ก 5945

มติชน

วันเสาร์ที่ 18 กันยายน พุทธศักราช 2547 ปีที่ 27 ฉบับที่ 9688 หน้า 19.

'มิริอาด'

ดาวเทียมขนาดเล็กมิติใหม่ ช่วยลดต้นทุนการสำรวจอวกาศ

โลกสามมิติ

ศูนย์วิจัยอวกาศแห่งประเทศฝรั่งเศส (CNES) ได้พัฒนาดาวเทียมขนาดเล็กเจเนอเรชั่นใหม่ "มิริอาด" (Myriade) ขึ้น ซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนโฉมหน้าวงการดาวเทียม เนื่องจากดาวเทียมรุ่นใหม่นี้เป็นดาวเทียมขนาดเล็กที่มีน้ำหนักต่ำกว่า 150 กิโลกรัม แต่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำทัดเทียมดาวเทียมขนาดปกติทั่วไป

ดาวเทียมขนาดเล็กรุ่น "มิริอาด" นี้ใช้เวลาในการพัฒนาสั้นและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างต่ำ จึงเป็นเสมือนดาวเทียมทดลองสำหรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ต้องการนำไปทดสอบในวงโคจร รวมทั้งเป็นบททดสอบเทคโนโลยีการออกแบบใหม่ๆ และการจัดการโครงการอีกด้วย ดาวเทียมขนาดเล็กนี้ถือเป็นนวัตกรรมครั้งสำคัญในวงการดาวเทียม เพราะหมายถึงการก้าวข้ามข้อจำกัดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องน้ำหนัก มวลและพลังการขับเคลื่อน ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นไปได้จากการพัฒนาล้ำหน้าในด้านวิศวกรรม การควบคุมความเสี่ยง การวางกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าและซัพพลายเออร์ใหม่ รวมทั้งการวางกรอบการออกแบบและการผลิตให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน นี่เป็นครั้งแรกที่วงการดาวเทียมจะใช้ระบบการผลิตแบบเครือข่าย โดยวางอยู่บนพื้นฐานการออกแบบที่เน้นการนำกลับมาใช้ใหม่ และผลิตภัณฑ์จะต้องมีความเหมาะสมกับภารกิจ คณะผู้บริหารศูนย์วิจัยอวกาศแห่งชาติได้ลงมติในปี 2541 ที่จะส่งเสริมตลาดดาวเทียมให้แพร่หลายโดยมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด การผลิตดาวเทียมมิริอาดมีเป้าหมายสำคัญในการสนับสนุนโครงการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และการพัฒนาเทคโนโลยี *"ประเทศที่กำลังพัฒนาต่างๆ ที่คิดจะมีดาวเทียมของตนจะสามารถเริ่มต้นจากการใช้บริการดาวเทียมขนาดเล็กนี้ก่อน"* **มารี-อานน์ แคลร์** เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยอวกาศแห่งประเทศฝรั่งเศส หรือศูนย์ CNES (สแนส) ผู้รับผิดชอบโครงการดาวเทียมขนาดเล็กกล่าว นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรก็ไม่สูงมากนัก เพราะจรวดส่งดาวเทียม อาริยาน (Ariane) 5 ได้เตรียมพื้นที่สำรองสำหรับบรรทุกสัมภาระขนาดย่อมไว้ ซึ่งจะเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่า 1 ล้านดอลลาร์ เล็กน้อยเท่านั้นสำหรับสัมภาระหนัก 100 กิโลกรัม

อันที่จริงแล้วยุทธศาสตร์ของศูนย์ CNES วางอยู่บนพื้นฐานคอนเซ็ปต์ที่ว่า **"ดีกว่า เร็วกว่า ถูกกว่า"**

(มีต่อคอลัมน์หลัง.)

