

鉄筋継手の挿入長さの測定方法

東京鐵鋼(株) 正会員 吉野 次彦
 土木研究所 正会員 森濱 和正
 (株)ジャスト 正会員 池ヶ谷 靖

1. はじめに

最近、鉄筋コンクリート工事における鉄筋の継手として、機械式継手を用いる工事が多くなっている。機械式継手は異形鉄筋のふし山を介して応力を伝達する継手であり、応力伝達の上で、重要な点はカブラへの挿入長さの管理である。一般的には鉄筋の端部にマーキングを施し、目視によって、挿入長さが管理されている。

本研究は機械式継手のカブラへの挿入長さに対して、定量的な測定方法を提案するために表面 SH 波を用いた測定方法について検討を行なったものである。

機械式継手には鉄筋のふしをネジ状に圧延したねじ節鉄筋継手、鉄筋の端部をネジ状に加工した端部ネジ加工継手、鋼管圧着継手、モルタル充填式継手などがあり、提案する測定方法はすべての工法に適用可能であるが、本実験では需要の多いねじ節鉄筋継手を対象として測定した結果について報告する。

2. 測定方法

挿入長さ測定方法は図-1 に示すように、鉄筋の側面に表面 SH 波の探触子を設置し、鉄筋端面からの反射波の伝搬時間を測定することによって長さを測定する。表面 SH 波を用いた理由は、次のとおりである。アンカーボルトなどの長さ測定は、鉄筋端面に縦波の探触子を設置し、もう一方の鉄筋端面からもどってくる反射波の伝搬時間を測定する方法が採用されている。しかし、継手の場合、通常は鉄筋が長いもしくは片側の端面がないため、超音波の伝搬経路が複雑になること、減衰が大きいことから、アンカーボルトと同一の方法では測定できない。そのため、図-1 のように継手の近くで鉄筋表面を伝搬する表面 SH 波を用いて測定する方法を提案した¹⁾。

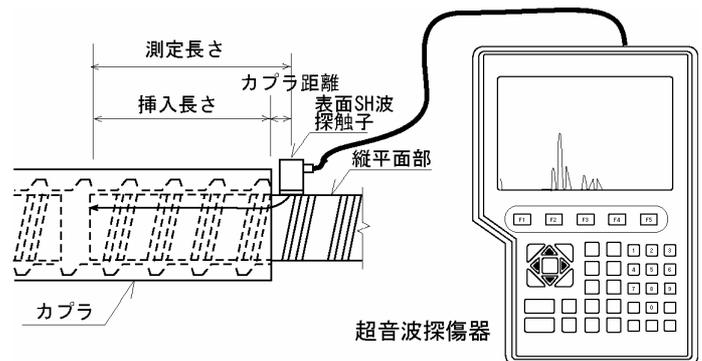


図-1 挿入長さの測定方法

表-1 シリーズ の組合せ

鉄筋メーカー	T社、K社
鉄筋径	D25、D35、D51
測定距離	100、200、300mm

3. 試験方法

試験は2つのシリーズについて行なった。シリーズ は、鉄筋単体の長さ測定精度について測定した。検討した要因は、表-1 のように鉄筋メーカーの異なる鉄筋、鉄筋径、測定距離である。メーカーの違いは、断面形状、材質の違いであり、T社は平らであるがK社はへこみがある(写真-1)。測定距離は、鉄筋端面から探触子までの距離を変化させたときの測定精度を求めた。

シリーズ は、実際に継手を作製し、挿入長さを測定した。実験要因は表-2 のとおり、鉄筋径、挿入長さ、グラウトの種類である。挿入長さは、片側は規定どおりカブラ中央まで挿入し、もう一方の長さは規定値に対して4/4~1/4変化させた場合と、挿入長さの偏りを考え片側はカブラ全長の2/3、もう一方は1/3にし

表-2 鉄筋断面
(へこみがある場合)

キーワード：機械式継手、挿入長さ、超音波、表面 SH 波法

連絡先：森濱（〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 TEL 029-879-6761 FAX 029-879-6799）

た場合である。グラウトは、材料の違いと、塩ビパイプを用いてグラウト材の厚さ、長さの影響についても検討した。

測定に用いた機器は表-3のとおりである。

4. 試験結果

シリーズの結果は図-2のとおりである。測定距離が長くなるほど誤差はマイナスからプラスに右上がりになる傾向があるものの、断面形状、材質、鉄筋径、測定長さが異なっても±4mm以内に収まっている。

