

北東北3県におけるP C橋の耐久性調査

岩手大学 学生員 ○ 藤原 慎樹
 " 正 員 藤原 忠司
 プレストレスト・コンクリート建設業協会 正 員 青木 茂夫

1. はじめに

本研究では、青森、岩手および秋田の北東北3県にわたり、既設のP C橋を対象として、変状の実態を調査し、耐久性を損ねる要因やその地域性などを整理してみた。P C橋の耐久性は優れていると思われるが、なお一層の耐久性向上を目指し、実橋から、耐久性向上の留意点を学ぶのが、本研究の目的と言える。

2. 調査概要

調査の対象としたのは、架設後の経過年数が10年以上、橋長 30m以上のP C橋であり、北東北3県で、総計 244橋を調べた。調査は目視観察を主体とし、桁や橋台などの各部位毎に変状の種類や程度を分類して、原因を考察した。

3. 調査結果および考察

調査では、桁や床版などの上部工および橋台や橋脚などの下部工をはじめ、地覆、高欄、舗装、支承、伸縮継手、排水装置など、橋に備わっているあらゆる部位を調べた。ここでは、それらのうち、主に上部工および下部工に着目する。図-1は、主桁下面などのついで、ひび割れなどの変状が見られたP C橋の割合を示している。相対的に上部工に変状が発生している割合は、下部工に比べて低く、P C部材がR C部材より優れた耐久性

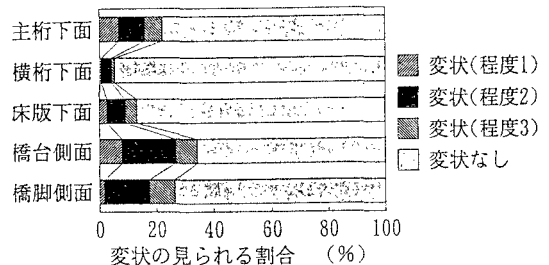


図-1 変状の見られる橋梁の割合

を有していると評価できる。一般に、P C部材に用いられるコンクリートは高品質であり、それが優れた耐久性をもたらしている主因であるのは疑いない。変状については、軽度(1)、中度(2)および重度(3)のように、その程度を区分した。上部工で、重度の変状を示している例はわずかであり、大部分のP C橋は健全であったことになる。

図-2は、変状の種類を表している。P C橋の耐久性に関しては、プレストレスト・コンクリート建設業協会九州支部でも、同様の調査を実施しており、比較のため、図には九州における結果も掲げてある。

総体的に、変状の種類は多様であると言える。それらの割合は、北東北3県、北東北と九州および上部工と下部工とで異なっており、地域性や部材の特性が反映されている。北東北全体で、上部工と下部工を比較すれば、上部工に漏水やエフロレッセンスが多いのに対し、下部工では、ひび割れおよび剥離が目立つ。北東北と九州を上部工で比較すれば、九州で漏水やエフロレッセンスの割合がさらに高く、錆汁の多いのも特

