



福島第一原子力発電所事故における 放射線量の計測と分析

ナチュラル研究所

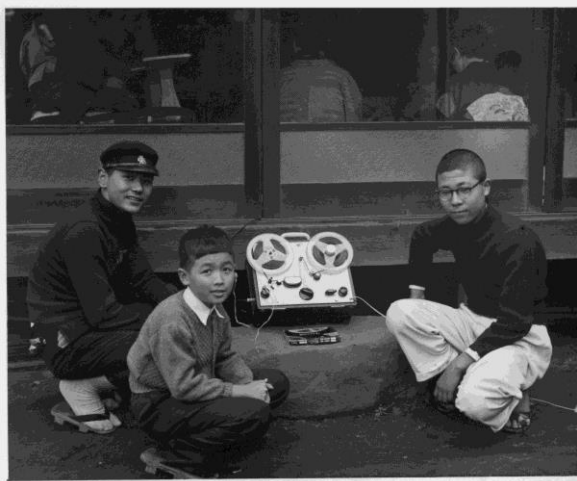
工学博士 石川 宏

<http://www.ishikawa-lab.com/>

<mailto:dr.ishikawa@ishikawa-lab.com>

2015.12.13

元ラジオ少年の退職後



13歳でテープレコーダをつくる

- 1942 東京都大田区馬込 生まれ
- 小学生の頃から秋葉原に通う, ラジオ少年
- 1967 日本電信電話公社入社
- 1990 交換システム研究所長
- 1994 ネットワーク部長
- 1997 NTT常務取締役
- 2004 NTT アドバンステクノロジー代表取締役社長.
- 現在: ナチュラル研究所所長
- 道楽: 気象観測、男声合唱団(テノール1)、ウォーキング、ボードウォッチング、鉄道、旅行、地図、作るものならなんでも



放射線量の計測と分析

- 自宅の建設が計測の始まり
- その瞬間をとらえる
- 反響など
- 放射性物質のゆくえ
- エンジニアは失敗に学ぶ
- まとめ

石川邸一太陽熱利用形住宅



- 東京都日野市 2002年12月入居
- 太陽熱利用形住宅(OMソーラハウス)
- 高气密、高断熱
- 複層ガラス、木製サッシ
- 通風と木陰
- 国産材

住宅性能を測るためセンサーを自作



風向計と風速計

日照計

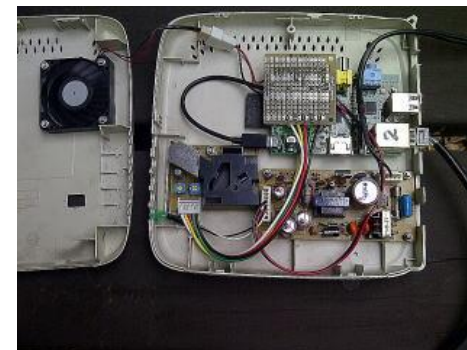
雨量計



OMソーラ制御盤から
データを取り出す



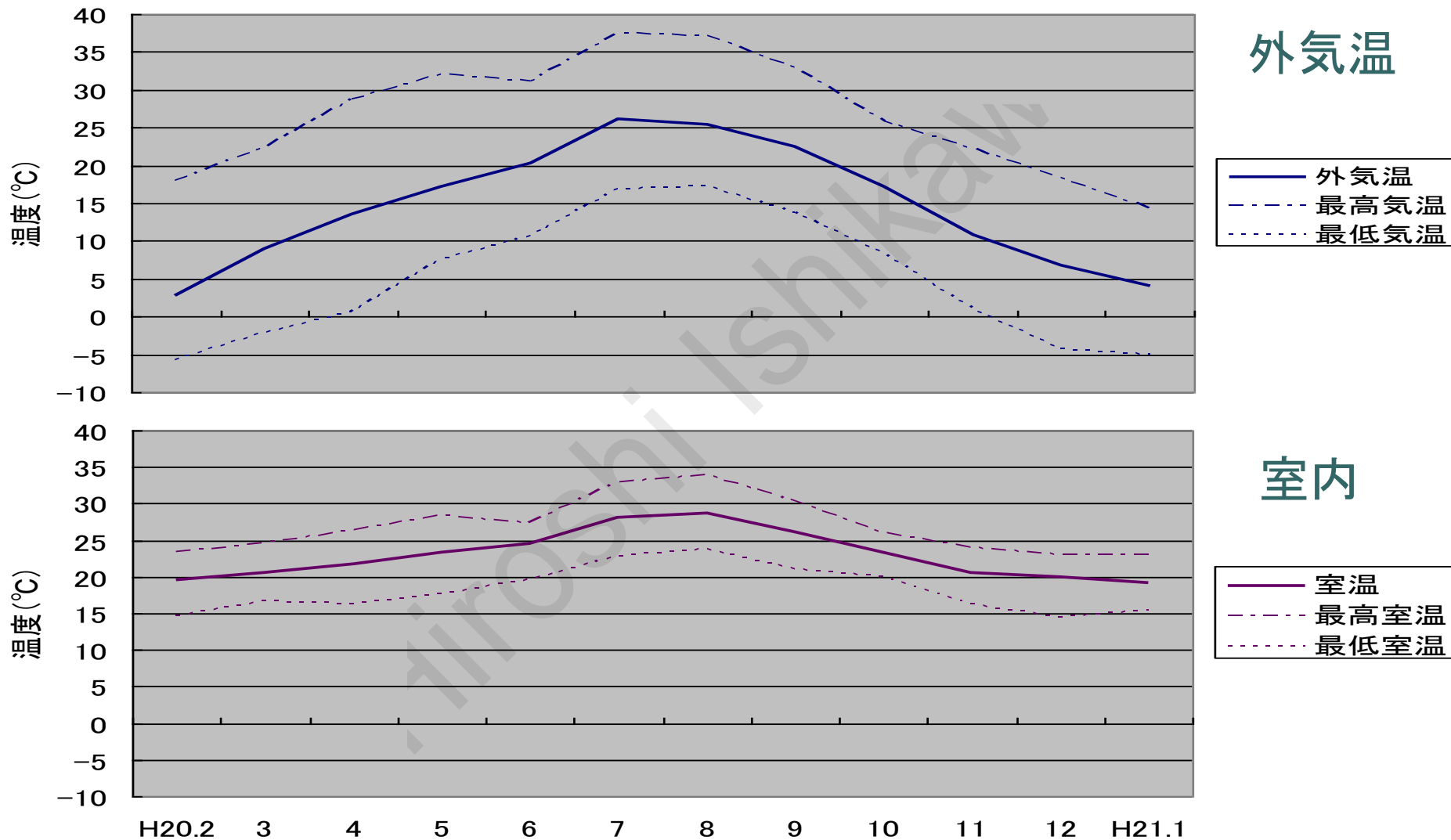
温湿度計



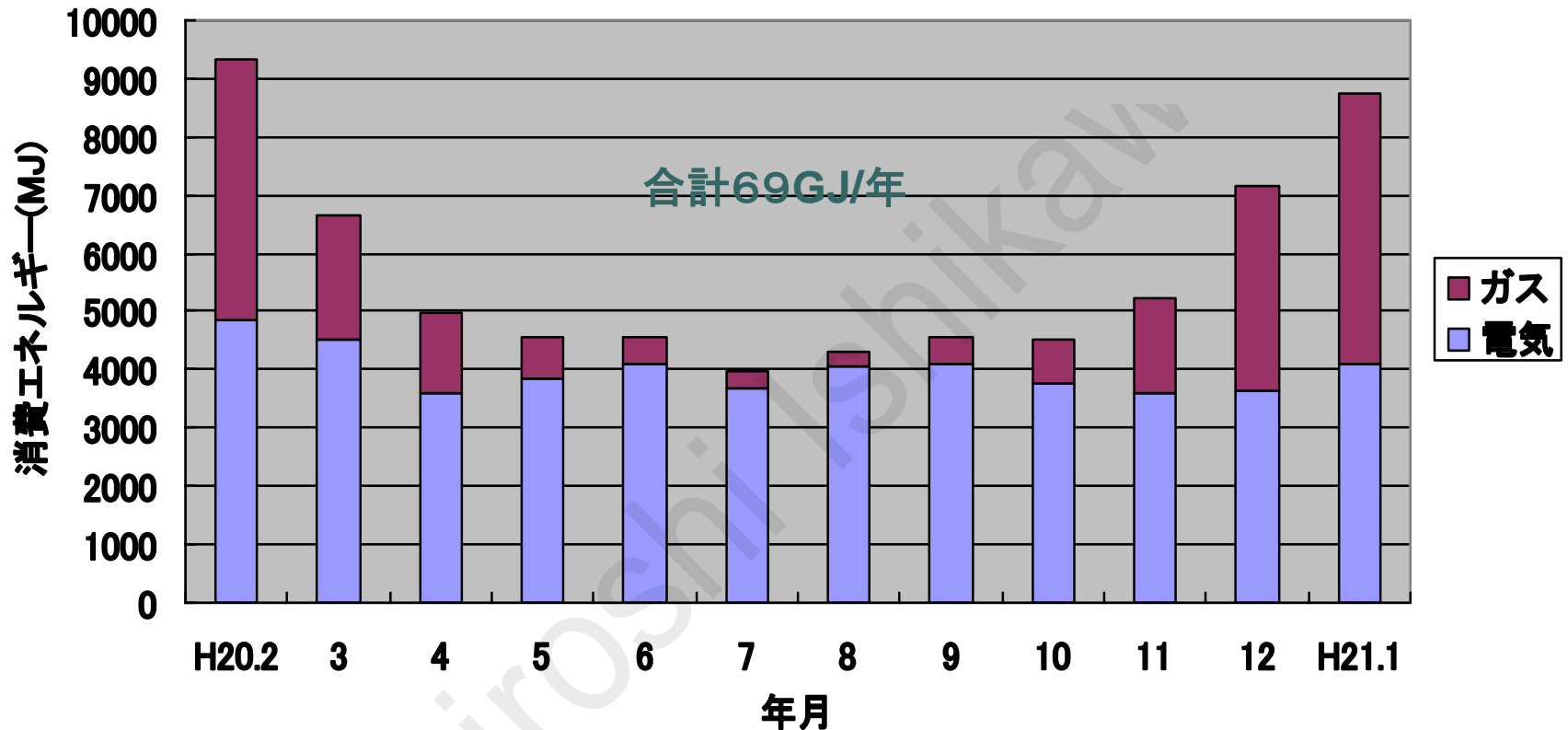
PM2.5計測器
(RaspberryPi)

このほかに
気圧計
室内温湿度計
コンピュータによる自動計測

測定結果－冬暖かく夏涼しい



石川邸の消費エネルギー



- 1年分のガスと電気の検針データから、エネルギーに換算(NEDOの換算係数による)
- 電気消費は通年で変化無し、冬は、補助暖房により、ガス消費が増大、夏の給湯はほとんど太陽熱により供給されるので、ガス消費が減少
- 標準的な高性能住宅の消費エネルギーは106GJ/年

ナチュラル研究所

http://www.ishikawa-lab.com/

デジタル日野気象台 1-Wire Weather Page of Hino, Dr.Hiroshi Ishikawa - Mozilla Firefox

http://park18.wakwak.com/~weather/weather_index.htm

ナチュラル研究所 デジタル日野気象台

あなたは 716485 番目

ホーム デジタル日野気象台 気象ライブ 地震計 ガイガーカウンタ OMソーラーハウス モンテカルロシミュレーション プロフィール

日野気象台TOP 詳細表示 データ集 観測機器 観測機器の作り方 質問ご意見 履歴 リンク集

放射線量測定 - Mozilla Firefox

http://park30.wakwak.com/~weather/geiger_index.html

ナチュラル研究所 ガイガーカウンタ

日野気象台 気象ライブ 地震計 ガイガーカウンタ OMソーラーハウス モンテカルロシミュレーション プロフ

1-Wire LANとWe

設置場所: 北緯: **Hino T**

現在の天気
気温
湿度
露点温度
平均風速
瞬間風速
風向
1時間最高風速
気圧
本日の雨量

雲底

コンテンツ

日野の詳細天気

データ集

観測機器

観測機器の作り

完了

ナチュラル研究所 石川宏 - Mozilla Firefox

http://www.ishikawa-lab.com/index.html

石川宏 ナチュラル研究所

あなたは 0414440 番目

楽譜には、シャープやフラットのように一時的に半音上げたり下げたりする臨時記号というのがあります。それを元来の音の高さに戻す記号がナチュラル。本来は“自然の”“天然の”という意味で、人の手が入っていないありのままの状態を表します。自然と音楽を愛する、もとネットワーク技術者のやや硬派のホームページです。

ホーム デジタル日野気象台 気象ライブ 地震計 ガイガーカウンタ OMソーラーハウス モンテカルロシミュレーション プロフィール

コンテンツ

ガイガーカウンタの計測値をリアルタイムで公開中 → [こちら](#)

デジタル日野気象台



1-Wire LANをもった、手作りの気象台です。5分ごとに気象データを詳細に表示します

→ [詳細](#)

気象ライブ



デジタル日野気象台のデータをリアルタイムに表示します

→ [詳細](#)

地震計



ウェザーニュース社の“ゆれセンサー”による地震計です

→ [詳細](#)

