

章	頁	行	誤	正
目次	iv	2.1.3	入力電圧変動	入力電圧
	iv	2.1.3.1	入力電圧変動	入力電圧
	iv	2.1.3.2	入力電圧変動	入力電圧
	iv	2.2.2	湿式磁粉と乾式磁粉との違い	磁粉の種類の影響
	iv	2.4.1	試験体の直径と磁化電流値	適正磁化電流値に及ぼす試験体の直径の影響
	iv	2.4.5	磁気特性の違いによる適正磁化電流値の違い	適正磁化電流値に及ぼす磁気特性の影響
	iv	2.5.2	交流磁化と直流磁化との違い	反磁界に及ぼす磁化電流の種類の影響
	iv	2.5.4	工程確認方式による計算式から求めた磁化電流値	工程確認方式における磁化電流値の求め方
	v	2.7	磁粉探傷の実際	磁粉探傷試験の実際
	v	2.7.1	及び指示書作成	及び指示書の作成
v	2.9.4	使用期間中の試験	使用期間中の性能試験	
1	6	下8	図1.1.2.1	図1.1.3.1
1	8	下5	図1.1.3.1	図1.1.4.1
1	8	下2	図1.1.3.2	図1.1.4.2
1	8	下1	図1.1.3.3	図1.1.4.3
1	9	下2	実習1.1.3	1.1.4
1	10	実験用器材	図1.1.4.1	図1.1.5.1
1	10	実験用器材	図1.1.4.2	図1.1.5.2
1	10	実験用器材	図1.1.4.3	図1.1.5.3
1	10	下7	図1.1.4.1	図1.1.5.1
1	10	下6	図1.1.4.2	図1.1.5.2
1	10	下2	図1.1.4.3	図1.1.5.3
1	12	上1	図1.1.5.1	図1.1.6.1
1	17	下5	図1.2.2.1	図1.2.1.1
1	20	図1.2.3.1	木の枕	枕木
1	20	下8	図1.2.3.1	図1.2.2.1
1	20	下4	図1.2.3.2	図1.2.2.2
1	22	上1	図1.2.3.3	図1.2.2.3
1	22	上4	表1.2.3.1	表1.2.2.1
1	22	上5	表1.2.3.2	表1.2.2.2
1	22	上7	表1.2.3.1	表1.1.2.1
1	23	上4	実習1.2.3	実習1.2.2
1	23	下1	表1.2.3.1	表1.2.2.1
1	23	下1	表1.2.4.1	表1.2.3.1
1	25	下3	表1.2.6.1	表1.2.5.1
1	25	下1	L_1 の値_____	L_1 の値_____mm
1	26	図1.2.6.1	図1.2.6.1	図1.2.5.1
1	27	上3	図1.2.2.1	図1.2.1.1
1	33	下5	図1.2.8.1	図1.2.7.2
1	33	下2	図1.2.8.2	図1.2.7.3
1	34	上5	図1.2.8.3	図1.2.7.4
1	34	上10	1.2.8.4	1.2.7.5
1	40	実験用器材	図1.3.3.1	図1.1.4.1参照
1	42	実験用器材	図1.3.7.1	図1.3.5.1
1	42	下2	図1.3.7.2	図1.3.5.2
1	43	上4	図1.3.7.3	図1.3.5.3

磁粉探傷試験実技参考書 2012 第1刷 正誤表

1	43	下3	図1.3.7.4	図1.3.5.4
1	44	上1	図1.3.7.4	図1.3.5.4
1	45	実習用器材	定置型探傷器	定置形探傷装置
1	45	下12, 下1	定置式磁化器	定置形探傷装置
1	54	下7, 下4	図1.4.2.2	図1.4.3.1
1	54	下2	図1.4.2.3	図1.4.3.2
1	62	実習用器材	定置形探傷器	定置形探傷装置
1	62	下16	定置式磁化器	定置形探傷装置
1	63	下2	定置式磁化器	定置形探傷装置
1	71	上7, 上9	実習1.1.3	1.1.4
1	71	下6	図1.1.6.1	図1.5.1
1	72	上1	図1.1.3.3に示す要領で指を角部に添え長手力向に	図1.1.4.3に示した要領で指を角部に添え、長手方向に
1	72	下13	習1.1.3	習1.1.4
1	75	上17	図1.2.3.1	図1.2.2.1
1	76	上6, 上7	図1.2.9.1	図1.5.2
1	77	上9	図1.2.9.2に、JIS Z 2320-1に	図1.5.3に、そしてJIS Z 2320-1に
1	78	下7, 下2	図1.2.9.3	図1.5.4
1	79	上2, 上5	図1.2.9.3	図1.5.4
1	82	上17	起動力	起磁力
1	83	下16	図1.4.2.2のように	削除
1	83	下10	図1.4.2.3	図1.4.3.2
1	85	上9	図1.4.8.1	図1.5.5
1	85	下1	図1.4.8.2	図1.5.6
