

コンクリートの引張りクリープ測定について

九州大学 教授 水野高明
 宮崎大学 助手 ○藤頼 勉
 九州大学 大学院学生 石川達夫

I まえがき

コンクリートのクリープに関する研究は、現在まで圧縮応力を受ける場合のものが多いが、一方引張応力を受ける場合のクリープに関する研究についての例は少ない。その理由は、荷重装置などについて技術的に至らないことなどから、2、3の研究がある現状である。本研究においては動滑車を利用した引張荷重装置を構築し、クリープ測定に用いた。引張供試体の端部は埋込接着剤を利用し、また純引張試験を行い、圧裂による引張試験との比較実験を行った。

表-1 コンクリート配合表

セメント種類	単位水量 (kg)	単位セメント量 (kg)	水セメント比 (%)	単位細骨材量 (kg)	単位粗骨材量 (kg)	スランプ (cm)
普通ポルトランドセメント	200	500	40	584	1051	4.0
普通ポルトランドセメント	160	400	40	651	1172	1.5

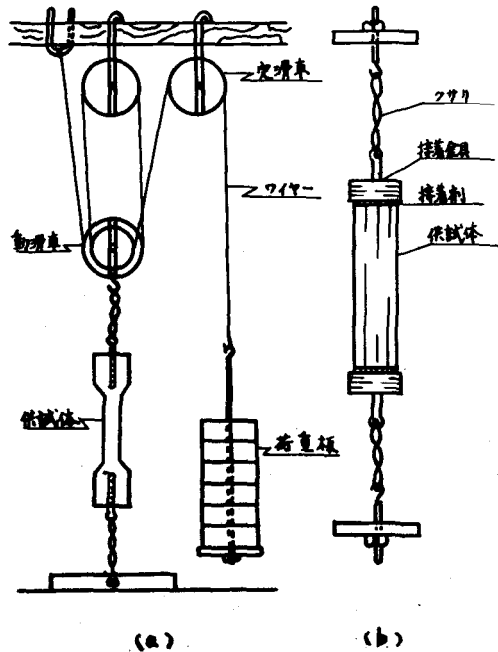
2. 使用材料とコンクリートの配合

本実験に使用したセメントは普通ポルトランドセメント粗骨材(砕石)は福岡県産で、比重2.6、吸水率1.6、粗骨材の最大寸法10mm、細骨材は福岡県産の中細産で、比重2.6、吸水率0.3%、F4.20、を用いた。コンクリートの配合は表-1に示す。

3. 引張持続荷重装置および純引張装置

常に一定引張応力を持続して荷重させるような装置としては死荷重による方式のものが最も簡単で、しかも確実であるから、本実験では動滑車の原理を利用して図-1のような荷重装置を構築して、コンクリートの引張りクリープ測定に使用した。図-1(a)において滑車の原理により引張り供試体には、つり下げた荷重板の死荷重の4倍に相当する荷重が作用することになるが、予備実験でキヤリアレーションに端

図-1 引張持続荷重装置および純引張装置



果、軌滑車の重さおよび摩擦抵抗などでおぼろしいことが作用しなかった。摩擦抵抗などの影響を少なくするためにベアリングを入れた滑車を用いてギヤリレーションの結果おぼろしいに相当する荷重が作用するようにした。載荷板の死荷重は1枚10kgで、7枚70kgを載荷した。引張供試体には20tkgの引張荷重が作用することになる。

図-1(b)のような装置で純引張試験を行う前に、いろいろな引張装置で引張試験を行っておく。ほとんどが曲りおよびねじりなどの影響で、供試体と接着金具との接着面や、供試体断面の变化する部分を切断していたが、さ達のくさりを通して引張試験を行った結果、曲りやねじりの影響がなくなり供試体の中央部で引張破断することができ、2連のくさりでは曲りやねじりの影響が少なくなりさ達のくさりを利用することができ、よって引張供試体におよぼすいろいろな影響を除くことができると思われる。ユニバーサルジョイントを用いることについては検討しなかった。

4 強度および応力-ひずみの測定

強度および応力-ひずみの測定を材料7日について行った。供試体は中×10cmの円柱供試体で、各配合につき12本作り、供試体はいずれも打設後1日で脱型し、温度(20±1°C 湿度45%)で室中養生した。供試体は310gの圧縮試験、標準圧縮試験、四力導板(4mm)を用いた圧縮試験、および純引張試験に用いた。供試体は測定材料の前日に圧縮供試体および引張供試体にひずみ測定用のワイヤーストレインゲージを直径軸方向にそれぞれ2枚づつ、貼り付けた。ひずみ測定にはAS-18型ペン書きオシログラフ(新興電機)を使用しゲージはK-70-AI(ゲージ長60mm 共通標準型)を使用した。その測定結果の平均値を図-2、図-3に示す。