ガイガーカウンタ



OMソーラーハウス



モンテカルロシミュレーション



お知らせ

2011年3月16日

- ガイガーカウンタのページを更新しました。研究用に計測した生データを公開します。

2011年3月15日

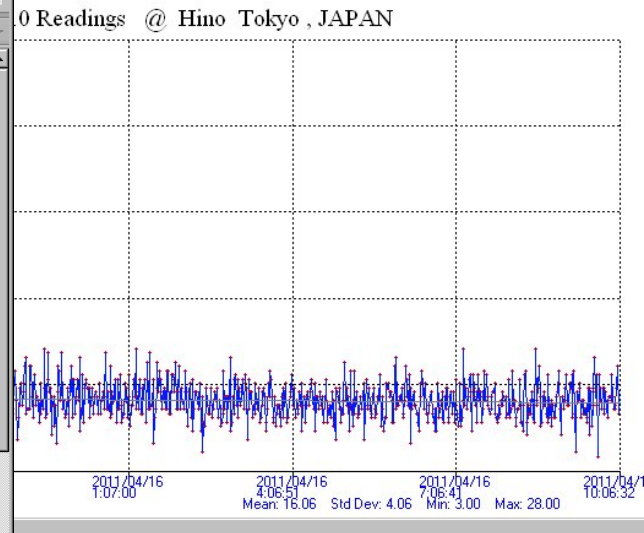
- 福島第一原発からの放射線物質が飛来したためか、ガイガーカウンタの値は、一時90cpmまで上昇しました。

2011年3月11日

- 14時45分頃、東北地方太平洋沖地震が発生しました。わがゆれステーションも、おきなゆれを観測しました。放射線量は異常なようです。

2011年3月4日

- Facebookのコミュニティが始めました。お気軽にご意見

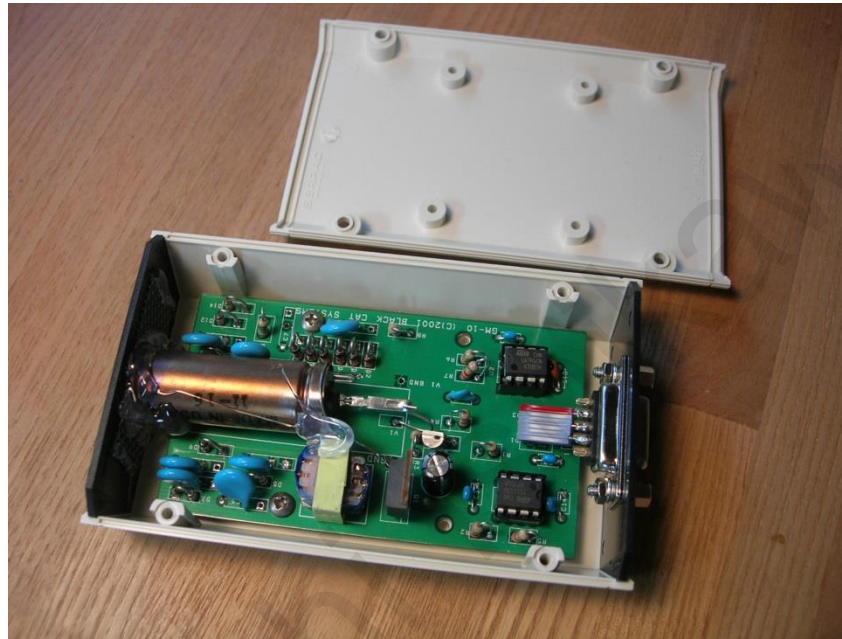




放射線量の計測と分析

- 自宅の建設が計測の始まり
- **その瞬間をとらえる**
- 反響など
- 放射性物質のゆくえ
- エンジニアは失敗に学ぶ
- まとめ

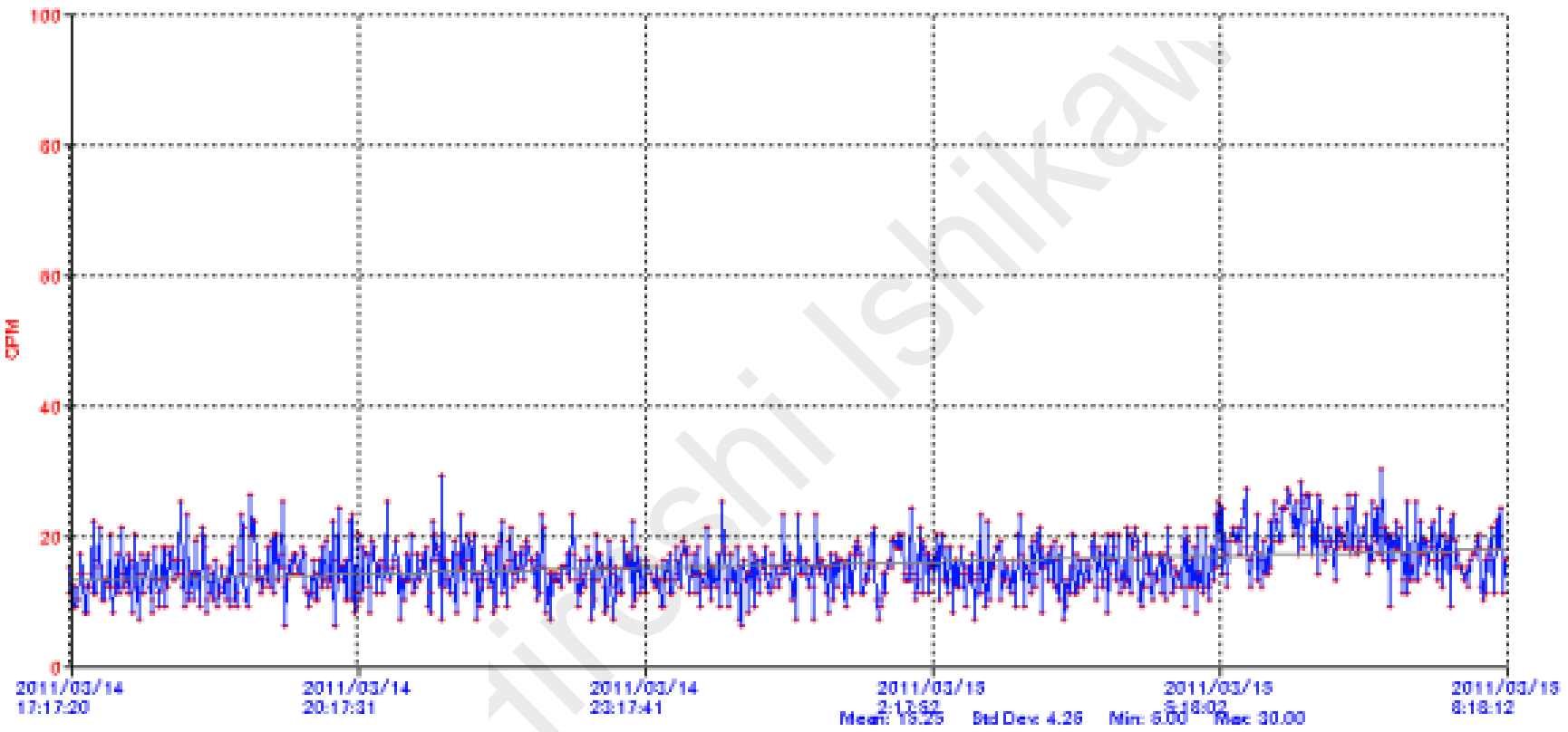
使用したガイガーカウンタ



- Black Cat Systems 社製 \$199.
- 内蔵ガイガーミュラー管の大きさ: 直径15mm、長さ41mm
感度: アルファ線 - 3 MeV以上, ベータ線 - 50 keV以上, ガンマ線 / X線 - 7 keV 以上
- 核種ごとの計測はできない
- 120 CPM=1 μ Sv/h
- 測定開始: 2005.11.3 5分ごとにグラフをホームページにアップ

