

KEK電子陽電子入射器高周波源の PCB含有機器交換

川村 真人、中島 啓光、松本 修二、本間 博幸（KEK）

要旨

ポリ塩化ビフェニル (**PCB含有機器**) について、法令による処分期間は、高濃度含有物が今年度(令和3年度/2021年度)末まで、**低濃度含有物が令和8年度/2026年度末まで**、と各々決められている。低濃度含有物への対応として、KEKでは1990年以前の製造品を全数検査する。一方 **コンデンサ等封じ切りの機器** は絶縁油の採取のために穿孔すると使用できなくなるため、**検査対象品を全て廃棄し、新品等との交換が必要**である。KEK電子陽電子入射器はKEKで稼働中の加速器で最も古い施設であり、高周波源を構成する機器には、多数の検査対象品が含まれている。また当入射器はSuperKEKB、KEK-PF、KEK-PF-ARに電子/陽電子を供給しており、毎年長時間の稼働が要求されている。**現在、計画的な機器の購入・交換と長時間運転の両立が課題**となっている。本報告では、KEK電子陽電子入射器の高周波源について、**PCB含有機器の交換の現状等**を述べる。



PCBに関する経緯

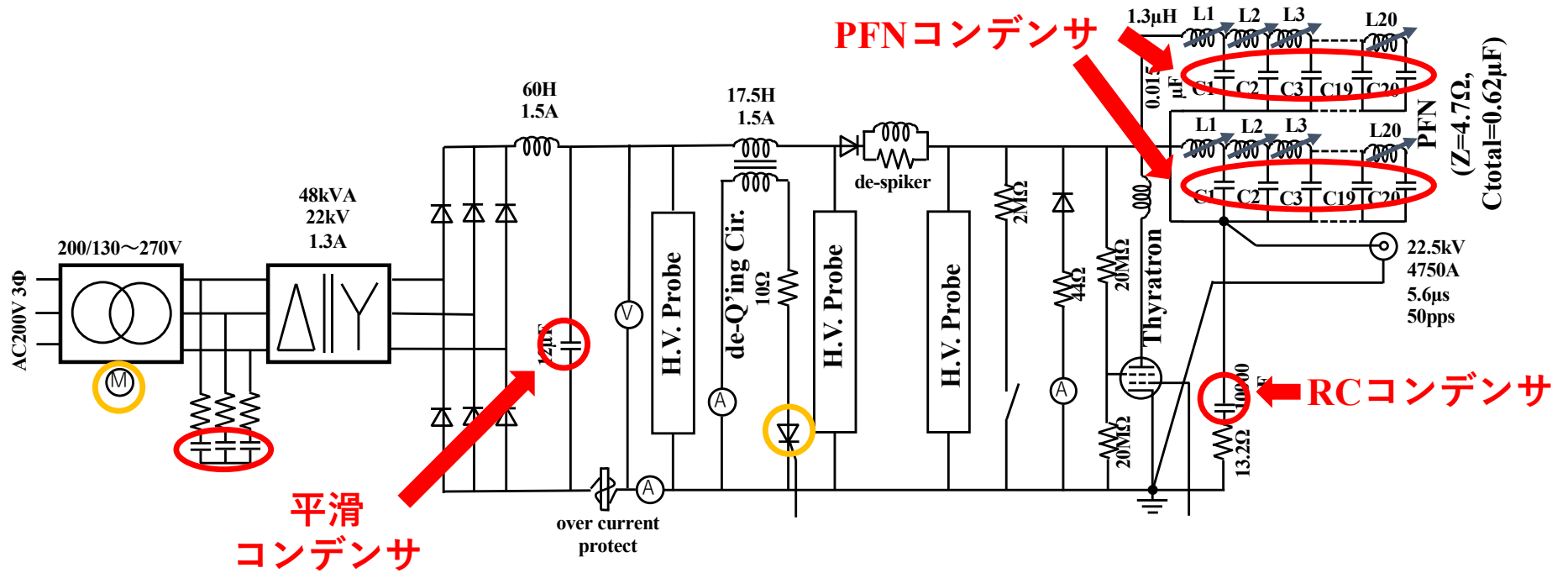
- 1954(昭和29)年：PCB（ポリ塩化ビフェニル）の国内製造開始（鐘淵化学工業、三菱モンサント化成）
- 1968(昭和43)年：カネミ油症事件が発生
- 1972(昭和47)年：行政指導（通産省）により 製造中止、回収等の指示
- 2001(平成13)年：PCB特別措置法公布
- 2004(平成16)年：ストックホルム条約（POPs条約）が発効、2025(令和7)年までの使用の全廃
- 2012(平成24)年：処理期間は2027(令和9)年3月末までとされた。

