

スタート・フィニッシュの運営と計時の基本

はじめに

オリエンテーリング大会を開催するときに、スタートとフィニッシュを適切に運営し、正確な計時を行うことは重要です。そのためには計時の基礎を学ばなければならないのですが、計時システムについてまとめたものはあまりないかもしれません。

大学クラブなどでは綿々と知識が受け継がれていることと思われませんが、系統から外れる者にとっては基礎技術を学ぶ場がないとも聞きます。この冊子では基礎的な知識をまとめてみました。

目次

1. 計時についての基本事項
2. 電子パンチシステムについて
3. スタートの運営
4. フィニッシュの運営
5. 計算センターの運営
6. 計時システムの誤差
7. Mulka2 の使い方
8. 光電管を利用した計時
9. トラブルの原因、事例
10. 最後に

この冊子では「個人戦」、「EMIT システム、SI システムを用いた基本的な計時」、「Mulka2 システムの利用」という、基本的な考え方を前提に話を進めます。EMIT の特殊な計時やリレーについては別途お問い合わせください。

1. 計時についての基本事項

スタート

「正しい時刻に」、「正しい競技者を（より正確には正しいコントロールカード番号を）」、「1秒の狂いもなく」出走させる責任を担う。

また、異常なスタート（遅刻、カード交換）が発生した場合には、正しく計算センターの Mulka2 に反映させなければならない。

フィニッシュ

「フィニッシュした競技者名を（より正確にはコントロールカード番号を）」、「正しい時刻に結びつける」責任を担う。決してやり直しの効かない一度限りのことであるから、万が一の場合に備えてビデオ撮影を行うことが望ましい。

昨今は電子パンチシステムを利用したパンチングフィニッシュが普及したので作業はほとんどなくなった。しかしながら、システムが正しく機能していなかった場合にはフィニッシュでの作業が非常に重要になり、ここで誤りがあると最悪の場合には大会全体が不成立になったり、個人成績を出すのに大変な手間がかかったりと、なかなか大変なことになる。

計算センター

競技者の成績を正確に計算して公表する。

1. 競技者のスタート時刻とフィニッシュ時刻から所要時間を計算する。
2. ペナチェックをする。
3. クラスごとに、所要時間順に順位をつける。

電子パンチシステム

耐水紙のコントロールカードが使われることは稀で、ほとんどの競技会で電子パンチシステムが使用されている。

競技の公平性を保証するために、システムの特性を理解して、計時の不公平が発生しないようにしなければならない。

Mulka2

オリエンテーリングの成績処理のために、一般的に使われているソフトウェアである。Mulka2 の機能と操作方法を理解しておくことは重要である。

2. 電子パンチシステムについて

国内で一般的に使われているシステムには、EMIT、SI、SIACの3つがある。

EMIT

EMITが一番簡単でミスをしにくいシステムといえる。ただ、逆に融通は利かないシステムという面もある。国内ではEMIT協会が機材一式の貸出を行っている。各大学クラブ、地域クラブでの保有も多く、マイカードの普及率も高い。

- EMITは、カードの中に時刻は記録されず、パンチした際、アクティベートしてからの経過時間のみが記録される。
- 基本的にリフトアップスタートで運用されているため、カードの記録されている時間はスタートしてからの所要時間となり、フィニッシュのユニットパンチの経過時間がそのまま競技所要時間となる。(所要時間のみで、時刻は記録されていない。)
- カードに記録可能なデータ数は最大50まで。スタート・フィニッシュ・リーディングユニットもこの中に含まれるので、実質最大47コントロールまでとなる。
- Eカードには電池と時計が入っており、スタートユニットでアクティベートすることにより時計がスタートし、リーディングユニットまたはMTR (Mini Time Recorder) をパンチすることで、時計が止まる。
- スタートユニット以外でも、普通のユニットをパンチすることで時計はゼロから開始する。(ただし、Eカード内のデータは消去されないため、前のレースのデータが残ったままとなる。)
- リーディングユニットまたはMTRをパンチしない場合でも、電池の消耗を防止するため、最後にパンチをした後2時間(最新のカードは5時間)以上経過すると、時計が止まる。(一度時計が止まると、時計のカウンタはゼロに戻る。)

上記において、Eカードのバージョンによる大きな違いはない。

- ユニットの種類は主に3種類
 - ① スタートユニット (別名アクティベートユニット)
 - Eカードに記録されているデータを消去する。
 - Eカードを起動し時計を開始させる。

② コントロールユニット

Eカードに、コントロール番号とアクティベートしてからの所要時間を記録させる。

Eカードが起動していなかった場合には起動させ、時計を開始させる。
ユニットごとに、31～249の番号が振られている。

③ リーディングユニット (MTR も利用可)

Eカードに記録されたデータを読み取る。

Eカードの時計を停止させるフィニッシュ用のユニットは特別には存在せず、コントロールユニットを利用する。

- フィニッシュ用のユニットは特別には存在せず、コントロールユニットを利用する。
- スタートユニットとコントロールユニットも電池を内蔵。
- コントロールユニットは、電池が切れそうになると、パンチしたEカードに、ユニット番号に続けて99という特別な番号を記録させる（ことになっているが、現実にはうまく機能していないことが多発しているので要注意）。
- 「アクティベート」と「スタート」について。
アクティベートとはカードを起動させることを意味する。基本的に個人戦では3分前枠に入るとき、リレー競技ではチェンジオーバーの前に、各自が行う。
スタートは個人戦のリフトアップスタート形式の時のみ使用。各自のスタート時間になった瞬間にE-cardをスタートユニットから離す行為をさす。
なお、アクティベートユニットというものは存在せず、スタートユニットをさしている。

SI システム

SIシステムも古くから使われている。海外（特に欧州）ではSIでの大会の比率が高い。こちらはステーションの設定を任意に変更できるシステムであり、計算センター担当者の自由度は高いが、その自由度の高さゆえに失敗をする危険もある（最近ではミス話はほとんど聞かなくなったが）。最近ではマイカードも普及してきている。

- SIは、カードの方に電池や時計は入っておらず、ステーション側に電池と時計が内蔵されている。
- ステーションでパンチをすると、SIカードにコントロール番号とパンチした時刻が記録される。
- EMITと違い、SIの場合は絶対的な時刻が記録される。（スタートからの経過時間ではない。）
- 通常の大会では、スタート時にはパンチせずにスタートし、フィニッシュではパンチす

る（パンチングフィニッシュ）運用をする。

- スタート時にパンチをしないため、SI カードには実際にスタートした時刻は記録されないが、フィニッシュの時刻とスタートリストで定められたスタート時刻から、競技所要時間の計算が可能である。

