

環境騒音に対する社会反応：Noise’88からICBEN2017

2017年2月17日

矢野　隆
熊本大学大学院先端科学研究部

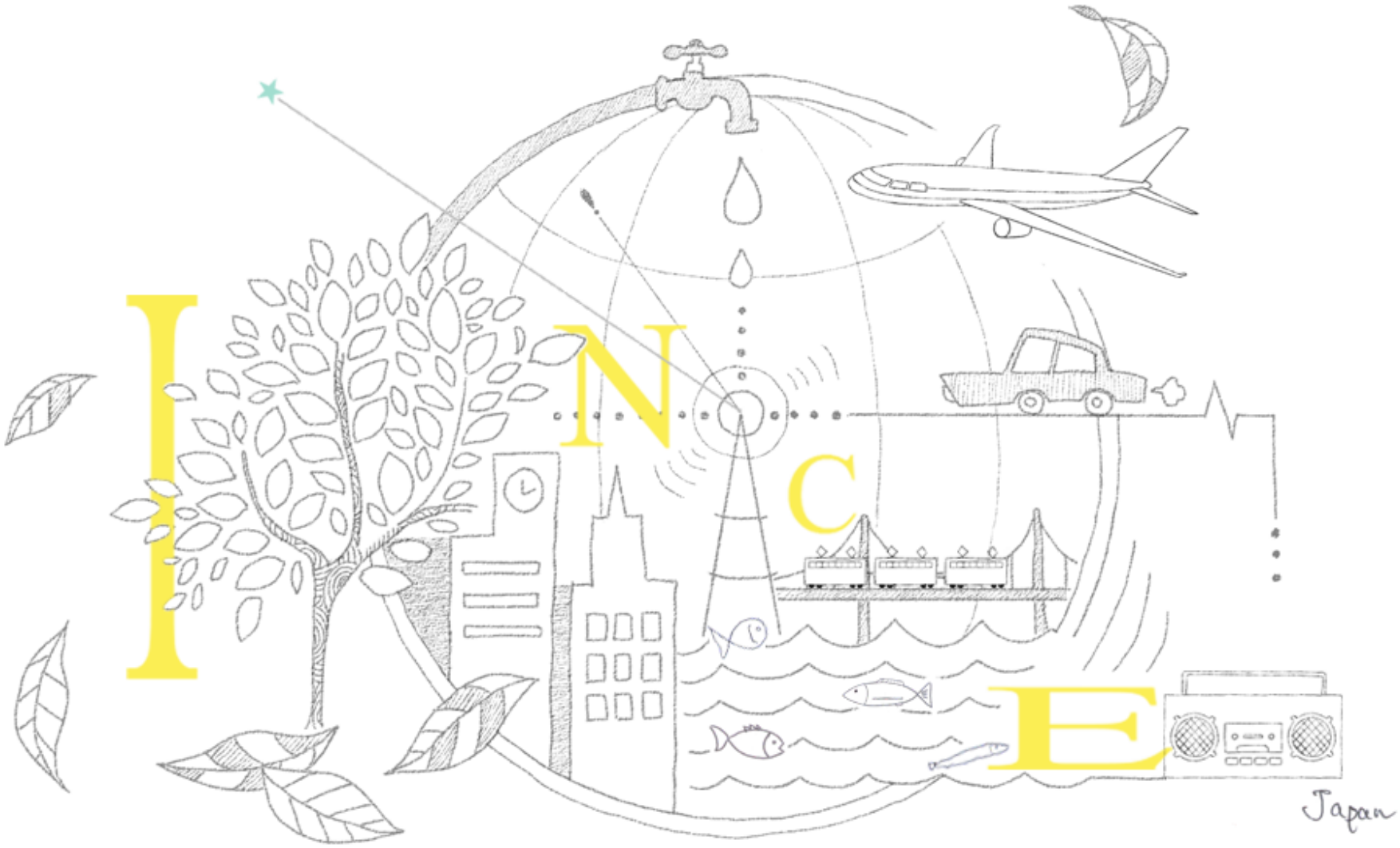
最終講義概要

1. はじめに
2. 騒音のうるささの標準尺度
3. ベトナムでの交通騒音に関する社会調査
4. 風車騒音に関する社会調査
5. Step-change研究
6. おわりに

1.はじめに

INCE-Japan

公益社団法人 日本騒音制御工学会



熊本大学での41年の歩み

1976-1988　心理音響実験

1990-1998　道路交通騒音に関する社会反応の地域間、異文化間比較
（熊本、室蘭・札幌、イェーテボリでの調査）

1997-2004　騒音のうるささの標準尺度の構成

2005-2013　ベトナムでの交通騒音に関する社会調査

2010-2012　風車騒音に関する調査

2009-現在　Step-change研究

・ハノイ・ノイバイ空港新ターミナルビル竣工前後の調査
（2014-2016）

・九州新幹線開通前後の社会調査（2009-2018）

2009-現在　日本およびアジアでの社会調査データアーカイブの設立

ICBEN（International Commission on Biological Effects of Noise）



1.騒音による聴力損失　2.騒音とコミュニケーション　3.騒音の非聴覚的影響

4.騒音の作業や行動への影響　5.騒音の睡眠影響　**6.騒音に対する社会反応**

7.騒音と動物　8.他の要因との相互作用　9.騒音政策と経済

ICBEN 会議（公衆衛生問題としての騒音に関する国際会議）

	開催年	開催都市
1st	1968	Washington, USA
2nd	1973	Dubrovnik, Yugoslavia (Croatia)
3rd	1978	Freiburg, Germany
4th	1983	Turin, Italy
5th	1988	Stockholm, Sweden (Noise'88)
6th	1993	Nice, France
7th	1998	Sydney, Australia
8th	2003	Rotterdam, The Netherlands
9th	2008	Foxwoods (Connecticut), USA
10th	2011	London, UK
11th	2014	Nara, Japan (ICBEN2014)
12th	2017	Zurich, Switzerland (ICBEN2017)
13th	2020	Canada???

WHO Report: Guidelines for community noise (1999)

Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance (2002)

Development of WHO Environmental noise guidelines for the European Region (2017?)

騒音政策の枠組み

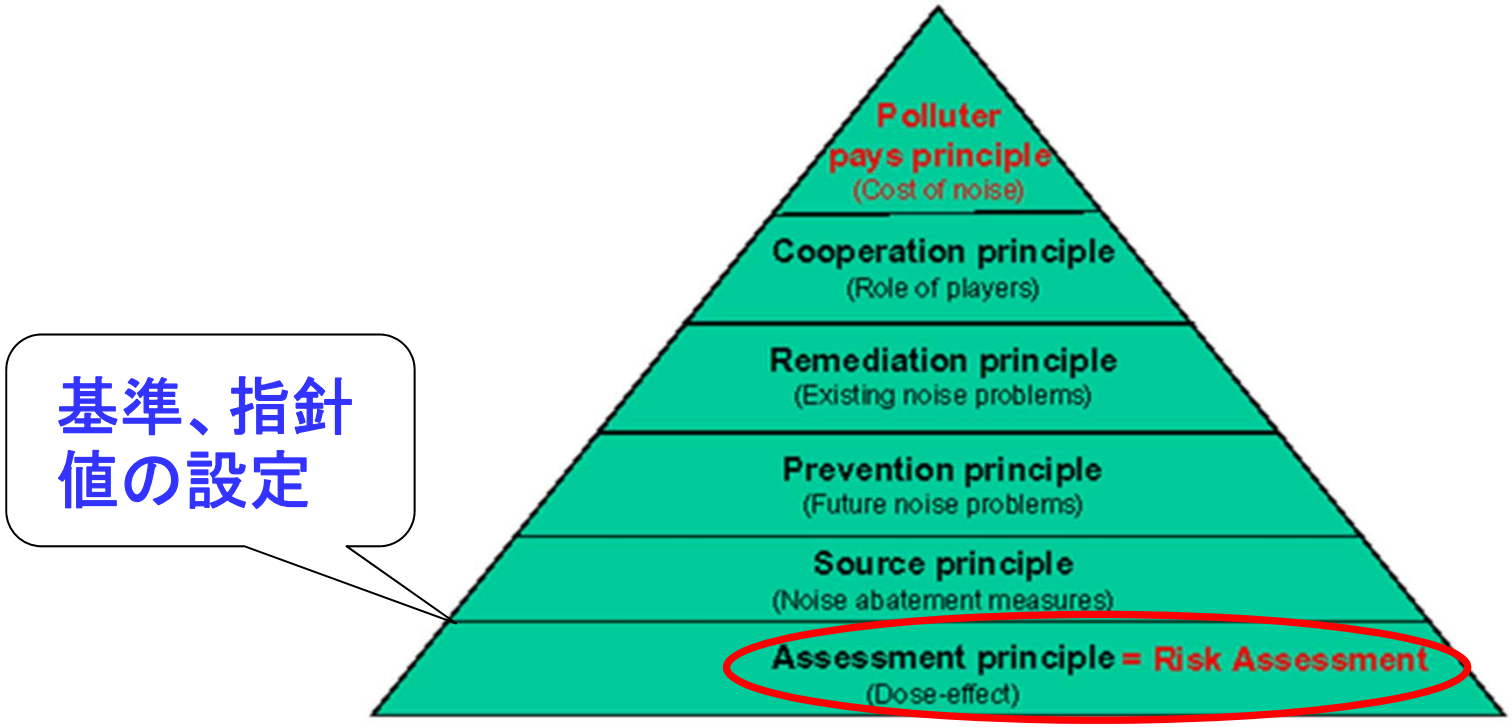


Fig. 1. The six basic principles of noise abatement.

(H. Boegli et al., "Risk assessment of noise exposure – The Swiss perspective," Euronoise 2006)

環境騒音の物理的測度（指標）

$$L_{Aeq}=10log_{10}\left(\frac{1}{T}\int_0^T\frac{p_A^2}{p_0^2}\,dt\right)$$

p_A : A-weighted sound pressure [Pa]

p_0 : Reference sound pressure (2×10^{5}[Pa])

$$L_{dn}=10\,log_{10}\frac{1}{24}\left(15\times10^{\frac{L_d}{10}}+9\times10^{\frac{L_n+10}{10}}\right)$$

L_d : L_{eq}(7:00-22:00)

L_n : L_{eq}(22:00-7:00)

$$L_{den}=10log_{10}\frac{1}{24}\left(12\times10^{\frac{L_d}{10}}+3\times10^{\frac{L_e+5}{10}}+9\times10^{\frac{L_n+10}{10}}\right)$$

L_d : L_{eq}(7:00-19:00)

L_e : L_{eq}(19:00-22:00)

L_n : L_{eq}(22:00-7:00)

騒音の影響

1) Noise-induced hearing impairment（聴力損失）

2) Interference with speech communication（会話妨害）

3) Sleep disturbance（睡眠妨害）
(Difficulties in falling asleep and awakening etc.)

4) Cardiovascular and physiological effects（循環器系疾患）
(Risk for hypertension etc.)

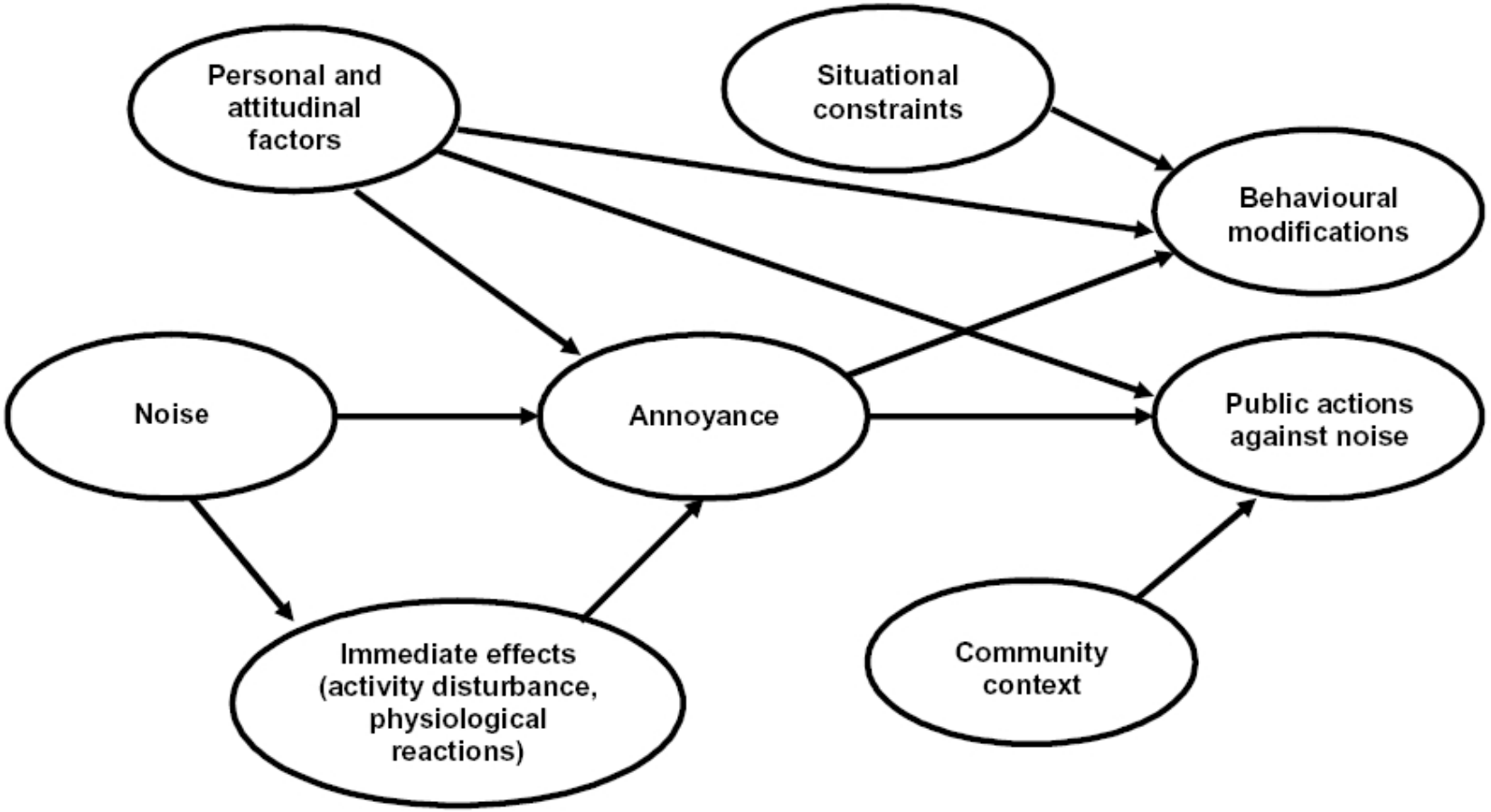
5) Mental health effects（精神的健康影響）
(Noise may accelerate the development of latent mental disorder.)

