

【実習概要の紹介資料】

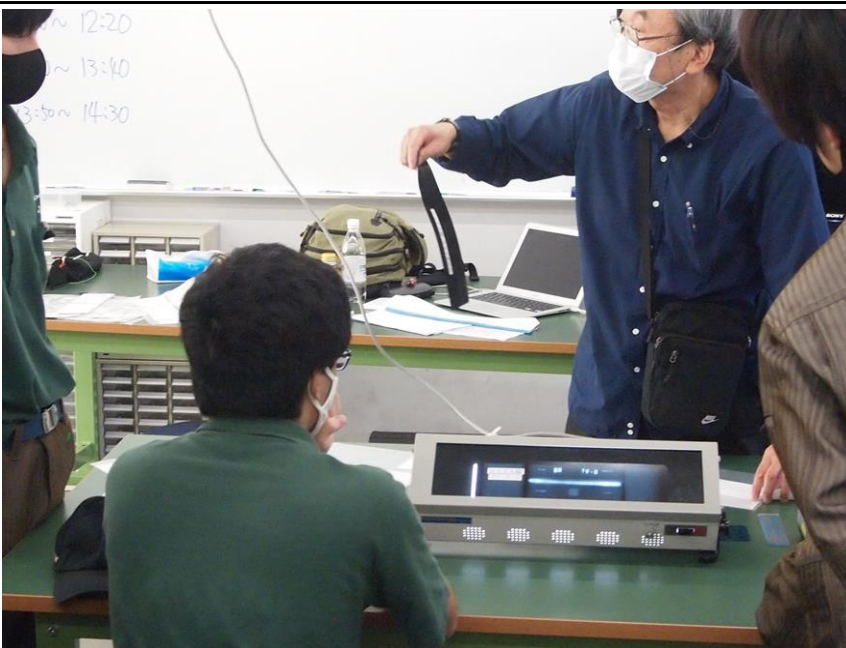
注記：実習の内容は、機材の調達ならびに実習時間などにより変更することがあります。

注記：（一社）日本非破壊検査工業会制作の各種非破壊検査技術手法パネルを活用しています。

放射線透過試験の実習概要



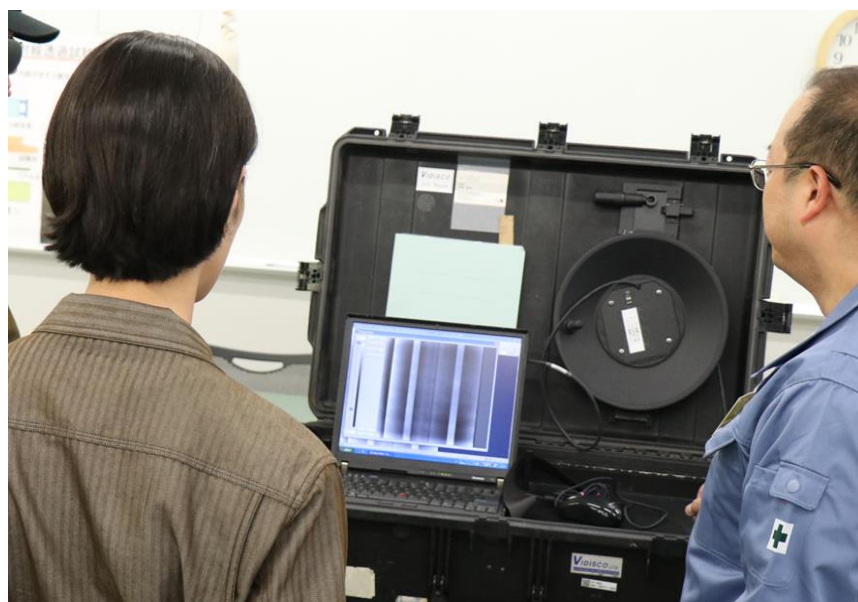
放射線透過試験の原理を、パネルを用いて説明しています。



X線フィルムの観察方法について説明しています。試験体を透過した放射線は、ブローホールやスラグ巻込みなどの欠陥をより黒く表示します。フィルムには濃さ（濃度）や識別しなければならない標準試験片の寸法などの具備しなければならない条件が規格などで定められています。



私たちの健康診断で胸部X線検査などを受けます。しかし、現在ではフィルムは用いないで、パソコンの画面に直接像を写して観察しています。微小なきずの検出性などの比較結果より、工業界ではフィルムを長く用いてきましたが、近年デジタル化した放射線の活用も広がってきています。

