



## บันทึกข้อความ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ 4702 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/2509

วันที่ 24 ธ.ค. 2555

เรื่อง นำส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยและเงินโอนเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย

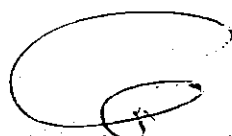
เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี

สถาบันวิจัยและพัฒนา ขอส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จ และหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย โครงการวิจัยการออกแบบตัวบ่อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ กระจงนอก สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ เป็นหัวหน้าโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

| งบประมาณ<br>ที่ได้รับจัดสรร | ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น<br>ของโครงการ | จำนวนเงิน<br>คงเหลือ | ดอกเบี้ย   | วันที่โอนเงิน และ<br>จำนวนเงินที่โอนเข้ามหาวิทยาลัย      |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|------------|----------------------------------------------------------|
| 201,000.00 บาท              | 201,104.06 บาท                   | 0.00 บาท             | 245.82 บาท | 12/12/2555<br>จำนวนเงิน 246.00 บาท<br>ส่วนเกิน -0.18 บาท |

หมายเหตุ:

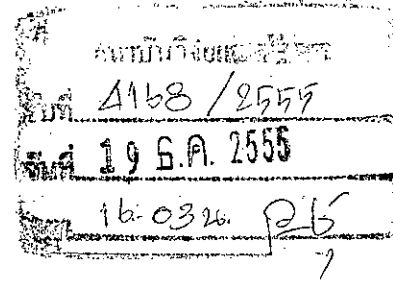
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

  
 (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)  
 ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งหัวหน้าโครงการ/สถานวิจัย



บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



หน่วยงาน.....สถานวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์.....4229 โทรสาร.....4220  
ที่.....ศธ.5614(22)/767.....วันที่.....19 ธันวาคม 2555  
เรื่อง.....ขอส่งเอกสารตรวจสอบหลังปิดบัญชีโครงการวิจัย.....  
เรียน.....ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา.....SUT-709-53-12-02

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งเอกสารตรวจสอบหลังปิดบัญชีโครงการ ที่ได้รับจัดสรร  
ทุนจากสำนักงานงบประมาณ ปีงบประมาณ 2553 ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ กระจอนนอก ชื่อ  
โครงการการออกแบบตัวบ่อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ดังเอกสารแนบคือ

1. ใบรายงานการเงินพร้อมใบเสร็จ 2 งวด
2. สำเนาสมุดบัญชีธนาคาร
3. ใบโอนเงินคืน มทส.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการ

เรียน ผอ.ศูนย์ฯ (ก. สุวรรณี)  
เพื่อไปตรวจรับและดำเนินการต่อไป

ตรวจสอบแล้วถูกต้อง

(นางจุไรรัตน์ หุ่นโพธิ์สุวรรณ)

เจ้าหน้าที่บริหารงาน

21 ธ.ค. 2555

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

20 ธ.ค. 2555



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
วันที่ 16/3  
วันที่ 01 พ.ค. 2555  
เวลา 9.32 น.

SUT7-709-53-12-02  
สถาบันวิจัย  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
วันที่ 1369/1855  
วันที่ 01 พ.ค. 2555  
เวลา 08.56 น.

บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา  
ที่ ศธ 5621/2448  
เรื่อง การตรวจสอบหลักฐานโครงการวิจัย

โทรศัพท์ 4702 / โทรสาร 4750  
วันที่ 29 ต.ค. 2555

เรียน หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ตามที่มหาวิทยาลัย ได้จัดสรรเงินอุดหนุนการวิจัย โครงการการออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 จำนวนเงิน 201,000.00 บาท (สองแสนหนึ่งพันบาทถ้วน) โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก เป็นหัวหน้าโครงการ นั้น

สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้ตรวจสอบหลักฐานการใช้จ่ายเงินเพื่อการวิจัยดังกล่าวแล้ว ในการนี้ จึงใคร่ขอแจ้งผลการตรวจสอบหลักฐานดังกล่าว ดังต่อไปนี้

1. หลักฐานการเงินที่เกิดขึ้นจากการวิจัยเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 198,020.98 บาท (หนึ่งแสนเก้าหมื่นแปดพันยี่สิบบาทเก้าสิบแปดสตางค์) โดยมี
  - 1.1 จำนวนเงินคงเหลือจากการวิจัย จำนวน 2,979.02 บาท (สองพันเก้าร้อยเจ็ดสิบเก้าบาทสองสตางค์)
  - 1.2 จำนวนเงินดอกเบี้ยจากบัญชีโครงการทั้งหมด ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานวิจัยถึง ณ วันที่ ปิดบัญชีโครงการ
2. จากข้อ 1.1 และ 1.2 หัวหน้าโครงการดำเนินการปิดบัญชีโครงการ และโอนเข้าบัญชีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่บัญชี 707-2-14444-2 ประเภทบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ สาขามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
3. จัดส่งสำเนาสมุดบัญชีเงินฝากโครงการหลังปิดบัญชี และหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมหลักฐานการเงินทั้งหมด มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการด้วยจกขอบคุณยิ่ง

รองทบ 29/10/55

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา  
รองทบ 29/10/55  
เพื่อ รองทบ ทบ. ศ. พิเศษ 29/10/55  
  
รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติชัย เมืองขจร  
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี  
31 ต.ค. 2555

รหัสโครงการ

เรียน ดร.อนันต์ ใจสูง หัวหน้าโครงการ

ตรวจสอบเอกสารโครงการวิจัยแล้ว มีการแก้ไข/เพิ่มเติมเอกสารดังนี้

1. ใบเสร็จรับเงิน ไทย สยามแอร์ไลน์ - 1,000 - บาท = หนึ่งพันบาท
2. ใบเสร็จรับเงิน หจก. 10888 10888 44 = 500 - บาท = ห้าร้อยบาท
3. Receipt #22 10: Charge .. นิตินิต ของ 1040/100 ก่อ  
\* 10000 บาท ของ 1040/100 ก่อ โดย 1040/100 ก่อ โดย 1040/100 ก่อ
4. 10888/10888 = 840 - บาท = หนึ่งพันแปดสิบบาท / 10888-10888
5. นิตินิต 1000 - บาท 5.00 = 5,000 = ห้าพันบาท

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 48,000.00+           | 48,000.00+           |
| 2,134.77+            | 2,134.77+            |
| 7,033.11+            | 7,033.11+            |
| 1,070.00+            | 1,070.00+            |
| 6,000.00+            | 6,000.00+            |
| 500.00+              | 500.00+              |
| 100.00+              | 100.00+              |
| 50.00+               | 50.00+               |
| 17,187.88            | 17,187.88            |
| 300.00+              | 300.00+              |
| 1,070.00+            | 1,070.00+            |
| 3,841.00+            | 3,841.00+            |
| 4911.30              | 4911.30              |
| 0.30+                | 0.30+                |
| 600.00+              | 600.00+              |
| 112.88+              | 112.88+              |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 6,212.88             | 6,212.88             |
| 500.00+              | 500.00+              |
| 214.00+              | 214.00+              |
| 92.00+               | 92.00+               |
| 723.00+              | 723.00+              |
| 32.00+               | 32.00+               |
| 69.00+               | 69.00+               |
| 2,000.00+            | 2,000.00+            |
| 1,017.00+            | 1,017.00+            |
| 62.00+               | 62.00+               |
| 91.00+               | 91.00+               |
| 108.00+              | 108.00+              |
| 303.00+              | 303.00+              |
| 199.00+              | 199.00+              |
| 1,104.00+            | 1,104.00+            |
| 300.00+              | 300.00+              |
| 348.00+              | 348.00+              |
| 7848.92              | 7848.92              |
| 1,186.92+            | 1,186.92+            |
| 48,000.00+           | 48,000.00+           |
| 40,000.00+           | 40,000.00+           |
| 850.00+              | 850.00+              |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 1,000.00+            | 1,000.00+            |
| 10,000.00+           | 10,000.00+           |
| 10,000.00+           | 10,000.00+           |
| 046                  | 046                  |
| 198,020.93           | 198,020.93           |
| + 500 + 1500 + 1,000 | + 500 + 1500 + 1,000 |
| 000                  | 000                  |
| = 201,020.93 *       | = 201,020.93 *       |

\* ดึง 10888 10888 10888

ใบเสร็จรับเงิน 10888 10888 10888

10888 10888 10888 3 10888 (10888) 10888 10888 10888

500 + 1500 + 1000 = 3,000 บาท

รวม 201,020.93 บาท (198,020.93 + 3,000)

(จุไรรัตน์ พุ่มโพธิ์สุวรรณ)

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป  
25 ต.ค. 2555

โทร 4702 โทรสาร 4750

รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
Research Expenditure Report

1. โครงการวิจัยเรื่อง.....การออกแบบตัวป้อนให้แก่มะเร็งรังไข่แบบอัตโนมัติ.....  
Name of Project
2. ชื่อหัวหน้าโครงการ.....ผศ.ดร. ปิยะภรณ์ นร.: ๔๐๐๔๐๐.....  
Name of head of Project Institute of.....วิศวกรรมศาสตร์
3. ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. .... 2553 .....  
Received University Research Fund for Fiscal Year for the amount of  
..... ๒๐1,๐๐0 .....  
บาท โดยได้รับเงินจากมหาวิทยาลัยครั้งล่าสุดและใช้จ่ายไปแล้ว ดังนี้  
baht with the most recent payment from the university and actual expense as,

follows:

- ☐ งวดที่ ๒ ได้รับเงิน..... 101,๐๐๐ ..... บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น..... 107,173.70 .....  
บาท  
Installment No. Total amount received baht Total amount spent.....baht
- ☐ ค่าครุภัณฑ์ ได้รับเงิน..... บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น..... บาท  
Equipment (expense) allocation baht Total amount spent.....baht

ดังรายละเอียดต่อไปนี้  
as follows :

| รายการค่าใช้จ่าย<br>Expenditures                                                                                                                                                                                                                       | งบประมาณ (บาท)<br>Budget (baht)                            |                               |                               |                                                                     | หมายเหตุ<br>Notes |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                        | ได้รับจัดสรร<br>ตลอดปี<br>Allocation for the<br>whole year | จ่ายจริงงวด 1<br>1 st Payment | จ่ายจริงงวด 2<br>2 nd Payment | คงเหลือเบิกจ่าย<br>ครั้งต่อไป<br>Remaining funds<br>to be activated |                   |
| ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)<br>Temporary Wages (Show details)<br>ค่าจ้างผู้ช่วยปฏิบัติงาน ปี ๒๕๕๓<br>๑๐๐๐ บาท รวม ๑๒ เดือน                                                                                                         | ๑๖,๐๐๐                                                     | 48,๐๐๐                        | 48,๐๐๐                        | -                                                                   |                   |
| รวม<br>Total                                                                                                                                                                                                                                           | ๑๖,๐๐๐                                                     | 48,๐๐๐                        | 48,๐๐๐                        | -                                                                   |                   |
| ค่าตอบแทน วัสดุ และวัสดุ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)<br>Compensation, Service Contracting and nonrenewable materials expenses (Show details)<br>- ค่าจ้างผู้ช่วยปฏิบัติงาน ๑๐๐๐ บาท<br>- ค่าตอบแทน ๑๐๐๐ บาท<br>- ค่าวัสดุ ๑๐๐๐ บาท<br>รวม<br>Total | ๑๐,๐๐๐                                                     | 14,187.88                     | 10,000                        | 43,313.70                                                           |                   |
| ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)<br>Equipment expenses (show details)                                                                                                                                                                       | -                                                          | -                             | -                             | -                                                                   |                   |
| รวม<br>Total                                                                                                                                                                                                                                           | -                                                          | -                             | -                             | -                                                                   |                   |
| รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น<br>Grand total                                                                                                                                                                                                                   | 201,๐๐0                                                    | 94,195.98                     | 107,173.70                    | - 369.68                                                            |                   |

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ  
I certify that the above is true in all respects.

(ลงชื่อ).....  
(Signed).....  
21 กันยายน 2553  
หัวหน้าโครงการ  
Head of Project

โครงการวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัย

รหัสโครงการ SUT7-709-53-12-02

ชื่อ สกุลหัวหน้าโครงการ ผศ.ดร.ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก

สำนักวิชา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ชื่อโครงการภาษาไทย การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ Design of an optimized feed for reflectarray antenna

ชื่อชุดโครงการภาษาไทย

ชื่อชุดโครงการภาษาอังกฤษ

ประเภทแหล่งทุน สำนักงบประมาณ

ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปี 2553 จน 201,000.00

และงบประมาณที่ได้รับ

ในแต่ละปี รวม 201,000

สถานภาพโครงการ ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์แล้ว

ประเภทโครงการ 1 ประยุกต์

ประเภทโครงการ 2 โครงการใหม่

หมายเหตุ 1. ส่งร่างรายงานการวิจัยเมื่อ 15 มี.ค. 55 (ศธ 5614(22)/149 ลว. 15 มี.ค. 55) 2. ส่งรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ศธ. 5614(2)/397 ลว. 19 ก.ค. 55)

keyword สายอากาศแถวลำดับสะท้อน, สายอากาศป้อนที่เหมาะสมที่สุด Reflectarray Antenna, Optimized Feed

เพิ่มข้อมูลโดย admin

วันที่เพิ่มข้อมูล 2009-10-19 10:47:49

แก้ไขข้อมูลโดย admin

วันที่แก้ไขข้อมูล 2012-09-17 09:25:32

ตรวจสอบ (ใบเสร็จ) อัตรา ๐.๕  
 ๑๙,๐๒๐.๙๘ บาท  
 ๑๙,๐๒๐.๙๘ บาท

๑๙/๑๐/๒๕๕๖ (นาย/นาง/นางสาว)

ตรวจสอบแล้วถูกต้อง



(นางจุไรรัตน์ พุ่มโพธิ์สุวรรณ)



บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ 4702 / โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/2448

วันที่ ๑๙ ต.ค. ๒๕๕๕

เรื่อง การตรวจสอบหลักฐานโครงการวิจัย

เรียน หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ตามที่มหาวิทยาลัย ได้จัดสรรเงินอุดหนุนการวิจัย โครงการการออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๓ จำนวนเงิน ๒๐๑,๐๐๐.๐๐ บาท (สองแสนหนึ่งพันบาทถ้วน) โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก เป็นหัวหน้าโครงการ นั้น

สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้ตรวจสอบหลักฐานการใช้จ่ายเงินเพื่อการวิจัยดังกล่าวแล้ว ในการนี้ จึงใคร่ขอแจ้งผลการตรวจสอบหลักฐานดังกล่าว ดังต่อไปนี้

๑. หลักฐานการเงินที่เกิดขึ้นจากการวิจัยเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๑๙๘,๐๒๐.๙๘ บาท (หนึ่งแสนเก้าหมื่นแปดพันยี่สิบบาทเก้าสิบแปดสตางค์) โดยมี

๑.๑ จำนวนเงินคงเหลือจากการวิจัย จำนวน ๒,๙๗๙.๐๒ บาท (สองพันเก้าร้อยเจ็ดสิบเก้าบาทสองสตางค์)

๑.๒ จำนวนเงินดอกเบี้ยจากบัญชีโครงการทั้งหมด ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำนงานวิจัยถึง ณ วันที่ ปิดบัญชีโครงการ

๒. จากข้อ ๑.๑ และ ๑.๒ หัวหน้าโครงการดำเนินการปิดบัญชีโครงการ และโอนเข้าบัญชีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่บัญชี ๗๐๗-๒-๑๔๔๔-๒ ประเภทบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ สาขา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

๓. จัดส่งสำเนาสมุดบัญชีเงินฝากโครงการหลังปิดบัญชี และหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมหลักฐานการเงินทั้งหมด มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการด้วยจักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

เรียน ..... / หัวหน้าโครงการ

ตรวจสอบเอกสารโครงการวิจัยแล้ว มีการแก้ไข/เพิ่มเติมเอกสารดังนี้

1. အိတ်ချီယံ နှင့် အိတ်ချီယံ - 1,000 - အက = နှစ်ပေါက်
2. အိတ်ချီယံ နှင့် အိတ်ချီယံ - 500 - အက = နှစ်ပေါက်
3. Receipt # 22 အား Charges ပေါ်တွင် 1,000 နှင့် 1,000 နှစ်ပေါက်
4. အိတ်ချီယံ နှင့် အိတ်ချီယံ - 800 - အက = နှစ်ပေါက် / အက - အက
5. အိတ်ချီယံ 1,000 - အက 5. နှစ် 5,000 = နှစ်ပေါက်

(จุไรรัตน์ พุ่มไพจิตรวรณ)

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป  
25 ต.ค. 2555

สถาบันวิจัยและพัฒนา มทส.

โทร 4702 โทรสาร 4750

โครงการวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัย

รหัสโครงการ SUT7-709-53-12-02

ชื่อ สกุลหัวหน้าโครงการ ผศ.ดร.ปิยาภรณ์ กระจอนนอก

สำนักวิชา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ชื่อโครงการภาษาไทย การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ Design of an optimized feed for reflectarray antenna

ชื่อชุดโครงการภาษาไทย

ชื่อชุดโครงการภาษาอังกฤษ

ประเภทแหล่งทุน สำนักงบประมาณ

ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปี 2553 จน 201,000.00

และงบประมาณที่ได้รับ ในแต่ละปี รวม 201,000

สถานภาพโครงการ ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์แล้ว

ประเภทโครงการ 1 ประยุกต์

ประเภทโครงการ 2 โครงการใหม่

หมายเหตุ 1. ส่งรายงานการวิจัยเมื่อ 15 มี.ค. 55 (ศร 5614(22)/149 ลว. 15 มี.ค. 55) 2. ส่งรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ศร. 5614(2)/397 ลว. 19 ก.ค. 55)

keyword สายอากาศแถวลำดับสะท้อน, สายอากาศป้อนที่เหมาะสมที่สุด Reflectarray Antenna, Optimized Feed

เพิ่มข้อมูลโดย admin

วันที่เพิ่มข้อมูล 2009-10-19 10:47:49

แก้ไขข้อมูลโดย admin

วันที่แก้ไขข้อมูล 2012-09-17 09:25:32

ตรวจสอบ (ชื่อจริง) (นามสกุล) อภิสิทธิ์ ๑๕

ชื่อจริง (ชื่อจริง) 198020.98 บาท

รวม 2,979.02 บาท

15/10/2555/1000000 (นาย/นาง/นางสาว)

ตรวจสอบแล้วถูกต้อง

(นางจุไรรัตน์ พุ่มไม้)

รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
Research Expenditure Report

1. โครงการวิจัยเรื่อง.....การออกแบบตัวป้อนให้เหมาะสมกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม  
Name of Project
2. ชื่อหัวหน้าโครงการ.....ผศ.ดร. ปิยะภรณ์ นร: ๔๐๐๔๐๖.....สำนักวิชา.....วิศวกรรมศาสตร์  
Name of head of Project Institute of
3. ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. .... ๒๕๕๓.....ทั้งสิ้น  
Received University Research Fund for Fiscal Year for the amount of  
๒๐๑,๐๐๐ บาท โดยได้รับเงินจากมหาวิทยาลัยครั้งล่าสุดและใช้จ่ายไปแล้ว ดังนี้  
baht with the most recent payment from the university and actual expense as follows:

- ☐ งวดที่ ๑ ได้รับเงิน..... ๑๐๑,๐๐๐..... บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น..... ๑๐๗,๑๗๓.๗๐  
บาท  
Installment No. Total amount received baht Total amount spent.....baht
- ☐ ค่าครุภัณฑ์ ได้รับเงิน..... บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น.....บาท  
Equipment (expense) allocation baht Total amount spent.....baht

ดังรายละเอียดต่อไปนี้  
as follows :

| รายการค่าใช้จ่าย<br>Expenditures                                                                                                                               | งบประมาณ (บาท)<br>Budget (baht)                            |                               |                               |                                                                     | หมายเหตุ<br>Notes |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                | ได้รับจัดสรร<br>ตลอดปี<br>Allocation for the<br>whole year | จ่ายจริงงวด 1<br>1 st Payment | จ่ายจริงงวด 2<br>2 nd Payment | คงเหลือเบิกจ่าย<br>ครั้งต่อไป<br>Remaining funds<br>to be activated |                   |
| ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)<br>Temporary Wages (Show details)<br>ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญ ประจำ ปี ๒๕๕๓<br>ค่าตอบแทน: ๕,๐๐๐ บาท รวมรวม ๑๒ เดือน | ๑๖,๐๐๐                                                     | ๔๘,๐๐๐                        | ๔๘,๐๐๐                        | -                                                                   |                   |
| รวม<br>Total                                                                                                                                                   | ๑๖,๐๐๐                                                     | ๔๘,๐๐๐                        | ๔๘,๐๐๐                        | -                                                                   |                   |
| ค่าตอบแทน วัสดุ และวัสดุ ประกอบด้วย<br>(โปรดแสดงรายละเอียด)<br>Compensation, Service Contracting and<br>nonrenewable materials expenses (Show details)         |                                                            | ๑๗,๑๘๗.๘๘                     | ๔๐,๐๐๐                        | ๕๙,๔๖๓.๔๒                                                           |                   |
| -ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย ประจำ ปี ๒๕๕๓                                                                                                                             | ๕,๐๐๐                                                      | ๕,๐๐๐                         | ๕,๐๐๐                         | ๕,๐๐๐                                                               |                   |
| -ค่าตอบแทน วัสดุ และวัสดุ                                                                                                                                      | ๑๐,๐๐๐                                                     | ๑๐,๐๐๐                        | ๑๐,๐๐๐                        | ๑๐,๐๐๐                                                              |                   |
| -ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย ประจำ ปี ๒๕๕๓                                                                                                                             | ๕,๐๐๐                                                      | ๕,๐๐๐                         | ๕,๐๐๐                         | ๕,๐๐๐                                                               |                   |
| -ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย ประจำ ปี ๒๕๕๓                                                                                                                             | ๕,๐๐๐                                                      | ๕,๐๐๐                         | ๕,๐๐๐                         | ๕,๐๐๐                                                               |                   |
| รวม<br>Total                                                                                                                                                   | ๑๐๕,๐๐๐                                                    | ๔๖,๑๙๕.๙๘                     | ๕๙,๑๗๓.๗๐                     | - ๓๖๙.๖๘                                                            |                   |
| ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)<br>Equipment expenses (show details)                                                                               |                                                            |                               |                               |                                                                     |                   |
| รวม<br>Total                                                                                                                                                   | -                                                          |                               |                               |                                                                     |                   |
| รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น<br>Grand total                                                                                                                           | ๒๐๑,๐๐๐                                                    | ๙๔,๑๙๕.๙๘                     | ๑๐๗,๑๗๓.๗๐                    | - ๓๖๙.๖๘                                                            |                   |

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ  
I certify that the above is true in all respects.

