

蒸気養生中のコンクリートの諸物性について

岐阜大学大学院 遠藤 友紀雄
 岐阜大学工学部 井瀧 友和
 昭和コンクリート 荻須 雅夫
 岐阜大学工学部 森本 博昭

1. まえがき

蒸気養生下では、コンクリートが常温養生とは大きく異なる温度履歴を受けるため、その力学的特性の発現性状は常温下と異なるものと考えられる。著者らは先に早強セメントを用いたコンクリートの蒸気養生中の圧縮強度と弾性係数の発現性状を明らかにした⁽¹⁾。

本研究は、蒸気養生中のコンクリートの圧縮強度、引張強度、弾性係数を実験により測定し、得られた実測値からこれらの力学的特性に関する評価式を提案するものである。

2. 実験概要

表-1の配合のコンクリートを用いて、 $\phi 10 \times 20\text{cm}$ 、 $\phi 15 \times 15\text{cm}$ の供試体を各24本作成し、蒸気養生を行った。蒸気養生は、前養生2時間した後、 15°C/hr で 60°C まで養生槽の温度を上昇させ、約5時間保持した後自然降下させた。 $\phi 15 \times 15\text{cm}$ の供試体のうちの1本に熱電対を配置し、供試体コンクリートの温度履歴を計測した。図-1に養生槽と供試体の温度を示す。試験項目は圧縮試験、割裂試験、静弾性係数測定試験および動弾性係数測定試験とし各試験は昇温過程開始時間から、2, 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12, 19時間後にそれぞれ行った。なお、動弾性係数試験においては対数減衰率も同時に測定した。

3. 実験結果と考察

図-2は、圧縮強度の測定結果である。図から蒸気養生開始後7~8時間すなわち昇温、温度保持過程が終了する時期の前後において強度の増進速度が変化する。各々の領域では図中に示したように、材齢の1次式で近似することが可能である。対数減衰率を除いて他の諸物性値もこれと同様の傾向を示した。図-3は対数減衰率の変化を示したものである。図から、対数減衰率は蒸気養生開始7~8時間後までほぼ直線的に減少し、それ以降はほぼ一定値を示す。対数減衰率は材料の粘弾性的な性質の指標になると考えられるが、圧縮強度の増進と対照的な傾向を示すことが興味深い。図4~6に各物性値とマチュリティーの関係を示す。各図から、全養生期間を通して強度および弾性係数はマチュリティーの対数の1次式で精度よく評価することが可能である。図-7は圧縮強度と引張強度の関係を示したものである。図から既存の関係式と比べ引張強度が低くなる傾向にある。図-8は圧縮強度と静弾性係数の関係を示したものである。図から、蒸気養生

表-1 示方配合

SL	Cmax	スランブ	Air	w/c	S/a	C	V	S	G	AD
N/mm ²	mm	cm	%	%	%	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³
40	20	12	4.5	37.6	41.0	412	155	712	1043	4.12

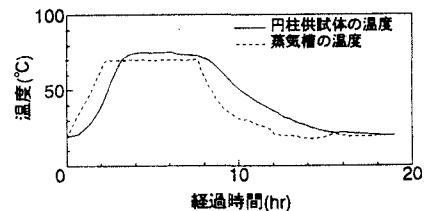


図-1 円柱供試体の温度履歴

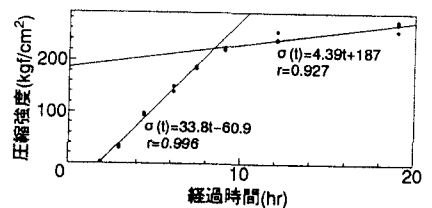


図-2 圧縮強度 (蒸気養生)

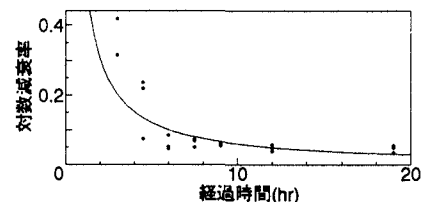


図-3 対数減衰率 (蒸気養生)

下の両者の関係はほぼ既存の関係式により表される。図-9は動弾性係数と圧縮強度の関係を示したものである。本実験の範囲内では両者にはほぼ直線関係が成立するようであるが、圧縮強度の増加にともなう動弾性係数の変化はかなり少ないことがわかる。

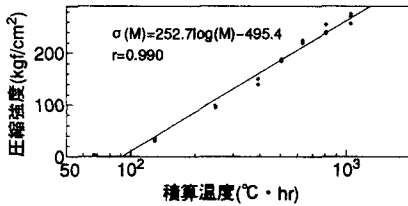


図-4 圧縮強度（蒸気養生）

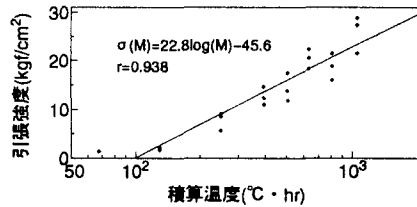


図-5 引張強度（蒸気養生）

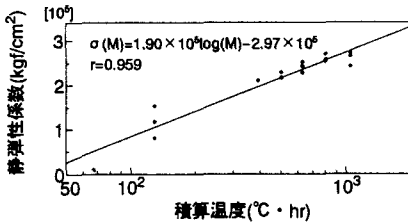


図-6 静弾性係数（蒸気養生）

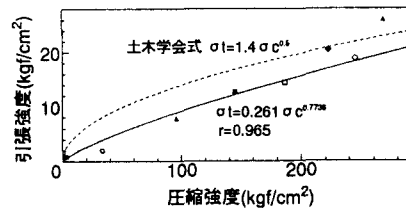


図-7 圧縮強度-引張強度の関係

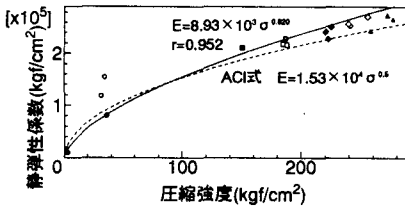


図-8 圧縮強度-静弾性係数の関係

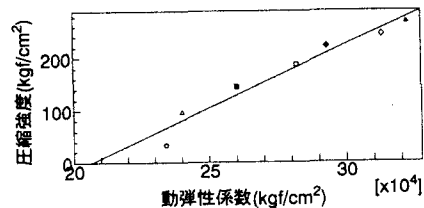


図-9 動弾性係数-圧縮強度の関係

4. あとがき

本研究で得られた主な結論は次のようである。

- ① 強度と弾性係数は蒸気養生開始後7～8時間（温度保持過程終了時）を境として、その前後における増進速度は大きく変化する。
- ② 強度と弾性係数はマチュリティーの対数の一次式により評価できる。
- ③ 対数減衰率の変化は強度、あるいは弾性係数とは対照的な傾向を示し、時間の経過とともに減少し、養生開始後7～8時間でほぼ一定値に達する。
- ④ 圧縮強度と引張強度の関係式は既存の関係式と若干異なる値を示した。一方、圧縮強度の関係は既存の関係式とほぼ同様の値を示した。

（参考文献）

- (1) 森本、遠藤、鈴木、小柳：蒸気養生中のコンクリートの強度および弾性係数に関する実験、セメント・コンクリート論文集 NO.50, 1995（印刷中）