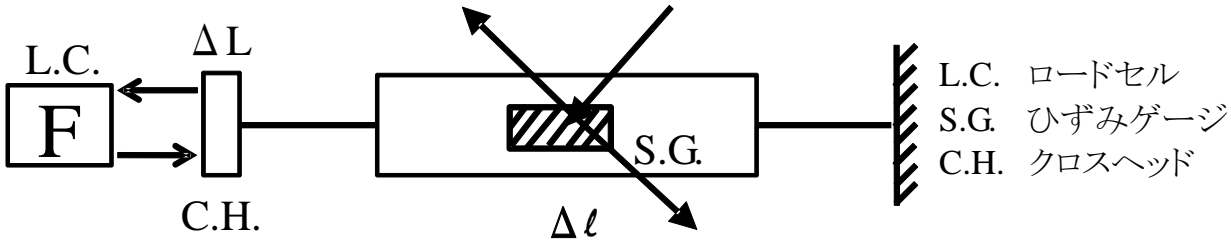
 <b>MLF Experimental Report</b>	提出日 Date of Report 2011.6.6
課題番号 Project No. 2010B0063 実験課題名 Title of experiment 中性子その場回折実験による球状黒鉛鑄鉄の繰り返し引張圧縮 変形挙動の検討 実験責任者名 Name of principal investigator 窪田哲 所属 Affiliation 日立建機株式会社	装置責任者 Name of responsible person 相澤一也様 装置名 Name of Instrument/(BL No.) 工学材料回折装置/(BL-19) 実施日 Date of Experiment 2011.2.14~2011.2.16

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)  
 Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form. 各々に特徴が異なる 3 種類の球状黒鉛鑄鉄、A、B、C を準備した。A は従来の球状黒鉛鑄鉄であり、B は黒鉛を微細にさせた球状黒鉛鑄鉄、C は基地組織をパーライトにさせた球状黒鉛鑄鉄である。
--

2. 実験方法及び結果 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。) Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.
工学材料回折装置「匠」に米倉製作所製の引張圧縮試験装置を取り付けて引張圧縮繰り返し変形中のその場中性子回折実験を試みた。図1に示す実験において、ひずみゲージあるいは伸び計を用いて試験片のひずみを測定しながら同時に制御に用いるのが望ましいが、ひずみゲージによる制御は不安定で困難であったので、今回はクロスヘッド変位で制御した。試験片に貼り付けたひずみゲージによる測定で±1.85%のひずみを繰り返し繰り返すことを目指したが、繰り返し数が増すと正常な引張圧縮変形にならなかった(座屈の発生)。前述した 3 種類の試料を用いて、1、10、100、1000、2500 サイクル目に変形を中断することなく、その場中性子回折測定を連続負荷・除荷中に行った。本報告書では、基準材の A の結果のみを報告する。
 <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 20px;">                 L.C. ロードセル                  S.G. ひずみゲージ                  C.H. クロスヘッド             </div> </div>

## 2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

図2に1、10、1000サイクル目の応力(ロードセル)ーひずみ(2枚のひずみゲージ)曲線を示す。試験片裏表の2枚のひずみゲージによるひずみが一致せず、特に1000サイクル目の結果をみると座屈(あるいは曲げ)が入ったことがうかがわれる。図3の格子ひずみ結果からは、200結晶粒群と110結晶粒群が異なる挙動を示すことはわかるが、やはり1000回目のデータは異常な結果になっている。ロードセルによる外力の繰り返し数に伴う変化からも同様な傾向がみられた。

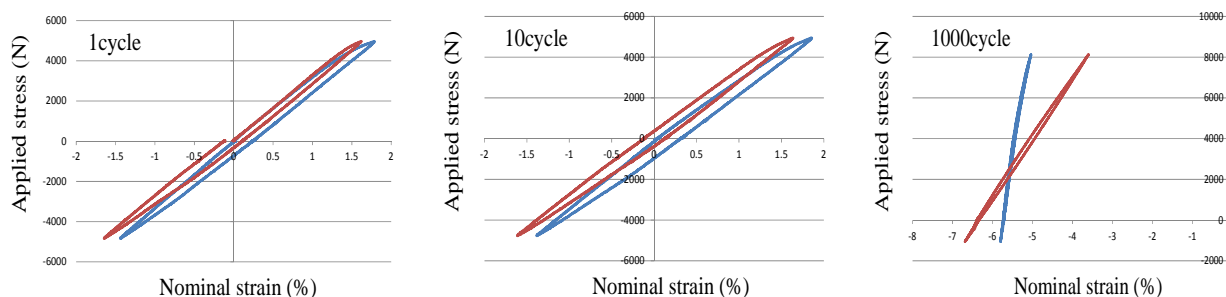


図2 引張圧縮変形の繰り返し数に伴う応力ーひずみヒステリシスループの変化(赤と青の線は試験片裏表に貼り付けたひずみゲージにより測定されたひずみを表す)

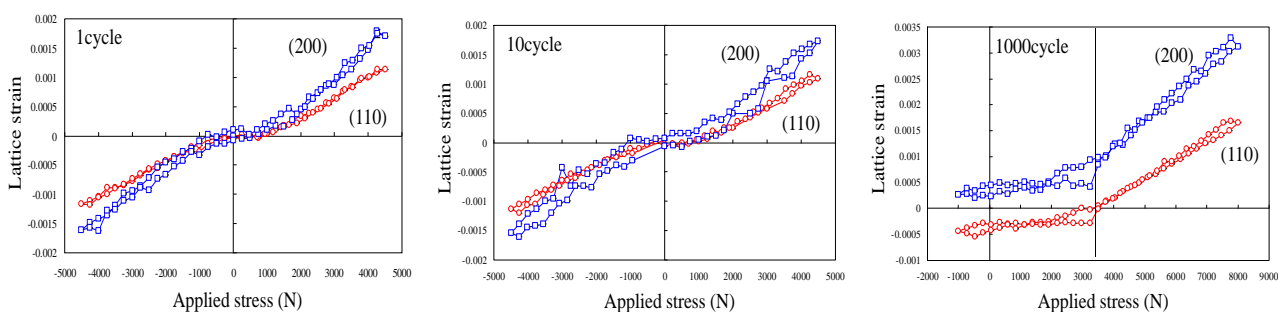


図3 その場中性子回折プロファイルから同定した格子ひずみと外力の関係の繰り返し数に伴う変化

前回の実験(2010A0048)においてステップ的に荷重を増減させて中性子回折プロファイルを求め、引張・圧縮変形挙動を調べ多結晶中の結晶粒の方位による挙動の相違やバウシinger効果とマイクロ情報の関連などを知ることができた。そこで、今回は、①応力制御ではなくひずみ制御に挑戦、②塑性ひずみの振幅幅を大きくする、③試験を中断せずに連続測定した結果を解析することを試みた。負荷・除荷を中断することなく引張圧縮その場中性子回折実験を初めて試みたところ、ビーム強度 218kW のとき、変位速度 0.01mm/min 程度であれば格子ひずみの変化を追うことができることがわかった。しかしながら、ギア駆動方式の試験機で2%程度の繰り返し引張圧縮変形を続けるのはきわめて困難であり、剛性の高い油圧方式の試験装置を導入する必要があると思われる。いくつかのデータを他の試料でも解析し、3種類の試料の結果を比較検討して、次の実験計画と用意を始める予定である。