

## 全国共同利用・研究拠点としてのレーザー研

レーザー研の若手研究者のみなさん

リバモア研での委員会の途中、NIC 関係の報告を聞きながら書いています。いや、書かねばいけないと思い、書いています。レーザー研が拠点として機能するためには例えば下記のようなレーザーが不可欠ではないでしょうか。「激光 XII 号を取り払え」という提案です。からご年配の方、教授の方で感情的反対も出るとは思いますが、10 年先のみなさんの活躍の舞台には、今こそ、「スクラップ・アンド・ビルト」が必要だと思います。よろしければ下記の提案、検討してください。

### (1) はじめに

レーザー研が 5 年前に全力で進めるべきであった全共化を、遅まきながらも、若手を中心に推進していくことはすばらしいことと思います。一教授の意見ですが、全共化・コミュニティ拡大を実現するには下記のような点が一番重要に思います。ご自由に叩いてください。コメントも歓迎。

最初はレーザー研の研究者が主体で有るにしても個々の人の顔が見える活動が大切です。それぞれが自分の主とする「レーザーエネルギー学」の学術テーマを持ち、その分野で国際的に輝くようにしていくことです。レーザーの人は新規開発的なレーザー技術などが「レーザーエネルギー学」のテーマになります。個人では力不足と言うときは価値観を共にする仲間とグループを組む。外の人をグループに入れるならさらに良い。

そして成果が出始めたら、国際・国内の会議で学術の魅力を主張していく。当然ですね。

このようなソフト（研究者）の動きに並行して、ハード（主力レーザー）のパラダイムシフトが求められる。つまり、「レーザーエネルギー学」とは高強度・大出力レーザーに関する学術、また、それで可能になる物理などの学術。それらの学術を外部のユーザーと共同で体系化していく。

それを考えると、一日、1 桁の数しかショットが出来ないようなレーザーは、まず排除される。Spring-8 には常に電子ビームが Strage-Ring に回転していて、130 もある Beam-Lines が 130 種類の色々な学術分野の研究を可能にしている。

レーザー研も 130 グループ程度が将来、コミュニティを形成し出来ないといけない。レーザー研の新レーザーはそのニーズに応えるハードでないといけない。そんなことが前提になるのではなかろうか。ただし、今は 10~20 程度のテーマ探しからスタートすればいい。具体的には私の頭にあるテーマはすでに皆に配布した。今度はみなさんの頭の中を見せる段階ですね。

### (2) 昨日の NIF 見学から新提案

NIF の見学【写真 1】ルートは来るたびにきれいになります。普通は見せてくれないターゲット・チャンバーの下の階のクライオ関連の装置も見せてくれました。1m 径で 10m 長の円筒のクライオ装置で、温度をマイクロ Kelvin で制御しているというのは感心。1 時間程度、Ed が説明しながら最後に発信器の横のスペースにパネルのある LIFE の説明に来ました。ここで、話を聞いて驚いた。

LIFE のレーザー用に Diode Arrays のレーザーを開発している。パルス幅 10ns の時、出力 8kJ で 15Hz の運転が出来るという。最終径は 20cmX20cm くらい。すばらしい。「これこそ、user facility のレーザー研が持つべきレーザーで有るべきだ」と思った。

エクサのキャラバンなどを通して私が感じたのは

1. エクサは共同利用研の主力装置には向かない。ショット数が少なく、コミュニティを形成できるような数の人が使えない。
2. 「レーザーエネルギー学」であるから高強度・大出力は譲れない。しかし、高繰り返しこそ一番大切だ。
3. そんなレーザーが可能性のある予算で建設可能だろうか

これらの疑問に LIFE beam line(LIFE-BL) **【写真 2】** が答えてくれた。開発費を含む価格を聞いた。そこにいた技官は不確かだが 8 千万ドル (60 億円強) 程度と。これはいける。

### (3) Chris Barty と具体的に話す

これに感動して、詳しく聞こうと LLNL のレーザー責任者 Chris Barty とコンタクトした。彼と晩飯食いながらはなした。宮永、河仲君達には「当たり前」の話しになると思うが、我慢して読んでほしい。彼は「もし、レーザー研も同じものを共同開発して作るなら、一つの価格はだいぶ下がる。たぶん、6 千万ドル (50 億弱) に下がる。大いに歓迎だ」と。「レーザーは高繰り返しにするほどパルスの再現性の精度が高くなる。高繰り返しは精度の高い実験に不可欠」と。

実は彼はチェコの ELI-module とのレーザー共同開発を進めている。同じものを低コストでリバモアに入れるそうだ。そのための準備として E23 というプロジェクトを推進している。これで  $4 \times 10^{23} \text{W/cm}^2$  の高繰り返しを実現予定。ブロードバンドの増幅器に既存の Mercury laser でパンプするとのこと。

彼が「LIFE-BL は広帯域増幅器の光源に使えるぞ。LIFE-BL に将来広帯域増幅器を付けて CPA やれば高繰り返しの超高強度レーザーも出来るぞ。user-facility としては魅力的だろ」という。

私が「すばらしい。広域増幅器など超高強度も可能にすると、追加予算はいくらいる」と聞いたら。「粗く言って 5 千万ドル(40 億円)」。

LIFE-BL の周りに 5 つ程度の実験真空容器を設置して、5 種類の実験が同時に出来るようにする。これはいくらかかるかな。私にはよくわからないが 20 億もあれば???