(ลงชื่อ)  
(Signed)

๒๑ กันยายน ๒๕๕๓

หัวหน้าโครงการ  
Head of Project

ศธ 5621/ว. ๕๘๙

สถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
111 ถนนมหาวิทยาลัย  
ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง  
จังหวัดนครราชสีมา 30000

14 กันยายน 2555

เรื่อง ขอมอบรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรียน สำนักแจ้งท้าย

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

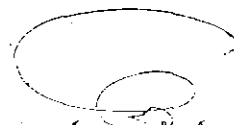
ด้วยสถาบันวิจัยและพัฒนา ได้รวบรวมรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จในช่วงเดือนกันยายน 2555 จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่

1. รายงานการวิจัย เรื่อง การออกแบบสายอากาศลำคลื่นกว้างโดยใช้สตริปไดโพลโค้งลัดวงจรบนระนาบตัวสะท้อน
2. รายงานการวิจัย เรื่อง การออกแบบตัวบ่อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน

เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยดังกล่าว สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอมอบรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์มาเพื่อใช้ประโยชน์ตามที่เห็นสมควรต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายเผยแพร่ผลงานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ 044-224756 โทรสาร 044-224750



บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา  
วันที่ 19/10/2555  
วันที่ 20/10/2555  
20/10/2555

หน่วยงาน.....สถานวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์.....4229 โทรสาร 4220  
ที่.....ศร 5614(22)/ ๒๕๕๕.....วันที่ 19 กรกฎาคม 2555  
เรื่อง.....ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.....

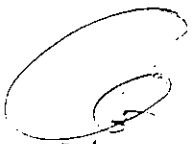
① เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณจาก  
สำนักงบประมาณ จำนวน 2 โครงการ ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก ดังนี้ สวทช-709-53-12-02  
1. โครงการการออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ปี 2553  
2. โครงการการออกแบบสายอากาศลำคลื่นกว้างโดยใช้สตริปไดโพลโค้งลัดวงจรบนระนาบตัว  
สะท้อน ปี 2554 สวทช-709-54-12-1\*

จำนวน โครงการละ 15 เล่ม เป็น 30 เล่ม พร้อมแผ่น CD จำนวน 2 แผ่น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

② เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย  
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

  
(รศ.ดร.อนงค์ ทองระอา)  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

23 ก.ค. 2555

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการวิจัย

  
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)  
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
ปฏิบัติการแทนคนบดี

③ เรียน ฝ่ายเผยแพร่ผลงานวิจัย

เพื่อทราบ พร้อมนี้ได้นำส่งรายงานการวิจัย  
จำนวน 15 เล่ม และ ☒ CD ☒ แผ่น ☒ สื่อนำเสนอทางสื่อ MS-Word ที่ 2 เล่ม  
จากห้อง menu  
13 ก.ค. 2555  
สวทช/สวทช

\* ลิงก์... ข้อมูล...



## บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 44/M

วันที่ ๑๑ มิถุนายน 2555

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยของคณะอนุกรรมการฯ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ กระจอดนอก สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่งร่างรายงานการวิจัยเรื่อง การออกแบบตัวอ่อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน มาเพื่อเสนอต่อคณะอนุกรรมการพิจารณากลั่นกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัยนั้น

คณะอนุกรรมการฯ มีมติเห็นชอบร่างรายงานการวิจัยดังกล่าวแล้ว ตามหนังสือแจ้งเวียนที่ ศธ 5621/ว 264 ลงวันที่ 28 พฤษภาคม 2555

สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยดังกล่าวเพื่อทราบมติของคณะอนุกรรมการฯ และส่งรายงานฉบับสมบูรณ์พร้อมทั้งจัดส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 16 กรกฎาคม 2555 ตามรายการดังต่อไปนี้

1. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ จำนวน 15 เล่ม ตามรูปแบบที่กำหนดคือ ปกสีฟ้า และเข้าเล่มแบบไสกาว สำนวนหน้า/หลัง กรณีที่มีจำนวนหน้าตั้งแต่ 100 หน้าขึ้นไป (เพื่อนำไปเผยแพร่ให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป กรณีที่มีข้อจำกัดในการเผยแพร่ โปรดแจ้งให้สถาบันวิจัยและพัฒนาทราบโดยด่วนด้วย)
2. เพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของระบบบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (NRPM) ขอให้ส่งแผ่น CD ที่บันทึกข้อมูลรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ทั้งฉบับเป็นไฟล์ pdf และเฉพาะบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้บันทึกเพิ่มเป็นไฟล์ MS-Word อีก 1 ไฟล์
3. รายงานการใช้จ่ายเงินงวดสุดท้าย (ตามแบบ สบพพ.-ง-02)
4. หลักฐานใบเสร็จรับเงินที่เกิดจากการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ
5. กรณีที่มีการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัยในการซื้อครุภัณฑ์หรือหนังสือ ต้องส่งครุภัณฑ์หรือหนังสือดังกล่าวคืนสถาบันวิจัยและพัฒนาด้วย

6. สำเนาบัญชีเงินฝากของโครงการวิจัยเฉพาะหน้าที่มีการเคลื่อนไหวของเงิน (เพื่อตรวจสอบเบื้องต้นโดยสถาบันวิจัยและพัฒนา จะแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยทราบอีกครั้งเพื่อดำเนินการโอนเงินคงเหลือและดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นทั้งหมดให้มหาวิทยาลัยต่อไป)

(สำหรับรายละเอียดในข้อ 3-6 โปรดสอบถามเพิ่มเติมที่ฝ่ายธุรการของสถาบันฯ โทร. 4702)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และโปรดแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยดำเนินการต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง พร้อมนี้ได้ส่งร่างรายงานการวิจัยคืนมาด้วยแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว 264

วันที่ 28 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณาการขึ้นเครื่องและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 วงเงินรวม 201,000 บาท ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการพิจารณาการขึ้นเครื่องและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย โดยมีรายละเอียดตามร่างรายงานการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยตามที่ได้เรียนให้ทราบข้างต้น และโปรดแจ้งผลการพิจารณารับรองร่างรายงาน หรือความเห็นอื่นๆ ไปยังสถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังหนังสือฉบับนี้ ภายในวันที่ 5 มิถุนายน 2555 และขอความกรุณาส่งเอกสารคืนด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

|                     |
|---------------------|
| สถาบันวิจัยและพัฒนา |
| วันที่ 1573/2555    |
| วันที่ 25 พ.ค. 2555 |
| เวลา 10.00          |

หน่วยงาน.....สถานวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์.....4229 โทรสาร 4287  
ที่.....ศธ.5614(22)/ 263.....วันที่ 25 พฤษภาคม 2555  
เรื่อง.....ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง)  
เรียน.....ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง) ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณ จากสำนักงบประมาณ ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก จำนวน 2 โครงการ ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว พร้อมคำอธิบายชี้แจง ดังนี้

1. โครงการการออกแบบสายอากาศลำคลื่นกว้างโดยใช้สตริปไดโพลโค้งลัดวงจรบนระนาบตัวสะท้อน ปี 2554 จำนวน 7 เล่ม ✓
2. โครงการการออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ปี 2553 จำนวน 7 เล่ม ✓

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ผอ.สถาบันวิจัยและพัฒนา  
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(วศ.ดร.ณันต์ ทองระยา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

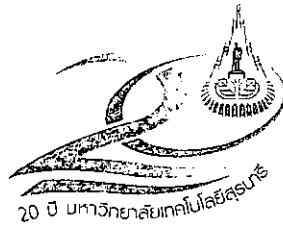
สำเนาเรียน 28 พ.ค. 2555 หัวหน้าโครงการวิจัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบตี

ศธ 5621/ ๑34



สถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี  
อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

16 พ.ค. 2555

เรื่อง ขอบขอบคุณ

เรียน อาจารย์ ดร. วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาใบโอนเงินค่าตอบแทนจำนวน 1 ฉบับ

ตามที่ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการอ่าน  
ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับ  
สะท้อน นั้น

สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้รับผลการอ่านร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ดังกล่าวแล้ว และได้โอนเงิน  
ค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิ ธนาคารกรุงไทย เลขที่บัญชี 109-015981-1 จำนวนเงิน 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน)  
เมื่อวันที่ 24 พ.ค. 2555 จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านอีก  
ในโอกาสต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ขอภัย เนื่องจากเป็นการโอนเงินโดยส่วนกลางของมหาวิทยาลัย จึงไม่มีสำเนาใบโอนเงินตามที่จะระบุในสิ่งที่ส่งมาด้วย

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ 044-224702 /โทรสาร 044-224750

## รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไข

1. จัดรูปแบบและแก้ไขคำถูกผิดตาม comment
2. หน้า 18 ตัดเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องออกตาม comment



## บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 845

วันที่ 27 เมษายน 2555

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ กระจอนนอก สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา จำนวน 1 ชุด เพื่อส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา นั้น

บัดนี้ รายงานการวิจัยเรื่องดังกล่าวได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม รายละเอียดตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้ รวมทั้งที่ปรากฏในร่างรายงานการวิจัย

สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือในการแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อทราบผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิและขอให้จัดส่งเอกสาร จำนวน 7 ชุด สำหรับแจ้งเวียนเพื่อขอความเป็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณากลับกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย ทั้งนี้ ขอให้ส่งไปยังสถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 31 พฤษภาคม 2555 ดังนี้

1. ร่างรายงานการวิจัยที่แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไข ในกรณีที่ไมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ กรุณาชี้แจงเหตุผลให้ทราบด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และโปรดแจ้งหัวหน้าโครงการดำเนินการต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

# ลับ

## แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ข้าพเจ้าได้พิจารณาสาระทางวิชาการของร่างรายงานการวิจัยเรื่อง “การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแฉะลำดับสะท้อน” เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขอแจ้งผลการพิจารณาพร้อมทั้งส่งคืนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- |                                              |                  |
|----------------------------------------------|------------------|
| 1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ                | จำนวน 1 หน้า     |
| 2. แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย     | จำนวน 1 หน้า     |
| 3. แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายโครงการ | จำนวน ..... หน้า |
| 4. แบบเสนอโครงการวิจัย                       | จำนวน 1 ชุด      |
| 5. ร่างรายงานการวิจัย                        | จำนวน 1 ชุด      |

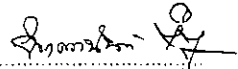
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงนาม

(อาจารย์ ดร. วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์)

18 / เม.ย. / 2555

สำหรับเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา</p> <p>เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติให้ฝ่ายธุรการดำเนินการเบิกจ่ายค่าตอบแทนให้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เป็นเงิน 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) พร้อมค่าธรรมเนียมในการจัดส่งเงินดังกล่าว (ถ้ามี)</p> <p></p> <p>(นางสาวจิตตานันท์ ดีกุล)</p> <p>เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป</p> <p>ฝ่ายประสานงานการวิจัย</p> <p>๒๕ / 1๙-๔-๕๕</p> | <p>2)</p> <p>อนุมัติ</p> <p>(รองศาสตราจารย์ ดร. อนุศักดิ์ ทองระอา)</p> <p>ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา</p> <p>..... / ..... / .....</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ลับ

26 เม.ย. 2555

ลับ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1

แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ข้าพเจ้าขอแจ้งความประสงค์ในการรับเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ของโครงการวิจัยเรื่อง “การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน” ดังนี้

- ☒ ยินดีรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และประสงค์ให้ส่งค่าตอบแทนโดย
- ☐ ส่งธนาคัตติวงเงิน 1,000 บาท ส่งจ่าย ปณ. ....
  - ☒ โอนเงินวงเงิน 1,000 บาท เพื่อเข้าบัญชีเงินฝาก (ยกเว้น ธนาคารออมสิน)  
ธนาคาร..... กรุงไทย สาขาปทุมธานี  
เลขที่บัญชี..... 109-0-15981-1  
ชื่อบัญชี..... น.ส. กัญญา ไททอง

- ☐ ไม่สะดวกในการรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และขอแนะนำให้ติดต่อ

หน่วยงาน.....  
.....  
.....

ลงนาม

(อาจารย์ ดร. วันวิลาช ไทวิโรจน์)

18 / เมษ / 2555

ลับ

แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายการโครงการ  
ของหน่วยงานภาครัฐระดับกรมที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ตามมติคณะรัฐมนตรี

แบบประเมินผลนี้ใช้สำหรับโครงการวิจัย/แผนงานวิจัย/แผนงานวิจัยบูรณาการ ที่มีแผนการ  
ดำเนินงานสิ้นสุดภายในปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 (30 กันยายน 2553) เท่านั้น

ส่วน ก ข้อมูลทั่วไป

1. ☒ ชื่อโครงการวิจัย    ☐ ชื่อแผนงานวิจัย    ☐ ชื่อแผนงานวิจัยบูรณาการ .....  
การออกแบบตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน

2. สาขาวิชาที่ทำการวิจัย วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรม

3. ประเภทของการวิจัย ประยุกต์

4. ความสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ

4.1 ความสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ  
และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) (เลือกตอบที่สอดคล้องมากที่สุดเพียง 1 ข้อ)

☒ ยุทธศาสตร์การเสริมสร้างธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการประเทศ

4.2 ความสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553)  
(เลือกตอบที่สอดคล้องมากที่สุดเพียง 1 ข้อ)

☒ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทาง  
วิทยาการและทรัพยากรบุคคล

4.3 ความสอดคล้องกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ  
(พ.ศ. 2551-2553) (เลือกตอบที่สอดคล้องมากที่สุดเพียง 1 ข้อ)

☒ เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม

## 5. ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

5.1 ตามข้อเสนอการวิจัย 1 ปี ..... เดือน (2553 - 2553)

(เริ่มต้นเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2553)

5.2 ดำเนินการวิจัยจริง 2 ปี 4 เดือน

(เริ่มต้นเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2555)

ระยะเวลาดำเนินการวิจัยจริงแตกต่างจากข้อเสนอการวิจัย (ระบุสาเหตุ)

เนื่องจากมีความล่าช้าในการสร้าง และปรับแก้ชิ้นงานต้นแบบ

.....  
 .....  
 .....

## 6. งบประมาณการวิจัย

○ งบประมาณแผ่นดิน จำนวน 201,000 บาท (0/0/201,000)

○ แหล่งทุนอื่น (ระบุ) ..... จำนวน ..... บาท

## 7. ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย/แผนงานวิจัย/แผนงานวิจัยบูรณาการ

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย/ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย/ผู้อำนวยการแผนงานวิจัยบูรณาการ

ชื่อ นาย/นาง/นางสาว/ยศ. ดร. ปิยาภรณ์ นามสกุล กระจอดนอก

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ตำแหน่งทางการบริหาร

หน่วยงาน สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

7.2 จำนวนผู้ร่วมดำเนินการวิจัย ..... คน

7.3 หน่วยงานร่วมดำเนินการวิจัย จำนวน ..... หน่วยงาน

(กรุณาระบุรายละเอียดชื่อหน่วยงาน และลักษณะของการร่วมดำเนินการวิจัย)

## ส่วน ข ผลการดำเนินการวิจัย

### 1. สถานภาพการวิจัย

#### 1.1 ☒ ดำเนินการวิจัยเสร็จแล้ว

➢ รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

☒ มี

☐ ไม่มี (ระบุสาเหตุ) .....

#### 1.2 ☐ ดำเนินการวิจัยแต่ยังไม่แล้วเสร็จ

(ระบุสาเหตุ) .....

คาดว่าจะแล้วเสร็จภายในเดือน ..... พ.ศ. ....

#### 1.3 ☐ ไม่ได้ดำเนินการวิจัย / ดำเนินการวิจัยแล้วต้องยุติ (ระบุสาเหตุ) .....

(หากไม่ได้ดำเนินการวิจัยหรือดำเนินการวิจัยแล้วต้องยุติ ให้ยุติการตอบข้อมูล)

### 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

☒ เป็นไปตามวัตถุประสงค์

☐ ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ (ระบุสาเหตุ) .....

### 3. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 ☐ มีปัญหาและอุปสรรค (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ด้านนโยบายและแผนการวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....

☐ ด้านหน่วยงานการวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....

☐ ด้านความร่วมมือประสานงานทางการวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....

☒ ด้านนักวิจัย/บุคลากรการวิจัยและพัฒนา (ระบุ) เมื่อมีการเปลี่ยนผู้ช่วยวิจัย  
ทำให้งานวิจัยล่าช้า เนื่องจากผู้ช่วยวิจัยใหม่ต้องศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม และเรียนรู้วิธีการ  
จำลองแบบก่อนทำวิจัย

- ☐ ด้านผู้บริหารหน่วยงานวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....
- .....
- ☐ ด้านข้อมูล วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....
- .....
- ☐ ด้านค่าใช้จ่ายและทุนอุดหนุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....
- .....
- ☐ ด้านการส่งเสริมสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....
- .....
- ☐ ด้านการทำงานวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....
- .....
- ☐ ด้านผลงานวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....
- .....
- ☐ ด้านการเผยแพร่ผลงานวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....
- .....
- ☐ ด้านการนำผลงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ (ระบุ) .....
- .....
- ☐ ด้านการติดตามประเมินผลการวิจัยและพัฒนา (ระบุ) .....
- .....
- ☐ ด้านอื่นๆ (ระบุ) .....
- .....

3.2 ☐ นักวิจัยมีแนวทางหรือวิธีการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นอย่างไร (ระบุ) ...

.....

3.3 ☐ หน่วยงานของท่านได้ดำเนินการหรือมีแนวทางแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น

อย่างไร (ระบุ) .....

.....

3.4 ☒ ไม่มีปัญหาและอุปสรรค

#### 4. ผลการวิจัยและการนำไปใช้ประโยชน์

4.1 ผลผลิต/สิ่งที่ได้จากการวิจัย (outputs) ได้สายอากาศสำหรับเป็นตัวป้อนให้กับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน

4.2 จุดเด่นของผลการวิจัย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ แก้ปัญหาและพัฒนาประเทศตามประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554)

(ระบุ) .....

☐ แก้ปัญหาและพัฒนาประเทศตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553)

(ระบุ) .....

☐ สร้างความร่วมมือทางการวิจัยให้เป็นระบบเครือข่ายระหว่างภาครัฐและเอกชน

(ระบุ) .....

☐ สร้างองค์ความรู้ใหม่/นวัตกรรมที่ทันสมัย

(ระบุ) .....

☐ พัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น

(ระบุ) .....

☒ สร้างนักวิจัยหน้าใหม่ (พัฒนานักวิจัย)

(ระบุ) ทำให้นักศึกษาระดับปริญญาโทมีความรู้และความเข้าใจในการทำวิจัยการจำแนกสายอากาศ และการสร้างและวัดผลการทดสอบ

☐ มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย

(ระบุ) .....

☐ ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ และคุณค่าเพิ่มทางสังคมและวัฒนธรรม

(ระบุ) .....

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

4.3 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Outcomes)

1) ☐ นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์แล้ว (ตอบประเด็นที่นำไปใช้ประโยชน์มากที่สุดเพียง 1 ข้อ)

☐ ด้านคุณภาพชีวิตและสังคม คักยภาพของคนและการศึกษา ด้านแพทย์และสาธารณสุข หลักประกันความมั่นคงของคนไทย สวัสดิการสังคม การสืบสานวัฒนธรรมไทย การส่งเสริมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงงามของสังคม ฯลฯ

(ระบุ) .....

