

การพัฒนาระบบแปลภาษาด้วยเครื่องแบบออนไลน์ สำหรับภาษาไทย-ภาษาญี่ปุ่น Development of Online Thai-Japanese Machine Translation System

ณัฐพงษ์ จุฑาทงกูร* และ นราธิป เทียงแท้*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบแปลภาษาด้วยเครื่องแบบใช้กฎสำหรับการแปลภาษาไทยเป็นภาษาญี่ปุ่น ภาษาไทยและภาษาญี่ปุ่นมีความแตกต่างเชิงโครงสร้างเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการเรียงลำดับของคำ คำช่วย และการผันกริยา ซึ่งจุดนี้ทำให้การพัฒนาระบบแปลภาษาไทย-ภาษาญี่ปุ่นเป็นเรื่องที่ยากและท้าทาย ระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้สามารถแปลประโยคภาษาไทยพื้นฐานไปเป็นภาษาญี่ปุ่นได้ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยผู้ใช้เพียงแค่พิมพ์ข้อความภาษาไทยเข้าไปในระบบเท่านั้น ผลการทดลองในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งสามารถแปลประโยคในรูปแบบต่างๆ ที่เป็นลักษณะเฉพาะสำหรับภาษาญี่ปุ่นได้ นอกจากนี้ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนภาษาญี่ปุ่นสำหรับผู้ที่กำลังศึกษาภาษาญี่ปุ่นได้

คำสำคัญ: การแปลภาษาด้วยเครื่อง ภาษาไทย-ภาษาญี่ปุ่นออนไลน์

Abstract

This research has developed a Thai-Japanese Machine Translation System, which follows a rule-based approach. Thai and Japanese languages have radically different structure characteristics, such as different word order, particles and conjugation of verbs, which poses challenge to develop a translation system that can perform with high accuracy. The

* คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

system we developed has the capability to automatically translate basic Thai sentences into Japanese via Internet, by simply inputting Thai sentences into the system. Results showed that the system can successfully perform the translation by covering patterns which are language specific, showing its immediate applicability for learners of Japanese language.

Keyword: Machine Translation, Thai-Japanese, Online

1. บทนำ

ภาษาญี่ปุ่นเป็นภาษาต่างประเทศที่ยากมากภาษาหนึ่งสำหรับคนไทย เพราะนอกจากจะมีตัวอักษรที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิงแล้ว ยังมีไวยากรณ์ที่แตกต่างกันมาก แต่ถึงกระนั้นก็มีนักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไปจำนวนมากสนใจศึกษาภาษาญี่ปุ่น ซึ่งจะเห็นได้จากจำนวนผู้สมัครสอบวัดระดับความสามารถทางภาษาญี่ปุ่น ซึ่งในช่วงเวลา 2-3 ปีที่ผ่านมา ผู้สมัครสอบที่เป็นคนไทยมีจำนวนมากกว่า 1 หมื่นคนทุกปี [1]

การแปลภาษาด้วยเครื่อง (Machine Translation) คือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการแปลข้อความจากภาษาหนึ่งไปเป็นอีกภาษาหนึ่ง โดยเมื่อป้อนข้อมูลภาษาต้นฉบับเข้าไปในระบบ โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลภาษาต้นฉบับเลือกคำแปล และสร้างข้อความของภาษาเป้าหมายออกมาจากการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแปลภาษาญี่ปุ่นพบว่าในต่างประเทศมีการวิจัยและพัฒนาระบบแปลภาษาประจำชาติของตนไปเป็นภาษาญี่ปุ่น เช่น การแปลภาษา

อังกฤษเป็นภาษาญี่ปุ่น [2], [3] การแปลภาษาจีนเป็นภาษาญี่ปุ่น [4] หรือการแปลภาษาเกาหลีเป็นภาษาญี่ปุ่น [5] แต่ยังไม่มีการวิจัยขึ้นใดที่เกี่ยวข้องกับการแปลภาษาไทยเป็นภาษาญี่ปุ่นโดยตรง ซึ่งในประเทศไทยงานวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นการแปลภาษาไทยไปเป็นภาษาอังกฤษเพียงเท่านั้น [6]

ปัจจุบันมีเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการแปลข้ามภาษาและเป็นที่รู้จักทั่วโลกคือเว็บไซต์กูเกิล [7] เว็บไซต์นี้เปิดบริการแปลข้ามภาษาได้หลายภาษา ซึ่งรวมไปถึงการแปลภาษาไทยเป็นภาษาญี่ปุ่นด้วย แต่ความถูกต้องในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาญี่ปุ่น ณ ปัจจุบันยังไม่ดีนัก ซึ่งนอกจากคำศัพท์ที่แปลได้จะผิดจากความหมายที่ต้องการสื่อสารแล้ว โครงสร้างของไวยากรณ์ก็ยังผิดอยู่มาก ในบางประโยคผิดมากจนไม่สามารถเข้าใจได้เลยว่าประโยคต้นทางคืออะไร

จากเหตุผลด้านการเรียนการสอนภาษาญี่ปุ่นในปัจจุบัน และจากเหตุผลเชิงวิชาการที่เกี่ยวกับการแปลภาษาธรรมชาติด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีผู้พัฒนาระบบแปลภาษาไทย-ภาษาญี่ปุ่นโดยตรง ในงานวิจัยนี้จะนำเสนอระบบการแปลภาษาไทยเป็นภาษาญี่ปุ่นด้วยเครื่องแบบใช้กฎ (Rule-based Machine Translation) ซึ่งระบบแปลภาษาที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ประโยคภาษาไทยที่สามารถแปลได้มีทั้งประโยคความเดียว และประโยคความรวม ซึ่งโครงสร้างของประโยคต่างๆ เหล่านี้อ้างอิงมาจากตำราเรียนภาษาไทยสำหรับคนญี่ปุ่น และตำราเรียนภาษาญี่ปุ่นสำหรับคนไทย ซึ่งเป็นตำราเรียนภาษาที่ได้รับการยอมรับ

2. ความแตกต่างระหว่างภาษาไทยกับภาษาญี่ปุ่น

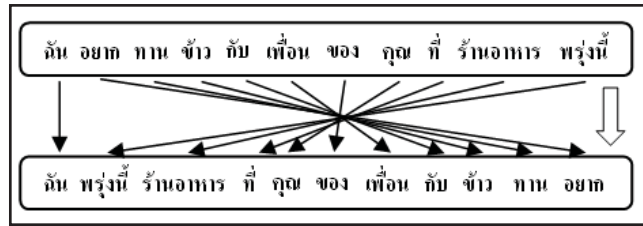
ในการพัฒนาระบบแปลภาษาด้วยเครื่องแบบใช้กฎ สิ่งสำคัญสิ่งแรกก็คือ ความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างภาษาไทยกับภาษาญี่ปุ่นซึ่งสามารถสรุปประเด็นพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับความแตกต่างของ 2 ภาษานี้ได้ดังนี้

การเรียงลำดับของคำและการใช้คำช่วย

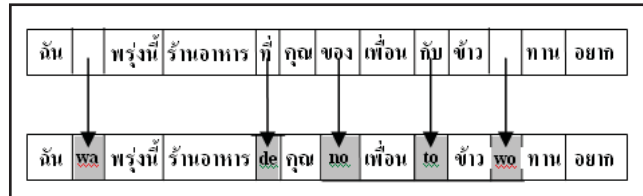
ภาษาญี่ปุ่นมีการจัดเรียงลำดับของคำเกือบจะตรงกันข้ามกับภาษาไทยราวกับว่าต้องแปลจากด้านหลังมาด้านหน้า ดังภาพที่ 1 และมีการใช้คำช่วยเพื่อระบุหน้าที่ของคำต่างๆ ดังภาพที่ 2