従って、測定長さ100mmの場合、測定誤差は±4%以下であり、それより長くなると精度は向上することになる。機械式継手の性能を確保するためには、節が何山入っているかが重要であり、それを確認するためには、測定検長100mmでも十分な精度を有している。

シリーズの測定結果を図-3~5に示す。

図-3、図-4は、D25とD51の挿入長さを変化させた場合である。D25はグラウト材の比較も行なっている。図-2と同様に右上がりになる傾向がある。誤差は、測定長さが短いものもあり、鉄筋単体の場合より大きくなっているが、最大でも±6%以内である。グラウト材の違いも見られない。グラウトの厚さや長さについても測定に影響しないことを確認している。

図-5は、鉄筋径と挿入長さに偏りを持たせた場合であり、この場合も図-2~4と同様の傾向を示している。

表-2 シリーズの組合せ

鉄筋メーカー	T社、K社
鉄筋径	D25、D35、D51
グラウト材	有機、無機
挿入長さ	4/4、3/4、2/4、1/4 1/3+2/3

表-3 測定機器

探傷器	超音波探傷器USD-15	
探触子	表面SH波	5Z5×5A90-SH
	探触子	2Z5×5A90-SH
接触媒質	横波用接触媒質SH-B25	

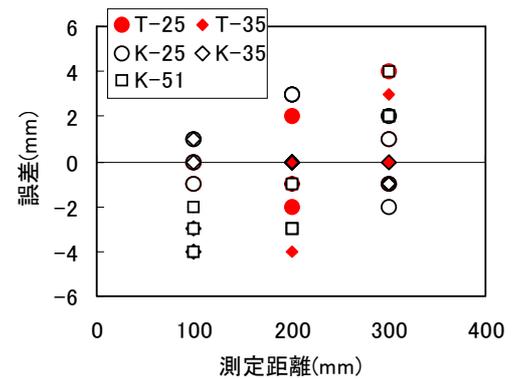


図-2 シリーズの結果

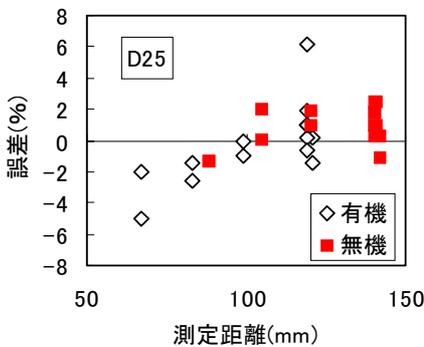


図-3 D25 有機・無機グラウト測定誤差

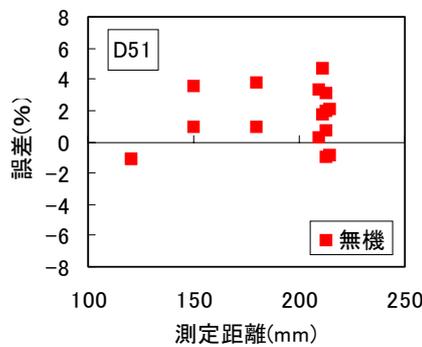


図-4 D51 無機グラウト測定誤差

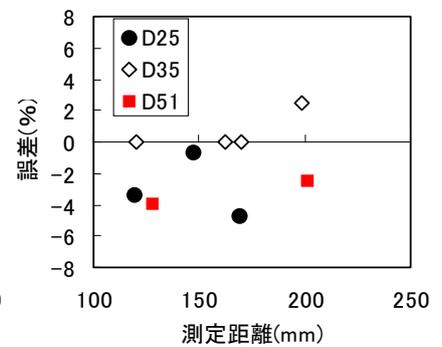


図-5 挿入長さの偏りがある場合の測定誤差

5. まとめ

本実験によって、表面SH波を用いることで、鉄筋の表面から鉄筋端部までの長さを精度良く測定出来ることが確認された。なお、実用化に当たっては、鉄筋の継手作業前に、あらかじめ、鉄筋表面に測定基準位置をマーキングしておく必要がある。また、今後、各種鉄筋の音速を調査し、音速補正による精度の向上を図る予定である。

なお、この研究は(社)日本圧接協会 技術委員会 非破壊検査小委員会の研究の一環で行なったものである。

【参考文献】1) 吉野次彦、榊田佳寛、森濱和正、池ヶ谷靖：超音波を用いた鉄筋継手の検査方法に関する研究 その2 機械式継手の挿入長さの測定、日本建築学会大会 学術講演梗概集 C-2 構造、pp.35-36, 2002.8