



Federation of Myanmar Engineering Societies

COMMEMORATIVE TO AGM
KNOWLEDGE SHARING WEBINAR
(Online Zoom Meeting)

**Introduction to QA/ QC for RC & Steel Structure
in Construction Industry**
23 January 2022 , 3 to 4 pm

Presented By: Engr.Htain Lin Oo (A.C.P.E)
Joint Secretary General / Fed. MES

Name: Engr. Htain Lin Oo P.E.

- : Former Mechanical Engineer at Locomotive Workshop
- : Former Procurement Manager, Myanmar Railways (16 Years)



Academic: -Bachelor Degree (Mechanical)
-Diploma in Management & Administration (D M A)
-Master of Business Administration (M B A)

Position: Founder & Managing Director

Company: United Gamma NDT & Engineering Co., Ltd. (Since 2012)

Professional : Professional Engineer (M. P. E) (Myanmar Engineering Council)

: ASEAN Chartered P. E., ASEAN Engineer Register

: C E C / JSG, Fellow of Fed. M E S & JGS of M I C E G

: NDT Professional, ASNT NDT Level III (ID#241690)

: NDT Level III (ISO 9712) (IAEA- Tec Doc 628), Welding Assessor

: NDT Level II (CANADA, Worldspec Co.), Welding Engineer (JWES)

Content:

- ▶ **(a) Introduction- Quality Requirement**
- ▶ **Inspection for QA / QC**
- ▶ **(b) QC Inspection for Reinforced Concrete (RC)**
- ▶ **(c) QC Inspection for Steel Structure (Welding)**
- ▶ **(Visual / NDT/ Destructive Testing Methods)**
- ▶ **(d) Qualification & Certification of Inspectors**
- ▶ **Documentation: Reference Standard & Code, ITP, Method Statement, Reporting & Recording**
- ▶ **(e) Conclusion**

Time Taken : Presentation (45 Minutes)

Q & A (15 Minutes)

(a) Introduction- Quality Requirement

- ▶ **Quality:** Degree of Fulfilment of Requirement
- ▶ Quality Assurance (QA) for Goods & Services
- ▶ Quality Control (QC, Set Goals, Checking/ Monitoring, Actions)
- ▶ Behind the Successes / Losses
- ▶ Standardization/ QA/ QC/ QMS/ Inspection/ Tests
- ▶ ISO (International Organizations for Standardization)
- ▶ Codes / Standards/ SOP/ Management Policy/ 3rd Party QC/TQM

Inspection/ Test for QA/ QC

- ▶ **Raw, Goods in Process, Finished Goods,**
- ▶ **Maintenance (Existing/ In-service) / Accident – Root Cause**
- ▶ **Lab (Stationary Equipment) Vs Onsite (Portable Equipment)**
- ▶ **Result Evaluation with Accept / Reject Criteria**
- ▶ **Test Methods**
 - ▶ **Visual Inspection**
 - ▶ **Non-destructive Test (NDT)**
 - ▶ **Destructive Test (DT)**

(b))QC Inspection/ Test for Reinforced Concrete (RC)

- ▶ **Soil, Foundation, Checks for Purity/ Cleanliness, Ratio, Slump Test**
- ▶ **Cube/ Cylindrical Block Sample to Strength Laboratory**
- ▶ **Rebar Tensile & Bend Tests, Load Tests**
- ▶ **Rebound Hammer Test (Surface : Column, Wall, Slab)**
- ▶ **Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) Test (Density & Compressive Strength, Void , Honey Comb Structure Internal Check)**
- ▶ **Crack Depth / Length/ Gap Measurement Test**
- ▶ **Rebar Depth (Cover) & Spacing Check , Metal & Non-metal Detection**
- ▶ **Core Drill Test, Etc.,**

Pile Caps & Columns (Rebound & UPV Tests)



Cube & Cylindrical Test



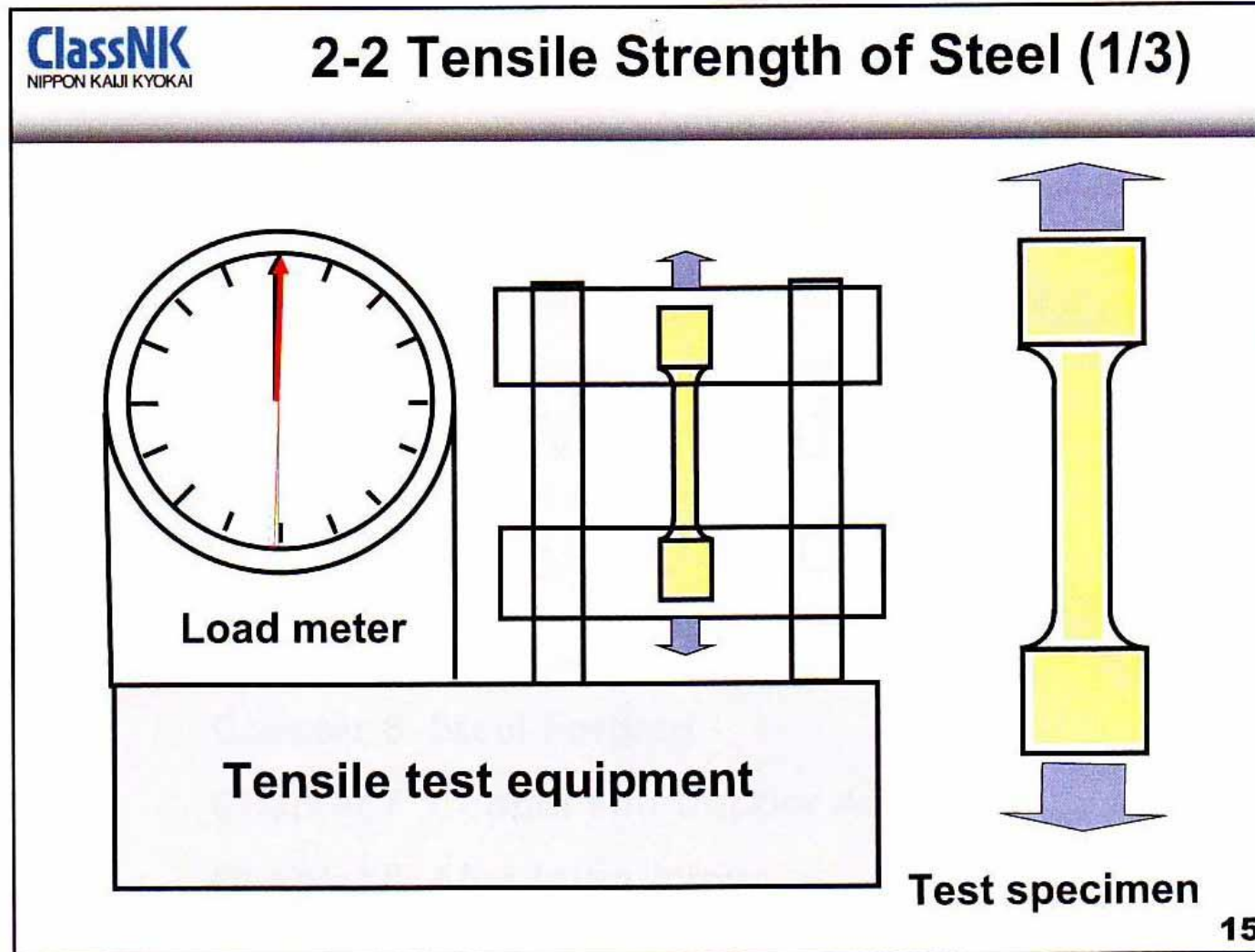
Cylindrical Strength Test (Destructive Test)



UPV Test at Pile Caps



Rebar Tensile & Bend Tests, Load Tests



Rebound Hammer Test (Surface : Column, Wall, Slab)



Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) Test (Density & Compressive Strength, Grade) Void , Honey Comb Structure Internal Check)



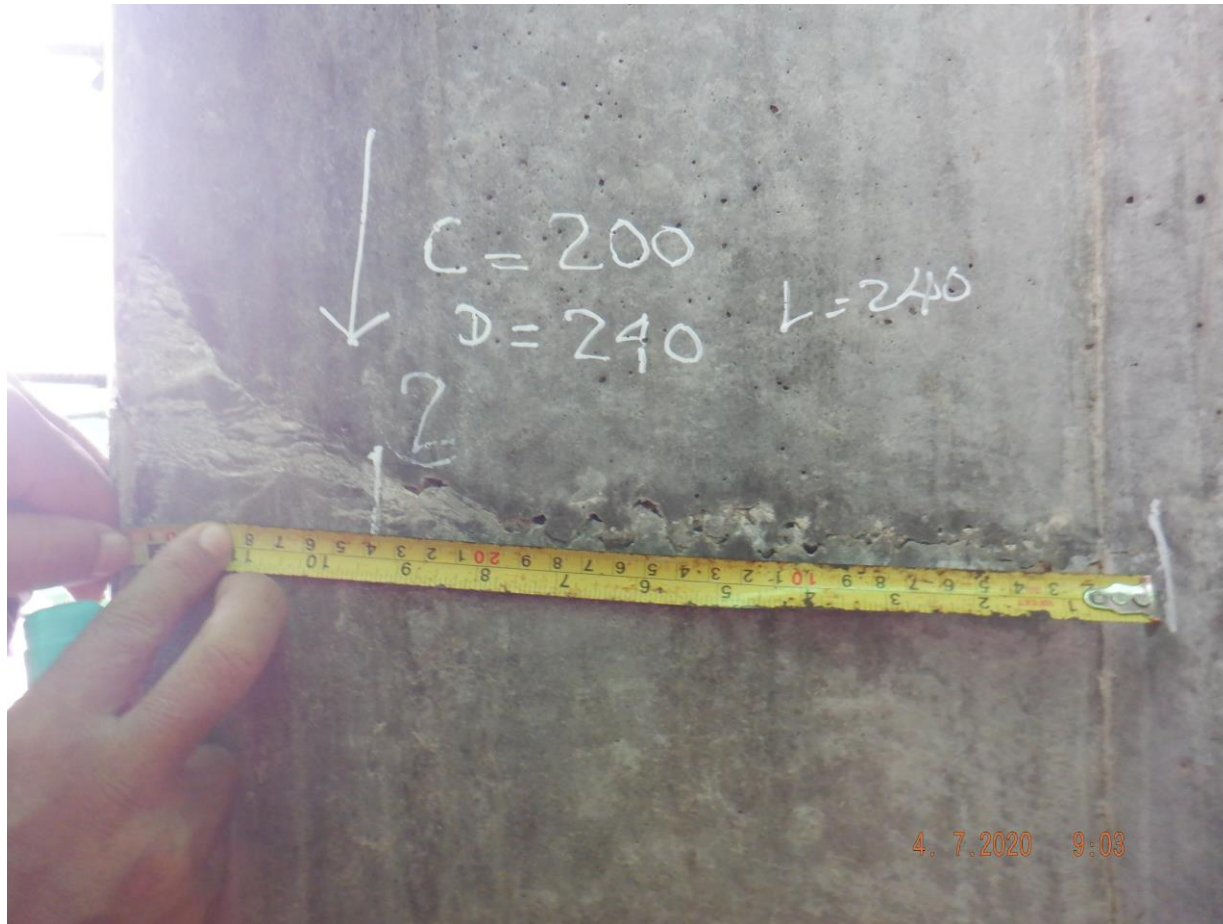
Crack Depth / Length/ Gap Measurement Test



Crack Depth / Length/ Gap Measurement



Crack Length/ Gap Measurement Test



Rebar Depth (Cover) & Spacing Check , Metal & Non-metal Detection



Myanmar Aquarium Development Rebar Spacing & Cover Depth Test



(b) QC Inspection/ Tests for Steel Structure (Welding)

- ▶ **Joining Methods:**
- ▶ **Bolt & Nut, Rivet/ Folding, Roll-In Fastening, Shrinkage Fitting, Brazing, Soldering,**
- ▶ **Welding Processes**
- ▶ **(MMAW or SMAW, GMAW, SAW, Flash Butt, Pressure, Spot, Laser Beam, Ultrasonic ,Gas, Argon (TIGW/ MIGW/ GTAW0 , CO2 (MAGW)**
- ▶ **Special Process (ISO 3834)**
- ▶ **Welding Procedure Specifications (WPS)**
- ▶ **WPQR (Welding Procedure Qualification Records-, Test Result Reports)**
- ▶ **WPQT (Welding Procedure Qualification Test)**
- ▶ **Welder Qualification / Competency Certificate (Trade Test)**
- ▶ **Welding QC / Defect Detection**

Quality Requirement: ISO 3834 (1994)

- ▶ Quality Requirements for Fusion Welding of Metallic Materials
- ▶ Welding is treated as typically “Special Process”
 - ▶ Cannot be fully verified the required quality
 - ▶ Many (Essential) Variables / Parameters, WPS
 - ▶ Man, Materials, Consumables, Machines, Handling
 - ▶ Process, QC, Tests, Records (Before/ During/ After)

WPS Set Up Steps

pWPS- Preliminary Welding Procedure Specification

WPT/ WPQT – Welding Procedure (Qualification) Test

WPQR- Welding Procedure Qualification Records

WPS- Approved Welding Procedure Specification

WPS Variables (Essential Parameter)

Material/ Thickness/ Welding Process/ Position/ Electrode
Type/ Size/ Quantity/ Shielding Gas Type/ Flow Rate/ Runs/
Electrical Parameters/ V, Amp/Polarity/Phase/ Weld Groove
Shape/ Sketch/ Welding Engineer/ WPS No, etc.

