

二燃料を用いる予混合圧縮着火機関の着火・燃焼過程に関する研究

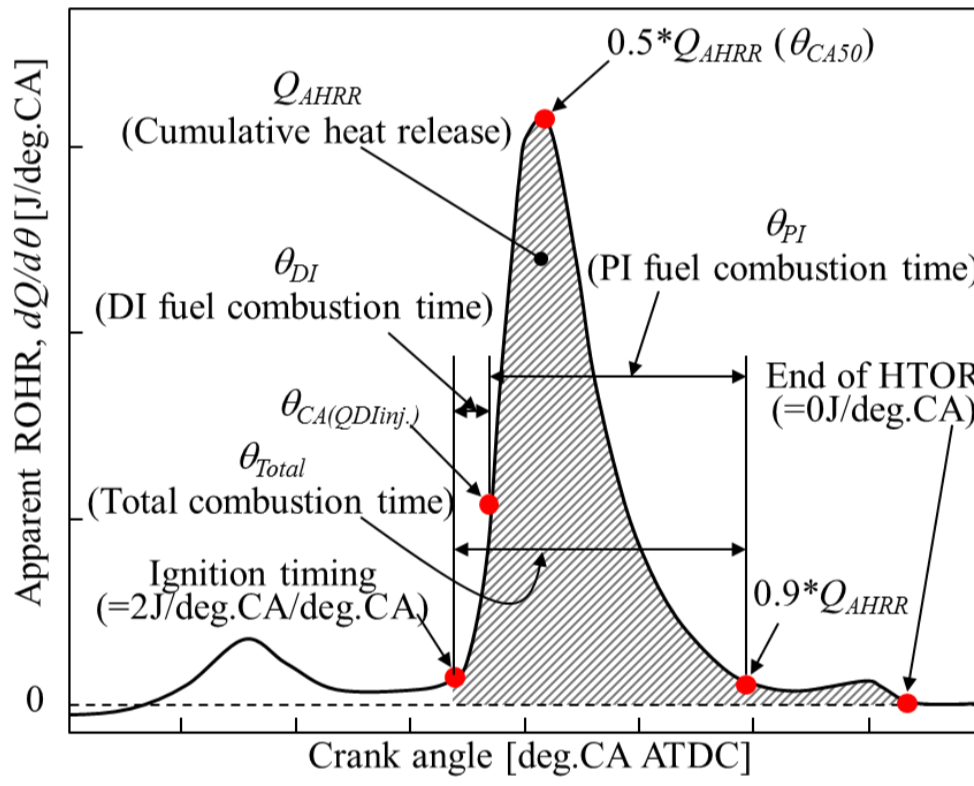
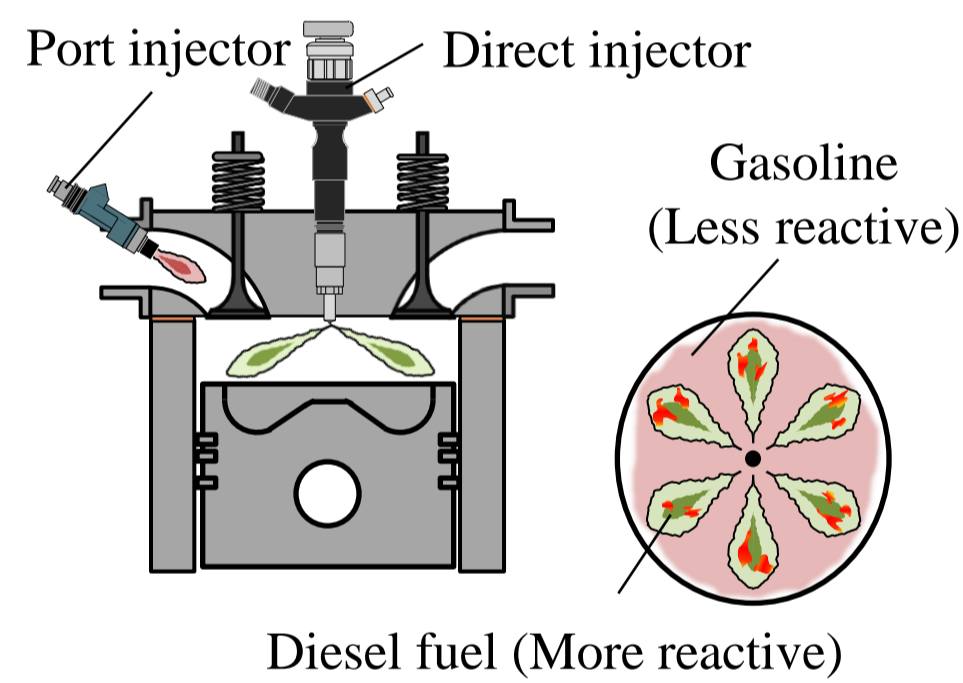
研究背景および目的

