

土木構造物の損傷要因と 工事監督検査

国土交通省近畿地方整備局

やまもと つよし

近畿技術事務所長 山本 剛



はじめに

わが国の社会資本は戦前は欧米に比べて非常に遅れていたが、1960年代の高度経済成長とともに着実に整備され、ストックが急増した。しかし、この高度経済成長期に整備された施設は作られてから30～40年を経過し、老朽化した施設も急増している。

ここでは、近畿地方整備局の管理している橋梁の損傷状況から、橋梁の寿命を短くしている要因を分析し、その必要な対策として建設時の新たな監督検査技術の向上のための取り組みについて紹介する。



橋梁の現状

近畿地方整備局が管理している橋梁は3,549橋あり、竣工年別に見ると、15m以上の橋では1970年前後と1990年前後にピークがあり、15m未満の橋では1960年前後となっている（図1参照）。橋種別では44%がPC橋で、鋼橋が33%、RC橋が23%となっている。全橋梁のうち、架設から30年を経過する橋梁は1,433橋であり、全体の約40%となっている。

近畿技術事務所ではこれら橋梁を順次点検しており、平成16年度は379橋の橋梁を点検した。

今回点検を実施した橋梁は、近畿地方整備局が

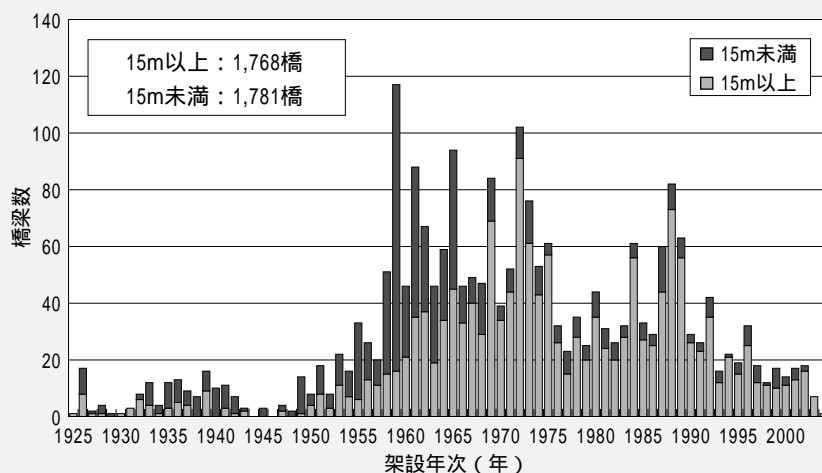


図 1 橋梁の架設竣工年

管理する全橋梁を代表するようなサンプリングは行っていないため、損傷割合等の点検結果についても同様に、今回のデータのみで全橋梁の評価を行うことができるものではないが、損傷傾向評価の一環として役立つものと考えている。

検査を行った15m以上の橋梁（180橋）での、損傷発生数を部位ごとに集計したものを図2に示す。これを見ると、損傷度が高いCランク以上で、損傷が最も多い部位はコンクリート橋上部構造と鋼橋上部構造と伸縮装置であった。発生確率では、伸縮装置の損傷率が約38%と最も大きく、続いて支承部が13%、鋼橋上部構造が8%、コンクリート橋上部構造が8%であった。

このうち、Cランク以上の損傷が発生している部材数を橋種別に詳しく見ると、鋼橋では、鋼主桁の腐食が多く見られる。その主たる原因は伸縮

装置の損傷などによる漏水である（図3, 4参照）。この原因による鋼主桁の腐食部材数の割合は、鋼主桁の全部材数（826カ所）に対して12%である。

また、コンクリート床版に関する損傷も多い。これらの原因は鉄筋のかぶり不足や橋面防水工がなされていない等に起因するものである。

コンクリート橋では主桁のうき、ひびわれ、鉄筋露出が主な損傷内容であり、その原因としてはかぶり不足などや過積載や荷重条件の違いによるクラックである（図5, 6参照）。この原因によるコンクリート主桁の損傷部材数の割合は、コンクリート主桁の全部材数（1,614カ所）に対してそれぞれ2%、1%である。

