

## 5.4 長さ精度を向上させる手法の検討

パルス反射法できず長さを単純にL/2線カットで評価した場合には十分な精度が得られなかったことから、これを向上させるため、探傷ケース①、②および⑦を対象とし、AUT指示のデータ（ピーク検出面の単独データ）から、以下の項目について検討した。

- (1) きず指示長さ精度
- (2) きず種別による指示きず長さ精度
- (3) ビーム路程による指示きず長さ精度
- (4) 長さ測定方法による指示きず長さ精度

表-5.4.1に、本検討にて評価の対象としたきずの一覧を示す。検討対象とした実きずは表-5.4.1に示すように、評価ケース5のきず長さ $L > t/5\text{mm}$ の単独きずに、群集BHを加えた計44個のきずとした。ただし、探傷ケース①では対象きず数は10個とした。

表-5.4.1 評価に用いたきずの番号（きずNo.）

試験体No.	評価に用いたきずNo.	
	探傷ケース②, ⑦	探傷ケース①
401	3, 4, 9, 12	12
402	5, 6, 7, 9, 10, 14	9
403	4, 8, 11	
601	5, 6, 7, 14, 18	6, 7
603	9, 15	15
801	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 18	6, 12
802	2, 5, 8, 9, 10, 12	5
803	1, 13	
1001	8, 14	14
1002	4, 10, 19	
1003	4, 18, 22	18

### (1) きず指示長さ精度

回送試験（L/2線カット法）におけるAUTの指示長さを実際のきず長さの関係を図-5.4.1に示す。

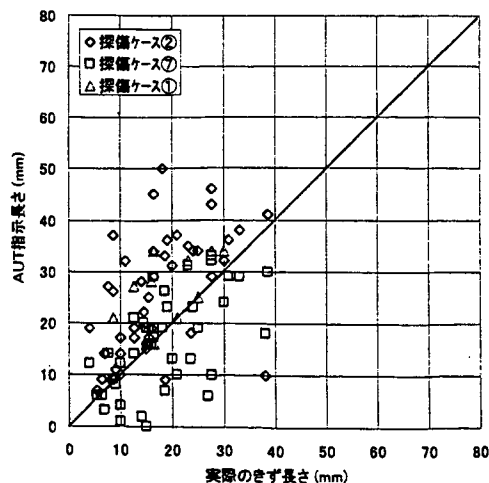


図-5.4.1 きず指示長さ精度（L/2線カット法）

## (2) きず種別による指示きず長さ精度

全 44 個のきずのうち、割れ(CR)、スラグ巻き込み(SI)、融合不良(LF)、群集ブローホール(BH)を分けて、それぞれについて 5.4.1 と同様に、L/2 線カット法による AUT の指示長さを実際のきず長さを比較した。その結果を図-5.4.2 に示す。この図からは、SI の指示長さ精度は他のきず種類に比べ概ね精度が良く、BH は他のきず種類に比べ精度が悪くなっていることがわかる。