これくらい用意すれば、5 つのグループが 2 日もレーザー研で実験すれば論文化が可能なデータが取得できる。週 4 日運転で 30 週稼働すると仮定すると。5X2X30=300。300 のグループが実験できる計算になる。すばらしい。

### (4) 拠点の装置概算要求

まずは、LIFE-BL + チャンバー 3 つくらいで 60 億くらいの大型計画とする (甘いかな?)。このレーザーは ILE のターゲット室 1 のスペースで十分とのこと (Chris) なので、GXII のレーザー増幅部を全て取り払えば、LIFE-BL と真空容器 3 つをおいても充分スペースが残る。そこに、実験中の外部の人たちの居室や会議室をプレハブでもいいから入れる。

理論家が描いた「レーザー研拠点化事業」の青写真です。専門家は笑うか知れませんが、私は極めてまじめです。これで、拠点の成果を上げながら、第 2 弾の概算要求の準備をする。次は超高強度+チャンバー2 つ新設。これは、ターゲット室 2 に置きましょう。約 50 億円です。

昨年提出された大型計画は後 2 年で all reset です。大型計画の審査会の\*\*さんによると、次の 2 年は、どれにも予算は付かない、とのこと。だから、今から、例えば上記の様な合計 110 億円の 2 期計画の大型計画を用意しておく。当然、コミュニティの方々の支援と「2 日で論文書けるなら、どんどん使いたい」という大きな声が必要です。

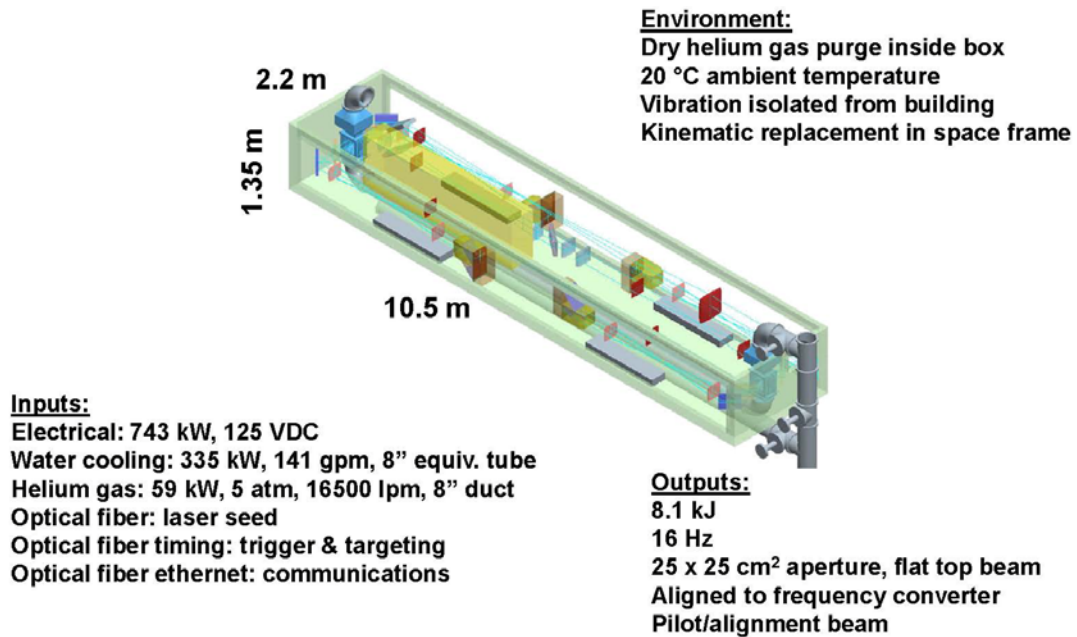
いかがですか。宮永、河仲君の厳しい意見が怖いですが、リバモアの抜けるような青空を見ながら、こんな晴れ空の気持ちになりました。どうぞ、若手のみなさん叩いてください。智恵もください。

高部



【写真 1】”Science on NIF Technical Review Committee”の委員 12 名と NIF 関係者で見学前の記念撮影。向かって私の左が Bob Rosner 委員長、左端が NIF 所長、Ed Moses.

## Utilities and environmental requirement have been identified for the beam box



【写真 2】 Chris が送ってくれた、LIFE-BL のポンチ絵と性能。こんなサイズで出力が 1 パルス 8.1kJ それも 1 秒間に 16 発のショットを定期的に行うことができる。日米で共同開発すればコストも下がり、Chris は 6 千万ドル（約 48 億円）で完成できるという。多数のユーザーが利用することを考えると大変魅力的だ。