1	85	下1	図1.4.8.3	図1.5.7
2	88	実習手順②	大形磁化器	標準形磁化器
2	90	実習用器材	軟鋼板試験体(軟鋼板 $t9 \times w500 \times l500$ mm)	試験体(軟鋼板 $t9 \times w500 \times l500$ mm) 磁粉, 全紙バット, 枕木
2	92	上1	表2.1.2.3	表2.1.2.1
2	92	実習手順①	平行な磁界の測定点	平行な磁界の強さの測定点
2	94	表2.1.2.3	表2.1.2.3	表2.1.2.1
2	94	下4, 下2	表2.1.2.3	表2.1.2.1
2	95	上2	式(2.1.1.1)	式(2.1.1)
2	95	上3	表2.1.2.3	表2.1.2.1
2	95	下3, 下2	表2.1.2.3	表2.1.2.1
2	96	上1	交流極間式磁化器の入力電圧変動が磁化器・・・	交流極間式磁化器の入力電圧が磁化器・・・
2	96	上12	交流極間式磁化器の入力電圧変動と全磁束・・・	交流極間式磁化器の入力電圧と全磁束・・・
2	96	上14	磁極間垂直二等分線と試験体中心線が一致する	磁極間中心を結ぶ線が試験体中心線と直交する
2	97	上1	3.33×10^{-5} Wb	3.33×10^{-5} Wb(波高値: $0.5d \times d$ 方式で求めた探傷有効範囲の外縁部を流れる磁束)
2	97	上3	$\Phi_0=2.52 \times 10^{-5}$ Wb	$\Phi_0=2.52 \times 10^{-5}$ Wb(波高値: 平行磁界測定方式で求めた探傷有効範囲の外縁部を流れる磁束)
2	97	下1	電圧の変動が探傷作業・・・	磁化器の入力電圧が探傷作業・・・
2	98	実習用器材	ユニバーサルヨーク	ユニバーサルヨーク, C1 標準試験片
2	98	実習用器材	試験体:人工きずをもつ溶接試験体, T形すみ肉溶接試験体 軟鋼板	試験体:人工きずをもつ溶接試験体(軟鋼板: $t9 \times w300 \times l400$ mm), T形すみ肉溶接試験体軟鋼板($t9 \times w500 \times l500$ mm)上に端部から100mmの位置に同じ軟鋼板: $t9 \times w500 \times l400$ をすみ肉溶接したもの)
2	98	実習用器材	試験体を垂直に立てる架台	試験体を垂直に立てる架台, 枕木

磁粉探傷試験実技参考書 2012 第1刷 正誤表

2	99	下5	$\Phi_c=2.52 \times 10^{-5}$ Wb と同じになるまで	$\Phi_c=2.52 \times 10^{-5}$ Wb になるまで
2	99	下2	ユニバーサルジョイントを取り付けて	ユニバーサルヨークを取り付けて
2	101	上4	磁化電流値、探傷有効範囲、	磁化電流値と探傷有効範囲との関係、
2	101	上5,6	ブロード法における磁化電流値、探傷有効範囲の外縁部までの距離、外縁部を流れる磁束及び試験体表面の磁界の強さ	ブロード法における磁化電流値と探傷有効範囲の外縁部までの距離、外縁部を流れる磁束及び試験体表面の磁界の強さとの関係
2	102	上11	様々な正弦波の電流波形に対する波高値、平均値及び実効値の間の関係	削除
2	102	下4	[実習手順]	[実習手順] ブロード法における探傷有効範囲は、図 2.2.1.2 に示す二種類が規定されている。ここでは、 $0.5d \times d$ 方式を用いて実習する。
2	102	下2	ブロード間中心線が	ブロード間の垂直二等分線が
2	102	下2	探傷有効範囲 (50 × 50 mm) を描き	削除
2	104	上1	湿式磁粉と乾式磁粉の違い	磁粉の種類の影響
2	106	上4	溶接試験体の交流極間式磁粉探傷試験及び指示書の作成について学習する。	手順書に従った溶接試験体の交流極間式磁粉探傷試験のやり方及び指示書の作成の仕方について学習する。
2	107	下5	1.2.8 参照	1.2.7 参照
2	108	上4,5	試験体中の磁束密度と漏洩磁束の関係、交流の表皮効果、試験体の磁気特性の違い及び検査液の適用時期について学習する。	試験体の磁化電流値、交流の表皮効果、試験体の磁気特性の違い及び残留法による磁化について学習する。
2	108	実習用器材	試験体：異径試験体 (SS400)	試験体：異径試験体 (S25C)
2	108	上6	試験体の直径と磁化電流値	試験体の適正磁化電流値に及ぼす試験体の直径の影響
