

アルカリ骨材反応により損傷を受けた構造物の補修効果について

山口大学工学部 ○学生員 檀上和雄
 山口大学工学部 正会員 浜田純夫
 山口大学工学部 正会員 兼行啓治
 東和産業株式会社 正会員 児山 浩

1. まえがき

アルカリ骨材反応は塩害と並んでコンクリート構造物に大きい被害をもたらしている。従来から米国を始め、アルカリ骨材反応の研究は行なわれており、ASTMでは反応性骨材の判定試験方法も確立している。我国においても最近極めて多くのアルカリ骨材反応の研究が行なわれており、反応試験、反応性骨材の判定、反応の抑制などの研究が中心になっている。

一方、実験供試体での研究は進みつつあるが、被害を受けた実構造物の反応の様子および補修あるいは補修効果については研究がな少ない。本報告は山口県東部地方の港湾パラベット部のアルカリ骨材反応を生じた所を補修し、その結果を報告するものである。

2. 補修と測定

2-1 補修方法

堤体の補修方法としては、まずコンクリート堤体のクラック調査を行い、亀裂へエポキシ樹脂を注入し、各亀裂を完全に防ぎ、次にコンクリート表面を全面的にサンドブラストあるいはサンダー掛け作業を行い、高圧洗浄によって清掃を行なう。最後にトゥセル工法によりセルコート防水材（ノロ状）をハケで塗布（2回）し補修を完了するものである。

トゥセル工法とは、無機質防水材であるセルコートの浸透性を応用し、コンクリート躯体の毛細孔に微粒子を浸透させ緻密化させることによって雨水、空気、海水等の浸入を防止すると共にコンクリートと一体化して耐久効果を維持する工法である。

2-2 測定

本研究において、ひび割れ幅の測定にヒューゲンベルガー変位計を用いた。これは基準長が250 mmで、1/100 mmまで十分正確に計測できる。

構造物の断面図を図-1に、測定位置を図-2に示す。比較のため未補修部分も同時に測定する。測定点は補修部分、未補修部分ともに20箇所である。いずれも、道路側10箇所、頂部3箇所、海側7箇所である。

測定点における位置の固定は真鍮材をコンクリート中に埋め込み、樹脂モルタルで固定した。ひびわれ幅測定開始と同時に最初のひびわれ幅をクラックゲージで測定した。

3. 測定結果と考察

3-1 骨材成分

この骨材は山口県東部で産出した頁岩系の岩石である。蛍光X線により測定された結果より、この岩石は珪酸質が約65%を有するものであることが分かった。

3-2 月平均気温、月平均雨量、初期ひびわれ幅
 気温、雨量（湿度）はアルカリ骨材反応の速

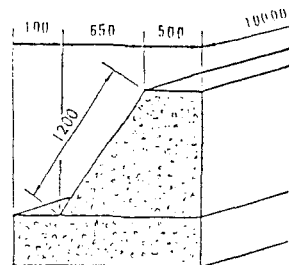


図-1 堤体の断面図
 （単位 m m）

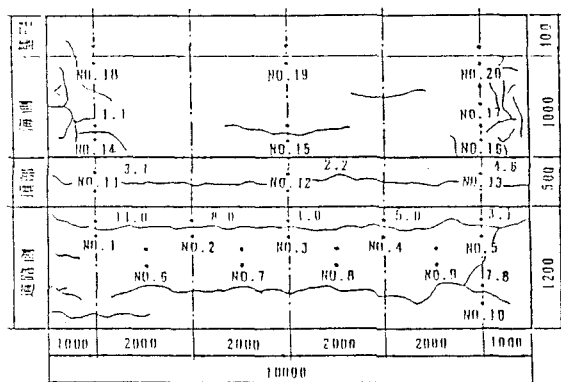


図-2 測定点の位置と初期ひび割れ幅 （単位 m m）

度にある程度関係することはほぼ予測がつく。また、測定開始時のひびわれ幅（初期ひびわれ幅）もある程度反応速度に関係していると考えられる。気温および湿度は反応速度を直接早める要因になるが、初期ひびわれ幅は反応速度の早さの故に大きくなったと解釈することも可能であろう。

