

## 研究成果報告書

(公財)スガウェザリング技術振興財団 研究助成事業

平成30年度研究助成 (第37回)

1. 研究課題 プラズマ放電により形成したナノワイヤによる耐食性改善
2. 研究者所属・氏名 福山大学工学部・加藤昌彦
3. 研究期間 平成30年4月1日から平成31年3月31日まで
4. 研究成果の概要

(和文) 金属材料の耐食性改善方法として、基材そのものの耐食性を高めることや、表面に耐食コーティングを施すのではなく、プラズマ放電により高密度ナノワイヤを形成させることにより金属の撥水性を高め、基材と環境の接触を防ぐことを新規に試みた。オーステナイト系ステンレス鋼(SUS304)に1273Kで侵炭処理を施した金属の炭素含有量を増加させた後、アルゴンおよび水素雰囲気中でプラズマ放電を実施した。その結果、侵炭処理方法およびプラズマ放電条件によりナノワイヤ上突起から微細凹凸まで種々が形成された。また、条件が適切であれば、表面に直径 $1\mu\text{m}$ 以下の微細な凹凸を高密度に形成可能であることがわかった。侵炭条件およびプラズマ放電を最適化することにより、直径50nmの極めて微細な突起も形成可能であった。液滴の接触角を測定した結果、SUS304基材では $46.7^\circ$ と親水性を示すが、ナノワイヤ形成試験片は最大 $118^\circ$ まで増加することがわかり、ナノワイヤ形成により撥水性が向上することを確認した。撥水性の向上についてCassie and Baxter理論に基づいて検討した結果、実験結果は理論とほぼ一致することがわかった。また、塩水浸漬試験により、耐食性が認められることを確認した。

(英文) As an improvement method of corrosion resistance of metals, prevention of contact of metals with environments was newly attempted by forming nano-wires with high density on the surface of metals using plasma discharging apparatus. Austenitic stainless steel (JIS:SUS304) was carburized at 1273K, and plasma discharged in an environment of Ar and  $\text{H}_2$  gases. The results showed that fine projections with a diameter less than  $1\mu\text{m}$  were densely formed under the adequate carburizing and plasma discharging conditions. Furthermore, extremely fine projection with a diameter of 50nm was formed when the optimum condition was selected. Contact angle of the austenitic stainless steel without and with the nanowire was  $46.7^\circ$  and  $118^\circ$  at a maximum, respectively, which indicated formation of the nano-wire improved the water repellency. The result was discussed based on the Cassie and Baxter theory, and showed that the experimental results agreed with the theory. Salt water immersion test result showed that the corrosion resistance was improved by forming the nano-wire.