6) Effects of noise on performance（作業妨害）

7) Effects of noise on residential behavior and annoyance

(WHO: Guideline for community noise, 1999)

騒音の影響に関する簡易モデル



(J.M. Fields and F.L. Hall, "Community Effects of Noise" in Transportation Noise Reference Book, 1987)

アノイアンス（うるささ）の指標：% Highly Annoyed

質問：過去(12ヶ月くらい)を振り返って、あなたが以下の騒音で悩まされたり、あるいは、じゃまされたり、うるさいと感じる程度を最もよく表すのは0から10までのどの数字でしょうか？ (0~10までの1つの数字に〇印をつけてください)

0　1　2　3　4　5　6　7　**8　9　10**

まったく・・・ない　　非常に

1. T.J. Schultz (1978)
   7段階尺度の上位2段階 (29%)
   11段階尺度の上位3段階 (27%)

2. H.M.E. Miedema (1998)
   尺度の段階数に関わらず上位28%(28%)

3. J.M. Fields (2001)
   ICBENの5段階尺度の上位2段階(40%)

Schultzらの総合曲線

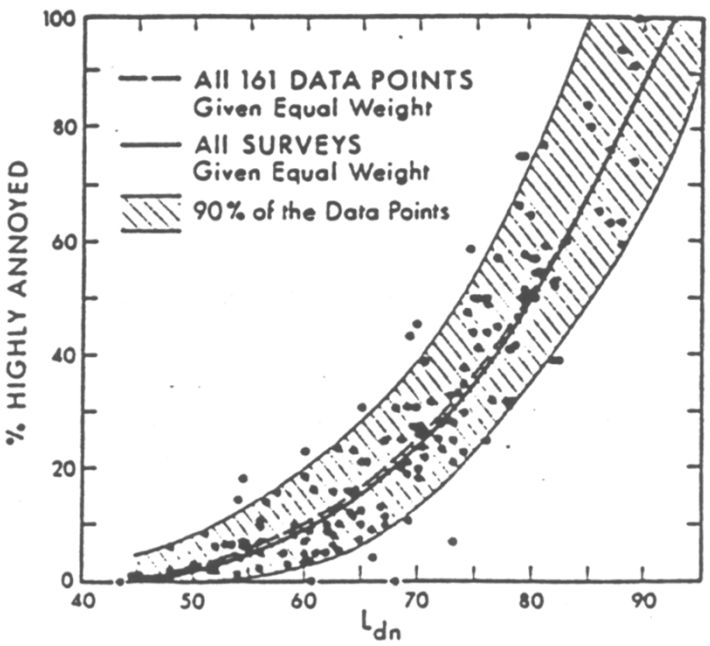


FIG. 6. Summary of all survey data points.

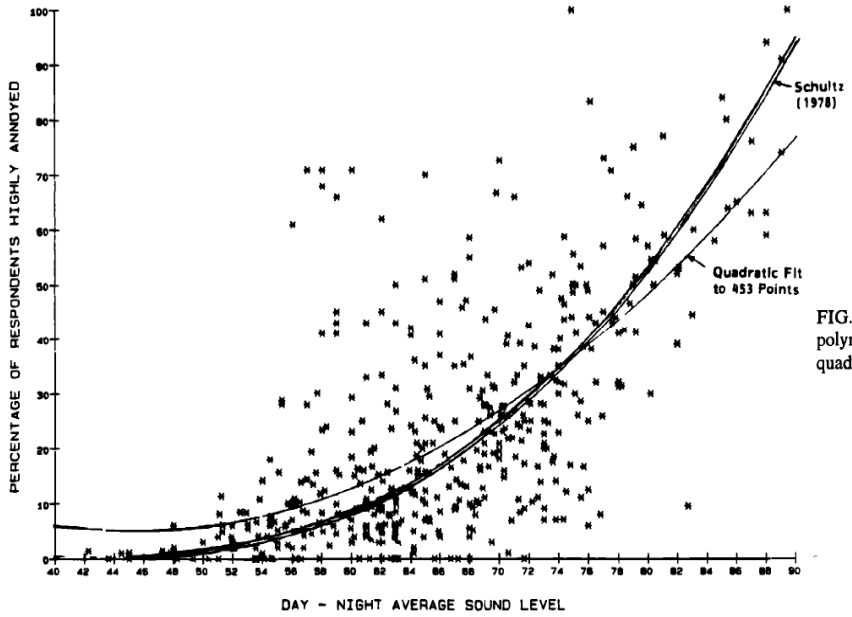


FIG. 14. Comparison of 1978 third-order polynomial fitting function with present quadratic fit to 453 data points.

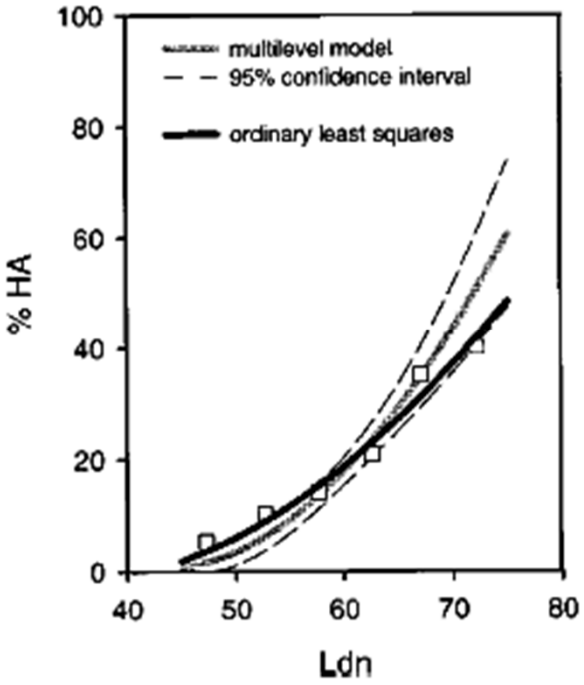
230 J. Acoust. Soc. Am., Vol. 89, No. 1, January 1991 Fidell *et al.*: Noise dosage effects 230

T.J. Schultz, Synthesis of social surveys on noise annoyance, J. Acoust. Soc. Am., 64(2), 1978

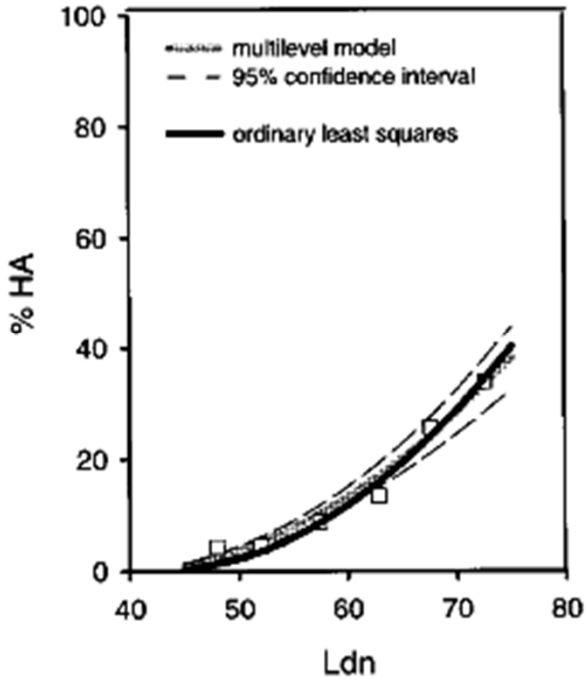
Fidell et al., Updating a dosage-effect relationship for the prevalence of annoyance due to general transportation noise, J. Acoust. Soc. Am. , 89(1), 1991

航空機、道路交通、鉄道騒音のうるささに関する暴露ー反応関係

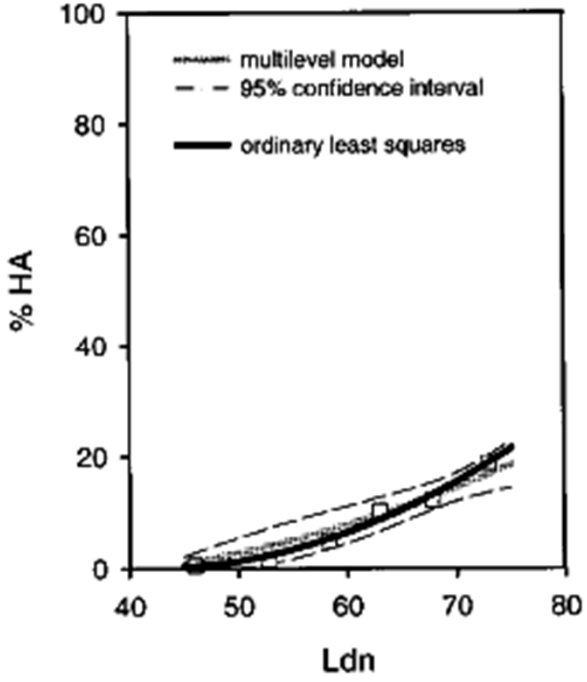
20の航空機騒音調査



26の道路交通騒音調査

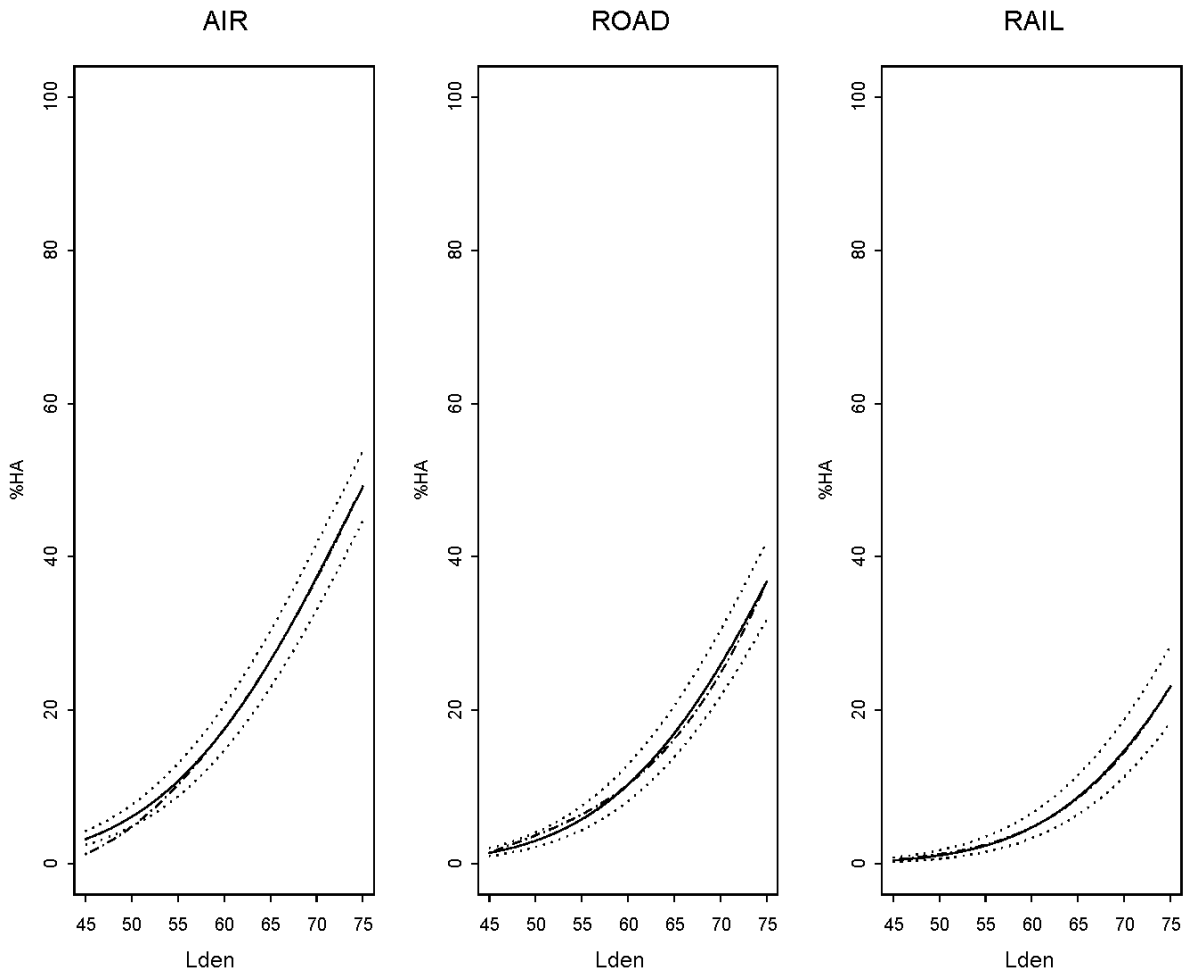


9の鉄道騒音調査



(H.M.E. Miedema & H. Vos, J. Acoust. Soc. Am., 104, 1998)

交通騒音とアノイアンスの暴露ー反応関係に関する EUポジションペーパー（2002）





2. 騒音のうるささの標準尺度：ICBEN Team 6による国際共同研究

熊本大学工学部資料館

騒音のうるささの標準尺度の構成

1）山下俊雄、矢野隆、小林朝人、騒音のうるささの尺度構成に関する実験研究、日本音響学会誌、Vol. 50, pp.215-226, 1994

2）矢野隆、泉清人、山下俊雄、田畑亨、異なるカテゴリ尺度で得られた鉄道騒音に対する社会反応の比較、日本音響学会誌、Vol.53、pp.13-23、1997

3）矢野隆、Kirk Masden、川井敬二、バイリンガルによる騒音のうるささの日英の表現語に関する調査、騒音・振動研究会資料N-98-14、pp.1-8、1998

ICBEN: International Commission on Biological Effects of Noise
Team 6: Community Response to Noise (Chair: J.M. Fields & R. de Jong)

1）1993　ニースでのICBEN Business Meeting：異なる言語間で比較可能な騒音のうるささ尺度を構成することで合意

2）1994-1996　Team 6による標準的なうるささ尺度に関するワークショップを開催

3）1997 ブダペストでのワークショップ: 標準的なうるささ尺度を構成するための国際共同研究を実施することで合意

4）1998-2000　9言語で標準的なうるささ尺度を構成

国際共同研究の概要

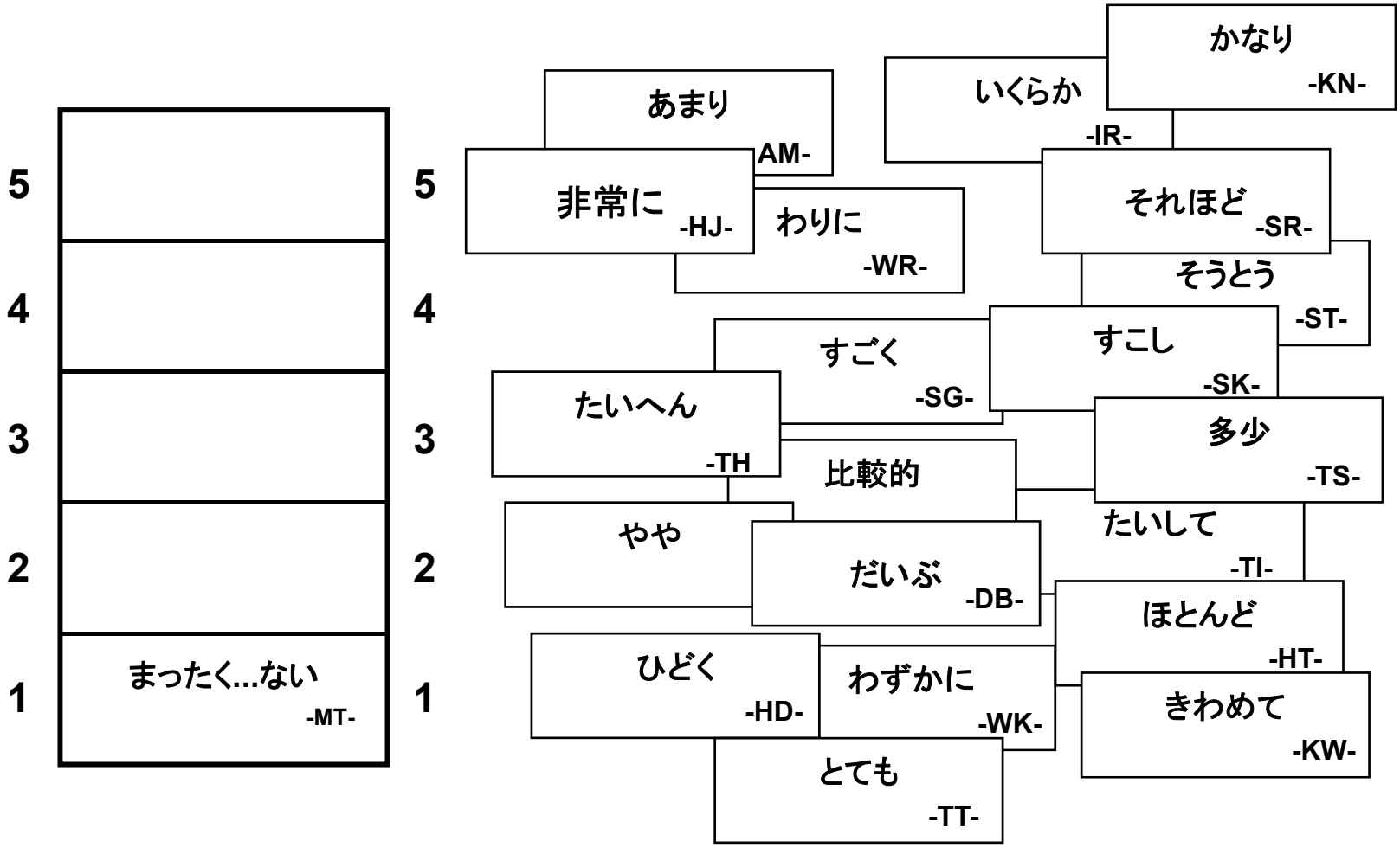
実験の手順はルール大学のRainer Guskiらのグループによって考案

1. 一つの言語圏で最低2地域でそれぞれ最低30名の被験者を募集
2. 最小から最大までうるささの程度を表す21の副詞を選択
3. 21の程度副詞を最大で9つのカテゴリーに分類
4. 「5段階尺度」に適した程度副詞の選択
5. 「4段階尺度」に適した程度副詞の選択
6. 程度副詞の強さの線分評価