☐ ด้านความมั่นคง อาทิ การเมือง การปกครอง กฎหมาย หลักธรรมาภิบาล การต่างประเทศ โครงสร้างพื้นฐาน และบริการด้านโทรคมนาคม

(ระบุ) .....

☐ ด้านเศรษฐกิจ อาทิ พาณิชยกรรม เกษตรกรรม อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พลังงาน ฯลฯ

(ระบุ) .....

☐ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายทางชีวภาพ การบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด การป้องกันการทำลายและ การสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

(ระบุ) .....

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

2) ☒ ยังไม่ได้นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (ระบุสาเหตุ) .....

เนื่องจากต้องนำสายอากาศไปใช้งานร่วมกับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ก่อนการใช้งานจริง จึงควรมีการศึกษาให้เหมาะกับลักษณะงานที่นำไปใช้เพื่อออกแบบสายอากาศแถวลำดับสะท้อนอีกครั้ง

#### 4.4 รูปแบบของการเผยแพร่และถ่ายทอดผลการวิจัย

(กรุณาระบุรายละเอียด เช่น ชื่อเรื่อง วัน/เดือน/ปี สถานที่ ชื่อวารสาร หรือรายการที่เผยแพร่)

☒ เสนอต่อที่ประชุม/สัมมนา ☐ ในประเทศ จำนวน ..... ครั้ง

☒ ต่างประเทศ จำนวน 1 ครั้ง

ระบุชื่อการประชุม/สัมมนา Bumrungsuk, A., Krachodnok, P., and Wongsan, R.

(2010). Synthesis of shaped-beam reflectarray for indoor WLAN access point. In ISAP 2010. 23-26 November 2010, Macao, China. pp: 1-4.

☐ เสนอในสิ่งตีพิมพ์/วารสาร ☐ ในประเทศ จำนวน ..... ครั้ง

☐ ต่างประเทศ จำนวน ..... ครั้ง

ระบุชื่อสิ่งตีพิมพ์ .....

☐ เสนอทางวิทยุ/โทรทัศน์/web site ☐ ในประเทศ จำนวน ..... ครั้ง

☐ ต่างประเทศ จำนวน ..... ครั้ง

ระบุชื่อและรายการสถานีวิทยุ/โทรทัศน์/ web site .....

☐ จัดฝึกอบรมกลุ่มเป้าหมาย ☐ ในประเทศ จำนวน ..... ครั้ง

☐ ต่างประเทศ จำนวน ..... ครั้ง

ระบุชื่อการฝึกอบรม/กลุ่มเป้าหมาย .....

○ นำไปใช้ในการเรียนการสอน ในระดับการศึกษา .....



☒ วิทยานิพนธ์ รายวิชา TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROJECT

และ TELECOMMUNICATION ENGINEERING PROJECT

☒ วิทยานิพนธ์ รายวิชา ADVANCED ANTENNA THEORY และ SELECTED TOPICS IN TELECOMMUNICATIONS II

☐ วิทยานิพนธ์ รายวิชา .....

4.5 การได้รับรางวัลต่าง ๆ การยื่นขอจดสิทธิบัตร อนสิทธิบัตร หรือเครื่องหมายการค้า

○ ได้รับรางวัล ชื่อรางวัล .....

สถาบันที่ให้รางวัล .....

เมื่อวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

○ ยื่นขอจดสิทธิบัตร เมื่อวันที่ ..... เดือน .....

พ.ศ. ....

○ ยื่นขอจดอนสิทธิบัตร เมื่อวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

○ ยื่นขอจดเครื่องหมายการค้า เมื่อวันที่ ..... เดือน .....

พ.ศ. ....

ลงชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย/ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย/

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัยบูรณาการ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก)

ตำแหน่ง ..... หัวหน้าโครงการวิจัย .....

23 / 2-9. / 55

ส่วน ค การประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัย

| หัวข้อ                                                        | ไม่สามารถประเมินผลได้* | ความเห็นในการประเมินผล (P)<br>(ระดับคะแนน A=1.0, B=0.8, C=0.6, D=0.4, E=0.2, F=0.0) | น้ำหนักคะแนน (X) | คะแนนรวม (PX) |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| 1. การบรรลุวัตถุประสงค์หลักของการวิจัย                        |                        | A                                                                                   | 20               | 20            |
| 2. ความมีคุณค่าของผลการวิจัย                                  |                        | B                                                                                   | 20               | 16            |
| 3. ความคุ้มค่าของผลการวิจัย                                   |                        | B                                                                                   | 20               | 16            |
| 4. ผลลัพธ์ของการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์                     |                        | B                                                                                   | 15               | 12            |
| 5. การเผยแพร่ผลการวิจัยและทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากการวิจัย |                        | A                                                                                   | 15               | 15            |
| 6. ผลกระทบ (Impacts) ที่เกิดจากการนำผลการวิจัยไปใช้           |                        | A                                                                                   | 10               | 10            |
| รวม                                                           |                        |                                                                                     | 100              | 89            |

หมายเหตุ : \* โปรดระบุสาเหตุที่ไม่สามารถประเมินได้ .....

ผลสรุปคุณภาพโดยรวมของผลการวิจัย

$\Sigma PX$  = 88 - 100 ☒ ดีมาก  
 75 - 87 ☐ ดี  
 62 - 74 ☐ ดีพอใช้  
 50 - 61 ☐ พอใช้  
 < 50 ☐ ควรปรับปรุง

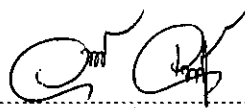
### ข้อเสนอแนะของผู้ประเมินผลเพื่อการพัฒนางานวิจัยต่อไป

(ระบุประเด็น/เรื่องที่จะพัฒนางานวิจัยต่อไป แนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ และข้อเสนออื่น ๆ เกี่ยวกับรายงานการวิจัย ทั้งนี้ เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดในการคัดลอกข้อความ ขอความกรุณาพิมพ์ข้อความแทนการเขียนด้วยลายมือ จักขอบคุณยิ่ง)

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบตัวป้อนสัญญาณสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อนที่มีความถี่ 5.2 GHz สำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานกับเครือข่ายท้องถิ่นไร้สาย (wireless LAN: WLAN) ในย่านความถี่ 5.15-5.35 GHz ได้ ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถที่จะพัฒนาต่อไปได้โดยการออกแบบตัวป้อนสัญญาณให้ทำงานได้หลายแถบความถี่ (multiband) เช่น นอกจากสายอากาศที่ได้ออกแบบให้รองรับระบบ WLAN เฉพาะย่านความถี่ 5.15-5.35 GHz เท่านั้น อาจจะสามารถออกแบบให้ครอบคลุมระบบ WLAN ย่านความถี่ 2.40-2.484 GHz และย่านความถี่ 5.725-5.825 GHz เป็นต้น โดยอาจจะปรับแต่งตัวรูปทรงของตัวป้อนกำลังงานแบบไมโครสตริปของสายอากาศร่องเดี่ยวหรือการปรับแต่งร่องของสายอากาศ เป็นต้น

ในส่วนของรายงานวิจัย ตรวจสอบเรื่องการจัดรูปแบบและแก้ไขคำถูกผิดตามที่ได้ comment ในเล่มของรายงานวิจัย และในหน้าที่ 18 ของรายงานวิจัย ไม่ได้กล่าวถึง ฟังก์ชันกรีนไดแอติก สนามตกกระทบและสนามสะท้อน ระเบียบวิธีโมเมนต์ ควรตรวจสอบอีกครั้ง

ลงชื่อผู้ประเมินผล.....



(อาจารย์ ดร. วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

18 / เม.ย. / 2555

เห็นชอบกับการประเมินผลการวิจัยนี้

ลงชื่อผู้บริหารหน่วยงาน.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา.....

...../...../.....

คธ 5621/ ๒73



สถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี

อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

29 มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา ร่างรายงานการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์

|                  |                                              |       |    |      |
|------------------|----------------------------------------------|-------|----|------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | 1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ                | จำนวน | 1  | หน้า |
|                  | 2. แบบแจ้งผลการพิจารณา ร่างรายงานการวิจัย    | จำนวน | 1  | หน้า |
|                  | 3. แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายโครงการ | จำนวน | 11 | หน้า |
|                  | 4. แบบเสนอโครงการวิจัย                       | จำนวน | 1  | ชุด  |
|                  | 5. ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์             | จำนวน | 1  | ชุด  |

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในฐานะหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเกี่ยวกับงานวิจัยของคณาจารย์ในมหาวิทยาลัย พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยเรื่อง “การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน” เป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณา ร่างรายงานการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยกำหนดอัตราค่าตอบแทนในการพิจารณา ร่างรายงานการวิจัย เรื่องละ 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน)

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ดังนี้

1. ขอความกรุณาแจ้งให้สถาบันวิจัยฯ ทราบทันทีหลังจากที่ท่านได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว หรือภายในวันที่ 10 เมษายน 2555 โดยแจ้งผ่านทาง e-mail: jittanan@g.sut.ac.th

2. ขอความกรุณารอรายละเอียดและลงนามในเอกสารหมายเลข 1 และ 2 และโปรดประเมินร่างรายงานการวิจัยทั้ง 2 เรื่องในสิ่งที่ส่งมาด้วย 3 (หน้า 8-9)

ทั้งนี้ ขอความกรุณาส่งเอกสารทั้งหมด (สิ่งที่ส่งมาด้วย 1, 2, 3, 4 และ 5) คืนไปยังสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ภายในวันที่ 30 เมษายน 2555

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

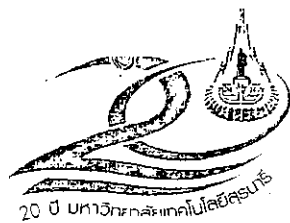
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายประสานงานการวิจัย

โทรศัพท์ 0-4422-4753; โทรสาร 0-4422-4750 e-mail: jittanan@sut.ac.th, jittanan@g.sut.ac.th

ลัป

ศธ 5621/ ๖73



สถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี  
อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

27 มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์

|                  |                                              |       |    |      |
|------------------|----------------------------------------------|-------|----|------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | 1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ                | จำนวน | 1  | หน้า |
|                  | 2. แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย     | จำนวน | 1  | หน้า |
|                  | 3. แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายโครงการ | จำนวน | 11 | หน้า |
|                  | 4. แบบเสนอโครงการวิจัย                       | จำนวน | 1  | ชุด  |
|                  | 5. ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์             | จำนวน | 1  | ชุด  |

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในฐานะหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเกี่ยวกับงานวิจัยของคณาจารย์ในมหาวิทยาลัย พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยเรื่อง “การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน” เป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยกำหนดอัตราค่าตอบแทนในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย เรื่องละ 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน)

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ดังนี้

1. ขอความกรุณาแจ้งให้สถาบันวิจัยฯ ทราบทันทีหลังจากที่ท่านได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว หรือภายในวันที่ 10 เมษายน 2555 โดยแจ้งผ่านทาง e-mail: jittanan@q.sut.ac.th

2. ขอความกรุณากรอกรายละเอียดและลงนามในเอกสารหมายเลข 1 และ 2 และโปรดประเมินร่างรายงานการวิจัยทั้ง 2 เรื่องในสิ่งที่ส่งมาด้วย 3 (หน้า 8-9)

ทั้งนี้ ขอความกรุณาส่งเอกสารทั้งหมด (สิ่งที่ส่งมาด้วย 1, 2, 3, 4 และ 5) คืนไปยังสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ภายในวันที่ 30 เมษายน 2555

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายประสานงานการวิจัย

โทรศัพท์ 0-4422-4753; โทรสาร 0-4422-4750 e-mail: jittanan@sut.ac.th, jittanan@q.sut.ac.th

ข้อ 7 การระงับทุนชั่วคราวและการบอกเลิกสัญญา

- 7.1 ผู้ให้ทุนมีสิทธิที่จะระงับทุนชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญาได้ หากผู้ให้ทุนเห็นว่าผู้รับทุนมิได้ปฏิบัติตามข้อสัญญาและเงื่อนไขที่กำหนดในสัญญานี้ ในกรณีเช่นนี้ ผู้ให้ทุนจะมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับทุนทราบ และการระงับทุนชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญาดังกล่าวจะมีผลทันทีนับตั้งแต่วันที่ผู้ให้ทุนแจ้งหนังสือบอกกล่าวนั้นแก่ผู้รับทุน
- 7.2 ในกรณีที่ผู้รับทุนไม่สามารถผลิตผลงานวิจัยให้เสร็จตามที่ได้ตกลงไว้ ผู้รับทุนยินยอมคืนเงินทุนสนับสนุนนักวิจัย ที่รับไปแล้วทั้งหมดหรือบางส่วนโดยให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ให้ทุน

สัญญานี้ทำขึ้นสองฉบับมีข้อความตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้ โดยตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างเก็บไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ) \_\_\_\_\_ ผู้ให้ทุน  
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา  
ผู้รับมอบอำนาจจากอธิการบดี

(ลงชื่อ) \_\_\_\_\_ ผู้รับทุน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตติกร อัมมิรัมย์)  
คณาจารย์ผู้รับทุน

(ลงชื่อ) \_\_\_\_\_ พยาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประพันธ์ แม่นยำ)  
คณบดี  
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

(ลงชื่อ) \_\_\_\_\_ พยาน  
(นางพรประภา ช้อนสุข)  
เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

SUT7-709-54-12-11 <sup>รายชื่อ</sup>

1. ชื่อ ผศ.ดร. ชาทรี มหัทธนาจุฑาทิร ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะ วิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

งานที่สนใจ: การวิเคราะห์และออกแบบสายอากาศ

พบผมทว e-mail 21 มี 555

Email: [cmp@kmutnb.ac.th](mailto:cmp@kmutnb.ac.th) เบอร์โทร: 0816382573

ที่อยู่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1518 ถ.พิบูลสงคราม แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กทม. 10800

2. ชื่อ ดร. วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์ ตำแหน่ง อาจารย์ SUT 7-709-53-12-02

คณะ วิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Email : [wanwisat@kmutnb.ac.th](mailto:wanwisat@kmutnb.ac.th) เบอร์โทร: 0810692330

งานที่สนใจ: การวิเคราะห์และออกแบบสายอากาศ, คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, ระเบียบวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์  
สายอากาศ

ที่อยู่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1518 ถ.พิบูลสงคราม แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กทม. 10800





บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบ ศวพ.-ง-01

เลขที่วิจัยและพัฒนา 3324/2553

วันที่ 11 พ.ย. 2553

เวลา 15.00

โทร 4229

วันที่ 11 พ.ย. 2553

หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ที่ ศธ. 5614(22)/ 06/44

โทร 4229

วันที่ 11 พ.ย. 2553

เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 งวดที่ 2

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

977-909-53-12-02

ตามที่ข้าพเจ้า ผศ.ดร. ธิยาภรณ์ ภรณ์อนันต์ศักดิ์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง การออกแบบถังป้อนน้ำทะเลสาบสงขลาด้วยระบบสายอากาศ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 201,000 บาท (สองแสนหนึ่งพันบาทถ้วน) นั้น

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการดังกล่าว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 จำนวนเงินทั้งสิ้น 101,000 บาท (หนึ่งแสนหนึ่งพันบาทถ้วน) ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้

1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ ปริณณูภรณ์ อัตราเดือนละ 4,000 บาท

ระยะเวลา 6 เดือน จำนวน 1 คน เป็นเงิน 48,000 บาท

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ อัตราเดือนละ ..... บาท

ระยะเวลา ..... เดือน จำนวน ..... คน เป็นเงิน ..... บาท

ค่าจ้างคนงานรายวัน อัตราวันละ ..... บาท

ระยะเวลา ..... วัน จำนวน ..... คน เป็นเงิน ..... บาท

รวม 48,000 บาท

2. ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย

- ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าตอบแทนในการสำรวจสายอากาศ เป็นเงิน 38,000 บาท

- ค่าพิมพ์เอกสารทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์และบทความ เป็นเงิน 1,000 บาท

- ค่าเดินทาง ค่ารถ ค่าเช่าสายอากาศ และค่าทานอาหาร เป็นเงิน 5,000 บาท

..... เป็นเงิน ..... บาท

..... เป็นเงิน ..... บาท

..... เป็นเงิน ..... บาท

..... เป็นเงิน ..... บาท  
 ..... เป็นเงิน ..... บาท  
 ..... เป็นเงิน ..... บาท  
 ..... เป็นเงิน ..... บาท  
 รวม ..... 53,000 ..... บาท

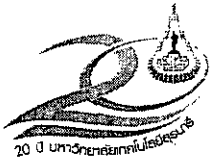
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

.....  
 (..... ผศ. ออ. วิชาวรรณ ก่อ.....)  
 หัวหน้าโครงการวิจัย  
 21 / 10 / 53

.....  
 รองศาสตราจารย์ ดร. วิชาวรรณ ก่อ.....  
 หัวหน้าสถานวิจัย.....  
 หัวหน้าสถานวิจัย  
 ..... / ..... / .....

.....  
 (รองศาสตราจารย์ ดร. วิชาวรรณ ก่อ.....)  
 คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
 ..... 7 9 10 2553 .....

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา</p> <p>คณะทำงานฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้าและรายงานการใช้<br/>       งบประมาณฯ งวดที่ 1 / 2553 แล้ว .....<br/> <input checked="" type="checkbox"/> เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติค่าใช้จ่ายงวดที่ 2 / 53 .....<br/>       101,000 บาท (.....)<br/> <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง เนื่องจาก.....</p> <p>.....<br/>       (นางสาว..... นิตเกตุโกศล)<br/>       เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป<br/>       สถาบันวิจัยและพัฒนา<br/>       17 พ.ย. 2553</p>                       | <p>(3)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการ และ<br/>       เงื่อนไขข้างต้นได้<br/> <input type="checkbox"/> โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ.....</p> <p>.....<br/>       (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)<br/>       ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา<br/>       17 พ.ย. 2553</p>                                                                                                                                                                                           |
| <p>(4.1) <input checked="" type="checkbox"/> เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี</p> <p>เพื่อโปรดดำเนินการโอนเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน<br/>       101,000 บาท (.....)<br/>       (นางสาว..... นิตเกตุโกศล)<br/>       ) เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์<br/>       ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาซอย มทส. ชื่อบัญชี<br/>       มทส. Antenna Feed เลขที่บัญชี<br/>       707-240335-9 ด้วย จักขอคุณยิ่ง</p> <p>.....<br/>       (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)<br/>       ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา<br/>       17 พ.ย. 2553</p> | <p>(4.2) <input checked="" type="checkbox"/> เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย</p> <p>สวพ. ขอส่งสำเนาบันทึกขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการ<br/>       วิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริง<br/>       ได้ส่งให้ส่วนการเงินเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการ<br/>       โอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว<br/>       เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป</p> <p>.....<br/>       (นางสาว..... นิตเกตุโกศล)<br/>       เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป<br/>       สถาบันวิจัยและพัฒนา<br/>       17 พ.ย. 2553</p> |



บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ งานการเงินสถาบันวิจัยและพัฒนา โทรศัพท์ 4702 / โทรสาร 4750  
ที่ ศธ 5621/ 1995 วันที่ 15 พ.ย. 2553  
เรื่อง ขอส่งเอกสารด้านการเงินกลับคืน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยะภรณ์ กระจงนอก

๙๗๗-๗๐๙-๕๓-๑๒-๐๒

ตามที่ท่านได้ส่งเอกสารทางการเงินของโครงการวิจัยเรื่อง การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสภาวะแวดล้อมระดับสะท้อน งวดที่ 1/2553 นั้น บัดนี้งานการเงินสถาบันวิจัยและพัฒนาได้ตรวจสอบเอกสารทางการเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้ว (ตามเอกสารแนบ) แต่เนื่องจากในปัจจุบันสถาบันวิจัยและพัฒนาไม่มีพื้นที่เพียงพอในการเก็บเอกสารและอาจเกิดการสูญหายของใบเสร็จรับเงินได้ จึงขอส่งคืนเพื่อแก้ไขใบเสร็จที่ไม่ถูกต้อง (ถ้ามี) เมื่อท่านพร้อมปิดโครงการวิจัย จึงค่อยนำเอกสารทางการเงินทั้งหมดส่งมาในคราวเดียว หากมีข้อสงสัยประการใด ติดต่อได้ที่ คุณสุวิมล นิตเกิดโกศล โทร. 4702

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



## บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว. 0199

วันที่ 10 พฤศจิกายน 2553

เรื่อง ขอมติคณะกรรมการพิจารณาการขึ้นรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

เนื่องด้วยคณาจารย์ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ได้ส่งรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย จำนวน 4 โครงการ และห้องปฏิบัติการวิจัย 1 ห้อง มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการ ประกอบด้วย

