วารสาร

TIEA Newsletter

issue 05 January - March 2011
วารสารปีที่5 ฉบับที่1 มกราคม - มีนาคม 2554

Illuminating Engineering Association of Thailand
สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย (สฟสท.)

3 *Activities*

7 *Lighting Research + Technology*
LIFE CYCLE COST : LED VS HALOGEN

12 *Lighting Design + Application*
หลอด LED ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์

15 *Lighting Design + Application*
9 ข้อ ควรรู้เกี่ยวกับLED

18 *Lighting Design + Application*
วิวัฒนาการและ[illegible] LED

SOLID STATE LIGHTING

Illuminating Engineering Association of Thailand

• President Message

เรียน ท่านสมาชิกที่เคารพรัก

การจัดการแข่งขันกอล์ฟการกุศล TIEA OPEN 2011 ประจำปี 2554 ที่สนามกอล์ฟสามพราน จังหวัดนครปฐม ที่ทางสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทยได้จัดขึ้นเมื่อวันศุกร์ที่ 25 กุมภาพันธ์ 2554 ได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีจากท่านสมาชิก และผู้อุปการคุณมาร่วมการแข่งขันอย่างมากมายเช่นเคย การแข่งขันสำเร็จลงด้วยดีสมดังความปรารถนาทุกประการ รายได้จากการแข่งขันนอกจากจะใช้จ่ายในการบริหารสมาคมฯ แล้วยังได้นำไปช่วยงานกุศลอีกด้วย ในครั้งนี้ทางสมาคมฯ ได้มอบเงินรายได้จากการจัดการแข่งขันครั้งนี้ช่วยเหลือผู้ประสบภัยชาวญี่ปุ่นที่ประสบภัยพิบัติจากการเกิดแผ่นดินไหว สึนามิ เป็นเหตุให้เกิดความเสียหายทั้งที่อยู่บ้านเรือนประชาชนและโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ซึ่งส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจและจิตใจชาวญี่ปุ่นซึ่งต้องใช้เวลาอีกนานในการฟื้นฟู สมาคมฯ ได้มอบเป็นจำนวน 50,000 บาท โดยส่งผ่านการบริจาคไปทางมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในนามการร่วมแข่งขันกอล์ฟฯ ครั้งนี้ นอกจากได้สนุกสนานกับกีฬากอล์ฟแล้วท่านยังได้รับกุศลจากการบริจาคครั้งนี้โดยทั่วกัน ขอผลบุญนี้จงช่วยป้องกันภัยพิบัติไม่ให้เกิดมาทำความเสียหายที่เมืองไทยเราอย่างแน่นอน

ทางสมาคมฯ ได้รับเชิญจากสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างประเทศจีน (China Illuminating Engineering Society) ให้ไปร่วมงาน China Lighting Expo 2011 ที่เมืองปักกิ่ง ประเทศจีน โดยให้สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทยของเรามีชื่อเป็นผู้สนับสนุนการจัดงาน และให้แสดง Logo ของ TIEA ภายในงาน ตลอดจนให้มีการแสดงความยินดีจากนายกสมาคมฯ ลงใน Exhibition Catalogue โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น รวมทั้งขอเชิญนายกสมาคมฯ เป็นแขก VIP เปิดงานร่วมกับนายกสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างจากประเทศต่างๆ อีกหลายประเทศที่ได้รับเชิญเข้าร่วมงานด้วย ผมพิจารณาแล้วเห็นว่า เป็นโอกาสดีที่เราจะประชาสัมพันธ์การจัดงานการประชุม Lux Pacifica ซึ่งสมาคมฯ ได้รับเกียรติเป็นเจ้าภาพจัดที่ประเทศไทยในปี 2013 (พ.ศ. 2556) ผมและ ดร.ชัชชาวรรณ จูฑารัตน์ จึงได้เดินทางไปร่วมพิธีเปิดงาน เมื่อวันพุธที่ 6 เมษายน 2554 ได้มีโอกาสพบกับนายกสมาคมไฟฟ้าแสงสว่าง แห่งประเทศเวียดนาม และคณะจำนวนหลายท่าน ขอเชิญมาร่วมงานกับเรา การไปครั้งนี้นับว่าได้รับประโยชน์มาก ได้ชมงานแสดงสินค้าด้านแสงสว่างที่ใหญ่โตของประเทศจีนซึ่งเป็นการแสดงการพัฒนาด้าน LED และ Induction Fluorescent Lamp อย่างยิ่งใหญ่งานหนึ่งของ China International Exhibition Center, Beijing. และทราบว่าทางสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างเวียดนามกำลังจะจัดงาน Vietnam International Lighting Exhibition & LED lighting Technology & Application Exhibition 2011 ระหว่างวันที่ 15-17 ตุลาคม 2554 ที่ Saigon ประเทศเวียดนาม ท่านสมาชิกที่สนใจติดต่อที่ www.vietnamlighting.com ได้เลยครับ

สภาวิศวกรได้มอบหมายให้ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีไฟฟ้ากำลัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ (Code of Practice) ด้านประสิทธิผลทางพลังงานของโคมไฟถนน (Energy Efficacy of Installation Performance of Road Lighting Luminaires) ตามสัญญาว่าจ้างเลขที่ 13/2551 ขณะนี้รายงานฉบับสมบูรณ์ได้นำเสนอสภาวิศวกรแล้ว คาดว่าคงจะแล้วเสร็จออกมาเผยแพร่ได้ภายในปีนี้

ผมได้รับแจ้งจากคุณจิรัฏฐ์ มงคลวัฒนวรา อุปนายกสมาคมฯ ซึ่งเป็นกรรมการของคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 990 คณะกรรมการวิชาการระบบสายไฟฟ้าส่องสว่าง (กว990) ว่า กว.990 ได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไฟฟ้าส่องสว่างสำหรับประเทศไทย ขณะนี้อยู่ระหว่างดำเนินการ ผมจะเสนอรายละเอียดในโอกาสต่อไปครับ

ในโอกาสวันสงกรานต์ซึ่งเราถือเป็นวันปีใหม่ของไทยปี 2554 สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย ขออวยพรให้ท่านสมาชิก และครอบครัว ขอให้ทุกอย่างสมหวัง ขอให้ร่ำรวย สุขภาพแข็งแรง และอายุยืนยาวอย่างมีความสุข เดินทางปลอดภัยในทุกที่ทุกเวลา สวัสดีครับ

อุทัย จันทร์สงบ
นายกสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย

• Editor's Letter

สวัสดีค่ะ ท่านผู้อ่านที่เคารพ ฉบับนี้ ทางบรรณาธิการจะขอเน้นเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของ LED ทั้งในด้านมาตรฐาน ด้านการใช้งานและติดตั้ง ประกอบกับวิวัฒนาการของ LED รวมไปจนถึงเรื่องของการวิเคราะห์ความคุ้มทุนของระบบไฟอย่างง่ายๆ ศักยภาพของระบบไฟ LED นั้น จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวงการแสงสว่างเป็นอย่างมาก เช่น รูปแบบการให้ความสว่างในสภาวะแวดล้อม รูปแบบการควบคุม scene หรือแม้กระทั่งวิธีการออกแบบงานสถาปัตยกรรมกับแสงสว่างอันต้องใช้การบูรณาการจากผู้ที่มีความรู้ในหลายแขนงมาผสมผสานเรื่องของวิศวกรรมระบบ, การโปรแกรม, จินตนาการความคิดสร้างสรรค์เข้าไปกับการออกแบบแสงสว่างจากที่เคยเป็นนั้น จะทำให้คุณภาพของงานระบบแสงสว่างนั้นไกลแบบก้าวกระโดดจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบันมาก ทางบรรณาธิการจึงอยากจะชวนชมคิดการทำงานข้ามสายวิชาชีพ แบบบูรณาการ อันจะเป็นประโยชน์อย่างมหาศาล เช่น การทำงานร่วมกันระหว่างผู้ผลิตโคม และนักออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ฉบับนี้ต้องขอขอบคุณ คุณปิ่นกมล ปิ่นกาญจนา จาก บริษัท ออสแรม (ประเทศไทย) จำกัด คุณวีรพล เอากาธิปัตกุล จาก บริษัท ฟิลิปส์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด และคุณกิตติ สุขุตมตันติ ที่ได้สละเวลาเขียนบทความมาเล่าสู่กันฟัง ณ ที่นี้ด้วยค่ะ

ด้วยความเคารพอย่างสูง
ดร.ชัชชาวรรณ จูฑารัตน์
บรรณาธิการ

คณะกรรมการ สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย 2553 – 2554

ที่ปรึกษากิตติมศักดิ์
ดร.ประโมทย์ อุณห์ไวทยะ
ที่ปรึกษาคณะกรรมการ
เทพ กุลาสนเทศ
พะยอม ธัญญพงศ์ชัย
ประสิทธิ์ เหมวราพรชัย
ยง สุขสุดประเสริฐ
ปกรณ์ เปรมกศพร
ประภรณ์ เพชรเจริญ
รศ.วรศักดิ์ ปรีชาเมฆกมล
ผศ.ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์
รศ.ศุลี บรรจงจิตร
วีรพล กุลชรศิริทัย
พิชิตคเณศร์ คชโกศล
ดร.ผดุงฤทธิ์ ศุภกิจวิริยะ
คณะกรรมการบริหาร
นายกสมาคม
อุทัย จันทร์สงบ
อุปนายก
รศ.ไชยะ แช่มช้อย
จิรัฏฐ์ มงคลวัฒนวรา
อุดม สุขสุดประเสริฐ
เลขาธิการ
ผศ.ดร.ปฐมทัศน์ จิระเดชะ
กรรมการบริหาร
รศ.ธนาญศักดิ์ อภัยพัฒน์
ผศ.เกษมภาณุ โพธิ์สาร
จิรนันท์ อนรสนิล
นวรัตน์ คุรุพิพัฒน์พงศ์
ดร.ชัชชาวรรณ จูฑารัตน์
ธีราน ชัยจินดา
นพคุณฤกษ์ ธารานุศรีสวัสดิ์

เหรัญญิก
นภาพร วิมลอนุพงษ์
ปฏิคม
วีรพล เอากาธิปัตกุล
นายทะเบียน
อุดม สิทธิกาญจน
ประชาสัมพันธ์
กิตติ สุขุตมตันติ
ประธานและรองประธาน
สาขาวิชาการ
สาขา 1 การมองเห็นและสี
ปิติพันธ์ ต้องวิน
วันชัย จันไกรผล
สาขา 2 การวัดแสงและการคำนวณ
ปิยะพล อาษากุล
ปิยะพันธ์ ภูวทวี
สาขา 3 การส่องสว่างภายในอาคาร
ผศ.ดร.ธรรมนูญ เจ้าพิทักษ์กุล
ดร.วิรัชการ จารุศิริ
สาขา 4 การให้แสงในถนนและคมนาคม
สุพล ศรีประสิทธิ์วรรณ
ฉัตรชัย สุขสุดประเสริฐ
สาขา 5 การส่องสว่างภายนอกอาคาร
ธนพงศ์ พูนตั้งวงศ์
ธนภูมิ รัตน์โอภาส
สาขา 6 การฉายรังสีและโฟโตไบโอโลยี
สุทัศน์ เปี่ยมทิพย์
ดิฐพงษ์ ศรีวัฒนานนท์
สาขา 7 เรื่องทั่วไป
ดร.จรรยาพร จุติพันธุ์
วรวุฒิ แสงบุตร

T I E A • Newsletter 02 President Message

GOLF TIEA OPEN 2011

การแข่งขันกอล์ฟการกุศล ประจำปี 2554 สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย

เพื่อเป็นการพบปะสังสรรค์ระหว่างสมาชิกของสมาคมฯ รายได้จากการแข่งขันจะนำไปใช้เป็นทุนช่วยกิจกรรมสาธารณะกุศลต่างๆ และสนับสนุนกิจกรรมของสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย และภายในงานหลังจากได้ทำการแข่งขันกอล์ฟการกุศลในช่วงกลางวันแล้ว ในช่วงกลางคืนได้มีงานเลี้ยงสังสรรค์ร่วมรับประทานอาหารระหว่างผู้เข้าร่วมแข่งขัน ในการแข่งขันกอล์ฟการกุศลนี้จัดขึ้นที่สนามกอล์ฟสามพราน อ.สามพราน จ.นครปฐม ในวันศุกร์ที่ 25 กุมภาพันธ์ 2554 มีผู้เข้าร่วมการแข่งขันเป็นจำนวน 200 ท่าน

GOLF MECT OPEN 2011

การแข่งขันกอล์ฟการกุศล ประจำปี 2554 สมาคมวิศวกรออกแบบและปรึกษาเครื่องกลและไฟฟ้าไทย

สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย ได้เข้าร่วมการแข่งขันกอล์ฟการกุศล ประจำปี 2554 ซึ่งจัดโดยสมาคมวิศวกรออกแบบและปรึกษาเครื่องกล และไฟฟ้าไทย เมื่อวันศุกร์ที่ 4 มีนาคม 2554 ณ สนามกอล์ฟอุปะเหมีสคองทัพอากาศดอนเมือง เวลา 12.00 น. (Shot Gun Start)

National Engineering 2011

งานวิศวกรรมแห่งชาติ 2554

สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย ได้เข้าร่วมออกบูธงานวิศวกรรมแห่งชาติ 2554 (National Engineering 2011) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเวทีในการพบปะแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ด้านวิศวกรรมจากวิศวกรไทยที่ประสบความสำเร็จและเป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศให้กับวิศวกรรุ่นใหม่ได้ศึกษา ระหว่างวันที่ 24 – 26 มีนาคม 2554 ณ ศูนย์การประชุมและแสดงนิทรรศการไบเทค บางนา ซึ่ง Theme ในการจัดงาน คือ Green Technology and Engineering Innovation เนื้อหาของงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1) การประชุมวิชาชีพวิศวกรรมทุกสาขาที่เป็นประโยชน์กับวิศวกรและประเทศชาติโดยรวม โดยเฉพาะเรื่องความปลอดภัย การประหยัดพลังงาน และรักษาสิ่งแวดล้อม และงานประชุมวิชาการที่สำคัญคือ World Energy Congress – Asia Regional Meeting โดย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

2) งานแสดงนิทรรศการนวัตกรรมด้านการประหยัดพลังงาน ENERGY SAVING – 2011 เป็นการแสดงเทคโนโลยีด้านการประหยัดพลังงาน และรักษาสิ่งแวดล้อม และงานแสดงนิทรรศการด้านงานก่อสร้าง CONSTRUCTION - 2011

ร่วมการจัดงานประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2554 จัดโดยสมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย

สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย ได้เข้าร่วมการจัดงานประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2554 ซึ่งจัดโดยสมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 31 มีนาคม 2554 ณ ห้องวาสนา โรงแรมโกลเด้น ทิวลิป ซอฟเฟอริน กรุงเทพฯ

ร่วมพิธีเปิดและศึกษาดูงาน China Lighting Expo 2011

คุณอุทิศ จันทร์เจนจบ นายกสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย และ ดร.อัจฉราวรรณ จุฑาทิพย์ กรรมการบริหารสมาคมฯ เป็นตัวแทนสมาคมฯ เข้าร่วมพิธีเปิดและศึกษาดูงาน China Lighting Expo 2011 ณ China International Exhibition Center เมื่อวันพุธที่ 6 เมษายน 2554 จัดโดย Chinese Illuminating Engineering Society and Adsale Exhibition Services Ltd.

ร่วมบริจาคเงินช่วยเหลือผู้ประสบธรณีพิบัติภัยและสึนามิ ประเทศญี่ปุ่น

สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย มีความประสงค์บริจาคเงินเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบธรณีพิบัติภัยและสึนามิ ประเทศญี่ปุ่น เป็นจำนวนเงิน 50,000 บาท (ห้าหมื่นบาทถ้วน) เมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2554 รองศาสตราจารย์ สุภา ปานเจริญ รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร เป็นผู้รับมอบเงินช่วยเหลือผู้ประสบธรณีพิบัติภัยและสึนามิ เพื่อสมทบช่วยเหลือผู้ประสบพิบัติภัยร่วมกับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยคุณอุทิศ จันทร์เจนจบ นายกสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย พร้อมด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมทัศน์ จิระเดชะ เลขาธิการสมาคม และ ดร.วิชชากร จารุศิริ กรรมการบริหารสมาคม เป็นตัวแทนของสมาคมฯ ในครั้งนี้

Illuminating Engineering Association of Thailand (TIEA)

Yours sincerely,

President of TIEA

Illuminating Engineering Institute of Japan

Suitaya Building 3F, 2-8-4 Kanda-Tukasa-machi,

Chiyoda-ku,Tokyo 101-0048, Japan

TEL:+81-3-5294-0101 FAX:+81-3-5294-0102

March 18, 2011

Mr. Utis Chanchenchop

President of Illuminating Engineering Association of Thailand

487 Soi.Ramkhamheang 39, Wangthonglang, Bangkok, Thailand 10310

Dear Mr. Utis Chanchenchop

Sincerely I would thank for your kind condolence, extended to IEIJ and people of Japan, on last week's devastating earthquake.

The earthquake of magnitude 9 occurred in the Pacific Ocean 200km away from the seashore of Eastern Japan on the aternoon on March 11. The earthquake made serious damage by tsunami of huge wave, that was extremely over our imagination, in the area near the seashore in the Pacific Ocean of the Eastern Japan except the island of Hokkaido. A specialist of earthquake says that the magnitude may be the maximum in history of Japan.

The tsunami made much people dead and missing. Since the tsunami did damage also to a nuclear power plant in Eastern Japan, tough work is now being done there in order to prevent the leak of radioactivity.

Fortunately the damage by tsunami was not done in Tokyo, Osaka, etc except the area above. So I believe that the recovery from this crisis is possible, since Japan has a lot of experience about the earthquake repeatedly in the past.

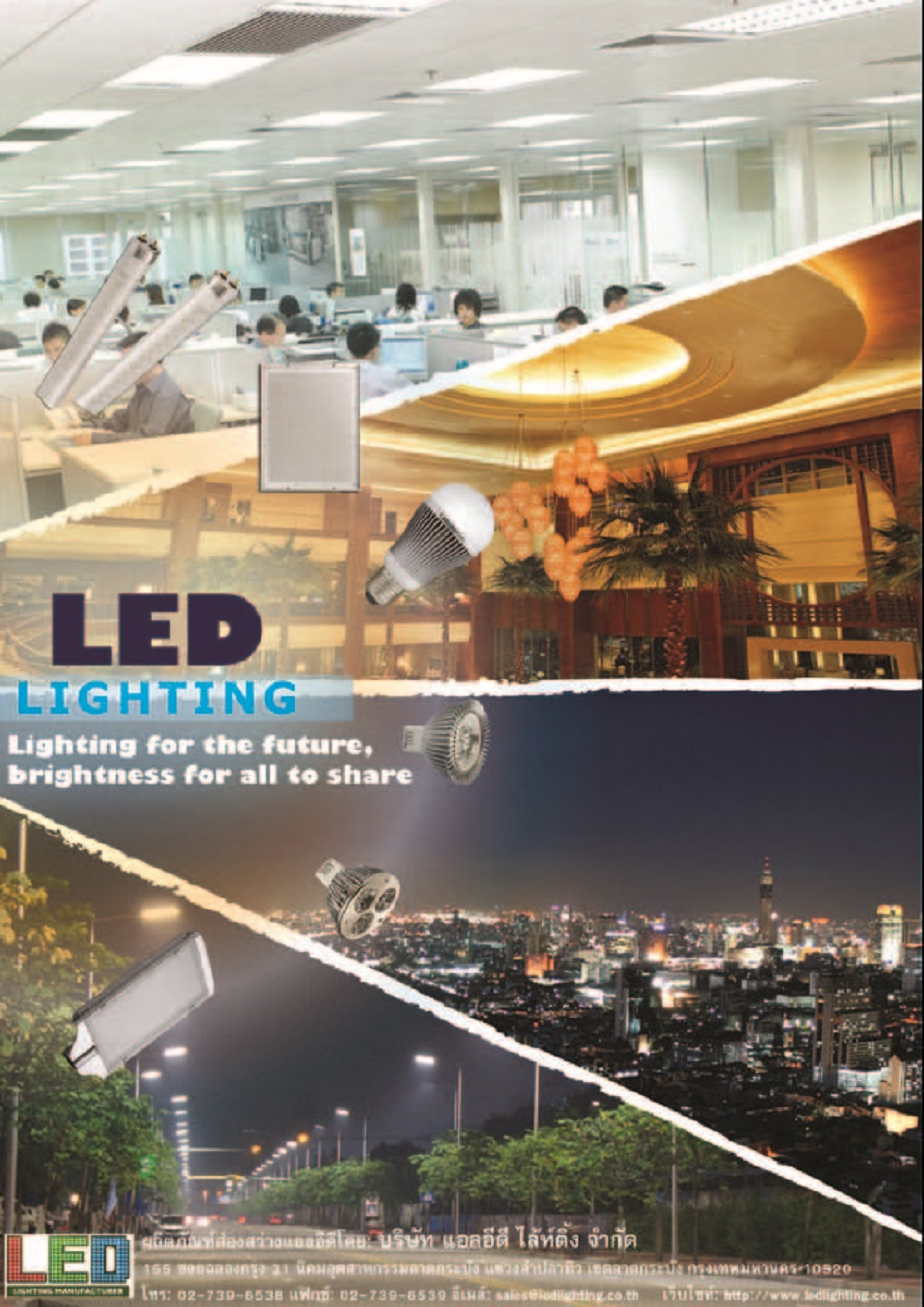
Lastly I would express my heartfelt thank again for your sympathy and condolence.

Sincerely Yours,

Hajimu Nakamura.

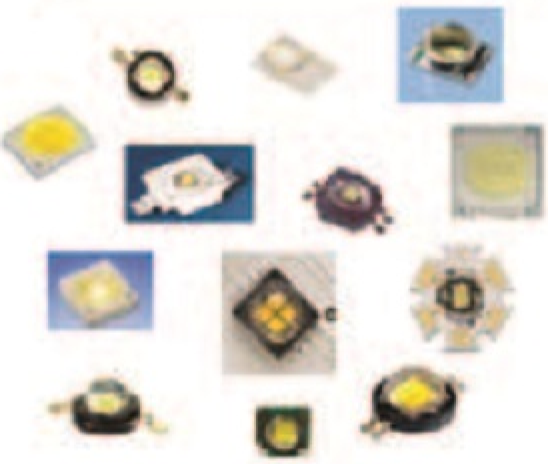
Hajimu Nakamura

Chairman of Lux Pacifica Local Organization Committee in Illuminating Engineering Institute of Japan


LED
LIGHTING
Lighting for the future,
brightness for all to share
LED
LIGHTING MANUFACTURER
ผลิตภัณฑ์ส่องสว่างแอลอีดีโดย: บริษัท แอลอีดี ไลท์ติ้ง จำกัด
155 ซอยฉลองกรุง 31 นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10920
โทร: 02-739-6538 แฟกซ์: 02-739-6539 อีเมล์: sales@ledlighting.co.th เว็บไซท์: http://www.ledlighting.co.th

LIFE CYCLE COST :
LED VS HALOGEN

โดย คุณนันทนิยน์ นันทราทิพย์
ผู้แทนธุรกิจอาวุโส
บริษัท ออสแรม (ประเทศไทย) จำกัด



คำว่า Solid State Lighting ก็คือ Lighting ที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงจาก Light Emitting Diodes (LED) ประเภทต่างๆ มาเป็นแหล่งกำเนิดแสง ไม่ว่าจะเป็น Semiconductor Light Emitting Diodes (LED) Organic Light Emitting Diodes (OLED) หรือ Polymer Light Emitting Diodes (PLED) มาเป็นแหล่งกำเนิดแสง ปัจจุบันเทคโนโลยีแสงสว่างจากหลอด LED นำมาใช้ทดแทน General Lighting ไม่ใช่อนาคตอีกต่อไปแล้ว เพราะปัจจุบัน สินค้าที่ ผลิตด้วยหลอด LED นั้นมีอยู่หลากหลาย และหลอด LED สามารถเข้ามาทดแทนความต้องการแสงสว่าง แบบเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

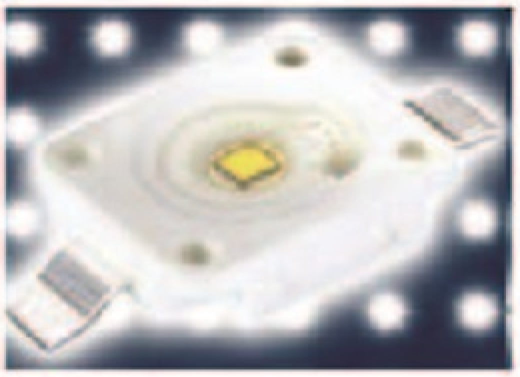
LED ย่อมาจาก Light Emitting Diode เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำพวกสารกึ่งตัวนำที่สามารถเปล่งแสงออกมาได้เมื่อเราจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าที่ตัวมัน โดยปกติหลอดชนิดนี้สามารถเปล่งแสงได้เมื่อจ่ายแรงดันไฟตรงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และประสิทธิภาพในการให้แสงก็สูงดีกว่าหลอดไส้ทั่วไป แบบเดิม ให้แสงสว่างเต็มที่ทันทีโดยไม่ต้องมีการ warm up