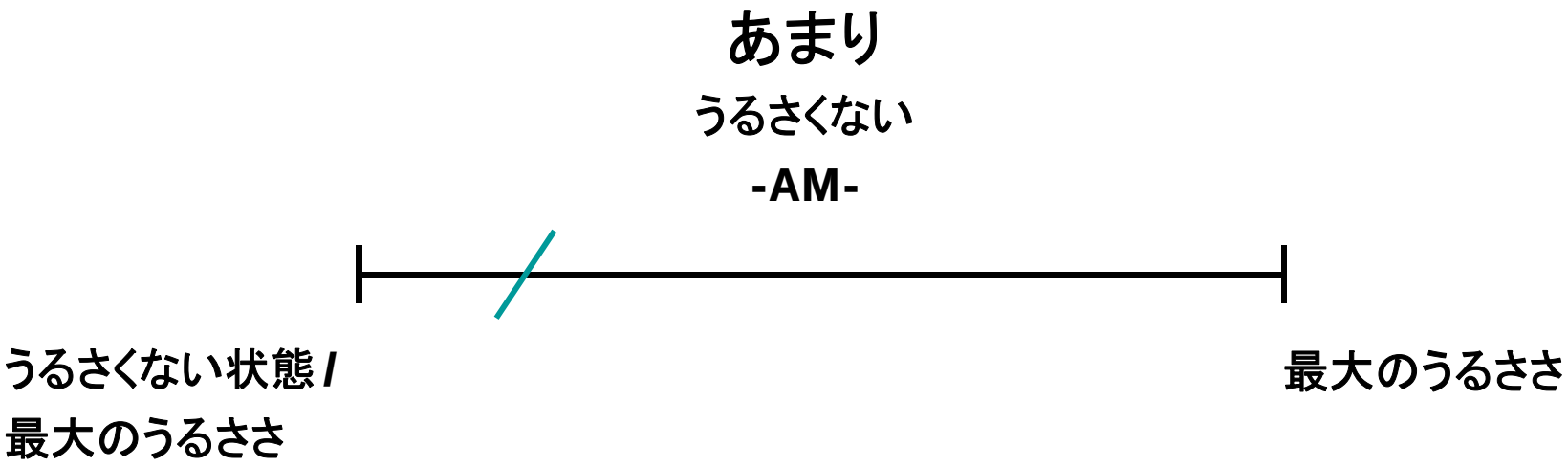
実験に用いた21の程度副詞

まったく…ない	いくらか	そうとう
ほとんど…ない	やや	とても
あまり…ない	多少	たいへん
たいして…ない	比較的	すごく
それほど…ない	わりに	ひどく
わずかに	だいぶ	きわめて
すこし	かなり	非常に

5段階尺度に適した程度副詞の選択



程度副詞の線分評価



尺度構成の基準

1. **等間隔性**
   程度副詞は最低から最大まで等間隔であること

2. **選好性**
   程度副詞は特定の尺度カテゴリーに選ばれ、他のカテゴリーには選ばれないこと

3. **一致性**
   線分評価の標準偏差は小さいこと

当初の9言語の標準的な騒音のうるささ尺度

言語	カテゴリ 5	カテゴリ4	カテゴリ3	カテゴリ 2	カテゴリ 1
日本語	非常に	だいぶ	多少	それほど･･･ない	まったく･･･ない
英語	extremely	very	moderately	slightly	not at all
フランス語	extremement	beaucoup	movennement	leqerement	pasdutout
ドイツ語	ausserst	stark	mittelmassig	etwas	uberhauptnicht
スペイン語	extremadamente	muy	medianamente	ligeramente	absoluta…nada
オランダ語	extreen	erg	tamelijk	eenbeetje	halemaalniet
ノルウェー語	voldsomt	mye	ganeke	litt	ikke
ハンガリー語	rettenetetesen	nagyon	kozepesen	kisse	egyaltalannen
トルコ語	fecisekilde	cok	ortaderecede	hafifce	hicdagil

中国語、韓国語、ベトナム語と他のいくつかの言語の標準的なうるささ尺度

言語	カテゴリ 5	カテゴリ4	カテゴリ3	カテゴリ 2	カテゴリ 1
中国語	Te bie	Xiang dang	Bi jiao	Hao xiang you dian	Yi dian ye bu
韓国語	Umchungnage	Meu	Jebupp	Jogum	Junhyia
ベトナム語	Cuc on	On nhieu	Khong qua on	On mot phan nao	Hoan toan khong on
タイ語	Rop Guan Yang Mak Tee Sud	Rop Guan Yang Mak	Rop Guan Poh Som Kuan	Rop Rop Guan Lek Noi	Mai Rop Guan
ポーランド語	skrajnie	bardzo	średnio	mało	wcale
デンマーク語	Ekstremt	Kraftigt	Moderat	Lettere	Slet ikke
ポルトガル語	Extremamente	Muito	Medianamente	Algo	Nada
ルーマニア語	Extrem	Mult	Nici mult, nici putin	Putin	Absolut deloc
・					
・					
・					

各国の実験実施地区と参加者数

言語	地区数	参加者数
英語	4	230
オランダ語	3	93
フランス語	1	45
ドイツ語	2	61
ハンガリー語	2	47
日本語	8	1102
ノルウェー語		56
スペイン語	2	59
トルコ語	1	60
中国語	5	474
韓国語	4	391
ベトナム語	2	200
デンマーク語		50
ポーランド語	2	60
ポルトガル語	6	286
タイ語	6	404
ルーマニア語	5	125

ISO/TS 15666 (First edition 2003-02-01) Acoustics – Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys

a) Question with verbal rating scale

Thinking about the last (12 months or so), when you are here at home, how much does noise from (noise source) bother, disturb or annoy you?

- ***Not at all***
- ***Slightly***
- ***Moderately***
- ***Very***
- ***Extremely***

b) Question with numerical rating scale, with introduction

Thinking about the last (12 months or so), what number from 0 to 10 best shows how much you are bothered, disturbed or annoyed by (source) noise?

NOT AT ALL **EXTREMELY**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. ベトナムでの交通騒音に関する社会調査



ホアンキエム湖（ハノイ）

J.M. Fields, An updated Catalog of xxx social surveys of residents' reactions to environmental noise, NASA/CR, 1991, 2000, 2009

出版年	1991	2000	2009
中国	1	4	7
香港	2	3	9
イラン	0	1	1
イラク	1	1	1
日本	26	70	85
韓国	1	2	6
オマーン	0	1	2
シンガポール	0	0	1
タイ	0	3	3
ベトナム	0	0	2
小計	31	85	117
その他	287	436	511
合計	318	521	628

ベトナムでの社会調査の計画



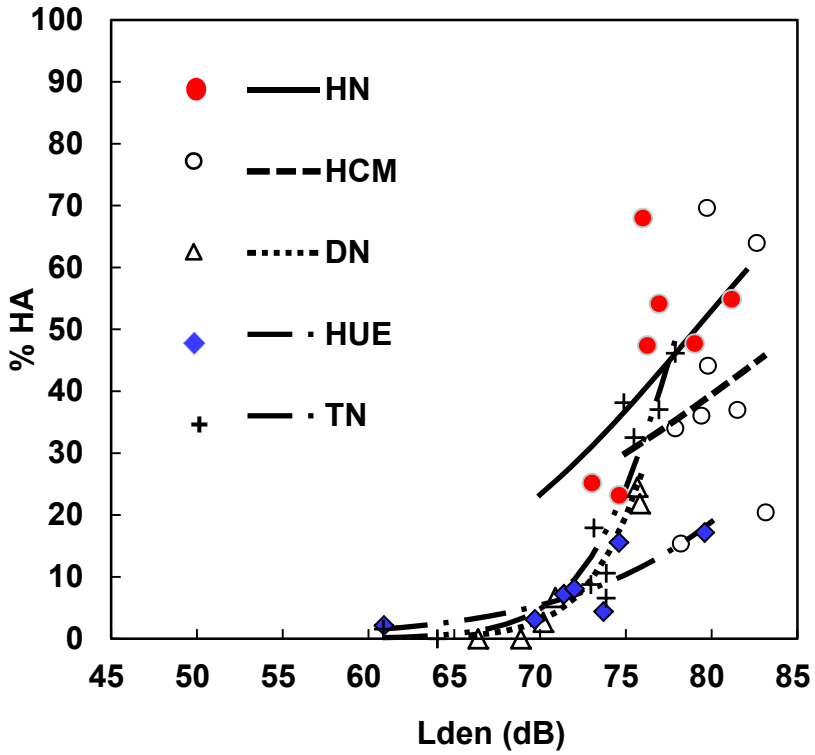
	ハノイ	タイグエン	フエ	ダナン	ホーチミン
2005	道路交通		–	–	–
2006	心理音響実験		–	–	–
2007	–		–	–	道路交通
2008	–		–	–	航空機
2009	航空機		–	–	–
2010	鉄道		–	–	–
2011	–		–	航空機, 道路交通	–
2012	–		鉄道, 道路交通	–	–
2013		道路交通	–	–	–
2014-2016	航空機				

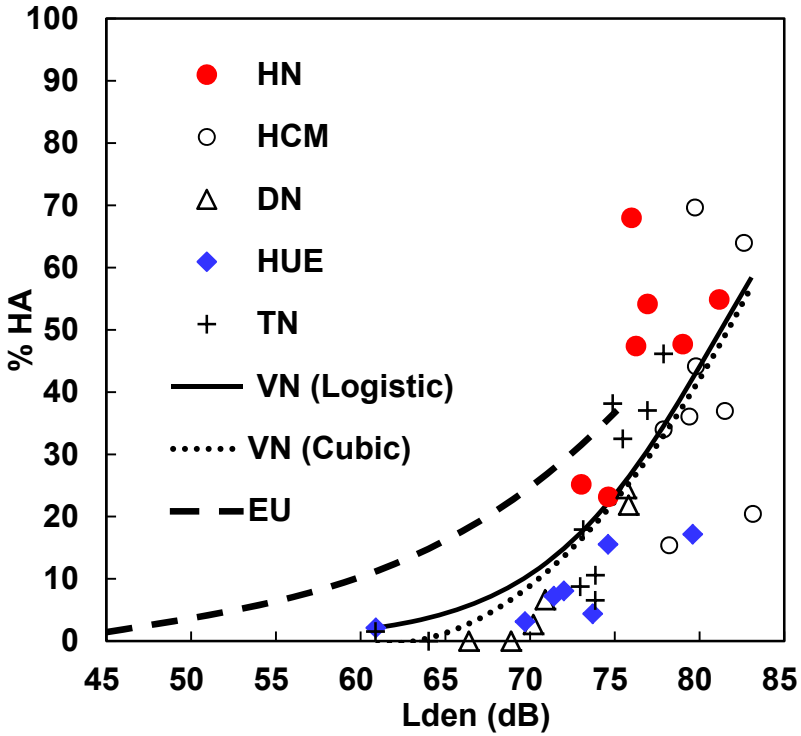

ハノイの交通状況

ベトナムでの道路交通騒音調査の概要

騒音源	都市	地区数	回答者数	回収率(%)	交通量	騒音レベル (L_{den}, dB)
道路交通騒音	ハノイ	8	1,502	50	79,900-200,000	73-81
	ホーチミン	8	1,471	61	33,700-257,800	77-83
	ダナン	6	492	82	3,600-60,000	66-76
	フエ	7	596	85	3,800-113,100	61-80
	タイグエン	10	813	81	3,400-63,900	61-78
	合計	39	4,874			

