



戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)
シンポジウム2014



革新的燃焼技術 日の丸内燃機関が地球を救う計画

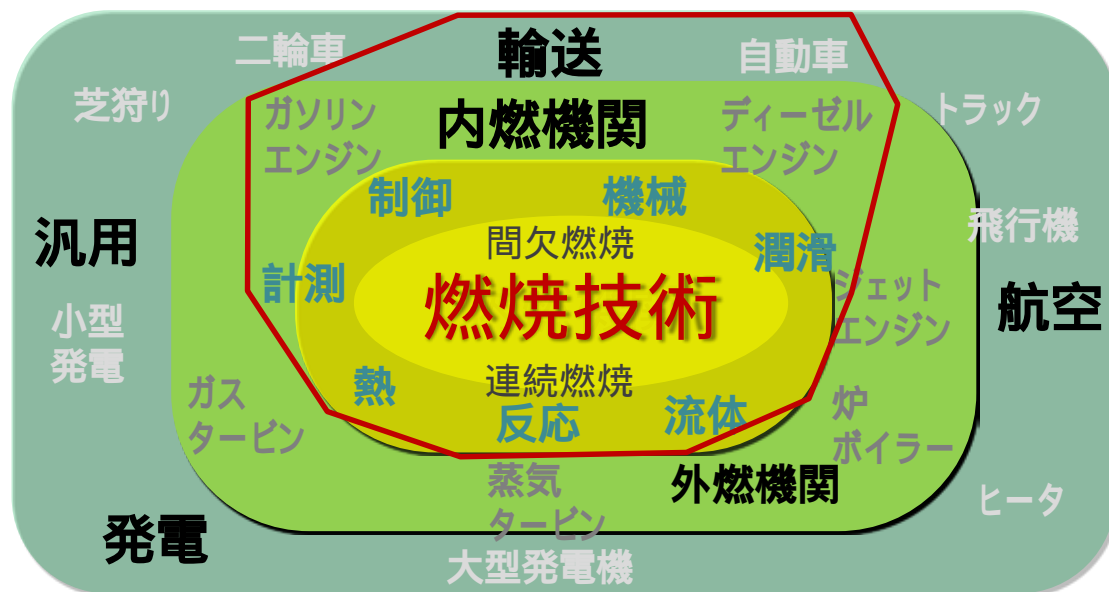
内閣府 サブ・プログラムディレクター
古野 志健男

本テーマの役割とねらい

燃焼は、石油・ガスなどのエネルギー源を使いやすく変換するための**幅広い重要な技術**。
燃焼効率向上に向け、その研究は世界的に競争中。

革新的燃焼技術を世界に先駆けて確立することは、エネルギー源を効率よく利用でき、
エネルギー資源の枯渇や、地球温暖化等の課題解決に寄与できる。

本テーマでは、まずは世界で広く普及している**乗用車用内燃機関**を出口として設定。
研究成果を地球規模の課題解決に結び付けると共に、その取組みを**モデルケース**として、
その他**燃焼技術や製造技術へ展開**することを目指す。