ส่วนประกอบ ชิ้นสำคัญของชิ้นส่วน LED Package

LED Chip เป็นตัวกำหนดเบื้องต้นของความสว่างและประสิทธิภาพของ LED

Phosphor มีผลโดยตรงต่อสีของแสง, CRI และ Color shift

Package ช่วยป้องกัน LED Chip และ Phosphor มีผลต่อการระบายความร้อน และการกระจายแสงเป็นตัวหลักที่มีผลต่ออายุ LED



LED มีหลักในการให้แสงสว่างซึ่งแตกต่างจากหลอดไส้กล่าวคือ หลอดไส้ใช้วิธีการเปล่งแสงด้วยการให้ความร้อน เผาไส้หลอดจึงได้แสงสว่าง อีกทั้งความร้อนที่เกิดก็ แพร่ออกไปทุกทิศทาง ทำให้สูญเปล่าจำนวนมาก

ในขณะที่หลอด LED นั้นแสงสว่างเกิดขึ้นจากการเคลื่อนของอิเล็กตรอนภายในสารกึ่งตัวนำ ซึ่งเป็นวัสดุแบบเดียวกันที่ใช้ในการทำทรานซิสเตอร์ โดยธรรมชาติของมุมกระจายแสงของหลอด LED นั้นพุ่งในแนวตรง โดยความร้อนที่เกิดจะระบายสู่ด้านล่าง และจากการที่ LED ปล่อยความร้อนออกมาน้อยมาก ทำให้อาคารลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในส่วนเครื่องปรับอากาศ ซึ่งทำให้ช่วยประหยัดพลังงานมากขึ้นไปอีก

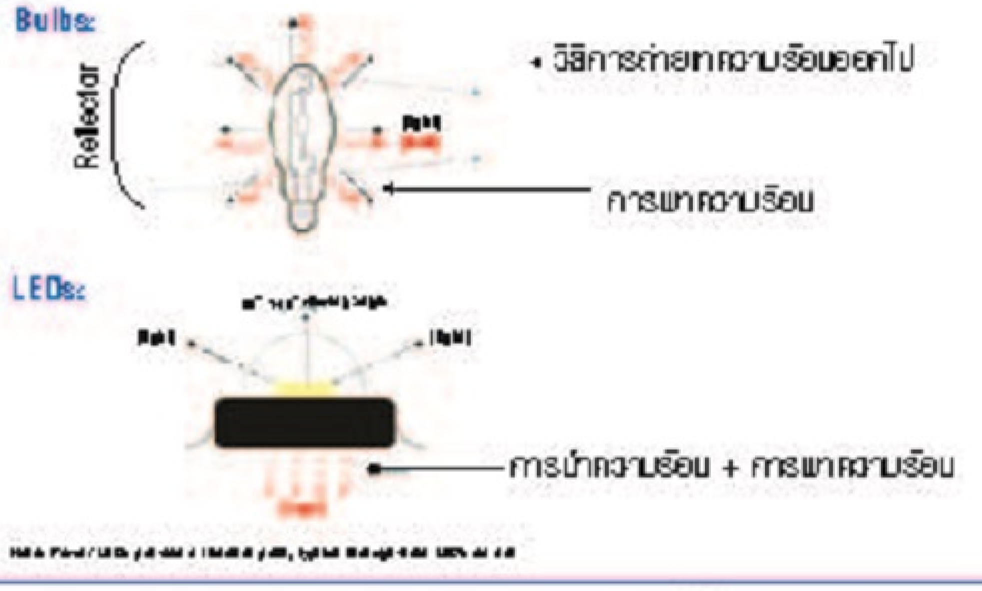
ที่มีมาดูว่า ข้อดีของ LED นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ยังมีอะไรอีกมากมาย เช่น อายุการใช้งานมากกว่า หลอดทั่วไปซึ่งโดยเฉลี่ยแล้ว หลอด LED มีอายุการใช้งานอย่างต่ำ 25,000-70,000 ชั่วโมง ใช้พลังงานน้อย ปล่อยความร้อนต่ำ ซึ่งหมายถึงการช่วยลดภาวะโลกร้อนด้วย อีกทั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากสารในบรรจุไอของปรอท ขณะที่หลอดไฟ LED มีผลกระทบน้อยกว่า

LED มีสีสันให้เลือกหลากหลาย ให้แสงสว่างคงที่ไม่กระพริบ และไม่มีรังสียูวี หลอด LED สามารถใช้กับอุปกรณ์หรี่ไฟได้ (หากต้องการปรับระดับความสว่าง แนะนำให้ใช้ Dimmer เฉพาะของ LED)

ปัจจุบัน LED ที่ผลิตออกมามีหลายรูปแบบ มีลักษณะเป็นเส้น สามารถดัดให้โค้งงอ ไปตามพื้นที่อันจำกัด แต่ยังต้องการแสงสว่างได้ หลอด LED ยังมีความทนทานต่อการสั่นสะเทือนมากกว่า จึงเหมาะสำหรับติดตั้งในเครื่องบินหรือรถยนต์ นอกจากนี้ หลอด LED ไม่เปราะบางเหมือนกับหลอดไฟฟ้าแบบขดลวดหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ บางครั้งแม้ถูกทุบด้วยแรงก็ยังสามารถใช้งานได้

หลอด LED เหมาะสำหรับหลอดไฟที่ต้องการให้เปิดปิดบ่อยครั้ง เนื่องจากสามารถเปิดปิดบ่อยๆ โดยไม่มีปัญหาแต่อย่างใด และเมื่อเปิดหลอดไฟจะให้ความสว่างโดยทันที นับว่าแตกต่างจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่หากเปิดปิดบ่อยครั้งจะเสียง่าย หรือหลอด HID ซึ่งเมื่อเปิดสวิตช์แล้ว จะต้องใช้ระยะเวลาสักพักหนึ่งในการให้แสงสว่างออกมาเต็มที่

เปรียบเทียบ เทคโนโลยีของหลอดทั่วไปกับ LED (ในแง่ของการใช้งาน)



ที่มา: เอกสารประกอบการสัมมนา LED Lighting System สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย

วิธีการพิจารณาเลือกซื้อหลอดแอลอีดี มีดังนี้

- กราฟการกระจายของแสง
- อายุการใช้งาน (L70) หรืออายุการใช้งานที่ค่า lumen ลดลงเหลือ 70%
- ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index หรือ CRI)
- ขอบเขตช่วงอุณหภูมิสีของแสง
- กำลังวัตต์ไฟฟ้า ต่อ ปริมาณลูเมนทั้งหมดที่ออกจากโคม
- อุณหภูมิการใช้งาน ณ จุดติดตั้ง
- สภาพแวดล้อมการนำไปใช้งาน
- ติดตั้ง ภายใน หรือ ภายนอก ดูค่า IP Protection (หรือ ระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ)
- ชนิด และระดับแรงดัน Input หรือ ระดับกระแส Input
- ต้องมีการทดสอบเรื่องอุณหภูมิ ภายใต้สภาวะการใช้งานจริง (Thermal Design)
- ระยะเวลาการรับประกัน
- แหล่งจ่ายไฟ (Driver หรือ Power Supply)

จากข้อดีต่างๆของหลอด LED ที่กล่าวมา ดูเหมือนหลอด LED เป็นหลอดที่น่าใช้ด้วยข้อดีต่างๆ แต่หลายท่าน อาจสงสัยว่าถ้าเปลี่ยนมาใช้หลอด LED แล้วจะคุ้มค่าจริงหรือเปล่า เมื่อไหร่ถึงจะคุ้มเงินลงทุน?

ตารางคำนวณจุดคืนทุน ของหลอด LED MR16 กับ Halogen MR16

s/n	POINT OF COMPARISON	Calculation	unit	Lamp compare	
		Formular		Halogen [illegible] MR16	Parathom LED MR16 4.5W
1	Lamp Watts (W)	Lamp power rating		[illegible]	4.5
2	Total System Power		[W]	[illegible]	[illegible]
3	Load reduction by using LED [illegible]	[illegible]	[W]	[illegible]	[illegible]
4	Operating hours per day	-	[Hr]	[illegible]	[illegible]
5	Operating days per year	-	[days]	[illegible]	[illegible]
6	Operating hours per year	No.4 * No.5	[Hr]	[illegible]	[illegible]
7	Energy saving for operation per year	[illegible]	[kWh]	[illegible]	[illegible]
8	Yearly saving at [illegible]	[illegible]	[Baht]	[illegible]	[illegible]
9	Cost MR16 + Transformer	1 lamp + [illegible]	[Baht]	[illegible]	[illegible]
10	Cost of LED MR16 + [illegible]	LED MR16 + [illegible]	[Baht]	[illegible]	[illegible]
11	Extra investment of LED [illegible]	[illegible]	[Baht]	[illegible]	[illegible]
12	Payback period in year	[illegible]	[Yrs]	[illegible]	2.76

จากผลคำนวณ จะเห็นว่า ลงทุนซื้อ LED MR16 แทนหลอดฮาโลเจน ใช้ระยะเวลาในการคืนทุนเพียง **2.76** ปีเท่านั้น

การคำนวณดังกล่าว ยังไม่รวมถึง

- ความร้อนที่ลดลงจากการเปลี่ยนมาใช้หลอด LED (ค่าไฟที่ประหยัดขึ้น จากเครื่องปรับอากาศ)
- อายุการใช้งานของหลอด LED = 25,000 ชั่วโมง นานกว่า Halogen MR16 ถึง 13 เท่า (ประหยัดค่าหลอดฮาโลเจน ถึง 13 หลอด) ซึ่งจริงๆ แล้ว ค่าหลอด Halogen MR16 หลอดละ 40 บาท * 13 หลอด = 520 บาท เฉพาะค่าหลอด ก็แพงกว่า PARATHOM LED MR16 แล้ว
- ค่าแรงในการเปลี่ยนหลอด 13 ครั้ง

Every home can be a showpiece with the right light.
The new Philips Ecomoods collection* of stylish and contemporary luminaires shines with superb diffused light that brings out the true elegance and colors of your home. Featuring energy savings of up to 80%, Philips Ecomoods are beautifully designed to get the most out of energy saving lights so you can save in style.
www.lighting.philips.co.th
* Philips Ecomoods collection is available in ceiling, wall, table and hanging suspension lights.
PHILIPS
sense and simplicity

ตัวอย่างหลอดLED รูปแบบต่างๆ

PARATHOM® Classic A 40 E27 -100-240V

- หลอดไฟ LED ในรูปทรงหลอดไส้ ขั้ว E27
- ใช้พลังงานเพียง 8 วัตต์ สามารถใช้แทนหลอดไส้ ขนาด 40 วัตต์
- ประหยัดพลังงานถึง 80%
- อายุการใช้งานเฉลี่ยยาวนานถึง 25,000 ชั่วโมง นานกว่าหลอดไส้ถึง 25 เท่า
- ใช้หลอดทำจากเทคโนโลยี LED รุ่น OSRAM Golden DRAGON LEDs
- ไม่สามารถปรับหรี่แสงได้
- สามารถใช้เป็นไฟตกแต่งภายในโรงแรม, ภัตตาคาร หรือเป็นไฟตกแต่งภายในบ้านได้
- สามารถใช้แทนหลอดไส้ได้ โดยให้โทนแสง WarmWhite ใกล้เคียงกับหลอดไส้

PARATHOM® MR-16 20 GU5.3 - 12V

- หลอดไฟ LED ใช้พลังงานเพียง 4.5 วัตต์ สามารถใช้แทนหลอดฮาโลเจน รุ่น MR16 ขนาด 20วัตต์
- ประหยัดพลังงานถึง 78%
- อายุการใช้งานเฉลี่ยยาวนานถึง 25,000 ชั่วโมงนานกว่าหลอดฮาโลเจน ถึง 12.5 เท่า
- ใช้เทคโนโลยีหลอด LED รุ่น OSRAM Golden DRAGON LEDs
- ไม่สามารถปรับหรี่แสงได้
- ใช้สำหรับเน้นสินค้า สิ่งของต่างๆ ให้ดูน่าสนใจ และเป็นที่ดึงดูดสายตามากขึ้น
- เป็นที่นิยมใช้ในห้างสรรพสินค้า, พิพิธภัณฑ์, ห้องแสดงนิทรรศการ และห้องแสดงคอนเสิร์ต