ハノイ、ホーチミン市、ダナン、フエ、タイグエン、EUでの道路交通騒音に関する暴露ー反応関係





K. Shimoyama et al., Proc. internoise 2014, 2014

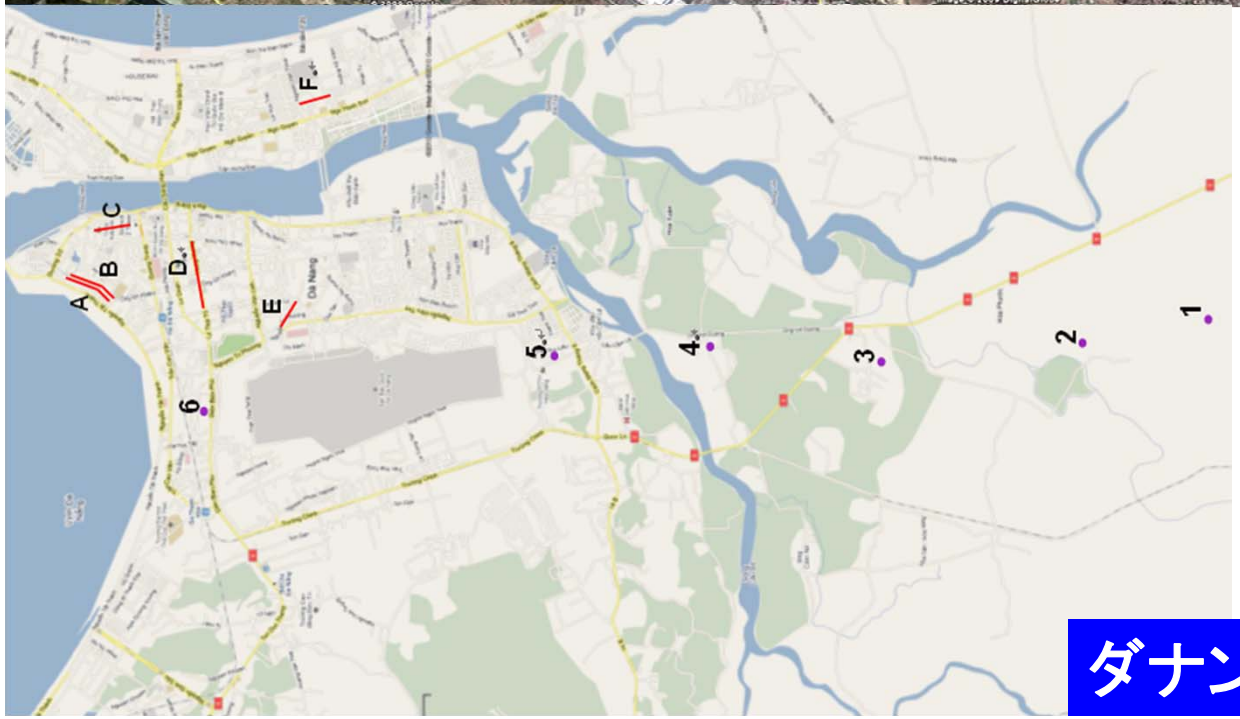
ベトナムでの航空機騒音調査



タンソンニャット空港（ホーチミン市）周辺の10調査地区

ノイバイ空港（ハノイ）周辺の9調査地区



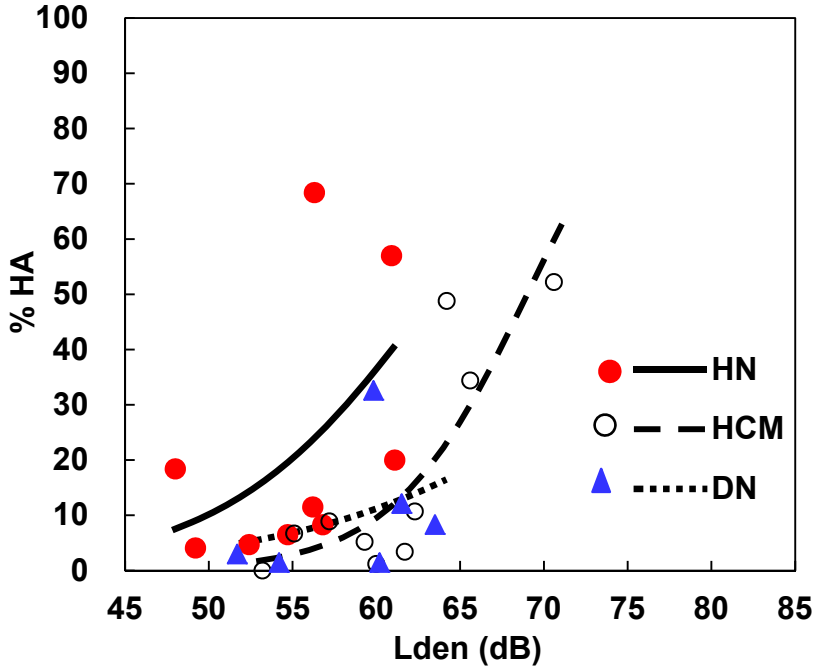


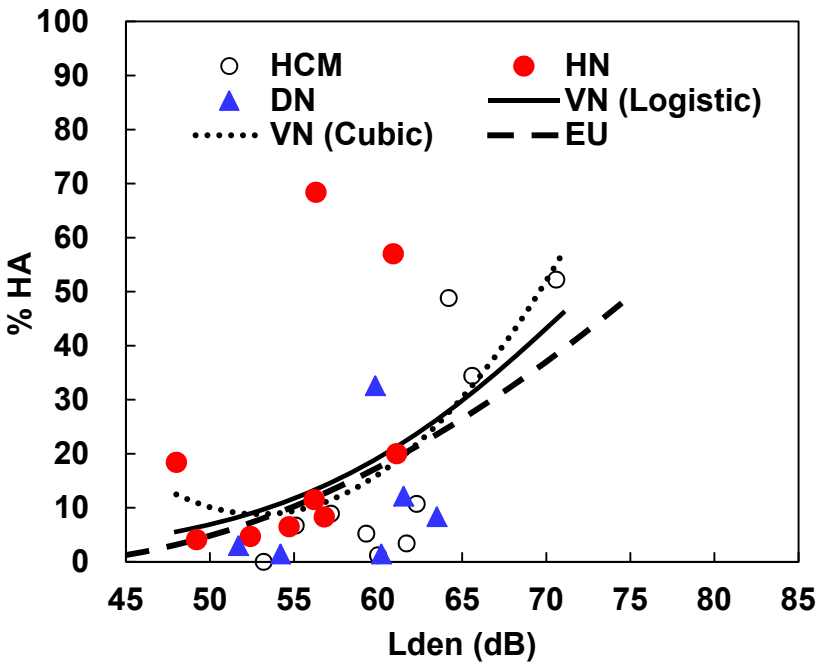
ダナン空港周辺の6調査地区

ベトナムでの航空機騒音調査の概要

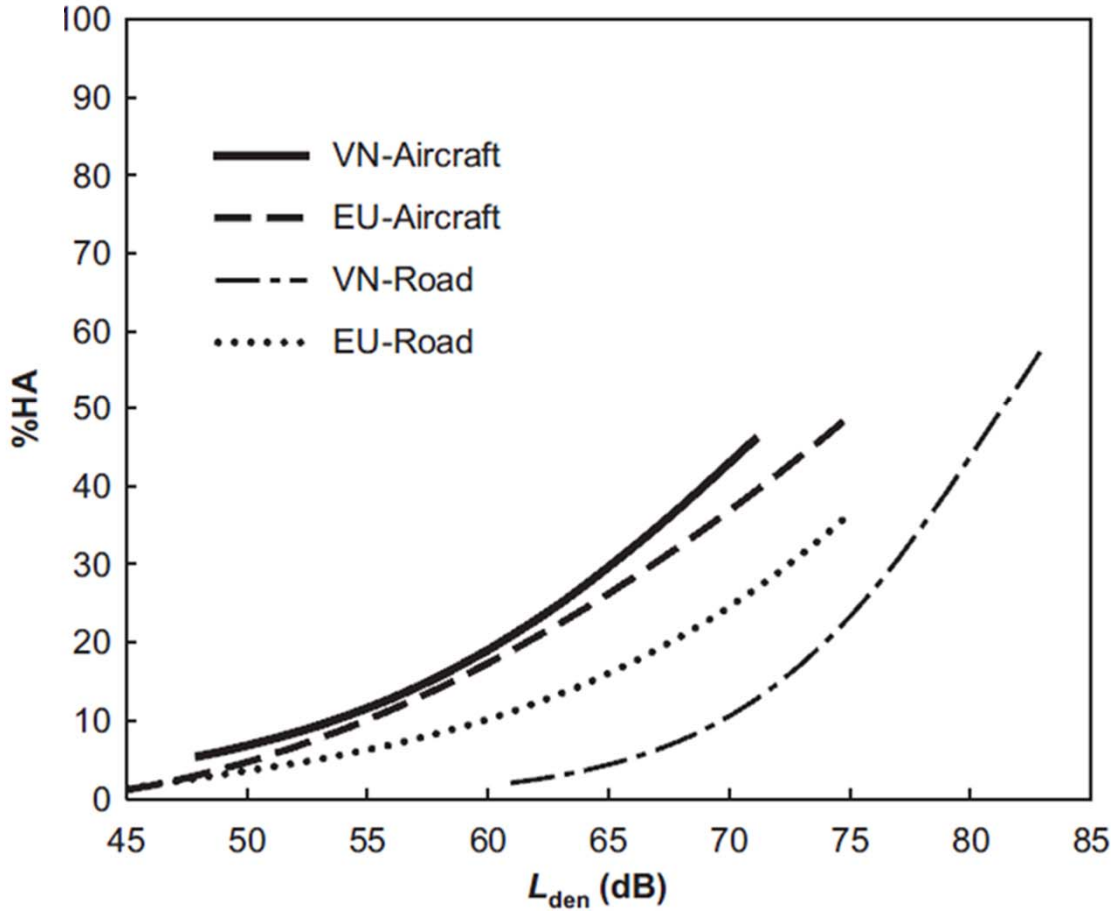
騒音源	都市	地区数	回答者数	回収率(%)	1日の飛行回数	騒音レベル（L_{den}, dB)
航空機	ホーチミン	10	880	87	225	53-71
	ハノイ	9	824	85	157	48-61
	ダナン	6	528	84	78	52-64
	合計	25	2,232			

ハノイ、ホーチミン市、ダナン、EUでの航空機騒音に関する暴露―反応関係の比較





ベトナムとEUでの交通騒音に関する暴露ー反応関係の比較

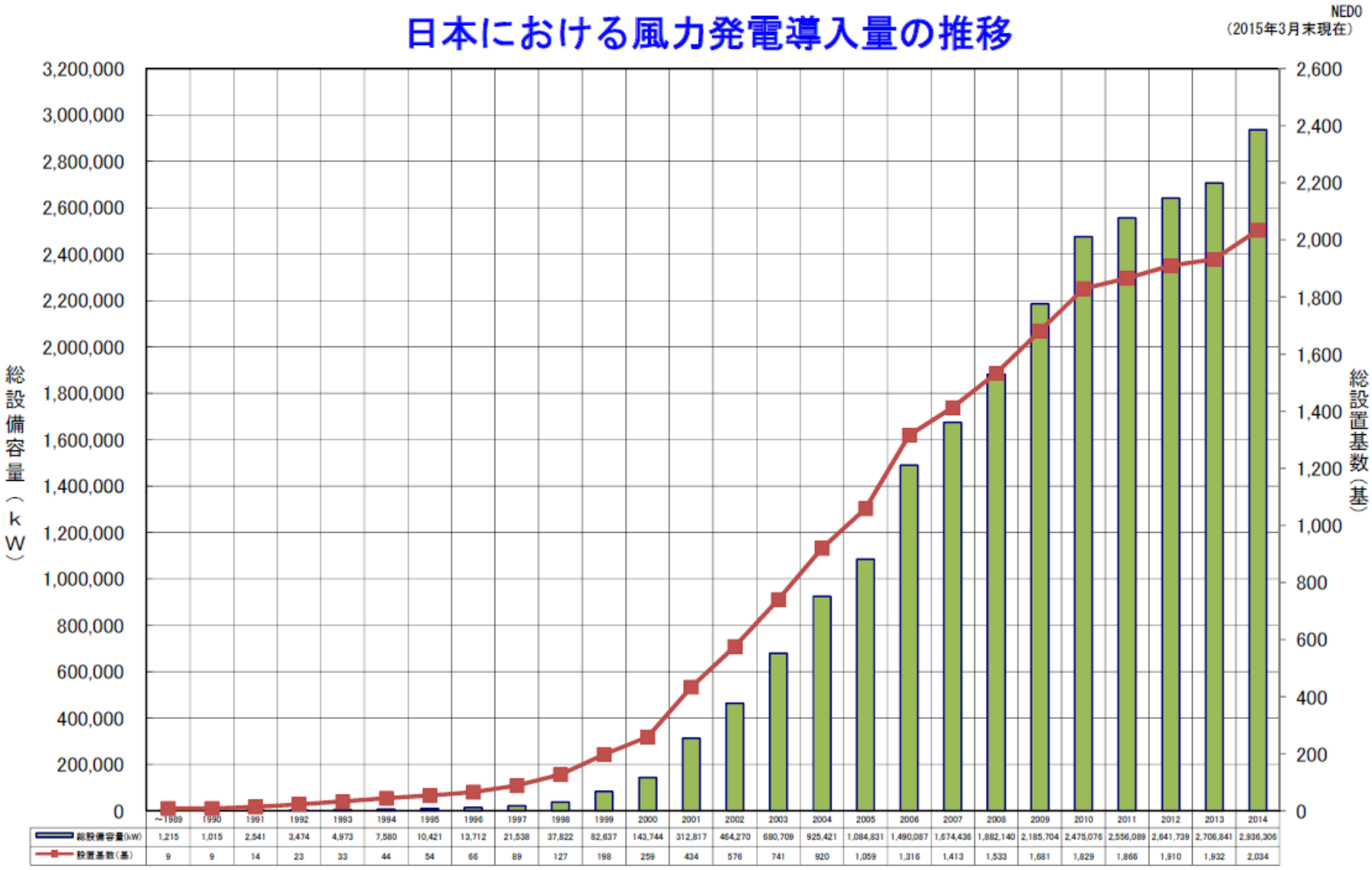


T.L. Nguyen, T. Yano, T. Nishimura, and T. Sato, Exposure-response relationships for road traffic and aircraft noise in Vietnam, Noise Control Engr. J., 64 (2), pp.243-258, 2016.4



4. 風車騒音に関する社会調査

日本の累積風力発電導入量



国別の風力発電統計量（IEA 2014 Annual Report）

Table 2. National Statistics of the IEA Wind Member Countries 2014

Country	Total Installed Wind Capacity	Annual Net Increase in Capacity[a]	Wind-Generated Electricity	National Electricity Demand	National Electricity Demand Met by Wind[b]
	(megawatts [MW])	(MW)	(terawatt-hours [TWh]/yr)	(TWh/yr)	(%)
Austria	2,095	411	4.5	62.5	7.2
Canada	9,691	1,871	***22.1***	***580.0***	***3.8***
China	114,599	23,186	153.4	5,523	2.8
Denmark	4,896	77	13.1	33.9	39.1
Finland	627	178	1.1	83.0	1.3
France	9,278	1,071	17.0	465.0	3.6
Germany	39,153	4,914	55.9	578.5	9.6
Greece[c]	1,980	114	***3.3***	***49.3***	***6.1***
Ireland	2,211	270	5.1	28.2	18.3
Italy	8,663	105	15.0	309.0	4.9
Japan[d]	2,788	119	***5.1***	***965.2***	***0.5***
Korea	643	89	***1.2***	556.0	0.2
México[c]	2,381	522	***5.7***	***275.0***	***2.0***
Netherlands	2,753	45	5.8	***120.9***	***4.8***
Norway	856	45	2.2	127.0	1.7
Portugal	4,953	222	12.1	50.3	24.0
Spain	***22,986***	***28***	***51.1***	***243.5***	***20.4***
Sweden	5,425	956	11.6	145.0	8.0
Switzerland	60	0	***0.1***	***63.8***	***0.2***
United Kingdom	12,808	1,599	31.6	335.0	9.0
United States	65,877	4,854	181.8	4,093.0	4.4
Totals	**314,723**	**40,676**	**598.8**	**14,687.1**	**4.1**

IEA: International Energy Agency

“Wind Turbine Syndrome” by Nina Pierpont, MD, PhD

「私の臨床研究から、風車から発せられる超低周波から超音波の騒音や振動は風車病と私が名づけた症状を発生させることは明らかである。そこには風車騒音と関連する12の異なる健康問題があり、これらには以下のものがある。」

