

京都大学工学部

正員

工博

丹科

義次

シ

シ

工修

〇小林

昭一

シ

シ

シ

小柳

治

名古屋鉄道

川口興二郎

1. まえがき

コンクリートの多軸応力状態下の破壊条件については、現在までに種々の提案がなされているが、いずれも限定された状態の下においてのみ適合するものであり、一般的なものとはいえない。筆者らは、巨視的にみたコンクリートの一般的破壊条件は、材料および応力場が巨視的に等方向値であり、また、材料が等質であるかぎり、三次元応力空間内の凸曲面で一義的に表わされ、また、それのみが一般的巨視的破壊条件であることを主張し、この考えをもとに、人工軽量コンクリートの破壊条件を求めた結果を既に発表¹⁾した。同様の考え方に従って普通コンクリートについて、破壊に対してモルタル(又はセメントペースト)マトリックスの性質が重要な役割を果たすと考えられる富配合コンクリートと、骨材の噛合せ又は骨材の性質が大きな役割を果たすと考えられる貧配合コンクリートの二者について、 105mm 立方体試体の三軸圧縮試験を行ない、これより圧縮域における破壊曲面を求めた。

2. 実験概要

使用材料：セメントは大阪産普通ポルトランドセメント、骨材は粗細骨材ともに吉野川産砂利、砂を使用した。粗骨材は最大寸法 15mm 、比重 $=2.58$ ；細骨材は $FH=2.86$ 、比重 $=2.58$ である。

コンクリート配合は、富配合(配合A)および貧配合(配合B)について表-1の通りである。

コンクリートは傾斜式切ミキサーで練り混ぜ、1バッチが

表-1

ら $105\times 105\times 105\text{mm}$ 立方体試体16ヶ、 $\phi 100\times 200\text{mm}$ 円柱体試体8ヶを作成

した。打設時のスランプは配合A,Bにつきそれぞれ $25\sim 50\text{mm}$ 、

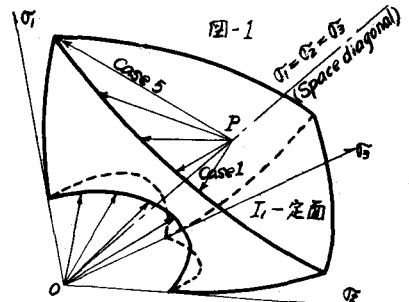
$1\sim 2\text{cm}$ であった。コンクリートの締め固めには碁状バイブレ

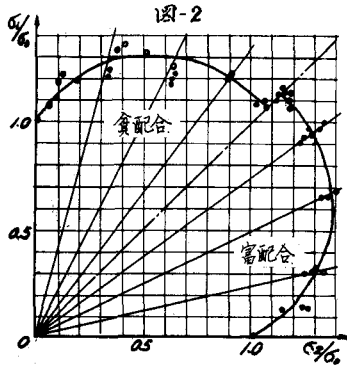
ーターを使用した。試体は、打設後約2週間たったのち(配合Bは打設が最冬期に当たったため約6週間後)みがきガラス板でキャッピングを行ない、指令1日で脱型後26日間恒温(20℃, 90±5%)水中で養生、指令28日で試験を行なった。円柱試体はバッチ間変動と通常の単軸圧縮強度とを求める目的で作成した。

立方体試体載荷には、島津製 Raili Type 三軸圧縮試験機(容量上下軸200t、水平軸各100t)を用い、載荷のため両面にシリコングリースを塗布したゴムシート(0.23mm厚)を試体端面と載荷板面K挿入した(摩擦係数0.008~0.013)。また、本試験では試体表面が載荷面積より大きいため部分載荷となるが、本試験状態での部分載荷と全面載荷の間にはほとんど差異が認められなかったため(予備試験の結果)、以後得られた強度試験値を強度値として採用した。

載荷方法は図-1に示す。すなわち二軸圧縮試験($\sigma_1 \geq \sigma_2 > \sigma_3 = 0$)、ただし圧縮を正は比例載荷を、三軸圧縮試験は I_1 -一定面内での載荷を主体とした。

配合	Max size	C	W	W/C	S/a	S	G	
							8-16	10-15
A	15	418	184	44	50	860	287	573
B	15	200	164	82	51	982	313	629





3. 実験結果

立方体単軸圧縮強度はA,Bそれぞれ $\sigma_0 = 4.26 \text{ kg/cm}^2, 14.9 \text{ kg/cm}^2$ である。またバッチ間の変動に有意差がないため、上記の値を以後の基準値とする。

二軸圧縮強度試験結果を2主応力間の関係で図-2に示す。

三軸圧縮試験結果による I_1 -一定面内の切口曲線を図-3に、Rondellic の応力曲線も図-4,5に示す。この両者より破壊曲面形状は容易に判る。さらに最大主応力の和と差との関係をA,Bについてそれぞれ図-6,7に示す。

4. 結論

コンクリートの破壊曲面は、space diagonal を軸とし、主応力間に互換性のある凸曲面で、静水圧の増加と共に膨張する。この直交面はやや膨らんだ三角形状であり、 I_1/σ_0 の増加と共にやや丸味を帯びる。

見かけの破壊曲線は最大主応力の和と差との関係で近似しうる。

貧富両配合による破壊曲面の形状の差はほとんど認められない。