以上のことから、管理面での対策としては、橋梁の寿命を延ばすためには、①伸縮装置のきめ細

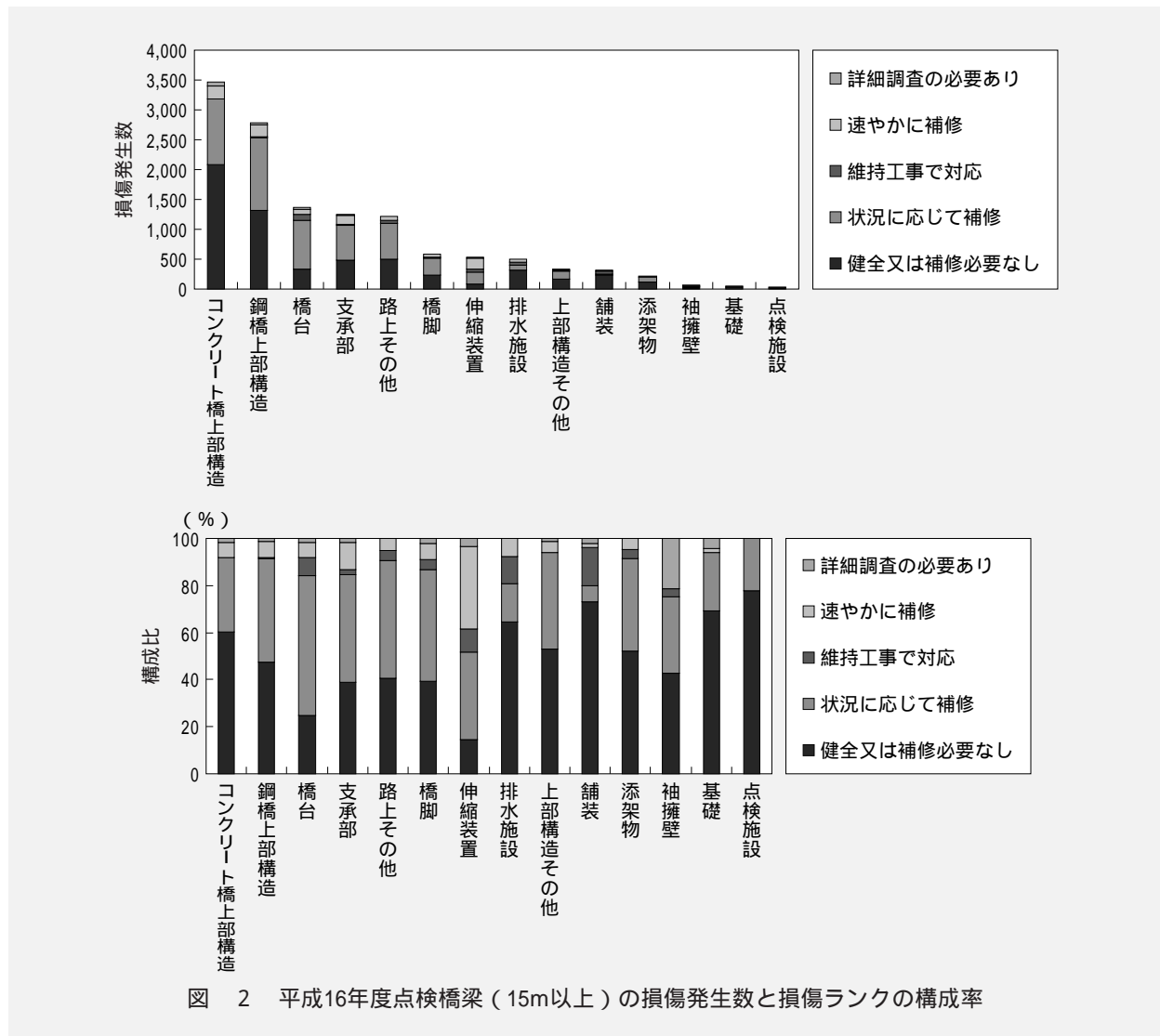


図2 平成16年度点検橋梁（15m以上）の損傷発生数と損傷ランクの構成率

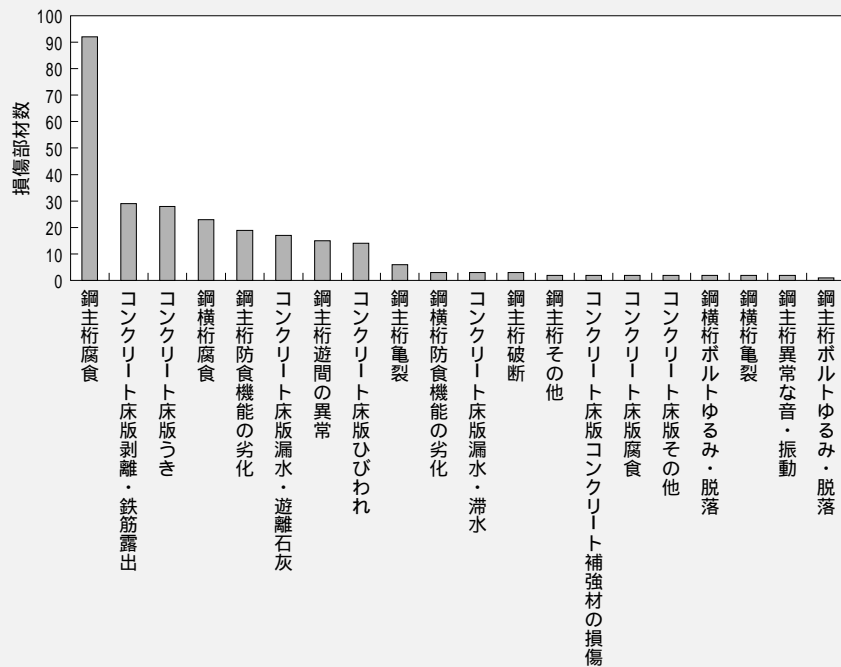