Tachycardia（頻脈）,

sleep disturbance（睡眠妨害）,

Headaches（頭痛）,

Tinnitus（耳鳴り）,

nausea（吐き気）,

visual blurring（目のかすみ）,

panic attacks（パニック発作 ）

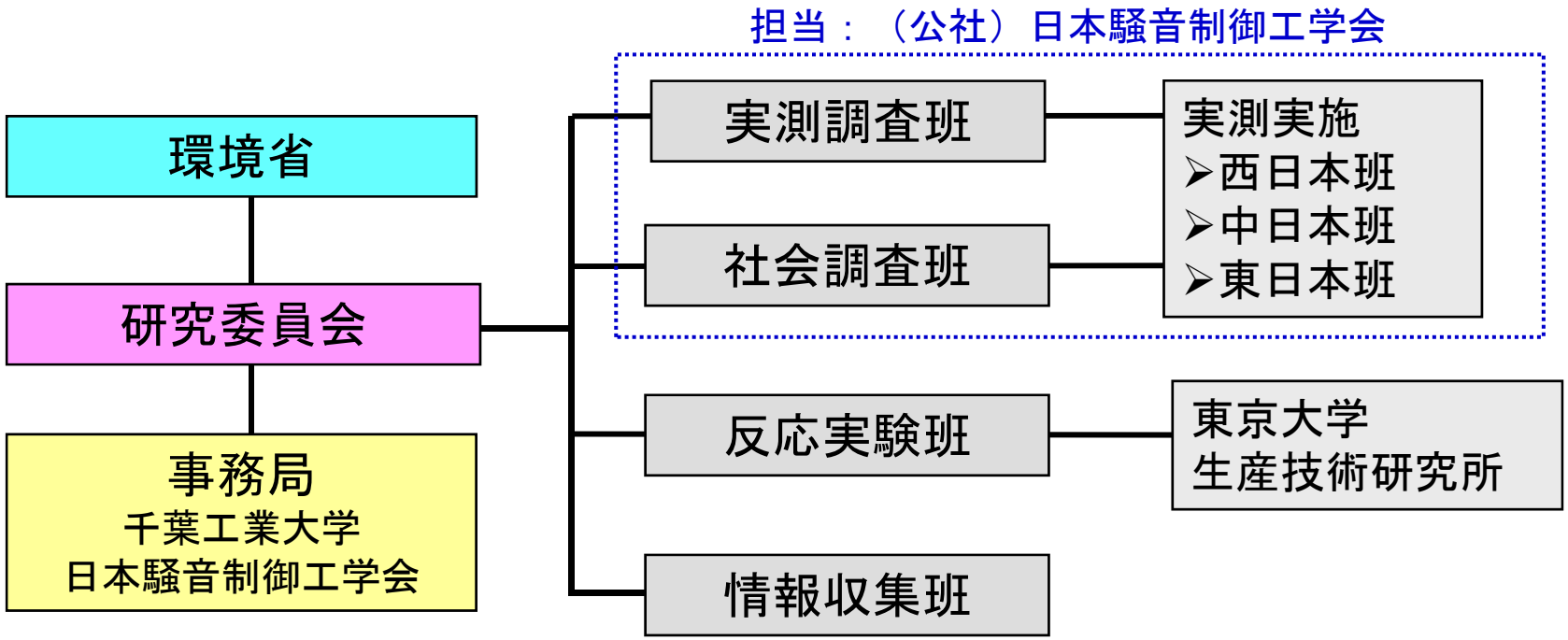
with sensations of internal quivering（震え）to more general irritability（易刺激性 ）.



風力発電等による低周波音の人への影響評価に関する研究
平成22-24年度 環境省 環境研究総合推進費（戦略指定研究領域）

研究体制

代表研究者：橘秀樹（東京大学名誉教授）



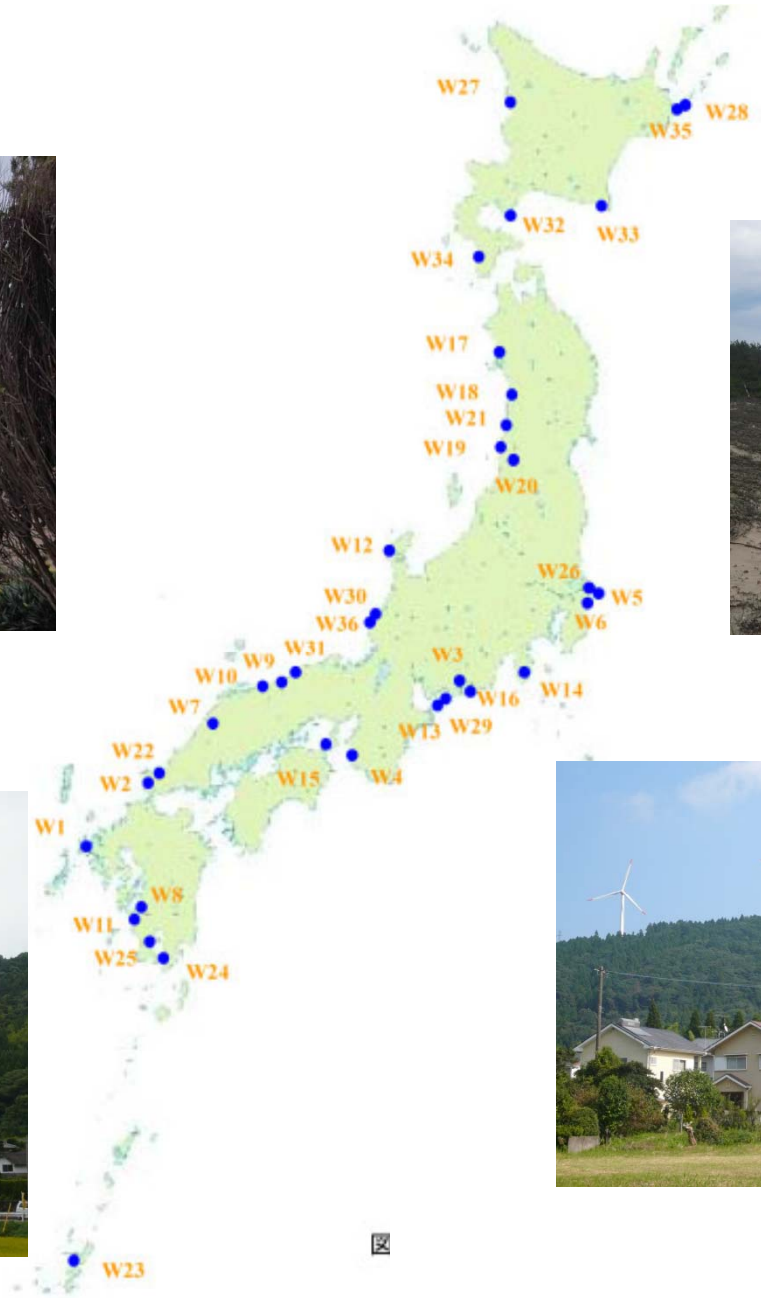
34調査地区



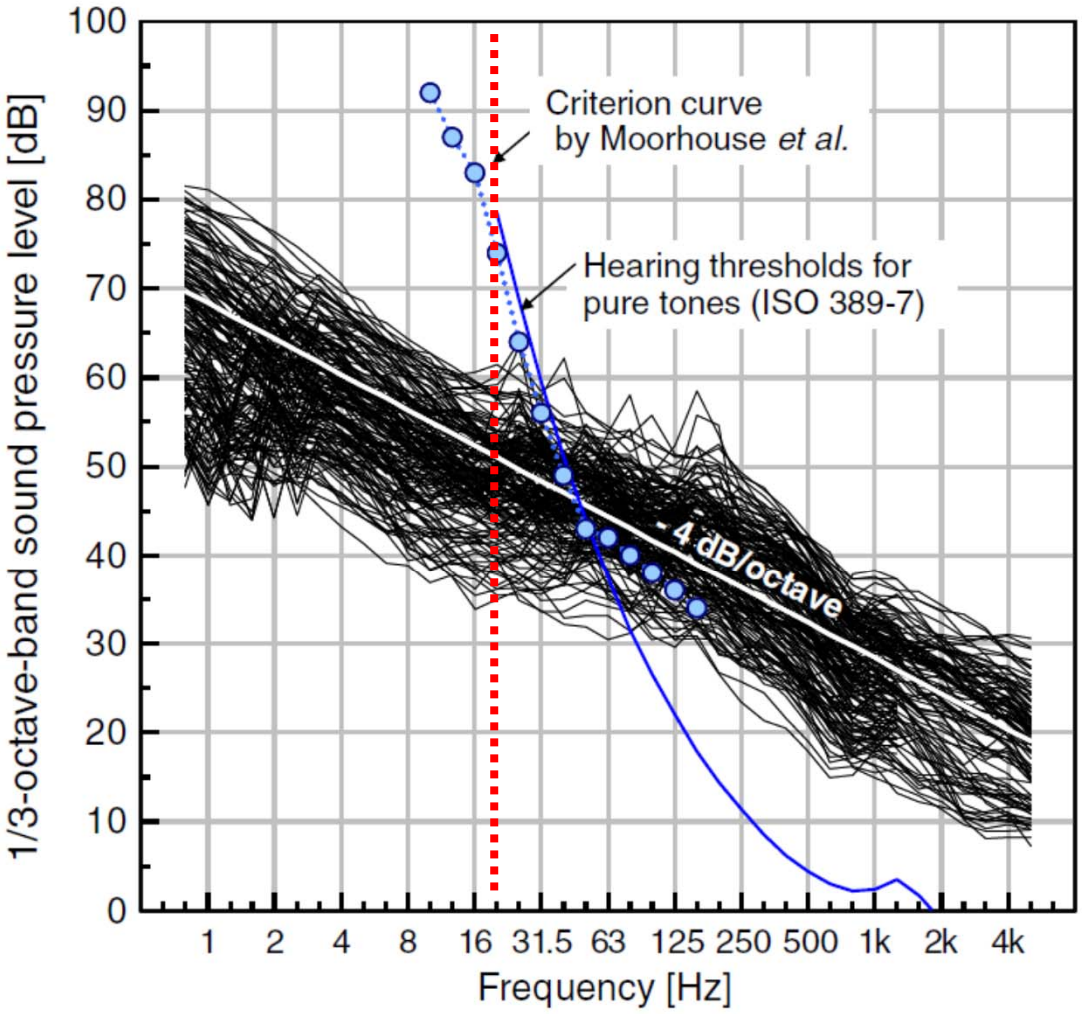







W27
W28
W35
W32
W33
W34
W17
W18
W21
W19
W20
W12
W26
W5
W30
W6
W36
W31
W3
W9
W10
W16
W14
W7
W13
W29
W22
W2
W15
W4
W1
W8
W11
W25
W24
W23

29ウィンドファーム周辺164点での風車騒音の周波数特性



(a) Measurement results of WTN at 164 points around 29 wind farms.

風車地区と対照地区で最もうるさい音と風車地区で風車騒音と他の騒音が最もうるさい時間帯

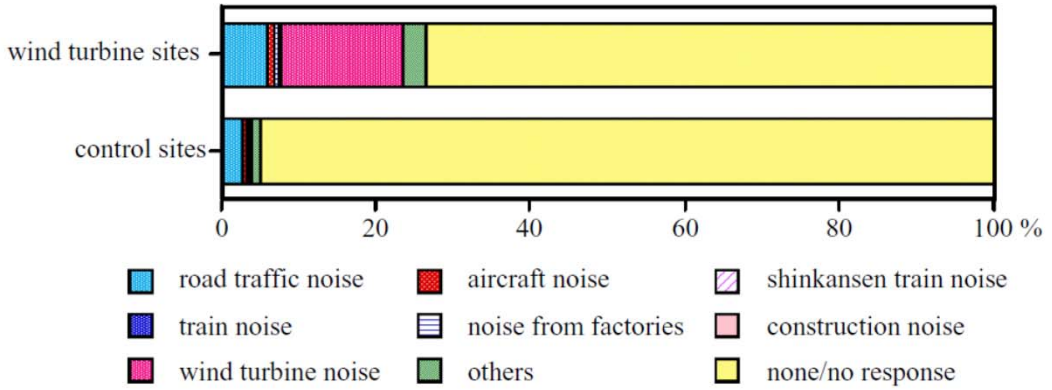


Fig. 6—Most annoying sound.

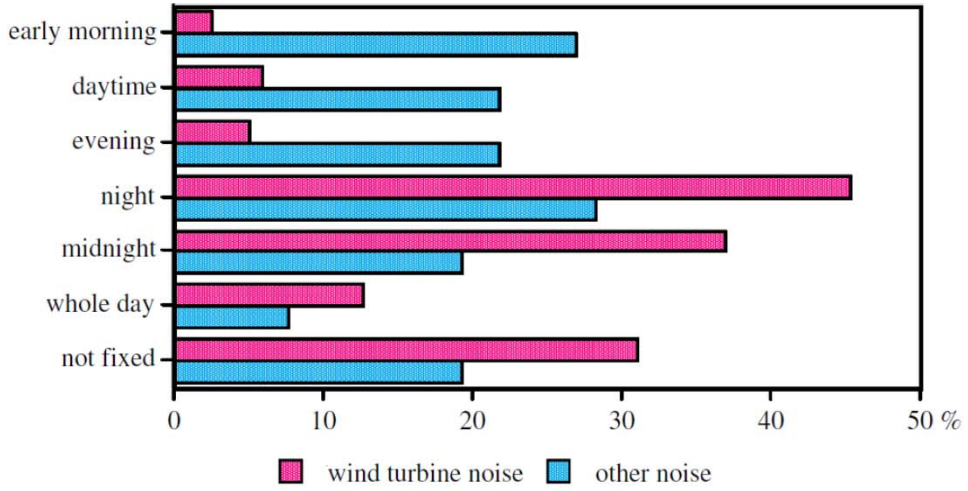
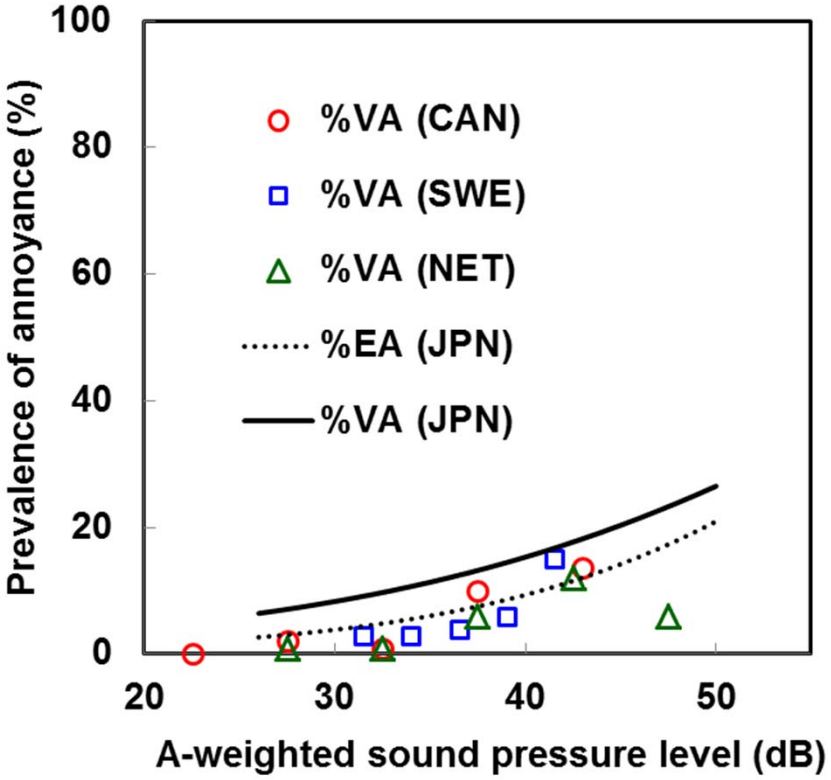


Fig. 7—Comparison of the results between those who answered that WTN was most annoying and those who answered that another type of noise was most annoying in Q4 at wind turbine sites.

