

V-291

シリカフュームを用いたコンクリートの低温衝撃強さ

北海道大学	学生員	今野 貢
北海道大学	正 員	佐伯 昇
北海道大学	正 員	藤田 嘉夫

1. まえがき

近年、水海域における海洋構造物の必要性が高まっている。そこで水海域のコンクリート構造物における氷などの物体衝撃の問題に対する設計を確立するため、低温下におけるコンクリートの衝撃強さについての研究が必要になってきている。

本研究ではコンクリートの温度、含水量および混和材シリカフュームの混入量を変化させ、シャルピー型衝撃試験機を用いて低温下のコンクリートの衝撃強さの性状について検討を行った。

2. 実験概要

衝撃試験方法は試験装置の加力性能が一定でしかも衝撃方向に重力が作用しないなどの利点を持つシャルピー型衝撃試験機(ハンマーの質量 $W=8.29\text{kg}$ 、ハンマーの腕の長さ $R=0.322\text{m}$ 、スパン $L=6\text{cm}$)を使用した。

実験方法は供試体(幅 4.0cm 、厚さ 2.5cm 、長さ 16.0cm)を28日間 20°C で水中養生し、その後低温室にあるコントロールボックス(図-1)に入れる。このコントロールボックスはまわりが断熱材で覆われており供試体の中心より上部では冷凍され下部は海水に浸されており、海水は凍らないようにその温度が $+2^\circ\text{C}$ に制御されている。温度測定用の供試体にはその四等分点に熱電対を入れてある。次に供試体の上半分が一定温度(-3°C 、 -10°C 、 -20°C)になるように低温室の温度をセットする。供試体が所定の温度に保たれたら素早く供試体を取り出し質量を測った後、衝撃試験(衝撃速度 $V=2\text{m/s}$)を行う。その直後に二つに割れた供試体の質量を測定して 110°C の乾燥機に一日間入れた後、取り出して質量を測定した。これを海水に入れて所定の時間に質量を測定した。配合の種類はシリカフュームの混入量をセメントに対する重量比で0%、5%、10%の3種類とし W/C を0.4、0.5の2種類について行った。

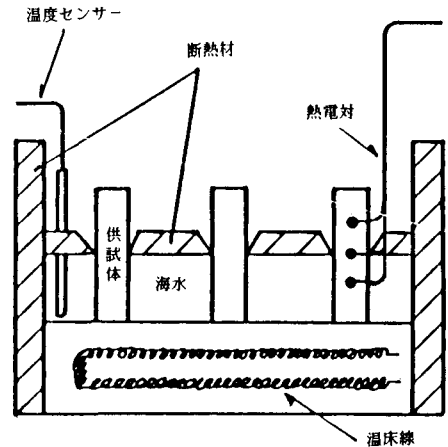


図-1 コントロールボックス

3. 実験結果

図-2は吸収エネルギーと供試体の温度を示したもので、多少のばらつきがあるが低温下における吸収エネルギーはほぼ一定と見ることができる。

図-3は吸収エネルギーとシリカフュームの混入量との関係について示したもので、 $W/C=0.4$ では $S.F=10\%$ の時に高い衝撃強さを示しているのがわかるが $W/C=0.5$ では、シリカフュームによる効果はあまり見られなかった。

図-4は供試体の含水量とシリカフュームの混入量との関係について示したものであるが、これから見てもわかるように $W/C=0.4$ では、シリカフュームの量が多くなるにしたがって含水量が減っているのが分かる。 $W/C=0.5$ の方は、シリカフューム量による変化があまり見られなかった。