Quality of Weld

- ▶ Man- Welder/ Fitter/Supervisor/ Inspector/QC/ NDT
- ▶ Material – Plates/ Pipes/ Steel/ Aluminium
- ▶ Consumable- Electrodes/ Gas/ Dics
- ▶ Machine- Transformer, Heater/ VRD/ Grinder
- ▶ Documents/ Procedure- WPS, Records, Manual, SOP
- ▶ Control/- Test Methods ,QA/ QC/ QMS

Non-destructive Testing (NDT) in Industry

NDT Definition

အစမ်းသပ်ခံပစ္စည်းများ၏ မူရင်းဂုဏ်သတ္တိ များ မပျက်စီးစေပဲ၊ ၎င်းတို့၏ အတိုင်းအတာ ၊ ဂုဏ်သတ္တိများ၊ အတွင်း ၊ အပြင် အပြစ် အနာအဆာ၊ အက်ကြောင်း စသည်များကို တိုင်းတာ ရှာဖွေစစ်ဆေးသောနည်း

NDT, NDI, NDE

Evaluation: Usefulness, Serviceability

To Prevent Accidents, To Check Maintenance

NDT Applications

- ▶ လူ့ အာရုံ (၅) ပါး = NDT Instruments
- ▶ နေ့စဉ် လုပ်ငန်းဆောင်တာများ = NDT Involvement
- ▶ Materials, Welding, Casting, Forging, Plating, HT, etc.
- ▶ Raw Materials
- ▶ Goods in Process
- ▶ Finished Goods
- ▶ In-service Goods, Accident : To find Root Causes

Methods of NDT

Visual
Tap Testing
X-ray
Acoustic Emission
Ultrasonic
Flux Leakage
Microwave
Magnetic Measurements
Laser Interferometry
Thermography
Magnetic Particle
Acoustic Microscopy
Liquid Penetrant
Replication
Eddy Current

The Most Common NDT Methods

- i. Radiographic Testing Method (RT)
- ii. Ultrasonic Testing Method (UT)
- iii. Liquid Penetrant Testing Method (PT)
- iv. Magnetic Particle Testing Method (MT)
- v. Eddy Current Testing Method (ECT)

Other NDT Methods

- ▶ Visual Testing (VT)
- ▶ Leak Testing (LT)
- ▶ Strain Testing (ST)
- ▶ Acoustic Emission Testing (AE), etc.

အားလုံးအတွက် အကောင်းဆုံးနည်း တစ်နည်းဆိုသည်မှာ မရှိ
အပြန်အလှန် ဖြည့်ဆည်း စမ်းသပ်သွားခြင်းသည်သာ အကောင်းဆုံး

1. Radiographic Testing (RT)

- ▶ ဓါတ်ရောင်ခြည် (X-ray, Gamma Ray, Neutron) တို့ကို အသုံးပြု၍ စမ်းသပ်လိုသည့် ပစ္စည်း၏ အခြားတစ်ဘက်တွင် ထားရှိသော ဖလင် (Film) ပေါ်တွင် ပုံရိပ်ပေါ်စေခြင်းဖြင့် ၊ အပြစ် အနာအဆာ ရှိ၊ မရှိ စမ်းသပ်နိုင်ပါသည်။
- ▶ ယခု အခါ ဖလင်မလိုအပ်တော့သော စနစ်များရှိနေပါပြီ။

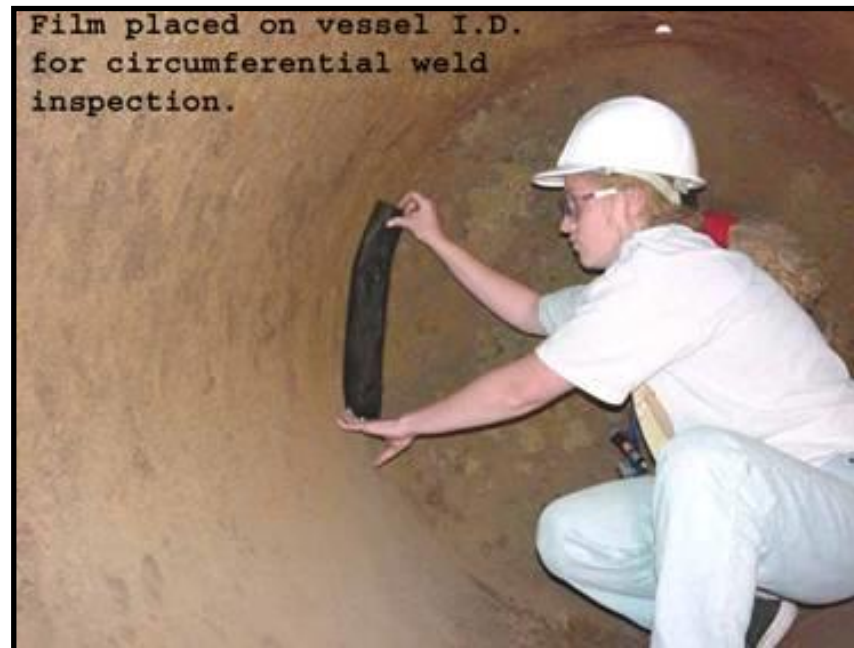
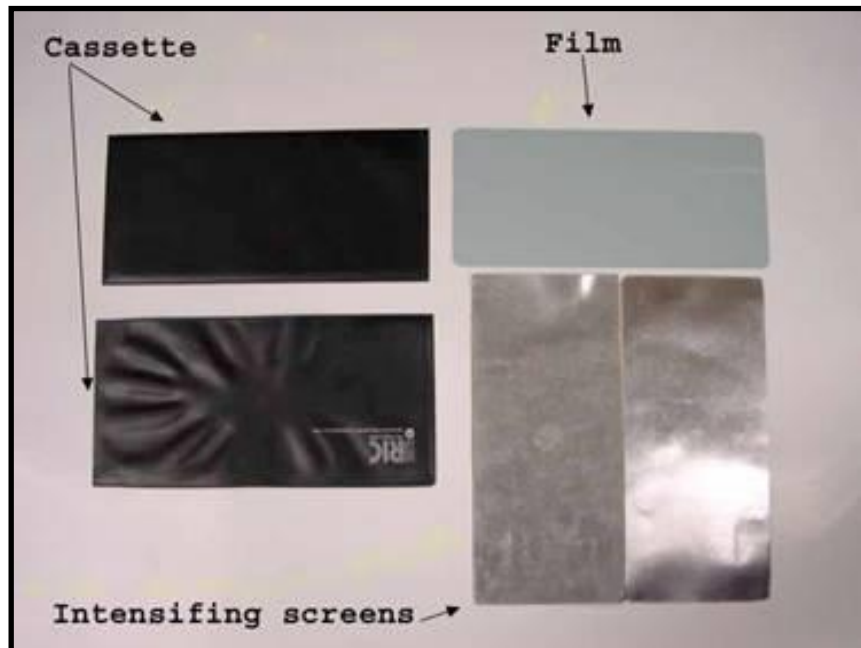
Radiation Sources

- ▶ X-ray Machines
- ▶ Gamma (Γ) ray Isotopes
- ▶ Neutron Sources

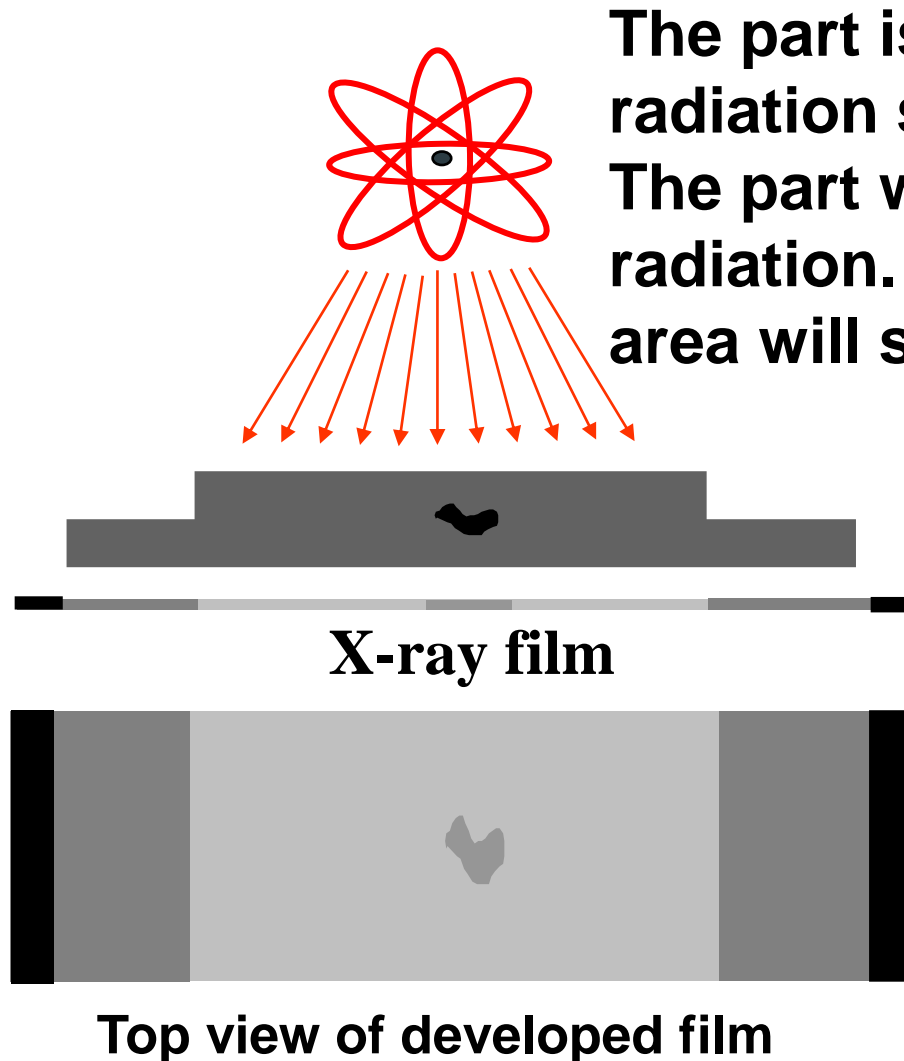
X-ray Tube & Control Unit



Film Radiography



Film Radiography



The part is placed between the radiation source and a piece of film. The part will stop some of the radiation. Thicker and more dense area will stop more of the radiation.

The film darkness (density) will vary with the amount of radiation reaching the film through the test object.

 = less exposure
 = more exposure

Mr. Wilhelm Conrad Roentgen (1845 – 1923)

X-rays Radiograph of Mrs. Roentgen's hand (1895)



Mr. Pierre Curie and Mrs. Marie Curie (Sklodowska)

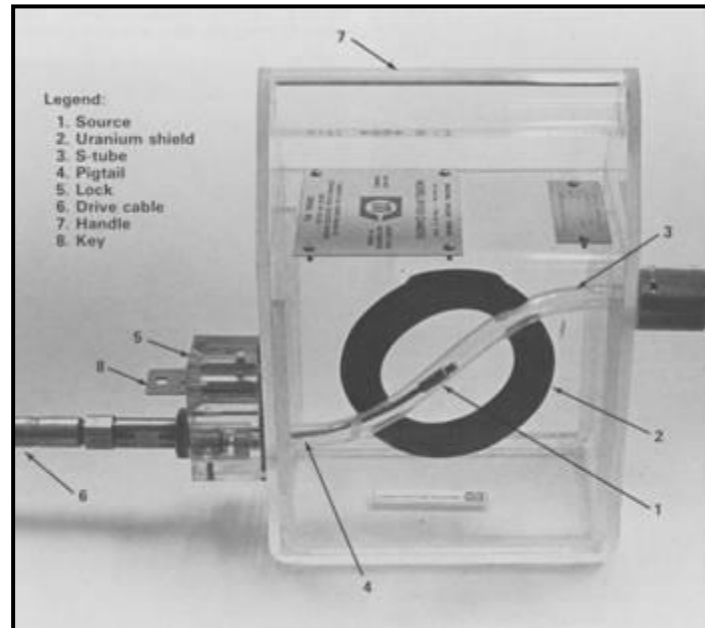
(1859 – 1906) and (1867- 1934).

Discovered new element and “radioactivity”, Ra-225. Nobel Prize in 1903.

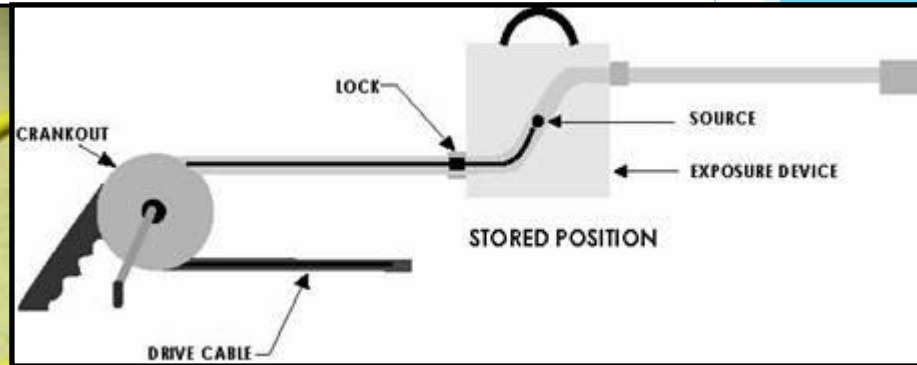
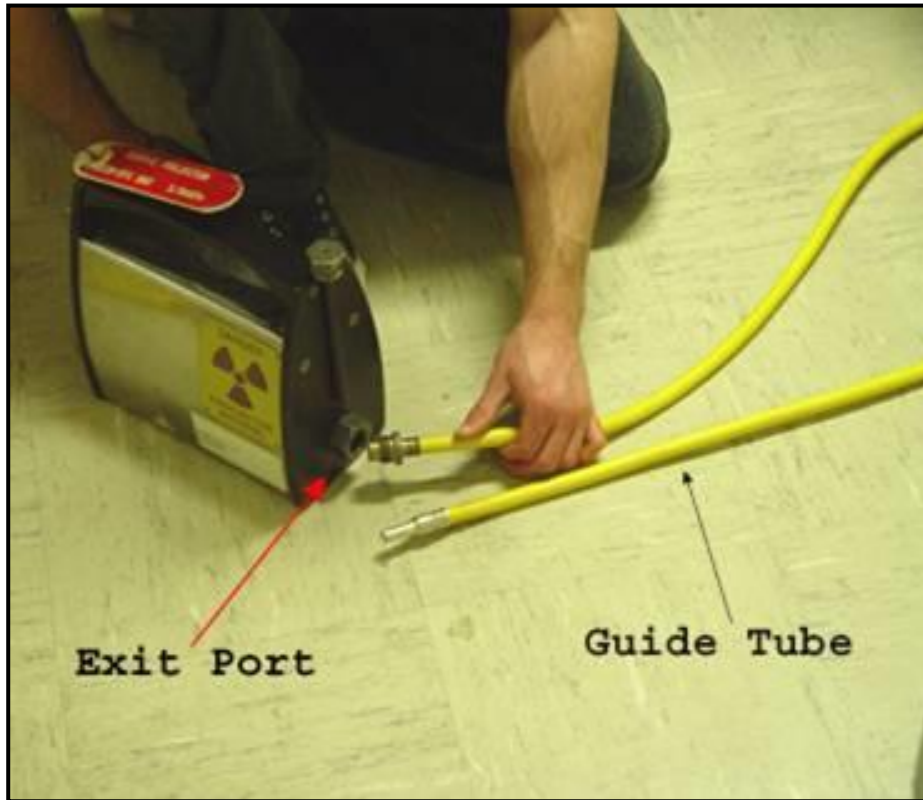


(RT) Gamma Radiography (cont.)

