

「ものづくり日本」起死回生の一手 フォトリソグラフィ結晶レーザー

プログラママネージャー
八木重典

研究代表者:
京都大学工学研究科
野田 進

PM自己紹介

光製造のビジネス成功

(CO₂レーザ研究・開発、レーザ加工機ビジネスの主導)

- ・バリア放電(放電プラズマの独創技術)によるCO₂レーザ励起に成功
- ・1980年製品化 国内、さらに世界のレーザ加工機主要メーカーの地位継続。
- ・最近はスマートフォンなどのプリント基板加工分野で 世界シェア60-70%



社外活動：電気学会理事(完)

レーザ学会副会長

IEC(国際電気標準会議)評議会日本代表委員(完)

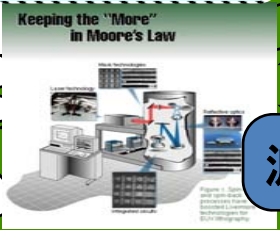
産業におけるレーザー応用の広がりと展望

(新エネルギー)

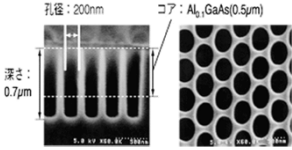
レーザー核融合発電

EUV (極短紫外) 用レーザー

X線発生



極短パルスレーザー



フォトリソグラフィ

半導体

波長変換固体レーザー

LD励起ファイバーレーザー・固体レーザー

エキシマレーザー

電子デバイス製造

製造加工革新

krF, ArF... 半導体リソグラフィ

IT分野

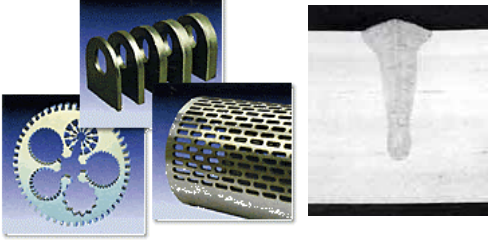
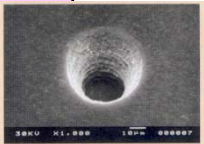
加工製造分野

