

超音波試験による細径のアンカーボルト長さ測定に関する検討

Experimental Study about Measurement of Length of Anchor Bolt by Ultrasonic Testing

池ヶ谷 靖 柳瀬 高仁
SEI IKEGAYA TAKAHITO YANASE
株式会社ジャスト
JUST CO.,LTD.

概 要

これまでの報告で超音波の垂直探傷法によるアンカーボルト長さ測定は、条件によって容易に端面エコーが検出されなかったり、正確に測定できない場合があることを明らかにしてきた^{1),2)}。ここで、細径のアンカーボルトの長さの測定の実験を行い、縦波垂直法では端面エコーが検出されない場合や誤差が大きくなる場合があるが、横波垂直探触子を用いると精度よく測定できることを明らかにした。

キーワード：垂直探傷法，アンカーボルト，長さ測定，横波垂直探触子

1. まえがき

アンカーボルト長を超音波の垂直探傷法で測定する方法では、アンカーボルトの径が20mm程度より大きい場合には問題が少ないが、それ未満の径の場合には条件によって端面エコーが得られず測定できないことや精度が悪くなることがある。

そこで、異形棒鋼（市販品）をコンクリート試験体に接着系アンカーを用いて後施工し、長さの測定実験を行った。

2. 実験概要

2.1 試験体

対比用試験体の一覧を表1に、施工試験体の一覧を表2,3に示す。対比用試験体は図1に示すように全ネジであり、気中で

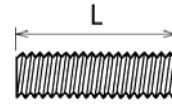


図1 比較用試験片

表1 対比用試験体

試験体名	サイズ	充填深さ (mm)	先端角度 (°)	実測長さ (mm)
L0103	M22	0	0	103
L0491	M22	0	0	491
L1000	M22	0	0	1000
L0510A	M22	0	45	510

測定を行った。施工試験体1は写真1に示すように直方体のコンクリート試験体に、施工試験体2は径が100mmの円柱状コンクリートに異形鉄筋を接着系アンカーを用いて施工し、硬化した後に測定を行った。

表2 施工試験体1

試験体名	サイズ	充填深さ (mm)	先端角度 (°)	実測長さ (mm)
D13L599-1	D13	74	45	599
D13L599-2	D13	79	45	599
D13L599-3	D13	79	45	599
D10L599-1	D10	73	45	598
D10L599-2	D10	94	45	599
D10L599-3	D10	94	45	599

表3 施工試験体2

試験体名	サイズ	充填深さ (mm)	先端角度 (°)	実測長さ (mm)
D13L678-0	D13	153	45	678
D13L678-45	D13	166	45	681
D10L550-0	D10	150	45	550
D10L550-45	D10	155	45	550



写真1 施工試験体1 外観

2.2 実験方法

測定方法を図 2 に，使用した装置を以下に示す。

- (1) 探傷器：ポータブルデジタル超音波探傷器
- (2) 探触子：セラミック 5C10N (ロックボルト用)
5Z10×10N (横波垂直)
- (3) 接触媒質：グリセリンペースト



図 2 測定方法

3. 実験結果

対比用試験体の測定結果を表 4 に，施工試験体 1 の測定結果を表 5，施工試験体 2 の測定結果を表 6 に示す。試験体実測長さとの関係を図 3 に示す。

対比試験体では，先端形状が 45° の L510A 試験体の誤差が 3.3% と最も大きく，その他の試験体の誤差は 1.0% 以下となっている。コンクリートにアンカーした施工試験体の測定では，縦波探触を使用した多くの場合に端面エコーが現れず測定できなかった。横波探触子を用いた場合は，全ての試験体で端面エコーが現れ，測定誤差は最大でも 1.2% であり，長さや先端形状によらず精度良く測定可能である。