A device called a “camera” is used to store, transport and expose the pigtail containing the radioactive material. The camera contains shielding material which reduces the radiographer’s exposure to radiation during use.



(RT) Gamma Projector / Camera



Radiography Testing (RT)

- ▶ X-ray Machine ($\times 10^5$ Volt)
 - ▶ Low Energy (Steel Thickness – 70mm less)
 - ▶ High Energy (Thickness – 70 to 400mm)
- ▶ Gamma Source (Radio Isotope) (1×10^6 Volt)
 - ▶ Ir-192 (Thickness – 20mm)
 - ▶ Co-60 (Thickness - 30 to 140mm)

Film / Radiograph Quality

(1) Penetrameter / Image Quality Indicator (IQI)

Wire Type / Hole Type

(2) Optical Density (Comparison of Degree of Darkness)

- ▶ Safety (ALARA, Time/ Distance/ Shielding)

RT ၏ ကောင်းကျိုး ၊ အားသာချက် (Advantages)

- ▶ အားလုံးနီးပါးသောသတ္တု (Metal) နှင့် သတ္တု မဟုတ်သော (Non-Metal) များကို စမ်းသပ်နိုင်ခြင်း
- ▶ Test Result ကို Permanent Record ပေးနိုင်ခြင်း
- ▶ Internal နှင့် မျက်နှာပြင် ရှိ အပြတ်အတောက် များကို စစ်ဆေး ပြသနိုင်ခြင်း (Parallel to Ray Beam, Volumetric Flaws)
- ▶ Structure နှင့် တပ်ဆင်မှု (Assembly) Error များကိုပါ စစ်ဆေး ပြသနိုင်ခြင်း

RT ၏ ဆိုးကျိုး ၊ အားနည်းချက် (Limitation)

- ▶ High Capital Cost
- ▶ X- ray Machine သုံးလျှင် Power Supply လိုခြင်း
- ▶ ဓါတ်ရောင်ခြည်သင့်မှု အန္တရာယ် ဖြစ်ပေါ်ခြင်း
- ▶ Lamination, Lack of Fusion ကဲ့သို့ မျက်နှာပြင်လိုက် အနာအဆာများကို စစ်ဆေးရန် မထိရောက်ခြင်း
- ▶ Trained & Skilled Operator နှင့် Interpreter ကောင်းစွာလိုအပ်ခြင်း
- ▶ ဖလင်ဘက် နှင့် Source ဘက် မျက်နှာပြင်နှစ်ဘက်လုံး Access ရရှိရန် လိုအပ်ခြင်း

RT Crawler Machine for Pipeline Inspection Panoramic Exposure (360 Degree)



RT Crawler Machine for Pipeline Inspection



RT Crawler Machine for Pipeline Joints Inspection



RT Crawler Machine for Pipeline Joints Inspection



2. Basic Ultrasonic Testing (UT)

elcometer®



Each gauge is sealed against the elements

Flaw Detection Gauges



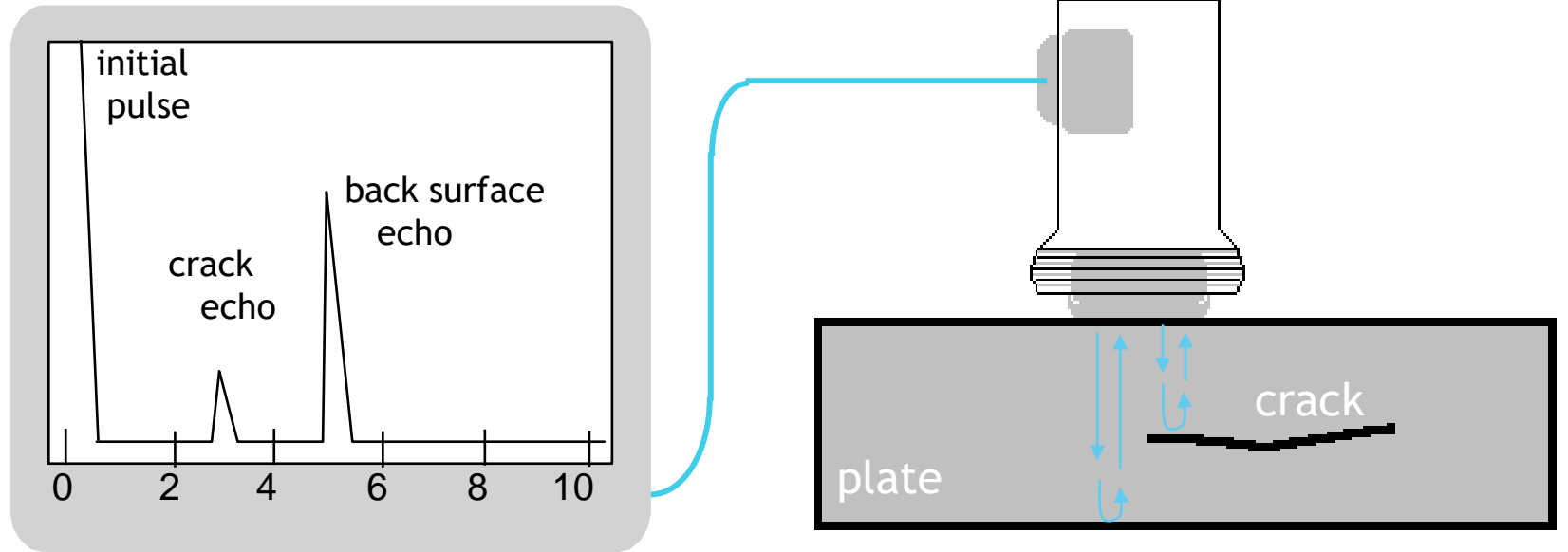
Advantages

- Exceptional visibility in sunlight (AMOLED) colour VGA display (320x240 pixels)
- Sizing Toolkits: DAC, AWS, TCG, DGS
- P.R.F. - 8 to 333 Hz, adjustable
- Screen Refresh Rate: Adjustable 60 & 120 Hz
- Detector: Z-Cross, Flank & Peak
- Automatic: probe zero, probe recognition, and temperature compensation
- Measurement: Variety of modes to address a number of applications
- Large data storage with multiple formats: Alpha numeric grid and sequential w/ auto identifier
- Up to 12 hours of battery life
- Data management software

www.elcometer.co.uk

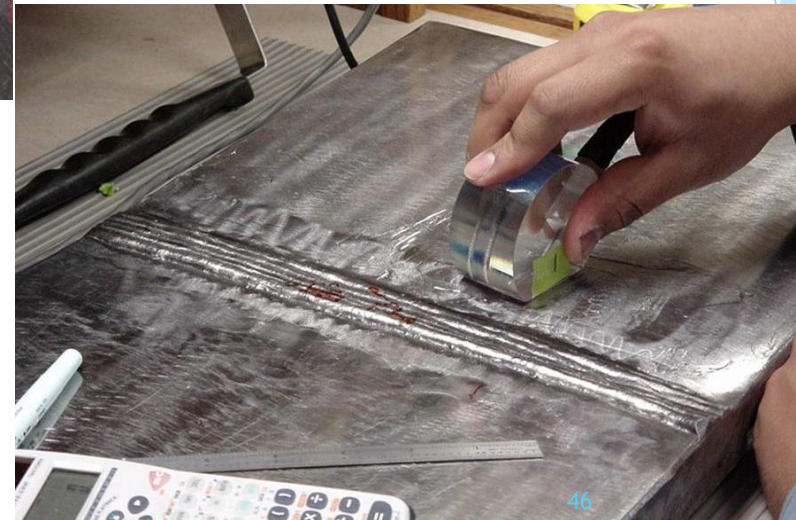
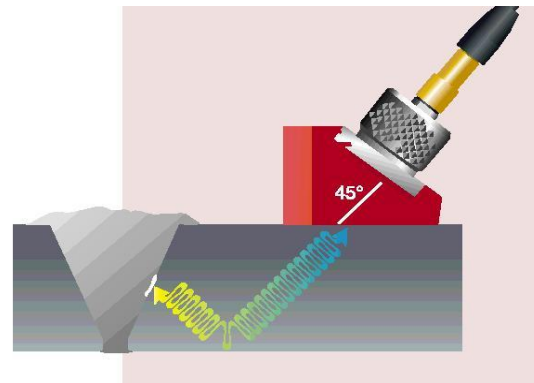
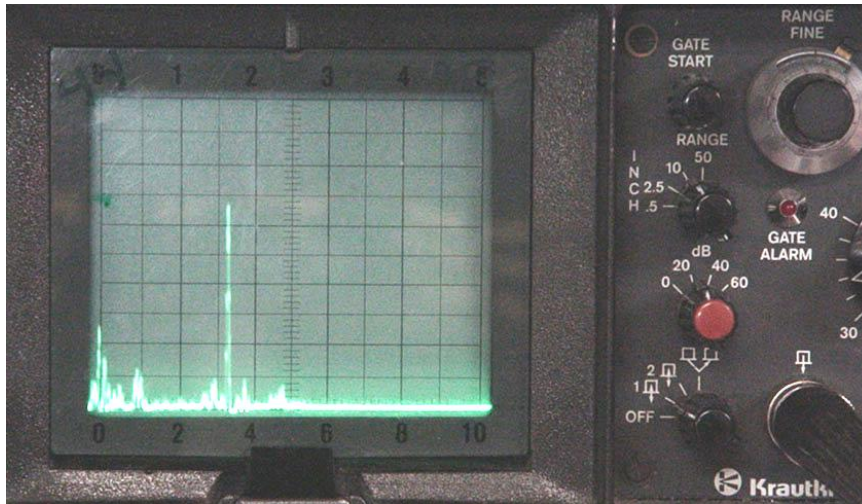
31

2. Basic Ultrasonic Testing (UT)

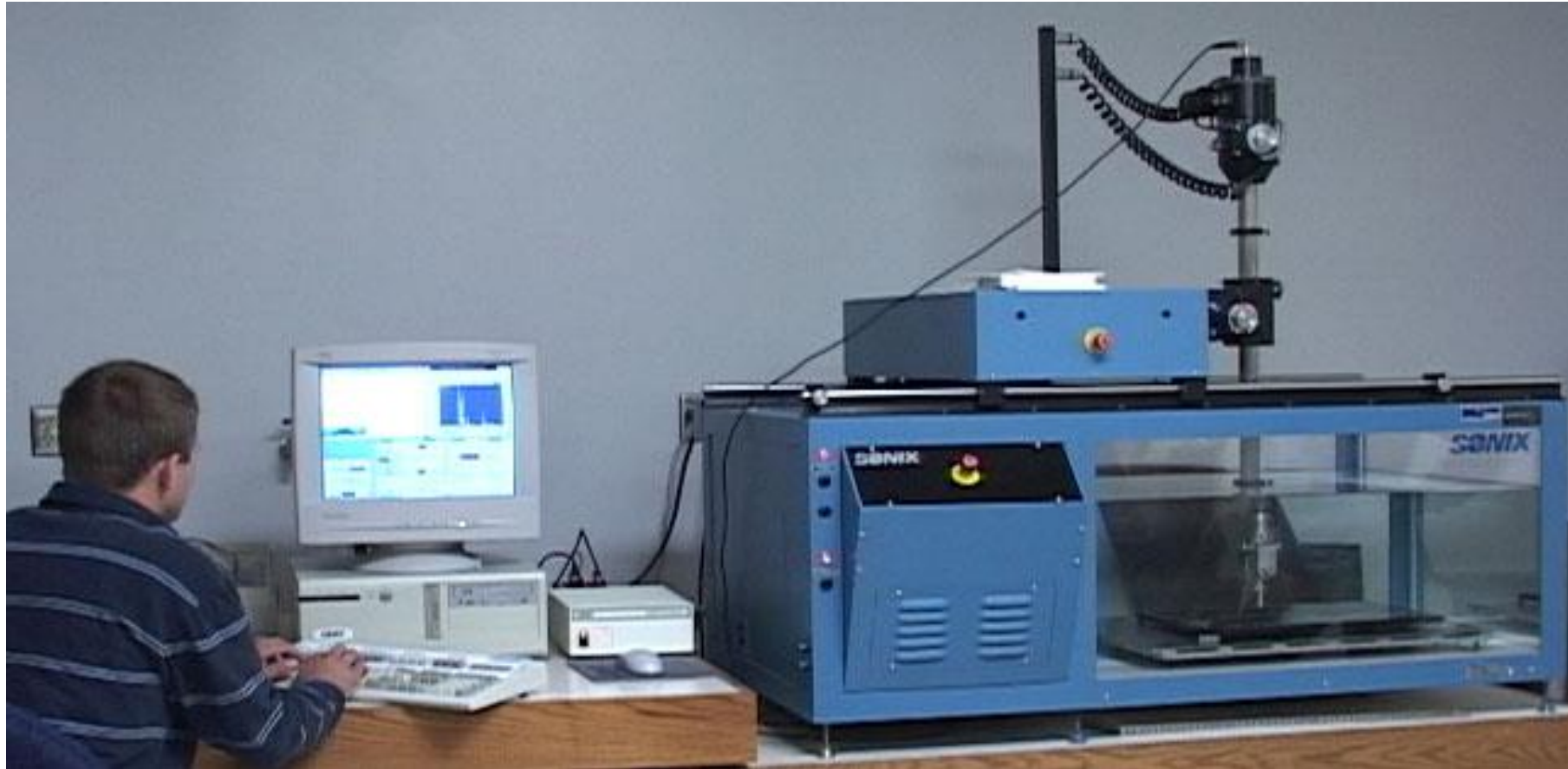


Oscilloscope, or
flaw detector
screen

2.U T (contd.) Angle Beam Method (Flaw Detection)



