

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RSA 5780063
 ชื่อโครงการ: การออกแบบอุปกรณ์จำลองการบิดเคี้ยวของมนุษย์สำหรับการทดสอบและการวิจัยทางทันตกรรม
 ชื่อนักวิจัย: ไพโรจน์ สิงหนัดกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ระยะเวลาโครงการ: 2557-2561

เนื่องจากเครื่องจำลองการเคี้ยวที่มีใช้อยู่สามารถให้แรงขณะสัมผัสในทิศทางเดียว โครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องจำลองการเคี้ยวที่เลียนแบบการเคี้ยวของมนุษย์ให้ได้ใกล้เคียงกว่าเดิม และสามารถปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ สำหรับการใช้งานที่หลากหลายได้ เครื่องจำลองการเคี้ยวนี้ใช้กลไกข้อต่อสี่ชิ้นในการจำลองการเคลื่อนที่ของแบบจำลองขากรรไกรล่างและควบคุมแรงสัมผัสโดยตุ้มน้ำหนัก มีการตรวจสอบเส้นทางการเคลื่อนที่ของเครื่องจำลองการเคี้ยวส่วนล่าง ลักษณะรอยสัมผัสและรอยขีดข่วนกับชิ้นงานทดสอบและแรงที่กระทำกับชิ้นงานทดสอบ นอกจากนี้ยังมีการนำเครื่องมือจำลองการเคี้ยวมาทดลองหาการแตกหักและการโตของรอยร้าวในฟันของมนุษย์ ตัวเครื่องจำลองการเคี้ยวประกอบด้วยส่วนหลัก 2 ส่วนคือส่วนบนที่จำลองขากรรไกรบนและส่วนล่างที่จำลองขากรรไกรล่าง เครื่องมือจำลองการเคี้ยวสร้างขึ้นเพื่อรองรับทั้งการเคลื่อนที่แบบระนาบและแบบเชิงเส้นที่มีการใช้ในเครื่องจำลองอื่น ๆ การทำงานของเครื่องจำลองการเคี้ยวภายใต้การเคลื่อนที่แบบระนาบมีเส้นทางการเคี้ยวและลักษณะการสัมผัสของฟันบนและฟันล่างระหว่างการเคี้ยวคล้ายกับการเคี้ยวของมนุษย์ แรงสัมผัสขณะเคี้ยวที่วัดได้มีลักษณะค่อนข้างคงที่และสม่ำเสมอ เมื่อทำการทดลองในช่วงแรงเคี้ยว (<100 N) และความถี่ (1 เฮิรตซ์) ประสิทธิภาพของมนุษย์ นอกจากนี้ยังพบว่าเครื่องจำลองการเคี้ยวสามารถจำลองการแตกหักและการโตของรอยแตกที่เกิดขึ้นได้ จึงอาจกล่าวได้ว่าเครื่องจำลองการเคี้ยวสามารถจำลองการเคี้ยวของมนุษย์ได้อย่างน่าพอใจ การทำงานของเครื่องจำลองเลียนแบบรูปแบบการเคี้ยวของมนุษย์ได้อย่างใกล้เคียง เครื่องจำลองการเคี้ยวมีคุณลักษณะที่สามารถปรับได้หลายรูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการเคลื่อนที่ แรงเคี้ยวและความถี่ของการเคี้ยว ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงน่าจะเป็นประโยชน์สำหรับการทดสอบวัสดุทางทันตกรรมในหลายรูปแบบ เช่น การทดสอบการแตกหัก การทดสอบความล้า การทดสอบการโตของรอยร้าว การจำลองเพื่อหาอายุการใช้งาน และการทดสอบการสึกหรอ

Abstract

Project code: RSA 5780063
Project title: Design of a chewing device to simulate human's mastication for dental testing and research
Investigator: Paired Singhatanadgid Chulalongkorn University
E-mail address: Paired.S@chula.ac.th
Project period: 2014-2018

Due to the limitation of currently available chewing simulators that generate only one directional force at the occluding point, this research project aimed to create a simulator that more closely mimics human chewing and possesses options for a wide range of adjustable parameters. A four-bar linkage mechanism was adopted to create the movement of the simulator, with the contact force being controlled by the applied dead weight. The motion of the lower part of the simulator, scratch/occlusal contact characteristic and contact force profile were characterized. The simulator was also used to simulate the catastrophic fracture failure and crack propagation in human teeth. The simulator, which consists of two main parts, i.e., the upper compartment replicating the upper jaw and the lower compartment representing the lower jaw, was successfully constructed to accommodate both the proposed planar and conventional linear motions. The simulator operating under planar motion possessed the chewing path and occlusal contact characteristics similar to those in humans. Under the range of human chewing forces (<100 N) and frequencies (1 Hz), consistent force profiles could be obtained. Moreover, simulation of cuspal fracture and crack propagation was established that the simulator satisfactorily mimics natural human chewing. The operation of the simulator closely mimics human chewing pattern. The simulator possessed a number of adjustable features, including pattern of motion, chewing force and chewing frequency. Thus, this may be beneficial for a wide range of dental material testing such as for fracture test, fatigue test, crack propagation test, aging simulation and wear test.