

V-308

材令1日における硬化モルタルの高周波誘電加熱養生に関する基礎的研究

大阪産業大学 正員 山路 文 夫
正員 太田 充 紀

1. まえがき

筆者らは、高周波誘電加熱養生方法が、まだ固まらないセメントモルタルの促進養生方法として適用できるかどうかを考察し、その結果は高強度を必要としない場合または軽量化への適用について報告した¹⁾。

本報文は、材令1日の硬化モルタルについて高周波誘電加熱養生を行い、その物理的、力学的性質から高周波誘電加熱養生の適正について検討したものである。

2. 実験概要

本実験は、普通に用いるモルタルに蒸気養生用混和材（セメント量の内割）および減水剤を用いた場合の材令1日において、硬化モルタルに高周波誘電加熱の促進養生の効果を求めるため、表-1の実験計画表によった。また、試験の作業順序は図-1によって行い、高周波誘電加熱（市販の電子レンジ表-2）養生は、供試体の中心温度で制御することにした。

高周波誘電加熱養生は、硬化したモルタルの材令1日で脱型し、その供試体の水分が蒸発することを防ぐ目的でプラスチック薄膜でラッピングして、

66℃のそれぞれ保持時間（ α ）だけ加熱養生を実施した。誘電加熱養生後は、徐冷して直ちに重量、動弾性係数、曲げおよび圧縮強さの試験を行い、標準試験材令1日と比較し、また、強さの伸びを考察するため誘電加熱養生モルタルは徐冷後、試験材令7日、28日強さ用として標準水中養生を行うことにした。

3. 実験結果と考察

誘電加熱養生時間による影響を試験結果から以下の項目について考察する。

1) 誘電加熱養生の保持時間と密度・動弾性係数の関係

供試体の誘電加熱養生は図-2に示すように

保持時間が増加するにともない重量は初期の段階において比例的な減少をする。その重量の減少する割合は水セメント比の小さいとき減少率が大きく、ある保持時間を越えると重量の減少がさらに大きく表れる。密度の変動は、誘電加熱養生の保持時間が増加するにともなうことから、図-3に示す供試体の弾性的性質の動弾性係数が増加する、また、ある保持時間を限界にして動弾性係数が減少する傾向が表れ、この限界の値は誘電加熱養生の保持時間が適正であると考え

られる。これらからモルタルの水セメント比に対する適正な誘電加熱養生時間 $\alpha = 3.0 + 26.6 \cdot W/C$ をえた。

2) 誘電加熱養生の保持時間と曲げ・圧縮強さの関係

力学的性質の曲げ・圧縮強さは供試体の動弾性係数の場合と同様な傾向で示される。図-4, 5 に示す曲げ・圧縮強さの力学的性質は適正な誘電加熱養生時間を限界にして強さが減少する傾向が表れる。この

表-1 実験計画表

要 因		水 準			備 考
フ ロー 値		135	195	260	供試体寸法 4×4×16cm
水セメント比 (%)	蒸気養生用 混和材（内割） C×7 (%) AE減水剤 C×0.25 (%)	34	41	49	配合 C:S=1:2 c=普通セメント s=豊浦：相馬(1:2) 〈〉 W/C=49%はなし 〈〉 W/C=34%はなし
材令1日+ α α : 誘電加熱(時) (66℃一定)		03 13 40	60 , <80> , 《100》		「J」は標準養生 ※印は、試験材令まで 標準水中養生 [20±2℃]
試験材令(日)		「J」, 1+ α , 7 $\frac{1}{2}$, 28 $\frac{1}{2}$			

表-2 電子レンジの仕様

電 源	電 源	単相 100V
電 源	周 波 数	60 Hz 専用
	消費電力	1180 W
高周波	出 力	600 W
	周 波 数	2450 MHz
加熱室有効寸法	365×405	
(幅×奥行×高さ)	×230 mm	

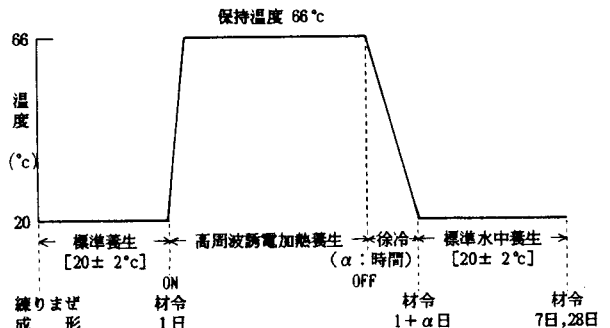


図-1 高周波誘電加熱養生の作業順序

適正な加熱養生時間の試料の圧縮強さは $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の標準養生材令1日のものと比較して、加熱によってセメントの水和反応が促進されるために強さの増進がえられる。例えば、誘電加熱養生の限界保持時間に対するモルタルの水セメント比34%で1.88倍また、これが標準養生の材令2.5日の強さに相当する。以下水セメント比が大きくなるに従い、その強さの増進率がえられ、標準養生の大きい材令に相当する強さがえられ図-6にその結果を示す。