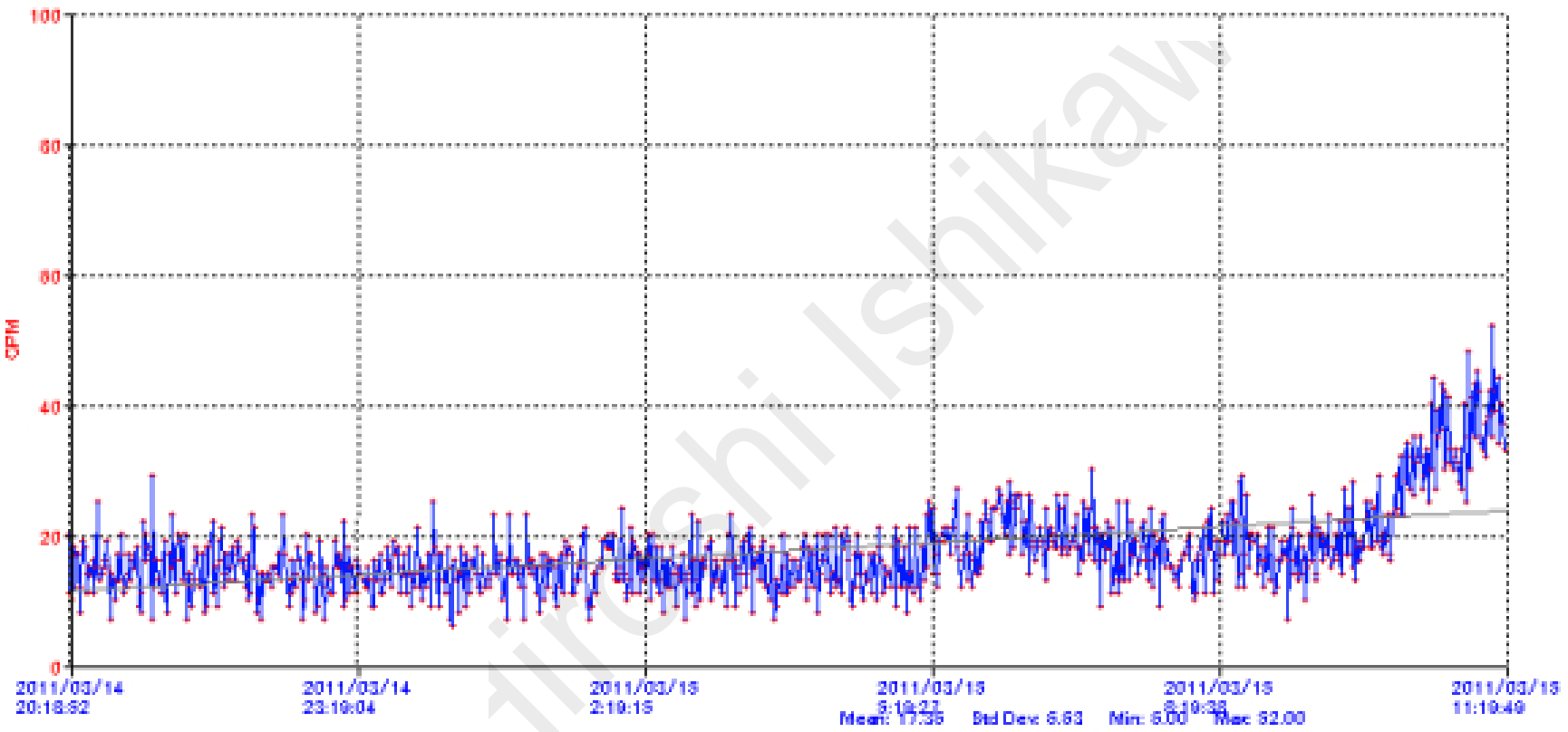
2011/03/15 8:18

GM-10 Readings



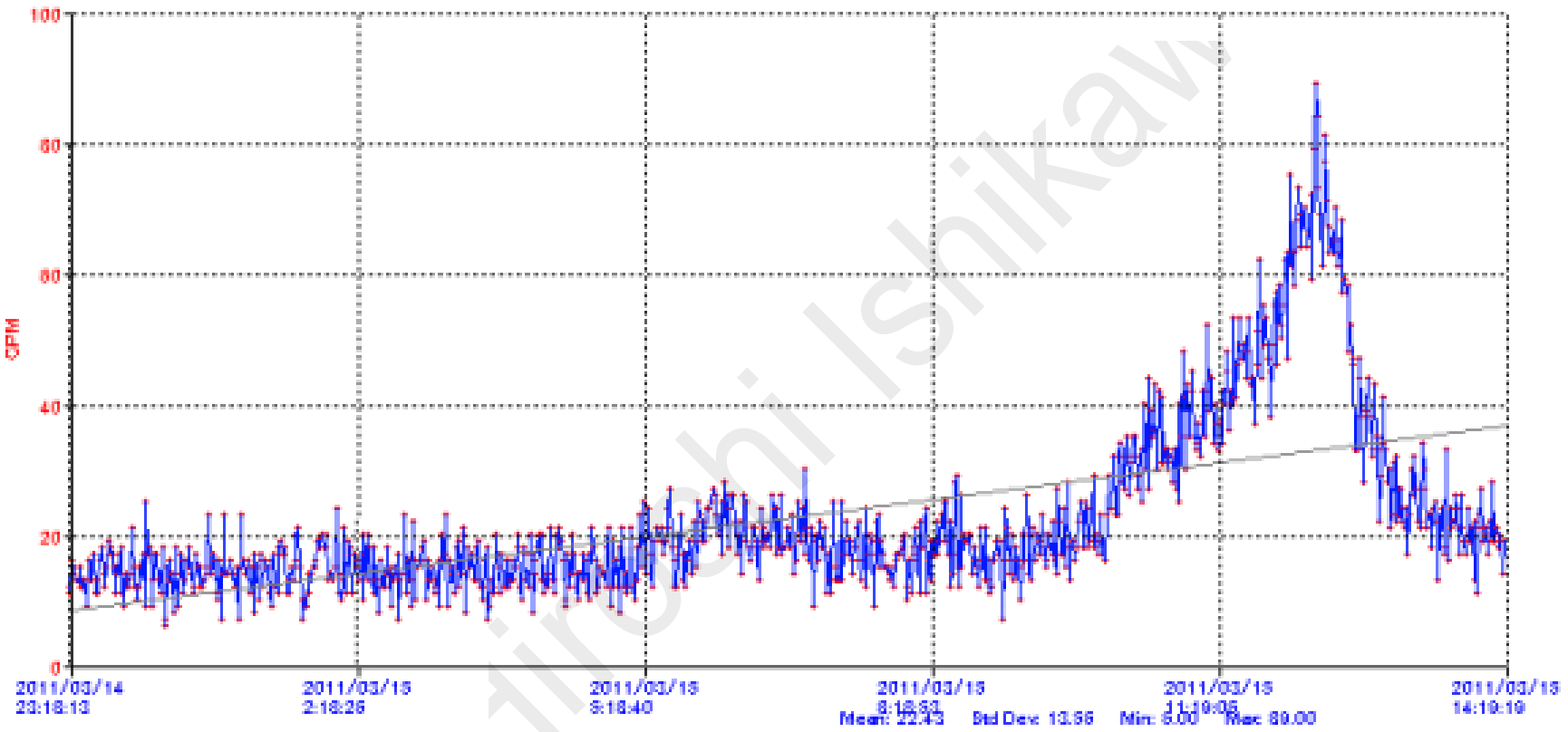
2011/03/15 11:19

GM-10 Readings



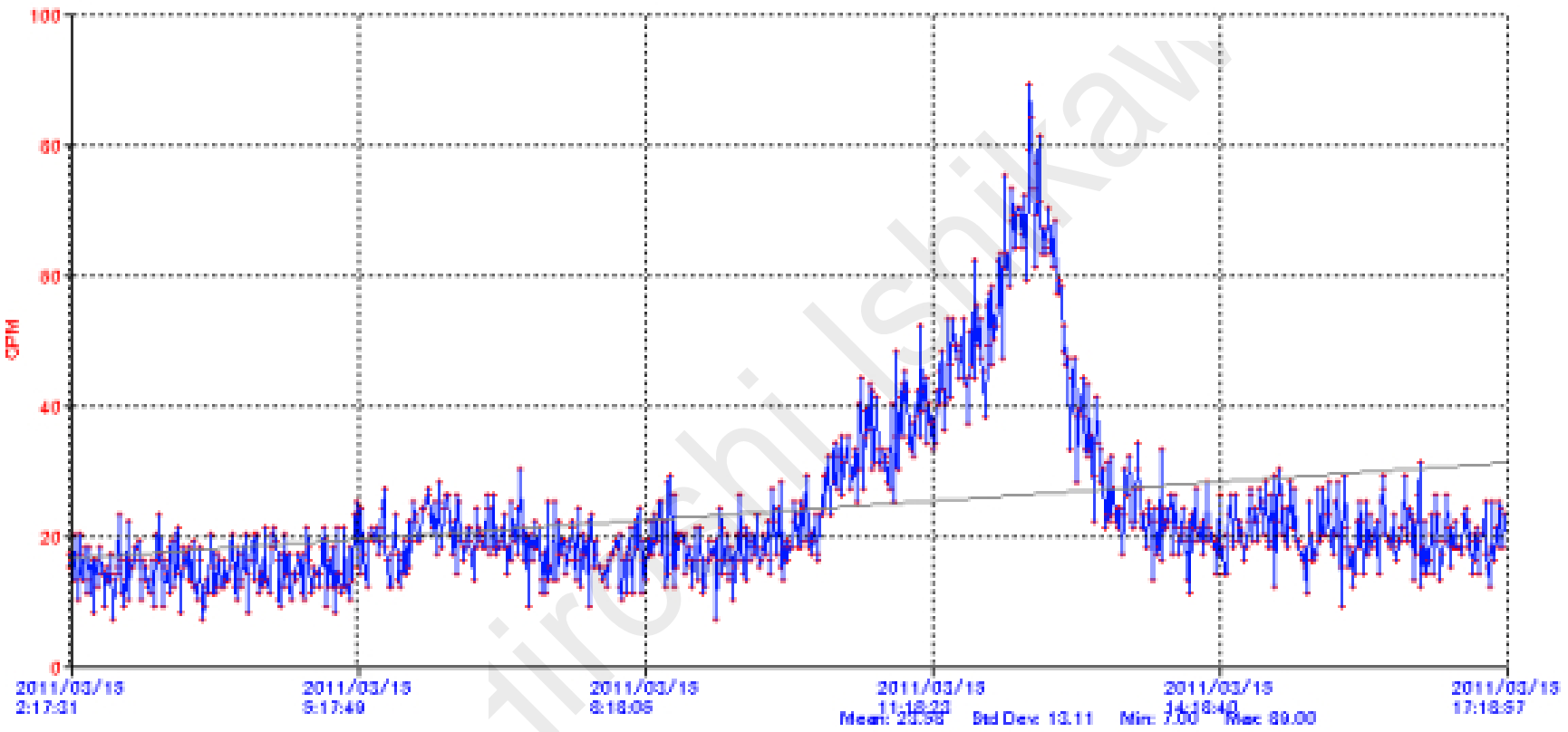
2011/03/15 14:19

GM-10 Readings



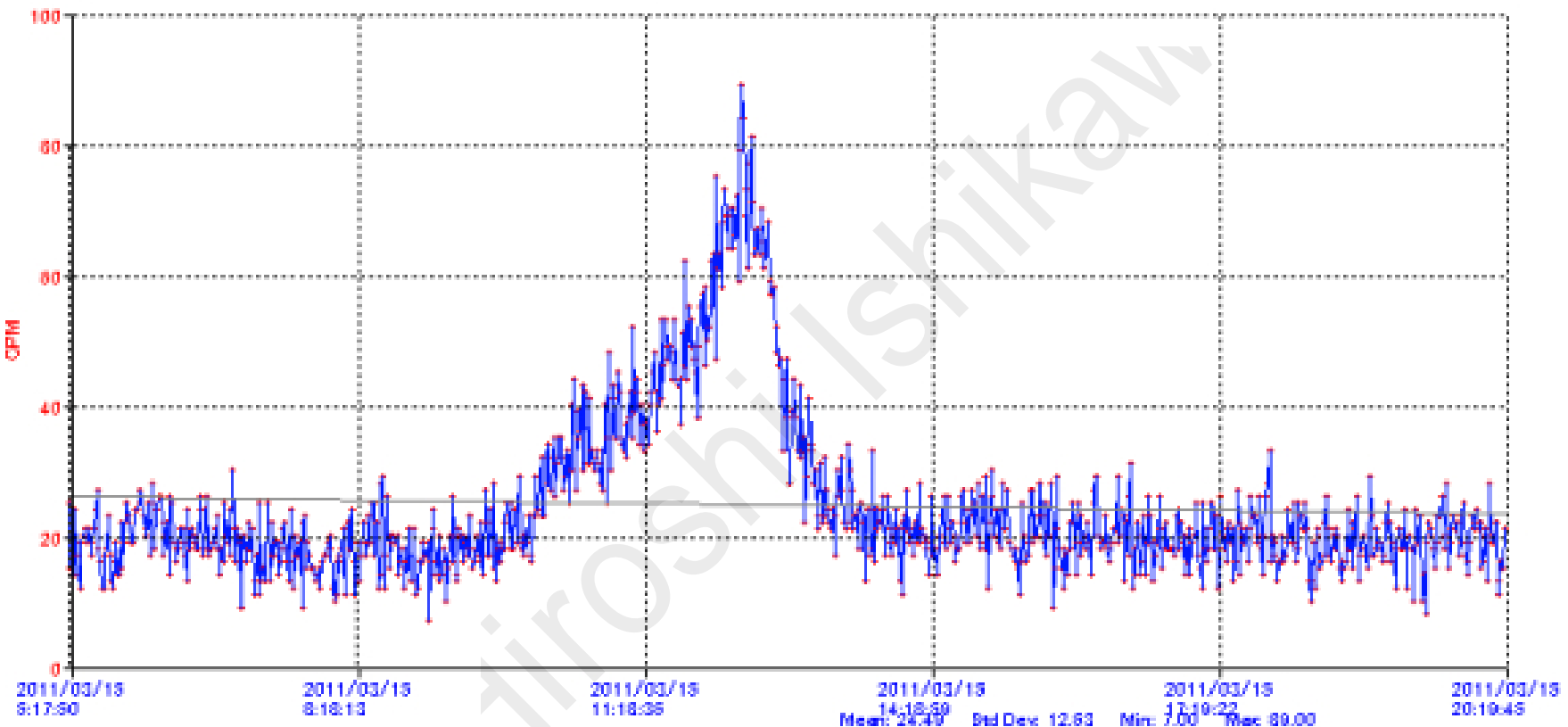
2011/03/15 17:19

GM-10 Readings



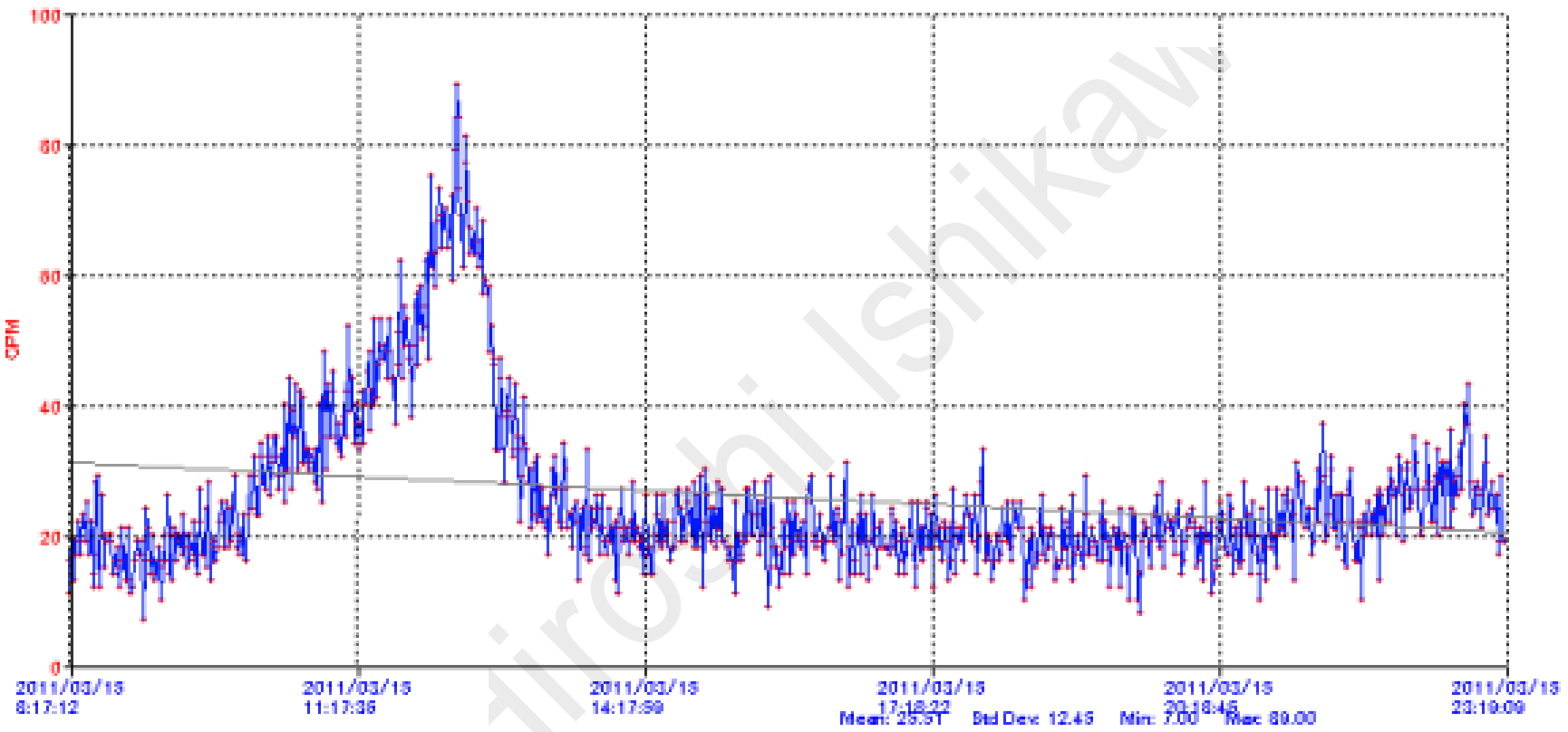
2011/03/15 20:19

GM-10 Readings



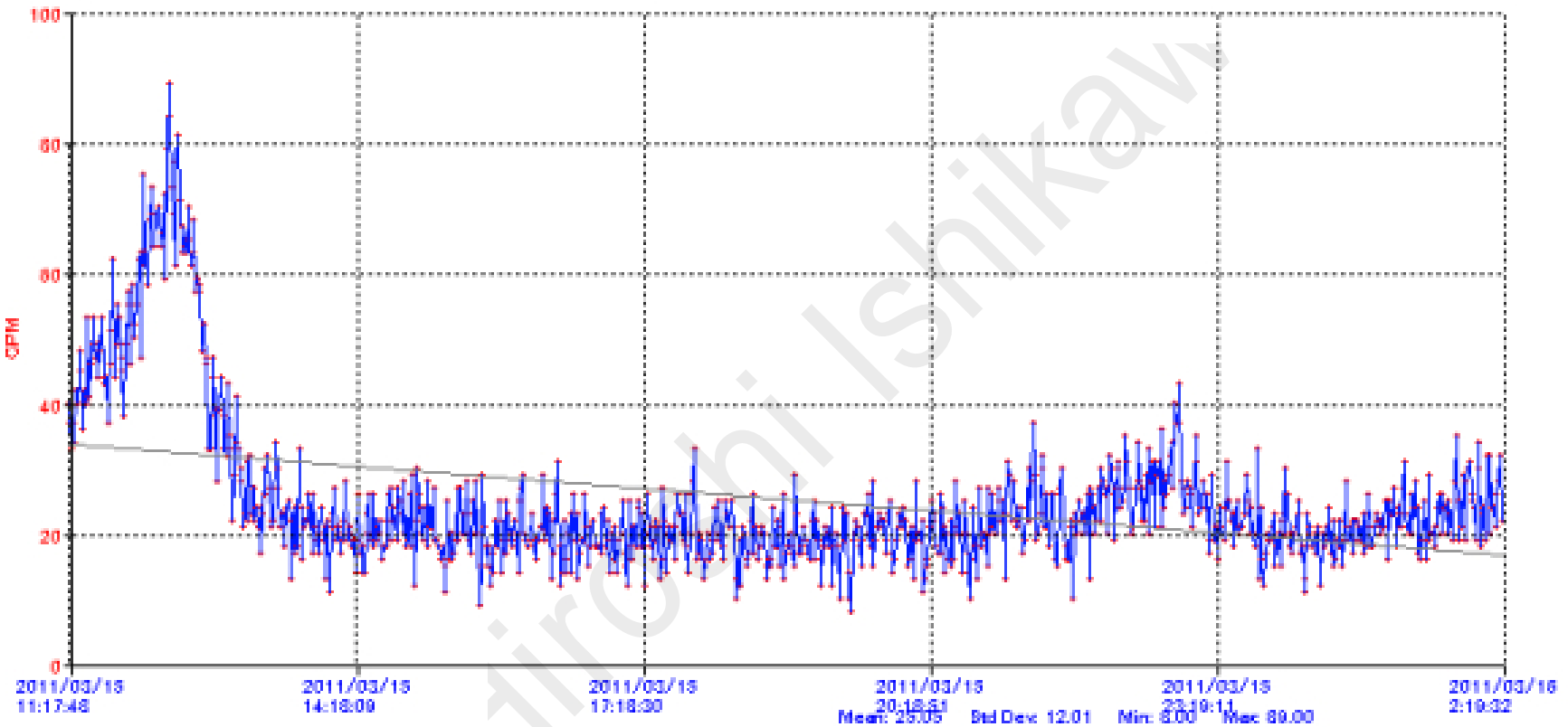
2011/03/15 23:19

GM-10 Readings



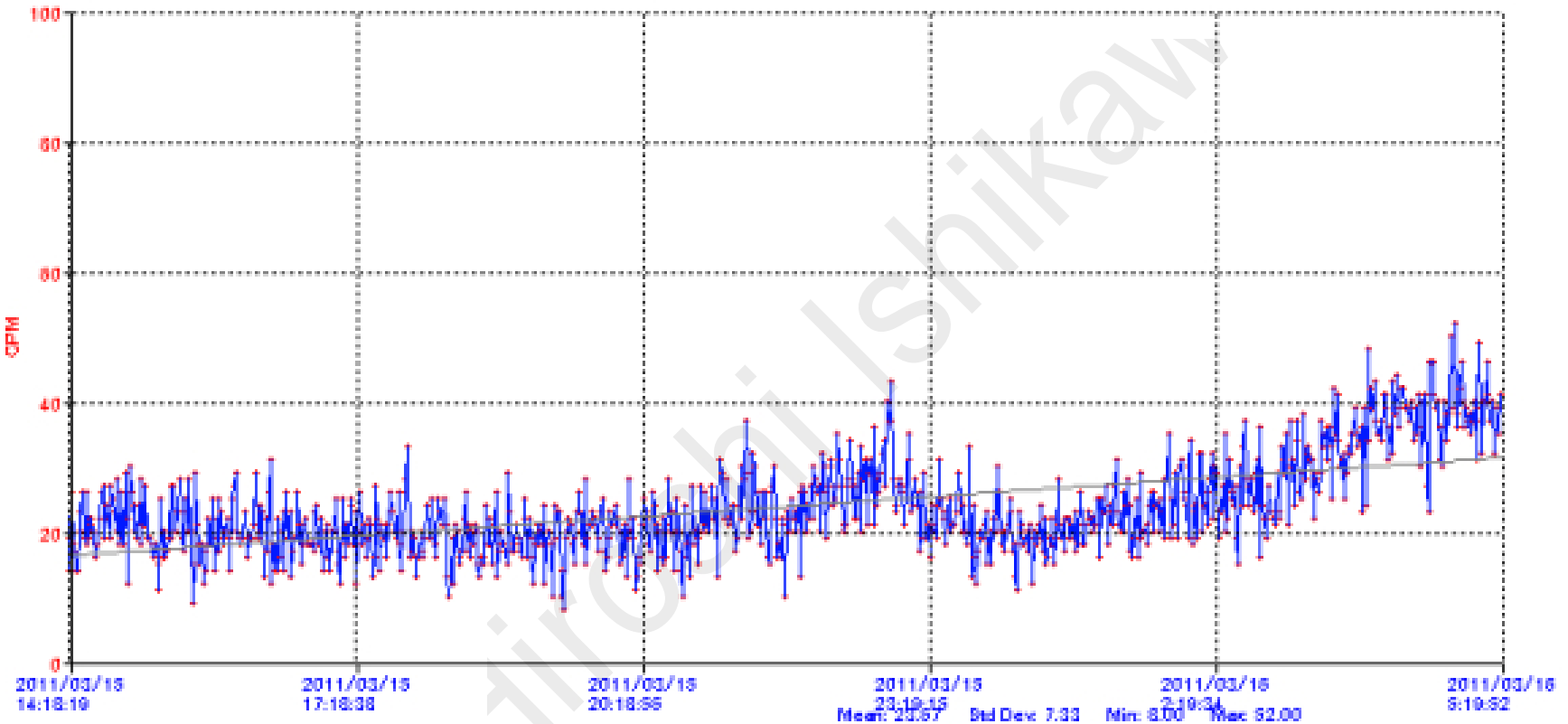
2011/03/16 2:19

GM-10 Readings



2011/03/16 5:19

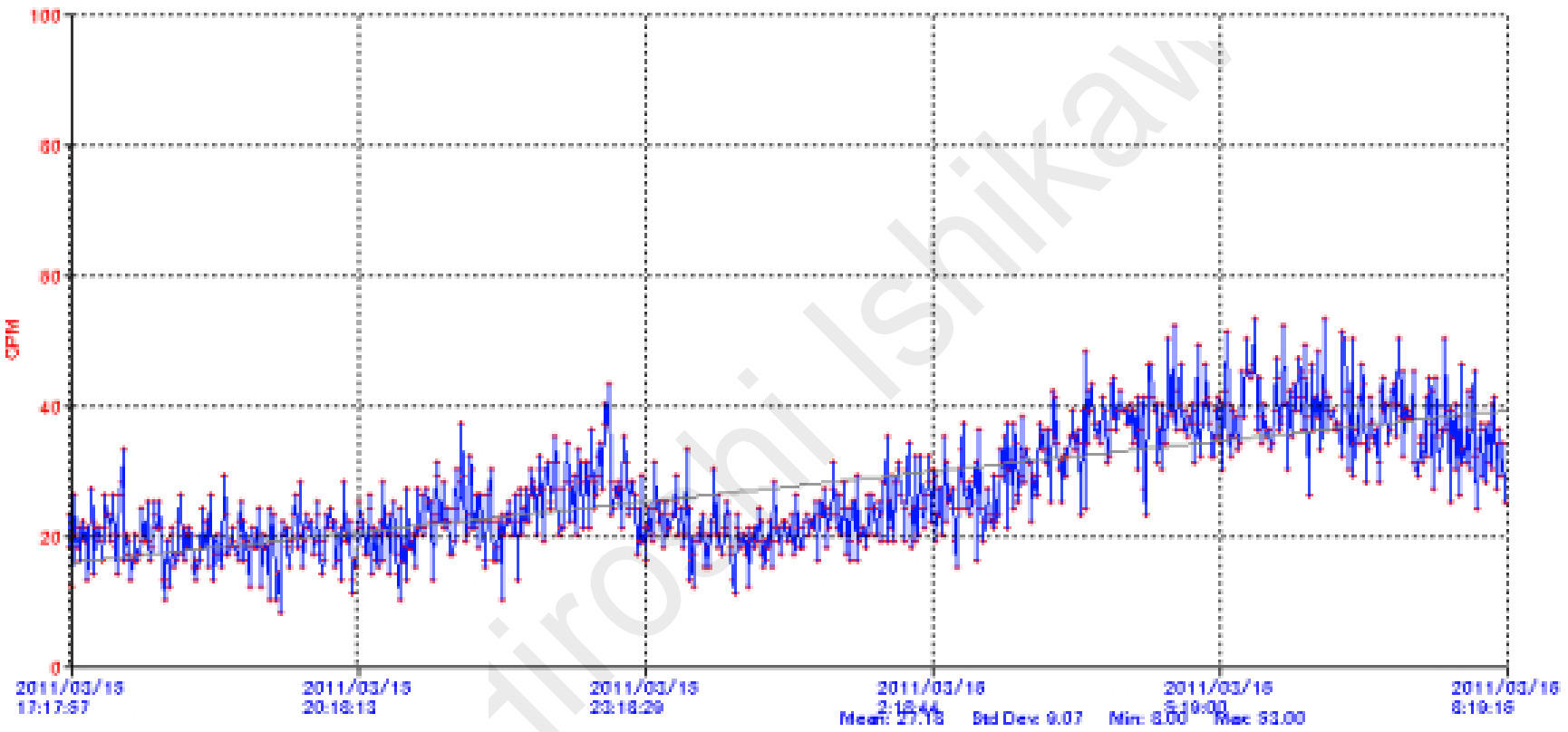
GM-10 Readings



2011/03/16 8:19



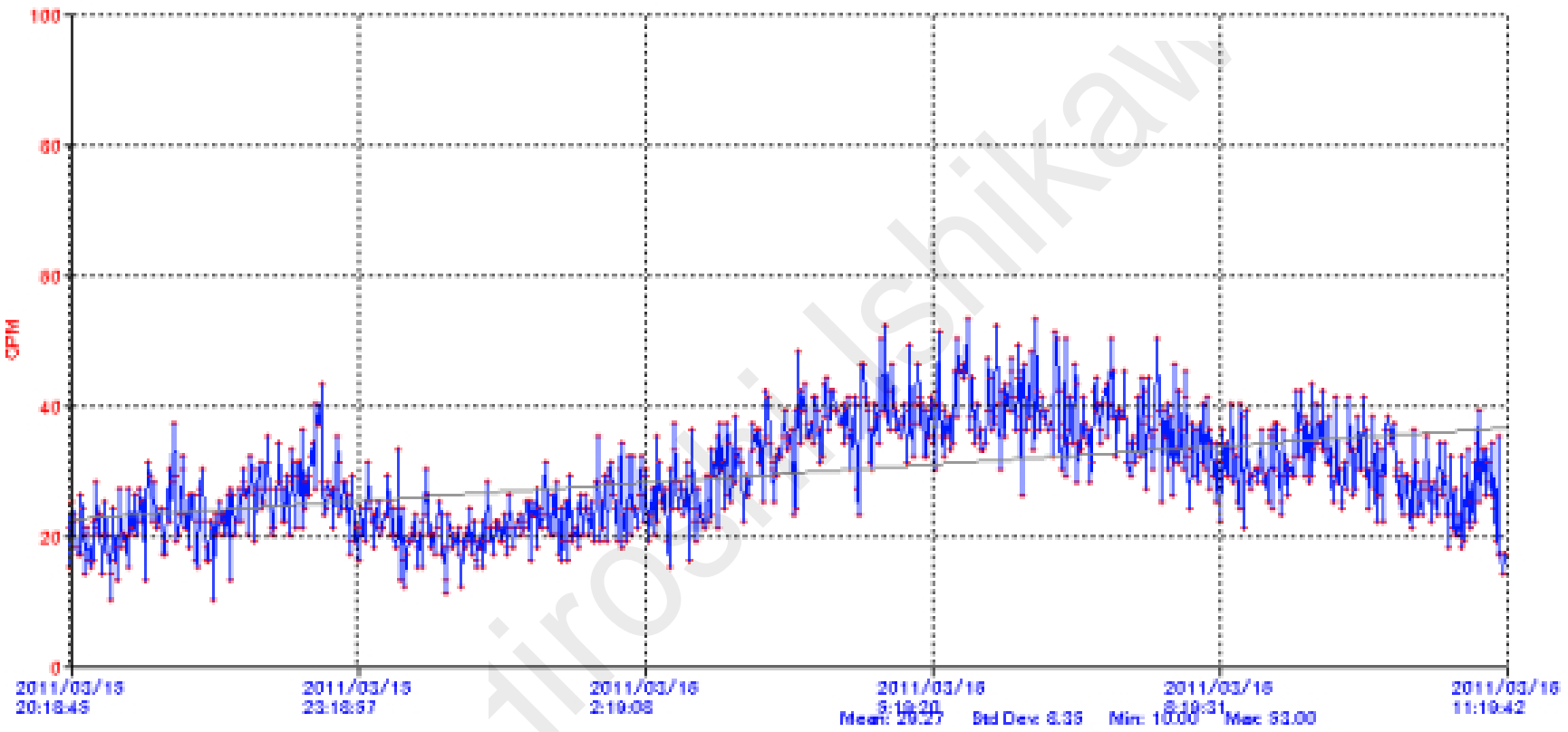
GM-10 Readings



2011/03/16 11:19

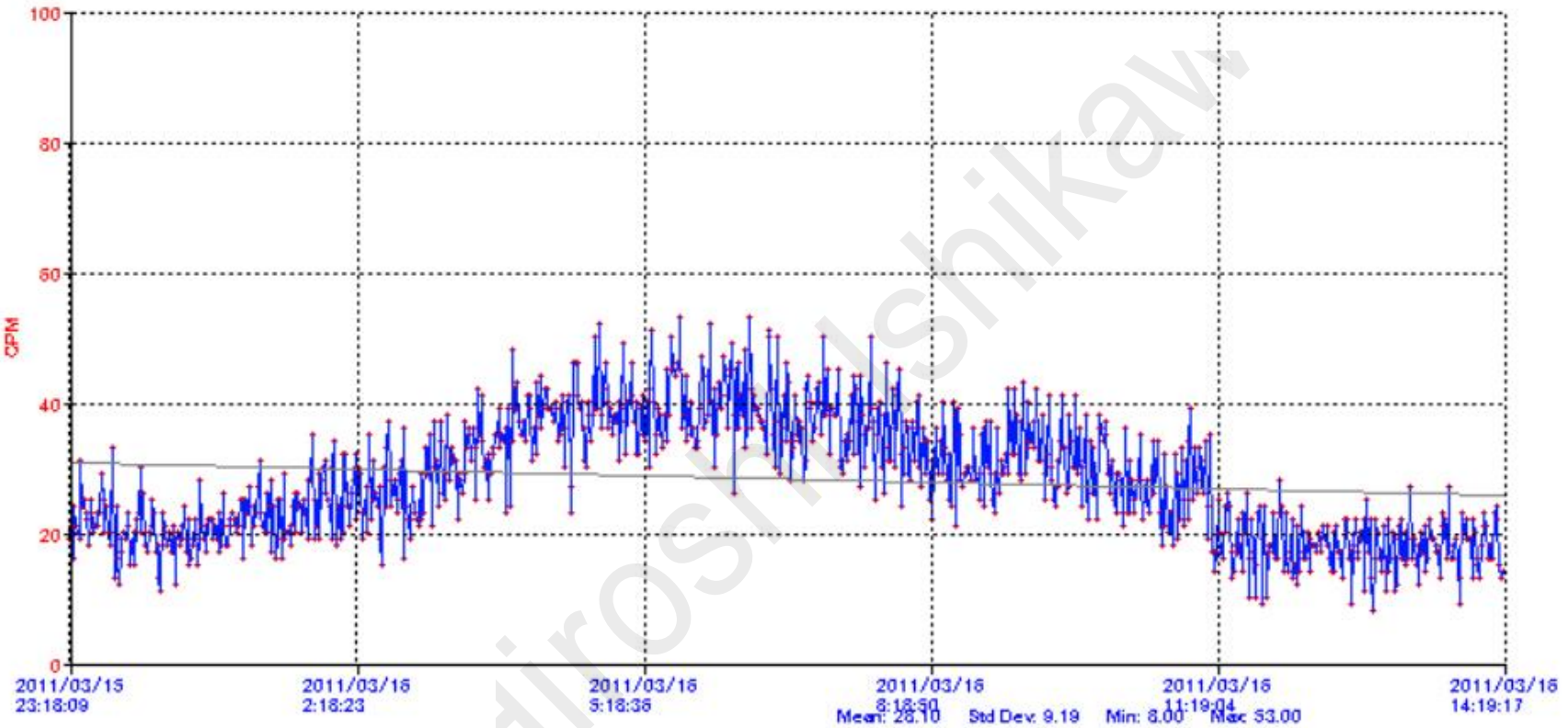


GM-10 Readings



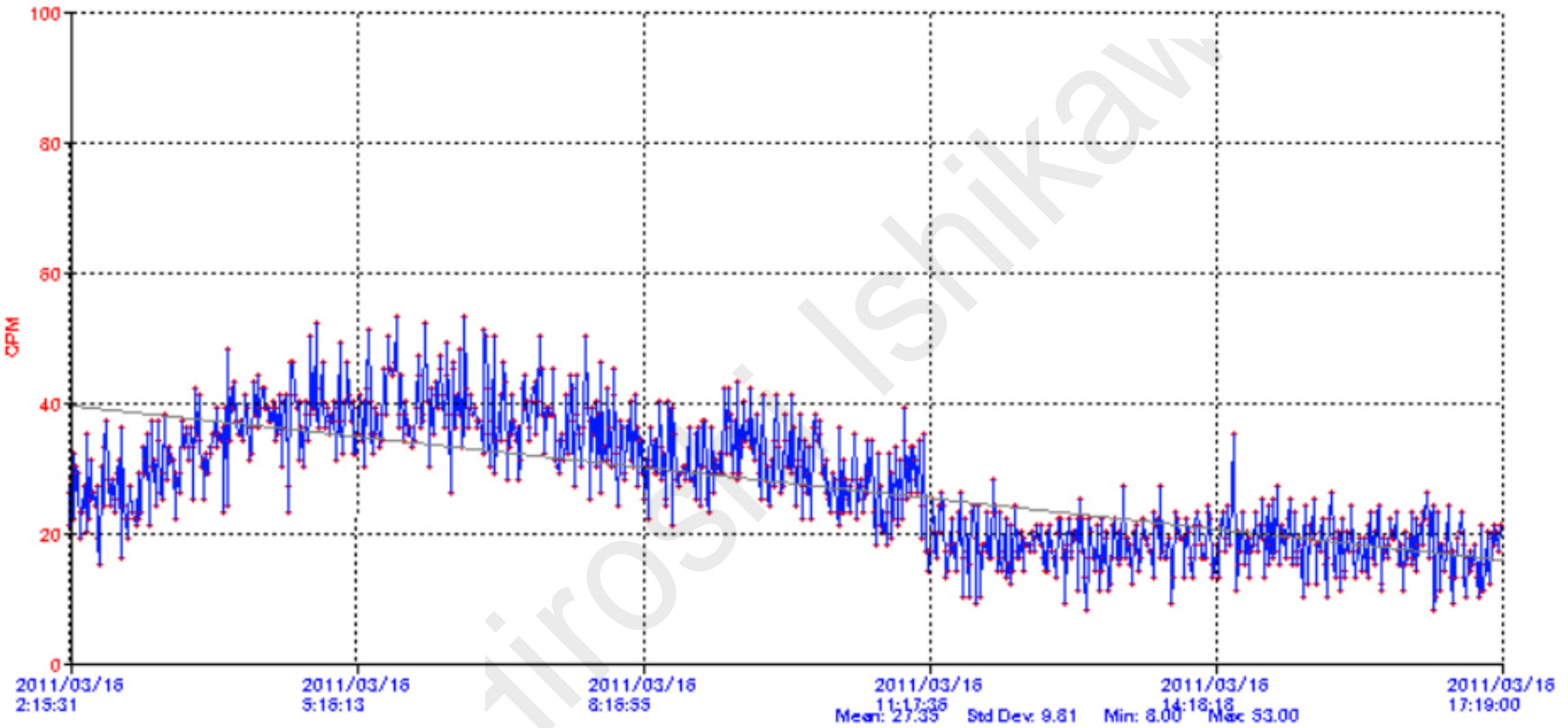
2011/03/16 14:19

GM-10 Readings