- カードに記録可能なデータ数は、カードのバージョンによって異なる

SI-Card5	SI-Card6	SI-Card8	SI-Card9	SI-Card10/11	SIAC(タッチフリー)
36	64	30	50	128	128

※ 上記の数字はコントロールのデータの数で、スタートやフィニッシュのデータを含まない。

※ SI-Card5 は通過時刻が記録されるのは 30 パンチまでで、残りの 6 パンチ分はコントロール番号のみ記録される。

- ステーションの種類は主に 3 種類

① コントロールステーション

スタート、コントロール、フィニッシュで使用する。

旧型(大)・新型(大)・新型(小)の 3 種類のタイプがあり、組み合わせられる。パンチ台や性能が異なる。

用途に合わせ、専用ソフトウェアでモードや番号を切り替えることができる。

モード	動作
クリア	SI カードのデータを消去する
チェック	SI カードのデータがクリアされていればビープ音を鳴らす
スタート	SI カードにスタート時刻を記録する
コントロール	SI カードにコントロール番号と通過時刻を記録する
フィニッシュ	SI カードにフィニッシュ時刻を記録する

EMIT と違い、ステーション側にもカードの情報が記録されるため、スタートでチェックステーションをパンチしてもらうことで出走者管理が可能。

② メインステーション

SI カードの読み取りや、コントロールステーションの設定に使用する。

③ マスタステーション

準備の際に使用する。競技中は使用しない。

コントロールステーションの時計合わせや動作時間設定に使用する。

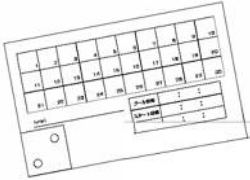








SIAC システム

SIAC システムは SI システムの派生系で、タッチフリーのシステムである。SI とはカードだけが異なり、それ以外の機材を SI と共有できる。そのため、選手権クラスのみ SIAC(タッチフリー)として、一般クラスを SI(差し込み式)とすることができるので、タッチフリーが身近になった。マイカードを買う人も出てきている。

使用するハードウェア (機器、機材)

場所	EMIT	SI
競技者	E カード、バックアップラベル	SI チップ (SI カード)
スタート	スタートユニット	コントロールステーション
コントロール	コントロールユニット	
フィニッシュ		
計算センター	リーディングユニット	メインステーション

パンチング・システムの名称

	コントロールカード	パンチングデバイス	パンチしている様子
伝統的なパンチングシステム	耐水紙製のコントロールカード 	パンチ 	
EMIT	E カード (e-card) 	コントロールユニット 	
SPORTident (SI)	SI チップ (SI カード) 	SI ステーション 	

3. スタートの運営

スタートは計時の基本の一箇所である。ここが狂うと全ての計時がおかしくなる原因となる。やることは「正しい時刻に」、「正しい競技者を（より正確には正しいコントロールカード番号を）」、「1秒の狂いもなく」出走させることである。また、異常なスタート（遅刻、カード交換）を正しく計算センターの Mulka2 に反映させることである。

スタート地区は大人数で対応することが多いが、基本的に仕事はルーチンなので自分の受け持ちの仕事をしっかりと把握し、ミスしないように繰り返すことが肝要である。例外対応は全てパートチーフを呼ぶことで対応し、自らはルーチンから離れないようにする。

大会前の Mulkacloud のテスト運用に関しては計算センターの担当者に問い合わせをする。

スタートの方法

競技者が指定された時刻に正しくスタートできるように、最善の運営をしなければならない。

- スタート地区には現在時刻を正確に示した時計を設置し、競技者が遅延なくスタートレーンに入れるようにする。運営の負担でなければ、スタートレーンに入るべき競技者を呼び出すことが望ましい。

3分前ゲートにてコントロールカード番号確認を行い、1分前枠にて正しい出走時刻に出走することを確認する。必要に応じてナンバーカード（ゼッケン番号）を使用する。

- スタートのタイミングはチャイマーで知らせることが望ましい。チャイマーの音やパターン、予鈴の回数等は競技者がスタート時刻より前に確認できるようにする。聴覚障がい者がいることを想定して、代替手段を用意する。（大会受付で申し出てもらって手信号を合図するなど）
- スタート地点からも競技者に見えるように時計を設置することが望ましい。この場合は、時計とチャイマーのタイミングのズレ、複数の時計を置く場合には時計相互のズレが発生しないように、細心の注意が必要である。

（フォレストの場合やスタートレーンが多い場合などは、すべての選手から見えるような大きな時計を設置したり、同期をとった複数の時計を設置するのが困難なこ

とが想定されるため、国内規則では義務としていない。)

- マーシャルの配置やスタートバーの設置は現実的には困難であろうが、運営の負担にならなければ妨げるものではない。ただし、マーシャルに過度に頼ると人的ミスに繋がる可能性があることに留意する。

競技の開始（計時の開始）

日本の競技規則では、競技者は指定されたスタート時刻にスタートラインから競技を開始すると規定している。スタートの運営を簡便にするために、競技者がレーンに入るタイミングなど前もって競技者に地図を配布することや、スタートした先で地図をピックアップすることも認めているためである。

IOF 競技規則では、競技者は指定されたスタート時刻に地図を取って競技を開始することとしている。スタートラインという概念が規則には存在しない。国内において IOF の規則に準じたスタート運営をしてもかまわない。

IOF 競技規則

22.7 Competitors take their map at or after their start time. The competitor is responsible for taking the right map. The competitor's start number or name or course shall be indicated on or near the map so as to be visible to the competitor before he/she starts.

