

垂直探傷法によるアンカーボルト定着長測定に関する検討(その2)

Measurement of Inserted Depth of Anchor Bolt by Normal Ultrasonic Transducer (Part2)

池ヶ谷 靖
SEI IKEGAYA
株式会社ジャスト
JUST CO. LTD.

概 要

鉄筋コンクリート造部材に施工されたあと施工アンカーボルトの長さは、超音波の垂直探傷法で正確に測定することができる。しかし、実際の測定では容易に端面エコーが検出されなかったり、手前の部分で大きなエコーが検出され端面エコーが検出されなかったりと必ずしも容易な測定でない場合が小径のアンカーボルトである。そこで、実際の形状を模した試験体を用いて、端面エコーの検出実験を行なった。その結果、端面の形状によって端面エコーが検出できない場合があり、またアンカーボルトが曲がっている場合その部分から大きなエコーが検出され端面エコーが検出できないことが明らかになった。

キーワード：超音波探傷，垂直探傷法，アンカーボルト，長さ測定

1. はじめに

アンカーボルトの超音波測定では、太径では問題は少ないが、径が細く先端形状や途中の曲がりによって長さを正しく測定できない場合があることを報告した。¹⁾

また、異形棒鋼にネジ加工をしたアンカーボルトの測定では使用機器による測定感度の差が見られる。そこで、異形棒鋼のアンカーボルト市販品を用いて測定実験を行う。

2. 実験概要

表 1 試験体

2.1 試験体

試験体の一覧を表 1 に示す。試験体は現場で多く用いられる異形棒鋼にネジ加工をした市販品である。気中で曲がりのない試験体の超音波測定を行った後、コンクリート試験体の穴に差込みエポキシ樹脂で充填し測定を行い、最後に曲げ加工後に測定を行う。

2.2 実験装置

- (1) 超音波探傷器： A 社ポータブルデジタル探傷器
B 社ポータブルデジタル探傷器
- (2) 探触子： セラミック X 社 5C10N (ロックボルト用)
Y 社 5C10N (ロックボルト用)
- (3) 接触媒質： グリセリンペースト

2.3 測定方法

測定方法を図 1 に示す。図に示す測定方法で、(a)気中、(b)充填、(c)曲げ後の 3 つの状態での測定を行う。その際、探傷器及び探触子はすべての組合せで測定を行う。

ボルト径	曲げ角度	先端切断方向			
		A	B	C	D
D16	0°	D16- 0-A	D16- 0-B	D16- 0-C	D16- 0-D
	5°	D16- 5-A	D16- 5-B	D16- 5-C	D16- 5-D
	10°	D16-10-A	D16-10-B	D16-10-C	D16-10-D
	15°	D16-15-A	D16-15-B	D16-15-C	D16-15-D
D13	0°	D13- 0-A	D13- 0-B	D13- 0-C	D13- 0-D
	5°	D13- 5-A	D13- 5-B	D13- 5-C	D13- 5-D
	10°	D13-10-A	D13-10-B	D13-10-C	D13-10-D
	15°	D13-15-A	D13-15-B	D13-15-C	D13-15-D

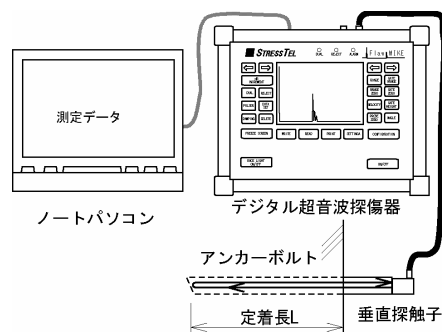


図 1 測定方法

3. 実験結果

3.1 端面エコーの検出

気中での端面エコーは 45° 端面ではいずれの向きでも垂直端面と比較すると D13 で 20dB 程度、D16 で 15dB 程度低いエコーとなった。また、SN 比(端面エコーとその近傍のノイズ)も 15dB ~ 20dB 程度低くなり 6dB ~ 10dB 程度しか得られなかった。

3.2 充填後実験結果

充填後の D16 の端面エコーの測定結果を図 2、図 3 に示す。図に示すように気中と同様に 45° 端面と垂直端面ではエコー高さに大きな差があった。また、エコー高さは気中とほとんど変わらなかったが、SN 比は 45° 端面で 10dB 程度以上になった。

機器の組合せによりエコー高さは 20dB 程度の差があったが、SN 比は差がなかった

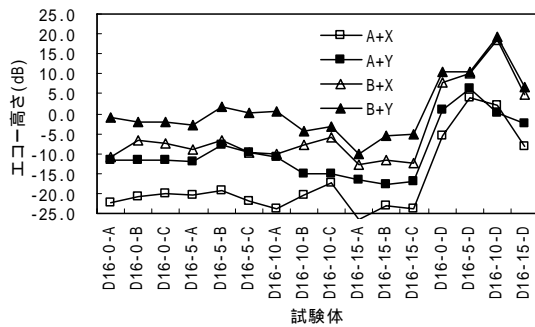


図 2 充填後エコー高さ (D16)

