

ウェッジ式あと施工アンカーの引抜き耐力に及ぼす先端形状の影響
 Influence of Tip Shape on the Pull-Out Strength of the Metallic Post Installed Anchor

○藤巻慶太¹, 中田善久², 大塚秀三³, 清水良平⁴

Keita Fujimaki¹, Yoshihisa Nakata², Shuzo Otsuka³, Ryohei Shimizu⁴

Abstract: This Study, We Consider the Length of Fixed Portion of Sleeve Tip of the Anchor and Wall Perforation Differences of Tip Shape of the Anchor, We Examined the Correlation between the Pull-Out Strength. As a Result, the Correlation of the Pull-Out Strength and Length of Fixing Portion, the Depth of Drilling is Observed Generally in 50mm but, 35mm is Not Observed Depth Drilling.

1. はじめに

金属拡張系あと施工アンカーは、施工が簡便であることから広く普及しており、衛生器具や設備の取付け用金物をはじめ^[1]様々な用途に多用されている。一方、近年では集合住宅の戸境壁などの躯体同士の接合にも適用されるようになり、従前に比べ引抜き耐力の重要性が増しつつある。

金属拡張系あと施工アンカーの中でウェッジ式あと施工アンカー(以下、アンカーと略称する)は、ボルトを一定のトルクで締め付けることによって先端のスリーブが開き、コンクリートの穿孔壁に機械的に固着する機構である。アンカーのスリーブの形状すなわち先端形状は、製造メーカーによって異なることから、これに起因した引抜き耐力に相違が生じるものと考えられる。しかしながら、清水ら^[2]に代表される既往の研究では、特定の一社のアンカーを用いた検討に留まっており、異なる製造メーカーによるアンカーの先端形状の相違に着目して、一定の条件下において引抜き耐力の挙動を比較検討した事例は見当たらない。

そこで、本研究は、先端形状の相違を穿孔壁とアンカーのスリーブ先端との固着部の長さで捉え、これと引抜き耐力との関係について検討した。

2. 実験概要

(1)アンカーの選定

アンカーは、製造メーカー3社(以下、A、BおよびC社と呼称する)の製品とした。アンカーの形状を **Figure 1**, 製造メーカー推奨の許容引き抜き耐力と最小埋込み深さを **Table 1** に示す。アンカーの先端形状の相違を明確にするために、製造メーカーが推奨する引抜き耐力は、アンカーの呼び径ごとにほぼ同一の製品を選定した。

(2)実験の要因と水準

実験の要因と水準を **Table 2** に示す。アンカーの呼び径は、M6, M8, M10 および M12 の4水準とした。穿孔深さは、製造メーカー推奨の最小埋込み深さを満足するようにアンカーの呼び径ごとに設定し、M6 では

	Company A		Company B		Company C	
Entirety Shape and Tip Shape						
Number of Sleeve	2		2		3	
Length of Bind Bit (mm)	M6	12.0	M6	15.0	M6	13.5
	M8	19.5	M8	22.5	M8	19.5
	M10	27.0	M10	27.0	M10	24.0
	M12	27.0	M12	33.0	M12	33.0
Value of Clamp Torque (kN)	M6	5	M6	4	M6	5
	M8	15	M8	15	M8	15
	M10	30	M10	30	M10	25
	M12	50	M12	50	M12	50

Figure 1. Configuration of Anchor

Table 1. Minimum Depth Embedding and Acceptable Pull-Out Strength of the Manufacturer Recommended

Compressive Strength of Concrete (N/mm ²)	Manu-facturer	Nominal Designation of Anchor			
		M6	M8	M10	M12
		Pull-Out Strength of Admissibility(kN)* (Depth Embedment of Least(mm))			
40	A	4.8 (30)	6.8 (35)	8.7 (40)	10.4 (50)
	B	4.4 (30)	6.3 (30)	8.1 (40)	10.1 (50)
	C	4.4 (45)	6.3 (50)	8.1 (60)	10.1 (70)

