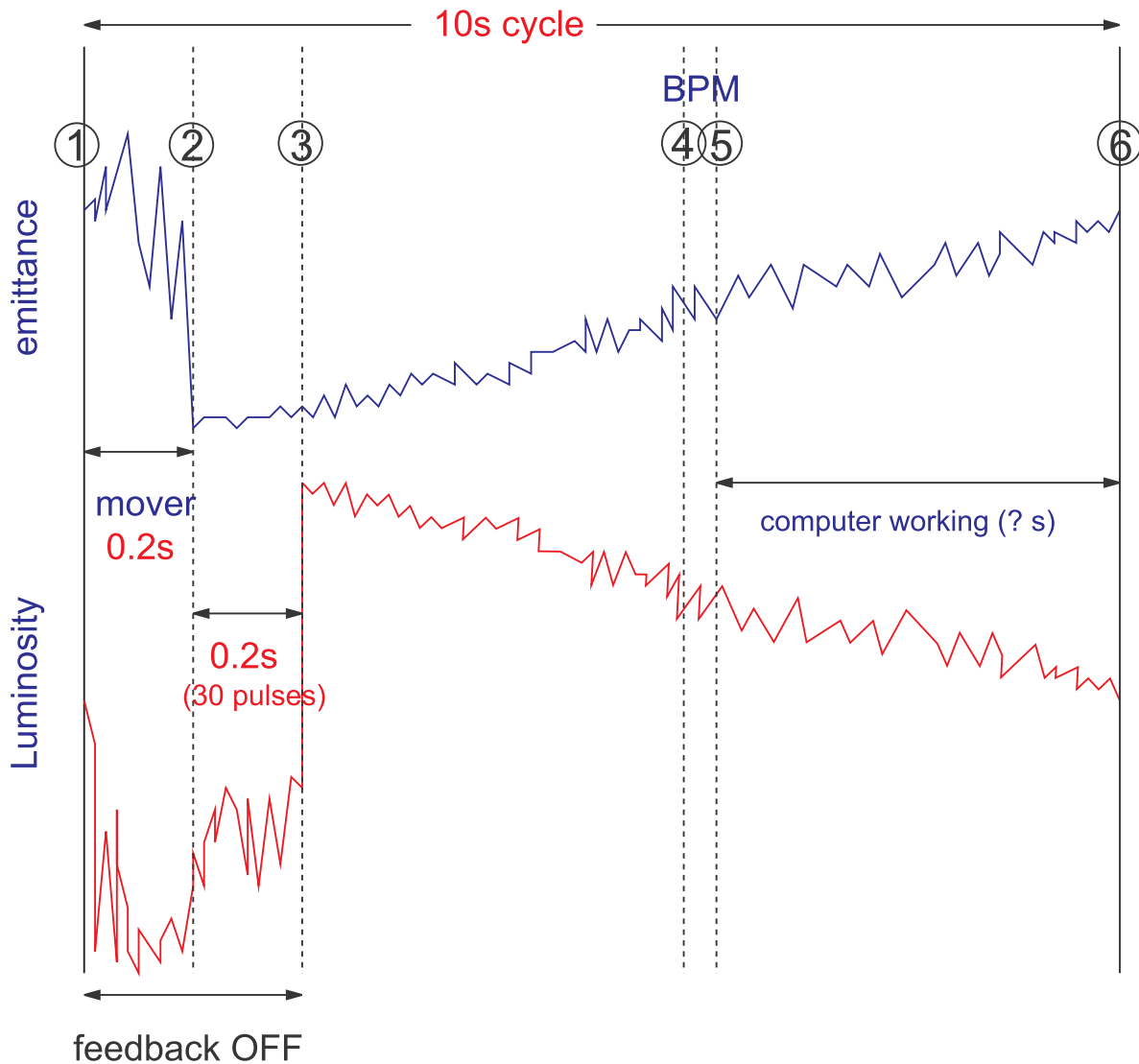


Correction Strategy

NLCの軌道補正では linac を約 20 の section に分割し、1 回の補正には 1 つの section の Q-mover し
 が動かさない。この補正には 1 分程度の時間を考えているようであり、したがって、linac 全体を一回り
 するのに数 10 分を要する。分割する理由は (他にもあるか)

