

火力原子力発電技術協会

産業用発電設備 集中講座

産業用発電システムの代表的な熱サイクルと副次的効果について

TOSHIBA

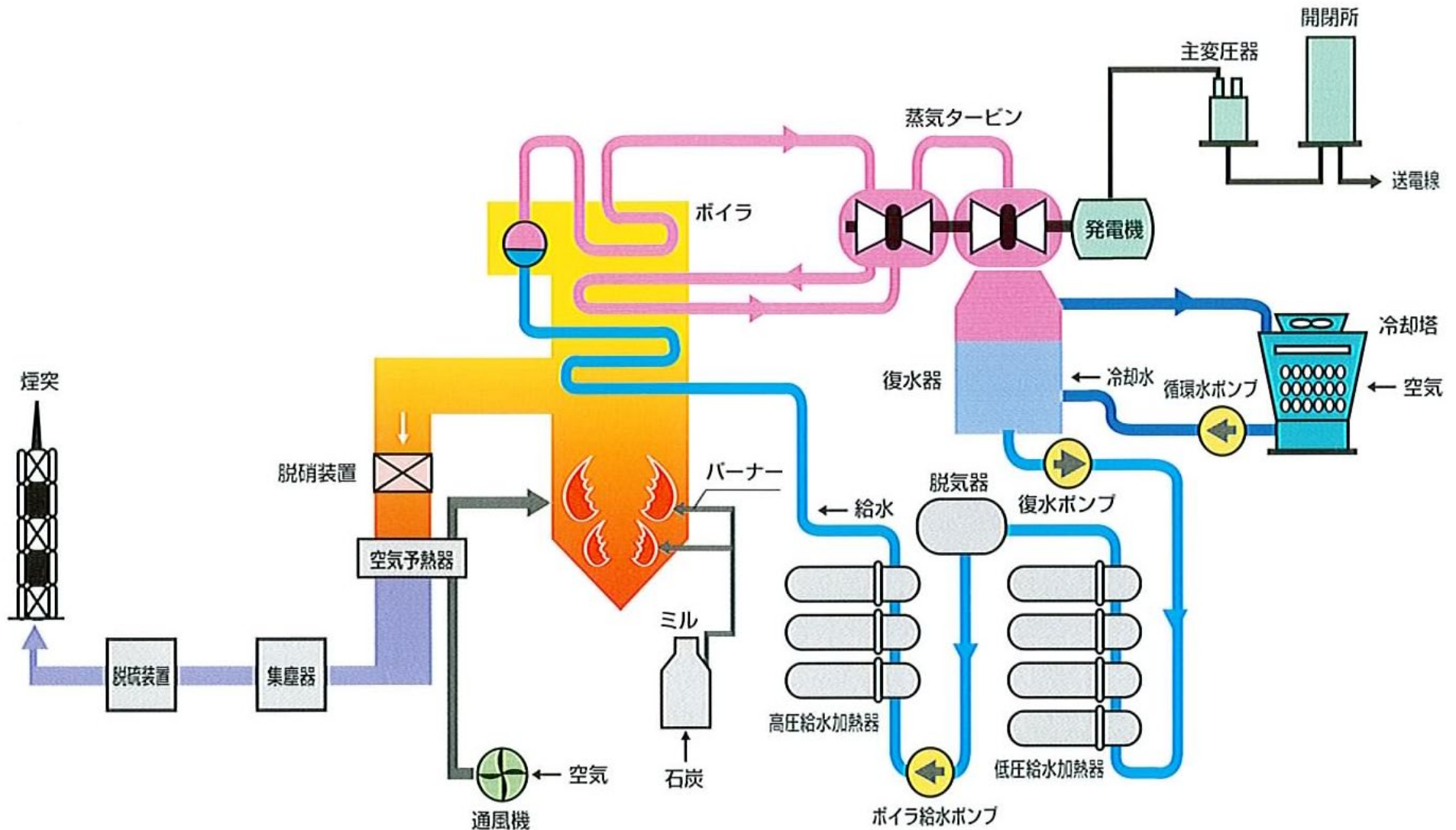
東芝プラントシステム株式会社

2022.11.10 藁和 昌則

