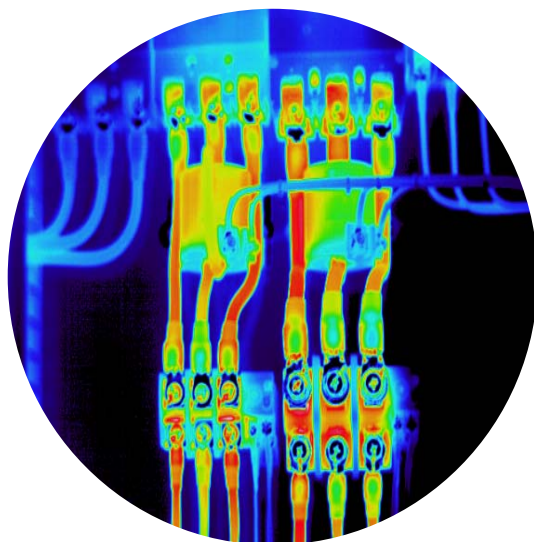


# 赤外線サーモグラフィ試験 認証制度のご案内



**JSNDI**

社団法人 日本非破壊検査協会  
認証事業本部

*Infrared thermographic testing—Quarification and certification of personnel*  
**NVDIS 06304**

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. 適用規格 .....	1
3. 工業分野 .....	1
4. 技術レベル .....	1
5. 資格の取得 .....	2
6. 資格の更新 .....	5
7. 資格の再認証 .....	5
8. 資格登録者リスト .....	6
9. 資格登録者の順守事項 .....	6
10. 雇用主の順守事項 .....	6
受験申請から資格登録までのステップ .....	7
資格の維持について（流れ図） .....	8
NDIS 0604 赤外線サーモグラフィ試験料金表 .....	9
訓練について .....	10
Q&A .....	13

## 1. はじめに

社団法人 日本非破壊検査協会（JSNDI）の認証事業本部では、非破壊試験（NDT）技術者の認証の一つとして、新たに赤外線サーモグラフィ試験（TT）の技術者認証を2012年春期より開始します。

赤外線サーモグラフィを使用して NDT 及び状態監視を行う技術者を取り巻く環境は、近年大きく発展し、ニーズが飛躍的に高まっています。

ごく一例を挙げれば、2008年4月に施行された建築基準法施行規則及び国土交通省告示改正によって、建築物の歩行者に危害を加えるおそれのある部分についての外壁全面検査と結果報告が義務化されたことに伴って、財団法人 日本建築防災協会の「特殊建築物等定期調査業務基準（2008年改訂版）」が赤外線検査も可とする内容となりました。

なお、JSNDI では JIS Z 2305:2001 「非破壊試験－技術者の資格及び認証」に基づく NDT 技術者の認証を2003年より実施しておりますが、JIS Z 2305:2001 には TT 技術者の認証は含まれていません。

JSNDI では、NDT 技術者に関する第三者認証機関としての豊富な実績を踏まえて、2007年9月に赤外線サーモグラフィ認証準備 WG を設置し、2009年9月には日本非破壊検査協会規格 NDIS 0604:2009 「赤外線サーモグラフィ試験－技術者の資格及び認証」を制定して、TT 技術者の認証制度の設立に向けて準備を進めて参りました結果、2012年春期より認証を開始するに至りました。

## 2. 適用規格

TT 技術者の認証においては、次の規格を適用します。

- ・ NDIS 0604:2009 赤外線サーモグラフィ試験－技術者の資格及び認証

なお、この規格では JIS Z 2305:2001 を引用しており、多くの部分は JIS Z 2305:2001 に準じています。

## 3. 工業分野

JSNDI 認証事業本部の実施する TT 技術者の資格試験及び認証における工業分野は、JIS Z 2305 に準拠したマルチセクター（材料、溶接、構造物）とします。

なお、JIS Z 2305 に従えば、工業分野とは、ある NDT 方法が優先的に使用される工業分野、又は技術の特定の分野を指します。ある 1 種類の工業分野は、ある製品（溶接、鋳物など）、もしくは、ある工業（航空宇宙、製鋼など）と解釈できます。2 種類以上の工業分野の組み合わせが必要な場合には、マルチセクターとして取り扱うことができます。

## 4. 技術レベル

技術者の技術レベルには、レベル 1、レベル 2 及びレベル 3 の 3 種類があります。

### 4.1 TT レベル 1 技術者

TT レベル 1 技術者は、TT 指示書に従って、レベル 2 又はレベル 3 技術者の監督のもとで、次の TT 作業を実施する以下の能力を有する者です。TT レベル 1 技術者については、2012年春期から試験を実施します。

- (1) TT 機器の調整
- (2) TT の実施
- (3) 文書化された判定基準に従った TT 結果の記録及び分類
- (4) TT 結果の報告

### 4.2 TT レベル 2 技術者

TT レベル 2 技術者は、確立されている、又は認可されている TT 手順書に従って、TT 作業を実施又は指示する以下の能力を有する者です。TT レベル 2 技術者については、2013年春期から試験を実施する予定です。

- (1) TT方法の適用限界の判断
- (2) コード、規格、仕様書及びTT手順から実際の作業条件に適した実行可能なTT指示書への書き換え
- (3) TT機器の調整と校正
- (4) TT作業の実施及び監督
- (5) 適用されるコード、規格及びTT仕様書に従ったTT結果の解釈と評価
- (6) TT指示書の作成
- (7) レベル1技術者の職務の実施及び監督
- (8) レベル2より下の技術者の訓練及び指導
- (9) TT結果のとりまとめと報告

### 4.3 TTレベル3技術者

TTレベル3技術者は、NDTに精通し、すべてのNDT作業を実施又は指示する以下の能力を有する者です。TTレベル3技術者の認証は、レベル1及びレベル2技術者の認証が軌道に乗った後に実施する予定です。

