

RF CONDITIONING AND HIGH-POWER PERFORMANCE OF KANTHAL SPLAYED CAVITY

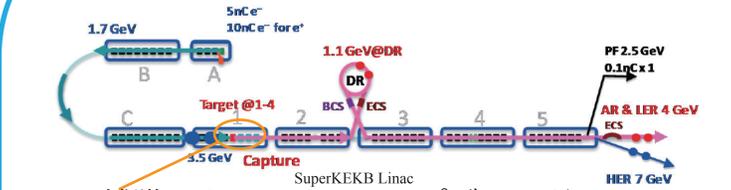
宮原房史 #, 荒木田是夫, 松本修二, 肥後寿泰, KEK/SOKENDAI

東保男, Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University (OIST)

Abstract

We have been developing a Kanthal(Al-Cr-Fe)-coated collinear load for L-band accelerating structure. To confirm feasibility of the collinear load under the designed accelerating field of 10 MV/m and understand the properties of the coated cell, standing wave cavity for high power RF test has been made. The cavity consists of 3 cells, one of which is coated by Kanthal. The cavity reached the designed field level after a few days operation, and it shows stable performance after 300 hours conditioning.

Introduction



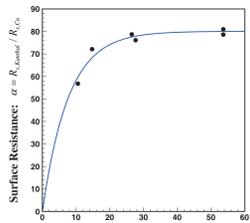
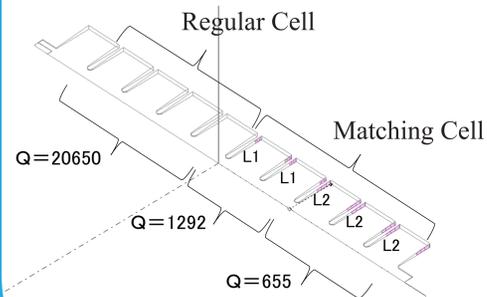
陽電子捕獲セクションのアップグレード

- ・陽電子の収率の向上
- ・サテライトバンチの抑制

- 候補
- 1) Large Aperture S-band Acc. Structure (LAS) x 6
 - 2) L-band Acc. with the **collinear load** x 2 + LAS x 4

* From cost consideration, we adopted the LAS x 6 system at the first stage of the SuperKEKB.

コリニアロードの実際的设计



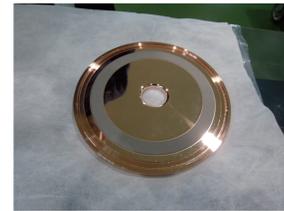
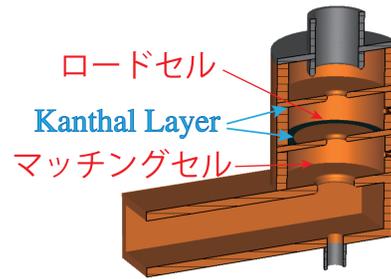
単位面積あたりの溶射量に対する表皮抵抗

10 MV/m 級の field で使えるか?

高電力試験空洞

実際のコリニアロードは進行波型の加速管であるが、コストと時間をおさえるために、高電力試験用に定在波型の空洞を設計、製作した。

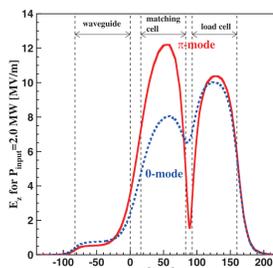
空洞の設計



コーティング範囲は r=71 - 87.5 mm



カンタルの溶射範囲は空洞の Q 値が 1300 (レギュラーセルは 20000) になるように CST を用いて決定。アイリス径、シリンダー径は反射が定常状態で -20 dB 以下、マッチングセルとロードセルのフィールドバランスが進行波型の最後のレギュラーセルと最初のロードセルと同じになるように決めた。



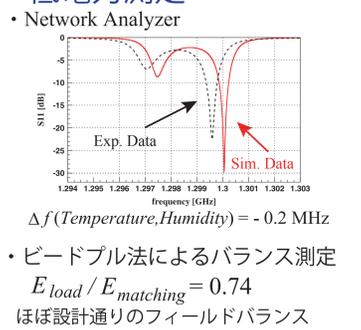
進行波、定在波の各セルの加速勾配 / 最大電場強度 [MV/m]

TW last regular cell	10/20
TW 1st load cell	8/16
Matching cell	12/21 for P=2 MW
Load cell	10/19 for P=2 MW

