ニュートリノビームラインの同期に関するミーティング (１９９７年5月２８日) のまとめ

Ｅ３６２実験グループ

1　ビームチャンネルグループ及び実験グループが必要とする信号

1.1　ビームチャンネルグループが必要とする信号

- ビームが通過する$> 20\mathrm{msec}$ 前で、精度が $< 1\mathrm{msec}$ の信号
- ビームが通過する$> 1.1\mathrm{msec}$ 前で、精度が $< 1\mu\mathrm{sec}$ の信号

１番目の信号は、コンデンサーの充電停止及び開始のため必要な信号である。

２番目の信号は、サイリスタスイッチコントロールのために必要な信号である。(詳細は、１９９６年7月２３日発行のビームチャンネルのメモを参照)

1.2　実験グループが必要とする信号

- ビームが通過する$\approx 100\mu\mathrm{sec}$ 前で、精度が $< 1\mu\mathrm{sec}$ の信号
- ビームが通過する$\approx 8\mu\mathrm{sec}$ 前で、精度が $< 10\mathrm{nsec}$ の信号

１番目の信号は、ＳＣＩＦＩ検出器での宇宙線μ 粒子起源の飛跡を除去するための信号である。(事象の残像の光量が 10^{-5}まで減少するまでにかかる時間が $100\mu\mathrm{sec}$ である。)

２番目の信号は、ニュートリノ事象を検出器にて測定を開始するための信号である。

2　加速器からどの様な信号を供給すれば良いか ？

2.1　信号のタイミングについて

加速器からどの様な信号を供給すれば良いかについて、議論が行なわれた。その結果、各信号に必要な時間精度を考え合わせて、３つの信号を供給すれば良いとの暫定的な結論を得た。必要な信号は、以下の通りである

1. P_3 (ビーム加速終了信号)
2. T_A (1.1msec 前の信号)
3. T_K (8μsec 前の信号)

なお、100μsec 前の信号は、加速器から直接もらうことはないが T_Aの信号に対し適切な遅延 (1msec) をつけて、信号を配布すれば良いと結論づけられた。

2.2　信号のタイミングチャート

今回の議論の結果、以下のようなタイミングチャートが暫定的に提案された。

図 1は、ビーム放出に関するタイミングチャートを示したものである。上段は、実際に加速器で取り扱っている信号であり、中段は、ビームチャンネルグループ及び実験グループに供給される信号であり、下段は、前置検出器で実際に受かる信号である。記号を、順を追って説明する。P_3は、主リングにおけるビーム加速終了の信号である。Ready は、加速終了後、電磁石が安定するまでの時間で、P_3から 20msec 程度かかる。T_0は、同期終了 (8 個のバンチの先頭特定) までの時間で、Ready から 1μsec 程度の時間差がある。T_Aは、使用者側の要請に基づいて作られた信号で、ビームが出る 1.1msec 以上前に発信される。T_Kは、キッカーマグネットをオンにするための信号である。Kicker は、キッカーマグネットが実際にオンになる時間である。T_Bは、ビームが実際に放出される時間である。

これらのうちビームチャンネル及び実験グループは、P_3、T_A、T_Kの３信号を加速器側から受けとる。

また、加速器側から受けとる 8μsec 前の信号が、各測定室で要求を満たすためには、信号ケーブルの遅延を考えると 10μsec 程度前に北カウンタホールに来る必要がある。

