

－第8回 環境振動問題に対する取り組みの現状－

独立行政法人 産業技術総合研究所 国 松 直

1 はじめに

今回で本シリーズ「振動に関わる苦情への対応」も最後となります。いままで、以下を解説してきました。

- ちょうせい 73号 ー 第1回 振動苦情処理と必要な振動に関する知識ー
- ちょうせい 74号 ー 第2回 振動の基礎：振動の発生と伝搬ー
- ちょうせい 75号 ー 第3回 振動の基礎：振動の影響と評価・規制方法ー
- ちょうせい 76号 ー 第4回 振動の基礎：振動の測定方法と対策方法ー
- ちょうせい 77号 ー 第5回 建設作業振動ー
- ちょうせい 78号 ー 第6回 鉄道、道路、工場・事業場ー
- ちょうせい 79号 ー 第7回 歩行振動（内部振動源）ー

第1回から第4回までは振動の基礎知識として、振動の発生と伝搬、振動の影響と評価・規制方法、振動の測定方法と対策方法を記載しました。

第5回から第7回までの3回は、外部振動源として建設作業振動、鉄道、道路、工場・事業場、内部振動源として歩行振動について、各個別の振動源ごとにそれらの特徴と対応等を解説して頂きました。

今回は、環境振動問題に対する環境省や学会での現状の取り組みについて記述します。

2 環境振動問題に対する環境省の最近の取り組み

環境省トップページ→ <http://www.env.go.jp/>

環境省における環境振動に関連する情報としては、上記画面内 [政策分野一覧] の

[大気環境・自動車対策] → <http://www.env.go.jp/air/>

[騒音・振動・臭気対策] → <http://www.env.go.jp/seisaku/list/noise.html>

[振動対策] → <http://www.env.go.jp/air/sindo/sindo.html>

にいくつか掲載されています。関連する部署としては環境省水・大気環境局において振動規制法を所掌している大気生活環境室と自動車に関わる環境を扱う自動車環境対策課の2つがあります。

環境影響評価に関しては、[政策分野一覧] の [総合環境政策] の下に

[環境アセスメント] → <http://www.env.go.jp/seisaku/list/assessment.html> があります。

振動規制法による規制において、規制値は満足しているが苦情が発生するという現状を、苦情件数と基準適合率(=振動規制法の基準適合件数/測定数×100(%))の不一致(基準適合率が上昇しているにもかかわらず苦情件数も増加していること。基準適合率の推移は第3回、

図 3-7 参照)として、環境省も把握[1]しており、改善に向けた取り組みを行っています[2]。また道路交通振動については、短期目標(道路交通振動対応の標準化)、中期目標(道路交通振動対応の高度化)、長期目標(道路交通による振動環境下における快適な生活環境の実現)のためのロードマップを作成しています[3]。ただし、法改正に至るまでには、まだ多くの検討・解明すべき課題があります。また規制基準(要請限度)値を見直しするにしても、規制基準(要請限度)値を決める際には、社会調査も必要になります。

文献[2]では、この苦情件数と基準適合率の不一致の主な原因として、評価地点と評価軸を指摘しています。(以下原文引用)

①評価地点：日本の振動規制法は、排出規制を主眼としており、発生源側の敷地境界を評価地点としている。同法の制定に当たっては、受振点での振動の大きさを推定するための家屋増幅を一律 5 dB としていたが、調査結果によると、10dB の家屋増幅が見られるケースも見られ、家屋増幅についてより詳細に把握する必要性が示唆された。

②評価軸：日本の振動規制法では、鉛直(Z)方向の振動レベルのみを評価している。そこで、環境省では、水平方向の振動の状況を確認するための調査を行った。その結果、家屋側敷地境界の振動レベルは鉛直(Z)方向の方が水平(X,Y)方向よりも 5 dB 程度大きいものの、家屋内の増幅量は水平方向の方が平均で 5～7 dB 大きいことが分かった。なお、これらの増幅は木造家屋に関するものであり、RC 造での増幅は認められなかった。

これらの指摘から、環境省自動車環境対策課では、まだ公表されていませんが基本的な実態を把握することが可能な道路交通振動測定ガイド(案)について検討を行っています[4]。人が暴露されている振動環境と苦情に繋がる感覚(アノイアンス、不快感など)との関係を検討するためには、建物内での 3 成分加速度記録の測定・分析・評価が望まれます。

