

# 第 I 章 コンクリートに今何が起きているのか

最近では、一般の新聞紙上でコンクリートの劣化・損傷による崩壊の危惧や、時には剥落によるトラブルが伝えられ一種の社会問題化した風潮がある。事実、機能の低下よりもコンクリートそのものの劣化で部分破損や耐力低下で構造体としての安全性の低下が危惧されているケースも少なくない。

過去からコンクリートに携わる技術者の意識には、このコンクリートは何年もたせるのかという考え方は、構造物の企画・設計からコンクリートの製造、施工に至るまで具体的には深く検討してこなかった。コンクリートであれば永久とは言わないまでも、自分の世代で破損してしまうのではといった思考はあまりなかったといっても過言ではないであろう。

最近になって、50年とか100年の耐久性の実現のための指標が日本建築学会の鉄筋コンクリート工事標準仕様書（JASS5）に示されるようになった。その耐久性の基本条項は設計基準強度、水セメント比、乾燥収縮率、アルカリ骨材反応性、塩化物量などが上げられるが、これらの基準をクリアしたところで、確実に何年もつということは断定できない。言えるとするれば、構造、材料、施工の全ての面で十分に管理されれば、かなり期待度が高まるという程度であろう。

何はともあれ、第 II 章以降の事項は、耐久的なコンクリート造りには欠かせない課題への対応について述べたものであるが、良いコンクリートを造るには現在のコンクリート構造物にどのような劣化・損傷現象が生じているのかを知り、今後の良いコンクリート造りに生かしてゆく情報として、第 I 章では、各種の劣化・損傷の事例を紹介し、できる限り原因の分かるものは若干の説明を付しておいた。

## 1-1 豆板・す



写真左：跨道橋の橋台：施工後20年を経て壁面が部分的に崩落して豆板が判明。崩落の周りも内部が同様の状態とみられる。原因はコンクリートにあるのか、施工にあるのかは判断しにくい。打込み不良のみでなく、露出面に比較的等粒径の粗骨材がみられることから、コンクリートが分離し易かったことが原因の一端であると推測される。

写真右：写真左と同じ橋台での発生箇所。鉄筋への付着も不十分とみられ、施工時からコンクリートの充填不足と、上記同様にコンクリートの分離が考えられる。打込みの際にコーナーまでトレミーパイプが十分に差し込まれていなかったことも原因の一端か。



写真左：前2枚の写真と同じ橋台。空気あばたのように見えるが、表面を剥がせば豆板であることが推測される。これも施工のみでなく、コンクリートの分離抵抗性の欠如が一因とみられる。

写真右：建築構造の壁：著しい充填不良とコンクリートの分離。分離が打込み時に生じたのか、コンクリートのワーカビリティが良くなかったのか、骨材粒度分布が良くなかったのか、細骨材率が適応していなかったのかは不明であるが、その両方ともみられる。モルタルでの補修もされておらず、鉄筋の腐食が進行している。内装材で隠れていたので防錆対策が全くとられていなかった。

この2例でも、打込み作業の不適切な面もあるが、コンクリートの製造側も、骨材粒度の安定化などで分離しにくいコンクリートを製造する必要がある。



写真左：高架橋橋脚の耐震補強の状況

写真右：橋脚の巻き立て補強に備えて、新旧コンクリートの付着力向上のためショットブラストで、橋脚コンクリートの表面処理を行ったところ、基礎底盤部に接する箇所（矢印の先）の豆板状態が顕在化したもの。打込みの不適切さが考えられる。

このようなリスクをできるだけ避けるためには、コンクリートの製造側も、骨材粒度の安定化などの分離しにくいコンクリートを製造する必要がある。



古いビルのリフレッシュのために内装材を撤去した状況

写真左：コールドジョイントや豆板が随所に見られる。ポンプ打設が始められたころの施工とみられるが、かなりスランブの大きいコンクリートが用いられたことが推測されるのに加えて、締固め不十分の様子が見られる。

写真右：はり接合部の下側鉄筋下部にはコンクリートが十分に回りきらず、豆板状の中で鉄筋が露出したまま内装がされていた。コンクリートが分離気味で（加水による影響も考えられる）、さらに、はり下面のかぶり厚さ不足もあって、粗骨材の集中でモルタル分が回りきらず、かつ締固めは殆ど行われていないと推察される。最大の原因は加水によるコンクリートの分離とみられるが、コンクリートの製造者側としては骨材粒度管理を重視して、分離しにくいコンクリートの供給が必要であろう。