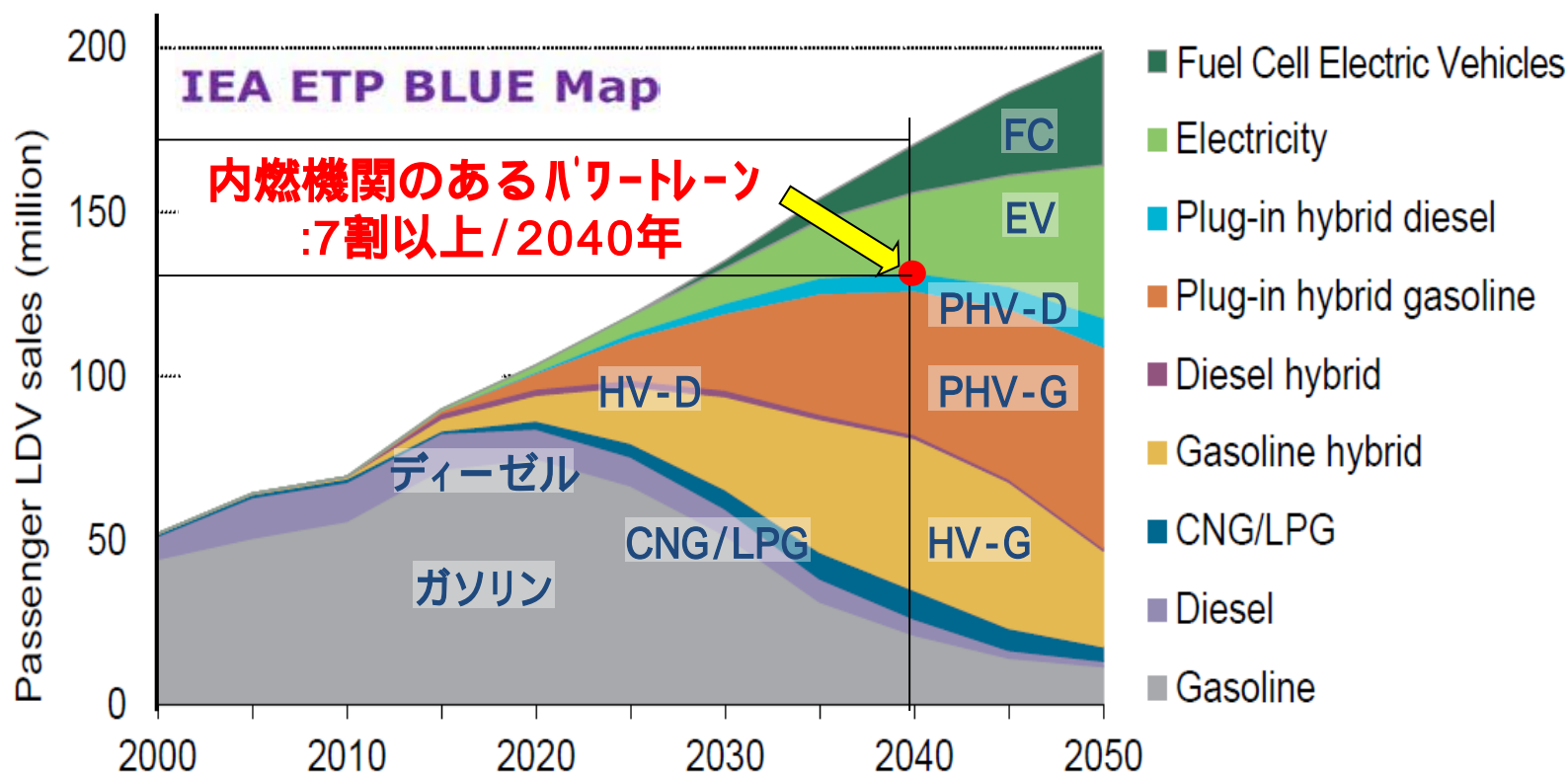
まず、**乗用車用
内燃機関**から！

(幅広い燃焼技術分野と本テーマが取組む範囲)

内燃機関の重要性

25年以上に渡って世界自動車台数は増加し、その7割以上は内燃機関を使用。
世界の石油エネルギーの約50%を消費する見通し。

内燃機関の燃焼技術に革新をもたらすことは、地球規模での課題解決に貢献する糸口に。



(出典: IEA Energy Technology Perspectives 2012 将来パワートレイン台数推定)

課題解決に向けた取組みの現状

- ・ 資源枯渇、地球温暖化、大気汚染対策：世界的なCO₂規制、排出ガス規制強化に対応。
- ・ 新興国をはじめ各国の燃料多様化/品質に対応。

これまでにない開発力を飛躍的に向上するための取組みが必要。

- ・ ホストEuro6、WLTC、オフサイクル(RDE)対応
- ・ SI:PN規制化(Euro6)
- ・ CI:NO₂規制化議論
- ・ ガソリン過給直噴ダウンサイズ普及、電動化

欧州

- ・ CAFE(LDT、LDV)強化
- ・ 16年Tier3(14年LEV)、SFTP2対応
- ・ N₂O(GHG)規制
- ・ FFVマニフェスト('12~)
- ・ シェールガス採掘の商業化を実現