### 1. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย

- เรื่อง Advanced immobilization matrices for amperometric enzyme biosensors (SUT1-102-52-24-01)  
โดย Associate Professor Dr. Albert Schulte สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
- เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้นและโปรตีนสูง (SUT3-302-51-36-03)  
โดย อาจารย์ ดร. วิฑิตพร มะธิโกวา สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
- เรื่อง การออกแบบตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน (SUT7-709-53-12-02)  
โดย อาจารย์ ดร. ปิยะภรณ์ กระฉ่อนนอก สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
- เรื่อง การเตรียมผลึกนาโนซิลิคอนและการประยุกต์ใช้งานกับเซลล์แสงอาทิตย์ (SUT7-711-53-24-28)  
โดย อาจารย์ ดร. ทิพย์วรรณ พังสุวรรณรักษ์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

### 2. รายงานความก้าวหน้าห้องปฏิบัติการวิจัย

- ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีเลเซอร์และโฟตอนิกส์ (RU1-107-51-04)  
โดย อาจารย์ ดร. สุกัญญา เตชะไตรภพ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาเรื่องที่แจ้งเวียนเพื่อขอความเห็นชอบดังกล่าว ตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้าย และโปรดแจ้งผลการพิจารณา หรือความเห็นอื่นๆ แก่สถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังของบันทึกข้อความฉบับนี้ ภายในวันที่ 12 พฤศจิกายน 2553 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

**รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบการพิจารณารับรองรายงานความก้าวหน้า**  
(ตามที่ระบุในแบบเสนอโครงการวิจัย)

---

**รหัสโครงการ**      SUT7-709-53-12-02

**ชื่อโครงการวิจัย**    การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน

**ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย**    อาจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก    สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

**ระยะเวลาดำเนินการตลอดโครงการ**

1 ปี (2553)

**วงเงินที่ได้รับจัดสรร**

ปีงบประมาณ 2553      จำนวน 201,000.00 บาท

**ขออนุมัติเบิกจ่ายไปแล้ว**

งวดที่ 1/2553      จำนวน 100,000.00 บาท    ใช้จ่ายจริง ณ วันที่รายงาน 89,600.98    บาท

**ยื่นเสนอขออนุมัติครั้งนี้**

งวดที่ 2/2553      จำนวน 101,000.00 บาท

**ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็น**      ร้อยละ 60

**เอกสารประกอบการพิจารณาอื่น ๆ**

- |                                               |       |   |      |
|-----------------------------------------------|-------|---|------|
| 1. แบบรายงานความก้าวหน้าของการวิจัย           | จำนวน | 4 | หน้า |
| 2. รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินประจำงวดที่ 1/2553 | จำนวน | 1 | หน้า |
-

รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
Research Expenditure Report

1. โครงการวิจัยเรื่อง... มร.000 แบบทวีปต้นที่ผสมที่ กิตติสารปรางดาภาส/แพรวัดปลัด  
Name of Project
2. ชื่อหัวหน้าโครงการ... ผศ.ดร. นิชาภรณ์ ปะนอดนอก... สำนักวิชา... วิศวกรรมศาสตร์  
Name of head of Project Institute of
3. ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. .... 2553... ทั้งสิ้น  
Received University Research Fund for Fiscal Year for the amount of
- ..... 201,000 ..... บาท โดยได้รับเงินจากมหาวิทยาลัยครั้งล่าสุดและใช้จ่ายไปแล้ว ดังนี้  
baht with the most recent payment from the university and actual expense as follows:

☒ งวดที่ 1 ได้รับเงิน..... 100,000 ..... บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น 89,600.98 ..... บาท  
Installment No. Total amount received baht Total amount spent.....baht

☐ ค่าอุปกรณ์ที่ได้รับเงิน..... บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น..... บาท  
Equipment (expense) allocation baht Total amount spent.....baht

ดังรายละเอียดต่อไปนี้  
as follows :

| รายการค่าใช้จ่าย                                          | แผนการใช้จ่ายเงิน<br>รวมทั้งปี (บาท) | ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง (บาท) |          | คงเหลือ<br>(บาท)  | หมายเหตุ |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------|-------------------|----------|
|                                                           |                                      | งวดที่ 1                        | งวดที่ 2 |                   |          |
| ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)           |                                      |                                 |          |                   |          |
| 1. ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย ระดับ ป.โท                         | <u>96,000</u>                        | <u>48,000</u>                   |          | <u>48,000</u>     |          |
| อัตราเดือนละ 8,000 บาท รวม 6 เดือน                        |                                      |                                 |          |                   |          |
| รวม                                                       | <u>96,000</u>                        | <u>48,000</u>                   |          | <u>48,000</u>     |          |
| ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด) |                                      |                                 |          |                   |          |
| 1. ค่าวัสดุ อุปกรณ์ + ค่าตอบแทนในกรณีพิเศษ                | <u>80,000</u>                        | <u>27,187.88</u>                |          | <u>52,812.12</u>  |          |
| 2. ค่าจ้างผู้ช่วยงานพิเศษ                                 | <u>5,000</u>                         | <u>4,911.30</u>                 |          | <u>88.70</u>      |          |
| 3. ค่าพิมพ์เอกสารงานวิจัยและบทความ                        | <u>10,000</u>                        | -                               |          | <u>10,000</u>     |          |
| 4. ค่าเดินทางของสายงานอาชีพ และ ค่าพาหนะ                  | <u>5,000</u>                         | <u>1,652.88</u>                 |          | <u>3,347.12</u>   |          |
| 5. ค่าวัสดุสำนักงานและค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด                 | <u>5,000</u>                         | <u>7,848.92</u>                 |          | <u>-2,848.92</u>  |          |
| รวม                                                       | <u>105,000</u>                       | <u>41,600.98</u>                |          | <u>63,399.02</u>  |          |
| ค่าอุปกรณ์ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)                |                                      |                                 |          |                   |          |
| รวม                                                       | -                                    | -                               |          | -                 |          |
| รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น                                     | <u>201,000</u>                       | <u>89,600.98</u>                |          | <u>111,399.02</u> |          |

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลความดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ  
I certify that the above is true in all respects.

(ลงชื่อ)  
(Signed)

21, ต.ค., 2553

หัวหน้าโครงการ  
Head of Project

4 พ.ย. 2553



|                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 2. ศึกษากระบวนการสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ซึ่งประกอบด้วยตัวสะท้อน และสายอากาศป้อนสัญญาณ                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. จำลองผลเพื่อหาการสูญเสียย้อนกลับ (return loss) และสนามที่ได้จากตัวป้อน และหาสนามที่ได้จากระบบสายอากาศแถวลำดับสะท้อน                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. วิเคราะห์สมรรถนะของสายอากาศป้อนเส้นร่องแบบเรียบเพื่อให้ได้สายอากาศที่มีลักษณะเหมาะสมเป็นตัวป้อนสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน เพื่อประยุกต์ใช้งานในระบบสื่อสารไร้สาย |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. สร้างสายอากาศต้นแบบและวัดทดสอบคุณลักษณะของสายอากาศ                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. วิเคราะห์ เปรียบเทียบผลที่ได้จากการวัดทดสอบและผลทางทฤษฎี รวมทั้งสรุปผลงานวิจัย                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. จัดทำบทความสำหรับนำเสนอผลการวิจัยและส่งตีพิมพ์                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8. จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 6. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่วางแผนว่าจะทำในช่วงที่รายงานนี้

6.1. ศึกษาและสำรวจวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับสายอากาศแถวลำดับสะท้อนและสายอากาศเส้นร่องแบบเรียบ

6.2. ศึกษาระบบสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ซึ่งประกอบด้วยตัวสะท้อน และสายอากาศป้อน สัญญาณ

6.3. จำลองผลเพื่อหาการสูญเสียย้อนกลับ (return loss) และสนามที่ได้จากตัวป้อน และหาสนามที่ได้จากระบบสายอากาศแถวลำดับสะท้อน

6.4. วิเคราะห์สมรรถนะของสายอากาศป้อนเส้นร่องแบบเรียบ เพื่อให้ได้สายอากาศที่มีลักษณะเหมาะสมเป็นตัวป้อนสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน เพื่อประยุกต์ใช้งานในระบบสื่อสารไร้สาย

6.5 5. สร้างสายอากาศต้นแบบและวัดทดสอบคุณลักษณะของสายอากาศ

## 7. ผลการดำเนินงานวิจัยที่ทำได้จริง

ตลอดช่วงการดำเนินงานทำวิจัยตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553 ได้ศึกษาและสำรวจวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับสายอากาศวิวลติ รวมทั้งศึกษาวิธีปรับขนาดสายอากาศให้เหมาะสมกับสายอากาศป้อนที่ใช้สำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อนแบบไมโครสตริป จากนั้นได้ศึกษาวิธีการจำลองปัญหาด้วยโปรแกรม CST ผลจากการศึกษาทฤษฎีและวิธีการจำลองปัญหาด้วยโปรแกรม CST นี้ทำให้สามารถจำลองปัญหาเพื่อดูแนวโน้มในการเปลี่ยนขนาด โดยเน้นให้สายอากาศมีขนาดเล็กเพื่อลดการบดบังคลื่น และเพิ่มความกว้างลำคลื่นเพื่อให้คลื่นตกกระทบแผ่นสะท้อนสม่ำเสมอ จากนั้นจึงออกแบบ สร้าง และทดสอบสายอากาศ เพื่อให้ได้สายอากาศทำงานในความถี่ที่ต้องการ

## 8. ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็นร้อยละ

ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยถึงปัจจุบันคิดเป็นร้อยละ 60 ของแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

## 9. การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเผยแพร่ผลงานวิจัย การจดสิทธิบัตร ผลตอบแทนทางธุรกิจ เป็นต้น ไม่มี

## 10. ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข ไม่มี

## 11. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่จะทำในช่วงต่อไป

11.1 ออกแบบ สร้าง และทดสอบสายอากาศต้นแบบที่มีคุณสมบัติตามต้องการ

11.2 วัดค่าคุณลักษณะต่างๆ ของสายอากาศต้นแบบ เปรียบเทียบผลที่ได้กับผลจากการจำลองปัญหา และการคำนวณ

11.3 วิเคราะห์ผลที่ได้และปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดจากชิ้นงานเพื่อให้สามารถนำผลที่ได้ไปใช้  
ออกแบบสายอากาศที่ใช้งานได้จริง

11.4 จัดทำบทความสำหรับนำเสนอผลการวิจัยและสิ่งตีพิมพ์

11.5 สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

12. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

ไม่มี



(ผศ.ดร. ปิยาภรณ์ กระจอดนอก )

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 21 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2553

## บันทึกข้อความ

## มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา

วันที่ 28 58 / 52

วันที่ 11 พ.ย 2558

หน่วยงาน

กองคลัง สำนักบริหารงานทั่วไป โทร. 4229

School / Institute

ที่ 056 644 111 / 0530

Tel/Fax.

วันที่ 11 พฤศจิกายน 2558

เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

งวดที่ 1

Subject: Request the payment of research allocation for fiscal year ..... Installment no.

เรียน

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

807-709-53-12-02

To :

Director of Institute of research and development

ตามที่ข้าพเจ้า

อ.ดร. ปิยะพรณ์ ทวีทองแดง

สังกัด สำนักวิชา

As I,

a member of Institute of

วิทยาศาสตร์

ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปี  
was allocated university research funding for fiscalงบประมาณ พ.ศ. 2553  
yearเพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง  
for the expenditures of project (name)

การออกแบบเว็บไซต์ที่เน้นความสะดวกสำหรับสิ่งแวดล้อม/สัตว์

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น  
for the amount of

201,000

บาท นั้น  
baht,ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการ ดังกล่าว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553  
I request the payment of research allocation monies for the Installment no.เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น  
for the amount of

100,000

บาท

( หักเงินประกันสังคม )

ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้  
as the following expense estimates:ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย  
Temporary Wages Consisting of :ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ  
Research assistant Wages (degree)

ปริญญาตรี

อัตราเดือนละ  
amount

8,000

บาท  
per month.ระยะเวลา  
for duration of

๒

เดือน

จำนวน 1 คน

months No. of employees

เป็นเงิน 48,000

บาท  
total amount per monthค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ  
Research assistant Wages (degree)อัตราเดือนละ  
amountบาท  
per month.ระยะเวลา  
for duration of

เดือน

จำนวน คน

months No. of employees

เป็นเงิน

บาท  
total amount per monthค่าจ้างคนงานเดือน/รายวัน อัตราเดือนละ/วันละ  
Monthly employee atบาท  
per monthระยะเวลา  
for duration of

เดือน/วัน

จำนวน คน

months No. of employees

เป็นเงิน

บาท  
total amount bahtรวม  
Totaling

18,000

บาท  
baht

## 1. ค่าตอบแทนใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย

Compensation, service contracting and nonrenewable materials expenses

- ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าตอบแทนในกระบวนการทดลอง เป็นเงิน 42,000 บาท
- ค่าค่าเช่าสำนักงาน และค่าใช้สอยค่าเช่าสำนักงาน total amount 5,000 บาท
- ค่าวัสดุสำนักงาน และค่าใช้สอยค่าเช่าสำนักงาน total amount 5,000 บาท

total amount baht

|       |               |      |
|-------|---------------|------|
| ..... | เป็นเงิน..... | บาท  |
| ..... | total amount  | baht |
| ..... | เป็นเงิน..... | บาท  |
| ..... | total amount  | baht |
| ..... | เป็นเงิน..... | บาท  |
| ..... | total amount  | baht |
| ..... | เป็นเงิน..... | บาท  |
| ..... | total amount  | baht |
| ..... | เป็นเงิน..... | บาท  |
| ..... | total amount  | baht |
| ..... | รวม.....      | บาท  |
| ..... | 52,000        | บาท  |
| ..... | Totaling      | baht |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ  
Your approval is hereby requested.

(.....)   
 หัวหน้าโครงการวิจัย  
Head of project

รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แสงอาทิตย์  
หัวหน้าสถานศึกษา  
Head of research Department

(รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศเอก ดร.วรพจน์) ข้าราชการ  
คณะคณบดีสำนักวิชาศึกษาศาสตร์  
Dean  
10 พ.ย. 2552

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา</p> <p><input type="checkbox"/> คณะอนุกรรมการฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้าและการใช้จ่ายเงินฯ วงที่.....แล้ว</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง ครบถ้วน เห็นสมควรอนุมัติตามรายการที่เสนอในวงเงิน 100,000 บาท</p> <p>(.....)</p> <p>(นางสุวิมล มะสันเทียะ)<br/>เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป<br/>13 พ.ย. 2552</p>                                                 | <p>(3) <input checked="" type="checkbox"/> อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการและเงื่อนไขข้างต้นได้</p> <p><input type="checkbox"/> โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ.....</p> <p>.....</p> <p>รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา<br/>ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา<br/>13 พ.ย. 2552</p>                                                                                                                                           |
| <p>(4.1) <input checked="" type="checkbox"/> เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี</p> <p>เพื่อโปรดดำเนินการโอนเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน 100,000 บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน)</p> <p>เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาซอยมทส. ชื่อบัญชี มนต์. Antennu Feed</p> <p>เลขที่บัญชี 707-240335-9 ด้วย จักขอขอบคุณ</p> <p>.....</p> <p>รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา<br/>ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา<br/>13 พ.ย. 2552</p> | <p>(4.2) <input checked="" type="checkbox"/> เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย</p> <p>สวพ. ขอส่งสำเนานบันทึกขออนุมัติเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริงได้ส่งให้ส่วนการเงินและบัญชีเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการโอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว</p> <p>เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป</p> <p>.....</p> <p>(นางสุวิมล มะสันเทียะ)<br/>เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป<br/>13 พ.ย. 2552</p> |



## ต้นฉบับ

### สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อวันที่ 15 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ระหว่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดย รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ซึ่งได้รับมอบอำนาจจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตามคำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 6/2552 ลงวันที่ 26 กันยายน 2552 และที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่ายหนึ่ง กับ อาจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ผู้ให้ทุนตกลงให้ทุนอุดหนุนโครงการวิจัย “การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน” ตามเอกสารหมายเลข 3 ตั้งแต่วันที่ 13 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง วันที่ 12 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 เป็นจำนวนเงิน 201,000 บาท (สองแสนหนึ่งพันบาทถ้วน) โดย ผู้ให้ทุน จะจ่ายให้แก่ ผู้รับทุน เป็นงวดตามรายละเอียดดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายให้เป็นเงินไม่เกินร้อยละ 50 ของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้จ่ายให้เป็นเงิน 100,000 บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน) ภายใน 2 สัปดาห์ นับแต่วันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 จ่ายส่วนที่เหลือของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้ จ่ายให้เป็นเงิน 101,000 บาท (หนึ่งแสนหนึ่งพันบาทถ้วน) ภายหลังจากที่ ผู้รับทุน ส่งรายงานความก้าวหน้าของโครงการพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1 โดยรายงานดังกล่าวผ่านการพิจารณาและได้รับการรับรองจากคณะกรรมการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนาเรียบร้อยแล้ว

ข้อ 2. เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ได้แก่

- (1) คำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ 6/2552 ลงวันที่ 26 กันยายน 2552
- (2) คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540
- (3) โครงการวิจัยเรื่อง “การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน”
- (4) ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยเงินอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2539
- (5) หลักเกณฑ์การใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- (6) หมายเลขบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ ชื่อบัญชีโครงการวิจัย ธนาคารไทยพาณิชย์ (มหาชน) จำกัด สาขาขอนแก่นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมรายชื่อผู้มีอำนาจสั่งจ่ายเงิน และสำเนาหน้าแรกของสมุดบัญชีดังกล่าว

ข้อ 3. **ผู้รับทุน**จะดำเนินการตามวัตถุประสงค์และรายละเอียดของโครงการวิจัยที่กำหนดไว้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามเอกสารหมายเลข 3 หากเกิดอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยประการใดก็ตาม**ผู้รับทุน**จะรีบรายงานให้ผู้ให้ทุนทราบทันทีเพื่อพิจารณาหาทางแก้ไขหรือดำเนินการตามที่เห็นสมควรต่อไป

ข้อ 4. รายชื่อหัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมทำการวิจัย และรายละเอียดของโครงการตามที่ปรากฏแนบท้ายสัญญา **ผู้รับทุน**จะเปลี่ยนแปลงไม่ได้ นอกจากจะได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก**ผู้ให้ทุน**ก่อน

ข้อ 5. **ผู้รับทุน**จะปฏิบัติตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย เงินอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2539 รวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการขอรับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งกำหนดขึ้นใช้ในขณะนี้และจะกำหนดขึ้นใช้ในภายหน้า

ทั้งนี้ โดยถือว่าระเบียบรวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติข้างต้นนั้น เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

ข้อ 6. **ผู้รับทุน**จะควบคุมการใช้เงินทุนให้เป็นไปอย่างประหยัดและจัดเตรียมหลักฐานบัญชีการจ่ายเงินเพื่อให้**ผู้ให้ทุน**ตรวจสอบได้ทุกโอกาส

ข้อ 7. **ผู้รับทุน**ยินยอมให้ **ผู้ให้ทุน** หรือผู้ที่ให้ทุนมอบหมายเข้าไปในสถานที่ทำงานของ**ผู้รับทุน** หรือสถานที่ที่**ผู้รับทุน**ทำการวิจัยอยู่ เพื่อประโยชน์ในการติดตามและประเมินโครงการได้

ข้อ 8. **ผู้รับทุน**จะนำส่งผลงานดังนี้

- (1) รายงานความก้าวหน้าพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1/2553
- (2) รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์พร้อมรายงานการเงินงวดที่ 2/2553 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553
- (3) เอกสารสรุปผลงานวิจัย ในรูปแบบและภาษาที่เหมาะสมสำหรับการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ต่อประชาชนทั่วไป โดยส่งพร้อมกับรายงานฉบับสมบูรณ์และตามที่**ผู้ให้ทุน** กำหนดเป็นคราว ๆ ไป
- (4) การเสนอผลงานด้วยวาจา (Oral Presentation) ตามที่**ผู้ให้ทุน**กำหนดเป็นคราว ๆ ไป

ข้อ 9. กรรมสิทธิ์ในผลงานวิจัย เป็นกรรมสิทธิ์ของ**ผู้ให้ทุน** (เว้นแต่จะมีการตกลงเป็นอย่างอื่นในภายหลัง) ส่วนผลประโยชน์ซึ่งเกิดจากการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในเชิงพาณิชย์ให้แบ่งกัน ระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี กับ **ผู้รับทุน**

ข้อ 10. ในการเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสารอันเกี่ยวกับผลงานวิจัย ในสิ่งพิมพ์ใดหรือสื่อใดในแต่ครั้ง **ผู้รับทุน**ต้องระบุข้อความว่า “ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี” หรือข้อความอื่นที่มีความหมายเหมือนกัน