プレ・スタート方式

スタートは、後続の競技者がルート選択あるいは最初のコントロールへの方向を知ることができないように設営しなければならない。以下の2つの方法がある。

- スタート地点からオリエンテーリングを開始する地点(start triangle)までマークト・ルートにする。
- プレ・スタート方式とする。スタート地点を後続の競技者に見えない場所に設営し、スタート時刻に先立って一人ずつスタート地点まで移動させる。

リフトアップスタートとパンチングスタート

電子パンチを利用すると、スタート地点で競技者にパンチさせることにより、計時を開始することができる。

EMIT ではカードをユニットから離すタイミングで記録がされるためリフトアップスタートと呼び、SI ではカードをステーションに差し込んだタイミングで記録がされる

ためパンチングスタートと呼んでいる。(この区別は重要である)

EMIT の場合、競技者が E カードをアクティベートせずに出走するミスを防ぐために、リフトアップスタートで運用することが多い。カードの記録されている時間はスタートしてからの所要時間となり、フィニッシュのユニットパンチの経過時間がそのまま競技所要時間となる(所要時間のみで、時刻は記録されていない)ため、成績処理が容易になるというメリットがある。

なお、IOF のマニュアルでは、リフトアップスタート／パンチングスタートは推奨されていない。あくまで決められたスタート時刻から計時を始めるということが基本という意図が読みとれる。

World Ranking Events (WRE) Manual – A handbook for WRE officials 2018 Edition

16. Start

Modern electronic punching allows starts to be made by “punching” at the Start control unit (popularly called a “punching start”) but this is not so suitable for WREs and the conventional timed start (using a clock synchronised with race time) should normally be used. Alternatively, an electronic start gate may be used. If a punching start is used, control measures must be put in place to ensure that competitors adhere to their allocated start times.

遅刻者への対応

遅刻者がいた場合はチーフに連絡を取る。自分はルーチンから離れない。

チーフの指示にて遅刻者を(大会毎の決められた方法により)時刻スタートさせ、その実出走時刻とスタートナンバー、氏名を計算センターに報告する(あるいは Mulkacloud に直接入力することで代える)。

Mulkacloud

Mulka2 の機能の一つで、計算センター(サーバー機のあるところ)から離れたところで、生のデータを共有しながら Mulka2 を使用できる。スマホ、タブレットを使用して Mulka2 の一部機能を利用できる(スタート地区での出欠確認、など)。成績のライブ速報も可能。インターネット接続環境が必要になる。

スタート班の行動

3分前にて出欠チェックを行う。スタートナンバーはナンバーカードにて確認する。

ナンバーカードのない大会では氏名を読んで本人確認する。

クラウドの入力で「出走：緑、欠席：赤」にする。

このときに同時にコントロールカード番号も確認する。どんな理由であれコントロールカード番号が一致しない場合にはここで変更を登録する。「カード変更」をクリックし、実際に持っているコントロールカード番号を正しく入力する。

→ ここに書いていない例外対応は全てパートチーフを呼び出して対応してもらう。自分はルーチンから離れない。

【スタート】 出走確認、カード番号確認

出走者チェック

出走 / 欠席	番号	名前	カード番号
9:30:00	9201	AS 村瀬 貴紀 <500445>	
	11001	MUL1 大塚 裕汰 <208436>	
	12001	MUL2 澤田 潤 <208264>	
	13001	MUL3 竹内 孝	

出走確認は記録に影響しないので、どのタイミングで行っても構わない。

・遅刻の対応

→ 遅刻は3分前枠担当者は遅刻担当者に行くように言うのみ。

1分前の遅刻担当者が Mulkacloud 上は EMIT リフトアップスタートでは実出走時刻を入力、SI 時刻スタートでは「Mulkacloud 上は何もしてはいけない（数字を入力すると記録がおかしくなる）」。

いずれの場合もスタートナンバーと実出走時刻を紙ベースで控えておく。（バックアップとして←スタート終了後に計センが照合する）

なお、運営側責任での遅刻の場合（輸送バスの遅延など）には、チーフの指示に従う。

【Mulkacloud では処理できないので、計センにて直接入力処理する。全てチーフの指示による。】

・その他

分からないことがあったらスタートチーフが計センチーフに電話連絡する。

【スタート】 カード番号変更、遅刻対応(Emit)



ここでいう遅刻は、競技者の責任による（＝正規のスタート時刻より計時）。
主管者の責任による遅刻は「遅刻スタート」には何も入力せず、本部に連絡する。
SIの場合は競技者の責任でも何も入力しない。主管者の責任は本部に連絡する。

国際大会におけるスタート設営の実際

世界選手権など海外の大会の様子は YouTube などでお観察することができる。

- スタート地点では、スタートする選手の名前が読み上げられ掲示されている。
- スタート管理係（マーシャル）がいて、選手は背中を叩かれるなどしてスタートしている。
- 世界選手権のような大会では、スタートレーンの数は1つか、または男・女で2つ。
- 地図は腰くらいの高さの台の上の置かれており、無理のない自然な姿勢で見ることができる位置に時計が置かれている。
- スタートチャイマーを使用している。（予鈴は4秒前から5秒前からなど、特に定まってはいない。）
- ビデオ撮影がされている。

日本の実情においては上記のような厳格なスタート設営をすることは困難なので、規則で規定してはいないが、国際大会にできる限り倣った運営をすることが望まれることは言うまでもない。

4. フィニッシュの運営

ここは計時の要である。決してやり直しの効かない、一度限りの部署である。それ故責任は重大である。やることは単純で、「フィニッシュした競技者名を（より正確にはコントロールカード番号を）」、「正しい時刻に結びつける」ことである。昨今は電子パンチシステムを利用したパンチングフィニッシュが普及したので作業はほとんどなくなった。しかしながら、システムが正しく機能していなかった場合にはフィニッシュでの作業が非常に重要になり、ここで誤りがあると最悪の場合には大会全体が不成立になったり、個人成績を出すのに大変な手間がかかったりと、なかなか大変なことになる。

フィニッシュ時刻の記録

競技者がフィニッシュラインを横切った時点の時刻を記録することが基本であるが、運営を簡便化するために、フィニッシュラインにコントロールを置き、競技者にパンチさせることで時刻を記録する方法が一般的になっている。

この方法だと、Eカード/SIチップにタイムデータが自動的に記録されるので、計算センターで記録を読み取ればすむ。

IOF 競技規則

23.5 The finishing time shall be measured at one of the following times:

- when the competitor's chest crosses the finish line
- when the competitor punches at the finish line

不測の事態への対応

電子パンチシステムが正しく機能していなかったなど不測の場合に備える必要がある。具体的には競技者のパンチングフィニッシュの瞬間が写るようにビデオ撮影を行う（ナンバーカードと、現在時刻が写るようにするとよい）。また必要に応じてコントロールカード番号とフィニッシュ時刻を対にして紙に控える、などの作業を行う（着順シールで代用する場合もあり、大人数参加で運営人数が少ない場合にはこの方法が楽）。

多くの大会ではフィニッシュ地区に計算センターを併設させ、ここでカード読み取りを行っているので、読み取り異常の場合には直ちに対応できることになるが、計算センターが離れている場合には「約 30 分前フィニッシュのナンバーカード番号●●の人の

フィニッシュ時刻情報が欲しい」、という状況になるので、上のような何かしらすぐに対応できる方法をとることが必要である。(ビデオを再生するのは最終手段だと考えること。表彰式に間に合わない。)

