

 MLF Experimental Report	提出日 Date of Report 2015年5月25日
課題番号 Project No. 2014BM0015 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 2015年3月23日7時~2015年3月23日17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($V_{100-x}Ni_x$ ($X=4.50, 4.89, 5.28\text{wt.}\%$)) 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 400kW(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 本実験の目的は、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、11月にNi含有量の異なるV-Ni合金を作製、評価し(課題番号 2014AM0016、2014AM0020)、Ni含有量(3.62wt.%~5.29wt.%)が増加するほどVのブラッグピークが減少し、Ni 5.16wt.%、5.29wt.%では、ほぼ消失することがわかった。我々は当初、VとNiの干渉性核散乱振幅からブラッグピークが消滅するNiの最適含有量は、4.50wt.%と試算していたが、本実験結果ではNi最適含有量は約5.2wt.%と約0.7wt.%多かった。

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

この原因として、以前に評価した試料が溶製後に単に切り出した材料であり、合金中の Ni が一様に分散しておらず、V のブラッグピークの発現につながったと考えた。一方、実際の V 合金製試料容器の製造ではいくつかの加工工程を経て、Ni の均質化が図られており、ブラッグピークが消滅する Ni 含有量は試算値の 4.50 wt% に近づくと予想した。

そこで、今回の試料は実際の製造工程に近い手法で作製し、ブラッグピーク低減及び Ni の最適含有量の確認を行った。

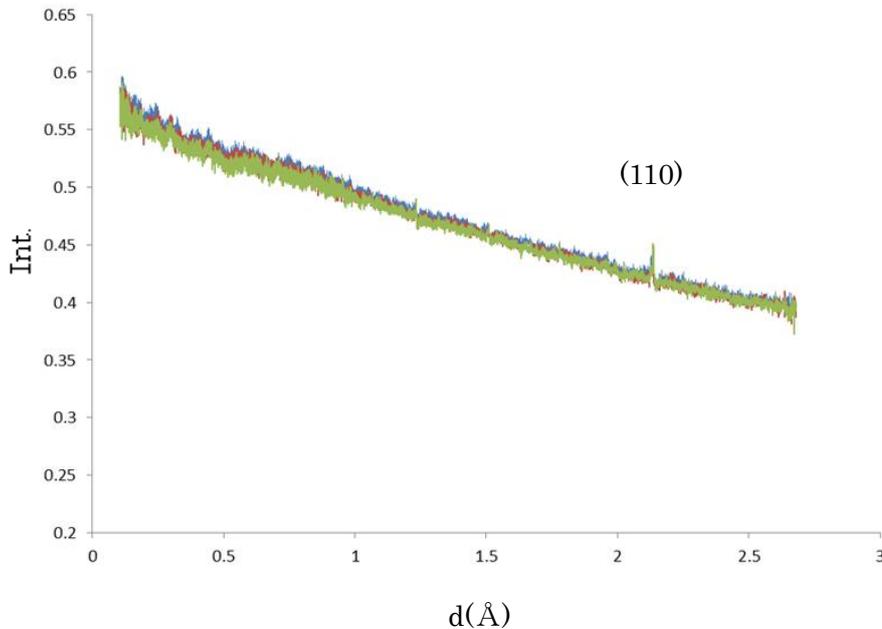


Fig.1 Neutron scattering profile of V-Ni alloys