- (1) TT設備と職員についての管理及び責任
- (2) TT技法及びTT手順の確立及び認可
- (3) コード、規格、TT仕様書及びTT手順の解釈
- (4) 特定のNDT作業に対して使用しなければならないNDT方法、NDT技法及びNDT手順の指定
- (5) 現行のコード、規格及びTT仕様書によるTT結果の解釈と評価
- (6) 認証機関から認可された場合には、資格試験の管理
- (7) レベル1及びレベル2技術者の職務の実施及び監督
- (8) 他に判定基準が存在しない場合には、合否基準の確立を補佐できるように、適用する材料、製造及び製品技術についての実用的な基礎知識
- (9) 他のNDT方法に関する一般的な知識
- (10) レベル3より下の技術者の訓練及び指導

## 5. 資格の取得

TT技術者の資格を新規に取得するためには、「新規試験（又は再試験）」を受験して合格するとともに、「認証申請」と「資格登録」を行わなければなりません。

### 5.1 新規試験

新規試験は、資格を取得していない技術者が受験する最初の試験のことで、「一次試験」と「二次試験」があります。

受験を希望する申請者は、受験申請日からさかのぼる過去5年間において表1に示す最低訓練時間を満たし、認証事業本部の指定した「訓練実施記録」を提出することが必要です。訓練実施記録の作成については、10頁の「訓練について」を参照して下さい。レベル1の資格を有しない者がレベル2を受験するためには、レベル1とレベル2の合計の訓練時間が必要です。

一次試験は、「一般試験」と「専門試験」があり、それぞれ70%以上の点数を得た者が合格となります。一般試験は、TTの原理に関する筆記試験です。専門試験は、TTの適用に関する筆記試験で、製品及び関連コード、規格、TT仕様書及びTT結果の合否基準の知識を含みます。一般試験と専門試験の問題数は、表2の通りです。

二次試験は、一次試験の合格者のみが受験できます。二次試験は、実技試験であって、80%以上の点数を得た者が合格となります。二次試験の項目と配分は、表3の通りです。

**表 1 最低訓練時間**

レベル 1	レベル 2
40 時間	80 時間

**表 2 一次試験に要求される最小限の問題数**

	レベル 1	レベル 2
一般試験	40 問	40 問
専門試験	20 問	20 問

**表 3 二次試験（実技試験）の項目及び配分**

項目	実技内容	配分	
		レベル 1	レベル 2
1	TT 機器の機能及び校正の確認を含む装置についての知識。	20%	10%
2	TT 試験体への適用。これは次の項目から構成される。 a) レベル 2 については TT 技法の選択と作業条件の決定 b) TT 試験体の準備（表面状態）及び目視検査 c) TT 機器の調整 d) TT の実施 e) TT 後の操作	35%	20%
3	不連続部の検出及び報告、並びにレベル 2 については、その特徴づけ（位置、方向、寸法及び形態）及び評価。	45%	55%
4	レベル 2 については、レベル 1 技術者に対する TT 指示書。	—	15%

## 5.2 再試験

新規試験の一次試験又は二次試験に不合格となった者は、次の機会に「再試験」を 1 回に限り受験することができます。一次試験に合格したものの二次試験に不合格となった者は、一次試験は受験せず二次試験から受験することになります。

再試験の該当者には、専用の受験申請書が発行されます。再試験の受験者は、新規試験の際に提出した訓練実施記録の提出は不要です。

再試験は、新規試験と同等の試験です。

## 5.3 新規認証申請

新規試験（又は再試験）に合格しただけでは、資格証明書は発行されません。資格証明書の発行には、ここで述べる「認証申請」と次に述べる「5.4 資格登録」の手続きが必要です。

新規試験（又は再試験）の合格通知と共に「新規認証申請書」が送付されますので、必要事項を記入して申請して下さい。新規認証申請の有効期間は、試験合格後 3 年間です。ただし、新規認証申請には下記の「経験証明」と「視力・色覚証明」が必要ですので、試験に合格していても経験月数と視力・色覚の要求事項を満足していなければ申請できません。

### 5.3.1 経験証明

TT 技術者の経験に対する最小限の要求事項は、表 4 の通りです。表 4 において、1 か月は、法定週労働時間に基づき 40 時間/週（175 時間/月）です。レベル 1 の資格を取得していない者がレベル 2 の認証を希望する場合の経験月数は、12 か月です。

**表 4 経験に対する最小限の要求事項**

レベル 1	レベル 2
3 か月	9 か月

### 5.3.2 視力・色覚証明

以下の近方視力証明と色覚証明は、いずれも過去1年以内のものを有効とします。

#### a) 近方視力証明

「Times (New) Roman N6 の文字又はそれに相当する文字」, すなわち次のいずれかを 30cm 以上離れて、片目もしくは両眼（矯正可）で読めることが必要です。

- ・ Times Roman N6 : Macintosh 系パソコンのフォント（字体）で 6 ポイント（文字の大きさ）
- ・ Times New Roman N6 : Windows 系パソコンのフォント（字体）で 6 ポイント（文字の大きさ）

これらの文字をパソコンからプリンタで出力する場合は、True Type フォントの指定が必要です。

#### b) 色覚証明

TT に関係する色彩のコントラストを識別し得ることが必要です。

### 5.4 資格登録

認証申請に対する審査において適格と判定されれば、「資格登録台帳（新規）」が発行されます。必要事項を記入して提出すると、資格が登録されて、資格証明書が発行されます。

### 5.5 資格証明書

新規取得した資格証明書の有効期間は、資格証明書に記載の承認日付（発効日）から 5 年間です。資格証明書の発効日は、毎年 4 月 1 日か 10 月 1 日のいずれかになります。