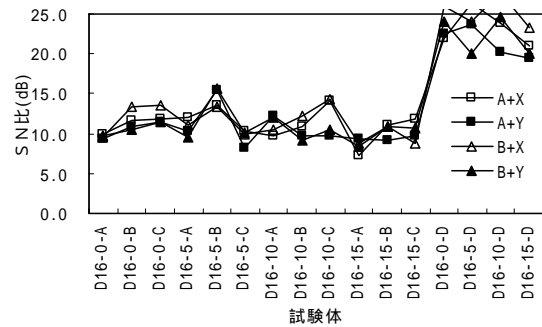


図 3 充填後の SN 比 (D16)

3.3 曲げ後実験結果

曲げ後の D16 の端面エコーの測定結果を図 4、図 5 に示す。図に示すように 45° 端面では 5° を超える曲げでは端面エコーが検出されない。5° の曲げでも SN 比が 6dB 以下となりノイズと端面エコーの判別は困難であった。垂直端面では 10° の曲げで端面エコーが検出できたが、曲げが 5° を超えるとエコー高さ SN 比とも大きく低下した。

なお、測定誤差は一部を除くと +2mm 程度である。また、A スコープ例を下図に示す。

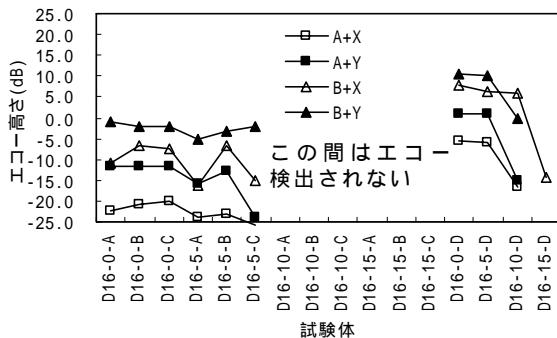


図 4 曲げ後エコー高さ (D16)

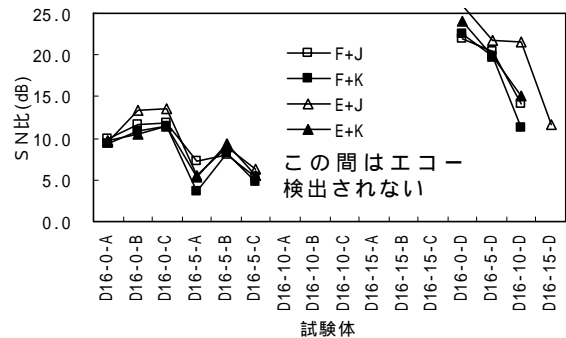


図 5 曲げ後の SN 比 (D16)

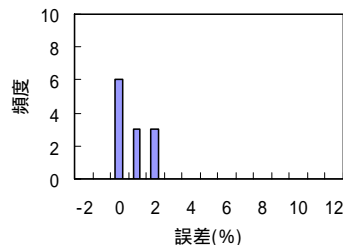


図 6 誤差の分布 (D16_B) 充填後 端面 45°

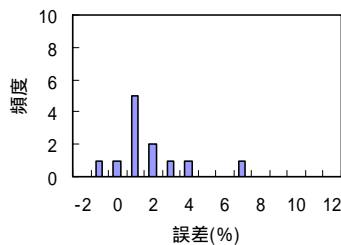


図 7 誤差の分布 (D13_A) 曲げ後 端面 45°

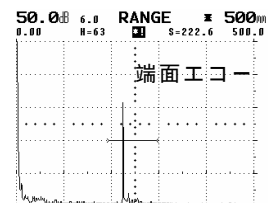


図 8 D16 曲げなし 垂直端面エコー

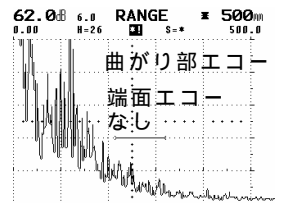


図 9 D16 15° 曲げ 45° 端面エコー

4. まとめ

装置の組合せによって端面エコー高さに差があったが、ロックボルト用探触子を用いる限りでは端面エコーは検出できた。また、アンカーボルトに 5° を超える曲げある場合は端面エコーが検出されず、アンカーボルトの長さの測定はできない場合があった。

参考文献

- 1) 池ヶ谷他：垂直探傷法によるアンカーボルト定着長測定に関する検討、超音波分科会資料 No21701