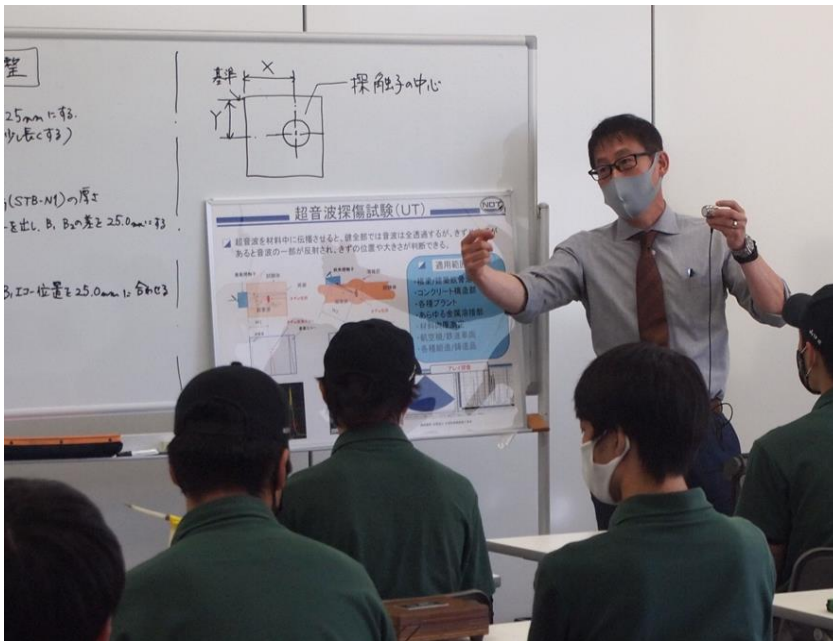


放射線透過のデジタル画像を観察しています。フィルムを用いると、フィルムを現像する時間が必要になります。デジタル画像ですと、ほぼリアルタイムに溶接内部のきずの状態や、機械などの内部構造を知ることができます。また、探傷結果の保存もフィルムに比べて随分容易になります。



放射線の安全対策の説明をしています。なお、放射線透過写真の撮影に際しては、関連の国内法規を順守するのはもちろん、通常使用する線源に比べるとかなり弱い線源の使用や、撮影場所と観察場所を完全に隔離するなどの万全の配慮をしています。

超音波探傷試験の実習概要



超音波探傷試験の原理を、パネルを用いて説明しています。



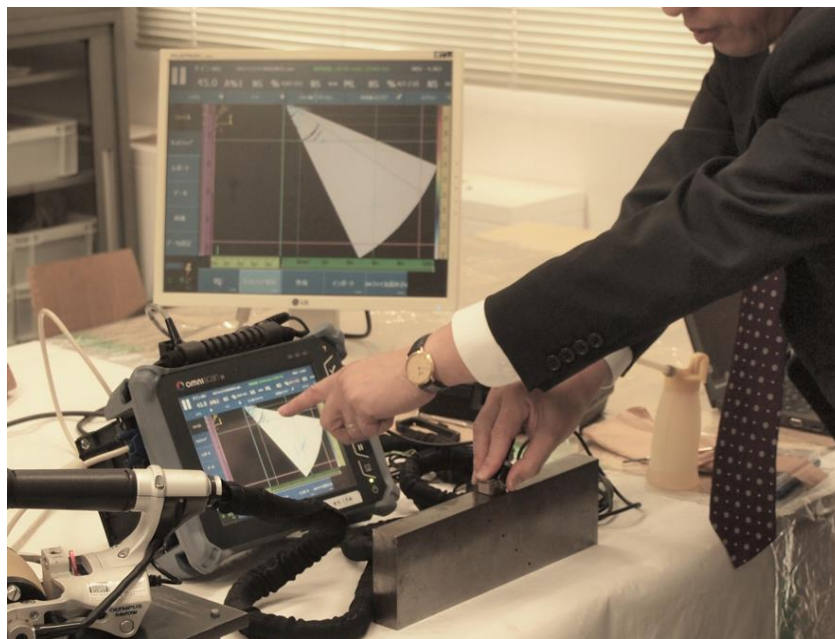
超音波厚さ計で、試験体の厚みを測っています。やまびこが帰ってくるまでの時間から、山までの距離を知ることができるように、超音波が試験体の底面から反射してくるまでの時間から試験体の厚みを測定しています。