(Better, Faster, Cheaper) ที่แพร่หลายในสหรัฐอเมริการะหว่างทศวรรษที่ 90 คอนเซ็ปต์ดังกล่าวเน้นที่การใช้การพัฒนาทางเทคโนโลยีและปัจจัยในเชิงพาณิชย์ในการสร้างระบบที่มีประสิทธิภาพสูงแต่มีต้นทุนต่ำ โดย CNES ได้ปรับเปลี่ยนคอนเซ็ปต์ดังกล่าวเป็น **"เล็กกว่า เร็วกว่า ถูกกว่า"** (Smaller, Faster, Cheaper) แทน

ทั้งนี้ได้มีการพัฒนาโครงการสำรวจอวกาศด้วยดาวเทียมขนาดเล็กรุ่นมิริอาดออกมาหลายโครงการด้วยกัน กล่าวคือ เมื่อเดือนมีนาคมปีนี้ได้มีการส่งดาวเทียมมิริอาดขึ้นสู่วงโคจรเป็นครั้งแรกภายใต้

โมดูลสามมิติของบริษัท 3 D Plus

โครงการ DEMETER เพื่อทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชั้นบรรยากาศไอออนอสเฟียร์ที่เป็นผลมาจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว หรือภูเขาไฟระเบิด และในเดือนตุลาคมที่จะถึงนี้ก็จะมีโครงการ PARASOL ที่ทำการวิจัยลักษณะรังสีและไมโครฟิสิกส์ ในปี 2550 จะเป็นโครงการ MICROSCOPE เพื่อวิจัยหลักความสมดุล ส่วนโครงการ PICARD ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของดวงอาทิตย์ต่อสภาพอากาศบนโลกขณะนี้ยังอยู่ในช่วงพักโครงการไว้ นอกจากนี้โครงการดาวเทียมขนาดเล็กมิริอาดยังได้นำมาประยุกต์ใช้กับโครงการทดลองของกระทรวงกลาโหม ประเทศฝรั่งเศส ซึ่งก็คือโครงการ ESSAIM อันประกอบด้วยดาวเทียมขนาดเล็กจำนวน 4 ดวงที่จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามความเคลื่อนไหวของเรดาร์และคลื่นวิทยุบนพื้นโลก โดยโครงการดังกล่าวมีบริษัท ASTRIUM เป็นผู้ดูแล

เพื่อเป็นการรับประกันความสมเหตุสมผลด้านเงินลงทุนตามหลักการที่เน้นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพแต่ราคาไม่สูงนักและมีความเสี่ยงในระดับที่พอรับได้ ศูนย์วิจัยอวกาศ CNES จึงได้ปรับระบบการทำงานใหม่ทั้งหมด อันดับแรก ทางศูนย์ตัดสินใจรับหน้าที่ผู้ดูแลโครงการหลัก เพื่อที่จะสามารถวางกรอบการทำงาน ควบคุมค่าใช้จ่ายในการลงทุนและการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เนื่องจากในวงการอากาศยาน **"ราคา เวลา และคุณภาพ"** ถือเป็นเงื่อนไขสำคัญในการทำงาน ทาง CNES จึงติดต่อกับบริษัทคู่ค้าที่มีประสบการณ์ต่างๆ ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกกลุ่มบริษัท Lat?co?re เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ (บริษัท สาเตโก แอร์ มีบริษัทลูก ได้แก่ Latelec ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสายไฟ และ Beat ซึ่งเป็นศูนย์ออกแบบและที่ปรึกษาทางเทคนิคโครงสร้างทางกลศาสตร์) เป้าหมายสำคัญภายใต้กรอบโครงการดาวเทียมมิริอาดคือ การพัฒนากระบวนการผลิตโดยลดความซับซ้อนเพื่อประหยัดเวลาในการดำเนินงาน

การลดต้นทุนการผลิตเริ่มจากการติดต่อสั่งซื้อสินค้าจากซัพพลายเออร์รายใหม่ๆ ที่ไม่อยู่ในบัญชีรายชื่อที่ทางศูนย์วิจัยอวกาศยุโรป หรือ ESA มีอยู่ เนื่องจากทุกวันนี้เทคโนโลยีโทรคัพท์มือถือและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พัฒนาไปมาก ทำให้ซัพพลายเออร์ทั่วไปสามารถจัดหาสินค้าตามเงื่อนไขทางเทคนิคของอากาศยานได้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของขนาด ความแข็งแกร่ง การป้องกันความร้อนและแรงกระแทก เป็นต้น ซึ่งผู้ผลิตไม่เพียงแต่สามารถจัดหาชิปตามขนาดที่กำหนด เพื่อนำมาติดตั้งในพื้นที่ขนาดเล็กได้เท่านั้น แต่ยังสามารถเพิ่มเติมหน้าที่ต่างๆ ลงไปในอุปกรณ์ชิ้นเดียวกันได้อีกด้วย

