

コンクリートの引張変形に関する 2, 3 の実験について

徳島大学工学部 正員 工博 荒木謙一

同 同 ○渡辺 淳

① まえがき

コンクリート構造物の塑性設計に関する研究の発展にともなう、材料のもつ塑性変形特性——とくにコンクリートの引張特性について十分究明されなければならない。

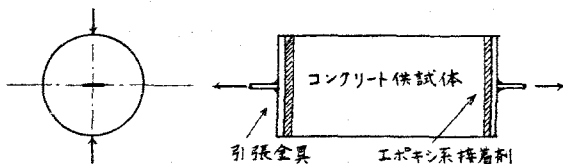
著者は引張をうけるコンクリートの性質の再検討を目的として、高応力下のコンクリートの引張挙動に関する実験的研究を行なっている。本研究は種々の荷重履歴に対するコンクリートの応答——とくに数回の高応力くり返し載荷をうけるコンクリートの引張挙動について引張応力—ひずみ曲線を検討して、コンクリートの変形増大の問題を調べ、また引張変形におよぼすコンクリートの養生方法の影響、ならびに純引張によるコンクリートの引張変形と割裂によるみかけの引張変形との関連性などについて、2, 3 の実験を行なった結果の報告である。

② 使用材料と実験の概要

セメントはアサノ普通ポルトランドセメント、骨材は吉野川産で細骨材の F.M. = 2.94、粗骨材の最大寸法は 25 mm のものを用いた。コンクリートの配合を表-1 に示す。供試体の寸法は、 $\phi 15 \times 30$ cm とし、コンクリートの打ち込みは突き棒を用いて、JIS A 1132-1963 強度試験用供試体の作り方に準じて成型した。引張強度試験用の供試体は頂面を金コテで仕上げた。コンクリートの養生方法はつぎの 2 種類である。(i) 水中養生 ($21 \pm 2^\circ\text{C}$)。 (ii) 空中養生——供試体は脱型後そのまま室内 ($15 \sim 30^\circ\text{C}$, $\text{RH} = 50 \sim 80\%$) に放置した。ひずみゲージは単軸 (抵抗値は 120Ω)、ゲージ長は主として 20 mm のものを用いた。ゲージ位置は図-1 のように供試体両面の対称位置に、シアノアクリレート系接着剤によって貼付した。(水中養生した供試体は試験当日、試験の数時間前に養生水槽から取り出して、供試体表面が自然乾燥後ゲージを貼付した。) 図-1 ゲージ位置 図-2 純引張試験

表-1 コンクリートの配合

目標 スランパ (cm)	W ($\%$)	C ($\%$)	W/C (%)	A/a (%)	S ($\%$)	G ($\%$)
10	170	310	55	37	709	1198



割製試験は JIS A 1113-1964 コンクリートの引張強度試験方法によった。純引張試験用供試体は図-2 のように、引張金具とコンクリート端部をエポキシ系接着剤を用いて接着した。割製および純引張試験に用いた試験機は島津製 100 吨万能試験機 (REH-100 形) である。なお純引張試験では、供試体が曲げおよびねじれの影響を受けないようにした。本実験の載荷方法はつぎの 2 種類である。
a 法: 荷重を一定速度 (50 kg/sec) で上げながら 1 ~ 2 秒間隔にひずみを測定し (ひずみ測定時にも荷重の増加を停止せずに、各荷重階に達したとき、瞬時的に同時測定する。) そのまま破壊にいたるまで加力する。

b 法: 上限応力を推定破壊荷重の 40%, 60% または 80% の大きさ (P_{put}) にとり、その範囲内で加力減力を数回くり返し、その後破壊にいたるまで加力する。

本実験では、供試体は1バッチ当り16個作製したが、そのうちまず7～8個の供試体について載荷法によって破壊荷重を求め、その平均値をもって推定破壊荷重とした。

3 実験結果

くり返しの上限応力が大きい場合、割裂による引張サイクル荷重下のコンクリートの σ - ϵ 曲線の一例を図-3、図-4に示す。本実験結果を要約すればつぎのとおりである。

(1) 割裂による引張応力-ひずみ曲線は、破壊荷重の60%程度までの載荷をくり返すと(載荷法)、既往の応力範囲においては、数回目の加力ひずみ曲線はほぼ直線になる。また載荷法による上限応力までのオ/一回目の加力曲線と、数回のくり返し載荷後の上限応力をこえた σ - ϵ 曲線を接続した引張応力-ひずみ曲線は、載荷法によってえられた処女応力-ひずみ曲線にほぼ一致する。

(2) くり返しの上限応力が $P_{ult} = 80\%$ 程度以上になると、数回の加力減力をくり返しても σ - ϵ 曲線は直線にはならない。とくに残留ひずみが著しく増大して、応力-ひずみ履歴ループを描くようになる。(3) 上限応力を高くすれば、くり返し荷重下に生ずる引張変形におよぼすコンクリートの養生の影響がきわめて大きくなり、空中養生にくらべて水中で養生したコンクリートの変形増大が著しい。(4) 純引張試験によるコンクリートの引張変形に関しては、現在実験継続中であり、詳細は講演会において報告する。

図-3 引張応力-全ひずみ曲線

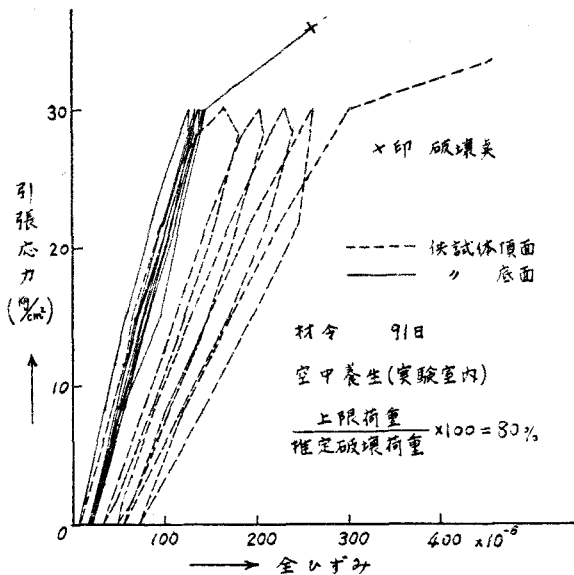


図-4 引張応力-全ひずみ曲線

