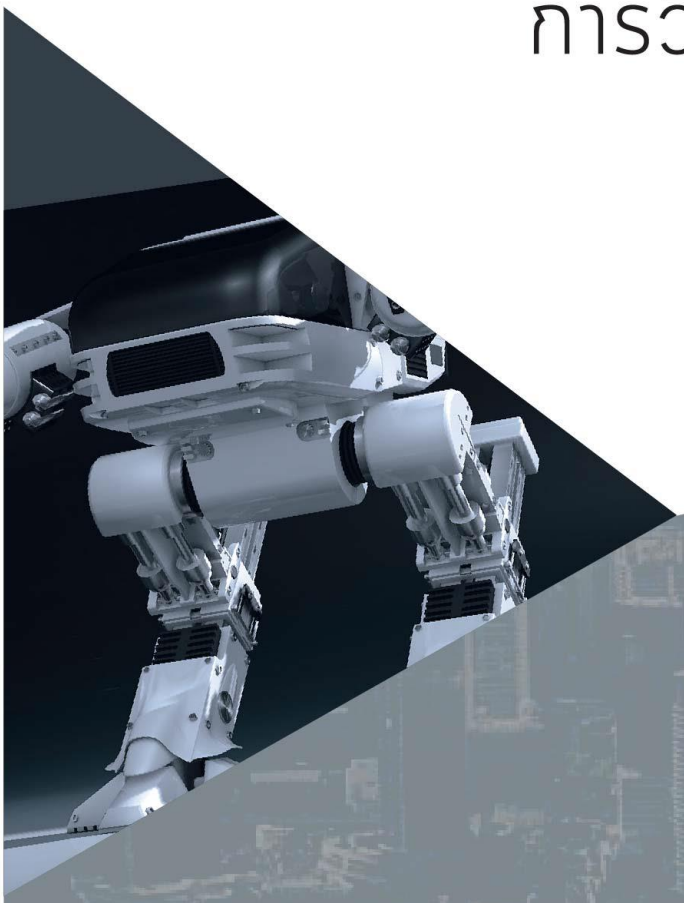
รายงาน
การวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยี และอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมหุ่นยนต์



โครงการสนับสนุนการเสริมสร้าง
ขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้า
และการสร้างนวัตกรรมด้วยข้อมูลสิทธิบัตร

กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์
โดย บริษัท อินเทลเล็คชวล ดีไซน์ กรุ๊ป จำกัด

ศูนย์ให้คำปรึกษาด้านทรัพย์สินทางปัญญา
และนวัตกรรม (IP IDE Center)

กระทรวงพาณิชย์ DIP กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)	1
1. การจัดการข้อมูล (Data Clean-Up And Grouping)	2
2. วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain)	7
3. โปรไฟล์นวัตกรรมของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี (Technology Profile)	9
3.1 รายละเอียดการจำแนกกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	9
3.2 ประเภทของผู้ขอถือสิทธิ	10
4. แนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	12
4.1 อัตราการยื่นคำขอของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	12
4.1.1 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	12
4.1.2 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	13
4.1.3 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์	14
4.1.4 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร	15
4.2 สัดส่วนคำขอที่รับจดทะเบียนต่อคำขอใหม่	16
4.2.1 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	16
4.2.2 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	16
4.2.3 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์	17
4.2.4 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร	18
4.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบ	19
4.4 สรุปแนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	20
5. ผู้เล่นหลัก (Main Company)	22
5.1 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม	22
5.2 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	23
5.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ	25
5.4. เปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตรระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ	26
5.5 โปรไฟล์นวัตกรรมของคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ	29

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

6. จุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม 51

7. ภาพรวมเทคโนโลยี (Technology Trend Overview) 52

8. การค้นหาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพ 54

9. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ 59

เอกสารอ้างอิง 60

เอกสารแนบท้าย ก 61

เอกสารแนบท้าย ข 68

เอกสารแนบท้าย ค 69

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 แสดงปริมาณการยื่นจดสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี 9

3.2 แสดงสัดส่วนจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเภทผู้ขอถือสิทธิ 10

4 เปรียบเทียบแนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ 20

5.1 การเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ 22

5.2 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม 23

5.3 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน 24

5.4 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ 24

5.5 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร 24

5.6 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Panasonic 30

5.7 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Panasonic ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 31

5.8 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Toshiba 34

5.9 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Toshiba ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 35

5.10 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Mitsubishi Electric 38

5.11 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Mitsubishi Electric ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 39

5.12 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Hitachi 42

5.13 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Hitachi ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 43

5.14 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Siemens 46

5.15 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Siemens ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 47

5.16 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ 49

6.1 แสดงจุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม 51

6.2 แสดงสัดส่วนการประดิษฐ์ตามกลุ่มเทคโนโลยีของภายในและต่างประเทศ 51

ก-1 แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรจากโปรแกรม Patsnap 61

ก-2 แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรจากโปรแกรม Orbit Questel 63

ก-3 ความหมายของสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) 66

ข-1 แสดงรายละเอียดสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) ตามกลุ่มเทคโนโลยี 68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

ค-1 แสดงรายละเอียดการประดิษฐ์ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 69

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ **หน้า**

1.1 แสดงผังการแบ่งการจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มอุตสาหกรรม 6

2.1 แสดงแผนภาพโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ 7

3.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและจำนวนสิทธิบัตร 9

3.2 แสดงภาพรวมของประเภทผู้ขอถือสิทธิต่อจำนวนสิทธิบัตร 10

4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร 12

4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร 13

4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์และจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร 14

4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร 15

4.5 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม 16

4.6 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน 16

4.7 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ 17

4.8 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของกลุ่มเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร 18

4.9 แสดงแนวโน้มอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบของกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ 19

5.1 แสดงการเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม 22

5.2 แสดงจำนวนการยื่นคำขอของผู้ยื่นขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม 23

5.3 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เล่นหลักที่สำคัญ 25

5.4 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตรระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ 26

5.5 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Panasonic 29

5.6 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Panasonic 30

5.7 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Panasonic 31

5.8 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Toshiba 33

5.9 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Toshiba 34

5.10 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Toshiba 35

5.11 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Mitsubishi Electric 37

5.12 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Mitsubishi Electric 38

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

5.13 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Mitsubishi Electric 39

5.14 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Hitachi 41

5.15 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Hitachi 42

5.16 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Hitachi 44

5.17 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Siemens 45

5.18 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Siemens 46

5.19 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Siemens 48

7.1 แสดงภาพรวมเทคโนโลยี 52

8.1 ภาพเขียนการประดิษฐ์ “METHODS AND SYSTEMS FOR ROBOTIC INSTRUMENT TOOL TRACKING WITH ADAPTIVE FUSION OF KINEMATICS INFORMATION AND IMAGE INFORMATION” 55

8.2 ภาพเขียนการประดิษฐ์ “INDOOR MAP BUILDING APPARATUS, METHOD, AND MEDIUM FOR MOBILE ROBOT” 56

8.3 ภาพเขียนการประดิษฐ์ “ROBOTICALLY-CONTROLLED SURGICAL INSTRUMENT WITH FORCE-FEEDBACK CAPABILITIES” 57

8.4 ภาพเขียนการประดิษฐ์ “UNMANNED DRONE, ROBOT SYSTEM FOR DELIVERING MAIL, GOODS, HUMANOID SECURITY, CRISIS NEGOTIATION, MOBILE PAYMENTS, SMART HUMANOID MAILBOX AND WEARABLE PERSONAL EXOSKELETON HEAVY LOAD FLYING MACHINE” 58

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

อุตสาหกรรมหุ่นยนต์สามารถจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics), เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน (Domestic Robotics), เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ (Medical Robotics) และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร (Military Robots) ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากลุ่มเทคโนโลยีที่มีการยื่นขอจดสิทธิบัตรมากที่สุด คือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ คิดเป็นร้อยละ 38 ตามด้วยเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน, เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร คิดเป็นร้อยละ 29, 21, และ 12 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาแนวโน้มการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีระหว่างปี 2007 ถึง 2017 พบว่า แนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันในแง่การเพิ่มอัตราการจดสิทธิบัตรและจำนวนสิทธิบัตรที่มี โดยเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์มีอัตราการยื่นคำขอและมีจำนวนสิทธิบัตรมากที่สุด ซึ่งมีแนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในอัตราที่สูงถึงร้อยละ 537.16 ลำดับถัดมาคือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านที่มีแนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในอัตราร้อยละ 405.87 ตามด้วยเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารโดยมีแนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในอัตราร้อยละ 377.46 และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในอัตราร้อยละ 203.17 ตามลำดับ ทั้งนี้จากการคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตในช่วงปี ค.ศ. 2017 ถึง 2018 พบว่าเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ใช้ในบ้านและเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารจะเติบโตถึงร้อยละ 23.51 และร้อยละ 23.40 ตามลำดับ ซึ่งเป็นสองกลุ่มเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มการเติบโตสูงที่สุดในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ตามข้อมูลรายงานการวิเคราะห์ในครั้งนี้

สำหรับประเทศไทยมีสัดส่วนสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์เป็นอันดับที่หนึ่ง และรองลงมาคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยให้ความสนใจในนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดังกล่าว ในอีกมุมหนึ่งผู้เล่นก็ให้ความสนใจในเทคโนโลยีดังกล่าวในประเทศไทยด้วยเช่นกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาจากจำนวนสิทธิบัตรและแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปีและความสนใจของผู้เล่นหลักในด้านนี้ยังคงมีแนวโน้มที่สูง ส่งผลให้การแข่งขันในด้านหุ่นยนต์ทั้ง 2 ด้านนี้อาจต้องเป็นไปอย่างระมัดระวังทั้งในไทยและต่างประเทศ แต่ในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารที่ผู้เล่นหลักหรือประเทศต่าง ๆ ให้ความสนใจน้อยลงหรือคงที่ นับเป็นเรื่องที่ทำให้น่าจะมีโอกาสพัฒนานวัตกรรมเพื่อการจดสิทธิบัตรที่มากขึ้น

1. การจัดการข้อมูล (Data Clean-Up and Grouping)

วัตถุประสงค์ (Objectives)

รายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ นำเสนอข้อมูลผลการวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics) ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ที่มีการยื่นจดในฐานะสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร เพื่อวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- ศึกษาข้อมูลภาพรวมของกิจกรรมสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมหุ่นยนต์
- ศึกษาจุดแข็งและจุดอ่อนของเทคโนโลยีภายในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์
- ประเมินศักยภาพสิทธิบัตร เพื่อหาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการใช้เป็นแนวความคิด (Idea) ตั้งต้นสำหรับธุรกิจ
- ประเมินศักยภาพผู้ถือสิทธิหลัก เพื่อศึกษาความแข็งแกร่งในการพัฒนานวัตกรรมของผู้เล่น

โดยรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ ยังได้นำเสนอการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) เพื่อนำเสนอภาพรวมกลุ่มอุตสาหกรรมตั้งแต่ระดับต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาผลการวิเคราะห์เทคโนโลยีโดยอาศัยข้อมูลสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร ตามรายงานฉบับนี้

ดัชนีชี้วัดผลลัพธ์งานวิจัยโดยใช้ข้อมูลสิทธิบัตร (Patent as Indicators of Research Performance)

สิทธิบัตร สามารถประยุกต์ใช้ได้ในฐานะดัชนีชี้วัดผลลัพธ์ของการวิจัย (R&D)[1]

อีกทั้งข้อมูลสิทธิบัตรและสัดส่วนการอ้างอิงสิทธิบัตร ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญกับมูลค่าทางการตลาด[2] โดยสิทธิบัตรคือหนังสือสำคัญที่รับรองให้กับอุปกรณ์, สารตั้งต้น หรือกรรมวิธี ที่มีความใหม่, มีขั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น และประยุกต์ใช้ได้จริงในทางอุตสาหกรรม อีกทั้งสิทธิบัตรยังให้สิทธิขาดแก่ผู้ถือสิทธิทางกฎหมายแต่เพียงผู้เดียวในการผลิต, ใช้, ขาย, เสนอขายหรือมีไว้เพื่อขาย ซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีตามสิทธิบัตรในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

[1] Griliches, Z. (1998), Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, R&D and Productivity: The Econometric Evidence, University Chicago Press.

[2] Hall, H. etc. (2005), Market value and patent citations: Rand Journal of Economics, Department of Economics, University of California.

อีกทั้งสิทธิบัตร ยังประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่เผยแพร่เป็นสาธารณะ เช่น สัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (International Classification ; IPC), รายละเอียดผู้ถือสิทธิ, ผู้ประดิษฐ์ ตลอดจนอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (ภูมิหลังการประดิษฐ์)

ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในสิทธิบัตร โดยการใช้เมทริกส์ที่ได้มีการศึกษาวิจัยที่น่าเชื่อถือต่าง ๆ มาวิเคราะห์ข้อมูล ไม่ว่าจะเป็น ผู้ประดิษฐ์, กลุ่มเทคโนโลยี, ประเทศที่ทำการยื่นจด, ประเทศที่ประกาศโฆษณา เป็นต้น ผ่านเครื่องมือสืบค้นสิทธิบัตร ประกอบกับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้เรามีโอกาสที่จะสามารถมองเห็นกิจกรรมที่สำคัญ เช่น ความสนใจ (Scope), ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานหรือบริษัท, ปริมาณการยื่นจด เป็นต้น

แต่ทั้งนี้ข้อมูลที่เปิดเผยในสิทธิบัตรต้องเป็นข้อมูลเชิงนวัตกรรมที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในอุตสาหกรรม โดยข้อมูลในสิทธิบัตรต้องเป็นงานที่สามารถจับต้องได้ ซึ่งจะไม่พบข้อมูลที่เป็นนามธรรมมากนัก เช่น งานสร้างสรรค์เชิงสุนทรียภาพ, โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือ โมเดลธุรกิจ[3] เป็นต้น

นอกจากนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตรโดยจำแนกเป็นกลุ่มนวัตกรรมที่สามารถแสดงเป็นกลุ่มนวัตกรรมที่เห็นภาพชัดนั้นทำได้ไม่มาก เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลสิทธิบัตร ดังนี้

1. นวัตกรรมหนึ่งอย่างประกอบขึ้นจากหลากหลายเทคโนโลยี ที่ซึ่งข้อมูลสิทธิบัตร จำแนกการประดิษฐ์เป็นกลุ่มตามเทคโนโลยี กล่าวคือ เราไม่สามารถค้นหากลุ่มของนวัตกรรมของงานประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบคลาวด์ (Cloud) หรืองานประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้สัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) ได้โดยตรง เพราะในนวัตกรรมเหล่านั้น ประกอบขึ้นจากเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น เทคโนโลยีเครือข่าย, เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล หรือเทคโนโลยีการแสดงผล เป็นต้น ขึ้นอยู่กับว่านวัตกรรมเหล่านั้นผู้ประดิษฐ์ได้พัฒนาในประเด็นใด ยกตัวอย่างเช่น ในบางครั้งผู้ประดิษฐ์เพียงแค่พัฒนาเทคโนโลยีการแสดงภาพของนวัตกรรมการแพทย์ทางไกล ซึ่งการประดิษฐ์นั้นสามารถถูกจัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกับการประดิษฐ์เทคโนโลยีการแพร่ภาพของอุตสาหกรรมเกมส์ได้ เป็นต้น ทำให้การจำแนกแบ่งแยกว่า เทคโนโลยีการแสดงภาพนี้เป็นของนวัตกรรมในกลุ่มอุตสาหกรรมใดเป็นเรื่องยาก

2. ข้อความในสิทธิบัตร ไม่เป็นข้อความที่ใช้โดยทั่วไป กล่าวคือการบรรยายการประดิษฐ์ในสิทธิบัตรมักไม่ใช้คำที่เข้าใจได้โดยง่าย แต่มักเป็นการบรรยายโดยการบอกลักษณะ เช่น หากต้องการค้นหาสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับเก้าอี้ โดยใช้คำค้นหาว่า “เก้าอี้” อาจไม่สามารถเจอการประดิษฐ์เกี่ยวกับเก้าอี้ได้ทั้งหมด เนื่องจากใน

[3] WIPO, Applying for patent protection, เข้าถึงได้จาก http://www.wipo.int/patents/en/faq_patents.html#accordion__collapse__02

การบรรยายนั้น ผู้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตรหรือตัวแทนสิทธิบัตร จะใช้วิธีการบอกกว้าง ๆ เช่น อุปกรณ์สำหรับนั่งหรือแผ่นรองรับ เป็นต้น เพื่อเพิ่มขอบเขตการคุ้มครองและหลีกเลี่ยงการค้นเจอได้โดยง่าย ทำให้การค้นหาข้อมูลสิทธิบัตรเพื่อนำมาวิเคราะห์ โดยการใช้คำสืบค้นเพียงอย่างเดียว จะได้ข้อมูลที่น้อยและไม่ครบถ้วน

จากข้อเด่นและข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น การสืบค้นการจัดกลุ่มเทคโนโลยี และการวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร จะได้ข้อมูลการวิเคราะห์ที่แตกต่าง และได้แง่มุมการวิเคราะห์ที่แตกต่างจากรายงานการวิเคราะห์อื่น ๆ เช่น รายงานการวิเคราะห์การตลาด, การทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ช่วยให้ผู้ประกอบการ หรือผู้บริหารมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจหรือวางกลยุทธ์ทางธุรกิจที่มากขึ้น[4]

คำจำกัดความของสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Definition of Robotics Patent)

รายงานการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม มีการจัดกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ โดยอ้างอิงจากข้อมูลกลุ่มเทคโนโลยีที่ได้มีการจำแนกโดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)[5, 6] จากนั้นทำการคัดเลือกสิทธิบัตรที่อยู่ในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์จากฐานข้อมูลสิทธิบัตร โดยนำข้อมูลสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC)[7] เข้ามาช่วยในการกรองสำหค้นหาและจัดกลุ่มข้อมูล ตามกลุ่มเทคโนโลยีที่ได้จัดจำแนกไว้ในข้างต้น เพื่อให้ข้อมูลสิทธิบัตรที่ได้มีความเหมาะสม ตรงตามหลักการจำแนกสากลโดยองค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (WIPO)

ทั้งนี้การแบ่งกลุ่มเทคโนโลยีจะไม่สร้างกลุ่มเทคโนโลยีที่มีความทับซ้อนกับอุตสาหกรรมอื่น อาทิ อุตสาหกรรมการขนส่งที่อยู่ในอุตสาหกรรมอาหาร หรืออุตสาหกรรมดิจิทัลที่อยู่ในอุตสาหกรรมการแพทย์ เป็นต้น เพื่อทำให้ขอบเขตของกลุ่มเทคโนโลยีในแต่ละอุตสาหกรรมมีความชัดเจนและได้ข้อมูลที่มีความเหมาะสม ซึ่งจะส่งผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผู้วิเคราะห์ได้แบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยี 4 กลุ่ม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการในอุตสาหกรรมเพื่อการผลิตหรือการจัดการ เช่น เครื่องมือ, อุปกรณ์, ระบบ, โปรแกรม หรือกลไก เพื่อการวางตำแหน่ง,

[4] Anthony T. (2015), Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports, WIPO

[5] BOI, Thailand Electrical and Electronics Industry. เข้าถึงได้จาก http://www.boi.go.th/upload/content/BOI-brochure%202015-E&E_67848.pdf

[6] BOI, Thailand Moving Ahead with Cluster Development. เข้าถึงได้จาก http://www.boi.go.th/upload/content/Presentation%20by%20Minister%20of%20Industry_89274.pdf

[7] World Intellectual Property Organization. (2017). IPC Classification. เข้าถึงได้จาก https://goo.gl/xmQ84R

การเชื่อมโลหะ, การการขนส่งและวางตำแหน่งชิ้นงานต่าง ๆ ภายในพื้นที่แคบ ๆ หรือเพื่อการเลียนแบบการเคลื่อนไหวของแขนมนุษย์ สำหรับทำงานที่ซับซ้อนและซ้ำ ๆ เป็นต้น

- หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน (Domestic Robotics; Home or Service Robots) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการในที่พักอาศัย เช่น เครื่องมือ, อุปกรณ์, ระบบ, โปรแกรม หรือกลไกเพื่อการทำความสะอาด, การจดจำเสียง, การประมวลเสียงพูดหรือสัญญาณเสียง เป็นต้น

- เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ (Medical Robotics) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการด้านการแพทย์เพื่อการตรวจวินิจฉัย, รักษา, ฟื้นฟู เช่น เครื่องมือ, อุปกรณ์, ระบบ, โปรแกรม หรือกลไกสำหรับการผ่าตัด, การควบคุมเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์, การออกกำลังกาย เป็นต้น

- หุ่นยนต์ทางการทหาร (Military Robots) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการด้านการทหารสำหรับควบคุมตำแหน่งของยานพาหนะหรือขีปนาวุธ ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศหรืออวกาศ เช่น ระบบตำแหน่งสัญญาณวิทยุดาวเทียม, การกำหนดตำแหน่งความเร็วโดยใช้สัญญาณที่ส่งเพื่อการทหาร เป็นต้น

การได้มาซึ่งข้อมูลสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Identification of Robotics Patent)

การสืบค้นสิทธิบัตร กระทำโดยการค้นหาด้วยสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) โดยการแบ่งกลุ่มสัญลักษณ์ดังกล่าวออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังแสดงข้างต้น แล้วจึงทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล

กรอบระยะเวลาสำหรับการวิเคราะห์ (Timeframe for Analysis)

การสร้างชุดข้อมูลในครั้งนี้ ได้ทำการจำกัดขอบเขตของเวลาการยื่นจดสิทธิบัตรเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 2007-2017 (ปีพ.ศ. 2550-2560) เนื่องจากเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมนี้ มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การศึกษาภาพรวมทั้งหมดของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ จึงมีการกำหนดขอบเขตของเวลาการยื่นจดสิทธิบัตรเพียง 10 ปี ย้อนหลัง

สำหรับระยะเวลาการค้นหาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้คือ เดือน สิงหาคม ถึง เดือนตุลาคม ปีค.ศ. 2017 (ปีพ.ศ. 2560)

การคัดกรองและวิเคราะห์ข้อมูล (Data Extraction and Analysis)

การวิเคราะห์ตามรายงานฉบับนี้จัดเรียงอันดับการประดิษฐ์โดยการวิเคราะห์จากมุมมองทางสิทธิบัตร หรือจากการวิเคราะห์ในลักษณะของเมทริกส์ (Metrics) ต่าง ๆ ซึ่งใช้ข้อมูลสิทธิบัตรเป็นพื้นฐานและแสดงผลในรูปแบบตาราง, แผนภูมิหรือรูปภาพนำเสนอ ที่ประกอบด้วยข้อมูลสิทธิบัตรดังกล่าว

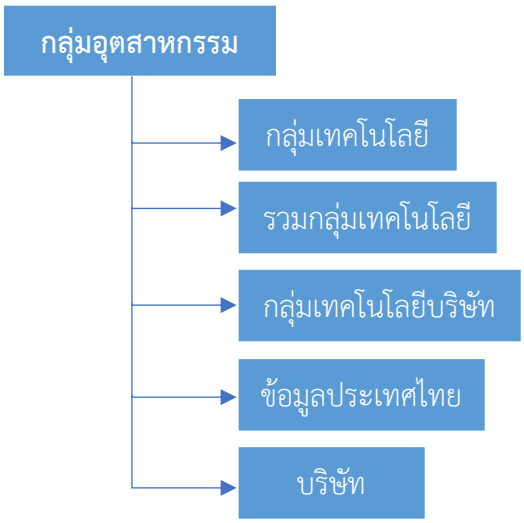
การจัดการข้อมูลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ในการได้มาซึ่งข้อมูลและผลวิเคราะห์ ดังนี้

