

## TTレベル2 訓練用シラバス

| 訓練内容     | 訓練内容別<br>必要訓練時間 (h) |      | 訓練内容題目         | 訓練内容詳細        |                    |
|----------|---------------------|------|----------------|---------------|--------------------|
|          | 講義                  | 実習   |                |               |                    |
| はじめに     | 1.00                |      | 歴史             | 歴史            |                    |
|          |                     |      | NDTの目的         | 非破壊試験とは       |                    |
|          |                     |      |                | NDTの目的        |                    |
|          |                     |      |                | NDTを実施するタイミング |                    |
|          |                     |      |                | NDTの有用性       |                    |
|          |                     |      |                | NDTの実施者       |                    |
| 主なNDT手法  |                     |      |                |               |                    |
| TTの目的    | 定義                  |      |                |               |                    |
| 適用性と限界   |                     |      |                |               |                    |
| 用語       | 用語                  |      |                |               |                    |
| 赤外線工学の基礎 | 4.00                | 4.00 | 伝熱工学           | 熱/温度/エネルギー    |                    |
|          |                     |      |                | 熱力学の法則        |                    |
|          |                     |      |                | 相             | 固体                 |
|          |                     |      |                |               | 液体                 |
|          |                     |      |                |               | 気体                 |
|          |                     |      |                | 温度スケールの種類     |                    |
|          |                     |      |                | 熱伝導の基礎        | フーリエの法則            |
|          |                     |      |                | 熱伝達の基礎        | ニュートンの冷却法則         |
|          |                     |      |                | 熱放射の基礎        | プランクの法則            |
|          |                     |      |                |               | ウィーンの変位則           |
|          |                     |      | ステファン-ボルツマンの法則 |               |                    |
|          |                     |      | 蒸発現象           | 基礎            |                    |
|          |                     |      | 赤外線工学          | 黒体/灰色体        | 選択放射体              |
|          |                     |      |                | 定常状態/非定常状態    |                    |
|          |                     |      |                | 熱拡散率          |                    |
|          |                     |      |                | 接触熱抵抗         |                    |
|          |                     |      |                | 理論伝熱計算        |                    |
|          |                     |      |                | 吸収            | 大気                 |
|          |                     |      |                | ランベルト-ベールの法則  |                    |
|          |                     |      |                | 温度測定方法        | その他のセンサによる接触・非接触測定 |
| TTの特徴    |                     |      |                |               |                    |
| TTの原理    | 7.00                | 8.00 |                | 検出方法          | 断熱温度場検出に基づく方法      |
|          |                     |      | はく離/き裂         |               |                    |
|          |                     |      | 自己発熱検出に基づく方法   |               |                    |
|          |                     |      | 空洞放射効果による方法    |               |                    |
|          |                     |      | アクティブ法         |               |                    |
|          |                     |      | パッシブ法          |               |                    |
|          |                     |      | 定性的方法          |               |                    |
|          |                     |      | 定量的方法          |               |                    |
|          |                     |      | 検出方法の選択基準      |               |                    |
|          |                     |      | 温度校正           |               |                    |
| 熱弾性応力測定法 | 熱弾性効果               |      |                |               |                    |

