

一般社団法人 鉄骨技術者教育センター 認定資格

建	築	鉄	骨	2023 年版対応
検	査	技	術	

学科試験問題と解説集

超音波 別冊 マークシート版

一般社団法人 鉄骨技術者教育センター

別冊 マークシート版問題集について

従来, 超音波検査技術者の学科試験は, 解答を記述する形で実施をしておりましたが, 2024年度からの学科試験は, マークシート方式により実施を致します。

資格取得のための手引書として「建築鉄骨＜製品・超音波＞検査技術者 学科試験問題と解説集 2023年版」が鋼構造出版により発行されておりますが, 「超音波一般問題 (P.93~138)」及び, 「設計図書 第7~8ビル (P.166~179)」の中で, 五択化されていない「代表的な問題」について修正を加えた「別冊 マークシート版問題集」を新たに作成致しました。マークシート式出題に対応した問題集となりますので, テスト本番を意識した解答トレーニングが行えると考えております。

＜修正ポイント＞

例) **問題** IV1-2 の (b) について

【従来の問題集】

解答群A~Rの18個の中から選択する。 **答** … $H : 2t \cdot \tan \theta$

↓

【別冊 マークシート版問題集】

解答候補をA~Eの五択化とした。 **答** … $D : 2t \cdot \tan \theta$

※選択肢は変わりましたが, 解答は変わりませんので, 解説は問題集の巻末を参考にしてください。

2024年 4 月

一般社団法人 鉄骨技術者教育センター

建築鉄骨＜超音波＞検査技術者 学科試験問題と解説集 別冊 マークシート版

目 次

	問題	解答
Ⅳ 超音波一般問題	1	45
Ⅳ 1 超音波基礎知識	1	45
Ⅳ 2 日本建築学会 「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」	4	45
Ⅳ 3 日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 6 鉄骨工事」	25	47
Ⅴ 超音波設計図書問題	28	48
Ⅴ 7 「(仮称)全構協第 7 ビル新築工事設計図書」に関する問題	28	48
Ⅴ 8 「(仮称)全構協第 8 ビル新築工事設計図書」に関する問題	33	48

Ⅴ 超音波設計図書問題

- Ⅴ 4 「(仮称)全構協第 4 ビル新築工事設計図書」に関する問題
- Ⅴ 5 「(仮称)全構協第 5 ビル新築工事設計図書」に関する問題
- Ⅴ 6 「(仮称)全構協第 6 ビル新築工事設計図書」に関する問題
- Ⅴ 9 「(仮称)全構協第 9 ビル新築工事設計図書」に関する問題
- Ⅴ 10 「(仮称)全構協第 10 ビル新築工事設計図書」に関する問題

については、鋼構造出版発行の建築鉄骨＜製品・超音波＞検査技術者 学科試験問題と解説集 2023年版をご活用ください。



IV

超音波一般問題

IV

1 超音波基礎知識

問題 IV1-1 「学科試験問題と解説集」 P.93

問題 IV1-2

屈折角 θ の斜角探触子を用いて板厚 t の平板の完全溶込み溶接突合せ継手を探傷した時の幾何学について、以下の に入れるべき式をそれぞれA～Eから選べ。

(a) 1 スキップのビーム路程 $W_{IS} =$ (1)

(1) A: $t/\sin \theta$ B: $t/\cos \theta$ C: $2t/\sin \theta$ D: $2t/\cos \theta$ E: $t/\tan \theta$

(b) 1 スキップ距離 $y_{IS} =$ (2)

(2) A: $t \cdot \sin \theta$ B: $t \cdot \tan \theta$ C: $2t \cdot \sin \theta$ D: $2t \cdot \tan \theta$ E: $2t \cdot \cos \theta$

(c) y_{IS} と W_{IS} の比 $y_{IS}/W_{IS} =$ (3)

(3) A: $\sin \theta$ B: $\cos \theta$ C: $\tan \theta$ D: $1/\sin \theta$ E: $1/\cos \theta$

(d) 直射法(ビーム路程 W)の時の
探傷面からの欠陥深さ $d_1 =$ (4)

(4) A: $W \cdot \sin \theta$ B: $W \cdot \cos \theta$ C: $W \cdot \tan \theta$ D: $W/\sin \theta$ E: $W/\cos \theta$

(e) 1 回反射法(ビーム路程 W)の時の
探傷面からの欠陥深さ $d_2 =$ (5)

(5) A: $2t - W \cdot \sin \theta$ B: $2t - W \cdot \cos \theta$ C: $t - W \cdot \sin \theta$
D: $t - W \cdot \cos \theta$ E: $2t - W \cdot \tan \theta$

問題 IV1-3

dB (デシベル) 値と真数比の関係において, $0\text{ dB} = 1$ 倍, $6\text{ dB} = 2$ 倍, $14\text{ dB} = 5$ 倍としたとき, 以下の に入れるべき数値をそれぞれ A~E から選べ。

(a) 20 dB は (1) 倍

(1) A : 1/10	B : 1/20	C : 7	D : 10	E : 20
--------------	----------	-------	--------	--------

(b) -6 dB は (2) 倍

(2) A : 1/2	B : 1/5	C : 2	D : -2	E : 5
-------------	---------	-------	--------	-------

(c) 18 dB は (3) 倍

(3) A : 1/4	B : 1/8	C : 4	D : 6	E : 8
-------------	---------	-------	-------	-------

(d) -40 dB は (4) 倍

(4) A : -100	B : 1/14	C : 1/100	D : 14	E : 100
--------------	----------	-----------	--------	---------

(e) 2 dB は (5) 倍

(5) A : 1/1.25	B : 2/3	C : 5/7	D : 1.25	E : 3/2
----------------	---------	---------	----------	---------

問題 IV1-4 「学科試験問題と解説集」 P.95

問題 IV1-5 「学科試験問題と解説集」 P.96

問題 IV1-6

JIS Z 3060:2015「鋼溶接部の超音波探傷試験方法」では、探傷装置に必要な性能および点検の方法を規定している。以下の文章中の に入れるべき数値または語句をそれぞれA～Eから選べ。

- (a) 増幅直線性は、JIS Z 2352 の6.2.2（増幅直線性）で測定し、 (1) の範囲内とする。

(1) A: $\pm 1\%$	B: $\pm 1.5\%$	C: $\pm 2\%$	D: $\pm 2.5\%$	E: $\pm 3\%$
------------------	----------------	--------------	----------------	--------------

- (b) 時間軸の直線性は、JIS Z 2352 の6.1.1（時間軸直線性）で測定し、 (2) の範囲内とする。

(2) A: $\pm 1\%$	B: $\pm 1.5\%$	C: $\pm 2\%$	D: $\pm 2.5\%$	E: $\pm 3\%$
------------------	----------------	--------------	----------------	--------------

- (c) 斜角探傷装置に関して、入射点、STB 屈折角、測定範囲および探傷感度は、作業開始時に測定および調整する。また、これらは作業開始後 (3) 時間以内ごとに点検する。

(3) A: 2	B: 4	C: 5	D: 6	E: 8
----------	------	------	------	------

- (d) 斜角探触子の性能のうち、ビーム中心軸の偏りは、JIS Z 2350 の8.3.4（非集束探触子のビーム中心軸の偏り角）の測定方法で測定して、この角度が (4) °を超えないものとする。

(4) A: 0.5	B: 1	C: 1.5	D: 2	E: 3
------------	------	--------	------	------

- (e) 斜角探触子の性能のうち、ビーム中心軸の偏り、接近限界長さ、分解能および不感帯は購入時および点検を行った日の翌月1日から起算して (5) , ただし、補修を行った場合にはその直後に点検する。

(5) A: 1か月以内	B: 2か月以内	C: 6か月以内	D: 12か月以内
E: 24か月以内			

2 日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」

問題 IV2-1 「学科試験問題と解説集」 P.98

問題 IV2-2

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に関して、以下の文章中の に入れるべき数値をそれぞれA～Eから選べ。

- (a) 斜角探触子の STB 屈折角は、使用環境下において公称屈折角の± (1) °以内とする。

(1) A:0.2 B:0.5 C:1 D:1.5 E:2

- (b) 斜角探触子の入射点は± (2) mmの精度で測定する。

(2) A:0.1 B:0.2 C:0.5 D:1 E:1.5

- (c) 斜角探触子の STB 屈折角は、 (3) °の単位で読み取る。

(3) A:0.1 B:0.2 C:0.4 D:0.5 E:1

- (d) 振動子寸法 10×10 mm の 5 MHz の斜角探触子是不感帯が (4) mm 以下のものを使用する。

(4) A:3 B:5 C:10 D:15 E:25

- (e) 接触媒質は、グリセリンペーストまたは濃度 (5) %以上のグリセリン水溶液を使用することを原則とする。

(5) A:30 B:50 C:60 D:70 E:75

問題 IV2-3 「学科試験問題と解説集」 P.99

問題 IV2-4 「学科試験問題と解説集」 P.100

問題 IV2-5 「学科試験問題と解説集」 P.100

問題 IV2-6 「学科試験問題と解説集」 P.100

問題 IV2-7

鉄骨溶接部の斜角探傷に使用する探触子に関して、以下の表中および文章中の に入れるべき数値または語句をそれぞれA～Eから選べ。

鋼中の横波の音速は温度によって変化する。一方、探触子を構成しているくさび材も温度によって音速および減衰率が変化する。その結果、入射点、屈折角および感度が変化する。

探触子による温度変化に対する屈折角および感度の変化

斜角探触子 周波数 (MHz)	振動子高さ H (mm)	屈折角 (°)	屈折角の変化 (+10°Cあたり)	感度の変化 (+10°Cあたり)
5	5	45	+0.5°	-0.5dB
		65	+0.8°	-1.0dB
	10	45	+ (1) °	-2.0dB
		65	+0.8°	- (2) dB
		70	+ (3) °	-3.3dB

したがって、感度調整および屈折角測定を、探傷作業を行うところと著しく (4) のある場所で行ってはならない。

特に屈折角が70°の探触子を用いた探傷試験は、温度変化、音響異方性などによって著しく影響を受けるため、被検材の温度が40°Cを超えるような環境下、または探傷屈折角が (5) °を超えるような使用環境下では探傷作業を行ってはならない。