ลำดับที่ 1 : ทำการแบ่งกลุ่มเทคโนโลยี บนพื้นฐานของ IPC และความสนใจของประเทศไทย

ลำดับที่ 2 : ทำการสร้าง Search Query โดยการใส่รายละเอียดของ IPC ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่ 3 : ทำการคัดกรอง โดยตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป จากนั้นจัดเก็บข้อมูล

โดยแบ่งการจัดเก็บข้อมูลตามรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1.1 แสดงผังการแบ่งการจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มอุตสาหกรรม

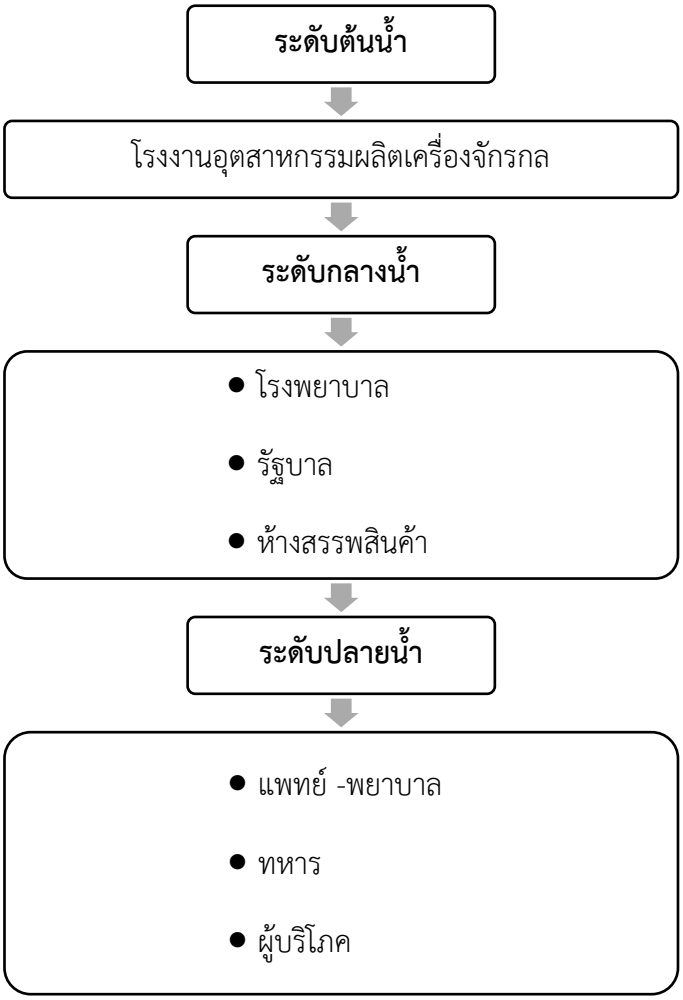
- **กลุ่มเทคโนโลยี** คือ ชุดข้อมูลในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีที่กำหนด
- **รวมกลุ่มเทคโนโลยี** คือ ชุดข้อมูลภาพรวมของอุตสาหกรรม
- **บริษัท** คือ ชุดข้อมูลภาพรวมของผู้ถือสิทธิหลักอย่างน้อย 5 ราย
- **กลุ่มเทคโนโลยีรายบริษัท** คือ ชุดข้อมูลกลุ่มเทคโนโลยีของแต่ละบริษัท
- **ข้อมูลประเทศไทย** คือ ชุดข้อมูลจากการสืบค้นสิทธิบัตรภายในประเทศไทย

ลำดับที่ 4 : ประกอบด้วยการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ โดยทำการวิเคราะห์และแสดงผลจัดทำเป็นรายงาน

2. วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain)

อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics)

โซ่อุปทานกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ประกอบด้วย อุตสาหกรรมหรือธุรกิจระดับต้นน้ำ ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักรกล อุตสาหกรรมหรือธุรกิจระดับกลางน้ำ ได้แก่ โรงพยาบาล รัฐบาล ห้างสรรพสินค้า และอุตสาหกรรมหรือธุรกิจระดับปลายน้ำ คือ แพทย์-พยาบาล ทหาร และผู้บริโภคในครัวเรือน แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงแผนภาพห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์

อุตสาหกรรมระดับต้นน้ำของกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ได้แก่ ธุรกิจหรือผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักรกล ทำหน้าที่ในการผลิตเครื่องจักรกลหรือหุ่นยนต์ให้ตรงตามความต้องการของตลาด ควรมีความรู้ความเข้าใจและมีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างเครื่องจักรอัตโนมัติ และภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในการใช้งานที่หลากหลาย อาทิ ระบบการตัดและเชื่อมชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับรถยนต์ ระบบยกกล่องและกระสอบสินค้าทดแทนแรงงาน ระบบเชื่อมชิ้นงานโลหะ ระบบ

ประกอบชิ้นงานโดยใช้กล้องอัตโนมัติ และอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ อุตสาหกรรมอาหารเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมขึ้นรูปโลหะ และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนพลาสติก เป็นต้น

อุตสาหกรรมระดับกลางน้ำ ได้แก่ โรงพยาบาล รัฐบาล และห้างสรรพสินค้า ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดหาหุ่นยนต์เพื่อไปใช้ประโยชน์ในแต่ละหน่วยงาน ในส่วนของโรงพยาบาลได้นำเทคโนโลยีหุ่นยนต์ช่วยในการผ่าตัด พัฒนาการของเด็ก ใช้ติดตามคนไข้บนหอผู้ป่วย การดูแลและการพยาบาล ใช้ขนส่งอุปกรณ์ทางการแพทย์และยา ใช้ในการทำกายภาพบำบัด ใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับตรวจวินิจฉัย ใช้สำหรับประชาสัมพันธ์ในโรงพยาบาล ใช้หุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุ ใช้ในการนับเม็ดยา ใช้จัดยาเฉพาะมื้อในโรงพยาบาล ใช้จัดยาในร้านขายยา ใช้ในการเตรียมยาสำหรับผู้ป่วยเฉพาะราย ทั้งยาน้ำ ยาฉีด ยาเคมีบำบัด เป็นต้น[8] ในส่วนของรัฐบาลทำหน้าที่จัดหาหุ่นยนต์ให้ทางการทหาร เพื่อช่วยระบุตำแหน่งด้วยระบบจีพีเอส การใช้เลเซอร์เล็งเป้าหมาย ตลอดจนอาศัยคอมพิวเตอร์ในการควบคุมฝูงเครื่องบินรบ เอฟ-16 นอกจากทุ่นแรงแล้ว ยังช่วยรักษาชีวิตของทหารด้วย ในสาระสำคัญมุ่งไปที่การสำรวจและตรวจสอบความเคลื่อนไหวและความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงาน และห้างสรรพสินค้าทำหน้าที่ในการจัดหาหุ่นยนต์เพื่ออำนวยความสะดวกภายในครัวเรือน เช่น หุ่นยนต์แม่บ้านที่คอยดูแลบ้านและคนในครอบครัว ช่วยให้การดำเนินชีวิตที่เร่งรีบหรือยุ่งเหยิงของคนในบ้านเป็นไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และเป็นระเบียบเรียบร้อย[9]

แพทย์-พยาบาล ทหาร และผู้บริโภคในครัวเรือนถือเป็นอุตสาหกรรมระดับปลายน้ำ ซึ่งวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งานในกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์นี้ เพื่ออำนวยความสะดวก รวดเร็ว เช่น การนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์มาใช้ทางด้านอุตสาหกรรม เพื่อช่วยในการจัดเรียงและขนส่งสินค้า (ระบบโลจิสติกส์) ทางการแพทย์เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำในการวินิจฉัยและการรักษาทางการทหาร เพื่อใช้ในการสอดแนมและลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นจากการเผชิญหน้า และเทคโนโลยีหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านเพื่ออำนวยความสะดวกสบายและรักษาความปลอดภัย[10] หากมนุษย์สามารถคิดค้นและผลิตหุ่นยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีฟังก์ชั่นการทำงานที่หลากหลาย เป็นมิตรกับมนุษย์ และราคาจำหน่ายอยู่ในระดับที่พึงพอใจ การใช้หุ่นยนต์ในชีวิตประจำวัน จะเป็นสิ่งที่ทุกคนสามารถจับต้องและเข้าถึงได้

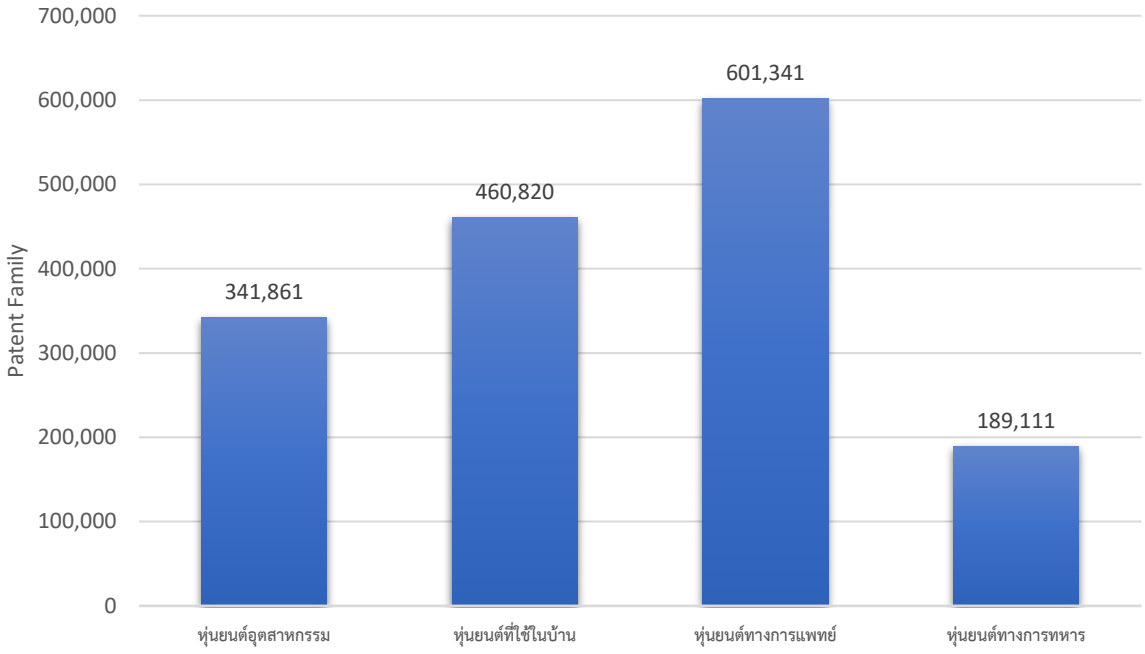
[8] ดุรงค์ฤทธิ ตรีภาค และ พีรยศ ภมรศิลปธรรม. เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ และเภสัชกรรม. Thai Bull Pharm Sci 2016;11(2):61-75.

[9] สิริมา ศิริมหาพฤกษ์. หุ่นยนต์ในบ้าน จินตนาการที่กำลังจะเป็นจริง. เข้าถึงได้จาก http://www.stou.ac.th/study/sumrit/2-58(500)/page7-2-58(500).html)

[10] ชิต เหล่าวัฒนา. หุ่นยนต์สงคราม. เข้าถึงได้จาก http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?bookID=123&pageid=55&read=true&count=true

3. โปรไฟล์นวัตกรรมของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี (Technology Profile)

3.1 รายละเอียดการจำแนกกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรม



รูปที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและจำนวนสิทธิบัตร

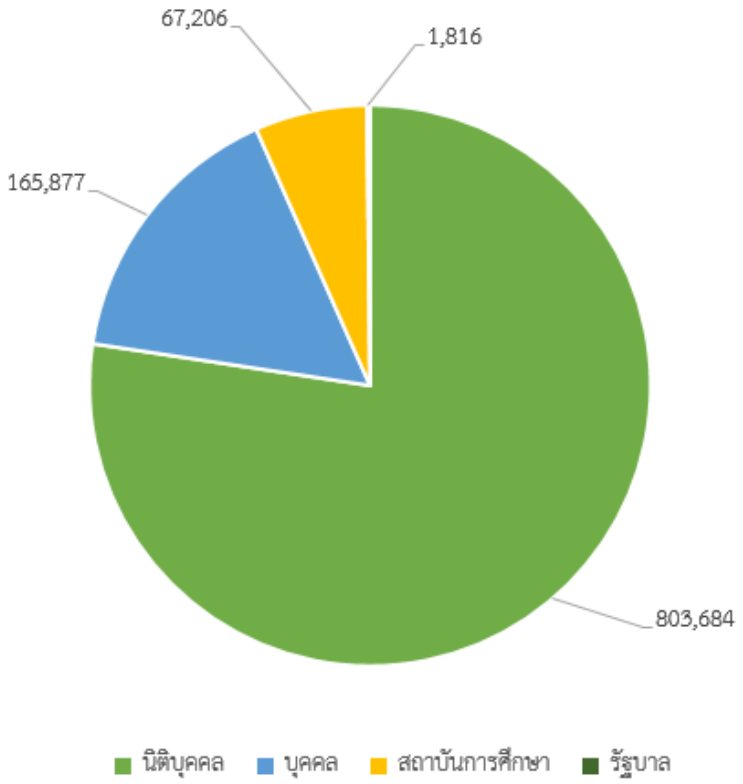
จากข้อมูลการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรทั่วโลกสำหรับเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ จำแนกออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยีได้จำนวน 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่มีจำนวนสิทธิบัตรมากที่สุด คือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ (Medical Robotics) และในลำดับถัดมา ได้แก่ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน (Domestic Robotics) เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics) และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร (Military Robotics) ตามลำดับ

ตารางที่ 3.1 แสดงปริมาณการยื่นจดสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี

กลุ่มเทคโนโลยี	คิดเป็น (%)
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	21.00
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	29.00
หุ่นยนต์ทางการแพทย์	38.00
หุ่นยนต์ทางการทหาร	12.00

ซึ่งจากการศึกษาพบว่าเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ มีปริมาณการยื่นจดสิทธิบัตรสูงถึงร้อยละ 38 ลำดับถัดมา คือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ซึ่งมีสัดส่วนน้อยกว่ากลุ่มแรก ร้อยละ 9 และ 17 ตามลำดับ ส่วนลำดับสุดท้ายที่มีปริมาณการยื่นจดสิทธิบัตรน้อยที่สุด คือ เทคโนโลยีในกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร

3.2 ประเภทของผู้ขอถือสิทธิ



รูปที่ 3.2 แสดงภาพรวมของประเภทผู้ขอถือสิทธิต่อจำนวนสิทธิบัตร

ตารางที่ 3.2 แสดงสัดส่วนจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเภทผู้ขอถือสิทธิ

ประเภทของผู้ขอถือสิทธิ	คิดเป็น (%)
นิติบุคคล	77.40
บุคคล	16.00
สถาบันการศึกษา	6.50
รัฐบาล	0.20

เมื่อจำแนกสัดส่วนการยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ตามประเภทของผู้ขอถือสิทธิพบว่าภาพรวมและสัดส่วนของจำนวนสิทธิบัตรที่ยื่นจดในนามนิติบุคคล และบุคคล คิดเป็นร้อยละ 93.4 แสดงให้เห็นว่าภาคเอกชนเป็นผู้นำหลักในการพัฒนาเทคโนโลยีหุ่นยนต์ โดยจำนวนสิทธิบัตรในนามสถาบันการศึกษาและภาครัฐ คิดเป็นเพียงร้อยละ 6.7 เท่านั้น

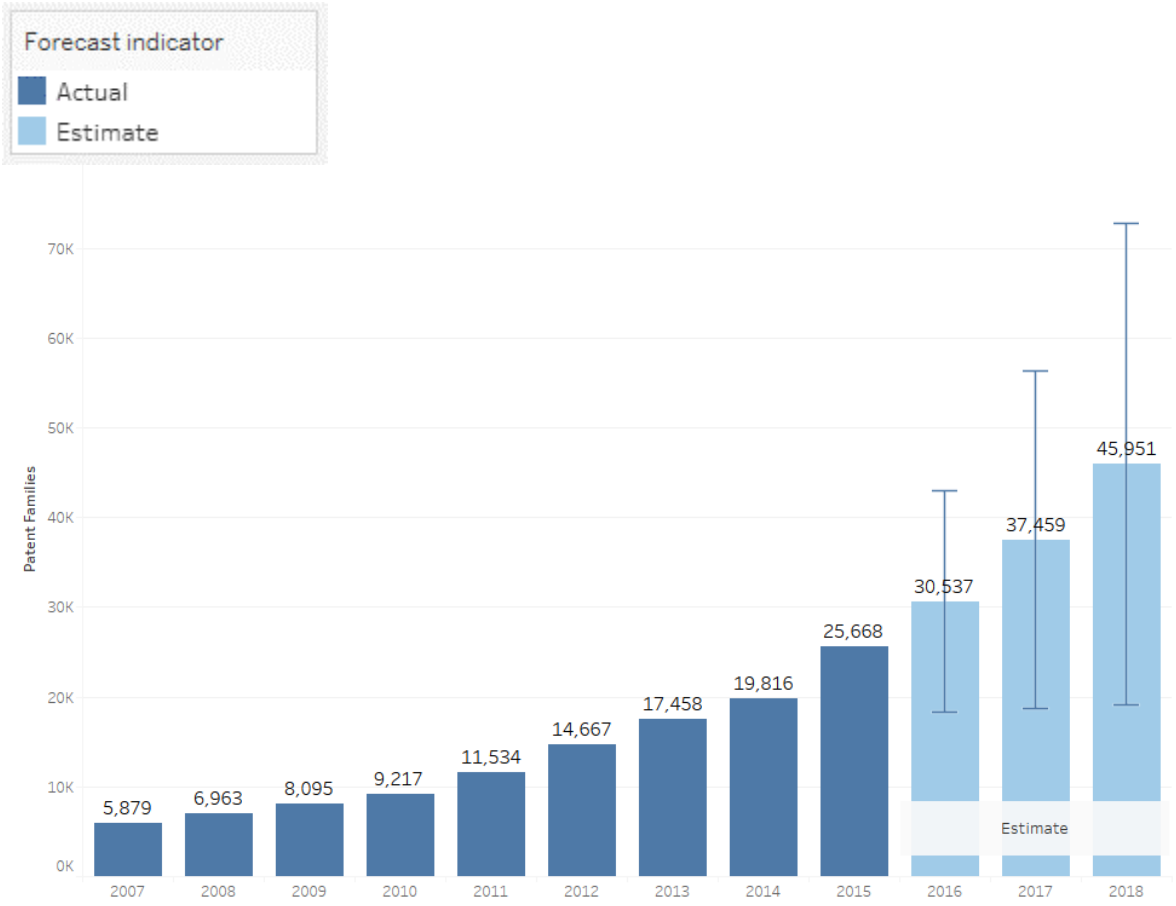
จากโปรไฟล์นวัตกรรมและภาพรวมของกลุ่มอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าวยังมีอัตราการเติบโตเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นไปตามนโยบายของรัฐบาลที่ให้การส่งเสริมและสนับสนุนภาครัฐและภาคเอกชนไทยในการพัฒนาแนวคิด สิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ และให้เป็นไปตามนโยบายของรัฐบาล “อุตสาหกรรมไทย 4.0”[11] โดยตั้งเป้าหมายในการยกระดับความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการที่เดิมมีขีดจำกัด ไม่เพียงพอที่จะทำให้เศรษฐกิจของประเทศไทยเติบโตได้อย่างก้าวกระโดด จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) คือกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ที่มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างเข้มข้น กลุ่มนี้มีความสามารถในการเติบโตต่อไปในอนาคตสูง แต่เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมใหม่ยังมีผู้ประกอบการน้อย และกลุ่มอุตสาหกรรมยังไม่เข้มแข็ง มูลค่าทางเศรษฐกิจยังไม่มากนักเมื่อเทียบกับกลุ่มแรก (อุตสาหกรรมต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve)) ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้ผู้ประกอบการในกลุ่มนี้ (New S-curve) ควบคู่ไปด้วย เพื่อเปลี่ยนรูปแบบสินค้าและเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics) ได้แก่ หุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ กระบวนการฉีดพลาสติก อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หุ่นยนต์ด้านการแพทย์ เป็นต้น

[11] กระทรวงอุตสาหกรรม, “ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)”, ตุลาคม 2559.

4. แนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

4.1 อัตราการยื่นคำขอของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

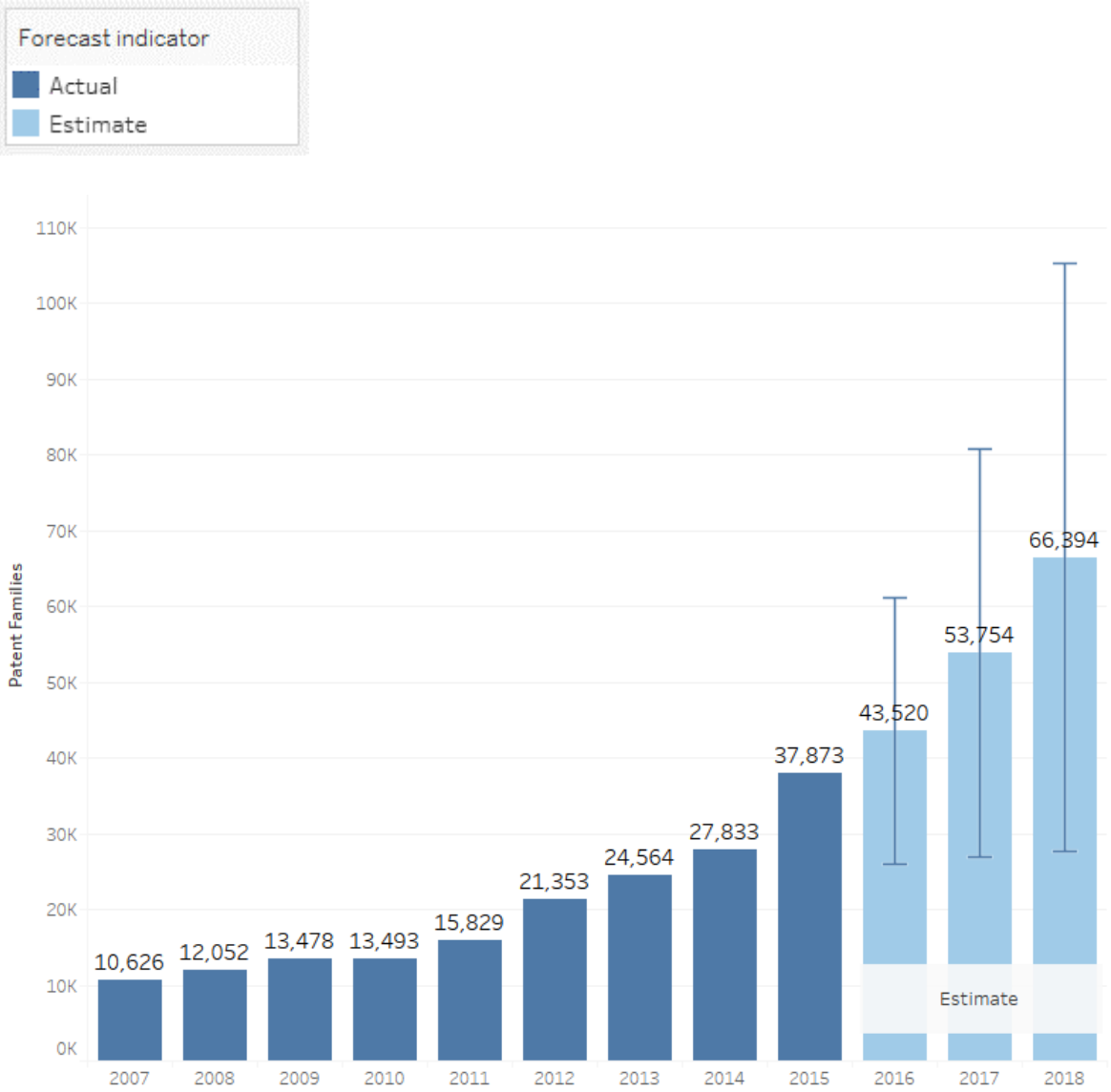
4.1.1 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม



รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

จากรูปที่ 4.1 พบว่าจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เมื่อพิจารณาช่วงที่ 1 ในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2010 พบว่ามีแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยในปี ค.ศ. 2011 มีการยื่นคำขอมากกว่าปี ค.ศ. 2010 จำนวน 2,317 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 25.13 และในช่วงปี ค.ศ. 2015 มีการยื่นคำขอมากกว่า ปี ค.ศ. 2014 จำนวน 5,852 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 29.53 ซึ่งประเมินจากการคาดการณ์ในปี ค.ศ. 2016 ถึง 2018 จะมีแนวโน้มการยื่นคำขอเพิ่มขึ้นโดยในปี ค.ศ. 2018 คาดว่าจะมีการยื่นคำขอมากกว่าปี ค.ศ. 2015 ร้อยละ 79.02

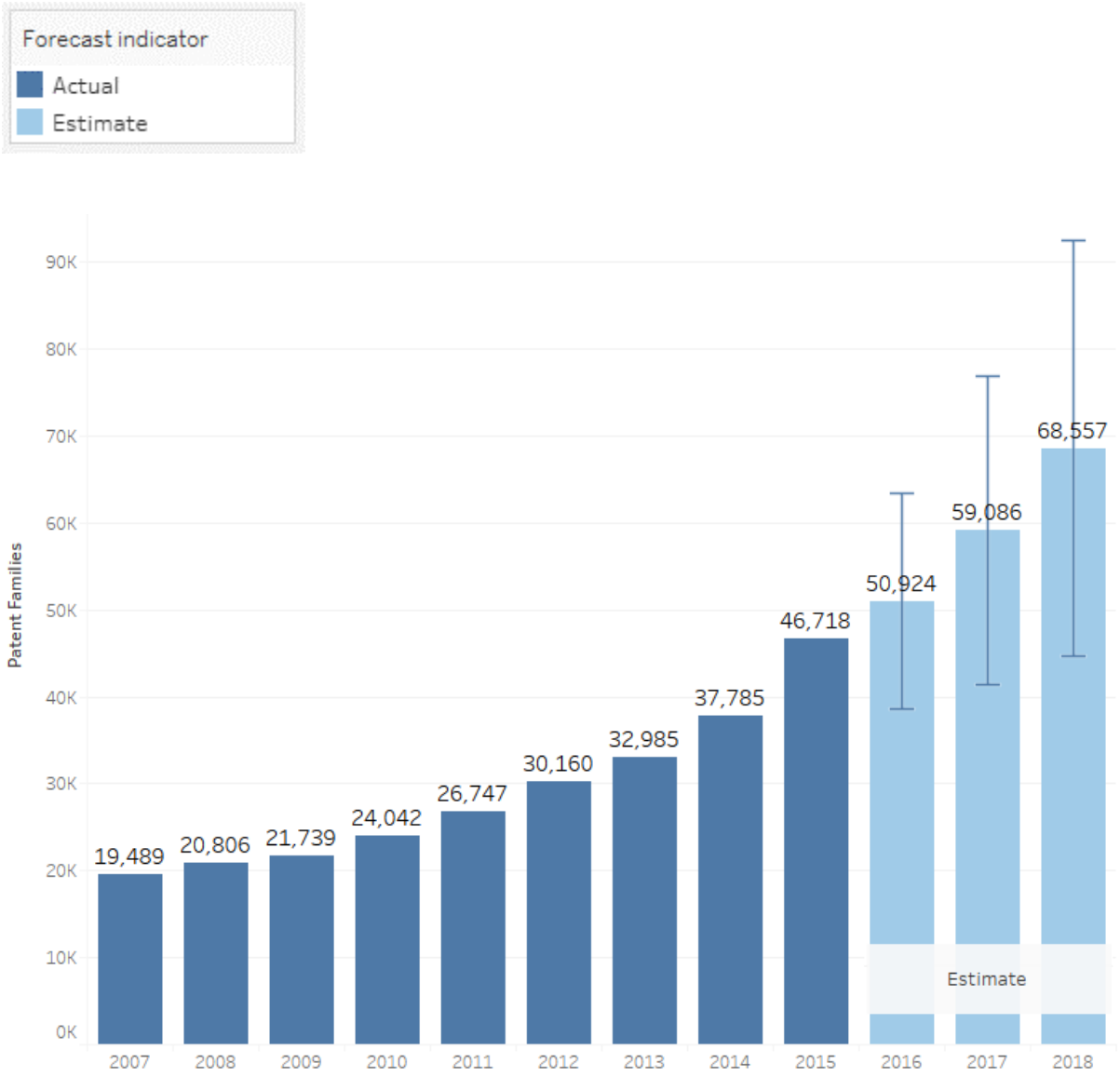
4.1.2 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน



รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

จากรูปที่ 4.2 พบว่าจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วง โดยช่วงแรกในปี ค.ศ. 2007 ถึง 2011 มีแนวโน้มการจดยื่นสิทธิบัตรในอัตราคงที่โดยเฉลี่ยร้อยละ 10.67 ช่วงที่ 2 ในปี ค.ศ. 2012 ถึง 2014 พบแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรอัตราเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 14.19 แต่ช่วงที่ 2 ในปี ค.ศ. 2012 (21,353 ฉบับ) มีการจดสิทธิบัตรเพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 35 เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงแรกในปี ค.ศ. 2011 (15,829 ฉบับ) และพบว่าในปี ค.ศ. 2015 มีการยื่นจดสิทธิบัตร จำนวน 37,873 ฉบับ เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2014 ซึ่งมีการยื่นจดสิทธิบัตร จำนวน 27,833 ฉบับ คิดเป็นอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 35.94 และจากตัวเลขประมาณการจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร พบว่าจะมีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรเฉลี่ยในปี ค.ศ. 2016 ถึง 2018 เพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มสูงกว่าในปี ค.ศ. 2015

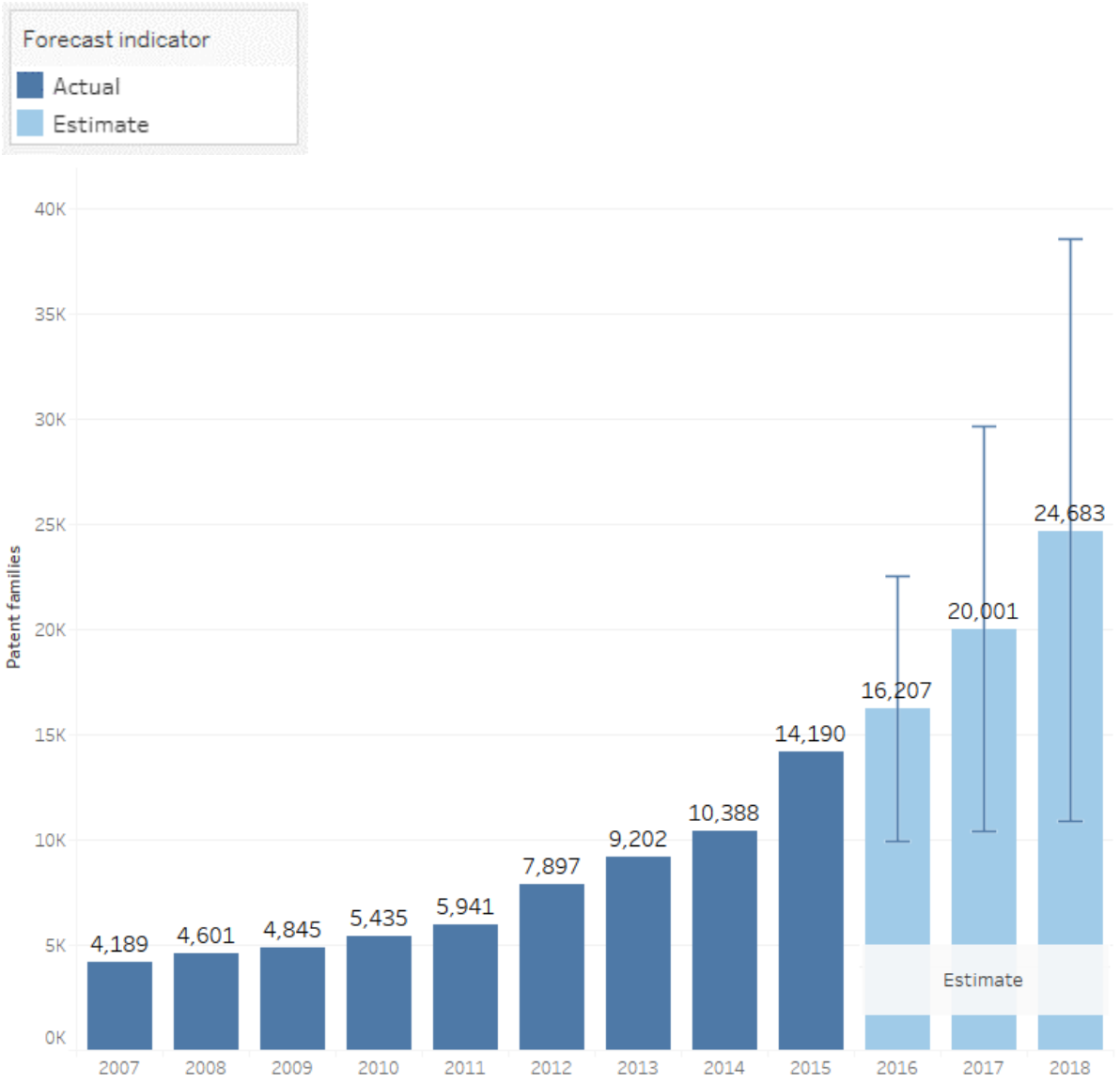
4.1.3 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์



รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์และจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

จากรูปที่ 4.3 พบว่าจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ จากภาพรวมสามารถแบ่งเป็น 3 ช่วง ตามอัตราการยื่นจดสิทธิบัตร ดังนี้ ช่วงแรก ในปี ค.ศ. 2007 ถึง 2009 ช่วงที่ 2 ในปี ค.ศ. 2010 ถึง 2014 และช่วงที่ 3 หลังปี ค.ศ. 2015 มีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรเฉลี่ยร้อยละ 5.62, 11.70 และ 13.68 ตามลำดับ โดยช่วงรอยต่อระหว่างช่วงเวลา มีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10.59 (ค.ศ. 2009 ถึง 2010) และร้อยละ 23.6 (ค.ศ. 2014 ถึง 2015)

4.1.4 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร

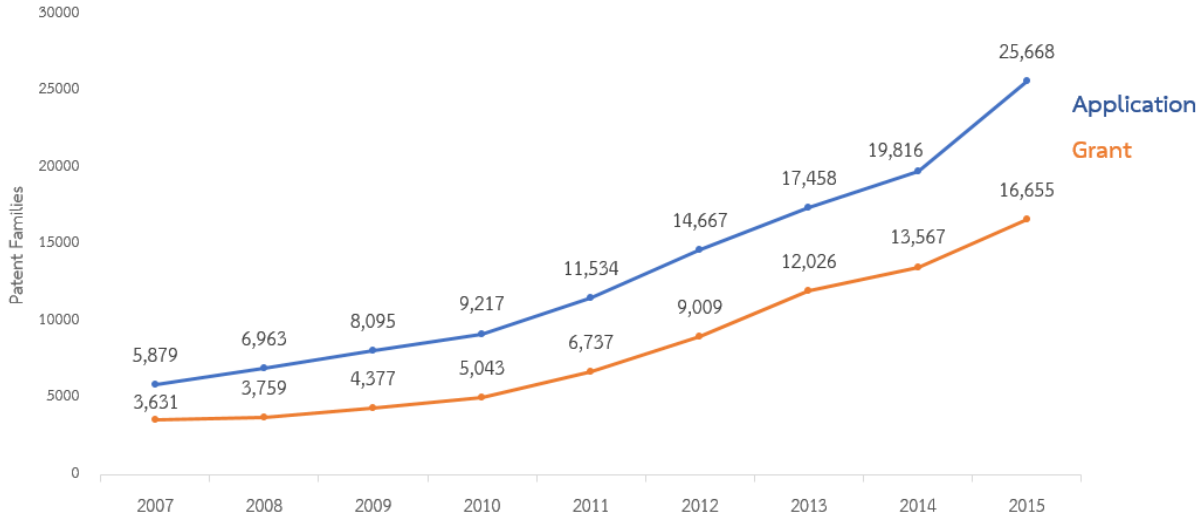


รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

จากรูปที่ 4.4 พบว่าจำนวนการจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีในกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราค่อนข้างคงที่ ร้อยละ 9.31 ในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2011 และพบว่ามีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรในปี ค.ศ. 2012 จำนวน 7,897 ฉบับ เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2011 ซึ่งมีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร 5,941 ฉบับ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 32.92 และในช่วงปี ค.ศ. 2015 มีการยื่นจดสิทธิบัตร 14,190 ฉบับ มากกว่าในปี ค.ศ. 2014 (10,388 ฉบับ) คิดเป็นร้อยละ 36.59 โดยตัวเลขประมาณการพบว่าจำนวนสิทธิบัตรในปี ค.ศ. 2018 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2017 ร้อยละ 23.4

4.2 สัดส่วนคำขอที่รับจดทะเบียนต่อคำขอใหม่

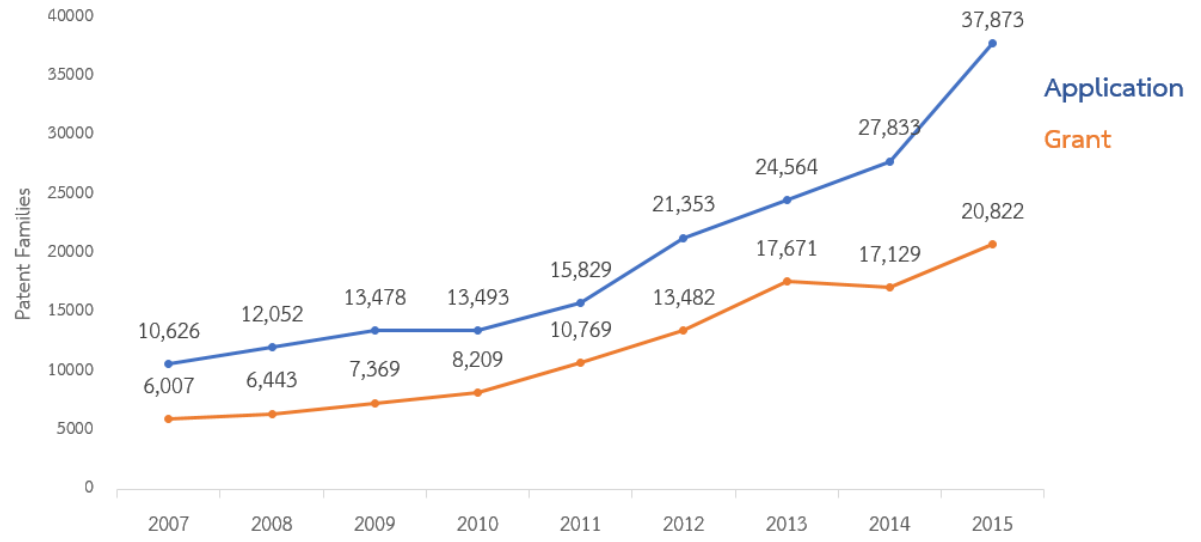
4.2.1 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม



รูปที่ 4.5 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

จากรูปที่ 4.5 จะพบว่าตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 จำนวนคำขอที่ได้รับการจดทะเบียนสิทธิบัตรต่อจำนวนคำขอใหม่มีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 มีการยื่นจดสิทธิบัตรคำขอใหม่เฉลี่ย 13,255 ฉบับ และมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 8,312 ฉบับ โดยมีสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ เท่ากับ 0.63

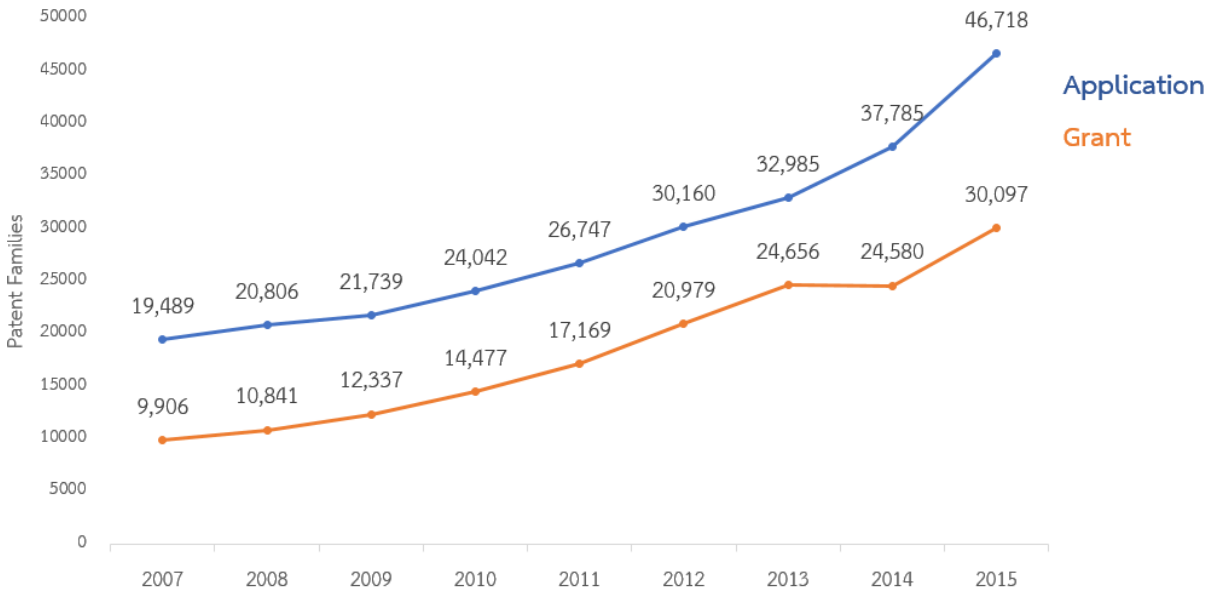
4.2.2 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน



รูปที่ 4.6 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน

จากรูปที่ 4.6 พบว่าในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 มีการจดสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่เฉลี่ย 19,678 ฉบับ และมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 11,989 ฉบับ โดยมีสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ เท่ากับ 0.60

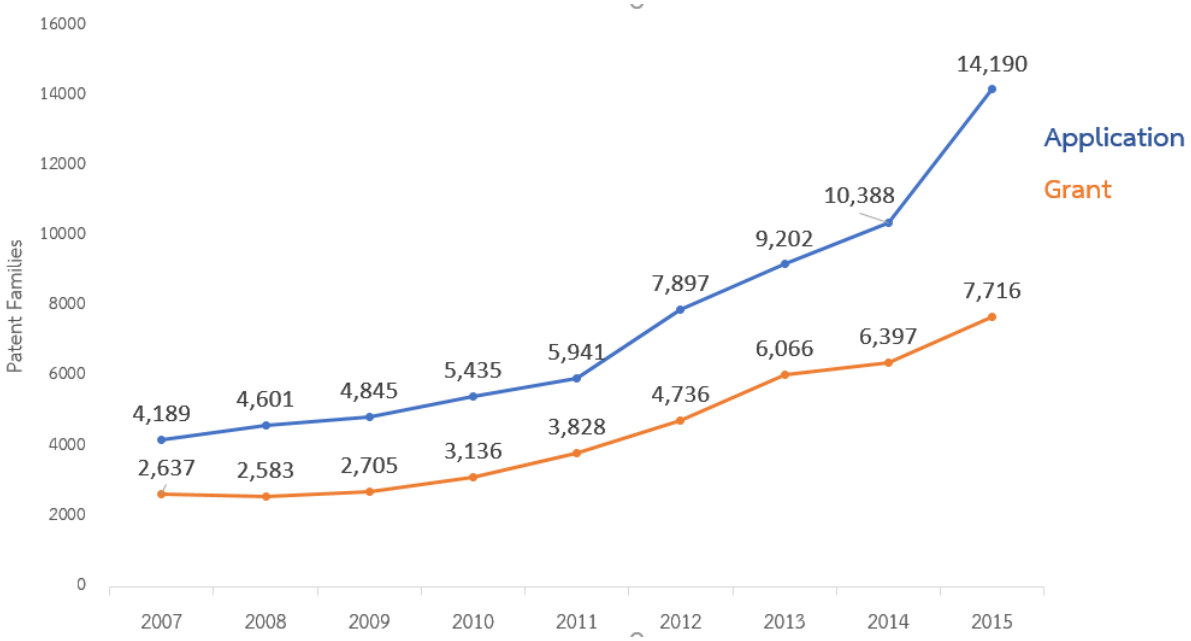
4.2.3 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์



รูปที่ 4.7 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์

จากรูปที่ 4.7 จะพบว่าตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 มีแนวโน้มการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 มีการจดสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่เฉลี่ย 28,941 ฉบับ และมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 18,338 ฉบับ โดยมีสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ เท่ากับ 0.63

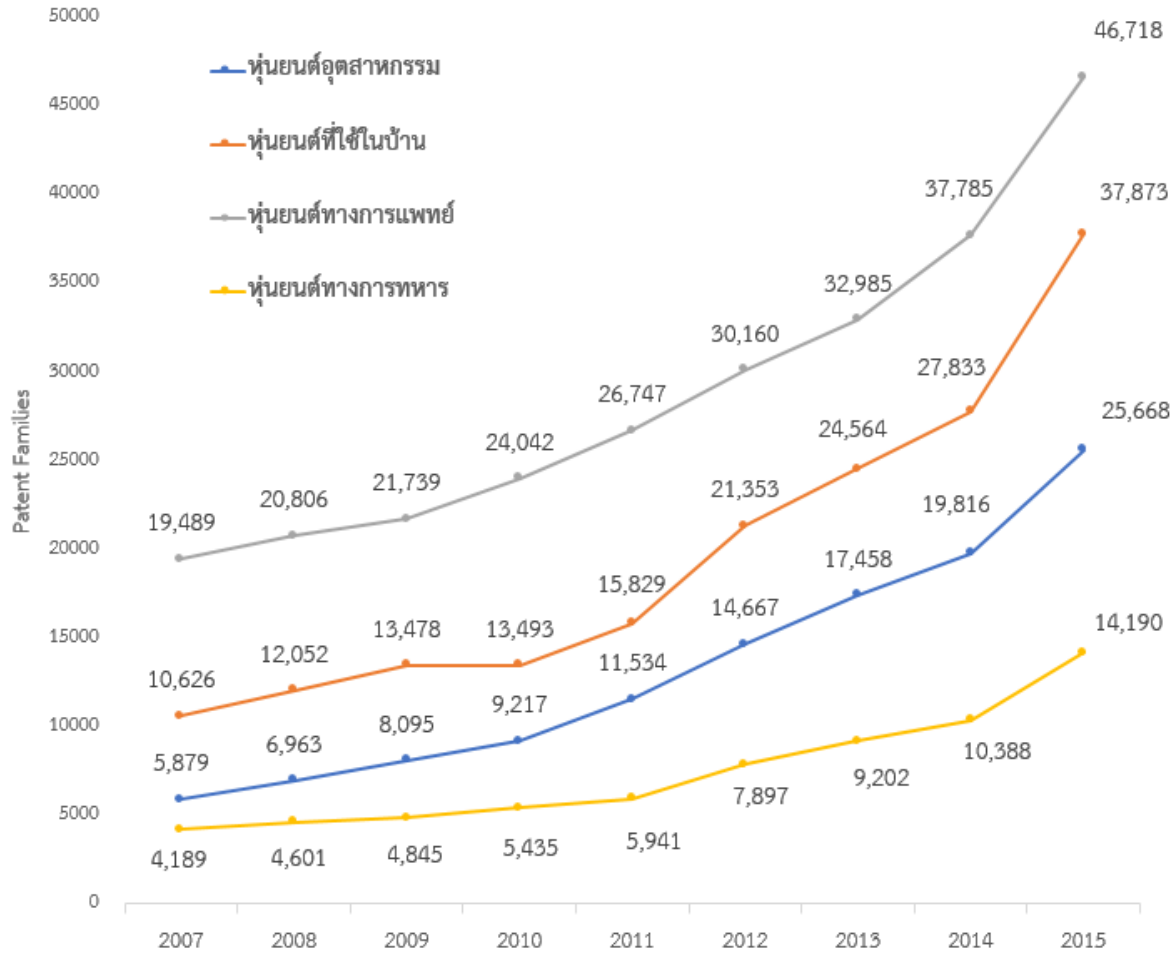
4.2.4 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร