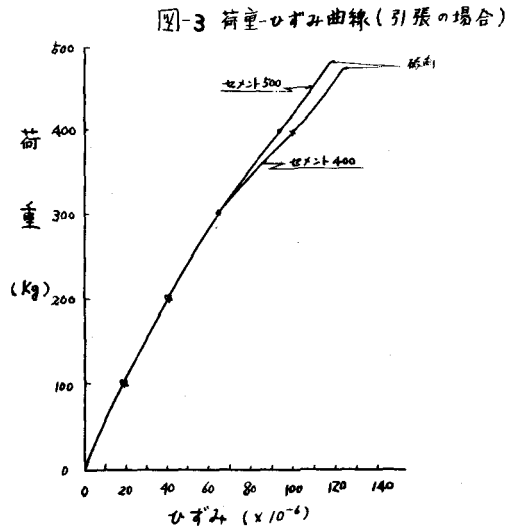
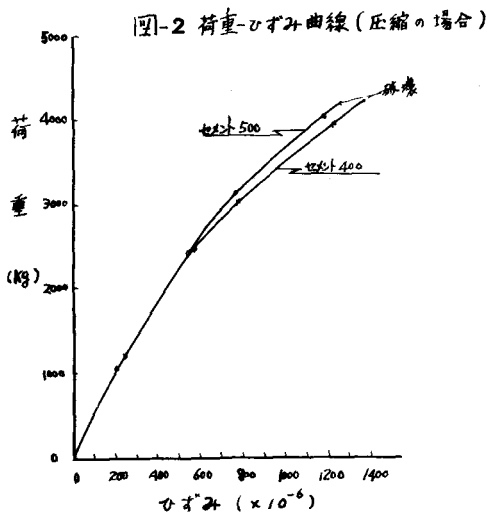


表-2 強度試験結果表

セメント量 (kg/cm ²)	圧縮強度 (kg/cm ²)	純引張強度 (kg/cm ²)	標準引張強度係数 (kg/cm ²)	加力平板を貼付した場合の 引張強度係数 (kg/cm ²)
500	301.3	30	250	23.5
400	272.0	29	24.5	22.0

クリープ試験および乾燥収縮試験

クリープ試験および乾燥収縮試験用供試体は図-4、図-5の通りである。各配合につきクリープ試験用1本、収縮試験用1本の供試体を作り、経時7日で載荷した。測定方法は載荷日前日にクリープ試験供試体および収縮試験供試体にひずみ測定用のワイヤーストレインゲージKP-70-AI (共和電業) を直径軸方向に2枚づつ、貼り付け、クリープ試験用供試体に貼り付けに2枚のゲージをAゲージ、収縮試験用供試体に貼り付けに2枚のゲージをDゲージとして、ひずみ計SM-60AT (共和電業製) を用いて4ゲージの測定方法で測定した。この結果クリープひずみのみ4倍の感度で読み取られるが、収縮ひずみを測定することはできなかった。またストレーンゲージから90°離れた直径方向にビューゲンベルガーひずみ計をクリープ試験用供試体および収縮試験用供試体にそれぞれ2ヶづつ取り付けて、クリープ+収縮ひずみおよび収縮ひずみを測定した。温度15°C、湿度85%の部屋で理屈測定中でありその結果の1例を示すと図-6、図-7である。長期間の測定にはワイヤーストレインゲージの絶縁抵抗の低下や

図-4 引張クリープ供試体および埋込栓

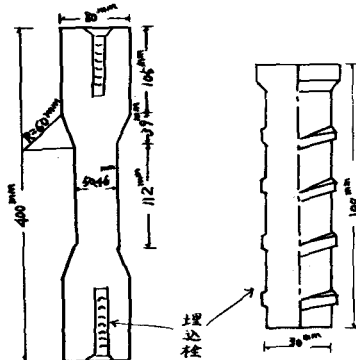
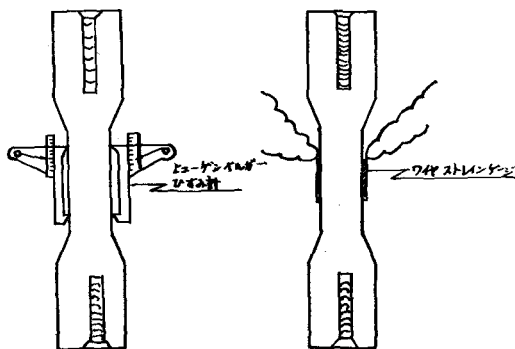


図-5 乾燥収縮およびクリープ測定方法



ひずみ計端子に取り付ける場合の接触抵抗などの問題があるかもしれないがワイヤーストレインゲージから読んできた値とヒューンベルガーひずみ計に表われたひずみはほとんど一致している。

図-6 クリープひずみ曲線

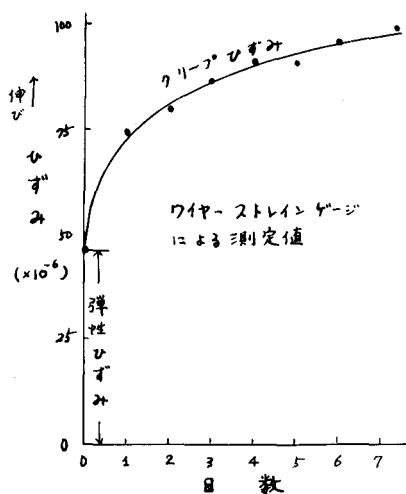


図-7 クリープおよび収縮ひずみ曲線