ข้อ 11. ในกรณีที่**ผู้รับทุน**มีผู้ร่วมวิจัยหลายคน **ผู้รับทุน**จะต้องเป็นผู้ตรวจสอบดูแลผู้ร่วมวิจัยทุกคนให้ปฏิบัติตามระเบียบ หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องของ**ผู้ให้ทุน**อย่างเคร่งครัด

ข้อ 12. การระงับงานชั่วคราวและการบอกเลิกสัญญา

- (1) ผู้ให้ทุนมีสิทธิระงับงานชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญานี้ได้ ถ้าผู้ให้ทุนเห็นว่าผู้รับทุนไม่ได้ปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์สุจริตหรือด้วยความเอาใจใส่ในวิชาชีพเท่าที่พึงคาดหมายได้จากนักวิจัยในระดับเดียวกัน หรือมิได้ปฏิบัติตามข้อสัญญาและเงื่อนไขที่กำหนดในสัญญา ในกรณีเช่นนี้ ผู้ให้ทุนจะมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับทุนทราบ และการระงับงานชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญาดังกล่าวจะมีผลในเวลาไม่น้อยกว่า 60 วัน นับถัดจากวันที่ผู้รับทุนได้รับหนังสือบอกกล่าวนั้น
- (2) ผู้รับทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ ถ้าผู้ให้ทุนมิได้ปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบตามที่สัญญาจะปฏิบัติ ในกรณีเช่นนี้ ผู้รับทุนจะต้องมีหนังสือถึงผู้ให้ทุน ระบุรายละเอียดถึงสาเหตุและเหตุผลในการขอเลิกสัญญา ถ้าผู้ให้ทุนมิได้ดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่น่าพอใจในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือบอกกล่าวนั้น ผู้รับทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้
- (3) ในกรณีที่ผู้รับทุนไม่สามารถทำการวิจัยให้เสร็จตามที่ได้ตกลงไว้ ผู้รับทุนยินยอมคืนเงินอุดหนุนการวิจัยพร้อมทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่รับไปแล้วทั้งหมด หรือบางส่วนทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ให้ทุน

ข้อ 13. ผู้ให้ทุนเป็นเจ้าของเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ใด ๆ ที่ผู้รับทุนได้จัดซื้อโดยทุนทรัพย์ของผู้ให้ทุน จนกว่าจะมีการตกลงเป็นอย่างอื่น

ข้อ 14. ผู้รับทุนจะใช้และบำรุงรักษาครุภัณฑ์การวิจัยของผู้ให้ทุนให้อยู่ในสภาพดี ใช้การได้อย่างเสมอ และผู้รับทุนยินยอมให้ผู้ให้ทุนหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ให้ทุนตรวจตราครุภัณฑ์การวิจัยซึ่งเป็นทรัพย์สินของผู้ให้ทุนได้ทุกขณะและทุกโอกาส และเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยตามโครงการแล้ว ผู้รับทุนจะส่งคืนครุภัณฑ์ให้แก่ ผู้ให้ทุนทันที นอกจากจะมีการตกลงกันเป็นอย่างอื่น

ข้อ 15. การบอกกล่าว

บรรดาคำบอกกล่าวหรือการให้ความยินยอมหรือความเห็นชอบใด ๆ ตามสัญญานี้ต้องทำเป็นหนังสือและจะถือว่าได้ส่งไปโดยชอบแล้ว หากได้จัดส่งทางหนึ่งทางใดดังต่อไปนี้ คือ

- (1) ส่งมอบโดยบุคคลแก่ผู้แทนที่ได้รับมอบหมายของคู่สัญญาแต่ละฝ่าย
- (2) ทางไปรษณีย์ลงทะเบียน
- (3) ทางโทรเลข โทรพิมพ์ หรือโทรสาร แล้วขึ้นบันเป็นหนังสือโดยเร็วไปยังชื่อและที่อยู่ของคู่สัญญา ดังต่อไปนี้

ก. ที่อยู่ของผู้ให้ทุน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถ. มหาวิทยาลัย ค. สุรนารี

อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

ข. ที่อยู่ของผู้รับทุน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

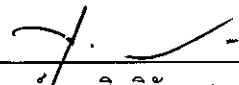
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี

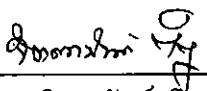
อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

สัญญานี้ทำขึ้นสองฉบับมีข้อความตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญา โดย  
ตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างเก็บไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ)  ผู้ให้ทุน  
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา  
ผู้รับมอบอำนาจจากอธิการบดี

(ลงชื่อ)  ผู้รับทุน  
(อาจารย์ ดร. ปิยากรณ์ กระล่อนนอก)  
หัวหน้าโครงการวิจัย

(ลงชื่อ)  พยาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สิริชัย แสงอาทิตย์)  
หัวหน้าสถานวิจัย  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

(ลงชื่อ)  พยาน  
(นางสาวจิตตานันท์ ติกุล)  
เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

## แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบการเสนอ ของประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ตามมติคณะรัฐมนตรี

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแกลลัมดับสะท้อน

(ภาษาอังกฤษ) Design of an Optimized Feed for Reflectarray Antenna

ชื่อแผนงาน/ชุดโครงการวิจัย(กรณีเป็นโครงการย่อยในชุดโครงการ) (ภาษาไทย).....-

(ภาษาอังกฤษ) .....

## ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

....√....โครงการวิจัยใหม่

.....โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา.....ปี ปีนี้เป็นปีที่.....รหัสโครงการวิจัย.....

## I ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554)

ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน

3.3 การสนับสนุนให้เกิดการแข่งขันที่เป็นธรรม และการกระจายผลประโยชน์จากการพัฒนาอย่างเป็นธรรม

## II ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553)

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กลยุทธ์การวิจัยที่ 7 การเพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้าน

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มสมรรถนะและพัฒนาศักยภาพขีดความสามารถทาง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

## III ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553) 10 กลุ่ม

9. เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม

## IV ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายรัฐบาล

1. นโยบายเร่งด่วนที่จะเริ่มดำเนินการในปีแรก เรื่อง

1.4 ดำเนินมาตรการ ในการแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของประชาชนและผู้ประกอบการ

2. นโยบายระยะการบริหารราชการ 4 ปี ของรัฐบาล

2.4 นโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

## ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย (โปรดคัดำชี้แจงประกอบตอนท้าย)

### 1. ผู้รับผิดชอบ

#### 1.1 หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-นามสกุล      ดร. ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก (Dr. Piyaporn Krachodnok)

คุณวุฒิ            ปริญญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สถานที่ทำงาน    สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

โทรศัพท์:          0-4422-4392, 089-9494221

โทรสาร:            0-4422-4603

E-mail:            priam@sut.ac.th

หน้าที่หรือความรับผิดชอบในโครงการ

1. ประสานงานกับผู้ร่วมวิจัยท่านอื่นๆ เพื่อให้โครงการวิจัยดำเนินไปอย่างเรียบร้อยและรวดเร็ว
2. จัดการดูแลงบประมาณการเงินของโครงการวิจัยให้เป็นที่ยอมรับ
3. ค้นคว้าและศึกษาหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการวิจัยจากวารสารวิชาการต่างๆ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง
4. เป็นทีมออกแบบสายอากาศ ทดสอบสายอากาศต้นแบบ การวิเคราะห์ผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง
5. จัดหาอุปกรณ์การทดลองที่จำเป็น จัดซื้อวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในโครงการวิจัย
6. เป็นผู้รวบรวม และเรียบเรียงรายงานการวิจัย และจัดทำรูปเล่มของรายงานโครงการวิจัย
7. เป็นที่ปรึกษาของนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการวิจัย
8. เขียนบทความวิชาการเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่

สัดส่วนความรับผิดชอบต่อโครงการ: 100%

### 2. ประเภทของการวิจัย:

การวิจัยประยุกต์ ✓

### 3. สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาที่ทำการวิจัย

สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย กลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

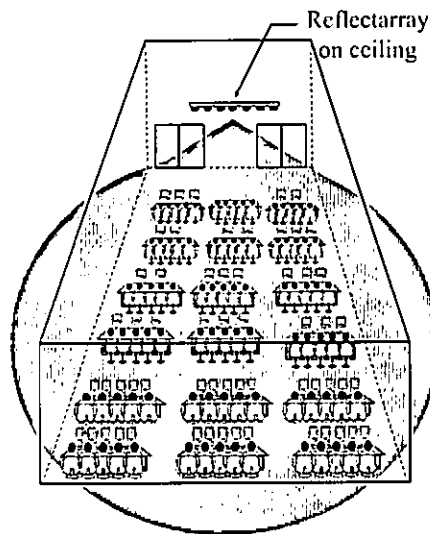
### 4. คำสำคัญ (keywords) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ของโครงการวิจัย

(ภาษาไทย) สายอากาศแถวลำดับสะท้อน, สายอากาศป้อนที่เหมาะสมที่สุด

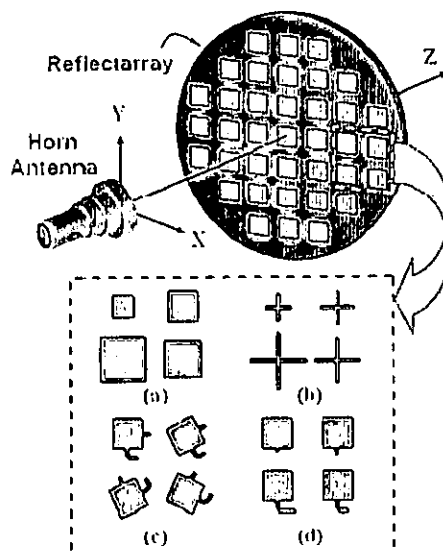
(ภาษาอังกฤษ) Reflectarray Antenna, Optimized Feed

## 5. ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันเทคโนโลยีโทรคมนาคมมีการพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วมากในหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทคโนโลยีทางการสื่อสารไร้สาย เช่น ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์ที่มีการพัฒนามาตรฐานจาก 2G ไปเป็น 3G และกำลังมุ่งไปสู่ 4G ในอนาคตข้างหน้า เทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบแพ็คเกจ (General Packet Radio Service: GPRS) ถือได้ว่าเป็นมาตรฐานของ 2.5G ที่จะช่วยให้โทรศัพท์มือถือสามารถให้บริการโมบายอินเทอร์เน็ตได้ นอกจากนี้เทคโนโลยีหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างสูงในขณะนี้คือ ระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย (Wireless Local Area Network: WLAN) ซึ่งเป็นระบบเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้สายเข้าด้วยกัน หรือการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency: RF) รับส่งข้อมูลแทนสายเคเบิล กล่าวคือผู้ใช้งานสามารถเชื่อมโยงเข้ากับระบบเครือข่ายจากพื้นที่ใดก็ได้ที่อยู่ในรัศมีของสัญญาณ และระบบยังสามารถแก้ปัญหาเรื่องการติดตั้งสายนำสัญญาณในพื้นที่ที่ทำได้ลำบาก นอกจากนี้เทคโนโลยีทางด้าน WLAN ก็ได้มีการพัฒนามาตรฐานใหม่ ๆ ออกมาหลายมาตรฐาน ซึ่งมุ่งที่จะเพิ่มอัตราเร็วของการส่งข้อมูลให้สูงขึ้นเป็นลำดับ และยังมีแนวคิดที่จะนำระบบ WLAN เข้ามาเสริมการให้บริการแก่ระบบเซลลูลาร์อีกด้วย จากความสำคัญดังกล่าว ทำให้มีการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ระบบ WLAN ออกมาเป็นจำนวนมาก สายอากาศนับเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นตัวช่วยให้อุปกรณ์ WLAN สามารถแพร่กระจายคลื่นออกไปในอากาศทิศทางต่าง ๆ ได้ ซึ่งสามารถแบ่งสายอากาศออกตามการแพร่กระจายคลื่นได้คือ สายอากาศแบบมีทิศทาง (directional antenna) เป็นสายอากาศที่มีลักษณะการกระจายคลื่นในแนวทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ทำให้ผู้ใช้งานสามารถบังคับทิศทางการรับส่งคลื่นได้ตามที่ต้องการ สายอากาศประเภทนี้นิยมใช้ในงานภายนอกอาคาร (outdoor) สำหรับการเชื่อมโยงแบบจุดไปจุด และอีกประเภทหนึ่งคือสายอากาศแบบรอบทิศทาง (omnidirectional antenna) เป็นสายอากาศที่มีลักษณะการกระจายคลื่นในแนวรอบ ๆ สายอากาศ โดยคลื่นจะถูกแพร่กระจายออกไปทุกทิศทาง ซึ่งสายอากาศประเภทนี้นิยมใช้งานภายในอาคาร (indoor) หรือใช้สำหรับการเชื่อมโยงแบบจุดไปหลายจุด โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ WLAN เช่น จุดเข้าถึงเครือข่าย (access point) และแลนดการ์ดไร้สาย ส่วนใหญ่ใช้สายอากาศแบบรอบทิศทาง ซึ่งสายอากาศประเภทนี้ได้แก่ สายอากาศแบบไดโพลเส้นตรง (linear dipole) สายอากาศแบบร่อง (slot antenna) สายอากาศแบบบ่วง (loop antenna) สายอากาศไมโครสตริป (microstrip antenna) เป็นต้น ในการติดตั้งจุดเข้าถึงเครือข่าย จะถูกติดตั้งที่บริเวณผนังของห้องหรืออาคาร เนื่องจากสายอากาศดังกล่าวมีการแพร่กระจายคลื่นเป็นแบบรอบทิศทาง ดังนั้นจึงทำให้เกิดการสูญเสียกำลังงานโดยเปล่าประโยชน์ไปในทิศทางที่ไม่ต้องการ เช่น บริเวณที่ไม่มีผู้ใช้งานระบบ WLAN เป็นต้น นอกจากนี้ ถ้าต้องการกำหนดพื้นที่ใช้งานระบบ WLAN เช่น ต้องการให้สัญญาณครอบคลุมเฉพาะห้อง ๆ หนึ่งเท่านั้น สายอากาศเหล่านี้จึงไม่สามารถตอบสนองกับความต้องการได้ จากข้อจำกัดและปัญหาดังกล่าว สายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปลำคลื่นกว้าง (broad-beam microstrip reflectarray antenna) ที่กล่าวใน P. Krachodnok and R. Wongsan [19] จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานกับระบบ WLAN สำหรับใช้งานภายในอาคาร ที่ต้องการใช้สายอากาศเพียงตัวเดียวสำหรับแพร่กระจายคลื่นในห้องขนาดใหญ่ โดยสายอากาศจะถูกติดตั้งบนกึ่งกลางของเพดานห้อง ดังแสดงในรูปที่ 5.1 ซึ่งลำคลื่นที่ส่งลงมามีลักษณะครอบคลุมพื้นที่เป็นวงกลม ดังนั้นผู้ใช้งานระบบ WLAN ที่อยู่ภายในห้องนี้จะสามารถเชื่อมต่อกับจุดเข้าถึงเครือข่ายได้โดยใช้สายอากาศเพียงตัวเดียว นอกจากนี้สายอากาศดังกล่าวยังมีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์กับดาวเทียมวงโคจรต่ำได้อีกด้วย เนื่องจากลำคลื่นให้พื้นที่ครอบคลุมเป็นบริเวณกว้าง ทำให้ระยะเวลาในการสื่อสารระหว่างดาวเทียมและสถานีฐานบนพื้นดินได้นานขึ้น



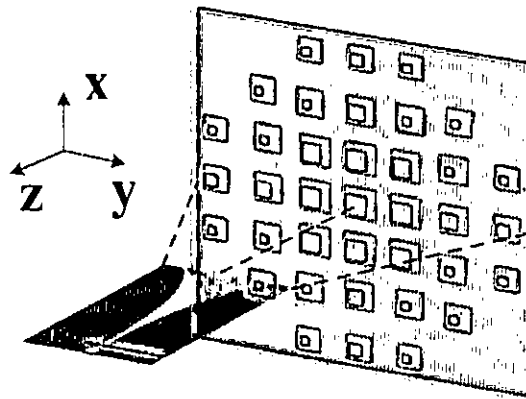
รูปที่ 5.1 การประยุกต์ใช้สายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปลำคลื่นกว้าง  
กับการสื่อสารระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายในห้องขนาดใหญ่



รูปที่ 5.2 สายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริป

รูปที่ 5.2 แสดงสายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริป ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นตัวสะท้อนที่มีลักษณะแบนราบ (planar reflector) โดยตัวสะท้อนประกอบด้วยแถวลำดับของแพทช์หรือแถวลำดับสะท้อน (reflectarray) และส่วนที่สองเป็นตัวป้อนสัญญาณซึ่งมักใช้เป็น สายอากาศปากแตร (horn antenna) ติดตั้งอยู่ด้านหน้าตัวสะท้อน โดยประสิทธิภาพของสายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปจะขึ้นอยู่กับแบบรูปการแผ่พลังงาน (pattern) ของตัวป้อนเป็นหลัก แต่สายอากาศปากแตรจะมีแบบรูปการแผ่พลังงานตกกระทบบนตัวสะท้อนไม่สม่ำเสมอ โดยกำลังงานตกกระทบบจะลดลงอย่างรวดเร็วจากบริเวณศูนย์กลางตัวสะท้อนไปยังบริเวณขอบตัวสะท้อน ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพอะพเอเจอร์ (aperture efficiency) ให้กับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการออกแบบตัวป้อนสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน

ลวดลื่นกว้างโดยใช้สายอากาศเส้นร่องแบบเรียว (tapered slot-line antenna) ซึ่งเป็นการพัฒนาสายอากาศแถวลำดับสะท้อนลวดลื่นกว้างให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเน้นออกแบบให้แบบรูปการแผ่พลังงานของตัวป้อนมีคลื่นตกกระทบตัวสะท้อนสม่ำเสมอ นอกจากนั้น โดยทั่วไปสายอากาศแถวลำดับสะท้อนจะถูกออกแบบให้มีลวดลื่นแคบ เพื่อให้มีสภาพเจาะงทิสทางสูง ทำให้สามารถเลื่อนตำแหน่งตัวป้อนให้เหมาะสมได้ โดยไม่บังคับทิศทางการแผ่กระจายคลื่น แต่ถ้าออกแบบให้สายอากาศแถวลำดับสะท้อนมีลวดลื่นกว้างเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานในระบบ WLAN ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น การใช้สายอากาศเส้นร่องแบบเรียวเป็นตัวป้อนกำลัง สามารถช่วยลดการบังคับการแผ่กระจายคลื่นได้ด้วย และข้อดีของสายอากาศเส้นร่องแบบเรียวอีกอย่างคือให้ความกว้างแถบที่กว้าง จึงเหมาะสำหรับนำมาเป็นตัวป้อนสัญญาณของสายอากาศแถวลำดับสะท้อนเพื่อใช้งานในระบบ WLAN ตามมาตรฐาน IEEE 801 a,b,g รูปที่ 5.3 แสดงสายอากาศแถวลำดับสะท้อนที่มีตัวป้อนเป็นสายอากาศเส้นร่องแบบเรียว โดยการวิเคราะห์คุณลักษณะของสายอากาศสามารถหาคำตอบได้จากการใช้โปรแกรมจำลองผลสำเร็จรูป CST Microwave studio จากนั้นทำการสร้างสายอากาศต้นแบบ เพื่อนำไปวัดทดสอบคุณลักษณะเปรียบเทียบกับความแม่นยำตรงจากโปรแกรมจำลองผลต่อไป



รูปที่ 5.3 สายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปที่มีสายอากาศเส้นร่องแบบเรียวเป็นตัวป้อน

## 6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 6.1 ศึกษาวิธีการพัฒนาและออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน เพื่อใช้งานกับการสื่อสารเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย
- 6.2 นำโปรแกรมสำเร็จรูป CST Microwave studio มาจำลองแบบและวิเคราะห์คุณสมบัติของสายอากาศป้อน
- 6.3 สร้างสายอากาศต้นแบบเพื่อศึกษาผลของการวัดทดสอบ โดยเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป CST Microwave studio

## 7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 7.1 จำลองผลสายอากาศป้อนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CST Microwave studio
- 7.2 ศึกษาวิเคราะห์คุณลักษณะของสายอากาศป้อนแบบเส้นร่องแบบเรียว
- 7.3 สร้างสายอากาศต้นแบบเพื่อเปรียบเทียบผลจากการวัดและผลทางทฤษฎี

## 8. ทฤษฎี สมมติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย (Conceptual Framework)

### 8.1 สมมติฐานของการวิจัย

8.1.1 เมื่อทำการป้อนสัญญาณให้กับสายอากาศแถวลำดับสะท้อนโดยใช้สายอากาศเส้นร่องแบบเรียบ จะทำให้การบดบังการแผ่กำลังงานลดลง

8.1.2 เส้นร่องแบบเรียบทำให้ความกว้างแถบ (bandwidth) เพิ่มขึ้น

8.1.3 เมื่อคลื่นตกกระทบบนตัวสะท้อนสม่ำเสมอ จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของสายอากาศแถวลำดับสะท้อนเพิ่มสูงขึ้น