คำกริยา

ภาษาญี่ปุ่นมีกฎการเลือกกริยาที่เหมาะสมและการผัน



ภาพที่ 1 การจัดเรียงคำในประโยคภาษาญี่ปุ่น



ภาพที่ 2 การใช้คำช่วยในประโยคภาษาญี่ปุ่น

กริยาจำนวนมากซึ่งขึ้นอยู่กับ ประธาน กรรม กาล และ กริยานุเคราะห์ของประโยค นอกจากนั้นกริยาแต่ละตัวจะใช้คำช่วยแตกต่างกัน

กริยานุเคราะห์

กริยานุเคราะห์มักจะใช้คู่กับคำกริยาอยู่เสมอ ดังนั้นรูปแบบการผันกริยาในภาษาญี่ปุ่นจะขึ้นอยู่กับกริยานุเคราะห์ที่ใช้ในประโยคนั้นๆ ด้วย

3. การสร้างพจนานุกรมภาษาไทย-ภาษาญี่ปุ่น

นอกจากความเข้าใจในความแตกต่างระหว่างภาษาไทยและภาษาญี่ปุ่นแล้ว ในการพัฒนาระบบแปลภาษาด้วยเครื่องแบบใช้กฎ สิ่งที่สำคัญไม่ได้มีสิ่งหนึ่งก็คือ พจนานุกรมของคู่ภาษานั้นๆ ในงานวิจัยนี้จะแบ่งคำศัพท์ออกเป็น 9 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มคำนาม กลุ่มคำสรรพนาม กลุ่มลักษณนาม กลุ่มคำกริยา กลุ่มคำคุณศัพท์ กลุ่มคำกริยาวิเศษณ์ กลุ่มคำบุพบท กลุ่มคำสันธาน และกลุ่มคำกริยานุเคราะห์ ซึ่งในแต่ละกลุ่มคำมีการกำหนดประเภทของคำ (Part of Speech) ดังตารางที่ 1

หลักการที่ใช้กำหนดประเภทของคำในแต่ละกลุ่มสำหรับงานวิจัยนี้จะพิจารณาจากหน้าที่ของคำศัพท์ทั้งในประโยคภาษาไทยและในประโยคภาษาญี่ปุ่น และจากกฎการแปลที่มีลักษณะเฉพาะตัวในการแปลคู่ภาษานี้ เช่น คำกริยาในภาษาญี่ปุ่นจะมีการผันตามกาล ดังนั้นคำนามที่มีความหมายเกี่ยวกับเวลาจะถูกแบ่งประเภทเป็น อดีต ปัจจุบัน และอนาคต และถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มของกริยาวิเศษณ์ หรือคำคุณศัพท์ที่บันทึกไว้ในพจนานุกรมจะถูกแบ่งออกเป็น 2

ตารางที่ 1 การแบ่งประเภทของคำ

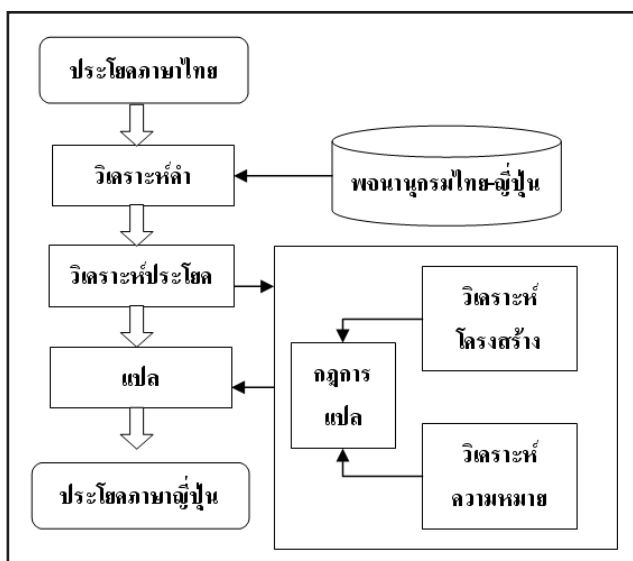
ประเภท	Part of Speech (POS)
นาม	{noun1, noun2, noun3, noun4, noun5}
สรรพนาม	{prn1, prn2, prn3, prn4}
ลักษณะนาม	{class}
กริยา	{verb1, verb2, verb4, verb4, verb5, verb6}
คุณศัพท์	{adj_i, adj_na}
กริยาวิเศษณ์	{adverb, tpast, tcurent, tfuture}
บุพบท	{thii, kap, khoang, ...}
สันธาน	{kon, lang, tae, dangnan, ...}
กริยานุเคราะห์	{ca, yaakca, aatca, tong, keui, yang, ...}