※ Depth Embedment 50mm

Table 2. Plane and Factor of Experimental

Compressive Strength of Concrete (N/mm ²)	Manu-facturer	Nominal Designation of Anchor							
		M6		M8		M10		M12	
		Depth Embedment (mm)							
		50	35	50	35	50	65	50	
		Number of Assay (Fracture Morphology) *							
40	A	(a:2)	(a:3)	(a:2)	(a:1)	(a:2)	(a:0)	(a:1)	
		10 (b:0)	10 (b:7)	10 (b:6)	10 (b:8)	10 (b:8)	10 (b:6)	10 (b:9)	
	B	(a:0)	(a:0)	(a:0)	(a:0)	(a:0)	(a:0)	(a:0)	
		10 (b:0)	10 (b:10)	10 (b:1)	10 (b:10)	10 (b:10)	10 (b:10)	10 (b:10)	
	C	(a:0)	(a:1)	(a:0)	(a:1)	(a:1)	(a:0)	(a:4)	
		10 (b:1)	10 (b:9)	10 (b:6)	10 (b:9)	10 (b:9)	10 (b:6)	10 (b:6)	
		(c:8)	(c:0)	(c:2)	(c:1)	(c:0)	(c:4)		
		(c:10)	(c:0)	(c:9)	(c:0)	(c:0)	(c:0)		
		(c:9)	(c:0)	(c:4)	(c:0)	(c:0)	(c:4)		

※ a:Cone-Shaped Fracture, b:Cleavege Destruction, c:Slip Out

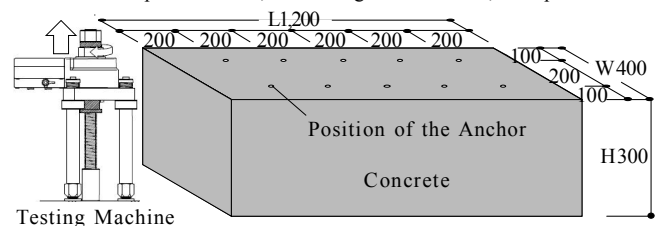


Figure 2. General Picture of the Test Specimen

1: 日大理工・院(前)・建築 2: 日大理工・教員・建築 3: ものづくり大・教員・建設 4: 旭化成エクステック株式会社

50mm, M8 では, 35 および 50mm, M10 では 35, 50 および 65mm, M12 では 50mm とした.

(3) 試験体の概要

試験体の概要を Figure 2 に示す. 試験体に用いた母材コンクリートの圧縮強度は, 40N/mm² であり, 寸法は W400 × H300 × L1,200 (mm) とした. アンカーの施工位置は, へりあきを 100mm, アンカーの施工間隔を 200mm とし, 鉛直方向に施工した.

(4) 試験項目および方法

アンカーの引抜き試験は, (社) 日本建築あと施工アンカー協会・あと施工アンカー試験方法^[3] に準じ, Figure 2 に示す引抜き試験機を使用し, 鉛直方向に引抜くものとした. 試験材齢は, 28 日とした.

3. 結果および考察

アンカーの破壊形状を Table 2 に示し, 製造メーカーごとの穿孔深さ 50mm または 35mm における固着部の長さとして Figure 3 および Figure 4 に示す. アンカーの破壊形状による明確な傾向は示さなかった. 固着部の長さとして Figure 3 および Figure 4 に示す. アンカーの破壊形状による明確な傾向は示さなかった. 固着部の長さとして Figure 3 および Figure 4 に示す. アンカーの破壊形状による明確な傾向は示さなかった. 固着部の長さとして Figure 3 および Figure 4 に示す.

これらの結果を製造メーカーを統合して, Figure 5 に固着部の長さとして Figure 5 に示す. 固着部の長さとして Figure 5 に示す. 固着部の長さとして Figure 5 に示す.

