

|      |    |       |
|------|----|-------|
| 東北大学 | 正員 | 〇三浦 尚 |
| 東北大学 | 正員 | 後藤 幸正 |
| 東北大学 | 正員 | 阿部 喜則 |

### 1. まえがき

近年我が国においては、都市ガスに、あるいは火力発電所の燃料として、新しい無公害のエネルギーである天然ガスの使用量が増大している。それに伴ない、液化天然ガス(LNG)貯蔵用タンクの建設量が増えており、今後のエネルギー予測からしても今後も増え続けるものと思われる。LNGは沸点が $-162^{\circ}\text{C}$ と大変低温となるため、その貯蔵用タンクの材料もかなりの低温で使用されることになる。そのため最近では貯蔵用タンクの材料としては低温に強く経済的な鉄筋コンクリートが使われており、将来は運輸用のタンカーにもコンクリートが使われるものと思われる。このようにコンクリート構造物が極低温下で使用された場合に問題となる事項には、鉄筋の性質や鉄筋とコンクリートの付着性が極低温でどのように変化するかということもあるが、第一にはコンクリートそのものの性質の変化である。すなわちコンクリートの温度が低下するとその性質も大きく変化するということと、温度が低下する際の熱衝撃によって劣化することもあるということである。コンクリートの性質の変化の原因はすでにその中に含まれる水の影響によるものであろうということは予想されているし、劣化に対してはコンクリート中の含水量が影響するであろうと予想できる。

本研究は以上のことから、極低温下で使用されるコンクリートの性質と含水比との関係について、主として強度に関するものと、劣化に関するものを取りまとめたものである。

### 2. 使用材料

セメントは早強ポルトランドセメント、粗骨材は宮城県丸森産の碎石(比重2.86,吸水量0.76%),細骨材は宮城県白石川産川砂(比重2.55,吸水量2.32%)である。コンクリートの配合は実験項目によって異なるので、結果の所に示す。

### 3. 実験方法

供試体は、圧縮強度用には $\phi 10 \times 20\text{cm}$ 、引張強度用には $\phi 15 \times 20\text{cm$

縮強度増加量と含水量との関係(図-2)が各温度についても成立つことを示したものである。この図においては、 $-120^{\circ}\text{C}$ 以下の温度では、ばらつきが大きいので安全側の折れ線を引きしている。これからわらゆる配合状態における各温度のコンクリート強度を推定することが可能となる。<sup>2)</sup>

また図-3の関係から、引張強度についても同様

な関係があることがわかり、簡単に原因を作ることができる。引張強度が推定できると重ね継手強度や、定着強度も推定できることになり、<sup>3)</sup>大変便利である。

図-4には熱衝撃回数と相対弾性係数の関係の一例を示す。配合がプレーンコンクリートは $w/c = 56\%$ 、単位セメント量 $C = 346\text{ kg/m}^3$ 、AEコンクリートは $w/c = 50\%$ 、 $C = 346\text{ kg/m}^3$ 、空気量約4%、高強度コンクリートは $w/c = 26\%$ 、 $C = 600\text{ kg/m}^3$ である。

プレーンコンクリートの内、湿潤状態のものは、含水量約7%、気乾状態のもの約5%であった。

これより、熱衝撃によるコンクリートの劣化の程度は、そのコンクリートの強度や含まれる空気量の影響より、コンクリート中の含水量の影響の方が、ずっと大きいことがわかる。

以上極低温時におけるコンクリートの性質と含水量との関係を調べる研究の結果の一部を示したが、含水量の影響が大変大きく重要であることがわかる。

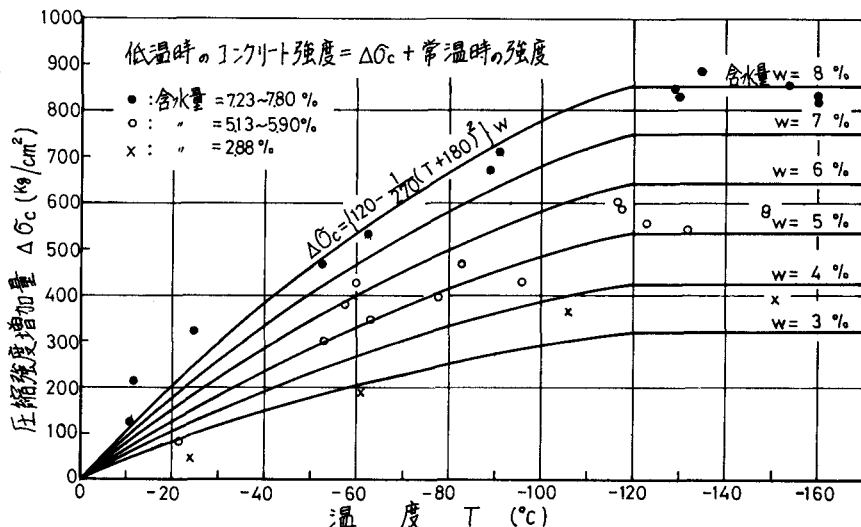


図-1 圧縮強度増加量と温度、含水量との関係

