

## V-145 寒冷地におけるコンクリートの強度発現性状

|        |     |      |
|--------|-----|------|
| 北見工業大学 | 学生員 | 磯野克由 |
| 北見工業大学 | 正会員 | 鮎田耕一 |
| 北見工業大学 | 正会員 | 林正道  |

**1. まえがき** コンクリート構造物の多くは、自然環境の中で温度や水分の複雑な条件下にさらされている。特に、寒冷地では低温の影響を受けるので、一般に冬季施工のコンクリートは夏季施工のそれよりも永久に強度が低いのではないかと疑念が昔から存在している<sup>1)</sup>。そこで、本研究では寒冷地で冬と夏に作成、暴露したコンクリートの28日強度やそれ以降の長期強度性状を明らかにするために、2, 3の実験を行った。

**2. 使用材料と実験方法** セメントは普通ポルトランドセメント(記号N)とフライアッシュセメントB種(記号F)、骨材は川砂と川砂利(最大寸法25mm)、混和剤はアニオン系のAE減水剤と補助AE剤を用いた。コンクリートの配合は、 $W/C=0.55$ ,  $C=260\text{Kg}$ (Nセメント)  $249\text{Kg}$ (Fセメント)で、スランブ $8\pm 1\text{cm}$ , 空気量 $4.5\pm 1.0\%$ , 練り上がり温度 $20\pm 2^\circ\text{C}$ になるように試し練りによって決定した。供試体( $\phi 10\times 20\text{cm}$ )は、2月上旬(N, Fセメント), 8月上旬(Nセメント), 中旬(Fセメント), 12月中旬(N, Fセメント)に作成し、養生条件は、① $20^\circ\text{C}$ 標準養生のほか、2月, 12月作成の供試体については、② $10^\circ\text{C}$ 3日間と③ $10^\circ\text{C}$ 7日間気中養生、8月作成の供試体については、④ $20^\circ\text{C}$ 5日間麻袋養生とした。脱型はいずれも打込み後24時間で行い、養生条件②~④の供試体は養生後本学土木工学科実験棟(RC造り平屋)屋上に暴露した。暴露中の供試体温度を供試体に埋設した熱電対(銅-コンスタンタン線)により常時記録した。また、暴露期間中の日平均相対湿度を北見市気象相談室の定時観測値から求めた。圧縮強度試験は材令1~365日で行い、暴露供試体は供試体温度とほぼ等しい水温の水槽中に4時間浸水後試験に供した。

**3. 実験結果** 図1, 2に材令28日までの圧縮強度発現性状を示した。材令28日の圧縮強度は、標準養生、8月, 2月, 12月作成の順に小さくなる。特に、暴露後から低温にさらされる12月作成の供試体は、セメントの水和反応が停滞し強度増進が緩やかである。

図3, 4にこれらの供試体の $-10^\circ\text{C}$ を基準として求めた積算温度と圧縮強度の関係を示した。圧縮強度と積算温度の対数値はほぼ直線関係にあり、材令28日までの範囲では、暴露時期、水分条件が異なっても、圧縮強度は時間温度関数で示すことができる。

記号 ○①, □2月②, ■2月③, ●8月④,  
△12月②, ▲12月③, ○数字は養生条件

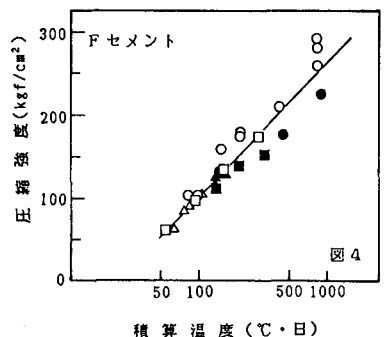
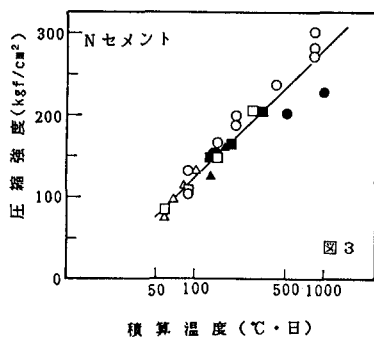
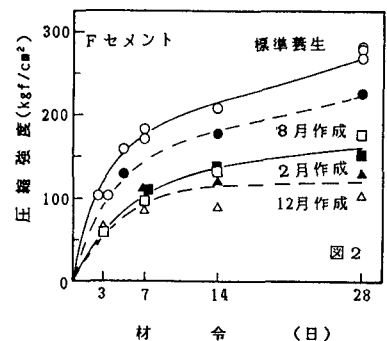
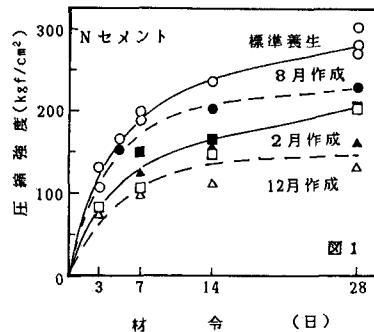


図5, 6に、材令1年までの圧縮強度の発現性状を示した。夏季（8月）作成の供試体の強度は早く発現するが、その後の増進割合が少ないのに対して、冬季（2月, 12月作成）作成の供試体では長期強度が大きくなる傾向にある。1年というオーダーでみた場合、冬季施工のコンクリートの強度は夏季施工のそれと同等以上になるといえる。

図7, 8に、 $-10^{\circ}\text{C}$ を基準として求めた材令1年までの積算温度と圧縮強度の関係を示した。暴露供試体の強度は、作成時期が異なってもほぼ同一の積算温度曲線で表されるが、標準養生の場合とは、明らかに異なる。この最も大きな原因は、水分条件の違いであろう。そこで、暴露供試体の $-10^{\circ}\text{C}$ を基準に求めた温度に日平均相対湿度を乗じた値と日数の積の総計（積算温度湿度と仮称）を求め、それと圧縮強度の関係を図9, 10に示した。図中の標準養生供試体の値は、相

対湿度を100%として材令28日までを求めたものである。標準養生供試体と暴露供試体の強度発現の傾向はやや異なるが、材令と温度のほかに相対湿度を考慮することによって、水分条件が異なるコンクリートの圧縮強度を標準養生強度からある程度推測することが可能である。

**4. まとめ** 1) 冬季施工コンクリートの材令28日までの圧縮強度は、夏季施工のそれより小さい。2) 材令28日までの圧縮強度は、暴露時期、水分条件が異なっても同一の積算温度直線（ $-10^{\circ}\text{C}$ 基準）でほぼ表される。3) 冬季施工コンクリートの材令1年の圧縮強度は、夏季施工のそれと同等以上になる。4) 屋外暴露されたコンクリートの材令1年までの圧縮強度は材令と温度のほかに相対湿度を考慮することによって、標準養生強度からある程度推測できる。

本研究の実施にあたり、御協力頂いた日本気象協会北海道本部網走支部並びに北見市天気相談室に感謝申し上げます。

参考文献 1) 林正道：寒中および暑中コンクリート 山海堂