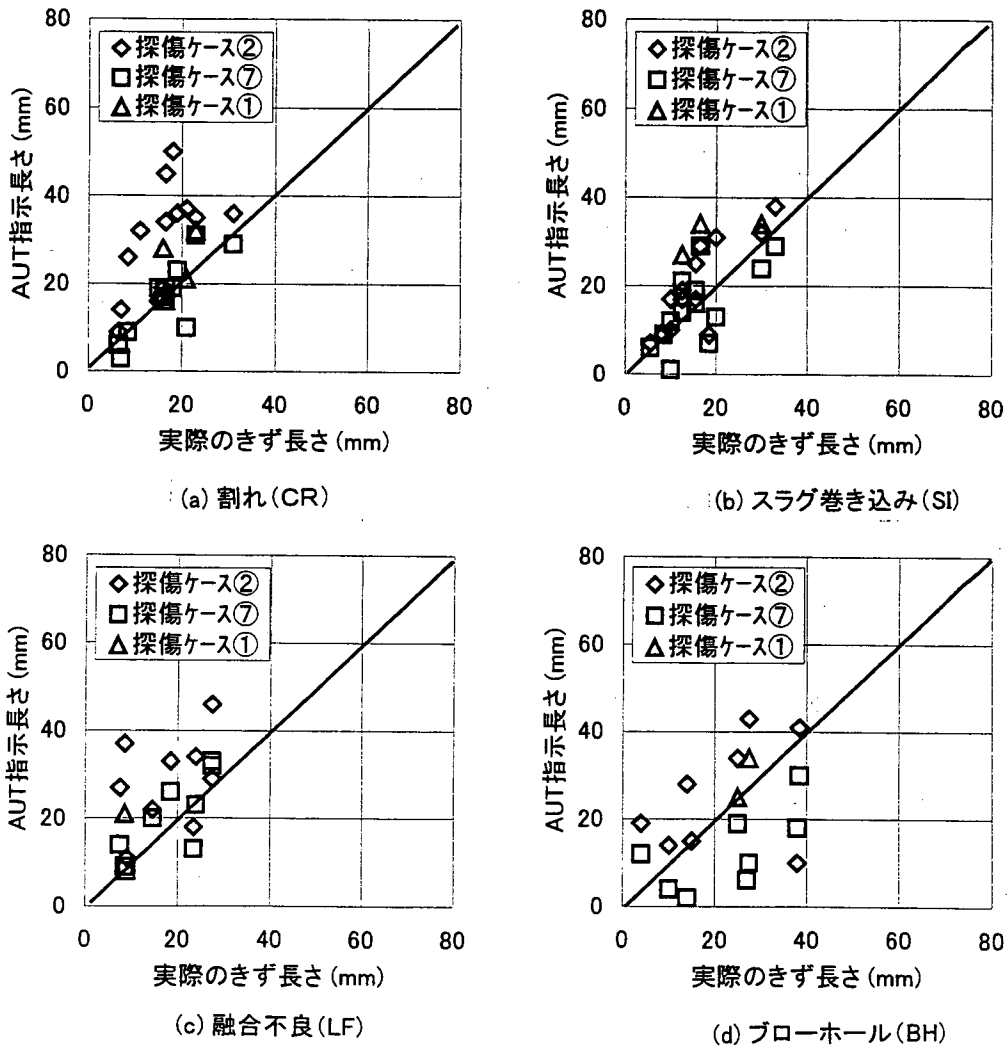


図-5.4.2 きず指示長さ精度 (きず種別, L/2 線カット法)

### (3) 長さ測定方法による指示きず長さ精度

第1回回送試験においてパルス反射法を採用した参加した場合、指示長さの測定方法はL/2線（検出レベル）カット法が採用された。一方、種々の文献や国内外の規格などによれば、指示長さの測定方法には、きずのピークエコーに対する-6dBドロップ法、-10dBドロップ法などが採用されている例がある。そこで、回送試験結果から、検出したピーク点における-xdBドロップ法による指示長さを測定し、実際のきず長さとの誤差を調べた。調査したx値は、-6dB、-8dB、-10dB、-12dBの4種類であり、その結果を図-5.4.3に示す。この4種類の中では-8dBドロップ法が最も誤差が少ない結果となった。