2. UT (Contd.) Immersion Test Method



2. Ultrasonic Testing (UT)

- ▶ Human Hearing Range Frequency (20Hz to 20kHz)
- ▶ Manual UT (1 to 5 MHz)
- ▶ Pulse- Echo (P-E Method)
- ▶ Categories
 - ▶ Normal Beam – Thickness Measurement (UTM)
 - ▶ Angle Beam - Flaw Detection (Welding)

Transducers = Piezoelectric Elements

Single / Twin, Dual Transducers

- Contact Method
- Immersion Method

2.UT (Contd-)

- ▶ Screen Display
 - ▶ Horizontal (Range) = Beam Path Length/ Distance (BPD)
 - ▶ Vertical (FSH %) = Received (Return) Sound Intensity

JIS Z 3060 – UT

Probe Frequency

BPD < 100mm = 5MHz

100 < BPD < 150 = 5MHz or 2MHz

BPD > 150mm = 2 MHz

Probe Angle (45, 60, 70 Deg) (Complement of V Angle)

Calibration Blocks/ Reference Blocks

Advance (Prior) Information

Basic Ultrasonic Testing (UT)

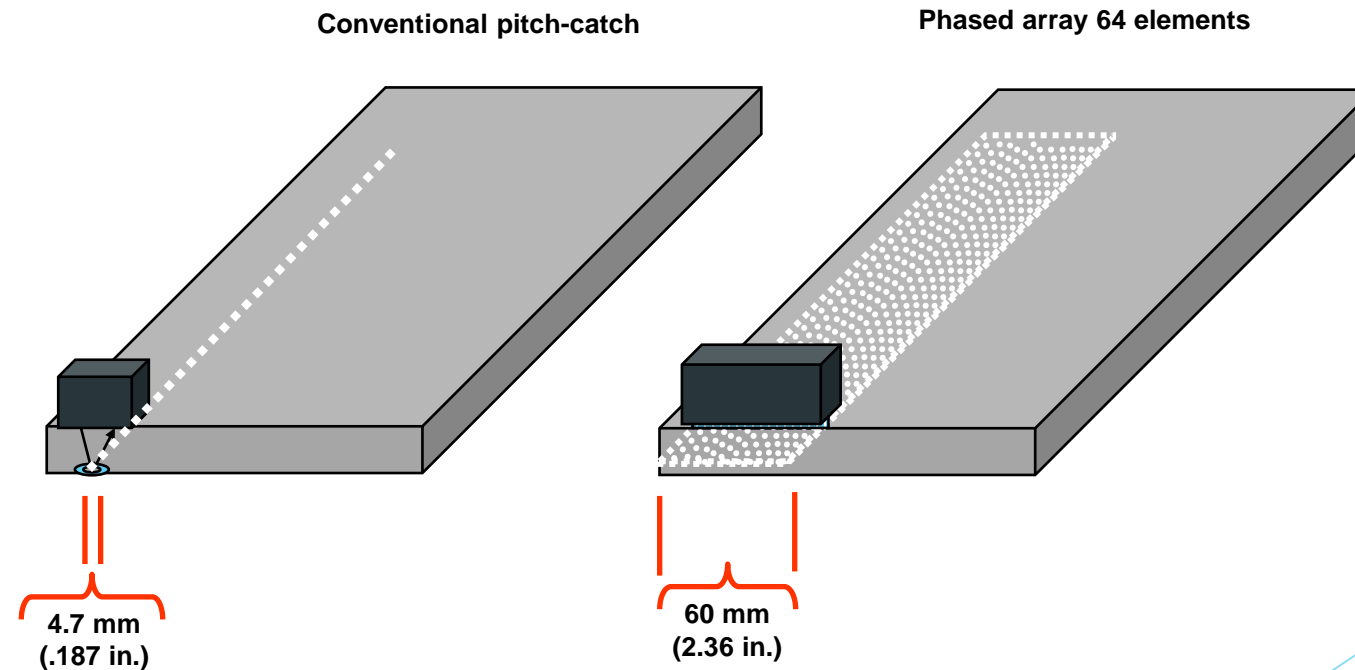
- ▶ **UT ၏ အကျိုး၊ အားသာချက် (Advantage)**
 - ▶ အလွန်ထူသော ပစ္စည်းများကိုပင် တိုင်းတာစစ်ဆေးနိုင်ခြင်း
 - ▶ မျက်နှာပြင် တစ်ဘက်သာ ရရှိယုံ ဖြင့် စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်နိုင်ခြင်း
 - ▶ Planar defects များကို ထိရောက်စွာ စမ်းသပ်နိုင်ခြင်း
 - ▶ Defect ၏ Location ကိုအတိအကျ ပြသနိုင်ခြင်း

2. Basic Ultrasonic Testing (UT)

- ▶ UT ၏ အပြစ်၊ အားနည်းချက် (Limitation)
 - ▶ High Capital Cost
 - ▶ Skill Operator လိုအပ်ခြင်း
 - ▶ Interpretation ပြုလုပ်ရန် ခက်ခဲခြင်း
 - ▶ Couplant လိုအပ်ခြင်း
 - ▶ Coarse Grain Materials များကို စမ်းသပ်ရန် ခက်ခဲခြင်း

Phased Array UT (PAUT), (Advance UT)

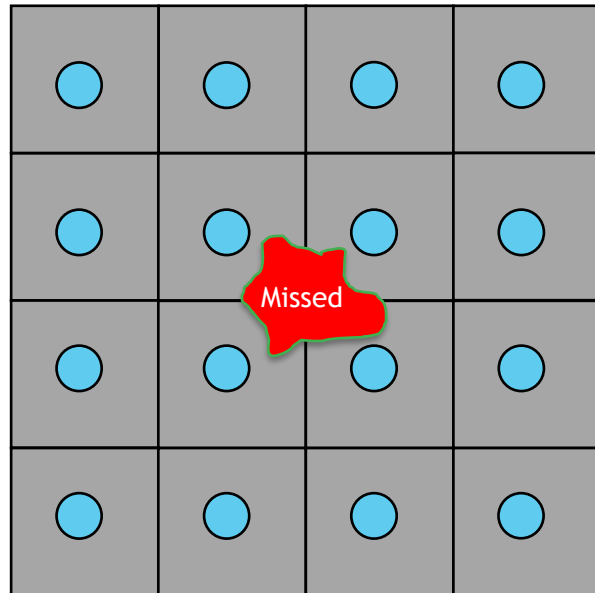
Large Effective Beam



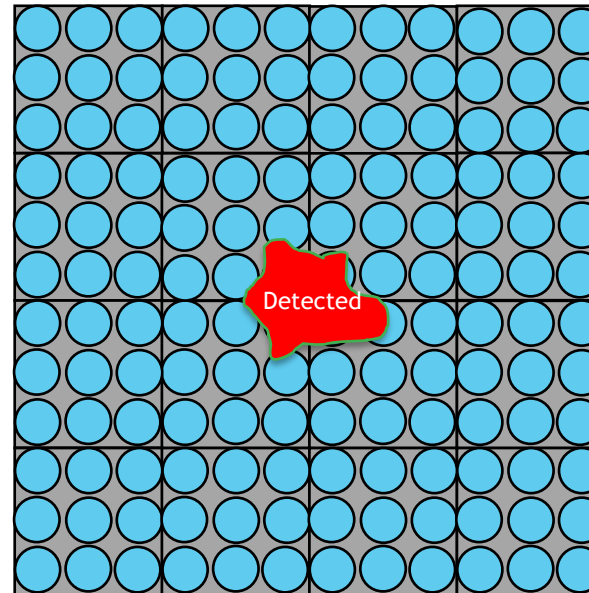
12 × more coverage with a phased array probe

