

温度変化が高性能減水剤を用いた舗装用コンクリートの基礎的性質に及ぼす影響

名古屋工業大学 正員 吉田 弥智
竹本油脂(株) 正員 ○牧 保峯
竹本油脂(株) 正員 下野 敏秀

1. まえがき

高性能減水剤を用いた舗装用コンクリートの諸物性については、その基礎的研究により標準コンクリートより向上することが明らかになった。本研究は、施工時期を考慮し、高性能減水剤を用いた舗装用コンクリートの諸性質に及ぼす温度変化の影響を明らかにするためにに行った実験である。

2. 実験の概要

実験は、年間を通じての施工時期を考慮し、コンクリートの練り上り温度が10℃、20℃および30℃となるよう室温および使用材料を管理して、それぞれの設定温度の恒温室にて練り混ぜを行った。高性能減水剤ポールファイン510Nの使用量をセメント重量の1%、1.5%および2%と変化したコンクリート(以下18P-1、18P-1.5および18P-2と略記)について実験を行った。練り上り時の目標スランプは、生コンクリート工場で製造されトラックアジテータにより30~45分運搬されることを考慮し、18cmとした。

空気量は経時後のスランプが8cm以下になった時点で4±1%を確保するように空気量調整剤の量を定めた。コンクリートの配合は試し練りにより決定し表-1に示す。スランプおよび空気量の経時変化試験は、可傾式ミキサを用い4r.p.m.の低速にて攪拌を続け、15分毎に測定し、スランプが8cm以下になった時点において、まだ固まらないコンクリートの試験試料および硬化コンクリート試験の供試体を採取した。曲げ強度および圧縮強度試験用供試体は、材令3日までそれぞれの実験温度の室内にて養生し、以後は所定の材令まで標準養生を行った。

3. 実験結果

(1) まだ固まらないコンクリート

スランプおよび空気量の経時変化試験結果を図-1に示す。スランプは経時とともに低下し、いずれの温度でも高性能

表-1 コンクリートの配合

No.	温度 (℃)	コンクリート 種別	スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメント 比(%)	細骨材 率(%)	単位量 (kg/m ³)				
							水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤
1	10	18P-1	18	4	44.8	34.7	145	324	642	1223	3.24
2		18P-1.5			40.1	36.0	130	324	681	1223	4.86
3		18P-2			38.6	36.5	125	324	694	1223	6.48
4	20	18P-1	18	4	44.8	34.7	145	324	642	1223	3.24
5		18P-1.5			40.1	36.0	130	324	681	1223	4.86
6		18P-2			38.6	36.5	125	324	694	1223	6.48
7	30	18P-1	18	4	44.8	34.7	145	324	642	1223	3.24
8		18P-1.5			40.1	36.0	130	324	681	1223	4.86
9		18P-2			38.6	36.5	125	324	694	1223	6.48

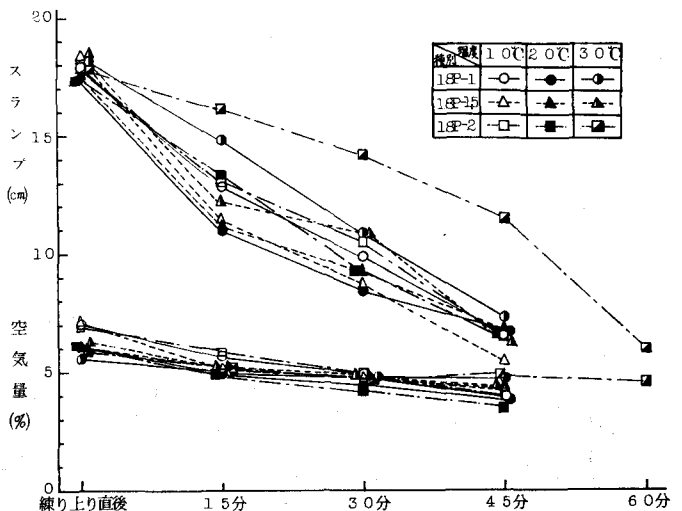


図-1 スランプおよび空気量の経時変化

減水剤の使用量による差異は、ほとんどみられなかったが、 30°C において18P-2の低下量が小さかった。空気量は経時とともに減少し、いずれの温度でも同傾向を示した。