一方では、ひびわれ幅が大きければ、そこに雨水がたまり、速度を早めるとの考え方もある。気温および雨量は現地のものではなく、最寄りの測候所のデータである。

気温および雨量を図-3に示す。また、初期ひびわれ幅は図-2の測定位置に示す。

3-3 ひびわれ幅の季節的变化

図-4に測定結果の数例を示す。図-4(a)は未補修で初期ひびわれ幅11mm、5mmおよび3mmの3例を示す。同様に補修済のひびわれ幅測定結果を図-4(b)に示したものである。これらはいずれも62年10月を基準にして、増加したひびわれ幅である。従って62年10月を0としている。

これらの結果からわかる様に、未補修、補修済とも、3月頃まではほとんど増加がなく、それ以降8月まで、相当にひびわれ幅が増加してゆく。また、1月頃から、ひびわれ幅の増加は極めて小さくなる。つまり、ひびわれ幅は月平均気温に大きく作用していることがわかる。

このために、一年目のひびわれ幅の増加を100として比較的大き目のひびわれ幅について、図-5に示す。代表的ひびわれ5本がほぼ同じ傾向を示している。もとのひびわれ幅が異なるにもかかわらず増加傾向がほぼ同じであることは注目する必要がある。

この様にひびわれ幅の増加をみると、温度との関係はかなり強い様に考えられている。

4. 結論

頁岩やチャートのアルカリ骨材反応の速度はあまり早くないと云われている。しかしながら、10年間で1cmを越えるひびわれ幅にまで成長することはまれではなく、深刻な問題になっていることも事実である。本研究はこの様な頁岩とのアルカリ骨材反応を生じた構造物の補修がどの様な効果を示すか検討したものである。ひびわれ幅の増加は少なくとも1年以上測定する必要があり、原因を探る上においてもある程度の期間は必要となる。そこで、本研究から得られた結論を列記すると次のようになる。

(1) ひびわれの増加（反応の促進）は温度に相当敏感である。

(2) 本研究に用いられた補修は極めて効果的でひびわれの増加を大幅におさえることができる。

参考文献 宮川他「アルカリ骨材膨張による損傷を受けたコンクリート構造物の補修」第8回コンクリート工学年次講演論文集、1987年 pp 621-62、岡田他「各種環境下におけるアルカリ骨材反応の進展について」pp 773-778 コンクリート工学年次報告集10-2、1988年

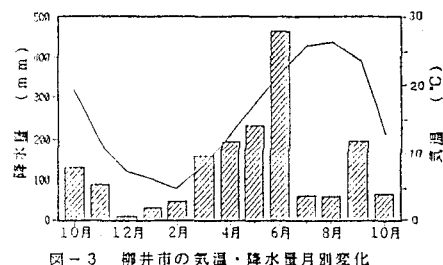


図-3 柳井市の気温・降水量月別変化

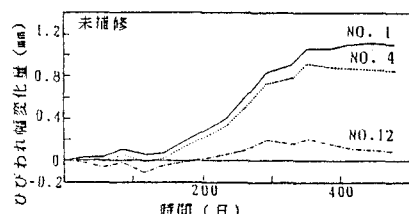


図-4 (a) ひびわれ幅変化量と経過時間の関係

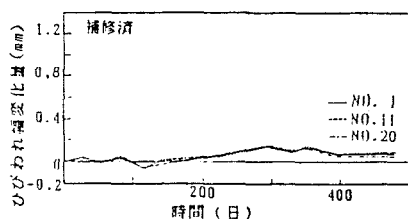


図-4 (b) ひびわれ幅変化量と経過時間の関係

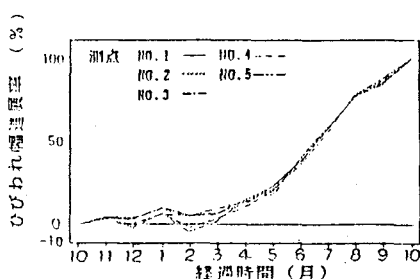


図-5 ひびわれ進展率と経過月の関係