

บทคัดย่อ

โดยปกติระบบเลเซอร์ประกอบไปด้วยสารเลเซอร์ (Laser Medium) เพียงชนิดเดียว ซึ่งสารเลเซอร์นี้เป็นตัวกำหนดคุณลักษณะของเลเซอร์ทางด้านสเปคตรัมและเวลา ดังนั้นคุณลักษณะและความสามารถของเลเซอร์จึงได้ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว ประกอบกับชนิดของสารเลเซอร์มีจำนวนที่จำกัด จึงทำให้การพัฒนาคุณภาพของเลเซอร์จึงมีข้อจำกัด ในขณะที่เดียวกันการพัฒนาคุณภาพของเลเซอร์สามารถกระทำได้โดยใช้สารเลเซอร์มากกว่าหนึ่งชนิดในภายในระบบเลเซอร์เดียวกัน ซึ่งเรียกละเซอร์ชนิดนี้ว่าระบบไฮบริดเลเซอร์ (Hybrid Laser) หรือระบบเลเซอร์แบบพิเศษ (Unconventional Laser) [5] [6-11] งานวิจัยนี้เป็นการใช้สารเลเซอร์แบบอินโฮโมจีเนียส (Inhomogeneous media) ทั้งสองชนิดซึ่งเป็นงานวิจัยที่ยังไม่มีการวิจัยมาก่อน ลักษณะของเกนโปรไฟล์ (Gain Profile) ได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของไฮบริดเลเซอร์ [5] ในการประเมินผลโดยใช้คอมพิวเตอร์แสดงลักษณะของเกนแบบไม่อิมิตัวที่ลักษณะต่างๆ โดยการเปลี่ยนค่าพลังงานที่ให้แก่สารเลเซอร์ทั้งสองชนิด คือ สารนีโอดีเมียมฟอสเฟตแก้ว (Neodymium Phosphate Glass) และนีโอดีเมียมซิลิเกตแก้ว (Neodymium Silicate Glass) ผลการคำนวณแสดงว่าลักษณะของเกนโปรไฟล์ของสารเลเซอร์แบบพิเศษนี้มีความกว้างและเรียบกว่าเกนที่ได้จากสารเลเซอร์นีโอดีเมียมฟอสเฟตแก้ว หรือนีโอดีเมียมซิลิเกตแก้วเพียงอย่างเดียว ดังนั้นจึงสามารถคาดการณ์ได้ว่าระบบเลเซอร์แบบพิเศษนี้จะช่วยพัฒนาคุณภาพของเลเซอร์ที่ดีกว่าระบบเลเซอร์แบบปกติ

Abstract

Conventional laser composes of one laser medium which mainly determines the laser properties which are spectral and temporal characteristics of laser system. Therefore, the laser properties and performance are predetermined. Moreover, they are restricted by the limited choice of the laser medium. An additional way of improving the laser performance is using a combination of laser media which is called as a hybrid laser or an unconventional laser system [5] [6-11]. Instead of using different types of laser media, this work used two inhomogeneous laser media, neodymium phosphate glass and neodymium silicate glass. In order to predict the behavior of laser in general, the laser gain profile is often analyzed [5]. The computer simulation showed the unsaturated gain profile of hybrid laser can be manipulated by applying input energy to both laser media. The results of unsaturated gain profile showed that the gain linewidths were broader and flatter than the gain profile of neodymium phosphate glass laser or neodymium silicate glass laser alone. Therefore, with the proper applied energy, the unconventional laser could provide more stable and shorter laser pulse duration than the conventional laser alone.