

コンクリート中の鉄筋の腐食について

東北大学 学生員 ○ 小島 茲
東北大学 正 員 後藤幸正
東北大学 学生員 武藤文則

1. まえがき

鉄筋コンクリート構造物は外力に対して十分な耐力を有する必要があるとともに、十分な耐久性が求められ、特に海洋環境にある構造物においては、ひびわれによるコンクリート中の鉄筋の腐食が重要である。そこで本研究は、コンクリート中の鉄筋の腐食要因の中で、コンクリートに使用する粗骨材の種類、最大寸法の影響とひびわれ部を除いた供試体表面のツールをすることによる影響とをひびわれを有する両引供試体を用いて湿度促進実験を行ない、その結果を報告するものである。

2. 実験材料

粗骨材として、丸森産砕石、赤石産砕石、北上産砕石、白石川産川砂利、及び、スラグ砕石を用いた。表-1に各種粗骨材の試験成績を示す。細骨材として宮城県白石川産川砂(比重2.86、吸水量2.50、F.M. 2.74)を用いた。

使用セメントは開発早強ポルトランドセメント、混和剤はポゾリスNo.5Lを使用した。

鉄筋は横筋異形鉄筋D22(SD35)で、表面の錆および、ミルスケールを取り除き使用した。

供試体表面のツールには、市販のラッカーを用いた。

コンクリートの配合は表-2に示す。

海水は、塩分濃度 3.91%で仙台新港で採取した。

3. 実験方法

供試体の形状寸法を図-1に示す。供試体には、ひびわれ箇所をコントロールするためにノッチを入れた。また、ひびわれ幅を測定するためにコンタクトポイントを取り付けた。実験装置の概略を図-2に示す。

実験方法は、供試体をジャッキにより、鉄筋許容応力度(2000kg/cm²)まで引張り、ひびわれを発生させ載荷フレームに固定した。コンタクトゲージで、ひびわれ幅を測定した後、海水タンクに海水を入れ、室温を50℃の一定に保った。12時間毎に供試体に、湿潤-乾燥のサイクルにかけた。1ヶ月間試験に供し、その

表-1 使用骨材の試験成績

骨材名	表乾比重	24時間吸水量(%)	すりへり減量(%)	破砕値(%)
丸森砕石	2.86	0.76	9.8	10.3
赤石砕石	2.53	3.95	24.3	16.5
北上砕石	2.58	2.54	18.8	18.4
川砂利	2.59	2.02	22.8	16.5
スラグ砕石	2.62	4.53	41.3	32.7

表-2 コンクリートの配合表

粗骨材の種類	粗骨材の最大寸法(mm)	スランプ量(Gm)	空気量(%)	水セメント比W/C(%)	細骨材率S/A(%)	単位量(kg/m ³)				混和剤	圧縮強度(kg/cm ²)	引張強度(kg/cm ²)
						水	セメント	粗骨材	細骨材			
						W	C	S	G			
丸森砕石	15	10±1	3±1	53	47	191	360	786	1120	ポゾリスNo.5L	381	28.0
赤石砕石	15	10±1	3±1	53	47	191	360	786	894	・	368	27.3
スラグ砕石	15	10±1	3±1	53	47	191	360	786	921	・	369	30.0
丸森砕石	25	10±1	3±1	53	41	172	325	717	1200	・	355	27.4
赤石砕石	25	10±1	3±1	53	41	172	325	717	1036	・	324	28.3
スラグ砕石	25	10±1	3±1	53	41	172	325	717	1073	・	402	22.3
川砂利	25	10±1	3±1	53	41	172	325	717	1060	・	328	22.1
丸森砕石	30	10±1	3±1	53	41	170	321	721	1170	・	329	28.6
赤石砕石	30	10±1	3±1	53	41	170	321	721	1040	・	300	26.9
スラグ砕石	30	10±1	3±1	53	41	170	321	721	1077	・	352	25.2

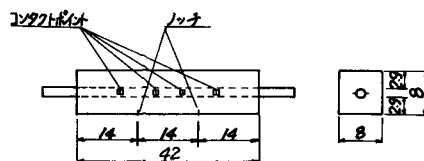


図-1 供試体形状寸法(単位cm)