"สมัยก่อนในการพัฒนาดาวเทียมเราจำเป็นจะต้องใช้เฉพาะอุปกรณ์ที่ผ่านการรับรองจากศูนย์วิจัยอวกาศยุโรป หรือ ESA เท่านั้น เนื่องจากต้องปฏิบัติตามข้อบังคับด้านเทคโนโลยีอวกาศในขณะนั้น ทั้งๆ ที่อุปกรณ์เหล่านั้นมีราคาสูงเพราะต้องผ่านกระบวนการทดสอบคุณภาพหลายขั้นตอนเพื่อประกันคุณภาพในระบบการผลิต ปัจจุบันการหันมาใช้อุปกรณ์ที่มีขายอยู่ในท้องตลาด ซึ่งอาจมีคุณภาพด้อยกว่า แต่ก็ทำให้มีตัวเลือกมากขึ้น และได้ชิ้นส่วนที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมากราคาและคุณภาพมีความสมเหตุสมผล(อัตราเฉลี่ย 1 ถึง 100) ขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ทั้งยังช่วยลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งบนดาวเทียมยังสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามหน้าที่และความต้องการใช้ของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ" **เรอเน่ ปีเร็ตติ** ผู้อำนวยการฝ่ายการพาณิชย์ บริษัท Steel Electronique กล่าว บริษัท Steel Electronique ตั้งอยู่ที่เมือง Mazeres du Salat(เขต Haute-Garonne) เชี่ยวชาญด้านอุปกรณ์บนดาวเทียม บริษัทรับหน้าที่ออกแบบและผลิตหน่วยประมวลผลของคอมพิวเตอร์ลองเครื่องที่ติดตั้งอยู่บนดาวเทียมชุดมิริอาดทั้งหมด รวมไปถึงดาวเทียมในโครงการ Essaim ด้วยเช่นกัน เนื่องจากการลดน้ำหนักของดาวเทียมเป็นเป้าหมายสำคัญของโครงการดาวเทียมขนาดเล็ก ในโครงการดาวเทียมมิริอาดจึงได้พัฒนาเทคโนโลยีสามมิติ(3 D) ที่ช่วยให้สามารถซ้อนชิปหลายๆ ตัวไว้ในช่องเดียวกัน การวางชิปในแนวตั้งทำให้สามารถประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้งและลดขั้นตอนการผลิตลงได้หลายขั้นตอน เทคโนโลยีชิปแนวตั้งดังกล่าวมีชื่อว่า 3 D Plus พัฒนาโดยบริษัท Buc ซึ่งเป็นบริษัทเอสเอ็มอี(บุคลากร 50

คน) บริษัทนี้เคยเป็นส่วนหนึ่งของอดีตกลุ่มบริษัท Thomson CSF บริษัท Buc ได้ทำการขึ้นทะเบียนสิทธิบัตรเทคโนโลยี 3 D ไว้ประมาณ 15 รายการ บริษัทเป็นที่รู้จักเป็นอย่างดีในวงการทหาร การบินและอวกาศในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างโมดุล 3 มิติตามแบบที่ลูกค้าต้องการ "*ประโยชน์ของเทคโนโลยีเรา คือทำให้หน่วยความจำมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าอุปกรณ์รุ่นล่าสุดที่มีอยู่บนท้องตลาดถึง 10 เท่า ในขณะที่ใช้เนื้อที่บนแผงวงจรเท่าๆ กัน ช่วยลดการใช้พลังงานและเวลาในการเข้าถึงข้อมูลได้ราว 25% และลดน้ำหนักได้ 15%*" **แบร์นาร์ด แบร์น** ผู้อำนวยการฝ่ายการตลาดและการพาณิชย์ 3 D Plus และผู้ริเริ่มเทคโนโลยี 3 มิติกล่าวอธิบาย

