

前田建設工業(株) 正員 山田 一守
同 上 正員 出頭 孝三
正員 内田 明

1. まえがき

トンネル方式による蒸気養生を行なう場合、(その1)で報告したように、温度履歴は階段状にならないと得ない。

そこで、これらの蒸気養生方法が、コンクリートの圧縮強度に与える影響を調べるため、トンネル内をシート仕切りの形式(シート仕切り)と、台車を仕切りを取り付け空自体が移動する形式(台車仕切り)について、コンクリートの圧縮試験を行なった。この際、散水により湿度を100%に保ちながら急速に外気温や露点気温を下げる方法を用いたため、散水急冷が、コンクリートのひびわれ等及ぼす影響についても実験を行なった。

これらの結果について報告する。

2. 実験方法

基本温度履歴による蒸気養生(基本養生)は、蒸気養生槽(2700×650×450のコンクリート製)を用いて行なった。これ、徐冷については、蒸気を止め自然放置を行なったため、基本温度履歴と若干下れた。

トンネル方式によるシート仕切り形式の養生は、各室を11℃差で管理した場合(シート仕切りI)と、106室を65℃に保持し、他の室は自然温度分布とした場合(シート仕切りII)の二種類とし、コンクリート表面の昇温は、各室を45分間放置し1分間の仕切りの開閉により台車を移動させ、3時間を65℃の室に運送するように行なった。(図-1)。台車仕切りによる場合は、指定温度の室(35℃, 50℃, 65℃)を50分間放置し、10分間次の室へ移動させた。

徐冷は、蒸気を止めた養生槽内に自然放置(1.5時間)した後、30分間散水を行なった。なお、噴霧状の散水には、(写真-1)のような装置を使用した。

実験に用いたコンクリートの配合と(表-1)に示した。セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、供試体は15×30cmを用いた。蒸気養生終了後、直ちに脱型し、その後所要冷却まで20℃水中養生を行なった。

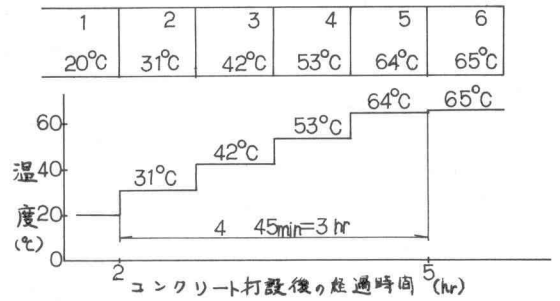
また、白金測温抵抗体を用いて供試体中心部に挿入し、コンクリート内部の温度変化を測定した。

3. 実験結果及び考察

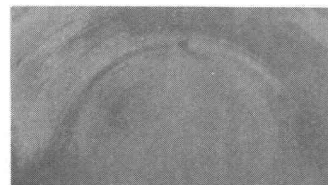
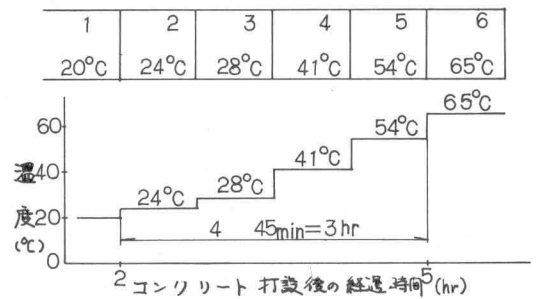
① 階段状温度履歴の圧縮強度に与える影響