รูปที่ 4.8 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ทางการทหาร

จากรูปที่ 4.8 จะพบว่าตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 จำนวนการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรและจำนวนคำขอที่ได้รับสิทธิบัตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 มีการจดสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่เฉลี่ย 7,409 ฉบับ และมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 4,422 ฉบับ โดยมีสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ เท่ากับ 0.59

4.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบ



รูปที่ 4.9 แสดงแนวโน้มอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบของกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์

จากรูปที่ 4.9 แสดงแนวโน้มอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบของกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 โดยแสดงอัตราการยื่นคำขอใหม่ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี พบว่าทุกกลุ่มเทคโนโลยีมีแนวโน้มของอัตราการยื่นคำขอเพิ่มขึ้น โดยเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ มีแนวโน้มอัตราการยื่นคำขอสูงสุด ตามด้วยเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร ตามลำดับ

4.4 สรุปแนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

จากข้อมูลแผนภาพแสดงอัตราการยื่นคำขอและแผนภาพแสดงสัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับการจดทะเบียนต่อจำนวนคำขอใหม่ของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ จะพบว่าแนวโน้มการยื่นคำขอสิทธิบัตรมีอัตราสูงขึ้นในทุกกลุ่มเทคโนโลยี ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับข้อมูลที่ปรากฏในหัวข้อโปรไฟล์หรือภาพรวมของกลุ่มอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ โดยภาพรวมแนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรม ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบแนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์

กลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	แนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตร (2007-2017)	คาดการณ์แนวโน้มการเติบโต (2017-2018)	สัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่
เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์	537.16%	22.67%	0.63
เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	405.87%	23.51%	0.60
เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	203.17%	16.02%	0.63
เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร	377.46%	23.40%	0.59

ในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2017 พบว่าแนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันในแง่การเพิ่มอัตราการจดสิทธิบัตรและจำนวนสิทธิบัตรที่มี โดยเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์มีอัตราการยื่นคำขอและมีจำนวนสิทธิบัตรมากที่สุด ลำดับถัดมาคือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร ตามลำดับ

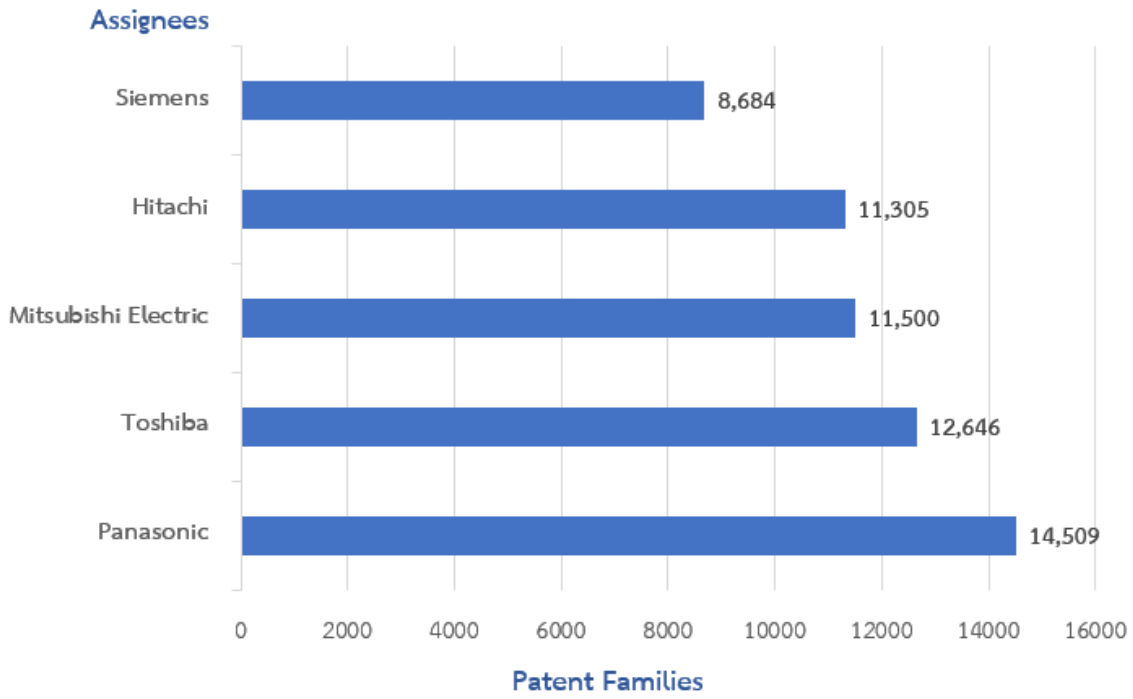
จากตารางที่ 4 พบว่าแนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2017 ของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ มีอัตราที่สูงถึงร้อยละ 537.16 ลำดับถัดมาคือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านและเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร อยู่ในร้อยละ 405.87 และ 377.46 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อ

วิเคราะห์จากการคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตในช่วงปี ค.ศ. 2017 ถึง 2018 พบว่าเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านและเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร จะเติบโตถึงร้อยละ 23.51 และ 23.40 ตามลำดับ

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์สัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ พบว่ากลุ่มเทคโนโลยีส่วนใหญ่มีสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่อยู่ที่ 0.59 ถึง 0.63 โดยเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีสัดส่วนสูงที่สุดคือ 0.63 ในขณะที่สัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่อันดับรองลงมาคือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร ที่มีสัดส่วนใกล้เคียงกันคือ 0.60 และ 0.59 ตามลำดับ ซึ่งอัตราส่วนการรับจดทะเบียนต่อการยื่นคำขอใหม่ แสดงถึงการตรวจสอบเพื่อรับจดทะเบียนของผู้ตรวจสอบ โดยหากมีอัตราส่วนสูงแสดงว่ามีการรับจดทะเบียนสูงต่อการยื่นจดทะเบียนใหม่ แสดงให้เห็นว่างานประดิษฐ์ในเทคโนโลยีดังกล่าวอาจเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ทำให้มีการยื่นคำขอน้อย และได้รับการจดทะเบียนสอดคล้องกับการยื่นจดทะเบียน แต่ถ้าหากมีอัตราส่วนที่ลดลงแสดงว่างานประดิษฐ์ในเทคโนโลยีดังกล่าวที่ยื่นคำขอเข้ามา เริ่มมีความเหมือนคล้ายมากขึ้นหรือได้รับความสนใจเป็นจำนวนมาก ทำให้มีจำนวนการยื่นคำขอมากส่งผลให้ผู้ตรวจสอบตรวจสอบได้ช้าลง แสดงให้เห็นว่างานประดิษฐ์นั้นอาจไม่ใช่เทคโนโลยีที่ใหม่แล้ว หรือกำลังเข้าสู่ระยะ Maturity Stage บน Technology Life Cycle ซึ่งเป็นระยะก่อนที่จะลดลงต่อไปในอนาคตถ้าไม่มีการพัฒนา ดัดแปลงหรือต่อยอดเทคโนโลยี

5. ผู้เล่นหลัก (Main Company)

5.1 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม

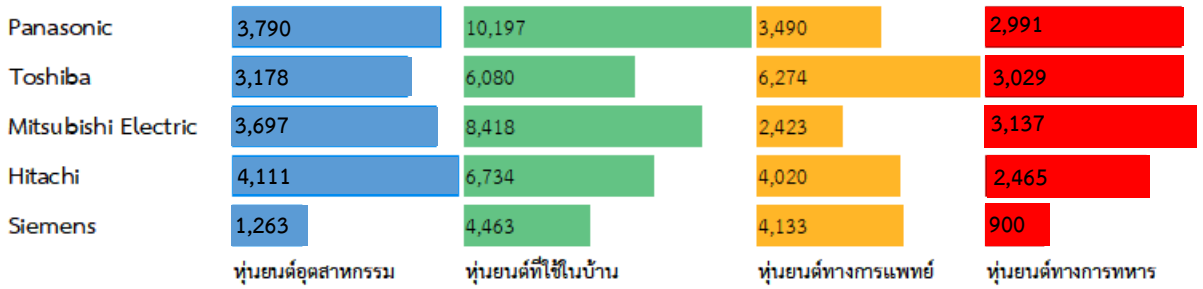
จากรูปที่ 5.1 เมื่อพิจารณาผู้ยื่นคำขอสิทธิบัตรในกลุ่มอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ พบว่าผู้เล่นหลักที่ถือครองสิทธิบัตรมากที่สุด 5 อันดับ ได้แก่ Panasonic, Toshiba, Mitsubishi Electric, Hitachi และ Siemens ตามลำดับ โดย Panasonic เป็นผู้ถือครองสิทธิบัตรมากที่สุดจำนวน 14,509 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 24.74 ของจำนวนสิทธิบัตรที่ถือครองโดยผู้เล่นหลักทั้ง 5 อันดับ

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์

	จำนวนสิทธิบัตร	คิดเป็นสัดส่วน (ร้อยละ)
Panasonic	14,509	24.74
Toshiba	12,646	21.56
Mitsubishi Electric	11,500	19.61
Hitachi	11,305	19.28
Siemens	8,684	14.81

และจากตารางที่ 5.1 พบว่า Panasonic เป็นผู้ถือครองสิทธิบัตรมากที่สุดถึงร้อยละ 24.74 ซึ่งมากกว่า Toshiba, Mitsubishi Electric, Hitachi และ Siemens ซึ่งมีจำนวนสิทธิบัตรร้อยละ 21.56, 19.61, 19.28 และ 14.81

5.2 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.2 แสดงจำนวนการยื่นคำขอของผู้ยื่นขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

จากรูปที่ 5.2 แสดงจำนวนการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ พบว่าเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านมีจำนวนการยื่นคำขอสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีในกลุ่มอื่น โดยได้รับความสนใจจาก Panasonic เป็นผู้เล่นหลัก อันดับถัดมาเป็นเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ โดยได้รับความสนใจจากผู้เล่นหลัก 3 อันดับแรกคือ Toshiba, Siemens และ Hitachi และเมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักแต่ละราย จะพบว่ามีประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

	Hitachi	Panasonic	Mitsubishi Electric
เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	4,111	3,790	3,697

จากตารางที่ 5.2 เมื่อพิจารณาจำนวนคำขอสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีจะพบว่าการยื่นคำขอสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมนั้น Hitachi ซึ่งเป็นผู้เล่นหลักอันดับที่ 1 มีการยื่นคำขอสูงที่สุด ตามด้วย Panasonic และ Mitsubishi Electric โดยทั้ง 3 บริษัทมีการยื่นคำขอสิทธิบัตรในกลุ่มนี้ในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าผู้เล่นหลักให้ความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 5.3 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน

	Panasonic	Mitsubishi Electric	Hitachi
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	10,197	8,418	6,734

จากตารางที่ 5.3 พบว่า Panasonic เป็นผู้เล่นหลักอันดับ 1 ในด้านเทคโนโลยีในกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน โดยมีปริมาณคำขอรับสิทธิบัตรที่ 10,197 ฉบับ ซึ่งแสดงว่า Panasonic ให้ความสำคัญการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านนี้เป็นอย่างมาก ส่วนผู้เล่นอันดับ 2 และ 3 คือ Mitsubishi Electric และ Hitachi มีปริมาณคำขอเท่ากับ 8,418 และ 6,734 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.4 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์

	Toshiba	Siemens	Hitachi
เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์	6,274	4,133	4,020

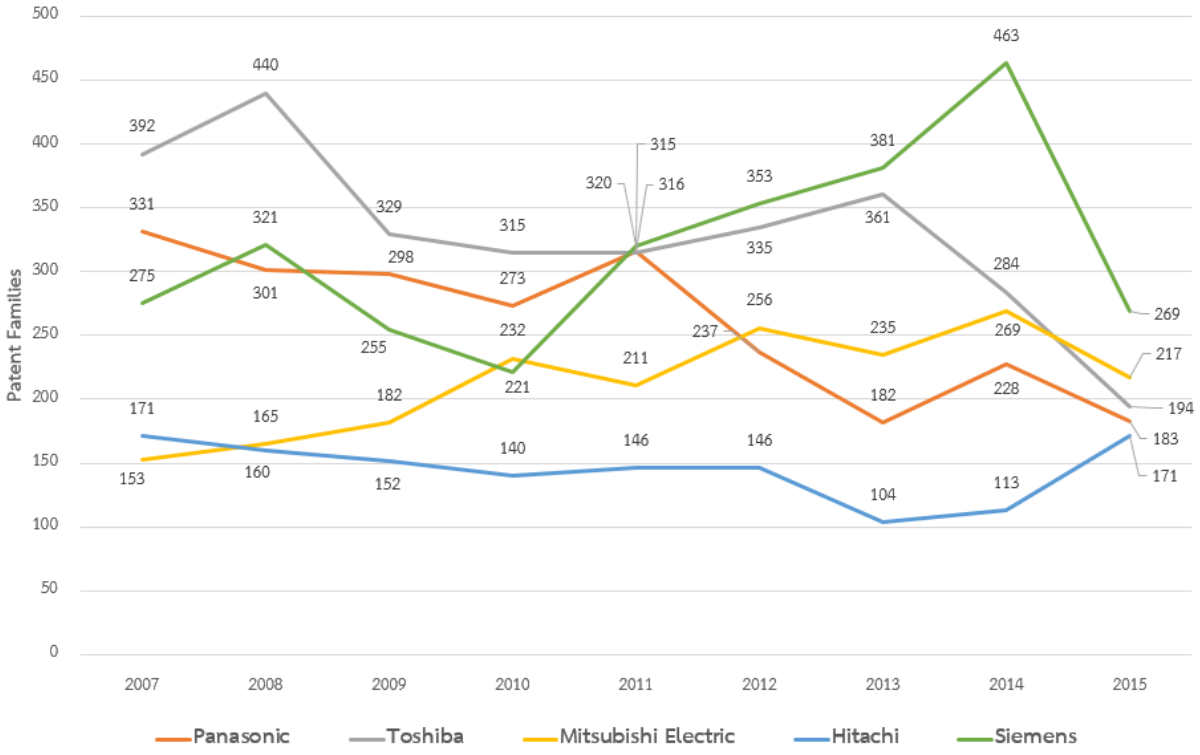
จากตารางที่ 5.4 พบว่า Toshiba เป็นผู้ถือครองคำขอรับสิทธิบัตรจำนวนมากที่สุดในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ และเมื่อพิจารณาผู้เล่นอันดับ 2 และ 3 พบว่า Siemens และ Hitachi มีปริมาณคำขอใกล้เคียงกันคือ 4,133 และ 4,020 ฉบับ ตามลำดับ

ตารางที่ 5.5 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร

	Mitsubishi Electric	Toshiba	Panasonic
หุ่นยนต์ทางการทหาร	3,137	3,029	2,991

จากตารางที่ 5.5 เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร พบว่า Mitsubishi Electric เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร ซึ่งมีปริมาณคำขอใกล้เคียงกับผู้เล่นอันดับ 2 และ 3 อย่าง Toshiba และ Panasonic โดยมีจำนวนแตกต่างกันเพียง 108 และ 136 ฉบับ ตามลำดับ

5.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ



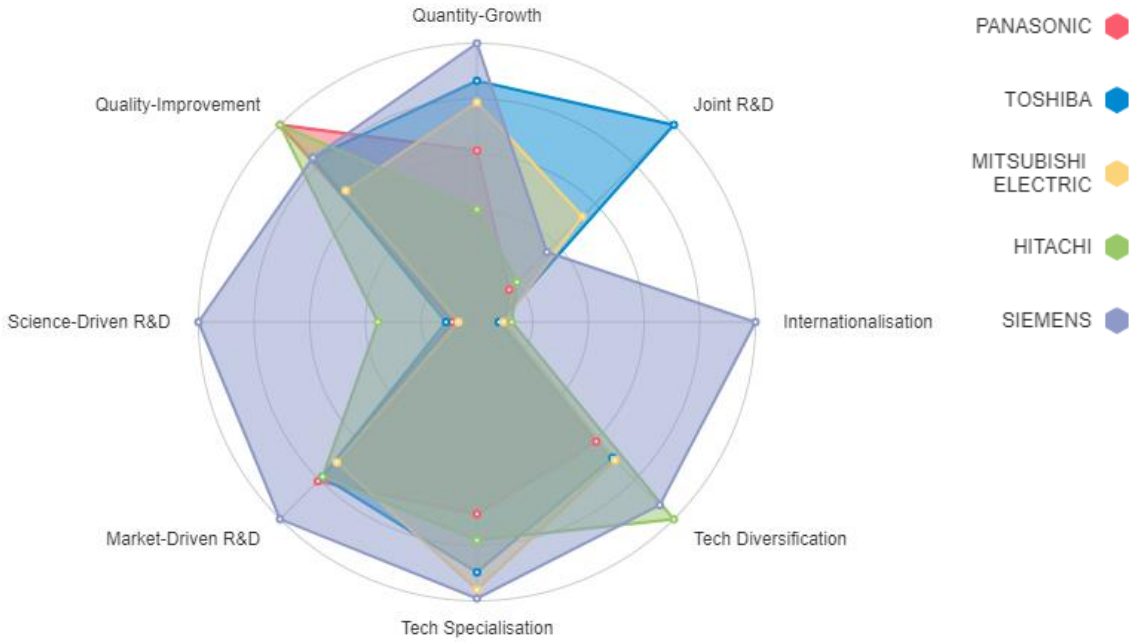
รูปที่ 5.3 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เล่นหลักที่สำคัญ

จากรูปที่ 5.3 แสดงถึงอัตราการยื่นคำขอของผู้เล่นหลักทั้ง 5 อันดับ ได้แก่ Panasonic, Toshiba, Mitsubishi Electric, Hitachi และ Siemens ในปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 เมื่อพิจารณาจากอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรของผู้เล่นทั้ง 5 รายข้างต้น พบว่าอัตราการยื่นคำขอโดย Panasonic มีอัตราการยื่นคำขอลดลง โดยเทคโนโลยีหลักคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน ซึ่งมีจำนวนการยื่นคำขอในปริมาณสูงกว่าผู้เล่นอันดับอื่นอย่างชัดเจน ในทางกลับกันเมื่อพิจารณาข้อมูลการยื่นคำขอโดย Siemens พบว่าอัตราการยื่นคำขอมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องถึงปี ค.ศ. 2014 โดยเทคโนโลยีหลักคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการยื่นคำขอโดย Hitachi กลับพบว่าในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2014 มีอัตราการยื่นคำขอลดลง แต่มีปริมาณเพิ่มขึ้นในปี ค.ศ. 2015 โดยเทคโนโลยีหลักคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน เช่นเดียวกับ Mitsubishi Electric พบว่าอัตราการยื่นคำขอมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 อย่างต่อเนื่องถึงปัจจุบัน แต่จำนวนคำขอของทั้ง Hitachi และ Mitsubishi Electric ยังนับว่าต่ำกว่า Panasonic ซึ่งเป็นผู้เล่นหลักที่ยื่นขอจดสิทธิบัตรเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน สูงที่สุด ส่วน Toshiba พบว่ามีอัตราการยื่นคำขอลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยคำขอส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ ซึ่งจำนวนคำขอเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ของ Toshiba สูงที่สุดในจำนวนผู้เล่นหลักทั้ง 5 อันดับ

5.4 เปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตรระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ

นอกจากจำนวนหรือแนวโน้มการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรทั้งในภาพรวมและแต่ละอุตสาหกรรมแล้ว ยังมีปัจจัยอีกหลายด้านที่สำคัญต่อประสิทธิภาพในการดำเนินการเพื่อพัฒนานวัตกรรมหรือทรัพย์สินทางปัญญาภายในองค์กร ดังเช่นปัจจัยดังต่อไปนี้

- Quantity -Growth: ค่าเฉลี่ยของอัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปี
- Quality-Improvement: สัดส่วนสิทธิบัตรที่มีการอ้างอิงสูงต่อสิทธิบัตรในพอร์ทต่อปีที่ได้รับจด
- Science-Driven R&D: ความเป็นวิทยาศาสตร์และค่า Bibliographic Citation Ratio (BCR)
- Market-Driven R&D: ระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior Art
- Tech. Specialisation: ระดับความจำเพาะเจาะจงของเทคโนโลยีในพอร์ท
- Tech. Diversification: ความหลากหลายของเทคโนโลยีจากสิทธิบัตร
- Internationalisation: ความร่วมมือของผู้เล่นกับผู้ประดิษฐ์ภายนอกองค์กร
- Joint R&D: เทคโนโลยีที่เกิดจากความร่วมมือและมีการถือครองร่วมกับหน่วยงานภายนอก



รูปที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตรระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ

จากรูปที่ 5.4 แสดงให้เห็นว่าในกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ผู้เล่นส่วนใหญ่มุ่งเน้นในงานที่มีระดับความจำเพาะเจาะจงของเทคโนโลยีโดยเน้นลักษณะของการพัฒนาเพื่อตอบโจทย์ที่จำเพาะเป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีการประยุกต์ใช้กับสาขาวิทยาการอื่นได้ค่อนข้างน้อย และจะเห็นได้ว่าทั้ง 5 บริษัทที่เป็นผู้เล่นหลัก โดยส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสนใจในเรื่องของความร่วมมือของผู้เล่นกับผู้ประดิษฐ์ภายนอกองค์กร ดังนั้นหากพิจารณาผู้เล่นแต่ละรายจะพบประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

Panasonic

แม้ว่าจะเป็นผู้เล่นที่มีจำนวนการถือครองสิทธิบัตรสูงที่สุดเป็นอันดับ 1 แต่กลับพบว่า ความโดดเด่นของ Panasonic เป็นด้าน Quality-Improvement ที่จะแสดงถึงสัดส่วนสิทธิบัตรที่มีการอ้างอิงสูงต่อสิทธิบัตรในพอร์ทต่อปีที่ได้รับจด และด้าน Market-Driven R&D ที่จะแสดงถึงระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior Art ซึ่งทำให้เห็นว่าการเจริญเติบโตด้านสิทธิบัตรของ Panasonic ค่อนข้างมีการพัฒนาต่อยอดมาจากองค์ความรู้เดิม

Toshiba

ผู้เล่นที่มีความโดดเด่นในด้าน Joint R&D ที่แสดงถึงเทคโนโลยีที่เกิดจากความร่วมมือและมีการถือครองร่วมกับหน่วยงานภายนอกมากที่สุด และรองลงมาคือด้าน Quantity -Growth ที่แสดงถึงค่าเฉลี่ยของอัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปี โดยทั้ง 2 ด้านนี้เป็นความโดดเด่นของ Toshiba ที่เห็นได้ชัดกว่าผู้เล่นรายอื่น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า Toshiba มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่เกิดขึ้นจากการต่อยอดพัฒนาสิทธิบัตรของตนเองได้อย่างรวดเร็ว เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ Toshiba เป็นผู้เล่นที่มีจำนวนสิทธิบัตรสูงเป็นอันดับ 2