Data Point Density

Low Density



High Density



- **Added value inspection \$\$\$**
- **Greater probability of detection**

PAUT

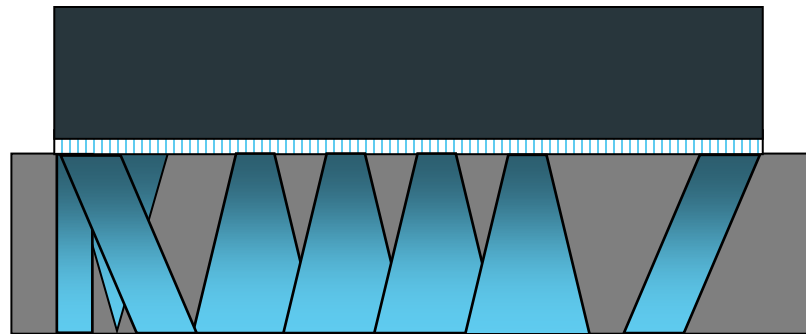
Multiple Beam Configurations

Focused

Nonfocused

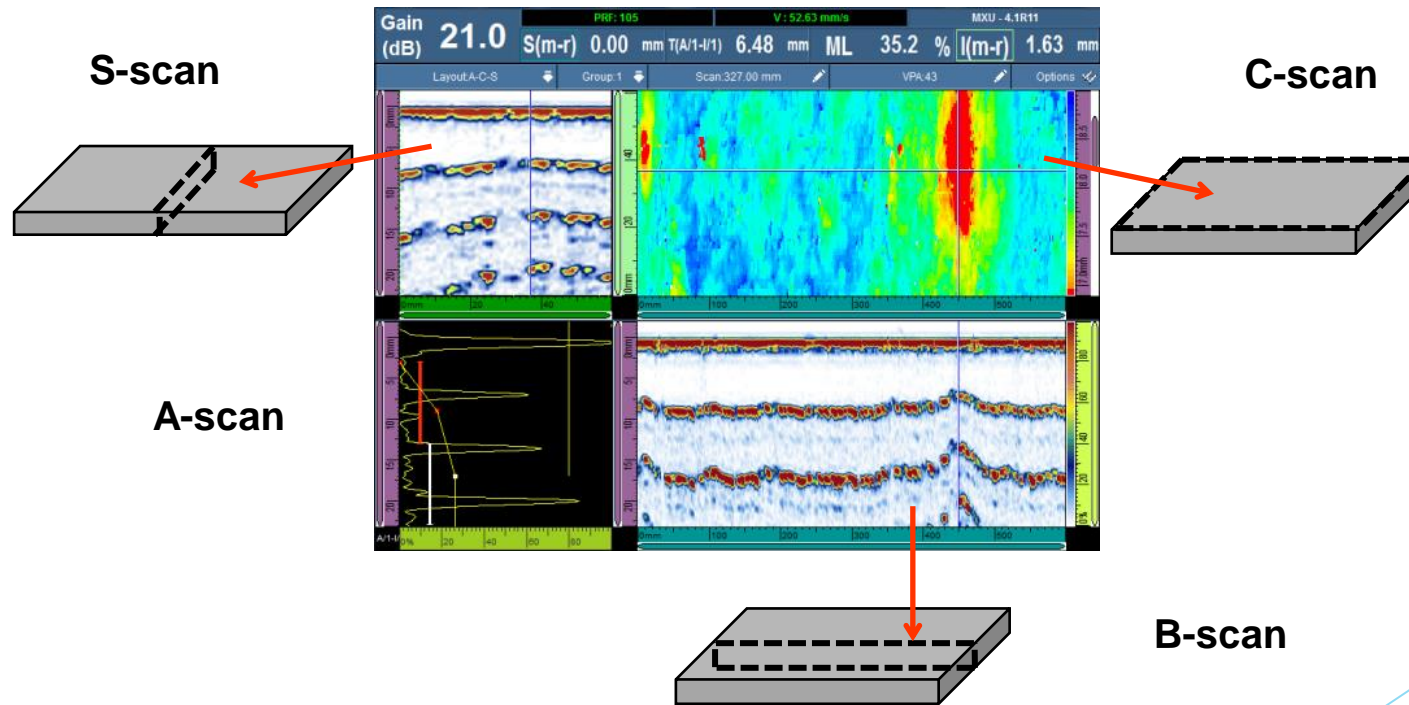
Angle beam

Sectorial

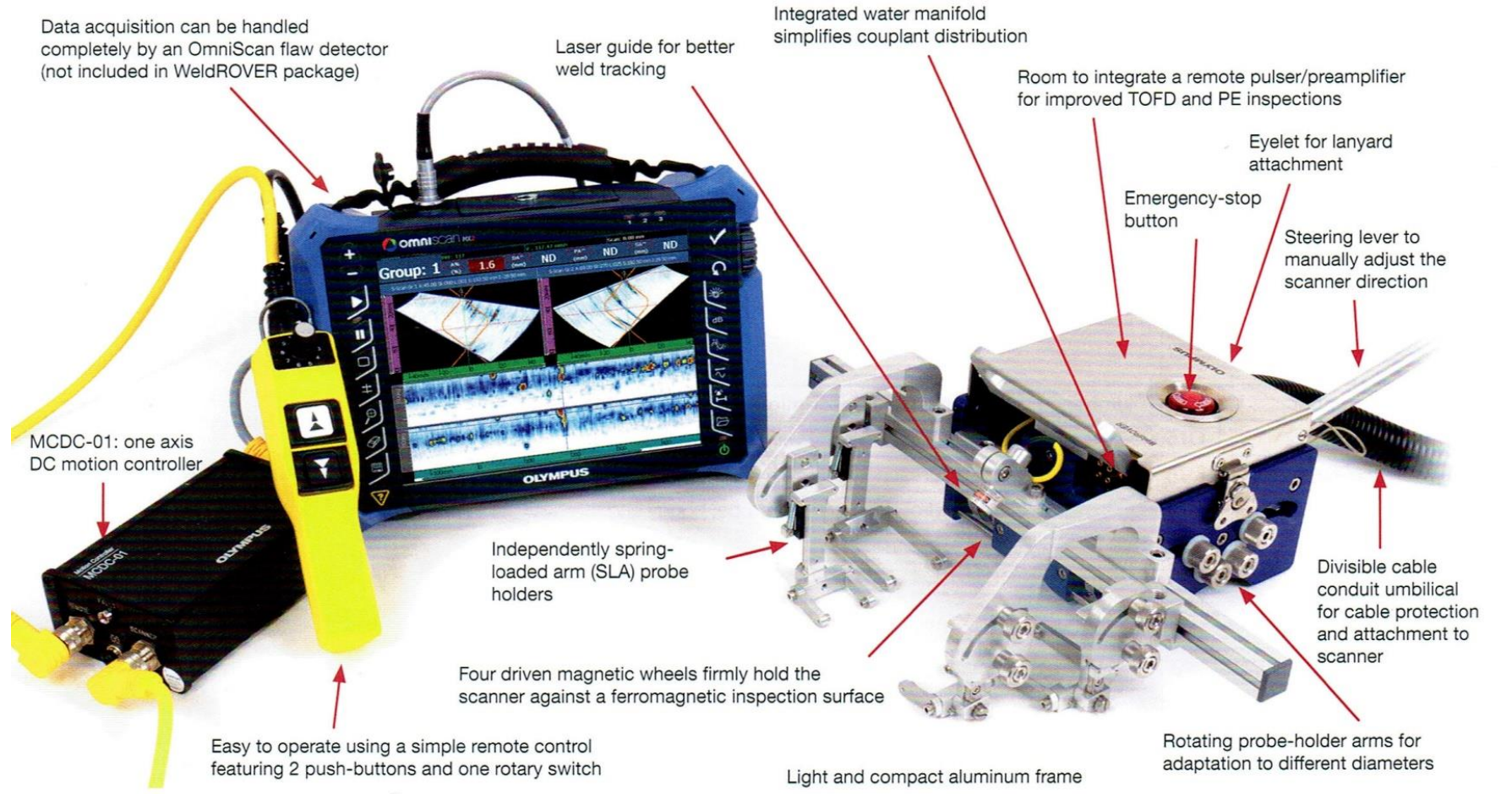


PAUT

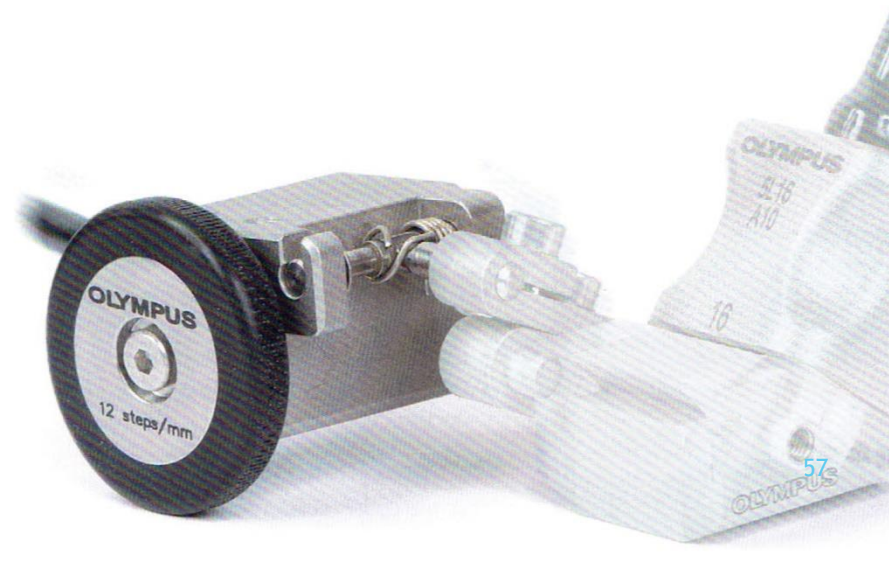
Views while Scanning



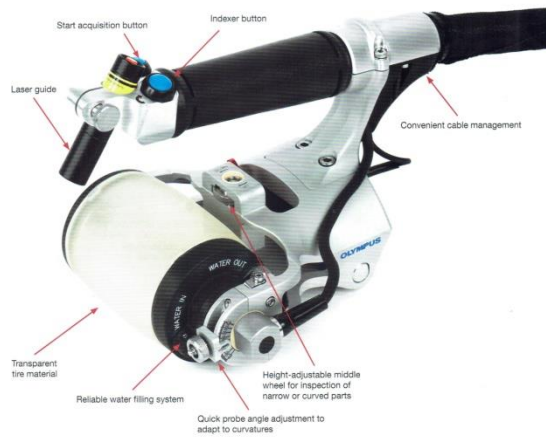
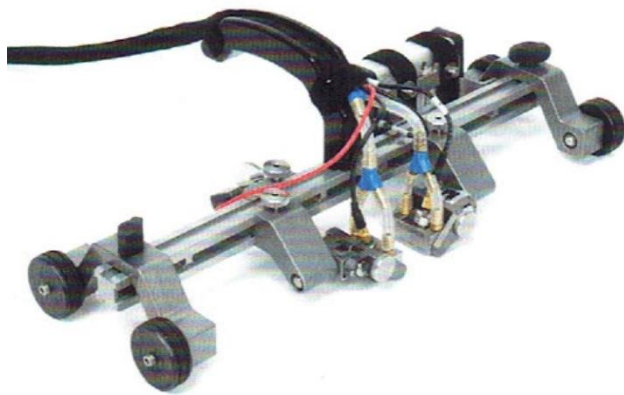
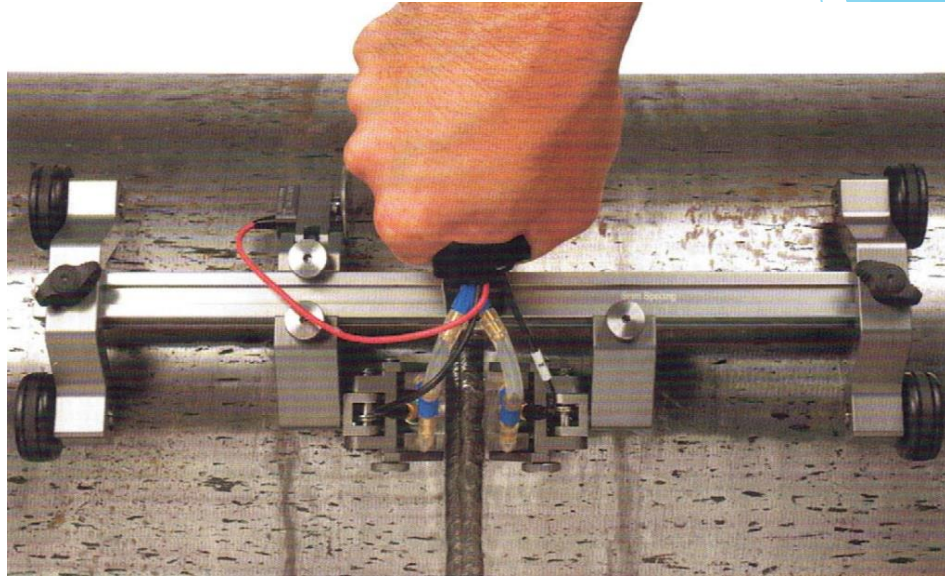
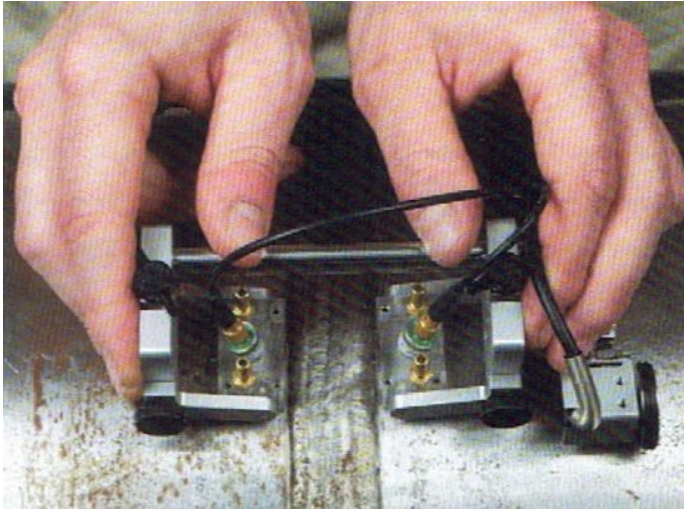
PAUT



PAUT



PAUT



WTR-SPRAYER-8L

OmniScan Series of Flaw Detectors

The OmniScan is the market reference for phased array corrosion inspection.

- ▶ 2-axis encoders for raster scans
- ▶ Simple setup and calibration wizards
- ▶ Full high-resolution A-scan storage



- **MX2**
 - Modular for changing needs
 - Drivable with TomoView for bigger file size (up to 2 GB data file)
 - Bigger screen



- **SX**
 - All the features needed for most corrosion inspection applications
 - More affordable
 - Smaller and lighter for more portability

Myay Ni Gone Fly Over Steel Plate Girder Joints (UT)



New Thaketa Bridge Modular Form Traverser Bracket Weld Joints Inspection (UT/ MT)



Sule Shangri-La (Traders Square) Office Tower, H-Beam Pile Joints (UT)

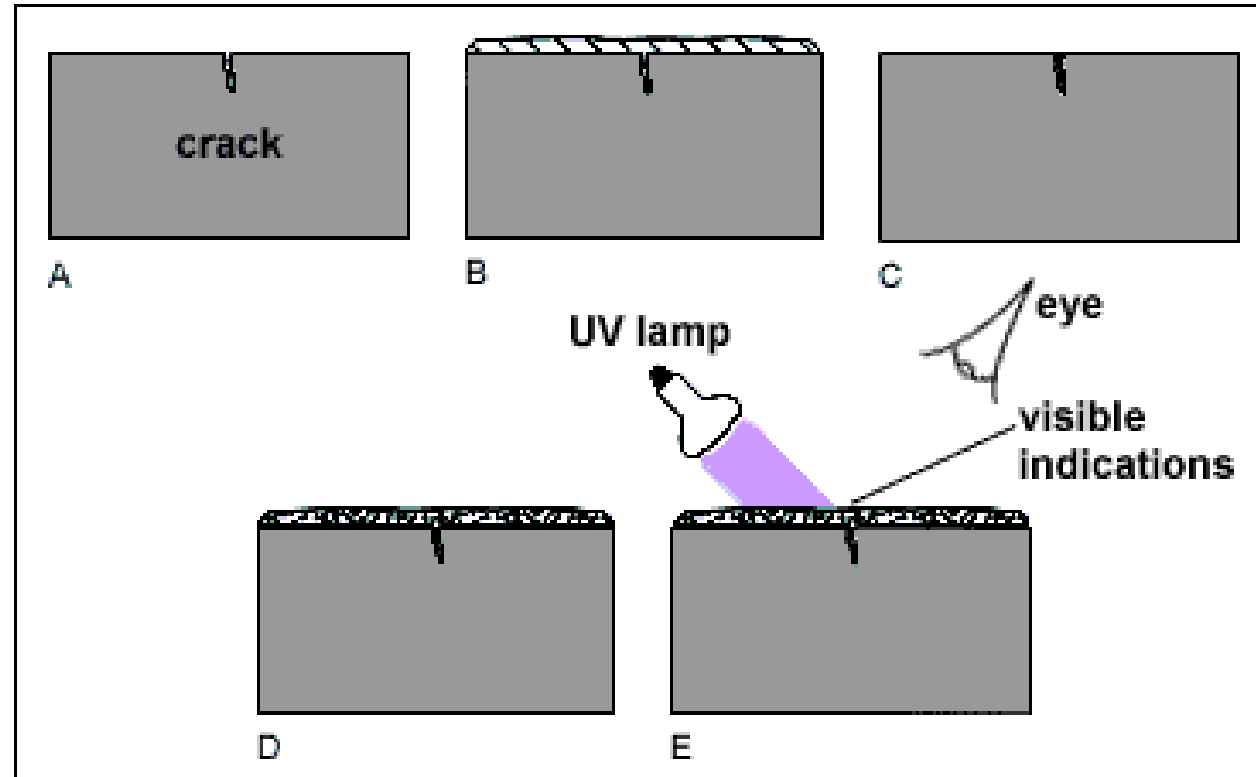
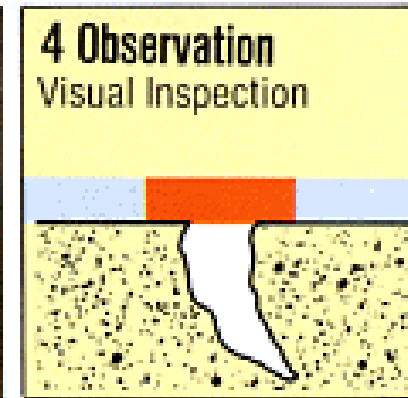
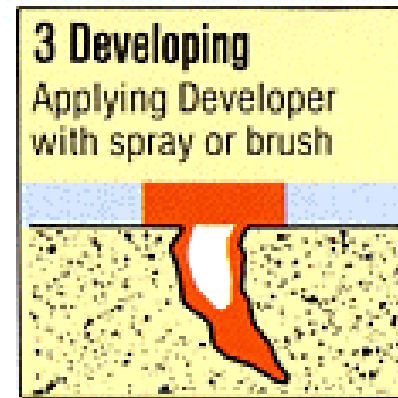
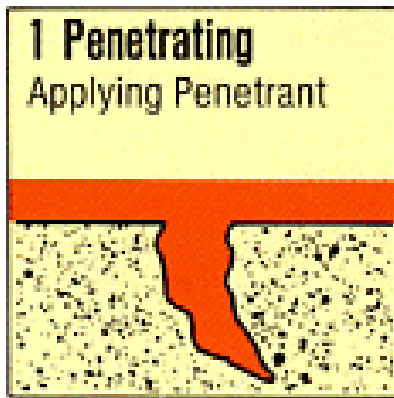


