

摂南大学工学部 正会員 矢村 潔

摂南大学大学院 学生会員 ○岡本 晋作

ケイコン（株）技術部 畑 実、衣川 直紀

1. はじめに

都市防災の観点から、近年、地中埋設型のプレキャストコンクリート製防火水槽が数多く設置されてきている。この種の構造物は、大地震等の時にもその機能を十分に発揮する必要がある。すなわち、強震時には崩壊をさけることはもとより、急激な漏水防止が重要である。しかし、コンクリート構造にとっては、大変形繰り返し荷重下では、大きなひびわれの発生は避けることが極めて困難であり、漏水防止方法が大きな問題となってくる。この問題に対処するために、多層特殊樹脂シート内包装を施した防火水槽の開発が進められてきた。ここでは、この種防火水槽の実物破壊実験を行った結果について報告する。

2. 実験概要

本実験で使用した防火水槽は、プレキャストコンクリート製の6ブロックをプレストレスで結合したもので、長さ11.3m、標準断面2.4×2.4m、貯水量40m³である。使用コンクリートは、設計基準強度400kgf/cm²（許容応力：130kgf/cm²）である。水槽を屋外地上で組立、載荷、計測用ジグを取り付けた後満杯まで注水した。載荷は、中央2ブロックの頂、底板の中央に幅25cm、長さ220cmの線荷重を2台の油圧ジャッキによってかける方法によって行った。荷重5～10tonf毎にひずみ、変形、ひびわれ性状、漏水の有無等を計測し、最大荷重到達後一旦除荷し、再度載荷し、荷重が確実に低下し始めるまで変形を増加させた。供試体水槽および載荷状況の概略を図-1に示す。さらに試験終了後3日間放置した後漏水を調べ、樹脂シートをはがして水槽内部の破壊状況の調査を行った。

3. 実験結果と考察

荷重と中央断面における、頂、底板および左右側板中央での変形の関係を図-2に示す。設計荷重レベル（44tonf程度）では、外側でのひびわれの発生は認められず、55tonfあたりで側壁外側上部に水平ひびわれが発生した。その後、荷重の増加と共に側壁全面に水平ひびわれが見られるようになり、さらに、95tonfあたりから側壁中央部のひびわれが急激に大きくなった。さらに荷重を増加させていくと、頂板中央部でコンクリートが圧壊し終局状態に至った。また、終局時付近で、隣のブロック

