

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: **RSA5980037**

ชื่อโครงการ: เกจชูเปอร์กราวิตี้จากทฤษฎีสตริงและทฤษฎีเอ็มกับหลักโฮโลกราฟี AdS/CFT

ชื่อนักวิจัย: รองศาสตราจารย์ ดร. ปริญญ์ การดำรง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: parinya.ka@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ: 3 ปี

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาคำตอบโฮโลกราฟีภายในขอบเขตของทฤษฎีเกจชูเปอร์กราวิตี้ในกาลอวกาศสี่ ห้า หก และเจ็ดมิติ โดยเกจชูเปอร์กราวิตี้ที่พิจารณาในโครงการนี้คือทฤษฎีเกจชูเปอร์กราวิตี้สี่มิติที่มีจำนวนซูเปอร์ซิมเมทรี $N=3,4$ และเกจชูเปอร์กราวิตี้ที่คู่ควบกับสนามสสารในห้า หก และเจ็ดมิติ โดยมีซูเปอร์ซิมเมทรีครึ่งหนึ่งของค่าสูงสุด ในสี่มิติ นอกจากค้นพบสัญญาณเอกแอนติ-เดอ ซิตเตอร์ (AdS) แบบใหม่แล้ว ยังค้นพบคำตอบของการโฟลว์ RG โฮโลกราฟีและคำตอบเงินสุดุดใหม่อีกด้วย คำตอบที่ได้บางแบบมีต้นกำเนิดในมิติที่สูงกว่าจึงสามารถยกระดับขึ้นไปยังทฤษฎีสตริงและทฤษฎีเอ็มได้ ผลลัพธ์ที่ได้จะช่วยให้เกิดความเข้าใจพลวัตของทฤษฎีสตริงซูเปอร์คอนฟอร์มมอล (SCFTs) ในสามมิติในลิมิตที่มีการคู่ควบรุนแรงได้ ทฤษฎีสตริงเหล่านี้อธิบายพลวัตที่พลังงานต่ำของ M2-เบรนซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของทฤษฎีเอ็มและมีบทบาทสำคัญต่อการศึกษาหลุมดำเชิงจุลภาคภายในอวกาศ AdS_4 ที่เป็นหัวข้อวิจัยหลักในปัจจุบัน คำตอบรูปแบบนี้รวมทั้งคำตอบที่อธิบายหลุมดำสถิตและสตริงในอวกาศ AdS_5 ก็ได้ทำการศึกษาโดยใช้เกจชูเปอร์กราวิตี้ $N=4$ ในห้ามิติ ส่วนในหกมิติ ได้ทำการศึกษาเงื่อนไขของการมีสัญญาณเอกแอนติ-เดอ ซิตเตอร์ที่รักษาซูเปอร์ซิมเมทรีและยังแสดงให้เห็นว่าสัญญาณเอกดังกล่าวไม่มีสนามมอดูลีที่ไม่ทำลายซูเปอร์ซิมเมทรี และในเจ็ดมิติ ได้ศึกษาคำตอบโดเมนวอลล์ที่มีสนามสาม-ฟอร์มเพิ่มขึ้นมา คำตอบที่ได้อธิบายความบกพร่องคอนฟอร์มมอลสองมิติภายในทฤษฎี $N=(1,0)$ SCFTs ในหกมิติ รวมทั้งคำตอบที่ได้บางแบบยังสามารถยกระดับขึ้นไปยังทฤษฎีเอ็มได้อีกด้วย

คำหลัก: **Gauged supergravity, String/M-theory, AdS/CFT correspondence, Gauge/gravity correspondence**

Abstract

Project Code: RSA5980037

Project Title: Gauged Supergravity from String/M-theory and AdS/CFT holography

Investigator: Associate Professor Dr. Parinya Karndumri

E-mail Address: parinya.ka@hotmail.com

Project Period: 3 years

The project concerns with the studies of holographic solutions within the framework of gauged supergravities in four, five, six and seven dimensions. The gauged supergravities under consideration are four-dimensional theories with $N=3,4$ supersymmetries and matter-coupled half-maximal gauged supergravities in five, six and seven dimensions. In four dimensions, in addition to new supersymmetric anti-de Sitter (AdS) vacuum, novel classes of holographic RG flows and Janus solutions are found. Some of these solutions have known higher-dimensional origins and can accordingly be uplifted to string/M-theory. The uplifted solutions would give more insight to dynamics of the dual superconformal field theories (SCFTs) in three dimensions at strongly coupled limits. These theories describe low energy dynamics of M2-brane, a fundamental ingredient of M-theory, and recently play an important role in microscopic study of black hole in AdS_4 space. Similar solutions including static black holes and strings in AdS_5 space are obtained within $N=4$ gauged supergravity in five dimensions. In six dimensions, general conditions for the existence of supersymmetric AdS_6 vacua are derived. Furthermore, it is shown that these vacua have no moduli preserving all supersymmetry. Finally, in seven dimensions, domain wall solutions with a non-vanishing three-form field are given. These solutions describe surface defects in $N=(1,0)$ SCFTs in six dimensions, and some of them can be uplifted to M-theory.

Keywords: Gauged supergravity, String/M-theory, AdS/CFT correspondence,
Gauge/gravity correspondence