Product (3000K)	Beam Angle	Candela (cd)	Life Time L70	Power (W)	Input V/I
CONlight Plus 36° LED Lamp	36°	260 cd	50000	2.5	10-24Vdc
Decostar 35 44888 WFL Halogen	36°	300 cd	2000	10	12VAC

CONLIGHT PLUS

- หลอดไฟ LED ใช้พลังงานเพียง 2.5 วัตต์ สามารถใช้แทนหลอดฮาโลเจน รุ่น MR11 ขนาด 10 วัตต์
- โดดเด่นในการส่องเน้นวัตถุหรือสินค้าเป็นพิเศษ
- ประหยัดพลังงานถึง 75%
- อายุการใช้งานเฉลี่ยยาวนานถึง 70,000 ชั่วโมง นานกว่าหลอดฮาโลเจนถึง 35 เท่า
- ด้วยขนาดกระทัดรัดของหลอดสามารถติดตั้งและใช้งานในตู้โชว์ หรือส่องวัตถุเป็นกลุ่มๆ ชนิดของสินค้า

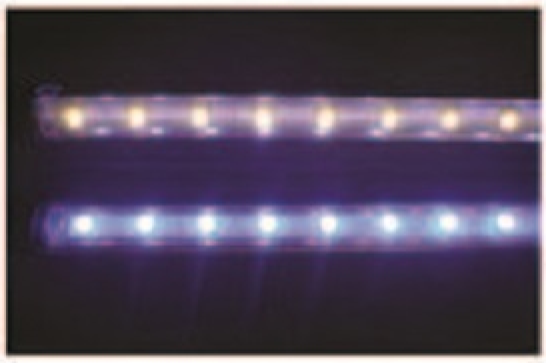
Leading The LED
Lighting Revolution with The Best Design
บริษัท ไลท์ติ้ง แอนด์อีควิปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) ได้วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้าน LED เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการออกแบบโคมไฟฟ้าแสงสว่าง ในรูปแบบต่างๆ
ทางบริษัท ได้ใช้หลอด LED ที่มีคุณภาพสูงจาก ประเทศญี่ปุ่น, ยุโรปและอเมริกา ร่วมด้วยกระบวนการทั้งหมด ตั้งแต่ วิจัย พัฒนา ออกแบบและผลิต ตลอดจนการควบคุมคุณภาพ ทำให้เรามั่นใจในคุณภาพของโคมไฟ LED และประสิทธิภาพของการบริการ
SIGNEX : SCS336
Design of LED Modules, Drivers and Controllers
Manufacture of Custom-made and standard Finished Product
Expertise in LED Technology
Complete Service Solution in Reasonable Price and Reliable Quality
Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)
L&E
LIGHTING & EQUIPMENT
PUBLIC COMPANY LIMITED
539/2 16-17th F, Gypsum Metropolitan Tower,
Sri Ayudhaya Rd.,Rajthevee, Bangkok 10400
www.lighting.co.th

หลอด LED ทดแทน หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ (Part 1/2)

โดย คุณกิตติ สุขุตมตันติ
บริษัท ไลท์ติ้ง แพลน จำกัด

ปัจจุบันหลอดฟลูออเรสเซนต์ได้รับความนิยมใช้งานในการให้แสงสว่างทั่วไป เพราะมีการใช้งานหลอดฟลูออเรสเซนต์มาตั้งแต่ พ.ศ. 2481 หรือนานกว่า 70 ปีมาแล้ว และปัจจุบันก็เริ่มมีผู้จำหน่ายหลอดแอลอีดี (LED) มาโฆษณาว่า สามารถใช้หลอดแอลอีดีทดแทน หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบตรง 36 วัตต์ จะช่วยประหยัดพลังงานได้ และมีอายุการใช้งานยาวนานกว่า แต่ข้อมูลจริง จะพบว่ายังมีข้อควรระวังในการพิจารณาเลือกใช้หลอดแอลอีดีหลายประการ ทั้งเรื่อง คุณภาพแสง คุณภาพสี ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ประสิทธิผลการส่องสว่าง และความคุ้มทุน คือ

ประการที่ 1 ปริมาณแสง

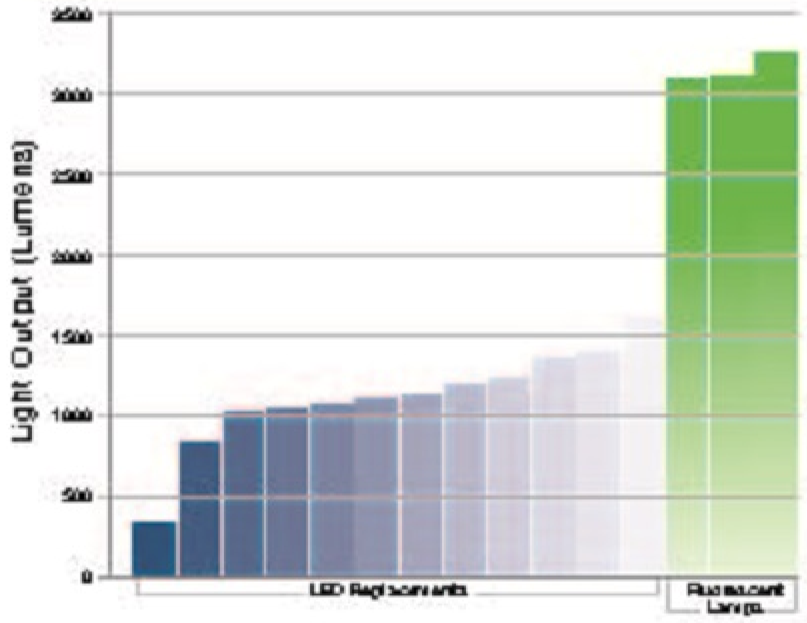


รูป 1ก
หลอดแอลอีดี
แบบมีแถวเดียว

รูป 1ข
หลอดแอลอีดีแบบมีแถวเม็ด 2 แถว

รูป 1ค
หลอดแอลอีดีแบบมีแถวเม็ด 3 แถว

รูปที่ 1 หลอดแอลอีดีแบบตรง ที่นำเม็ดหลอดแอลอีดีหลายหลอดมาเรียงแถวกันในรูปทรงหลอดที่จะใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบตรง ขนาด 36 วัตต์ เนื่องจากยังไม่มีมาตรฐานหลอดแอลอีดี จึงจะพบว่ามีหลอดแอลอีดีให้เลือกใช้หลายแบบ ได้แก่ ก. แบบมีหลอดแอลอีดีเรียงแถวเดียว ข. แบบมีหลอดแอลอีดีเรียง 2 แถว และ ค. แบบมีหลอดแอลอีดีเรียง 3 แถว ซึ่งก็มีระยะห่างความชิดของเม็ดแอลอีดี จำนวนเม็ดแอลอีดี คุณภาพของเม็ดแอลอีดีที่แตกต่างกันไปในแต่ละผู้ผลิต จึงทำให้ปริมาณแสงที่ได้จากหลอดแต่ละยี่ห้อแตกต่างกัน รวมถึงราคาที่ต่างกัน



รูปที่ 2 ปริมาณแสงเริ่มต้น (ลูเมน) ที่ปล่อยออกจากหลอดแอลอีดี เทียบกับ หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ จากข้อมูลที่ได้จากผู้ผลิต พบว่าหลอดแอลอีดีโดยทั่วไปปล่อยแสงเริ่มต้น ประมาณ 1 ใน 3 ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ โดยมีหลอดแอลอีดีที่ดีที่สุดในการทดสอบสามารถปล่อยแสงเริ่มต้นได้ประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์

เนื่องจากหลอดฟลูออเรสเซนต์เปล่งแสงโดยรอบหลอด แต่หลอดแอลอีดีถูกออกแบบเพื่อให้เปล่งแสงออกมาเฉพาะเพียงด้านหน้า โดยไม่มีแสงเปล่งออกไปที่ด้านหลัง ดังนั้นผู้ผลิตหลอดแอลอีดีจึงออกแบบติดตั้งจำนวนเม็ดของหลอดแอลอีดีในจำนวนที่ให้เปล่งแสงสว่างเพียงในปริมาณดังกล่าว

จึงสรุปว่าปริมาณแสงที่ได้จากหลอดแอลอีดีจะน้อยกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ ดังนั้นการออกแบบเพื่อใช้ในโคมไฟติดตั้งใหม่ หรือใช้เปลี่ยนแทนหลอดเดิม จำเป็นต้องพิจารณาและคำนึงถึงความสว่างที่จะลดลงหากเปลี่ยนมาใช้หลอดแอลอีดี

ประการที่ 2 สีของแสง

หลอดฟลูออเรสเซนต์โดยทั่วไป มีอุณหภูมิสีของแสง (Color Temperature) 3,000 เคลวิน (K, Kelvin) ถึง 4,100 เคลวิน ให้สีของแสงแบบวอร์มไวท์จนถึงคูลไวท์ ส่วนหลอดแอลอีดีที่พบ มีอุณหภูมิสีของแสงตั้งแต่แบบวอร์มไวท์ 3,000 เคลวิน ไปจนถึงคูลไวท์ 6,500 เคลวิน ส่วนค่าดัชนีความถูกต้องของสีของแสง (Color Rendering Index, CRI) พบว่าหลอดแอลอีดีมีค่า CRI อยู่ในช่วง 63 ถึง 76 จึงไม่ด้อยไปกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งมีค่า CRI ไม่น้อยกว่า 60 ไปจนถึงมากกว่า 90 จึงสรุปได้ว่าหลอดแอลอีดีสามารถให้สีของแสงที่สามารถนำไปใช้งานทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ได้

โปรดติดตามตอนต่อไป...

TOSHIBA
LIGHTING
หลอดไฟ โตชิบา
หลอดไฟคุณภาพ เพื่อสิ่งแวดล้อม
TOSHIBA
หลอดไฟ โตชิบา
ผู้ผลิตหลอดไฟของไทยรายแรก
ที่ได้รับเครื่องหมาย ฉลากลดคาร์บอน
เราได้ปรับปรุงการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จนได้เป็นผู้ผลิต
หลอดไฟรายแรกที่ได้เครื่องหมายฉลากเขียว และ ฉลากลดคาร์บอน
ผลิตหลอดไฟให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานเพื่อลดปริมาณขยะ
สร้างสรรค์พัฒนาหลอดไฟ LED เทคโนโลยีวันนี้เพื่ออนาคตที่สดใส
ฉลากเขียว
GREEN LABEL : THAILAND
CO2
Carbon Reduction
หลอดไฟรายแรกของไทย
บริษัท ไทยโตชิบาไลท์ติ้ง จำกัด สวนอุตสาหกรรมบางกะดี 144 หมู่ 5 ถ.ติวานนท์ ต.บางกะดี อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000 โทร 0-2501-1425-9, 0-2963-7408-11 โทรสาร 0-2963-9300, 0-2501-1431 www.toshibalight.com

TASA

Tasa Industrial CO.LTD 33/41-43 Soi Suksawat 14, Chomthong, Bangkok 10150 Tel.662-8771171-8 Fax.662-4762891

ผู้นำด้านการผลิต จำหน่าย และติดตั้งระบบเสาไฟฟ้าแสงสว่าง โคมไฟถนน การ์ดเรล และรับชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน

- **เสาไฟฟ้าแสงสว่าง** ชนิดกิ่งเดี่ยว กิ่งคู่ (Tapered Steel Pole)
  เสาสูง High Mast เสาไฟ Post Top
  เสาธง และเสาประดับภูมิทัศน์
- **เสาโครงป้าย** Overhead , Overhanging
- **โคมไฟถนน** สำหรับงานกรมทางหลวง และโคมไฟแบบต่าง ๆ
- **การ์ดเรล(Guard Rail)** ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง มอก.248-2531
- **ระบบไฟจราจร** (Traffic Signal System)
- **อุปกรณ์งานขึ้นรูปโลหะทุกประเภท**
- **รับชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน** (Hot Dip Galvanize)

LDS

DAKTRONICS, INC. Authorized Dealer

LED Display System Co.,Ltd

e-mail : sales@ldsthailand.com Website : www.ldsthailand.com

ผู้นำด้านป้ายประชาสัมพันธ์ (VMS) LED Display

-จำหน่ายป้ายสกอร์บอร์ด ติดตั้งกลางแจ้ง และภายในอาคาร

และป้ายประชาสัมพันธ์รูปแบบต่าง ๆ ที่ผลิตจากหลอด LED คุณภาพสูง

"มุ่งมั่นพัฒนาผลิตภัณฑ์ ประกันคุณภาพ เพื่อให้ลูกค้าพึงพอใจ"

CHUE CHIN HUA CO.,LTD.

