



Title	反復解法による有孔平板の応力解析
Author(s)	水嶋, 巍
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/34906">https://hdl.handle.net/11094/34906</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)	みず 水	しま 嶋	いわお 巖
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	6683	号
学位授与の日付	昭和 59 年 12 月 27 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	反復解法による有孔平板の応力解析		
論文審査委員	(主査) 教 授 浜田 実		
	教 授 上田 幸雄	教 授 岸田 敬三	教 授 小松 定夫

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、多円孔を持つ無限平板の応力解析に対する K. J. Schulz と浜田らの反復解法の有効性に着目し、その解法及びそれを発展させた解法によって、多円孔を持つ無限平板及び帯板の種々の応力集中問題、さらには円形充てん物を持つ無限平板の接触問題を取扱うことを目的として行った研究成果をまとめたものであり、次の 5 章から構成されている。

第 1 章は緒論であり、本研究の意義と目的について述べている。

第 2 章では、上述の反復解法、即ちフーリエ解析法を適用することにより各円孔の周縁の境界条件を満足させる過程を反復する解法の有効性に着目し、この解法を単軸引張りを受ける 6 種類の多円孔無限平板の応力集中問題に適用してその有効性を確かめ、さらに応力集中係数に関する一連の値を求めていく。また、すでに数値解が求められている場合には、それらの妥当性を検討している。

第 3 章では、前章で用いた反復解法に対して、フーリエ変換法を利用して帯板直線縁の条件を満足させる計算過程を組込むことにより、それを多円孔帯板の問題に適用できるように拡張している。次にその解法を、引張りまたは面内曲げを受ける 3 種類の多円孔帯板の応力集中問題に適用して、応力集中係数に関する新しい資料を得ている。また有限要素法による解と電気抵抗線ひずみ計による実験値も求めて、本解の妥当性を確認している。

第 4 章では、第 2 章で用いた反復解法をさらに発展させることにより、1 個の円孔を持つ無限平板に円板がすきまなくはめ込まれ、その平板が引張りまたは圧縮を受けてすきまが生じる場合の接触問題に対して、精度が高い解法を提案している。そしてこの解法により、平板と円板の継弾性係数の比を種々に変えて数値計算を行い、円孔周縁における応力と変位の分布の変化状態を明らかにしている。次に、

本解法を平板と円板との接触面に摩擦がある場合に適用し、円孔周縁の応力と変位に及ぼす摩擦の影響を検討している。さらに本解法を、はめ込まれた円板に荷重が作用する場合にも適用して、従来の近似解よりも精度の高い解を求めている。

第5章では、上記の各章において得られた成果の要約を述べている。

### 論文の審査結果の要旨

本研究は、最初にK.J. Schulz が提案し、その後それと独立に浜田らが提案した、多円孔平板に対する反復解法の有用性に着目して、これを発展させてその適用範囲を拡げるとともに、種々の円孔付き平板に関して多くの知見を得たもので、その主な成果を挙げると次のとくである。

- (1) 多円孔を持つ無限平板の応力集中問題に関して、異径の2円孔の場合、一直線上に等間隔に複数の等径の円孔が配置された場合、その円孔の数が無限大の場合、さらにその円孔の列が2列の場合、等径の円孔が等間隔で縦横に無限個数並んだ場合、及び同一円周上に等径の円孔が等間隔に配置された場合について、無限平板に引張り荷重が作用する場合の円孔周縁における応力分布を反復解法によって求め、応力集中に関する多くの新しい資料を得るとともに、従来より得られている応力集中係数の値の精度を検討した。
- (2) 上記の反復解法を発展させて、多円孔を持つ帯板の問題に適用できるようにして、等径2円孔が対称的に配置された帯板の引張り問題と、中心線上に等間隔に等径の有限個数及び無限個数の円孔が配置された帯板の引張りと曲げの問題を解いて、応力集中係数に関する資料を得た。

- (3) 無限平板に1個の円孔があり、それに円板がすきまなくはめ込まれ、平板に引張りまたは圧縮荷重が作用してすきまが生じる問題は、従来、平板と円板の材料定数の間に特定の関係が存在する場合を除いては、精度の高い解は得られていなかった。本研究ではこの問題に対して前記の反復解法に工夫を加えて解を得ることに成功した。またその解法によって、上述の問題で摩擦が存在する場合も、さらに、はめ込まれた円板に面内荷重が作用してすきまが生じる問題の解も得た。

以上のように、本研究は、Schulz・浜田らの反復解法を発展させて円孔を持つ平板の応力問題に対する有効な解法を確立し、それにより多円孔を持つ無限平板と帯板、及び円板がはめ込まれた無限平板の応力集中問題に関して種々の場合の解を求め、応力集中係数に関する多くの資料を得たものであって、弾性学と機械設計学に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。