

 MLF Experimental Report	提出日 Date of Report 2015年1月24日
課題番号 Project No. 2014AM0020 実験課題名 Title of experiment 中性子散乱実験用バナジウム合金のブラッグピーク評価 実験責任者名 Name of principal investigator 湯井 大史 所属 Affiliation 太陽鋳工株式会社	装置責任者 Name of responsible person 石垣 徹 装置名 Name of Instrument/(BL No.) i-MATERIA/BL20 実施日 Date of Experiment 2014年11月10日8時~2014年11月11日2時

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.
試料組成 バナジウム-ニッケル合金($V_{100-X}Ni_X(4.08 \leq X \leq 5.29\text{wt.}\%)$) 試料形状 $\phi 6 \times L60\text{mm}$ (ロッド状、上部 7mm ねじ山加工)

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.
測定条件 測定範囲...0.2~2.5 Å(背面検出バンク) 測定出力...約 300kW(シングルフレーム) 測定時間...2h/1 sample 測定温度...常温 測定中の試料の回転...あり 実験結果 Fig.1 に $V_{100-X}Ni_X(4.08 \leq X \leq 5.29\text{wt.}\%)$ の中性子散乱プロファイルを示す。Fig.2 に各試料の V(110)ピーク付近の拡大図を示す。Fig.3 に V(110)のピーク強度と Ni 組成(分析値)の関係を示す。これら試料の Ni 成分分析には ICP 発光分析装置を用いた。この分析法は約 3%の誤差があると推定されるため、Fig.3 では Ni 成分の誤差範囲をエラーバーで示した。

