 茨城県 IBARAKI Prefectural Government <h2 style="text-align: center;">MLF Experimental Report</h2>	提出日(Date of Report) 2021 年 12 月 3 日
課題番号(Project No.) 2019AM0021 実験課題名(Title of experiment) WC-12%Co 材 HVOF 溶射皮膜に含まれる欠陥構造の評価 実験責任者名(Name of principal investigator) 小林 圭史 所属(Affiliation) トーカロ株式会社	装置責任者(Name of responsible person) 石垣 徹 装置名(Name of Instrument : BL No.) iMATERIA:BL20 実施日(Date of Experiment) 2020 年 2 月 11 日

実験目的、試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、及び結論を記述して下さい。

実験結果などの内容をわかりやすくするため、適宜図表添付して下さい。

Please report experimental aim, samples, experimental method, results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 実験目的(Objectives of experiment)
<p>本研究では WC-12Co 材を対象とし、溶射法で作製した供試体を用いて、標準大気環境における中性子小角散乱測定を実施する。焼結法で得られる WC-12Co 等方体に比べ、溶射皮膜はその製造プロセスの影響により成膜粒子の積層方向に垂直な面と平行な面で微小欠陥の特性が異なることが予想される。これらの微小欠陥は溶射皮膜に固有のものであるが、その外部負荷に対する開口や変形挙動の異方性はこれまでほとんど解明されていない。そこで本研究では中性子を用いた小角散乱法により、試験片に引張負荷をかけた状態で欠陥がどのような挙動を示すかを明らかにする。</p>

2. 試料及び実験方法 Sample(s), chemical compositions and experimental procedure
2.1 試料 (sample(s)) WC-12%Co 材 HVOF 溶射皮膜製の 平板(10mmx50mmx2mm)および微小引張試験片(測定部: 10mmx2mmx1mm)
2.2 実験方法(Experimental procedure) 供試材は平板および溶射皮膜の積層方向に平行な面および垂直な面で切出した 30mm x 10mm x3mm 厚さの微小引張試験片(測定部: 10mmx2mmx1mm)とし、それぞれに 0~200N の範囲の低負荷を行いながら、常温大気環境下で測定を実施する。

3. 実験結果及び考察（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 results and discussion. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

今回 iMATERIA を利用することで、外負荷の作用下での溶射皮膜に含まれる微細欠陥の変形挙動を世界に先駆けて明らかにできるとの期待があった。しかしながら下記の理由により、試験の前提条件が十分に確保されていない可能性が考えられたため、取付治具を調整して次回に再度試験を実施することで関係者の合意を得た。なお再試験は課題番号 2020AM0006 として実施し、研究報告書は提出済みである。

実験がうまくいかなかった理由は、下図に示すように試験機と治具を介しての試験片の取り付けにおいて、試験片の垂直軸と上下の固定治具の中心軸がずれている可能性を含んでいたためである。このような食い違いが存在する状態で下側の治具に固定負荷をかけると、試験片には曲げの圧縮応力が発生する可能性があることが同図から理解できる。今回利用した装置では、下の治具は固定ボルトで装置側に取り付ける構造であり、上下の軸が一致していることを保証する根拠が得られないため、ロードセルが引張り応力を検知していても、試験片には圧縮が作用している可能性が考えられる。このため、用意したすべての試験片の結果において、変位増加に対し散乱強度が僅かに低下する現象すなわち圧縮応力の作用が検知された可能性があると判断し、試験片の固定方法を改善して再実験を行う必要があるとの結論で関係者全員の意見の一致を得るに至った。

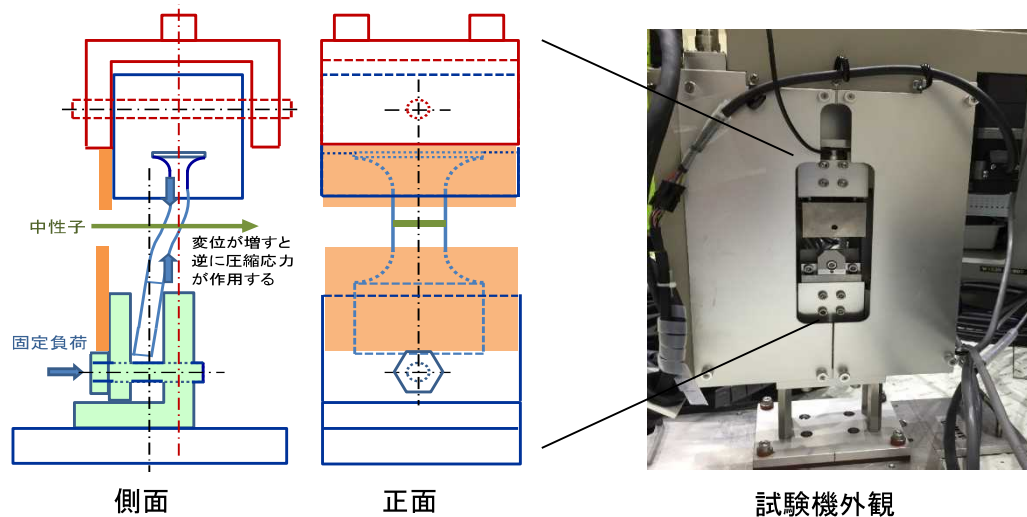


図 引張試験機に用いた試験機および試験片取り付け状態の模式図

4. 結論(Conclusions)

単純一軸引張の前提条件のものに、試験を実施する必要があるが、定量化できない上下の固定具の軸の未知数のずれが生じている場合、ロードセルの表示値は実際に試験片に生じている応力状態を反映していない可能性がある。このため、今回得られた小角散乱の測定結果は外負荷との関係を説明できない。従って、試験片の取付状態を単純一軸引張の前提条件が確保できるように改善して再実験を実施する必要がある。再試験は課題番号 2020AM0006 として実施し、研究報告書は提出済みである。