(1)	A : 0.3	B : 0.4	C : 0.5	D : 0.6	E : 0.8
(2)	A : 1.0	B : 1.2	C : 1.5	D : 2.0	E : 2.5
(3)	A : 0.3	B : 0.4	C : 0.5	D : 0.8	E : 1.2
(4)	A : 気圧差	B : 減衰差	C : 温度差	D : 照度差	E : 風速差
(5)	A : 68	B : 70	C : 72	D : 75	E : 80

問題 IV2-8 「学科試験問題と解説集」 P.102

問題 IV2-9 「学科試験問題と解説集」 P.102

問題 IV2-10

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づく探傷方法に関して、以下の文章中の に入れるべき数値または語句をそれぞれA～Eから選べ。

(a) 斜角一探触子法

- ① 斜角探傷は、探傷面が (1) 状の継手の溶接部および直径が (2) mm 以上の鋼管の (3) 継手溶接部に適用する。

(1)	A：曲面	B：円筒面	C：平板	D：斜面	E：円柱面
(2)	A：50	B：100	C：150	D：200	E：300
(3)	A：長手	B：円周	C：十字	D：T	E：重ね

- ② 探触子の周波数は、母材の板厚が 40 mm 以下の場合では (4) MHz, 40 mm を超え 75mm 以下の場合では (5) MHz, 75 mm を超える場合は 2 MHz を使用する。

(4)	A：2	B：2.25	C：4	D：5	E：2 また 5
(5)	A：2	B：2.25	C：4	D：5	E：2 また 5

- ③ 探触子の公称屈折角は、 (6) °を用いることを標準とし、走査は探触子を溶接部に最も近接して置ける位置から (7) スキップ距離の範囲で行う。

(6)	A：45	B：60	C：65	D：70	E：70 または 65
(7)	A：0.5	B：1	C：1.5	D：1.8	E：2

(b) 垂直探傷法

- ① 垂直探傷は、斜角探傷の適用が困難な溶接部の欠陥検出および (8) 溶接で施工された箱形断面内の (9) 溶接部の溶込み幅の測定に適用する。

(8)	A：サブマージアーク	B：抵抗	C：エレクトロスラグ	D：TIG	E：フリクション
(9)	A：隅肉	B：ダイアフラム	C：重ね	D：へり	E：当金

- ② 溶接部の内部欠陥の検出に使用する探触子は周波数 5 MHz, 振動子直径 (10) mm のものを原則とする。なお, 板厚が 60mm を超える場合には, 周波数 2 MHz, 振動子の直径が 28mm または 30mm のものを使用することができる。

(10) A : 10 B : 15 C : 18 D : 20 E : 25

問題 IV2 - 11

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づく斜角探触子の公称周波数と振動子の公称寸法に関して, 以下の文章中の () に入れるべき語句をそれぞれ A~E から選べ。

- (a) 斜角探傷に適用する探触子は, 板厚 40 mm 以下の鋼材については公称周波数が (1) の探触子の使用を, 板厚 40 mm を超え 75 mm 以下では公称周波数が (2) の探触子の使用を, 75 mm を超える板厚では公称周波数が (3) の探触子の使用を規定している。

(1) A : 2 MHz D : 2.25 または 5 MHz	B : 5 MHz E : 2 または 5 MHz	C : 2 または 2.25 MHz
(2) A : 2 MHz D : 2.25 または 5 MHz	B : 5 MHz E : 2 または 5 MHz	C : 2 または 2.25 MHz
(3) A : 2 MHz D : 2.25 または 5 MHz	B : 5 MHz E : 2 または 5 MHz	C : 2 または 2.25 MHz

- (b) 板厚が 20 mm を超える遠心力鋳鋼管を探傷する場合には公称周波数が (4) の探触子を使用する。

(4) A : 2 MHz D : 2.25 または 5 MHz	B : 5 MHz E : 2 または 5 MHz	C : 2 または 2.25 MHz
-------------------------------------	------------------------------	--------------------

- (c) 公称周波数 2 MHz の探触子を用いて斜角探傷試験を実施する場合, 適用できる振動子の公称寸法は, 20×20 mm または (5) が規定されている。

(5) A : 5 × 10 mm E : 25 × 25 mm	B : 10 × 10 mm	C : 12 × 12 mm	D : 14 × 14 mm
-------------------------------------	----------------	----------------	----------------

問題 IV2-12

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づく斜角探傷試験の探傷感度の調整に関して、以下の文章中の に入れるべき語句をそれぞれA～Eから選べ。

- (a) A2形系 STB または RB-A6 の場合は $\phi 4 \pm 4$ ($\phi 4 \times 4$) mm の標準穴のエコー高さを、公称屈折角 70° の探触子は (1) に、公称屈折角 65° の探触子は (2) に、公称屈折角 45° の探触子の場合は (3) に、それぞれ合うようにゲイン調整し探傷感度とする。

(1) A:U線	B:H線	C:M線	D:L線	E:L/2線
(2) A:U線	B:H線	C:M線	D:L線	E:L/2線
(3) A:U線	B:H線	C:M線	D:L線	E:H線+12dBの線

- (b) ARB または RB-42 による場合は標準穴のエコー高さを (4) に合うようにゲイン調整し探傷感度とする。

(4) A:U線	B:H線	C:M線	D:L線	E:H線+12dBの線
----------	------	------	------	-------------

- (c) 探傷感度調整に使用する試験片に比べて被検材の表面が粗い場合および減衰が著しい場合には、 (5) を補正する。

(5) A:ビーム路程	B:屈折角	C:探傷感度	D:送信パルス
E:表示器の輝度			

問題 IV2-13

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づく各探傷方法の探傷感度に関して、以下の文章中の に入れるべき数値または記号をそれぞれA～Eから選べ。

(a) 斜角一探触子法

① A2形系 STBまたはRB-A6による場合

$\phi 4 \times 4$ ($\phi 4 \times 4$) mm の標準穴のエコー高さを、公称屈折角 70° の探触子は H 線に、公称屈折角 65° の探触子は (1) 線に、公称屈折角 45° の探触子は (2) 線に、それぞれ合うようにゲイン調整し探傷感度とする。

(1) A : H	B : L/2	C : L	D : M	E : U
(2) A : H	B : L/2	C : L	D : M	E : U

② ARB または RB-42 による場合

標準穴のエコー高さを (3) 線に合うようにゲイン調整し探傷感度とする。

(3) A : H	B : L/2	C : L	D : M	E : U
-----------	---------	-------	-------	-------

(b) 垂直探傷法

① 溶接部の内部欠陥の検出

ARB の標準穴のエコー高さが (4) 線に合うようにゲイン調整し、これを探傷感度とする。

(4) A : H	B : L/2	C : L	D : M	E : U
-----------	---------	-------	-------	-------

② 箱形断面内に設けるダイアフラムのエレクトロスラグ溶接部溶込み幅の測定

被検材の健全部の第1回底面エコー高さを (5) %とし、これを探傷感度とする。

(5) A : 50	B : 75	C : 80	D : 88	E : 100
------------	--------	--------	--------	---------

問題 IV2-14

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に示されている超音波探傷への温度の影響に関して、以下の文章中の に入れるべき語句をそれぞれA～Eから選べ。

鋼中の横波の音速は温度により変化する。一方、探触子を構成しているくさび材も、温度によって (1) および減衰率が変化するため、結果として入射点、 (2) および感度が変化する事となる。図1は探触子の屈折角の温度依存性を、また、図2はSTB-A1感度の温度依存性を示したものである。

公称屈折角70°の探触子では、被検材の温度が+10°C上昇するのに伴い屈折角は約 (3) °程度増加し、また感度も温度が+10°C上昇するのに伴い (4) dB程度低下する。したがって、感度の調整および屈折角を測定する場合、探傷作業を行うところと著しく (5) のあるところで行ってはならない。

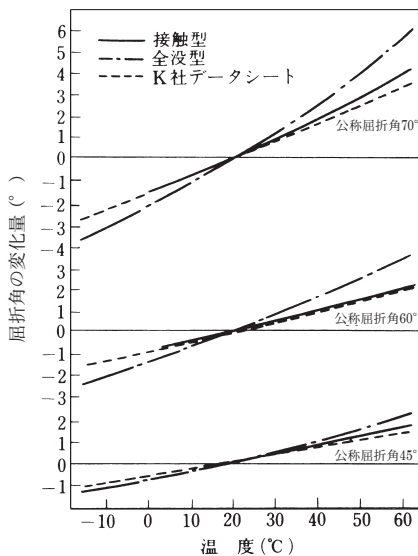


図1 温度による斜角探触子の屈折角の変化

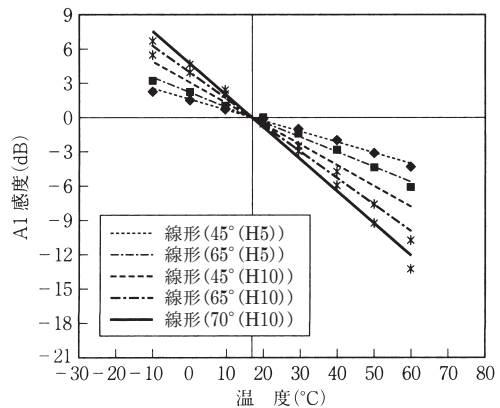


図2 STB-A1感度の温度依存性

(1)	A:電気特性	B:材質	C:音速	D:組成	E:屈折角
(2)	A:パルス幅	B:帯域幅	C:音速	D:周波数	E:屈折角
(3)	A:0.1	B:0.5	C:1	D:1.5	E:2
(4)	A:1	B:2	C:3	D:4	E:5
(5)	A:温度差	B:風速差	C:湿度差	D:照度差	E:気圧差

問題 IV2 - 15 「学科試験問題と解説集」 P.108

問題 IV2 - 16

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づき、鉄骨溶接部を異なる探傷面 A 面および B 面から探傷したところ、以下に示すような探傷記録が得られた。表中の に入れるべき数値をそれぞれ A～E から選べ。