3. Liquid Penetrant Testing (PT)

3.PT Equipment

- (Mega Check)





3. Liquid Penetrant Testing (PT)

- ▶ Capillary Action
- ▶ Dwell Time (5 to 20 minutes)
- ▶ Developer (or) Contrast Paint
- ▶ Pre-cleaning / Penetrant Application / Removal of Excess Penetrant (Cleaning) / Developing / Observation
- ▶ Skill Requirement
 - ▶ Cleaning
 - ▶ Developing

Useful for Austenitic Stainless Steel & Aluminum

3. Liquid Penetrant Testing (PT)

- ▶ PT ၏ အကျိုး၊ အားသာချက်
 - ▶ စမ်းသပ်မည့် ပစ္စည်း၏ ပုံသဏ္ဍာန်၊ အရွယ်အစား ကန့်သတ်ချက် မရှိခြင်း
 - ▶ Test surface ၏ မျက်နှာပြင် ပေါ်တွင် တိုက်ရိုက် ပြသခြင်း
 - ▶ မျက်နှာပြင် ရှိ အပြစ်များကို ထိရောက်စွာစမ်းနိုင်ခြင်း
 - ▶ Simple & Economic method, Highly trained operator မလို ခြင်း၊ Investment နည်းခြင်း။

3.Liquid Penetrant Testing (PT)

- ▶ PT ၏ အပြစ်၊ အားနည်းချက် (Limitation)
 - ▶ မျက်နှာပြင်ဖက်၊ အပွင့် Defect များကိုသာ စမ်းသပ်နိုင်ခြင်း
 - ▶ Rough & Porous surface များကို မစမ်းသပ်နိုင်ခြင်း
 - ▶ အတိမ်အနက် ပမာဏ မသိနိုင်ခြင်း
 - ▶ Permanent Record မရခြင်း

NDT for QC in Construction Industry

JFE Precast Pile (PT)



Pile Splicing Joints (PT)

Thilawa SEZ

Phase I

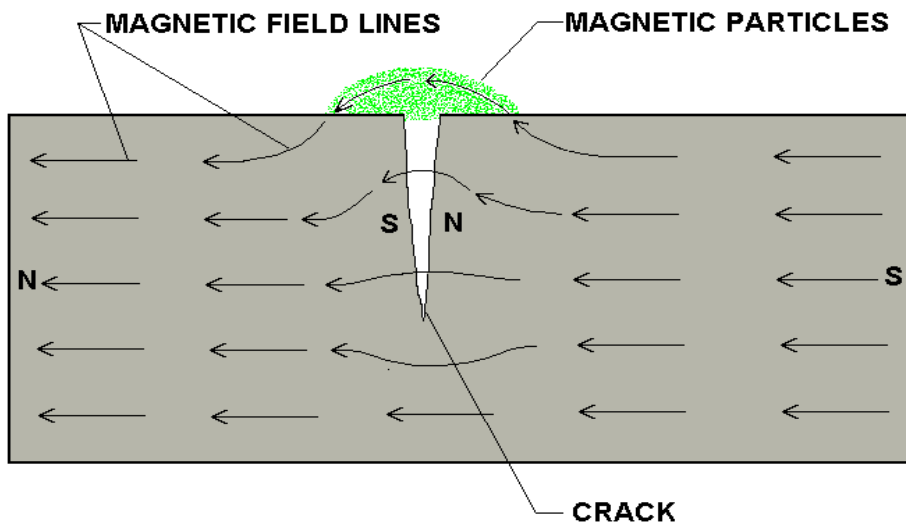


Bandoola Housing Steel Structure Buildings



4. Magnetic Particle Testing (MT)

- ▶ သံလိုက်နိုင်သောအရာ များ၏ Surface နှင့် Sub-surface Defect များကိုတိုင်းနိုင်သည်။
- ▶ သံလိုက်နိုင်သောအရာများကို Magnetise သံလိုက်ပြုလုပ် လိုက်သောအခါ flux စက်ကွင်းများဖြစ်ပေါ်လာသည်။
- ▶ Defect or discontinuity ရှိပါက ဖြန်းပေးထားသော သံမှုန်များကို ဆွဲစုပုံ စေခြင်းဖြင့် မြင်ရစေသည်။

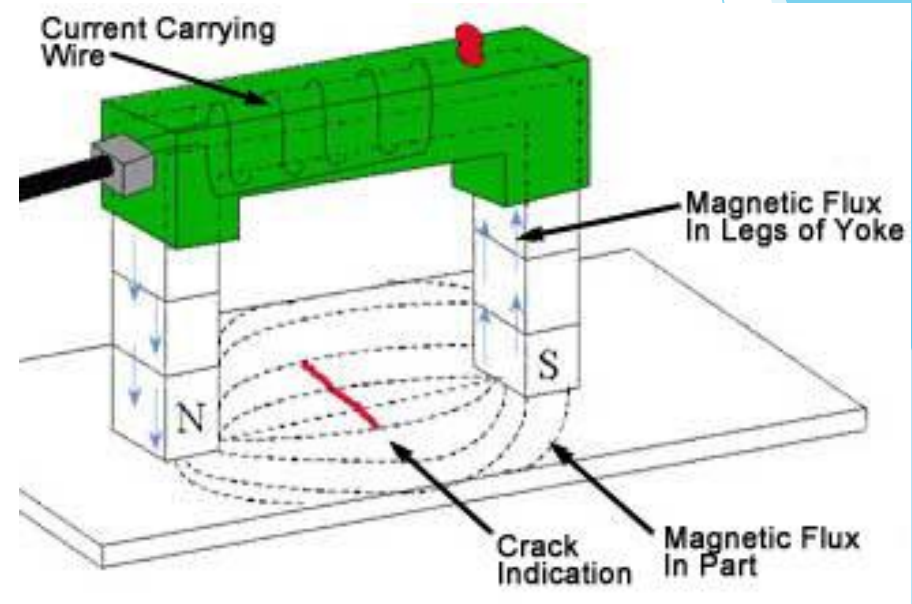


MT Equipment

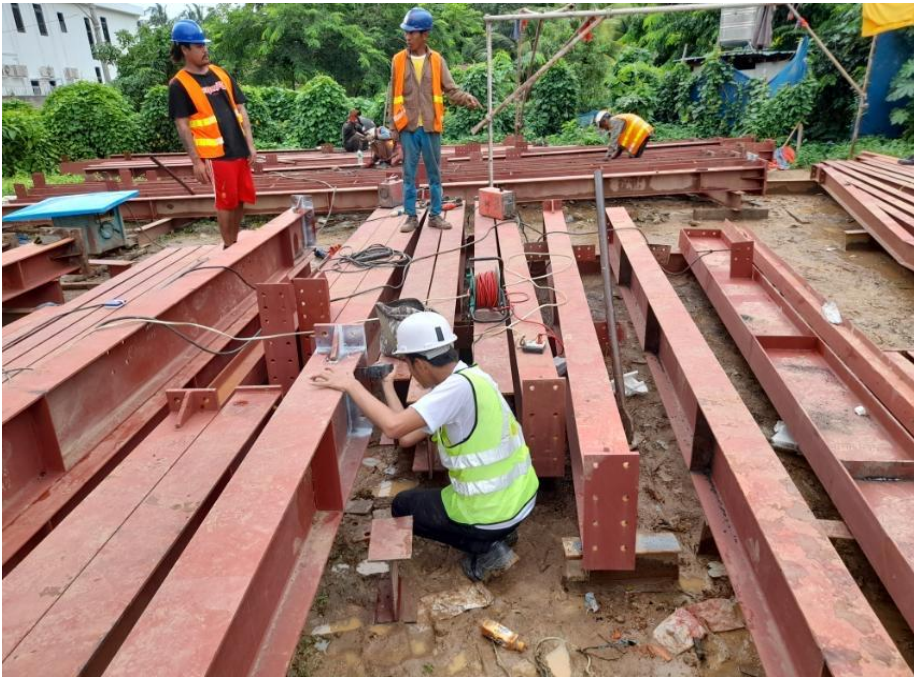
- DA 400S



Electromagnetic Yoke (MT)



Magnetic Particle Testing (MT)



TTC Steel Structure Weld Joint Inspection



Mingalar Sumbiri Garment Factory, Steel Structure Joints (MT)



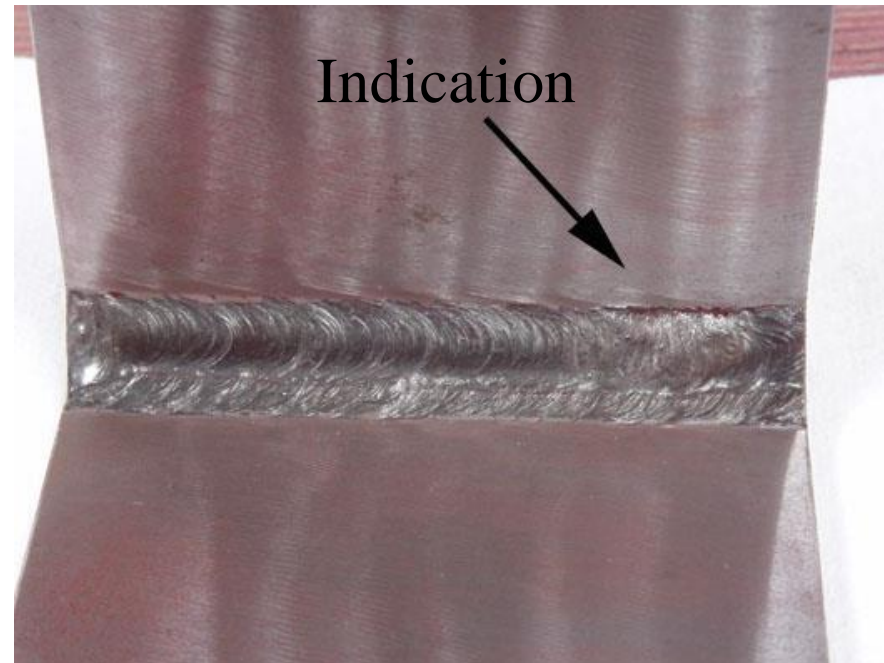
Sedona Hotel Expansion Project, Chilled Water Pipeline Joints (MT)



4. Magnetic Particle Test (MT)

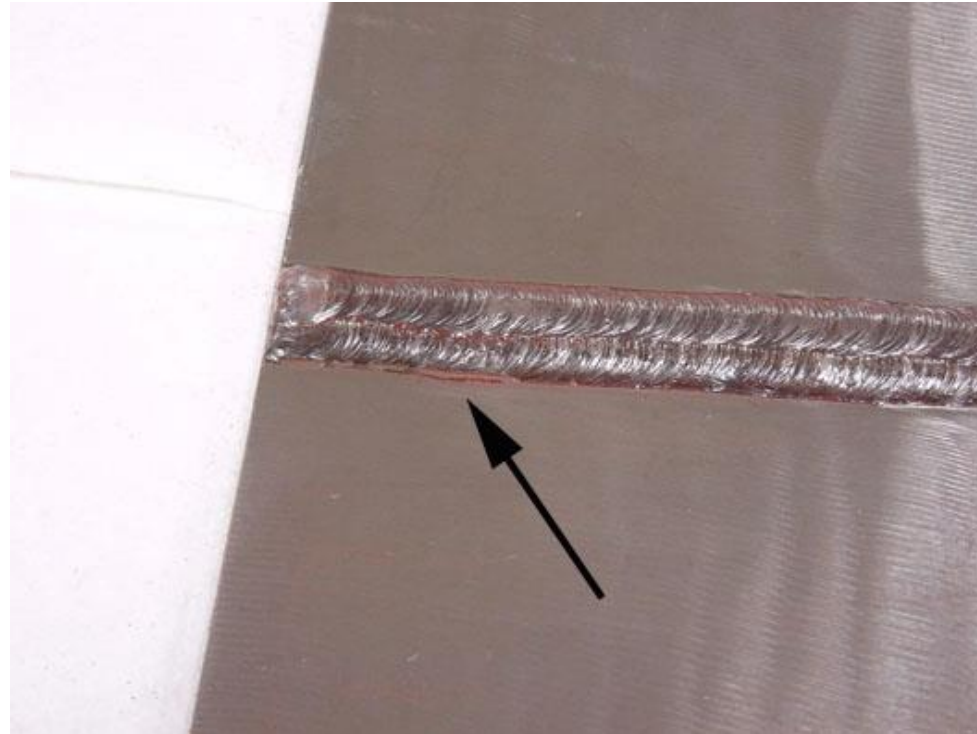
- ▶ Right Hand Rule (I, B, L)
- ▶ Current (AC/ DC)
- ▶ Magnetic Field/ Flux
 - ▶ Longitudinal Vs Circular Magnetization
 - ▶ Continuous Vs Residual Method
 - ▶ Yoke/Prod/Bench/ Coil/ Central Conductor/ Wire Type
 - ▶ Materials= Ferro/ Para/ Diamagnetic
 - ▶ Media = Wet/ Dry, Visible/ Fluorescence Type
 - ▶ Field Leakage/ Poles (South & North)
 - ▶ Indication > Actual flaw size