表 4 対比用試験体測定結果

試験体名	相対エコー高さ (dB)		誤差 (%)	
	横波	縦波	横波	縦波
L103	-28.1	-4.8	-1.0	-1.0
L491	-41.4	-18.0	-0.2	0.4
L1000	-46.6	-33.4	-0.1	0.4
L510A	-55.5	-36.7	-0.2	3.3

表 5 施工試験体 1 測定結果

試験体名	相対エコー高さ (dB)		誤差 (%)	
	横波	縦波	横波	縦波
D13L599-1	-79.4	検出せず	0.7	検出せず
D13L599-2	-83.2	検出せず	0.5	検出せず
D13L599-3	-76.6	検出せず	0.5	検出せず
D10L599-1	-83.2	検出せず	1.0	検出せず
D10L599-2	-85.0	検出せず	0.7	検出せず
D10L599-3	-78.7	検出せず	1.2	検出せず

表 6 施工試験体 2 測定結果

試験体名	相対エコー高さ (dB)		誤差 (%)	
	横波	縦波	横波	縦波
D13L678-0	-71.8	-49.2	0.4	4.6
D13L678-45	-85.0	検出せず	0.7	検出せず
D10L550-0	-67.2	-44.0	0.4	1.3
D10L550-45	-83.6	検出せず	0.5	検出せず

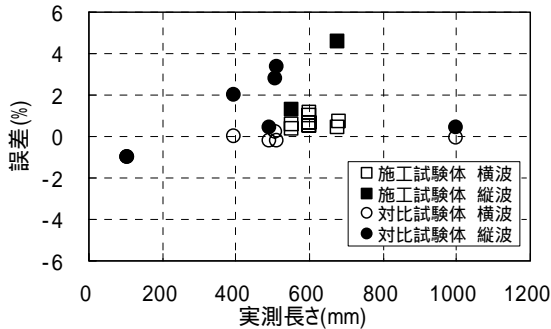


図 3 実測長さとの関係

測定した超音波波形を図 4 ~ 7 に示す。図に示すように，縦波探触子を用いた場合，端面エコーが得られないことや最初に立ち上がるエコー位置と最大エコーの位置が異なり，どの位置を取るかにより測定精度に大きな影響を及ぼす。これに対し，横波探触子を用いた場合は，明確なエコーが得られること。

4. まとめ

細径のアンカーボルト長さを超音波法によって測定する場合，横波探触子を用いなければ精度良く測定できない。

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
- 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（その 2），秋季大会 2003.11

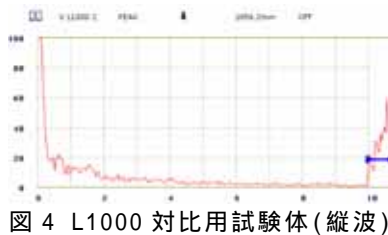


図 4 L1000 対比用試験体 (縦波)

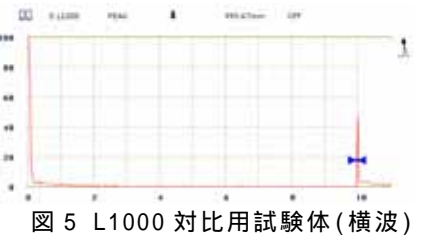


図 5 L1000 対比用試験体 (横波)

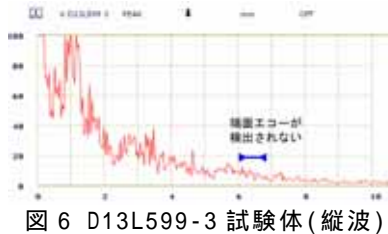


図 6 D13L599-3 試験体 (縦波)

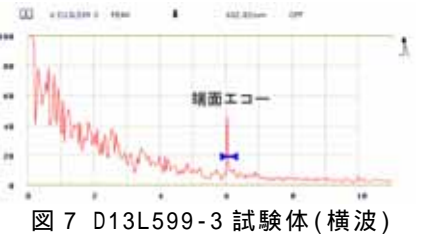


図 7 D13L599-3 試験体 (横波)