6 Moo 4 Suksawad Rd., Bangkru, Phrapradaeng, Samutprakarn 10130 Thailand

Tel : 02-8186546-7 Fax : 02-8186548

CCH Crocodile Brand the manufacturer of Street Lighting Poles, Flag Poles, Luminaires, Steel Beam Guardrails, Telecom Monopoles, High Mast Poles and Decorative Poles

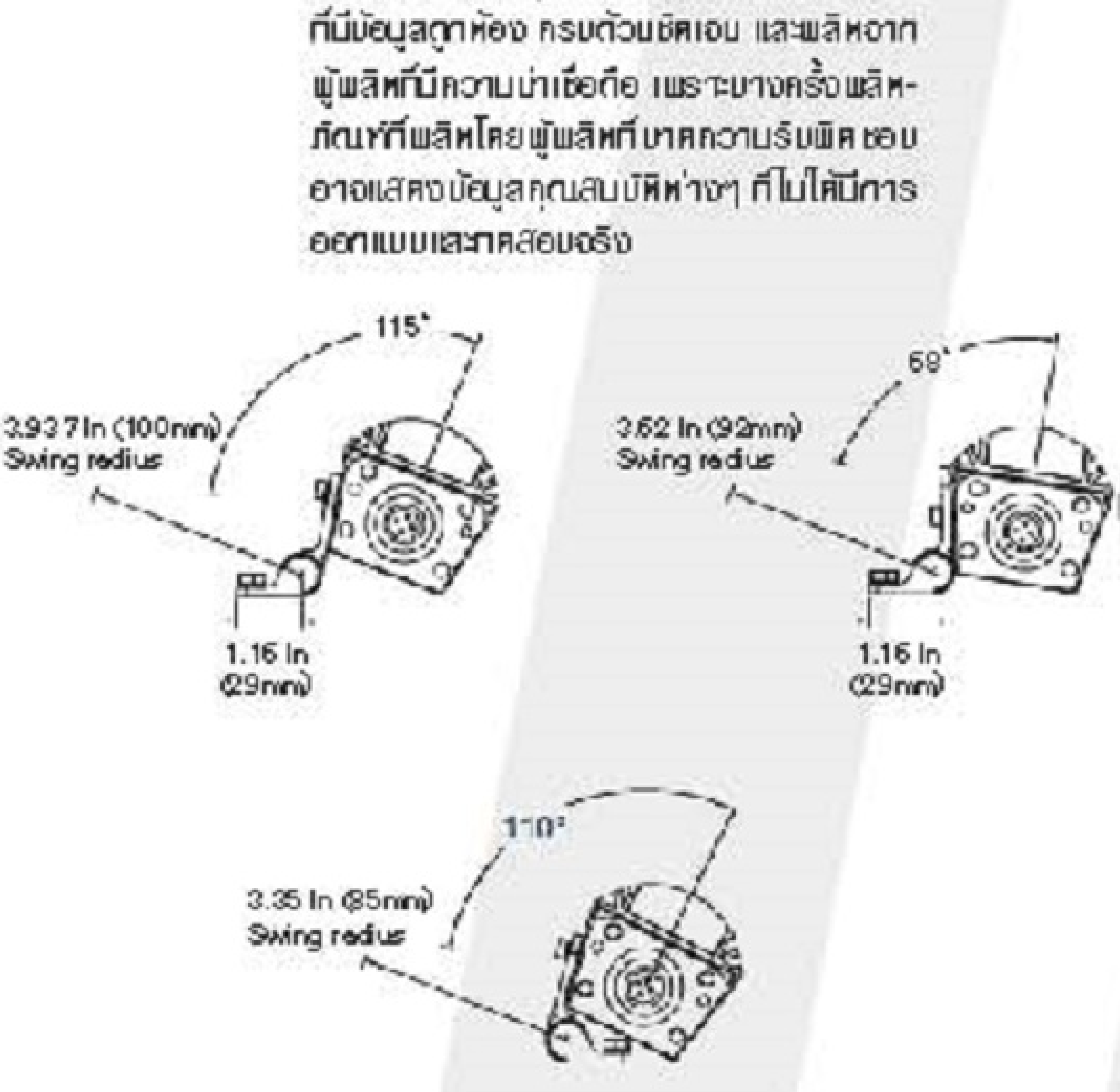
9ข้อ ควรรู้เกี่ยวกับ LED

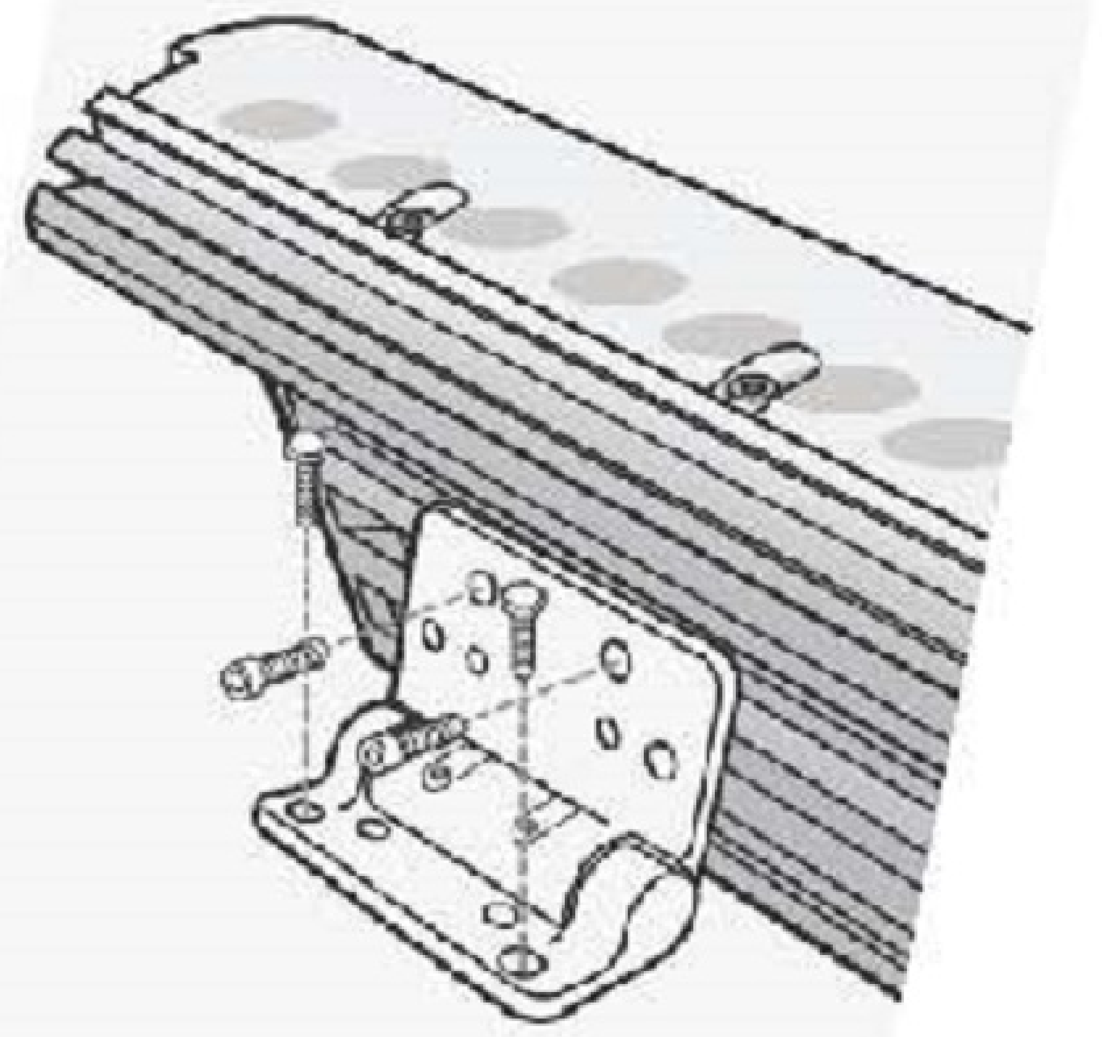
โดย คุณวีรพล เอาการอัสกุล
บริษัท ฟิลิปส์อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ถ้าพูดถึงเทคโนโลยี LED สำหรับการใช้งานด้านแสงสว่าง ในปัจจุบันคงไม่ถือเป็นเรื่องใหม่ที่ไกลตัวอีกต่อไป ดังจะเห็นได้ว่ามีการใช้งาน LED อยู่ทั่วไป และยังคงมีการใช้งานแพร่หลายอย่างต่อเนื่องยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากข้อดีหลายๆ ประการของแหล่งกำเนิดแสงชนิดนี้ เช่น อายุการใช้งานที่ยาวนาน การสร้างสีสันและรูปแบบของแสงแบบต่างๆ จนถึงประสิทธิภาพที่สูงขึ้นเรื่อยๆของ LED ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งสามารถช่วยในการประหยัดพลังงานได้ในหลายๆ application อย่างไรก็ตามหลายคนที่เคยใช้อาจมีประสบการณ์ที่ไม่ดีเกี่ยวกับ LED เช่น คุณภาพของระบบ LED ไม่เป็นตามที่คาดหวังไว้ ไม่คุ้มค่ากับเงินลงทุน การติดตั้งและใช้งานมีความยุ่งยากซับซ้อน และหลายคนยังคงมีคำถามในใจมากมายเกี่ยวกับความยุ่งยาก และข้อควรระวังในการใช้งาน ทำให้ไม่กล้าหรือยังลังเลที่จะใช้เทคโนโลยีนี้

อันที่จริง การใช้งานเทคโนโลยี LED ก็ไม่ได้เป็นเรื่องที่ยุ่งยากเกินไป แม้ว่าผู้ผลิตจะพยายามพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความใช้งานได้ง่ายเพียงใด แต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยี ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ อีกทั้งเป็น LED เป็นระบบที่เรายังไม่ค่อยคุ้นเคยเท่าไรนัก ดังนั้นเพื่อที่เราจะสามารถใช้งานเทคโนโลยีใหม่นี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด เราจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้พอสมควร

1 เริ่มจากการเลือกผลิตภัณฑ์ เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานสำหรับโคมไฟ LED ที่จะใช้เป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพอย่างชัดเจน ทำให้มีผลิตภัณฑ์หลากหลายคุณภาพในท้องตลาด หรือบางครั้งมีการอ้างอิงมาตรฐานที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นวิธีที่ง่ายที่สุด โดยการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วนชัดเจน และผลิตจากผู้ผลิตที่มีความน่าเชื่อถือ เพราะบางครั้งผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยผู้ผลิตที่ขาดความรับผิดชอบ อาจแสดงข้อมูลคุณสมบัติต่างๆ ที่ไม่ได้มีการออกแบบและทดสอบจริง



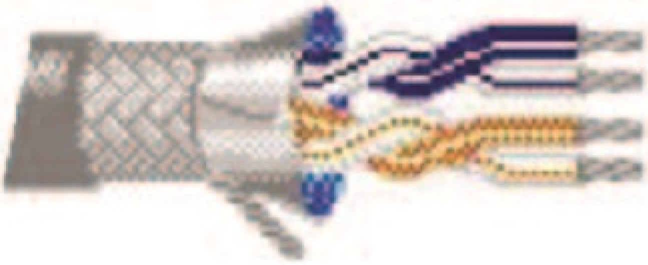


2 เนื่องจากสมรรถนะพื้นฐานของอุปกรณ์ LED ขึ้นกับอุณหภูมิเป็นสำคัญ ดังนั้นการติดตั้งในลักษณะผิดจากที่ผู้ผลิตกำหนด เช่น โคมไฟที่ใช้ส่องลง (Downlight) และกลับไปใช้ในลักษณะส่องขึ้น (Uplight) หรือการติดตั้งโคมไฟในพื้นที่จำกัดที่มีการระบายความร้อนไม่ดีนัก อันจะทำให้ตัวโคมมีความร้อนสูงเกินจากที่ออกแบบไว้ ทำให้สมรรถนะต่างๆ และอายุการใช้งานสั้นลงได้ ดังนั้นการติดตั้งโคมไฟ LED ต้องศึกษาคู่มือวิธีการติดตั้ง หรือสอบถามจากผู้ผลิตให้ชัดเจนเสียก่อน