| 訓練内容           | 訓練内容別<br>必要訓練時間 (h)  |   | 訓練内容題目              | 訓練内容詳細                          |                                  |
|----------------|----------------------|---|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|
|                | 講義                   | 実習                                      |                     |                                 |                                  |
| 装置及び器材         | 3.00                 | 3.00                                    | 様々なきずとその原因          | 方法の原理                           |                                  |
|                |                      |   |                     | 電気設備/電子デバイス                     |                                  |
|                |                      |   |                     | 機械                              |                                  |
|                |                      |   |                     | プラント設備                          |                                  |
|                |                      |   |                     | 建築構造物                           |                                  |
|                |                      |   | 材料                  |                                 |                                  |
|                |                      |   | 最小検知寸法 (MDD)        |                                 |                                  |
|                |                      |   | 最小検知温度差 (MDTD)      |                                 |                                  |
|                |                      |   | 最小分解温度差 (MRTD)      |                                 |                                  |
|                |                      |   | 画像処理<br>の知識         | フレーム平均化                         |                                  |
|                |                      |   | 装置の信号処理の流れ          |                                 |                                  |
|                |                      |   | センサの仕組みと原理          |                                 |                                  |
|                |                      |   | センサの<br>選択基準        | ボロメータ<br>熱電対<br>サーモパイル<br>焦電センサ |                                  |
|                |                      |   | センサの走査方式            |                                 |                                  |
| 測定波長<br>帯域     | 短波長型<br>長波長型         |   |                     |                                 |                                  |
| 測定波長帯域の選択基準    |                      |   |                     |                                 |                                  |
| 雑音等価温度差 (NETD) |                      |   |                     |                                 |                                  |
| 画素数            |                      |   |                     |                                 |                                  |
| 露光時間           |                      |   |                     |                                 |                                  |
| 周辺機器           | フィルタ<br>ー            | 選択基準                                    |                     |                                 |                                  |
|                | 光学レン<br>ズの種類<br>と役割  | 選択基準                                    |                     |                                 |                                  |
|                | 他の周辺<br>装置の種<br>類と役割 | 黒体塗料と黒体テー<br>プ<br>赤外線ミラーの選択<br>基準<br>窓材 |                     |                                 |                                  |
|                | 熱負荷装置                | 熱負荷装置の選択基準<br>熱弾性効果                     |                     |                                 |                                  |
| 試験前情報          | 4.00                 | 4.00                                    | 試験対象物の情報            | 材料の識<br>別または<br>指定              | 試験対象物<br>製造方法<br>欠陥の種類<br>試験適用範囲 |
|                |                      |   |                     | アクセス性                           |                                  |
|                |                      |   |                     | 特定の試験条件                         |                                  |
|                |                      |   |                     | 適用規格                            |                                  |
|                |                      |   | 試験対象物に適用される規格       |                                 |                                  |
|                |                      |   | 試験技術者の要件            |                                 |                                  |
|                |                      |   | 試験を実施する際の方法と手順      |                                 |                                  |
| 表面状態           |                      |   |                     |                                 |                                  |
| 表面処理           |                      |   |                     |                                 |                                  |
| 試験後の文書化        |                      |   |                     |                                 |                                  |
| 指示文書           |                      | NDT 指示書の作成                              |                     |                                 |                                  |
| 試験             | 8.00                 | 9.00                                    | 試験条件                | 認識と補<br>正                       | 大気の吸収<br>背景放射                    |
|                |                      |   |                     | 透過材料に関する知識                      |                                  |
|                |                      |   | 赤外線サーモグラフィ装置の操<br>作 | 放射率の対面角度依存性                     |                                  |
|                |                      |   |                     | 放射率の温度依存性                       |                                  |
| 放射率の測定         |                      |   |                     |                                 |                                  |

| 訓練内容      | 訓練内容別<br>必要訓練時間 (h) |       | 訓練内容題目               | 訓練内容詳細                       |
|-----------|---------------------|-------|----------------------|------------------------------|
|           | 講義                  | 実習    |                      |                              |
|           |                     |       |                      | 放射率の波長依存性                    |
|           |                     |       |                      | 放射率の表面粗さ依存性                  |
|           |                     |       |                      | 放射率の酸化膜厚さ依存性                 |
|           |                     |       |                      | 疑似黒体の放射率                     |
|           |                     |       | 様々なきずとその原因           | 電気設備                         |
|           |                     |       |                      | 電子デバイス                       |
|           |                     |       |                      | 機械                           |
|           |                     |       |                      | プラント設備                       |
|           |                     |       |                      | 建築構造物                        |
|           |                     |       |                      | 材料                           |
| 評価及び報告    | 2.00                | 2.00  | データ処理                | 閾値                           |
|           |                     |       |                      | 平均                           |
|           |                     |       |                      | 背景除去                         |
|           |                     |       |                      | 差分                           |
|           |                     |       |                      | ロックイン                        |
|           |                     |       |                      | 位置補正                         |
|           |                     |       |                      | トレンド処理                       |
|           |                     |       |                      | データ処理の選択基準                   |
|           |                     |       | 記録                   | 記録内容                         |
|           |                     |       | 報告                   | 報告内容                         |
| 特徴描写      |                     |       |                      |                              |
| 指示の解釈     |                     |       |                      |                              |
| 指示の評価     |                     |       |                      |                              |
| 査定        | 1.00                | 1.00  | 試験報告の評価と承認           | 合否判定の適用<br>規格、コード及び手順による判定基準 |
| 品質アспект  | 1.00                | 1.00  | 技術者の資格               | ISO 9712                     |
|           |                     |       | 文書                   | NDT 指示書の作成                   |
|           |                     |       |                      | 文書のトレーサビリティ                  |
|           |                     |       | 適用可能な NDT 方法と製品規格の知識 | 測定信頼性                        |
|           |                     |       |                      | 正しい技術の選択                     |
|           |                     |       |                      | 正しい試験パラメータの使用                |
| NDT 方法の選択 |                     |       |                      |                              |
| 特定業務訓練    |                     |       |                      |                              |
| 機器の検証     |                     |       |                      |                              |
| 開発        | 1.00                |       | 一般情報                 | 一般情報                         |
| 計         | 32.00               | 32.00 |                      |                              |

|          |       |       |
|----------|-------|-------|
| 必要な講義時間  | 32~48 | —     |
| 必要な実習時間  | —     | 32~48 |
| 最小限の訓練時間 | 80    |       |