2	108	下11,12	標準試験片確認方式では、異径試験体の探傷に必要な磁界の強さは $H=1600$ A/m (波高値) である。	標準試験片確認方式では、この異径試験体の探傷に必要な磁界の強さは、表 2.4.5.1 を参照して $H=1600$ A/m (波高値) とする。
2	110	上10	異径試験体を	試験体表面の磁界の強さが同じにもかかわらず、異径試験体を
2	111	上1	磁気特性の違いによる適正磁化電流値の違い	適正磁化電流値に及ぼす磁気特性の影響
2	111	下8	SUJ 2 試験体 (A) 及び (Q) を同じ貫通棒を通して、人工きず (表面から深さ 1.5 mm の位置に $\phi 1$ mm のドリル穴) の位置を真上に揃えて電極間にセットする。	SUJ 2 試験体 (A) 及び (Q) に同じ貫通棒を通して、電極間にセットする。人工きず (表面から深さ 1.5 mm の位置に $\phi 1$ mm のドリル穴) の位置を真上にする。
2	114	上4	交流磁化と直流磁化との違い	反磁界に及ぼす磁化電流の種類の影響
2	114	問題 2.17	$L/D = 10$ の試験体は、試験体の材質が電流貫通法で使用した異径試験体と同じ SS400 で、人工きずの大きさ及び表面からの深さもほぼ同じである。コイル法 DC 500 A (波高値、起磁力：3000 A) で探傷したが、人工きずが確認できなかった理由を述べよ。	AC500 A (波高値、起磁力：3000 A) では人工きずが確認できたが、DC 500 A (波高値、起磁力：3000 A) で探傷した場合には、人工きずが確認できなかった理由を述べよ。
2	114	下6	$L/D=1$ の試験体をコイルの中央部に置き、両端に $L/D=4$ の試験体を継鉄棒としてつなぎ、AC 3000A (波高値：起磁力) で連続法による探傷を行い、	$L/D=2$ の試験体をコイルの中央部に置き、両端に $L/D=4$ の試験体を継鉄棒としてつなぎ、AC 500 A (波高値、起磁力：3000 A) で連続法による探傷を行い、
2	114	問題 2.18	L/D が小さな試験体及び $L/D=10$ の試験体端部付近の人工きずの磁粉模様を確認できた理由を二つ述べよ	$L/D=2$ の試験体及び $L/D=10$ の試験体端部付近の人工きずの磁粉模様が確認できた理由を述べよ
2	115	下1	磁化する際の磁化電流値を求めよ	磁化する際の磁化電流値 (波高値) を求めよ
2	116	下2	表 2.12	表 2.6.1.1
2	119	上9	SS400	S25C
2	121	実習用器材	試験体：人工きずをもつ溶接試験体	試験体：人工きずをもつ溶接試験体 (軟鋼板： $t9 \times w500 \times l500$ mm)
2	121	下11	極間式磁化器を用いて、人工きずに対して湿式黒色磁粉及び湿式蛍光磁粉を適用する。	極間式磁化器を用いて、試験体を磁化 (連続法、入力電圧：100 V) し、人工きずに対して湿式黒色磁粉及び湿式蛍光磁粉を適

磁粉探傷試験実技参考書 2012 第1刷 正誤表

				用して、検査液の流れが止まったことを確認する。																										
2	123	下4	経過とともに変化する。	経過とともに変化することもある。																										
2	127	下5	照度計で周りの明るさを測定する。	照度計で周りの明るさを測定し、20 Lx 以下であることを確認する。																										
2	127	下3	対比試験片タイプ1に検査液を適用し、ブラックライトのもとで磁粉模様を観察する。	対比試験片タイプ1に検査液を適用し、白色灯を消し、ブラックライトのもとで磁粉模様を観察する。ブラックライトは、使用前に10分以上点灯させておく。																										
2	128	上3	JIS Z 2320-1:2007の工程確認方式では検査の	JIS Z 2320-1:2007の工程確認方式では、適切な対比試験片を用いて、検査の																										
2	130	上7	64%程度である。また、ほぼ磁化器の全磁束はこの磁極の断面積に比例すると考えてよい。したがって、小形の全磁束は標準形の68%程度になった。	64%である。また、ほぼ磁化器の全磁束はこの磁極の断面積に比例すると考えてよいが、小形の全磁束は標準形の約68%となり、ほぼ磁極の断面積に比例する結果が得られた。																										