2011/03/16 17:19

GM-10 Readings





放射線量の計測と分析

- 自宅の建設が計測の始まり
- その瞬間をとらえる
- 反響など
- 放射性物質のゆくえ
- エンジニアは失敗に学ぶ
- まとめ

役に立つとは思っていなかった

ナチュラル研究所トップページへのアクセス回数

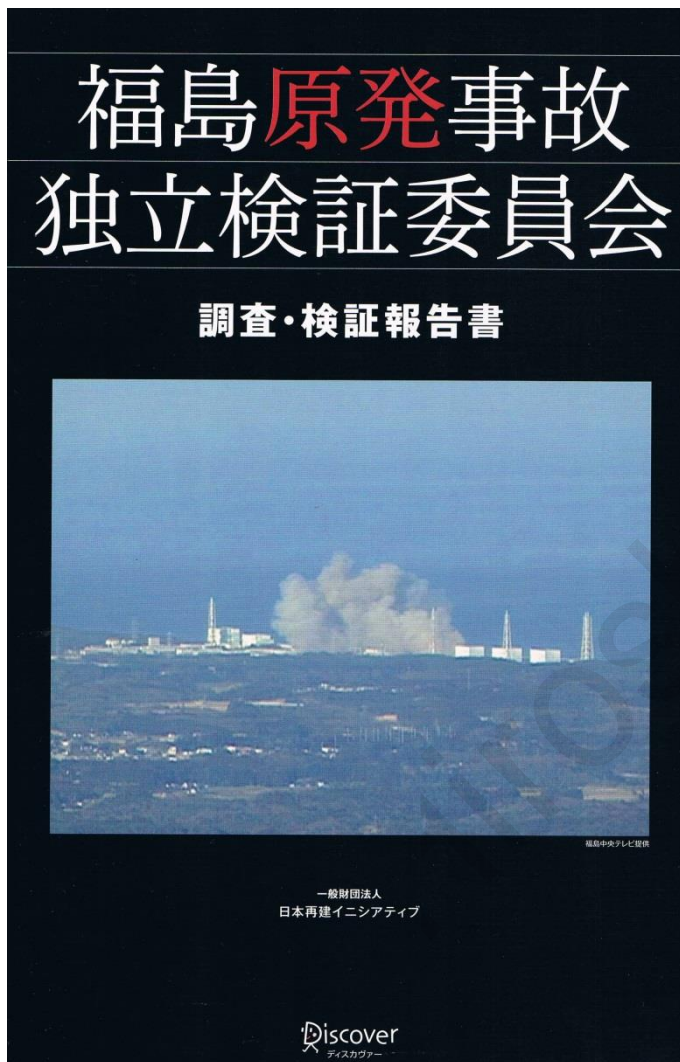
日	ページ閲覧数の合計*
4月14日(木)	957
4月13日(水)	3326
4月12日(火)	4740
4月11日(月)	4392
4月10日(日)	3318
4月9日(土)	4576
4月8日(金)	4969
4月7日(木)	3897
4月6日(水)	3875
4月5日(火)	4505
4月4日(月)	5291
4月3日(日)	3662
4月2日(土)	3666
4月1日(金)	4313
3月31日(木)	5434
3月30日(水)	5336
3月29日(火)	5795
3月28日(月)	7503
3月27日(日)	5964
3月26日(土)	6964
3月25日(金)	8554
3月24日(木)	11244
3月23日(水)	12546
3月22日(火)	15128
3月21日(月)	17423
3月20日(日)	11702
3月19日(土)	11742
3月18日(金)	19353
3月17日(木)	32686
3月16日(水)	49620
3月15日(火)	63244
3月14日(月)	16883
3月13日(日)	15956
3月12日(土)	7774
3月11日(金)	13

- 災害以前はアクセスは平均10回/日程度
- 3.12~14 2チャンネル、Facebook、twitter、などで紹介され、一気にアクセス上昇 3.15には6万回 / 日
- 強度のふくそうが発生
- 3.18 専用サーバ設置
- 3.19 無停電電源装置カンパ
