

中性化



中性化による鉄筋腐食



建設後10年
かぶり20mm

中性化による鉄筋腐食!?



塩害

損傷・劣化原因	酸・塩類の作用（塩分）
構造物・部位	工場の貯塩槽
構造物の立地条件	内陸部

工場の貯塩槽の壁が塩分の進入により鉄筋腐食が生じた。



損傷・劣化原因	塩害
構造物・部位	栈橋
構造物の立地条件	海岸

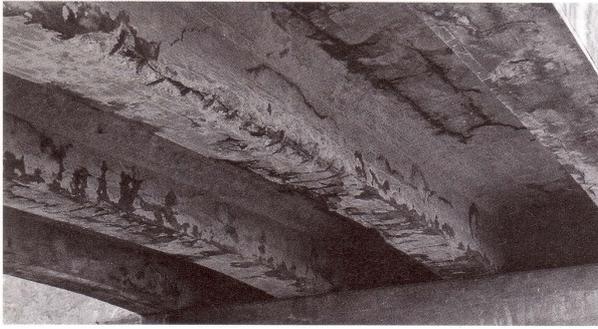
梁スラブ構造の栈橋で、梁の鉄筋が腐食して膨張し、ひび割れが生じた。



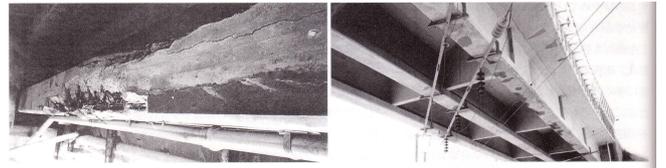
損傷・劣化原因	塩害
構造物・部位	栈橋
構造物の立地条件	海岸

栈橋に塩化物が進入し、梁鉄筋の側面に沿って鉄筋腐食によるひび割れ、ならびに、梁底面のかぶり部分の剥離が生じた。



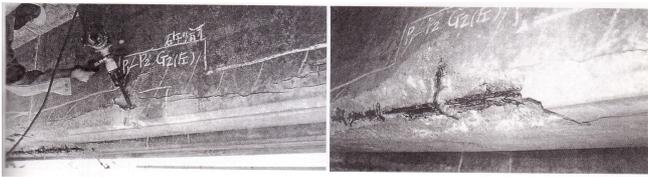


塩害で劣化した橋桁
かぶりコンクリートが剥落し、鉄筋が露出している。



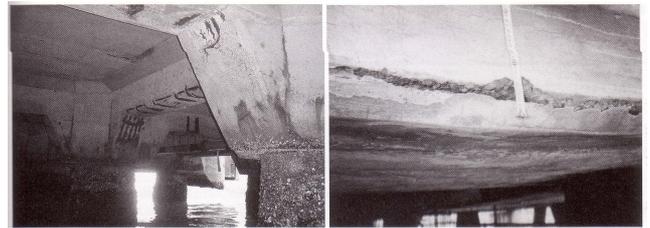
左: 塩害で著しく劣化したコンクリート製の桁
鉄筋が腐食し、耐荷性能も低下していると判定できる。

右: かぶりコンクリートの剥落が随所に見られるが、耐荷
性能には影響がでない。



左: 比較的軽微なひび割れに見える箇所をはずついていると
ころ。概観からは内部の損傷状況を判断するのは難しい。

右: 左の桁をはずつた後の状況。鋼材の腐食がかなり進
行している。



左: 鉄筋の腐食により、かぶりコンクリートが剥落している。

右: 腐食した鉄筋に沿って大きなひび割れが生じている。



塩害で劣化した栈橋の床版
かぶりコンクリートが剥落し、鉄筋が露出している。
床版は桁に比べてかぶりが小さい場合が多く、広い範囲
で剥落しやすい。



融雪剤による塩害



凍害

損傷・劣化原因	凍結融解作用
構造物・部位	ダム堤体下流面
構造物の立地条件	山間部

ダム堤体の引込流路に凍結融解作用による剥離が生じた。特に目地部分の損傷が大きい。



損傷・劣化原因	凍結融解作用
構造物・部位	道路橋樑石
構造物の立地条件	山間部

コンクリート二次製品の礫石が凍結融解作用により隅角部からスケーリングを起こしている。



上:凍害を受けた橋台石
右:工場製品の道路橋石に生じた凍害の事例

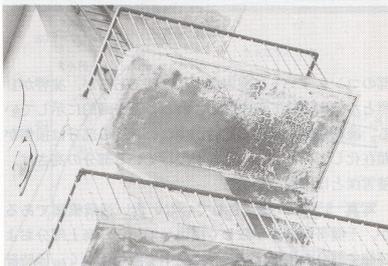


左:塩害で損傷したPC橋の主桁の外観
右:左の桁のかぶりのコンクリート層はつきり落ちて内部の鋼材の腐食状況を調べたところ、ひび割れが生じた時点で既に内部のPC鋼材が腐食して切断されている

