

N-54 ^{60}Co γ 線をコンクリートに用いたラジオグラフィについて

立命館大学 正員 明石 外世樹

全上 〇山路 丈夫

概説 コンクリートを非破壊試験として診断するには色々な方法があり品質を推定することができる。戦後、盛んに工業界各方面でラジオアイソトープ（放射性同位元素 R.I）が利用され品質検査に広く利用されその成果が高く評価されている。土木工学でもその利用は多方面にわたっており、コンクリート工学の分野でも施工後に R.I を用いて、コンクリート内部の状態を検査することができる。時には、非破壊試験としては ^{60}Co の γ 線ラジオグラフィ（ γ ray radiography）は有効で空洞や鉄筋の太さ、本数および位置などを探知することができる。

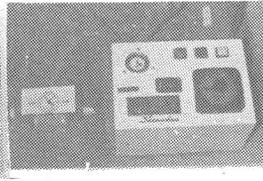
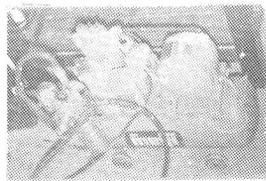
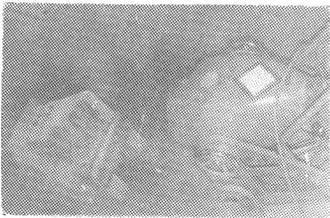
試験装置および方法

写真に示すごとく格納機部分 ①、コンプレッサー部分 ② および操作盤部分 ③よりなっていて、 ^{60}Co γ を用いて圧縮空気により線源 ^{137}Cs

①

②

③



を格納位置より自動線源押出式で照射位置に移送して透過力の強い γ 線により

コンクリートの非破壊検査を行なうもので、可搬式になっている（鳥津製作所製品）

ラジオグラフィに用いた供試体は、モルタル（1:3 $w/c=40$ ）およびコンクリート（1:2:4 $w/c=50$ ）で4週間標準養生を行ない、その後において γ 線のラジオグラフィを行なった。

その結果露出線図に示すようになった。一方ラジオグラフィでは、線源の断面積が大きいとき、および異状部（ Δx ）が線源に近いときにはフィルム面上には幾何学的半影像が現われる。また D が小さい時にはフィルム面上の黒化度が早いが寸寸とは差異を生ずる。

したがって、適当に D を大きくすることは、被検査物の状態、厚さに対して適当な線量であることが望ましい。

黒化度に影響する被検査物の厚さおよび欠陥の存在による透過線率の比は I_1, I_2 で示されるから、線源とフィルムとの距離 D は色々な影響（Back ground^注）から 30~100 cm にすることが望ましいようである。

本実験では線源とフィルムとの距離を一定（100 cm）にした場合について、試料の厚さを変化させて実験を行ない 図-2 を示したものであるが、フィルムは工業用 X線 Fuji #80, #200 の2種であった。黒化度のコントラストを高めるために鉛スクリーンでサンドウイッチにして増感し、現像はレントール 20°C で現像像と5分とした。先づ最初に写真④は厚さを変化させた階段状の供試体を用いて露出時間を決定するために撮映したものである。薄いところでは露出時間が長いために黒くなり、厚い部分では露出が不足しているために白くなっている。したがって適当露出は中央部であり、鮮明に判別される結果となり露出時間が決定する。

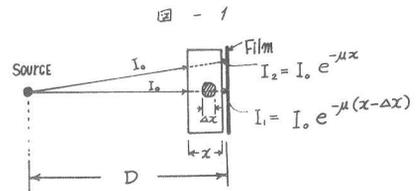
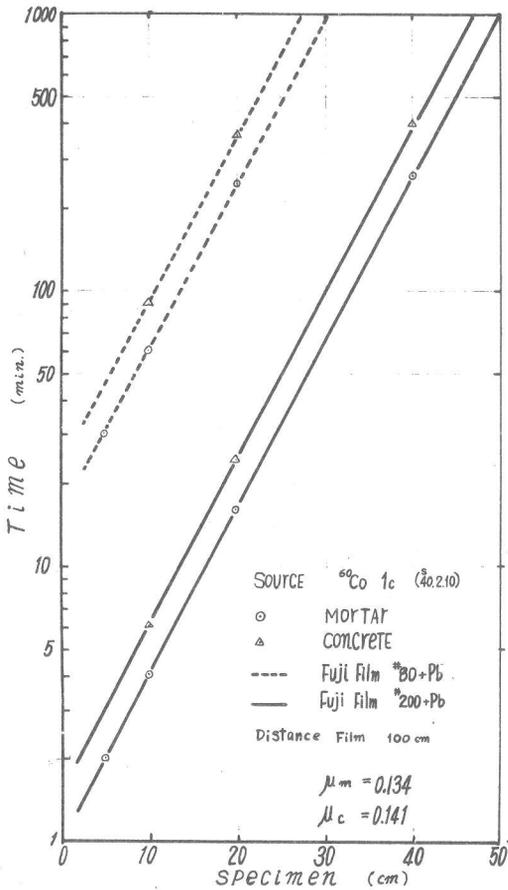
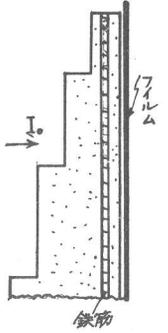


図-2 露出線図



④

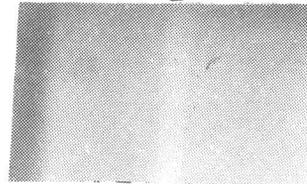
過
露出
不足



写真⑤~⑩はモルタルおよびコンクリートの厚さとフィルム感度を異にした場合の比較である。以上測定結果から下記のことがいえる。

- (1) 薄い断面中の鉄筋などは容易に撮映ができるが厚く(写真⑪ 40cmモルタル)なるほど長時間の露出を要するため、またラジオグラフは線の散乱などのため不明瞭となる。
- (2) 薄い断面のものは短時間の露出で足りるためにフィルムは高感度でもよい(写真⑤⑥)が、少し厚い断面になると明瞭さをえるため

⑪ Fuji #200



には低感度(#80)のフィルムで鮮明な写真⑧をえられた方がよい。写真⑨⑩は空洞部分の撮映をしたものである。

⑤
モルタル
x=5cm
Fuji #200

⑥
モルタル
x=5cm
Fuji #90

⑦
コンクリート
x=10cm
Fuji #200

⑧
コンクリート
x=10cm
Fuji #80

⑨
コンクリート空洞
Fuji #200

⑩
コンクリート空洞
Fuji #80

本実験で本学教授 加藤隆平氏(本学理工学研究所 放射線取扱指)の支援、1980年 学生、高木毅、田中重規両氏の援助等を感謝する。