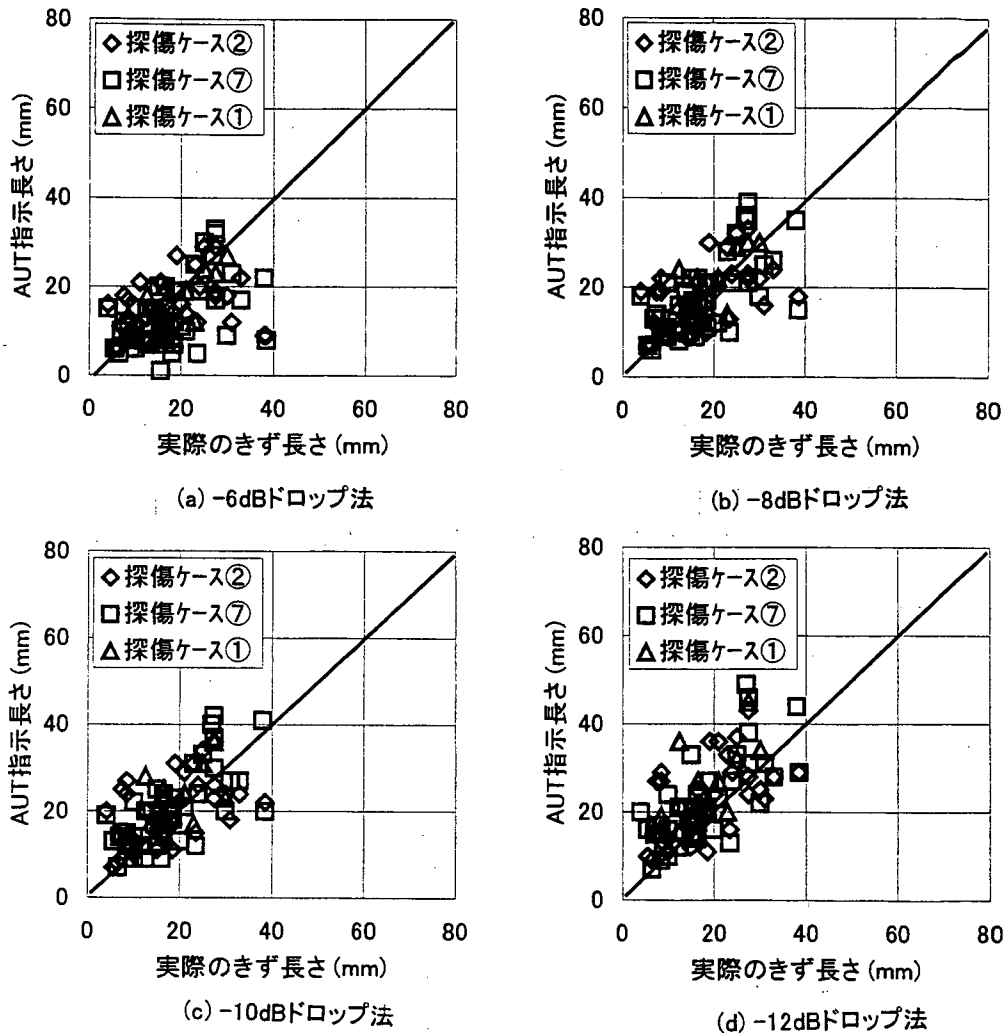


図-5.4.3 きず指示長さ精度（長さ測定方法別）

#### (4) ビーム路程によるきず指示長さ精度

##### 1) 回送試験結果 (L/2 カット法)

一般的に、ビーム路程が長くなるとビームの広がりにより、指示長さの誤差は大きくなると言われている。回送試験結果において、検出されたピーク位置でのビーム路程を調べ、ビーム路程による指示長さ誤差を調査した結果を図-5.4.4に示す。この結果から、ビーム路程が100mmを超える場合の指示長さ精度は、100mm 以下の場合と比べ悪いことがわかる。

なお、ビーム路程は探傷ケース②を基準としたため、他の探傷ケースでの対象きず個数は減少している。

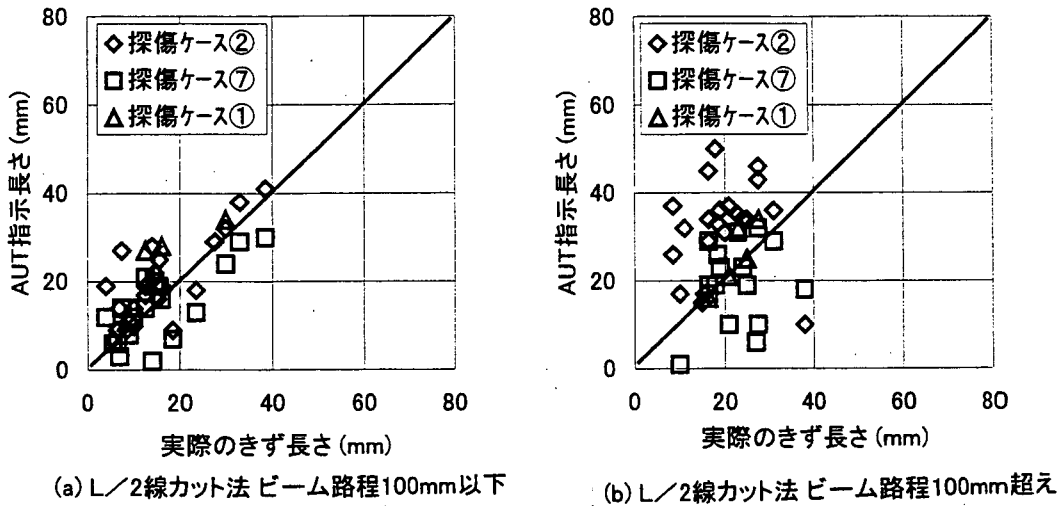


図-5.4.4 きず指示長さ精度 (ビーム路程別, L/2 線カット法)

