

内面処理無 NAPP アンカー工法の定着性能に関する実験的研究 (その 1)

NAPP 工法技術研究会 正会員
 オリエンタル白石 (株) 技術研究所 正会員
 オリエンタル白石 (株) 技術研究所 正会員 博 (工) 渡瀬 博
 高周波熱錬 (株) 製品事業部 鹿子生 悟

○大谷 悟司
 石井 智大

1. はじめに

NAPP アンカー工法は、既設コンクリート構造物に削孔を行い、その内面に凹凸を設け、NAPPユニットを配置し、無収縮モルタルの充填を行い、新設コンクリートの打設、硬化後にNAPPユニットの緊張力を解放し、新旧コンクリートにプレストレスを導入することで一体化する工法である(図-1)。本工法はNAPP ユニットを含む無収縮モルタルと既設コンクリートの付着性を確保するため、削孔した既設コンクリートの内面に専用の内面処理機を用いて凹凸を設ける処理(以下、「内面処理」という)を行っている(写真-1)。かし、内面処理は施工が煩雑であること、作業員の疲労に伴う連続作業が困難であること、内面処理の適用範囲(長さ 2m 以下¹⁾)を超える場合があることから、内面処理を省略した NAPP アンカー工法について、充填する無収縮モルタルの種類、強度、および NAPP ユニットの定着長について検討した。以下に実施した試験結果について報告する。

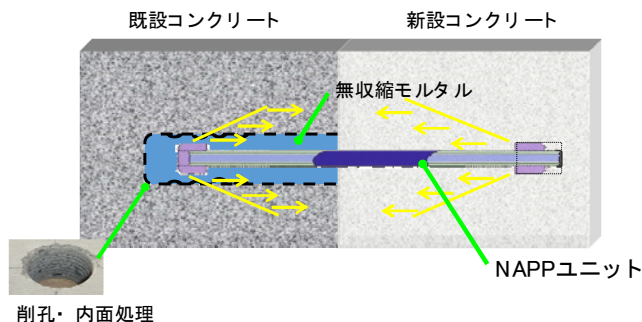


図-1 NAPP アンカー工法の概要図

2. 無収縮モルタルの選定

無収縮モルタルの選定は、何種類かのモルタルから、先ず、モルタルを用いた押抜試験(写真-2)を行い、最大付着強度の大きいものから2種類に絞り込んだ。次に、長さ4mの透明シースを用いたモルタルの充填性試験(写真-3)を行い、充填の可否から決定した。表-1 に押抜および充填性試験の結果を示す。同表には圧縮強度も同時に示す。また、圧縮強度および最大付着強度は3体の平均値である。

試験結果より、モルタル A は充填時間を要したものの完全に充填することができた。一方、モルタル B は充填に用いた注入ホース(テフロンブレードホース、外径:18mm、内径:12mm)部分で目詰りが生じて全く充填できなかった。

以上より、充填に用いる無収縮モルタルはモルタル A が適していると判断された。また、モルタル A を用いることから圧縮強度は100N/mm² 以上の高強度モルタルとして、以下の通り NAPP ユニットの定着長の検討を行った。

3. NAPP ユニットの定着長

NAPP ユニットの定着長は、これの中空 PC 鋼棒のネジ部破壊荷重を保持するために必要な長さとし、表-1 で示した最大付着強度を用いて決定した。表-2 に決定した定着長を、NAPP アンカー工法に用いる NAPP ユニット全てに対して示す。同表の定着長の必要長は表-1 で示した最大付着強度を用いて計算した



写真-1 内面処理
および内面処理機



写真-2 押抜試験



写真-3 充填性試験

表-1 試験結果一覧表

名称	圧縮強度	最大 付着強度	充填性
	N/mm ²		
モルタル A	126.9	7.45	良好
モルタル B	37.9	8.16	不良

キーワード NAPP アンカー工法、内面処理無、定着性能、引抜試験

連絡先 〒135-0061 東京都江東区豊洲 5-6-52 オリエンタル白石株式会社 TEL 03-6220-0637

値であり、設計値は必要長を参考に決定した値である。設計値を用いて定着性能を確認するため NAPP ユニートを配置した試験体を用いた引抜試験を行った。

4. 引抜試験

引抜試験に用いた試験体は、断面 500×500mm、長さは標準タイプでは定着ナット、細径タイプではアンカーホルダーに中空 PC 鋼棒外径の 10 倍(20T, 30T, 40T, 20A)または 12 倍(40A)を加えた値とした。