なお、認証機関は、資格証明書を発行することによって技術者の資格を認証しますが、NDT 作業の許可を与えるものではありません。

また、資格証明書に関連して、雇用主は「10. 雇用主の順守事項」を順守しなければなりません。特に以下の場合には資格は無効となります。無効要件が発生した場合は、雇用主は認証事業本部へ報告して下さい。

- (1) 「NDT 技術者、申請者、証明者の倫理規則」に違反した場合
- (2) 「資格登録者の順守事項」に違反した場合
- (3) 視力・色覚の要求事項が満たされていない場合
- (4) 連続して 1 年を超える期間、関連する NDT 業務を行わない場合

### 赤外線サーモグラフィ試験技術者の資格証明書とは

「NDIS 0604 赤外線サーモグラフィ試験—技術者の資格及び認証」による資格証明書は、免許証ではありません。免許証とは、政府及び官公庁が発行する許可証（例 運転免許、医師免許等）を主に指します。これに対し、**JSNDI の認証事業本部が発行する資格証明書は、『適格性証明書』に相当します。**適格性証明書とは、認証機関が発行する文書であり、記名された者の技術（技能）が特定の規格類（この場合は NDIS 0604:2009）に基づく適格性を持っていることについて十分に信頼できることを示す文書です。

資格証明書は免許証ではありませんので、資格証明書を所有しているか否かが、該当の仕事をしていても良い又はいけないということに直接は対応しません。**業務を行うにあたって資格証明書が必要か否かは、顧客との契約や都道府県等の施工条例や他の規則等に従うこととなります。仕事を受注される際は、各自にて発注先に確認を行って下さい。**

## 6. 資格の更新

資格証明書の1回目の有効期限は、新規（又は再認証）の資格発効日から5年後です。この有効期限の前に実施される「資格継続調査」において適格と判定され、さらに「更新登録」を行えば資格が継続されます。

### 6.1 資格継続調査

新規（又は再認証）資格の有効期限の4～5ヵ月前に、登録されている連絡先に「資格継続調査票」が送付されます。必要事項を記入の上、提出期限までに必ず提出して下さい。

なお、連絡先の住所変更が登録されていない場合などには、資格継続調査票が送付できないことがあります。資格有効期限の3ヵ月前になっても資格継続調査票が届かない場合は、必ずJSNDI認証事業本部まで申し出て下さい。資格証明書の有効期間中に連絡先などの変更が生じた場合は、速やかに登録内容の変更申請をして下さい。

資格継続調査では、提出された資格継続調査票に基づいて、以下の2項目の審査を実施します。

- (1) 資格証明書の有効期間中において、認証されたTT方法の業務に1年を超える大幅な業務中断がないことの確認。
- (2) 資格証明書の更新又は再認証に先立つ12か月の期間内で、視力及び色覚の要求事項に適合していることの確認。

### 6.2 更新登録

資格継続調査の審査において適格と判定されれば、「資格登録台帳（更新）」が発行されます。必要事項を記入して提出すると、資格が更新されて、資格証明書が発行されます。

### 6.3 資格証明書

更新の場合は、それ以前の資格証明書の有効期限の翌日から有効となる資格証明書が発行されます。このほかの資格証明書に関する注意事項は、「5.5 資格証明書」と同一です。

## 7. 資格の再認証

資格証明書の2回目の有効期限は、更新による資格発効日から5年後です。この有効期限の前に「再認証試験」を受験して合格し、続いて「資格継続調査」において適格と判定されれば資格が再認証され、さらに資格登録を行えば資格が継続されます。

### 7.1 再認証試験

更新された資格を取得している技術者が資格を継続させるために受ける試験のことで、資格証明書の有効期限（更新による資格発効日から5年後）の2年前から半年前までの期間に計4回受験することができます。

再認証試験の該当者には、専用の受験申請書が発行されます。再認証試験の受験者は、新規試験の際に提出した訓練実施記録の提出は不要です。

TT技術者の再認証試験は、2020年から順次開始し、新規試験と同等の実技試験を予定しています。

### 7.2 資格継続調査

再認証試験に合格すると、「資格継続調査票」が送付されます。必要事項を記入の上、提出期限までに必ず提出して下さい。

資格継続調査では、提出された資格継続調査票に基づいて審査が行われます。再認証の場合の資格継続調査の内容と注意事項は、更新の場合の「6.1 資格継続調査」と同一です。

### 7.3 再認証登録

資格継続調査の審査において適格と判定されれば、「資格登録台帳（再認証）」が発行されます。必要事項を記入して提出すると、資格が登録（新規登録と同等）されて、資格証明書が発行されます。

再認証の場合は、それ以前の資格証明書の有効期限の翌日から有効となる資格証明書が発行されます。このほかの資格証明書に関する注意事項は、「5.5 資格証明書」と同一です。

## 8. 資格登録者リスト

JSNDIの認証事業本部では、資格登録された者（資格証明書に記載された者、以下「資格登録者」という）に関する情報を「資格登録者リスト」として保管し、必要に応じて公開することがあります。ただし、「(8) 資格登録者への連絡先」についてのみ、「自宅」・「勤務先」・「非公開」のいずれかを指定することができます。「資格登録者リスト」に掲載される事項は次のとおりです。

### 資格登録者リスト掲載事項（順不同）

- |   |                      |               |
|---|----------------------|---------------|
| (1) 資格登録者の氏名                                  | (2) 認証した日            | (3) 認証期限が切れる日 |
| (4) 認証したレベル                                   | (5) 認証した NDT 方法 (TT) | (6) 認証した工業分野  |
| (7) 認証番号                                      |                      |               |
| (8) 資格登録者への連絡先（連絡先指定、連絡先住所、連絡先名称、電話番号、FAX 番号） |                      |               |
| (9) その他、認証機関が掲載することを決定した事項                    |                      |               |