探 傷 記 録 表

検査箇所	開 先	板 厚 t (mm)	溶接長 L (mm)	探傷面	欠陥位置 (mm)		領 域	X の範囲 (mm)	欠陥評価長さ Le (mm)
					d	k			
No. 1	レ	16	300	A	11.0	6.0	Ⅲ	40～60	(1)
	"	"	"	B	15.0	1.0	Ⅲ	50～68	
No. 2	レ	25	300	A	18.0	7.0	Ⅲ	40～60	(2)
	"	"	"	B	24.0	1.0	Ⅲ	52～70	
No. 3	レ	25	300	A	19.0	8.0	Ⅲ	40～60	(3)
	"	"	"	B	24.0	1.0	Ⅲ	50～68	
No. 4	レ	60	300	A	44.0	7.0	Ⅲ	40～60	(4)
	"	"	"	B	59.0	1.0	Ⅲ	48～66	
No. 5	レ	60	300	A	50.0	13.0	Ⅲ	40～60	(5)
	"	"	"	B	59.0	1.0	Ⅲ	48～66	

(1) A : 18	B : 20	C : 28	D : 38	E : 20 と 18
(2) A : 18	B : 20	C : 30	D : 38	E : 20 と 18
(3) A : 18	B : 20	C : 28	D : 38	E : 20 と 18
(4) A : 18	B : 20	C : 26	D : 38	E : 20 と 18
(5) A : 18	B : 20	C : 26	D : 38	E : 20 と 18

問題 IV2-17

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づき、板厚 80 mm の平板状の突合せ継手の溶接部を探傷する場合について、以下の文章中の に入れるべき語句または数値をそれぞれ A～E から選べ。

- (a) 被検材の超音波特性が標準試験片 A1 形 STB, A2 形系 STB または A3 形系 STB と大きく異なることが予想されたので、STB との音速差の有無を判定した。その結果、 V/V_{STB} が 1.025 を超えていたので STB との音速差があると判定した。

この被検材の溶接部の検査に使用する探触子の公称屈折角は (1) ° とし、使用時の STB 屈折角が公称屈折角の (2) ° 以内のものを用了。

(1) A : 45	B : 60	C : 65	D : 70	E : 45 または 60
(2) A : ± 0.5	B : ± 1	C : ± 1.5	D : ± 2	E : ± 2.5

- (b) 探触子の公称周波数は、 (3) MHz とした。

(3) A : 2	B : 2.25	C : 2 または 2.25	D : 4	E : 5
-----------	----------	----------------	-------	-------

- (c) エコー高さ区分線の作成および探傷感度の調整には、 (4) を使用した。

(4) A : A2 形系 STB	B : ARB	C : RB-A6	D : RB-42	E : RB-43
-------------------	---------	-----------	-----------	-----------

- (d) 探傷感度は、 (4) の標準穴を探傷して、そのエコー高さを (5) に合うようにゲイン調整した。

(5) A : L/2 線	B : L 線	C : M 線	D : H 線	E : U 線
---------------	---------	---------	---------	---------

問題 IV2-18 「学科試験問題と解説集」 P.111

問題 IV2-19 「学科試験問題と解説集」 P.112

問題 IV2-20 「学科試験問題と解説集」 P.113

問題 IV2-21 「学科試験問題と解説集」 P.114

問題 IV2-22 「学科試験問題と解説集」 P.115

問題 IV2 - 23

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」付2.「角形鋼管溶接角部の超音波探傷試験方法」に関して、以下の文章中の に入れるべき語句または数値をそれぞれA～Eから選べ。

- (a) 上記試験方法に規定されているのは、探傷部の板厚が (1) mm 以上、40mm 以下の角形鋼管溶接部の角部の超音波斜角探傷試験である。

(1) A: 5	B: 6	C: 9	D: 10	E: 12
----------	------	------	-------	-------

- (b) 使用する探触子は周波数 (2) MHz, 振動子の寸法 (3) mm, 公称屈折角 (4) °とし、探触子の接触面の (5) は行わない。

エコー高さ区分線は、A2形系標準試験片のφ4↓4(φ4×4)mm 標準穴を用いて作成した距離振幅特性曲線によるエコー高さ区分線を使用する。

(2) A: 2	B: 2.25	C: 4	D: 5	E: 10
(3) A: 5×5	B: 5×10	C: 10×5	D: 10×10	E: 12×12
(4) A: 45	B: 65	C: 70	D: 70 または 45	E: 70 または 65
(5) A: 曲面加工	B: 円形加工	C: 平行加工	D: 研磨加工	E: 切削加工

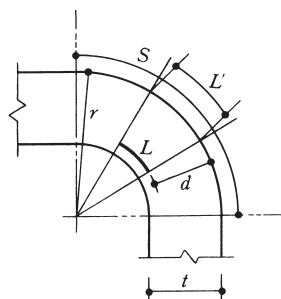
- (c) 探傷感度は、A2形系標準試験片またはA3形系標準試験片のφ4↓4(φ4×4)mm 標準穴のエコー高さを H 線に合わせた後、 (6) の標準値によって感度補正を行い、これを探傷感度とする。

(6) A: 曲率半径	B: 円周率	C: 平坦度	D: 平面度	E: 表面粗さ
-------------	--------	--------	--------	---------

- (d) 探傷は外面から原則として (7) により行う。探触子の走査は、探触子の向きを管軸方向に向け、探触子の幅の中心を接触させて行う。

(7) A: 垂直法	B: 局部水浸法	C: 直射法	D: 1 回反射法
E: 直射方および 1 回反射法			

- (e) 欠陥指示長さの測定は、エコー高さが (8) を超える範囲の探触子の移動距離を探傷面上で測定し、角部の (9) と欠陥の (10) から補正し、欠陥の指示長さを1mmの単位で求める。



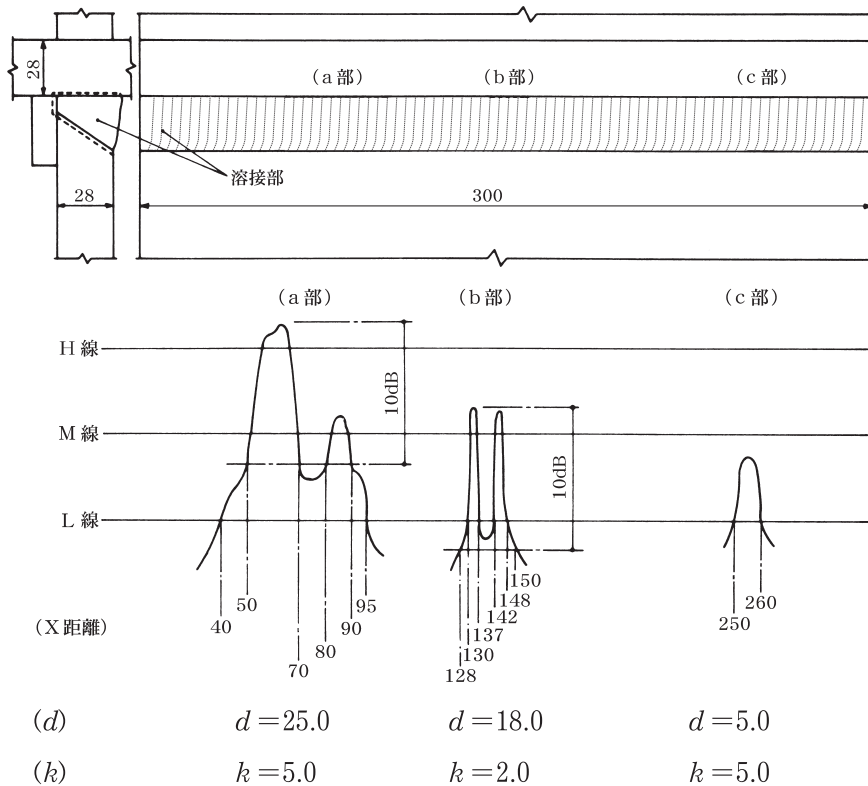
L : 欠陥の指示長さ
 L' : 探触子の移動距離
 d : 欠陥の探傷面からの深さ
 r : 角部の曲率半径 (外径)
 S : 角部の表面の長さ
 t : 板厚

(8)	A: U線	B: H線	C: M線	D: L線	E: L/2線
(9)	A: 平坦度	B: 平面度	C: 曲率半径	D: 円周率	E: 表面粗さ
(10)	A: 大きさ	B: 指示長さ	C: 長さ	D: 深さ	E: 見かけの長さ

問題 IV2-24 「学科試験問題と解説集」 P.117

問題 IV2 - 25

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づいて、5Z10×10A70の探触子を用いて板厚28mmのT継手の溶接部を斜角探傷したところ、下図のような探傷包絡線が得られた。以下の文章中の□に入れるべき数値をそれぞれA～Eから選べ。



(a) a部の欠陥指示長さは□(1) mmである。

(1) A : 10と20 B : 20 C : 30 D : 40 E : 55

(b) b部の欠陥指示長さは□(2) mmである。

(2) A : 7と6 B : 7 C : 13 D : 18 E : 22

(c) この溶接部で合否判定の対象とする欠陥の欠陥指示長さの最小値は□(3) mmである。

(3) A : 5 B : 7 C : 10 D : 13 E : 14

(d) a, b 部の欠陥評価長さは mm である。

(4) A: 97	B: 40 と 18	C: 55 と 22	D: 40 と 7 と 6	E: 55 と 7
-----------	------------	------------	---------------	-----------

(e) 欠陥評価長さの総和は mm である。

(5) A: 48	B: 53	C: 62	D: 77	E: 107
-----------	-------	-------	-------	--------

問題 IV2 - 26 「学科試験問題と解説集」 P.120

問題 IV2 - 27 「学科試験問題と解説集」 P.121

問題 IV2-28

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」付則1「STB との音速差のある鋼材を用いた鋼構造建築溶接部の超音波探傷試験方法」に関して、以下の文章中の に入れるべき語句または数値をそれぞれA～Eから選べ。

- (a) 横波の振動方向が被検材の探傷方向と一致するようにして測定された横波音速 (V) と A1 形 STB, A2 形系 STB または A3 形系 STB で測定された横波音速 (V_{STB}) との比 (V/V_{STB}) を (1) という。

(1) A: 音速比	B: 異方性	C: STB 音速比	D: 横波音速比
E: 材料音速比			

- (b) 探傷屈折角と A1 形 STB, A2 形系 STB または A3 形系 STB の標準試験片を用いて測定した STB 屈折角 (θ_{STB}) との差を (2) という。