引抜試験は、「引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強さ試験方法」(JSTM C2101-1999)²⁾を参考にして行った。測定は引抜荷重と引込み変位(以下、「すべり量」という)とし、引抜荷重は定着部に配置したロードセルにより、すべり量は標準タイプでは定着ナットの変位を、細径タイプではアンカーホルダーの変位を変位計により計測した(写真-4)。

試験結果一覧を表-3 に、荷重-すべり量の関係の一例として試験体①(20T)を図-1 に示す。表-3 のすべり量は 3 体の平均値である。また、引抜試験時のコンクリート強度は 19.2N/mm²、モルタル強度は 104.5N/mm²であった。表-3 に示す評価値は、参考文献 2)に試験結果の判定基準として表記されている、「すべり量が 0.002・D の付着応力度が 3N/mm² 以上」を参考にして計算した値である。ここでは参考としてこの値を用いて評価を行った。表-3 より、標準タイプおよび細径タイプのいずれにおいても、中空 PC 鋼棒のネジ部破壊荷重におけるすべり量はほとんど生じておらず、0.002・D に達していない。また、図-1 からすべり量がほとんど生じていないことが分かる。

5. まとめ

内面処理無 NAPP アンカー工法を確立するため、充填する無収縮モルタルの種類、強度、および NAPP ユニートの定着長について検討を行った結果、①充填するモルタルは高強度とする、②モルタルの圧縮強度は NAPP ユニート解放時(プレストレス導入時)に 100N/mm² 以上とする、③NAPP ユニートの定着長は、20T, 30T, 40T, 20A では中空 PC 鋼棒外径の 10 倍、40A では 12 倍とする、必要であることが分かった。これらの結果より、安全率を考慮した定着長はすべての NAPP ユニートに対して 15φとする。また、内面処理無 NAPP アンカー工法はモルタルの充填性が内面処理を行う場合に比べて重要であるため、40A(細径タイプ)の削孔径を 77mm(内面処理を行う場合:53mm¹⁾)とする。

5. 参考文献

- 1) NAPP 工法技術研究会:NAPP 工法設計・施工マニュアル, 平成 26 年 7 月
- 2) (一財)建材試験センター:引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強さ試験方法, JSTM C 2101-1999

表-2 定着長

No.	ユニットタイプ		ネジ部 破壊荷重	中空 PC 鋼棒外径 (φ)	削孔径 (D)	定着長 (× φ)	
			kN	mm		必要長	設計値
①	標準 タイプ	20T	294.8	29	77	5.6	10
②		30T	435.1	32	77	7.5	
③		40T	564.1	40	90	6.7	
④	細径 タイプ	20A	333.1	32	53	8.4	12
⑤		40A	539.0	40	53	10.9	

表-3 試験結果一覧

No.	定着長 mm	ネジ部破壊荷重		評価		
		荷重 kN	すべり量 mm	評価値 kN	0.002・D mm	判定
①	290	294.8	0.002	210.5	0.154	○
②	320	435.1	0.032	232.2		○
③	400	564.1	0.006	339.3	0.180	○
④	320	333.1	0.000	159.8	0.106	○
⑤	480	539.0	0.037	199.8		○

注) 評価値=3.0・πD・N・φ/1000 (kN), 20T・30T・40T・20A は N=10, 40A は N=12



写真-4 引抜試験

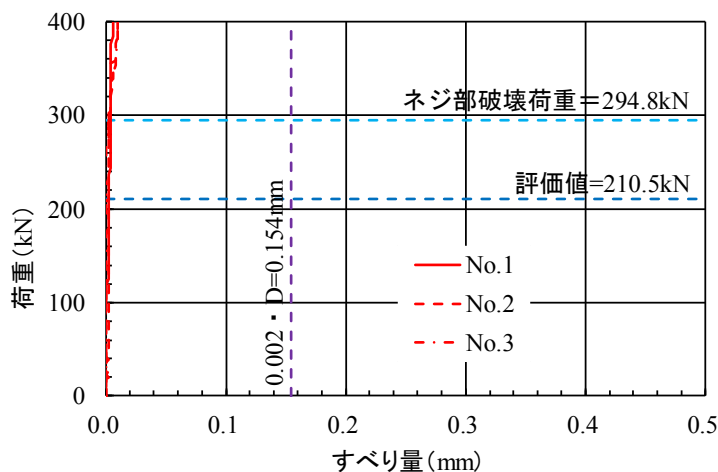


図-1 試験体①の荷重-すべり量(20T)