## 9. 資格登録者の順守事項

資格登録者は、NDTに関するものを含む各種の法令、規則、規格等を順守し、NDTに関する業務を遂行し、NDT技術者として、常に社会の信頼保持に努め、恣意による又は雇用主その他の圧力による不正行為を行ってはなりません。

資格登録者は、NDT業務の遂行中であると否とを問わず、また直接間接であると否とを問わず、以下の不正行為を行ってはなりません。

- (1) NDTに関する不正な業務遂行
- (2) NDTに関する不正な報告又は報告書の作成
- (3) NDTに関する不正行為の指示又は示唆
- (4) NDTに関する不正な報告又は報告書作成の指示又は示唆
- (5) 協会が提出を求めた書類における不正な内容の記述又は届け出
- (6) その他、NDTに関する不正行為

## 10. 雇用主の順守事項

雇用主（認証申請者が日常働いている組織体の責任者、又はその責任者により業務を委任されている代理人）は、以下のすべての事項を順守しなければなりません。

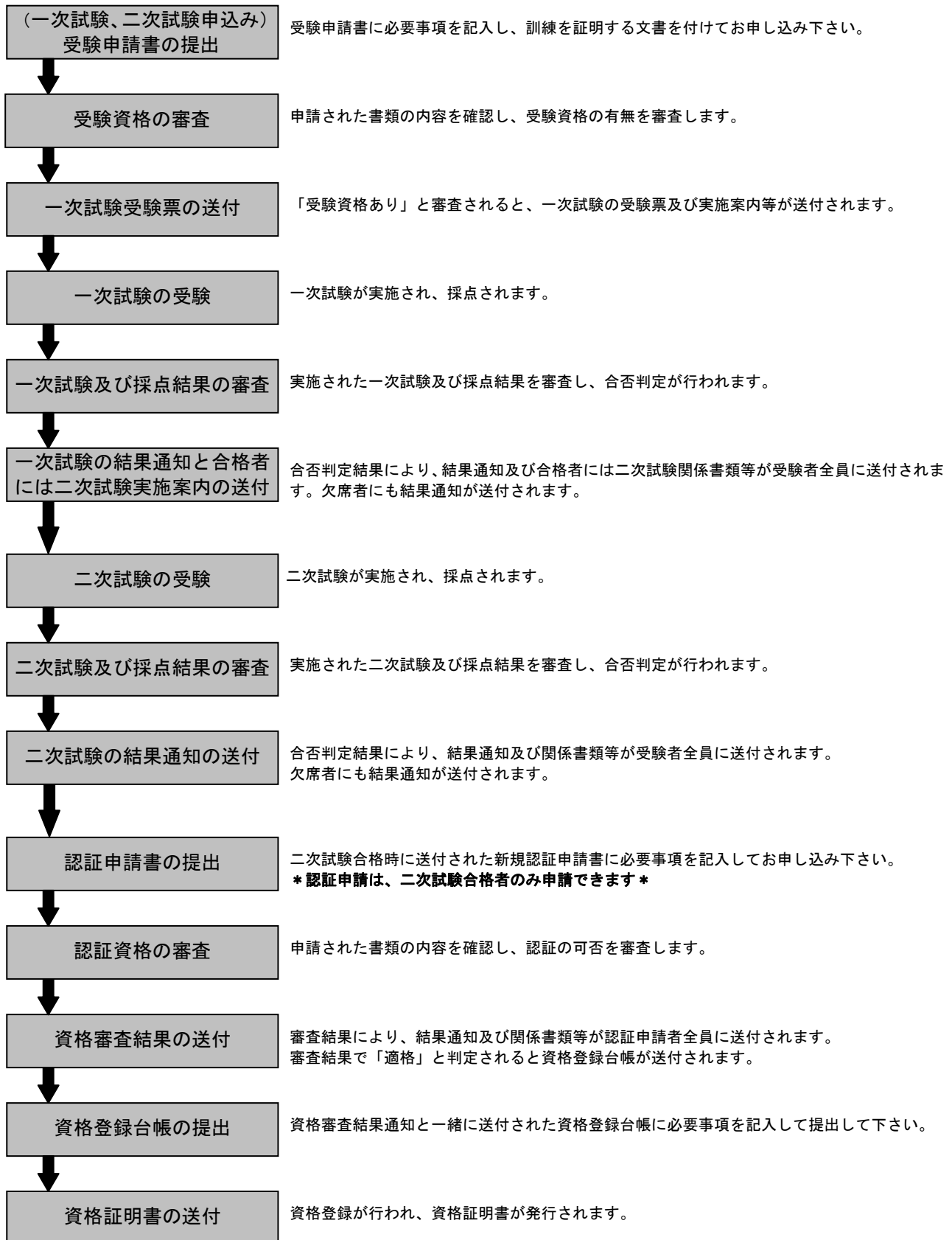
雇用主がこれらの事項を順守しない場合、認証機関は証明者としての資格停止、証明者としての資格の取消し、認証資格取消し、受験資格停止、事実の公表等の処置を講ずることがあります。

- (1) 雇用主は、認証を希望する者を認証機関に認証申請させ、提出された個人情報正しいものであることを文書で証明しなければなりません。雇用主は、当該の資格試験に直接係わることはできません。
- (2) 雇用主は、TT結果の正当性を含めて、TT作業許可に関するすべての事柄に全面的な責任を持たなければなりません。
- (3) 雇用主は、被雇用者が視力及び色覚の要求事項に毎年適合していることを保証しなければなりません。
- (4) 申請者本人が雇用主であるか、単独で申請する場合は、申請者は雇用主に対して規定されているすべての責任を負わなければなりません。
- (5) 雇用主は、次の証明に関する不正行為を行ってはなりません。
  - a) 受験申請に必要な各種証明
  - b) 認証申請に必要な各種証明
  - c) 資格更新申請に必要な各種証明
  - d) 資格再認証申請に必要な各種証明
  - e) 業務継続証明
  - f) その他、認証機関が要請した証明
- (6) 資格者が視力及び色覚の要求事項を満足しない場合、TT業務に1年を超える大幅な中断が生じた場合等、認証の無効となる条件が発生した場合は、認証機関へ報告しなければなりません。