左:橋台に発生したアルカリ骨材反応による損傷の典型的なパターン
右:凍害を受けたRC橋の張り出し床版

スケーリング

コンクリート表面のセメントペースト、モルタルのはく離から始まり、粗骨材間のモルタル、粗骨材のはく離へと進行する。



屋外の階段

写真-1

紋様ひび割れ:比較的広い面積に現れる。亀甲状
Dひび割れ :継ぎ目や端部あるいはすでに存在するひび割れに沿って現れる



建物の屋上

写真-2



写真-3 防波堤

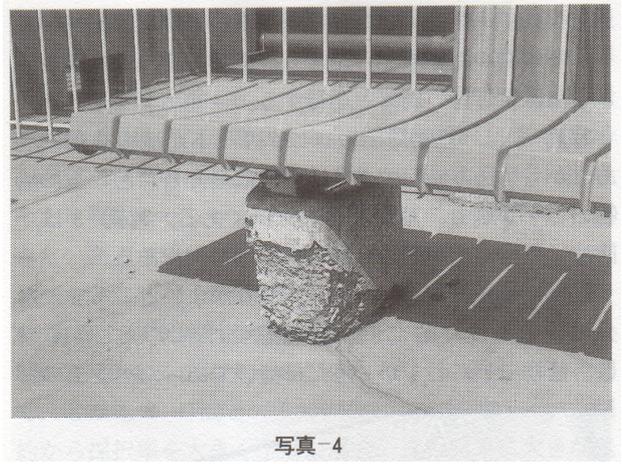


写真-4

骨材の露出

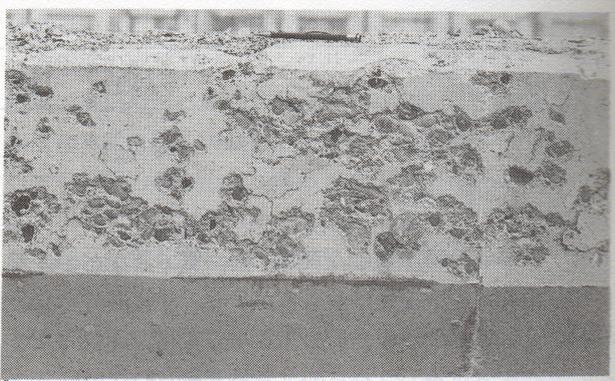


写真-6 擁壁



写真-7 道路の縁石

ポップアウト



写真-8

コンクリートの表面の剥離の一種で、薄く皿状に表面のコンクリートが剥げ落ちることをいう。骨材の吸水膨張、吸水性の高い骨材の凍結融解、鉄筋の腐食膨張などが原因。

アルカリ骨材反応

アルカリ骨材反応:

コンクリートの細孔溶液中の水酸化アルカリ(KOHやNaOH)と、骨材中のアルカリ反応性鉱物との間の化学反応

アルカリ骨材反応

Alkali Aggregate Reaction

[アルカリ骨材反応によるひび割れ]



ASR



1



2



3



4



5



6



7



8

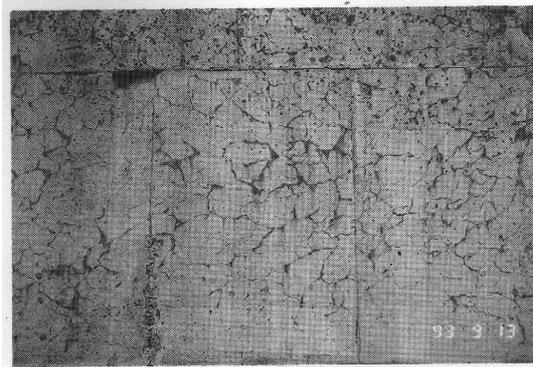


写真-1 網目状ひびわれ

AARのひび割れの特徴: 亀甲状



写真-2 方向性のひびわれ



写真-3 コンクリート表面が変色した例

柱では、軸方向にひび割れが入る

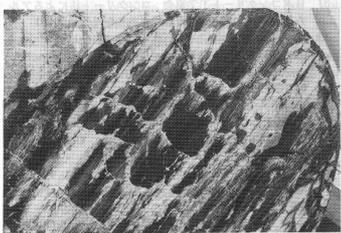


写真-4 コンクリート表面に見られるゲルの滲出

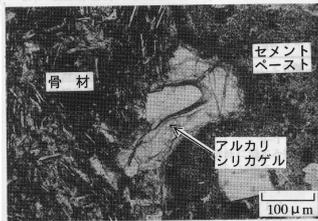


写真-6 安山岩骨材粒子の一部分のアルカリ・シリカ反応によるゲル化(普通光下における薄片の顕微鏡写真)

骨材

セメント
ペースト

アルカリ
シリカゲル

100 μm