

# 太径スリーブを有する金属拡張あと施工アンカーの引張性能に関する研究 (その1 スリーブ打込式内ねじアンカーの実験概要)

正会員 ○山本 健太\*1 正会員 小林 学\*1  
正会員 細川 洋治\*2

金属拡張アンカー 太径スリーブ 接合筋延性破壊  
内ねじ おねじ 機械施工

## 1. はじめに

従来の金属拡張アンカーは、文献<sup>1)</sup>に示されているが、引張力を受けると抜出しを伴ったコンクリートのコーン状破壊で耐力が決まっている。従来から用いられているスリーブ打込式アンカーの引張力-抜出し量関係を図1に示した。この図のコーン耐力計算値を過ぎた段階から抜出しをとめない、最終的にコーン状破壊となっている。

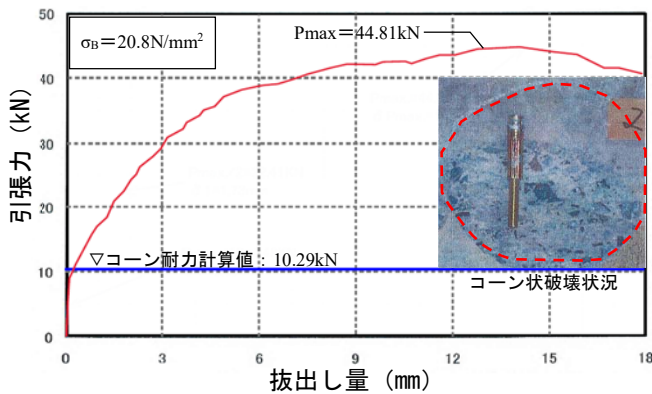


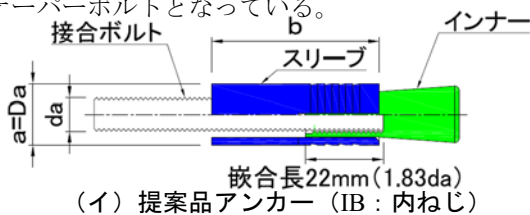
図1 従来品(スリーブ打込式 おねじ)引張試験例

近年、建築物・インフラの長寿命化や維持管理には、長期荷重や地震時に対して安定した耐力が得られる、信頼性の高い、金属拡張アンカーが求められている。

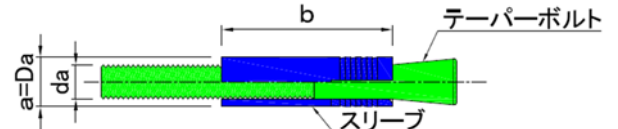
そこで、約30年前に橋脚の鋼板巻き補強用として開発、使用されており、文献<sup>2)</sup>でも紹介されたスリーブ打込み式アンカーの内ねじタイプを改良したアンカーを用いて実験を行い、性能を確認した。

## 2. 提案品の概要

提案するスリーブ打込み式あと施工アンカーの形状及び従来品を図2に示した。図2(イ)は提案するアンカーで内ねじタイプとなっており、インナーと呼ばれるテーパ部分があるパーツに、内ねじが切っており、接合ボルトを取付けできるようになっており、(ロ)は従来品おねじタイプでテーパ部と接合ボルトが一体になっているテーパボルトとなっている。



(イ) 提案品アンカー (IB: 内ねじ)



(ロ) 従来品アンカー (B: おねじ)

図2 金属拡張アンカー比較図

表1 金属拡張アンカー試験体寸法 (mm)

タイプ	IB	IB	IB	B	IB	IB
a: 外径	21.7	21.7	21.7	17.3	21.7	21.7
b: 長さ	60	80	90	60	80	90
穿孔径	22.5	22.5	22.5	18.0	22.5	22.5

## 3. 実験概要

### (1) 供試体

供試体形状は、縦1200mm×横1200mm×厚さ300mmのコンクリート板で両面に、あと施工アンカー試験体を施工し、配置を図3に示した。

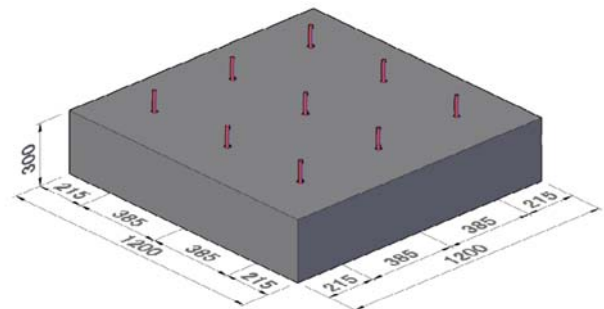


図3 試験体配置図

### (2) コンクリート母材、接合ボルトの材料強度

コンクリート母材の力学的性質を表2、接合ボルトの力学的性質を表3に材料試験結果の平均値と計算値で示す。

表2 コンクリート母材の材料強度 (N/mm<sup>2</sup>)

	圧縮強度 (σ <sub>B</sub> )	割裂強度(σ <sub>t</sub> )	
		実験値	計算値 σ <sub>t</sub> =0.31・√σ <sub>B</sub>
供試体 A	30.5	—	1.71
供試体 B	46.7	3.82	2.12

表3 接合ボルトの材料強度 (転造ねじ使用)

使用鋼材	SNR400B	SS400	SNB7
実験値(N/mm <sup>2</sup> )	467.0	558.9	1021.0
M12 引張耐力(kN)	39.37	47.12	86.07