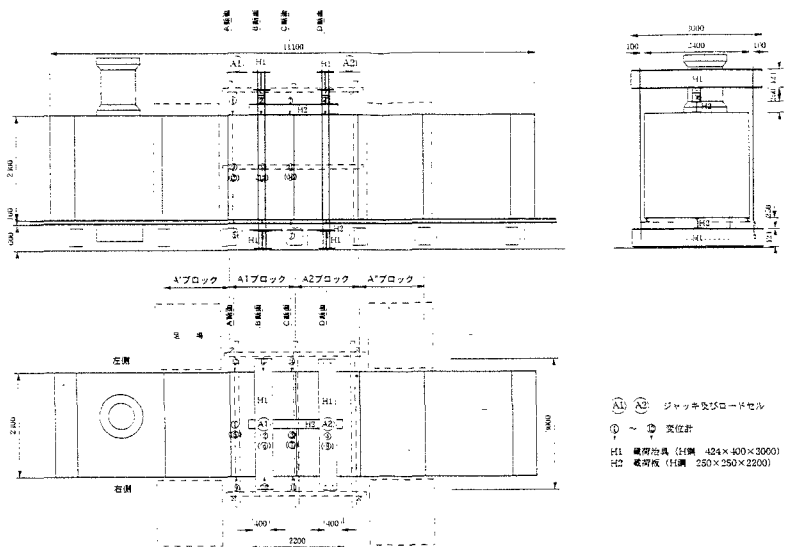


図-1 供試体及び載荷装置

クとの境界で接合キー部のコンクリートの剥落がみられた。最大荷重時の載荷ブロックの外側のひびわれ発生状況を図-3に示す。同時に、載荷ブロックに沿っての変形分布も併せて示す。また、試験終了後、観察した水槽内側の頂、底板でのひびわれ発生状況を示す。これらの結果から、荷重の増加とともに、まず、外側鉄筋量の少ない側壁中央部の鉄筋が降伏し、この線に沿っていわゆるYield lineが形成され、その後頂、底板の載荷線に沿ってYield lineが発達し、崩壊のメカニズムに達したと考えられる。また、荷重は、載荷した中央2ブロックにほぼ全荷重が均等に線荷重として作用したとみなせる。最大荷重は、頂、底板および両側壁の中央に塑性ヒンジが形成されるとして計算した単位幅当たりのボックスラーメンの塑性解析結果より約30%程度大きな値となった。なお、載荷実験終了後3日間放置した後、漏水の調査をしたが漏水は認められず、多層特殊樹脂シートがコンクリート躯体の変形によく追従し、また、キー部コンクリートの剥落等の局部破壊にも破損せず、強震時における防火水槽の漏水防止にきわめて有効であることが確かめられた。

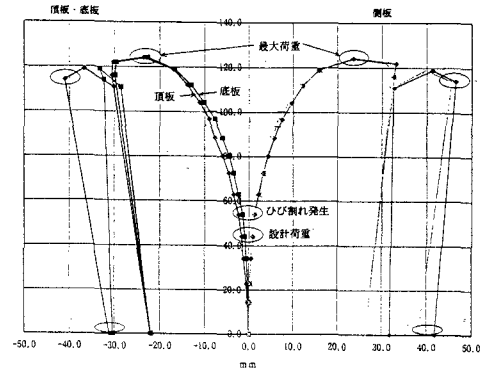


図-2 荷重～変位曲線(断面C:中央断面)

ひびわれ状況

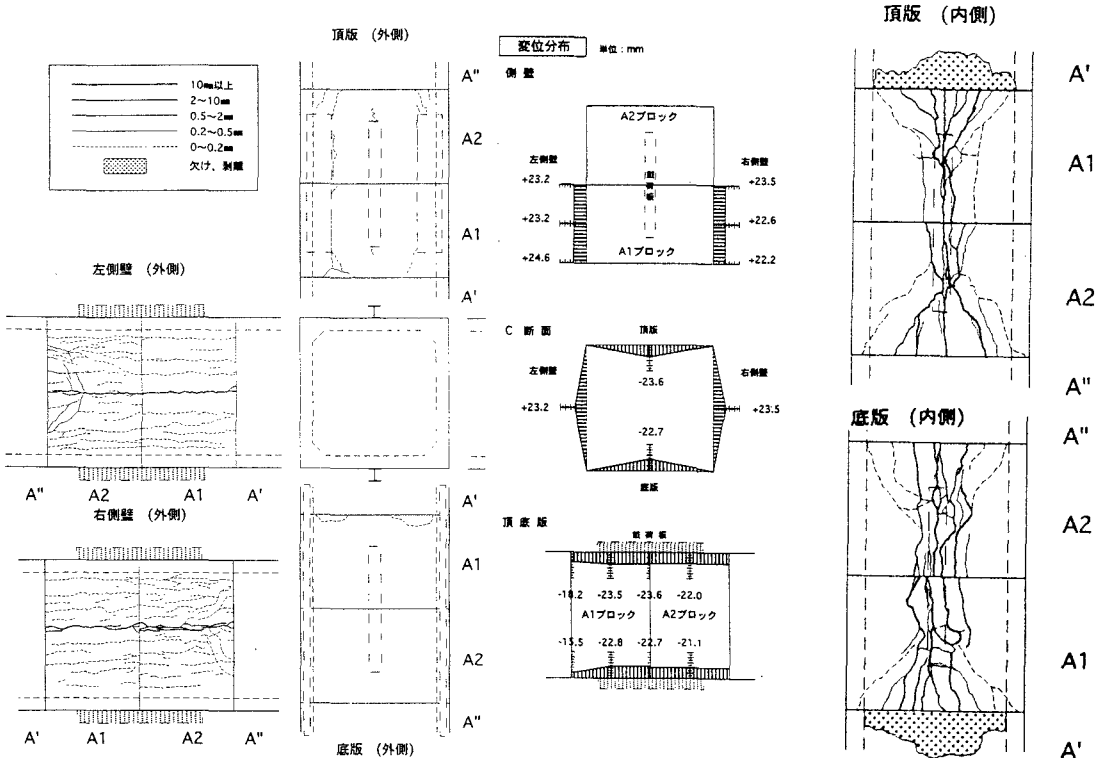


図-3 最大荷重時および試験終了後のひび割れ状況と変位分布