- 優れた熱効率と低エミッションを実現できる燃焼方法として、二燃料を用いる予混合圧縮着火機関の実用化が期待されている
- さらなる高熱効率化に関して、着火時期、燃焼期間、熱損失、燃焼効率などが重要である
- 二燃料の化学反応が双方の着火・燃焼過程に及ぼす影響が不明である
- PI燃料がDI燃料の着火・燃焼期間に与える影響を調べる

実験条件

Experimental conditions

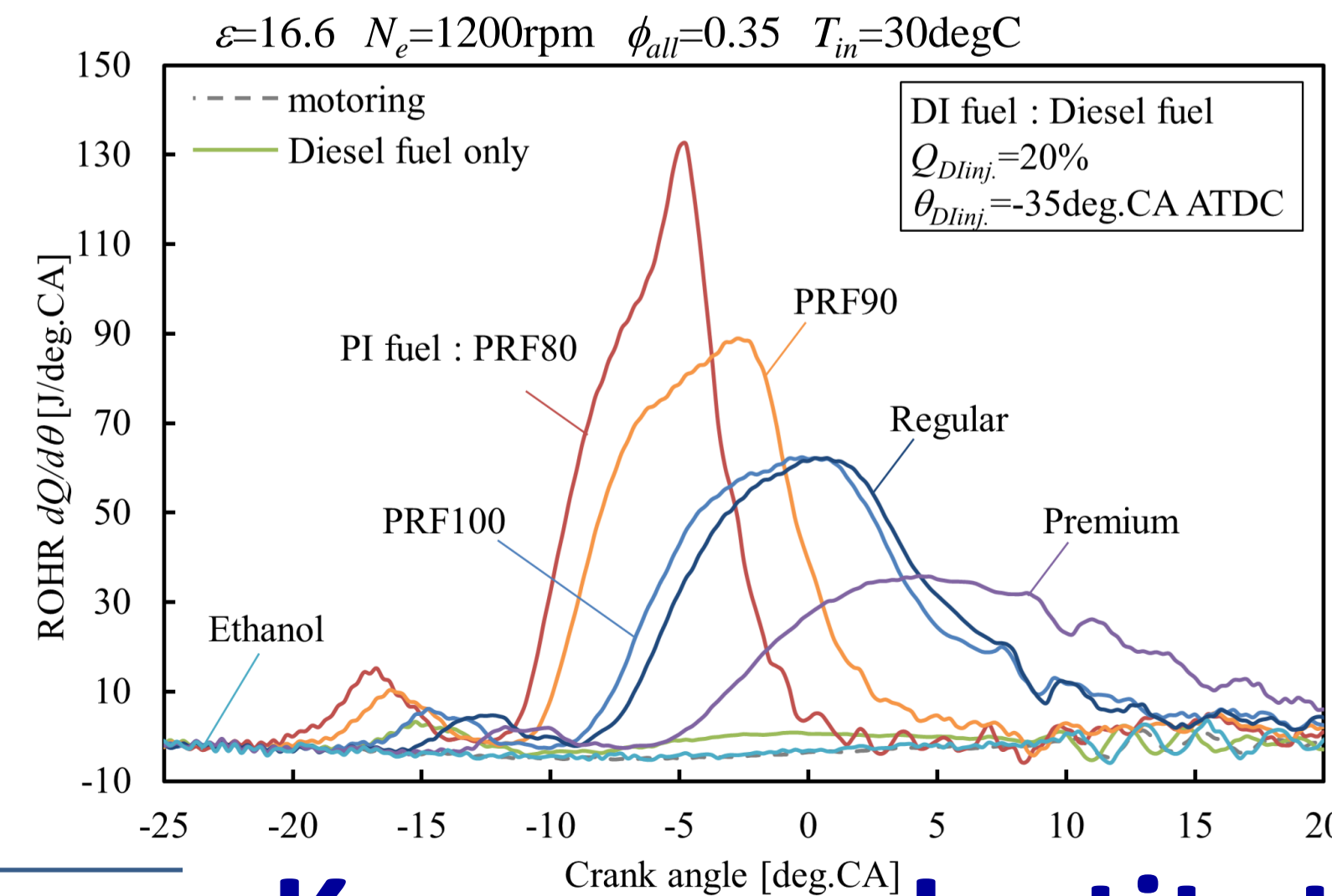
Bore × Stroke	[mm]	φ118 × 108
Compression ratio	[-]	16.6
Engine speed	[rpm]	1200
Injection pulse timing	PI [deg.CA ATDC]	-420
	DI [deg.CA ATDC]	From -45 to -15 as a step of 2.5deg.CA
Quantity ratio of direct injection	[%]	0.5, 10, 15, 20, 25, 30 (40, 50)
Test fuel	PI	PRF80, PRF90, PRF100, Ethanol (Regular, Premium)
	DI	Diesel fuel