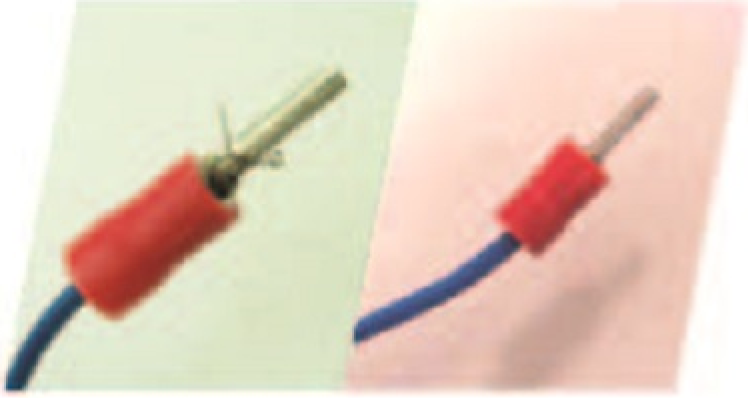
3 แม้ว่า LED จะถูกรับรู้ว่ามีอายุการใช้งานที่ยาวนาน แต่เช่นเดียวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกทั่วๆไปคือมีโอกาสชำรุดก่อนกำหนด (Early Failure Rate) อันเนื่องมาจากหลายๆ ปัจจัย ดังนั้นการออกแบบการติดตั้งจึงควรคำนึงถึงวิธีการซ่อมบำรุงไว้ตั้งแต่แรก เช่น ต้องสามารถเข้าถึงตัวโคมได้ การจับยึดต่างๆ ต้องออกแบบให้สามารถถอดได้ สายไฟชนิดต่างๆ มีการแยกแยะไว้อย่างชัดเจน เป็นต้น

4 เนื่องจาก LED เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้กับไฟกระแสตรง แรงดันต่ำ ดังนั้นจึงต้องมีการใช้งานร่วมกับตัวขับ (Driver) เสมอ ซึ่งอาจรวมอยู่ในตัวผลิตภัณฑ์ หรือแยกออกมาเป็นชุดต่างหากภายนอก ดังนั้น ก่อนที่จะต่อไฟเข้ากับโคม LED ต้องตรวจสอบเสียก่อนว่าโคม LED นั้นสามารถต่อเข้ากับแรงดันไฟปกติได้โดยตรงหรือไม่ หรือจำเป็นต้องต่อผ่านตัวขับ

5 เทคนิคในการปรับหรี่ LED มีความหลากหลายขึ้นกับผู้ผลิตได้ออกแบบวงจรไว้อย่างไร เช่น การปรับหรี่โดยรับสัญญาณชนิด DMX, DALI ซึ่งเป็นสัญญาณดิจิตอล หรือการปรับหรี่โดยใช้สัญญาณ 1-10Vdc ซึ่งเป็นสัญญาณอนาล็อก หรือบางชนิดสามารถปรับหรี่ได้โดยการควบคุมเฟสของแรงดันไฟขาเข้า (Phase Control) หรือบางครั้งผลิตภัณฑ์ออกแบบให้ไม่สามารถปรับหรี่ได้ ดังนั้นอย่าเข้าใจผิดว่า LED สามารถหรี่ได้ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ต้องตรวจสอบกับผู้ผลิตเสมอ



6 โคมไฟ LED ที่ออกแบบให้สามารถปรับหรี่หรือเปลี่ยนสีได้ โดยใช้สัญญาณควบคุมภายนอก เช่น DMX, DALI หรือ 1-10Vdc จะต้องมีการต่อสายสัญญาณควบคุม ซึ่งชนิดของสายไฟที่ใช้ วิธีการต่อ และระยะทางสูงสุดของสายไฟแตกต่างกันไป แล้วแต่ชนิดของสัญญาณและลักษณะการติดตั้งใช้งาน (ภายใน หรือภายนอกอาคาร สภาพแวดล้อมมีสัญญาณรบกวนมากน้อยเพียงใด เป็นต้น) ควรใช้สายสัญญาณตามชนิดที่ถูกต้อง มีจำนวนโคมไฟ และระยะทางตามที่ผู้ผลิตกำหนด และควรเดินสายสัญญาณแยกจากสายไฟหลัก อย่างเป็นระเบียบ เพื่อลดโอกาสเกิดสัญญาณรบกวนจากการเหนี่ยวนำ ซึ่งอาจทำให้การทำงานของโคมไฟผิดเพี้ยน และยังเป็นการง่ายต่อการตรวจซ่อมบำรุง



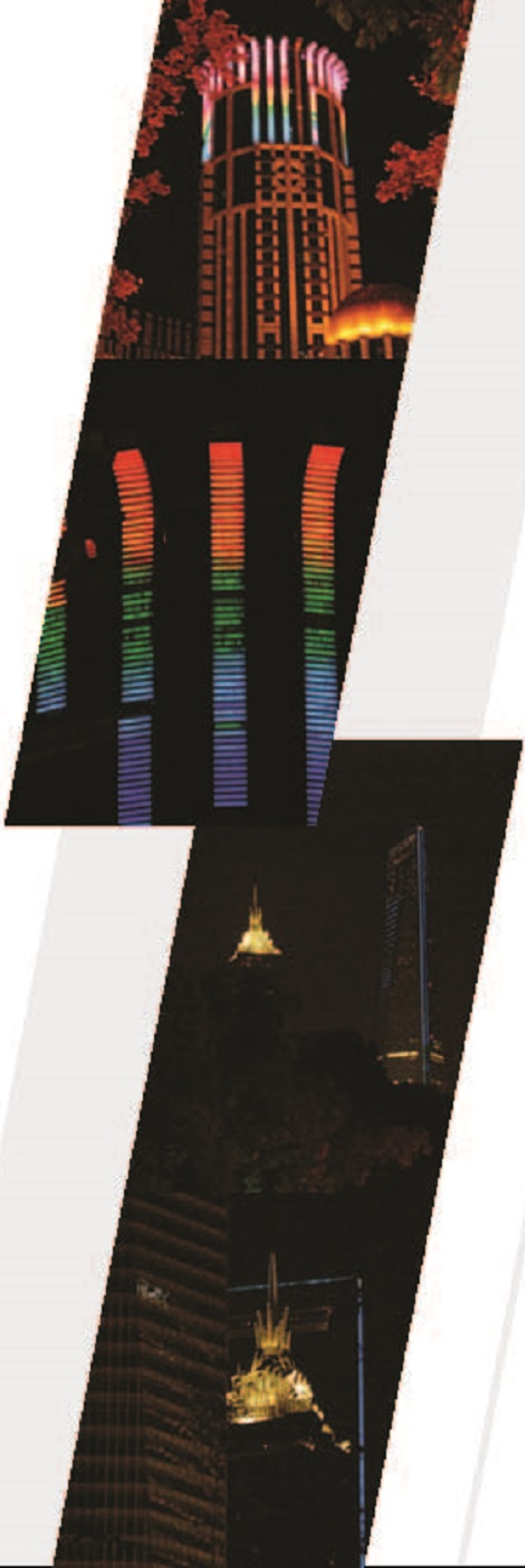
7 การต่อสายไฟเข้ากับตัวโคม ต้องให้มั่นใจว่าได้ต่อสายเข้ากับโคมอย่างถูกต้อง โคมไฟหลายชนิดออกแบบให้มีขั้วต่อชนิดพิเศษเพื่อป้องกันการใช้งานผิดพลาด และต้องใช้อุปกรณ์เฉพาะ ดังนั้น ห้ามดัดแปลง หรือตัดแต่งโดยเด็ดขาด ซึ่งนอกจากอาจเป็นผลให้ผลิตภัณฑ์ไม่ทำงานอย่างที่คาดหวัง ยังอาจมีผลทำให้เกิดปัญหาด้านความปลอดภัย เช่น ไฟรั่ว หรือไฟลัดวงจรได้

8 ระบบแสงสว่างที่มีความซับซ้อน เช่น ต้องมีการโปรแกรม และจัดรูปแบบการเปิดปิด ควรต้องมีการจัดทำแผนผังการติดตั้งโดยละเอียดว่ามีอุปกรณ์ใดติดตั้งอยู่ที่ใด ทั้งนี้เพื่อความสะดวกแก่การตรวจสอบ และทดสอบระบบว่าเป็นไปตามที่ได้โปรแกรมไว้หรือไม่

9 เพื่อเป็นการป้องกันความผิดพลาด โดยเฉพาะระบบแสงสว่างขนาดกลาง-ใหญ่ ที่มีความซับซ้อน การทดสอบระบบก่อนใช้งานจริง และการโปรแกรมการทำงานควรทำโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมักมีค่าใช้จ่ายตามขนาดและความยุ่งยากของงาน โดยอาจรวมอยู่ในค่าอุปกรณ์และการติดตั้งปกติ หรือแยกออกมาเป็นรายการเฉพาะ ผู้ซื้อควรสอบถามจากผู้ขายและ/หรือผู้ติดตั้งให้ชัดเจนว่าได้รวมงานดังกล่าวไว้แล้วหรือไม่ และมีขอบเขตความรับผิดชอบอย่างไร ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจได้ว่าจะได้ระบบที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์เป็นไปตามที่ต้องการ โดยงบไม่บานปลาย

เพียงเท่านี้ เราก็ได้แนวทางในการเลือกและติดตั้งระบบแสงสว่าง LED โดยไม่จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลด้านเทคนิคอย่างละเอียด ซึ่งต้องอาศัยเวลาและพื้นฐานด้านเทคนิค แต่ยังสามารถมั่นใจได้ว่าจะได้ระบบที่มีคุณภาพเป็นไปอย่างที่ต้องการ โดยปราศจากความวิตกกังวล และมีความกล้าที่จะใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

• • • •



วิวัฒนาการและศักยภาพของ LED Development and Potential of LED

โดย ดร.อัจฉราวรรณ จุฑารัตน์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Light – Emitting Diode (LED) ใช้หลักการทำให้เกิดแสงจากเทคโนโลยีชนิดเซมิคอนดักเตอร์ โดย LED ในช่วงสเปกตรัมที่มองเห็นได้ (สีแดง) ชิ้นแรกได้ถูกคิดค้นในปี ค.ศ.1962 โดย Nick Holonyak ขณะนั้นทำงานอยู่ที่บริษัท General Electric จำกัด สีที่ได้ถูกพัฒนาต่อมาคือสีเหลืองและแดง-ส้ม โดยนวัตกรรม LED ในยุคนั้นได้ถูกใช้งานประเภท indicator หรือบ่งบอกสัญญาณในอุปกรณ์ในห้องทดลองหรือเครื่องไฟฟ้า เช่น วิทยุ, โทรทัศน์ เครื่องคิดเลข โดย LED นั้นจะมีขนาดเล็ก อายุการใช้งานนานแต่มีความจำเป็นในการระบายความร้อนจากตัวมันออกไปเพื่อความเสถียรและอายุการใช้งานที่ยืนยาว

ในปัจจุบัน พัฒนาการของ LED ได้ขยับมาค้นพบสีฟ้า และในที่สุดการผลิต LED สีขาว จึงถูกคิดค้นขึ้นมาเมื่อไม่นานมานี้เอง ในปี 2006 Shuji Nakamura จากมหาวิทยาลัยแห่งแคลิฟอร์เนีย, ซานตา บาร์บารา ได้รับรางวัล Millennium Technology Prize ซึ่งเป็นรางวัลอันทรงเกียรติในการคิดค้น LED สีขาว ทำให้ LED ได้ถูกใช้งานแพร่หลายต่างๆ กันไป เช่น ไฟสำหรับรถยนต์, ไฟจราจร, ป้าย, ไฟถนน ไฟส่องสว่างในอาคาร รวมถึงไฟสำหรับถ่ายภาพโทรทัศน์และการแสดงเป็นต้น

บทความนี้จะนำเสนอเรื่องของวิวัฒนาการในการออกแบบและประยุกต์ใช้ LED กับงานสถาปัตยกรรมและการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นแรงบันดาลใจในการพัฒนาวงการ LED

LED IN PRODUCT DESIGN

ในระยะแรกๆ ของการนำ LED สีขาวมาใช้ประยุกต์กับไฟโต๊ะนั้นรูปแบบของมันจะเป็นไปตามคุณสมบัติของ LED เช่น เป็นแท่งยาว เนื่องจากความสว่างของมันยังต้องการหลาย เม็ดเล็กๆ ในหนึ่งยูนิต เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานและจะมีครีบระบายความร้อน (heat sink) เพื่อประสิทธิภาพที่ดีและยืดอายุของหลอดรูปแบบส่วนใหญ่จะแสดงถึงธรรมชาติของวัสดุและการใช้งานตามที่เห็นในภาพ ต่อมาความสว่างของ LED ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา (high-brightness LED) รูปแบบจึงมีขนาดเล็กลงได้ อีกทั้งยังสามารถเรียงร้อย หรือบิดดัดรูปทรงได้ตามใจปรารถนาในอนาคตพัฒนาการของ OLED นั้นจะดียิ่งขึ้นเรื่อยๆ เราจะเห็นแผ่นไฟเรืองแสงได้และสามารถโค้งงอได้ ไม่ว่างานป้ายก็ดีงานเฟอร์นิเจอร์ หรืองานตกแต่งภายในก็ดี จะพลิกโฉมในวิธีการออกแบบไปจากเดิมมาก เนื่องจากความบางและความยืดหยุ่นของมัน

