

潤滑油によるコンクリートの劣化事例

日建設計シビル	正会員	○川満	逸雄
岐阜大学	正会員	鎌田	敏郎
岐阜大学	学生会員	内田	慎哉
日建設計シビル	正会員	小藪	隆

1. はじめに

コンクリート基礎は、化学プラントや製鉄所等の産業設備の基礎として広く用いられている。今回、油圧プレス機の基礎に潤滑油が要因と考えられるコンクリートの劣化現象が確認したので報告する。

2. 劣化位置

劣化を確認した位置を図-1に示す。昭和45年に建設された鍛造プレス機の基礎で、プレス機を固定するアンカーを埋め込んだ柱部である。この位置は、写真-1に示すように、油圧機器より漏れる潤滑油が絶えずコンクリート表面を覆っている状態となっている。プレス材が高温の鋼材のため、コンクリート表面の温度は40～50℃の状態となっている。そのため、表面では潤滑油の揮発成分は蒸発してコーラタール状油が付着している状態となっている。

3. コアの採取

コンクリート内部の状況および強度を確認するために、基礎側面より中心のアンカー部へ向って水平にφ30mmでコアの採取を行った。劣化の確認されたコアの状態を写真-2および3に示す。コアの状態は、油臭がしており基礎の表面から8cmの長さまでは、油が滲み出てくる状態となっている。また、全体にもろく砂岩状となっていた。

コアは全部で9本採取したが、コアより長さ60mmに切り出して、圧縮試験を実施した。実施結果を図-2に示す。プレス機を支える基礎は4柱あり、その4柱ごとに基礎側面からの距離と圧縮強度の関係を示している。施工から約35年経過しているコンクリートとしては全体に強度は低くなっている。柱および採取位置により強度のばらつきが大きく、特にA柱では、表面付近では 20N/mm^2 以上の強度が確認されたが内部では 10N/mm^2 以下の強度の位置も発生している。A柱の上部には油圧ピストンがあり、上部より絶えず油が流下している状態で、表面には粘性のあるタール状の油成分が付着しており、そのため、表面付近で強度が高い結果となったものと思われ、コンクリートの強度としては 10N/mm^2 程度と考えられる。一方、上部に油圧機のないC、D柱は深部で約 20N/mm^2 となっており、これが本来のコンクリート強度であると考えられる。

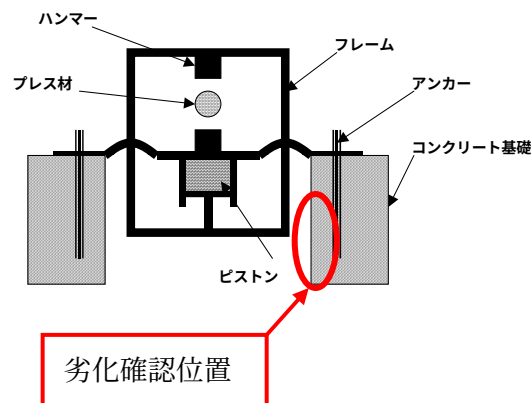


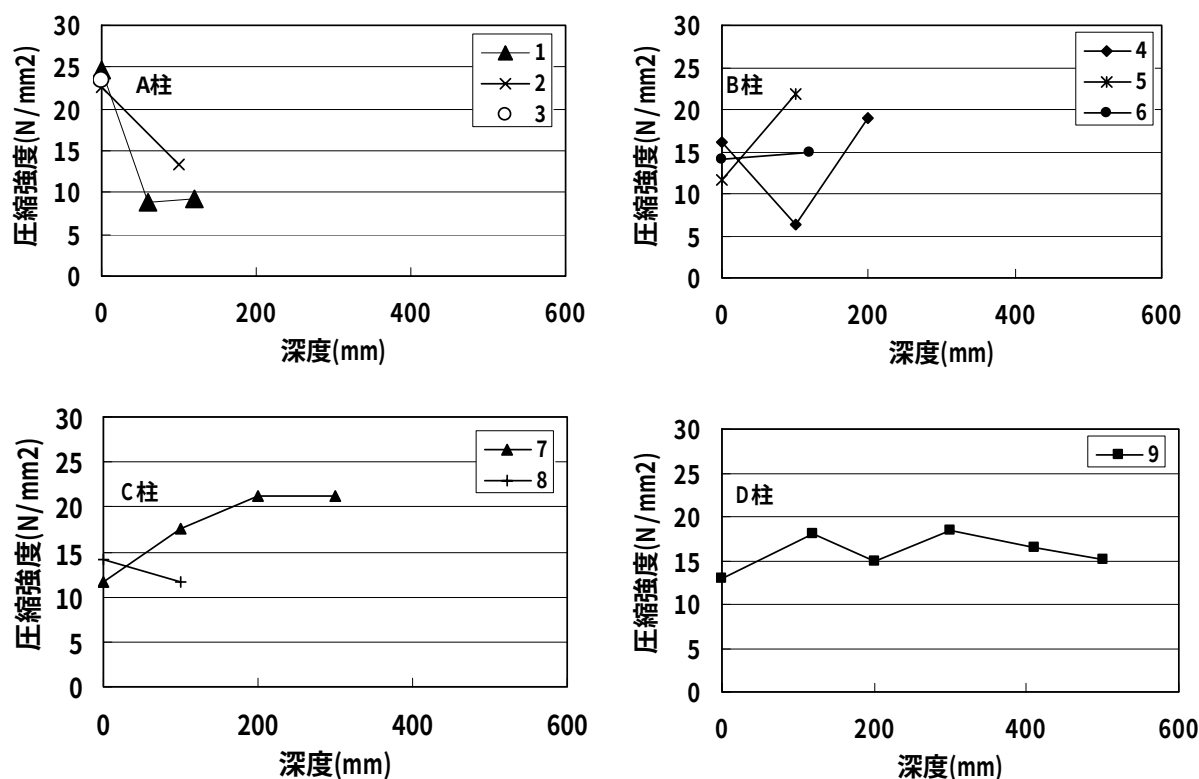
図-1 プレス機イメージ



写真-1 コンクリートの表面

キーワード コンクリート基礎、コンクリート劣化、潤滑油、鍛造プレス機

連絡先 〒162-0822 東京都新宿区下宮比町2-23 つるやビル 日建設計シビル TEL03-5226-3070



図－２ コア圧縮試験結果

4. 劣化原因推定

コンクリートの油による劣化は、食用油（動植物油）の酸化による劣化は報告されているが、化学的に安定している潤滑油による劣化事例は報告されていない。今回のコアの調査で、油が浸透している部分のコンクリート強度が低下していることから、潤滑油が強度低下に関連していると十分に考えられる。

現時点では推定であるが、潤滑油を起因とする劣化原因として以下のように考えられる。

- 1) コンクリートが高温状態に曝されており、コンクリート内部の水分が蒸発し、油が浸透しやすい状態にあった。
- 2) コンクリート内に浸透した油は、内部に発生するプレス機による繰返し応力により骨材の付着等のマトリックス構造を破壊してゆき、強度を低下させてゆくものと考えられる。

今後、これら劣化原因の推定の検証を進めて行き、潤滑油を起因とする複合的な劣化原因を解明し、その対策を確立してゆく予定である。

参考文献

- ・ 川満他：潤滑油に曝されるコンクリート構造物における劣化事例，コンクリート工学年次論文集，Vol.282006.7
- ・ 岸谷他：コンクリート構造物の耐久性シリーズ「化学的腐食」，1986



写真－２ コアの採取状況



写真－３ コンクリート表面のコアの状況