S. Kuwano et al., Noise Control Engr. J., 62(6), pp. 503-520, 2014

風車騒音に関する暴露反応（アノイアンス）関係



スウェーデンとオランダのアノイアンス尺度

1. Do not notice
2. Notice but not annoyed
3. Slightly annoyed
4. Rather annoyed
5. Very annoyed

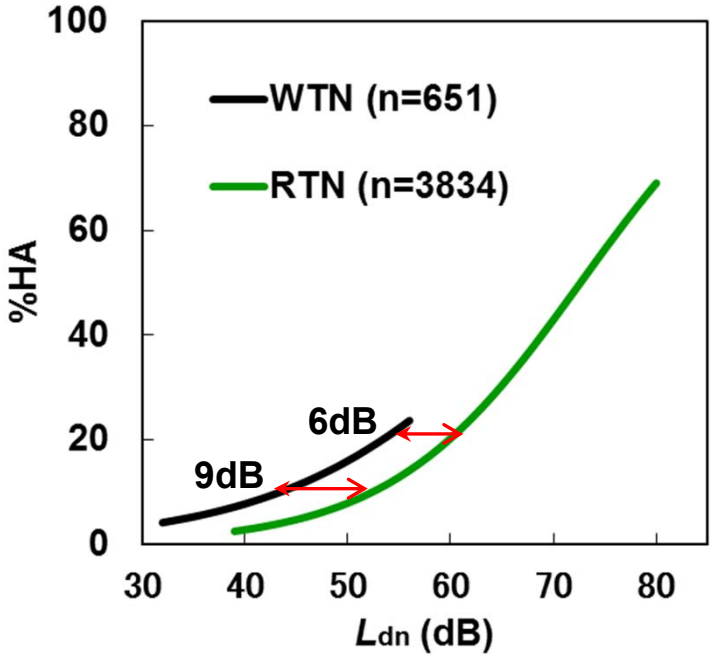
日本とカナダのアノイアンス尺度

1. Not at all
2. Slightly
3. Moderately
4. Very
5. Extremely

参考文献

1. S. Kuwano et al., Noise Control Engr. J., 62(6), pp. 503-520, 2014
2. E. Pedersen and K.P. Waye, Occup. Environ. Med., 64, pp. 480-486, 2007
3. E. Pedersen et al, J. Acoust. Soc. Am., 126(2), pp. 634-643
4. D. Michaud et al, J. Acoust. Soc. Am., 139(3), pp.1443-1454, 2016

風車騒音と他の環境騒音の暴露反応（アノイアンス）関係の比較



風車騒音と道路交通騒音との暴露反応関係の比較

（S. Kuwano et al., Noise Control Engr. J., 62(6), pp. 503-520, 2014）

道路交通騒音に関する環境基準

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
ＡＡ	５０デシベル以下	４０デシベル以下
Ａ及びＢ	５５デシベル以下	４５デシベル以下
Ｃ	６０デシベル以下	５０デシベル以下

（注）１　時間の区分は、昼間を午前６時から午後１０時までの間とし、夜間を午後１０時から翌日の午前６時までの間とする。

２　ＡＡを当てはめる地域は、療養施設、社会福祉施設等が集合して設置される地域など特に静穏を要する地域とする。

３　Ａを当てはめる地域は、専ら住居の用に供される地域とする。

４　Ｂを当てはめる地域は、主として住居の用に供される地域とする。

５　Ｃを当てはめる地域は、相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域とする。

風車騒音の指針値

35-40dB

風車騒音の健康影響に関するレビュー研究

1) R.D. Jeffery and C.M.E. Krogh, Industrial wind turbines and adverse health effects, Can J Rural Med, 19(1), pp.21-26, 2014
査読されていない論文も対象　62の文献を引用

2) L.D. Knopper et al., Wind turbine and human health, Frontiers in Public Health, 2, pp.1-20, 2014
査読論文のみを対象　116の文献を引用

3) R.J. McCunney et al., Wind turbine and health: a critical review of the scientific literature, JOEM, 56(11), pp.108-130, 2014
査読論文のみを対象　162の文献を引用

4) J.H. Schmidt and M. Klokker, Health effects related to wind turbine noise exposure: a systematic review, PLOS ONE, pp.1-28, 2014
査読されていない論文も対象

3) R.J. McCunney et al., Wind turbine and health: a critical review of the scientific literature, JOEM, 56(11), pp.108-130, 2014

＜査読論文のみを対象。162の文献を引用＞

１）風車は超低周波音を発生するが、風車近辺の住宅での超低周波音のレベルは、一般的に可聴閾値を遥かに下回る。

２）風車騒音と申告された疾病や人の健康へのその他の有害性の指標との間には、明確な、あるいは一貫した関連性はみられない。

３）複数の疫学研究により、風車の近くに住んでいることとわずらわしさ（アノイアンス）の関連性が示されている。

４）風車から発生する騒音の成分（超低周波音と低い周波数成分の騒音を含む）は風車近辺に住む人に対して風車に特異的な健康リスクを与えるものではない。

５）人が風車に関連するわずらわしさを訴える場合には、風車騒音よりも、風車の視覚的影響、風車に対する態度（肯定的か否定的か）、経済的な便益の有無等他の要素がより強く関連している。

６）疾病の危険因子を調べる最良の方法はコーホート研究と症例対照研究であるが、このレビューではこれらの研究はない。

➔デンマークでコーホート研究を実施

4．世界各国における風車騒音の基準・ガイドラインの比較
(橘秀樹, 日本音響学会誌71巻４号(2015), p.199から一部抜粋)

国/地方	騒音指標	地域の類型				備考
		田園地域	住宅地域	工業地域に近い住宅地域	その他の地域	
Denmark	L_r(6 m/s) L_r(8 m/s)	42 dB(6 m/s) 44 dB(8 m/s)	37 dB(6 m/s) 39 dB(8 m/s)	—	—	TA, IM L_{pALF}
Norway	L_{den}	45 dB				—
Sweden	L_{Aeq}@8 m/s	35 dB	40 dB			TA
Belgium–Flanders	L_{Aeq}	昼:48 dB 夕/夜:43 dB	昼:44 dB 夕/夜:39 dB	昼:48 dB 夕/夜:43 dB	昼:45-60 dB 夕/夜:39-55 dB	SB
Belgium–Wallonia	L_{Aeq}	45 dB				SB
France	L_{Aeq}	昼(07:00-22:00):暗騒音レベル＋5 dB 夜(22:00-07:00):暗騒音レベル＋3 dB				SB
Germany	L_r	昼:60 dB 夜:45 dB	昼:50-55 dB 夜:35-40 dB	昼:60 dB 夜:45 dB	昼:45-70 dB 夜:35-70 dB	TA, IM SB
The Netherlands	L_{den} L_{night}	L_{den}: 47 dB L_{night}: 41 dB				—
United Kingdom	$L_{A90,10min}$	昼:暗騒音レベル+5 dB(最低35 dBまたは40 dB) 夜:暗騒音レベル+5 dB(最低43 dB)				TA
New Zealand	$L_{A90,10min}$	35 dBまたは暗騒音+5 dBの高い方の値	40 dBまたは暗騒音+5 dBの高い方の値			AM TA
South Australia	風車騒音:$L_{Aeq,10min}$ 暗騒音:$L_{A90,10min}$	35 dBまたは暗騒音+5 dBの高い方の値	40 dBまたは暗騒音+5 dBの高い方の値			TA
Canada–Alberta	L_{Aeq}	夜（22:00-07:00）： 40-56 dB（住戸密度および道路/鉄道の近接度・航空機の頻度の別に9段階に設定）				—
Canada–Ontario	L_{Aeq}	地域類型ごとに、高さ10 mにおける風速ごとに限度値を設定				—
USA	騒音一般 EPA: L_{dn}	屋外:L_{dn} 55 dB 屋内:L_{dn} 45 dB		—	—	—
Colorado–Arapahoe county	L_{Aeq}	—	昼:<55 dB 夜:<50 dB	—	昼:<65, 80 dB 夜:<60, 75 dB	SB
Georgia	L_{Aeq}	55 dB				SB
Illinois	一般環境騒音について、オクターブバンドごとに限度値を設定。					—
Indiana–Tipton County	オクターブバンドごとに限度値を設定					—
Michigan	L_{Aeq}	55 dBまたは暗騒音+5 dBの高い方の値				—
Michigan–Huron County	L_{A90}	50 dBまたは暗騒音+5 dBの高い方の値				TA

風車騒音の評価の考え方

評価の目安となる値：**残留騒音+5dB**

ただし、残留騒音が著しく低く（30dBを下回る場合）特に静穏を要する地域や、地域において保存すべき音環境がある場合においては**35dB**、それ以外の地域においては**40dB**を下限値として設定する。

