

大口径および太径アンカー筋に対するセメント系あと施工アンカーの付着強度特性

住友大阪セメント（株） 正会員 ○安藤重裕， 山田 宏， 兼吉孝征
千葉工業大学 中野克彦 都市再生機構 渡辺一弘， 田沼毅彦

1. はじめに

アンカー筋の施工不良箇所の再施工による再穿孔においては、鉄筋径に対する穿孔径が大きくなるケースがある。また、岸壁の防舷材等の設置には、大口径の穿孔箇所に太径アンカー筋が施工される。

いずれの場合でも、無機系アンカー材で定着を行ったときの付着強度特性について十分な知見¹⁾が得られていないのが現状であるため、本検討では、穿孔径や定着位置、太径アンカー筋を施工した場合のアンカー筋の付着強度特性を把握した。また、同時に、穿孔方法および穿孔時のコンクリート強度がアンカー筋の付着強度に与える影響も把握した。

2. 実験方法

セメント系あと施工アンカーは、結合材、砂等がプレミクスされたカートリッジタイプ（W/B=0.38）を用いた。

穿孔径や定着位置が付着強度に与える影響を検討したケースをシリーズ1（表1）とした。穿孔方法および穿孔時のコンクリート強度が付着強度に与える影響を検討したケースをシリーズ2（表2）とした。太径アンカー筋の付着強度に関する検討をシリーズ3（表3）とした。

試験に用いたコンクリートは、シリーズ1および2が400×800×250mmの無筋コンクリート、シリーズ3が鋼管で円周を補強したφ216×160mmのコンクリートを用いた。

アンカー施工は、まず、所定のコンクリート強度となっていることを確認した後、穿孔した。次に、孔内を清掃した後、アンカー材を充填し、アンカー筋を施工した。

いずれのケースでも付着強度試験は、アンカー材の圧縮強度が60～70N/mm²およびコンクリートの圧縮強度が30～40N/mm²のときに実施した。付着強度試験の加力は、シリーズ1および2では、反力板を用いて、引抜きとした。また、シリーズ3では、反力板を用いずに、押抜きとした。アンカー筋の付着強度は、式(1)によって、算出した。

$$\tau_b = \frac{P_{\max}}{\pi \cdot d_a \cdot l_b} \quad (1)$$

ここで、 τ_b はアンカー筋の付着強度(N/mm²)、 $P_{\max}$ は最大耐力(kN)、 d_a はアンカー筋の公称径(mm)、 l_b はアンカー筋の定着長(mm)である。

表1 シリーズ1の実験条件

穿孔時コンクリート強度	38.3N/mm ²
穿孔方法	コアドリル
穿孔径	φ18mm φ35mm φ85mm
定着長	6.5d _a
定着位置	中心 壁面
アンカー筋	M12・SNB7

表2 シリーズ2の実験条件

穿孔時コンクリート強度	5.8N/mm ² 9.2N/mm ² 16.3N/mm ² 31.3N/mm ²
穿孔方法	コアドリル ハンマードリル
穿孔径	φ35mm
定着長	6d _a
定着位置	中心
アンカー筋	M12・SNB7

表3 シリーズ3の実験条件

コンクリート強度	32.4N/mm ²
穿孔方法	コアドリル
穿孔径	φ70mm φ75mm φ80mm φ90mm φ110mm
定着長	160mm
定着位置	中心
アンカー筋	M60・生地 M64・生地 M68・生地 M80・生地 M100・生地

キーワード あと施工アンカー，大口径，太径アンカー筋，付着強度

連絡先 〒274-0084 千葉県船橋市大神保町1357-4 住友大阪セメント(株)建材事業部 TEL 047-457-7651

3. 実験結果

3. 1 穿孔径や定着位置の影響

アンカー筋の引抜き付着強度に与える穿孔径や定着位置の影響を、図1に示す。アンカー筋の引抜き付着強度は、穿孔径が大きいと、若干小さい値を示す傾向となった。また、定着位置は、中心のほうが、壁面に比べて、大きい結果となった。定着位置中心の近似直線によると、穿孔径が10mm大きくなると、 0.16N/mm^2 程度小さくなった。定着位置壁面の近似直線によると、穿孔径が10mm大きくなると、 0.30N/mm^2 程度小さくなった。穿孔径の影響を受けやすい定着位置は、壁面のほうが、中心に比べて、若干大きい結果となった。

3. 2 穿孔方法や穿孔時のコンクリート強度の影響

アンカー筋の引抜き付着強度に与える穿孔方法や穿孔時のコンクリート強度の影響を、図2に示す。穿孔時のコンクリート強度によらず、アンカー筋の引抜き付着強度は、ハンマードリルを用いて穿孔したほうが、コアドリルに比べて、若干大きい傾向となった。また、穿孔時のコンクリート強度が 16.3N/mm^2 未満であれば、アンカー筋の引抜き付着強度と穿孔時のコンクリート強度は比例する傾向となった。穿孔時のコンクリート強度が 16.3N/mm^2 を超えると、アンカー筋の引抜き付着強度は、あまり変わらない傾向となった。

