

養生条件がレジンコンクリートの力学的特性に及ぼす影響

九州工業大学大学院 学生会員 宮野 暢弘
九州工業大学 正会員 日比野 誠
九州工業大学大学院 正会員 松尾 一四
(株)アソウレジコン 正会員 松下 博

1. はじめに

熱硬化性の合成樹脂を結合材に用いたレジンコンクリートは化学抵抗性が大きく、酸性環境の下水道や温泉地での適用が期待されている。一方で、圧縮強度に代表される力学的特性が環境温度の影響を受けやすいという欠点を有している。このようなレジンコンクリートの温度依存性に関して、供用中を想定した高温下の力学的特性について過去に検討がなされている¹⁾が、製造中の重合反応の温度依存性に着目した検討は少ないのが現状である。そこで本研究では、養生温度と養生時間を変化させ、養生条件がレジンコンクリートの力学的特性に及ぼす影響について検討を行った。

2. 試験概要

2.1 使用材料・配合

本試験の使用材料を表-1に、配合表を表-2に示す。

2.2 実験項目

強度試験用の供試体は $\phi 7.5 \times 15\text{cm}$ の円柱供試体を用い、JIS A 1181[ポリエステルレジンコンクリートの強度試験用供試体の作り方]に従い作製した。養生温度を20, 40, 60, 80℃とし、養生時間を1~168時間まで変化させた。圧縮試験はJIS A 1182[ポリエステルレジンコンクリートの圧縮強度試験方法]に、引張試験はJIS A 1185[ポリエステルレジンコンクリートの引張強度試験方法]に準じて室温20℃の試験室で行なった。

3. 実験結果及び考察

3.1 養生時間と圧縮強度、積算温度と圧縮強度

養生時間と圧縮強度の関係を図-1に示す。養生温度が20℃の場合と40℃以上の場合では圧縮強度の差が認められるが、40℃と60℃ではその差は小さく、60℃以上では養生温度の違いによる圧縮強度の差はほとんど認められない。また、養生時間を延長した場合でも圧縮強度は養生時間に伴い増加するのではなく、各養生温度で定まる圧縮強度の上限値に漸近する傾向が見受けられる。

セメントコンクリートの場合、養生条件と圧縮強度の関係はコンクリート温度と時間の積で表わされる積算温度で表わされる。そこでレジンコンクリートに関

しても積算温度と圧縮強度との関係について検討を行った。本来、積算温度はコンクリートの温度を用いるのであるが、本実験では供試体の寸法が比較的小さいために放熱が卓越し、供試体内部の温度上昇は小さいと考え、雰囲気温度である養生温度と養生時間の積を以って積算温度としている。積算温度と圧縮強度との

表-1 使用材料

材料	種類	特性値
樹脂	オルソフタル酸系不飽和ポリエステル樹脂	密度 1.12g/cm^3
	ビスフェノール系ビニルエステル樹脂	密度 1.13g/cm^3
粗骨材	碎石1005	表乾密度 2.65g/cm^3
細骨材	乾燥砂	表乾密度 2.54g/cm^3 F.M.1.90
充填材	フェロニッケルスラグ	密度 3.35g/cm^3

表-2 配合表 (wt%)

	樹脂	充填材	細骨材	粗骨材
質量比	12	18	50	20

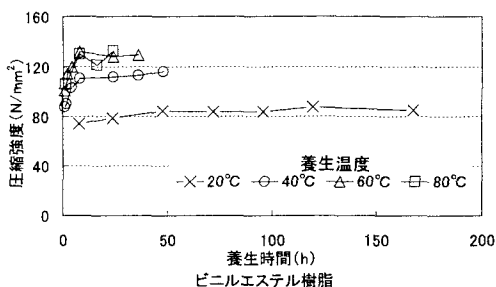
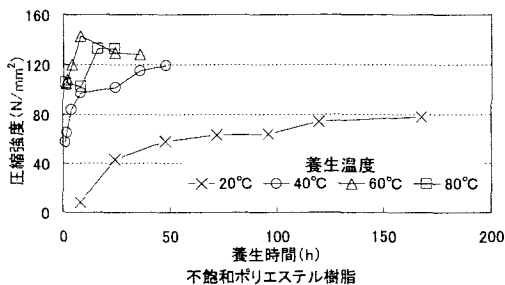


図-1 養生時間と圧縮強度の関係

関係を図-2 に示す。セメントコンクリートの場合、養生温度が異なる場合でも積算温度が同じであれば圧縮強度が同程度となるのであるが、本研究で使用したレジンコンクリートでは積算温度と圧縮強度とに一意的な関係は認められず、養生期間中の積算温度だけから圧縮強度を予測することは困難であると推測される。しかしながら、養生温度 60℃以上で積算温度 1000℃・h 以上とした場合、圧縮強度の上限値に近い強度が発現しており、コンクリート製品のように常に一定の品質の製品を作成する場合には積算温度から強度の管理が可能になると考えられる。