### 8.2 ทฤษฎีและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

สายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปลำคลื่นกว้าง (broad-beam microstrip reflectarray antenna) ที่กล่าวใน P. Krachodnok and R. Wongsan [19] เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานกับระบบ WLAN สำหรับใช้งานภายในอาคาร ที่ต้องการใช้สายอากาศเพียงตัวเดียวสำหรับแพร่กระจายคลื่นในห้องขนาดใหญ่ โดยสายอากาศจะถูกติดตั้งบนกึ่งกลางของเพดานห้อง ซึ่งลำคลื่นที่ส่งลงมาจะมีลักษณะครอบคลุมพื้นที่เป็นวงกลม ดังนั้นผู้ใช้งานระบบ WLAN ที่อยู่ภายในห้องนี้จะสามารถเชื่อมต่อกับจุดเข้าถึงเครือข่ายได้โดยใช้สายอากาศเพียงตัวเดียว นอกจากนี้สายอากาศดังกล่าวยังมีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์กับดาวเทียมวงโคจรต่ำได้อีกด้วย เนื่องจากลำคลื่นให้พื้นที่ครอบคลุมเป็นบริเวณกว้าง ทำให้ระยะเวลาในการสื่อสารระหว่างดาวเทียมและสถานีฐานบนพื้นดินได้นานขึ้น โดยสายอากาศแถวลำดับสะท้อนมีข้อดีคือน้ำหนักเบา ราคาถูก สร้างและติดตั้งได้ง่าย แต่มีความกว้างแถบแคบและมีประสิทธิภาพอะเพอร์เจอร์ต่ำ

#### 8.2.1 หลักการสะท้อนคลื่นของสายอากาศแถวลำดับสะท้อนแบบไมโครสตริป

สายอากาศแถวลำดับสะท้อนแบบไมโครสตริปใช้หลักการออกแบบแผ่นสะท้อนไมโครสตริปหรือแผ่นสะท้อนไดโพลให้มีการจัดการประวิงเฟส (Phase Delay) ตามลักษณะผิวโค้งของสายอากาศตัวสะท้อนพาราโบลาที่มีการป้อนสัญญาณเข้าที่ด้านหน้าตัวสะท้อน

เราสามารถคำนวณหาเฟสเนื่องจากคลื่นเดินทางจากตัวป้อนสัญญาณไปยังสายอากาศแถวลำดับสะท้อนแล้วสะท้อนไปยังระยะสนามระยะไกลได้ดังนี้

$$\phi = \frac{2\pi}{\lambda_0} R = k_0 R \quad (1)$$

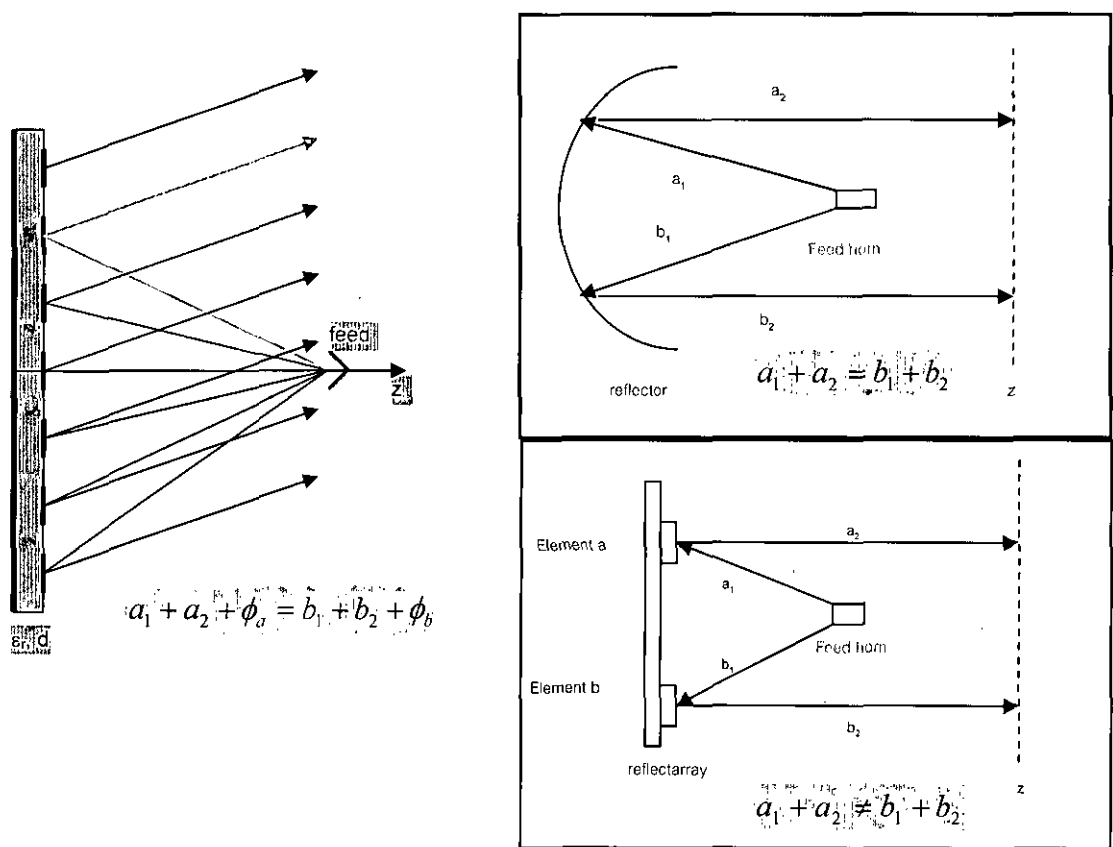
เมื่อ R คือระยะทางที่คลื่นเดินทาง สำหรับการคำนวณการประวิงเฟสหาได้จากผลต่างระหว่างระยะการแผ่กระจายคลื่นของแผ่นสะท้อนใดๆ กับแผ่นสะท้อนอ้างอิง โดยที่ m และ n คือตำแหน่งแผ่นสะท้อนในแนวแกน x และ y ตามลำดับ

$$\begin{aligned} \Delta\phi &= \phi_{mn} - \phi_{ref} \\ &= \frac{2\pi}{\lambda_0} (R_{mn} - R_{ref}) \\ &= k_0 \Delta s \end{aligned} \quad (2)$$

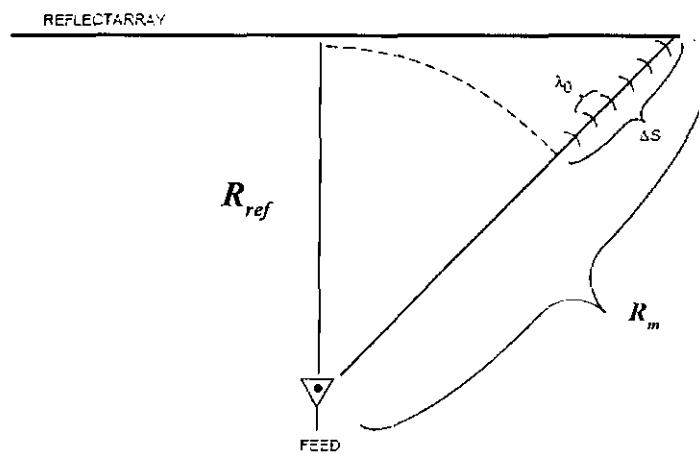
ดังนั้นเฟสสะท้อนของแผ่นสะท้อนใดๆ  $\psi_{mn}$  คือ

$$\Delta\phi - \psi_{mn} = 2\pi N \quad (3)$$

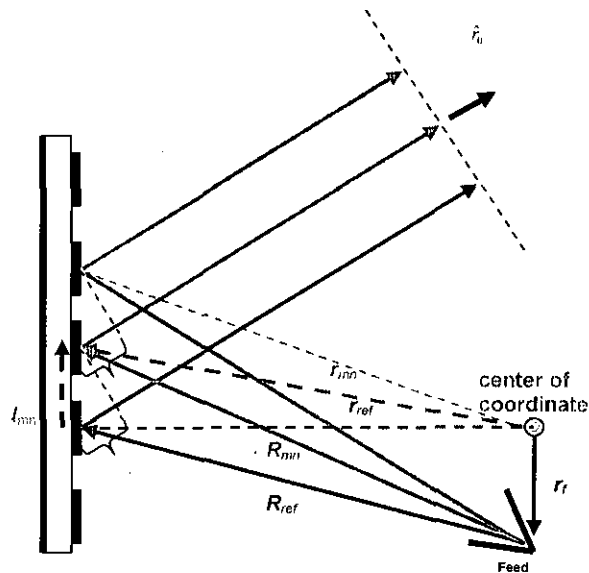
เมื่อ  $N = 0, 1, 2, 3, \dots$



รูปที่ 8.1 การแผ่กระจายคลื่นในสายอากาศตัวสะท้อนพาราโบลาและสายอากาศแถวลำดับสะท้อน



รูปที่ 8.2 การประวิงเฟสในสายอากาศแถวลำดับสะท้อน



รูปที่ 8.3 การประวิงเฟสเนื่องจากการเคลื่อนตัวป้อนสัญญาณและหน้าคลื่น

ถ้าหน้าคลื่น (Wavefront) และตัวป้อนสัญญาณปรับเลื่อนออกจากจุดศูนย์กลางของระบบพิกัดของสายอากาศแถวลำดับสะท้อน เราสามารถหาเฟสสะท้อนได้จาก

$$\psi_{mn} - k_0 [R_{mn} + \vec{r}_{mn} \cdot \hat{r}_0] = 2\pi N \quad (4)$$

โดยที่

$$\vec{r}_{mn} \cdot \hat{r}_0 = m d_x \sin \theta \cos \phi + n d_y \sin \theta \sin \phi \quad (5)$$

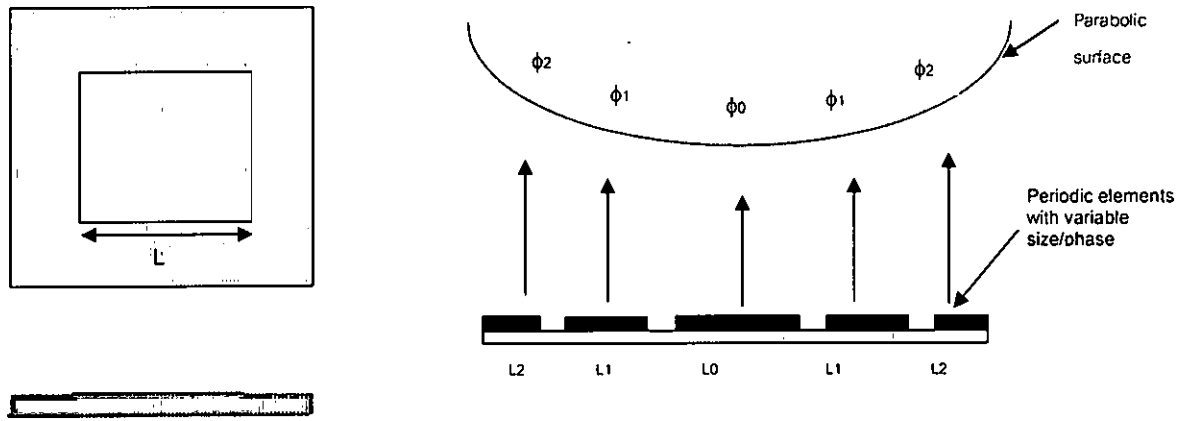
เมื่อ  $d_x$  และ  $d_y$  คือ ระยะห่างระหว่างแผ่นสะท้อนในแนวแกน x และแกน y ตามลำดับ

### 8.2.2 การหาเฟสสะท้อน

โดยเราจะนำเฟสสะท้อนนี้มาใช้ออกแบบแผ่นสะท้อนด้วยเทคนิคการจัดเฟส ซึ่งเทคนิคที่นิยมนำมาใช้มี 3 วิธีคือ การปรับขนาดของแผ่นสะท้อน การปรับความยาวของสตับ และการปรับมุมการวางของแผ่นสะท้อน

#### 1. การปรับขนาดของแผ่นสะท้อน

การปรับขนาดของแผ่นสะท้อนใช้หลักการปรับความยาวของแผ่นสะท้อนในด้านที่มีผลกระทบกับความถี่เรโซแนนซ์ เมื่อความถี่ใช้งานของแผ่นสะท้อนเปลี่ยนจะส่งผลให้การประวิงเฟสในแผ่นสะท้อนเปลี่ยนแปลงด้วย จากผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าเราสามารถปรับความยาวของแผ่นสะท้อนได้ไม่เกิน 4% จากความยาว ณ ความถี่เรโซแนนซ์เท่านั้น ทำให้การประวิงเฟสไม่ครบ  $360^\circ$  ดังนั้นจึงควรออกแบบการจัดเฟสด้วยการปรับขนาดของแผ่นสะท้อนของสายอากาศแถวลำดับสะท้อนร่วมกับเทคนิคอื่น รูปที่ 8.4 แสดงการจัดเฟสด้วยการปรับขนาดของแผ่นสะท้อน

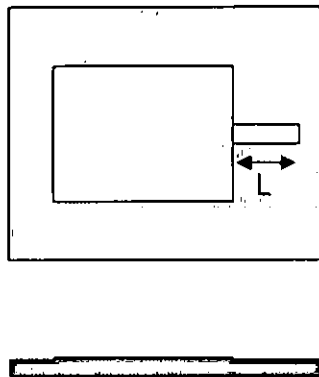


รูปที่ 8.4 การปรับขนาดของแผ่นสะท้อน

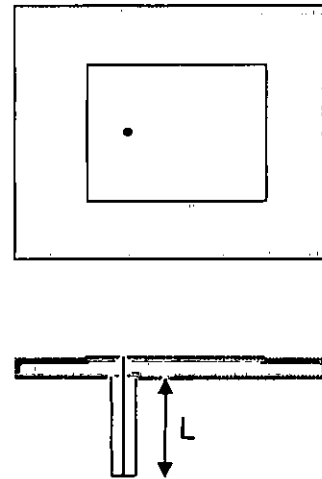
## 2. การปรับความยาวของสัดับ

การจัดเฟสด้วยการปรับความยาวของสัดับ ดังแสดงในรูปที่ 8.5 จะให้ผลของการประวิงเฟสเป็นเชิงเส้น ซึ่งสามารถคำนวณได้ง่าย เมื่อความยาวของสัดับเปลี่ยน จะส่งผลให้การประวิงเฟสของแผ่นสะท้อนเปลี่ยน แต่การจัดเฟสวิธีนี้จะมีการสูญเสียเนื่องจากตัวสัดับ โดยสัดับที่นำมาใช้มี 3 แบบคือ

1. สัดับไมโครสตริปที่ต่อกับด้านข้างของแผ่นสะท้อน (Edge of patch)
2. สัดับไมโครสตริปที่ต่อแบบการเชื่อมร่วมอะเพอร์เจอร์ (Aperture coupled patch)
3. สัดับโคแอคเซียล



ก. สัดับแบบไมโครสตริป

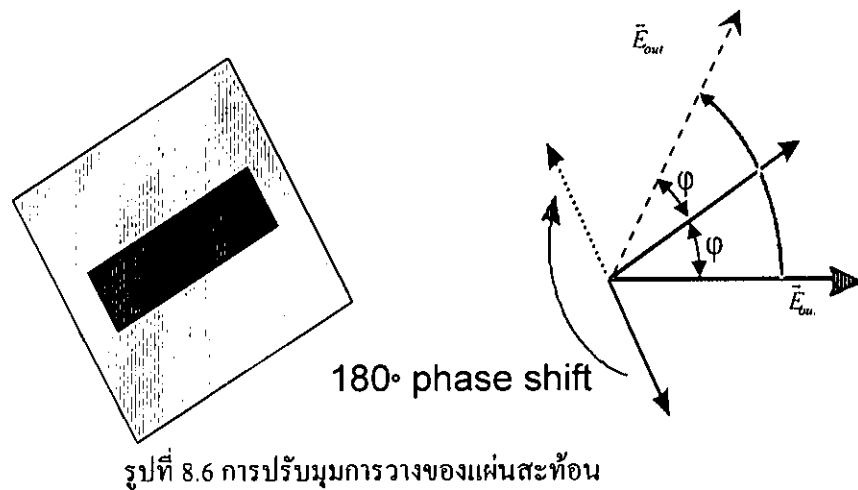


ข. สัดับแบบโคแอคเซียล

รูปที่ 8.5 การปรับความยาวของสัดับ

## 3. การปรับมุมการวางของแผ่นสะท้อน

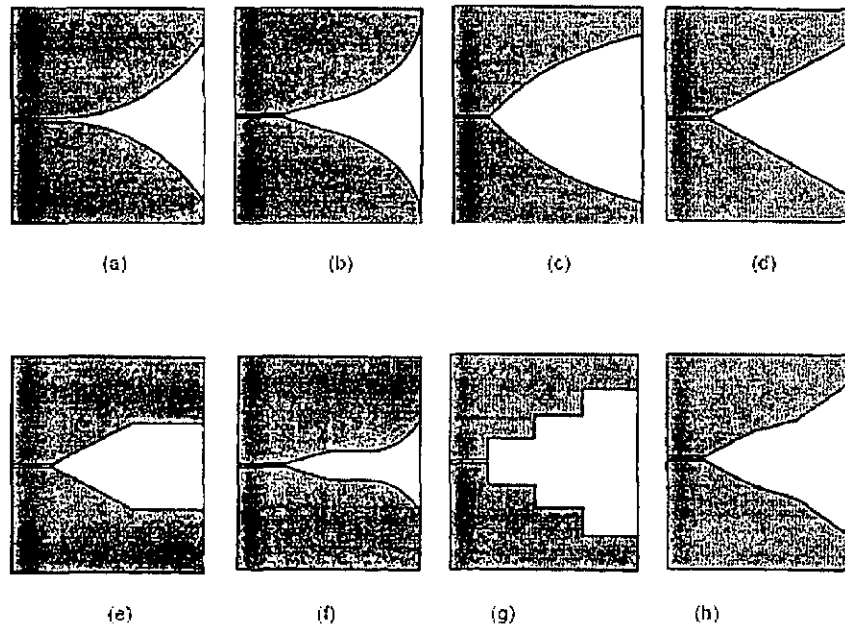
การจัดเฟสด้วยการปรับมุมการวางของแผ่นสะท้อน แสดงดังรูปที่ 8.6 ซึ่งมุมของแผ่นสะท้อนสามารถปรับได้  $180^\circ$  และการประวิงเฟสจะมีค่าเป็นสองเท่าของมุมของแผ่นสะท้อน หลักการจัดเฟสวิธีนี้เหมาะสำหรับสายอากาศที่มีโพลาไรซ์เชิงวงกลม



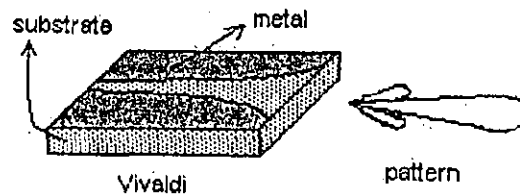
รูปที่ 8.6 การปรับมุมการวางของแผ่นสะท้อน

### 8.2.3 ตัวป้อนสัญญาณ

สำหรับงานวิจัยนี้เน้นการคิดค้นและพัฒนาวิธีการออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปลำคลื่นกว้าง [19] เพื่อใช้งานในเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายที่มีพื้นที่ครอบคลุมห้องขนาดใหญ่ โดยเลือกสายอากาศเส้นร่องแบบเรียวเป็นตัวป้อนกำลังงาน ซึ่งสายอากาศเส้นร่องแบบเรียวเป็นสายอากาศไมโครสตริปชนิดหนึ่งที่มีข้อดีหลายประการ อาทิเช่น มีโครงสร้างที่ง่าย น้ำหนักเบา ออกแบบ สร้าง และติดตั้งเพื่อใช้งานได้ง่าย และสามารถใช้งานร่วมกับ MICs (Microwave Integrated Circuits) ได้ เนื่องจากสายอากาศดังกล่าวมีลักษณะเป็นเส้นร่องแบบเรียว จึงเหมาะสำหรับการใช้งานซึ่งต้องการความถี่ปฏิบัติการที่มีความกว้างแถบที่กว้าง สายอากาศเส้นร่องแบบเรียว มีหลายรูปแบบ แสดงดังรูปที่ 8.7 ซึ่งลักษณะของร่องแบบเรียวสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แบบเส้นโค้ง และแบบเส้นตรง และสามารถแบ่งย่อยได้อีก 8 ประเภทคือ เส้นโค้งแบบเอกโปเนนเชียล (Exponential Tapered Slot Antenna or Vivaldi antenna) เส้นโค้งสัมผัส (Tangential Tapered Slot Antenna) เส้นโค้งพาราโบลา (Parabolic Tapered Slot Antenna) เส้นตรง (Linear Tapered Slot Antenna) เส้นตรงต่อเนื่อง (Linear-constant Tapered Slot Antenna) เส้นโค้งแบบเอกโปเนนเชียลต่อเนื่อง (Exponential-constant Tapered Slot Antenna) ขั้นบันไดต่อเนื่อง (Step-constant Tapered Slot Antenna) และเส้นตรงไม่ต่อเนื่อง (Broken-linear Tapered Slot Antenna) โดยสายอากาศเส้นร่องแบบเรียวมีแบบรูปการแผ่กระจายคลื่นแสดงดังรูปที่ 8.8 จะเห็นได้ว่ามีลำคลื่นแผ่กระจายออกมาที่บริเวณความกว้างของร่องเท่านั้น