米国

世界

- ・ 実走行ベースのテストサイクルの世界統一(WLTC)
- ・ 一般国が欧州規制に追随
- ・ 福島原発事故 エネルギー政策の見直し

中国

- ・ 燃費規制強化(第3、第4段階)
- ・ 新車登録台数世界一位へ
- ・ CNG、CTL、M15

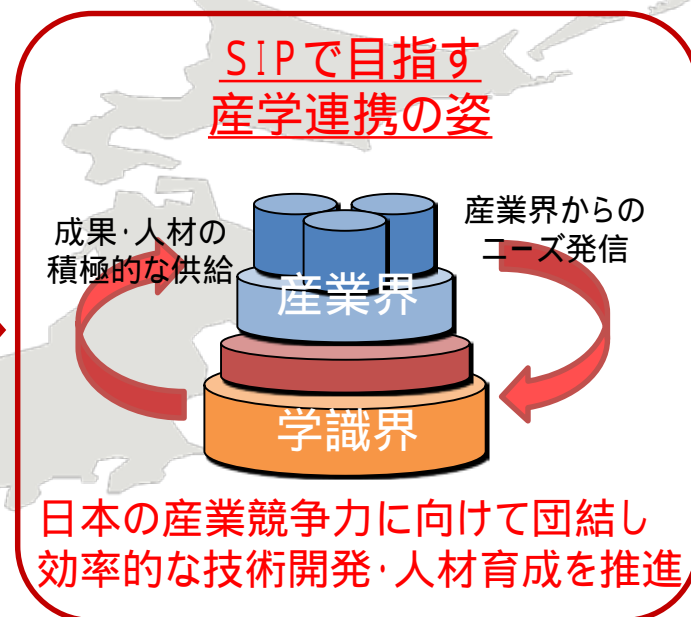
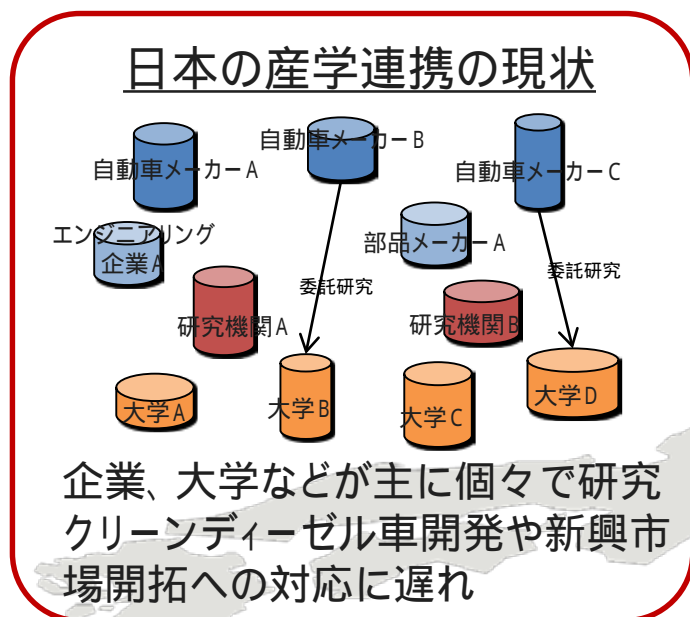
新興国

- ・ 急速に市場拡大中(インド、南米、東南アジア)
- ・ 燃料多様化進行:ブラジル(E100,B5、CNG)、インド(CNG,E10,B5)、タイ(E85,CNG)等

求められる産学連携体制

- ・ 欧米では、産学が組織の壁を越えて協調し、基礎研究から実用化開発を分担する水平分業スタイルが浸透、技術開発・人材育成の圧倒的な効率化を実現。
- ・ 日本の製造産業では、産学が個々に研究開発を行っており、特に人材を中心とする開発リソースの不足が大きな課題。

