

鹿児島高専 正員・斎藤利一郎

鹿児島高専 ○正員 栗口 誠夫

1. まえがき

筆者らは、数年来霧島山系に属するコンクリート構造物の耐久性に関して基礎的研究を試みている。本稿は、先に速報した結果¹⁾にさらに検討をし、若干の実験を試み補足することにした。ここに、その結果を報告する。

2. 実験の概要；ここに対象とするコンクリート構造物は、これまでの調査結果より、浸食性物質の影響を著しく受け、浸食を免れることは無理である。その結果、長期的に影響をうけることになる。先報では、構造物の施工位置と環境固有の支配

的条件を含めて報告した。しかしながら、特殊条件での試験方法などが確立されにくいため、この種の研究は容易でない。したがって、解決

の方途を知るには、長年月日の現地実験→観察が望まれよう。これまでのセメントの種類などいくつか条件を変えて現地観察を行なった結果、

高温の酸性温泉水の影響により、用いるセメントの種類や品質に関係なく材全の進行に伴ない同一の中性化の傾向が認められ、用いるセメント

の種類や品質には責任を問えないように考えられる。現地に構造物を施工する際、床固め選りや砂

防ダムの天げなどには保護工法などの工夫が必要である。写真-1は、実物構造物の1/30のモルタル供試体の表面に中販のエポロン[®]101を主剤：硬化剤

=7:3の重量比で混合し、大よそ20℃に除冷した標準砂を混ぜてコーティングしたものである。材全は大よそ5年であるが浸食などの影響が認められず良好

である。そこで、これを参照して、写真-2に見るようなモルタル供試体(4×4×16^{cm})の部材を作り、その表面に上述の配合化を用いて、エポロンを施し

部材を組み合わせて握提を作り、浸食状況と部材内部に生じる応力状態を調べることとした。図-1に部材の組み合わせの例を示す。応力の観察には、応力凍結

法を用いた。凍結用の模型は、中販のアラルダイトBと硬化剤を用い重量比(100:30)で配合→熱処理しモルタル供試体作製の型わくに注入し作製した。図-2は、

応力凍結に用いた荷重装置である。荷重載荷は、凍結炉の容積に制限があるので、テコの原理を用いて炒外より荷重を与えた。条件は(i)等分布荷重、(ii)部分荷重を受ける場合を想定して二通りの凍結操作を試みた。

3. 実験結果と考察；図-3は、応力凍結操作と解析の流れ図である。図-3に見るように、かなりの手順を必要とする。通常の二次元光弾性法では弾性範囲内のシマ模様を観察しながら適切な荷重を選ぶことが可能である。

しかしながら、本法を用いると、実験の際にシマ模様の観察が困難であり用いる荷重の算定が容易でない。このこと

は、応力凍結温度の90~120℃の範囲で著しいヤング係数の減少と光弾性感度の高まりが認められるからである。また、用いる部材は三次元であり、このままの状態で応力状態を観察→検出することは無理である。したが

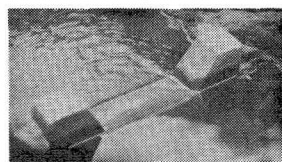


写真-1

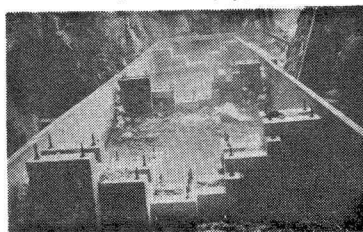


写真-2

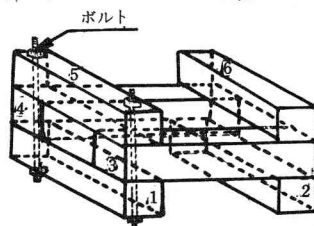
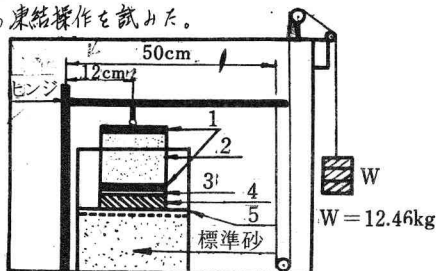
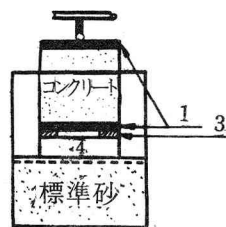


図-1

No	名称	備考
1	鉄板	重量 5.01kg
2	コンクリート	重量 9.4kg
3	ゴム板	重量 0.09kg
4	模型	三次元用模型
5	ゴム板	支承用



(a) 等分布荷重の載荷状態



(b) 部分荷重の載荷状態

図-3

は、応力凍結温度の90~120℃の範囲で著しいヤング係数の減少と光弾性感度の高まりが認められるからである。また、用いる部材は三次元であり、このままの状態で応力状態を観察→検出することは無理である。したが

て、何らかの形にスライスし、二次元化する工夫が必要となる。(図-4参照) 図-4

に見るように、長さ方向に平行なものと、直角方向にスライスし、偏光を垂直に入射させて応力状態を観察した。写真-3は、部分荷重をうけるスライスNO4の等色線の例を示し、長さ方向に平行なものを意味する。まず、等分布荷重