Mitsubishi Electric

เป็นผู้เล่นที่มีจำนวนสิทธิบัตรสูงเป็นอันดับ 3 มีความโดดเด่นในด้าน Tech. Specialisation ซึ่งแสดงถึงระดับความจำเพาะเจาะจงของเทคโนโลยีในพอร์ท โดยความโดดเด่นในด้านนี้เมื่อประกอบกับในส่วนของเทคโนโลยีเกิดจากความร่วมมือและมีการถือครองร่วมกับหน่วยงานภายนอก (Joint R&D) เป็นปัจจัยที่ทำให้ Mitsubishi Electric มีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรเป็นอันดับที่ 3

Hitachi

แม้จะเป็นผู้เล่นที่มีจำนวนสิทธิบัตรสูงสุดเป็นอันดับ 4 แต่มีความโดดเด่นที่เหนือกว่าผู้เล่นรายอื่นถึง 2 ด้าน คือ Quality-Improvement และ Tech. Diversification ซึ่งแสดงถึงสัดส่วนสิทธิบัตรที่มีการอ้างอิงสูงต่อสิทธิบัตรในพอร์ทต่อปีที่ได้รับจด และเทคโนโลยีที่มีความหลากหลายของกลุ่มอุตสาหกรรม แต่ทั้งนี้ก็ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้ Hitachi มีความโดดเด่นชนะผู้เล่นรายอื่นได้อย่างชัดเจน

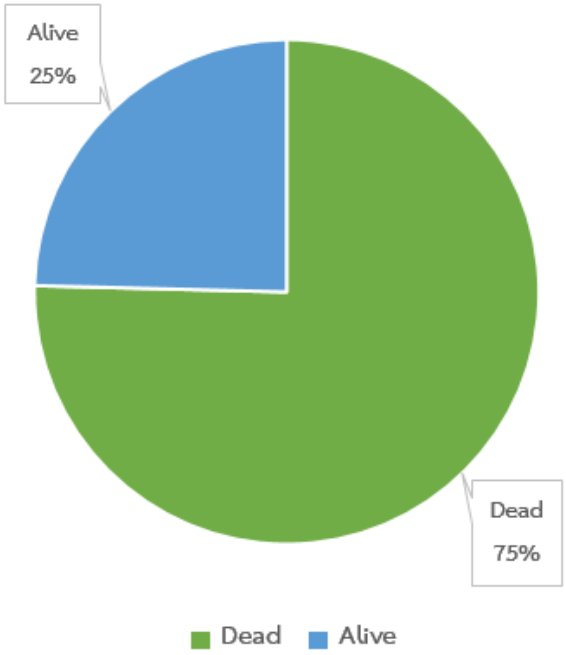
Siemens

แม้จะมีจำนวนสิทธิบัตรถือครองอยู่ในลำดับที่ 5 แต่ Siemens กลับมีจุดเด่นหลักอยู่ถึง 5 ด้าน ที่เด่นชัดกว่าผู้เล่นรายอื่น ๆ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปี (Quantity -Growth) ความเป็นวิทยาศาสตร์และค่า Bibliographic Citation Ratio (Science-Driven R&D), ระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior Art (Market-Driven R&D), ระดับความจำเพาะเจาะจงของเทคโนโลยีในพอร์ท (Tech. Specialisation) และความร่วมมือของผู้เล่นกับผู้ประดิษฐ์ภายนอกองค์กร (Internationalisation) ซึ่งจากความโดดเด่นทั้ง 5 ประการดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า Siemens มีจุดเด่นในเรื่องของการต่อยอดพัฒนาสิทธิบัตรของตนเองจากสิทธิบัตรอื่นได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างสรรค์และการแข่งขันทางการตลาด ส่งผลให้อัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปีอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะการให้ความสำคัญต่องานด้านวิทยาศาสตร์และความร่วมมือของผู้เล่นกับผู้ประดิษฐ์ภายนอกองค์กร

5.5 โปรไฟล์นวัตกรรมของคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ

- **Panasonic**

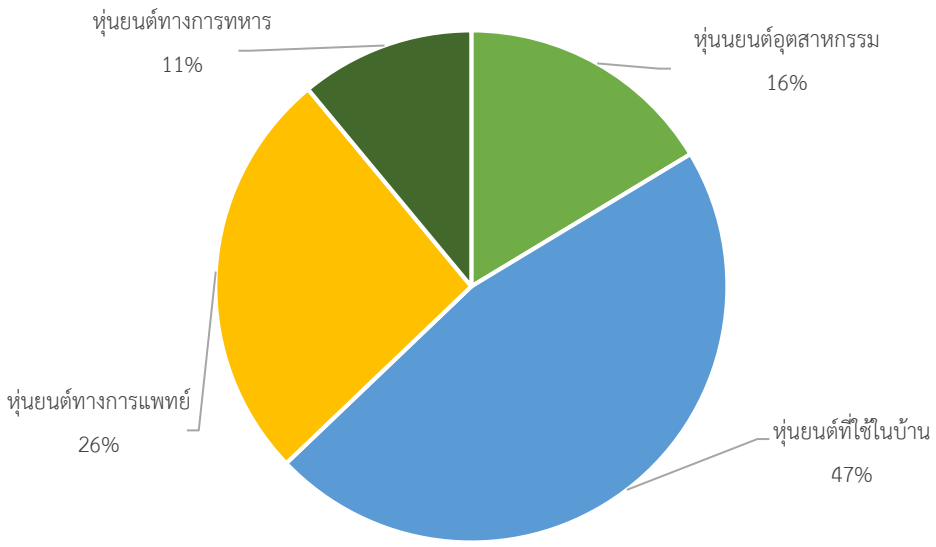
I.สัดส่วนสถานะคำขอ Alive:Dead



รูปที่ 5.5 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Panasonic

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ Panasonic มีสิทธิบัตรสถานะ Alive : Dead เป็นร้อยละ 25 : 75 แสดงสถานะของคำขอที่ยังมีผลทางกฎหมายอยู่ในอัตราส่วนที่ต่ำถึงร้อยละ 25 และสถานะของคำขอส่วนที่ Dead แสดงถึงคำขอที่ไม่มีผลทางกฎหมายสูงถึงร้อยละ 75

II. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.6 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Panasonic

จากรูปที่ 5.6 แสดงจำนวนการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ของ Panasonic พบจำนวนการยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านถึงร้อยละ 47 รองลงมาคือการยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร ในสัดส่วนร้อยละ 26, 16 และ 11 ตามลำดับ

III. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.6 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Panasonic

Panasonic	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	70	52	57	54	61	70	51	46	56
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	212	188	201	172	203	150	92	131	121
หุ่นยนต์ทางการแพทย์	108	104	68	92	104	86	82	102	80
หุ่นยนต์ทางการทหาร	44	27	20	32	35	40	26	59	65

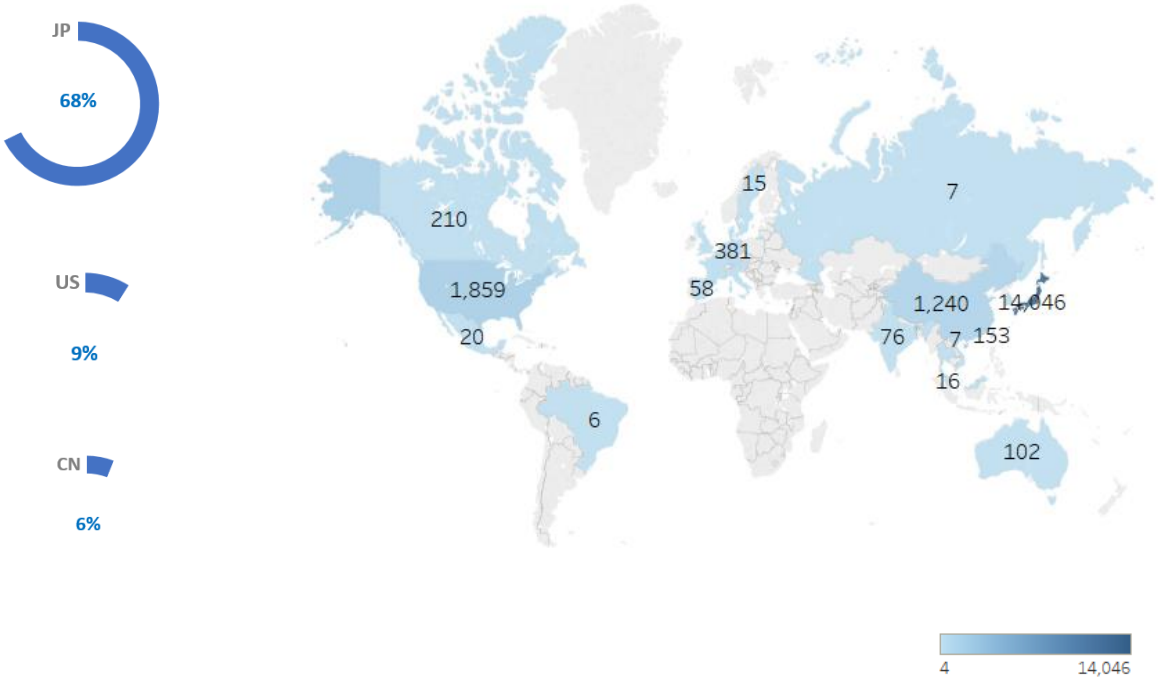
จากตารางที่ 5.6 ในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 พบว่า Panasonic โดยภาพรวมมีการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรลดลงในเกือบทุกกลุ่มเทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านมีปริมาณการยื่นจดมากที่สุด โดยมีแนวโน้มการยื่นคำขอมากที่สุดในช่วงปี ค.ศ. 2007 หลังจากนั้นพบว่ามีอัตราการยื่นคำขอที่ลดลงสลับกับเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เช่นเดียวกับอันดับที่สองคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ ที่มีการยื่นคำของสูงสุด

ในปี ค.ศ. 2007 และลดลงสลับกับเพิ่มขึ้นในช่วงปีค.ศ. 2009 ถึง 2015 ส่วนเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีการยื่นคำขอเป็นลำดับที่สาม มีแนวโน้มการยื่นจดทะเบียนที่ลดลง ส่วนกลุ่มที่มีการยื่นคำขอเป็นลำดับที่สี่คือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารพบว่ามีแนวโน้มการยื่นคำขอเพิ่มขึ้น โดยระหว่างปี ค.ศ. 2007 ถึง 2013 มีการยื่นคำขอลดลง แต่เริ่มมีแนวโน้มยื่นคำขอเพิ่มขึ้นในปี ค.ศ. 2014 ถึง 2015 จึงสรุปได้ว่าแนวโน้มการพัฒนาในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Panasonic นั้น มีแนวโน้มดังตารางที่ 5.7 ที่อาจกล่าวได้ว่ามีแนวโน้มที่ลดลงในเกือบทุกกลุ่มเทคโนโลยี ยกเว้นเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร และเมื่อพิจารณาจากสัดส่วนสิทธิบัตร Dead ต่อ Alive ที่สูงอาจเป็นไปได้ว่ามีการใช้งานการประดิษฐ์ตามสิทธิบัตรน้อยลง ดังแสดงในตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Panasonic ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	หุ่นยนต์ทางการทหาร
ลดลง	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน, หุ่นยนต์ทางการแพทย์ และหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
คงที่	-

IV. Geographic Data

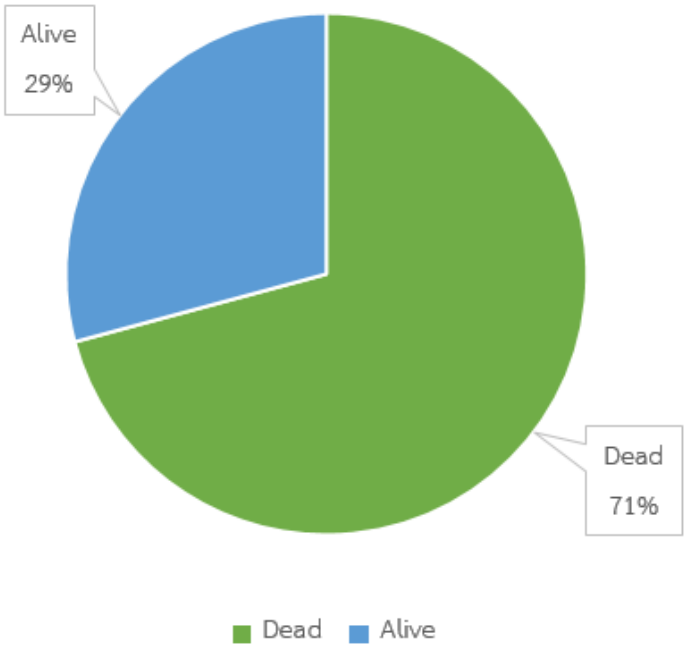


รูปที่ 5.7 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Panasonic

จากรูปที่ 5.7 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Panasonic พบว่ามีการยื่นจดสิทธิบัตรไว้ในต่างประเทศ 3 ประเทศหลัก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่นร้อยละ 68 ลำดับถัดมาคือประเทศสหรัฐอเมริการ้อยละ 9 และประเทศจีนร้อยละ 6

- Toshiba

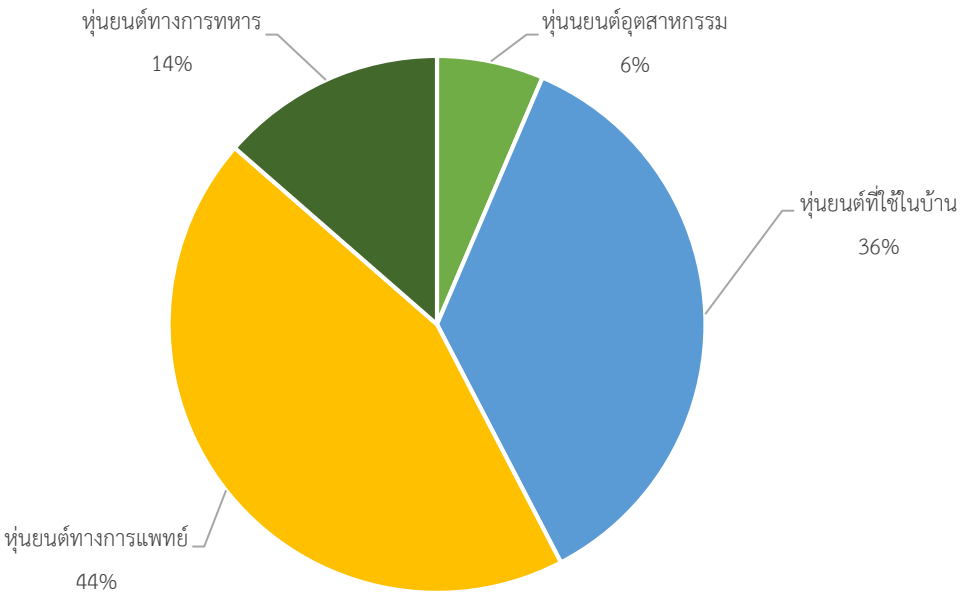
I.สัดส่วนสถานะคำขอ Alive:Dead



รูปที่ 5.8 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Toshiba

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ Toshiba มีสิทธิบัตรสถานะ Alive : Dead เป็นร้อยละ 29 : 71 แสดงสถานะของคำขอที่ยังมีผลทางกฎหมายเพียงร้อยละ 29 และสถานะของคำขอส่วนที่ Dead แสดงถึงคำขอที่ไม่มีผลทางกฎหมายมีอยู่ถึงร้อยละ 71

II. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.9 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Toshiba

จากรูปที่ 5.9 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ของ Toshiba พบจำนวนการยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์มากที่สุดร้อยละ 44 ลำดับถัดมาคือเทคโนโลยีในกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านมีการยื่นคำขอร้อยละ 36 และเทคโนโลยีในกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารมีจำนวนการยื่นคำขอร้อยละ 14 และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารพบว่ามีจำนวนการยื่นคำขอเพียงร้อยละ 6

III. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.8 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Toshiba

Toshiba	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	40	26	15	22	15	31	16	34	32
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	175	234	141	143	125	131	126	103	113
หุ่นยนต์ทางการแพทย์	201	204	172	157	175	185	224	181	84
หุ่นยนต์ทางการทหาร	67	66	42	52	45	40	54	58	64

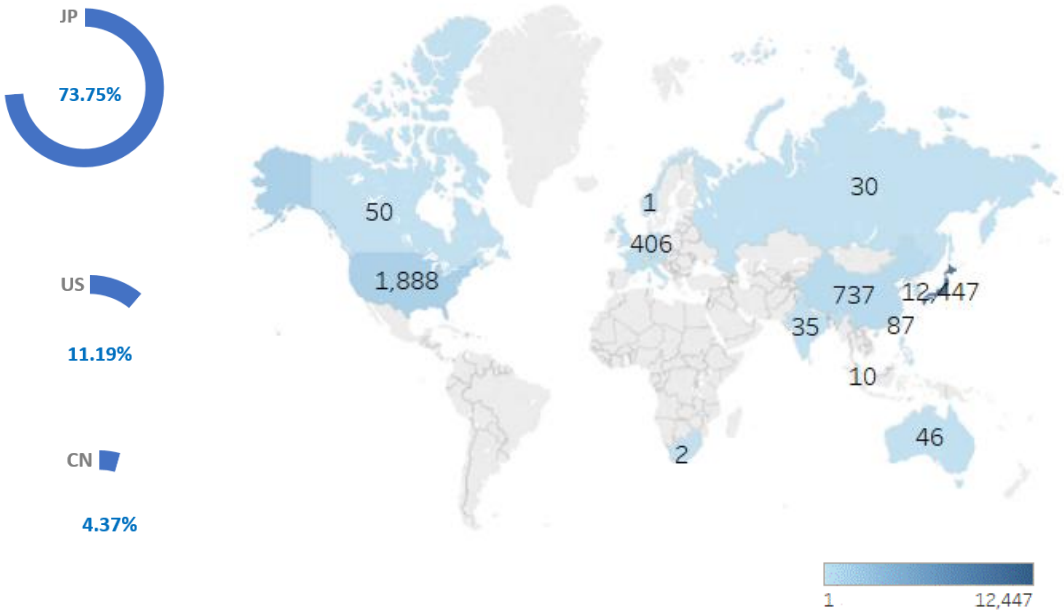
จากตารางที่ 5.8 ในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 พบว่า Toshiba มีการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรอันดับหนึ่งในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ ซึ่งมีแนวโน้มการยื่นคำขอเพิ่มขึ้นถึงปี ค.ศ. 2013 โดยในปี ค.ศ. 2013 มีอัตราการยื่นคำขอสูงสุดอยู่ที่ 224 ฉบับ และในปี ค.ศ. 2015 กลับพบว่ามีอัตราการยื่นคำขอลดลง

อันดับที่สองคือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านมีการยื่นคำของสูงสุดในปี ค.ศ. 2008 อยู่ที่ 234 ฉบับ และลดลงอย่างต่อเนื่องถึงปี ค.ศ. 2015 สำหรับลำดับที่สามคือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารที่มีการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรสูงสุดที่ 67 ฉบับในปี ค.ศ. 2007 จากนั้นพบว่ามีแนวโน้มการยื่นคำขอลดลงระหว่างปี ค.ศ. 2009 ถึง 2014 และเพิ่มขึ้นอีกครั้งในปี ค.ศ. 2015 และกลุ่มสุดท้ายคือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ที่ยื่นจดทะเบียนสูงสุด 40 ฉบับในปี ค.ศ. 2007 โดยในปีต่อ ๆ มามีการยื่นขอจดทะเบียนลดลงสลับกับเพิ่มขึ้น จึงสรุปได้ว่าแนวโน้มการพัฒนาในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Toshiba มีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน ส่วนเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารและเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีแนวโน้มคงที่ ดังแสดงในตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Toshiba ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	-
ลดลง	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน, หุ่นยนต์ทางการแพทย์
คงที่	หุ่นยนต์ทางการทหาร, หุ่นยนต์อุตสาหกรรม

IV. Geographic Data

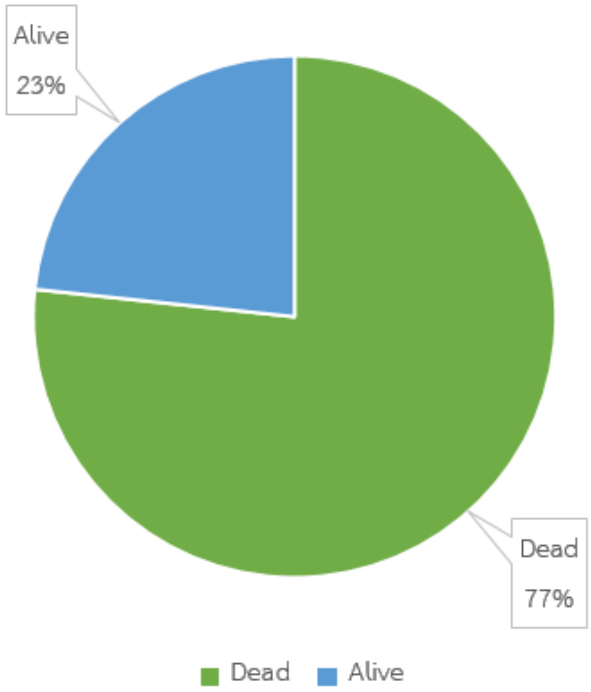


รูปที่ 5.10 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Toshiba

จากรูปที่ 5.10 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Toshiba พบว่ามีการยื่นจดสิทธิบัตรไว้ในต่างประเทศ 3 ประเทศหลัก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่นร้อยละ 73.75 ลำดับถัดมาคือประเทศสหรัฐอเมริการ้อยละ 11.19 และประเทศจีนร้อยละ 4.37

- Mitsubishi Electric

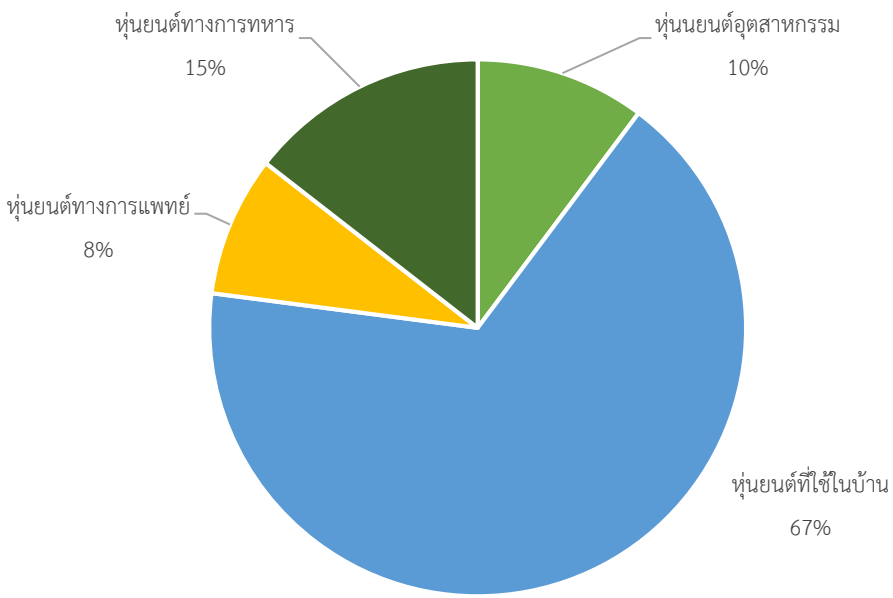
I.สัดส่วนสถานะคำขอ Alive:Dead



รูปที่ 5.11 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Mitsubishi Electric

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ Mitsubishi Electric มีสิทธิบัตรสถานะ Alive : Dead เป็นร้อยละ 23 : 77 แสดงสถานะของคำขอที่ยังมีผลทางกฎหมายเพียงร้อยละ 23 และสถานะของคำขอส่วนที่ Dead แสดงถึงคำขอที่ไม่มีผลทางกฎหมายมีอยู่ถึงร้อยละ 77

II. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.12 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Mitsubishi Electric