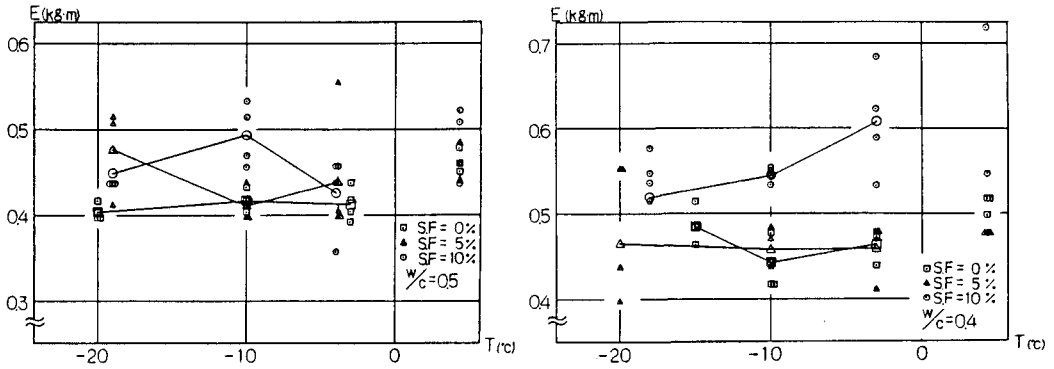


図-2 吸収エネルギーと供試体の温度との関係

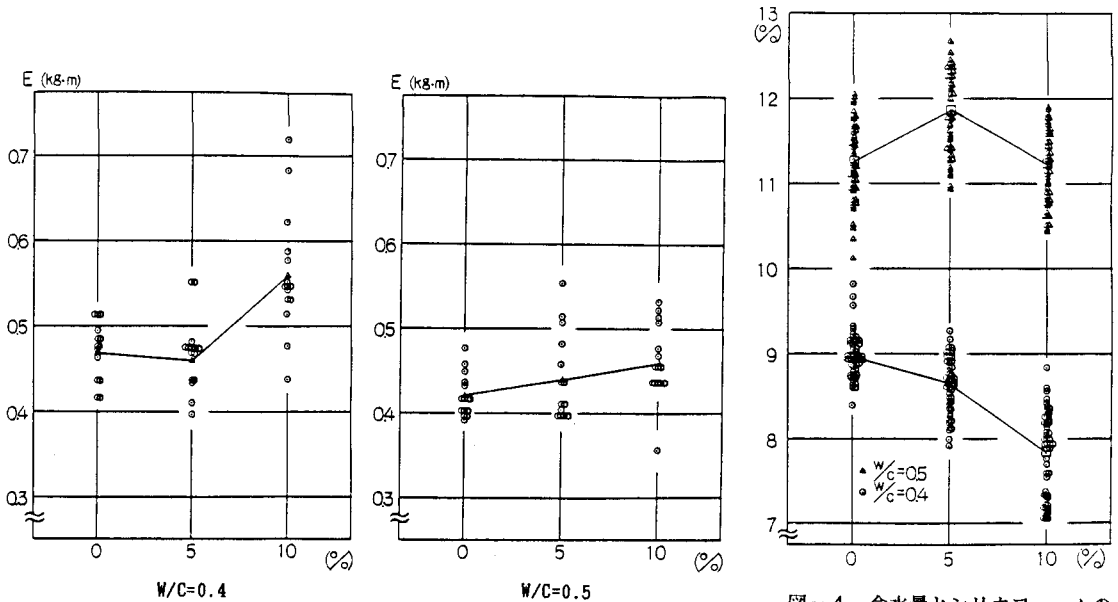


図-3 吸収エネルギーとシリカフュームの混入量との関係

図-4 含水量とシリカフュームの混入量との関係

4. まとめ

- (1) -20°Cまでの低温下におけるコンクリートの衝撃強さの低下は見かけ上認められなかった。
- (2) W/C=0.4では、シリカフューム10%でかなり衝撃強さが増したことがわかる。W/C=0.5では、シリカフューム量による衝撃強さの増加はわずかであった。
- (3) シリカフュームの混入によってW/C=0.4ではコンクリート中の含水量が抑えられていることがわかった。W/C=0.5ではその効果はあまり認められなかった。

参考文献

- (1) 佐治泰治ほか“脆性材料の衝撃曲げ性能の評価に関する基礎的研究”材料 第29巻 第315号 PP293-298
- (2) 佐治泰治ほか“脆性材料の衝撃曲げ試験に関する基礎的研究”建築学会構造系論文集 第361号 S61,3 PP225-226