2	130	下1	試験面との密着が悪くなるため、	試験面とのすき間を一定(0.1 mm 以下)に保つことが困難になるため、																										
2	131	上5	表 2.1.2.3	表 2.1.2.1																										
2	131	問題 2.3 解説	<p>各測定点における空間の磁束密度及び試験体表面に平行な磁界の強さ(実効値)の測定結果は、表 2.10.3 となった。表 2.10.3 をもとに試験体表面に平行な磁界の分布を図示すると図 2.10.1 のようになる。(実線は 50 Hz, 破線は 60 Hz を示す。)</p> <p>標準試験片確認方式における探傷有効範囲を、C1 標準試験片(A1-7/50 と同じと考える)が明りょうに見える範囲とすれば、試験面上の磁界の強さは 1600 A/m (実効値) 以上となる。しかし、C1 標準試験片が明りょうに見える磁界の強さは波高値で表示されているためこれを実効値に換算すると試験面上の磁界の強さは 1130 A/m となる。したがって、図 2.10.1 から標準試験片確認方式では、探傷有効範囲の外縁部の位置 ($H_A = 1130$ A/m となる位置) は磁極間中心の距離 $L_A = 110$ mm と等しくなり、探傷ピッチ $P_A = 200$ mm となる。同様に、工程確認方式では試験体表面の磁界の強さが $H_B = 3200$ A/m となり、$L_B = 70$ mm で $P_B = 60$ mm となる。また、試験体表面に平行な磁界を測定する方法では、試験体表面の磁界の強さが $H_C = 2000$ A/m で、$L_C = 70$ mm, $P_C = 130$ mm となる。以上をまとめると表 2.10.4 のようになる。</p>	<p>各測定点における空間の磁束密度及び試験体表面に平行な磁界の強さ(実効値)の測定結果は、表 2.10.3 となった。表 2.10.3 のデータを用いて試験体表面に平行な磁界の分布を図示すると図 2.10.1 のようになる。(実線は 50 Hz, 破線は 60 Hz を示す。)</p> <p>標準試験片確認方式における探傷有効範囲を、C1 標準試験片(A1-7/50 と同じと考える)が明りょうに見える範囲とすれば、磁極間中心からの距離は、$L_A = 110$ mm となった。そのときの試験面上の磁界の強さは約 1600 A/m (波高値) 以上となることが明らかにされている。これを実効値に換算すると試験面上の磁界の強さは 1130 A/m となる。したがって、図 2.10.1 から標準試験片確認方式では、探傷有効範囲の外縁部の位置 ($H_A = 1130$ A/m となる位置) は 110 mm となり、これは磁極間中心からの距離 $L_A = 110$ mm と等しくなる。したがって、探傷ピッチは $P_A = 210$ mm となる。同様に、工程確認方式では、$L_B = 35$ mm ($=0.25d$) となるため、$P_B = 60$ mm となる。また、$L_C = 35$ mm における試験体表面の磁界の強さは $H_C = 3200$ A/m となる。また、試験体表面に平行な磁界を測定する方法では、試験体表面の磁界の強さが $H_C = 2000$ A/m となる距離を求めると $L_C = 70$ mm となるため、$P_C = 130$ mm となる。以上をまとめると表 2.10.4 のようになる。</p>																										
2	132	表 2.10.4	<p>表 2.10.4 探傷有効範囲, 外縁部を流れる磁束, 磁界の強さ(実効値)及び探傷ピッチの関係</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">探傷有効範囲設定方法</th> <th rowspan="2">標準試験片確認方式</th> <th colspan="2">工程確認方式</th> </tr> <tr> <th>0.5d × d 方式</th> <th>平行磁界測定方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>探傷有効範囲</td> <td>220 × 100 mm</td> <td>70 × 90 mm</td> <td>140 × 90 mm</td> </tr> <tr> <td>外縁部の磁界の強さ</td> <td>$H_A = 1130$ A/m</td> <td>$H_B = 3200$ A/m</td> <td>$H_C = 2000$ A/m</td> </tr> <tr> <td>サーチコイル2の電圧</td> <td>$V_A = 21$ mV</td> <td>$V_B = 37$ mV</td> <td>$V_C = 28$ mV</td> </tr> <tr> <td>外縁部を通る磁束</td> <td>$\Phi_A = 1.89 \times 10^{-5}$ Wb</td> <td>$\Phi_B = 3.33 \times 10^{-5}$ Wb</td> <td>$\Phi_C = 2.52 \times 10^{-5}$ Wb</td> </tr> <tr> <td>探傷ピッチ</td> <td>$P_A = 210$ mm</td> <td>$P_B = 60$ mm</td> <td>$P_C = 130$ mm</td> </tr> </tbody> </table>		探傷有効範囲設定方法	標準試験片確認方式	工程確認方式		0.5d × d 方式	平行磁界測定方式	探傷有効範囲	220 × 100 mm	70 × 90 mm	140 × 90 mm	外縁部の磁界の強さ	$H_A = 1130$ A/m	$H_B = 3200$ A/m	$H_C = 2000$ A/m	サーチコイル2の電圧	$V_A = 21$ mV	$V_B = 37$ mV	$V_C = 28$ mV	外縁部を通る磁束	$\Phi_A = 1.89 \times 10^{-5}$ Wb	$\Phi_B = 3.33 \times 10^{-5}$ Wb	$\Phi_C = 2.52 \times 10^{-5}$ Wb	探傷ピッチ	$P_A = 210$ mm	$P_B = 60$ mm	$P_C = 130$ mm
探傷有効範囲設定方法	標準試験片確認方式	工程確認方式																												
		0.5d × d 方式	平行磁界測定方式																											
探傷有効範囲	220 × 100 mm	70 × 90 mm	140 × 90 mm																											
外縁部の磁界の強さ	$H_A = 1130$ A/m	$H_B = 3200$ A/m	$H_C = 2000$ A/m																											
サーチコイル2の電圧	$V_A = 21$ mV	$V_B = 37$ mV	$V_C = 28$ mV																											
外縁部を通る磁束	$\Phi_A = 1.89 \times 10^{-5}$ Wb	$\Phi_B = 3.33 \times 10^{-5}$ Wb	$\Phi_C = 2.52 \times 10^{-5}$ Wb																											
探傷ピッチ	$P_A = 210$ mm	$P_B = 60$ mm	$P_C = 130$ mm																											
2	132	上8	表 2.1.2.3	表 2.1.2.1																										
2	133	上8	電圧の変動が探傷作業に及ぼす影響について述べよ。	磁化器の入力電圧が探傷作業に及ぼす影響について述べよ。																										
2	133	下8	これは、探傷有効範囲が 100 V に比べて 80% になったと考えることができる。	削除																										

磁粉探傷試験実技参考書 2012 第1刷 正誤表

2	134	上7	図2.10.2に検査液の流速と磁粉模様の大きさとの関係を示す。	図2.10.2(直流磁化)に検査液の流速と磁粉模様の大きさとの関係を示す(きず:幅6~10 μmで長さ約3mmの応力腐食割れ)。
2	134	下9	図2.10.2は自然きず(応力腐食割れ 幅6~10 μmで長さ3.1mm)をもつ試験体を $B = 1.05 \text{ T}$ に磁化して探傷したときの磁粉模様について、試験体の傾きをパラメータにして磁粉模様の幅と探傷開始からの経過時間の関係を示したものである。(磁粉探傷試験Ⅱ p.28 2.2.4 磁粉模様の形成参照)	削除
2	136	上13	端に短くなるため、実際のすみ肉溶接部の探傷には磁極とユニバーサルヨークの接触、試験面とユニバーサルヨークの接触及び磁極間距離が短くなるように、ユニバーサルヨークの向きは内側になるように十分な注意が必要である。	端に短くなるため、探傷ピッチの設定に注意が必要である。