##### 2) xdB ドロップ法とビーム路程

5.4.3で述べた各 xdB ドロップ法による AUT 指示長さ誤差とビーム路程の関係を調べ、その結果をそれぞれ図-5.4.5~図-5.4.8に示す。

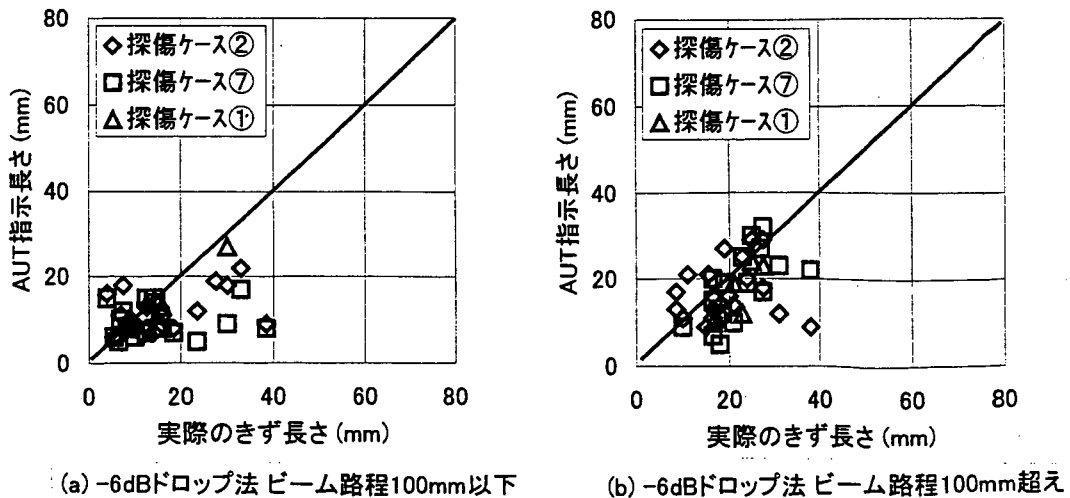
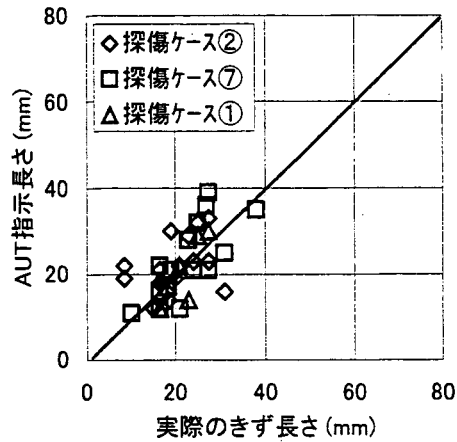
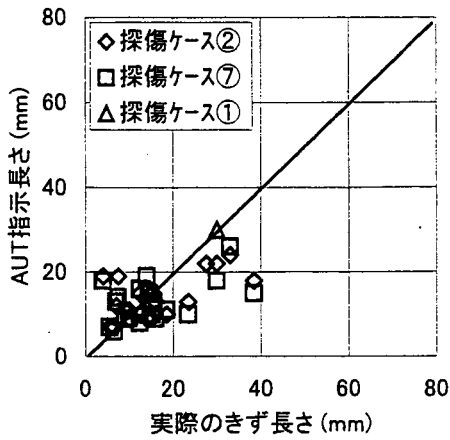
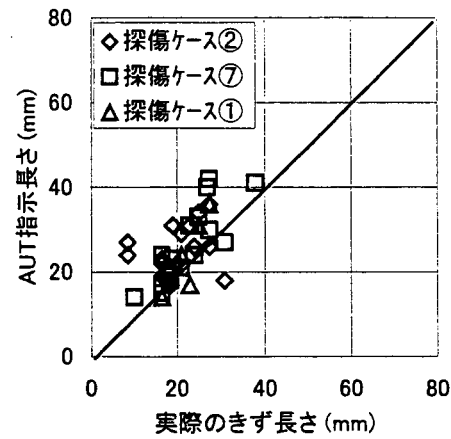
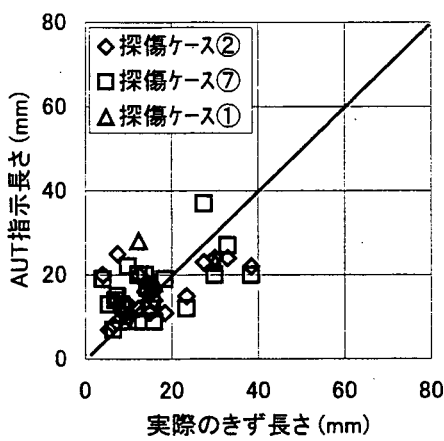


図-5.4.5 きず指示長さ精度 (ビーム路程別, -6db ドロップ法)