図 3 鋼橋 (15m以上) の損傷内容 (C, Sランク)

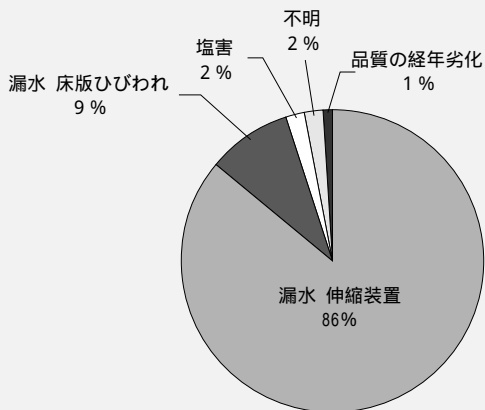


図 4 鋼主桁の腐食に関する損傷原因

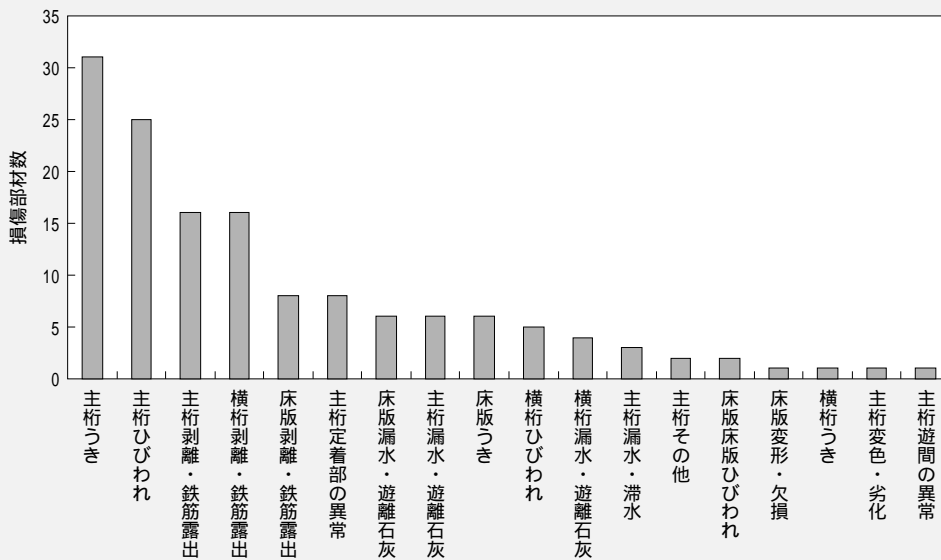


図 5 コンクリート橋 (15m以上) の損傷内容 (C, Sランク)