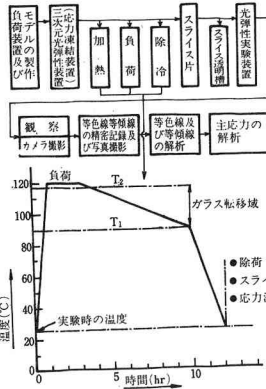


図-3

をうける場合について調べてみると、直角方向の断面に応力集中の傾向を認めるが、又々その応力状態はなめらかで良好である。部分荷重を受ける場合、写真-3を参照してみると、上縁でシマ波数の高まりが著しい。つまり、全体の応力状態を度外視して、載荷面の応力状態を観察すると、図中、2本の破線の近傍に二つの特異点²⁾が認められ、この位置で応力状態が急変すること意味する。図-5は、写真-3に対応する試験片について有限要素法を用いて調べた主応力分布図である。特異点近傍では、応力状態が乱れ、主応力検出が容易でない。

4. おおむね; 限られた範囲内の条件を用いて得た結果であるが、さびしい環境にさらされるコンクリート構造物の耐久性に関しては、構造物の施工位置と施工内容が重要な要素となる。ここに、保護工法として取扱うような、四角柱の部材をボルトで連結し、一体となるような構造物を考えると、適切な材料を用いて、粗化した部材表面のコーティングが可能である。また、部材の組み合わせの手順が容易であり、浸食性物質の影響を免れることになり、構造物は実用に供せられると考えられる。一方、弾性領域の応力分布を基準にした部材内部の応力状態の大きさの傾向を知ることができたが今後は、横荷重、耐震、部材の組み合わせ方など詳しく調べる必要がある。おわりに、研究を行うに当たり鹿児島県土木事務所工務課より貴重な助言と資料をいただいた。関係各位に感謝いたします。

- 参考文献 1). 樋渡前藤 栗口; 温泉水の影響を受けるコンクリート構造物の耐久性に関する基礎的研究 建設学会西部支部研究発表会講演集 昭和51年2月
2). 前藤; 有孔部の特異点に関する実験的研究 昭和49年度土木学会西部支部研究発表会講演集 昭和49年2月
3). 前藤; カスレーテッドビームの特異点に関する実験的研究 鹿児島高等研究報告 第8号 昭和49年2月
4). 前藤; 光弾性応力凍結法による地中構造物の応力解析 鹿児島高等研究報告 第9号 昭和50年2月
5). 前藤 栗口ほか; 霧島川流域のコンクリート構造物の耐久性に関する研究 鹿児島高等研究報告 第10号 昭和51年2月
6). 前藤; 霧島川流域の重量構造物の耐久性と応力解析に関する研究 鹿児島高等研究報告 第11号 投稿中。

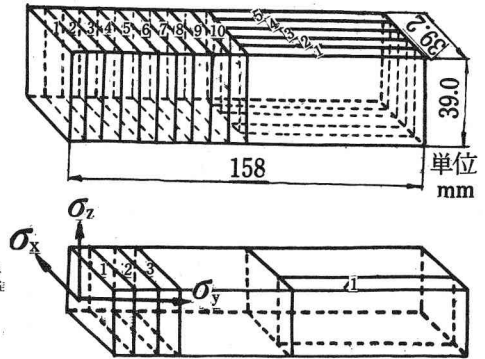


図-4

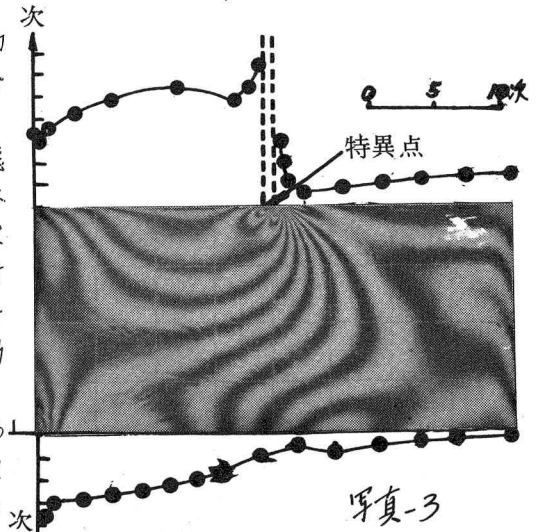


写真-3

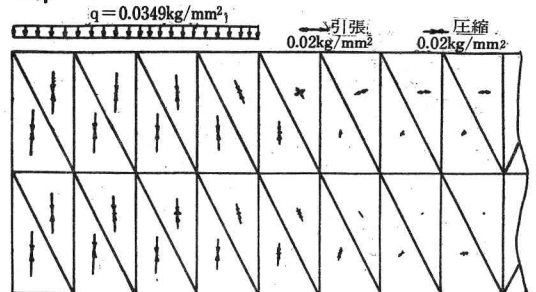


図-5