

課題名 : コンクリートの圧縮強度とそれ以外の強度との関係についての研究

指導教官 : 千葉 一雄 教諭

1. 研究目的

鉄筋コンクリート構造においてコンクリートは主に圧縮力を負担しているが、実際の構造物では引張力や曲げ、せん断力なども大きく影響している。これらのコンクリートの圧縮強度以外の強さについては、圧縮強度からの推定されているが、コンクリートの圧縮強度が大きくなると、それに比べて引張力や曲げ、せん断力は大きくなる傾向となることが指摘されている。そこで本研究はモルタル試験体により各強度試験を行い、圧縮力とその他の強度との関係について考察を行う。

2. 実験方法

試験体は、型枠の形状より粗骨材を用いないモルタルとし水セメント比を変えて 3 種類打設した。調合を表 1 に示す。試験体形状は $4 \times 4 \times 16$ の四角柱とし強制攪拌ミキサーで練り、旧 JIS R 5201 に準じて水セメント比ごとに 2 1 本ずつ合計 6 3 本打設した。

各強度試験は、曲げ試験と圧縮試験は旧 JIS R 5201 に準じて行い、引張試験は図 1 に示す立方体割裂試験により、せん断試験は図 3 に示す二面せん断試験を行った。

各水セメント比 2 1 本の試験体は、曲げ試験により 2 つに折れた片方で圧縮試験を行い、もう片方のうち 1 1 本を引張試験に 1 0 本をせん断試験にそれぞれ行った。

表 1. モルタルの調合

水セメント比 (%)	単位水量 (kg/m ³)	単位セメント量 (kg/m ³)	単位細骨材量 (kg/m ³)	高性能減水剤 (L/m ³)
35	191	546	1638	5
50	253	507	1521	5
65	301	470	1411	4

普通ポルトランドセメント:密度3.15(g/cm³)

細骨材:密度2.60(g/cm³)

3. 結果と考察

図 3 は各平均強度における強度の種類と強度と関係を示したものである。今回の結果は従来と異なり水セメント水セメント比が大きくなると 35%,50%,65%の順で弱くなっていくが、今回は 50%だけが強度が低く、逆に 65%が高いという結果となった。原因はわからないが、考えられる理由としてはモルタルを強制攪拌ミキサーで練ったにもかかわらず、練りにムラがあり砂の固まり生じたことや打設の際に締め固め不十分のため均一に打設することが出来なかったなどが考えられる。また、図 3 の平均強度では曲げ強度、引張強度、せん断強度の各水セメント比による違いはほとんど見られなかった。

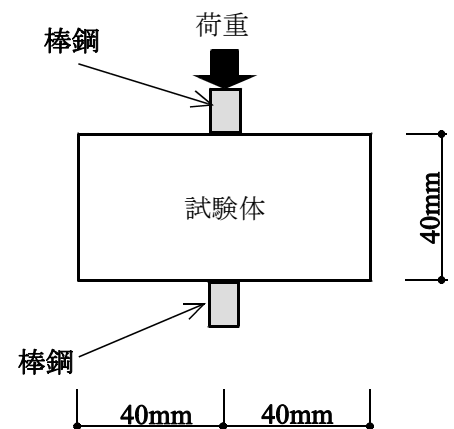


図 1. 立方体割裂試験

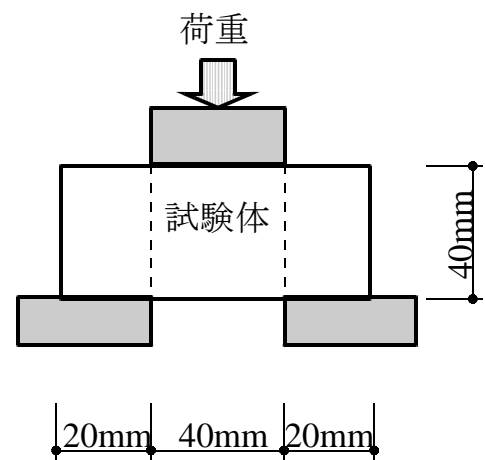


図 2. 二面せん断試験

図4は圧縮強度と曲げ強度との関係を示したもので、圧縮強度が大きくなると曲げ強度も大きくなるという傾向は見られず、水セメント比ごとにかたまって分布しており65%が強度の高い方に分布し、50%が低い方に分布するという結果となった。

一方、図5は圧縮強度と引張強度との関係を示したもので、これについては圧縮強度が大きくなると引張強度も大きくなる傾向を示している。とくに水セメント比35%ではこの傾向は顕著であるが、65%では圧縮強度が高いにも関わらず、この傾向は見られなかった。