รูปที่ 8.7 สายอากาศเส้นร่องแบบเรียบแบบต่างๆ (a) เส้นโค้งแบบเอกโปเนนเชียล (b) เส้นโค้งสัมผัส (c) เส้นโค้งพาราโบลา (d) เส้นตรง (e) เส้นตรงต่อเนื่อง (f) เส้นโค้งแบบเอกโปเนนเชียลต่อเนื่อง (g) ขั้วบันไดต่อเนื่อง (h) เส้นตรงไม่ต่อเนื่อง



รูปที่ 8.8 แบบรูปการแผ่กระจายคลื่นของสายอากาศเส้นร่องแบบเรียบ

## 9. การทบทวนวรรณกรรม (reviewed literature) / สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

สายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปได้มีการศึกษาวิจัยกันมานานพอสมควร โดยเริ่มจากหลักการออกแบบแผ่นสะท้อนด้วยเทคนิคการจัดเฟส เพื่อให้ได้การแผ่กระจายพลังงานเสมือนกับผิวโค้งของตัวสะท้อนพาราโบลา วัตถุประสงค์หลักในงานวิจัยนี้คือการคิดค้นและพัฒนาวิธีการออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปแผ่นกว้าง เพื่อใช้งานในเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายที่มีพื้นที่ครอบคลุมห้องขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการสำรวจและศึกษาปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ระเบียบวิธีที่เกยถูกนำมาใช้ ผลการดำเนินการวิจัย ตลอดจนข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อที่จะนำไปสู่วัตถุประสงค์หลักที่ได้ตั้งไว้ โดยฐานข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้นงานวิจัยนั้นเป็นฐานข้อมูลที่มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวาง เช่น ฐานข้อมูล IEEE และฐานข้อมูล IEICE นอกจากนี้ยังได้ทำการสืบค้นงานวิจัยจากแหล่งอื่น ๆ เช่น จากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ ผลการสืบค้นที่ได้จะใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยต่อไป

### 9.1 สายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริป

จากการสืบค้นปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปในฐานข้อมูลที่มีชื่อเสียงดังได้กล่าวถึงข้างต้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สามารถสรุปได้โดยย่อดังนี้ Munson [1] เสนอการวิเคราะห์แถวลำดับสะท้อนเป็นกลุ่มแรกด้วยอะเพอร์เจอร์สี่เหลี่ยมผืนผ้า จากนั้น Huang [2] จึงเสนอหลักการและทำการวิเคราะห์แถวลำดับสะท้อนด้วยอะเพอร์เจอร์วงกลม โดยเน้นศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสายอากาศ ต่อมา Pozar และ Targonki [3-5] เสนอการออกแบบสายอากาศแถวลำดับสะท้อนด้วยการปรับขนาดของแผ่นสะท้อน จากบทความที่กล่าวมาทั้งหมดจะเน้นศึกษาเฉพาะสายอากาศแถวลำดับสะท้อนที่มีโพลาไรซ์เชิงเส้น (Linear Polarization) ดังนั้น D.C. Chang [6-7] จึงเสนอเทคนิคการปรับเฟสด้วยการปรับความยาวของสแต็บโดยใช้สแต็บสองตัววางตำแหน่งแตกต่างกัน  $90^\circ$  และบทความ [8-9] ใช้เทคนิคการปรับมุมการวางของแผ่นสะท้อน จึงทำให้สายอากาศมีโพลาไรซ์เชิงวงกลม (Circularly Polarization) ส่วน R.D. Javor และ K. Chang [10] เสนอวิธี Bonding Wire ตามความยาวสแต็บ และ T.N. Chang เสนอหลักการปรับสแต็บโดยใช้ Proximity-Couple [11] และปรับเฟสด้วย QUAD-EMC [12] สำหรับบทความ [13-14] เสนอการออกแบบให้สายอากาศทำงานได้สองความถี่ (Dual Band) นอกจากนั้นยังสามารถออกแบบสายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปให้สามารถปรับมุมลำคลื่น และสามารถควบคุมลำคลื่นให้แบบรูปการแผ่กระจายพลังงานครอบคลุมพื้นที่รับบริการได้ตามลักษณะภูมิประเทศด้วย [15-16] นอกจากนั้นยังมีการเพิ่มความกว้างแถบด้วยการทำสายอากาศแถวลำดับสะท้อนแบบหลายเลเยอร์ (Layer) [17] โดยในงานวิจัยที่กล่าวมาจะออกแบบสายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปโดยใช้สายอากาศปากแตรเป็นตัวป้อน ทำให้คลื่นที่แผ่กระจายจากตัวสะท้อนถูกบดบังบางส่วน ดังนั้น J.A. Encinar and J.A. Zornoza [16] และ D. Pilz and W. Menzel [18] จึงลดการสูญเสียเนื่องจากการบดบังของตัวป้อนสัญญาณด้วยหลักการ Offset Feed และ Folded ตามลำดับ

### 9.2 สายอากาศเส้นร่องแบบเรียบ

สำหรับงานวิจัยนี้เน้นการคิดค้นและพัฒนาวิธีการออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปลำคลื่นกว้าง [19] เพื่อใช้งานในเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายที่มีพื้นที่ครอบคลุมห้องขนาดใหญ่ โดยเลือกสายอากาศเส้นร่องแบบเรียบเป็นตัวป้อนกำลังงาน ซึ่งสายอากาศเส้นร่องแบบเรียบเป็นสายอากาศไมโครสตริปอีกประเภทหนึ่งที่มีแถบความถี่กว้าง โดยสายอากาศร่องแบบเรียบมีหลายแบบ ได้แก่ เส้นโค้งแบบเอกโปแนเนเชียล เส้นโค้งสามผศ เส้นโค้งพาราโบลา เส้นตรง เส้นตรงต่อเนื่อง เส้นโค้งแบบเอกโปแนเนเชียลต่อเนื่อง ขั้วบันไดต่อเนื่อง และเส้นตรงไม่ต่อเนื่อง (Rajaraman, 2001) (Syeda, 2006) นอกจากนั้นสายอากาศยังสามารถออกแบบและสร้างได้ง่ายบนแผ่น PCB และมีความง่ายสำหรับการปรับสมมูลของอิมพีแดนซ์ (Impedance matching) ในการป้อนกำลังงานด้วยเส้นไมโครสตริป (Microstrip line) (Lee and Chen, 1997) ดังนั้นสายอากาศร่องแบบเรียบจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่มีความเหมาะสมทั้งในด้านของวัสดุอุปกรณ์และราคา สำหรับใช้งานเป็นตัวป้อนในสายอากาศแถวลำดับสะท้อนลำคลื่นกว้าง โดยงานวิจัยแรกที่ตีพิมพ์เกี่ยวกับสายอากาศร่องแบบเรียบ คือ สายอากาศวิวอลตินบนชั้นสเตรตที่เป็นอะลูมิเนียม (Gibson, 1979) โดยการออกแบบให้ช่องเปิดของปลายสายอากาศต้องมีขนาดใหญ่กว่าครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่น เนื่องจากสายอากาศร่องแบบเรียบมีคุณลักษณะเป็นแถบกว้าง ซึ่งสามารถทำให้ความกว้างแถบเพิ่มขึ้นได้อีกโดยการเพิ่มไดอิเล็กตริกของสเตรต (Kasturi and Schaubert, 2006) การใช้บาลูนเพื่อปรับสมมูลระหว่างจุดป้อนกำลังงานและสายอากาศ (Lera, Garcia, Rajo, and Segovia, 2006) ส่งผลให้มีอัตราขยายที่ค่อนข้างต่ำ (Kim and Chang, 2004) จึงได้ทำการ

ควบคุมการเลื่อนเฟสด้วย PiezoElectric Transducer (PET) ในระนาบ H นอกจากนี้ (Elsherbini, Zhang, Lin, Kuhn, Kamel, Fathy, and Elhennawy, 2007) ได้นำเสนอถึงวิธีในการเพิ่มอัตราขยาย ด้วยการลดความกว้างลำคลื่นในระนาบ H ให้แคบลง เพื่อให้เกิดความสมมาตรของแบบรูปการแผ่กระจายคลื่น โดยการเพิ่มแท่งโพลีสไตรีน (Polystyrene rod) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอีกมากมาย ที่ได้ศึกษาถึงพารามิเตอร์ที่สำคัญของสายอากาศร่องแบบรีว เช่น ศึกษาเปรียบเทียบข้อดีที่ เหมาะสมสำหรับสายอากาศแอนติโพดอลวิวัลดี (Antipodal Vivaldi antenna) (Hood, Karacolak, Topsakal, 2007) ระหว่าง RO3006 และ FR4 โดยได้พิจารณาผลของ การสูญเสียย้อนกลับ (Return loss) แบบรูปการแผ่กระจายคลื่นระยะไกล (Far field pattern) การตอบสนองของเฟส (Phase response) กลุ่มถ่วง (Ground delay) และอัตราขยาย พบว่าข้อดีที่ เป็น FR4 มีความเหมาะสม เนื่องจากให้ผลที่ดี และมีง่ายในการออกแบบ การศึกษาถึงรูปร่างที่แตกต่างกันของสายอากาศร่องแบบรีวที่ โค้งแบบเอกโพเนนเชียลคู่ (Dual Exponentially Tapered Slot Antenna: DETSA) (Greenberg, Virga, and Hammond, 2003) ผลคือ รูปร่างที่แตกต่างกันของร่องแบบรีวก็จะมีผลต่อแบบรูปการแผ่กระจายคลื่นทั้งใน ระนาบ E และระนาบ H

#### 10. เอกสารอ้างอิง (reference) ของโครงการวิจัย

- [1] Munson, "Microstrip reflectarray for satellite communication and radar cross-section enhancement or reduction," US Patent 4,684,952.
- [2] J. Huang, "Microstrip reflectarray antenna for SCANSCAT radar application," JPL publication 90-45, Nov. 15, 1990.
- [3] D.M. Pozar and T.A. Metzler, "Analysis of a reflectarray antenna using microstrip patches of variable size," IEE Electron. Lett., Vol. 29, No.8, 1993, pp. 657-658.
- [4] S.D. Targonski and D.M. Pozar, "Analysis and design of a microstrip reflectarray using patches of variable size," IEEE AP-S/URSI Symp. Dig., Seattle, WA, 1994, pp 1820-1823.
- [5] D.M. Pozar, S.D. Targonski, and H.D. Syrigos "Design of millimeter wave microstrip reflectarray," IEEE Tran. On Antenna and Propagation, Vol.45, No.2, 1997, pp. 287-296.
- [6] D.C. Chang and M.C. Huang, "Microstrip reflectarray antenna with offset feed," IEE Electron. Lett., Vol. 29, No.16, 1992, pp. 1489-1491.
- [7] D.C. Chang and M.C. Huang, "Multiple-polarization microstrip reflectarray antenna with high efficiency and low cross-polarization," IEEE Tran. On Antenna and Propagation, Vol.43, No.8, 1995, pp. 829-834.
- [8] J. Huang and R.J. Pogorzelski, "A Ka-band microstrip reflectarray with elements having variable rotation angles," IEEE Tran. On Antenna and Propagation, Vol.46, No.5, 1998, pp. 650-656.
- [9] D.C.Chang and M.C.Huang, "Multiple-polarization microstrip reflectarray antenna with high efficiency and low cross-polarization," IEEE Tran. On Antenna and Propagation, Vol.43, No.8, 1995, pp. 829-834.
- [10] R.D. Javor, X.D. Wu, and K. Chang, "Design ang performance of a microstrip reflectarray antenna," IEEE Tran. On Antenna and Propagation, Vol.43, No.9, 1995, pp. 932-939.

- [11] T.N.Chang and Y.C.Wei, "Proximity-coupled microstrip reflectarray," *IEEE Tran. On Antenna and Propagation*, Vol.52, No.2, 2004, pp. 631-635.
- [12] T.N.Chang and H.Suchen, "Microstrip reflectarray with QUAD-EMC element," *IEEE Tran. On Antenna and Propagation*, Vol.53, No.6, 2005, pp. 1993-1997.
- [13] C. Han, C. Rodenbeck, J. Huang, and K. Chang, "A C/Ka dual frequency dual layer circularly polarized reflectarray antenna with microstrip ring elements," *IEEE Tran. On Antenna and Propagation*, Vol.52, No.11, 2004, pp. 2871-2876.
- [14] C. Han, J. Huang, and K. Chang, "A high offset-fed X/Ka-dual band reflectarray using thin membranes," *IEEE Tran. On Antenna and Propagation*, Vol.53, No.9, 2005, pp. 2792-2798.
- [15] D.M. Pozar, S.D. Targonski, and R. Pokuls, "A shaped-beam microstrip patch reflectarray," *IEEE Tran. On Antenna and Propagation*, Vol.47, No.7, 1999, pp. 1167-1173.
- [16] J.A. Encinar and J.A. Zornoza, "Three-layer printed reflectarray for contoured beam space application," *IEEE Tran. On Antenna and Propagation*, Vol.52, No.5, 2004, pp. 1138-1148.
- [17] J.A. Encinar, "Design of two-layer printed reflectarray using patches of variable size," *IEEE Tran. On Antenna and Propagation*, Vol.49, No.10, 2001, pp. 1403-1410.
- [18] D. Pilz and W. Menzel, "Folded reflectarray antenna," *IEE Electron. Lett.*, Vol. 34, No.9, 1998, pp. 832-833.
- [19] P. Krachodnok and R. Wongsan, "Design of Broad-Beam Microstrip Reflectarray," *WSEAS Transactions on Communication*. Issue 3, Vol. 7, March 2008, pp 180-187.
- [20] I-Fong Chen, Chia-Mei Peng, Sheng-Chieh Liang, "Single Layer Printed Monopole Antenna for Dual ISM-Band Operation," *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 53(2): 1270-1273, 2005.
- [21] Taguchi, M., Egashira, S., Tanaka, K., "Sleeve Antenna with Ground Wires," *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 39(1): 1-7, 1991.
- [22] James, J.D., and Hall, P.S. *Handbook of Microstrip Antenna*, Vol.1. London, 1989.
- [23] Raviprakash Rajaraman, "Design of A Wideband Vivaldi Antenna Array for the Snow Radar," *Technical Report CReSIS*, 2001.
- [24] Amena Kauser Syeda, "Design of a Wideband Vivaldi Antenna Array and Performance Enhancement of Small Vivaldi Arrays Using Baffles," *Technical Report CReSIS TR 106*, 2006.
- [25] Kai Fong Lee and Wei Chen, "Advance in Microstrip and Printed Antennas," *A Wiley-Interscience Publication*, John Wiley and Sons, INC., 1997.
- [26] P. J. Gibson, "The Vivaldi Aerial," *Proc. 9<sup>th</sup> European, Microwave Conference*, pp. 101-105, 1979.
- [27] Sreenivas Kasturi and Daniel H. Schaubert, "Effect of Dielectric Permittivity on Infinite Arrays of Single-Polarized Vivaldi Antennas," *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 2006.
- [28] E. De Lera, E. Garcia, E. Rajo, D. Segovia, "A coplanar Vivaldi antenna with wide band balun proposal for the low frequency band of the SKA: approach to the FPA solution," *IEEE MELECON*, 2006.
- [29] Sang-Gyu Kim and Kai Chang, "Ultra Wideband 8 to 40 GHz Beam Scanning Phased Array using Antipodal Exponentially -Tapered Slot Antennas," *IEEE MTT-S Digest*, 2004.

- [30] Adel Elsherbini, Cemin Zhang, Song Lin, Michael Kuhn, Aladin Kamel, Aly E. Fathy and Hadia Elhennawy, "UWB Antipodal Vivaldi Antennas with Protruded Dielectric Rods for Higher Gain, Symmetric Patterns and Minimal Phase Center Variations," *Antennas and Propagation International Symposium*, 2007.
- [31] Aaron Zachary Hood, Tutku Karacolak, Erdem Topsakal, "A Small Antipodal Vivaldi Antenna for Ultra Wide Band Applications," *Antennas and Wireless Propagation Letters*, 2007.
- [32] Marc C. Greenberg, Kathleen L. Virga and Cynthia L. Hammond, "Performance Characteristics of the Dual Exponentially Tapered Slot Antenna (DE TSA) for Wireless Communications Applications," *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, Vol. 52, No. 2, 2003.

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น การเผยแพร่ในวารสาร จดสิทธิบัตร ฯลฯ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป โดยหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์คือ

1. สถาบันการศึกษาและหน่วยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสายอากาศ
2. หน่วยงานเอกชนหรือบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาอุปกรณ์สื่อสารและโทรคมนาคม

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

คณะวิจัยจะนำเสนอผลงานวิจัยต่อที่ประชุมระดับประเทศหรือในระดับนานาชาติ

13. วิธีดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล

13.1 วิธีดำเนินการวิจัย

- ศึกษาและสำรวจวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับสายอากาศแฉวลำดับสะท้อนและสายอากาศเส้นร่องแบบเรียบ

- ศึกษาแบบสายอากาศแฉวลำดับสะท้อน ซึ่งประกอบด้วยตัวสะท้อน และสายอากาศป้อนสัญญาณ

- จำลองผลเพื่อหาการสูญเสียย้อนกลับ (return loss) และสนามที่ได้จากตัวป้อน และหาสนามที่ได้จากระบบสายอากาศแฉวลำดับสะท้อน

ระบบสายอากาศแฉวลำดับสะท้อน

- วิเคราะห์สมรรถนะของสายอากาศป้อนเส้นร่องแบบเรียบ เพื่อให้ได้สายอากาศที่มีลักษณะเหมาะสมเป็นตัวป้อนสำหรับสายอากาศแฉวลำดับสะท้อน เพื่อประยุกต์ใช้งานในระบบสื่อสารไร้สาย

- สร้างสายอากาศต้นแบบและวัดทดสอบคุณลักษณะของสายอากาศ

- วิเคราะห์ เปรียบเทียบผลที่ได้จากการวัดทดสอบและผลทางทฤษฎี รวมทั้งสรุปผลงานวิจัย

- จัดทำบทความสำหรับนำเสนอผลการวิจัยและสิ่งตีพิมพ์

- จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

13.2 สถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล

อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4 (F4) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[illegible]

15. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย (อุปกรณ์การวิจัย โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ) ระบุเฉพาะที่ต้องการเพิ่มเติม  
วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างระบบสายอากาศ  
สายนำสัญญาณและตัวเชื่อมต่อสำหรับวัดสายอากาศ

16. งบประมาณของโครงการวิจัย

16.1 รายละเอียดงบประมาณที่เสนอขอ(เฉพาะปีที่เสนอขอ) แยกตามหมวดเงินประเภทต่าง ๆ

| รายการ                                                      | งบประมาณที่เสนอขอ (บาท) |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย อัตรา 8,000 บาท/เดือน (12 เดือน)     | 96,000 ✓                |
| 2. ค่าใช้สอย+ค่าวัสดุ                                       |                         |
| - ค่าวัสดุอุปกรณ์+ค่าจ้างแรงงานในการสร้างสายอากาศ           | 80,000 ✓                |
| - สายนำสัญญาณและตัวเชื่อมต่อสายนำสัญญาณกับสายอากาศ          | 5,000 ✓                 |
| ย่านความถี่สูง                                              |                         |
| - ค่าพิมพ์เอกสาร ทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ และบทความ         | 10,000 ✓                |
| - ค่าเดินทางทำการทดสอบสายอากาศและค่าพาหนะ                   | 5,000 ✓                 |
| - ค่าวัสดุสำนักงานและค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด เช่น ค่าถ่ายเอกสาร | 5,000 ✓                 |
| ค่าหุ้มปกแข็งเข้าเล่ม ค่าไปรษณีย์ และ อื่นๆ                 |                         |
| รวม<br>(สองแสนหนึ่งพันบาทถ้วน)                              | 201,000 ✓               |

หมายเหตุ อัตราค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยในรายการที่ 1. ใช้อัตราของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

17. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ (โปรดดูคำชี้แจงเพิ่มเติม)

งานวิจัยนี้เน้นการคิดค้นและพัฒนาวิธีการออกแบบตัวป้อนกำลังงานที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสายอากาศ แถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปลวดเส้นกว้าง เพื่อใช้งานในเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย หรือใช้ในสถานียาน ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในห้องขนาดใหญ่ เช่น ห้องประชุม ห้องสมุด ห้องเรียน หรือในอาคารต่างๆ ที่ต้องการ ใช้บริการ โดยการติดตั้งสายอากาศไว้ที่กึ่งกลางเพดานของห้อง นอกจากนี้ลักษณะของสายอากาศดังกล่าวยังให้ คุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับประยุกต์ใช้กับดาวเทียมวงโคจรต่ำได้อีกด้วย โดยผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการ วิจัยที่คาดว่าจะได้รับคือ