π モードではロードセルの電場はマッチングセルの約 80%

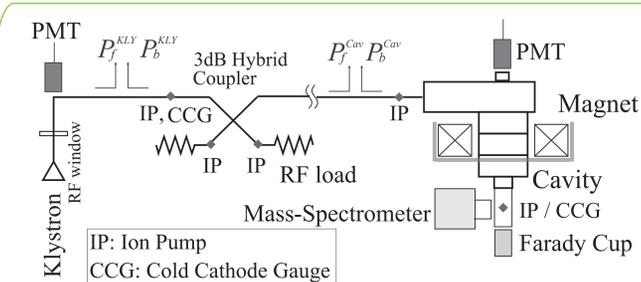
空洞へ 2 MW 入力した場合の電場分布

低電力測定



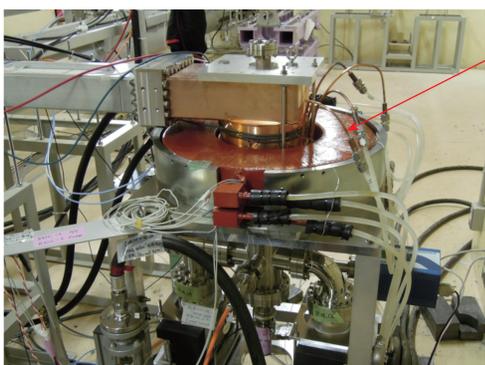
高電力試験

実験セットアップ



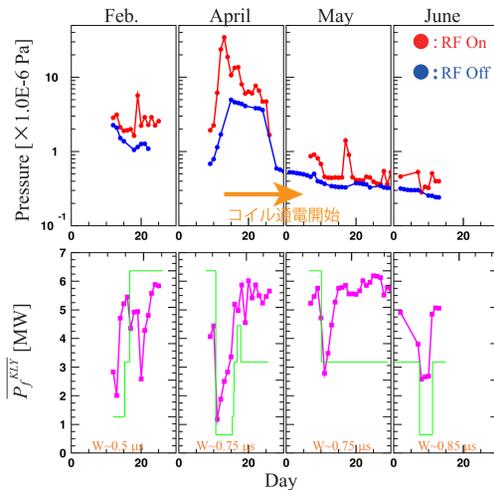
高電力試験の概略図

クライストロンの出力の約 40% が空洞へ投入される。空洞はピックアップアンテナと上部には光電子増倍管、下部にはファラデーカップ、質量分析器が設置してあり、空洞の様子を観察している。各圧力計、光電子増倍管の信号をインターロックに利用 (通常は 2×10^{-6} Pa)

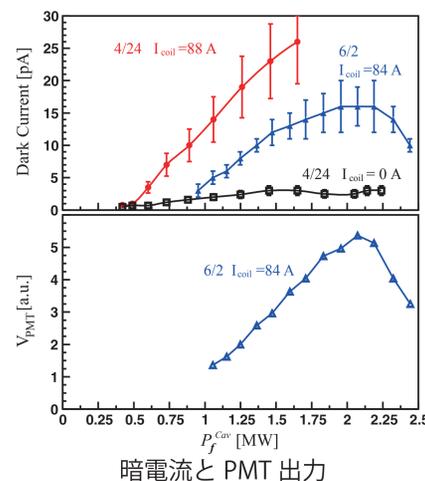


ソレノイド
 $B=0.09 \text{ T}$
@ $I=200 \text{ A}$

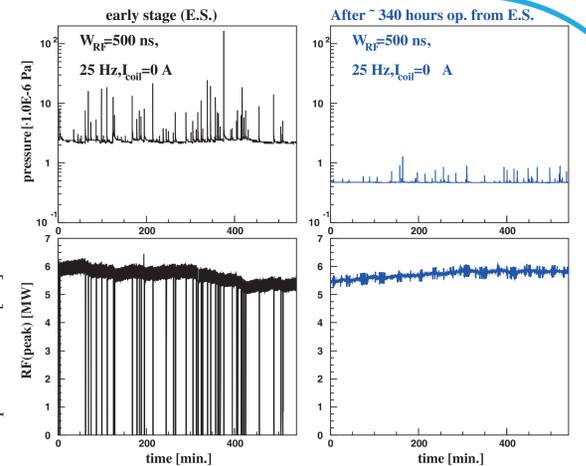
コリニアロードは 0.4 T のソレノイド磁場内に設置されるため、磁場中での応答も調べる



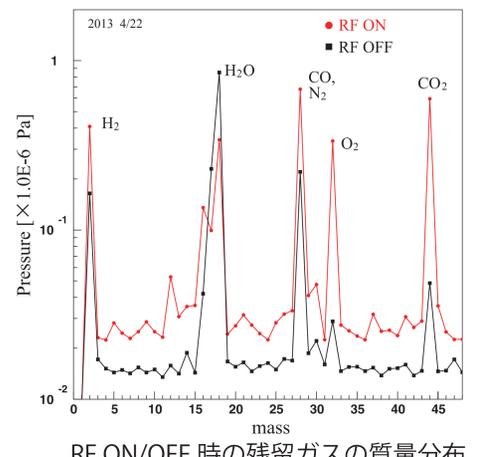
RF ON/OFF 時の空洞内圧力の変化とクライストロン出力電力、繰り返し



暗電流と PMT 出力



コンディショニング初期と 300 時間後の空洞内圧力とクライストロン出力電力



RF ON/OFF 時の残留ガスの質量分布

L-band でのカンタルの表皮抵抗をもとに設計した空洞はほぼ設計通りの性能を示した。高電力試験開始から 3 日程度で目標の電力 (2MW@ 空洞、5MW@ クライストロン) に到達、300 時間の運転後は安定であった。コンディショニングに時間を要するが規定の加速電場 10 MV/m で安定に運転可能な事が分かった