ประเภทซึ่งเป็นการแบ่งเพื่อให้ตรงกับการแบ่งกลุ่มคำศัพท์ในภาษาญี่ปุ่น เป็นต้น สำหรับคำกริยาจะบันทึกรูปแบบการผันเอาไว้ในฐานข้อมูลด้วย

นอกจากนั้นคำศัพท์ที่แปลเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน จะกำหนดให้มี POS เหมือนกัน เช่น อยาก อยากจะ อยากที่จะ มีความประสงค์จะ มีความประสงค์ที่จะ หรือ มีความปรารถนาที่จะ คำเหล่านี้จะคืนค่า POS เป็น "yaakca" ทุกคำ

4. ขั้นตอนวิธีการแปล

ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแปลภาษาไทยไปเป็นภาษาญี่ปุ่น ซึ่งโครงสร้างของระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้มีโครงสร้างดังภาพที่ 3

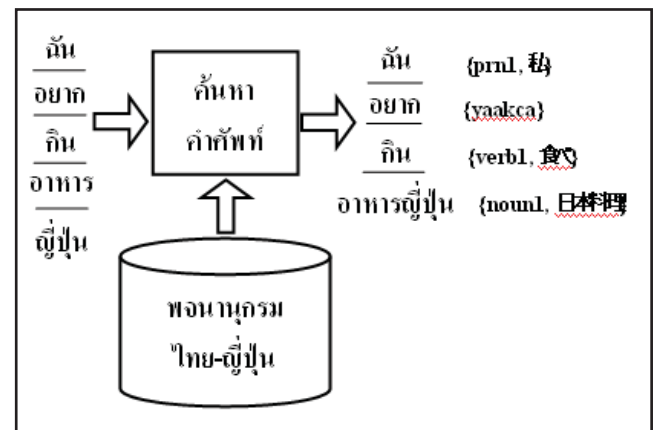


ภาพที่ 3 โครงสร้างระบบแปลภาษาไทย-ภาษาญี่ปุ่น

จากภาพที่ 3 ขั้นตอนวิธีการแปลสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์คำ

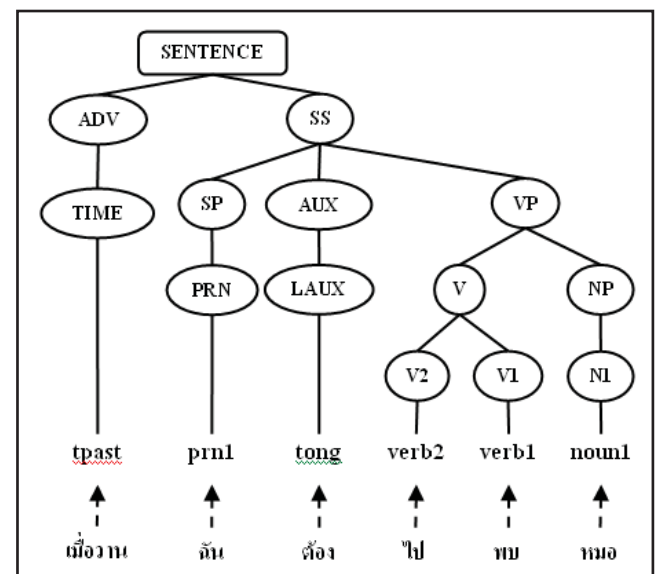
ในงานวิจัยนี้จะใช้โปรแกรม Swath [8] ในการตัดคำภาษาไทย แต่เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้จากการตัดคำโดยใช้โปรแกรม Swath ยังมีความผิดพลาดอยู่บ้าง ดังนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งคำศัพท์ที่ต้องการ ผลลัพธ์ที่ได้จากการตัดคำโดย Swath จะผ่านกระบวนการรวมคำเพื่อค้นหาคำศัพท์ที่ยาวที่สุดที่บันทึกไว้ในพจนานุกรมดังตัวอย่างในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การค้นหาคำศัพท์ที่ยาวที่สุด

