

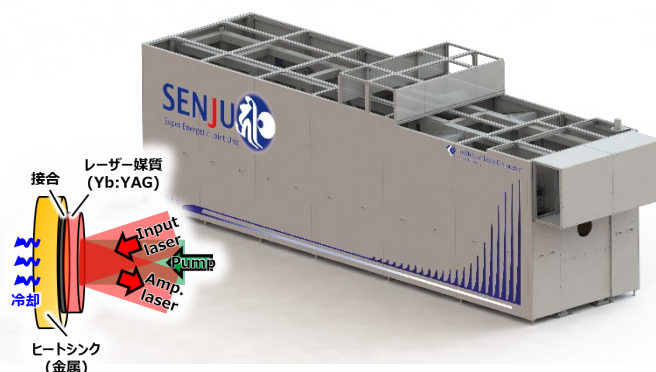
大口径アクティブミラー型増幅器とビーム結合技術を用いたハイパワーレーザー(> 10 kW)

余語覚文 教授

共同者：椿本孝治准教授、荻野純平助教、時田茂樹教授(京都大学)

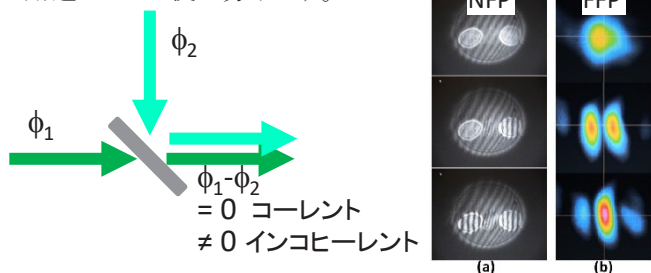
大口径アクティブミラー型増幅器

アクティブミラー型レーザー増幅器の利点は、ロッド型やスラブ型など他のレーザー増幅器に比べて圧倒的に高い排熱能力と熱に影響されにくい高いビーム品質にあります。これらの利点は口径化によるパルスエネルギー増力によって損なわれることはありません。大口径化の際にレーザー媒質と冷却板材料の熱膨張率に起因する接着剥離を阪大独自の技術により回避することで高パルスエネルギー化を実現しました。



ビーム結合技術

様々なインコヒーレントおよびコヒーレントビーム結合技術はレーザーパルスエネルギーと繰り返し周波数を増加させる有効な手法です。エネルギーの足し合わせだけで良いような場合はインコヒーレント結合、高い電界強度が欲しいような場合は位相を揃えたコヒーレント結合を用いるなど、用途によって使い分けします。



応用1 レーザー粒子加速(先端医療応用)

イオンや中性子をはじめとした高エネルギー粒子を用いたガン治療は他の生体組織を破壊することなく疾患部のみを狙い撃ちでき、治療効果が極めて高く治療期間が短い先進医療です。



重粒子線によるガン治療

応用2 宇宙デブリ除去



使われなくなった人口衛星や打ち上げに使われたロケットおよびその一部、デブリ同士の衝突で生まれる微細デブリなどのスペースデブリは地球衛星軌道上を秒速3~8 kmで動いており、動作中の衛星や宇宙ステーションなどが破壊、破損の危機にさらされる要因となっています。レーザー照射により減速させ地球大気に再突入させて除去する研究が進行中です。

応用3 レーザー核融合(未来のエネルギー)

レーザーを重水素や三重水素を照射し、高密度、高温にすること核融合反応を誘発させ発生するエネルギーを利用します。反応後の生成物はヘリウムであり高レベル放射性廃棄物ではありません。同じ質量であれば核融合反応で得られるエネルギーはウランを用いる核分裂反応の場合と比較して4倍以上大きなエネルギーが得られます。