* KEKの対応 *

- * 2019(令和元)年2月13日、低濃度PCB含有機器の調査についての説明会開催
【判別方法】
___コンデンサ、1990(平成2)年以前要調査
___変圧器、1993(平成5)年以前要調査
- * 2019(令和元)年2月下旬 調査依頼メール、同9月末調査報告〆切り
- * 2021(令和3)年7月下旬 再調査依頼（～8月末）
- * * 電子陽電子入射器はKEKで稼働中の加速器で最も古い施設であり、高周波源を構成する機器には、多数の検査対象品が含まれている。



クライストロン・モジュレータのPCB含有機器



大型モジュレータ (共振充電型) 構成図

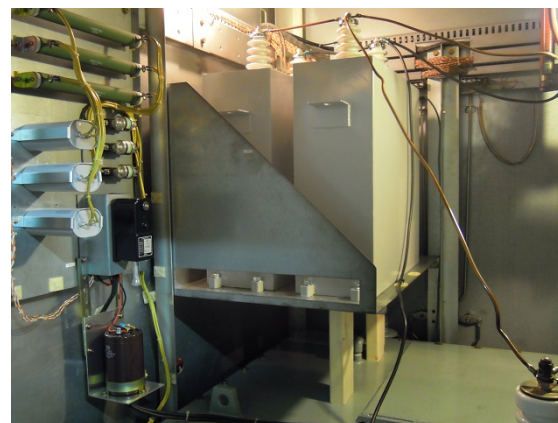
PFNコンデンサ

- 購入必要総数710台。
- すでに2021 (令和3) 年度までにプロジェクト経費で140台調達。
残り570台 (80%以上)。
- 2022 (平成4) 年度以降入射器アップグレード予算で毎年200台ずつ調達する予定。



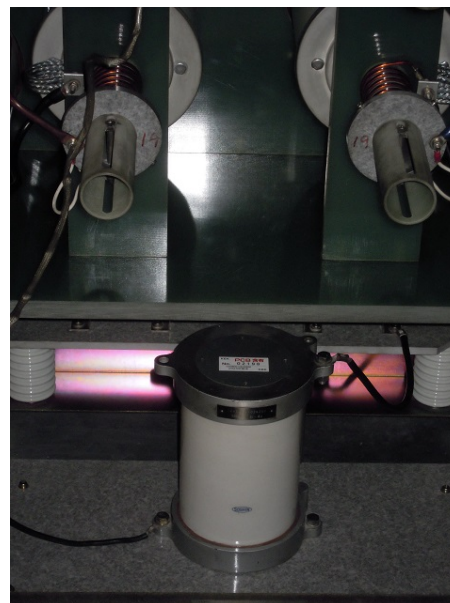
平滑コンデンサ

- プロジェクト経費で毎年度16台調達。
- 1台 80 kgのコンデンサをモジュレータ 筐体内に2台ずつ設置。
- 交換前後のコンデンサの大きさが異なる場合、架台の加工等が必要。