3) 適正な誘電加熱養生の保持時間と強さ増進率との関係

図-6は圧縮強さと材令の関係を示し、高周波誘電加熱養生を行った適正条件の場合の関係を比較したものである。図が示すように、モルタルの水セメント比の大きいものは誘電加熱養生の効果が大きく（標準養生条件の4.3日に相当）表れ、供試体中の空隙水が水和を促進させるものと考えられ、初期材令の強さの伸び率が大きい。それ以降の強さの増進は、緩慢であるため標準水中養生の材令28日の強さに比べて、誘電加熱養生モルタルは約86~82%の強さがえられる。誘電加熱養生は水セメント比の小さいものが加熱養生後の標準水中養生による水和反応の増進が強さの伸び率を大きくしたものとする。

4. あとがき

材令1日における硬化モルタルの高周波誘電加熱養生の結果を要約すると。

- (1) 誘電加熱養生時間の適正值は、モルタルの水セメント比と比例関係がある。

$$\alpha(\text{時間}) = -3.0 + 26.6 \cdot W/C$$
から求められる。
- (2) 適正な誘電加熱養生モルタルの圧縮強さは、標準養生材令1日の約1.8($W/C=34$)~5.0($W/C=49$)倍（標準養生材令の約2.5~4.3日に相当）である。
- (3) 材令28日の適正な誘電加熱養生モルタルの強さは、標準養生材令28日の約86~82%である。

以上、蒸気養生用混和材を使用した場合、圧縮強さは、ほぼ良好であり現場への適用も可能である。

文献 1) 山路 他：土木学会年次学術講演会
概要集V部門 昭和59,60,61.

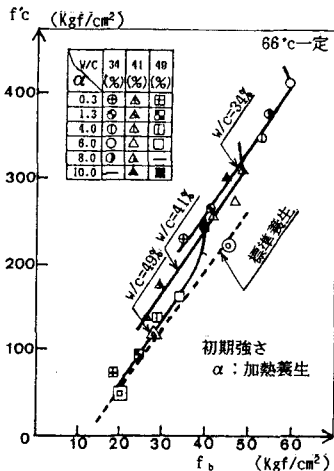


図-5 圧縮強さと曲げ強さ

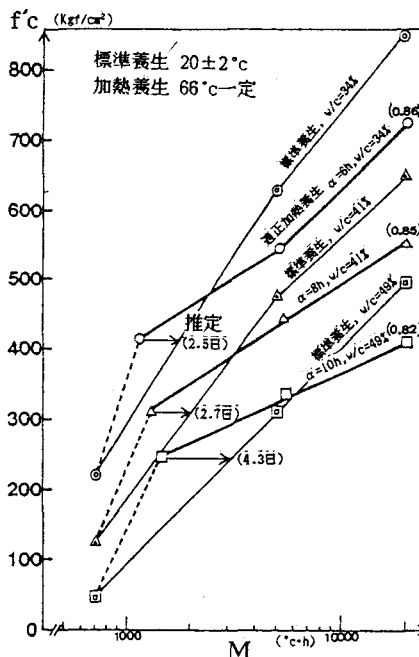


図-6 圧縮強さと積算温度

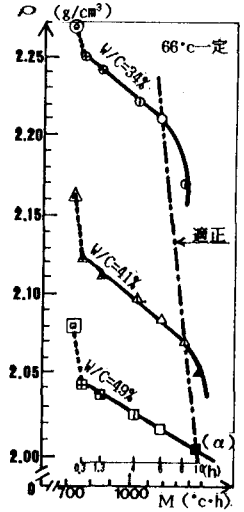


図-2 密度と積算温度

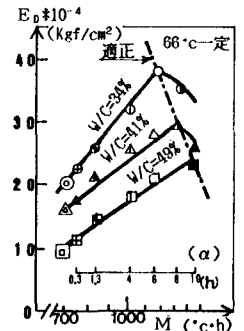


図-3 動弾性係数と積算温度

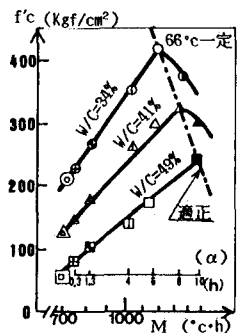


図-4 圧縮強さと積算温度