2.1 国内外の主な環境振動評価法

一方で、国際的な動向も把握しておく必要があります。環境省の調査において、今後検討すべき振動評価量として各国の基準値、評価量等が整理されています[2]。また、松本[5]は、目的／対象振動源／測定(予測)位置／測定(予測)方向／物理量／周波数／評価量／評価基準の項目に分けて、表 8-1 を整理しています。

諸外国では、大きく次の 4 つの規格に基づく評価が行われているようです。

- 1) ISO 2631-2 (2003) (デンマーク, オーストリアなど 8 カ国)
- 2) ISO 2631-2 (1989) (アメリカ, ニュージーランドなど 7 カ国)
- 3) DIN 4150-2 (1999) (ドイツ, スイス(予定))
- 4) BS 6472-1 (2008) (イギリス, オーストラリア(予定))

また、ノルウェーでは独自に道路交通や鉄道による振動に限定した評価方法を規定した規格[6]を発行しています。

表 8-1 のように、日本では、どれかに準拠した評価法を用いているわけではありません。今後、このような諸外国の評価方法の現状も踏まえて、評価方法の改良や規制のあり方などを検討していく必要があると考えています。

表 8-1 主な環境振動評価法の比較

	振動規制法 (1976)	居住性能評価 指針(2004)	ISO 2631-2 (2003)	ISO 2631-2 (1989)	DIN 4150-2 (1999)	BS 6472-1 (2008)
目的	生活環境を保全し、国民の健康の保護に資すること	居住環境としての性能を維持	快適性やアノイアンスに基づく建物振動への人の暴露の評価	ISO 2631-1 の建物振動評価への適用	建築物の振動への暴露の評価	建築物の振動に対する人の応答の予測
対象振動源	・工場、事業場 ・建設工事 ・道路交通	・人の動作、設備 ・交通 ・風	振動源は問わない	振動源は問わないが、連続振動と間欠振動のみ(衝撃的な振動の評価は付録)	振動源は問わない(道路交通、鉄道、建設工事に対する評価法の規定あり)	振動源は問わない(定期的な発破による振動についてはBS6472-2に規定)
測定(予測)位置	建物外 (敷地境界)	建物内 (問題となる位置、評価値が最大になると想定される位置)	建物内 (部屋の使用状況を考慮、評価値が最大になると想定される位置)	建物内 (人体に振動が伝達する位置の構造床面上)	建物内 (対象となる部屋の床、評価値が最大になると想定される位置)	建物内 (人体に振動が伝達する位置、評価値が最大になると想定される位置)
測定(予測)方向	鉛直	・鉛直(動作、設備) ・鉛直・水平(交通) ・水平(風)・	並進直交3方向(建物を基準)	並進直交3方向(人体の私事面座標系)	並進直交3方向(建物を基準)	並進直交3方向(建物を基準、振動源の方向)
物理量	加速度	加速度	加速度	加速度(速度)	速度	加速度
周波数	1~80Hz	・3~30Hz (動作、設備) ・1, 3~30Hz (交通) ・0.1~5Hz (風)	1(0.5)~80Hz	1~80Hz	1~80Hz	0.5~80Hz
評価量	振動レベル (統計処理含む)	1/3 オクターブバンドごとの加速度最大値(ピーク値)	<基本> ・補正加速度実効値(3方向のうち最大値) <捕捉> ・移動加速度実効値最大値(MTVV) ・四乗則暴露量値(VDV)	・加速度実効値 ・補正加速度実効値	補正加速度実効値(KB 値, 3方向のうち最大値、統計処理等を含む)	四乗則暴露量値(VDV, 3方向のうち最大値)
評価基準	規制基準, 要請限度	「性能評価曲線」(知覚確率)	なし	<付録> 「base curve」あるいは基準値とそれに対する倍率(建物の用途、時間帯を考慮)	住居類における人の振動暴露に対する指針値(加振源ごとの評価方法、区域、時間帯を考慮)	四乗則暴露量値(VDV)に対する居住者の応答に関する基準(時間帯を考慮)

2.2 振動レベル測定に関する現状の問題点と改善方法

振動規制法に基づいた振動レベル測定方法は、振動規制法が制定された当時の技術水準に基づいて規定されており、近年のデジタル機器として高度化した測定機器の活用について、明確な適用方法が示されていないようです。環境省におけるこのような問題意識から、測定方法、データ処理方法の統一のために、現状の問題点と望ましい測定方法が振動規制

