



Title	X線透過試験における狭照射野撮影方法に関する研究
Author(s)	平山, 一男
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35470">https://hdl.handle.net/11094/35470</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・（本籍）	ひら 平	やま 山	かず 一	お 男
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7770	号	
学位授与の日付	昭和62年3月26日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	X線透過試験における狭照射野撮影方法に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 仙田 富男			
	教授 西口 公之	教授 佐藤 邦彦	教授 丸尾 大	

## 論文内容の要旨

本論文は、針金形透過度計を対象とし、その透過写真のコントラストが散乱線量の低減によって増加するという事実を重視しながら、散乱線量に影響を及ぼす諸因子について種々の角度から検討し、透過写真の像質の改善に有効な狭照射野撮影方法を総合的に研究したものである。

緒論では、本研究の背景と目的及び本研究の対象とするX線透過試験について述べている。

第1章では、まず白色X線の吸収曲線（試験体の厚さと透過線量率との関係）を数式化し、スペクトル分布を未知数として、白色X線の吸収曲線の実測値からスペクトル分布を推定する方法について示している。次に白色X線の線質を表示する方法について示している。

第2章では、X線透過試験で利用されるもののうち管電圧300 kV以下の低エネルギーX線を対象として、物質との相互作用について考察し、散乱はコンプトン散乱による一回散乱だけと仮定して、散乱線量率を定量的に示している。

第3章では、広照射野撮影における平板試験体の散乱比を定量的に示している。

第4章では、平板試験体において、任意の大きさの照射野に対する散乱X線と照射野が十分広い場合の散乱X線との比を相対散乱線量率と定義し、狭照射野撮影における照射野の大きさ及び撮影配置が相対散乱線量率に及ぼす影響を明らかにしている。次に絞りの使用の有無及びしゃへいマスクの構造（厚さと幅）の影響を明らかにしている。

第5章では、平板試験体に対して、フィルム・試験体間距離が針金形透過度計に対する透過写真のコントラストに及ぼす影響を明らかにし、狭照射野撮影方法による透過写真のコントラストの改善効果を示している。また狭照射野撮影方法において針金形透過度計に対する透過写真のコントラストが最大と

なる撮影配置（最適撮影配置と呼ぶ。）を示している。

第6章では、余盛付試験体の散乱比を求め、余盛の形状・寸法の影響を明らかにしている。次に余盛付試験体の散乱比を近似的に簡便に求める方法を示している。また余盛付試験体においては熱影響部付近からの散乱線の影響を大きく受ける。この影響を低減するための肉厚補償マスクの効果を示している。さらに肉厚補償マスクを使用して、余盛付試験体を平板試験体と等価な試験体とし、平板試験体に対する第3章、第4章及び第5章の結果を適用できるようにしている。

第7章では、余盛付試験体を用い、狭照射野撮影方法による透過度計の識別最小線径の改善を実験的に検証している。

結論では、本研究で得られた主要な結果を取りまとめている。

### 論文の審査結果の要旨

溶接部の内部欠陥検出のための非破壊試験方法としてX線透過試験が広く利用されている。しかし、普通の試験方法では、小さな溶接欠陥の検出が困難な場合がある。また、たとえ欠陥と判断されても、その種類、形状及び寸法が実際と大きく異なる場合がある。

本論文は、透過写真の像質の改善方法として、散乱線量の低減によって透過写真のコントラストを増大させる狭照射野撮影方法を総合的に研究したものである。

この論文において得られた主要な成果は次の通りである。

- (1) 白色X線の吸収曲線（試験体の厚さと透過線量率との関係）の実測値からスペクトル分布を推定し、これを用いて、任意の材質及び試験体の厚さに対する透過線量率を定量化している。
- (2) 管電圧が300 kV以下のX線透過試験に伴う散乱X線は、主としてコンプトン散乱によるものであることを示し、これをもとに前方散乱線量率を定量的に示している。
- (3) 平板試験体の狭照射野撮影において、任意の大きさの照射野に対する散乱X線と照射野が十分広い場合の散乱X線の強さとの比を相対散乱線量率と定義し、相対散乱線量率を定量的に示している。
- (4) 平板試験体の透過写真の像質を改善するには、狭照射野撮影方法が有効であり、この撮影方法においては、針金形透過度計に対する透過写真のコントラストが最大となる最適撮影配置が存在することを示している。
- (5) 透過写真のコントラストの低下が著しい余盛付試験体のX線透過試験において、熱影響部付近の散乱線の影響を低減するには、肉厚補償マスクを使用して、平板試験体と等価な試験体とする必要があることを示している。

以上のように、本論文は、溶接部の放射線透過試験方法の改善並びに検査の信頼性の向上にいくつかの新知見を与えたものであり、溶接試験工学上寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。