂CO₃はひびわれは大きくなるが瞬結を生ずる。NaNO₂はひびわれが生じなかった。
- (6) 今回行った実験ではその流動性、強度及び膨張量からSO₃系が最も目的に合致すると考えられた。