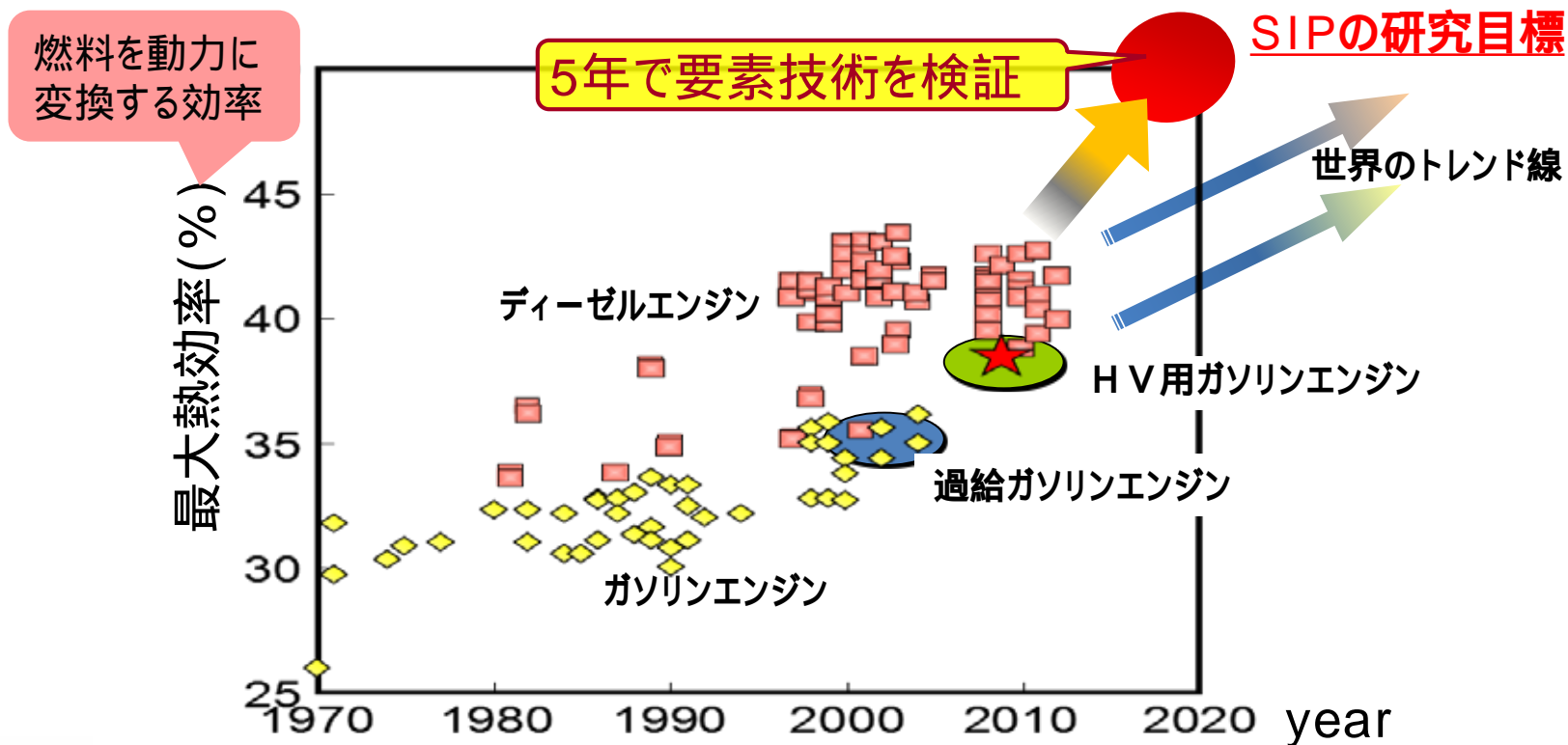
本テーマでは、将来のグローバル競争に向けた、日本ならではの産学連携の確立を目指す。



本テーマの目標

乗用車用の小型内燃機関の**最大熱効率を50%以上**とする
革新的燃焼技術（現在は最高40%程度）を実現し、省エネ、CO2削減に寄与。
世界トップレベルの内燃機関**研究者の育成**。