4.2 การวิเคราะห์ประโยค

ในงานวิจัยนี้ได้นำโปรแกรม Bison [9] มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างประโยค โดยได้ทำการพัฒนาโมดูลการรับส่งข้อมูลเพื่อให้โปรแกรม Bison สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Swath ได้ยกตัวอย่าง เช่น ประโยค "เมื่อวานฉันต้องไปพบหมอ" เมื่อทำการวิเคราะห์โครงสร้างสามารถสร้างต้นไม้เชิงโครงสร้าง (Syntactic tree) ได้ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การวิเคราะห์โครงสร้างของประโยค

นอกจากนั้นในงานวิจัยนี้ต้นไม้มองโครงสร้างกำหนดให้มีโหนดสูงสุดได้ 4 โหนดและสามารถใส่คำศัพท์ที่ต้องการในตำแหน่งด้านหน้าและด้านหลังของทุกโหนดได้

4.3 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของประโยค

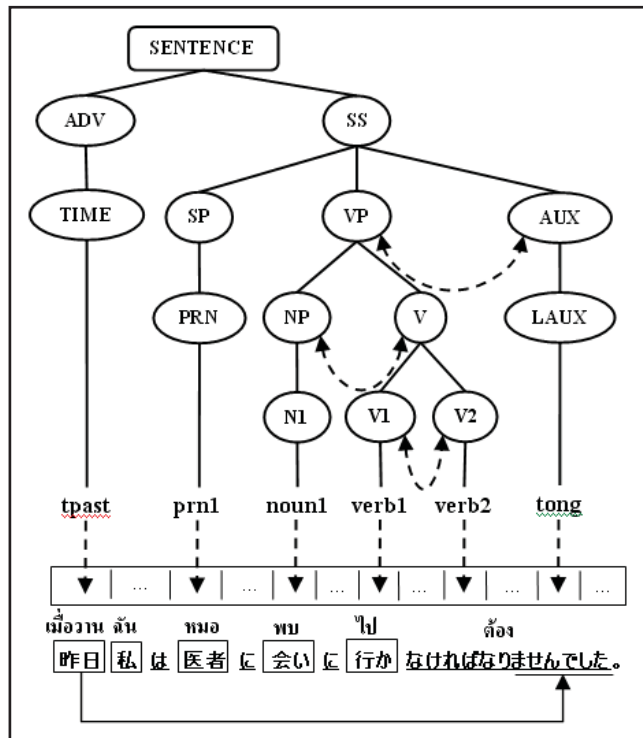
ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ภาษาญี่ปุ่นมีคำช่วย มีกฎในการผันคำต่างๆ และมีเงื่อนไขในการเลือกใช้คำศัพท์ที่เหมาะสมจำนวนมาก การแปลโดยอาศัยกฎไวยากรณ์เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถแปลได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในขั้นตอนนี้จะทำการวิเคราะห์ประโยคที่เข้ามาเชิงความหมายด้วย (Semantic Analysis) โดยจะกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของประโยคทุกประโยคจากความหมายและประเภทของคำศัพท์ที่ใช้อยู่ในประโยคนั้นๆ ก่อนที่จะทำการแปล เช่น เมื่อนำประโยคในภาพที่ 5 มาวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆ จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างคุณสมบัติของประโยคที่ได้จากการวิเคราะห์