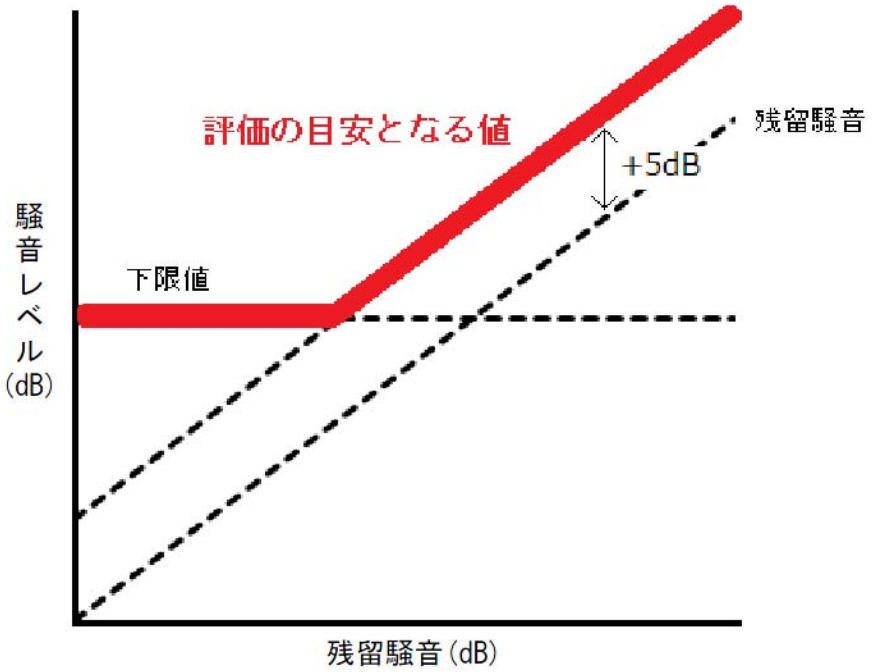


図 10　評価の目安となる値における下限値の設定

5. Step-change 研究



2014年12月新ターミナルビル竣工

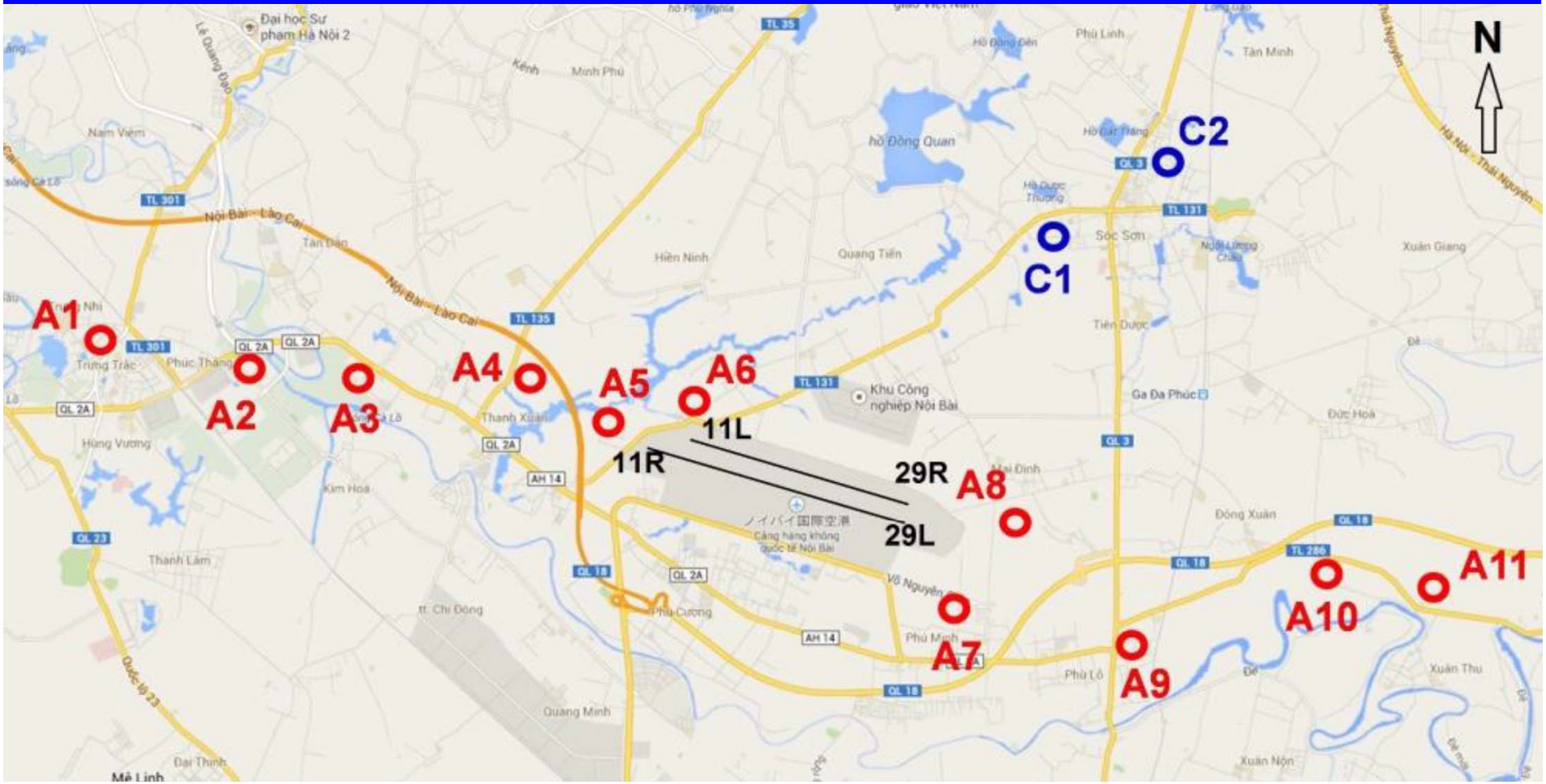
旧ターミナルビル





2011年3月九州新幹線開通

ハノイ･ノイバイ国際空港周辺の調査地区



3回の調査の回答者数、回収率、人口統計学変数の相対度数

2014年12月新ターミナルビル竣工

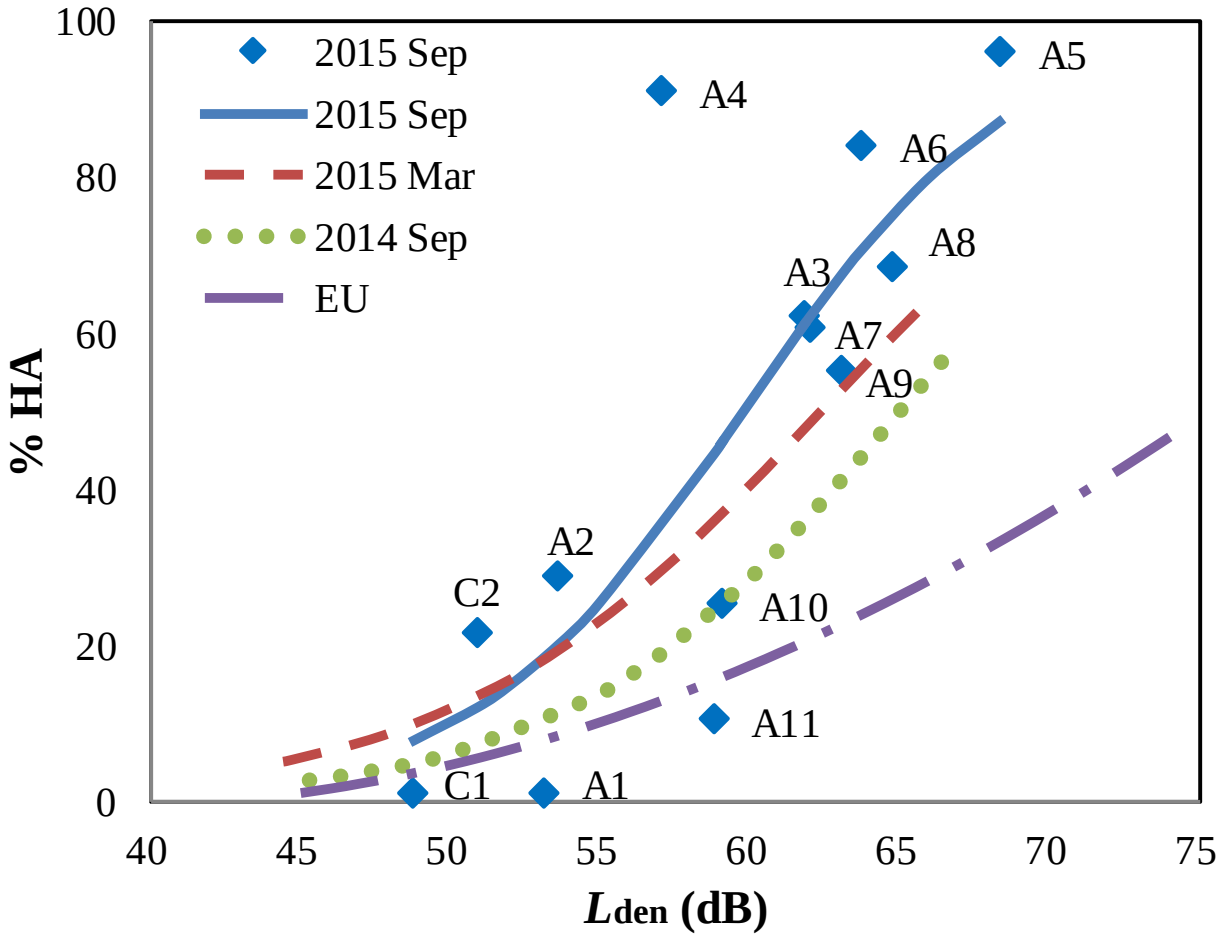
		2014 .9	2015 .3	2015 .9
回答者数		890	1109	1286
回収率(%)		68.5	85.3	98.8
性別	男性	54.1	52.4	49.4
	女性	45.9	47.6	50.6
年齢	20代-50代	82.2	84.3	84.7
	60代以上	17.8	15.7	15.3
居住年数	0-10 年	27.1	19.4	22.3
	10 年以上	72.9	80.6	77.7
職業	就業	53.5	60.3	60.4
	学生, 主婦, 退職, 無職	46.5	39.7	39.6

3回の調査の飛行回数と増加割合

2014年12月新ターミナルビル竣工

		2014 .9	2015 .3	2015 .9
1日の飛行回数	合計	249	323	306
	昼 (6:00-18:00)	164	199	199
	夕方 (18:00-22:00)	54	74	66
	夜間 (22:00-6:00)	31	50	41
第1回調査に対する増加割合		0 %	30 %	23%

Exposure–response curves for annoyance of the surveys in September 2014, March 2015, September 2015 and EU position paper

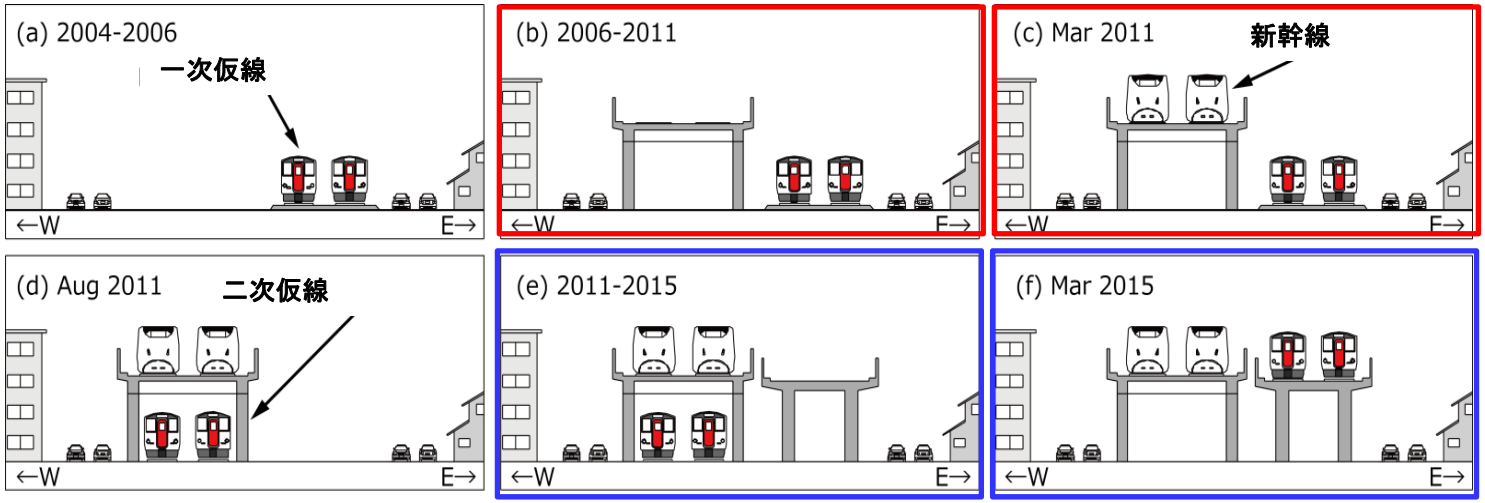


明らかなExcess response

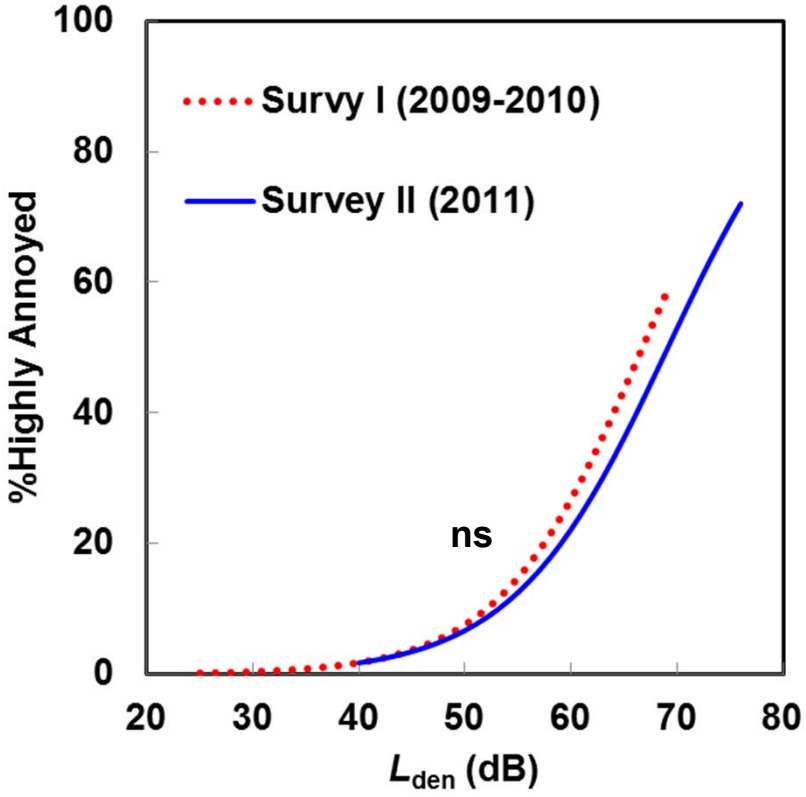
新幹線･在来線の騒音･振動の調査地域



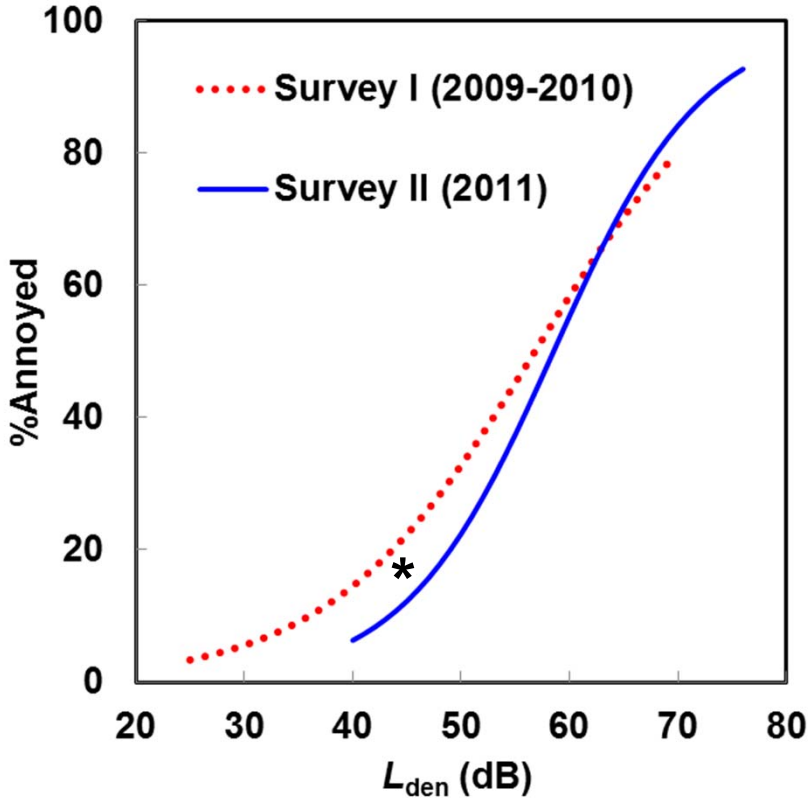
北地区の鉄道建設計画



九州新幹線開通前後のL_{den}－%Highly Annoyed 関係の比較



九州新幹線開通前後のL_{den}－%Annoyed 関係の比較



わずかなunder response

九州新幹線の開通･運行による不安: 度数 (相対度数, %)

反応	いいえ	はい	いいえ
不安の有無	230 (37)	387 (63)	-
新幹線の騒音	-	340 (88)	47 (12)
新幹線の振動	-	217 (56)	168 (44)
在来線の騒音	-	95 (25)	290 (75)
在来線の振動	-	60 (16)	323 (84)

九州新幹線開通後に最も悩まされている項目 (%)

項目	年	
	2011	2012
新幹線の騒音	6.7	3.8
新幹線の振動	1.5	1.3
在来線の騒音	28.6	16.9
在来線の振動	6.5	3.1
どれにも悩まされていない	56.7	75.0

6. おわりに



社会音響データアーカイブ



目的

主に我が国行われた騒音の影響評価に関する社会調査データを集積し、騒音の影響評価に関する実証研究を支援することによって、我が国の騒音政策の立案に貢献することを目的として、2011年4月から運用。

利用対象者

(1) 日本騒音制御工学会の会員
(2) 日本音響学会の会員
(3) 卒業研究等で(1)または(2)の者の指導を受けている学生
(4) 本データアーカイブへの個票データの寄託者

社会音響調査データアーカイブ内の23 のデータセット (道路交通7、在来鉄道5、新幹線5、民間航空2 、その他 4)

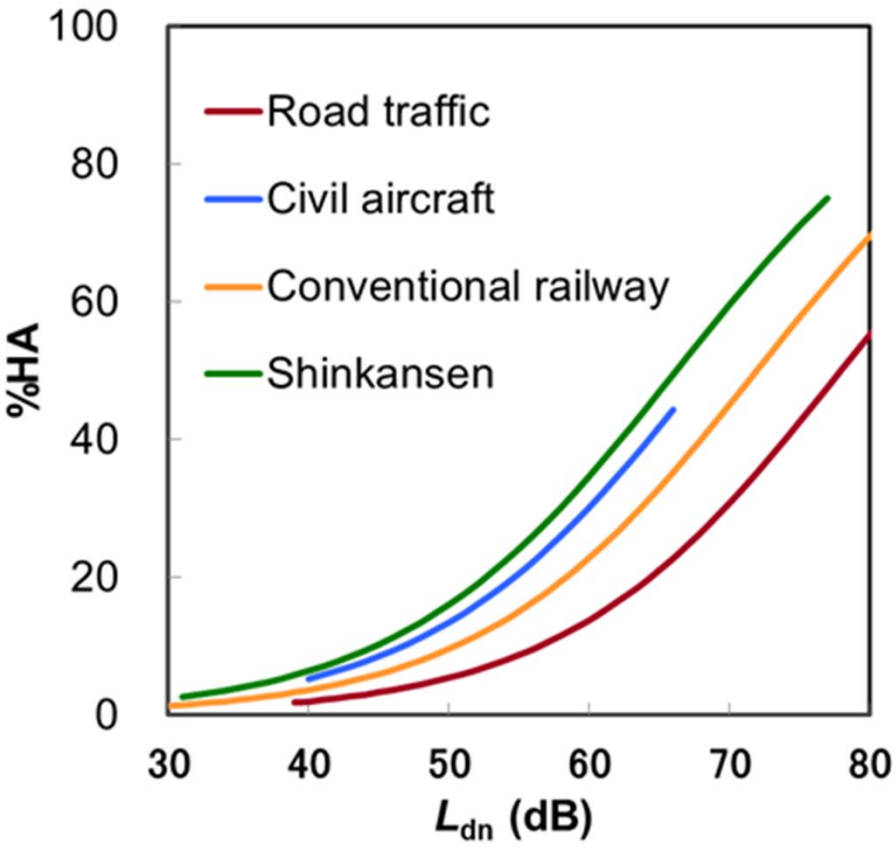
調査ID	音源	調査年
JPN001OT1982	住環境騒音	1982～1985年, 1987～1994年
JPN002CR1994	在来鉄道騒音	1994～1995年
JPN003RT1994	道路交通騒音（高速道路）	1994～1995年
JPN004HR1995	新幹線鉄道騒音	1995～1996年
JPN005RT1996	道路交通騒音	1996年
JPN006CR1997	在来鉄道騒音	1997年
JPN007RT1997	道路交通騒音	1997～1998年
JPN008RT1997	道路交通騒音	1997～1998年
JPN009RT1998	道路交通騒音	1998年
JPN010RT1999	道路交通騒音	1999～2000年
JPN011RT2000	道路交通騒音	2000～2002年, 2003～2006年
JPN012CR2001	在来鉄道騒音	2001年
JPN013HR2001	新幹線鉄道騒音	2001～2003年
JPN014CR2002	在来鉄道騒音	2002年
JPN015HR2003	新幹線鉄道騒音	2003年
JPN016RT2003	道路交通騒音	2003～2004年
JPN017CR2003	在来鉄道騒音	2003～2004年, 2006年
JPN018HR2003	新幹線鉄道騒音	2003～2006年
JPN019CA2003	航空機騒音	2003～2006年
JPN020MA2003	航空機騒音（軍用）	2003, 2005～2006年
JPN021MS2004	道路交通・在来鉄道の複合騒音	2004～2006年
JPN022HR2005	新幹線鉄道騒音	2005年
JPN023CA2006	航空機騒音	2006年