また、図6は圧縮強度とせん断強度との関係を示したものでこれも図3と同様の傾向をとっている。

今回の実験では、水セメント比による強度のばらつきが大きく圧縮強度と曲げ強度、引張強度、せん断強度との明確な関係を得ることができなかった。しかし、全体の結果からも圧縮強度が高いコンクリートでは、圧縮強度に比べて他の強度も大きくなるという傾向が若干見られた。

コンクリートが高強度化するとき曲げ強度、引張強度、せん断強度との関係がどのような傾向になるか今後、検討する必要があると考える。

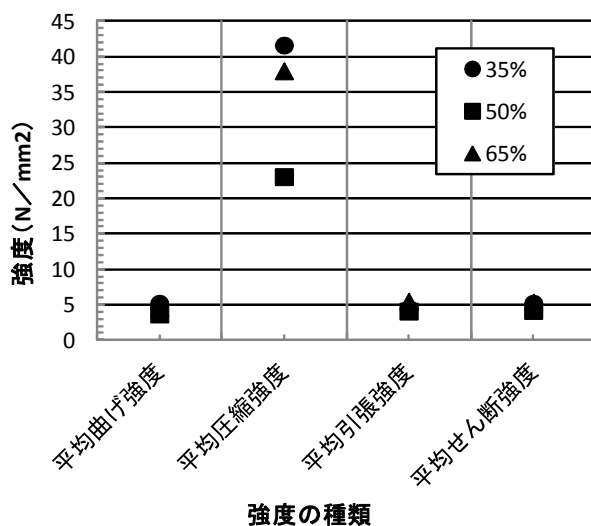


図3. 強度の種類と強度との関係

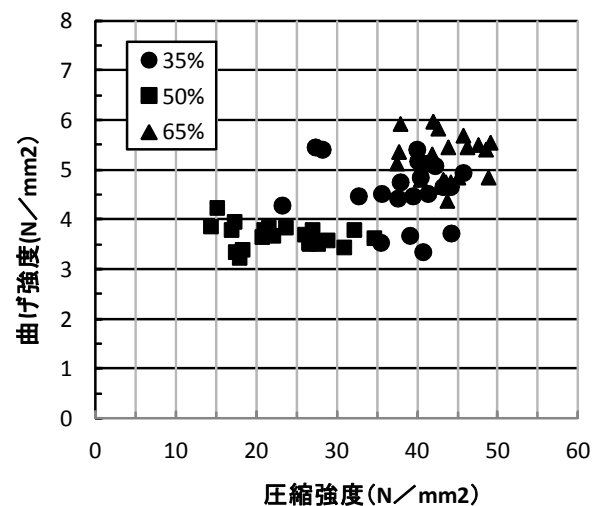


図4. 圧縮強度と曲げ強度との関係

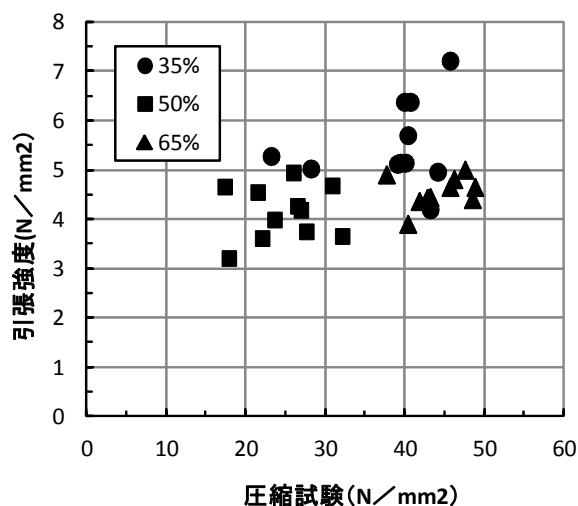


図5. 圧縮強度と引張強度との関係

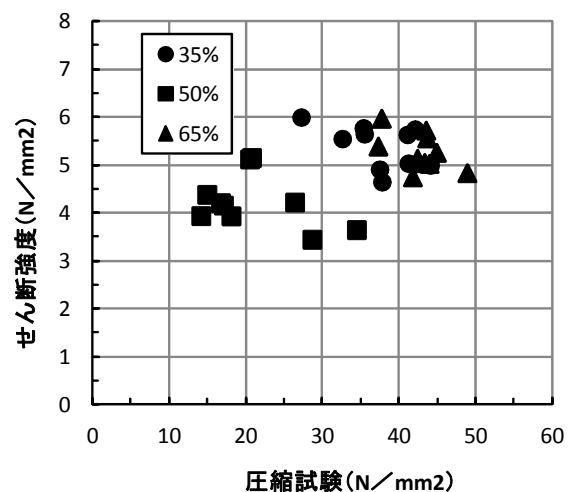


図6. 圧縮強度とせん断強度との関係