持続的な産学官連携体制を構築し、日本の自動車産業の競争力を維持・強化。
本取組みをモデルケースとして展開し、日本全体の**産業競争力強化に貢献**。

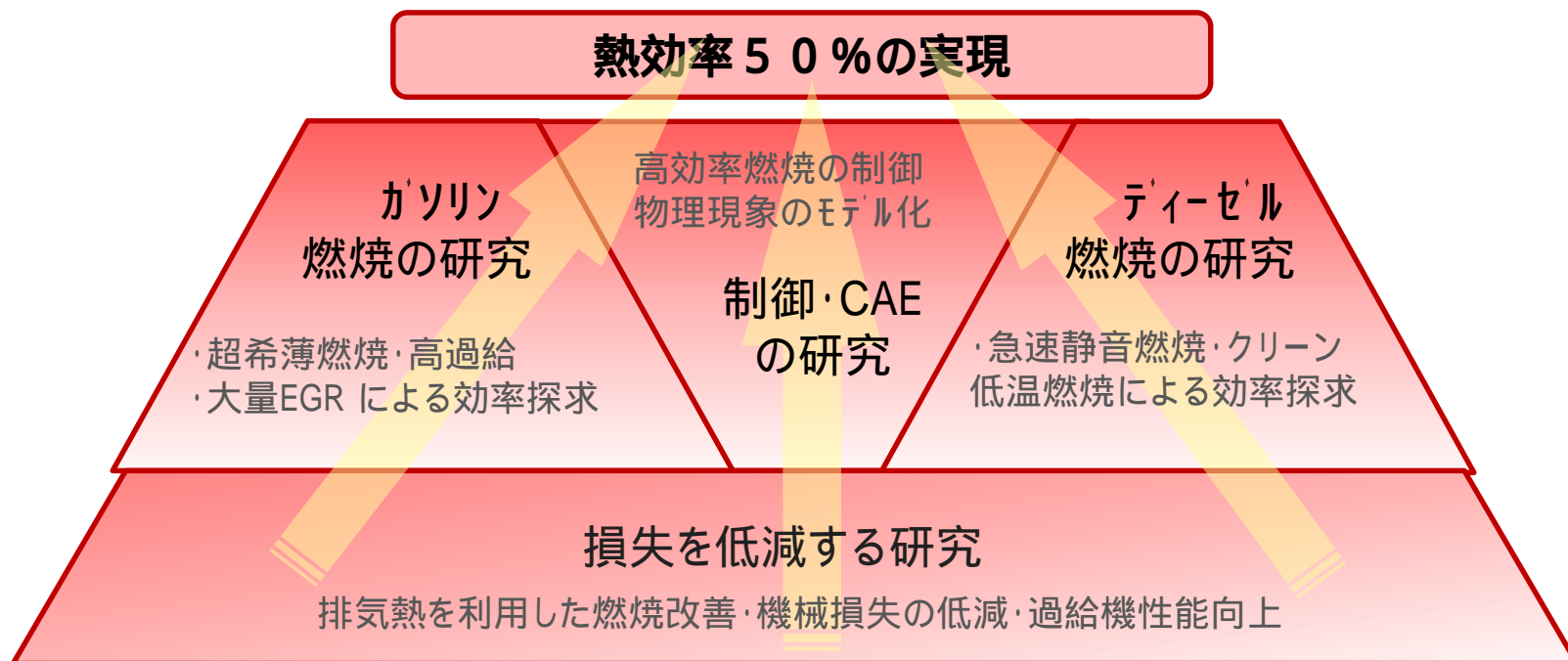


主な研究内容

ガソリン、ディーゼル双方の燃料のエネルギーをより高く引き出すための**燃焼分野**の研究、および両エンジン方式に共通する**制御分野**、**損失低減分野**の研究を実施。

各研究分野を**チーム構成**するとともに、研究チームと異なる革新的なアプローチによる**要素研究**も実施。各研究の**成果を統合**することにより**熱効率 50%**を実現。

予算規模： 年間20億円（2014年度）



CAE: Computer Aided engineering

実施体制



計画に関してPDへ提言

PD
(杉山雅則) サブPD
(古野志健男)



プロジェクトのマネジメント

推進委員会

座長：PD、事務局：内閣府
委員：サブPD、経産省、文科省、JST
有識者(産業界、学識界)

