

RI ビームファクトリー加速器系の冷却・受電設備

(Water Cooling System and Electric Power Receiving Facilities of Accelerator for RIBF)

○ 眞家武士¹、池沢英二¹、藤縄雅¹、加瀬昌之¹、影山正¹、日本空調サービス (株)

¹ 理研仁科センター、

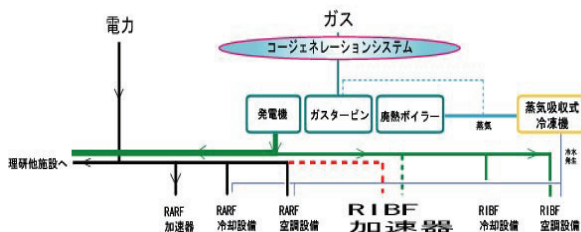
概要

RI ビームファクトリー (以下、RIBF) 加速器系の冷却設備は、既設の冷却設備の他にRIBF用として2004年に新設されたものである。

RIBF用のシステムの構成としては、**冷水1系** (IRCメインコイル・トリムコイル系、SRC常伝導トリムコイル系)、**冷水2系**の中低温真空系 (IRC・SRC真空系、BigRIPS再凝縮He冷凍機系) と言われるものと、低温系 (SRC入射取出系、BigRIPS電磁石系)、**冷却塔3系**の常温1系 (RIBF加速器電源系、RIBF-BT電磁石系、IRC共振器系) と、常温2系 (BigRIPS電源&電磁石系、RIBF-BT電磁石系、SRC共振器系)、**冷却塔4系** (He冷凍機&圧縮機、IRC・SRC高周波系)、**副系統** (デフレクター、ビーム診断系、BigRIPSターゲット系)、**仁科記念棟系** (RARF真空系、空調用)、**fRC系** (fRCメインコイル・トリムコイル系、fRC入射取出系) がある。

受電設備としては、RIBF棟建設時に新設された所内第2特高変電所の一般母線と2003年あらたに導入したコージェネレーションシステム (以下、CGS) のCGS母線とがある。RIBF加速器系はこの2系統より受電している。またCGSは停電時のバックアップ装置としての役目も兼ね備えている。