法の枠組みの中で検討されています[4][7]。

振動レベル測定方法に関して、現在使用されている測定器の技術水準を踏まえて、抽出された現状の問題点と検討内容を表 8-2 に示します。

表 8-2 振動レベル測定方法に関する問題点と対応

項目	問題点	検討概要
測定間隔とサンプリング数	振動規制法施行規則では「五秒間隔、百個又はこれに準ずる間隔、個数」となっている1)が、振動測定機器の進歩により、振動測定間隔は0.1秒や1秒間隔で行うことが多い。	施行規則等に基づき振動の測定時間を500秒間(5秒×100個)に固定し、測定間隔を変化(0.1秒、1秒、5秒)させデータサンプルを抽出した。また、1時間内に得られる L_{v10} の個数を変化(1個、2個、3個、6個)させ、評価値(L_{v10})への影響を検討した。
測定時間	振動規制法施行規則では「昼間及び夜間の区分ごとに4時間以上行う」となっているが、4時間の考え方にばらつきがあった。	昼間及び夜間の4時間の集計方法を変える(ランダム4時間の平均値、上位4時間の平均値、時間区分の平均)ことによる評価値(L_{v10})への影響を検討した。
暗振動の補正	振動規制法施行規則では「道路交通振動レベル暗振動の補正」を行う1)ことになっているが、ほとんどの地方公共団体で暗振動補正は行っていない。	暗振動が「定常的(工場等から発生する定常的な振動を暗振動に設定)」な場合と、「非定常的(地下鉄通過時に発生する振動を暗振動に設定)」な場合に分け、暗振動補正の有無による評価値(L_{v10})への影響を検討した。
交通量が少ない場合の補正	振動規制法の施行について(環大特154号)では、「自動車が当該測定点を通過した時点の前後5秒以内において測定して得た値以外の値を除く」1)とされているが、ほとんどの地方公共団体では交通量が少ない場合の補正は行われていない。	交通量の少ない地点又は時間帯を選定した振動測定を実施し、補正の有無による評価値(L_{v10})への影響を検証した。 環大特154号に準じた補正方法と車両非通過のレベル値を設定(L_{v95} や測定下限値等)し、得られたデータから一律除外する補正方法についてその影響を検討した。

上記の検討の結果が、報告書[7]の中で表 8-3 のように提案としてまとめられています。

表 8-3 道路交通振動レベルの測定に関する提案

項目	提案内容
測定間隔とサンプリング数	測定間隔が選択できる機器を使用する場合、0.1秒間隔、10分測定を目安とする。 連続測定が可能な場合には、10分間のデータを6回取得し、その平均値を当該時間帯の計測値としてもよい。
測定時間	交通量の状況を考慮し、効果的な測定計画(交通量が多い時間帯、大型車混入率が高い時間等)を立てることが望ましい。 24時間連続測定の場合、時間区分ごとにすべて算術平均した数値を振動レベルとすることが望ましい。
暗振動の補正	道路交通振動に比して暗振動のレベルが十分に低い(レベル差が10dB以上あると判断できる)場合は、暗振動補正を行わなくてよいと考えられる。
交通量が少ない場合の補正	測定対象の道路を通過する交通量が少ない場合、そのまま測定を行うと振動レベルを低く評価する可能性があるため、車両非通過時のデータを除外する等の配慮が必要である。

これらの提案内容は、近いうちに公表される道路交通振動に対する振動測定マニュアルに反映される予定です。

3. 環境振動問題に関連した日本騒音制御工学会の最近の取り組み

日本騒音制御工学会は日本音響学会に比してより多くの地方公共団体職員が会員になっているという特色を有しています。そのため、直接的に一般の人からの苦情申立の窓口として対応した経験のある会員が日本騒音制御工学会には多くおられるようです。