よく使われるプリンタつきストップウォッチの使い方について。10:00:00 にスタートさせ、選手が帰ってくる度にスイッチを押す、を繰り返す。読み取り所からレシートを欲しい、といわれたら担当者にレシートを渡すか、写真を撮って伝送する。抜けやダブル打ちはボールペンで訂正。紙切れとか紙詰まりがあるので特に雨には注意する。

5. 計算センターの運営

競技者の成績を正確に計算して公表する。

計算センターの仕事

事前1. パソコン、プリンタ、リーディングユニット／メインステーションを用意

事前2. パソコンにデータを設定

上述の「エントリー関係の情報」と「競技関係の情報」をセット

事前3. 機材の設定・テスト

(EMIT の場合) E カードの読み取りテスト

(SI の場合) SI チップのクリア・チェック、コントロールステーションの設定と時計合わせ

当日1. フィニッシュした競技者のカードの読み取り

当日2. 当日参加者や欠席者の入力

当日3. 成績速報の印刷

成績処理の流れ

- 紙コントロールカードを使った場合
 1. 競技者のフィニッシュ時刻を計測し、所要時間を計算する
 - ・ フィニッシュ時刻から、コントロールカードに書かれたスタート時刻を引いて、所要時間を算出
 2. ペナチェックをする
 - ・ コントロールカードに書かれたコースから、競技者のコースを特定
 - ・ コースのパンチパターンとコントロールカードに記されたパンチを比較
 3. クラスごとに、所要時間順に順位をつける
 - ・ コントロールカードをクラスごとに整理して、所要時間順に並び替えてぶら下げるだけでも速報になる
- 電子パンチを使った場合
 1. 競技者のフィニッシュ時刻を計測し、所要時間を計算する
 - ・ リフトアップスタート（パンチングスタート）でパンチングフィニッシュの場合、所要時間がそのままカードに記録されている

2. ペナチェックをする
 - ・ コントロールカード番号から、カードを使った競技者およびコースを特定
 - ・ コースのパンチパターンとコントロールカードに記録されたデータを比較
3. クラスごとに、所要時間順に順位をつける
 - ・ コントロールカード番号から、カードを使った競技者およびクラスを特定
 - ・ クラスごとに、カードのデータを整理して、所要時間順に並び替える

——ここまで Mulka2 で自動処理——

※ 電子的に処理できるため、大量に処理が可能だが、データが目で見えないため、ミスがトラブルに発展しやすい

必要なデータ

ソフトウェアで成績処理をするためには、以下の情報が必要である。これらの情報に何も間違いが無ければ、成績はスムーズに出せるはず。

エントリー関係の情報

- ・ 氏名、クラス、スタート時刻、コントロールカード番号

競技関係の情報

- ・ クラス、コース
- ・ コース、1番～最終コントロールまでのコントロール番号

競技の結果

- ・ コントロールカード番号、スタート時刻、コントロールの通過情報、フィニッシュ時刻

複数台 PC 接続

参加人数が 100 名を越える場合、当日参加受付がある場合、速報演出など何かしらやりたい場合、計センを複数名で分担する場合、などに必要になる。

この場合 LAN の接続が必要になる。ルーターを用意するか（有線で十分、と言うか、無線 LAN でトラブルが多々あるので、大きい大会では有線 LAN が良い）、携帯電話のテザリング機能を利用するか、の選択になる。（ファイルの共有は不要なので、ただ繋がっていれば OK、プリンタの共有も不要。データを移す必要があるときには USB メモリーを使う。）

あと、意外なところとしては「他人の PC のパスワード」がわからなくなるということ。本人が常にいればいいが、そうでない場合には解除キーを書いて置いてもらわないと大変なことになる。

リフトアップ以外の運用（リレーは除く）

EMIT でこれをやるメリットは、ないかもしれない。多人数同時スタートなどでスタートユニットがどうしても不足する場合、くらいか。

注意点として、実スタート時刻と読み取り PC の時計が一致している必要がある。これはずれるとタイムがおかしくなる。なので、複数台 PC で読み取りを行う際は要注意である。読み取り PC によって競技結果が変わる、と言う最悪の事態を招いてしまう。

SI だとパンチングスタートにしないことが多い。これは各ステーションに時計が入っていて、SI チップは通過ステーション番号と、ステーションの時刻を記録するためである。フィニッシュも同様なので、パンチングスタートにしないで済む計時がやりやすいためである。もちろん、SI チップの起動（クリア・チェック）をしないとデータが全く残らないため（E カードとはここが決定的に違う）、要注意である。これをやられると何も記録がないので失格にせざるを得なくなる。

パンチングフィニッシュ以外の運用

光電管とかが該当する。これもメリット少ない。スプリントで 0.1 秒計時をするとか（走り抜けになります）、などの特別な例の場合くらいか。逆に、取り扱いが難しいことによる技術的デメリットが多い。やるなら相当に熟練した人と組まないと、ちょっとしたことで成績が確定できなくなる（=不成立）。

今は SI に便利なアイテムがあるので（SI タッチフリー（通称 SIAC）：0.1 秒計時に対応している）、こちらの方を推奨する。

当日申し込み

スポーツとして事前エントリーが基本であるものの、運営側に事情としては、参加者増で単純に収入増になるので、当日申し込みを受け付けるケースが多いであろう。このとき、申し込み情報がすぐに反映される形にしておかないと、スタートや読み取り時に面倒になる。かつてはスタート地区に当日申込者のスタートリストを紙で運搬したりして面倒だったが、今は Mulkacloud の機能を使えばそんな手間もいらなくなった。クラウドを使わない場合でも、当日参加分のスタートリスト（印刷物でも PC 画面でも可）を写真を撮って LINE で送ればよい。簡易な運営ならこれで可能（実例あり）。

申込数が多い場合（延べ人数の場合も含む）

一台の PC で成績処理するには、事前申し込みのみで 100 人が限度であろう。それ以上なら複数台 PC、人員も複数名配置、LAN 接続、が必要になる。詳しくは Mulka2 マニュアルを参照のこと。

Mulkacloud について

計算センターの立場から述べる。

(スタート役員の立場で使うときはスタートの項目参照)(各パート役員で使うときには省略するが、使い方は同じである。)

Mulka2 の起動メニューで「通信マネージャ」を立ち上げ、その画面の下にある「クラウドマネージャ」がそれである。Mulka2 のライセンスが通信用 PC には必要なので、あらかじめ管理人に連絡を取りライセンスを購入して下さい。