ブリージングの試験結果を図-2に示す。いずれの温度においても、18Pコンクリートのブリージング量は 20°C の標準コンクリートより小さい値となった。18P-1.5および18P-2のコンクリートは、いずれの温度においても極めて小さい値となり、高性能減水剤の使用量1.5~2%程度が、ブリージングの大幅な低減に有効と考えられる。

凝結時間の試験結果を図-3に示す。温度が高くなるほど凝結時間は早くなり、始発から終結までの時間差は小さくなった。 10°C および 20°C では明確な傾向はみられなかったが、 30°C では高性能減水剤の使用量が増加するほど遅延する傾向を示した。

(2) 硬化コンクリート

曲げ強度の試験結果を図-4に示す。材令3日までは温度が高くなるにつれ大きな値となっているが、材令7日以後ではほとんど差異は認められなかった。いずれの温度においても高性能減水剤の使用量を増加し減水したコンクリートほど増大した。18P-1.5および18P-2のコンクリートは、いずれの温度においても材令3日以後 20°C 標準コンクリート以上の値が得られた。

圧縮強度の試験結果を図-5に示す。材令3日までは温度が高くなるにつれ大きな値となっている。材令7日ではほとんど差異は認められず、材令28日では 20°C での値がやや高い値となった。いずれの温度においても高性能減水剤の使用量を増加し減水したコンクリートほど増大した。

4. まとめ

(1) 高性能減水剤を使用し単位水量を減少した舗装用コンクリートは、高温時においてもトラックアジテータでの運搬が可能であることが明らかになった。(2) 高性能減水剤を1.5~2%程度使用すれば、低温時でもブリージングを標準コンクリートより大幅に低減することができる。(3) 本実験における温度範囲内では、高性能減水剤を1.5~2%使用し単位水量を減少した舗装用コンクリートは、標準コンクリートより諸物性が向上することが明らかになった。

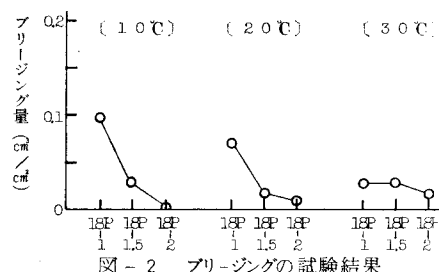


図-2 ブリージングの試験結果

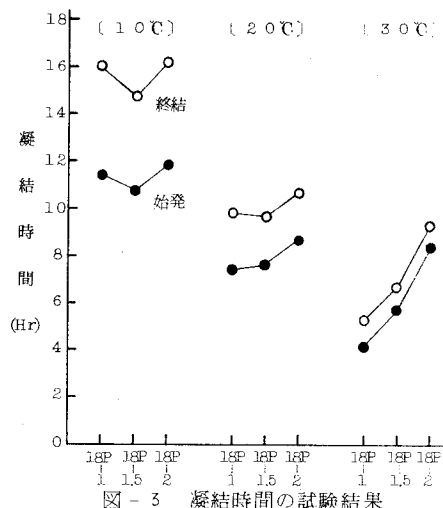


図-3 凝結時間の試験結果

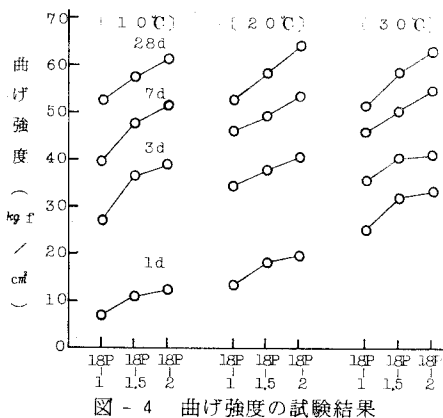


図-4 曲げ強度の試験結果

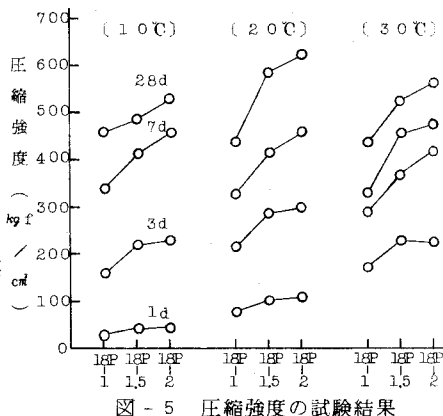


図-5 圧縮強度の試験結果