2	136	下4	表2.10.10	表2.10.9
2	137	表2.10.9	表2.10.9	削除
2	141	下13	1.2.8参照	1.2.7参照
2	141	下4	(SS400)	(S25C)
2	143	問題2.11 解説	<p>図2.10.9に異径試験体を電流貫通法 DC 750 A (波高値) で探傷した結果を示す。図2.10.8及び図2.10.9に示した磁粉模様と比較すると、図2.10.9に示した磁粉模様は外径80mmの部位にある人工きずも明りように識別できている。また、磁粉模様の幅も大きく異なっている。</p> <p>工程確認方式では、一般的な事項の中で、“表面下のきずに対して、交流では検出が困難な場合は直流又は脈流を使用する”と規定している。また、この場合の脈流は実効値である。ここで使用した磁化装置は波高値表示であるため、実効値を波高値に換算する必要がある。</p> <p>今回の実験では磁化電流値は実効値で行ったため、試験体表面の磁界の強さは、外径40mmの部位で6000 A/m、外径60mmの部位で4000 A/m及び外径80mmで3000 A/mとなった。図2.10.9に示したように、磁化電流値が増大すればきずからの漏洩磁束密度も増大し、磁粉模様もそれに応じて明りようさが異なる。したがって、工程確認方式を選択するか、標準試験片確認方式を選択するかによって磁粉模様の大きさ及び内部きずの探傷精度にも大きな違いを生じる。</p>	<p>図2.10.9に異径試験体を電流貫通法 DC 750 A (波高値) で探傷した結果を示す。図2.10.8及び図2.10.9に示した磁粉模様と比較すると、図2.10.9に示した磁粉模様は外径80mmの部位にある人工きずも明りように識別できている。また、磁粉模様の幅も大きく異なっている。</p> <p>今回の実験では磁化電流値は波高値で行ったが、試験体表面の磁界の強さは、外径40mmの部位で6000 A/m、外径60mmの部位で4000 A/m及び外径80mmで3000 A/mとなり、図2.10.8に示した場合よりも大きな値となっている。外径が60mmの部位に注目すると、必要とされる磁化電流は、2.4.1及び2.4.2で述べたように標準試験片確認方式では300 A (波高値)、そして工程確認方式では750 A (波高値) である。磁粉模様は、図2.10.8に示したもののより図2.10.9に示したもののの方が明りようである。このように、工程確認方式を選択するか、標準試験片確認方式を選択するかによって磁粉模様の大きさ及び内部きずの探傷精度にも大きな違いを生じる。</p>
2	143	下5	異径試験体	試験体表面の磁界の強さが同じにもかかわらず、異径試験体
2	144	下3	表2.10.11	表2.10.10
2	145	表2.10.12	表2.10.12	表2.10.11
2	146	上1	<p>また、強磁性体の透磁率と磁界の強さの関係を図2.10.11に示す。透磁率はある磁界の強さで最大値を示し、さらに磁界の強さが大きくなると次第に減少する。</p> <p>いま、異径試験体がSS400(図2.10.6参照)とし、周波数を60 Hz、導電率を $6.25 \times 10^8 \text{ S/m}$ とすると、磁化電流値の増大に伴って表皮の厚さ δ はおよそ表2.10.12のように変化する。</p> <p>外径40mmの部位では磁化電流がAC600 Aで人工きずが検出できた理由は、試験面の磁界の強さが4800 A/mとなり、磁束密度が1.7 Tと飽和磁束密度近くになったこと、また、それによって透磁率 μ の値が小さくなり表皮の厚さ</p>	<p>また、強磁性体の透磁率と磁界の強さの定性的な関係を図2.10.11に示す。透磁率はある磁界の強さで最大値を示し、さらに磁界の強さが大きくなると次第に減少する。</p> <p>いま、異径試験体がS25C(図2.10.6参照)とし、周波数を60 Hz、導電率を $6.25 \times 10^8 \text{ S/m}$ とすると、磁化電流値の増大に伴って表皮の厚さ δ はおよそ表2.10.11のように変化する。</p> <p>図2.10.12にAC600 Aで磁化した際の結果を示す。外径40mmの部位ではきず磁粉模様が観察できた。この理由は、試験面の磁界の強さが4800 A/mとなり、磁束密度が1.7 Tと飽和磁束密度近くになったこと、また、それによって透磁率 μ の</p>

磁粉探傷試験実技参考書 2012 第1刷 正誤表