垂直探傷試験の実習をしています。超音波は、試験体表面に垂直に入射します。超音波は底面で反射して底面エコーが探傷器の表示部に表示されます。内部に空洞などの欠陥があると、欠陥からのエコーが底面エコーより早く表示部に現れますので、内部のきずを評価します。



斜角探傷試験の実習をしています。超音波は試験体表面に対して斜めに入射されます。溶接部の割れなどは傾いて発生するので、斜めに超音波を入射してより割れの面に垂直に超音波が当たるようにして、検出性を高めます。表裏面平行な試験体できずがなく健全な場合には、超音波は斜め方向に反射を繰り返して表示部にエコーは現れません。



フェーズドアレイ探傷のデモを行っています。超音波で妊婦さんの胎児の画像を見られた方も多いと思いますが、同じように、電氣的に超音波を走査することで、試験体内部のきずを画像化できます。



ローラー式の装置の内部にアレイ式の探触子を内蔵させ、探触子を直線状に走査するだけで内部及び裏面の状態を画像化させることのできる装置のデモをしています。裏面に文字を彫刻した試験体を用いてデモしています。

磁粉探傷試験の実習概要



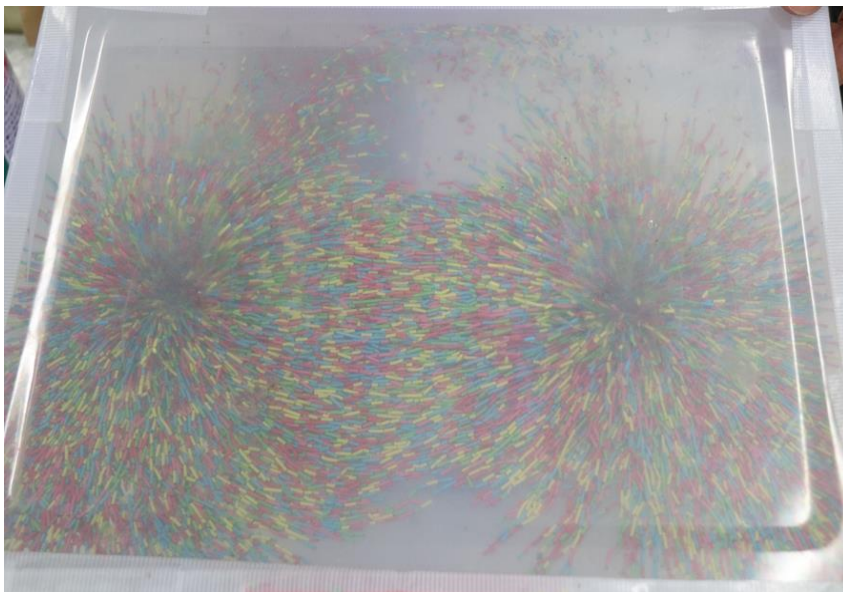
磁粉探傷試験の原理を、パネルを用いて説明しています。



磁粉探傷試験により平板溶接試験体の表層部のきずを探しています。黄色く光っているのは、鉄粉に蛍光塗料を塗布した磁粉を用いているために、紫外線を照射することできず部に付着した磁粉を明瞭に検知します。



曲率のある溶接試験体の表層部きずを探しています。コの字型の電磁石（ヨーク式磁粉探傷装置）を用いて鉄板を磁化すると、局部的に磁石にすることができます。表層部に割れなどのきずがあると、その部分にN極とS極が生じて鉄粉を吸い寄せて磁粉模様を作ります。磁粉には、蛍光塗料の他に、目立つ色の塗料を塗って、明るい場所で観察することもあります。



鉄板の中がどのような磁場状態になっているかを観察しています。小さな針金（塗膜付き）をたくさん収納した平板の容器の下から電磁石（ヨーク式磁粉探傷装置）を作動させて、磁束線の状態を観察しています。