ในส่วนของอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณก็มีการพัฒนาทางเทคโนโลยีเช่นเดียวกัน โดยจะมีการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กลง(คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวแต่หลายหน้าที่) แข็งแรง ทำงานได้อัตโนมัติเต็มระบบ(ไม่ต้องใช้คน บังคับได้จากศูนย์ควบคุมดาวเทียม) ตรวจสอบความบกพร่องอุปกรณ์ย่อยอัตโนมัติด้วยเครื่องพีซีทั่วไป รองรับความถี่ที่หลากหลายและปฏิบัติการได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์รับส่งสัญญาณรีโมตคอนโทรลหรืออุปกรณ์รับสัญญาณข้อมูลการตรวจวัดด้วยคลื่นความถี่ S หรือภาพด้วยคลื่นความถี่ X บริษัท ELTA ก็ใช้คอนเซ็ปต์ "ดีกว่า เร็วกว่า ถูกกว่า" จากอเมริกาเช่นกัน โดยพยายามสร้างอุปกรณ์ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่บนท้องตลาดให้มากที่สุด การสร้าง ระบบย่อยให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทำให้บริษัทสามารถผลิตอุปกรณ์รับส่งสัญญาณได้โดยใช้เวลาต่ำกว่า 1 ปี และมีค่าใช้จ่ายต่ำสุด การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ก็ใช้เวลาไม่ถึง 1 สัปดาห์ "*อุปกรณ์ของเราออกแบบมาเพื่อให้ลดต้นทุน ใช้ง่าย ปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการใช้ซ่อมบำรุงและอัพเดตได้ง่าย*" กล่าวโดย **ปีเตอร์ แวร์ชาต์** ประธานบริษัท ELTA ที่รู้จักกันดีในฐานะบริษัทผู้เชี่ยวชาญด้านอวกาศสาขาเทคโนโลยีสำหรับการใช้งานในสภาวะรุนแรง การพัฒนาได้เน้นไปที่เทคโนโลยีดิจิตอล และการถอดรหัสลูกโซ่เพื่อช่วยลดเนื้อที่การใช้งาน ลดการใช้พลังงานและลดขนาดเสารับส่งสัญญาณ (3.10 เมตร)

หนึ่งในผลิตภัณฑ์จากบริษัทที่สำคัญคือ TET-X โดย TET-X เป็นอุปกรณ์รับส่งสัญญาณคลื่นความถี่ X สำหรับทำหน้าที่รับข้อมูลการวัดระยะต่างๆ TET-X ประกอบด้วยตัวรับสัญญาณสำหรับแยกสัญญาณลูกโซ่ และระบบบันทึกข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์ด้วยความเร็วสูงเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

จะเห็นได้ว่า *ดาวเทียมรุ่นมีริอาดเป็นดาวเทียมที่มีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นด้านการลดมวล ลดการใช้พลังงาน ความแม่นยำในการทำงาน การตรวจวัดระยะไกลและการประมวลผล ระบบชี้ตำแหน่งแบบ 3 แกนช่วยให้สามารถทำงานได้ดีสำหรับการสำรวจโลกหรือสำรวจอวกาศ ก่อให้เกิดการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง ดาวเทียมขนาดเล็กเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นไปอีกเมื่อติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดต่างๆ ที่จะบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ อนาคตจะต้องมีการลดมวลและปริมาณการใช้พลังงานลงไปให้ถึงจุดต่ำสุด และต้องพัฒนาอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีขนาดเล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้*

สิ่งที่น่าติดตามดูต่อไปก็คือ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีระบบกลไกไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Micro Electro Mechanical Systems หรือ MEMS) รวมทั้งระบบอัจฉริยะขนาดเล็กต่างๆ ที่คาดกันว่าจะสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างดาวเทียมนาโนหรือดาวเทียมขนาดจิ๋วต่อไปในอนาคต ซึ่งจะเป็นอีกก้าวสำคัญในการพัฒนาของวงการดาวเทียมของโลก

*** แปลจากบทความเรื่อง A new generation of small satellites to make space more affordable ของ Adeline DESCAMPS โดยสำนักงานข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส ***

ดาวเทียมมีวีลาดในโครงการ Demeter ของศูนย์วิจัยอวกาศแห่งประเทศฝรั่งเศส (CNES)