

RTレベル3 訓練用シラバス

訓練内容	訓練内容別 必要訓練時間 (h)		訓練内容題目	訓練内容詳細
	講義	実習		
NDT の用語と歴史の紹介	1.00		歴史 (目的)	
			用語 (JIS Z 2300)	
物理的原理と関連知識	4.50		放射線の性質	X線撮影
				ガンマ線撮影
				中性子ラジオグラフィ
				電離作用 (化学作用、生体作用、蛍光作用)
			X線の発生	X線管の機能
				スペクトル (強度、最大エネルギー、実効エネルギー、管電圧、管電流によるスペクトルの変化)
				線の特徴
				固有ろ過 (線質硬化)
			ガンマ線の発生因子	自然及び人工放射線崩壊 (崩壊系列)
				非破壊試験における放射性核種
				Ir-192, Co-60, Se-75, Yb-169
				特性
				ガンマ線源の特徴 (半減期、減衰曲線、線源寸法)
				ガンマ線の特徴
				線量率定数
			物質との相互作用	スペクトル及び実効エネルギー
				減衰とエネルギーの関係 (光電効果、干渉性散乱 (レーリー散乱、トムソン散乱)、コンプトン散乱、電子対生成)
				減弱係数
				散乱線
				特殊コントラスト
放射線コントラスト				
フィルター効果				
線質硬化				
クライナー仁科の式				
フィルム撮影法及びデジタル撮影法の特徴	レベル2からの追加 新しい検出器 (イメージングプレート、フラットパネル、X線蛍光増倍管、ラインセンサー)			
	デジタル撮影法の分類			
放射線透過試験の撮影配置	レベル2からの追加 (焦点寸法の測定方法、JIS Z 4615、幾何学的不鮮明さと総合不鮮明さからの最適化要求、焦点寸法、管電圧、管電流、線源寸法、特性)			

訓練内容	訓練内容別 必要訓練時間 (h)		訓練内容題目	訓練内容詳細
	講義	実習		
製品知識と試験方法と適用技術	3.00		溶接部の不連続部	レベル 2 からの追加 (破壊力学、使用荷重、材質、きずの発生原因、他の非破壊検査手法)
			鑄造品の欠陥	鑄造過程
				鑄造品のきずの種類と発生原因
				きずの形状
				使用荷重
			検出性能に及ぼす影響 (照射方向、幾何学的ひずみ、透過厚さの増加)	材質
きずの発生原因				
装置	3.00		X線装置の構造と操作 (開放管方式、X線フラッシュ方式、ロードアノード方式、マイクロフォーカス方式、高電圧方式)	検出可能な透過厚さ範囲
				X線、ガンマ線の適用厚さの範囲
			ガンマ線装置の構造と取り扱い	撮影枚数と歪みの関係
試験の事前情報	1.00		試験対象物に関する判定基準	ラインフォーカス方式
				回転陽極方式
				レベル 2 と同じ
				レベル 2 からの追加 試験対象物の判定基準
試験	6.00		現像処理	特定の工業分野に対する判定基準 (溶接部、鑄物、配管、圧力容器)
				ISO 規格
			溶接継手の試験	アメリカ規格 (ASME 規格の概要、ASTM 規格の概要)
				原理
				装置の操作、調整 (確認、未露光フィルムの保管、暗室の照明等確認、湿度、処理時間)
				適用範囲
				試験分類 (基本、改善技術)
				試験手順 (撮影枚数)
			試験及び考察 (JIS G 0581)	エネルギーの選択 (最大 X 線管電圧、ガンマ線による透過厚さ、特記事項)
				フィルムと増感紙の選択 (フィルムの区分、増感紙の厚さ)
				最低濃度
線源・試験体最短距離				
試験及び考察 (JIS G 0581)	複雑な試験体に対する適用範囲			
	試験手順 (撮影枚数、特殊な配置)			
試験及び考察 (JIS G 0581)	エネルギーの選択 (呼称厚さ、最大管電圧、ガンマ線適用の厚さの範囲、特殊撮影)			

訓練内容	訓練内容別 必要訓練時間 (h)		訓練内容題目	訓練内容詳細
	講義	実習		
				適用厚さ範囲の拡大 (二重フィルム法、高エネルギーの使用による均一透過)
				フィルムと増感紙の選択 (フィルムクラス、種類、増感紙の厚さ)
				最低濃度
				線源・試験体最短距離
			直接撮影法及び透視試験	検出器 (X線透視装置 (蛍光板)、フラットパネル、X線蛍光増倍管、カメラ及びTVシステム)
				適用 (オンライン製品検査、リアルタイム検査、特殊材料)
				手法の制限 (解像度、リアルタイム性、S/N、MTF)
				画像処理の基本 (観察、文書化)
			特殊技術	ステレオ撮影技術
				パノラマ撮影技術
				腐食検査
				マイクロフォーカスによる拡大撮影
				高、低密度物質の放射線透過試験に対する特徴
				軟X線による放射線透過試験
				構造物の放射線透過試験 (低合金、プラスチック、フィルター)
				高エネルギーによる放射線透過試験 (コンクリートの検査)
			像質計 (JIS Z 2306)	レベル 2 と同じ (像質計の使い方、国際的な像質計)
			溶接部及び鋳物検査のための NDT 指示書の作成	他の NDT 手法と組み合わせた試験手順
				優先事項
				試験手法の選択 (試験時間、放射線防護機器)
技術員の認定				
費用見積 (人件費、装置代、消耗品、治具、補修後検査)				
適用及び評価のための仕様書の選択				
溶接検査の記述例 (ASTM 規格に準拠した検査)				
評価と報告	2.00		評価基準	フィルム観察器 (JIS Z 4561) (最低輝度、光の拡散性)
				生態的要因 (視力、暗順応)
			透過写真の評価	像質の確認 (必要条件の確認)
				きずの報告

訓練内容	訓練内容別 必要訓練時間 (h)		訓練内容題目	訓練内容詳細
	講義	実習		
評価	1.50		きずの像の分類	溶接きずの種類、寸法、位置及び分布 (ISO による分類、EN による分類、圧力容器の検査標準、鋳鋼品 (JIS G 0581)、ASTM による分類) ISO の評価項目 ASTM の評価項目 他の国家訓練規格 構造と材質への影響
品質アспект	2.00		技術者の資格 (ISO 9712 及び JIS Z 2305 による)	機器の検証 作業手順書の様式 文書のトレーサビリティ 他の NDT 資格及び認証システム 適用可能な NDT 方法と製品規格のレビュー
開発	2.00		革新的な放射線透過試験技術	3次元放射線透過試験 (ステレオ撮影技術、パノラマ撮影技術、コンピューターラミノグラフィ、コンピュータートモグラフィ、原理、適用例、デジタル画像処理、フィルムデジタイズ法、画像処理)
放射線安全管理				
計	26.00	0.00		

必要な講義時間	26~32	—
必要な実習時間	—	0~6
最小限の訓練時間	32	

* RT レベル 3 の最小限の訓練時間の他に L3 基礎 (NDT 共通) の最小限の訓練時間が必要となります。

L3 基礎 (NDT 共通) 訓練用シラバスの最小限の訓練時間	8 時間
RT レベル 3 訓練用シラバスの最小限の訓練時間	32 時間
JIS Z 2305:2013 で要求される最小限の訓練時間	40 時間

* 「放射線安全管理」については、JIS Z 2305:2013 の最小限の訓練要求の訓練時間に含まれていないが、放射線を取り扱う技術者として必須項目であるため、訓練時間は定めずに項目を追加した。