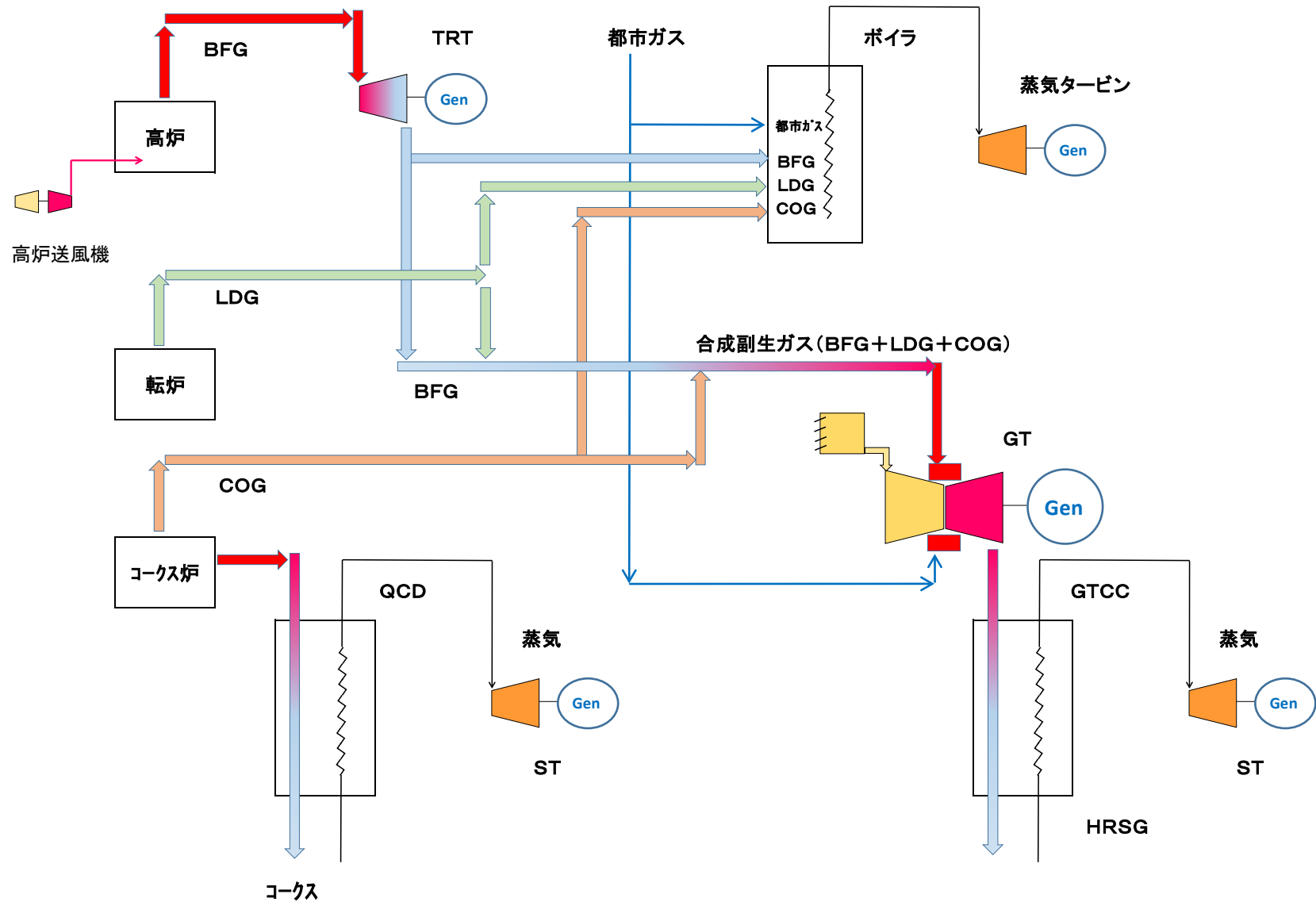
目次

1. 火力発電システム概要
2. 産業用蒸気タービンの役割と用途別分類
3. 代表的な産業用蒸気タービンの紹介
4. 産業用蒸気タービンの設計（抽気条件）
5. 火力発電システムの熱サイクル
6. 産業用タービンの構造と性能

