

S02 と 03 空洞の中電力での Q 値測定

KEK / 内藤 富士雄

平成 19 年 7 月 3 日

1 序

SDTL-02A,B と 03A,B の合計 4 空洞の Q 値をクライストロン出力を使用して測定した。(測定日平成 17 年 6 月 29 日早朝) 先週までのビームコミッショニング期間に S 3 A, B でビームローディングが比較的大きく異なるという結果が報告されていたので、その原因追求の一環として行った。

2 測定条件

測定は以下の様に行った：

- クライストロンの RF-SW への RF 入力を cPCI から SG にまず切り替えた。
- 次に SG 出力を 324.000MHz にしてから、各空洞への入力パワーが約 30kW になるように SG の出力レベルを調整した。この時、空洞の自動チューナーは ON しておく。
- チューナーが自動調整を終えて停止した段階で自動チューナー駆動を OFF にした。
- SG の周波数を変化させながら空洞内部の RF レベルを RF モニターで測定する。

なお空洞入力が 30kW 程度あれば VSWR メータは動作するので、カップラーの結合度 β は VAWR メータの表示値から得られる。

3 結果

以下の測定結果を図示する。

S2 はビームコミッショニングで特に問題がなかった空洞であり、参考データとした。S3 は最もビームローディングの大きさが 2 空洞間で異なっていたらしい。すぐに分かるのは S2 の 2 空洞の共振状態は良く一致しているが、S3 は分布の幅も中心位置もずれているよ

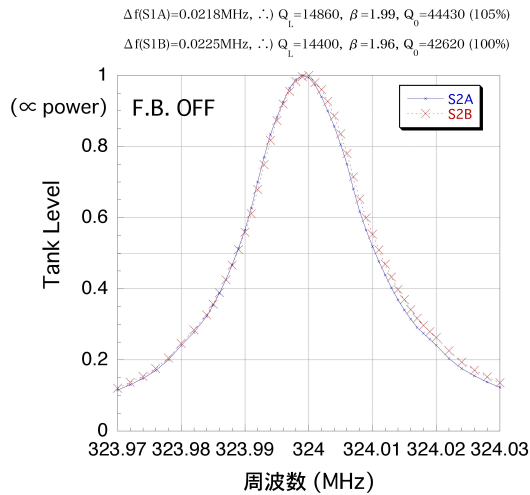


図 1: SDTL02 の Q 値

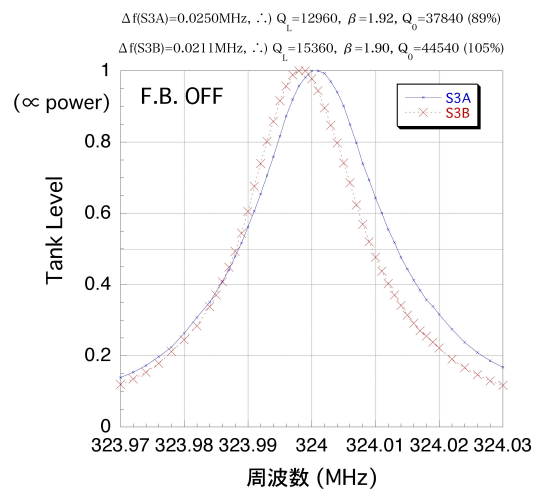


図 2: SDTL03 の Q 値

うに見えることである。図の中に Q 値は記入してあるが、S3 の場合は幅は 16 %、中心周波数は 2kHz 程度異なっているように観測された。Q 値に関しては VSWR の測定値から結合度を補正して求めているが、VSWR の測定誤差から Q 値の誤差は ± 3 % 程度はあると見積もっているが、その誤差を考慮しても 2 空洞間の Q 値の食い違いは大きい。それと共振点のずれも意外に大きくて両方の影響が加味しあっているかもしれない。

4 以前のデータとの比較

以前、方さんに空洞内の RF パルスの波形データを取拾していただき、そのパルスの立ち下がり時間から Q 値を求めたことがあった。その図に今回のデータを重ねたのが次図である。黒い▲マークが今回のデータであり、誤差（前回のデータのみ誤差棒を書き加えている）の範囲で比較的良く一致しているが、ネットワークアナライザーでの測定結果とは食い違っている。mW オーダーで測る場合と数 10 100kW での測定で変わることがあるのだろうか？ この結果は再度ネットワークアナライザーで測定することを促している。高電力での測定は全体にバラつきが大きいように思えるので、この測定も繰り返す必要がある。前回の RUN にも全数波形データを記録したのでこれから解析する予定である。