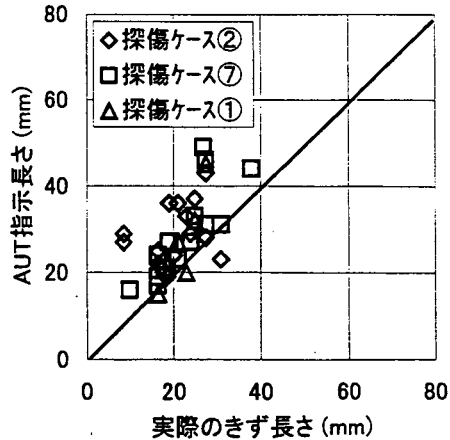
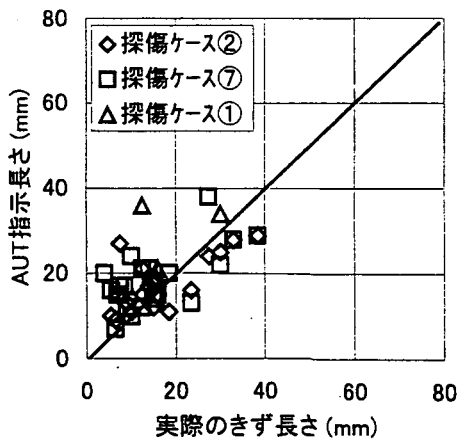
(a) -8dBドロップ法 ビーム路程100mm以下 (b) -8dBドロップ法 ビーム路程100mm超え

図-5.4.6 きず指示長さ精度 (ビーム路程別, -8db ドロップ法)



(a) -10dBドロップ法 ビーム路程100mm以下 (b) -10dBドロップ法 ビーム路程100mm超え

図-5.4.7 きず指示長さ精度 (ビーム路程別, -10db ドロップ法)



(a) -12dBドロップ法 ビーム路程100mm以下 (b) -12dBドロップ法 ビーム路程100mm超え

図-5.4.8 きず指示長さ精度 (ビーム路程別, -12db ドロップ法)

## (5) 考察

### 1) 長さ測定方法の組合せ

5.4の(1)～(4)のきず長さの測定方法について、きずのピーク点がビーム路程 100mm 以下の場合、L/2 線カット法で概ね良好な精度が得られ、ビーム路程が 100mm を超える場合には、-8dB ドロップ法で最もよい精度が得られたことから、ビーム路程が 100mm を境に L/2 線カット法と -8dB ドロップ法を組み合わせ採用して評価した結果を、図-5.4.9 に示す。

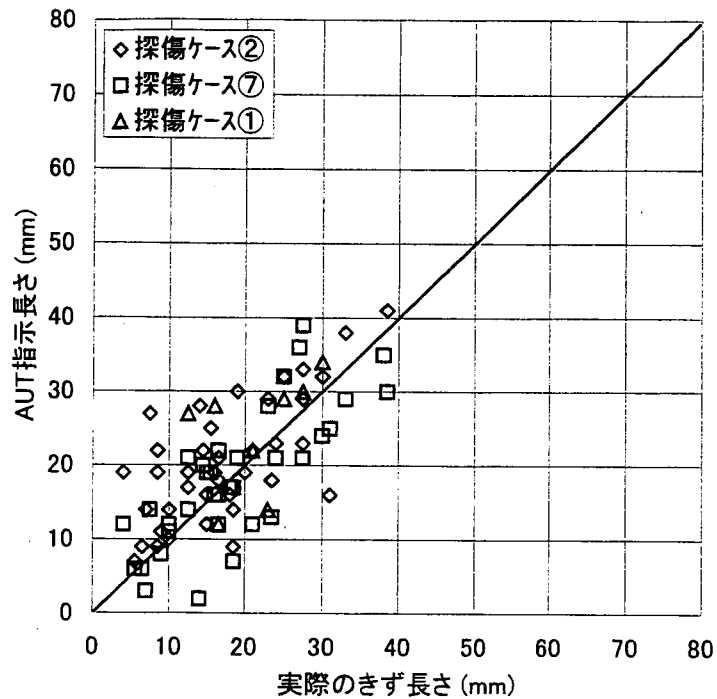


図-5.4.9 きず指示長さ精度 (ビーム路程による長さ測定方法別)

### 2) まとめ

図-5.4.1 と図-5.4.9 の比較で明らかなように、実際のきずに対する AUT 指示長さの精度は、ビーム路程に応じて指示長さの測定方法を変えて組み合わせることによって向上した。

ここでは 100mm 以下を L/2 線カット法、100mm を超える場合は -8dB ドロップ法を採用することとしたが、今後より多くのデータを解析し、条件に応じてより適切な指示長さの測定方法を組み合わせることによって長さ評価の精度向上が図れるものと考えられる。