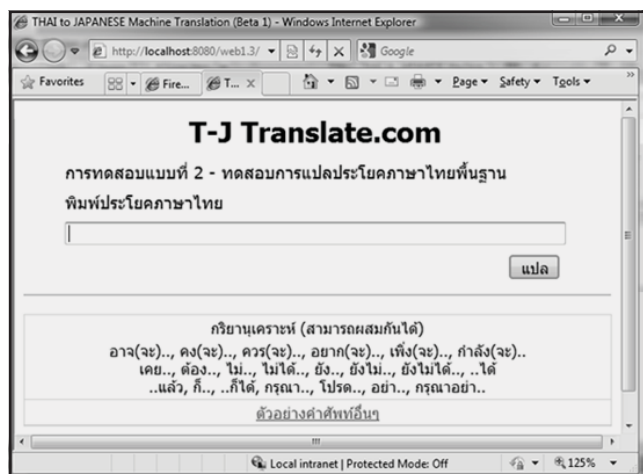
หัวข้อการวิเคราะห์	ผลลัพธ์
กริยามีกี่คำ	2
กริยาเรียงต่อกันหรือไม่	yes
มีกริยาอะไรบ้าง	{verb1, verb2}
กริยาตัวแรกเป็นกริยากลุ่มใด	direction
กริยานุเคราะห์คืออะไร	tong
เวลาอดีต ปัจจุบัน หรืออนาคต	past
ประโยคบอกเล่า หรือคำถาม	common
ประธานเป็นคำนามประเภทใด	prn1
กรรมเป็นคำนามประเภทใด	noun1

4.4 การแปล

หลังจากกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของประโยคแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การจัดเรียงลำดับคำใหม่โดยการสลับโหนดของต้นไม้มตามกฎไวยากรณ์ที่กำหนด หลังจากนั้นเปลี่ยนคำศัพท์ภาษาไทยไปเป็นภาษาญี่ปุ่น พร้อมกับใส่คำช่วยและคำศัพท์ที่จำเป็นในตำแหน่งที่เหมาะสมตามคุณสมบัติเฉพาะของประโยค ผลการแปลประโยค “เมื่อวานฉันต้องไปพบหมอ” แสดงได้ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การแปลประโยค “เมื่อวานฉันต้องไปพบหมอ”



ภาพที่ 7 เว็บไซต์ <http://www.tjTranslate.com>

5. การทดลอง

5.1 สภาพแวดล้อมในการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการจดโดเมนเนม และนำระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ไปติดตั้งที่เว็บไซต์ <http://www.tjTranslate.com> ดังภาพที่ 7

วิธีการประเมินผลการแปลที่ใช้ในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีประเมินโดยมนุษย์ (Human evaluation) ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยได้รับความร่วมมือจากอาจารย์สอนภาษาญี่ปุ่นในโรงเรียนมัธยมและมหาวิทยาลัย และจากกลุ่มภาษาญี่ปุ่น รวมผู้เข้าร่วม

การประเมินทั้งหมด 23 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินประมาณ 1 เดือน นอกจากนั้นผู้ประเมินทุกคนได้รับการตรวจสอบแล้วว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถทางภาษาญี่ปุ่นในระดับดีหรือดีมาก ซึ่งสามารถแยกออกเป็นกลุ่มได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสามารถทางภาษาญี่ปุ่นของผู้ประเมิน

อาชีพ	จำนวน	
	ระดับ 1 (ดีมาก)	ระดับ 2 (ดี)
อาจารย์สอนภาษาญี่ปุ่น	6	2
ล่ามภาษาญี่ปุ่น	5	10
รวมทั้งหมด	11	12

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ 5-ดีมาก 4-ดี 3-พอใช้ 2-แย่มาก 1-แย่มาก ผู้ประเมินจะทำการประเมินประโยคทุกประโยค แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาหาค่าเฉลี่ย

5.1.1 การทดลองโดยเปรียบเทียบกับผลการแปลของกูเกิล

การทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อประเมินความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการแปล โดยที่ความถูกต้องในที่นี้หมายถึง ความถูกต้องในการใช้คำศัพท์ การผันคำต่างๆ การใช้คำช่วย และการเรียงคำ