3. 3 太径アンカー筋の押抜き付着強度

アンカー筋が太径なため、載荷重がかなり大きくなることから、破壊モードはコーン破壊を想定し、反力板を用いずに押抜き付着強度を行った。図3よりアンカー筋の押抜き付着強度は、アンカー筋の直径が大きいと、小さい値を示す傾向となった。これは、一定の定着長としたため、アンカー筋の直径が大きいと、十分な定着長を確保できないことから、付着強度が小さくなったと考えられる。しかし、いずれの場合も 10N/mm^2 以上の付着強度を発揮した。

4. まとめ

- (1) アンカー筋の引抜き付着強度は、穿孔径が大きいと、若干小さい値を示す傾向となった。また、定着位置は、中心のほうが、壁面に比べて、大きい結果となった。
- (2) アンカー筋の引抜き付着強度は、ハンマードリルを用いて穿孔したほうが、コアドリルに比べて、若干大きい傾向となった。また、穿孔時のコンクリート強度が小さいと、アンカー筋の引抜き付着強度に影響を与える結果となった。
- (3) 太径アンカー筋でも 10N/mm^2 以上の付着強度となった。

参考文献

- 1) 山田宏ほか：超速硬セメント系あと施工アンカーの定着機構に関する検討、第13回アップグレードシンポジウム、2013.11

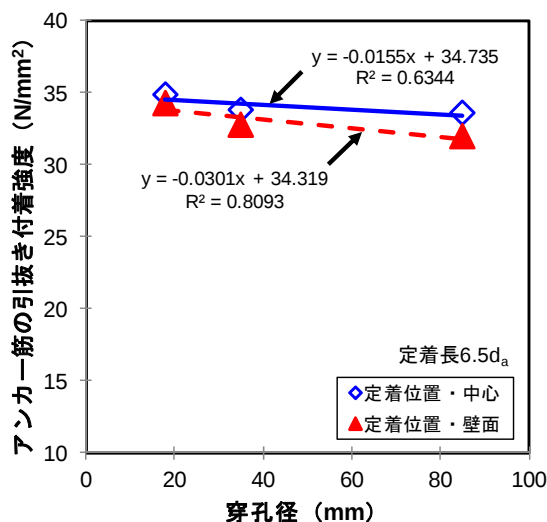


図1 アンカー筋の引抜き付着強度に与える穿孔径や定着位置の影響

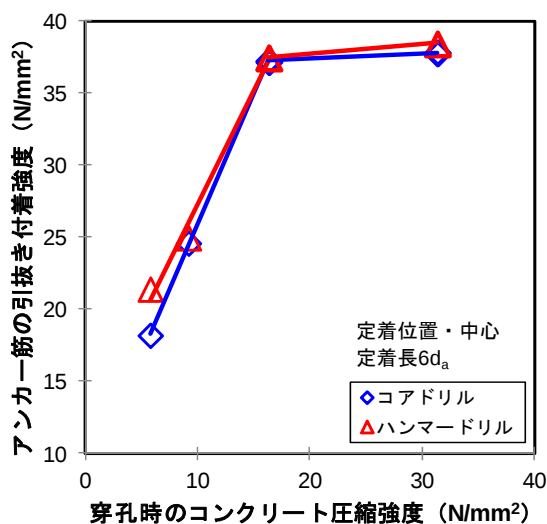


図2 アンカー筋の引抜き付着強度に与える穿孔方法や穿孔時のコンクリート強度の影響

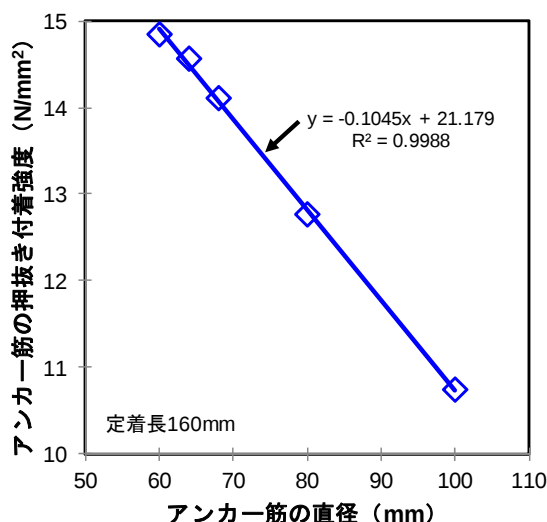


図3 太径アンカー筋の押抜き付着強度