



รายงานฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

เท้าเทียมจากยางธรรมชาติ Natural Rubber Prosthetic Foot

คณะผู้จัดทำ

ผศ.ดร. วิริยะ ทองเรือง

ผศ.ดร. เจริญยุทธ เดชวายุกุล

ผศ.ดร. อรสา ภัทรไพบูลย์ชัย

รศ.ดร. เจษฎา วรรณสินธุ์

หัวหน้าโครงการ

ผู้ร่วมงานวิจัย-1

ผู้ร่วมงานวิจัย-2

ผู้ร่วมงานวิจัย-3

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย เงินงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2553-2554

บทคัดย่อ

เท้าเทียมประเภท SACH (Solid -Ankle Cushion Heel) ได้มีการใช้อย่างแพร่หลายสำหรับผู้พิการขาขาดได้เข้า โดยส่วนใหญ่แล้วเท้าเทียมประเภทนี้ทำจากยางสังเคราะห์ซึ่งมีทนทานน้อยกว่ายางธรรมชาติ งานวิจัยจึงได้พัฒนาเท้าเทียมจากยางธรรมชาติ โดยการเปลี่ยนรูปแบบแกนในเท้าเทียมจากเดิมที่ทำด้วยไม้มาเป็นวัสดุคอมพอสิตที่ทำจากเส้นทอใยแก้วและเส้นทอคาร์บอนไฟเบอร์เสริมด้วยอีพ็อกซี่ ช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของโครงสร้างเท้าเทียม งานวิจัยได้ใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับวิเคราะห์ความแข็งแรงของแกนในเท้าเทียมที่แรงกระทำ 800 N เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำ (N) กับระยะการโก่ง (mm) นอกจากนี้ยางธรรมชาติที่ใช้ในการขึ้นรูปเท้าเทียมยังช่วยลดราคาต้นทุนและเพิ่มอายุการใช้งาน การทดสอบเท้าเทียมตามมาตรฐาน ISO 10328 ผลการทดสอบเท้าเทียมพบว่าจำนวนรอบการทดสอบ 650,000 รอบ และมีน้ำหนักใกล้เคียงกับเท้าเทียมนำเข้าจากต่างประเทศ

ABSTRACT

Solid-Ankle Cushioned Heel (SACH) prosthetic foot has been essentially use for lower leg disabilities. However, virtually all prosthetic feet synthetic rubber which less durable than those made of natural rubber. This work was proposed to improve a conventional natural-rubber SACH prosthetic foot by replacing the wood keel with the fibers (carbon and glass) reinforce epoxy composite. It was expected to improve the elasticity and strength of the foot structure. The finite element method was used to analyze the strength and stiffness of the keel at the maximum load limit of 800 N. The results were validated with the relationship between load (N) and deflection (mm) obtained from testing. Natural rubber was chosen to make the SACH foot for the main purpose of prolonging the lifetime. With the ISO 10328 standard test, the lifetime of the SACH foot from this study was found at 650,000 cycles which was 5 times higher than the typical SACH foot made in Thailand. Moreover, the weight was comparable to the imported SACH foot.