จากรูปที่ 5.12 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Mitsubishi Electric พบจำนวนการยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านมากถึงร้อยละ 67 รองลงมาคือการยื่นคำขอในเทคโนโลยีในกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารร้อยละ 15 ส่วนเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์มีจำนวนการยื่นคำขอที่ใกล้เคียงกันร้อยละ 10 และ 8 ตามลำดับ

III. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.10 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Mitsubishi Electric

Mitsubishi Electric	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	24	20	34	32	35	29	20	29	35
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	124	137	151	207	186	234	210	239	196
หุ่นยนต์ทางการแพทย์	27	20	25	22	21	21	23	26	28
หุ่นยนต์ทางการทหาร	41	32	36	46	37	40	41	48	44

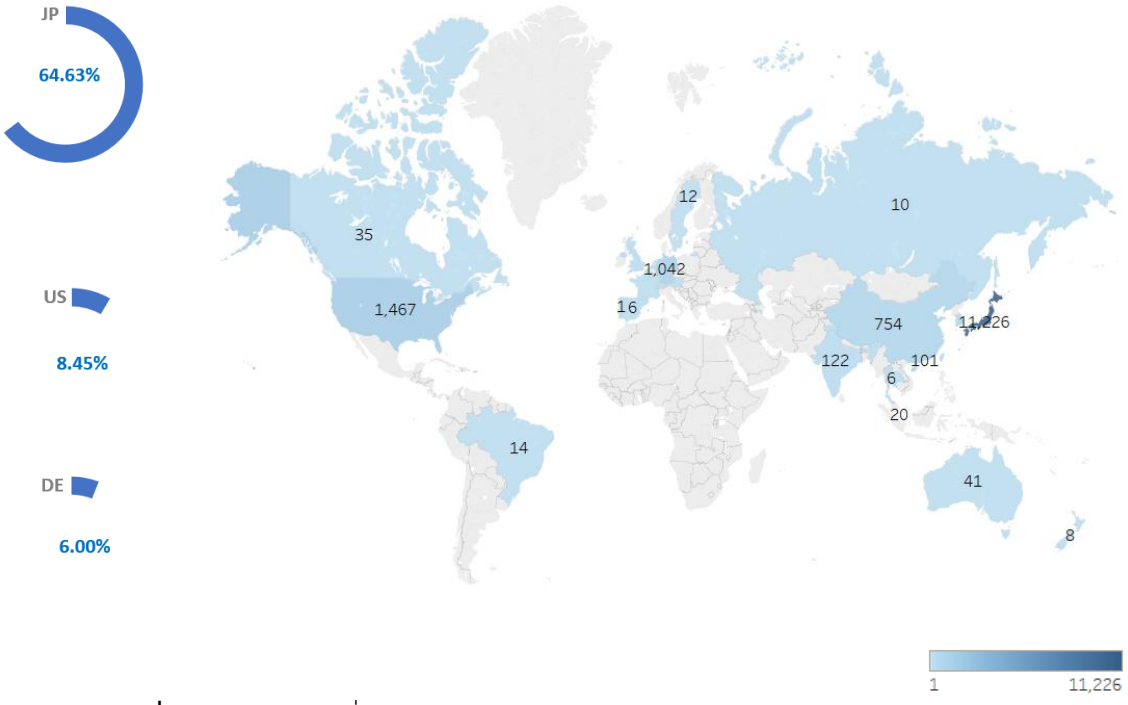
จากตารางที่ 5.10 ในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 พบว่า Mitsubishi Electric มีการยื่นคำขออันดับหนึ่งคือ กลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน โดยมีแนวโน้มการยื่นคำขอเพิ่มขึ้นอย่างคงที่ในช่วงปี ค.ศ. 2010 ถึง 2015 ซึ่งน่าจะเป็นคู่แข่งที่สำคัญของ Panasonic ในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าว โดยการยื่นคำขอสูงสุดอยู่ที่

239 ฉบับในปี ค.ศ. 2014 ส่วนอันดับที่สองคือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารที่มีการยื่นคำของสูงสุดในปี ค.ศ. 2014 อยู่ที่ 48 ฉบับ และพบว่าอัตราการยื่นคำขอมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ ส่วนเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีการยื่นคำขอเป็นลำดับที่สาม โดยมีการยื่นจดทะเบียนสูงสุด 35 ฉบับ ในปี ค.ศ. 2011 และ 2015 ส่วนช่วงอื่น ๆ พบว่ามีแนวโน้มการยื่นคำขอลดลง กลุ่มสุดท้ายคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ที่มีแนวโน้มการยื่นจดทะเบียนลดลงระหว่างปี ค.ศ. 2007 ถึง 2013 แต่พบมีการยื่นจดทะเบียนเพิ่มขึ้นในปี ค.ศ. 2014 และมีการยื่นจดทะเบียนสูงสุด 28 ฉบับในปี ค.ศ. 2015 จึงสรุปได้ว่าแนวโน้มการพัฒนาในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Mitsubishi Electric สำหรับเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านและเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมนั้นมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่วนเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารและเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์มีแนวโน้มคงที่ ดังแสดงในตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Mitsubishi Electric ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม, หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน
ลดลง	-
คงที่	หุ่นยนต์ทางการทหาร, หุ่นยนต์ทางการแพทย์

IV. Geographic Data

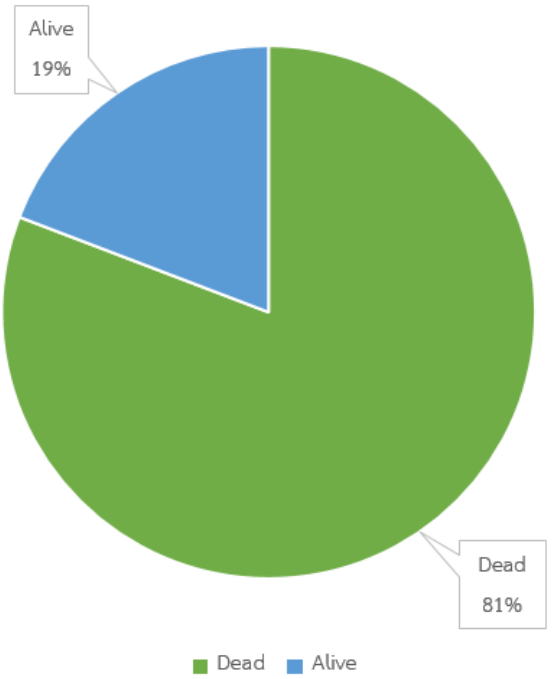


รูปที่ 5.13 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Mitsubishi Electric

จากรูปที่ 5.13 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Mitsubishi Electric พบว่ามีการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศ 3 ประเทศหลัก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่นร้อยละ 64.63 ลำดับถัดมาคือประเทศสหรัฐอเมริการ้อยละ 8.45 และประเทศจีนร้อยละ 6.00

- Hitachi

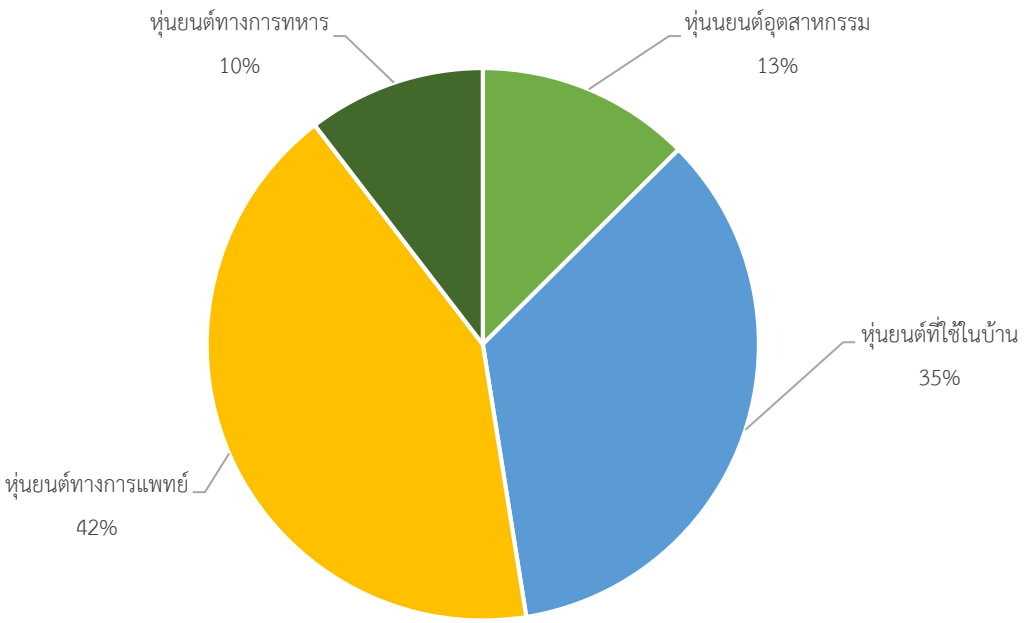
I.สัดส่วนสถานะคำขอ Alive:Dead



รูปที่ 5.14 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Hitachi

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ Hitachi มีสิทธิบัตรสถานะ Alive : Dead เป็นร้อยละ 19 : 81 แสดงถึงจำนวนคำขอที่ยังมีผลทางกฎหมายเพียงร้อยละ 19 และสถานะของคำขอส่วนที่ Dead แสดงถึงคำขอที่ไม่มีผลทางกฎหมายมีสูงถึงร้อยละ 81

II. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.15 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Hitachi

จากรูปที่ 5.15 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Hitachi พบจำนวนการยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ถึงร้อยละ 42 รองลงมาคือการยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านร้อยละ 35 เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมร้อยละ 13 และลำดับสุดท้ายคือ เทคโนโลยีในกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารที่มีจำนวนการยื่นคำขอร้อยละ 10

III. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.12 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Hitachi

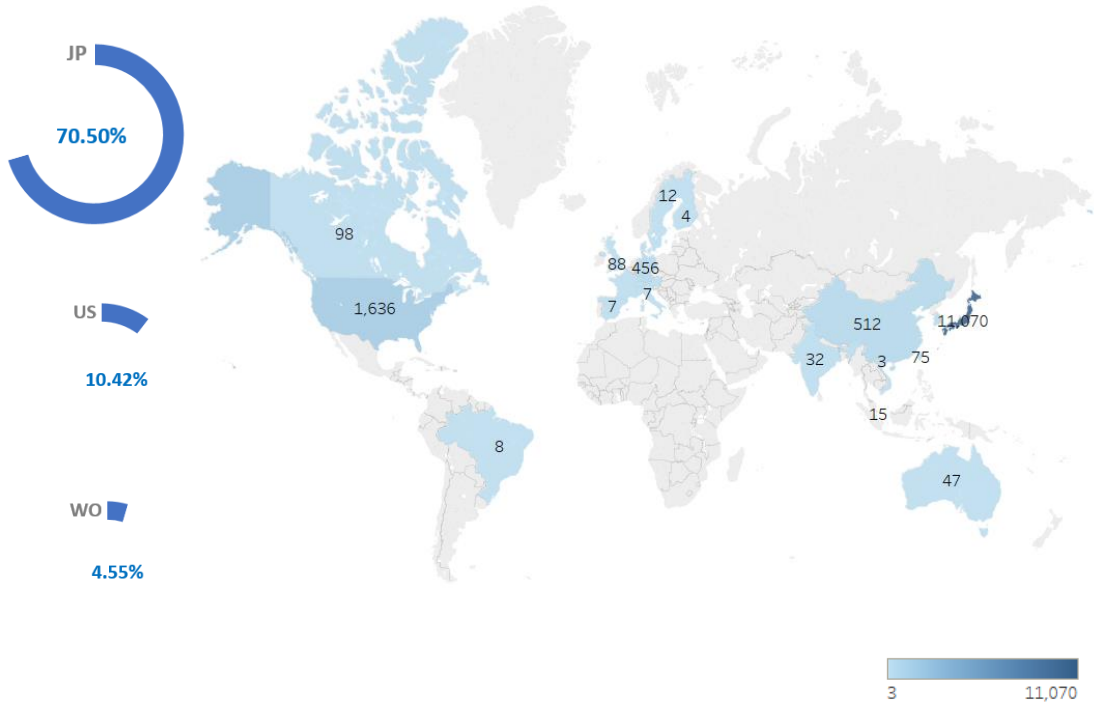
Hitachi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	30	21	21	15	32	21	26	22	36
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	88	87	66	63	66	69	60	52	73
หุ่นยนต์ทางการแพทย์	88	80	84	79	77	92	52	76	124
หุ่นยนต์ทางการทหาร	18	23	17	12	17	22	21	21	35

จากตารางที่ 5.12 ในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 พบว่า Hitachi มีการยื่นคำขออันดับหนึ่งคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ที่มีการยื่นคำขอจำนวน 88 ฉบับ ในปี ค.ศ. 2007 จากนั้นมีการยื่นคำขอลดลงระหว่างปี ค.ศ. 2008 ถึง 2011 และเพิ่มขึ้นในปี ค.ศ. 2012 จากนั้นลดลงอีกครั้งถึงปี ค.ศ. 2014 และเพิ่มสูงสุดในปี ค.ศ. 2015 ซึ่งมีการยื่นคำขอถึง 124 ฉบับ สำหรับลำดับที่สองคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านที่มีแนวโน้มการยื่นคำขอลดลงในช่วงปี ค.ศ. 2009-2015 โดยการยื่นคำขอสูงสุดอยู่ที่ 88 ฉบับในปี ค.ศ. 2007 ส่วนเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีจำนวนการยื่นจดทะเบียนเป็นลำดับที่สาม พบว่าอัตราการยื่นจดทะเบียนมีแนวโน้มลดลงระหว่างปี ค.ศ. 2008 ถึง 2010 และเพิ่มขึ้นในปี ค.ศ. 2011 จากนั้นลดลงอีกครั้งจนถึงปี ค.ศ. 2014 และมีการยื่นจดทะเบียนสูงสุด 36 ฉบับในปี ค.ศ. 2015 ส่วนในกลุ่มสุดท้ายคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารที่มีการยื่นจดทะเบียนมากที่สุด 35 ฉบับในปี ค.ศ. 2015 โดยพบว่ามีแนวโน้มการยื่นคำขอลดลงและกลับมาเพิ่มในปี ค.ศ. 2015 จึงสรุปได้ว่าแนวโน้มการพัฒนาในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Hitachi สำหรับเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่สำหรับเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านมีแนวโน้มการยื่นคำขอลดลง ส่วนเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีแนวโน้มการยื่นคำคงที่ ดังแสดงในตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Hitachi ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	หุ่นยนต์ทางการแพทย์, หุ่นยนต์ทางการทหาร
ลดลง	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน
คงที่	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม

IV. Geographic Data

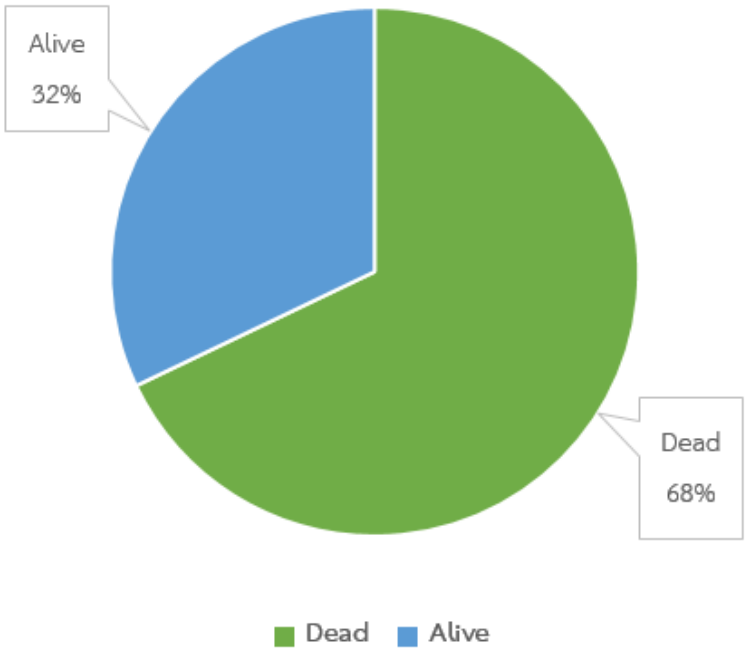


รูปที่ 5.16 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Hitachi

จากรูปที่ 5.16 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Hitachi พบว่ามีการยื่นจดสิทธิบัตรไว้ในต่างประเทศ 3 ประเทศหลัก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่นร้อยละ 70.50 ในลำดับถัดมาเป็นประเทศสหรัฐอเมริกา ร้อยละ 10.42 และอีกส่วนเป็นการยื่นจดสิทธิบัตรผ่านระบบ PCT คิดเป็นร้อยละ 4.55

- Siemens

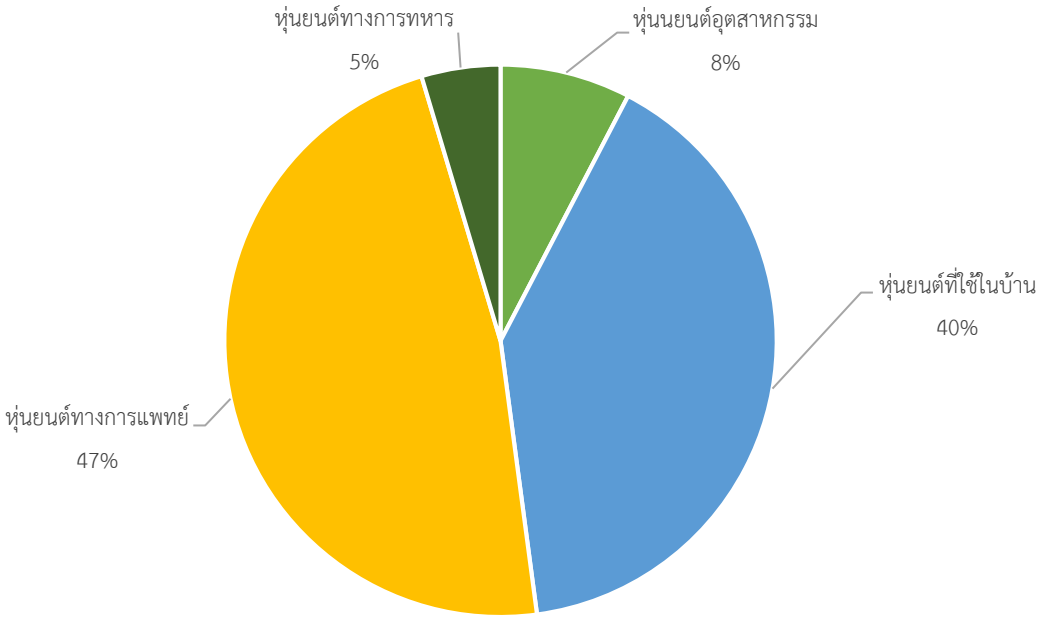
I.สัดส่วนสถานะคำขอ Alive:Dead



รูปที่ 5.17 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ Siemens

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ Siemens มีสิทธิบัตรสถานะ Alive : Dead เป็นร้อยละ 32 : 68 แสดงสถานะของคำขอยังที่มีผลทางกฎหมายอยู่ที่อัตราส่วนร้อยละ 32 ซึ่งพบว่าเป็นสัดส่วนที่สูงว่าบริษัทอื่น และสถานะของคำขอส่วนที่ Dead แสดงถึงคำขอที่ไม่มีผลทางกฎหมายมีอยู่ที่ร้อยละ 68

II. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.18 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Siemens

จากรูปที่ 5.18 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ Siemens พบจำนวนการยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ถึงร้อยละ 47 รองลงมาคือการยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านอยู่ที่ร้อยละ 40 ลำดับถัดมาคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร พบจำนวนการยื่นคำขอใกล้เคียงกันอยู่ที่ร้อยละ 8 และ 5 ตามลำดับ

III. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.14 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Siemens

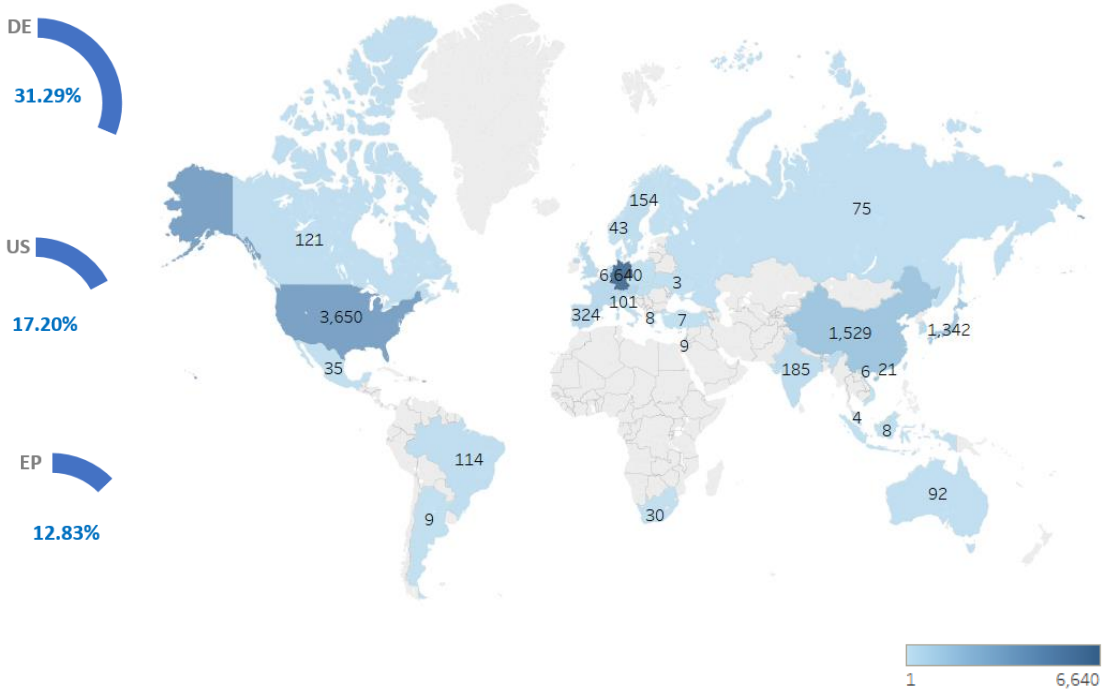
Siemens									
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	29	26	19	22	24	40	35	30	25
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	134	153	128	119	162	135	143	160	181
หุ่นยนต์ทางการแพทย์	149	169	121	100	156	216	226	314	101
หุ่นยนต์ทางการทหาร	30	20	8	12	14	18	13	21	15
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015

จากตารางที่ 5.14 ในช่วงปีค.ศ. 2007-2015 พบว่า Siemens มีการยื่นคำขออันดับหนึ่งคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ที่มีแนวโน้มการยื่นคำขอเพิ่มขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2014 โดยการยื่นคำขอสูงสุดอยู่ที่ 314 ฉบับในปี ค.ศ. 2014 จากนั้นปี ค.ศ. 2015 มีการยื่นคำขอลดลง ส่วนในอันดับที่สองคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน ที่มีการยื่นคำที่ค่อนข้างคงที่ในปีช่วง ค.ศ. 2007 ถึง 2014 จากนั้นในปี ค.ศ. 2015 พบว่ามีการยื่นคำเพิ่มขึ้นสูงสุดจำนวน 181 ฉบับ ลำดับที่สามคือเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ยื่นจดทะเบียนสูงสุด 40 ฉบับในปี ค.ศ.2012 แต่โดยภาพรวมมีแนวโน้มคงที่ ส่วนในกลุ่มสุดท้ายคือ กลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ทางการทหารพบว่ามีแนวโน้มการยื่นคำขอลดลง จึงสรุปได้ว่าแนวโน้มการพัฒนาในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ Siemens สำหรับเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านมีแนวโน้มสูงขึ้น ส่วนเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีแนวโน้มคงที่ แต่สำหรับเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหารมีแนวโน้มการยื่นคำขอลดลง ดังแสดงในตารางที่ 5.15