(2) A: STB 屈折角度差	B: 実測屈折角度差	C: 屈折角度差
D: 角度差		
E: 材料角度差		

- (c) STB 音速比 (V/V_{STB}) の測定には、音速、音速比、板厚またはビーム路程を有効数字が (3) けた以上の精度で測定できる超音波装置と、被検材中に横波を垂直に伝搬させる (4) を使用する。

(3) A: 1	B: 2	C: 3	D: 4	E: 5
(4) A: 射角探触子	B: 縦波垂直探触子	C: クリーピング波探触子		
D: 表面 SH 波探触子		E: 横波垂直探触子		

- (d) 欠陥を検出した場合、その反射源位置は探触子溶接部距離、ビーム路程および (5) を用いて推定する。

(5) A: 実測板厚	B: STB 屈折角	C: 探傷屈折角	D: 公称屈折角
E: 実測屈折角			

問題 IV2 - 29 「学科試験問題と解説集」 P.123

問題 IV2 - 30 「学科試験問題と解説集」 P.124

問題 IV2 - 31 「学科試験問題と解説集」 P.125

問題 IV2 - 32

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」付則1「STB との音速差のある鋼材を用いた鋼構造建築溶接部の超音波探傷試験方法」に基づいて、鉄骨溶接部を探傷したところ、以下のような探傷記録が得られた。表中の に入れるべき数値をそれぞれA～Eから選べ。

注1) 被建材の実測板厚は25.0mmである。

注2) 探傷屈折角は小数点以下1位まで求める。

注3) d, k も小数点以下1位まで求める(探傷はA面から)。

注4) 探傷屈折角 θ_s の算出方法は次の式による方法とする。

$$\theta_s = \sin^{-1}(V/V_{STB} \times \sin \theta_{STB})$$

STB 音速比 V/V_{STB}	STB 屈折角 θ_{STB} (°)	探傷屈折角 θ_s (°)	Y (mm)	W (mm)	k (mm)	d (mm)
1.000	70.0	70.0	57	60		
0.980	70.0		57	60		
1.000	65.0	65.0	54	59		
1.035	65.0		54	59		

表1 STB との音速差がないと判定する場合

被検材の板厚 (mm)	公称屈折角70°の探触子を用いて探傷する場合	公称屈折角65°の探触子を用いて探傷する場合
$6 \leq t \leq 25$	$0.990 \leq V/V_{STB} \leq 1.020$	$V/V_{STB} \leq 1.030$
$25 < t \leq 75$	$0.995 \leq V/V_{STB} \leq 1.015$	$V/V_{STB} \leq 1.025$
$75 < t$		$0.995 \leq V/V_{STB} \leq 1.025$

(1)	A : - 1.5	B : - 1.3	C : 0.5	D : 0.6	E : 1.7
(2)	A : 19.4	B : 20.5	C : 22.3	D : 23.3	E : 24.9
(3)	A : 66.6	B : 67.1	C : 69.7	D : 70.5	E : 72.2
(4)	A : - 1.5	B : - 1.3	C : 0.5	D : 0.6	E : 1.7
(5)	A : 19.4	B : 20.5	C : 22.3	D : 23.3	E : 24.9
(6)	A : - 1.5	B : - 1.3	C : 0.5	D : 0.6	E : 1.7
(7)	A : 19.4	B : 20.5	C : 22.3	D : 23.3	E : 24.9
(8)	A : 66.6	B : 67.1	C : 69.7	D : 70.5	E : 72.2
(9)	A : - 1.5	B : - 1.3	C : 0.5	D : 0.6	E : 1.7
(10)	A : 19.4	B : 20.5	C : 22.3	D : 23.3	E : 24.9

問題 IV2 - 33 「学科試験問題と解説集」 P.128

問題 IV2 - 34

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」付則2「固形エンドタブを用いた梁端フランジ溶接始末端部の超音波探傷検査方法」に関して に入れるべき語句または数値をそれぞれA～Eから選べ。

- (a) 端部とは、梁フランジ幅最端部より (1) mm または板厚 t の大きい方の値までの範囲に (2) を加えた部分を示す。

(1)	A : 10	B : 15	C : 20	D : 25	E : 30
(2)	A : 側面余盛		B : 裏当て金		C : 溶接ビード幅
	D : 熱影響部幅		E : 余盛高さ		

- (b) 評価の対象とする欠陥は最大エコー高さが (3) 線を超える欠陥とする。

(3)	A : L/2	B : L	C : M	D : H	E : U
-----	---------	-------	-------	-------	-------

- (c) 探触子は公称周波数 5 MHz とし、板厚 16 以上 40 mm 以下の場合に、振動子の寸法が 10×10 mm の公称屈折角 (4) ° の探触子および振動子が 5×10 mm の公称屈折角 (5) ° の探触子を使用できる。なお、板厚が 20 を超え 40 mm 以下の場合は振動子の寸法が (6) の公称屈折角 65° の探触子も使用できる。

(4)	A : 45	B : 60	C : 65	D : 70	E : 70 または 65
(5)	A : 45	B : 60	C : 65	D : 70	E : 70 または 65
(6)	A : 5×10	B : 10×5	C : 10×10	D : 12×12	E : 14×14

- (d) 端部探傷における探傷感度は、A2 形系 STB または A3 形系 STB の $\phi 4 \nabla 4$ ($\phi 4 \times 4$) mm 標準穴のエコー高さを屈折角 70° は (7) 線、屈折角 65° は (8) 線に合うようにゲインを調整し、探傷感度とする。

(7)	A : L	B : M	C : H	D : U	E : U 線 + 6 dB の線
(8)	A : L	B : M	C : H	D : U	E : U 線 + 6 dB の線

(e) 端部の合否は、欠陥の最大エコー高さの領域が (9) の場合は不合格とする。

(9) A: I	B: II	C: III	D: IV	E: V
----------	-------	--------	-------	------

(f) 端部の合否は、特記がない場合には欠陥評価長さが付則 2 表 2 に示す (10) 以上ある場合は不合格とする。

(10) A: しきい値	B: 不合格値	C: 境界値	D: 合否値	E: 規則値
--------------	---------	--------	--------	--------

問題 IV2 - 35

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づき、柱－梁接合部（板厚 25 mm）および通しダイアフラム－柱接合部（BCP325 板厚 22 mm）を斜角探傷した場合の検査報告書について、番号①～⑭のなかに内容が不適当な項目が 5 箇所ある。その番号の組み合わせを A～E から選べ。

溶接部超音波斜角探傷検査報告書

検査諸元

工事名称	〇〇ビル新築工事
検査範囲	第 1 節
検査発注者	〇〇建設
鉄骨製作工場	〇〇鉄骨工場
検査場所	同上
検査実施日	2018 年 4 月 1 日～2019 年 4 月 30 日
検査対象溶接部	完全溶込み溶接部
検査規準	日本建築学会 鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準(2018) 引張応力が作用する溶接部
抜取検査仕様	日本建築学会 JASS 6
検査ロットの構成	溶接部 300 個以下毎
抜取数	30 個
ロットの合否判定基準	Ac1=1 個, Re1=4 個/Ac2=4 個, Re2=5 個 (Ac: 合格判定個数, Re: 不合格判定個数)

検査技術者および資格

責任者/従事者	氏名	JIS	JSSC
検査責任者	〇〇〇〇	N1 〇〇〇〇-UT レベル 3	US-〇〇〇
検査技術者	〇〇〇〇	N1 〇〇〇〇-UT レベル 2	US-〇〇〇〇
検査技術者	〇〇〇〇	N1 〇〇〇〇-UT レベル 2	US-〇〇〇

検査条件

母材の材質: SN490B, SN490C, BCP325
板厚: 19 mm～50 mm
溶接方法: ガスシールドアーク溶接・サブマージアーク溶接
① 接触媒質: グリセリン (80%)
探傷面の状態: 圧延肌
② 探傷感度: 65° STB A2 φ4×4 mm H線
③ 感度補正量: 0 dB (角形鋼管柱の角部+10 dB)
④ STBと被検材との温度差の有無: 無
協議事項その他

超音波探傷器

使用者	メーカー名	形式	製造 No.	⑤ 増幅直線性	⑥ 時間軸直線性	⑦ 点検年月日	⑧ 点検責任者
〇	〇〇	〇〇-〇〇〇	No 1234	+3.2 %, -0.3 %	0 %	2018. 3. 20	〇〇
〇〇	〇〇	〇〇-〇〇〇	No 1235	+0.8 %, -1.5 %	0 %	2018. 3. 21	〇〇

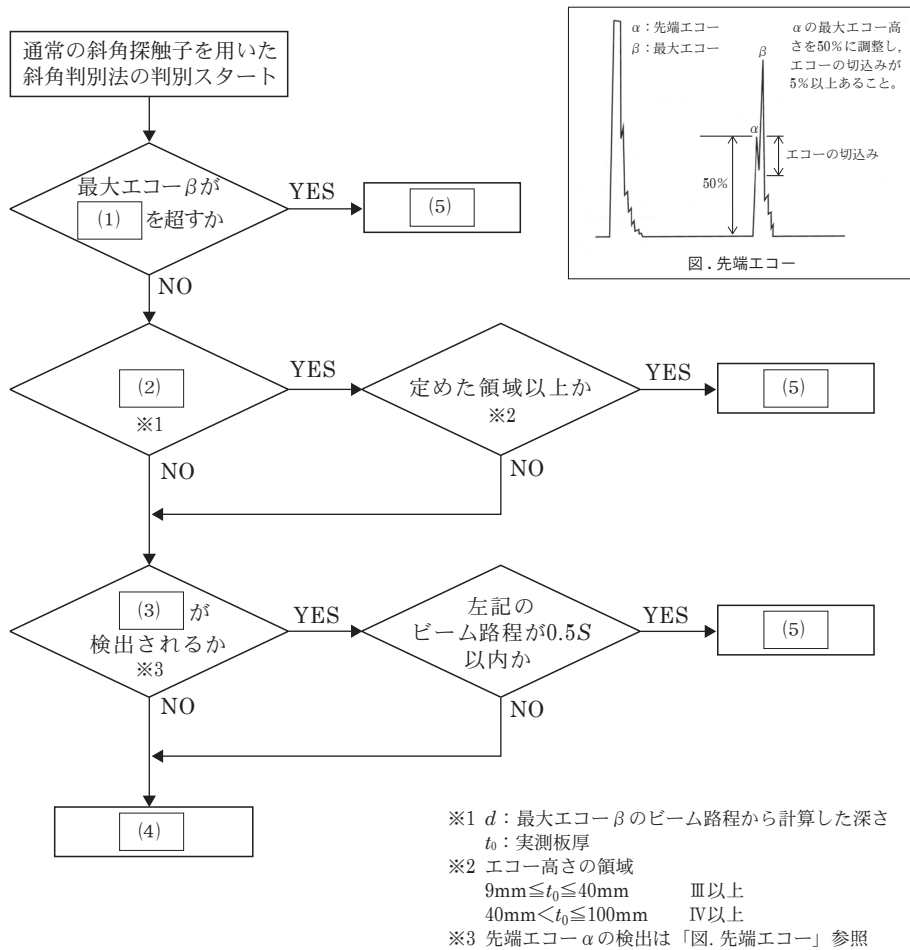
斜角探触子

使用者	メーカー名	⑨ 種類	⑩ 製造 No.	⑪ STB 屈折角	⑫ 入射点	⑬ 不感帯	⑭ 分解能	SN 比
〇〇	〇〇	5C10×10A65	A123	65.0°	10 mm	4 mm	3 mm	24 dB
〇〇	〇〇	5C10×10A65	A456	65.5°	11 mm	5 mm	4 mm	20 dB