- 多くの方が自発的にミラーサイト、英語翻訳
- 取材多数(地元、全国紙、通信社、外国メディア)
- Wikipedia 英語版のRadiation monitoring in Japanに掲載
- ホームページのランキングサイト webDICEで2011年3月は全国1位
- 出前計測の依頼
- 講演依頼多数

さまざまな声 (email,facebook 2011/3)

- ナチュラル研究所のガイガーカウンタデータではたいへんお世話になっております。数値をリアルタイムに確認できるおかげで、放射能を必要以上に恐れず、外を歩けるようになりました。
- 3月16日時点で、日本で放射線量を公開しているのはあなたのところしかない(BBC)
- 市民はバカではありません。冷静ですから、こういうデータが公表されてもパニックには陥らないと思うのですが、逆に公表されないほうが非常に不安をかき立てられます。
- 「税金でやってないようなので」とても安心
- A friend in Tokyo has passed me a link to your website showing the geigercounter reading for Tokyo radiation. I know that TEPCO and the government have a poor record of open disclosure, so hope you can help.
- 언제나 좋은 정보에 감사드립니다. 일본의 메스컴을 믿을수가없어 언제나 연구소 홈페이지에 접속하게 됩니다. (いつも良質な情報に感謝致します。日本のマスコミ情報は信じ難くて、いつも貴研究所のホームページにアクセスさせて頂いております。)
- 会員の石川宏さんが個人で連続観測しておられます。どうして大学、国研、自治体など、税金で運営される組織が、このような見やすい科学的連続グラフを出せないのでしょうか(もったいない学会会長)