กรณีของการศึกษาการออกแบบสายอากาศแถวลำดับสะท้อนไมโครสตริปสำหรับเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้ สายที่มีแบบรูปการแผ่กำลังงานครอบคลุมพื้นที่ห้องขนาดใหญ่ นั้น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้กำลังงาน ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดหรืออาจกล่าวได้ว่ากำลังงานที่ใช้จะอยู่ภายในบริเวณที่ต้องการมากที่สุด นอกจากนั้นสายอากาศดังกล่าวยังมีขนาดเล็กกระทัดรัด น้ำหนักเบา ราคาถูก และสร้างได้ง่าย สำหรับการ ออกแบบตัวป้อนกำลังงานอาจจำแนกผลสำเร็จของงานวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

1. การวิจัยระยะแรก เป็นการวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของร่องแบบรีเวดด้วยโปรแกรม CST Microwave studio ให้ได้ความถี่ที่ต้องการ โดยพิจารณาถึงค่าการสูญเสียย้อนกลับ ความกว้างแถบ และแบบรูปการแผ่

๒-5 พ.ย. 2552

พลังงานที่เหมาะสมเป็นสายอากาศป้อนกำลังงานสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน เพื่อใช้งานในเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 801 a,b,g ผลสำเร็จของงานวิจัยระยะนี้เป็นผลสำเร็จเบื้องต้น (P)

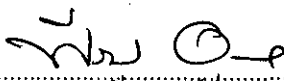
2. เมื่อทำการสร้างสายอากาศต้นแบบและวัดทดสอบคุณสมบัติ พบว่าสายอากาศที่ได้มีคุณลักษณะเป็นไปตามทฤษฎี และให้คุณสมบัติเหมาะสมเป็นตัวป้อนกำลังงานสำหรับสายอากาศแถวลำดับสะท้อน ผลสำเร็จของงานวิจัยระยะนี้เป็นผลสำเร็จถึงกลาง (I)

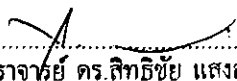
3. ได้สายอากาศต้นแบบที่สามารถพัฒนาเป็นสายอากาศหลักสำหรับจุดเข้าถึงเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย หรือสายอากาศที่ใช้ในสถานียานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในห้องขนาดใหญ่ หรือสายอากาศสำหรับดาวเทียมวงโคจรต่ำ ผลสำเร็จของงานวิจัยระยะนี้เป็นผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ (G)

18. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

(ลายเซ็น) .....  
 (...ผศ. ธีรพงศ์ นาคทองขาว...)   
 หัวหน้าโครงการวิจัย  
 วันที่ 12 เดือน ต.ค. 2552

(ลายเซ็น) .....   
 (ผศ. ดร. พงษ์ อดิศักดิ์)  
 หัวหน้าสาขาวิชา  
 วันที่ 12 เดือน ต.ค. 2552

(ลายเซ็น) .....   
 (รองศาสตราจารย์ ดร. ธีรชัย แสงอาทิตย์)  
 หัวหน้าศูนย์วิจัยระบบวิศวกรรมศาสตร์  
 วันที่ 12 เดือน ต.ค. 2552

**ส่วน ก : ประวัติคณะผู้วิจัย (ต้องระบุประวัติคณะผู้วิจัย / ที่ปรึกษาโครงการฯ ครบทุกคน)**

1. ชื่อ(ภาษาไทย) นางสาว...ปิยาภรณ์.....นามสกุล...กระชอดนอก.....  
(ภาษาอังกฤษ) Miss...Piyaporn.....Krachodnok.....
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน (กรณีเป็นชาวต่างชาติโปรดระบุเลขที่ passport)  
3-4015-00038-22-0
3. ตำแหน่งปัจจุบัน  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail  
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง  
จังหวัดนครราชสีมา 30000  
โทรศัพท์ 0-4422-4392 โทรสาร 0-4422-4603  
Email: priam@sut.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

| ปีที่จบการศึกษา | ระดับปริญญา | อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม | สาขาวิชา                     | ชื่อสถาบันศึกษา             | ประเทศ |
|-----------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------|
| พ.ศ. 2540       | ตรี         | วศ.บ.                     | วิศวกรรมโทรคมนาคม            | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี | ไทย    |
| พ.ศ. 2544       | โท          | วศ.ม.                     | วิศวกรรมไฟฟ้า (ไฟฟ้าสื่อสาร) | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย       | ไทย    |
| พ.ศ. 2551       | เอก         | วศ.ด.                     | วิศวกรรมโทรคมนาคม            | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี | ไทย    |

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
  - Data Communication Engineering and Network
  - Electromagnetic Theory
  - Microwave Engineering
  - Antenna Engineering

7. ประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ : ระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอโครงการวิจัย เป็นต้น

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย : การหาเส้นทางโดยมีเงื่อนไขบนเครือข่าย MPLS

หัวหน้าโครงการวิจัย : การจัดสรรบัฟเฟอร์สำหรับโปรโตคอลที่ซีพีที่รองรับบริการมัลติมีเดียในโครงข่ายเอทีเอ็ม

ผู้ร่วมวิจัย : สายอากาศลัดสั้นแมตซ์กับพื้นโลกโดยใช้แถวลำดับสะท้อน

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

งานวิจัยเรื่อง:การหาเส้นทางโดยมีเงื่อนไขบนเครือข่าย MPLS

ปีดำเนินการ: พ.ศ.2545 -2546

แหล่งทุน: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การเผยแพร่ : Piyaporn Krachodnok, "Constraint-Based Routing with Maximize Residual Bandwidth and Link Capacity-Minimize Total Flows Routing Algorithm for MPLS Networks," *IEEE-ICICS2005*, 2005, pp. 1509-1514.

งานวิจัยเรื่อง:การจัดสรรบัฟเฟอร์สำหรับโปรโตคอลที่ซีพีที่รองรับบริการมัลติมีเดียในโครงข่ายเอทีเอ็ม

ปีดำเนินการ: พ.ศ.2546 -2547

แหล่งทุน: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

การเผยแพร่ : Piyaporn Krachodnok, "Buffer Allocation for Multimedia-Guarantee TCP in Packet Switched Networks," *ECTI-CON 2006*, 2006, pp. 546-549.

งานวิจัยเรื่อง : สายอากาศลัดสั้นแมตซ์กับพื้นโลกโดยใช้แถวลำดับสะท้อน

ปีดำเนินการ: พ.ศ.2549 -2550

แหล่งทุน: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

การเผยแพร่ : Piyaporn Krachodnok and Rangsan Wongsan, "Design of Microstrip Reflectarray Antenna Using Backscattering Technique," *ITC-CSCC 2006*, Vol. 3, pp. 513-516.

## การเปิดบัญชีเงินฝากโครงการวิจัย

เอกสารประกอบสัญญาเลขที่ 8 / 2553

โครงการวิจัยเรื่อง การออกแบบตัวอักษรใหม่: สมที่ สจ. สำหรับตลาดอาหารตามฤดูกาล ส.ท.อ.

ชื่อบัญชี Antenna Feed

เลขที่บัญชี \_\_\_\_\_

ธนาคาร ไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สาขาย่อย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## รายนามผู้มีอำนาจสั่งจ่าย

1. ดร.นง.น. อรพรรณ ทำหิ่อ คณบดี
2. ดร.น. สิทธิชัย นเรศไพโร หัวหน้าสถานวิจัย
3. อ.ดร. ปิยารัตน์ ประจวบนอก หัวหน้าโครงการวิจัย

## เงื่อนไขการส่งจ่าย

ผู้มีอำนาจสั่งจ่าย 2 ใน 3

ลงนาม \_\_\_\_\_  
( อ.ดร. ปิยะพร เกษมธนาเอก )

ผู้รับทุน

**แผนการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553**  
**Research Expenditure for Fiscal Year 2010**

โครงการวิจัยเรื่อง.....การออกแบบตัวแปลงที่แม่นยำที่สุดสำหรับสายอากาศดาวเทียมขนาดเล็ก.....  
 Name of Project

| รายการค่าใช้จ่าย<br>Expenditures                                                                                                                      | งบประมาณ (บาท)<br>Budget (baht)          |                                         |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                       | งวดที่ 1*<br>1 <sup>st</sup> Installment | งวดที่ 2<br>2 <sup>nd</sup> Installment | รวมทั้งหมด<br>Total |
| 1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย โปรดแสดงรายละเอียด<br>Temporary Wages (Show details)                                                                    |                                          |                                         |                     |
| - ค่าจ้างผู้ปฏิบัติงานระดับ ป.ตรี อัตรา 8,000 บาท/เดือน                                                                                               | 48,000                                   | 48,000                                  | 96,000              |
|                                                                                                                                                       |                                          |                                         |                     |
|                                                                                                                                                       |                                          |                                         |                     |
| รวมค่าจ้างชั่วคราว<br>Total                                                                                                                           | 48,000                                   | 48,000                                  | 96,000              |
| 2. ค่าตอบแทน ใช้สอย วัสดุ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)<br>Compensation, Service contracting, and nonrenewable materials<br>expenses (show details) |                                          |                                         |                     |
| - ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าตอบแทนให้แก่วิศวกรสายอากาศ                                                                                                     | 42,000                                   | 38,000                                  | 80,000              |
| - ค่าจ้างนำสัญญาณ และค่าเช่าห้องสำหรับสัญญาณดาวเทียม                                                                                                  | 5,000                                    | -                                       | 5,000               |
| - ค่าพิมพ์เอกสาร ทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ และบทสนทนา                                                                                                  | -                                        | 10,000                                  | 10,000              |
| - ค่าเดินทางทดสอบสายอากาศ และ อุปกรณ์                                                                                                                 | -                                        | 5,000                                   | 5,000               |
| - ค่าวัสดุทางเทคนิค และ ค่าจ้างติดตั้งเครื่องวัดค่าทางแสง                                                                                             | 5,000                                    | -                                       | 5,000               |
| ค่าพิมพ์ ค่าโปสเตอร์ และอื่นๆ                                                                                                                         |                                          |                                         |                     |
|                                                                                                                                                       |                                          |                                         |                     |
| รวมค่าตอบแทน ใช้สอยและค่าวัสดุ<br>Total                                                                                                               | 52,000                                   | 53,000                                  | 105,000             |
| 3. ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)<br>Equipment (show details)                                                                            |                                          |                                         |                     |
|                                                                                                                                                       |                                          |                                         |                     |
|                                                                                                                                                       |                                          |                                         |                     |
| รวมค่าครุภัณฑ์<br>Total                                                                                                                               |                                          |                                         |                     |
| รวมทั้งสิ้น (1+2+3)<br>Grand total                                                                                                                    | 100,000                                  | 101,000                                 | 201,000             |

(ลงชื่อ).....หัวหน้าโครงการ

Head of Project

(อ.ดร. ปิยะพันธ์ นาคโคตร.....)

.....12.1.....ศ.ด.....1.....52.....

25 พ.ย. 2552

หมายเหตุ \* ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดของงวดที่ 1 เบิกได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายทั้งโครงการในแต่ละปี ยกเว้นกรณีที่มี

- 1) มีความจำเป็นต้องตั้งเบิกเกินกว่านี้ให้ทำบันทึกชี้แจงเหตุผลเสนอขออนุมัติจากผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาแบบมาด้วย
- 2) มีรายการครุภัณฑ์ ให้หักค่าครุภัณฑ์ทั้งหมดออกจากเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการก่อน ส่วนงบฯ ที่เหลือให้เบิกจ่ายใน รายการค่าจ้างชั่วคราว ค่าตอบแทน ใช้สอยและค่าวัสดุ รวมกันแล้วไม่เกินร้อยละ 50

## การขอเปิดบัญชีในชื่อโครงการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรเงินอุดหนุนการวิจัยจาก มทส

หัวหน้าโครงการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยที่มีความพร้อมทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย ให้ติดต่อการขอเปิดบัญชีโครงการวิจัยโดยตรงที่ ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สาขาย่อย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยทางธนาคารจะมอบเอกสารการเปิดบัญชี ดังนี้

- 1) แบบขอเปิดบัญชี และ
- 2) บัตรตัวอย่างลายมือชื่อผู้มีอำนาจการเบิกจ่าย ซึ่งหัวหน้าโครงการจะต้องดำเนินการดังนี้
  - 2.1 ให้หัวหน้าโครงการแต่ละท่านเปิดบัญชีชื่อ " มทส โครงการ..... " (ชื่อบัญชีโครงการวิจัยให้อยู่ในดุลยพินิจของหัวหน้าโครงการแต่ให้ขึ้นต้นด้วย มทส โครงการ และชื่อบัญชีโครงการให้สื่อความหมายโครงการวิจัย นั้น ๆ เช่น โครงการวิจัยการพัฒนากาแฟผลไม้ดองไม้ประดับ ใช้ชื่อบัญชี มทส โครงการผลไม้ดอง ไม้ประดับ เป็นต้น)
  - 2.2 ลงนามในตัวอย่างลายมือชื่อผู้มีอำนาจการเบิกจ่าย 2 ใน 3 ท่าน ประกอบด้วย หัวหน้าโครงการ คณบดี หัวหน้าสภานักวิจัย (รวม 3 ท่าน / ชุด) ในกรณีที่หัวหน้าโครงการวิจัยดำรงตำแหน่งคณบดี หรือ หัวหน้าสภานักวิจัย ให้ลงนามในตัวอย่างลายมือชื่อผู้มีอำนาจการเบิกจ่าย 2 ใน 2 (รวม 2 ท่าน / ชุด) พร้อมทั้งสำเนาบัตรประชาชนผู้มีอำนาจการเบิกจ่าย เพื่อเป็นหลักฐานในการขอเปิดบัญชีโดยให้ทุกท่านลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง
  - 2.3 นำเอกสารทั้งหมดไปเปิดบัญชี ณ ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สาขาย่อย มทส โดยเปิดบัญชีขั้นต่ำ จำนวนเงิน 500 บาท (ห้าร้อยบาทถ้วน) และสมุดบัญชีที่ได้รับจากการขอเปิดบัญชีในชื่อโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยจะต้องเป็นผู้เก็บรักษาด้วยตนเอง , เพื่อความพร้อมสำหรับการใช้จ่ายเงินเพื่อการวิจัย
  - 2.4 เมื่อจำนวนเงินในงวดที่ 1 ที่หัวหน้าโครงการวิจัยขออนุมัติเบิกจ่ายได้ปรากฏในสมุดบัญชีให้หัวหน้าโครงการดำเนินการถอนเงินต้น (เงินที่ขอเปิดบัญชีขั้นต่ำ ตามข้อ 3 ) เพื่อกันดอกเบี้ยสมทบกับเงินโครงการวิจัยที่จะได้รับการโอนตามงวดต่อไป
  - 2.5 หัวหน้าโครงการท่านใดที่ไม่ได้ดำเนินการถอนเงินต้นออก (ตามข้อ 4) เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยแล้ว จำนวนเงินที่เกิดขึ้นจากดอกเบี้ยทั้งหมดสถาบันวิจัยและพัฒนาจะถือว่าท่านยินยอมมอบให้มหาวิทยาลัยต่อไป

ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ของสถาบันวิจัยและพัฒนาจะเป็นผู้ดำเนินการแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยแต่ละท่านทราบ ในกรณีที่การขออนุมัติเบิกจ่ายประจำงวดได้รับการพิจารณาอนุมัติและโอนเงินเข้าบัญชีเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม โปรดติดต่อคุณสุวิมล มะลิวันเพ็ญ ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร.4750)



พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาจุฬาลงกรณ์พระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว  
ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานพระบรมราชานุญาตให้  
บริษัทแบงก์สยามกัมมาจล ทนจำกั  
ใช้ตราแบบนี้ เป็นตราประจำธนาคารเมื่อ ร.ศ. 125 (พ.ศ. 2449)

ชื่อบัญชี  
NAME

มทส. Antenna Feed กระทำการแทนโดย อาจารย์  
ดร. ปิยะภรณ์ กระฉอดนอก, รองศาสตราจารย์  
ดร.

ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)  
SIAM COMMERCIAL BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

0707 สาขามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่บัญชี  
ACCOUNT NO.

707-240335-9

บัญชีเงินฝากออมทรัพย์  
SAVINGS ACCOUNT

0008755996

8755996

(สมุดเล่มนี้สามารถตรวจสอบยอดคงเหลือโดยเครื่องปรับยอดสมุดอัตโนมัติได้)



## บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4702 โทรสาร 4750

ที่ ศร 5621/ ๑๖๑

วันที่ 6 พ.ย. 2552

เรื่อง การทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

เรียน อาจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ กระฉอกนอก สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

พร้อมบันทึกนี้ สถาบันวิจัยและพัฒนาขอส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ประกอบด้วย

- สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน 2 ชุด (ต้นฉบับ/คู่ฉบับ)
- ขั้นตอนการขอรับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 1 ชุด
- แบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย (แบบ สบวพ.-ง-01) จำนวน 1 ชุด
- แบบรายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย (แบบ สบวพ.-ง-02) จำนวน 1 ชุด
- หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยประกอบการขออนุมัติเบิกเงิน ฯ จำนวน 1 ชุด

เพื่อให้การจัดทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ลงนามในสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยทั้ง 2 ฉบับ พร้อมด้วยพยาน 1 ท่าน ตามที่ระบุ
2. กรอกรายละเอียดในแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อขอเบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2553 ตามวงเงินที่ระบุไว้ในสัญญา

สำหรับแบบฟอร์มต่าง ๆ ซึ่งจะต้องส่งให้สถาบันวิจัยฯ โปรดใช้ตามแบบที่ส่งมาด้วยแล้ว หรือติดต่อเจ้าหน้าที่สถานวิจัยในสำนักวิชาของท่าน หรือ ดูจากเว็บไซต์ ของสถาบันฯ ที่ <http://www.sut.ac.th/ird>

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการต่อไป และโปรดส่งเอกสารตามข้อ 1 และ 2 คืนให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2552 ทั้งนี้ เมื่อผู้เกี่ยวข้องลงนามในสัญญาครบถ้วนและอนุมัติให้เบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2553 แล้ว สถาบันวิจัยฯ จะส่งสัญญาคู่ฉบับพร้อมทั้งสำเนาแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยที่ได้รับอนุมัติแล้วให้ท่านเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4750

ที่ ศร 5621/

วันที่ พฤศจิกายน 2552

เรื่อง ส่งวาระเข้าประชุมคณะกรรมการการเงินและทรัพย์สิน

เรียน รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร

กรรมการและเลขานุการคณะกรรมการการเงินและทรัพย์สิน

สถาบันวิจัยและพัฒนา ขอเสนอเรื่องพิจารณาในที่ประชุมคณะกรรมการการเงินและทรัพย์สิน จำนวน 2 เรื่อง ดังนี้

1. ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และอัตราการจ่ายค่าตอบแทนแก่บุคลากรที่มีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

2. ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และการพิจารณาจัดสรรทุนสนับสนุนบุคลากรด้านวิจัย (Post-Doc และ Post-Grad) แก่คณาจารย์ที่มีผลผลิตด้านวิจัยสูง

ตามเอกสารประกอบวาระการประชุมที่แนบมาพร้อมบันทึกนี้ ทั้งนี้ได้ส่งไฟล์ไปที่ E-mail [finance@sut.ac.th](mailto:finance@sut.ac.th) ด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

|                     |
|---------------------|
| สถาบันวิจัยและพัฒนา |
| รับที่ 2543/52      |
| วันที่ 14 ต.ค. 2552 |
| เวลา 10.30          |

หน่วยงาน.....สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์ 4229 โทรสาร 4220  
ที่ ศร.5614(22)/ 0421.....วันที่ 13 ตุลาคม 2552  
เรื่อง ขอส่งเอกสารทำสัญญาโครงการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2553

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งเอกสารทำสัญญาโครงการวิจัยที่ได้รับจัดสรรงบประมาณ  
จากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2553 จำนวน 2 โครงการ ๆ ละ 2 ชุด

| ชื่อโครงการ                                                                                                                                                                           | หัวหน้าโครงการ         | งบประมาณ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| 1. การออกแบบตัวป้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับ<br>สายอากาศแถวลำดับสะท้อน SUT-709-53-12-02                                                                                                  | อ.ดร.ปิยาภรณ์ กระลดนอก | 201,000  |
| 2. การวางแผนโครงข่ายไอพืบนการมัลติเพล็กซ์เชิงความ<br>ยาวคลื่นภายใต้ความไม่แน่นอนของทราฟฟิกเพื่อการใช้<br>งานแบนด์วิดท์ในโครงข่ายแกนหลักของชาติอย่างมี<br>ประสิทธิภาพ SUT-709-53-12-33 | ผศ.ดร.ชุติมา พรหมมาก   | 186,000  |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ฝ่ายธุรการ  
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย แสงอาทิตย์)  
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

(ดร.ดร. ดนจิตร นวรัตน์)

25 ต.ค. 2552