A: ②③⑦⑪⑬ B: ③⑦⑩⑬⑭ C: ②⑤⑦⑬⑭ D: ②③⑤⑦⑬ E: ②③⑤⑦⑭

問題 IV2-37

下図は日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」付3.「裏当て金付完全溶込み溶接T継手のルート部からのエコー判別方法」の斜角判別法の判別フローチャートである。□に入れるべき語句をそれぞれA～Eから選べ。



(1) A: M線 D: H線 + 6 dB	B: H線 E: H線 + 10dB	C: H線 + 4 dB
(2) A: $d \leq t_0 + 0.5\text{mm}$ D: $d \leq t_0 + 2.0\text{mm}$	B: $d \leq t_0 + 1.0\text{mm}$ E: $d \leq t_0 + 3.0\text{mm}$	C: $d \leq t_0 + 1.5\text{mm}$

(3)	A: 妨害エコー D: 先端エコー	B: コーナー反射 E: 端部エコー	C: 最大エコー
(4)	A: きずエコー D: 側面エコー	B: たれ込みエコー E: 端部エコー	C: コーナー反射
(5)	A: きずエコー D: 端面エコー	B: たれ込みエコー E: 林状エコー	C: 側面エコー

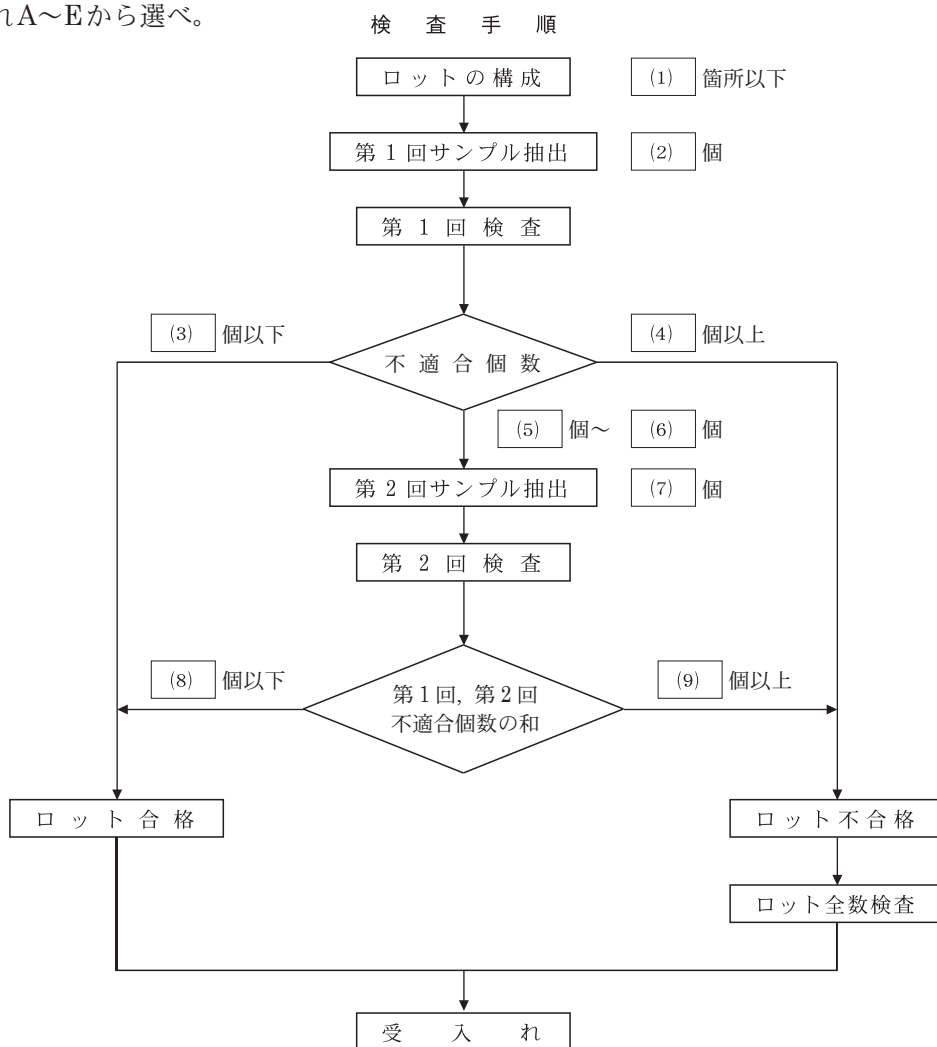
問題 IV2 - 38 「学科試験問題と解説集」 P.133

3 日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 6 鉄骨工事」

問題 IV3-1 「学科試験問題と解説集」 P.134

問題 IV3-2

日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 6 鉄骨工事」10.4 受入検査では、溶接部の内部欠陥の受入検査に超音波探傷検査が適用され、その抜取検査方法が規定されている。この抜取検査方法によるロットの検査手順を以下に示すが、 に入れるべき数値をそれぞれA～Eから選べ。



(2) と (7) の合計は (10) 個である。

(1)	A : 100	B : 300	C : 500	D : 700	E : 900
(2)	A : 10	B : 20	C : 30	D : 40	E : 50
(3)	A : 1	B : 2	C : 3	D : 4	E : 5
(4)	A : 3	B : 4	C : 5	D : 6	E : 7
(5)	A : 2	B : 3	C : 4	D : 5	E : 6
(6)	A : 2	B : 3	C : 4	D : 5	E : 6
(7)	A : 10	B : 20	C : 30	D : 40	E : 50
(8)	A : 1	B : 2	C : 3	D : 4	E : 5
(9)	A : 3	B : 4	C : 5	D : 6	E : 7
(10)	A : 20	B : 30	C : 40	D : 50	E : 60

問題 IV3-3

工場溶接部の超音波探傷検査を実施したところ、欠陥指示長さに関して受入検査の測定結果と社内検査の測定結果で差異が生じ、その原因を明らかにするために下記の項目について調査を行った。以下の文章中の□□□□に入れるべき語句をそれぞれA～Eから選べ。

- (a) 第1の調査項目は□(1)□とした。□(1)□が異なると、増幅直線性が異なる場合があり、その結果、エコー高さや探傷包絡線に差異が生じる。

(1) A: 標準試験片	B: グリセリンの濃度	C: 探傷面の粗さ
D: 探触子	E: 探傷器	

- (b) 第2の調査項目は□(2)□とした。□(2)□が異なると屈折角や指向性に差異が生じることがある。その結果、欠陥からの反射特性が変化することになる。

(2) A: 標準試験片	B: 探触子	C: 板厚
D: 開先角度	E: 探傷器	

- (c) 第3の調査項目は□(3)□とした。□(3)□が異なる要因には屈折角や使用した標準試験片の違いがあげられる。

(3) A: グリセリンの濃度	B: 探傷面の粗さ	C: 探触子
D: 探傷器	E: 探傷感度	

- (d) 第4の調査項目は□(4)□とした。□(4)□が異なると、同一欠陥を直射法と1回反射法で検出している場合があり、その結果、欠陥指示長さの測定結果に差異が生じる。

(4) A: 探傷範囲	B: 探傷包絡線	C: 修正操作量
D: 探触子・溶接部距離	E: 溶接部・欠陥距離	

- (e) 第5の調査項目は□(5)□とした。□(5)□は欠陥の形状や探触子の走査方法および走査速度などによって変化する。したがって、両者の検査技術者が同時に観測する必要がある。

(5) A: 探傷包絡線	B: 修正操作量	C: 溶接欠陥の種類
D: 探触子・溶接部距離	E: 溶接部・欠陥距離	

問題 IV3-4 「学科試験問題と解説集」 P.137

7 「(仮称)全構協第7ビル新築工事
設計図書」に関する問題

問題 V7-1～V7-6 「学科試験問題と解説集」 P.166～167

問題 V7-7

当工事の柱継手溶接部の施工場所および同溶接部に超音波探傷検査を適用する場合の溶接箇所数に関して、以下の文章中の□に入るべき数値または語句をそれぞれA～Eから選べ。ただし、角形鋼管柱の柱継手フランジをそれぞれ1溶接箇所と数える。

(a) 柱継手溶接部は□(1)で施工される。

- | | | |
|---------------|---------------|---------|
| (1) A: 工事現場 | B: 工場 | C: 隅肉溶接 |
| D: エレクトロスラグ溶接 | E: サブマージアーク溶接 | |

(b) 柱継手1箇所当たりの溶接箇所数は□(2)箇所である。

- | | | | | |
|----------|------|-------|-------|-------|
| (2) A: 4 | B: 8 | C: 12 | D: 24 | E: 36 |
|----------|------|-------|-------|-------|

(c) 伏図より柱が□(3)本であるので、第1節と第2節間の柱継手の溶接箇所数は□(4)箇所である。

- | | | | | |
|-----------|-------|-------|--------|--------|
| (3) A: 4 | B: 8 | C: 12 | D: 24 | E: 36 |
| (4) A: 36 | B: 48 | C: 96 | D: 144 | E: 188 |