Lack of Fusion in MMAW Weld



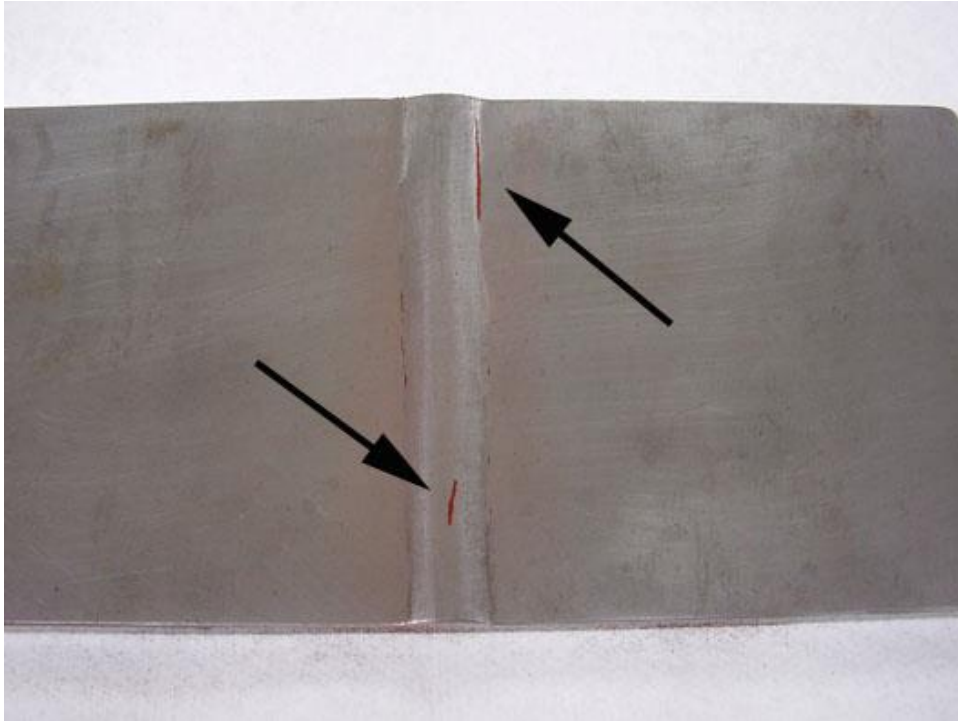
Visible, Dry Powder Method

Toe Crack in MMAW Weld



Visible, Dry Powder Method

Throat and Toe Cracks in Partially Ground Weld



Visible, Dry Powder Method

4. Magnetic Particle Testing (MT)

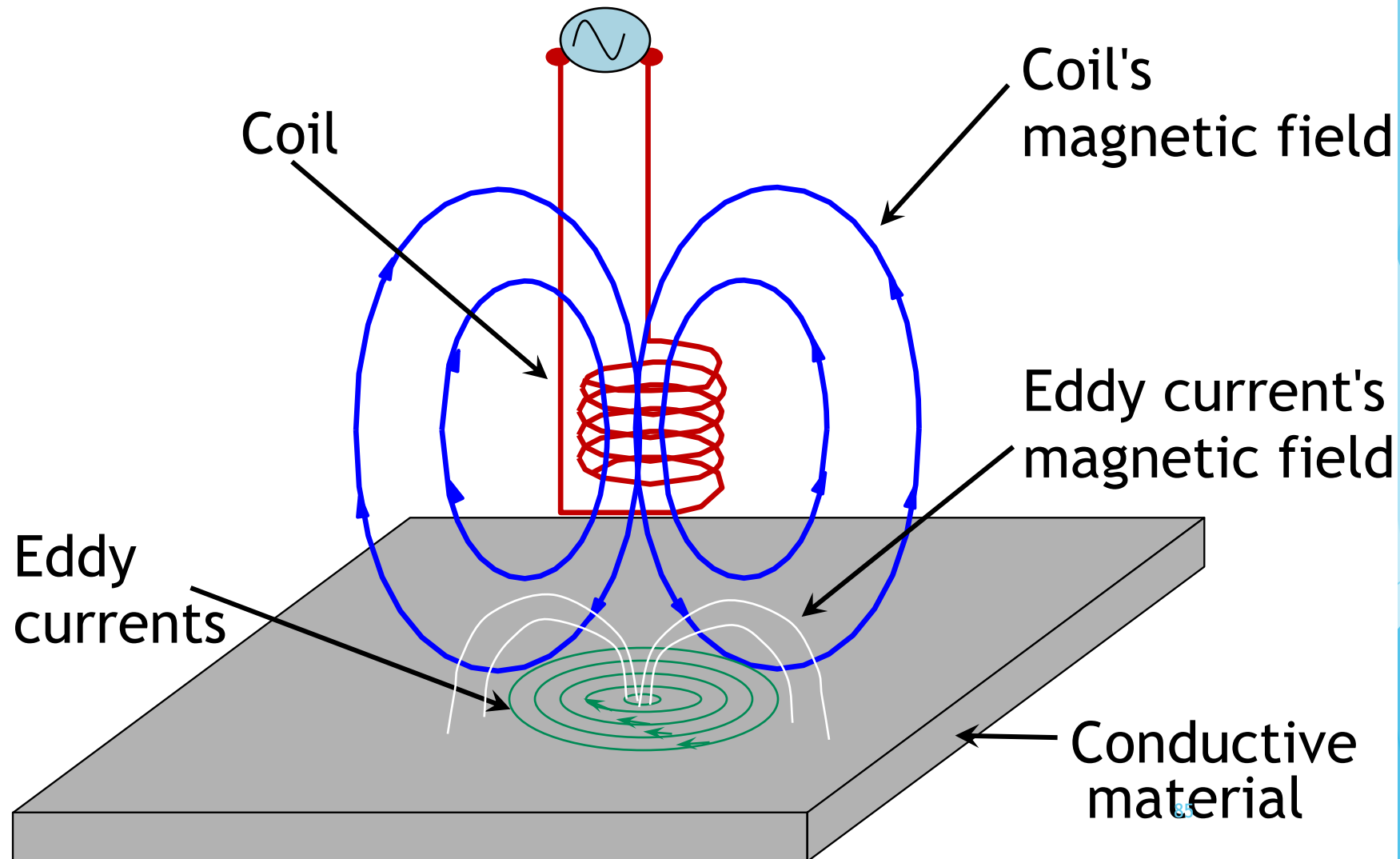
- ▶ MT ၏ အကျိုး၊ အားသာချက် (Advantage)
 - ▶ စမ်းသပ်မည့်ဝတ္ထု ၏ ပုံစံ၊ အရွယ်အစား ကန့်သတ်ချက် မရှိခြင်း
 - ▶ ပြချက်များအား မျက်နှာပြင်တွင်တိုက်ရိုက်ပေါ်ခြင်း
 - ▶ Surface နှင့် Sub-surface Defect များကိုတိုင်းရာတွင် အထူးကောင်းခြင်း
 - ▶ Simple & Economic, Highly trained operator မလိုခြင်း၊ Investment နည်းခြင်း၊

4. Magnetic Particle Testing (MT)

▶ MT ၏ အပြစ်၊ အားနည်းချက် (Limitation)

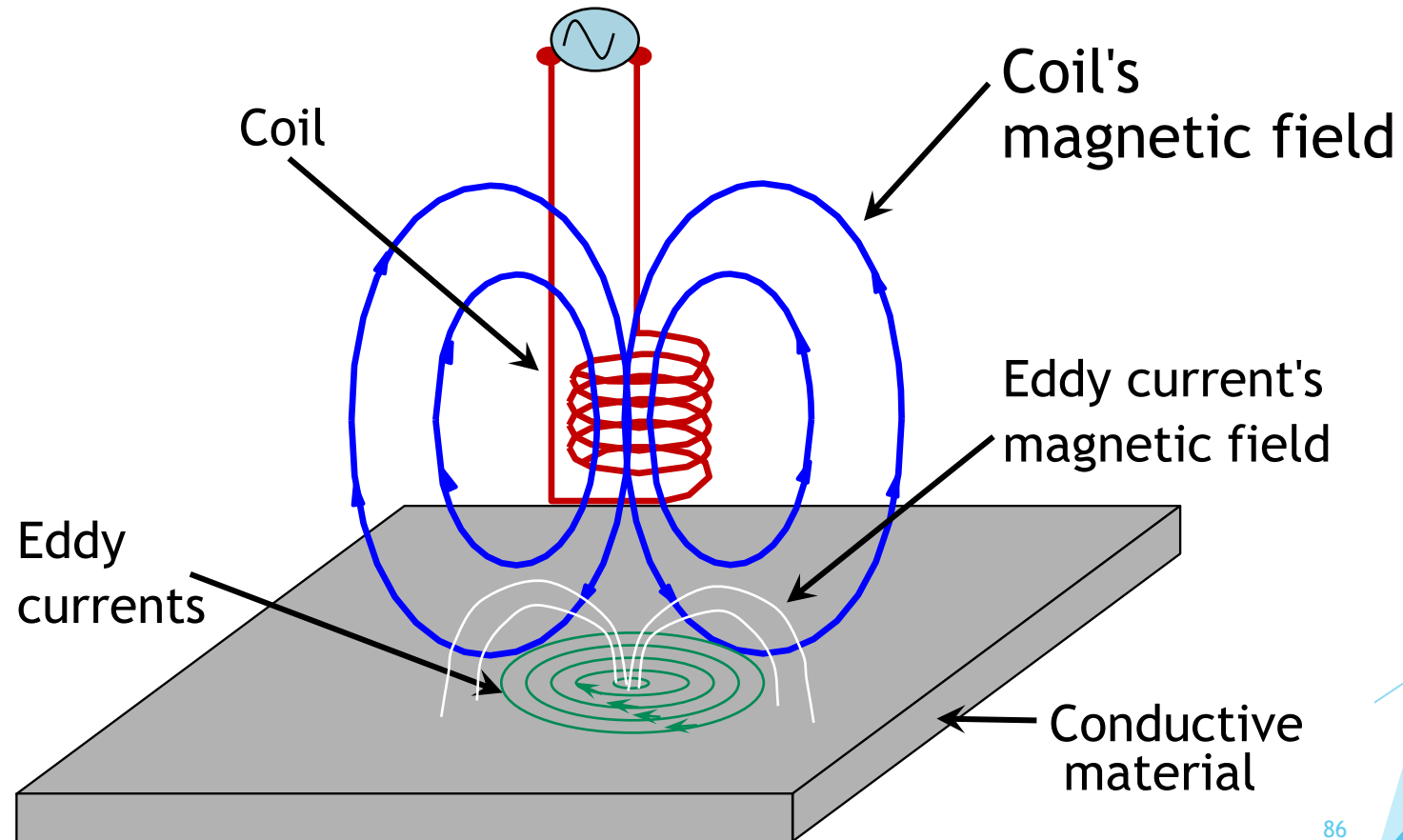
- ▶ Only Surface နှင့် Sub-surface Defect များကိုသာစစ်ဆေးတိုင်းနိုင်ခြင်း
- ▶ သံလိုက်သော အရာဝတ္ထုများကိုသာ လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်း
- ▶ အတိမ်၊အနက် ပမာဏကို မသိရှိနိုင်ခြင်း
- ▶ Permanent Record မရနိုင်ခြင်း

5. Eddy Current Testing (ECT)



5. Eddy Current Testing (ET)

- ▶ လျှပ်စစ်စီးနိုင်သော ဝတ္ထုများကို တိုင်းသည်။



ECT



5. Eddy Current Testing (ECT)

- ▶ ECT ၏ အကျိုး၊ အားသာချက် (Advantage)
 - ▶ Equipment နှင့် Test piece မထိ၍ Couplant မလိုခြင်း
 - ▶ Surface နှင့် Sub-surface Defect များကိုတိုင်းရာတွင် အထူးကောင်းခြင်း
 - ▶ Very fast speed ဖြင့်စစ်နိုင်ခြင်း