DI燃料の燃焼期間 $\theta_{DI} = \theta_{CA(QDIinj)} - \theta_{CA0}$ PI燃料の燃焼期間 $\theta_{PI} = \theta_{CA90} - \theta_{CA(QDIinj)}$ 全燃焼期間 $\theta_{Total} = \theta_{CA90} - \theta_{CA0}$

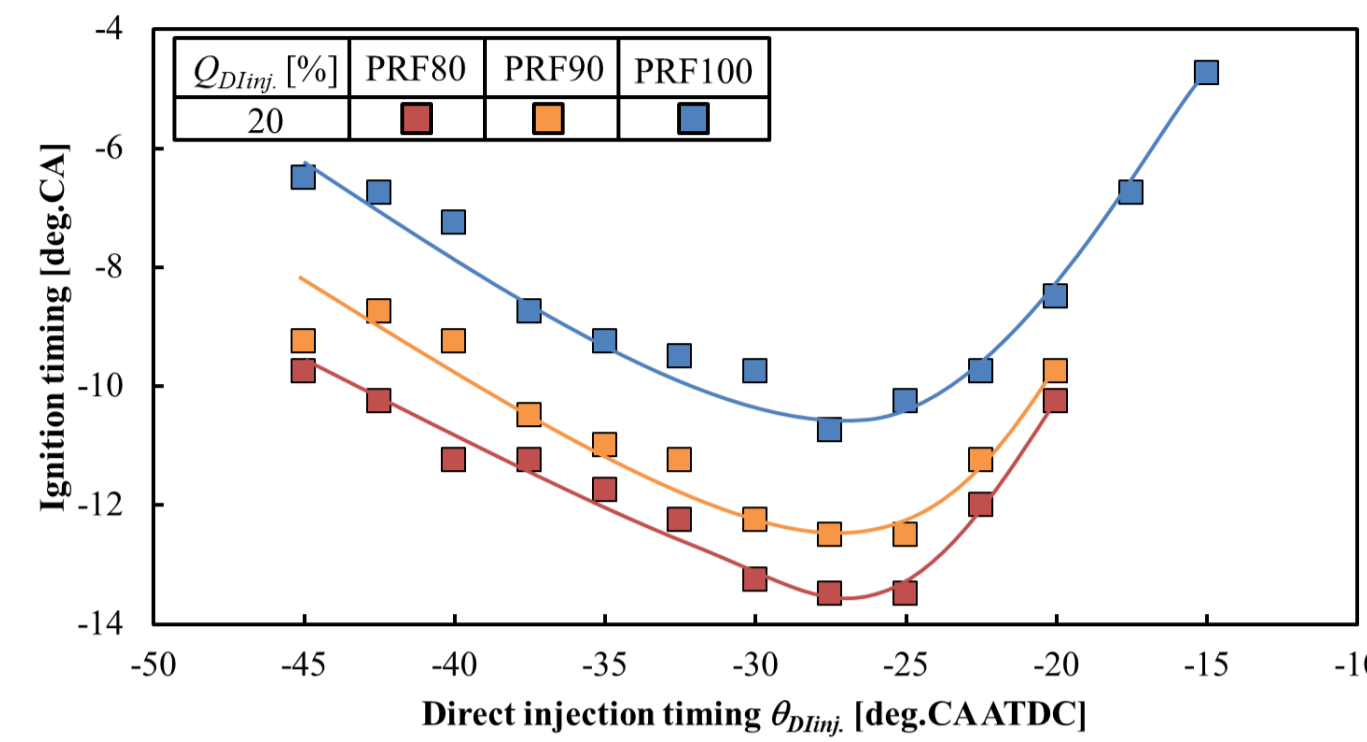
主な結果と考察

予混合気がDI燃料の着火・燃焼に及ぼす影響



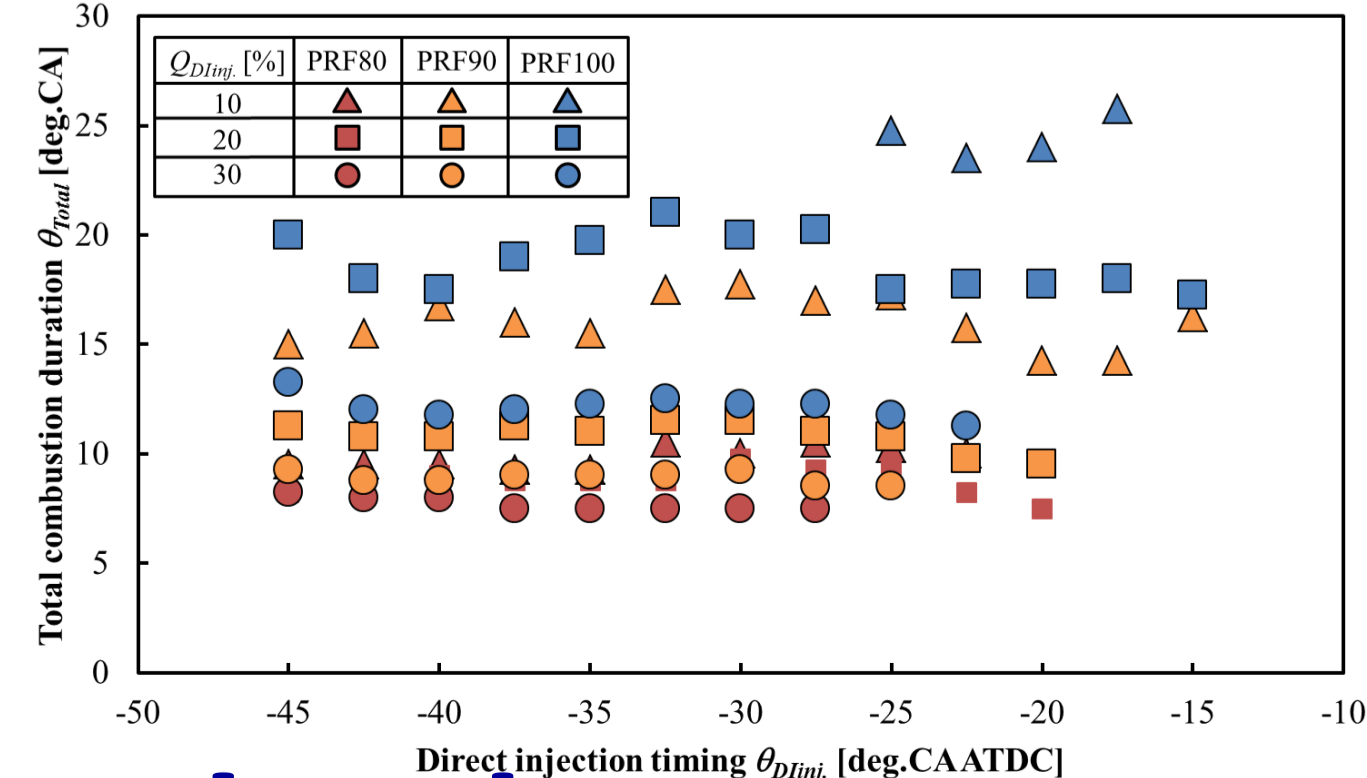