(d) 工事全体では、柱継手の溶接箇所数は□(5)箇所である。

- | | | | | |
|-----------|-------|-------|--------|--------|
| (5) A: 36 | B: 48 | C: 96 | D: 144 | E: 188 |
|-----------|-------|-------|--------|--------|

問題 V7-8

日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 6 鉄骨工事」10.4 受入検査に基づいて当工事の工場溶接部に超音波探傷検査を適用する場合の検査箇所数および検査ロット数に関して、以下の文章中の に入れるべき数値をそれぞれ A～E から選べ。ただし、次の条件に従うものとする。

条件 1 検査対象箇所は完全溶込み溶接部（溶接開先基準図 3 と 4）とする。

条件 2 溶接箇所数は 1 溶接箇所を 1 検査箇所と数える。1 溶接箇所の長さが 300 mm を超える場合は溶接長さ 300 mm を 1 検査箇所とし、300 mm ごとに区切って端数が 150 mm 以上ある場合には 1 検査箇所とする。150 mm 未満の場合は、隣接する部分に加える。ただし、柱フランジとベースプレートとの溶接部の検査箇所数は、角形鋼管の角部を含む 形の溶接線を 1 検査箇所と数える。

条件 3 各節ごとに検査ロットを構成する。

(a) 第 1 節の C1 柱 1 本当たりの検査箇所数は (1) 箇所である。

(1) A : 44	B : 48	C : 76	D : 80	E : 84
------------	--------	--------	--------	--------

(b) 第 1 節の C2 柱 1 本当たりの検査箇所数は (2) 箇所である。

(2) A : 40	B : 44	C : 72	D : 76	E : 80
------------	--------	--------	--------	--------

(c) 第 2 節の C1 柱 1 本当たりの検査箇所数は (3) 箇所である。

(3) A : 44	B : 48	C : 76	D : 80	E : 84
------------	--------	--------	--------	--------

(d) 第 2 節の C2 柱 1 本当たりの検査箇所数は (4) 箇所である。

(4) A : 40	B : 44	C : 72	D : 76	E : 80
------------	--------	--------	--------	--------

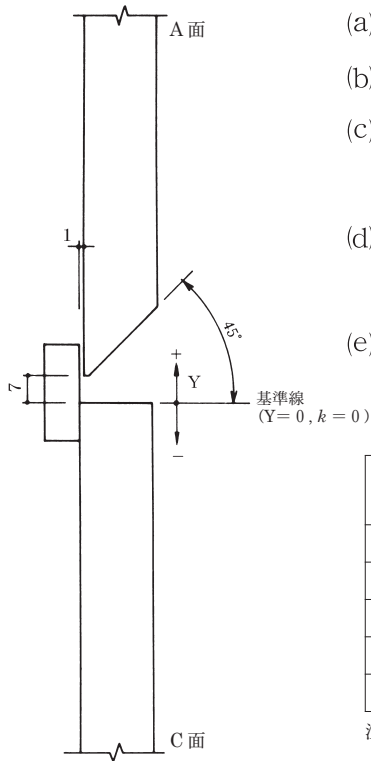
(e) 「JASS 6」10.4 受入検査に準拠した場合、第 1 節のロット構成を C1 柱分を (5) ロット、C2 柱分を (6) ロット、合計 (7) ロットとして受入検査を行うこととした。

(5) A : 2	B : 3	C : 5	D : 6	E : 7
(6) A : 2	B : 3	C : 5	D : 6	E : 7
(7) A : 3	B : 5	C : 6	D : 7	E : 8

問題 V7-9

当工事の第1節と第2節の柱継手溶接部の超音波探傷検査において、A、C面の余盛に接近する位置から1スキップ点まで探傷したところ、次の表に示すような探傷記録が得られた。以下の文章中の□に入るべき数値または記号をそれぞれA～Eから選べ。探触子のSTB屈折角は 71.0° である。

なお、溶接前の開先形状は次の図のような状態であった（ルート間隔7mm、開先角度 45° 、突合せ継手の食違い1mm）。



- (a) 被検材の板厚は□(1)mmである。
- (b) 欠陥でない探傷記録の記号は□(2)である。
- (c) 同一欠陥と判定される探傷記録の記号は□(3)と□(4)である。
- (d) (c)で同一欠陥と判定された欠陥のエコー高さの領域は□(5)で、欠陥指示長さは□(6)mmである。
- (e) この溶接線の欠陥評価長さの総和は□(7)mmである。

探傷記録表

(単位: mm)

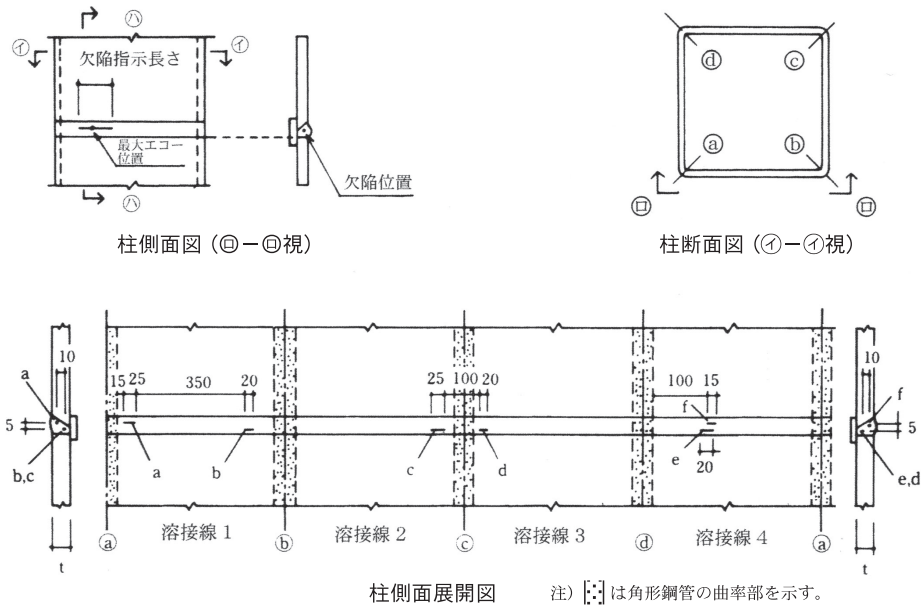
探傷記録 記号	板厚	溶接長	反射源位置			領域	欠陥指示 長さ
			X	Y	W		
A 1	□(1)	476	205	99.0	87.5	Ⅲ	20
A 2			50	62.0	58.0	Ⅲ	30
A 3			200	44.0	29.0	Ⅱ	16
C 1			20	-48.0	59.0	Ⅲ	460
C 2			420	-102.0	107.0	Ⅱ	10

注) 探傷記録のA、Cは探傷面を示す。

(1) A : 19	B : 22	C : 25	D : 28	E : 32
(2) A : A 1	B : A 2	C : A 3	D : C 1	E : C 2
(3) A : A 1	B : A 2	C : A 3	D : C 1	E : C 2
(4) A : A 1	B : A 2	C : A 3	D : C 1	E : C 2
(5) A : I	B : Ⅱ	C : Ⅲ	D : Ⅳ	E : V
(6) A : 20	B : 30	C : 36	D : 50	E : 300
(7) A : 20	B : 30	C : 36	D : 50	E : 300

問題 V7-10

当工事の第2節と第3節の柱継手溶接部を超音波探傷検査したところ、次の図の記入例に基づく欠陥指示長さ欠陥位置が記録された。角形鋼管柱のフランジをそれぞれ1溶接箇所とするが、角部も連続する溶接部と考えて、以下の文章中の□に入れるべき数値または語句をそれぞれA～Eから選べ。ただし、エコー高さの領域は全てⅡとする。



(a) 被検材の板厚は□(1) mmである。

(1) A: 19 B: 22 C: 25 D: 28 E: 32

表1 欠陥評価長さの境界値

被検材の板厚 (mm)	S	M	ML	L	LL
6 以上20以下	10	15	20	30	40
20を超え48以下	$t/2$	$3t/4$	t	$3t/2$	$2t$
48を超えるもの	24	36	48	72	96

表2 合 否 判 定 表

エコー高さの領域		欠陥評価長さ	欠陥評価長さの総和
斜角一探触子法 垂直探傷法	タンデム探傷法		
Ⅱ	Ⅱ	L	LL
Ⅲ, Ⅳ	Ⅲ	ML	L
Ⅴ	Ⅳ	M	ML

(b) 溶接線1の合否は□(2)と判定される。

(2) A: 合格 B: 不合格

(c) 溶接線 2 の合否は と判定される。

(3) A: 合格 B: 不合格

(d) 溶接線 3 の合否は と判定される。

(4) A: 合格 B: 不合格

(e) 溶接線 4 の合否は と判定される。

(5) A: 合格 B: 不合格

8 「(仮称)全構協第8ビル新築工事 設計図書」に関する問題

問題 V8-1 「学科試験問題と解説集」 P.171

問題 V8-2 「学科試験問題と解説集」 P.171

問題 V8-3 「学科試験問題と解説集」 P.172

問題 V8-4

当工事の設計図書における溶接方法に関して、以下の文章中の に入れるべき語句をそれぞれA～Eから選べ。

(a) 柱フランジと梁（ブラケット）ウェブとの溶接は (1) である。

- (1) A：裏当て金付き完全溶込み溶接（レ形開先）
 B：裏はつり完全溶込み溶接（K 形開先）
 C：裏はつり完全溶込み溶接（レ形開先）
 D：隅肉溶接 E：隅肉溶接（K 形開先）

(b) G1 梁（ブラケット）フランジと通しダイアフラムとの溶接は (2) である。

- (2) A：裏当て金付き完全溶込み溶接（レ形開先）
 B：裏はつり完全溶込み溶接（K 形開先）
 C：裏はつり完全溶込み溶接（レ形開先）
 D：隅肉溶接 E：隅肉溶接（K 形開先）

(c) 柱フランジとベースプレートとの溶接は (3) である。

- (3) A：裏当て金付き完全溶込み溶接（レ形開先）
 B：裏はつり完全溶込み溶接（K 形開先）
 C：裏はつり完全溶込み溶接（レ形開先）
 D：隅肉溶接 E：隅肉溶接（K 形開先）