日本騒音制御工学会内の学会活動の中で振動に関係する研究分科会は以下の2つがあります。

- ・環境振動評価分科会
- ・道路交通振動予測式作成分科会

ここでは、これらの分科会活動を短く紹介致します。

(1) 環境振動評価分科会

http://www.ince-j.or.jp/04/04_page/04_3.html

上記 URL ページには、「2013 年度報告」と「振動測定マニュアルについて」が記載され、(1)振動測定マニュアル(案)の改定、(2)振動評価方法の提案が主に検討されています。分科会推奨の測定法として、2012 年 8 月に「案」が公表され、いくつか記載内容を見直した「ver.1」が 2014 年 8 月に再度公表されています。「ver.1」では、「外部振動源による建物振動の評価に係る参考資料」として、振動評価に資する資料も掲載されています。この振動測定マニュアルは、「工場・事業場、建設作業、道路交通、及び鉄道から発生する振動により苦情が発生し、かつ振動規制法による対応では苦情の解消が困難な場合に、問題解決に向けた振動対策に資する技術資料を作成することを目的」としていますが、振動評価方法の提案に向けて、評価指標に関する将来的な改善に備えるための詳細データの蓄積が望まれています。振動測定マニュアル「ver.1」は上記 URL からダウンロード可能となっていますので、多くの方に活用して頂き、分科会へデータ提供して頂ければよりよい振動評価方法の提案が早期に可能になるのではないかと思います。

なお、今年 4 月 21 日に開催される平成 27(2015)年春季研究発表会において、当該分科会が「振動測定マニュアルと建物振動の評価」と題したセッションを担当します。

(2) 道路交通振動予測式作成分科会

http://www.ince-j.or.jp/04/04_page/04_3.html

上記 URL ページには、分科会の設置目的、分科会活動が紹介されています。当該分科会では、主に環境アセスメントで使用可能な、 L_{V10} を算出することができる、国際的な動向を加味した「物理的なモデル」に基づく、新たな道路交通振動予測方法を提案し、公表することを目指しています。2003 年に平面道路を対象とした予測式 (RTV_Model 2003) を公表していますが、その後盛土・切土道路への適用拡大、2011 年度から高架道路を対象とした予測式作成に取り組んでいます。

官民境界での鉛直方向の L_{V10} の評価に対して、いろいろな問題があるとの指摘もありますが、環境アセスメントの評価指標が、振動規制法と連動していることから、この分科会で、この評価指標を議論することは視点が異なります。

4. 環境振動問題に関連した日本建築学会の最近の取り組み

http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s17/AIJ_EVindex.html

上記 URL は、日本建築学会環境工学委員会環境振動運営委員会のトップページです。環境振動運営委員会には以下の5つの小委員会と運営委員会直属の4つのWGがあります。

- ・環境振動測定分析小委員会
- ・環境振動評価小委員会
- ・環境振動予測解析小委員会
- ・環境振動設計小委員会
- ・居住性能評価指針改定小委員会

ここでは、以下の3つの小委員会の活動を短く紹介します。

(1) 環境振動測定分析小委員会

http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s17/subcommitteel_measurement/AIJ_EVSC1index.html

上記 URL ページには、「設置目的、各年度活動計画」、「これまでの具体的成果」などが掲載されています。当該小委員会では環境振動に関する測定手法について多くの測定事例を収集し、測定分析方法の体系化を目指しています。官民境界とは異なるより振動暴露環境に近い建築物内の測定点における測定方法から分析方法までを検討しており、これらの体系化が評価体系と結びつくことが期待されています。

本年度の活動として、現在以下の大きく2種類の測定を想定したアンケートを実施しています。

- (1) 内部又は外部加振源によって生じる建築物内部のある点の振動現象を測定する方法
〈振動絶対値の測定：現在の居住性能評価指針と同様な考え方であり、例えばある場所で、ある加振源により発生する振動現象そのものを測定する〉
- (2) 人の動作によって生じる床の揺れにくさを測定する方法
〈床の振動に対する部位性能の測定〉

苦情等への対応として、建築物内で振動測定を行う際に測定者が悩む「測定位置・点数」等に関する問題が、当該小委員会の活動結果から、解決されることが期待されます。

現在、上記に関連したアンケートへの協力依頼が環境振動運営委員会のホームページに掲載されています。アンケート提出締切が2015年2月13日ですので、本稿 Web 掲載までに締め切られてしまいますが、どのようなアンケートが行われているか、目を通して頂くことも今後の役に立つかも知れません。締切後でも回答頂ければご意見を伺うことはできるとお思いますので、お時間のあるときに対応をお願い致します。

日本建築学会環境工学委員会環境振動運営委員会のトップページ内

・環境振動測定手法小委員会(2015年2月13日まで実施)