民間事故調報告書に



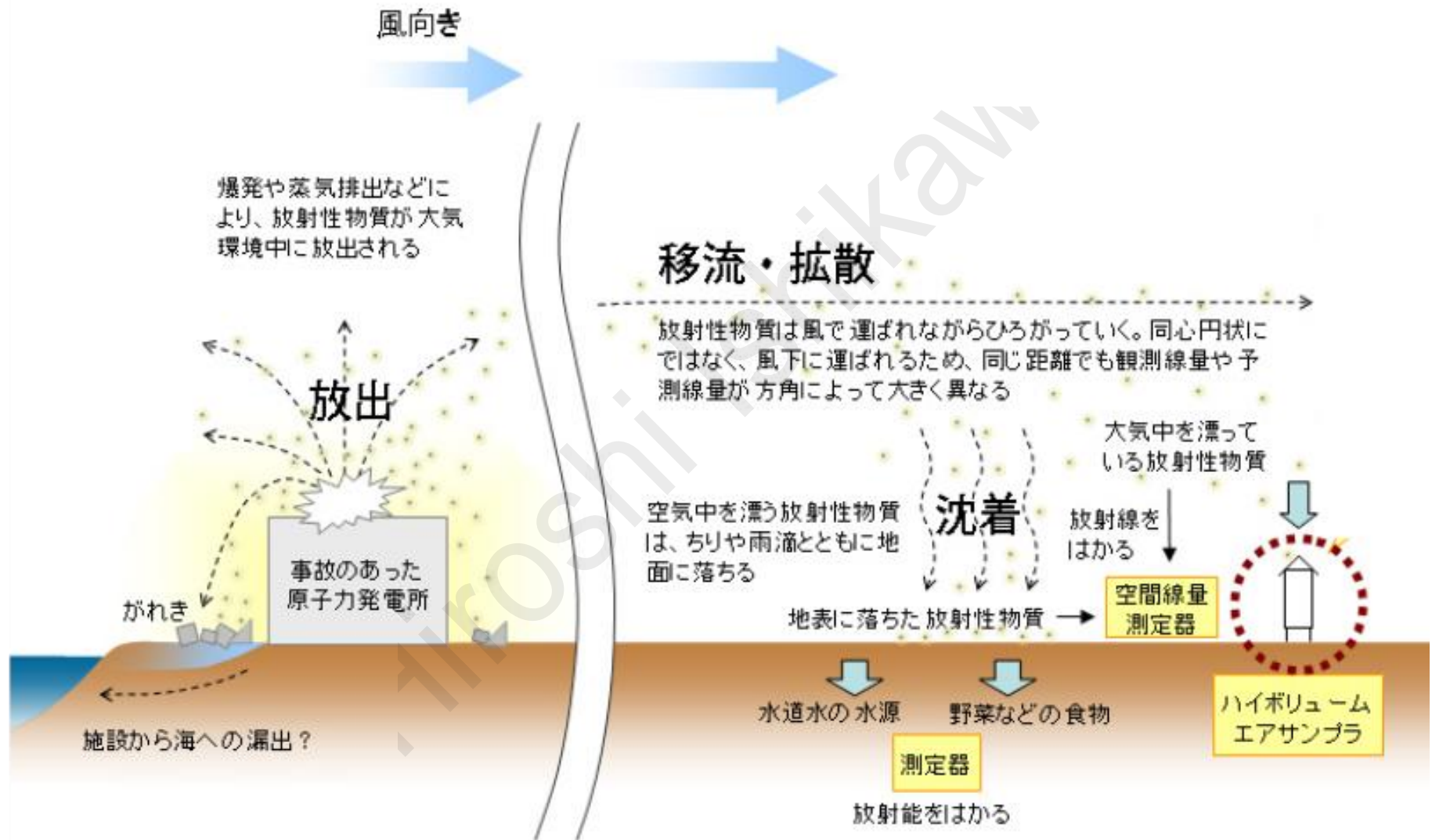
- 福島原発事故独立検証委員会(民間事故調)の調査・検証報告書(2012.3.11発行) 第4章リスクコミュニケーションのなかで、当方の活動が紹介されている。
- 「ナチュラル研究所を運営する石川宏氏は元NTTの技術者で、子会社の社長をつとめた人物。2005年の北朝鮮のミサイル発射実験を機に自宅で放射線量を計測していたところ、福島からの放射能をキャッチした」と図入りで記述
- 「政府あるいは東京電力は人々がもつめる情報発信をしてこなかった。それにたいし、民間の情報発信が活躍。サイトには多数のアクセスがあった」