			<p>δ が大きくなったため、磁束が表面から深さ 1.5 mm 前後の深さにある $\phi 1$ mm のドリル穴付近を通ることによって、試験面上に磁粉模様を形成することができる漏洩磁束密度を生じたためである。</p>	<p>値が小さくなり表皮の厚さ δ が大きくなったため、磁束が表面から深さ 1.5 mm 前後の深さにある $\phi 1$ mm のドリル穴付近を通ることによって、試験面上に磁粉模様を形成することができる漏洩磁束密度を生じたためである。</p> <p>他の部位では試験面の磁界の強さが小さく、磁束密度が小さいため、十分な漏えい磁束密度が得られなかったため、磁粉模様が形成されなかった。</p>
2	147	問題 2.15 解説	<p>DC 800 A で磁化した場合、(A) 及び (Q) の表面の磁界の強さは 6400 A/m である。(A) の磁束密度は 1.3 T となりほぼ飽和磁束密度に近づいているが、(Q) では磁束密度が 0.9 T で飽和磁束密度にはほど遠い。したがって、(Q) では (A) に比べて磁束密度が不足しているため、明りょうな磁粉模様を形成することができなかった。(Q) から明りょうな磁粉模様を得るためには、飽和磁束密度以上になる磁界の強さを必要とするため、磁化電流値は DC 2000 A ($I = 2 \times 0.02 \times \pi \times 16000$) 以上の電流値が必要となる。</p>	<p>DC 800 A で磁化した場合、(A) 及び (Q) の表面の磁界の強さは 6400 A/m である。この状態から外部磁界を取り去ると、(A) の磁束密度は約 1.1 T となり、試験体にはかなり大きな磁束密度が存在しているが、(Q) では磁束密度が約 0.62 T の磁束密度しか存在しない。すなわち、(Q) では (A) に比べて試験体表面に作用している磁束密度が小さいため、明りょうな磁粉模様を形成することができなかった。(Q) においては、飽和磁束密度以上になる磁界の強さ (16000 A/m) を与えることによって約 0.86 T の残留磁束密度を得ることができ、この場合には明りょうな磁粉模様を得ることが可能である。すなわち、磁化電流値は DC 2000 A ($I = 2 \times 0.02 \times \pi \times 16000$) 以上が必要となる。</p>
2	149	上 6	<p>$L/D = 1, 2$ 及び 4 の試験体において、人工きずによる磁粉模様を確認できなかった理由は、この L/D の値が小さいため、試験体に生じる反磁界の影響が大きくなって試験体に作用する有効磁界の強さ H が小さくなり、磁粉模様を形成させるだけの漏洩磁束密度が生じなかったためである。また、試験体は両端にできる磁極の影響で、均一に磁化されることはなく、試験体の中央部が最も磁束密度は大きく、端部に近くなるほど磁束密度は小さくなる。$L/D = 10$ の試験体においても中央部が最も磁束密度が大きいため、試験体中央部の人工きずのみが磁粉模様を形成することになり、端部は磁束密度が低いために磁粉模様が形成できなかった。図 2.10.19 に、$L/D = 2$ 及び 4 の試験体の場合は反磁界の強さが大きいため人工きずが検出されなかったが、$L/D = 10$ の試験体では試験体中央部付近の人工きずが検出された例を示す。</p>	<p>$L/D = 1, 2$ 及び 4 の試験体においては、L/D の値が小さいため、試験体に生じる反磁界の影響が大きくなって試験体に作用する有効磁界の強さ H が小さくなり、漏洩磁束密度は小さい。また、試験体は両端にできる磁極の影響で、均一に磁化されることはなく、試験体の中央部が最も磁束密度は大きく、端部に近くなるほど磁束密度は小さくなる。$L/D = 10$ となると、H がかなり大きくなるが、試験体の端部付近の H は小さい。</p> <p>以上述べた現象は、直流で磁化した場合の結果である。交流で磁化した場合には、表皮効果を考える必要がある。すなわち、表皮効果によって試験体の表層部だけが強く磁化されるため、反磁界の影響は直流磁化の場合よりも小さくなる。図 2.10.19 に $L/D=2$ 及び 4 の場合は人工きずが検出できなかったが、$L/D=10$ では試験体の中央部付近では磁粉模様が認められた例を示す。</p>
2	150	上 4	SS400	S25C