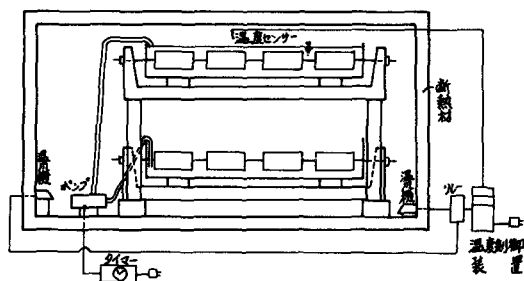


図-2 実験装置

際の海水温度は、約43℃であった。試験終了後、供試体を割裂させ鉄筋の発錆状態を調べた。

鉄筋の腐食量は、各ひびわれごとに、錆の表面積と錆の鉄量で評価した。

4. 実験結果および考察

骨材種類による鉄筋の腐食量の違いを図-3に、赤石砕石を用いたコンクリートにおける各最大寸法による鉄筋の腐食量の違いを図-4に、また、スラブ砕石を用いたコンクリートにおける各最大寸法による鉄筋の腐食量の違いを図-5に示す。

図中の破線は2箇所のみひびわれ部における実測値であり、実線はその2箇所の値の平均値である。

図-3により明らかに物理的性質の劣る粗骨材を使用したコンクリート中の鉄筋の腐食量が大きいことがわかり、スラブ砕石はもとより、普通砕石においても、海水による腐食環境にあるコンクリートの粗骨材として使用する場合には、よくその性質を調べる必要があると思われる。また、粗骨材の最大寸法の影響は赤石砕石に関しては、最大寸法が大きくなるにつれて、単位セメント量が減少するにもかかわらず鉄筋の腐食量は減少している。一方、スラブ砕石に関しては、単位セメント量の差がほとんどない最大寸法25mmと30mmの間には最大寸法が大きくなるに従い鉄筋の腐食量は増すが、最大寸法が15mmのものとは25mmのものでは単位セメント量の差35%が鉄筋の腐食にどの程度影響を与えるかわからないので単純な比較はできない。

供試体のひびわれ部を除いた表面のシールをしたものは、ある程度鉄筋の腐食量を減ずると考えられる。

しかし、その原因に関しては、不明な点も多く今後の研究がなされる。

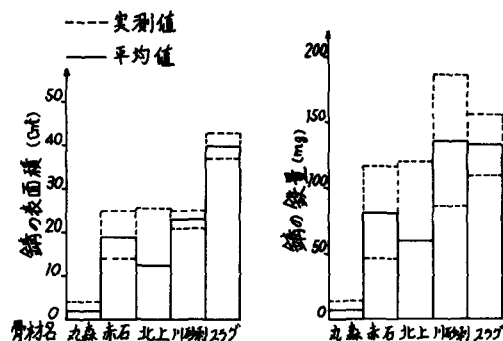
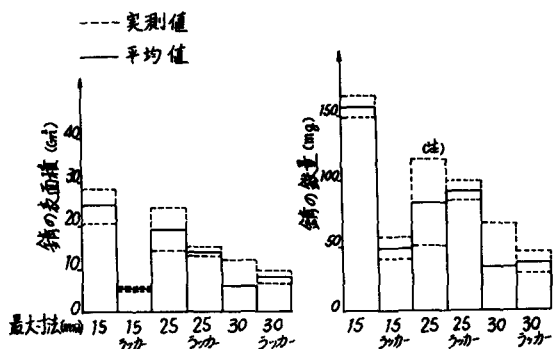


図-3 各骨材を用いたコンクリート中の鉄筋の腐食量(最大寸法25mm)



(注、定量分析中の不手際により、実測値より低い値を示していると思われる。)

図-4 赤石砕石を用いたコンクリート中の鉄筋腐食量

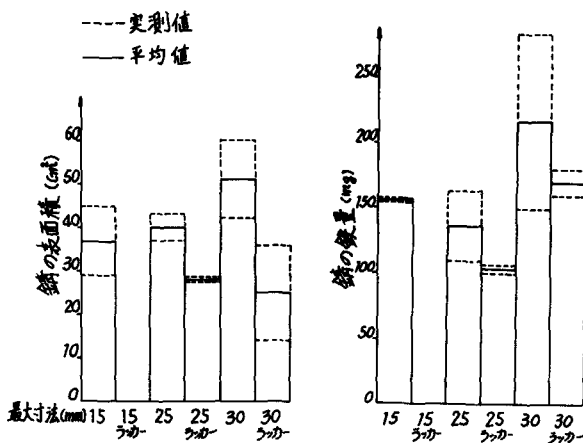


図-5 スラブ砕石を用いたコンクリート中の鉄筋の腐食量