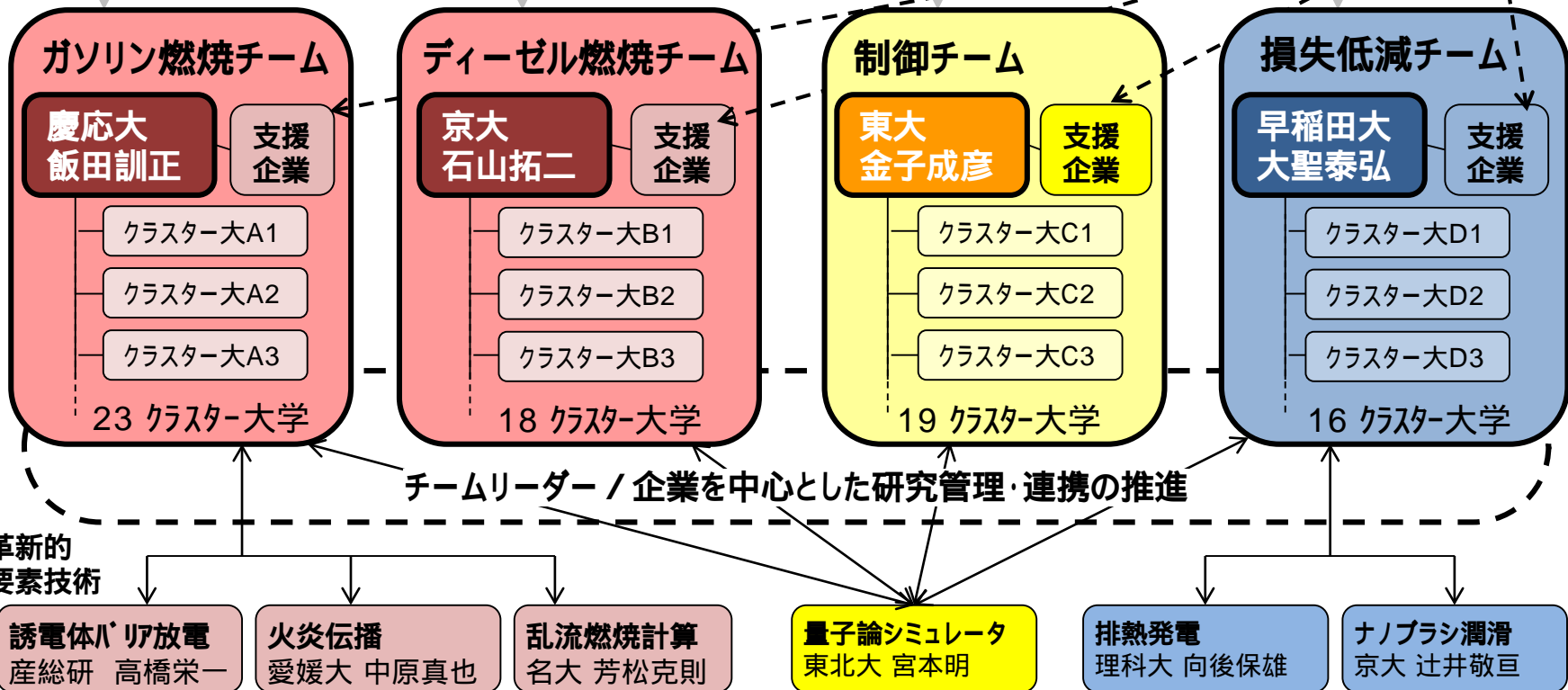
プログラム会議

議長：PD、事務局：JST
委員：サブPD、有識者(産業界、学識界)
オブザーバー：内閣府

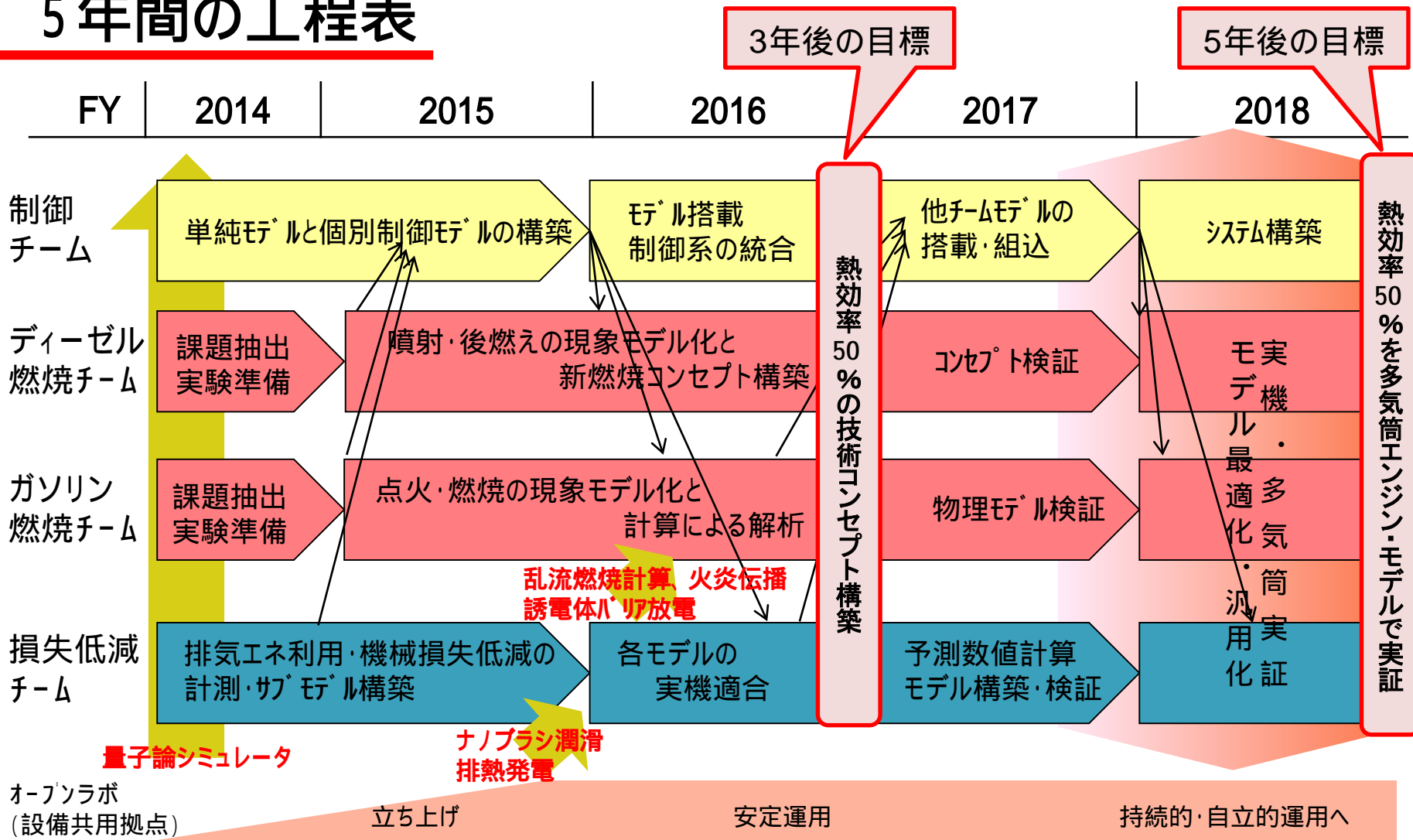
支援企業群として
バックアップ



自動車用内燃機関
技術研究組合



5年間の工程表



ガソリン、ディーゼル、損失低減チーム 制御チーム = 各モデルを組み込み統合。
革新的要素技術の研究を適宜チームに編入し、幅広いアプローチで熱効率向上を推進。