3.2 引張強度と圧縮強度の関係

圧縮強度を引張強度で除したぜい度係数と圧縮強度の関係を図-3 に示す。シリカフュームを用いた高強度コンクリート場合、圧縮強度が 60~180N/mm² の範囲でぜい度係数は 10~20 程度であり、圧縮強度が増加するに伴いぜい度係数が増加することが報告されている²⁾。これに対して、本実験で用いた不飽和ポリエステル樹脂とビニルエステル樹脂のぜい度係数はともに 8~12 程度であり、セメントコンクリートに比較して引張強度が大きいことが分かる。また、圧縮強度の増加に伴うぜい度係数の増加はほとんど認められない。

3.3 弾性係数と圧縮強度の関係

弾性係数と圧縮強度の関係を図-4 に示す。一般にセメントコンクリートの場合、弾性係数は圧縮強度の増加に伴い大きくなるが、本実験で使用したレジンコンクリートでは圧縮強度 100N/mm² 以上で弾性係数の増加はほとんど認められなかった。このような傾向は養生温度が 60℃以上の場合により顕著に現れており、養生温度と時間を増加しても弾性係数の向上は認められない。

【参考文献】

- 1) 例えば、岡田 清他：レジンコンクリートの強度特性の温度依存性について、土木学会第 30 回年次学術講演会概要集、V-35, pp. 71-72, 1975
- 2) 土木学会：シリカフュームを用いたコンクリートの設計・施工指針（案）、コンクリートライブラリーNo. 80, pp. 98, 1995

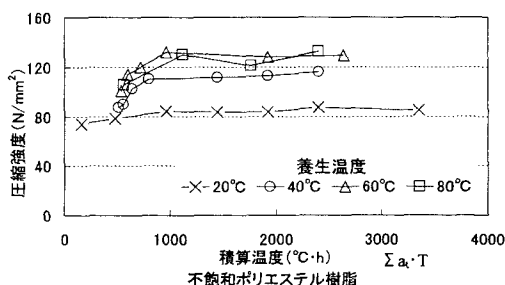
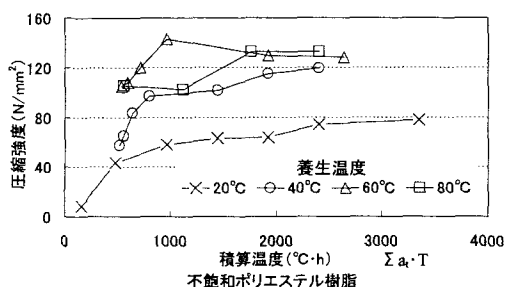


図-2 積算温度と圧縮強度の関係

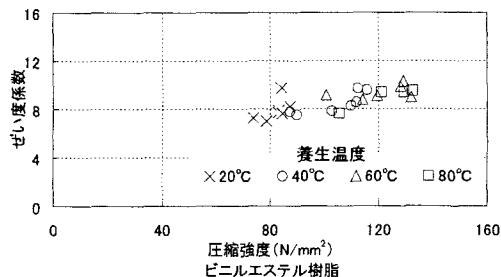
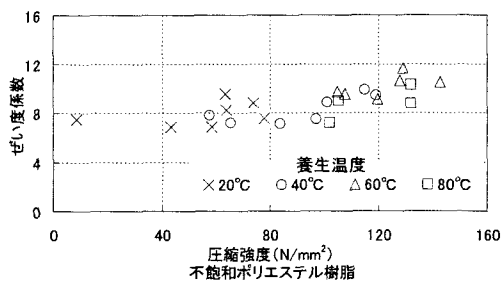


図-3 ぜい度係数と圧縮強度の関係

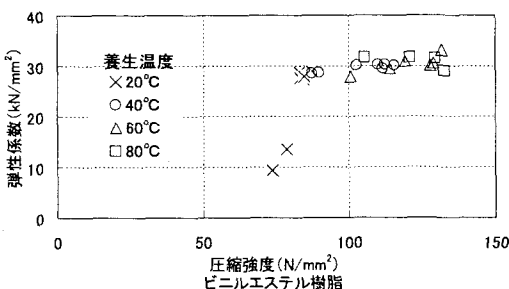
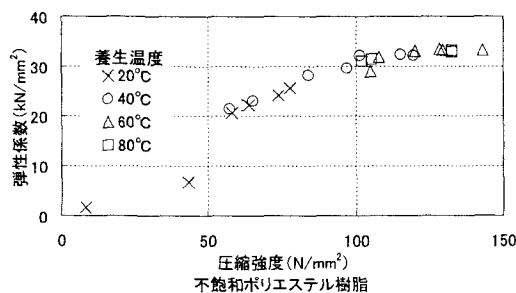


図-4 圧縮強度と弾性係数の関係