

タービン入口温度を上げるメリットについての説明

例として、タービン入口温度が 1673 K (1400 °C) →1773 K (1500 °C) に上昇した場合を考える。表 1 に、それぞれの条件における推力，比推力を示す。

表 1, さまざまな条件下におけるエンジンの性能

	記号	Case A	Case B	Case C	Case D
タービン入口温度	$T3T$	1673 K	1773 K	1773	1773
圧縮比	π	22	22	66	35
推力	F	1072 N	1125 N	1072 N	1119 N
比推力	Isp	4348 s	4144 s	5278 s	4620 s

まず、Case A, Case B はともに圧縮比を 22 で一定とし、タービン入口温度のみを上昇させた場合である。参考として、この圧縮比はタービン入口温度が 1673 K の場合に推力を最大にする圧縮比である。圧縮比一定でタービン入口温度を上昇させた場合、推力は向上するが比推力は低下する。従ってこの条件では単純にメリットがあるとは言えない。

一方タービン入口温度を上昇させることにより、推力を最大にする圧縮比も上昇する。そこで Case C では、推力を Case A と同じ 1072 N になるように圧縮比を増加させる。参考として課題 2 より、圧縮比を上げると推力はある一定の値まで増加したのち減少し、比推力は単調増加することがわかっている。Case A と Case C より、同じ推力で比較するとタービン入口温度を上昇させた Case C の方が比推力が **21%**ほど大きい。よって、タービン入口温度の上昇は燃費の向上にも有効であることがわかる。

さらに Case D では、圧縮比を 35 に増加させつつタービン入口温度を 1773 K に増加させた結果、Case A と比較し推力で約 **4%**、比推力で **6%**の増加が見られた。ここで、Case A の推力はタービン入口温度 1673 K で達成されうる最大推力であることに留意されたい。結論として、タービン入口温度を上げることによってエンジンの推力、燃費の両方にメリットがあることが示された。