「環境振動測定に関するアンケート調査へのご協力をお願い_2014HP」をお読み頂き、調査へのご協力をお願い致します。

- 1)環境振動測定に関するアンケート調査へのご協力をお願い_2014HP (pdf ファイル, 88KB)
- 2)環境振動測定に関するアンケート_2014 (Word ファイル, 504KB)

(2) 環境振動評価小委員会

http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s17/subcommittee2_performance/AIJ_EVSC2index.html

上記 URL ページには、「設置目的、各年度活動計画」、「これまでの具体的成果」などが掲載されています。今後の環境振動評価のあり方については、当該委員会で検討されています。建築物を対象とした性能評価の現状や問題点の把握と課題抽出、今後の性能評価のあり方の模索に関連し、居住性能評価指針の改訂に資する評価体系について議論が行われています。評価体系化の試みについては、第 32 回環境振動シンポジウム(2014年1月)、第 33 回環境振動シンポジウム(2015年1月)の資料に現状が記載されています。

(3) 環境振動予測解析小委員会

http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s17/subcommittee3_control/AIJ_EVSC3index.html

上記 URL ページには、「設置目的、各年度活動計画」、「これまでの具体的成果」などが掲載されています。当該委員会では新しい環境振動問題に対する予測技術、解析技術を整理・分析し、それらのブラインド解析による精度評価などを検討しています。現在は、主に 1996 年～2010 年度分の文献について要約シートを用いた整理が実施されています。

また、運営委員会トップページには過去の環境振動運営委員会の活動内容をまとめた、「あゆみ」「あゆみ(Ⅱ)」が【刊行物, その他】の中に掲載されています。その下の方には、過去の環境振動シンポジウムに関して、そのタイトルリストがまとめられています。過去 10 年間のタイトルは以下になります。

2004.1	第 22 回	環境振動研究の将来展開 —他学協会とのコラボレーションを通して—
2005.1	第 23 回	訴訟問題から見た環境振動研究の方向性
2006.1	第 24 回	都市型環境振動対策 —実務からのアプローチ—
2007.1	第 25 回	環境振動の性能設計はどこまで可能か
2008.1	第 26 回	環境振動の現状と新たな視点 —対策検討事例と社会ニーズを通して—
2009.1	第 27 回	設計フローと性能ランクの構築にむけて
2010.1	第 28 回	環境振動における予測・シミュレーション技術の最前線
2011.1	第 29 回	群としての環境振動
2012.1	第 30 回	新しい視点で今後の環境振動を考える

2013.1	第31回	住まいに入り込む環境振動
2014.1	第32回	居住性能評価指針の新たな方向性－評価と設計の分離－
2015.1	第33回	居住性能評価指針を用いた設計の枠組み

第33回環境振動シンポジウムは2015年1月30日に開催予定ですので、本稿 Web 掲載時点で終了していますが、資料は日本建築学会から入手可能です。

5. 将来目指すべき振動環境

先にも記載したように環境省自動車環境対策課において、道路交通振動を対象としたロードマップを作成し、短期目標(道路交通振動対応の標準化)、中期目標(道路交通振動対応の高度化)、長期目標(道路交通による振動環境下における快適な生活環境の実現)を掲げています。これらの目標に対して、明確な実現可能な期日の設定は難しいけれども、大きな視点に立って目標設定し、目標に近づく努力をすることは好ましいことと思われます。ただし、作成時点では現状の問題点の列挙とそれらへの対応しか検討できませんが、近い将来においては、社会情勢の変化、生活スタイルの変化などにより、新たな環境振動問題が生起することが想定されますので、絶えず問題の洗い出しをして、ロードマップやマイルストーンの見直しを心がける必要があります。

環境振動問題に対する紛争案件の件数を極力ゼロに近づけるためには、苦情段階での対応が重要になります。そのためには、直接実際の苦情に接している地方公共団体職員の方と学会等との役割分担を考慮した密な連携が必要と考えています。公害等調整委員会でも紛争事例を紹介・公表していますが、苦情事例についても現在の件数主体の整理から苦情実態が分かるような内容の苦情シートによる整理、集計が必要と思います。そのようなデータアーカイブを用いて、学会等において苦情分類を行い、分類に適した対応対策マニュアル、対策の提案メニュー等の資料が整備、公表され、そのような資料を用いて地方公共団体職員の方による苦情申立者が納得するような対応(リスクコミュニケーション)が容易に可能となることが期待されます。