レーザーダイオード

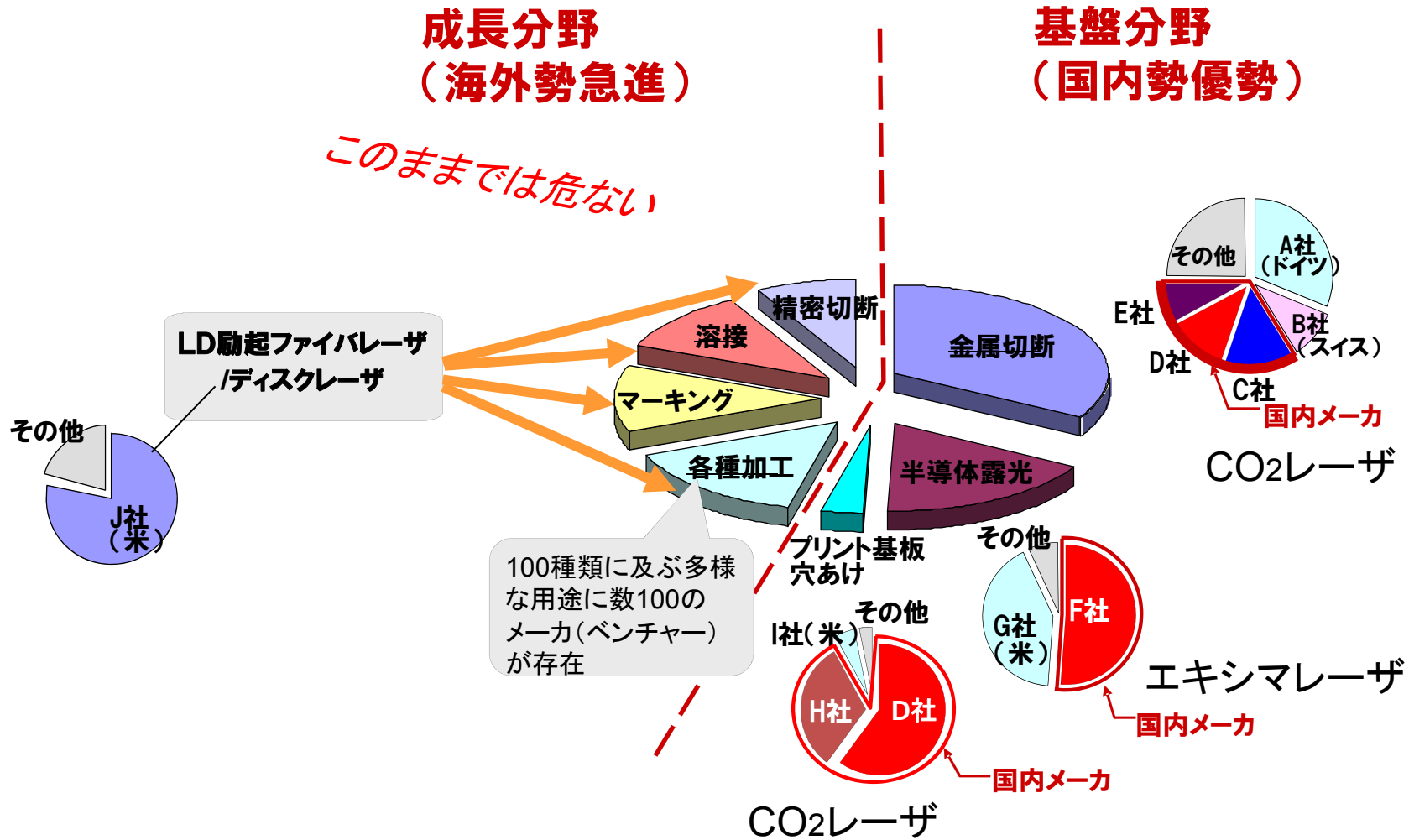
CO2レーザー 固体レーザー

情報・通信

機械、電子部品製造