2	150	下 10	<p>試験体中央部の磁界の強さ $H = 1000$ A/m では磁束密度が 0.9 T 程度になり、試験面には磁粉模様を形成できるほどの漏洩磁束密度は生じないため、磁粉模様を確認することができなかった。</p> <p>一方、交流の場合、表皮効果によって磁束は試験体の表層部を流れる。磁束が流れた断面は直流に比べ小さくなるため見かけより実質的な D は更に小さくなる。したがって、L/D が大きくなれば反磁界係数 N も小さくなって試験体に作用する磁界の強さ H は大きくなる。また、H が大きくなれば、磁束密度が大きくなり比透磁率 μ_s は小さくなる。これらによって試験体に作用した磁界の強さが飽和磁界の強さに近くなるため、磁粉模様を形成することができた(問題 2.13 参照)。</p> <p>以上のことから、コイル法を適用する場合は、反磁界の影</p>	<p>試験体中央部の磁界の強さがこの程度では磁束密度が十分ではなく、試験面には磁粉模様を形成できるほどの漏洩磁束密度は生じないため、磁粉模様を確認することができなかった。</p> <p>以上のことから、コイル法を適用する場合は、反磁界の影響を考慮し、磁化電流は交流が多く用いられている。</p>

磁粉探傷試験実技参考書 2012 第1刷 正誤表

			響を考慮し磁化電流は交流が多く用いられている。	
2	151	上 1	継鉄棒をつなぐことによって、 L/D が小さな試験体及び試験体端部付近の人工きず	継鉄棒をつなぐことによって、 $L/D=2$ の試験体及び $L/D=10$ の試験体端部付近の人工きず
2	153	表 2. 10. 13	表 2. 10. 13	表 2. 10. 12
2	153	上 1	(表 2. 10. 13 参照)	(表 2. 10. 12 参照)
2	154	上 13	本手順書	本指示書
2	154	下 11	SS400	S25C
2	156	下 5	磁粉模様を検出し場合	磁粉模様を検出した場合
2	158	下 6	劣化した状態を模したものである。これらの検査液を対比試験片タイプ 1 及び 2 に適用し、その磁粉模様から正常な検査液①と劣化を仮定した検査液③を比較した。図 2. 10. 27 に示す対比試験片タイプ 1 による検査液の点検では、検査液③は明らかに磁粉模様の幅及び輝度が検査液①とは異なり、蛍光磁粉の磁粉分散濃度が低下していることが分かる。また、図 2. 10. 28 に示す対比試験片タイプ 2 による点検では、検査液①を適用した場合、対比試験片中央部に生じた磁粉模様の長さが両側から 32 mm であったが、検査液③を適用した場合は 20~25 mm となり磁粉分散濃度が低下していることが分かる。このように、対比試験片タイプ 1 及び 2 を使用すれば、磁粉模様の形状、幅、及び長さなどから検査液の劣化の程度を点検することができる。	劣化した状態を模したものである。これらの検査液を対比試験片タイプ 1 及び 2 に適用し、正常な検査液①と劣化を仮定した検査液③による磁粉模様を比較した。図 2. 10. 27 に対比試験片タイプ 1 に対する結果を示す。検査液①による磁粉模様と比較すると、検査液③の場合には明らかに磁粉模様の幅が狭く、また輝度も劣っている。また、図 2. 10. 28 に示す対比試験片タイプ 2 による点検では、検査液①を適用した場合、対比試験片中央部に生じた磁粉模様の長さが両側から 32 mm であったが、検査液③を適用した場合は 20~25 mm と短くなった。このように、対比試験片タイプ 1 及び 2 を使用すれば、磁粉模様の形状、幅、及び長さなどから検査液の劣化の程度を点検することができる。
3	164	上 2	試験片	試験体
3	164	下 2	$B_n=k\theta_n/2N_2A$	$B_n=k\theta_n/2N_2A$
3	164	下 1	$H_n=n_1L_1/L$	$H_n=N_1L_1/L$
3	167	図 3. 1. 8	<p>(a) J-H 曲線 (b) B-H 曲線</p> <p>図 3. 1. 8 J-H 曲線と B-H 曲線</p>	
3	183	下 2	残留法は飽和磁束密度	残留法では飽和磁束密度
3	196	式 (3. 3. 6)	$H_{10}=B_{10}/4\pi\cdot 10^{-7}$	$H_{10}=B_{10}/(4\pi\cdot 10^{-7})$
3	199	実習用器材	携帯型極間式磁化器	携帯形極間式磁化器
3	201	下 12	図 3. 3. 24	図 3. 4. 3 参照
3	207	下 8	(図 3. 3. 22 参照)	削除
3	208	下 3	図 3. 3. 24	図 3. 4. 4
3	209	上 6	図 3. 3. 23	図 3. 4. 3 参照
3	209	下 4	図 3. 3. 23	図 3. 4. 3