問題 V8-5

日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 6 鉄骨工事」10.4 受入検査に基づく、当工事における受入検査のロット構成に関して、以下の表中の に入れるべき数値をそれぞれA～Eから選べ。ただし、次の条件に従うものとする。

ロット構成条件

- 受入検査は各節ごとに実施する。
- 検査対象部位は、柱フランジとベースプレートとの溶接部、柱フランジと通しダイアフラムとの溶接部、通しダイアフラムと梁（ブラケット）フランジとの溶接部および G2 梁フランジと CB1 梁フランジとの溶接部とする。
- 検査箇所数は、1 溶接箇所を 1 検査箇所と数える。1 溶接箇所の長さが 300 mm を超える場合は溶接長さ 300 mm を 1 検査箇所とし、300 mm ごとに区切って端数が 150 mm 以上ある場合には 1 検査箇所とする。150 mm 未満の場合は、隣接する部分に加える。また、柱フランジとベースプレートとの溶接部の検査箇所数は、角形鋼管の角部を含む 形の溶接線を 1 検査箇所とする。
- 柱フランジとベースプレートとの溶接部は柱フランジと通しダイアフラムと、G2 梁と CB1 梁フランジとの溶接部は通しダイアフラムと梁（ブラケット）フランジとの溶接部と一緒にロットを構成する。

検査対象部位	第1節		第2節		第3節	
	検査箇所数	ロット数	検査箇所数	ロット数	検査箇所数	ロット数
柱フランジとベースプレートとの溶接部	40		—		—	2
柱フランジと通しダイアフラムとの溶接部						
通しダイアフラムと梁（ブラケット）フランジとの溶接部		1		1	168	1
G2 梁フランジと CB1 梁フランジとの溶接部	8		8			
合計			440			3

(1) 第1節の 4-B 通り柱の検査箇所数は 箇所である。

(2) 以上の算出結果より、受入検査時のロット数は建物全体では 個となる。

(1)	A : 80	B : 160	C : 320	D : 440	E : 480
(2)	A : 48	B : 84	C : 96	D : 112	E : 124
(3)	A : 440	B : 480	C : 500	D : 620	E : 680
(4)	A : 1	B : 2	C : 3	D : 7	E : 9
(5)	A : 2	B : 3	C : 7	D : 9	E : 12
(6)	A : 440	B : 480	C : 500	D : 620	E : 680
(7)	A : 3	B : 7	C : 9	D : 12	E : 60
(8)	A : 440	B : 480	C : 500	D : 620	E : 680
(9)	A : 48	B : 84	C : 96	D : 112	E : 124
(10)	A : 3	B : 7	C : 9	D : 12	E : 60

問題 V8-6

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」付2.「角形鋼管溶接角部の超音波探傷試験方法」に基づき、当工事における柱フランジと通しダイアフラムとの溶接部および現場溶接となる柱フランジ溶接部の角部の超音波探傷検査を計画した場合、以下の文章中の□に入るべき数値または語句をそれぞれA～Eから選べ。

- (a) 使用する探触子は周波数 (1) MHz, 振動子の寸法 (2) mm, 公称屈折角 (3) °とし、探触子の接触面は曲面加工は行わない。

(1) A:1	B:2	C:3	D:4	E:5
(2) A:5×5	B:10×10	C:14×14	D:5×10	E:20×20
(3) A:45	B:65	C:70	D:70または65	E:65または45

- (b) A2形系標準試験片またはA3形系標準試験片のφ4×4mm標準穴を探傷して、そのエコー高さを70°はH線、65°はM線に合わせた後、曲率半径の標準値によって下表に示す感度補正を行い、これを探傷感度とする。したがって、1C×2C-④①-3FL-Wの柱フランジ現場溶接部を探傷する場合の感度補正量は (4) dBで、2C×3C-③③-5FL-Nの柱フランジ現場溶接部の感度補正量は (5) dBとなる。

表1 感度補正 (t:板厚)

曲率半径の標準値	板厚 (mm)	感度補正量 (dB)	
		公称屈折角70°	公称屈折角65°
2.5t	6以上22以下	+10	
	22を超え28以下	+4	+6
3.5t	9以上22以下	+4	
	22を超え40以下	0	

(記録記号) 1C×2C-④①-3FL-W

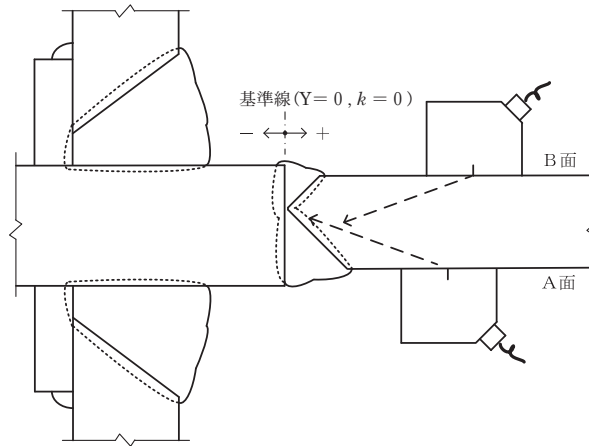
1節と2節の柱ジョイント
④通りと①通りが交わる位置の柱
3階
方位:E(東), S(南), W(西), N(北)

(4) A:0	B:4	C:6	D:8	E:10
(5) A:0	B:4	C:6	D:8	E:10

問題 V8-7

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づき、当工事における通しダイアフラムと梁（ブラケット）フランジとの完全溶込み溶接部を下図のように両面片側から探傷した結果、表に示すような探傷記録が得られた。表中の に入れるべき数値または語句をそれぞれA～Eから選べ。

（使用探触子；5Z10×10A70, STB 屈折角 71.0°, 測定範囲 125 mm）



探 傷 記 録 表

検 査 箇 所	開 先	板 厚 (mm)	溶接長 (mm)	STB 屈折角 (°)	探傷面	欠 陥 位 置 (mm)					領 域	欠陥指示長さ (mm)		欠陥評価 長さ Le (mm)	総和 ΣLe (mm)	合 否 判 定
						X	Y	W	d	k		l	Xの範囲			
1C③㉔-3FL-N-BU	K	28×22	250	71.0	A	120	99.0	104.0		0.7	Ⅲ	15	120～135		(4)	(5)
"	"	"	"	"	"	150	90.0	95.0	13.0	0.2	Ⅲ	5	150～155			
"	"	"	"	"	"	188	57.0	58.5	19.0		Ⅲ	33	188～221			
"	"	"	"	"	"	235	115.0	119.5	5.0	2.0	Ⅳ	10	235～245			

（記録記号） 1C ③㉔ - 3FL - N - BU

1 節の柱

③通りと㉔通りが交わる位置の柱

3 階

方位：E（東），S（南），W（西），N（北）

BU：上フランジ

表 1 欠陥評価長さの境界値

被検材の板厚 (mm)	S	M	ML	L	LL
6 以上20以下	10	15	20	30	40
20を超え48以下	t/2	3t/4	t	3t/2	2t
48を超えるもの	24	36	48	72	96

表 2 合 否 判 定 表

エコー高さの領域		欠陥評価 長 々	欠 陥 評 価 長さの総和
斜角一探触子法 垂直探傷法	タンデム 探傷法		
Ⅱ	Ⅱ	L	LL
Ⅲ, Ⅳ	Ⅲ	ML	L
V	Ⅳ	M	ML

(1)	A : 9.5	B : 10.1	C : 11.4	D : 15.8	E : 22.1																
(2)	A : 1.0	B : 1.4	C : 1.7	D : 2.1	E : 4.6																
(3)	A : <table><tr><td>15</td></tr><tr><td>—</td></tr><tr><td>33</td></tr><tr><td>10</td></tr></table>	15	—	33	10	B : <table><tr><td>}20</td></tr><tr><td>33</td></tr><tr><td>10</td></tr></table>	}20	33	10	C : <table><tr><td>}35</td></tr><tr><td>33</td></tr><tr><td>10</td></tr></table>	}35	33	10	D : <table><tr><td>15</td></tr><tr><td>—</td></tr><tr><td>}43</td></tr></table>	15	—	}43	E : <table><tr><td>}20</td></tr><tr><td>33</td></tr><tr><td>}43</td></tr></table>	}20	33	}43
15																					
—																					
33																					
10																					
}20																					
33																					
10																					
}35																					
33																					
10																					
15																					
—																					
}43																					
}20																					
33																					
}43																					
(4)	A : 43	B : 53	C : 58	D : 63	E : 78																
(5)	A : 合格	B : 不合格																			

問題 V8-8 「学科試験問題と解説集」 P.176

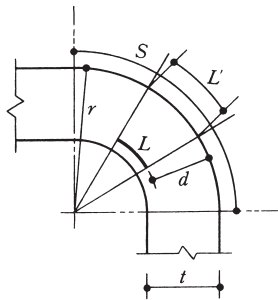
問題 V8-9

当工事における柱フランジと通しダイヤフラムとの溶接部の角部を日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」付2.「角形鋼管溶接角部の超音波探傷試験方法」に基づき探傷した結果、表に示すような探傷記録が得られた。表中の に入れるべき数値をそれぞれA～Eから選べ。