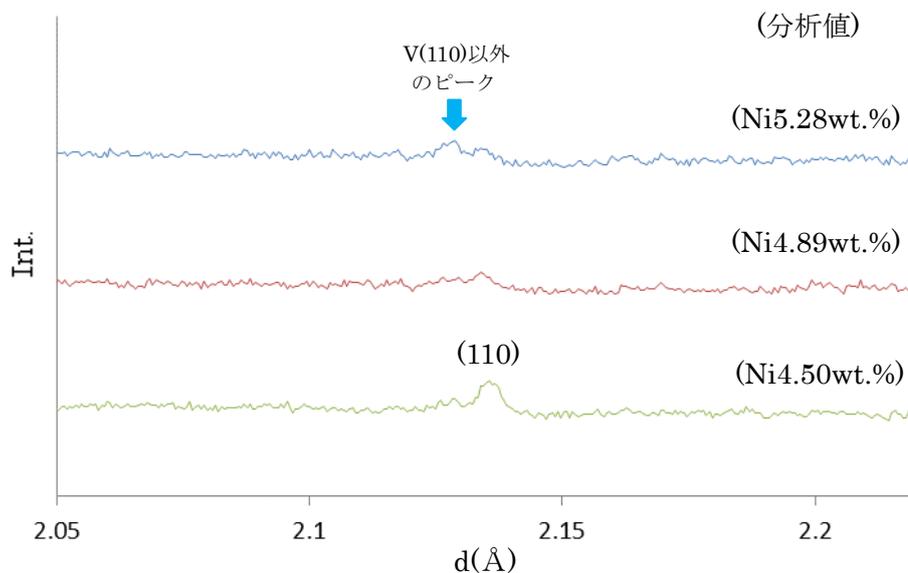


Fig.2 Enlarged view of the V(110) peaks

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

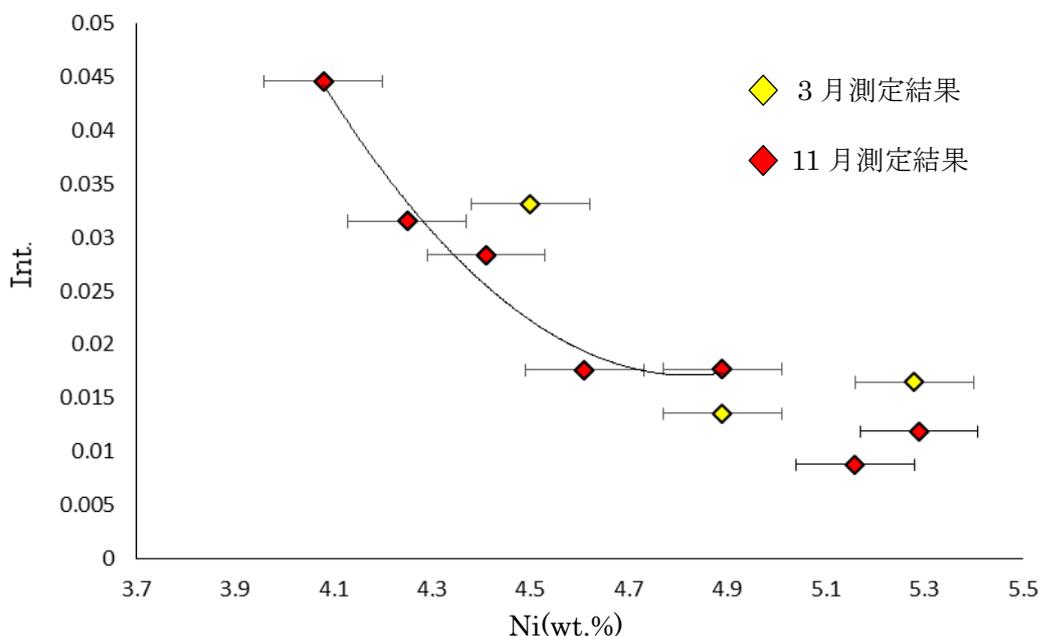


Fig.3 Relationship between V(110) peak intensity and Ni composition

Fig.1 に $V_{100-X}Ni_X$ ($X=4.50, 4.89, 5.28$ wt.%) の中性子散乱プロファイルを示す。これによると約 2.14 \AA に V(110) に起因するピークが観察された。Fig.2 に V(110) ピーク付近の拡大図を示す。これによるとピーク強度は Ni 4.50 wt% 品が最も大きく、4.89 wt% 品、5.28 wt% 品と Ni 含有量が増えるとピーク強度は小さくなった。しかし、Ni 5.28 wt% 品は図中矢印に示す V(110) 以外のピークが観察された。JCPDS カードより V(110) でないピークの確認を行ったが、Ni や V_3Ni とは異なるピークであった。Fig.3 に V(110) のピーク強度と Ni 含有量(分析値)の関係を示す。これら試料の Ni 含有量の分析には ICP 発光分析装置を用いた。この分析法は約 3% の誤差があるとされているため、Ni 含有量の誤差範囲をエラーバーで示した。11 月のテスト材のピーク強度と比べて Ni 4.50 wt% 品は大きくなり、4.89 wt% 品は小さくなった。5.28 wt% 品はフィッティングしてプロットしたが V(110) と異なるピークが発現したので、試料容器として不適当と考えている。

今回の結果では Ni の均質化によるブラッグピーク低減の効果は明らかにすることが出来なかった。しかしながら、製造に近い手法で作製すると最もブラッグピークが小さくなる Ni 含有量は 4.89 wt% であり、且つ本組成は V(110) と異なるピークが発現することもなく、最適な組成であることが分かった。

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。