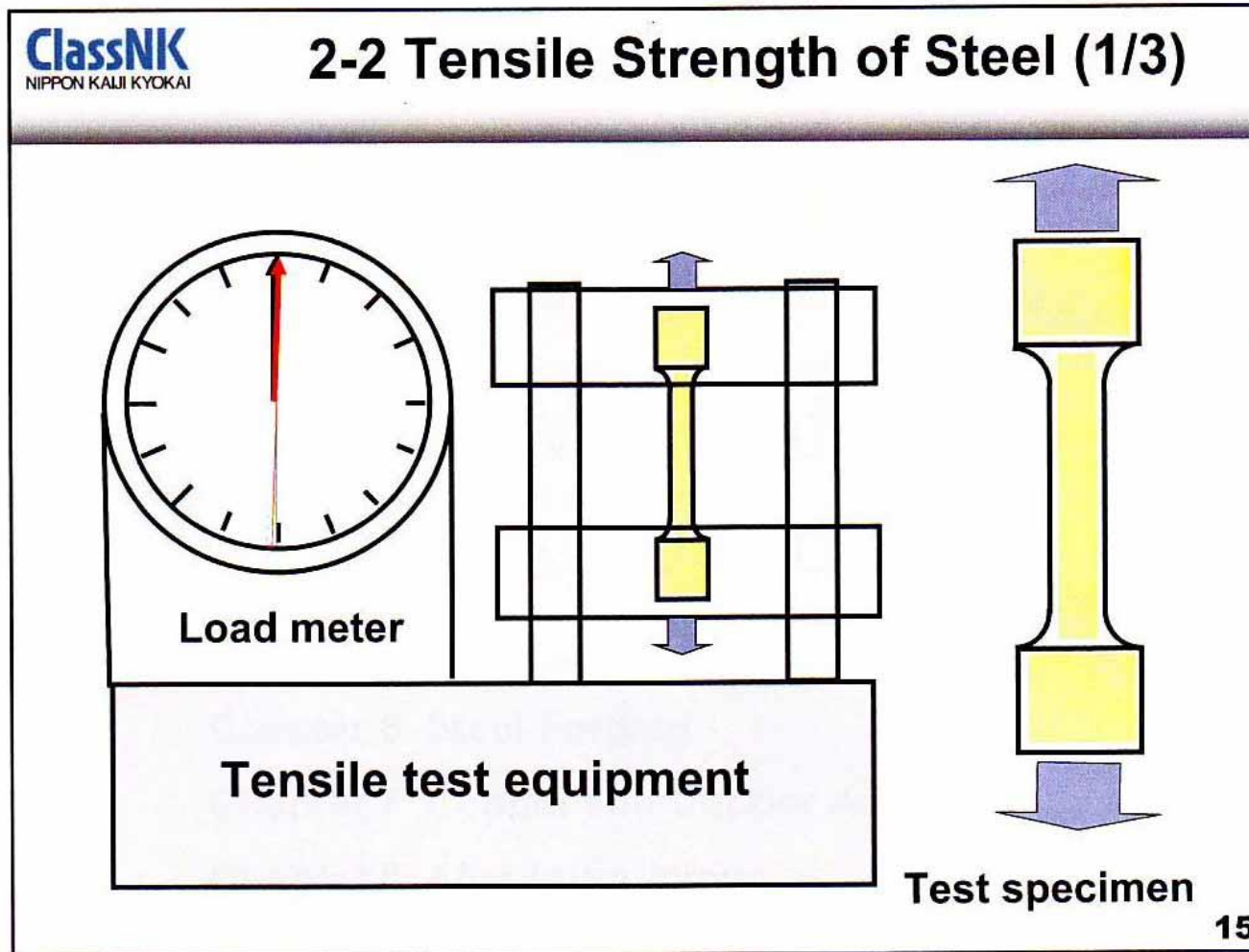
5. Eddy Current Testing (ECT)

- ▶ ECT ၏ အပြစ်၊ အားနည်းချက် (Limitation)
 - ▶ လုံလောက်သော လျှပ်စစ် စီးနိုင်သော ဝတ္ထုများကိုသာ စစ်နိုင်ခြင်း
 - ▶ ထူသော ပစ္စည်းများ၏ အတွင်း Defect များကို မစစ်ဆေးနိုင်ခြင်း

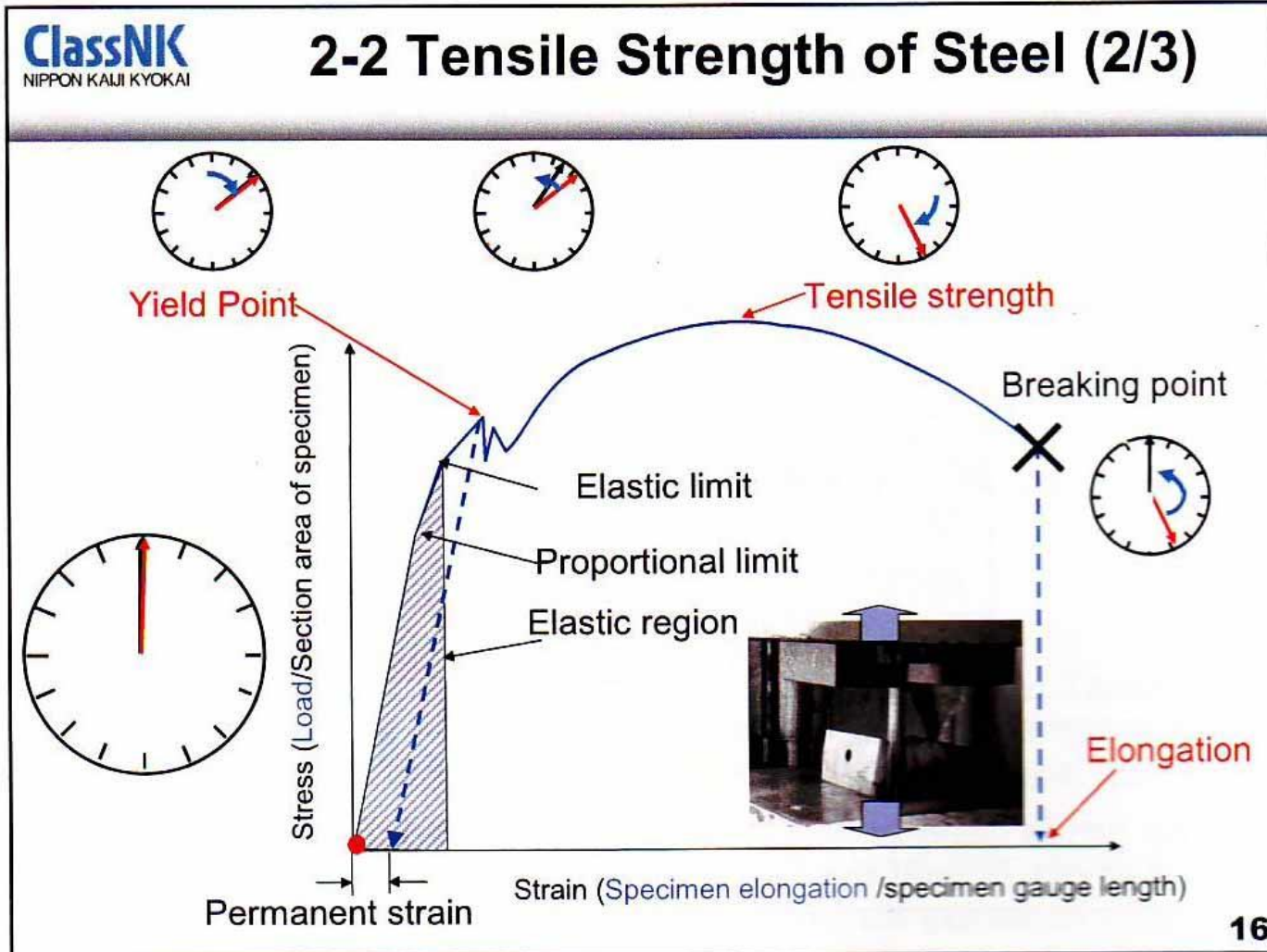
NDT Methods & Defects

Type of defect	Condition	Application NDT method
Crack	Surface/ subsurface	Magnetic Particles (MT) Liquid Penetrant (PT) Eddy Current (ECT)
	Internal	Radiography (RT) Ultrasonic (UT)
Lack of penetration	Root	Radiography (RT) Ultrasonic (UT)
Inclusions	Internal	Radiography (RT) Ultrasonic (UT)
	Subsurface	Magnetic Particles (MT)

Destructive Testing (DT)



Destructive Testing (DT)



Comparison between NDT and DT

▶ Destructive Testing (DT)

- ✓ Tensile Test
- ✓ Bend Test
- ✓ Charpy Test
- ✓ Vickers Test
- ✓ Fracture Test
- ✓ Fatigue Test
- ✓ Creep Test
- ✓ Metallography , etc.

NDT ၏ အကျိုး၊ အားသာချက်

- ▶ စမ်းသပ်ခံပစ္စည်းများကို (အပြစ်မရှိလျှင်) ပြန်လည်သုံးစွဲ ၍ ရခြင်း
- ▶ ၁၀၀% စစ်ဆေးနိုင်ခြင်း (သို့) Sample ဖြင့်လည်း စစ်ဆေးနိုင်ခြင်း
- ▶ NDT နည်း တစ်နည်းထက်ပို စစ်ဆေးနိုင်ခြင်း
- ▶ ထပ်ခါ ထပ်ခါ (Repeat) စစ်ဆေးနိုင်ခြင်း
- ▶ ကြိုတင်ပြင်ဆင်ရန် လိုအပ်မှု နည်းပါးခြင်း(သို့) လုံးဝ မလိုခြင်း
- ▶ Equipment များသည် လုပ်ငန်းခွင် အတွင်း သယ်ဆောင်ရ လွယ်ကူခြင်း
- ▶ စမ်းသပ်မည့်ပစ္စည်းများသည် In-service ဖြစ်နေစေကာမူ စမ်းသပ်နိုင်ခြင်း

NDT ၏ အားနည်းချက်

- ▶ အချို့သော NDT နည်းများတွင် Result ကို ကိန်းဂဏန်းဖြင့် မပြပဲ Qualitative ပုံစံဖြင့်သာပြခြင်း
- ▶ Highly Trained, Experienced Personnel ဖြစ်ရန်လို အပ်ခြင်း

Destructive Testing (DT) အကျိုး၊ အားသာချက်

- ▶ Test Result များသည် ကိန်းဂဏန်းဖြင့် ပြနိုင်ခြင်း
- ▶ Trained, Experienced သိပ်မလိုအပ်ခြင်း

DT ၏ အပြစ် ၊ အားနည်းချက်များ

- ▶ စမ်းသပ်ခံပစ္စည်းများ ပျက်စီးသွားခြင်း၊ ဆုံးရှုံးသွားခြင်း
- ▶ ၁၀၀% မစစ်ဆေး နိုင်ခြင်း၊ Sample သာစစ်ဆေးနိုင်ခြင်း
- ▶ တစ်ကြိမ်သာ စစ်ဆေးနိုင်ခြင်း
- ▶ နောက်တစ်နည်း ဖြင့် ထပ်စစ်ဆေးရန် မရနိုင်ခြင်း
- ▶ စမ်းသပ်လိုသည့်ပစ္စည်းကို စမ်းသပ်စက်ဆီသို့ ယူသွားရခြင်း၊ ပြန်လည်အစားထိုးရခြင်း
- ▶ Specimen ကို အထူးတလည် ပြင်ဆင်ပေးရခြင်း
- ▶ စမ်းသပ်မည့်စက်များသည် ရွှေ့ပြောင်းမလွယ်ခြင်း

(d) Qualification & Certification of NDT Personnel

- ▶ ASNT –SNT- TC-1 A
- ▶ ISO 9712
- ▶ EN 473
 - ▶ Education
 - ▶ Industrial Experience
 - ▶ Training Hours
 - ▶ Examinations & Gradings (Written & Practical)
 - ▶ Certification
- ▶ Employer & NDT Level III

Qualification & Certification of Inspector



Qualification & Certification of Inspector/ Assessor



Qualification & Certification of Inspector/ Verifier



Qualification & Certification of NDT Inspector



Qualification & Certification of NDT Personnel (ASNT)

- ▶ **NDT Methods-** (15) Methods, (28) Techniques
- ▶ **NDT Certificate Levels-** Trainee, Level-I, II (Limited), II, III,
 - ▶ Representative - for Exams and Grading Purpose
- ▶ **NDT Level I**
 - ▶ Able to set up NDT Equipment
 - ▶ Perform the tests
 - ▶ Record and clarify the results of the tests
 - ▶ Report the results

Qualification & Certification of NDT Personnel (ASNT)

▶ NDT Level II

- ▶ Able to select the test methods
- ▶ Translate the NDT Codes, Standards, Spec & Procedures
- ▶ Interpret and Evaluate results
- ▶ Prepare NDT Instructions and Supervisor Tasks
- ▶ Report the results of NDT tests

Qualification & Certification of NDT Personnel (ASNT)

▶ NDT Level III

- ▶ **Responsible for NDT Operations (Certified Methods)**
- ▶ Approving the Procedures and Establishing & Approving NDT Methods/ Techniques
- ▶ Interpreting the Codes, Standards, Spec & Procedures
- ▶ Interpret and Evaluate results
- ▶ Familiarity with Other NDT Methods
- ▶ Training & Examining NDT Level I & II personnel certificates

Other QC Tests in Construction Industry

Tower Crane Load Test



Construction Hoists & Crane Tests



Conclusion

- ▶ QA, QC System များဖော်ဆောင်ရာတွင် Inspection Methods များသည် လုံခြုံ စိတ်ချရရေးအတွက် မဖြစ်မနေ လိုက်နာ အသုံးပြုလာခြင်း
- ▶ ကုန်ကျစရိတ် သက်သာစွာဖြင့် စစ်ဆေးနိုင်ခြင်း၊ ပြန်လည် ပြင်ဆင်နိုင်ခြင်း၊
- ▶ မစစ်ဆေးမိသဖြင့် ပျက်စီးသည့်ကုန်ကျစရိတ်နှင့် စစ်ဆေးသည့် ကုန်ကျစရိတ် များစွာကွာခြားခြင်း၊
- ▶ အချိန်၊ ရေရှည်ဖြစ်မှု၊ စွမ်းအင်၊ ပတ်ဝန်းကျင်လုံခြုံစိတ်ချရမှု အလုပ်ရှုပ်မှု များစွာသက်သာခြင်း

THANKS FOR YOUR KIND ATTENTION

email- uhtainlinoo@unitedgamma-ndt.com

facebook-Uhtainlin Oo, Website: www.unitedgamma-ndt.com



Questions & Answers