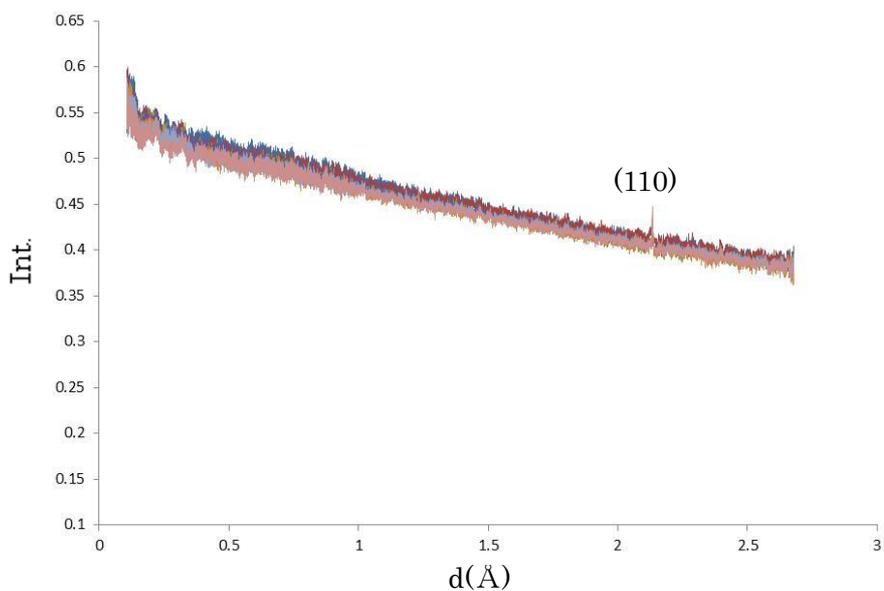


Fig.1 Neutron scattering profile of V-Ni alloys

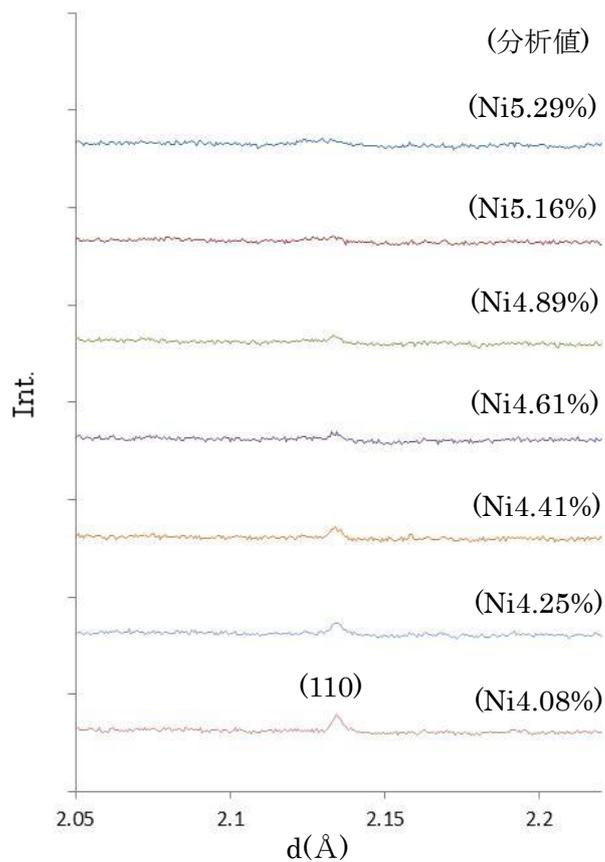


Fig.2 Enlarged view of the V(110) peaks

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

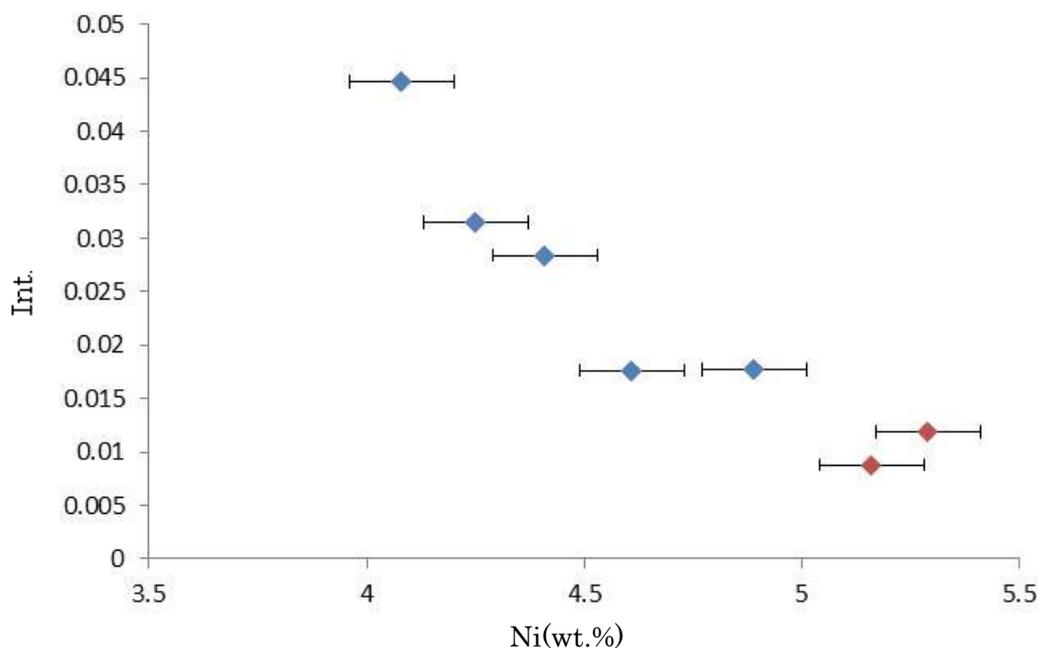


Fig.3 Relationship between V(110) peak intensity and Ni composition

本測定の目的は、中性子回折測定に用いられるV合金製試料容器のブラッグピーク低減である。2014年6月にNi組成の異なるV-Ni合金を作製、評価(課題番号2014AM0016)し、Ni組成(3.62wt.%~4.20wt.%)が増加するほどVのブラッグピークが減少する傾向を確認した。しかし、評価した試料組成範囲ではNiの添加量が不十分であったために、Vのブラッグピークが極小となる合金組成を決定することができなかった。ゆえに今回、前回の継続課題としてNi含有量の高い組成範囲を評価した。その結果、前回と同様にNi組成の増加に伴ってVのブラッグピークが減少する傾向を確認した。加えてNi5.16wt.%、Ni5.29wt.%の合金はFig.2からブラッグピークがほぼ消失していることがわかる。このピークの強度値を解析しFig.3の赤いプロットで示したが、S/N比から判断して強度値の信頼性は乏しく、ブラッグピークはNi5.16wt.%、Ni5.29wt.%の組成で十分に低減したと思われる。しかしながら、V及びNiの種々の干渉性核散乱振幅からNiの添加量を算出し、最適値をNi4.5wt.%付近と予想していたが、結果ではNiが約0.7wt.%多い組成にずれていた。製品であるV合金製試料容器となるまでにはいくつかの加工工程を経ており、加工することにより、材料は溶解後材料に比べ合金の均質性が向上すると考えられる。しかしながら、今回の測定試料は溶解後に切り出した材料を用いていた。そのため、合金中の微小な領域でNiの分布が一様でなく、部分的にNiの不足した領域や過剰な領域を作り、ブラッグピークが発現したと考えられる。合金が加工工程を経ることにより、より均質となるならば、極小値のNi組成は5.16wt.%、5.29wt.%を下回り、予想最適値であるNi4.5wt.%に近づく方向になると思われる。次回は、より均質性を考慮した材料を用いて評価を行う予定である。

本実験にご助力いただきました、茨城大学 石垣先生、星川先生、関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。