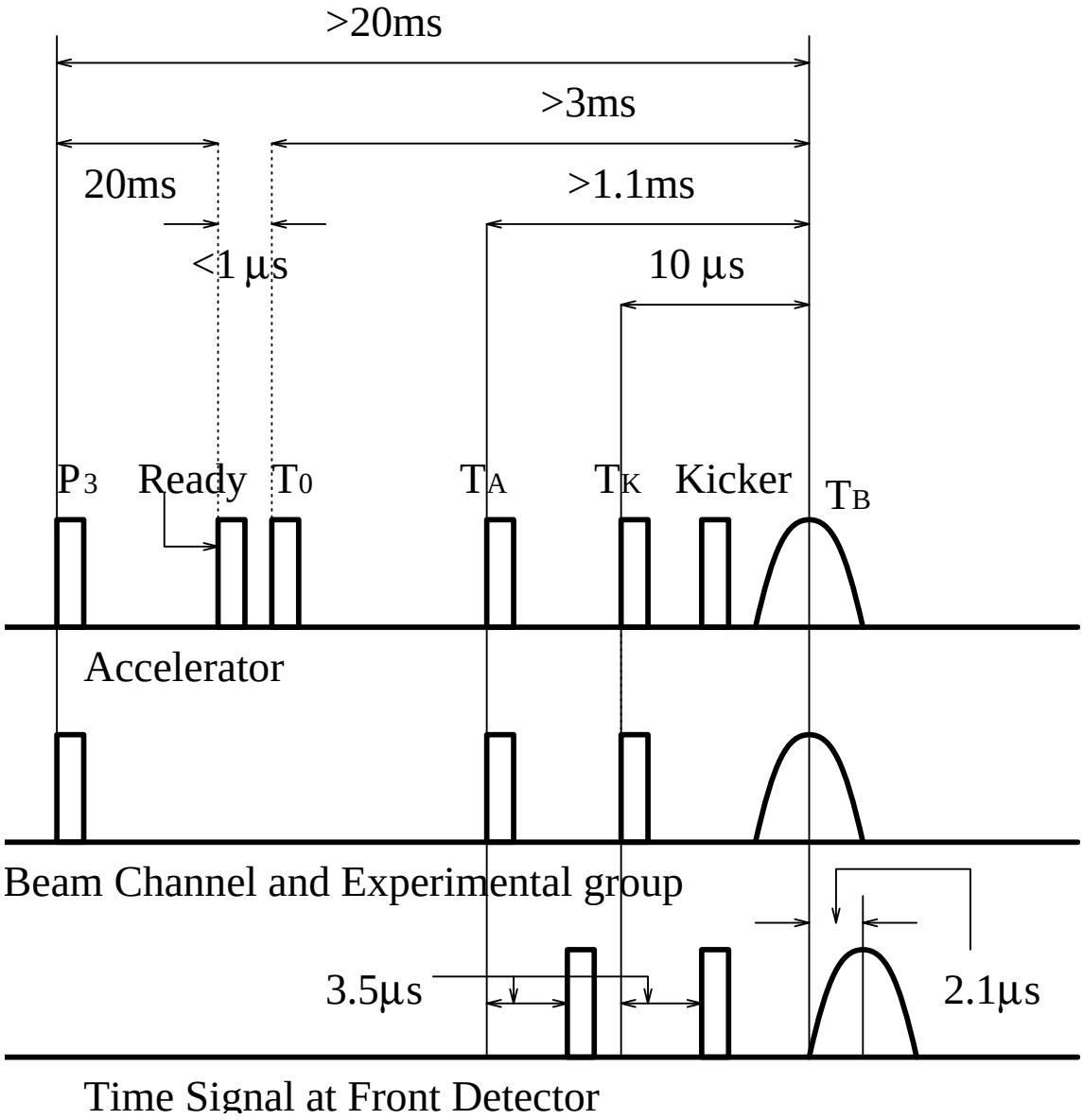

Figure 1: ビームに関する信号チャート。詳細は本文参照

2.3　実際に配られる信号について

門倉氏 (加速器) から、電圧１０Ｖ、ゲート幅 $2\mu\mathrm{sec}$、終端抵抗 50Ωの信号もしくは光で信号を配る案が提示された。また同氏より、上記の３種類の信号を１本のケーブルで配りたい旨、提案があった。しかし、詳細な信号の受渡し方法については、後日関係者同士で相談することになった。

また、家入氏 (ビームチャネル) より、既に要請した事項の確認として、T_Aはビームが放出されない場合、 (ホーンに電流を流したくないため) 信号を送らないで欲しいという発言があった。この件については、ビーム電流に閾値を設けることにより、対処するという暫定的な発言があった。

2.4　ビームの同期について

バンチの同期 (T_0) を行なった後、３ｍｓ程度主リング中にビームが留まっている必要がある。同期終了後からビーム放出までのバンチの時間のずれは、後日スタディがおこなわれ報告される。

2.5　注意点

ニュートリノビームラインは、キッカーマグネットから前置検出器まで全長７００ｍある。現在、ビーム放出信号の伝送は、光ファイバーケーブルを用いて行なわれる予定になっている。光ファイバーケーブルは、キッカーマグネットから１００ｍ程度は北カウンターホール内に設置されるが、北カウンターホールから、およそ３００ｍ地上のケーブルラックを通過し、ターゲットステーションから２００ｍはU字溝に配線され、前置検出器までの残り１００ｍは地下に埋設される予定である。 (よって、一部のケーブルは温度変化に対する時間特性が良いことが必要である。)