5 結論

S3 の 2 空洞の Q 値は予想以上にずれている可能性が出てきた。更に現在の共振点の決め方（チューナーの合わせ方）では 2 ~ 3 kHz 位のずれが今回の測定結果との間に生じているため、仮に実際にずれて調整されていた場合はビームに対する影響は無視できない。

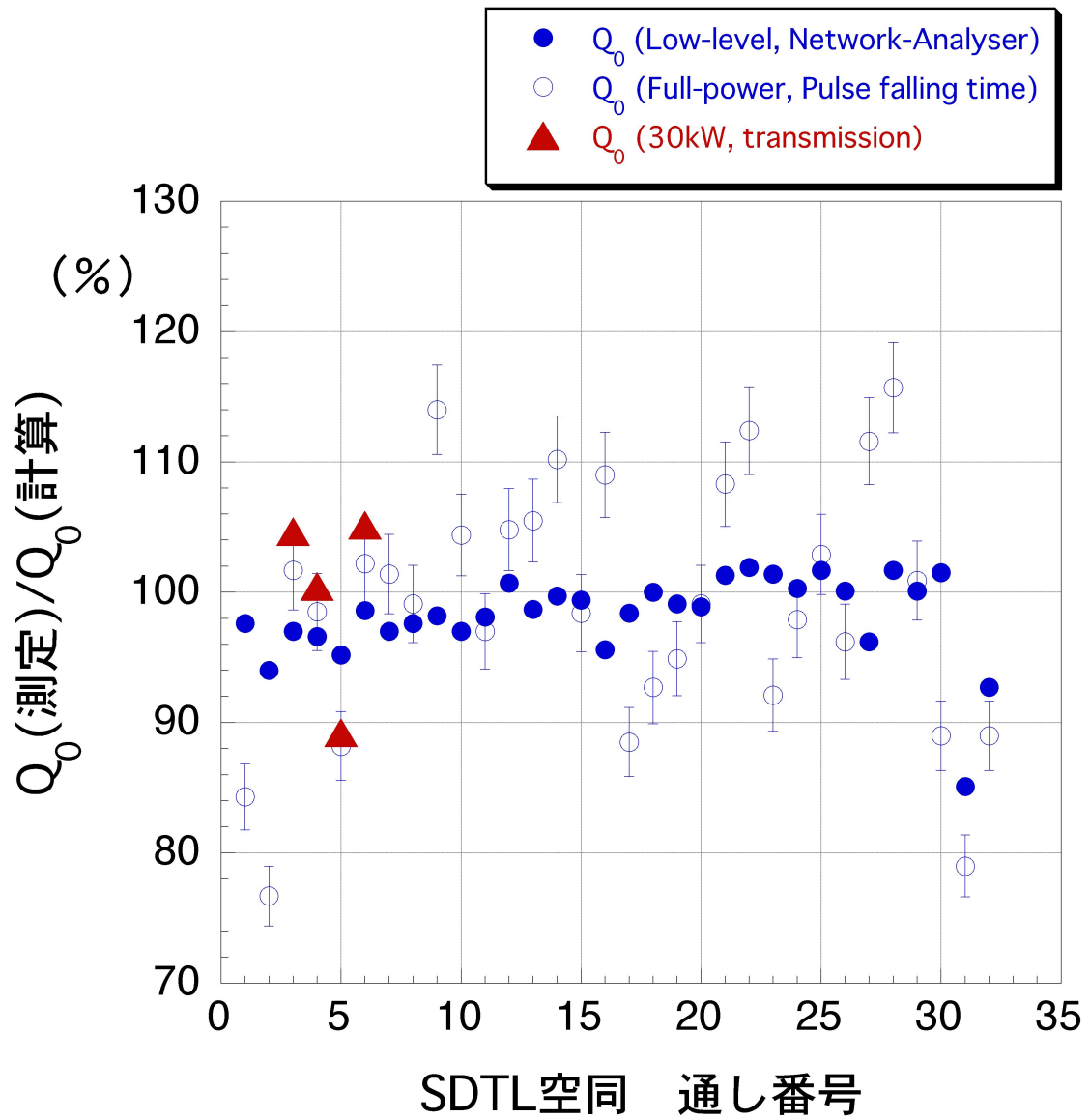


図 3: 全 SDTL03 の Q 値