

1. まえがき

凍害をうけたコンクリートの野外調査の結果を参照するとコンクリートの強度が200 kg/cm^2 以下で低強度であることとコンクリートの吸水率が大きいことを報告したが、コンクリートの配合については不明な場合が多く、品質は全く未知である。しかし、コンクリートの吸水率は骨材の品質と配合に関係し種々の値に変化することが考えられる。また、コンクリートの吸水率は凍害と密接な関係があり、粗骨材の最大寸法が20mm、細骨材率が45%、単位水量が185~210 kg/m^3 、水セメント比70%以上の場合はその吸水率が10%以上になり凍害を受けやすいことをすでに報告した¹⁾。このように凍害を受けやすい限界のコンクリートの吸水率は配合によって変化すると考えられるため、凍害をうけやすいと考えられる水セメント比60%以上の種々の配合のコンクリートの吸水率の測定を行ない、単位水量、粗骨材の最大寸法、細骨材率を変化させた場合のコンクリートの吸水率の変化を求め凍害との関係について検討することにした。

2. コンクリートの吸水率と凍結融解に対する抵抗性との関係について

図-1は表-1に示す配合のコンクリートの吸水率と塩水中における凍結融解に対する抵抗性との関係を示したものである。試験は10×10×40cmの供試体を切断し、1.5×10×10cmの薄片供試体としてコンクリートの吸水率を測定した後、再び吸水させて凍結融解試験を行なったものである。塩水中にて試験を行なった理由は凍結融解による劣化の早期判定を目的とするほか、海水中におけるコンクリート構造物の凍結融解に対する抵抗性を判定する目的をもっているため、塩水の濃度は海水中における塩分の濃度と同程度として試験したものである。

試験結果を参照するとコンクリートの吸水率は水セメント比が大きくなるにしたがい大きい値を示し、ほぼ直線的に変化している。一方、凍結融解サイクルの増加にともなう供試体の崩壊時のサイクルタイムは水セメント比が大きくなると小さくなっているが、その関係は直線的ではなく、水セメント比が60%以上の場合は急

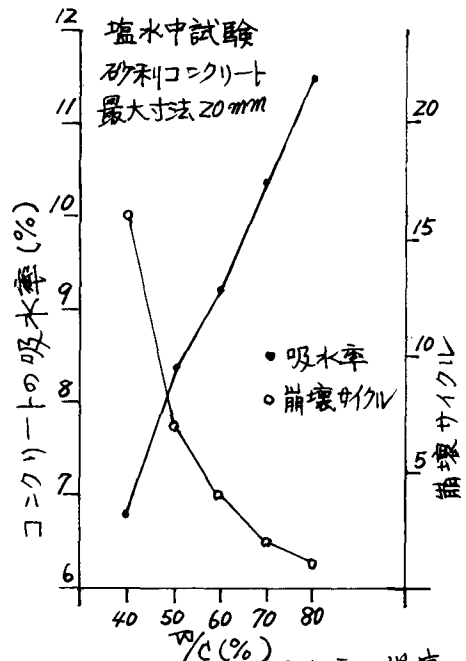


図-1 コンクリートの吸水率と崩壊サイクル

激に小さい値となることを示す。表-1 コンクリートの配合と骨材の諸数値

配合	最大寸法 (mm)	スラップ (cm)	空気量 (%)	S/A (%)	w/c (%)	W (kg/m ³)	C (kg/m ³)	S (kg/m ³)	G (kg/m ³)	記 事
1	20	10	1.0	45	40	210	520	700	900	粗骨材比重2.59
2	"	"	"	"	50	"	410	740	950	細骨材比重2.56
3	"	"	"	"	60	"	345	770	985	粗骨材吸水率3.00
4	"	"	"	"	70	"	300	780	1010	細骨材吸水率2.80
5	"	"	"	"	80	"	260	800	1075	細骨材吸水率2.91

ると凍結融解に対する抵抗性が低下し、凍結融解に対する抵抗性コンクリートの吸水量とは密接な関係にあることを示している。

3. コンクリートの吸水量と配合との関係

コンクリートの凍害はコンクリートの吸水率に依存することが判明したので、凍害に依存すると考えられる水セメント比60%以上の種々の配合のコンクリートと吸水率との関係を求めることにした。