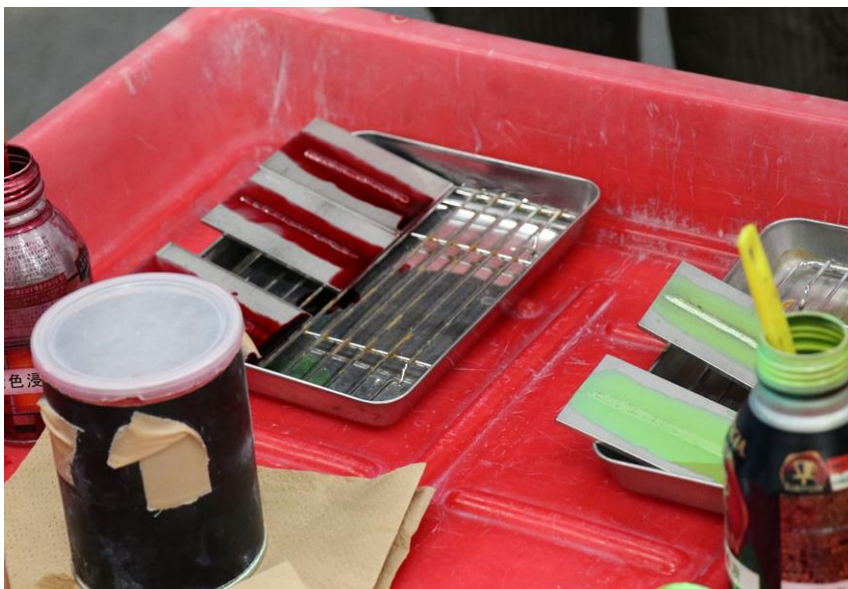
浸透探傷試験の実習概要



浸透探傷試験の原理及び処理手順(処理工程)を、パネルを用いて説明しています。



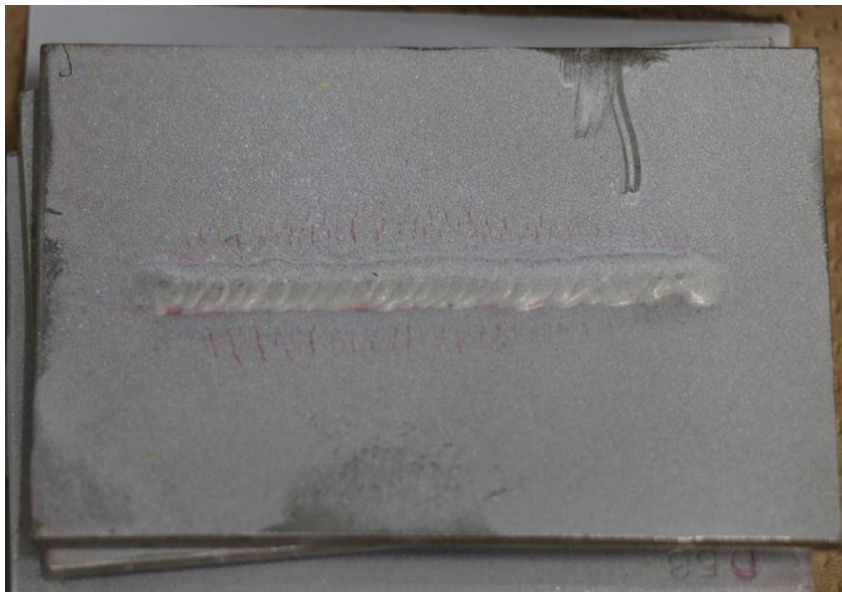
試験体に浸透液を塗布しています。浸透液には目立つ塗料が加えられており、表面に開口したきずの内部に毛細管現象で浸透していきます。



浸透液がきずの内部に十分に浸透するように、しばらく放置します。なお、写真の左側は染色浸透液を、右側は蛍光浸透液を塗布しています。染色浸透液を用いた場合は、明るい場所で、蛍光浸透液を用いた場合は暗い場所で紫外線を照射しながらきずの指示模様を観察します。