## 受験申請から資格登録までのステップ

日本非破壊検査協会 認証事業本部が実施している資格試験及び認証登録業務の概要（新規の場合）は次のとおりです。



## 資格の維持について（流れ図）



## NDIS 0604 赤外線サーモグラフィ試験 料 金 表

### 新規試験(1レベル当たり)

	料金(消費税込み)	備 考
受験申請書料	無料	●協会 HP よりダウンロードができます。詳細は協会 HP の赤外線サーモグラフィ試験の頁にてご案内しています。MS Word 形式ですので、情報を直接入力してプリントできます。
受験料	13,395 円	受験申請受付後に、専用の郵便払込用紙を送付いたします。
合計金額	13,395 円	

### 再試験(1レベル当たり)

	料金(消費税込み)	備 考
受験申請書料	無料	試験結果通知と一緒に、直近次回のみ有効な受験申請書を、新規受験申請時に登録いただきました送付先へ郵送いたします。
受験料	13,395 円	受験申請受付後に、専用の郵便払込用紙を送付いたします。
合計金額	13,395 円	

### 再認証試験(1レベル当たり)

	料金(消費税込み)	備 考
受験申請書料	無料	NDIS 0604 の資格有効期限に対して受験可能時期になりましたら、専用の受験申請書を、協会へ登録いただいております送付先へ郵送いたします。
受験料	13,395 円	受験申請受付後に、専用の郵便払込用紙を送付いたします。
合計金額	13,395 円	

### 認証申請料(1レベル当たり) : 10,500 円 (消費税込み)

試験合格後、協会へ登録いただいております送付先に手続き書類を郵送いたします。手続きいただき、書類要求事項が満たされている場合、有効期間が5年の認証資格証をお送りいたします。

### 更新料(1レベル当たり) : 5,250 円 (消費税込み)

資格登録日より5年後の有効期限前に、協会へ登録いただいております送付先に手続き書類を郵送いたします。手続きいただき、書類要求事項が満たされている場合は、資格有効期間が5年更新されます。

※料金は2011年12月6日現在のものです。制度変更に伴い料金改定される場合もございますのでご了承下さい。

## 訓練について

訓練内容は認証事業本部の指定する教育シラバスによるものとします。教育シラバス及び訓練実施記録の書き方、注意事項の詳細は協会 HP の赤外線サーモグラフィ試験の「訓練について」の頁にてご案内しております。

## 訓練実施記録の作成について

訓練実施記録は認証事業本部の指定する専用用紙に記入して下さい。

### 訓練実施記録見本 (TT レベル1)

赤外線サーモグラフィ試験 レベル1 訓練実施記録				1/1			
NDT方法レベル	TT-レベル1	訓練を受けた者の氏名	高橋 健太郎	証明日 年 月 日			
訓練を受けた者の署名・押印	高橋 健太郎 印	一受験申請書へ添付する書類は、訓練実施記録の原本をコピーした後に、訓練を受けた者の署名・捺印を施す(ボールペン等)、押印をしてください。(訓練記録は15年間有効なため、複数回使用できます。)					
訓練内容	訓練内容項目	最低限必要な訓練時間(分)	訓練実施日(西暦・月・日)	訓練実施場所	氏名 押印	署名資格	証書番号
序論	非破壊検査一般	1.0					
伝熱工学の基礎	熱伝導	2.0					
	放射伝熱	2.0					
赤外線工学の基礎	基礎的な物理法則	2.0					
	放射の特性	2.0					
赤外線サーモグラフィ装置	検出原理	2.0					
	検出機構	2.0					
熱負荷装置の種類	放射加熱	1.0					
	電熱加熱装置	1.0					
みぞ(欠陥・異状)の種類	電熱加熱装置	2.0					
	その他の加熱装置	2.0					
測定原理	赤外線サーモグラフィ試験の特性	2.0					
	その他の方法	2.0					
測定の実施	測定方法	2.5					
	データ処理	2.5					
非破壊検査に関する技術文書	技術文書の種類	1.5					
	記録と報告	1.5					
実技	準備、試験、報告	10.0					
	各種試験	6.0					
		合計					0時間

訓練時間・講習と実技の時間配分確認	訓練機関名称	社団法人 日本非破壊検査協会
最低限必要な講習時間 16.0	所在地	〒XXXX-XXXX 東京都千代田区神田区久野町4-7 NBR907-6-4階
最低限必要な実技時間 16.0		
必要な訓練時間 40.0		
講習と実技の時間配分	訓練責任者	高橋 健太郎 印
講習 16～24	職種	XXXX部 XXXX部長
実技 16～24	職種	XXXX部 XXXX部長
	連絡先(電話番号/FAX)	電話番号 XX-XXX-XXXX / FAX XX-XXX-XXXX

2カ所以上の訓練機関にて訓練をうけ、訓練時間を満足する場合(例:TTレベル1の要求する訓練時間は40時間ですが、Aの訓練機関で24時間、Bの訓練機関で16時間受けた訓練実施記録(A、B併せて2枚の訓練実施記録)がある場合、訓練実施記録の他に

「訓練実施記録集計表」に訓練時間の集計をまとめていただき受験申請書に訓練実施記録、訓練実施記録集計表を添付して受験申請をして下さい。

訓練実施記録が1枚で済む場合は訓練実施記録集計表の添付は必要ありません。

\* 「訓練実施記録記入用紙」(MS Excel)及び「訓練実施記録集計表」(MS Excel)は協会HPの「資格試験」から「赤外線サーモグラフィ試験」の「訓練について」の頁からダウンロードできます。