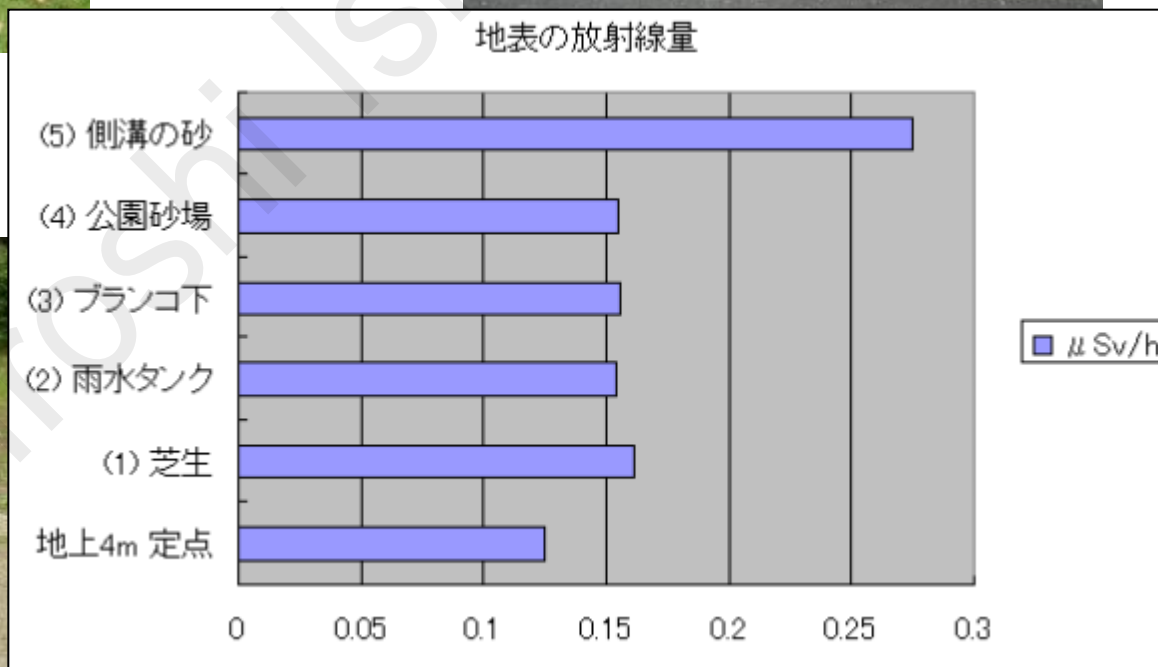
放射線量の計測と分析

- 自宅の建設が計測の始まり
- その瞬間をとらえる
- 反響など
- **放射性物質のゆくえ**
- エンジニアは失敗に学ぶ
- まとめ

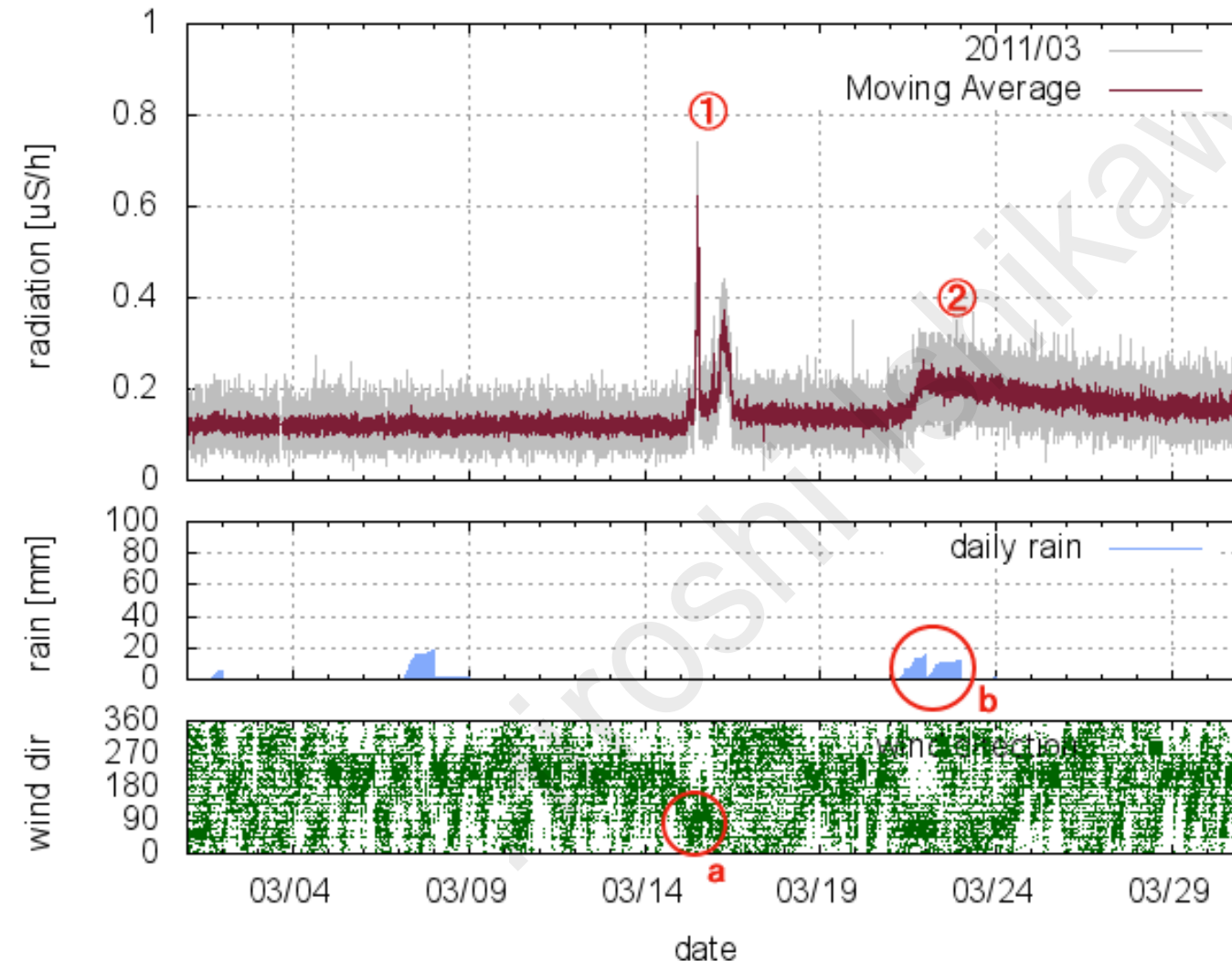
放射性物質のゆくえ



出前計測



2011/3 1ヶ月の観測 一波と二波



① 3/15 12:21

最大0.75 μ S/h

a. 北東の風5m/s
上空を通り過ぎた

② 3/21 - 22

b. まとまった雨27mm
放射性物質は地面に
降下

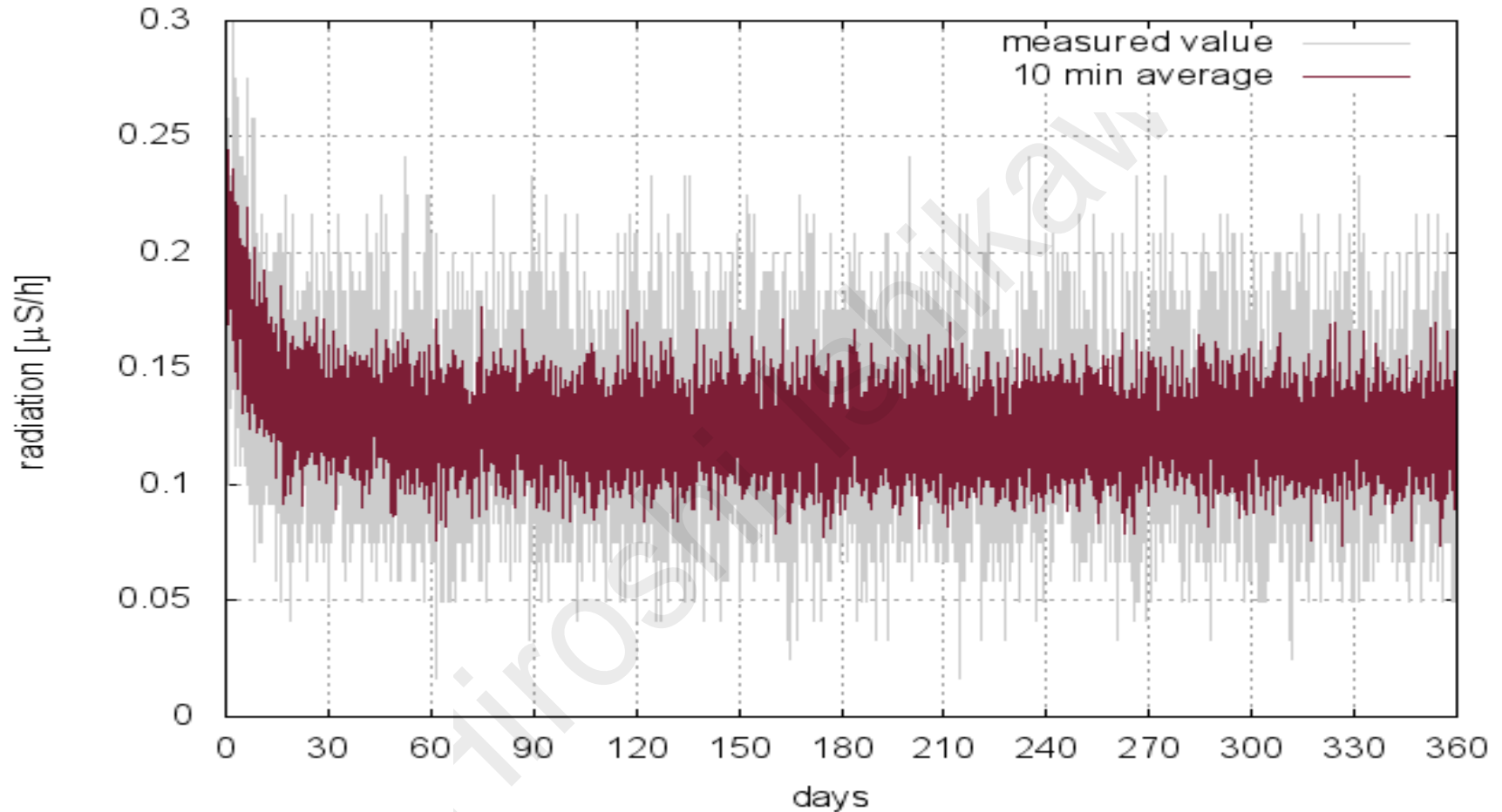
関東一円に影響

南茨城、千葉 各地に
ホットスポット

荒川取水制限

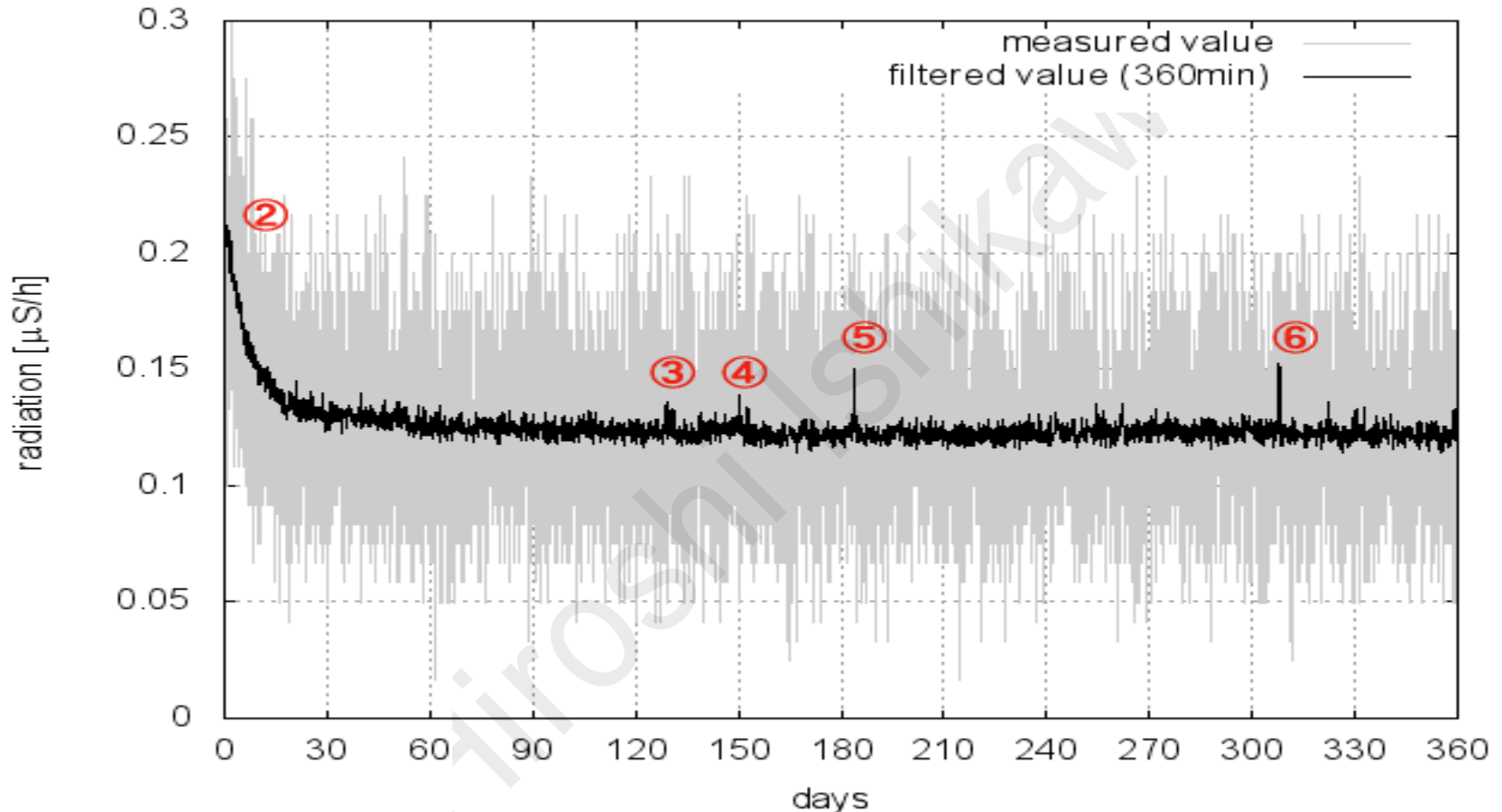
今も指定廃棄物14万
トン

第二波その後1年間の記録



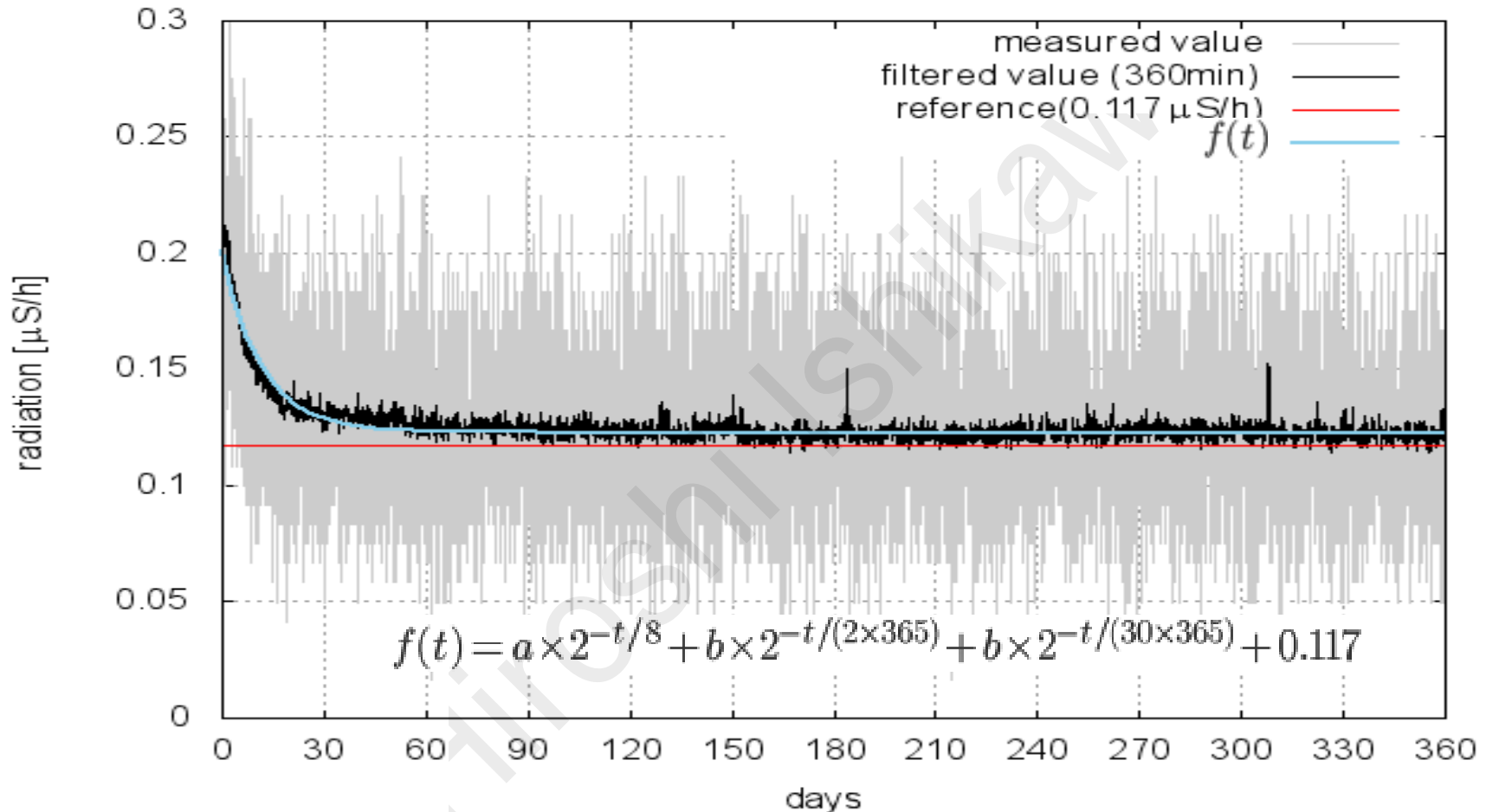
左端は2011年3月22日 0時

フーリエ信号処理によりノイズ除去



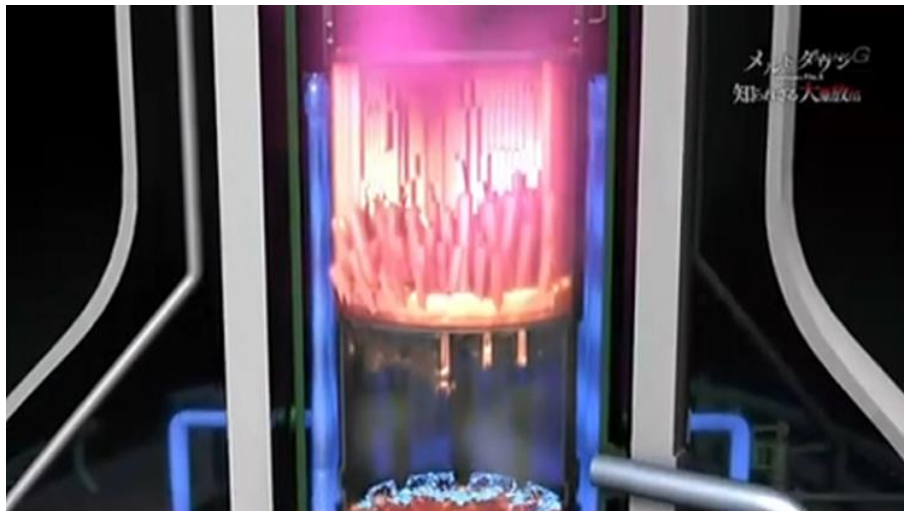
- ② 二波の放射性物質のうち、半減期の短いヨウ素131からの空間線量が低下
- ⑤ 台風(2011年9月21日15号)や、⑥大雪(2012年1月23日)、③ ④その他汚染水漏れによる変化が認められる

核種を推計する



- 半減期 ヨウ素131: 8日 セシウム134: 2年 セシウム137: 30年
- 非線形最小自乗法により式に当てはめると、 $a=0.0786$ $b=0.0029$ [$\mu\text{S/h}$]
- 放出された放射性物質はヨウ素131:セシウム134:セシウム137=25:1:1と推定される

第二波の原因は



2014.12.21、NHKスペシャル「知られざる大量放出」

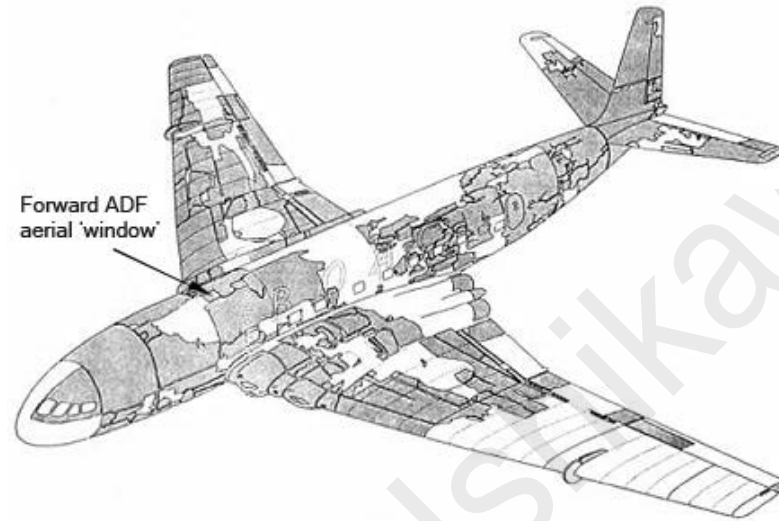
- 2011/3/21に関東地方を襲った放射性物質は福島第一原発事故の中で最大のものであった。
- にもかかわらず、すべての事故調報告はふれていない。最近放送されたNHKスペシャルではじめて納得のいく説明
- 炉のなかの中心部にメルトダウンせず残っていた燃料は、水に浸されていなければならなかったが、消防車からの水は、途中のパイプの破損により、炉心に到達せず、水蒸気が発生していた
- 再現実験の結果、わずかな水蒸気があると、燃料を覆っている金属(ジルコニウム)と化学反応し、覆いがやぶれ、徐々に放射性物質がもれだした。そして長時間にわたって格納容器の隙間から放出され続けた。
- 電力が回復するまで約2週間続き、結果として大量放出となった



放射線量の計測と分析

- 自宅の建設が計測の始まり
- その瞬間をとらえる
- 反響など
- 放射性物質のゆくえ
- **エンジニアは失敗に学ぶ**
- まとめ

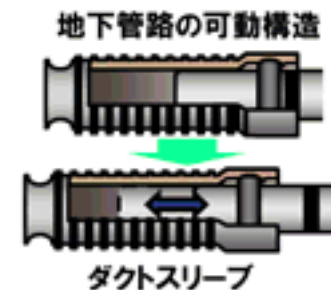
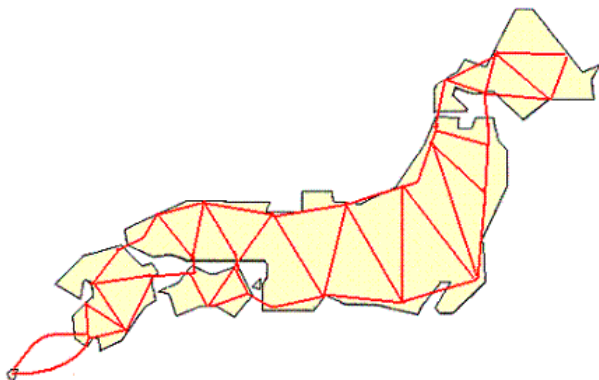
世界最初のジェット旅客機コメット



図はWikimedia Commons

- 1950年代世界最初の成層圏飛行のジェット旅客機であるイギリスのコメットは就航2年目にして連続墜落事故をおこした
- チャーチルが費用や人員の投入を惜しまぬ徹底解明を指示「イングランド銀行の金庫が空になっても事故究明せよ」
- 事故機の残骸は水深 150m の地中海に沈んでいたが、原因究明のため大規模なサルベージがイギリス海軍によって行われ、機体の 65% が回収された
- 水槽による再現実験の結果、胴体天井にあったADFアンテナ取り付けのための窓の隅からクラック。全体に波及したことが判明
- 航空工学および金属工学の分野で未知の領域にあった重大な欠陥が解明された
- この事故を契機に、故障の拡大を食い止める設計思想が発展普及し、その後の航空機の安全性を著しく向上させた
- 航空事故の科学的検証手法の雛形。ブラックボックス開発