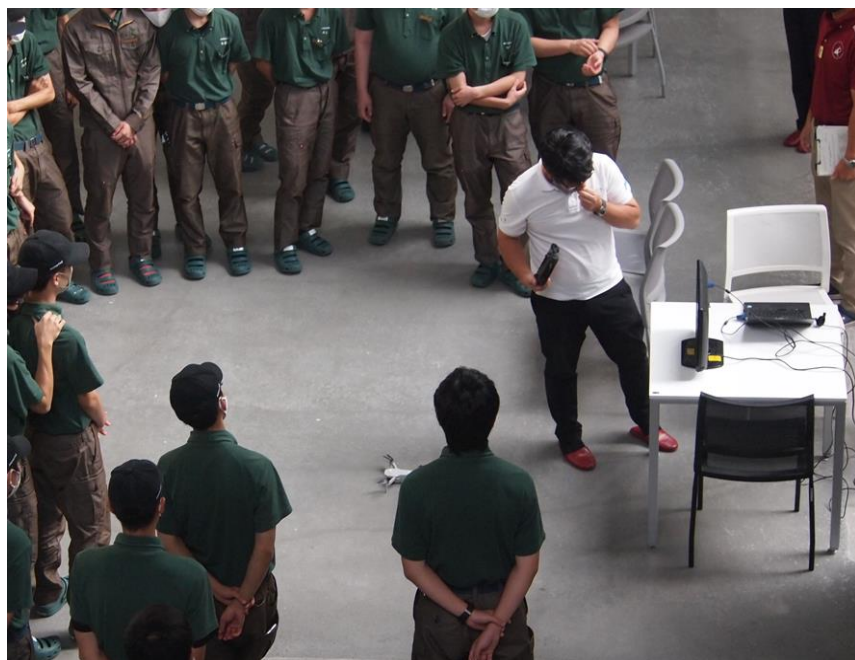


一定時間経過後に浸透液をきずの内部にだけ残して、試験体表面の浸透液を拭き取ります。試験体表面にスプレ缶により白い粉末を吹きかけますと、粉末の隙間にきず内部の浸透液が吸い出され、染色浸透液は赤く、蛍光浸透液は紫外線照射により黄緑色に発光し、きずを見つけることができます。



生徒さんの探傷結果の例です。溶接部の周辺に応力腐食割れが検出されています。

ドローンの非破壊検査への活用学習



ドローン装置の説明や非破壊検査への活用方法について説明しています。



人の行き来が困難な高所や、山奥の鉄橋などの状態監視に活躍しています。また、サーモグラフィーを搭載して、送電線の異常発熱を検知するなどに威力を発揮しています。

サーモグラフィー試験の実習概要



サーモグラフィー試験の原理を、パネルを用いて説明しています。



サーモグラフィーもコロナ感染で発熱している人を探すのに、空港を始めほうぼうに設置され、すっかりなじみ深い試験方法になりました。ここでは、前まで椅子に座っていた人のぬくもりを検知しています。



前まで人がいたのは左の椅子だな！

工業界では、装置などの異常発熱部の検知や、ビル側壁のタイルの剥離を遠隔で検知するなどの様々な用途に活用されています。

電磁波レーダを用いた鉄筋探査の実習概要



電磁波レーダを用いたコンクリート鉄筋探査の原理を、パネルを用いて説明しています。

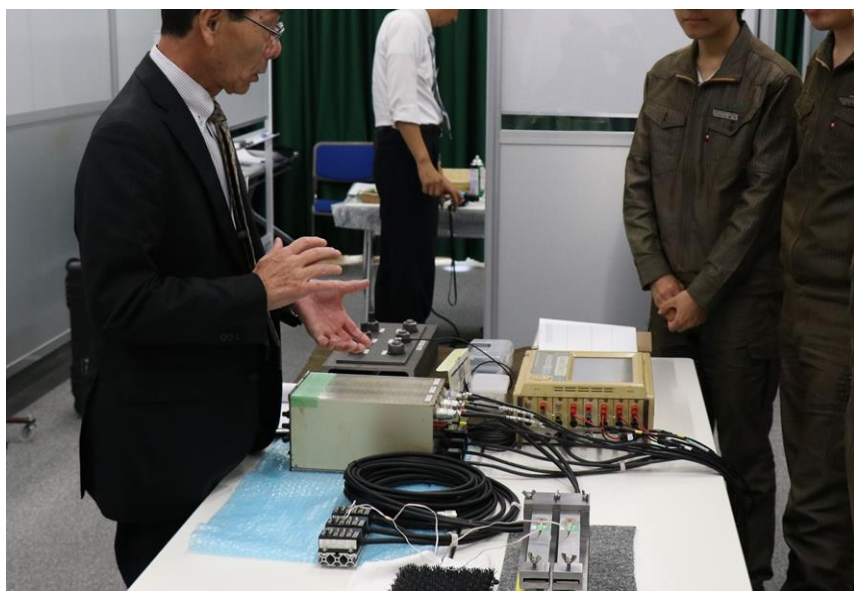


鉄筋の入ったコンクリート試験体で測定し、電磁波レーダによる指示が側面の鉄筋の位置に一致しているかを確認します。



俺んちの学校、鉄筋ちゃんが入っているかな？

ひずみ試験の実習概要



ひずみ試験の概要を説明しています。抵抗線が伸び縮みするときに電気抵抗値が変化するのでひずみを測定できるのだね。



ひずみゲージを取り付けた梁を上下に振動させ、その時のひずみ変動を測定するデモを行っています。

打音試験の実習概要



石橋をたたいて渡る。剥離して
取れそうなタイルはどれかな？



緩んでいるボルト・ナットはど
れ？