### 訓練実施記録集計表見本 (TT レベル1)

赤外線サーモグラフィ試験 レベル1 訓練実施記録集計表				2010年7月31日			
NDT方法レベル	TT-レベル1	訓練を受けた者の氏名	高橋 健太郎	*複数の訓練機関の訓練実施記録を提出する場合は、本表に添付してください。 *本表を使用する場合は、訓練を受けた者の署名・押印を施し、及び取得済出者の証明 機への記号・署名・押印が必要となります。			
訓練を受けた者の署名・押印	高橋 健太郎 印						
訓練内容	訓練内容項目	最低限必要な訓練時間(分)	訓練実施日	訓練実施場所	氏名 押印	署名資格	証書番号
序論	非破壊検査一般	1.0					
伝熱工学の基礎	熱伝導	2.0					
	放射伝熱	2.0					
赤外線工学の基礎	基礎的な物理法則	2.0					
	放射の特性	2.0					
赤外線サーモグラフィ装置	検出原理	2.0					
	検出機構	2.0					
熱負荷装置の種類	放射加熱	1.0					
	電熱加熱装置	1.0					
みぞ(欠陥・異状)の種類	電熱加熱装置	2.0					
	その他の加熱装置	2.0					
測定原理	赤外線サーモグラフィ試験の特性	2.0					
	その他の方法	2.0					
測定の実施	測定方法	2.5					
	データ処理	2.5					
非破壊検査に関する技術文書	技術文書の種類	1.5					
	記録と報告	1.5					
実技	準備、試験、報告	10.0					
	各種試験	6.0					
		合計					0時間

訓練実施記録添付枚数	2枚	● 訓練時間・講習と実技の時間配分確認 ●	19日付	19日付	
最低限必要な講習時間	16～24時間	最低限必要な講習時間	16～24時間	最低限必要な実技時間	16～24時間
最低限必要な実技時間	16～24時間	TT2受験に必要な訓練時間	40時間	● 訓練責任者署名欄 ●	
TT2受験に必要な訓練時間	40時間	雇用責任者名	高橋 健太郎 印	所在地	〒101-8522 東京都千代田区神田区久野町4-7 NBR907-6-4
		職種	赤外線サーモグラフィ検査	電話番号	03-5821-3164
		連絡先	赤外線サーモグラフィ検査	FAX番号	03-5821-6332

**TTレベル1 教育シラバス** ( )内は最低限必要な訓練時間

●序論 (1.0時間)		●きず(欠陥・異状)の種類 (2.0時間)	
訓練題目	詳細	訓練題目	詳細
非破壊検査一般	非破壊検査とは	電気・電子関連	電気・電力設備に発生するきずと赤外線画像(状態監視)
	検査と評価		電子部品(接合)に発生する傷と赤外線画像
認証制度	赤外線サーモグラフィ試験の目的	機械設備関連	稼働部品の異状と赤外線画像(状態監視)
	認証制度の意義		冷却部の異状と赤外線画像(状態監視)
	TTレベル1技術者の役割	プラント設備関連	構造物・配管の異状と赤外線画像(状態監視)
●伝熱工学の基礎 (2.0時間)			冷却塔・加熱炉の異状と赤外線画像(状態監視)
熱、温度、エネルギー	熱力学第一法則の意味、式の理解	土木・建築関連	建築物外的に発生するきずと赤外線画像
	熱力学第二法則の意味		その他構造物等に発生するきず・漏水等赤外線画像
	熱と温度の違い	材料評価関連	はく離・膨れ・空洞と赤外線画像
	物質の相(固体・液体・気体)の違い		腐食による減肉と赤外線画像
ケルビン温度とセルシウス温度の各定義		ひび割れ・き裂と赤外線画像	
	熱力学第一法則の意味、式の理解	●測定原理 (2.0時間)	
伝熱の3形態	伝導現象が起こる条件・環境・対象物	赤外線サーモグラフィ試験の特徴	赤外線サーモグラフィ試験の特徴
	フーリエの熱伝導法則と公式	断熱温度場検出に基づく方法	はく離欠陥検出の原理
	対流現象が起こる条件・環境・対象物	その他の方法	き裂欠陥検出の原理
	ニュートンの冷却法則と公式		自己発熱に基づく方法の原理
	放射現象が起こる条件・環境・対象物	アクティブ法とパッシブ法	アクティブ法の特徴
	プランクの法則と公式		パッシブ法の特徴
	ウィーンの変位則と公式	定性的方法と定量的方法	定性的方法の特徴
	ステファン・ボルツマンの法則と公式		定量的方法の特徴
上記放射3原則の関係		●測定の実施 (2.5時間)	
	蒸発現象が起こる条件・環境・対象物	試験環境	整備すべき試験環境条件
●赤外線工学の基礎 (2.0時間)		撮像方法	誤差要因の認識
赤外線一般知識	赤外線に係わる歴史		装置の放射率の設定
	電磁波における赤外線の位置付け		主な材料の放射率
	赤外線の区分け		放射率の設定方法
基礎となる物理的法則	放射率・反射率・透過率・吸収率の各定義		感度ばらつき補正および校正方法
	黒体・灰色体・選択放射体の違い		空間分解能の把握
	キルホッフの法則と公式		測定角度の設定
	大気窓の位置(波長域)		温度レンジの設定
	主要物質熱物性値の相対的關係		画像表示のスパンとレベルの調整
●赤外線サーモグラフィ装置 (2.0時間)		データ処理	フレームタイム及び露光時間の調整
装置のもつ基本的機能	赤外線サーモグラフィ装置の測定原理		反射ミラーの使用方法
	量子形センサ搭載装置の特徴	フォーカスの調整	
	熱形センサ搭載装置の特徴	信号処理・画像処理の種類	
	放射エネルギーと温度の関係(測定原理)	記録すべき事項	
	放射率に影響を与える因子	●非破壊検査に関する技術文書 (1.5時間)	
	装置を構成する主要部品の種類と役割	技術文書の種類	技術文書の種類
画像処理	白黒濃淡表示とカラー表示の違い	記録と報告	記録と報告
	画像加算平均による温度分解能の改善方法	用語	赤外線サーモグラフィ試験に関する用語
	画素補正方法の種類	●実技(準備, 試験, 報告) 10時間 / 各種試験 6.0時間	
補助機器	特殊フィルタの役割	準備, 試験, 報告	試験装置の設定と操作
	代表的な特殊フィルタの種類と適用方法		熱負荷と測定
	光学レンズの種類と役割	報告書作成	電気・電子関連の異状検出試験
	光学レンズ使用時の注意事項	各種試験	機械(回転体)の異状検出試験
測定補助機器の種類と使用方法	建築構造物中のはく離欠陥検出試験		
●熱負荷装置の種類 (1.0時間)			複合構造材料中のはく離欠陥検出試験
接触による熱負荷	接触による熱負荷装置の種類	TTレベル1で要求される訓練時間は40時間です。 最低限必要な訓練時間とは一つの訓練内容題目につき、少なくともこの時間以上の訓練を行っていただきたい目安です。 教育シラバスに沿って時間の配分よく訓練を受け訓練実施記録を作成して下さい。 訓練実施記録の書き方、訓練実施記録記入用紙等ホームページの掲載場所についてのQ&Aが巻末ページに掲載しております。ご参考下さい。	
	気体・液体を用いた熱負荷装置の種類と特徴		
放射加熱	フラッシュ加熱の特徴		
	ステップ加熱の特徴		
通電加熱装置	通電加熱装置の種類と特徴		
その他の加熱装置	その他の加熱装置の種類と特徴		