電気通信の災害対策(4大災害)



- 十勝沖地震(1968.5.16)
伝送路の多ルート化 防災演習
- 世田谷電話局とう道内火災事故(1984.11.16)
ケーブル不燃化難燃化 加入者網高信頼化対策
- 阪神淡路大震災(1995.1.17)
アクセス網の地中化、光ループ化 管路のフレキシブル化 予備エンジン始動・長時間運転対策
- 東日本大震災(2011.3.11)
通信ビルの水防対策 非常時道路の確保 大ゾーン基地局 燃料備蓄

失敗から学んだか

- 事故原因、いまだ謎だらけ。直接的原因を、実証なしに津波に狭く限定しようとしている
- 津波来襲以前に地震により壊れていた可能性がある
- 近づけないので、すべての原因は解明されない

「本事故の推移と直接関係する重要な機器・配管類のほとんどが、この先何年も実際に立ち入ってつぶさに調査、検証することのできない原子炉建屋及び原子炉格納容器内部にあるため、未解明な部分が残っており、これについて引き続き第三者による検証が行われることを期待する」(国会事故調最終報告書 2012.6.28)

- 原子力規制委員会は、「原子炉等の設計を審査するための新しい基準」を作成し、その運用を開始(2013.7.8施行)
- 充分事故原因を反映したものとはいえない
- 廃炉によりすべての証拠が消滅する



放射線量の計測と分析

- 自宅の建設が計測の始まり
- その瞬間をとらえる
- 反響など
- 放射性物質のゆくえ
- エンジニアは失敗に学ぶ
- まとめ

災害時に活躍めざましいかったツール

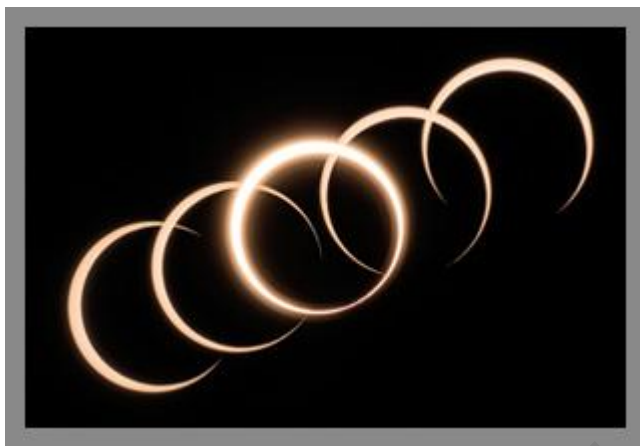


- 今回の事故で、適切な情報を与えられなかった国民は、深刻な不安に
- **情報公開**は災害を直接防ぐことはできないが、不安をやわらげ、適切な行動が可能
- 受け手も他人まかせにせず、質の高い情報により、自分の考えで行動すること
- 利害関係のない、第三者が計測することに意義がある
- 災害時の Facebook、Twitterはめざましい活躍があった
- 災害発生後、自分の状況を投稿しておけば簡単に安否情報を残すことができる
- 被災状況、交通状況、救済情報などを知ることができる
- 間違った情報やデマ(嘘の情報)が流れたり、刻々と変わる内容の情報が、すでに古くなっているのに最新情報のように流れてしまう
- 公的機関は情報は小出しにせず生のまま、リアルタイムで公開することが肝要

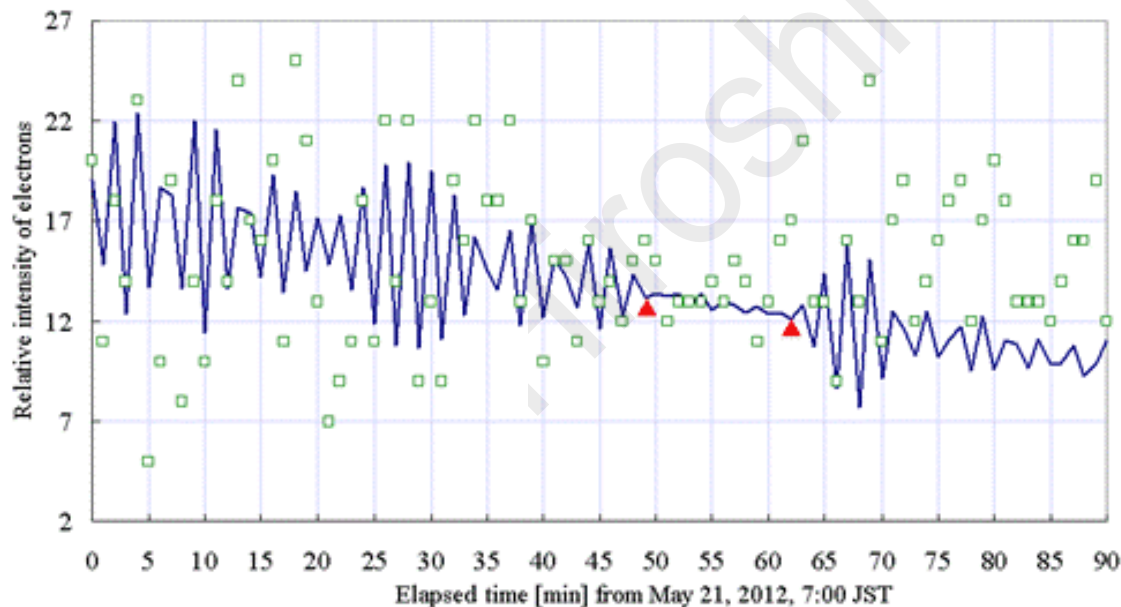
再稼働して大丈夫か

- 通常の会社経営からすると、原発はリスクが大きすぎる
過酷事故を起こせば、いかなる企業にとってみても修復できない
- 外部に正しく伝えることが第一歩。隠す、ねつ造はもってのほか
- 風通しの良い企業風土は 経営者の責任
- 事故はまだ終わっていない。記憶の半減期をおそれる
- 発電コストが火力に比べ安い
施設の解体、撤去、燃料サイクルのコストを入れると。沖縄電力が一番健全経営
- 廃棄物の処理が出来ない
巨大な地震、噴火および断層の活動、巨大な地すべりによる広範囲の荒廃などを考えれば、現在の科学的な知見と技術では10万年という期間の地層処分に適した場所を日本に見いだすことは不可能。(2012. 9. 11 日本学術会議)
- 温暖化対策にならない
建設、燃料精製、運転中の冷却、廃炉、使用済み燃料の冷却に使うエネルギーは発電エネルギーに匹敵

生データ公開による研究例



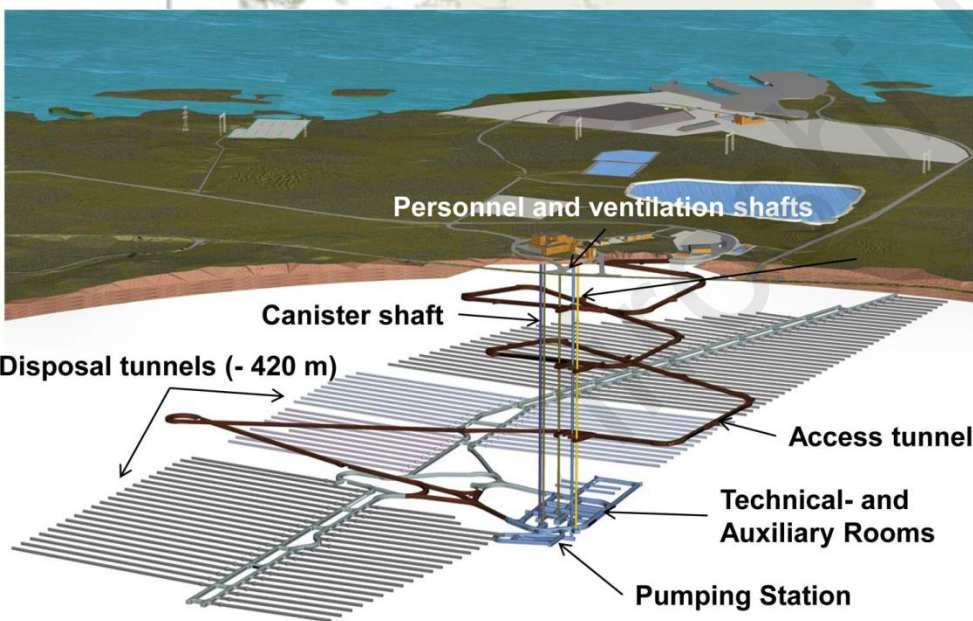
2012.5.21 7:31~7:36



- ナチュラル研究所の生データ(csvファイル)を公開しているため、他研究機関で活用されている
- 2012年5月21日の金環日食の時に太陽からとどく放射線(ベータ線)が月によって遮られ、擾乱がその間ほとんどなくなった
- 当方の観測データをフーリエ変換を行い、必要な変化だけを抽出したもの
- ▲の部分(7:49から8:03)が擾乱の低下した時間帯(7:49から8:03)で、実際の食の時間は7:31から7:36であったので、その差が放射線の飛行時間

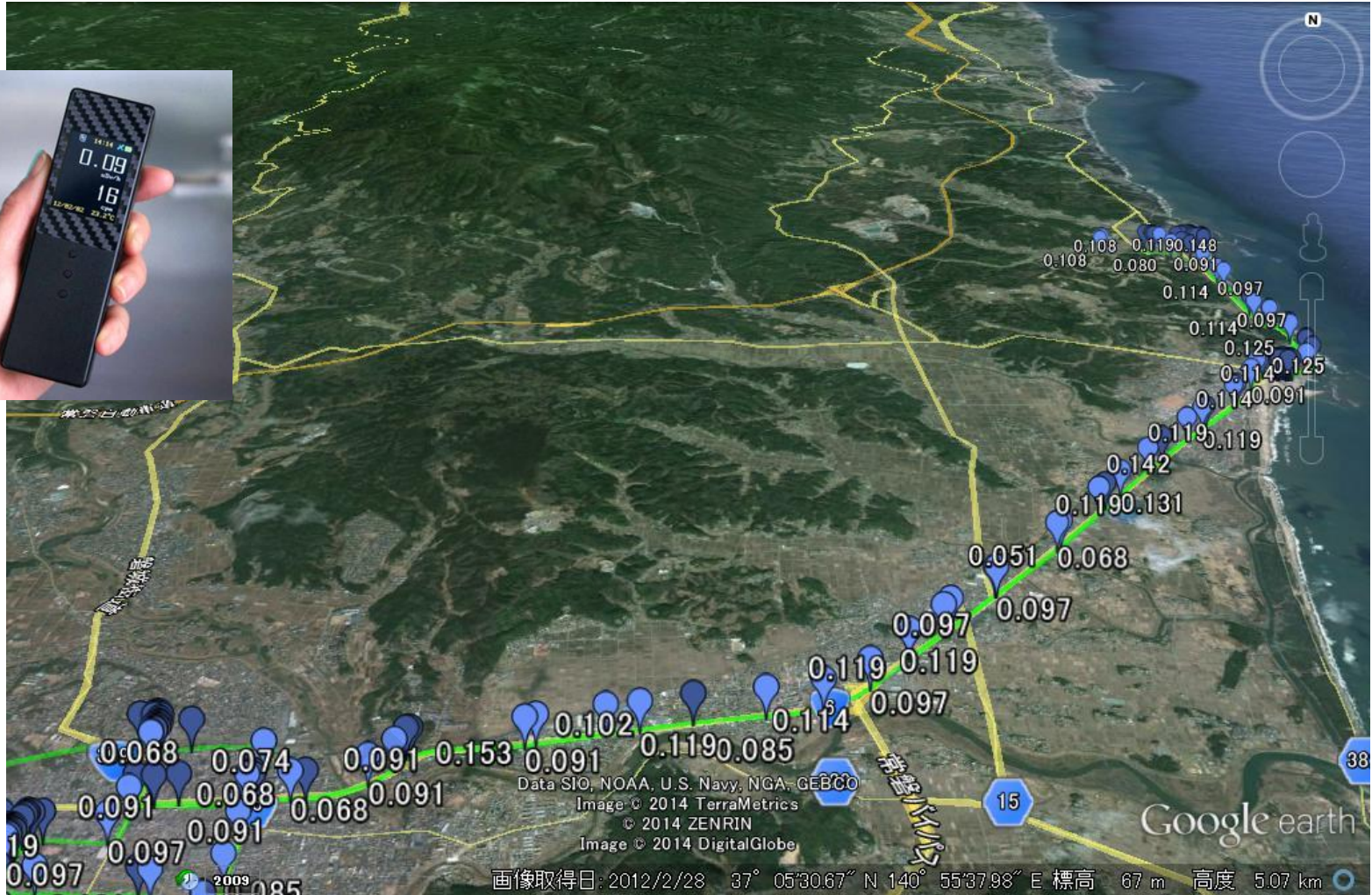
共著論文「日食のガイガーカウンタ観測」
Journal of Computer Chemistry, Japan
Vol. 12 (2013) No. 2 p. 87-94

オンカロ — 隠し場所 —



- 原子炉よりも使用済み燃料の方が放射能が高い
- 世界で唯一の最終処分場
- フィンランドで原発開始と同時に1970年代から研究開始
- 2001年から建設開始。2020年から貯蔵開始
- 100年分の廃棄物
- ほっておいても安全。10万年間、無害になるまで貯蔵。
- 後世に責任を負う
- ドキュメンタリー『100,000年後の安全』

福島県いわき市



2014.4.14

福島第一原子力発電所事故 における放射線量の計測と分析

- ご質問、ご意見を歓迎いたします
dr.ishikawa@ishikawa-lab.com
- 本日の資料はアップしてあります
「ナチュラル研究所」で検索
トップページ＞プロフィール＞発表資料