

沖縄県庁 正員 ○大井 久嗣
琉球大学 正員 浜田 純夫
琉球大学 正員 大城 武
琉球大学 正員 奥村 孝昌

1. まえがき

沖縄県のRC橋の塩分による被害は大きく、10年も経たない間に主鉄筋に沿う橋5mm程度のひびわれが生じている橋梁もある。沖縄県内のRC橋の被害状況はすでにコンクリート工学等で報告されているが、被害の原因となるコンクリート中の塩分量等についてこの報告は十分でない。老朽化の原因はコンクリート中の塩分が鉄筋の腐食を促進することによる。腐食した鉄筋は膨張するので、コンクリートはひびわれを生じ、かぶりの剥落につながる。かぶりの剥落は鉄筋をより一層腐食することになる。

このように被害の基はコンクリート中の塩分であり、RCの実橋がどの程度塩分を有するか極めて興味ある問題である。コンクリート中の塩分量の調査は北海道地方でも行われているが、沖縄県を含め全国的にみて数少ないものである。そこで、今回4橋についてコンクリート中の塩分測定を行ったので、報告したい。また、被害の程度を知るため、鉄筋径の測定、20tおん車載荷による耐力試験等を行う。Rの、合わせて報告する。

2. 調査内容

ここに報告する調査内容は主筋から抜き取り、RCコアの圧縮強度、弾性係数、中性化の深さ、塩分量分布、鉄筋の有効径、載荷試験による応力およびたわみである。コアの抜き取りは旧与那橋(昭和9年架設)、新与那橋(昭和47年架設)、羽地奥武橋(昭和28年架設)、および登川橋(推定昭和13年架設)の4橋である。登川橋は海岸から1km位離れた内陸部にあるが、他3橋は海岸沿いである。これら4橋はすべて主筋に沿ってひびわれやかぶりの剥落を有しており、その内、羽地奥武橋の損傷が最も大きい。新与那橋は架設後10年未滿であるが、すでに主筋に沿ってひびわれを有している。内陸部の登川橋も主筋に沿って大きなひびわれがある。また、耐力試験は旧与那橋、前川橋(昭和9年架設)、および宇良橋(昭和9年架設)の3橋で行った。これらの橋梁の位置を図-1に示す。

3. 調査結果

3.1 強度、弾性係数、中性化の深さ

表-1に抜き取りRCコアの圧縮強度、弾性係数、中性化の深さを示す。供試体は各主筋から1本ずつ抜き取りられたもので、上流側から①、②、③の番号を付している。

3.2 塩分量分布

前述の4橋の塩分量分布を図-2に示す。これらの塩分量はコンクリートに対する重量比(%)である。海砂に換算するには、コンクリートの配合に

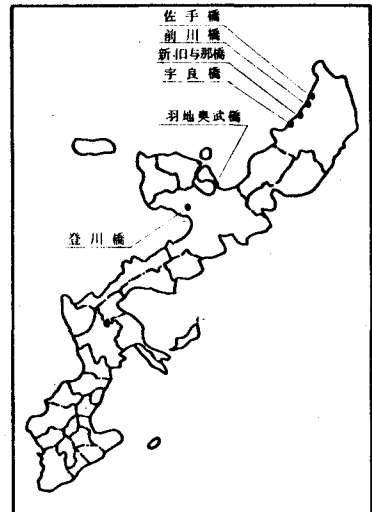


図-1 対象としたRC橋の位置

表-1 コンクリート圧縮強度、弾性係数、中性化深さ

	強度 (N/mm^2)	弾性係数 ($10^4 \text{ N}/\text{mm}^2$)	中性化深さ (cm)
旧与那橋 ①	354.6	3.02	0.4
②	266.1	2.41	0.1
③	368.6	3.05	0.6
④	341.2	2.36	0.7
平均	332.6	2.71	0.5
新与那橋 ①	278.2	1.79	1.0
②	343.8	2.11	0.8
③	426.5	2.55	0.8
平均	349.5	2.15	0.9
羽地奥武橋 ①	146.4	1.61	4.5
②	120.3	1.34	5.3
③	-	-	4.7
平均	133.4	1.48	4.8
登川橋 ①	183.3	1.48	3.2
②	222.8	1.38	3.7
③	-	-	3.7
平均	203.1	1.43	3.5