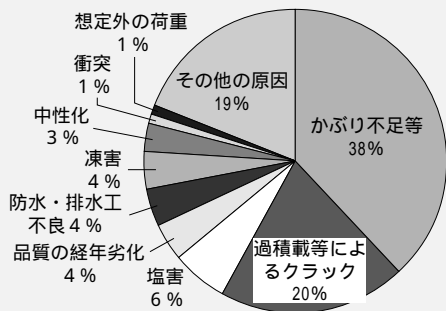


図 6 コンクリート主桁のうき・ひびわれ・剥離鉄筋露出に関する損傷原因

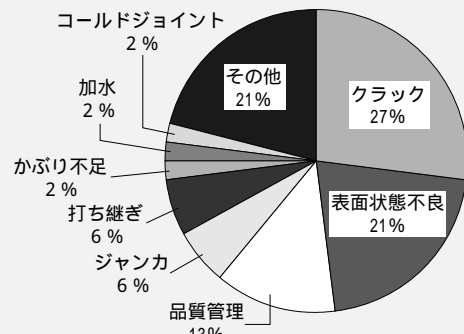


図 7 検査時の指摘事項

かい点検や漏水の少ない防水性・耐久性の高い伸縮装置への早期の補修・交換，②コンクリート橋の建設時の不良に対する劣化対策，③過積載や荷重条件の違いにより発生する損傷に対する補強対策，④橋面防水工の設置，等が必要である。

そして，これから建設する橋梁については，荷重条件の違いによる問題はすでに設計基準が改訂され，対応ができています。しかし，残る課題として，コンクリート橋については，施工時の監督検査，特にかぶりの確認やコンクリートの品質確認等が非常に重要である。

3 コンクリート施工の現状

近畿地方整備局が平成16年度に実施した検査時におけるコンクリートに関して指摘した件数は48件あり，その多くはクラック，表面状態の不良，品質管理の不良，ジャンカ打ち継ぎ対策不良であり，検査時に確認できる欠陥が多く指摘されている。なお，鋼構造物についての指摘事項は3件であった。