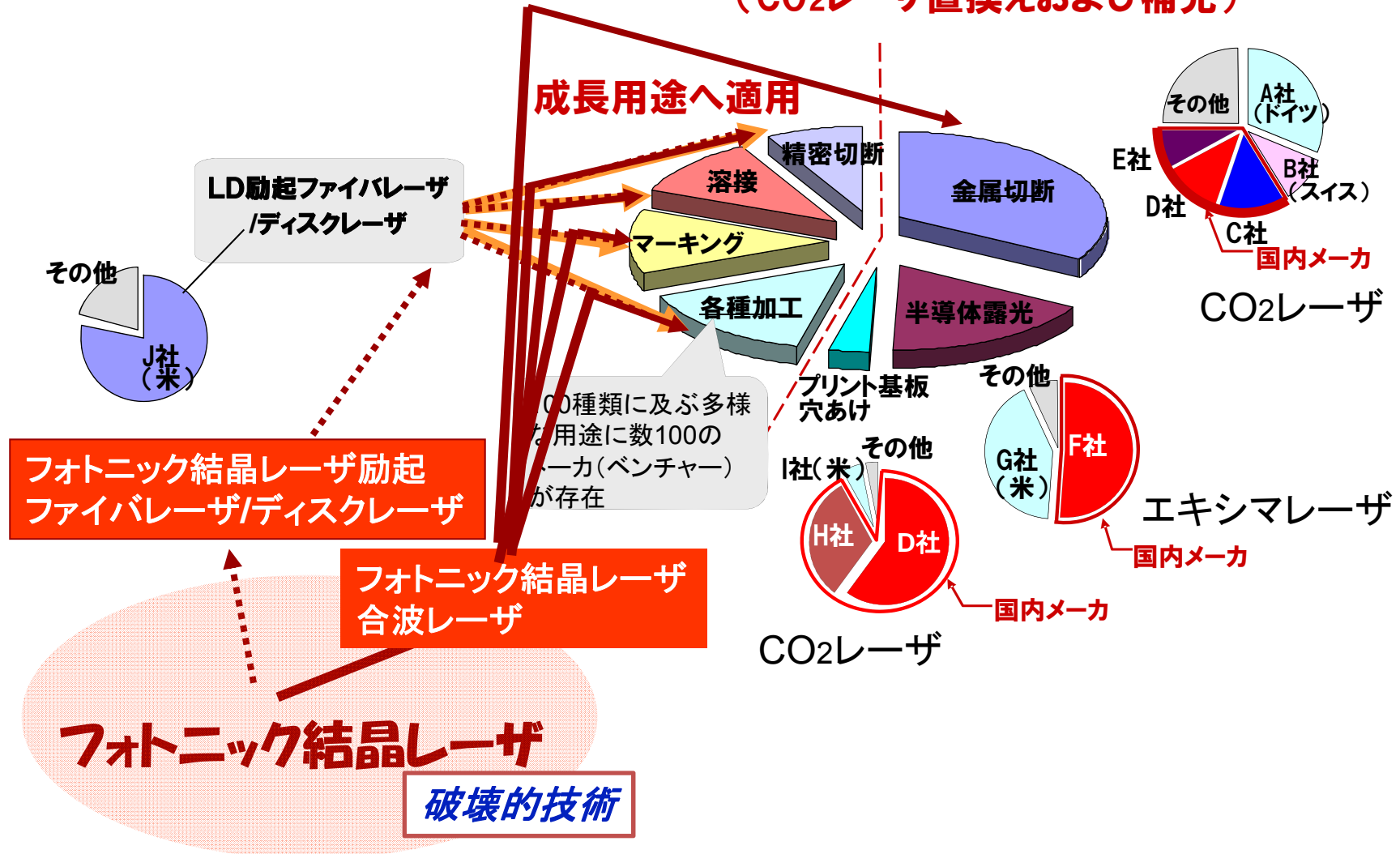
我が国の光製造の現状



起死回生の一手

成長分野へ適用
(ファイバーレーザー等を凌駕)

基盤用途へ適用
(CO2レーザー置換えおよび補完)