ชื่องาน : Holly
นักออกแบบ : Richard Sapper
ให้กับบริษัท Lucesco Lighting

โคมไฟนี้ถูกทำขึ้นมาจากอลูมิเนียม และ เหล็ก โดยนักออกแบบชื่อดัง Richard Sapper มีการผสมผสานงานวิจัยผนวกกับงานวิศวกรรมเพื่อประโยชน์ใช้สอยอย่างแท้จริง โดยรูปลักษณ์ที่ปรากฏนั้นเป็นธรรมชาติของวัสดุและการใช้งาน โคมนี้ประกอบด้วย LED 16 ดวง รวมทั้งสิ้น 20 วัตต์ มีพัดลมระบายความร้อนออกจาก LED รวมถึง heat exchanger และ heat pipe ด้วย โคมนี้ปราศจากสปริงในการปรับองศาแต่จะใช้น้ำหนักถ่วงหรือระบบ counter balance แทน แต่ละข้อต่อสามารถหมุนได้อย่างอิสระ 360˚ และสามารถหรี่ได้ ลักษณะดูแล้วนึกถึงผลงานของศิลปิน Alexander Calder

ชื่องาน : Robotzki
นักออกแบบ : Benedikt Achatz ให้กับ บริษัท Ingo Maurer

แนวคิดของการออกแบบโคมไฟนี้จะทำให้คล้ายกับแขนกล โดยนักออกแบบได้บูรณาการศาสตร์ต่างๆ เข้ามารวมอยู่ที่ผลงานชิ้นนี้ เริ่มจากการระบายความร้อนออกจาก LED โดยใช้ครีบระบายความร้อน (passive heat dissipation) การโปรแกรมให้มีความจำของการเคลื่อนไหวในท่าต่างๆ ได้ใน microcontroller การผสมผสาน software เพื่อการใช้งานที่ต้องการในอนาคต เช่น การเชื่อมโยง หรือสื่อสารระหว่างโคมกับ iphone หรือเสียง หรือแม้กระทั่งการจดจำท่าทาง (gesture recognition)

LeKise เลคิเซ่
LIGHTING

ที่ หนึ่ง
ของการบริการด้านผลิตภัณฑ์
ประหยัดพลังงานที่ครบวงจร

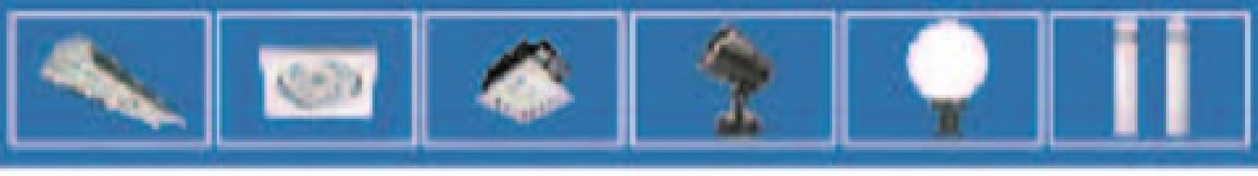
ที่ หนึ่ง
ของการบริการออกแบบ
แสงสว่างที่ทันสมัยตาม
มาตรฐานสากล

ที่ หนึ่ง
ของการบริการด้าน PR
ประชาสัมพันธ์ให้กับลูกค้า

ที่ หนึ่ง
ของการบริการทางด้าน
การติดตั้งอุปกรณ์
แสงสว่าง

General Lighting Products

- Fluorescent T5
- Down light / Spot light
- Highbay / Lowbay
- Floodlight / Street light
- Decorative Lighting
- Energy Saving Products / Solar cell
- Emergency Lighting / Exit light
- Low Loss Ballast & Electronics Ballast
- Weatherproof / Explosion-proof



LED Lighting Products

- Exit Sign
- Down light
- FDL Flat-panel Display
- RGB Color
- Signage
- Floodlight / Wall Washer
- Strip light
- Interior-Exterior Decorate
- LED Lighting Design

ได้รับการยอมรับจาก PROJECT ขนาดใหญ่ทั่วประเทศ มากกว่า 1,000 แห่ง

มอก.1955-2542 คลื่นสัญญาณรบกวน

มอก.902-2532 ดวงโคมไฟฟ้าติดตั้งประจำที่

มอก.344-2549 ขั้วรับหลอด

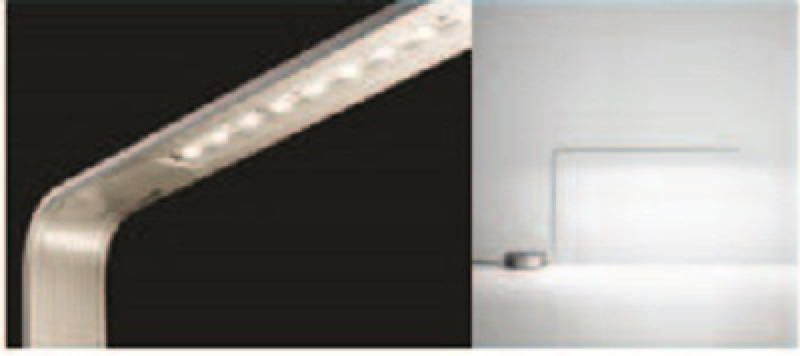
มอก.11-2531 สายไฟ

ได้รับรางวัล
นวัตกรรมแห่งชาติ
ปี 2552

บริษัท เลคิเซ่ ไลท์ติ้ง จำกัด
เลขที่ 29/11 หมู่ 3 ถนนพระราม 2
ตำบลนาดี อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร
74000

LEKISE LIGHTING CO.,LTD.
No.29/11 Moo3 Rama 2 Rd.
T.Nadee A.Muang Samutsakorn (Thailand)
74000

ศูนย์บริการลูกค้า สอบถามหรือแนะนำ
โทร : (0) 3441 9299
หรือ 081- 8744691
www.lekise.co.th

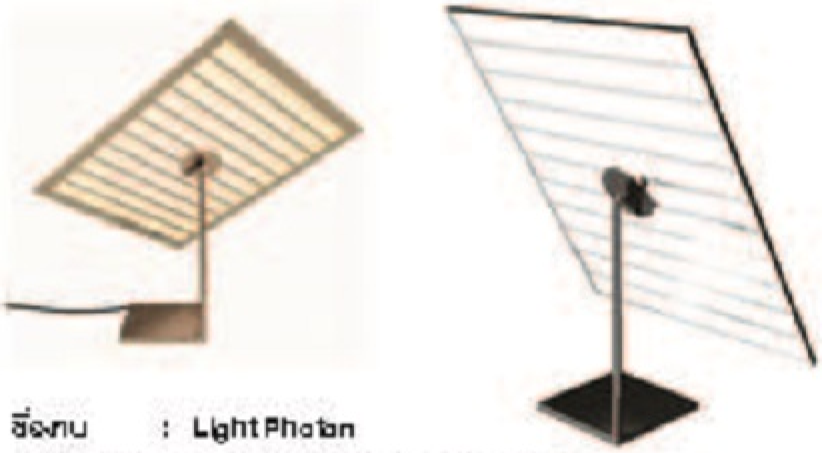


ชื่องาน : Line Z
นักออกแบบ : Dietrich Brennenstuhl, Jurgen Honold, Michael Jahnz, Markus Mohn, Alexander Tantkle, Dieter Uks ให้กับบริษัท Nimbus

ผลงานชิ้นนี้ได้รับรางวัล iF Product Design Award ในปี 2008 เนื่องจากความ pure ของมัน ความหนาของโคมอลูมิเนียมที่เพียง 6 มม. ประกอบด้วย LED 8 วัตต์ 360 ลูเมน มีสีเงินทั้งตัว สาย Power Supply มีความใสสอดคล้องกับแนวความคิดในการออกแบบ

ชื่องาน : Moonbird
นักออกแบบ : Yukio Hashimoto ให้กับบริษัท Yamagiwa Design

Moonbird เปรียบเสมือนเป็นคอนเทมโพรารี่ฟอร์มของชิ้นงาน ออกแบบโดยนักออกแบบชาวญี่ปุ่น โดยมีแนวความคิดเพื่อให้มีความรู้สึกเชื่อมโยงกับธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอร์มที่ชวนให้คิดถึงนกยืนอยู่ท่ามกลาง Moonlight หรือแสงจันทร์ นักออกแบบเลือกใช้วัสดุพื้นผิวจากไม้ Beech ที่มีความบางจึงใช้ LED 7 วัตต์ ผลิตภัณฑ์นี้ได้รับรางวัล Gold Award for the Design for Asia Award 2010



ชื่องาน : Light Photon
นักออกแบบ : Philippe Starck ให้กับบริษัท Ros

Light Photon เป็นโคมที่ผลิตโดย hand-made ออกแบบโดยนักออกแบบชื่อดัง Philippe Starck ผลงานชิ้นนี้มีการนำ OLED (Organic Light Emitting Diode) มาใช้กับโคมไฟแสงนวล เกรด 318 และมี CRI ที่สูงกว่า 80 ความสว่างจะออกมาจากแผ่น ขนาด 36.8 ซม. x 47 ซม. มากไปกว่านั้น OLED ไม่ทำให้เกิดความร้อนเนื่องจากมันเป็นวัสดุ organic และสามารถถูกนำไปรีไซเคิลได้อีกด้วย โคมนี้สามารถหมุนขึ้นลงได้และปรับเอียงได้ตามต้องการ นับว่าเป็นนวัตกรรมการออกแบบที่มีการผสมผสานเทคโนโลยีล่าสุดเข้าด้วยกัน

WHEN ARCHITECTURE STARTS TO COMMUNICATE

การออกแบบไฟส่องอาคารและสภาพแวดล้อมในยามค่ำคืน สำหรับบ้านเราในยุคแรกๆ หรือแม้กระทั่งในปัจจุบันก็ยังมีจุดประสงค์เพื่อให้ความปลอดภัย และเพื่อการใช้งานที่เหมาะสมเป็นพื้นฐาน ลดการเกิดอาชญากรรม และอุบัติเหตุบนถนนหนทาง ในขณะที่ตอบสนองความต้องการพื้นฐานได้แล้วนั้นก็จะเริ่มมีวิวัฒนาการเพื่อความงามทางสถาปัตยกรรมให้ปรากฏขึ้น เช่น การส่องโบราณสถาน, สะพานและอาคารที่มีความสำคัญเป็นในเมืองนั้นๆ เช่น เพื่อให้เกิดความรู้สึกประทับใจ เพื่อให้จดจำหรือเป็นที่ดึงดูดสายตา แล้วแต่ปรัชญาและจุดประสงค์ของงานสถาปัตยกรรมหรือเจ้าของงาน พัฒนาการที่เพิ่มขึ้นมาในระยะหลังนี้มีการตอบรับเรื่องการประหยัดพลังงาน ลดโลกร้อน และการที่มีการค้นพบเรื่องของระบบควบคุมแสงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จึงเกิดนวัตกรรมเทคโนโลยีและการออกแบบเข้าด้วยกัน ซึ่งนอกจากจะให้ความปลอดภัย สบายตาและสวยงามตามปรัชญาผู้ออกแบบแสงไฟ ยังสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ได้อีกด้วย ดังตัวอย่างดังต่อไปนี้