**(3) 試験体施工**

ハンマードリルで穿孔した孔にアンカーを施工した。

打設方法は2種類とし、人力施工では重量 1.5kg のハンマーを用い、機械施工はハンマードリル (DH-38) によった。機械の選定については、事前に人力打設の打込み程度となることを試験して適用機種を決定した。

あと施工アンカー施工状況を図 4 に示す。



人力施工 (ハンマー重量 1.5kg)      機械施工 (ハンマードリル DH-38)

図 4 あと施工アンカー施工状況

**4. 実験計画**

**(1) 実験装置**

実験は、コンクリートコーン状破壊領域を避けるように、支圧リング (内径: φ355mm) を設置し、油圧ジャッキで引張荷重を行った。実験装置を図 5 に示す。

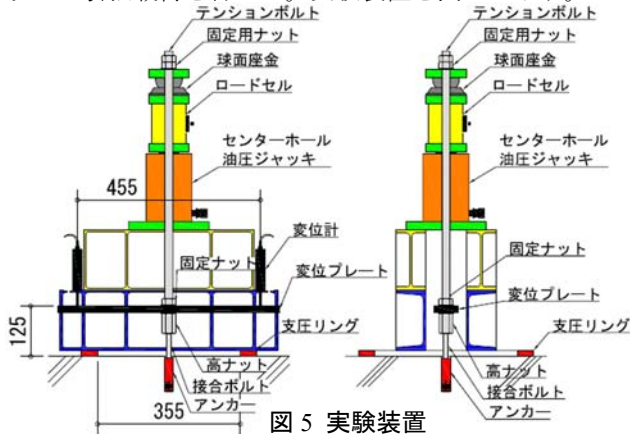


図 5 実験装置

**(2) 実験方法 (加力方法)**

実験方法 (加力方法) は以下の2種類とした。

- ・単調加力: 破壊するまで、一方向に加力を行った。
- ・繰返し加力: ボルト降伏強度の 2/3 倍まで加力し、一旦、除荷する。次に降伏強度まで加力後、除荷し、さらに降伏強度の 1.1 倍まで加力、除荷する。以後、変位 5mm 増加毎 (接合ボルトに SS400 を使用した場合には 1mm) に加力・除荷を繰返し、破壊するまで行った。

**(3) 実験因子**

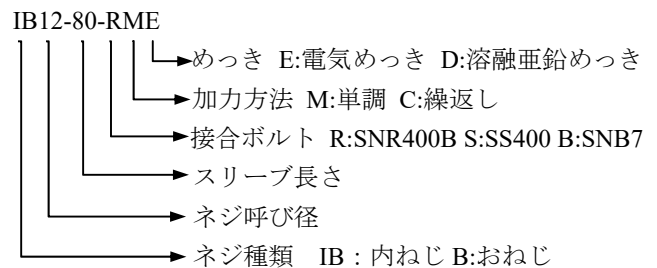
実験因子のまとめを表 4 に示す。この中で、試験体名の前に※がつくものは機械施工を行い、それ以外は人力施工とし、黄色に網掛けされた試験体は、コンクリート供試体 A に打設した試験体を示し、それ以外はコンクリート供試体 B に打設した試験体とした。

表中の B12-60 (おねじタイプ試験体) を太線枠で示す。

表 4 実験因子

供試体	加力方法	接合ボルト	試験体番号 および名称	スリーブ長さ	
				φ	長さ
A	繰返し	SS400	①※IB12-60-SCE	60	2.76 Da
			②※IB12-80-SCE	80	3.69 Da
		SS400 相当	③B12-60-SCE	60	3.47 Da
		SNB7	④IB12-60-BCE	60	2.76 Da
			⑤IB12-80-BCE	80	3.69 Da
			⑥IB12-90-BCE	90	4.15 Da
B	単調	SNR400B	⑦IB12-60-RME	60	2.76Da
			⑧IB12-80-RME	80	3.69Da
			⑨IB12-90-RME	90	4.15Da
		SS400	⑩IB12-60-SME	60	2.76 Da
			⑪IB12-80-SME	80	3.69Da
			⑫IB12-90-SME	90	4.15Da
	繰返し	SNB7	⑬IB12-60-BME	60	2.76 Da
			⑭IB12-80-BME	80	3.69Da
			⑮IB12-90-BME	90	4.15Da
		SNR400B	⑯IB12-60-RCE	60	2.76 Da
			⑰IB12-80-RCE	80	3.69Da
			⑱IB12-90-RCE	90	4.15Da
SS400 相当	⑲B12-60-SCE	60	3.47 Da		
SNR400B	⑳※IB12-80-RCE	80	3.69Da		
SNB7	㉑※IB12-90-BCE	90	4.15Da		

凡例



**謝辞**

本研究を実施するに当たりまして、(株)トラスト様には試験体の施工等のご協力を頂き、谷口博司、小幡幸一郎、迫田昭二、吉田豊各氏には多大なご助力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

**参考文献**

- 1) 細川 今井 須賀 半田 杉山 松崎: 埋め込み深さが金属系あと施工アンカーの引張特性への及ぼす影響に関する実験的研究 その 2 日本建築学会大会学術大会学術講演梗概集 2006pp. 491-492
- 2) Fastenings to Reinforced Concrete and Masonry Structures, CEB Task Group IV/5 : CEB216, pp-1994

\*1 株式会社ケー・エフ・シー

\*2 細川建築構造研究室 博士 (工学)

\*1 KFC,Ltd.

\*2 HOSOKAWA Architecture Structure laboratory