吸水率を求めるための配合は次のごとくである。水セメント比60~80%, 単位水量は160~180 kg/m^3 , 粗骨材率は40~50%, 単位セメント量は200~300 kg/m^3 スランプは5~15cm, 粗骨材の最大寸法は40mmと20mmの約80種類の配合のコンクリートについて検討することにした。また、碎石コンクリートは粗骨材の最大寸法20mm, 単位水量180~220 kg/m^3 , 単位セメント量は225~360 kg/m^3 , 粗骨材率は40~50%, スランプは5~15cmの約30種類の配合について検討した。

図-2は水セメント比とコンクリートの吸水率との関係を示したものであり、水セメント比が大きくなるとコンクリートの吸水率が大きくなっている。また、コンクリートの吸水率の上限は粗骨材率が50%の場合であり、下限は粗骨材率が40%の場合で、粗骨材率が大きくなると

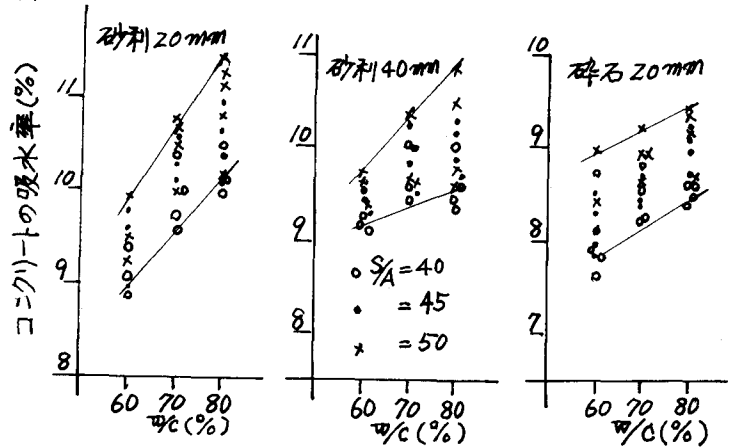


図-2 水セメント比とコンクリートの吸水率

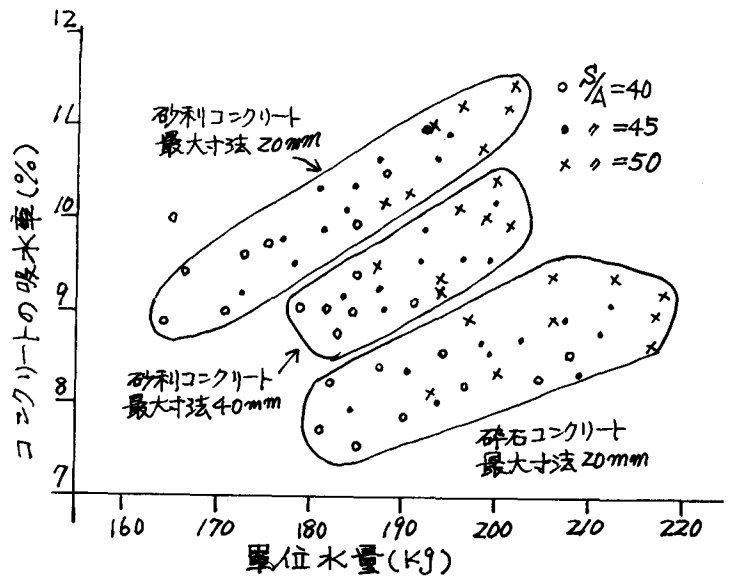


図-3 単位水量とコンクリートの吸水率

吸水率が大きくなり、最大寸法が大きくなった場合、ならびに碎石を用いた場合は吸水率が小さくなっている。

図-3は単位水量とコンクリートの吸水率との関係を示したものであり、単位水量が大きくなると吸水率は大きくなることを示している。以上のことから考えるとコンクリートが凍害をうける限界の吸水量があり、この限界の吸水量は配合ごとに異なり、碎石コンクリートを用いた場合は限界の吸水量は砂利コンクリートより2%程度低い値となつている。この理由は粗骨材として用いた碎石の吸水率が小さいためと考えられる。

4. 結論、コンクリートの吸水量は凍害と密接な関係があり、凍害をうける限界のコンクリートの吸水量は配合、ならびに使用する材料の性質によって異なる値となる。

参考文献 1) 第37回土木学会年次学術講演会講演集 P. 273~274