今後推進する事項

革新的燃焼技術の確立に向けて

研究環境の整備

情報ネットワークの設置推進、安全な研究環境の整備 等

チーム研究のマネジメントの導入推進

研究主体間での成果の受渡しなどの工程管理等、企業的マネジメントの導入と推進

研究主体間の競争促進

企業視点を含めた客観的評価の導入と、年度ごとの研究体制の見直し

新たな革新的アイデアの取り込み

さらなる革新的要素技術の調査推進や、積極的な募集

持続可能で強固な産学連携体制の構築に向けて

産学共同研究のためのプラットフォーム作り

知的財産の取扱いなど、共同研究を推進するための課題の整理

積極的な産学共同研究の風土の醸成

産学共同研究のプレゼンス向上、相互の組織間の人材流動化の促進 等

成果を産業化に結実するスキームの構築

結び付ける担い手の見極め、共用研究設備を永続的に運用するためのシナリオの策定



今後の成果に乞うご期待！

点火プラグ

ガソリン直噴の燃焼事例

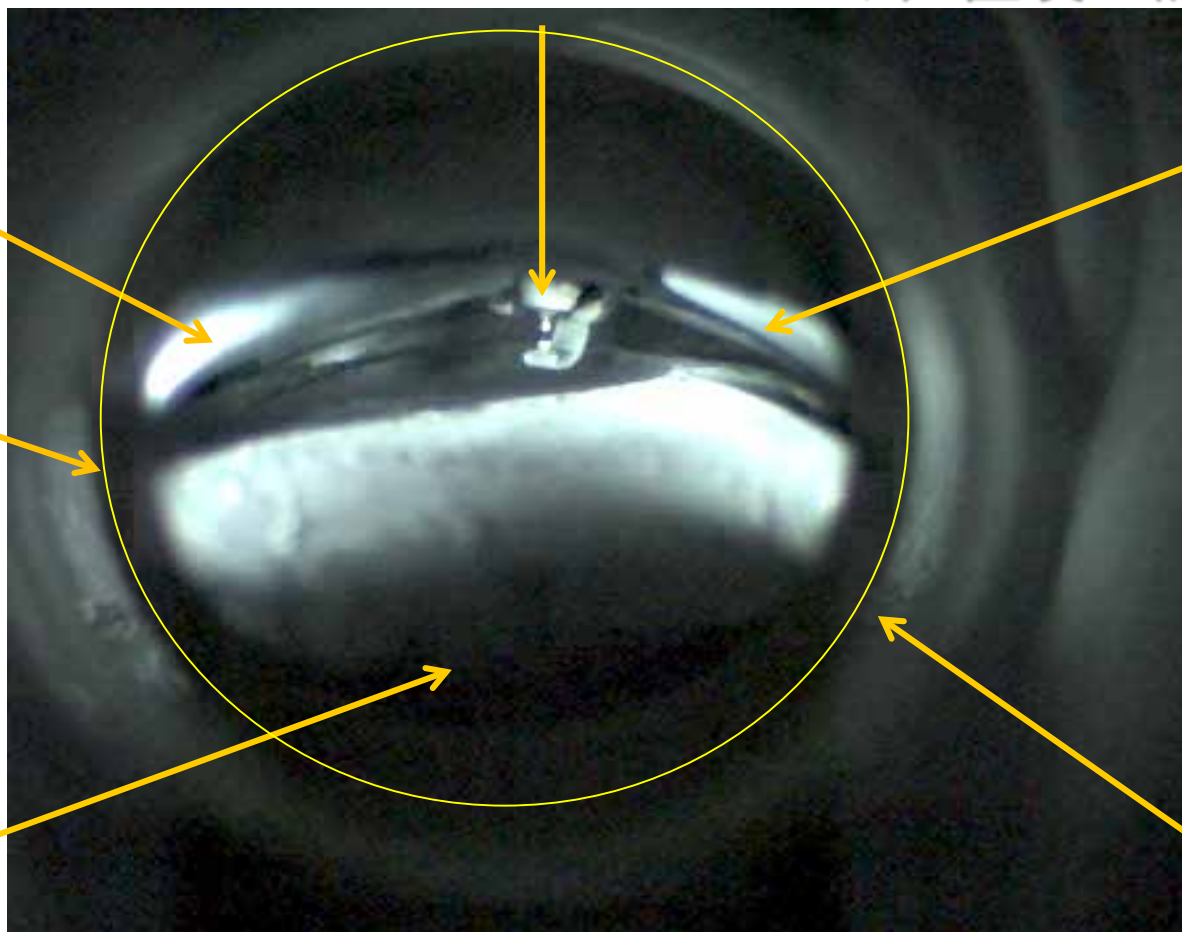
吸気バルブ

排気バルブ

燃料噴射弁

ピストン

視野範囲



サイドビュー