クラウドサーバ：特に理由がなければ jp.mulka2.com

ライセンス：その PC にインストールされているライセンスが表示されるので選択

運営者用 URL：他のスマホやタブレットから接続する際に使う。

パスワード；他の PC, スマホからの接続時に求められるので運営者に情報共有する。

(イベントごとに固有なので、一度データを作れば運営者に共有できる)

OK であれば「接続」を押して接続させる。(当該 PC にインターネット環境が必要)

これ以降、運営者のスマホやタブレットで最新の計セン情報が共有できます。もちろんスタートの運用も可能です。

別の PC から”cloud 経由”で接続させる場合には以下の手順。(主にフィニッシュと読み取り所が離れる場合や、実況を別のところで実施する場合を想定)

- ・接続 PC にライセンスを入れる。またインターネット接続をする。
- ・Mulka2 の接続画面で「クライアントモード」を選び、IP アドレスに”jp.mulka2.com”と入力。ライセンスとパスワードが求められるのでサーバー機と同じものを入力すると接続できる。

Mulkacloud を使うときは事前にテストをすることが必須である。計セン以外の人間が介在するので、思わぬ伝達ミスが出やすく、実際にトラブル続出したことも多々ある。理解不十分が原因であり、スタートと会場の担当者に十分打ち合わせをしておくことが必須である。フィニッシュに計セン経験者が入ることが多ければ、あまり心配しなくてよいかもしれない。

その他詳しいことは下記参照。

<https://mulka2.com/mulka2/ja/index.php/%E3%82%AF%E3%83%A9%E3%82%A6%E3%83%89%E3%82%B5%E3%83%BC%E3%83%93%E3%82%B9>

6. 計時システムの誤差

競技者のタイムは正確に計時しなければならない。しかしながらオリエンテーリング競技においては、陸上や水泳のような厳格なコース基準がないため、絶対的に正確な計時ではなく、競技者間で相対的に不公平のない計時ができることが重要である。

計時に不公平が生じる可能性のあるポイントを把握して、対応しておくことが大切である。

要求される計測の精度

1秒単位で成績を出すためには、0.5秒以上の精度で計時できていなければならない。もし、スプリント競技などで0.1秒単位で成績を出そうとするならば、0.05秒以上の精度で計時する必要があり、これは光電管システムやSIACなどを使用しない限り不可能である。

電子パンチシステムの精度

以下に誤差が生じる可能性があることを理解しておかねばならない。

- スタート／フィニッシュにおける機器の返信速度の誤差
- 各自の持っているEカードの内部時計の誤差
- 読み取りPCの内部時計の誤差（リフトアップの場合には関係ない）
- 読み取り時のPCの速度（リフトアップの場合には関係ない）
- 各ユニット（特にスタートとフィニッシュ）の動作状況

リフトアップ／パンチングフィニッシュの場合には、カード個々の時間差が効いてくることになるが、この誤差は問題ないレベルであることがEMITシステムでパンチングフィニッシュシステムを導入する際に確認されている。

スタートとフィニッシュのユニットの動作が正常ではない場合（=故障）、当然ながら正しい計時ができないので（状況によってはタイム補正もできない）、ここは運営側としてしっかりと動作確認をすべき箇所である。（Ver.3, Ver.6のEカードを使えば直ちに分かる。）

フィニッシュでユニットが複数あった場合の誤差については、EMITの場合には十分誤差範囲内と考えられる。SIの場合には差が生じることがありえる（実例あり）ので、

必ず大会当日朝にステーションの時計合わせを厳密に実施する必要がある。

競技者の動作による誤差

リフトアップスタート／パンチングスタートの場合は、競技者の動作によってスタート開始時刻に誤差が生じる。例えば、リフトアップで手を離すのを遅らせればそれだけ有利になる。しかしながら、それは程度問題であろう。あまりに不正な動作をしている場合には係員がしかるべき警告をすることになる。(例えば、スタートでじっくり地図を読んでからパンチングしてスタートする、という不正も理屈としてはありうる。)

リフトアップスタート／パンチングスタートでは、競技者が定められたスタート時刻でないタイミングでスタートしても計時することが原理的に可能である。しかしながら、スタート時刻を厳守することが競技の原則であることを失念してはならない。

パンチングフィニッシュの場合にも時間差が生じうるが、競技者の動作にかかっているため誤差としては扱わなくてよいだろう。

時計の精度

タイムスタートまたは計時線計時の場合には、使っている時計の誤差が効いてきてしまう。一般的にいまの時計の許容誤差は「最大で月差±30秒」(時計が正しく管理されており、電池電圧が十分に動作範囲内である場合に限る)であり、2.5時間換算で0.10秒となる(=6時間で0.25秒)。よって、同一コースのスタート時間帯が2.5時間以内なら無視しうる範囲であるが、6時間も時計を稼働させていると目に見える誤差が生じる恐れがある。

ここで、電波時計については特に注意する必要がある。というのは、電波時計は電波を受信した瞬間以降からどンドンズれるわけで(電波を受信していない間は普通の時計と同じ)、ここを盲信してはいけない。大会当日朝に強制受信して時計合わせを行い(より厳密には時報117に全ての時計を合わせるべき)、以降はその時計の精度によってズれていく。最近の時計はそんなにズれることはないが、普段の管理が良くない場合や、使っている電池が消耗して電圧降下を起こしている場合には顕著なズレが生じかねない。特に気をつけてほしいのは腕時計である。経験からも、どうしてもズレが出やすいと思われる。

スタートチャイマーの精度

各地大会で非常に便利に使われているスタートチャイマーだが、これも内蔵の時計に従って音を鳴らしているため、原理としては上の説明と全く同じである。

スタートチャイマーは比較的時計が安定しているのでずれすることは少ないが、いい加減な管理をしていると目に見えるずれを生じる事故が起こりえるので、大会前日に一度稼働させてみてずれが生じていないか確認するのが良い。(過去に2回ほどチャイマーがずれてスタートが混乱した経験がある。)

時計とスタートチャイマーとの誤差 (ズレ)

スタート地点に時計を置く場合、スタートチャイマーと誤差が生じないように留意する。ゼロコンマ数秒の誤差であっても競技者は気がつくので、調査依頼や提訴の原因になりかねない。

スタートレーンが複数ある場合に、すべてのレーンから見えるように時計を設置しようとする、複数の時計が必要になるかもしれない。この場合にも、時計相互で誤差が生じないように留意しなければならない。