ประโยคที่ใช้ในการทดสอบมีทั้งหมด 1215 ประโยค ซึ่งส่วนหนึ่งนำมาจากตำราเรียนภาษาญี่ปุ่น [10], [11] และตำราเรียนภาษาไทย [12] และสร้างขึ้นใหม่โดยอ้างอิงรูปแบบประโยคจากหนังสือชุดเดียวกัน ผลการประเมินความถูกต้องเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลด้วยกูเกิลแสดงได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความถูกต้องในการแปล

	tjTranslate (%)	translate.google (%)
ความถูกต้อง	88.5	33.2

5.1.2 การแปลจากคำศัพท์ที่กำหนดไว้

ในการทดลองนี้ผู้ประเมินสามารถสร้างประโยคที่มีรูปแบบอย่างไรก็ได้แต่มีเงื่อนไขว่าต้องเป็นประโยคที่ถูกสร้างจากคำศัพท์ที่กำหนดไว้เท่านั้น ซึ่งคำศัพท์ที่ใช้ในการทดลองมีทั้งหมด 2340 คำ แบ่งเป็นประเภทให้ผู้ประเมินได้ตรวจสอบจากเว็บไซต์ได้

ในการทดลองนี้ประโยคที่ผู้ประเมินแต่ละคนสร้างรวมกันได้ทั้งหมด 1308 ประโยค ซึ่งในจำนวนนั้นสามารถแปลได้ 782 ประโยค ผลการประเมินประโยคที่สามารถแปลได้แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินการแปลประโยคภาษาไทย 782 ประโยค

	tjTranslate (%)	translate.google (%)
ความถูกต้อง	72.7	26.4

จากผลการทดลองที่ 1 และ 2 สรุปได้ว่า ไม่ว่าจะเป็นประโยคที่กำหนดให้ หรือประโยคที่ผู้ประเมินสร้างเอง ประโยคที่แปลด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้มีความถูกต้องมากกว่าประโยคที่ได้จากการแปลของกูเกิล

นอกจากนั้นผลการทดลองที่ 2 ยังชี้ให้เห็นว่าจำนวนประโยคที่สามารถแปลได้และความถูกต้องในการแปลจะลดลงเมื่อประโยคภาษาไทยมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น จุดนี้ชี้ให้เห็นถึงข้อจำกัดของการแปลด้วยกฎไวยากรณ์ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากมากที่จะกำหนดกฎการแปลที่สามารถครอบคลุมโครงสร้างประโยคทุกประโยคของภาษาไทยได้

6. สรุปผลวิจัยและแนวทางในการพัฒนาต่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาระบบการแปลภาษาด้วยเครื่องแบบใช้กฎสำหรับการแปลภาษาไทยเป็นภาษาญี่ปุ่น โดเมนที่กำหนดเป็นโดเมนที่เกี่ยวกับการเรียนภาษาไทย และภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าถึงแม้ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ไม่สามารถครอบคลุมโครงสร้างประโยคทั้งหมดของภาษาไทยได้ แต่ก็สามารถแปลประโยคภาษาไทยพื้นฐานที่จำเป็นในบทสนทนาได้อยู่ในเกณฑ์ที่ดี ซึ่งสามารถนำไปใช้หรือเปิดให้บริการแก่นักเรียน นักศึกษา หรือผู้สนใจภาษาญี่ปุ่นผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้

ระบบแปลภาษาด้วยเครื่องแบบใช้กฎไวยากรณ์ในงานวิจัยนี้ยังสามารถปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการแปลได้ 3 ส่วนหลักๆ คือ การสร้างพจนานุกรมที่ครอบคลุมคำศัพท์และวลีภาษาไทยในวงกว้าง การปรับปรุงและเพิ่มกฎไวยากรณ์ที่สำคัญ และการพัฒนาฟังก์ชันวิเคราะห์คุณสมบัติของคำและประโยคที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นถ้ามองในด้านการนำไปใช้งานจริงและประโยชน์ที่จะได้รับในอนาคตอาจจะกำหนดโดเมนเฉพาะทางให้ชัดเจนและ