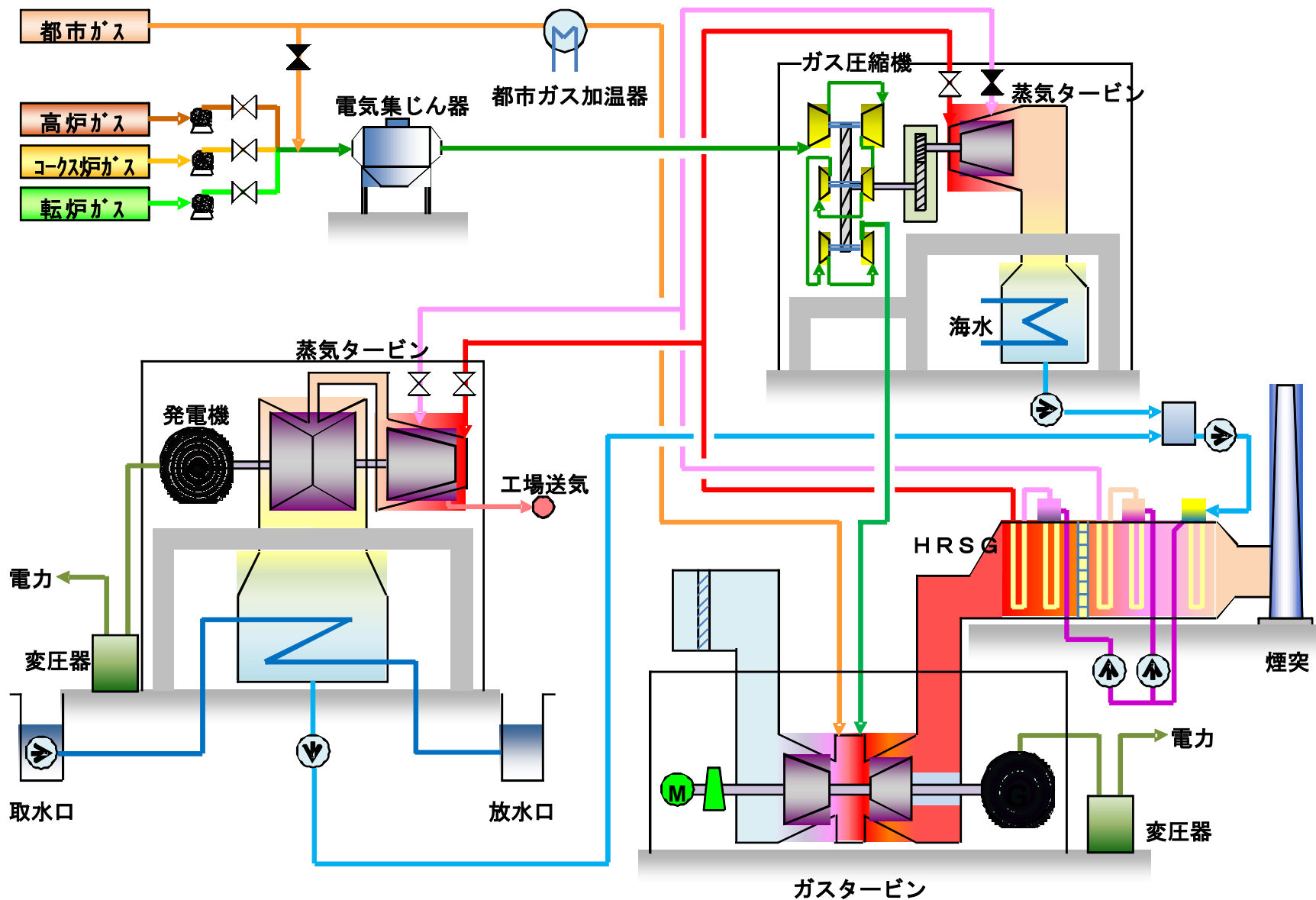
一般的な石炭火力発電システム（コンベンショナル発電）



製鉄所の主要発電システム



製鉄設備向火力発電所システム(コンバインド発電)