7. Mulka2 の使い方

昨今の大会運営において、Mulka2 はほぼ必須のツール（ソフトウェア）である。
具体的なところは Mulka2 のマニュアルを参照いただきたい。必要な事柄は全て網羅されている。

「Mulka 2 基本的な使用方法」

<https://mulka2.com/mulka2/ja/index.php/%E5%9F%BA%E6%9C%AC%E7%9A%84%E3%81%AA%E4%BD%BF%E7%94%A8%E6%96%B9%E6%B3%95>

PC1 台運用なら

- ・インストールから基本的な使い方
- ・データの作り方（イベントデータ、スタートリスト）
- ・当日の運営方法

複数台運用なら

- ・LAN の組み方
- ・ライセンスについて

あたりを確認する。

8. 光電管を利用した計時

IOF 競技規則では、光電管(light beam)やトランスポンダー(transponder)を利用した計時が認められている。

IOF 競技規則

23. Finish and time-keeping

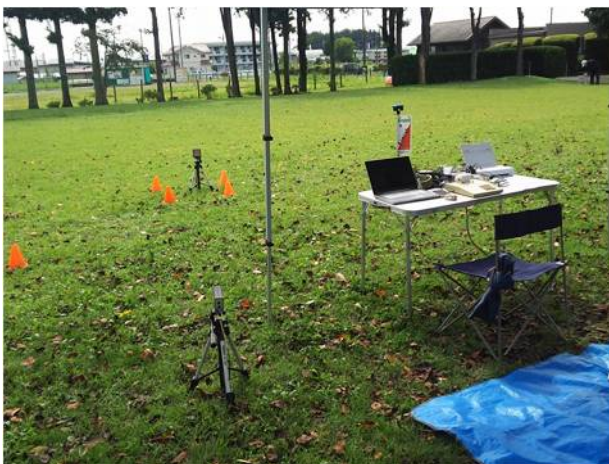
23.5 The finishing time shall be measured at one of the following times:

- when the competitor's chest crosses the finish line
- when the competitor punches at the finish line
- if a light beam is used for timing, when the competitor breaks the beam which shall be mounted between 0.5 metres and 1.25 metres above the ground
- when a transponder, carried by the competitor, crosses the finish line

Times shall be rounded down to whole seconds. Times shall be given in hours, minutes and seconds or in minutes and seconds only.

光電管を使用した計時

- 光電管を使用した計時をすることもできる。(Mulka2 と E カードまたは SI チップの組み合わせ)
- スタートゲートと光電管を組み合わせ、0.1 秒計時をすることも可能。(スプリント向け)
- 機材【写真】



● 実例の一部

- ・ RTR2 (タイミングクロック) と PC を接続。
- ・ これに光電管を接続してタイムを取る。



9. トラブルの原因、事例

ここでは過去に実際に起こったトラブル事例を紹介する。

主なリスク要素

1. データ関連

エントリー関係の情報（氏名、クラス、スタート時刻、コントロールカード番号）の間違い

- ・ エントリー追加・変更に関する情報共有ミス
- ・ 登録されていないEカード/SIチップの使用、番号入力ミス、他人のカードの使用（要注意）
- ・ 決められたスタート時刻以外のスタート（遅刻含む）
- ・ 当日参加者の入力未完了での競技者のフィニッシュ

競技関係の情報（クラスとコース、コースパターン）の間違い

- ・ クラスとコースの対応関係の間違い、変更時の反映漏れ
- ・ コース設定（ユニット／ステーション番号）の間違い、変更時の反映漏れ
- ・ パンチングフィニッシュ用ユニットの準備忘れ（EMITの場合）
- ・ スタート方式・フィニッシュ方式の設定間違い

競技の結果情報に関する問題

- ・ アクティベート忘れ、競技後の誤ったアクティベート（EMITの場合）
- ・ クリア・チェック忘れ（SIの場合）（SIACの時は特に要注意）
- ・ パンチングフィニッシュ忘れ

2. 電子パンチ機材関連

EMITの場合

- ・ Eカードの電池切れ（スタートで確実に止めること）
- ・ コントロールユニットの電池切れ
- ・ スタートユニットの故障（過去いくつも実例あり）
- ・ リーディングユニットの故障（必ず予備確保）

SIの場合

- ・ SIチップのクリア漏れ（多発しています）
- ・ コントロールステーションの電池切れ
- ・ コントロールステーションの設定間違い
- ・ メインステーションの故障（必ず予備を用意）

3. パソコン関連

機材、消耗品の不足・不調

- ・ パソコン・プリンタの故障、忘れ
- ・ 紙・インクの不足
- ・ ケーブルの不足
- ・ 他人の PC のパスワードが不明

設定の問題

- ・ データの消失、古いデータの誤った利用（多発）
- ・ ネットワークがつかない（接続機器の上限台数に注意）
- ・ リーディングユニットを認識しない、カードを読み取れない
- ・ プリンタドライバのインストール忘れ

以下、トラブル事例

● Eカード/SI-card を読んでも、他の人の結果になってしまう。

元の Mulka2 データに間違いがある可能性がある。E-card はカード番号と通過記録とスタートからのスプリットタイムのみが記録される。このデータを元に Mulka2 上のデータと紐付けをし、記録を算出する。Mulka2 は csv ファイル形式でデータを入力するので、ここに変な制御記号が混在しているとこの手のトラブルが起こりうる。あるいはデータを作成する際の Excel の操作ミスか。

Excel の操作ミス：

- ・ コピペの際に行列をずらして貼り付けてしまう。
- ・ ソートする際に全範囲を指定せずに行ったため、範囲外のデータがそのまま残る。
- ・ 関数で操作する際に、範囲指定が甘く、残が出てしまう。
- ・ 最後にテキストに変換せずに関数、計算式を残し、それが原因で開くたびにデータが変わる。

Excel の操作ミスの場合にはスタリ差し替えの操作をする。制御記号の場合にはスタートリストを作り直すことになる(詳細は略)。

● 遅刻・早発の警告が出る。(リフトアップ、パンチングスタートでかつスタート時刻指定ありの場合限り)

本当に遅刻、早発ならスタートから報告があるはず。まずそれを確認する。

そうでない場合でかつ遅刻、早発の時間が一緒である場合には、カードの取り間違いの可能性もある。カードに貼るラベルの間違い、あるいはクラブ内で別のカードを持って行った場合、などが考えられる。カードの特別対応で読み取りカード解放、登録の手続きを行う。