ตารางที่ 5.15 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ Siemens ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	หุ่นยนต์ทางการแพทย์, หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน
ลดลง	หุ่นยนต์ทางการทหาร
คงที่	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม

IV. Geographic Data



รูปที่ 5.19 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Siemens

จากรูปที่ 5.19 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ Siemens พบว่ามีการยื่นจดสิทธิบัตรไว้ในต่างประเทศ 3 ประเทศหลัก ได้แก่ ประเทศเยอรมนีร้อยละ 31.29 โดยในลำดับถัดมาเป็นประเทศสหรัฐอเมริการ้อยละ 17.20 และกลุ่มสหภาพยุโรปร้อยละ 12.83 อาจด้วยเหตุผลที่ว่า Siemens เป็นกลุ่มบริษัทวิศวกรรมขนาดใหญ่ที่สุดของยุโรป โดยสำนักงานใหญ่นานาชาติของ Siemens ตั้งอยู่ที่ประเทศเยอรมนี จึงเป็นเหตุผลหลักที่ Siemens มีการยื่นจดสิทธิบัตรจำนวนมากในประเทศเยอรมนีและกลุ่มสหภาพยุโรป

ตารางที่ 5.16 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์

	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	หุ่นยนต์ทางการแพทย์	หุ่นยนต์ทางการทหาร	% Alive สิทธิบัตร	ประเทศหลักที่มีการประกาศโฆษณา
Panasonic	-	-	-	+	25	JP
Toshiba	O	-	-	O	29	JP
Mitsubishi Electric	+	+	O	O	23	JP
Hitachi	O	-	+	+	19	JP
Siemens	O	+	+	-	32	DE

+ มีแนวโน้มการเติบโตสูง - มีแนวโน้มการเติบโตลดลง O มีแนวโน้มการเติบโตคงที่

จากภาพรวมแนวโน้มการพัฒนาของผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ระหว่างปี ค.ศ. 2007 ถึง 2015 พบว่าจากภาพรวมของผู้เล่นทั้ง 4 ประเภทหลักนั้น มีกลยุทธ์ในการพัฒนาเทคโนโลยีและยื่นจดสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกัน แต่จากภาพรวมจะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่การพัฒนาเทคโนโลยีและการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศมากที่สุด คือการยื่นจดในประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีผู้เล่นหลักที่เป็นคู่แข่งหลัก ได้แก่ Panasonic ที่เป็นบริษัทผู้ผลิตสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใหญ่ที่สุดของญี่ปุ่น, Toshiba ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ของญี่ปุ่น, Mitsubishi Electric ผู้ผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าสัญชาติญี่ปุ่น และ Hitachi บริษัทสัญชาติญี่ปุ่นที่มีการแตกสาขาออกเป็นหลายกลุ่มธุรกิจ ส่วน Siemens มีการยื่นจดสิทธิบัตรในประเทศเยอรมนีรวมถึงเขตประเทศยุโรปเป็นส่วนใหญ่ อาจเนื่องจาก Siemens เป็นกลุ่มบริษัทวิศวกรรมขนาดใหญ่ที่สุดของยุโรป โดยสำนักงานใหญ่นานาชาติของ Siemens ตั้งอยู่ที่ประเทศเยอรมนี จากข้อมูลดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น จึงเป็นเหตุผลที่ภาคเอกชนของไทยต้องพิจารณาเรื่องสิทธิบัตรเป็นพิเศษหากต้องการเข้าสู่ตลาดในประเทศญี่ปุ่นหรือประเทศเยอรมนี นอกจากนี้ประเทศสหรัฐอเมริกาก็เป็นอีกแหล่งที่ต้องพิจารณาในการขยายทรัพย์สินทางปัญญา เนื่องจากเป็นประเทศที่ผู้เล่นหลักให้ความสนใจในการยื่นจดสิทธิบัตรเป็นจำนวนมากรองจากประเทศญี่ปุ่น และเยอรมนี

เมื่อพิจารณาผู้เล่นอันดับ 1 คือ Panasonic พบว่ามีความโดดเด่นด้าน Quality-Improvement ที่แสดงถึงสัดส่วนสิทธิบัตรที่มีการอ้างอิงสูงต่อสิทธิบัตรในพอร์ทต่อปีที่ได้รับจด และด้าน Market-Driven R&D

ที่แสดงถึงระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior Art ซึ่งทำให้เห็นว่าการเจริญเติบโตด้านสิทธิบัตรของ Panasonic ค่อนข้างมีการพัฒนาต่อยอดมาจากองค์ความรู้เดิม แต่ในทางกลับกัน Siemens ที่มีจำนวนสิทธิบัตรถือครองอยู่ในลำดับที่ห้า และพบจุดเด่นหลักถึง 5 ด้านที่โดดเด่นกว่าผู้เล่นรายอื่น ๆ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปี (Quantity -Growth) ความเป็นวิทยาศาสตร์และค่า Bibliographic Citation Ratio (Science-Driven R&D), ระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior Art (Market-Driven R&D), ระดับความจำเพาะเจาะจงของเทคโนโลยีในพอร์ท (Tech. Specialisation) และความร่วมมือของผู้เล่นกับผู้ประดิษฐ์ภายนอกองค์กร (Internationalisation) นั่นทำให้ผู้เล่นในประเทศไทยควรจะศึกษากลยุทธ์ของ Siemens เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจดสิทธิบัตรที่มากขึ้น

จากภาพรวมเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน ยังเป็นประเด็นสำคัญที่ผู้เล่นหลักจำนวนมากให้ความสนใจอยู่ แต่ในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมส่วนใหญ่แล้วมีแนวโน้มการเจริญเติบโตคงที่หรือลดลง ซึ่งเป็นโอกาสดีที่จะศึกษาเทคโนโลยีของผู้เล่นหลักในการเข้าสู่ตลาดหรือหาช่องว่างและหลีกเลี่ยงการแข่งขัน โดยการพัฒนานวัตกรรมในด้านที่มีผู้แข่งขันน้อย นอกจากนั้นการขยายเทคโนโลยีและนวัตกรรมในต่างประเทศอาจศึกษาได้จากสิทธิบัตรของผู้เล่นหลัก เนื่องจากข้อมูลสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักทั้ง 5 ราย พบว่ามีค่าเฉลี่ยของสิทธิบัตรที่ไม่มีผลคุ้มครองทางกฎหมายแล้ว (Dead) อยู่มากถึงร้อยละ 74 ซึ่งประเทศหลักที่มีการประกาศโฆษณาสิทธิบัตรสูงที่สุดสำหรับแต่ละบริษัท คือ ประเทศที่เป็นต้นกำเนิดของบริษัท ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น และประเทศเยอรมนี สำหรับประเทศรองจากประเทศต้นกำเนิดที่มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรในกลุ่มนี้ ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา, ประเทศจีน, กลุ่มสหภาพยุโรป รวมถึงการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรประเภท คำขอ PCT

6. จุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม

ตารางที่ 6.1 แสดงจุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม

	ประเทศไทย	ประเทศญี่ปุ่น	ประเทศจีน	ประเทศสหรัฐอเมริกา	ยุโรป	คำขอ PCT	ประเทศเกาหลี	ประเทศเยอรมนี
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	360	83,559	61,852	36,475	17,823	16,345	17,206	18,139
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	403	181,939	170,396	97,834	44,507	39,808	33,369	47,653
หุ่นยนต์ทางการแพทย์	835	179,409	185,377	199,886	98,153	109,420	35,928	69,051
หุ่นยนต์ทางการทหาร	153	76,727	52,247	57,868	21,996	20,249	15,546	2,258

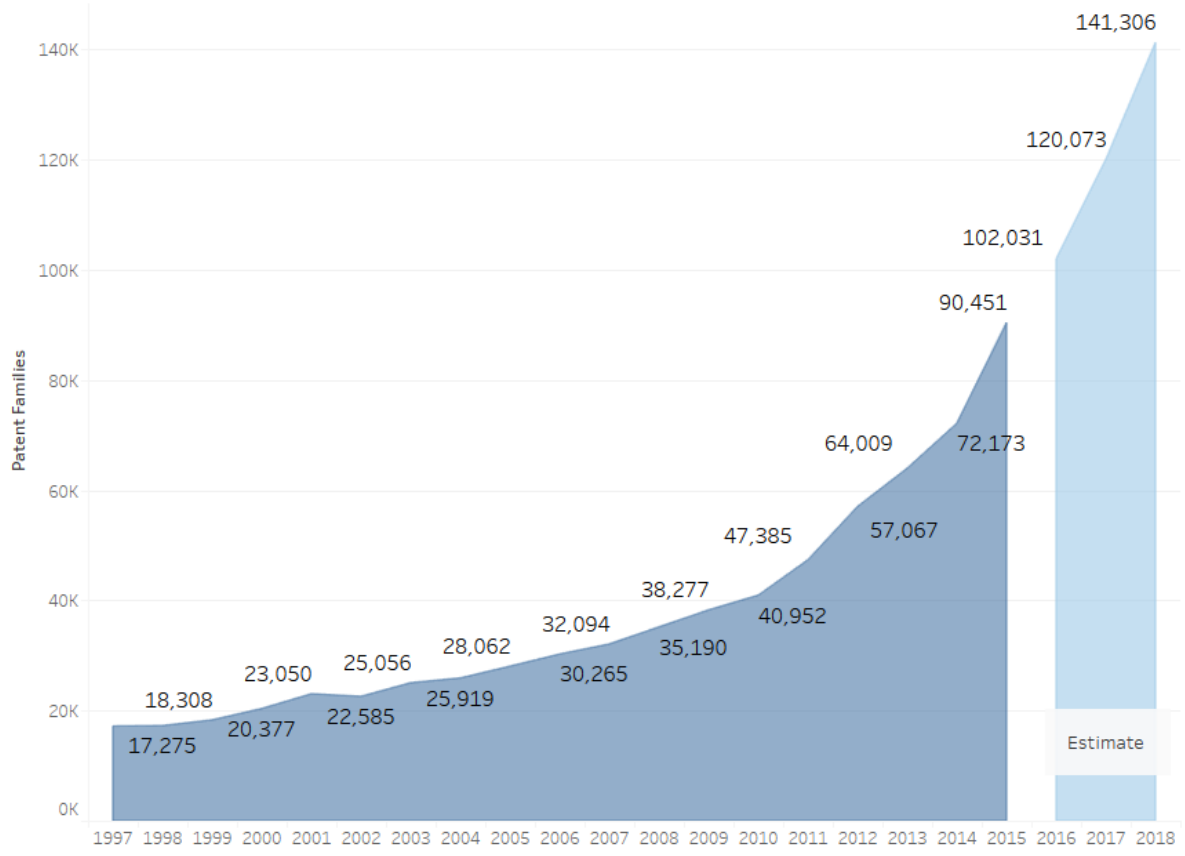
ตารางที่ 6.2 แสดงสัดส่วนการประดิษฐ์ตามกลุ่มเทคโนโลยีของภายในและต่างประเทศ

	%ประเทศไทย	%ประเทศญี่ปุ่น	%ประเทศจีน	%ประเทศสหรัฐอเมริกา	%ยุโรป	%คำขอ PCT	%ประเทศเกาหลี	%ประเทศเยอรมนี
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	20.56	16.02	13.16	9.30	9.77	8.80	16.86	13.23
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	23.02	34.88	36.26	24.95	24.39	21.42	32.70	34.76
หุ่นยนต์ทางการแพทย์	47.69	34.39	39.45	50.98	53.79	58.88	35.21	50.37
หุ่นยนต์ทางการทหาร	8.74	14.71	11.12	14.76	12.05	10.90	15.23	1.65

จากตารางที่ 6.1 และ 6.2 พบว่า ในประเทศญี่ปุ่น จีน และสหรัฐอเมริกานั้นมีแนวโน้มการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในลักษณะเดียวกัน ซึ่งมีสัดส่วนของกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านและกลุ่มเทคโนโลยีเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์เป็นอันดับต้น ๆ

และในประเทศไทยนั้นมีสัดส่วนของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์เป็นอันดับที่หนึ่ง ซึ่งเมื่อพิจารณาจากจำนวนสิทธิบัตรและแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปี และความสนใจของผู้เล่นหลักในด้านนี้ยังคงมีแนวโน้มที่สูง รองลงมาเป็นเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการทหาร ตามลำดับ ส่งผลให้การแข่งขันในด้านเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ และด้านหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้านดังกล่าวอาจเป็นไปได้ยากทั้งในไทยและต่างประเทศ แต่ในเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและหุ่นยนต์ทางการทหาร ที่ผู้เล่นหลักหรือประเทศต่าง ๆ ให้ความสนใจน้อยลงหรือคงที่จึงทำให้อาจมีโอกาสพัฒนานวัตกรรมเพื่อการจดสิทธิบัตรที่มากขึ้น

7. ภาพรวมเทคโนโลยี (Technology Trend Overview)



รูปที่ 7.1 แสดงภาพรวมเทคโนโลยี

จากรูปที่ 7.1 แสดงถึงภาพรวมของอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์โดยในช่วงปี ค.ศ. 1997 ถึง 2015 จะเป็นสถิติการเก็บข้อมูลจำนวนคำขอที่ถูกยื่นเพื่อขอรับความคุ้มครองในประเทศต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงและในช่วงปี ค.ศ. 2016 ถึง 2018 จะเป็นตัวเลขคาดการณ์โดยประมาณที่เกิดจากการนำข้อมูลจำนวนคำขอในแต่ละปีเข้าสู่กระบวนการคำนวณทางสถิติ

โดยเมื่อพิจารณาแผนภาพของชุดข้อมูลดังกล่าว จะพบว่าในช่วงปี ค.ศ. 1997 ถึง 2015 อัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์นั้นมีการเติบโตเพิ่มสูงขึ้นคงที่ แต่ในปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015 จะมีอัตราที่เพิ่มขึ้นของจำนวนคำขอที่ชัดเจน โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนคำขอในปี ค.ศ. 2015 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2011 คิดเป็นประมาณร้อยละ 90 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 2016 ถึง 2018 ซึ่งเป็นตัวเลขประมาณการ โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนการยื่นคำขอในปี ค.ศ. 2018 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2015 คิดเป็นร้อยละ 56 ซึ่งแสดงถึงแนวโน้มที่ยังมีการเจริญเติบโต เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์มีการเร่งพัฒนาในช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015 เป็นอย่างมาก

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าทิศทางการเติบโตของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ยังคงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างแน่นอนในอนาคต ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากความพยายามในการที่จะพัฒนาเทคโนโลยีทางการแพทย์ให้ก้าวหน้า ในการใช้เพื่อช่วยเพิ่มความสะดวกสบาย เพื่อสันทนาการทำให้รู้สึกมีความสุข คลายเครียด ความรู้สึกเหงาลดลง พูดคุยได้มากขึ้นและส่งผลต่ออารมณ์ของมนุษย์ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้น

8. การค้นหาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพ

จากการวิเคราะห์จุดแข็ง/จุดอ่อนของแต่ละเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์จะพบว่ากลุ่มเทคโนโลยีที่น่าสนใจคือ เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ ซึ่งพบว่าไทยมีสัดส่วนของเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์เป็นอันดับที่หนึ่ง และกลุ่มเทคโนโลยีที่เป็นจุดอ่อนของประเทศ คือมีสัดส่วนการประดิษฐ์ไม่มากนัก คือกลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ทางการทหาร โดยรายงานวิเคราะห์ฉบับนี้จะทำการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกการประดิษฐ์ที่มีศักยภาพในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าว เพื่อเสนอแนวทางสำหรับผู้ประกอบการในการพัฒนาต่อยอด เพื่อให้เกิดนวัตกรรมที่มีศักยภาพต่อไป

กลยุทธ์ในการวิเคราะห์การประดิษฐ์ที่มีศักยภาพตามรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้จะใช้วิธีการวิเคราะห์การอ้างอิงสิทธิบัตร (Forward Citation) โดยการค้นหาการประดิษฐ์ที่ได้รับการอ้างอิงจำนวนมากจากผู้ถือสิทธิอื่นนอกเหนือจากผู้ถือสิทธิตามการประดิษฐ์นั้น ๆ ซึ่งแสดงถึงการประดิษฐ์ดังกล่าวเป็นการประดิษฐ์ที่ปฏิวัติวงการ (Breakthrough Technology) เพราะเป็นที่ต้องการของบุคคลอื่น ๆ ในการพัฒนาต่อยอด โดยการวิเคราะห์จะคัดเลือกการประดิษฐ์ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี 2014 เป็นต้นมา กล่าวคือในระยะเวลาที่สั้นนั้น การประดิษฐ์ดังกล่าวมีจำนวนการอ้างอิงสูง ทำให้สามารถพิจารณาได้ว่าเป็นการประดิษฐ์ที่สร้างผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง

$$\text{Cited rate} = \frac{\text{FWD citation}}{\text{Pub. Year}}$$

Fwd Citation: Forward Citation

Pub. Year: Number of Publication Year

กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

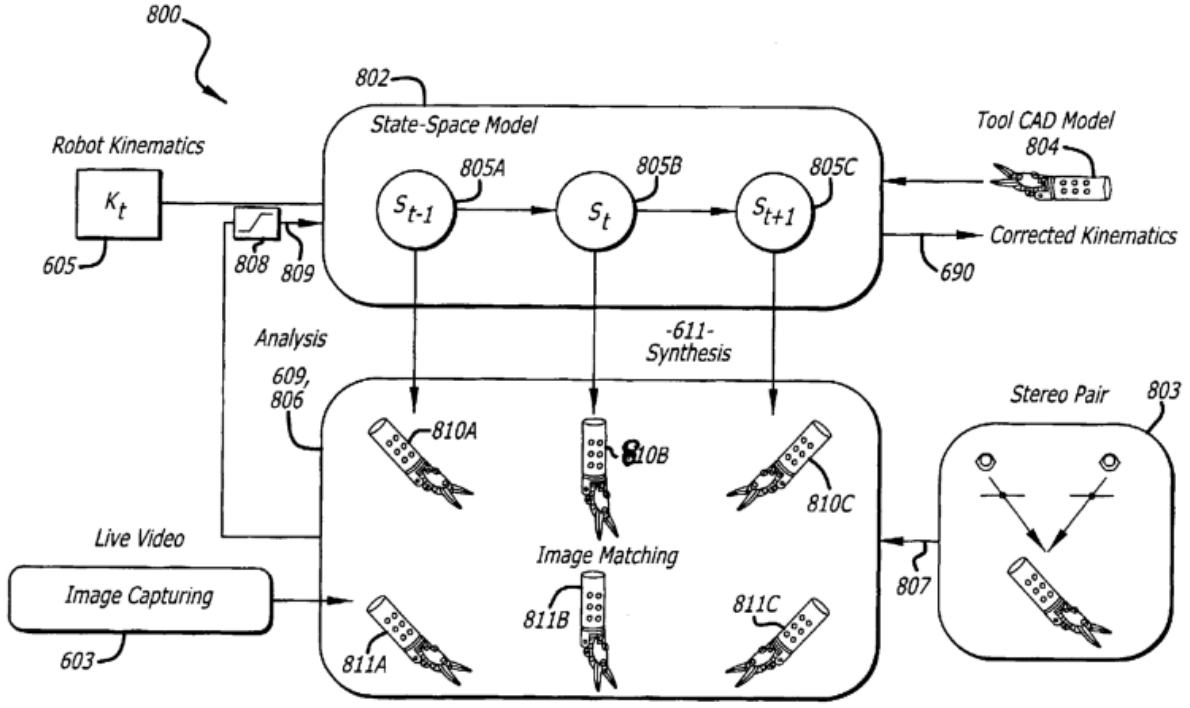
- ตัวอย่างการประดิษฐ์ที่มีค่า Cited Rate สูง

ชื่อสิทธิบัตร : “METHODS AND SYSTEMS FOR ROBOTIC INSTRUMENT TOOL TRACKING WITH ADAPTIVE FUSION OF KINEMATICS INFORMATION AND IMAGE INFORMATION”

เลขที่ประกาศโฆษณา : US8108072

วันที่ประกาศโฆษณา : 31 มกราคม 2012

บทสรุปการประดิษฐ์ : การประดิษฐ์นี้กล่าวถึง ระบบหุ่นยนต์เพื่อติดตามการใช้งานเครื่องมืออัตโนมัติ ซึ่งวิธีการที่ใช้ได้แก่ การสร้างข้อมูลจลนศาสตร์สำหรับติดตามเครื่องมือผ่านการประมวลผลผ่านทางหน้าจอของกล้อง และจับภาพข้อมูลหน้าจอ จากนั้นนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาประมวลผลร่วมกันเพื่อกำหนดข้อมูลท่าทางของเครื่องมือ นอกจากนี้ระบบดังกล่าวยังสามารถประมวลผลร่วมกันระหว่างข้อมูลทางจลนศาสตร์และภาพเคลื่อนไหวได้อีกด้วย



รูปที่ 8.1 ภาพเขียนการประดิษฐ์ “METHODS AND SYSTEMS FOR ROBOTIC INSTRUMENT TOOL TRACKING WITH ADAPTIVE FUSION OF KINEMATICS INFORMATION AND IMAGE INFORMATION”

กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน

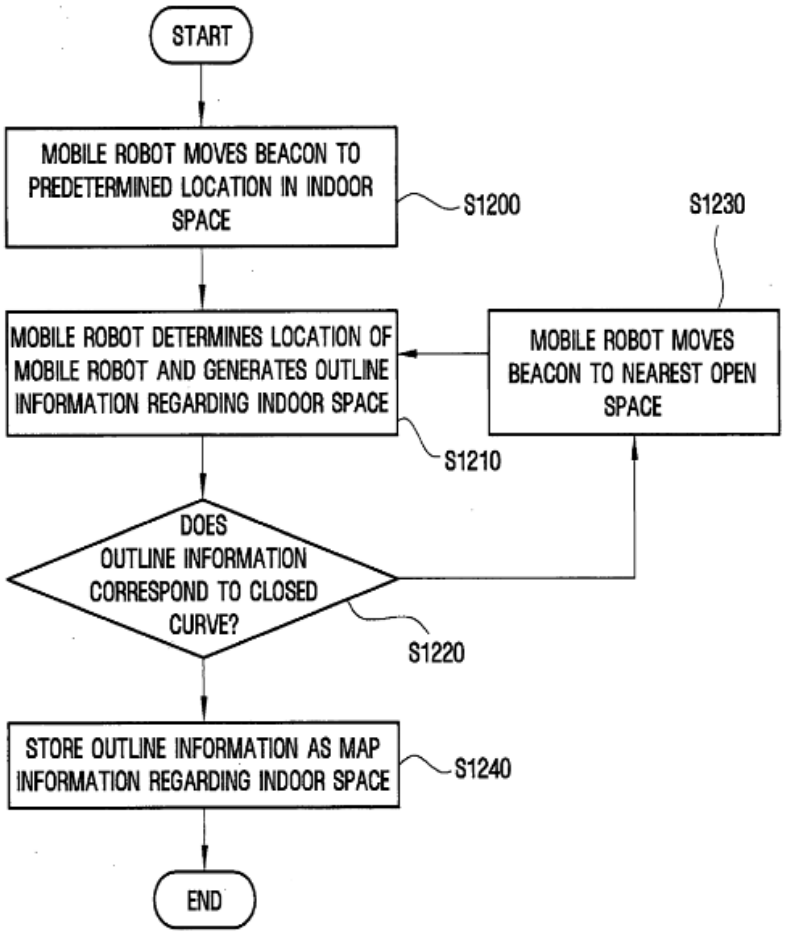
- ตัวอย่างการประดิษฐ์ที่มีค่า Cited Rate สูง

ชื่อสิทธิบัตร : “INDOOR MAP BUILDING APPARATUS, METHOD, AND MEDIUM FOR MOBILE ROBOT”