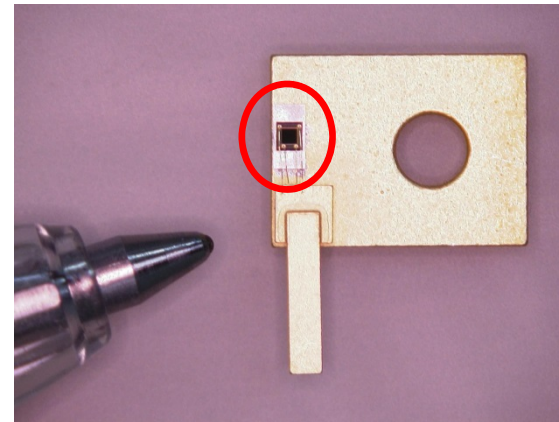
フォトニック結晶レーザーの実用化始まる

素子仕様

光出力 : 0.2 W クラス@CW
波長 : 940nm帯、980nm帯、1060nm帯
波長半値全幅1nm以下
ビーム : 広がり角1° 以下
円形状

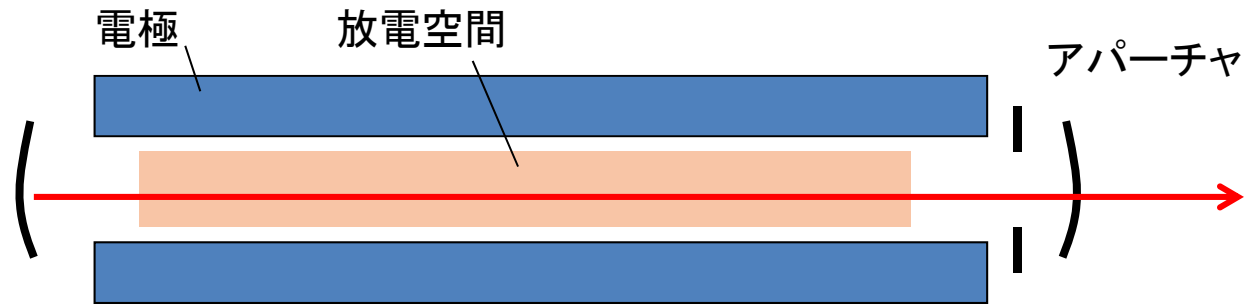
サンプル供給予定

X社から

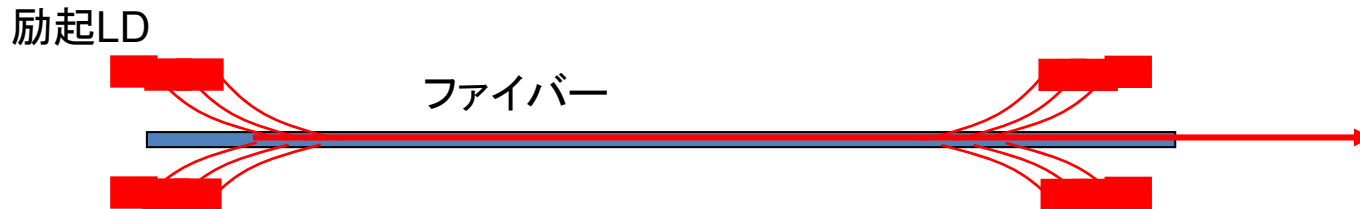


起死回生の第一歩

(参考)レーザ共振器 高集束化=等位相面形成



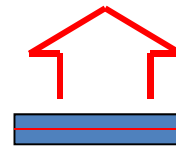
ガスレーザ アパーチャによる近軸等位相面切り出し



ファイバーレーザ 全周導波路による近軸閉じこめ



LD:半導体レーザ
上下導波路による近軸閉じこめ
水平は多モード化



フォトニック結晶レーザ
等位相を大面積で垂直放射

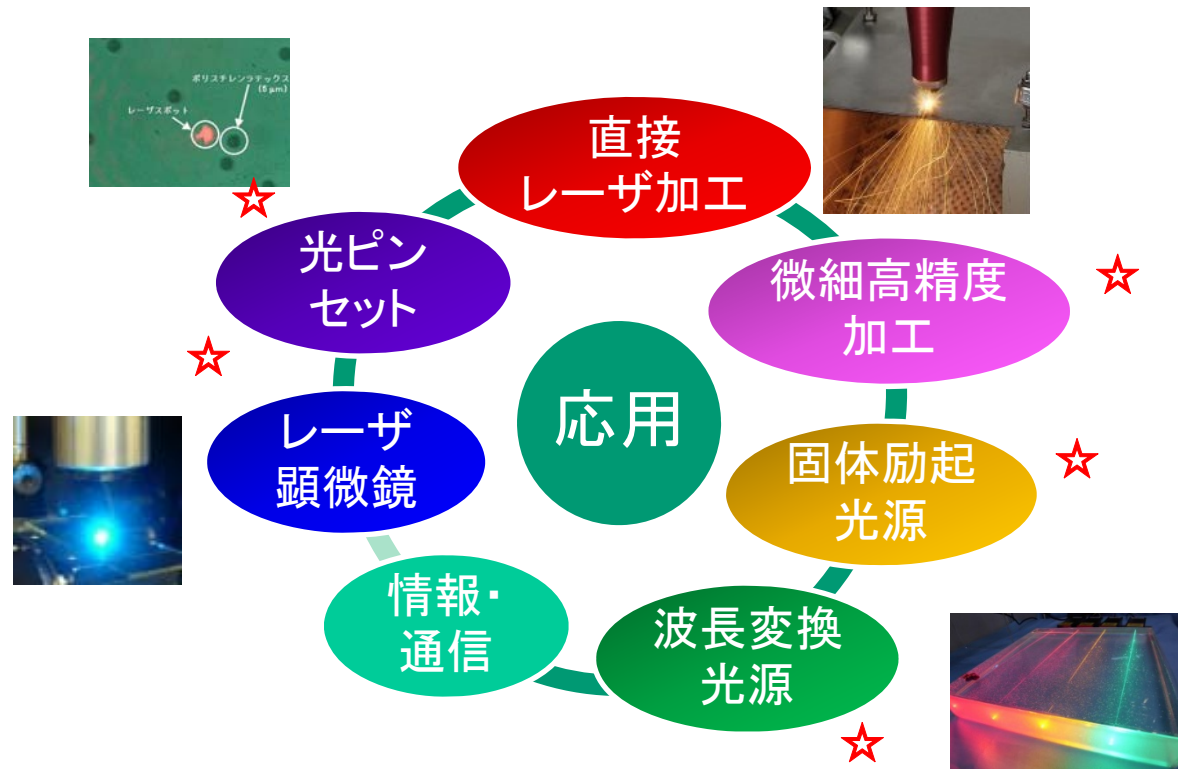
目標: フォトニック結晶レーザを加工用途に (POC: 単体10W、合波100W)