あるいは SI の場合限り、パンチングスタートのユニットの内部時計がズレている可能

性も。これは全て無視する（対応手段がない）。

- **各選手の”S-1”のタイムと、総タイムがおかしい（大体3分程度）** EMITの場合限り
スタートに使ったアクティベートユニットが故障していないか疑うべき。枠入口のアクティベートユニットからの時刻計算になっている可能性あり

- **カードが一切読めない（EMIT, SIとも）**

1枚だけ読めないときは、当該カードの故障が疑われる。バックアップ計時を頼ることになる。

そうでなく、他のカードも読めない場合にはCOMポートの設定が違っている可能性を疑いたい。最新のMulka2では、COMポート番号に接続されている機器が表示されるが、他の機器を繋いだポートを指定していないか確認する。Bluetoothのプリンタなどが表示される。

あと疑うべきはケーブルの断線。USBケーブルがダメになっていることは多々ある。この場合には(EMIT限り)プリンタのUSBケーブルで代用する方法もあるが、SIだと手の打ちようがない。

カードリーダーが使えないと、大会全てが成立しなくなるので、機材として予備を確保しておくべきです。EMITならMTRが代わりに使えるが、SIだと予備のメインステーションがないと全く対応出来ません。MTRの場合、カードリーダーと違って電源を入れる必要があります。USB接続した後、電源ボタンを長押しして下さい。

SIの場合限り、これ以外にもメインステーションの設定ミスがあり得ます。SI-config+で確認を。

- **パンチングフィニッシュのデータだけがない**

フィニッシュのユニットの故障が原因のことがあります。これが壊れると、フィニッシュ時刻が取れないという悲惨なことになります。試走の時に必ずこれも確認をする。パンチしたらMulka2で読み取れば通過しているか、ユニットが正常かどうか、はすぐに分かります。あるいはMulka2でパンチングフィニッシュではない、に設定していないか(記録を計算できません、になる)、あるいは他の番号に設定していないか(DNFになる)、を確認する。これらはMulka2上で簡単に修正できます。

- **アクティベート忘れ（EMIT）**

リフトアップ・パンチングフィニッシュの運用なら、これは基本的に起こりえないはずです。よほどの初心者の場合と運営が目を離した場合にはあり得ますが。スタート時刻を指定していればそちらで対応が可能です。ただし、不正スタート(早発)にはご注意ください。リレーの場合にはスタート時刻を別に指定するので対応可能です。

- **クリア・チェック漏れ (SI、SIAC)**

EMIT と違い、こちらは結構深刻になります。SI/SIAC はクリアしていないと一切の記録がなされません。バックアップのピンパンチでの記録がなければ強制的に失格です。ピンパンチの設置を怠った場合には大会不成立の可能性まで出てきます。

SIAC はスタート前のチェック操作で起動します。これを怠るとデータが残らないし、運営側で事前にクリアしてある場合には差し込みパンチでのみ働くことになります。フィニッシュが差し込みパンチでないと (SI ループアンテナなど SIAC 固有のモードの場合) フィニッシュ時刻がない、と言う事態になりかねません

- **パソコンのパスワードが分からない**

持ち主が設置試走に行ってしまうとかあると連絡が取れず悲惨なことになる。

- **エントリーデータの管理**

受付担当者から最終データをもらい、それ以降のデータ管理をする。できれば自分で受付までした方が良いが、難しい場合もある。

- **追加エントリーの受け入れと締切後の変更対応**

正しく変更が反映されていることを確認する。遅れエントリーは電子メール形式で送られたりするので、扱いが異なるので注意する。

場合によっては大会当日に全てを入力する対応もあり。Eカード変更とか、欠席処理とか、色々ありますが、全て印刷しておいて当日朝の計セン立ち上げ後に対応すれば間に合います。古いデータを残してしまったりするミスを考えると、こちらの方が安全です。できるだけ変更事項は紙、電子メールなどデータが残る形で受けるようにしたいです。

- **スタートリストへの落とし込み作業**

ここ間違いが出やすいです。しかもズレても気がつかないことが多いです。発覚するのは当日 Eカードを読み取ってから、とか、速報がおかしいと指摘されてから、とか。対処はスタートリスト差し替えですが、とても当日対応できる内容ではありません。データ不備が原因で表彰式ができなかった実例があります。

- **クラス、コースデータの管理**

O-cad データから Mulka2 データへの変換作業と、その後の変更管理。変換作業は Mulka2 取説参照。何らかの理由でユニット番号を変えた場合などにきっちりと対応できるか、です。まあ間違えても当日変更できるのと、ペナが出て確実に発覚するので問題ないと言えばそれまでですが。ただし参加者の地図取り違いの場合もあり得ます。

- **最新版データの使用確認と正しい展開**

ファイル名に改訂日付時刻、バージョン番号を入れる、とか、古いファイルは別フォルダに移すとか、の対応です。自分一人でやっても間違えそうになることはあります。他人が絡むとめちゃくちゃになる原因です。

- **バックアップ計時の準備**

これ、絶対に必要な事項です。バックアップ計時を利用する確率は参加者一人あたり大体 1%ですが、特に冬場の場合には 100 名大会なら確実に使う、ということになります。甘く見ていると、うまく取れていませんでした、とかのトラブルになります。

機材があること、使い方が（使う人に）周知されていること、ちゃんと担当者を配置していること、を確認します。ゴールプリンタを使うのが簡単ですが、それだけだと「誰が」の情報がないので、ナンバーカードがあれば時々番号をメモするようにします。

簡易な大会なら、紙に「フィニッシュ時刻」と「E カード番号」を書き取る、だけでかまいません。読み取り所から連絡が来ても、この情報があれば対応できます。

あとはビデオが便利です。パンチングフィニッシュの瞬間が映るようにすること、ナンバーカードが映り込むようにすること、可能なら電波時計を映し込むこと（不可なら時計合わせ必須）、です。ただし、ビデオはその場での確認ができないので、あくまでサブとして考えて下さい。バックアップのゴールプリンタがないと直ちに成績を確認することはできませんので。

- **各地区での電源確保**

会場内計センなら、電源延長ケーブルを用意しておけばどうにでもなります。体育館だと電源が取れる場所が限られることがあるので、下見の際に忘れずに確認します。コードリールも借りられれば楽です。

屋外計センの場合が問題です。手っ取り早くは車のバッテリーを使う方法ですが、車が入れない場合もあるかと思います。その場合には発電機を調達することになりますが、電圧が多少なりとも不安定なので、超精密機器を繋ぐ場合にはその点配慮する必要があります（例：光電管とか）。最近の PC・プリンタは電源安定化装置が入っているので繋いでも問題ない。