より異なるが、2.5
～3.2 倍程度と考え
られる。

3.3 載荷試験結果

旧与那橋、前川橋、宇良橋の3橋はいづれも相当な損傷を受けける。これらの応力測定結果を図3に示す。応力はスパン中央の主鉄筋で測定されたものである。図3の理論値は板理論および格子理論で得られたものである。

4. 考察

図2の塩分量分布

に示されるように、各橋とも表面で相当大きくなっている。

羽地奥武橋は表面のみならず、内部も相当大きい。このRC橋は旧与那橋より20年も後に架設されているが、コンクリート強度が13.3 N/cm^2

と低く、ポラスな

コンクリートのため内部に浸透したものと考えられる。新与那橋は架設後10年未満であるが、表面付近では0.4 %と減っている。これら3橋は海岸に近く、外部からの浸透によるものであり、その量は極めて大きい。登り橋は海岸から1km程度内陸に入っているため、架設後40年以経ている割には含塩量は多くない。

載荷試験によれば、図3でわかるように、応力はこのよう

な老朽橋においても大きくない。しかし、これは一度の載荷試験であり、繰返し荷重に対しては、なお問題が残されている。

謝辞：この研究にあたり、沖縄県道路課島道氏、砂辺秀雄氏、末吉哲氏に多大な御協力を戴いた。含塩量試験はオモト建設コンサルタントの成底敏敏社長、当山清巳氏により行われた。載荷試験は同社社員、琉球大学森下陽一講師、有住康則助手、土木建設構造研究室学生諸氏に協力戴いた。関係者各位に感謝致します。

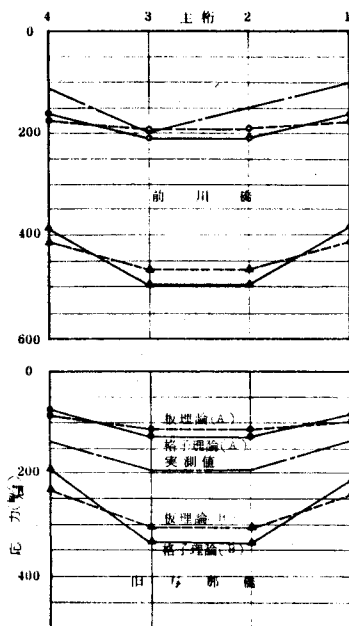


図-3. 載荷試験における測定応力

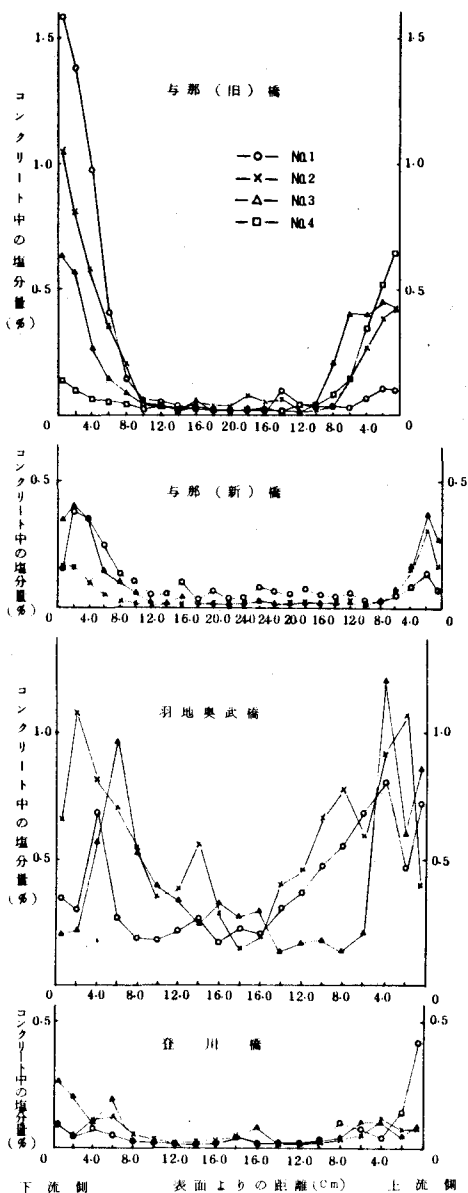


図-2. 塩分量分布