



# 岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

リングせん断試験によるせん断帯の構造変化を伴う  
力学挙動特性

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宇野, 尚雄 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/363">http://hdl.handle.net/20.500.12099/363</a>

はしがき

マイクロマシン，ナビゲーションシステム等に見られるようにマイクロ化，多機能化，複合，融合化が進展してきている．部品も高密度実装といった概念から，材料自身のインテリジェント化が要求されるようになってきている．このような技術動向の中で強誘電体が果たす役割は益々重要になってきている．

このような観点から、平成9-10年度に交付された科学研究費補助金により、複合ペロブスカイト強誘電体 $Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O_3$  (PIN),  $Pb(Mg_{1/2}W_{1/2})O_3$  (PMW),  $Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$  (PMN),  $Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$  (PZN)及びそれらの $PbTiO_3$  (PT),  $PbZrO_3$  (PZ)固溶体において単結晶，セラミクスを作製し，それらの微細構造（組成調整、温度、圧力、電界等）変化に伴う誘電・圧電・焦電特性等の変化を調べ，本研究課題である多様な機能の発現と高性能指数を有する強誘電体素材開発，即ち各種相構造の共存に依る傾斜機能性の発現（センサーの高機能複合化）、及びデバイスの性能指数を上げるための巨大自発分極 $P_s$ の発生等の観点から強誘電体材料の探査を行い，これらの特性を有する強誘電体材料として実用化を目指した系：PIN, PMW及びそれらのPT, PZ固溶体系を発掘した．order性が制御された単結晶の育成．PINでは静水圧力印加によりrelaxorから強・反強誘電相への相転移を観測し，disorderingに伴う余剰体積 $\Delta V$ が巨大 $P_s$ ・誘電率 $\epsilon$ を発生させるのに重要な役割を果たすことを示した．この様な体積効果をchemical効果をも含めB-siteの置換効果(Ti, Zr)により実現させ，極微細構造組成制御により，PIN-PT, -PZ系では $P_s=55\mu C/cm^2$ 、 $\epsilon=35000$ を出現させ，またモルフォトロピック相境界付近では各種domainの共存状態を明かにし，巨大 $P_s$ ,  $\epsilon$ ，電気機械結合 $k$ ( $k_p=75\%$ )と諸機能の発現機構に関する新知見を得た．現在、巨大 $P_s$ ,  $k$ を有するPIN-PT, 及びPMW-PT系の圧電振動子，焦電素子等について、東芝の山下主任研究官、ペンシルベニア州立大学内野教授等との共同開発を，また疲労効果に関連して多種の分域の制御も重要な問題であり，これに関連して，リラクサー強誘電体の学術面でもラマン散乱研究で名古屋大学石橋善弘教授研究室，X線散漫散乱の研究で関西学院大学寺内暉教授研究室と共同研究中である．

## 研究組織

研究代表者： 安田直彦（岐阜大学工学部教授）

研究分担者： 大和英弘（岐阜大学工学部助手）

## 研究経費

平成9年度 2、700千円

平成10年度 800千円

計 3、500千円

# は し が き

本研究は、推進工法等の地盤土質の抵抗力評価が困難な現状に鑑みて、地滑り地盤の強度評価に有用なリングせん断試験法の活用の発想に端緒がある。コンクリート・鋼鉄等の構造材料と土質との接触抵抗を意識しながら、砂質土のリングせん断試験、一面せん断試験との違い、せん断試験前後の砂試料の間隙径分布を間接的に計測・推定し、せん断帯の構造変化、等の事項に関して、検討したものである。せん断に伴って頻度の多い間隙径が若干拡大し、その分布形状が先鋭化して一様な間隙径になる傾向など興味深い結果が得られた。今後も更に試験データを蓄積して、問題点を解明していきたい。読者諸氏のご批判・ご示唆をお願いする次第である。

## 目 次

はしがき	
研究組織・研究経費	1
研究発表	2
研究目的	3
研究成果	4
1. まえがき(研究の目的)	4
2. 研究方法	4
3. 土試料・試験状態	4
4. リングせん断試験と一面せん断試験による強度評価	8
4.1 強度定数	8
4.2 応力～歪みの関係(砂質土のリングせん断試験時のせん断変位)	8
4.3 粗粒材の影響、金属板との接触抵抗	14
5. 一面せん断試験試料の「水分法」による間隙径分布推定	14
5.1 応力～歪みの関係	14
5.2 せん断試験前後の土試料の水分特性曲線	18
5.3 間隙径分布の特徴	26
5.4 間隙径の頻度分布の特徴	26
6. あとがき	27
付録：研究発表別刷りの再掲載	30

**研究組織**      研究代表者： 宇野 尚雄 (岐阜大学工学部教授)  
                    研究分担者： 神谷 浩二 (岐阜大学工学部助手)

**研究経費**      平成 9年度      2, 300 千円  
                    平成 10年度     1, 000 千円  
                    計               3, 300 千円