ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำวัสดุชีวภาพมาใช้เพื่อทดแทนอวัยวะต่างๆของร่างกายมนุษย์ แต่มักจะเกิดปัญหาในเรื่องของความเข้ากันได้กับร่างกาย วิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาก็คือการเคลือบผิวเพื่อปรับปรุงสมบัติของวัสดุชีวภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการสร้างผิวเคลือบ Fluorinated diamond-like carbon (F-DLC) โดยใช้เทคนิคการเคลือบผิวแบบ Plasma based ion implantation (PBII) สำหรับประยุกต์ใช้งานทางชีวการแพทย์ โดยกำหนดตัวแปรสองตัวในการเคลือบผิวคือความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ -5, -15 และ -20 กิโลโวลต์ และอัตราส่วนผสมแก๊สอะเซทิลีนต่อคาร์บอนเตะตระฟลูออไรด์ (C_2H_2:CF_4) ที่อัตราส่วน 2:1, 1:1 และ 1:2 โดยทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของผิวเคลือบด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น ตรวจสอบลักษณะโครงสร้างของผิวเคลือบด้วยวิธี Raman spectroscopy ประเมินการยึดติดระหว่างชิ้นงานกับผิวเคลือบด้วยวิธีทดสอบการขีดข่วน ทดสอบสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของผิวเคลือบด้วยวิธีลูกบอลบนแผ่นจาน และวัดค่าความแข็งของผิวเคลือบแบบนาโน เป็นต้น เพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับเคลือบผิวเพื่อทดสอบสมบัติทางชีวภาพ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าผิวเคลือบที่ความต่างศักย์ไฟฟ้า -5 กิโลโวลต์ ณ อัตราส่วนผสมแก๊ส C_2H_2:CF_4 2:1 และ 1:1 มีแนวโน้มที่ดีจากเงื่อนไขทั้งหมด หลังจากนั้นได้ทำการทดสอบสมบัติทางชีวภาพโดยวิธี in vitro เช่น ประเมินการยึดเกาะของโปรตีนบนผิวเคลือบ วิเคราะห์ความสามารถในการต้านทานการกัดกร่อนของผิวเคลือบด้วยเทคนิค potentiodynamic polarization และทดสอบสมบัติความเข้ากันได้ดีกับร่างกายของผิวเคลือบด้วยวิธี DMEM Dilution เป็นต้น จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าทั้งผิวเคลือบที่ความต่างศักย์ไฟฟ้า -5 กิโลโวลต์ ณ อัตราส่วนผสมแก๊ส C_2H_2:CF_4 2:1 และ 1:1 นั้นมีแนวโน้มของสมบัติทางชีวภาพที่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุที่ไม่ได้เคลือบ ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าผิวเคลือบ F-DLC ที่ความต่างศักย์ไฟฟ้า -5 กิโลโวลต์ ณ อัตราส่วนผสมแก๊ส C_2H_2:CF_4 2:1 และ 1:1 มีความเหมาะสมสำหรับการเคลือบผิวเพื่อนำไปประยุกต์สำหรับใช้งานทางชีวการแพทย์

Biomaterials are widely used in human bodies nowadays, but there are still some problems, for example, the biocompatibility with human body. To overcome these problems, surface modification is one of the methods that can be effectively used to improve biocompatibility of biomedical implant surface. The aim of this study is to fabricate the fluorinated diamond-like carbon coatings by plasma based ion implantation technique for biomedical applications. In this study, there are two coating parameters, namely, negative pulsed bias voltage (at three different values, -5, -15 and -20 kV) and gas flow rate ratio of C_2H_2:CF_4 (at three different values, 2:1, 1:1 and 1:2). First, various physical and mechanical properties of the coated films on silicon wafer specimens such as film structure was characterized by Raman spectroscopy; bonding strength between film and substrate was evaluated by scratch test; friction coefficient was measured by Ball-on-disk test; and hardness and elastic modulus of film were determined by Nano-indentation. These results were used to determine appropriate coating conditions of the F-DLC films. It was found that films deposited at -5 kV using gas flow rate ratio (C_2H_2:CF_4) of 2:1 and 1:1 show better results for all mechanical tests than other coating parameters. Afterwards, biological tests were performed for the specimens, which have been prepared by coating TiNi substrates with previous selected coating conditions. The biological properties of the films were investigated by in vitro method. Protein adsorption was evaluated on film surface. The corrosion test of films was performed by potentiodynamic polarization technique. The biocompatibility test of films was carried out by DMEM dilution method. In conclusion, the F-DLC films exhibit superior biological properties when comparing with non-coated specimens. The suitable coating parameters are -5 kV, and gas flow rate ratio of C_2H_2:CF_4 2:1 and 1:1.