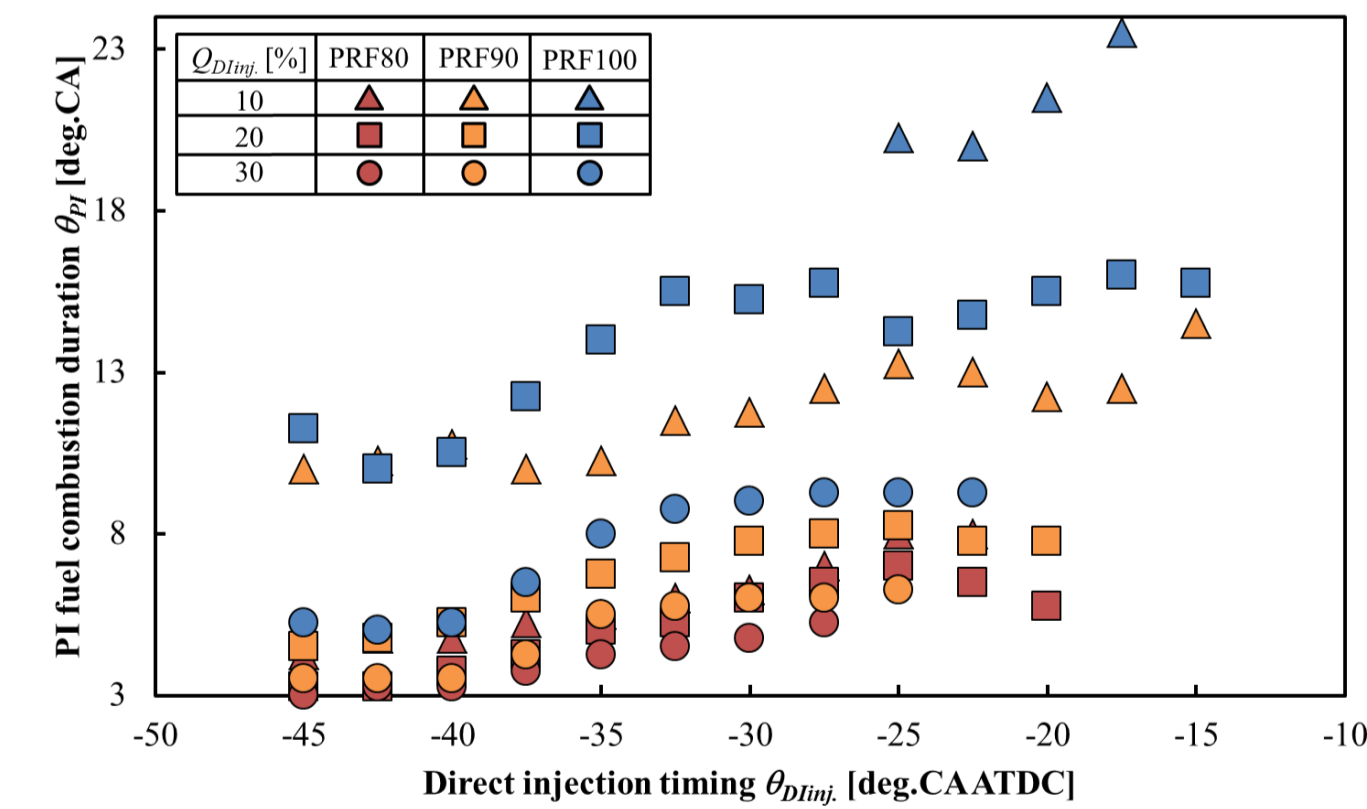
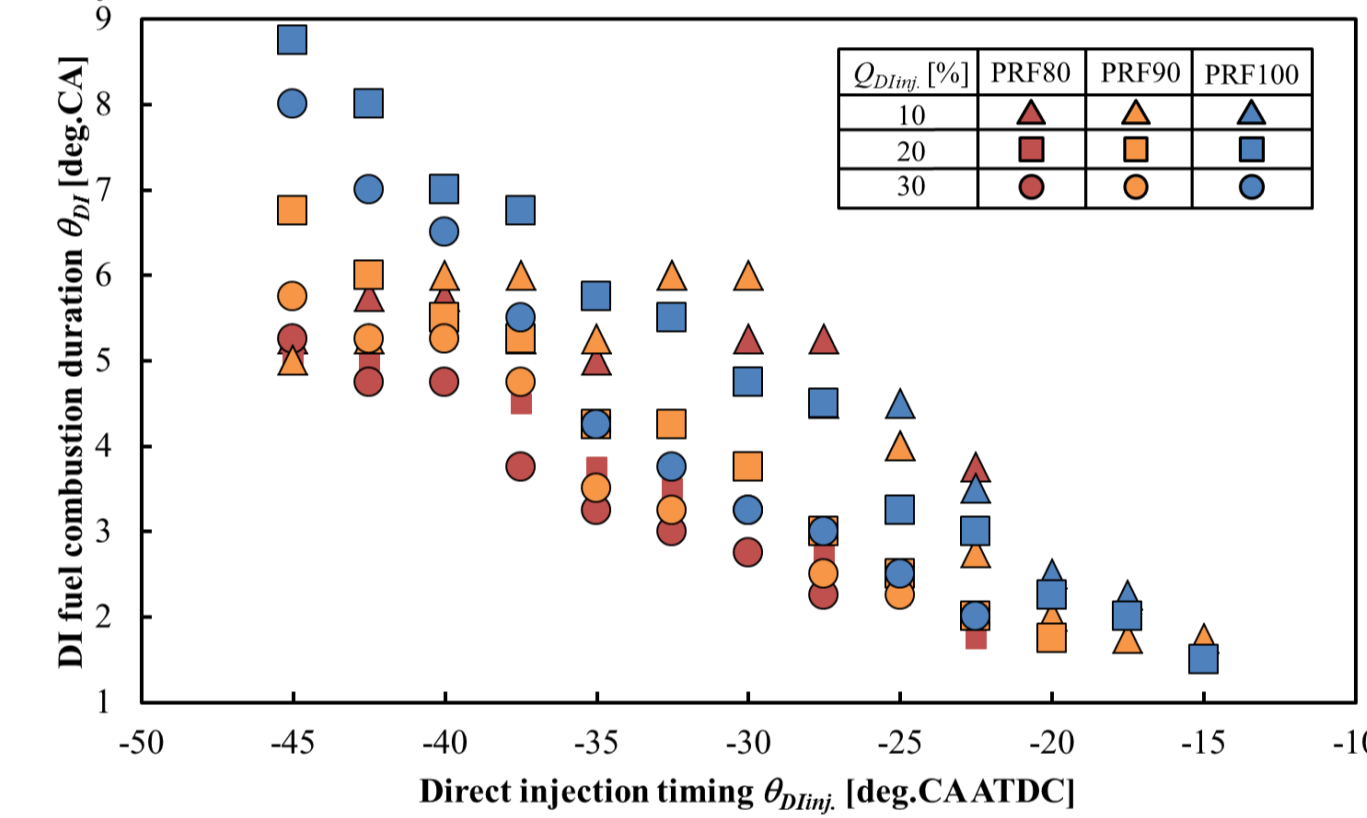
PI燃料、噴射時期と着火時期の関係

