

東北地方の高速道路のコンクリート構造物の損傷実態について

J H 仙台技術事務所 正会員 岸 憲之
J H 仙台技術事務所 能正 幸夫
J H 仙台技術事務所 正会員 ○新井 恵一

1. はじめに

東北地方の高速道路（高速自動車国道及び一般有料道路）の開通延長は1,000キロメートルを越えた。これは、今後も同規模の建設が行われるとともに、維持管理がより重要性を増すことを意味する。しかし、①開通からすでに20年以上経過した区間が存在、②冬期の道路交通の確保を目的とした凍結防止薬品（塩化カルシウム等）の散布、③厳しい気象条件等によりコンクリート構造物にいろいろな損傷が発生している。そのなかで本論文は、供用後一定期間が経った東北縦貫自動車道のコンクリート構造物のうち損傷状況の確認が容易でかつ補修・補強の比較的難しい橋梁の下部構造物のうち橋台について、その損傷の実態を現地調査、構造、材料により整理するものである。

2. 調査概要

調査対象として、凍結防止薬品の影響を考えるために、東北地方の既述路線の散布量を各地区（区間）毎に整理したものを表-1に示す。これを見ると過去10年において1km当たりの薬品散布量で一番多いのが仙台地区（白石IC～大和IC間）であることがわかる。したがって、薬品による「塩害」を受けやすい（悪条件におかれやすい）地区と考え、調査対象地区とした。

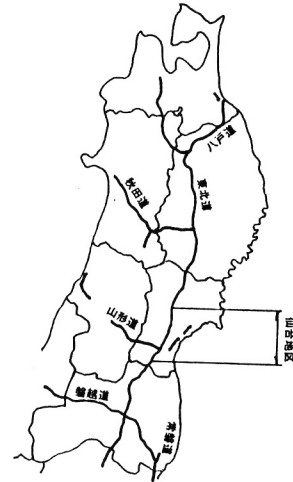


図-1 供用中の高速道路

表-1 地区別凍結防止薬品散布量

地区及び区間	山形	福島	仙台	古川	北上
区間延長	53.4 km	76.4 km	57.6 km	63.2 km	61.0 km
散布量	268.8 t	440.9 t	468.9 t	335.9 t	421.2 t
地区及び区間	山形	福島	仙台	古川	北上
区間延長	40.8 km	42.5 km	66.1 km	48.8 km	
散布量	398.9 t	372.0 t	276.3 t	205.8 t	

※上記の散布量は、昭和61年度から平成7年度までの10年間のキロ当たり累計散布量

3. 現地踏査

(1) 目視による調査

調査対象地区における損傷の現象は、目視による外観調査により、スケーリング及びポップアウトが多くみられた（図-2）。当該地区において85橋（上下線別）中48橋（約56.5%）に上記の損傷の現象が存在した。また、このなかで、1つのポップアウト又はスケーリングが直径5cm以上のものが群的に発生しているものを判定A、直径1～5cmのものについて群的に発生しているものを判定B、直径1cm以下又は1～5cmのものの点在が認められるものについて判定Cとすると表-3のようであった。これをみ

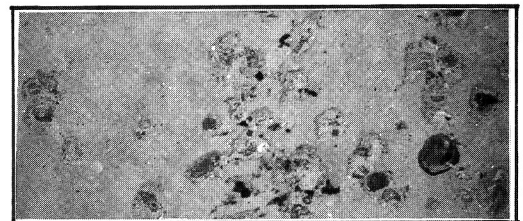


図-2 損傷状況写真

ると程度の差はあるものの半分以上の橋梁において損傷が発生していることがわかる。

(2) シュミットハンマーによる硬度測定

損傷が一定程度進行している損傷Bにランクされる1橋台の前面（上下線の間中部、図-3）について行った。目視により健全であるところと劣化しているところとして判断した2箇所について行った。その結果、健全部においては51.4であったが劣化部では37.6であり、約4分の3の硬度であった。

(3) 塩分含有量の測定

上記と同様な位置で表面より1cmの深さまでの材料を一定量採取して、全塩分量を電位差滴定法により測定した。塩分含有量は、0.040%であった。表面の含有（付着）量が多いことと適正なかぶりの確保を考慮すれば、鉄筋の発錆までの損傷は今後も長期間において発生しないことを意味する。

4. 伸縮装置の構造

損傷Aの橋梁に使用されている伸縮装置について着目すると、2橋が鋼製フィンガージョイント（排水型ただし現在は非排水型に改良）、1橋がカットオフジョイントであった。前者については構造上、橋面の表流水、雨水及び凍結防止薬品が橋座に降り注ぐ（パラペット前面をつたう）状態になっていた。後者においては、シール材の部分的な損傷により前者と同様の現象を生じていた。

5. 材料

本橋台に用いたコンクリートの配合を表-4に示す。この配合については、他地域でも使用しているものと同程度のものであり、損傷の発生に与える大きな要因ではないと考えられる。また、ポップアウトの発生要因として粗骨材の吸水率に着目すると、表-5に示すように、本橋台に使用した骨材のそれは2.2%であり、特に問題となる値ではなかった。

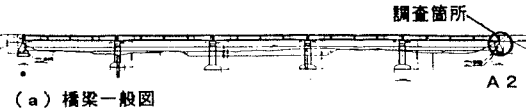
6. まとめ

東北地方の高速道路におけるコンクリート構造物としての橋台部の損傷実態として次の事項が明らかになった。

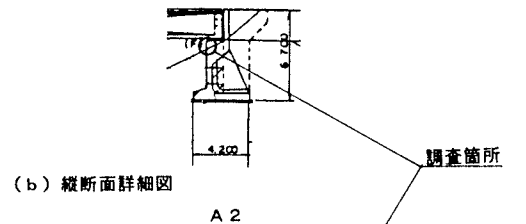
- ① スケーリングやポップアウトといった損傷の現れている橋梁が多く、その原因は骨材性状によるところよりもむしろ橋台部以外からの水分供給による凍結融解である。
- ② 凍結防止薬品による塩害は、橋台部については長期間あまり進行していない。
- ③ こまめに伸縮装置や排水管などの修理を行う必要がある。

表-3 仙台地区における損傷状況

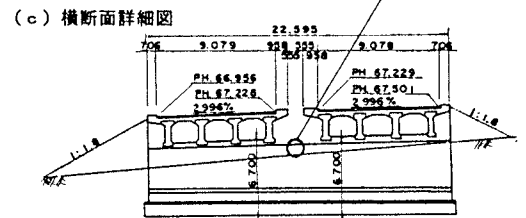
損傷度	判定 A	判定 B	判定 C	損 傷 な し	不 明	合 計
橋梁数	3	11	28	37	6	85
(割合)	(3.5%)	(12.9%)	(33.0%)	(43.5%)	(7.1%)	(100%)



(a) 橋梁一般図



(b) 縦断面詳細図



(c) 横断面詳細図

図-3 測定位置

表-4 コンクリート配合

配合条件	W/C	s/a	C	W	S	G	混和剤
単位量等	55.6%	4.3%	300kg	187kg	784kg	1080kg	750cc

表-5 材料試験値

	G	S
産 地	宮城県内（山砕）	阿武隈川（川砂）
比 重	2.62	2.57
吸水率（%）	2.2	2.1
粗粒率（%）	7.12	2.74