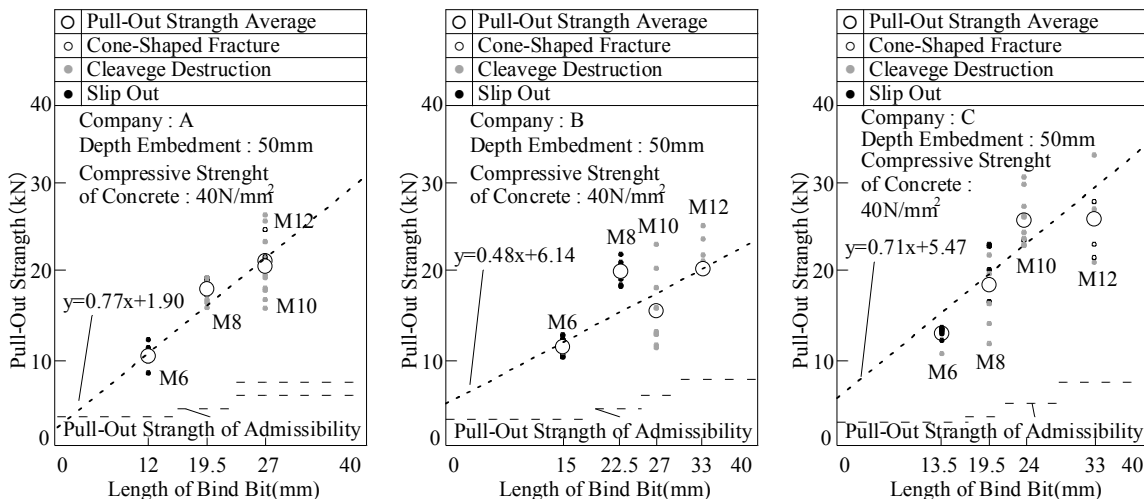


Figure 3. Relationship of the Pull-Out Strength and the Length of the Fixed Portion of the Manufacturer for Each 50mm in Depth Perforation

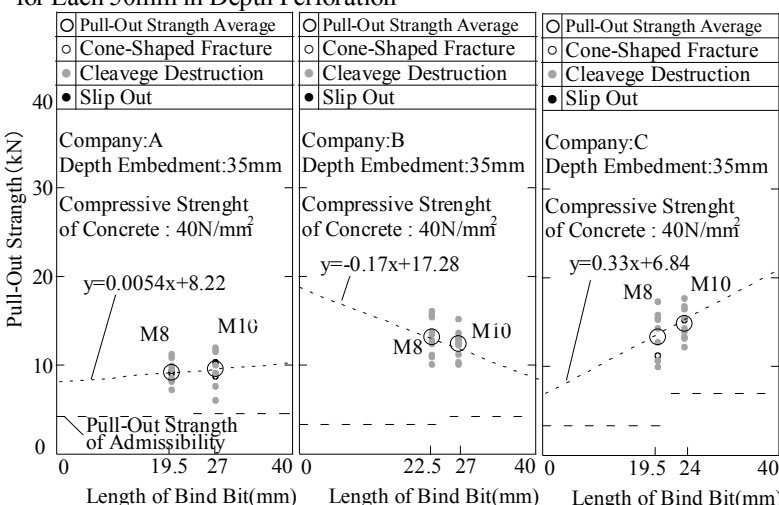


Figure 4. Relationship of the Pull-Out Strength and the Length of the Fixed Portion of the Manufacturer for Each 35mm in Depth Perforation

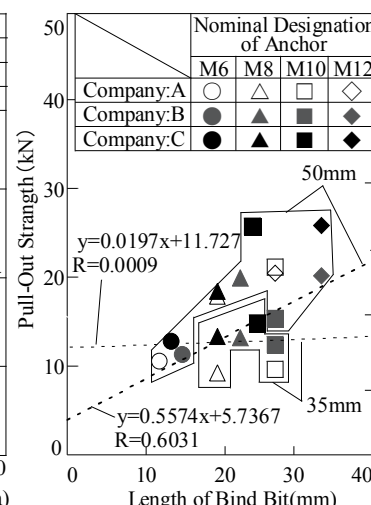


Figure 5. Relationship of the Pull-Out Strength and the Length of Bind Bit

ど相関性が認められなかった. これは, 穿孔壁の凹凸の形成状態がアンカーによって異なることが影響したものと考えられる. しかしながら, ウェッジ式あと施工アンカーの固着機構において, スリーブ先端と穿孔壁との固着状態が引抜き耐力に支配的に影響すると考えられることから, 今後, 更なる検討が必要であると考えられる.

4. まとめ

固着部の長さとして Figure 5 に示す. 固着部の長さとして Figure 5 に示す. 固着部の長さとして Figure 5 に示す.

5. 参考文献

[1] (社) 日本建築あと施工アンカー協会: 「あと施工アンカー技術講習テキスト」, 2010.5
 [2] 清水泰: 「金属拡張系あと施工アンカーの引抜き耐力に関する研究」, 日本建築学会構造系論文集, 第471号, pp. 131-139, 1995.5
 [3] (社) 日本建築あと施工アンカー協会: 「あと施工アンカー試験方法」, 1987