PI燃料のオクタン価が高いほど、DI燃料の着火時期が遅れる

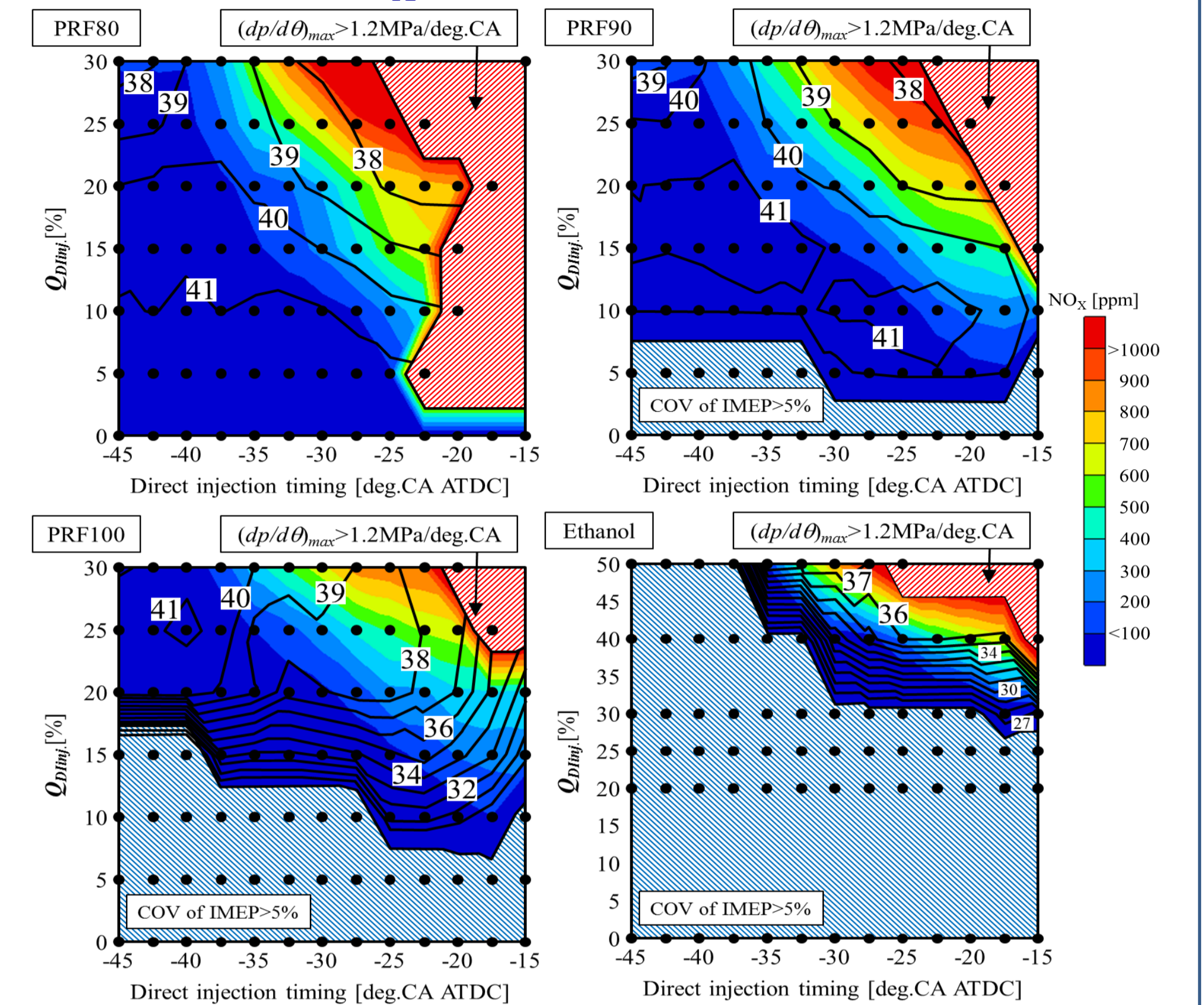


PI燃料、噴射時期、噴射割合と各燃焼期間の関係

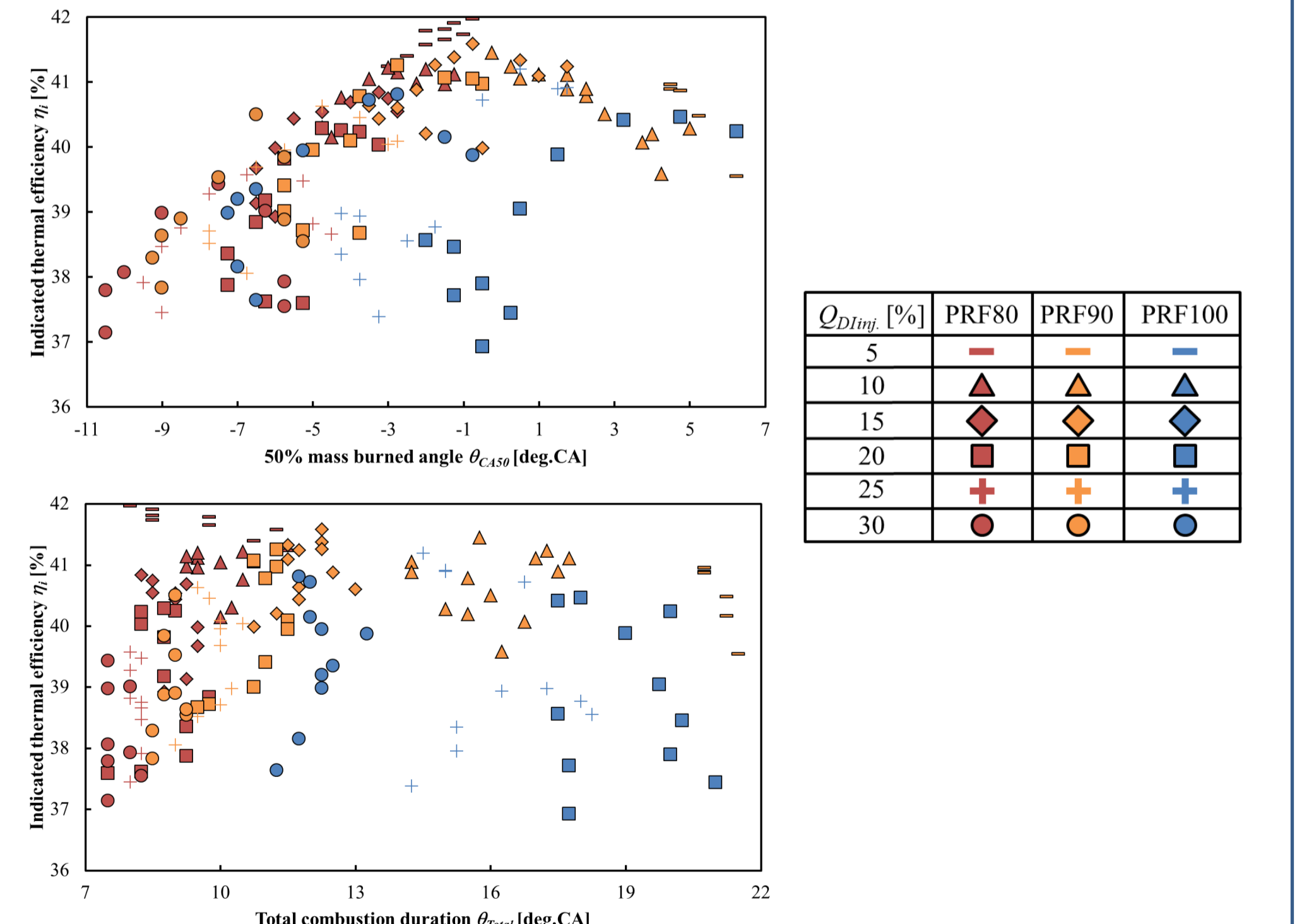
- DI燃料の燃焼期間は、PI燃料のオクタン価が低く、遅角噴射の方が短い
- PI燃料の燃焼期間は、PI燃料のオクタン価が低く、早期噴射の方が短い
- Q_{DIinj} が高いほうが、各燃焼期間が短い
- 全燃焼期間は噴射時期の影響は受けにくく、PI燃料のオクタン価が低く、 Q_{DIinj} が高いほうが短い



図示熱効率とNOxのマップ



燃焼重心、燃焼期間と図示熱効率の関係



- 図示熱効率は、 θ_{Total} が短く、 θ_{CA0} が上死点付近の場合に高い
- θ_{Total} が長くても図示熱効率が高い条件は、熱損失が低減していると考えられる
- PI燃料のオクタン価が異なっても、 θ_{Total} と θ_{CA0} を制御することで、高い図示熱効率を維持できる

本研究の遂行に際し、科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金(若手研究(B)課題番号23760195))の支援を受けた。ここに記して謝意を表す。