

V-309

塩害を受けたP C 桁の含有塩分量に関する考察

東日本旅客鉄道(株) 正会員 松田 芳範
 東日本旅客鉄道(株) F 会員 石橋 忠良
 東日本旅客鉄道(株) 天木 儀一
 東日本旅客鉄道(株) 池田 隆

1. はじめに

海岸線に位置する鉄筋コンクリート構造物は、飛来塩分による劣化損傷を生じる、いわゆる塩害の被害を被ることがある。昭和40年頃は、コンクリート構造物が多く建設されているがこれらの構造物には、特に塩害対策が施されたものはほとんど無いのが実状と考えられ、実構造物の一部で塩害による被害が顕在化しつつある。塩害対策を行う上でコンクリート中の含有塩分量等の情報は重要なものであるが実構造物の状況はあまり報告されていないのが実状と思われる。今回塩害により劣化損傷を受けた実構造物からコンクリート中の塩化物含有量について調査を行ったので報告する。

2. 構造物概要

調査を行った構造物は、経年25年のポストテンションP C I 形単純構造、単線3主桁、支間19.0mの連続した5径間の橋りょうである。環境状況は、海岸線から150m程度に位置しており海岸線と当該構造物の間には単線の鉄道橋と道路橋が存在しているほかは、特に風を遮るものは無い状況となっている。

3. 調査概要

1) 分析試料採取

試料は、橋軸方向での検討を行うため5径間の海側及び山側の桁で海側と山側のウェブからコアを採取した。この内の1径間は図-1に示すように各主桁ウェブから海・山側からコアを採取し、主桁下フランジの側面については海側桁及び山側桁の海・山側からコアを採取した。なお、橋軸方向での採取位置は径間の主桁中央部とした。

2) 分析方法

試料は、コアボーリングにてφ50mm、L=60mmのコンクリートコアを採取し、抜き取ったコアをコンクリート表面から20mmピッチに3試料に切断し、それぞれの試料を粉砕機により0.15mm以下に粉砕して分析を行った。分析方法はJCI-SC4「硬化コンクリート中に含まれる塩分分析方法」に準じて全塩分量について測定した。

4. 調査結果および考察

図-2に橋軸方向の桁毎の含有塩化物量を示す。

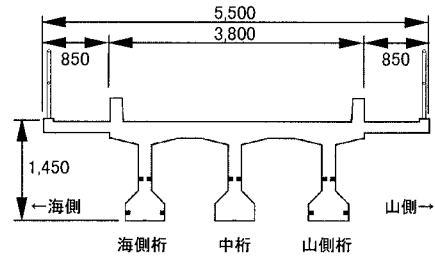


図-1 断面形状

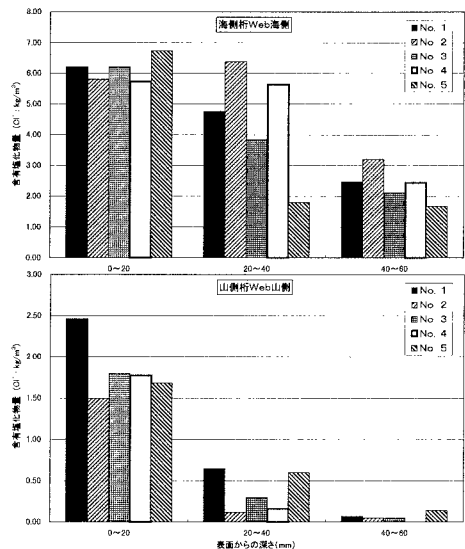


図-2 橋軸方向径間別塩化物量

キーワード 含有塩化物, P C 桁, 実構造物, 断面形状, 配置状況

〒151-8578 東京都渋谷区代々木2-2-2 電話 03-5334-1288 FAX03-5334-1289 (松田)

これは直線状に架設されている各橋りょうにおける同一部位でのコンクリート中の含有塩分量である。海側桁の海側に面したコンクリート面では深さ 0~20mm の位置で $5.7\sim 6.7\text{ kg/m}^3$ 程度であり、橋軸方向径間毎の大きな差は見られない。また、山側桁山側では 0~20mm の位置で $1.5\sim 2.5\text{ kg/m}^3$ 程度である。No.1 径間で若干高い値が得られているが他の 4 径間ではほぼ同じ値が得られている。これは No.1 径間の山側に家屋が存在しているため風向きや風速に影響して飛来塩分が付着し易くなったものと推察される。