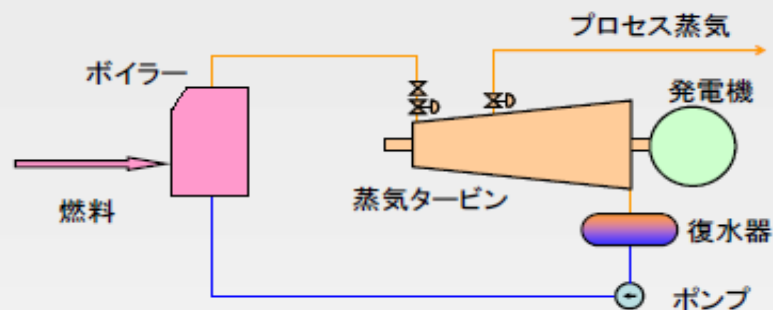
熱併給型火力発電システム（コジェネ発電）

産業用火力発電システム

最適なエネルギーシステムを提案いたします。

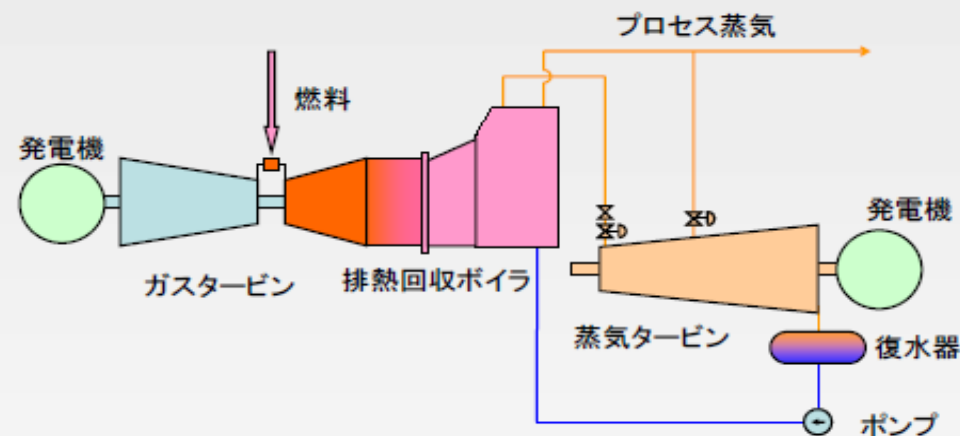
従来型火力発電システム

- ガス・石炭等による従来型の発電



コンバインドサイクル発電システム

- ガスタービンの排熱を利用して蒸気を発生
- ガスタービン発電と蒸気タービン発電を組み合わせた高効率発電



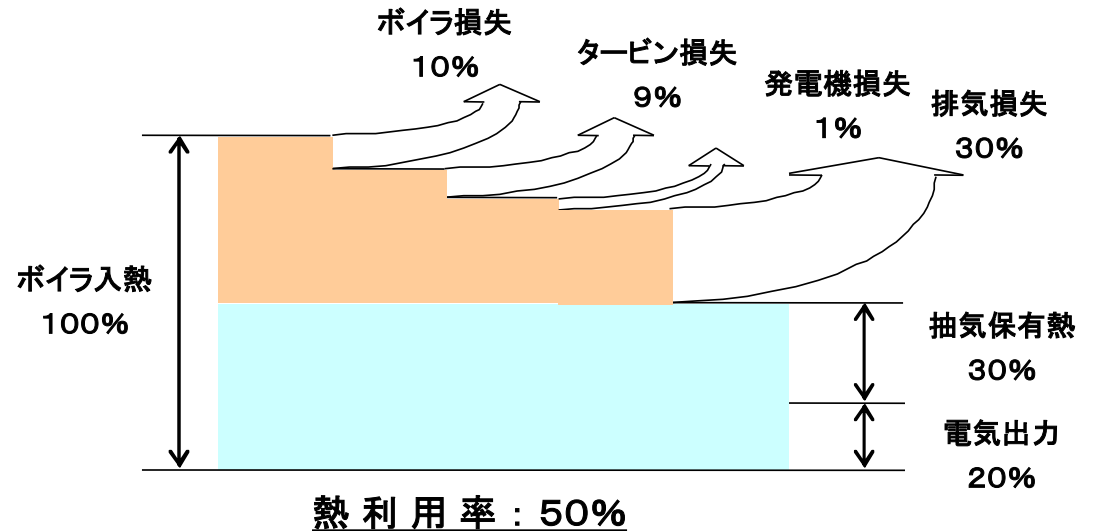
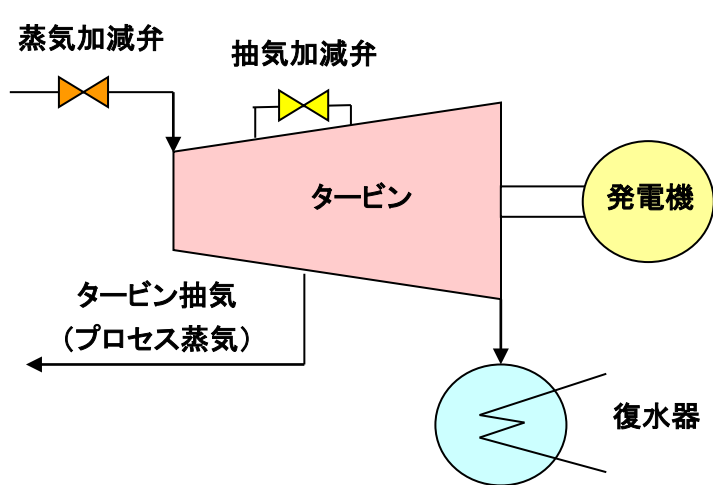
熱併給型発電システム(コジェネレーション)は、発電と熱供給を併用するシステムであり、排熱が低減されるため、極めて高いエネルギー効率の実現が可能となります。

産業用蒸気タービンの用途別分類と特徴

分 類	用 途	特 徴
<p>事業用 蒸気タービン</p>	<p>電力会社、</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 共同発電向け：売電専用 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 大容量 ➔ 系統安定性寄与 大 ➤ 高温高圧化による効率向上 ➤ 蒸気条件、出力のシリーズ化