※参考※		TTレベル1	TTレベル2
	最低限必要な講義時間	16.0時間	32.0時間
	最低限必要な実技時間	16.0時間	32.0時間
	必要な訓練時間	40時間	80時間
	講義と実技の時間配分		
講義	16~24時間	32~48時間	
実技	16~24時間	32~48時間	

**TTレベル2 教育シラバス** ( )内は最低限必要な訓練時間

●序論 (1.0時間)		●熱負荷装置の選択 (2.0時間)	
訓練題目	詳細	訓練題目	詳細
非破壊検査一般	非破壊検査とは	接触による熱負荷	接触による熱負荷装置の種類
	検査と評価		気体・液体を用いた熱負荷方法の種類と特徴
認証制度	赤外線サーモグラフィ試験の目的	放射加熱	フラッシュ加熱の特徴
	認証制度の意義		ステップ加熱の特徴
		通電加熱装置	通電加熱装置の種類と特徴
		その他の加熱装置	その他の加熱装置の種類と特徴
●赤外線工学 (3.0時間)		●きずの種類とその発生要因 (4.0時間)	
伝熱工学の基礎	伝熱の3形態	電気・電子関連	電気・電力設備に発生するきずと原因(状態監視)
	熱伝導現象の仕組み		電子部品(接合)に発生するきずと原因
	フーリエの熱伝導法則と公式	機械設備関連	稼働部品の異状と原因(状態監視)
	非定常状態における熱伝導基本式		冷却部の異状と原因(状態監視)
	熱伝導率と温度伝導率の定義と性質	プラント設備関連	構造物・配管の異状と原因(状態監視)
	ニュートンの冷却法則と公式		冷却塔・加熱炉の異状と原因(状態監視)
放射現象の仕組み	土木・建築関連	建築物外壁に発生するきずと原因	
蒸発による冷却現象の仕組み		その他構造物等に発生するきず・漏水等と原因	
赤外線工学の基礎	電磁波における赤外線の位置付け赤外線の分類	材料評価関連	はく離・膨れ・空洞と原因
	赤外線の歴史的背景		腐食による減肉と原因
	黒体の定義 疑似黒体面	ひび割れ・き裂と原因	
	プランクの法則と公式	<b>●測定方法の選択 (2.5時間)</b>	
	ウィーンの変位則と公式	赤外線サーモグラフィ試験の特徴	赤外線サーモグラフィ試験の特徴
	ステファン・ボルツマンの法則と公式	断熱温度場検出に基づく方法	はく離欠陥検出の原理
	黒体、灰色体、選択放射体の違い	その他の方法	き裂状欠陥検出の原理
	放射率に影響を与える因子		自己発熱に基づく方法の原理
	放射・反射・透過・吸収とエネルギー保存則の関係	アクティブ法とパンプ法	空洞放射効果に基づく方法の原理
	赤外線減衰因子と大気の影響		アクティブ法の特徴
キルヒホッフの法則とその伝導過程	パンプ法の特徴	アクティブ法の種類	
主要物質熱物性値の相対的關係	定性的方法と定量的方法	定性的方法の特徴	
<b>●赤外線サーモグラフィ装置 (※Aは併せて4.0時間 / ※Bは併せて2.5時間)</b>		定量的方法の特徴	
装置の仕組み ※A	プランクの法則と測定原理	<b>●測定の実施と評価 (※Cは4.0時間 / ※Dは2.0時間)</b>	
	装置の構成要素と各々の機能	測定の実施と評価における注意 ※C	空洞放射効果の原理と測定時の注意
	装置内における信号処理の流れ		大気の影響を考慮すべき測定環境・条件
	性能指標を表す言葉の定義		背景放射が誤差要因となる条件
	赤外線カメラと赤外線サーモグラフィ装置の違い		透過物体試験時における注意点
空間分解能と最小検知寸法の関係	赤外線カメラの放射率補正の方法		
センサ ※A	校正方法の種類	熱弾性応力測定の実施と評価における注意 ※D	放射率の波長依存性
	赤外線検出器(センサ)の種類		放射率の温度依存性
	熱形センサの特徴		放射率の角度依存性
	ボロメータの構造、検出原理および使用材料		放射率の粗度に対する依存性
	熱電対の構造、検出原理および使用材料		放射率の酸化膜厚さに対する依存性
走査方式 ※A	サーモパイルの構造および検出原理	代表的材料の放射率	疑似黒体化に利用する塗料等の放射率
	焦電センサの構造、検出原理及び使用材料	画像(データ)処理の方法	
測定波長帯域 ※A	量子形センサの検出原理と特徴	熱弾性効果とケルビンの式、熱弾性係数	ロックイン方式と温度差画像方式の違い
	機械走査式の原理と特徴		熱弾性応力測定で測定される応力の種類と較正方法
特殊波長帯域測定フィルタ ※B	電気走査式の原理と特徴	代表的材料の熱弾性特性	計測位置ずれによる測定誤差と位置補正技術
	大気の影響と測定波長帯域の関係	<b>●非破壊検査に関する技術文書 (4.0時間)</b>	
	短波長形装置の特徴と測定時の注意点	技術文書の種類	技術文書の種類と作成の注意点
	長波長形装置の特徴と測定時の注意点	記録と報告	記録と報告
	特殊フィルタの種類と選択方法	用語	赤外線サーモグラフィ試験に関する用語
測定の補助機器 ※B	燃焼ガス透過フィルタの透過波長帯と特徴	<b>●実技 (※Eは20.0時間 / ※Fは12.0時間)</b>	
	火炎測温フィルタの透過波長帯と特徴	準備、試験、報告 ※E	試験装置の設定と操作
	プラスチック測温フィルタの透過波長帯と特徴		熱負荷と測定
	石英ガラス透過フィルタの透過波長帯と特徴	各種試験 ※F	報告書作成
ガラス測温フィルタの透過波長帯と特徴	電気・電子関連の異状検出試験		
<b>●装置の選択 (3.0時間)</b>		複合構造材料中のはく離欠陥検出試験	
装置選択における注意点	黒体塗料・黒体テープの放射率		TTレベル2で要求される訓練時間は80時間です。
	温度計・環境温度計測定データの利用方法	ただし、直接TTレベル2を受験する場合、TTレベル1の訓練時間(40時間)と併せた120時間分の訓練時間が必要になります。	
	反射鏡の材質と使用方法		
	赤外線窓材に使用される材料		
	検出器と空間分解能の関係		
	測定温度範囲による露光時間の調整		
	露光時間とフレームレートの違い		
温度測定に与える素子数の影響			
レンズ選択における注意点			
測定波長帯域と空間分解能の限界			
測定波長帯域別の注意点			
その他の選択事項			