シート仕切りI及び台車仕切りの圧縮強度と基本養生

① シート仕切りI



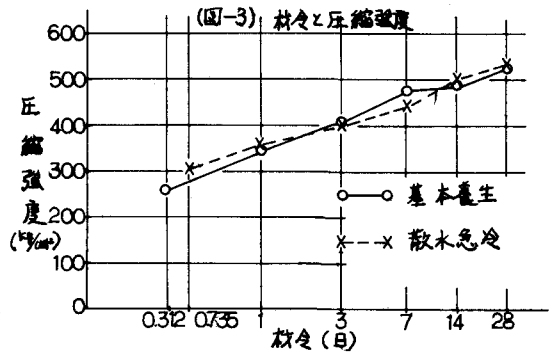
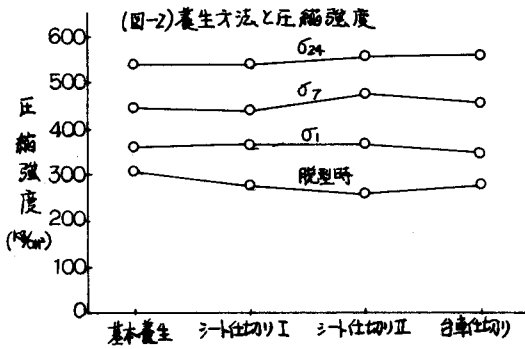
②



(写真-1)
散水装置

(表-1) 配合表

スラブ厚(cm)	w/c (%)	1 m ³ 当り (kg)				
		C	W	Gr	S	減水剤
2	39	410	160	1117	717	1.025

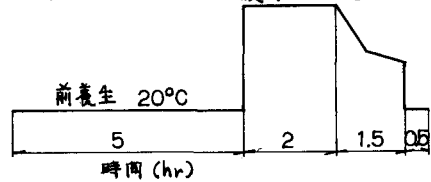


の圧縮強度とを比較すると各枚令ともほとんど同程度の強度を示した。(図-2)。従って、階段状の温度履歴を用いて蒸気養生を行なったも、総供給熱量を同程度に保てば、圧縮強度に与える悪影響は少ないものと思われる。シート仕切りIIの場合には、脱型時と枚令/日での圧縮強度が基本養生の場合と比較して若干低下した。これは(図-1)でも明らかのように、養生初期に与える熱供給が十分でないためと思われる。しかし、強度の低下はごくわずかのであり、ほとんど問題と見なすものと考えられる。また、この場合、前養生的時間が長くなるため、その後の温度上昇のみならず急激となり、従来、打設後間もないコンクリートを急激に加熱することは長期強度の面で著しい悪影響を与えると言われ、本実験でもその点が懸念された。シート仕切りIIの場合の圧縮強度から判断する限りそのような影響は認められなかった。そこでこの点を確認するため、(図-4)に示したような温度履歴を用いてコンクリートを急激に加熱した場合の養生実験を行なった。その結果、基本養生に比べ総供給熱量が減少する脱型時の強度は若干低下したが、その後の強度はほとんど差がなく、枚令>28日と仮しても若干強度が低くなるものの、従来言われていたほど著しい悪影響は認められなかった。

② コンクリート内部温度

コンクリートの内部温度の上昇は、いずれの養生方法によっても、ほとんど基本養生の場合と同じような上昇曲線を示し、雰囲気温度より10~15℃程度遅れて上昇していき、最高68~72℃まで達した。

(図-4) 温度履歴(急上昇) 最高温度 65℃



③ 散水急冷の影響

基本養生と同じように養生し、蒸気を止めた後自然放置をせず、直ちに30分間の散水を行なった(全養生7.5時間)場合の強度試験の結果を(図-3)に示す。基本養生に比べ脱型時の強度が、40%ほど低下するが、これは全養生が7.5時間と短縮されたためと思われる。その後の枚令については、基本養生とほとんど変わらず、散水急冷が強度に及ぼす悪影響は認められなかった。

しかし、急激な温度変化を与えた場合に生じるコンクリートの表面のひびわれについては、この実験から判断しにくいため、120×90×30mmの大型アロップ試作し、散水急冷による蒸気養生を行ない観察したが、温度によるひびわれは認められなかった。

4. 結論

コンクリート二次製品の製造工程を流し作業にするため、トンネル方式による蒸気養生方法を第一連の実験を行なった。階段状の温度履歴の強度に及ぼす悪影響は認められなかった。また、散水急冷を行なったも強度に悪影響はなく、急激な温度変化によるひびわれも本実験の範囲では認められず、これから段階的昇温と散水急冷を組み合わせるとトンネル方式による蒸気養生は十分可能であるといえる。

しかし、本実験は外気温の比較的高い4~6月にしか行なったため、特にひびわれの養生の問題となる冬期に与える散水急冷の検討が必要であろう。