

国鉄仙台新幹線工事局 正会員 西田正之
 東北工業大学工学部 正会員 外門正直
 鹿島建設 正会員 〇藤田和仁

1. まえがき

従来、場所打ブロック工法によるPC橋りょうでは、ブロックの打継目近辺に 0.2mm 以下のクラックが観察されることが多い。国際基準では、 0.2mm 以下のものは、さほど問題はないとされているが、寒冷地における凍結融解等を考えれば無視することもできず、各所でこのクラックの原因究明と対策が進められている。

当工事では、その原因の大きな要素は新ブロックが硬化に際し発熱膨張し、そのまゝ旧ブロックと結合した後徐々に冷え収縮するため、旧ブロックに拘束されている打継目附近にクラックが生ずると考え、その機構をよく把握する目的でコンクリートの硬化時温度を種々測定した。又、旧ブロック先端に温床線を配置し温度調整することにより新ブロックとの歪差を少なくし、クラックの防止を試みたので、その温度分布をも含めてここに報告する。

2. コンクリートの硬化熱

コンクリートの配合は、施工時期で表-1の4種類のものを

使い分けている。この種のコン

クリートの硬化時の断熱温度上

昇は、東北大学実験室での値では図-1のようになり、大体

$41^{\circ}\text{C} \sim 56^{\circ}\text{C}$ と考えられる。実構造物の標準断面を図-2

に示し、このような断面でのコンクリートの配合と硬化熱の

関係を図-3に示す。どの配合でも、気温、部材厚に関係なく、

ほぼ、24時間でピークに達し、その後6日間ぐらいで

常温まで下がる。

ここで、各ケースのコンクリートの最高温度と、気温、セ

記号	時 期	スラブ	空気量	セメント	水	W/C	細骨材	粗骨材	S/A	木屑ス
①	8月初-9月中旬	8 ± 1.5	3 ± 1	364 kg	156 kg	42.9	700 kg	1170 kg	38.0	0.92 kg
②	7月9月中-10月	"	"	380	156	41.1	677	1166	37.0	0.95
③	10月中旬-6月	"	"	394	158	40.1	678	1143	37.5	0.99
④	不 定	"	"	406	154	37.9	660	1160	36.5	1.02

表-1 コンクリートの配合 (骨材全 25 mm 早強セメント)

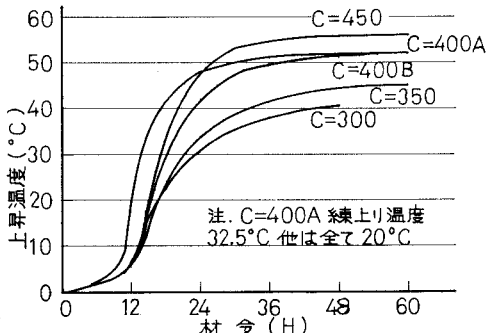


図-1 断熱温度上昇

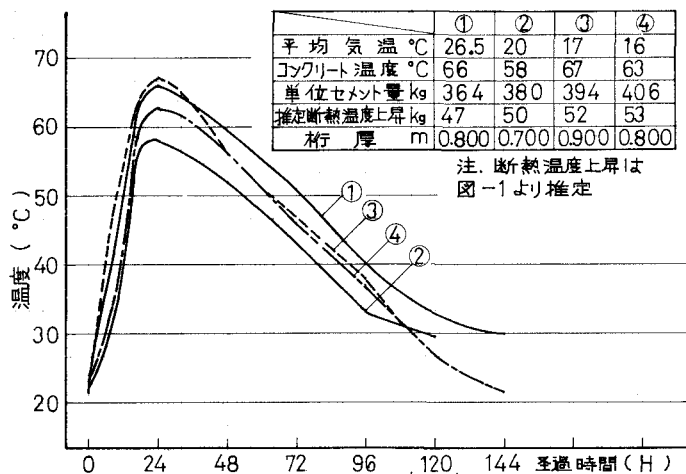


図-3 コンクリート配合別温度測定図

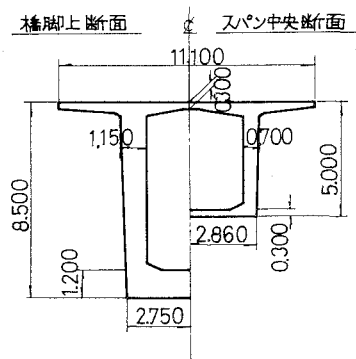


図-2 標準断面図

メント量の関係を整理すると、

断熱温度上昇 + 気温 - C_{con} 最高温度 = 放熱

② 配合 $b=70^{cm}$ $50^{\circ} + 20^{\circ} - 58^{\circ} = 12^{\circ}C$

① 配合 $b=80^{cm}$ $47^{\circ} + 26^{\circ} - 66^{\circ} = 7^{\circ}C$

④ 配合 $b=80^{cm}$ $53^{\circ} + 16^{\circ} - 63^{\circ} = 6^{\circ}C$

③ 配合 $b=90^{cm}$ $52^{\circ} + 17^{\circ} - 67^{\circ} = 2^{\circ}C$

となり、部材厚 10^{cm} の差で放熱量は大体 $5^{\circ}C$ 変ると考えられる。

3. フロック内の温度分布

冬期（12月19日打設）に施工したフロッ

クで、乙主桁の一方に温床線を入れ、他方 図-4 新旧コンクリートの時間温度分布(1)