日本建築学会環境工学委員会環境振動運営委員会トップページには戸建て住宅の三成分振動特性測定・分析・評価 WG の成果として、以下が掲載されています。上記の参考となる内容ではないかと思えます。

日本建築学会環境工学委員会環境振動運営委員会のトップページ内

- ・戸建て住宅の三成分振動特性測定・分析・評価 WG
- 環境振動測定結果記録シートをご活用下さい
- 1)戸建て住宅における 環境振動対策事例報告書 (pdf ファイル,610KB)
- 2)付録 1_合意形成フロー (pdf ファイル,179KB)
- 3)付録 2_環境振動測定結果記録シートの事例 (pdf ファイル,77KB)
- 4)付録 3_環境振動に関する Q & A 事例 (Excel ファイル,47KB)
- 環境振動測定結果記録シート(format) (Excel,165KB)
- 環境振動測定結果記録シート(記入例) (Excel,128KB)

6. まとめ

苦情対応には、専門的な知識だけでなく、苦情申立者への分かりやすい説明（リスクコミュニケーション能力）など幅広いスキルが必要です。にもかかわらず、最近では騒音振動部署を専門として知識を蓄積できる環境ではなく、2～3年ごとに専門性と関係なく異動するという状況と聞いています。このような環境では、地方公共団体職員の方が一般人を対象とした心理的影響が絡む難しい騒音振動苦情に十分対応してことは難しいのではないかと危惧しています。

今回の振動シリーズもそのような地方公共団体の職員の方を念頭に種々の参考となる事柄を記載させて頂きました。限られた紙面での解説で分かりにくかった部分もあったかと思えます。参考文献として挙げた文献等を参考にこれからも基礎及び周辺知識を修得するとともに経験知を養って頂いて、少しでも紛争案件が減少することを願っています。

振動規制法の問題点も種々指摘されていますが、短時間のうちに見直し、改正にまでは至りません。また、見直し、改正が行われたとしても、苦情件数がゼロになることはないかも知れません。紛争案件を減少させるためには、苦情申立者の立場に立ち、常に問題点を明らかにして、種々の改善に取り組んでいく姿勢が求め続けられるのではないかと思います。

最後になりますが、日ごとのルーチンの業務に追われることなく、環境省や学会等の活動による最新の知見、動向にも関心を持って頂きたいと思えます。種々の問題解決のためには地方公共団体職員の方と研究者等との連携が不可欠です。目的意識を共有して住民の方が不快な振動環境に持続的に晒されないような生活環境の実現、保全を目指していきたいと思えます。

【参考文献】

- [1] 永森一暢：振動防止行政の現状と課題、日本騒音制御工学会研究発表会論文集、p. 33～36、(2009. 4).
- [2] 例えば、平成 20 年度環境省請負業務、平成 20 年度振動評価手法及び規制手法等検討調査業務報告書、日本騒音制御工学会、(2009).
- [3] 例えば、平成 21 年度環境省委託業務、平成 21 年度道路交通振動対策検討調査委託業務報告書、(株)エイト日本技術開発、(2010).
- [4] 例えば、平成 25 年度環境省委託業務、平成 25 年度道路交通振動対策検討調査委託業務報告書、(株)エイト日本技術開発、(2014).
- [5] 松本泰尚：環境振動の評価方法、騒音制御、35 巻、2 号、p. 171～177、(2011).
- [6] Norwegian Standards Association : Vibration and shock –Measurement of vibration in buildings from landbased transport and guidance to evaluation of effects on human beings, NS 8176(2005)(英語版 NS 8176E(2006)).
- [7] 築場則昭・岩田克司・西岡 樹・国松 直：現在の振動レベル測定に関する技術水準を考慮した道路交通振動の測定事例に対する評価、日本騒音制御工学会研究発表会論文

集、p. 241－244、(2014. 9).

【編集後記】

振動シリーズ、2年間（8回）にわたってご愛読頂き、有り難うございました。

内容について、如何だったでしょうか？読者の方の関心に応えられる内容であったか、記述内容のレベルが適切であったか等、不安な気もしています。また前回騒音シリーズにあった「番外編」のような、親しみやすいコラム的なものがなかったことも反省しています。

内容についての疑問、質問をお受けし、お答えする機会がありませんでしたので、ご意見、質問等がありましたら、事務局へ問い合わせ頂ければ、筆者一同から回答を差し上げたいと思います。