なお、上記方法では、下図に示すようにエコー高さが L 線を超える範囲の探触子の移動距離を探傷面上で測定し、角部の曲率半径と欠陥の深さから、下式によって補正し、欠陥指示長さとするとしている。

$$L = \left(1 - \frac{d}{r}\right) \times L' \quad \text{ここで、角形鋼管がロール成形材の場合 } r = 2.5 \text{ とし、}$$

$$\text{プレス成形の場合 } r = 3.5 \text{ とする。}$$



L : きずの指示長さ

L' : 探触子の移動距離

d : きずの探傷面からの深さ

r : 角部の曲率半径 (外径)

t : 板厚

S : 角部の表面の長さ

探 傷 記 録 表

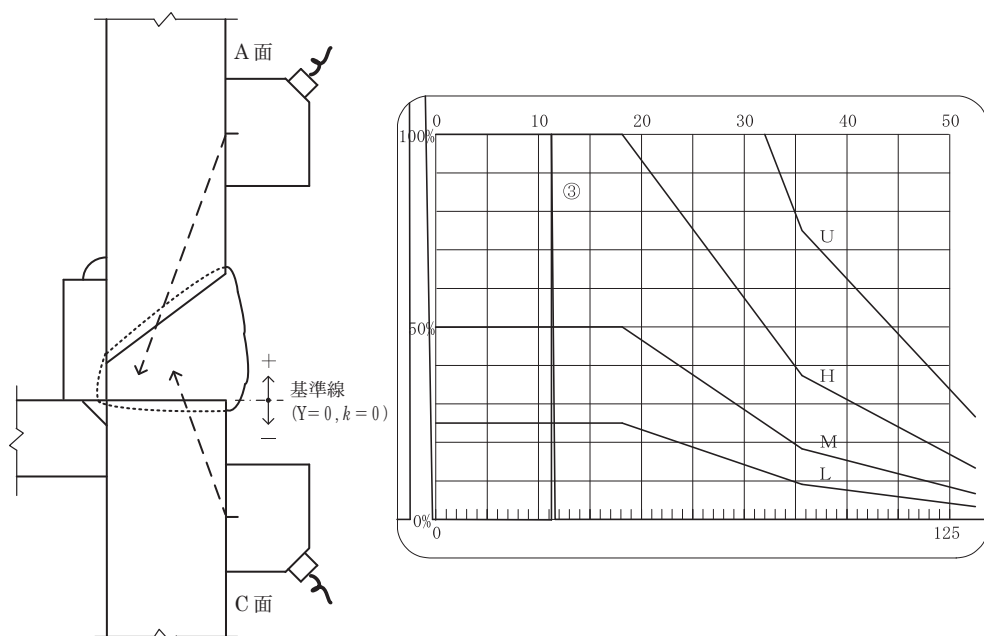
欠 陥 番 号	開 先	板 厚 (mm)	溶接長 (mm)	S T B 屈折角 (°)	探傷面	欠 陥 位 置 (mm)					領 域	探触子の 移動距離	欠陥指示長さ l (mm)
						X	Y	W	d	k			
①	レ	25	362	70.5	A	230	50.0	45.0	15.0	7.6	Ⅲ	15	(1)
②	レ	25	362	70.5	A	255	65.0	60.0	20.0	8.4	Ⅲ	20	(2)
③	レ	25	362	70.5	A	290	71.0	75.0	25.0	0.3	Ⅲ	25	(3)
④	レ	25	362	70.5	A	300	55.0	40.0	13.5	17.3	Ⅲ	30	(4)
⑤	レ	25	362	70.5	A	315	50.0	30.0	10.0	21.7	Ⅲ	45	(5)

(1) A : 10	B : 11	C : 12	D : 13	E : 14
(2) A : 14	B : 15	C : 16	D : 17	E : 18
(3) A : 18	B : 19	C : 20	D : 25	E : 26
(4) A : 26	B : 28	C : 30	D : 40	E : 42
(5) A : 40	B : 42	C : 44	D : 46	E : 50

問題 V8-10

日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に基づき、当工事の第2節と第3節の柱継手現場溶接部を超音波探傷検査したところ、下表に示すように1溶接線に4個の欠陥エコーが検出された。このうち、欠陥番号③の探傷図形は下図のようであり、エコー高さはちょうどH線上にあった。表中の□に入れるべき数値または語句をそれぞれA～Eから選べ。

(使用探触子：5Z10×10A70, STB 屈折角 70.0°, 測定範囲 125 mm)



探傷記録表

検査箇所	開先	板厚 (mm)	溶接長 (mm)	STB 屈折角 (°)	探傷面	欠陥位置 (mm)					領域	Xの範囲	欠陥指示 長さ l (mm)	欠陥評価 長さ Le (mm)	総和 ΣLe (mm)
						X	Y	W	d	k					
①	レ	□(1)	370	70.0	A	50	33.5	28.0	9.6	7.2	Ⅲ	50～59	□	□	□(5)
②	"	"	"	"	C	71	-93.0	102.0	9.1	2.8	Ⅲ	71～83	□(3)	□(4)	
③	"	"	"	"	A	200	32.5	28.0	9.6	6.2	□(2)	200～218	□	□	
④	"	"	"	"	C	209	-95.0	102.0	9.1	0.9	Ⅲ	209～230	□	□	

(1)	A : 25×25	B : 22×22	C : 28×19	D : 25×22	E : 24×17																
(2)	A : I	B : II	C : III	D : IV	E : V																
(3)	A : <table><tr><td>9</td></tr><tr><td>12</td></tr><tr><td>18</td></tr><tr><td>21</td></tr></table>	9	12	18	21	B : <table><tr><td>9</td></tr><tr><td>12</td></tr><tr><td>}21</td></tr></table>	9	12	}21	C : <table><tr><td>}21</td></tr><tr><td>18</td></tr><tr><td>21</td></tr></table>	}21	18	21	D : <table><tr><td>}33</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td>}21</td></tr></table>	}33		}21	E : <table><tr><td>}33</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td>}39</td></tr></table>	}33		}39
9																					
12																					
18																					
21																					
9																					
12																					
}21																					
}21																					
18																					
21																					
}33																					
}21																					
}33																					
}39																					
(4)	A : <table><tr><td>9</td></tr><tr><td>12</td></tr><tr><td>18</td></tr><tr><td>21</td></tr></table>	9	12	18	21	B : <table><tr><td>9</td></tr><tr><td>12</td></tr><tr><td>}21</td></tr></table>	9	12	}21	C : <table><tr><td>}21</td></tr><tr><td>18</td></tr><tr><td>21</td></tr></table>	}21	18	21	D : <table><tr><td>}33</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td>}21</td></tr></table>	}33		}21	E : <table><tr><td>}33</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td>}39</td></tr></table>	}33		}39
9																					
12																					
18																					
21																					
9																					
12																					
}21																					
}21																					
18																					
21																					
}33																					
}21																					
}33																					
}39																					
(5)	A : 41	B : 54	C : 60	D : 70	E : 72																

別冊 マークシート版 **解答編**

IV

超音波一般問題 [解答]

IV

1 超音波基礎知識

答 IV1-2 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.246

(1)… D, (2)… D, (3)… A, (4)… B, (5)… B

答 IV1-3 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.247

(1)… D, (2)… A, (3)… E, (4)… C, (5)… D

答 IV1-6 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.249

(1)… E, (2)… A, (3)… B, (4)… D, (5)… D

IV

2 日本建築学会「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」

答 IV2-2 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.250

(1)… E, (2)… D, (3)… D, (4)… C, (5)… E

答 IV2-7 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.251

(1)… C, (2)… E, (3)… E, (4)… C, (5)… C

答 IV2-10 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.253

(1)… C, (2)… B, (3)… B, (4)… D, (5)… E

(6)… E, (7)… B, (8)… C, (9)… B, (10)… D

答 IV2-11 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.253

(1)… B, (2)… E, (3)… A, (4)… A, (5)… D

答 IV2-12 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.254

(1)… B, (2)… C, (3)… A, (4)… A, (5)… C

答 IV2-13 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.254

(1)… D, (2)… E, (3)… E, (4)… A, (5)… C

答 IV2-14 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.255

(1)… C, (2)… E, (3)… C, (4)… C, (5)… A

答 IV2-16 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.255

(1)… B, (2)… D, (3)… E, (4)… E, (5)… B

答 IV2-17 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.257

(1)… B, (2)… B, (3)… A, (4)… B, (5)… E

答 IV2-23 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.259

(1)… B, (2)… D, (3)… D, (4)… E, (5)… A

(6)… A, (7)… E, (8)… D, (9)… C, (10)… D

答 IV2-25 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.261

(1)… E, (2)… A, (3)… B, (4)… A, (5)… E

答 IV2-28 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.264

(1)… C, (2)… A, (3)… C, (4)… E, (5)… C

答 IV2-32 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.268

(1)… D, (2)… B, (3)… B, (4)… E, (5)… D

(6)… C, (7)… E, (8)… C, (9)… B, (10)… B

答 IV2 -34 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.269

(1)… D, (2)… A, (3)… B, (4)… D, (5)… C

(6)… C, (7)… D, (8)… C, (9)… E, (10)… C

答 IV2 -35 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.269

E

答 IV2 -37 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.270

(1)… D, (2)… B, (3)… D, (4)… B, (5)… A

IV

3

日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 6 鉄骨工事」

答 IV3 - 2 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.271

(1)… B, (2)… C, (3)… A, (4)… B, (5)… A

(6)… B, (7)… C, (8)… D, (9)… C, (10)… E

答 IV3 - 3 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.272

(1)… E, (2)… B, (3)… E, (4)… A, (5)… A

7 「(仮称)全構協第7ビル新築工事
設計図書」に関する問題

答 IV7-7 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.304

(1)… A, (2)… A, (3)… C, (4)… B, (5)… D

答 V7-8 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.304

(1)… D, (2)… D, (3)… C, (4)… C, (5)… B

(6)… A, (7)… B

答 V7-9 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.306

(1)… A, (2)… D, (3)… A, (4)… C, (5)… C

(6)… A, (7)… D

答 V7-10 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.308

(1)… A, (2)… A, (3)… B, (4)… A, (5)… A

8 「(仮称)全構協第8ビル新築工事
設計図書」に関する問題

答 V8-4 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.309

(1)… D, (2)… C, (3)… A

答 V8 - 5 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.310

(1)… C, (2)… D, (3)… B, (4)… B, (5)… B

(6)… A, (7)… D, (8)… D, (9)… A, (10)… C

答 V8 - 6 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.310

(1)… E, (2)… B, (3)… D, (4)… A, (5)… B

答 V8 - 7 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.311

(1)… B, (2)… C, (3)… A, (4)… C, (5)… B

答 V8 - 9 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.313

(1)… D, (2)… C, (3)… A, (4)… A, (5)… A

答 V8 - 10 ※解説は「学科試験問題と解説集」 P.314

(1)… B, (2)… C, (3)… B, (4)… D, (5)… B

建築鉄骨＜超音波＞検査技術者

学科試験問題と解説集／別冊 マークシート版

編集・発行／一般社団法人鉄骨技術者教育センター

2024年4月 第1刷

*無断転載禁ず