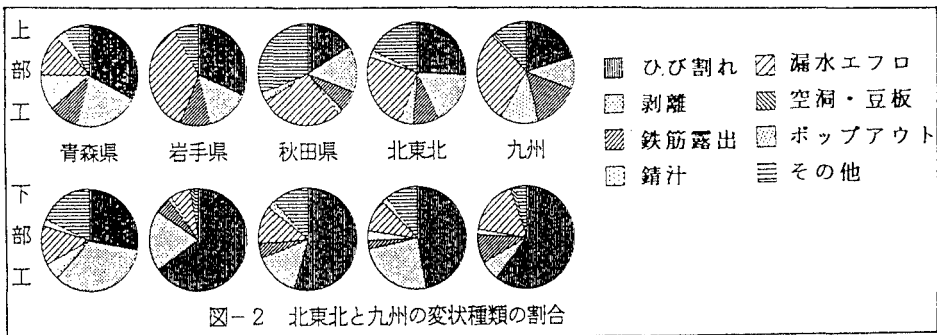


図-2 北東北と九州の変状種類の割合

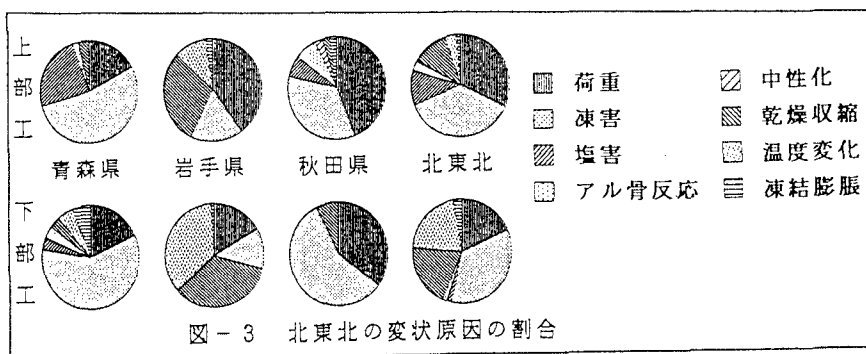


図-3 北東北の変状原因の割合

微的である。これに対して、北東北では、剥離の割合が相対的に高い。下部工の場合、北東北の剥離はさらに目立っている。地域や部位にかかわらず、共通して割合が高いのは、ひび割れであり、特に下部工において著しい。

次に、変状をもたらしたと思われる原因を示したのが図-3である。九州の場合、このようなまとめができないため、本調査の結果のみを示している。上部工の場合、北東北全体では、荷重や凍害によると思われる変状の割合が高く、塩害および乾燥収縮も目立つ。九州に対し、剥離の割合が高いのは、主として凍害が多いためであると考えられる。とくに、青森県で凍害の割合が高く、この県では、塩害も多い。秋田県では、塩害のほか、アルカリ骨材反応によると思われる変状も見られる。岩手県では、本調査の範囲内で、塩害やアルカリ骨材反応によると思われる変状は発見されていないが、乾燥収縮によると思われる変状が多いのが特徴的である。このように、PC部材である上部工に見られる変状は多様であり、原因も多岐にわたっていることから、さらに耐久性の向上を目指すためには、地域の特性を重視しながらも、変状をもたらす可能性のあるあらゆる要因に目を向けた設計・施工が必要となる。

下部工の変状をもたらしたと思われる原因は凍害、乾燥収縮、温度変化の順に多く、ひび割れや剥離の多いことと符合している。これらの原因で大半を占め、下部工については、変状をもたらす原因がある程度限られていることから、対策を立てやすいと思われる。

上部工および下部工をはじめ、地覆などすべての部位を含めて、コンクリートのひび割れが多少でも観察された橋梁の割合を、架設年次別に示したのが図-4である。新しい橋ほどひび割れが少ないという明瞭な傾向は認められない。たとえば、橋台などでは、温度ひび割れが早期に入りやすく、そのため、架設年次による差が比較的小さいと思われる。図-5は、荷重によると思われる変状について、同様に整理したものである。この場合、架設年次の古いほど、変状を示す橋梁の割合が明らかに高くなっている。荷重の繰返しや設計荷重の変遷などが関連していることは疑いない。このように、各種変状には、経時的な特性があり、設計にあたっては、この点への配慮も必要となる。

本調査で得られた資料は膨大であり、ここではその一部を記述したに過ぎない。PC橋のさらなる耐久性向上のため、これらの資料を十分に解析して役立たせる所存である。なお、本調査は、プレストレスト・コンクリート建設業協会東北支部から依頼され、八戸工業大学の庄谷征美教授、秋田大学の川上洵教授および岩手大学の藤原忠司の各研究室が実施したものであり、調査の趣旨を理解され、調査を許可くださった各県の土木部各位に深甚の謝意を表します。

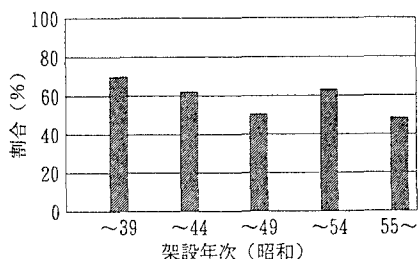


図-4 ひび割れが見られる橋梁の割合

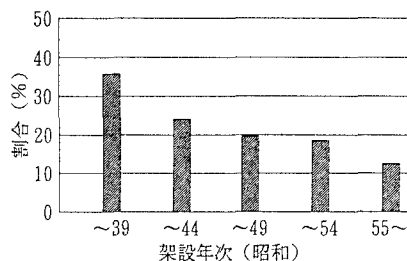


図-5 荷重による変状が見られる橋梁の割合