เลขที่ประกาศโฆษณา : US20070271011A1

วันที่ประกาศโฆษณา : 22 พฤศจิกายน 2007

บทสรุปการประดิษฐ์ : การประดิษฐ์นี้กล่าวถึง อุปกรณ์สร้างแผนที่ภายในอาคาร วิธีการและสื่อสำหรับหุ่นยนต์เคลื่อนที่ อุปกรณ์สร้างแผนที่ในอาคารรวมถึงสัญญาณเตือนซึ่งจะส่ง/รับสัญญาณสำหรับกำหนดตำแหน่งของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ วิธีการทำงานของอุปกรณ์ คือ อุปกรณ์จะส่งสัญญาณไปยังตำแหน่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้าในพื้นที่ภายในอาคารที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่จะเดินทาง และสร้างข้อมูลแผนที่เกี่ยวกับพื้นที่ในอาคารตรวจจับสิ่งกีดขวางซึ่งจะตรวจจับอุปสรรคเมื่อหุ่นยนต์เคลื่อนที่เคลื่อนที่ภายในอาคาร



รูปที่ 8.1 ภาพเขียนการประดิษฐ์ “INDOOR MAP BUILDING APPARATUS, METHOD, AND MEDIUM FOR MOBILE ROBOT”

กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์

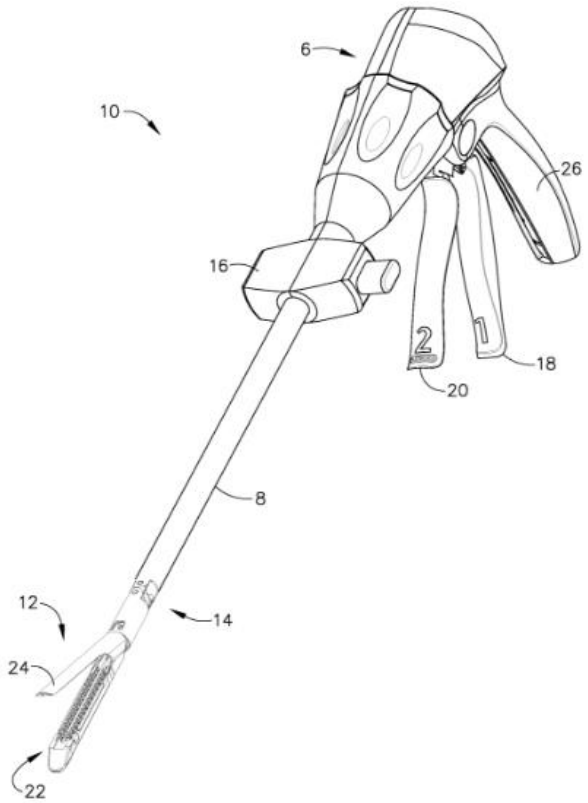
- ตัวอย่างการประดิษฐ์ที่มีค่า Cited Rate สูง

ชื่อสิทธิบัตร : “ROBOTICALLY-CONTROLLED SURGICAL INSTRUMENT WITH FORCE-FEEDBACK CAPABILITIES”

เลขที่ประกาศโฆษณา : US20110290856A1

วันที่ประกาศโฆษณา : 1 ธันวาคม 2011

บทสรุปการประดิษฐ์ : การประดิษฐ์นี้กล่าวถึง หุ่นยนต์เครื่องมือผ่าตัดที่ส่วนปลายมีเครื่องมือตัดที่สามารถปรับ หรือถอดเปลี่ยนได้ โดยมีชุดเพลาขับหลักที่ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เชื่อมต่อกับกับตัวเอฟเฟ็กต์สำหรับส่งสัญญาณการเคลื่อนไหวไปยังเครื่องมือผ่าตัดที่ และชุดเกียร์ไดรฟ์เชื่อมต่อกับชุดเพลาขับหลัก การทำงานทำได้โดยผ่านมอเตอร์ที่กำหนดค่าเพื่อรับสัญญาณควบคุมจากระบบหุ่นยนต์ รวมถึงการจัดเรียงเซ็นเซอร์ที่เชื่อมต่อกับส่วนปลายของเครื่องมือผ่าตัดเพื่อสื่อสารกับส่วนควบคุมของระบบหุ่นยนต์



รูปที่ 8.3 ภาพเขียนการประดิษฐ์ “ROBOTICALLY-CONTROLLED SURGICAL INSTRUMENT WITH FORCE-FEEDBACK CAPABILITIES”

กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ทางการทหาร

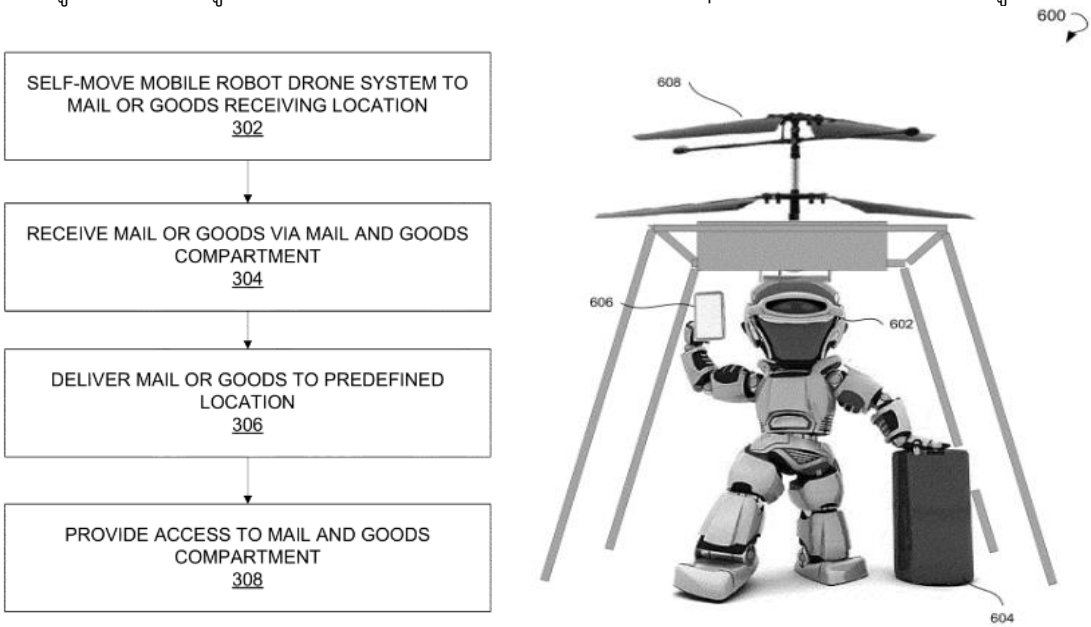
- ตัวอย่างการประดิษฐ์ที่มีค่า Cited Rate สูง

ชื่อสิทธิบัตร : “UNMANNED DRONE, ROBOT SYSTEM FOR DELIVERING MAIL, GOODS, HUMANOID SECURITY, CRISIS NEGOTIATION, MOBILE PAYMENTS, SMART HUMANOID MAILBOX AND WEARABLE PERSONAL EXOSKELETON HEAVY LOAD FLYING MACHINE”

เลขที่ประกาศโฆษณา : US2014254896

วันที่ประกาศโฆษณา : 4 ธันวาคม 2014

บทสรุปการประดิษฐ์ : การประดิษฐ์นี้กล่าวถึง ระบบหุ่นยนต์เคลื่อนที่และวิธีการส่งจดหมายและสินค้าและโครงร่างส่วนบุคคล ระบบประกอบส่วนสำหรับส่งไปรษณีย์และสินค้า, มอเตอร์ขับเคลื่อนอย่างน้อยหนึ่งตัว, อุปกรณ์เคลื่อนที่, ตัวประมวลผลหน่วยความจำหน้าจอ, กล้อง, ระบบสื่อสารและโมดูลจีพีเอส โครงร่างส่วนบุคคลประกอบด้วยอุปกรณ์กระตุ้น, กรอบด้านนอกและองค์ประกอบยึด ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายระบบหุ่นยนต์ดังกล่าวไปยังสถานที่รับสินค้า เพื่อส่งมอบรหัสที่ได้รับจากผู้ใช้ กำหนดการเดินทางไปยังไปรษณีย์หรือสถานที่รับสินค้าตามข้อมูลการเดินทางที่ได้รับจากหน่วย GPS แล้วส่งจดหมายหรือสินค้าไปยังสถานที่ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคำสั่งของผู้ใช้ ซึ่งเหมาะสมกับการใช้งานรับ-ส่งสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการความปลอดภัยสูง



รูปที่ 8.4 ภาพเขียนการประดิษฐ์ “UNMANNED DRONE, ROBOT SYSTEM FOR DELIVERING MAIL, GOODS, HUMANOID SECURITY, CRISIS NEGOTIATION, MOBILE PAYMENTS, SMART HUMANOID MAILBOX AND WEARABLE PERSONAL EXOSKELETON HEAVY LOAD FLYING MACHINE”

9. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

จากภาพรวมของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์นั้นแสดงให้เห็นว่าภาคเอกชนยังคงเป็นผู้นำหลักในการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ และจำนวนสิทธิบัตรยังสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มการเติบโตของเทคโนโลยีที่จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยแต่ละองค์กรต่างมีจุดเด่นเฉพาะด้านที่เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างพื้นที่ทางนวัตกรรมให้กับองค์กรของตน โดยพบว่าเกือบทุกองค์กร ต่างมีการเรียนรู้ที่จะปรับตัวต่อทิศทางของเทคโนโลยีที่กำลังเปลี่ยนไป อันเป็นผลมาจากอิทธิพลทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในองค์กรที่เข้ามา มีบทบาทชี้นำหรือนำพาองค์กรให้พัฒนาจุดเด่น กลบจุดด้อย โดยมีการสร้างความร่วมมือระหว่างองค์กร เพื่อสนับสนุนให้เกิดแนวคิดหรือโครงการต่าง ๆ ทางด้านนวัตกรรม มีความก้าวหน้ารวมถึงการบูรณาการในด้านการตลาดเข้ามาร่วมด้วย เพื่อให้องค์กรมีความมั่นคงและยั่งยืนในทุกมิติ

ทั้งนี้เมื่อเทียบกับจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในประเทศไทย พบว่าประเทศไทยมีจำนวนสิทธิบัตรน้อยมากเมื่อเทียบกับประเทศผู้นำเทคโนโลยี ซึ่งสิ่งเหล่านี้สะท้อนความแข็งแกร่งด้านการพัฒนานวัตกรรม เนื่องจากการถือครองสิทธิบัตรจำนวนมาก ย่อมแสดงถึงสิทธิในการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากการประดิษฐ์นั้น รวมทั้งกีดกันบุคคลอื่นเข้ามาหาประโยชน์ในเทคโนโลยีฉบับนั้นด้วย

เอกสารอ้างอิง

Griliches, Z. (1998), Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, R&D and Productivity: The Econometric Evidence, University Chicago Press.

Hall, H. etc. (2005), Market value and patent citations: Rand Journal of Economics, Department of Economics, University of California.

WIPO, Applying for patent protection, เข้าถึงได้จาก http://www.wipo.int/patents/en/faq_patents.html#accordion__collapse__02

Anthony T. (2015), Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports, WIPO

BOI, Thailand Electrical and Electronics Industry. เข้าถึงได้จาก http://www.boi.go.th/upload/content/BOI-brochure%202015-E&E_67848.pdf

BOI, Thailand Moving Ahead with Cluster Development. เข้าถึงได้จาก http://www.boi.go.th/upload/content/Presentation%20by%20Minister%20of%20Industry_89274.pdf

World Intellectual Property Organization. (2017). IPC Classification. เข้าถึงได้จาก https://goo.gl/xmQ84R

ดุรงค์ฤทธิ ตรีภาค และ พีรยศ ภมรศิลปธรรม. เทคโนโลยีกลุ่มหุ่นยนต์ทางการแพทย์ และเภสัชกรรม. Thai Bull Pharm Sci 2016;11(2):61-75.

สิริมา ศิริมหาพฤกษ์. หุ่นยนต์ในบ้าน จินตนาการที่กำลังจะเป็นจริง. เข้าถึงได้จาก http://www.stou.ac.th/study/sumrit/2-58(500)/page7-2-58(500).html)

ชิต เหล่าวัฒนา. หุ่นยนต์สงคราม. เข้าถึงได้จาก http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?bookID=123&pageid=55&read=true&count=true

กระทรวงอุตสาหกรรม, “ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)”, ตุลาคม 2559.

เอกสารแนบท้าย ก

กลยุทธ์การสืบค้น (Search Strategy)

รายงานการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ฉบับนี้ อ้างอิงข้อมูลในการวิเคราะห์จากฐานข้อมูลสิทธิบัตรดังต่อไปนี้

- **WIPO IP Statistics Data Center** - ฐานข้อมูลสถิติทรัพย์สินทางปัญญา ขององค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (WIPO)
- **DIP Search Patent System** - ข้อมูลสิทธิบัตรไทย โดยกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ประเทศไทย
- **Patsnap Database** - ข้อมูลสิทธิบัตร จากโปรแกรมสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร Patsnap ซึ่งครอบคลุมข้อมูลสิทธิบัตรหลากหลายประเทศ ดังแสดงตามตารางที่ 23
- **Orbit Questel** - ข้อมูลสิทธิบัตร จากโปรแกรมสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร Orbit Questel ซึ่งครอบคลุมข้อมูลสิทธิบัตร หลายประเทศ ดังแสดงตามตารางที่ 24

ตารางที่ ก-1 แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรจากโปรแกรม Patsnap

Patsnap (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
Algeria	Germany	Nicaragua
Argentina	Great Britain	Norway
Aripo	Greece	Oapi
Armenia	Guatemala	Panama
Australia	Honduras	Peru
Austria	Hong Kong	Philippines
Belarus	Hungary	Poland
Belgium	Iceland	Portugal
Benelux	India	Republic Of Serbia
Bosnia And Herzegovina	Indonesia	Romania
Brazil	Ireland	Russia

Patsnap (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
Bulgaria	Israel	San Marino
Canada	Italia	Singapore
Chile	Japan	Slovakia
China	Jordan	Slovenia
Colombia	Kazakstan	South Africa
Costa Rica	Kenya	Soviet Union
Croatia	Korea	Spain
Cuba	Kyrgyzstan	Sweden
Cyprus	Latvia	Switzerland
Czech Republic	Lithuania	Taiwan
Czech Slovak Rep.	Luxembourg	Tajikstan
Denmark	Macau	Thailand
Dominica Rep.	Malawi	Trinidad And Tobago
Eapo	Malaysia	Tunisia
Ecuador	Malta	Turkey
Egypt	Mexico	Ukraine
El Salvador	Moldova	United States
Epo	Monaco	Uruguay
Estonia	Mongolia	Uzbekistan
Finland	Montenegro	Vietnam
France	Morocco	Yugoslavia
Gcc	Netherlands	Zambia
Georgia	New Zealand	Zimbabwe

ตารางที่ ก-2 แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรจากโปรแกรม Orbit Questel

Orbit Questel (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
Algeria	Gulf Council	Peru
Argentina	Honduras	Philippines
Aripo	Hong Kong	Poland
Armenia	Hungary	Portugal
Australia	Iceland	Romania
Austria	India	Russia
Belarus	Indonesia	San Marino
Belgium	Ireland	Saudi Arabia
Bosnia And Herzegovina	Israel	Serbia
Brazil	Italy	Serbia And Montenegro
Bulgaria	Japan	Singapore
Canada	Jordan	Slovakia
Chile	Kazakhstan	Slovenia
China	Kenya	South Africa
Colombia	Korea	Soviet Union
Costa Rica	Kyrgyzstan	Spain
Croatia	Latvia	Sweden
Cuba	Liechtenstein	Switzerland
Cyprus	Lithuania	Taiwan
Czech Republic	Luxembourg	Tajikistan
Denmark	Macao	Thailand
Dominican Republic	Malawi	Trinidad And Tobago
Ecuador	Malaysia	Tunisia
Egypt	Malta	Turkey

Orbit Questel (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
El Salvador	Mexico	Ukraine
Estonia	Moldova	United Kingdom
Eurasian	Monaco	United States
European Union	Mongolia	Uruguay
Finland	Montenegro	Uzbekistan
France	Morocco	Vietnam
Gabon	Netherlands	Wipo
Georgia	New Zealand	Yugoslavia
German Democratic Republic	Nicaragua	Zambia
Germany	Norway	Zimbabwe
Greece	Oapi	
Guatemala	Panama	

การสืบค้น จะทำการค้นหาโดยใช้ IPC หรือคำสำคัญ (Keyword) ร่วมกับตัวดำเนินการแบบบูลีน (Boolean Operator)

Orbit Questel

IPC : A01D-046/30 OR A47L-009 OR A47L-011 OR A61B-017 OR A61B-034 OR A61B-005 OR A61H-001 OR A61H-003 OR A63H-011 OR B08B-001 OR B23K-037 OR B23K-009 OR B23K-009/095 OR B25J OR B25J-009 OR B25J-011 OR B25J-013 OR B25J-005 OR B29C-064/379 OR B29C-070/38 OR B62D-057 OR F41A-023 OR F41G-003 OR F41G-007 OR F41G-009 OR F41H-007 OR G01S-019/18 OR G05B-019 OR G05D-001 OR G10L-015 OR G01L-021 OR G10L-015

Patsnap

IPC : A01D46/30 OR A47L9 OR A47L11 OR A61B17 OR A61B34 OR A61B5 OR A61H1 OR A61H3 OR A63H11 OR B08B1 OR B23K37 OR B23K9 OR B23K9/095 OR B25J OR B25J9 OR B25J11 OR B25J13 OR B25J5 OR B29C64/379 OR B29C70/38 OR B62D57 OR F41A23 OR F41G3 OR F41G7 OR F41G9 OR F41H7 OR G01S19/18 OR G05B19 OR G05D1 OR G10L15 OR G01L21 OR G10L15

ตารางที่ ก-3 ความหมายของสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC)

IPC	Definition
A01D 46/30	Robotic devices for individually picking crops
A47L 9	Details or accessories of suction cleaners, e.g. mechanical means for controlling the suction or for effecting pulsating action; Storing devices specially adapted to suction cleaners or parts thereof; Carrying-vehicles specially adapted for suction cleaners
A47L 11	Machines for cleaning floors, carpets, furniture, walls, or wall coverings
A61B 17	Surgical instruments, devices or methods, e.g. tourniquets
A61B 34	Computer-aided surgery; Manipulators or robots specially adapted for use in surgery
A61B 5	Measuring for diagnostic purposes
A61H 1	Apparatus for passive exercising
A61H 3	Appliances for aiding patients or disabled persons to walk about
A63H 11	Self-movable toy figures
B08B 1	Cleaning by methods involving the use of tools
B23K 37	Auxiliary devices or processes, not specially adapted to a procedure covered by only one of the other main groups of this subclass
B23K 9	Arc welding or cutting
B23K 9/095	Machines for automatic control of welding parameters in arc welding
B25J	Manipulators; chambers provided with manipulation devices
B25J 9	Program-controlled manipulators
B25J 11	Manipulators not otherwise provided for
B25J 13	Controls for manipulators
B25J 5	Manipulators mounted on wheels or on carriages
B29C 64/379	Handling of additively manufactured objects, e.g. using robots
B29C 70/38	Automated lay-up, e.g. using robots, laying filaments according to predetermined patterns
B62D 57	Vehicles characterised by having other propulsion or other ground-engaging means than wheels or endless track, alone or in addition to wheels or endless track
F41A 23	Gun mountings, e.g. on vehicles; Disposition of guns on vehicles

IPC	Definition
F41G 3	Aiming or laying means
F41G 7	Direction control systems for self-propelled missiles
F41G 9	Systems for controlling missiles or projectiles, not provided for elsewhere
F41H 7	Armoured or armed vehicles
G01S 19/18	Satellite radio beacon positioning systems; Determining position, velocity or attitude using signals transmitted for military application
G05B 19	Programme-control systems
G05D 1	Control of position, course, altitude, or attitude of land, water, air, or space vehicles, e.g. automatic pilot
G10L 15	Speech Recognition
G01L 21	Processing of the speech or voice signal to produce another audible or non-audible signal, e.g. visual or tactile, in order to modify its quality or its intelligibility
G10L 15	Speech Recognition

* รวมกลุ่มอื่นที่อยู่ภายในคลาสดังกล่าว

เอกสารแนบท้าย ข

ตารางที่ ข-1 แสดงรายละเอียดสัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) ตามกลุ่มเทคโนโลยี

IPC	กลุ่มเทคโนโลยี	IPC	กลุ่มเทคโนโลยี	IPC	กลุ่มเทคโนโลยี
A01D 46/30	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	B25J 11	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	G05D 1	หุ่นยนต์ทางการแพทย์
B29C 64/379	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	B25J 9	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	B25J 11	หุ่นยนต์ทางการทหาร
B29C 70/38	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	G05B 19	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	B25J 5	หุ่นยนต์ทางการทหาร
B25J 11	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	G05D 1	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	B25J 9	หุ่นยนต์ทางการทหาร
B25J 9	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	G01L 21	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	B62D 57	หุ่นยนต์ทางการทหาร
B23K 9	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	G10L 15	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	F41A 23	หุ่นยนต์ทางการทหาร
B23K 9/095	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	A61B 17	หุ่นยนต์ทางการแพทย์	F41H 7	หุ่นยนต์ทางการทหาร
G05D 1	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	A61B 34	หุ่นยนต์ทางการแพทย์	F41G 7	หุ่นยนต์ทางการทหาร
A47L 11	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	A61B 5	หุ่นยนต์ทางการแพทย์	F41G 3	หุ่นยนต์ทางการทหาร
A47L 9	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	A61H 1	หุ่นยนต์ทางการแพทย์	G05D 1	หุ่นยนต์ทางการทหาร
A63H 11	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	A61H 3	หุ่นยนต์ทางการแพทย์	G01S 19/18	หุ่นยนต์ทางการทหาร
B08B 1	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	B25J 9	หุ่นยนต์ทางการแพทย์	G10L 15	หุ่นยนต์ทางการทหาร
B25J 13	หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	B25J 11	หุ่นยนต์ทางการแพทย์		

เอกสารแนบท้าย ค

ตารางที่ ค-1 แสดงรายละเอียดการประดิษฐ์ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

กลุ่มเทคโนโลยี	การประดิษฐ์
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการในอุตสาหกรรมเพื่อการผลิตหรือการจัดการ เช่น เครื่องมือ, อุปกรณ์, ระบบ, โปรแกรม หรือกลไก เพื่อการวางตำแหน่ง, การเชื่อมโลหะ, การการขนส่งและวางตำแหน่งชิ้นงานต่างๆ ภายในพื้นที่แคบๆ หรือเพื่อการเลียนแบบการเคลื่อนไหวของแขนมนุษย์ สำหรับทำงานที่ซับซ้อนและซ้ำ ๆ เป็นต้น
หุ่นยนต์ที่ใช้ในบ้าน	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการในที่พักอาศัย เช่น เครื่องมือ, อุปกรณ์, ระบบ, โปรแกรม หรือกลไก เพื่อการทำความสะอาด, การจดจำเสียง, การประมวลเสียงพูดหรือสัญญาณเสียง เป็นต้น
หุ่นยนต์ทางการแพทย์	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการด้านการแพทย์เพื่อการตรวจวินิจฉัย, รักษา, ฟื้นฟู เช่น เครื่องมือ, อุปกรณ์, ระบบ, โปรแกรม หรือกลไก สำหรับการผ่าตัด, การควบคุมเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์, การออกกำลังกาย เป็นต้น
หุ่นยนต์ทางการทหาร	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการด้านการทหารสำหรับควบคุมตำแหน่งของยานพาหนะหรือขีปนาวุธ ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศหรืออวกาศ เช่น ระบบตำแหน่งสัญญาณวิทยุดาวเทียม, การกำหนดตำแหน่งความเร็วโดยใช้สัญญาณที่ส่งเพื่อการทหาร เป็นต้น