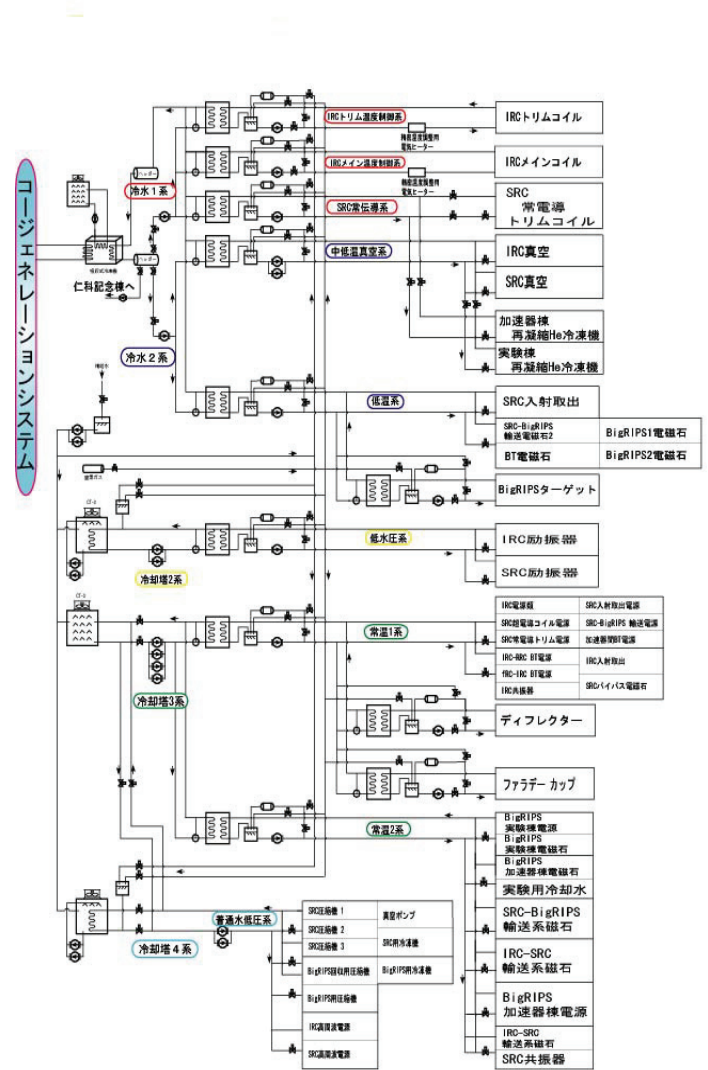
<RIBF 加速器施設エネルギーの流れ>



<RIBF 加速器施設冷却水ポンプについて>

RIBF 加速器用冷却水ポンプのモーターは、全て高効率モーターを使用しており、通常モーターとの比較効率は、通常モーター91%に対し高効率モーターは 93.5%となっております。特徴としては、低振動・低騒音・インバーターと併用する事により更に省エネ効果アップなどが挙げられます。

<RIBF 冷却水設備系統図>



(JIS C4212 規格)

<理研仁科センター (CGS) の概要と特徴>

コージェネレーションシステムとは、熱併給発電といい、一つのエネルギーから複数のエネルギー（例えば電力・熱）を発生することから『(CO) 一緒に』と言う単語と『(GENERATION) 発電』と言う単語を合わせコージェネレーションと呼んでいます。

燃料はガスを使用しエンジン・タービンにより発電、この時に発生した廃熱により蒸気を発生、また蒸気吸収式冷凍機を用い冷水を発生、一般に商用施設や工場などでは電力の他、給湯や空調換気設備などに広く用いられているシステムであり、理研仁科センターでも加速器の冷却設備や加速器施設の空調機や換気設備に広く利用されています。

<理研仁科センターコージェネレーションシステム>



<蒸気吸収式冷凍機>

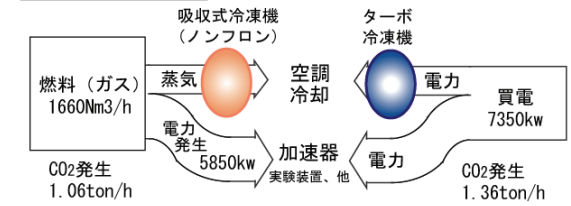


コージェネレーションシステムの廃熱ボイラーより発生した蒸気を利用し冷水を製造する装置で電力をほとんど使用しない経済的な装置です。発生した冷水はおもに、加速器の冷却および加速器施設の空調機・換気設備用として使用しています。ノンフロン設備であり、オゾン層破壊、或いは地球温暖化への影響がない環境に優しいシステムです。

<コージェネレーション導入によるメリット>

コージェネレーション

従来方式



- 電力消費量の抑制、地球環境に貢献
⇒エネルギー源を多様化し、炭酸ガス発生を抑制
- 自家発電保有でセキュリティ向上
⇒停電時に重要負荷をバックアップ

- ◆CGS 導入により高いエネルギー回収率を実現します。
⇒理研敷地内に設置されている為、送電ロスゼロ。
⇒国内LNG火力の平均受電端効率40%に対し、CGSの総合効率62.5%。
⇒加速器負荷に応じて最大効率の運用を実現。
⇒吸気冷却システムにより、夏季の出力低下を防ぎ、夏季ピーク時の出力を確保。
- ◆システム導入により、年間でCO₂約1900ton（炭素換算）が削減され、地球環境保全に貢献します（約300haの植林面積に相当）。
- ◆空調・冷却用の冷凍機動力源が、電力からCGSによる蒸気にシフトし、トータルでエネルギー費用を削減します。
⇒空調・冷却用電力が削減され、ガスタービン出力と併せて、効果的なエネルギー費用削減を実現。
⇒夏季電力のピークカットに貢献。
- ◆停電時においても無停電電源としての運用が可能で、ヘリウム冷凍機設備、真空設備、冷却水設備、超電導電源、制御系、建屋、電源（空調・照明）の重要負荷に対して電力供給を継続します。

<加速器施設の電力使用状況>