山側桁山側の 20~40mm の位置ではばらつきはあるが $0.2\sim 0.6\text{ kg/m}^3$ 程度の範囲であり大きな差はないと思われる。このことは周辺環境に大きな差がなければ含有塩化物量では各桁毎の相違は少ないことを示していると考えられる。反対に風の向きや風速に影響を与えるものがある場合には、影響が大きいとも推察される。

図-3 に横断方向の主桁別における含有塩化物の分布を示す。図は左側端が海側桁の海側の表面であり 3 本の主桁の桁表面を表し、右側端は山側桁の山側の表面となる。ここでは海側桁の海側の塩分濃度が高いのが判る。中桁、山側桁の海側では塩分濃度はほとんど同じ含有量となっている。それぞれ各桁の山側の塩分量分布は大きな差はみられずほぼ同様な傾向を示しているが山側に向かって増加する傾向が見られる。図-4 に海・山側桁の海・山側の含有塩化物量の分布の例を示す。ここでは含有塩化物の量がコンクリート表面から深くなるのと含有塩化物量との間に相関がみられる。海側桁では 0~20mm の位置で海側が 6.2 kg/m^3 程度と相当量を含有しているが山側では 0.7 kg/m^3 程度にとどまっている。山側桁では、同じく 0~20mm の位置で海側が 2.7 kg/m^3 、山側が 2.5 kg/m^3 程度と海側桁と比較して海・山側の差は小さい。山側の面で見ると海側の桁と比べ山側の塩分量が多くなっている。これは他の径間でも同様の傾向となっている。

図-5 にウェブとフランジ位置での含有塩化物量の分布を示す。この調査によると飛来塩分を直接受ける側の海側でウェブの塩化物量が 0~20mm の位置で 5.8 kg/m^3 、フランジで 3.6 kg/m^3 程度とウェブが多く、その背面となる山側の面ではウェブが 1.0 kg/m^3 程度、フランジが 2.5 kg/m^3 程度とフランジの方が多くなっている。これは、降雨等の影響を受けているものと考えられる。

5. まとめ

- 1) 周辺環境が一様な条件において各桁の受ける塩化物量の影響はほぼ同様と考えられる。
- 2) 塩化物量は海風の影響を直接受ける海側の桁の海側の面が多い。
- 3) 海風の影響を直接受ける面の背面側（山側）は山側に行くほど塩化物量が多くなる傾向がみられる。
- 4) 海側の桁では、含有塩化物量は海側の面ではウェブが多く、山側の面は下フランジで多い。

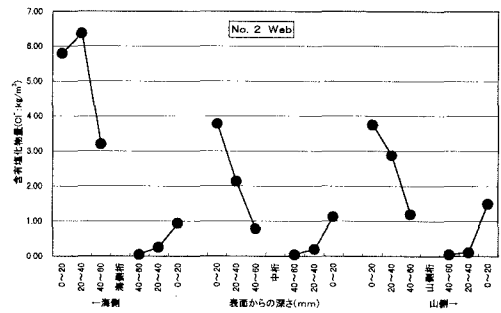


図-3 横断面位置別塩化物量

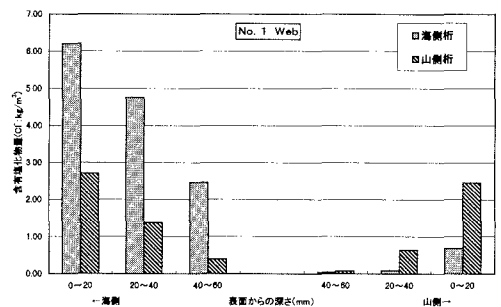


図-4 桁位置別塩化物量

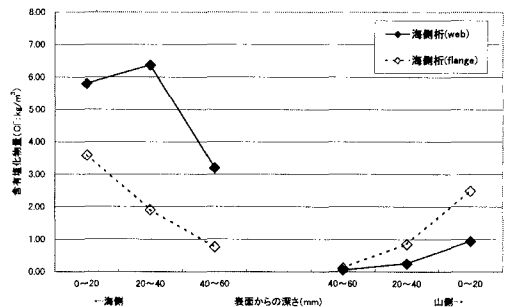


図-5 部位別塩化物量