- 長距離にわたる transfer matrix の精度が信頼できない
- 多数の Q-mover を同時に作動させると linac 出口でのビーム重心のパルスごとの変動が大きくなる。この変動に feedback system はついてゆけない

JLC では ATL の A が大きいサイトも考え、補正時間を短くするため section に分割しない方法を考
 えている。(計算機内部の algorithm として分割することはかんがえられるが。) 図のような 1 周期 10 秒
 の補正サイクルを想定する。



図は mover を動かす時点から始めているが、説明の都合上 BPM の動作時点④からはじめる。

- [a] 時刻④から⑤にビーム位置を測定する。
- [b] ⑤から⑥は計算をしている時間。この間も emittance は上がり luminosity は下がり続ける。
- [c] ⑥ = ①に計算が終了し mover に命令が送られる。ここで、feedback system を切る。(ただし、IP feedback は別)
- [d] Mover は①から②まで約 0.2 秒で動作を完了する。この間、ビーム重心も emittance もバタついているので、luminosity は期待しない。
- [e] ②で移動が完了すると emittance は小さくなっているはずであるが、重心は十分補正できていないので、luminosity はまだ低い。この状態で②から③まで約 0.2 秒運転し、この間にビーム重心位置の歴史 (150Hz で 30 pulse) をためる。
- [f] ③で feedback system を ON すると、luminosity が回復する。

- この手続きでは、①から③の 0.4 秒間の luminosity は期待できないが、これは 10 秒の 4% にすぎない。IP feedback が働けばこの間の luminosity もかなり回復できるかもしれない。

- [d] を 0.2 秒としたのは次の理由である。

久保の simulation によると、BPM resolution $0.2\mu\text{m}$ で、linac を 10 分割した場合 Q の移動量の最大は $10\mu\text{m}$ 程度であり、50nm pitch で 1kHz で mover が動けば移動に最大 0.2 秒を要する。(ここでいう分割は計算機内部での algorithm のみ。区間の両端の Q は動かさないようにするという意味。)ここでは、[a] において 1 パルスを測定するとしているが、例えば 10 パルスの平均をとれば、BPM resolution は effective に $1/\sqrt{10}$ 倍になり、Q の移動量の最大は $1/\sqrt{10}$ 倍になるかも知れない。本当か、要検討。

- 問題のひとつは [d] のビームのバタつきで machine を壊さないか、ということである。久保の simulation によると、

- すべての Q の移動開始を同時刻にし、移動速度を同じにする(したがって、あるものは先に移動完了すると、途中で振幅が 50σ を超える確率は 300 年に 1 度である。
- まずランダムに選んだ半分の Q を動かし、完了後に残りの Q を動かすと、途中で 50σ を超える確率はかなり高く (10 秒周期数 10 回に 1 回) 運転は不可能。

したがって、

- もっとも望ましいのは、Q-mover をビームパルスの間隔に同期させて動かすこと。0.2 秒間に 30 のビームパルスがくるので各 Q の必要移動量を 30 等分し、各 mover は相続くビームパルスの合間 (6.67ms) に必要な動作を完了する、というようにできれば理想的である。(6.67ms 間の最大移動量 $1\text{kHz} \times 6\text{ms} \times 50\text{nm} = 300\text{nm}$) この場合、移動量には、丸めによる 50nm のランダム一様分布が伴う。Algorithm をうまくやれば (計算時間が問題になると思うが)、この重心位置の変動もさらに小さくできるはずである。
- これがむずかしければ、0.2s の全時間をかけて、できるだけ一定の速度で動かし続けること。