<p>産業用 蒸気タービン</p>	<p>各種製造工業向け</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 紙パルプ、化学、製鉄、食品、等）： <ul style="list-style-type: none"> * 発電用（自家用発電）あるいは * 機械駆動用（送風機、ポンプ、等） ➤ 系統の不安定地域での工場電力の<u>単独安定供給</u> ➤ <u>副生物の処理</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 中小容量 ➔ 系統安定性寄与 小 ➤ 熱／電併給 <ul style="list-style-type: none"> * プロセス蒸気供給（圧力制御） * 工場用電力あるいは動力供給 ⇒ 種々の蒸気タービン形式 ➤ 最適な蒸気条件の選定 <ul style="list-style-type: none"> * 抽気条件に適合した、主蒸気条件の選定 ➤ 一品一様設計

抽気タービン

選定条件	特徴
<ul style="list-style-type: none"> * 電気出力とともにプロセス蒸気をも必要とする場合 * プロセス蒸気量の変動が、比較的頻繁に起きる場合 * 排気凝縮のための冷却水が得られる場合(復水器、等) 	<ul style="list-style-type: none"> * タービン抽気がプロセスで熱利用 ⇒ 熱利用率比較的高 * 電力あるいは動力(機械駆動)、およびプロセス蒸気量の変動に関係なくタービン回転数およびプロセス蒸気圧力一定で運転可(抽気加減弁)



2段抽気タービン

定格出力 : 30,000 kW
主蒸気圧力 : 10.0 MPa(g)
主蒸気温度 : 538 °C
#1抽気圧力 : 1.18 MPa(g)
#2抽気圧力 : 0.59 MPa(g)
排気圧力 : 6.00 kPa(a)