PUBLIC PARTICIPATION

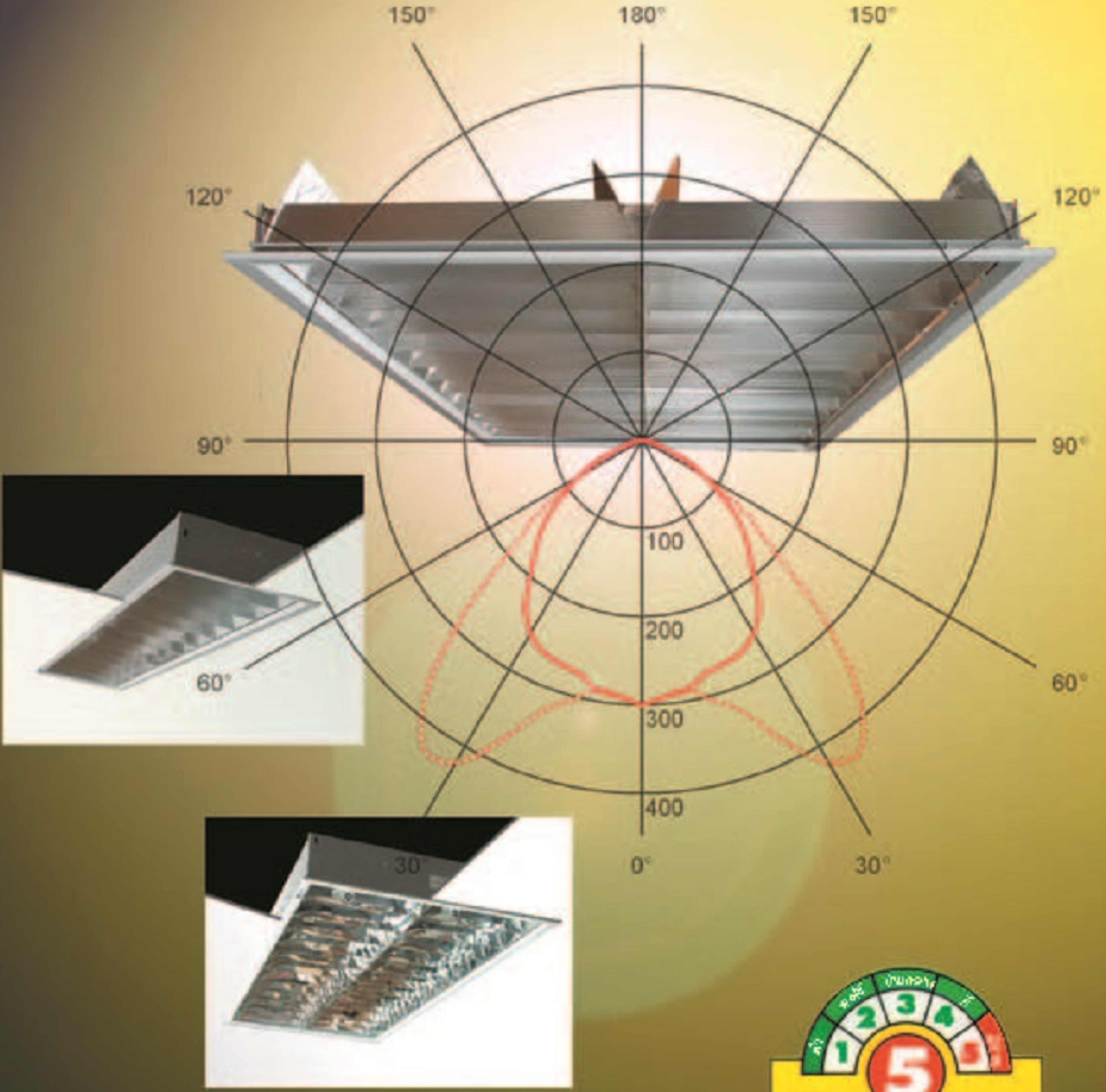
ชื่องาน : Crown Fountain
นักออกแบบ : Jaume Plensa
สถานที่ : Millennium Park, Chicago, USA.

Crown Fountain เป็นงานศิลปะสำหรับส่วนสาธารณะที่มีการผสมผสานกันซึ่งวิดีโอที่ใช้ LED เข้าไปแทนน้ำพุทำจากกลาสบล็อคสูง 16.2 เมตร กว้าง 7 เมตร ลึก 4.9 เมตร ที่ตั้งตระหง่านคู่กันบนพื้นแกรนิตดำที่เป็น reflecting pool โดยวิดีโอนั้นจะปรากฏซึ่งรูปหน้าของชาวชิคาโกที่มาจากหลากหลายเผ่าพันธุ์ Crown Fountain ตั้งอยู่ใน Millennium Park ถูกเปิดใช้งานเมื่อปี 2004 ก่อนที่ Millennium Park จะถูกพัฒนาที่ดินผืนนี้มีอาชญากรรมบ่อยครั้งและอาจไม่มีผู้คนมาใช้ ในปัจจุบัน Crown Fountain เป็นที่ที่ผู้คนมาใช้กันมากที่สุดที่หนึ่งในช่วงหน้าร้อน เนื่องจากมีน้ำพุ และน้ำตกจากแท่งกลาสบล็อคออกมาเป็นระยะๆ ประกอบกับมีรูปหน้าตาของคนชิคาโกหมุนเวียนเปลี่ยนไป จากค่าก่อสร้างทั้งหมด 17 ล้านเหรียญสหรัฐ ผลลัพธ์นั้นมีมากกว่าส่วนที่ลงทุนไป เนื่องจากได้พัฒนาด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การท่องเที่ยว และเศรษฐกิจให้กับเมืองชิคาโกเป็นอย่างมาก

Generation of High Efficiency Linear Fluorescent Luminaire

METROLITE

HELP



MKP

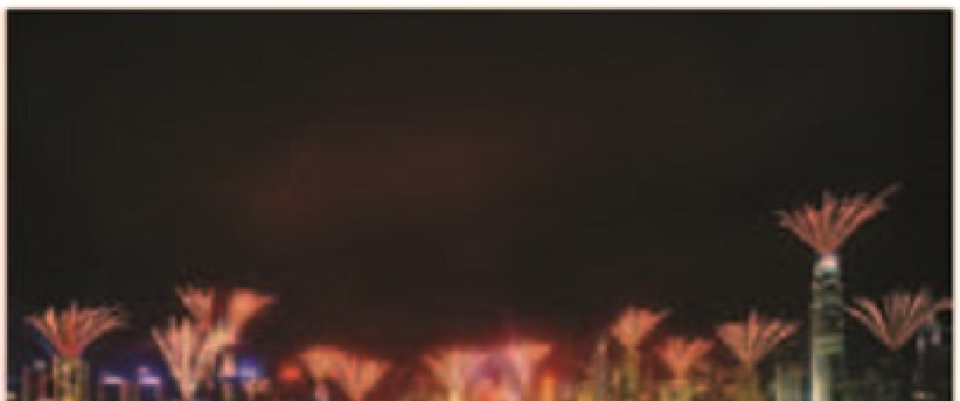
MKP Co., Ltd.
205/7-9 Ratchadaphisek Rd., Dindaeng District
Bangkok 10400 Thailand
Tel. No.:66 2 276-0941-5 Fax No.: 66 2 276-0946
E-mail Address: mkpco@truemail.co.th

INSIDE OUT

ชื่องาน : Allianz Arena
นักออกแบบ : Herzog & de Meuron และ Arupsport
สถานที่ : Munich, Germany

การใช้ LED กับสนามกีฬาแห่งนี้นอกจากจะให้ความงามและความสว่างแล้ว ยังบ่งบอกถึงทีมที่เล่นว่าเป็น Home team หรือทีมผู้มาเยือนสนามนี้จุได้ประมาณ 66,000 – 69,901 คน ขนาด 258 ม. x 227 ม. X 50 ม. ผนังอาคารทำจาก ETEF ใช้ลมอัดทำให้พองและมี LED ส่องทุกๆ เซลล์ จากด้านใน โดยมีการทำบันไดเพื่อการเข้าถึงเพื่อการซ่อมแซม สนามนี้ถูกเปิดใช้งานเมื่อปี 2005 สรุปราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้น 340 ล้านยูโร

URBAN ENTERTAINMENT



ชื่องาน : A Symphony of Lights
นักออกแบบ : Laservision
สถานที่ : Victoria Habour, Hongkong

การใช้แสงแบบผสมหลายชนิดนอกจาก LED แล้วยังประกอบด้วยเลเซอร์, ไฟซีนอน, ไฟโปรเจคชั่น และไฟส่องอาคารธรรมดา ในระดับเมืองด้วยการผสมผสานกับระบบควบคุมแสงสี และเสียง รอบอ่าววิคตอเรีย รวมตึกทั้งสิ้น 44 อาคาร รวมราคาทั้งหมด 44 ล้านเหรียญฮ่องกง โดยริเริ่มในปี 2004 และได้ชื่อว่าเป็นการแสดงแสง สี เสียงที่ใหญ่ที่สุดในโลกในกินเนสบุค เนื่องจากฮ่องกงได้มีทิศทางของเมืองว่าให้เป็นเมืองแห่งสีสัน และบันเทิงยามค่ำคืน จึงได้เกิดโครงการนี้ขึ้น โดยเปิดไฟอาคารตามปรกติ และเปิดไฟแสดงแสงสีทุกๆ คืน ประมาณ 10 นาที โครงการนี้ดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาฮ่องกงมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

IDENTITY AND MARKETING

ชื่องาน : Chanel
นักออกแบบ : Peter Marino and Associates
สถานที่ : Tokyo, Japan

อาคารนี้เปิดใช้งานเมื่อปี 2004 โดยมีการใช้ LED ถึง 700,000 ดวง อยู่ด้านในผนังกระจกเพื่อแสดงภาพเคลื่อนไหวเหมือนจอ ทางด้านสูง 10 ชั้น เพื่อที่จะแสดงแบรนด์ และแฟชั่นเพื่อการสื่อสารให้คนผ่านไปมาในย่านกินซ่า เมืองโตเกียว ผนังกระจกนี้ใช้ Electrochromic glass ที่ปรับความเข้มอ่อนของกระจกให้แสงผ่านเข้ามามากหรือน้อยได้ตามต้องการโดยตอนกลางวันกระจกนี้จะใส ส่วนตอนกลางคืนกระจกนี้จะขุ่น กระจกอีกชั้นหนึ่งใช้สีเทาอ่อนชนิด Low-E แบบลามิเนต จะมีการติดตั้งการควบคุมแสงอาทิตย์ที่กระจกชั้นนี้ กระจกชั้นหลังสุดไว้ปกป้อง LED array ด้านในที่สานด้วยแถบแสตนเลสถักห่างประมาณ 20 เซนติเมตร อยู่เป็นแถวๆ ที่มีทั้ง LED องศากว้างและแคบคละกันอยู่ ถ้าเมื่อเปิด LED ทั้ง 2 ชนิดพร้อมๆ กันเต็มที่ จะกินไฟประมาณ 76.8 วัตต์ ต่อตารางเมตร

Accelerating. Facilitating. Enabling.

Accelerate your next project with Future Lighting Solutions.

From LUXEON® LEDs, optics, drivers or heatsinks to fully integrated or custom solutions, we have the products, tools and knowledge to help you make the right decisions in specifying your LUXEON LED lighting system solutions.

LUXEON LEDs & System Components **Integrated Light Engines** **Modular System Solutions**

For information, please contact
Naruemol.Traimprakijkul@FutureElectronics.com
+662 361 8400
www.FutureLightingSolutions.com

FUTURE
Lighting Solutions
Making LED Lighting Solutions Simple™

DELIGHT LED @ PARADISE PARK

Paint the Earth with LED

ด้วยทีมงาน Engineer+Lighting Design ที่เชี่ยวชาญ จึงทำให้งานด้านไฟฟ้าแสงสว่างแนวใหม่เกิดขึ้นได้อย่างลงตัวทั้งระบบ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ คือ การใช้พลังงานอย่างประหยัด ความต้องการแสงสว่างที่เพียงพอ และสร้างสรรบรรยากาศในงานออกแบบได้อย่างลงตัว

บริษัท แสงมิตร อีเลคตริค จำกัด ผู้ผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์ในระบบส่องสว่าง พร้อมมุ่งเน้นพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพวัสดุและอุปกรณ์ในด้านการอนุรักษ์พลังงาน ระบบส่องสว่างและระบบรักษาสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายในการให้บริการทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อตอบสนองและแก้ไขปัญหาแก่ลูกค้าด้วยประสบการณ์ในการทำงานมากว่า 40 ปี

ด้วยเทคโนโลยีในการวิจัยและพัฒนา LED ที่ทันสมัยในปัจจุบันจึงสามารถผลิตให้หลอดมีความเข้มส่องสว่าง (Luminous Intensity : cd) ที่มากขึ้น สามารถนำไปใช้งานในระบบแสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่หลอด LED มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน (Long Life Time) และยังใช้พลังงานน้อยกว่าหลอดไฟทั่วไปมาก ซึ่งเหมาะสมกับการเลือกใช้เพื่อประหยัดพลังงานที่ดีและยังช่วยลดภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย

FULL COLOR LED STRIP

DELIGHT
ISO 9001:2008
บริษัท แสงมิตร อีเลคตริค จำกัด
SAENGMITR ELECTRIC CO.,LTD

77/21-24 อาคารแสงมิตร หมู่ 11 ถนนสวนผัก แขวงตลิ่งชัน เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170
Tel.0-2882-2033 (Auto) Fax.0-2882-2044-46 www.delight.co.th e-mail sales@delight.co.th