



て求めた。

$$e_{che} = e_t (1 - \exp(-\alpha_t M)) \quad (2)$$

ここに、 $e_{che}$  : 仕事量 (N・mm/mm<sup>3</sup>),  $\alpha_t$  : 定数 (1/(日・°C)),  $M$  : 積算温度 (日・°C)

20°Cと 30°Cそれぞれの膨張エネルギーと積算温度の関係を示す。

$$e_{che} = (2.10 \times 10^{-5}) \times (1 - \exp(-0.0148M)) \quad (3)$$

$$e_{che} = (3.63 \times 10^{-5}) \times (1 - \exp(-0.0361M)) \quad (4)$$

次に、式 (3), (4) を用いて仕事量一定則により、一軸拘束供試体のコンクリート応力と拘束鋼材応力を算定した<sup>2)</sup>。実測値のコンクリート応力と拘束鋼材応力は、式 (5), (6) から算定した。

$$\Delta\sigma_{cm} = \frac{A_s}{A_c} \Delta\sigma_{sm} \quad (5)$$

$$\Delta\sigma_{sm} = -E_s \Delta\varepsilon_t \quad (6)$$

ここに、 $\Delta\sigma_{cm}$  : コンクリート応力 (N/mm<sup>2</sup>),  $\Delta\sigma_{sm}$  : 拘束鋼材応力 (N/mm<sup>2</sup>),  $A_s$  : 拘束鋼材の断面積 (mm<sup>2</sup>),  $A_c$  : コンクリートの断面積 (mm<sup>2</sup>),  $E_s$  : 拘束鋼材の弾性係数 (N/mm<sup>2</sup>),  $\Delta\varepsilon_t$  : 拘束鋼材のひずみ

図-4 にコンクリート応力の実測値と解析値の比較を示す。図より、20°C一定における実測値の最大値は -0.23N/mm<sup>2</sup>であり、解析値の最大値は、-0.21N/mm<sup>2</sup>程度となった。30°C一定における実測値の最大値は-0.30N/mm<sup>2</sup>程度であり、解析値の最大値は-0.27N/mm<sup>2</sup>程度となった。次に、図-5 に拘束鋼材応力の実測値

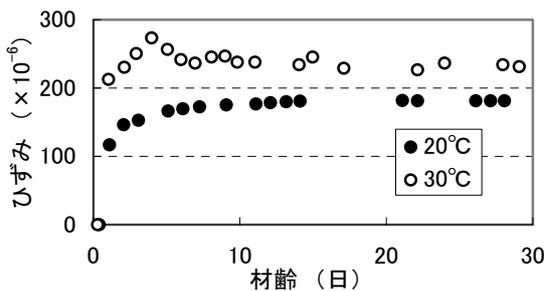


図-2 膨張コンクリートの拘束ひずみの経時変化

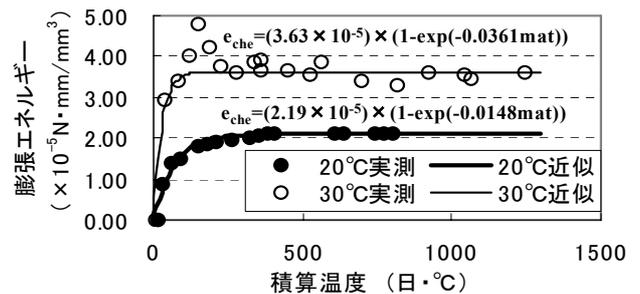


図-3 膨張コンクリートと積算温度の関係

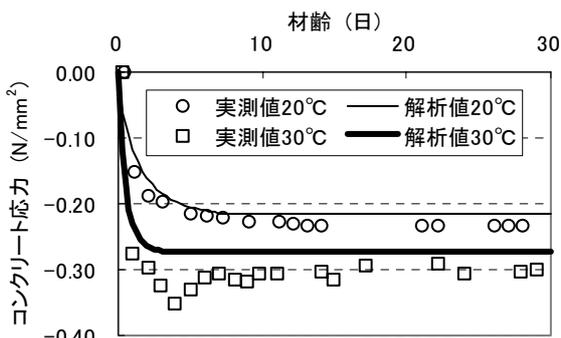


図-4 コンクリート応力の実測値と解析値

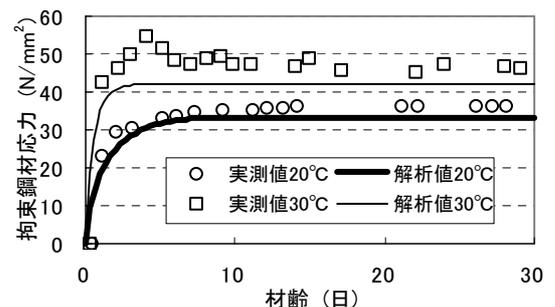


図-5 拘束鋼材応力の実測値と解析値

と解析値の比較を示す。図より、20°C一定における実測値の最大値は 36N/mm<sup>2</sup>であり、解析値の最大値は、33N/mm<sup>2</sup>程度となった。30°C一定における実測値の最大値は 47N/mm<sup>2</sup>であり、解析値の最大値は 42N/mm<sup>2</sup>程度となった。以上より、コンクリートと拘束鋼材の解析値は、実測値をやや小さく評価する傾向にあるが、全体的には傾向をよく捉えていると考えられる。

### 5. まとめ

本研究で得られた知見を以下に示す。

- 1) 本研究の範囲内で温度 20°Cと 30°Cにおける膨張エネルギーを積算温度で評価した結果、温度 30°Cの方が大きい値を示した。
- 2) 得られた膨張エネルギー評価式を用い、膨張エネルギー一定則に基づく初期応力解析を行った結果、解析値は実測値をやや小さく評価するが、全体的には良好な推定結果となった。今後、更に実験データの蓄積を行い、温度履歴の影響を検討する必要があると考える。

### 参考文献

- 1) 辻幸和：コンクリート工学における膨張エネルギーの評価方法 日本コンクリート工学協会年次論文集 NO.10 vol.26 pp.5-13 1988年
- 2) 芝祐介ほか：膨張コンクリートの膨張エネルギー評価に関する研究 第60回セメント技術大会講演要旨 pp.260-261 2006年