แยกการพัฒนาระบบให้ไปในแนวทางนั้นๆ เช่น โดเมนด้านการท่องเที่ยว โดเมนการรักษาพยาบาล โดเมนการทำงานในบริษัทญี่ปุ่น เป็นต้น

แต่ถึงอย่างไรก็ตามการแปลภาษาด้วยเครื่องโดยอาศัยกฎไวยากรณ์เพียงอย่างเดียวไม่สามารถแปลโดเมนทั่วไปได้ ดังนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการแปลภาษาไทยเป็นภาษาญี่ปุ่นที่มีประสิทธิภาพจะต้องนำหลักการแปลภาษาด้วยวิธีอื่นมาช่วยร่วมด้วยตามความเหมาะสม

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Japanese-Language Proficiency Test, <http://www.jlpt.jp>
- [2] K. Ryu, S. Matsubara, and Y. Inagaki, "Simultaneous English-Japanese Spoken Language Translation Based on Incremental Dependency Parsing and Transfer," *Proc. The COLING/ACL Main Conf. poster sessions, Sydney, Australia*, pp. 683-690, 2006.
- [3] C. Brockett, T. Aikawa, A. Aue, A. Menezes, C. Quirk, and H. Suzuki, "English-Japanese Example-Based Machine Translation Using Abstract Linguistic Representations," *Int'l Conf. Computational Linguistics. COLING-02 Machine translation in Asia*, vol. 16, pp. 1-7, 2002.
- [4] D. Yin, P. Jiang, F. Ren, and S. Kuroiwa, "Chinese complex long sentences processing method for Chinese-Japanese machine translation," *Int'l Conf. Natural Language Processing and Knowledge Engineering. (NLP-KE'07)*, Beijing, China, 2007.
- [5] Y.J. Chung, S.J. Kang, K.H. Moon, and J.H. Lee, "Word Sense Disambiguation in a Korean-to-Japanese MT System Using Neural Networks," *Int'l Conf. Computational Linguistics. COLING-02 Machine translation in Asia*, vol. 16, pp. 1-7, 2002.
- [6] M. Teerapong, K. Krit, K. Supon, B. Monthika, and S. Thepchai, "PARSITTE: Online Thai-English Machine Translation," *NECTEC Technical Journal*, vol. II, no. 7, Mar-June 2000.
- [7] Google Translation, <http://translate.google.com>
- [8] Paisarn Charoenpornasawat, *SWATH: Thai Word Segmentation*, Available Online At <http://www.cs.cmu.edu/~paisarn/software.html>
- [9] John Levine, *Flex & Bison: Text Processing Tools*, O'Reilly Media: California, 2009.
- [10] คณะผู้สอนหมวดวิชาภาษาญี่ปุ่นสำหรับนักศึกษาต่างชาติสถาบันสอนภาษาญี่ปุ่นและศูนย์วัฒนธรรมแห่งเอเชีย, *ไวยากรณ์ ระดับ 4 สำหรับเตรียมสอบวัดระดับภาษาญี่ปุ่น*, สำนักพิมพ์ภาษาและวัฒนธรรม: กรุงเทพฯ, พ.ศ. 2546.
- [11] คณะผู้สอนหมวดวิชาภาษาญี่ปุ่นสำหรับนักศึกษาต่างชาติสถาบันสอนภาษาญี่ปุ่นและศูนย์วัฒนธรรมแห่งเอเชีย, *ไวยากรณ์ ระดับ 3 สำหรับเตรียมสอบวัดระดับภาษาญี่ปุ่น*, สำนักพิมพ์ภาษาและวัฒนธรรม: กรุงเทพฯ, พ.ศ. 2545.
- [12] มาซาฟุมิ ซาโต้ และวัฒนา วุฒิจำนง, *สนทนาภาษาไทยประยุกต์ (Practical Thai Conversation)*, สำนักพิมพ์ภาษาและวัฒนธรรม: กรุงเทพฯ, พ.ศ. 2547.