## Q&A

・赤外線サーモグラフィ試験の受験、資格取得の為の必要な情報は協会HPにてご案内しています  
 詳細情報は次の項目から確認して下さい。

協会HP (<http://www.jsndi.jp/>) からNDIS 0604赤外線サーモグラフィ試験の頁に入って下さい。

調べたい事	HP「赤外線サーモグラフィ試験」頁のどこに掲載しているか	備考
サーモグラフィ試験の新規受験申請書が欲しい	〈B〉資格試験制度と実施案内関連 ・受験申請書の入手方法	HP からダウンロードができます。MS Word 形式ですので、情報を直接入力してプリントできます。
サーモグラフィ試験の受験申請から資格取得までの流れを知りたい	〈A〉はじめて試験を受ける方へ ・新規受験申請～資格取得までの概要	サーモグラフィ試験の受験申請から資格取得までの流れをステップごとに説明した資料です。
赤外線サーモグラフィ試験の日程が知りたい	〈B〉資格試験制度と実施案内関連 ・NDIS 0604 赤外線サーモグラフィ試験(日程と料金表)	春期試験の日程表は1月上旬にHPで公開、秋期試験の日程表は7月上旬に公開します。
サーモグラフィ試験関連の書籍を購入したい	〈B〉資格試験制度と実施案内関連 ・参考書籍	注文書に必要事項を記入の上、書籍係に FAX または郵送をお願いします。
訓練について知りたい	〈C〉訓練について	訓練内容は認証事業本部の指定する教育シラバスにそった内容でなければなりません。その詳細、訓練実施記録の書き方についてご案内しています。
訓練実施記録をプリントしたい	〈C〉訓練について ・訓練実施記録記入用紙 (MS Excel)	訓練実施記録は認証事業部指定の用紙になります。HP からダウンロードができます。
訓練実施記録集計表をプリントしたい	〈C〉訓練について ・訓練実施記録集計表 (MS Excel)	2カ所以上の訓練機関で訓練を受けた場合、集計表に時間をまとめ受験申請書、訓練実施記録と共に提出して下さい。HP からダウンロードができます。
新規認証申請について	〈D〉新規認証申請(新規試験合格後の手続き、受付期間、添付書類等)	新規試験合格後は認証申請手続きが必要になります。受付期間、添付書類についての注意のご案内です。
連絡先を変更したい	〈E〉赤外線サーモグラフィ試験技術者登録データ変更、資格証明書再交付	連絡先が変更となった場合はすみやかに認証事業部へ変更届を提出して下さい。



資格試験の申込などの詳細についてはHP「**赤外線サーモグラフィ試験**」の頁をご参照下さい。  
その他不明な点は下記へお問い合わせ下さい。

『赤外線サーモグラフィ試験の認証制度のご案内』は2011年12月6日現在のものです。更新されるたびにRev. 番号  
を変更のうえ、当協会HP (<http://www.jsndi.jp/>) に掲載していきますのでご確認下さい。

発行日 2011年12月6日

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸6-7  
MB R 9 9ビル4F  
社団法人 日本非破壊検査協会 認証事業本部 (認証機関)  
Tel 03-5821-5104 Fax 03-3863-6522  
<http://www.jsndi.jp/>