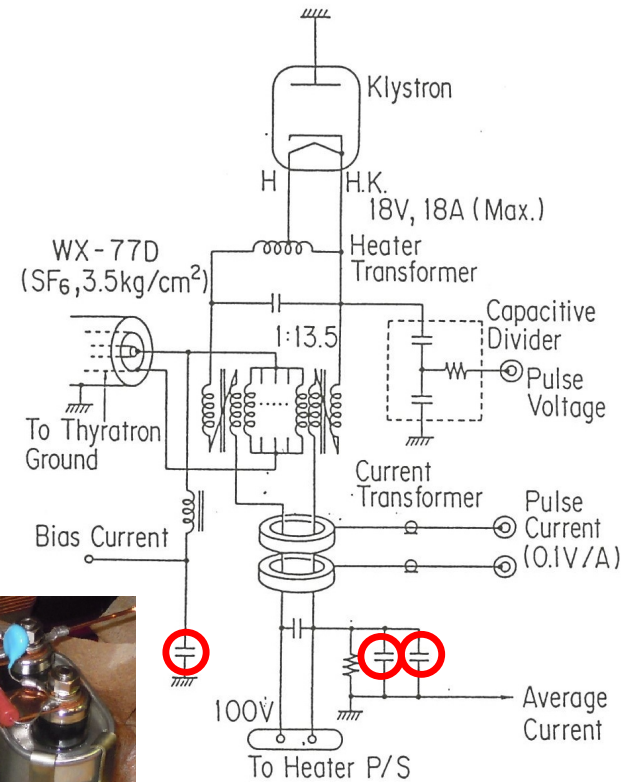
RCコンデンサ

- プロジェクト経費で毎年度15～20台調達。



クライストロン用パルストランスタンク内のPCB含有機器

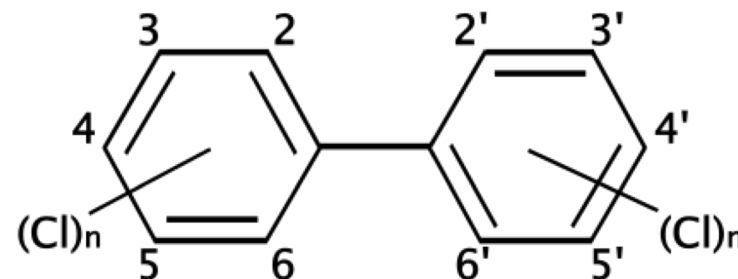
- プロジェクト経費で毎年度タンク 8~10 台分 (コンデンサ24~30台) 検査・交換。
- タンク内部の吊上げ、クライストロンアセンブリ取付け・取り外し必要。



Buckup



PCBについて



https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%9D%E3%83%AA%E5%A1%A9%E5%8C%96%E3%83%93%E3%83%95%E3%82%A7%E3%83%8B%E3%83%AB#/media/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Polychlorinated_biphenyl_structure.svg

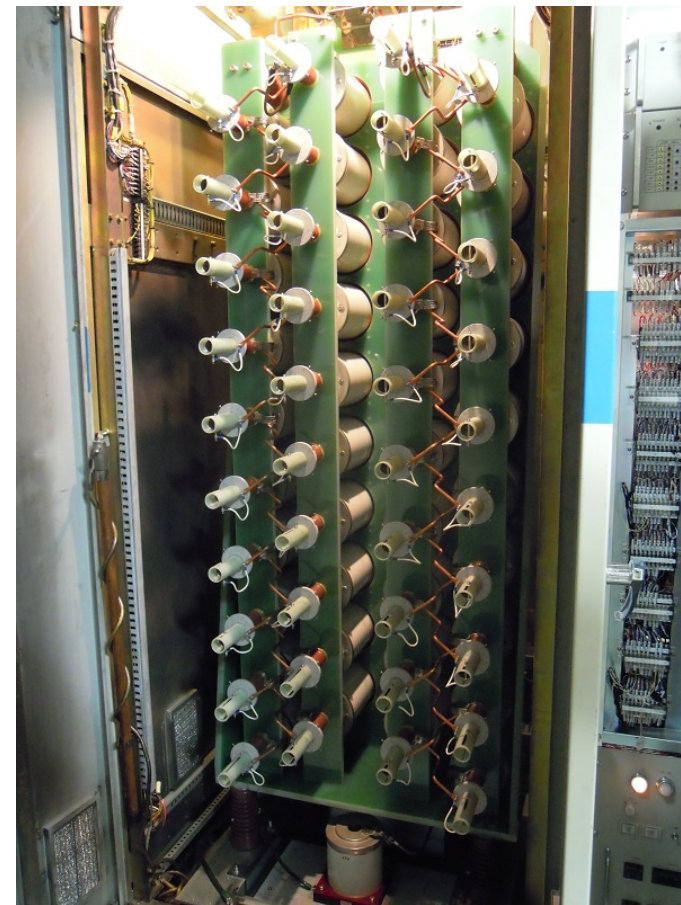
PCB(ポリ塩化ビフェニル)は、人工的に作られた、主に油状の化学物質であり、特徴として、水に溶けにくく、沸点が高い、熱で分解しにくい、不燃性、電気絶縁性が高いなど、化学的にも安定な性質を有することから、電気機器の絶縁油等で利用されていた。PCBの毒性については、脂肪に溶けやすいという性質から、慢性的な摂取により体内に徐々に蓄積し、様々な症状を引き起こすことが報告されている。

PCBが大きく取りあげられる契機となった事件として、1968 (昭和43) 年に食用油の製造過程において熱媒体として使用されたPCBが混入し、健康被害を発生させたカネミ油症事件がある。

カネミ油症は、同年10月に、西日本を中心に、広域にわたって発生した、ライスオイル (米ぬか油) による食中毒事件であり、症状は、吹出物、色素沈着、目やになどの皮膚症状のほか、全身倦怠感、しびれ感、食欲不振など多様である。

環境省 PCB早期処理情報サイト～期間内の安全な処理に向けて～

<http://pcb-soukishori.env.go.jp/about/pcb.html>





パルストランス
(絶縁油タンク内)