- **試走、ボ確の E カード確認**

当たり前のことですが、これらの作業後は E カードを読み取り確認します。出走前にアクティベートすること（=スタートユニットを準備する必要あり）、終わったら指定の読み取り所まで帰ってきてもらい（会場でも読み取り所でもかまわない）Mulka2 で読み取りをし、ちゃんと順番通りに読み取り記録が残っていること、ユニット電池警告が出て

いないこと、を確認します。これでユニット設置ミスの確認にもなります。

- **EMIT でのスタートユニット故障**

- **EMIT でのスタートユニットの故障疑いによる不正リフトアップスタート**

これは根が深い問題です。基本的に3分前チェックの時にアクティベートはしているので、Eカードが起動しているため大会不成立にはならないですが、修正が面倒です。

Ver.3のEカード（液晶付き）を持っていればすぐに分かるのですが、スタートユニットにカードをはめているにもかかわらず、表示時刻が進んでいくというありえない現象が観察されます（正しくは0:00:00表示になるはず）。EMITの導入からもう15年以上がたち、初期の機材に不良が目立ってきています。完全に壊れてしまった機材に関しては問題は無いのですが、中途半端に動いている機材が存在するので、注意を払って下さい。

- **SIにおける遅刻スタート処理の誤り**

SIの遅刻スタート（より正確には「リフトアップ／パンチングスタートではない場合」）には、Mulkacloudでのスタートチェックでは遅刻扱いにしない（遅刻時分の加算処理をしない）のですが、EMITのリフトアップスタートで慣れている人はやっぱり加算処理をしてしまうものです。ここは計センで見ればすぐに分かるので、スタートに行き注意を喚起しましょう。同時に遅刻加算時分を削除して下さい。

- **合っていない電波時計の使用による時刻ずれ**

ある大会で、慌てていたのも、スタート地区で使う時計を渡したのは良いのですが、まさか電波を受信していない状態でした。普段は箱にしまって倉庫の中なので、電波の受信はしていないのです。そして、強制受信をさせても機種によってはなかなか受信しないのです。

時計合わせは電波時計では無く、必ず時報(117)を使うようにしましょう。

- **携帯電話の117時報のずれ**

固定電話と携帯電話での時報を比較すると、0.3~0.5秒くらい携帯電話の遅延が生じるケースがあるようです。

ソフトバンクのsimで0.5秒以上遅延、auのガラケーだと遅延なし、スマホの時刻と固定電話を比べると0.3秒遅延していたが、同じスマホで内臓GPS時刻と比較すると一致、というような報告があります。

- **SIマスターの使用ミスによるトラブル**

SIマスターには「ステーションの働きを変える」機能もあります。今では大会前にはこの機能を使わないように、と注意されています。大会前は「時計合わせのみ」の機能で

実施します。

- **SIステーション裏面の確認漏れによる失敗**

SIステーションには裏面に液晶画面があります。ここに「時刻」と「現在の機能」が表示されます。これを知っていれば、ステーションの働きが正しいか否かは簡単に分かるのですが、台座に固定するともうこの液晶画面は見えなくなります。なので、大会前日の設置作業の前には必ずここを確認することを徹底して下さい。

- **SIAC TEST の使用**

SIACの中には、まれに電圧降下によりタッチフリーでは機能しないカードが存在します。ですが、クリア、チェックは差し込みで行うので、このタッチフリーでは機能しないカードも反応してしまうのです。SIAC TESTをスタート枠に置き、参加者にタッチフリーでの動作確認をしてもらおうと、この異常カードをはじくことができるので、タッチフリーでの大会を考えている方は必ず実践されるようにおすすめします。

- **LINE 無料通話に頼りすぎでの伝達不可事例**

LINE 無料通話は手軽で便利で、LINE で相互に友達になっていれば使えるので多用されるのですが、この通話はいわゆる電話回線では無く、データ通信サービスを経由していることに注意が必要です。山中ではデータ通信は不安定になりがちです（とりあえず通じれば良いので、デジタルデータなので誤り訂正が利きます）。音声通信はデータ通信とは別回線なので、LINE 通話だと音声の質が悪くて聞き取れない場合であっても、音声通信なら通じる可能性もあります。ただし、電話番号を共有していないとかけられない難点があります。かつてそうしていたように、大会運営スタッフ名札の裏に電話番号を載せるのも一案だろう。

- **最新地図データの共有とメッシュマップに関して**

筆者が関わっている大会では、大会の競技系スタッフ（競責・運責と救護、パトロール、スタート、フィニッシュなどと、警察・消防）には、大会全ボ図に区切りを入れた紙地図（メッシュマップ、300m 区切り）を持たせています。緊急時には「B4 地区のランク 5 の道脇に人が 1 名あり」などのように、具体的に場所を指示できるようにしています。オリエンティアなら少ない情報でも場所を的確に把握できますが、一般人（警察・救急も含む）には、やはりそれだけの情報では全く伝わらないのが常です。安心感を持ってもらう意味でも重要なアイテムです。

- **ライブ速報の出すタイミングと内容**

ライブ速報には「未帰還者」の表示があるので、セレクションなどではヒートが分かっ

てしまう危険があります。Mulka2の機能でディスプレイ表示ならその問題は無いのですが（純粹に結果のみの表示のため）。参加者を隔離できない大会では、実況、速報、ライブ、などはタイミングを考えて実施するか、全く実施しないのも方法でしょう。正直盛り上がり欠けてしまいますが。

- **PCの「更新してシャットダウン」に注意**

Windowsで更新プログラムが走って、システムの時刻設定が変わってしまった、というケースが報告されています。

日本時間のGMT+9であったはずが、GMT+2（アフリカ）に変わってしまって、いくらアプリケーション上で再設定しても7時間のズレになってしまうという事象でした。この場合は、Windowsの時刻設定を正しく設定することになります。

10. 最後に

計時についてまとめた講義は、2000年頃は各地で活発に行われていたと記憶していますが、Mulka2やEMITシステムの普及が進むにつれて、各大学の中で受け継がれるようになり、属人的な知識となっていったように思います。各界にて活躍している計算センターメンバーは、いずれも学生時代の経験を生かして、横のつながりで情報共有して知識を増やしているようですが、それ以外の人にとっては計時関係はブラックボックスとなっているような傾向を感じます。

個人戦計時ならそれ程難しくはないので、興味ある向きはやってみることをおすすめします。(リレーやSIシステムは経験が必要ですが。)

2020年8月

公益社団法人 日本オリエンテーリング協会

競技委員会

仁多見 剛 編集