はそのまゝで打設して温床線による旧フロック予熱の効果を調べてい

る。（図-4、温床線なし、図-5、温床線旧フロック先端に配置）

図-5でみると温床線を配置した旧フロック先端の方が高温になっ

ており、硬化後の温度低下では旧フロックの収縮量が大きく、新コンク

リートに圧縮力を与える傾向にあり、理論上クラック防止に効果があ

る。このフロックの部材厚方向の温度分布を図-6に示すが、 $10^{\circ} \sim$

$15^{\circ}C$ の温度差があり、こゝにも部材表面にクラックを生じさせる容

因がある。夏期（3月10日）に打設した厚さ 1.0^{m} の試験桁で、木製

、鋼製、両型枠の放熱度を測定した。打設後 18 時間までは大差なく、

それ以後、鋼製型枠の方が全体としての放熱量、温度勾配共にや

大くなるが、クラックに対する影響は両者の間に差はない。

中央連結部のコンクリートは、最終フロックの両端を旧フロックで

はさむ形となる。新フロックの中央部では硬化温度が $43^{\circ}C$ まで上が

り（3月25日打設）新旧フロック打替目では $20^{\circ}C$ 余りで相当な温度

勾配となる。（図-8、左側打替目）

こゝで、旧フロック先端に温床線

4本を埋設し 640^{kcal} の熱量で打

設 24 時間前から予熱すると旧フ

ロックの温度が上がり、図-8右

側のように温度勾配は小さくなる。

4. あとがき

コンクリートの硬化温度は、夏

期では $76^{\circ}C$ にも達し、旧フロッ

クとの温度差も $40^{\circ}C$ 程になる。

この温度差がクラック発生に大き

く影響しているのは明らかで、こ

ゝに述べた旧フロック先端を温床

線等で温めるのもクラック防止の

一方法であると思われる。

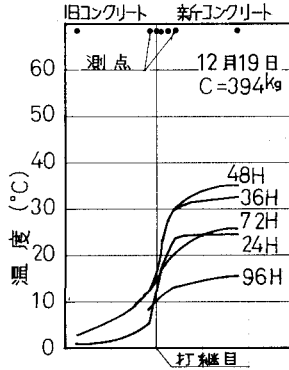


図-4 新旧コンクリートの時間温度分布(1)

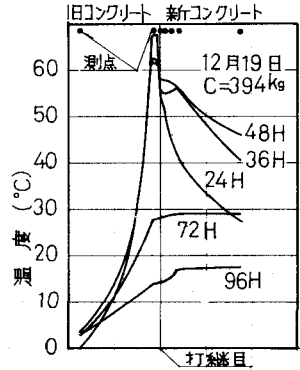


図-5 新旧コンクリートの時間温度分布(2)

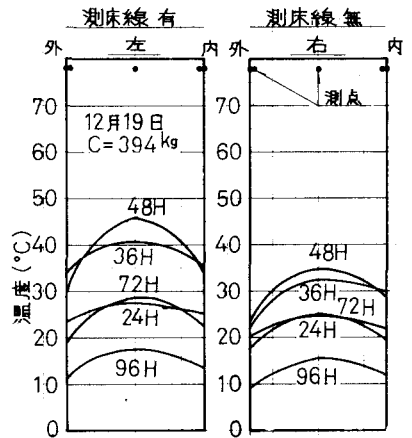


図-6 部材厚方向温度分布(1)

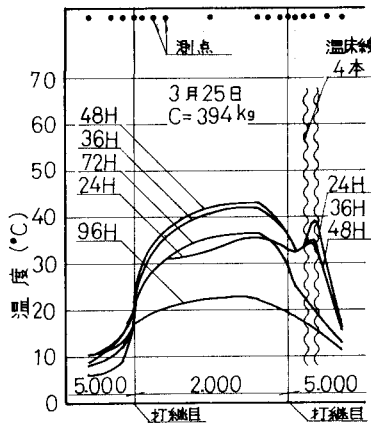


図-8 中央ブロック温度分布図

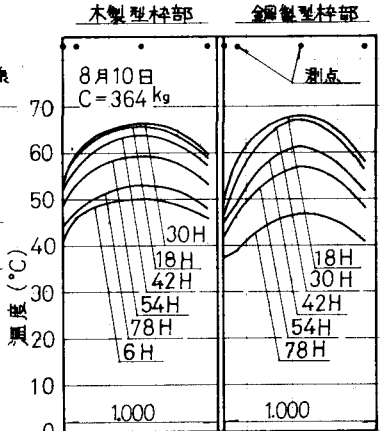


図-7 部材厚方向温度分布(2)