また，近畿技術事務所は荷下ろし現場における生コンクリートの単位水量の抜き打ち検査を実施

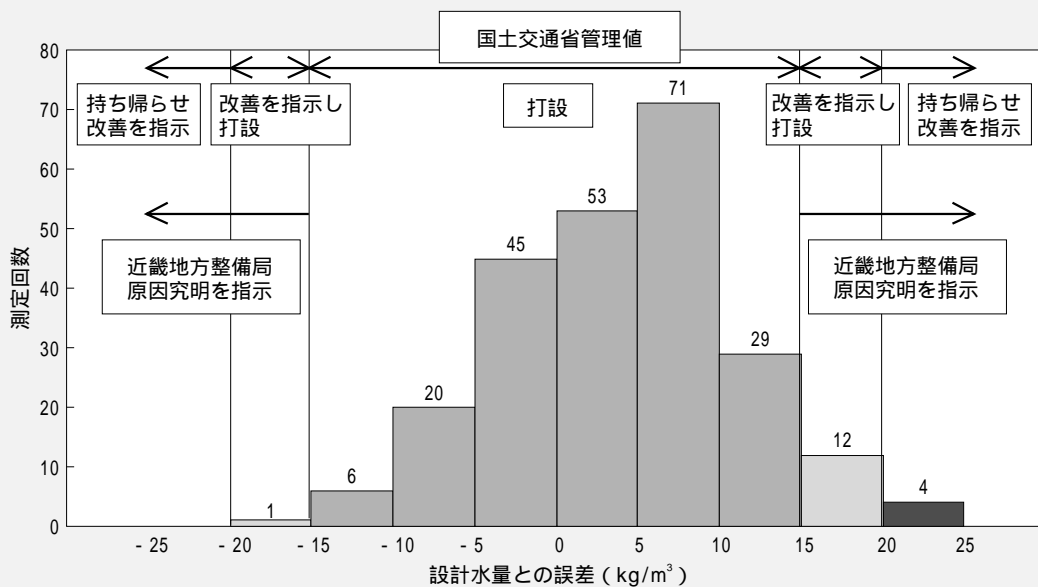


図 8 単位水量測定結果

した。この結果、69工事241回の測定では全体の約7%にあたる16回の測定で、単位水量が設計より15kg/m³以上多かった(図8参照)。

これらの生コンクリートについては、改善指示を出し、請負者に原因究明を求めた。その結果の原因を大別すると、①骨材の表面水量補正の誤り、②アジテータ車の残水・積み残しホッパーの洗浄水の混入、③不明であった。

過大な単位水量はコンクリートの強度もさることながら、耐久性に大きな影響を与えることから、これらの結果を見ると、現場での生コンクリートの単位水量調査は必要であると思われる。

4 新たな検査技術向上のための施設

国土交通省の工事における、土木コンクリートの現場での監督検査は「土木コンクリート工事監督・検査ハンドブック」平成14年3月(国土交通省土木コンクリート耐久性検討ワーキンググループ)を参考に行われている。これは、監督のチェックポイントが明確になっているなど、参考書として非常に役立っている。しかし、初めて現場に出て、監督する者にとっては、これだけで完全な監督検査を行うには無理がある。このため、近畿技術事務所では、わざと不良の実物大鉄筋コンクリート構造物を作り、この欠陥のを見つけ出すコンクリート構造物監督検査研修用施設を製作し、研修施設として活用している。

この施設は、欠陥は、かぶり不足、ひびわれ、配筋不良、コールドジョイント、ジャンカなど12種類に及んでいる。これにより、実際の現場での監督検査に近い環境で欠陥を見つける訓練ができるようになった。

近畿技術事務所ではコンクリートだけでなく鋼構造物についても同じように、わざと欠陥のある実物大の構造物を作って研修に使用している。

これらの研修施設は、これまでに、国土交通省の職員、府県市の職員、学生、コンサルタントなどの700名の方々に利用されている。

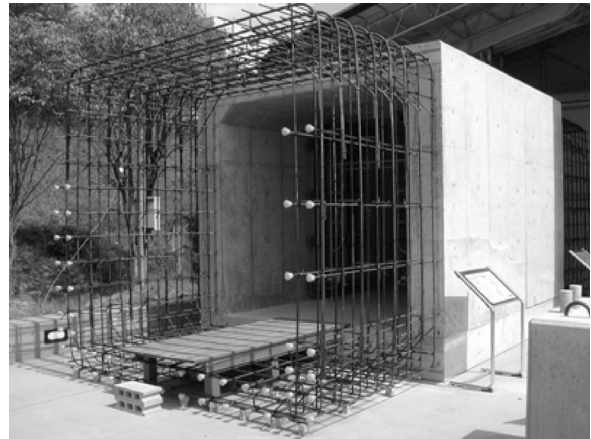


写真 1 コンクリート構造物検査技術研修施設



写真 2 鋼構造物検査技術研修施設

5 おわりに

公共工事の品質確保に関する法律の施行により、施工中および完了時の工事の検査を適切に行い施工業者の評価を行うことが義務付けられた。このため、検査・確認も客観的なデータで行うことが非常に重要となっている。さらに一般競争入札で総合評価が一般的になると、安くて良いものを追求するため、新技術・新工法が多用されてくる。これにより、初めてその工法や技術を使用する機会も増え、性能や耐久性を確認するために、監督や施工時・完了時の検査がますます重要になってくる。このためには、監督職員の技術力の確保が不可欠である。今後とも監督職員の技術力アップのため、必要な研修の実施や施設の整備を努めて行きたい。