- 高度理論解析法の構築、現状デバイスの解析。
未踏領域へ物理的なチャレンジ
- 1,000 μ m角大型デバイスへの展開。**10W 連続**発振の実現
- 高出力モジュール化。**合波100W**実現

研究成果の波及検討、知財権化

バイオ・分析、ディスプレイなど様々な分野へ波及

半導体レーザーの歴史を変える



☆ 数W—10W ですぐに見えてくる産業応用

研究代表者と二人三脚で取り組む 研究開発マネジメント

◆ 目標管理と研究開発体制最適化

技術成立性検証 ホールドポイント設定

主担当課題設定

要すれば計画修正、体制改変

◆ 研究開発環境整備

創造的で相互啓発される場づくり 技術提案の誘導

知財権

帰属問題が真の論議の障害にならぬようルール確認

◆ 市場適合性 ユーザー企業等からの見解聴取機会設定

加工用途以外への展開も検討、研究計画修正も柔軟に。

◆ 対外発信 論文発表 展示会出展

PMのポリシー

理想は現実において無力であってはならない。

科学は工学を伴って強い技術となる。

成膜技術 結晶成長技術 LD製造技術 ← 野田グループの強みさらに強化
伝熱工学 モジュール化技術 合波技術 ← 新強化

高エネルギー密度はすべての産業技術に共通する必須事項である。

それゆえ目標はもっともハードルが高い加工用高出力化に定める。

物理学的なチャレンジをする。

体制は貢献する者に、よりよい場を与える柔軟性を持たねばならない。

研究は真のディスカッションが出来る場で発展する。

相乗効果を出すには、各人の貢献に対するレスペクトが不可欠。

結言

独創の「フットニック結晶レーザ」技術で、高出力の未踏領域に進む。成果を世界に発信し、**基礎科学の進歩**に資するものとしたい。

出力領域を拡大する構造、製造方法の進歩は、この技術に大きな期待を抱く企業の等しく期待するところである。

世界の製造加工を革新する大きなインパクトを産業界に与える。

単体で10 Wを達成し、さらに集積・合波により100 Wに手が届くならば様々な応用がたちまち現実のものとして見えてくる。**各分野にも製品開発の流れが継承され**、レーザ開発の主課題に躍り出ることも期待できる。

技術成果の適切な発信、ピアレビュー機会の設定によって、計画参加者を含め、**国内外の志高い人材を最先端へ**といざなうものとなる。