調査概要の例

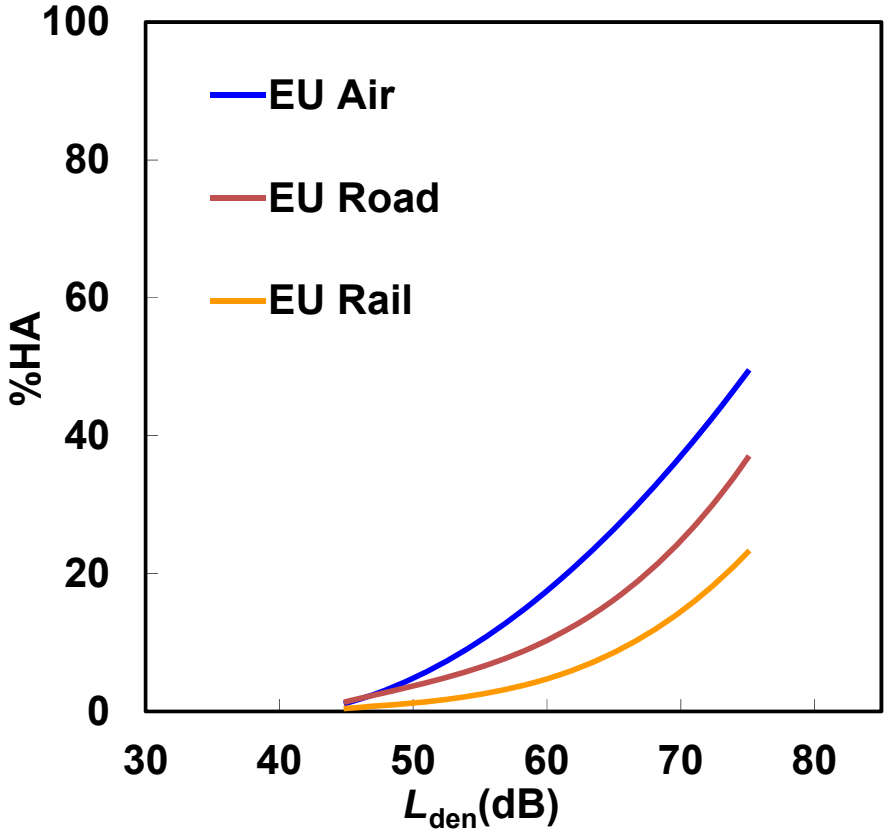
【データ ID:18　道路交通騒音と鉄道騒音の音源間の反応差】

A. 研究目的	本研究では，道路交通騒音と在来線鉄道騒音の複合騒音に暴露されている住宅地で社会調査を行い，複合騒音の暴露-反応関係（生活影響，個別騒音に対するアノイアンス，周辺の静けさに対する満足度等）について検討した。	
B. 調査概要	1）調査時期	社会調査：2004. 10，2005. 10，2006. 10 騒音測定：2004. 10-12, 2005. 10-12, 2006. 5，2006. 10-2007. 1
	2）調査場所	神奈川県内の幹線道路および在来線沿線の住宅地
	3）調査方法	訪問配布，郵送回収，一部集合住宅については回収ポストをロビー等に設置
	4）調査地区	幹線道路端および近接軌道の中心線から約 150m 以内の住宅地域（実際には最大 158m） 道路交通騒音・在来線鉄道以外に主要音源がある場合は除外
	5）主体機関	横浜国立大学工学研究院建築環境工学研究室，神奈川県
	6）調査票の概要	タイトル：地域や住まいの環境に関するアンケート調査 質問項目数：Q1～Q12 ページ数：8 ページ（表紙 1 ページ，事由記述 1 ページ含む）
	7）質問文	最下行を参照
C.サンプル	1）対象者	選定された住宅地もしくは集合住宅内の全住宅に配布，各住宅で 18 歳以上の居住者（1人）に回答を依頼
	2）対象者の抽出方法	特に指定なし
	3）回収結果	戸建：1,343/653/49% 集合：1,618/723/45%
D. 暴露量推計	1）暴露量	24 時間の等価騒音レベル（推定値） （鉄道に関しては最大値も推定）
	2）推計手法	実測データとそれに基づく距離減衰曲線
	3）騒音源の名称	道路（主要幹線道路），在来線鉄道
	4）測定機関	横浜国立大学工学研究院建築環境工学研究室，神奈川県
	5）測定量	・道路基準点：10～16 時の LAeq ・道路移動点：15～30 分の LAeq ・鉄道基準点：30～100 列車の単発騒音暴露レベル(LAE) ・鉄道移動点：6～10 列車の単発騒音暴露レベル(LAE)
	6）測定点	道路：道路敷地境界から 30m以内に基準点（1 地区 1 点），1～100m に移動点（地区内に 10～15 地点） 鉄道：近接軌道中心から 5～33m に基準点（1 地区に 1 地点），3～153m に移動点（地区内に 10～15 地点） 集合住宅では複数階のバルコニー，非常階段の移動点でも測定
	7）測定方法	道路：基準点での 10～16 時の LAeq を基準点での LAeq,24h とみなした（自治体の資料により，昼間（6:00-22:00）と夜間

日本での交通騒音に関する暴露反応曲線



Yokoshima et al., Representative dose-response curves for individual transportation noises in Japan, Proc. of internoise 2012, 2012



EUポジションペーパー

アジア諸国の社会音響調査データの規模

	航空機	道路	鉄道	その他	合計
日本	1,300	6,100	10,000	2,600	20,000
韓国	1,800	800	700		3,300
ベトナム	5,500	4,900	1,000		11,400
香港		10,000			10,000
合計	8,600	21,800	11,700	2,600	44,700
TNO	62,000	32,500	13,500		108,000

研究成果

(1) 道路交通騒音に関する社会反応の地域間、異文化間比較

T. Sato, T. Yano, M. Bjorkman and R. Rylander, Comparison of community response to road traffic noise in Japan and Sweden-Part I: Outline of surveys and dose-response relationships, Journal of Sound and Vibration., Vol. 250 (1), pp. 161-167, 2002

(2) 騒音のうるささの標準尺度の構成

矢野隆、五十嵐寿一、加来治郎、神田一伸、金子哲也、桑野園子、新居洋子、佐藤哲身、荘美知子、山田一郎、吉野泰子、騒音の社会反応の測定方法に関する国際共同研究－日本語のうるささ尺度の構成－、日本音響学会誌、Vol. 58、pp.101-110、2002

(3) ベトナムでの交通騒音に関する社会調査

T.L. Nguyen, T. Yano, T. Nishimura, and T. Sato, Exposure-response relationships for road traffic and aircraft noise in Vietnam, Noise Control Engr. J., 64 (2), pp.243-258, 2016.4

(4) 風車騒音に関する調査

S. Kuwano, T. Yano, T. Kageyama, S. Sueoka and H. Tachibana, Social survey on wind turbine noise in Japan, Noise Control Engr. J., 62 (6), pp.503-520, 2014.12

(5) Step-change研究

・ハノイ・ノイバイ国際空港新ターミナル竣工前後

Thao Linh Nguyen, Thu Lan Nguyen, T. Yano, T. Nishimura, T. Sato, M. Morinaga, and I. Yamada, Social surveys on community response to a change in aircraft noise exposure before and after the opening of the new terminal building in Hanoi Noi Bai International Airport, internoise 2016, Hamburg, Memory Stick, 2016.8

・九州新幹線化通前後

H. Tetsuya, T. Yano, and Y. Murakami, Annoyance due to railway noise before and after the opening of the Kyushu Shinkansen Line, Applied Acoustics, 115, pp.173-180, 2017

学会活動

(1) 騒音制御工学会社会調査データアーカイブ分科会（2009-）

矢野隆、横島潤紀、川井敬二、山田一郎、金子哲也、三品善昭、加来治郎、末岡伸一、佐藤哲身、太田篤史、森原崇、森長誠

(2) 騒音制御工学会2013年度秋季研究発表会実行委員会（2012-2013）

矢野隆 、川井 敬二 、穴井 謙 、宇佐川毅、沖山 文敏 、佐藤利和、鉄谷浩之、森原崇、横島 潤紀、稲山 和博、大久保 朝直、尾本章、高田正幸 、平栗靖浩 、山内勝也

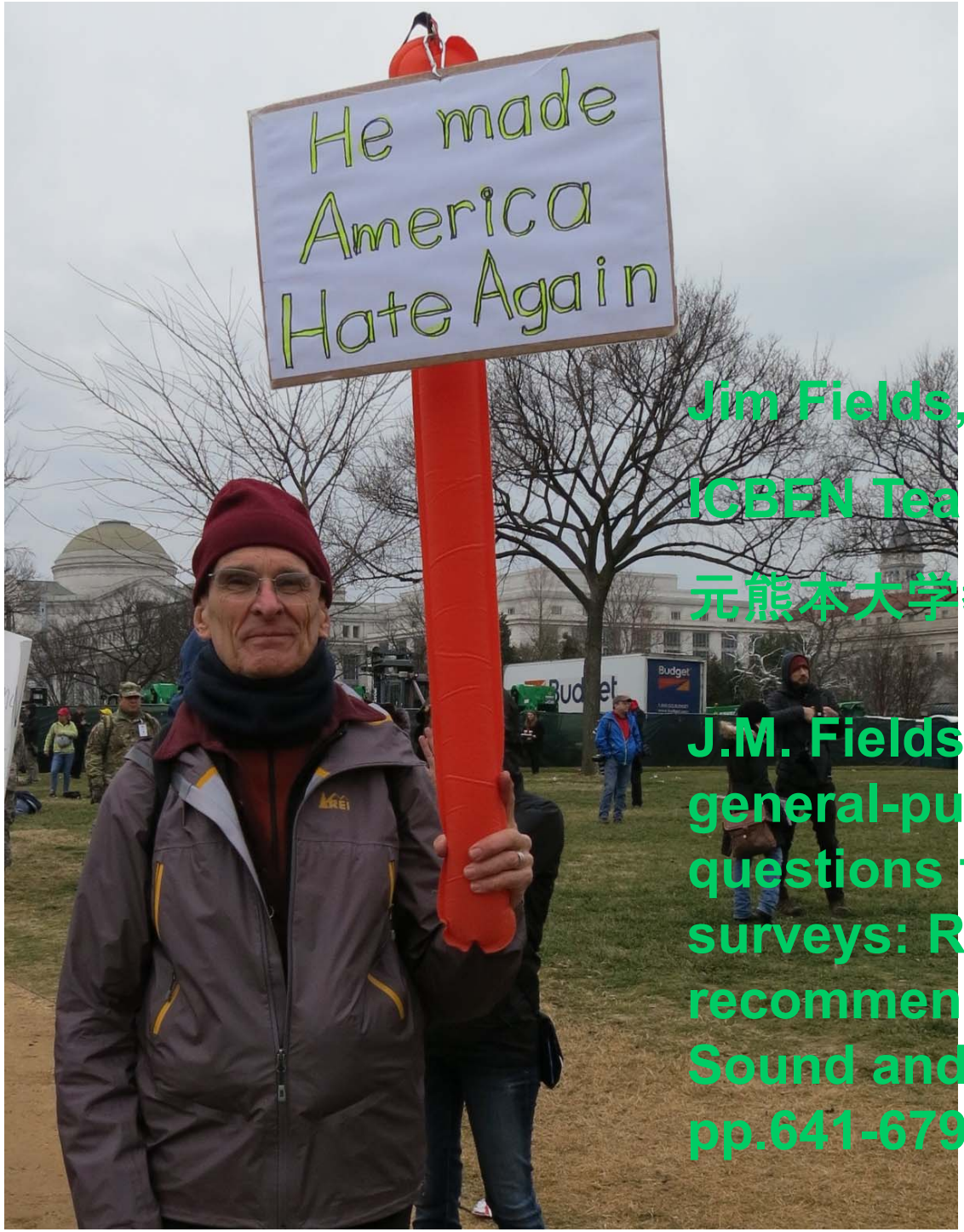
(3) ICBEN2014実行委員会（2011-2014）

矢野隆、横島潤紀、 川井敬二、平栗靖浩、 森原崇、 下倉良太、井上容子、長野和雄、森長誠、宮川雅充、 梅宮典子、添田喜治、太田篤史、佐藤哲身、 笹澤吉明、松本泰尚、上田麻理、秋田剛、後藤恭一、森原崇、廣江正明 、渡嘉敷健、L.S. Finegold、加来治郎、末岡伸一、山田一郎、 三谷仁美、下山晃司、坂井潤、今薗侑希

(4)日本音響学会騒音・振動研究会（2015-2017）

矢野 隆、横島 潤紀、上田麻理、平栗靖浩、大島俊也


HAMBURG 2016
on Noise Control Engineering
Main Menu
1620 Hiroe
1420 Guski
1640 Nguyen
1440 Gjestland
1700 Morinaga
1720 Yokoshima
1740 Yokoyama
Ma Hui
天津大学教授
Rainer Guski
ルール大学
名誉教授
Nguyen Thao Linh
STE総合企画
ICBEN Team 6
Chair (2008-2011）
Nguyen Thu Lan
熊本大学
学術研究員
Truls Gjestland
SINTEF主任研究員
ICBEN Team 6
Chair (1998-2008）

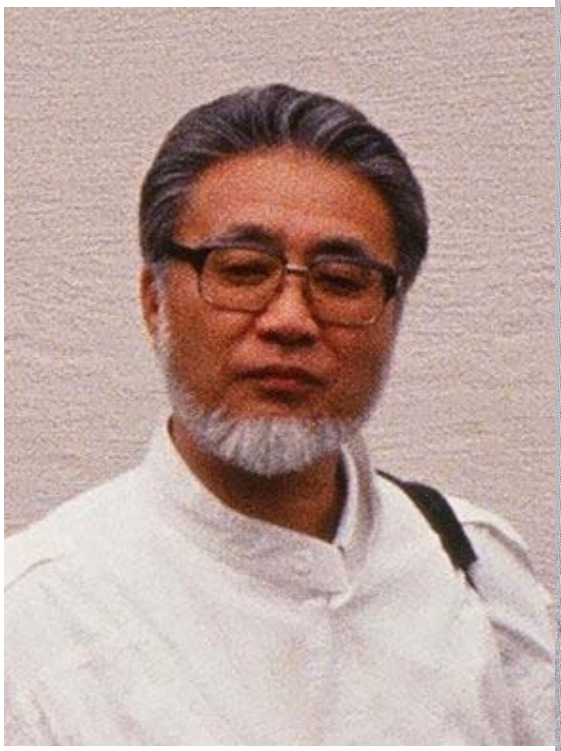


Jim Fields, 独立研究者

ICBEN Team6 Chair (1988-1998)

元熊本大学教授（1998-1999）

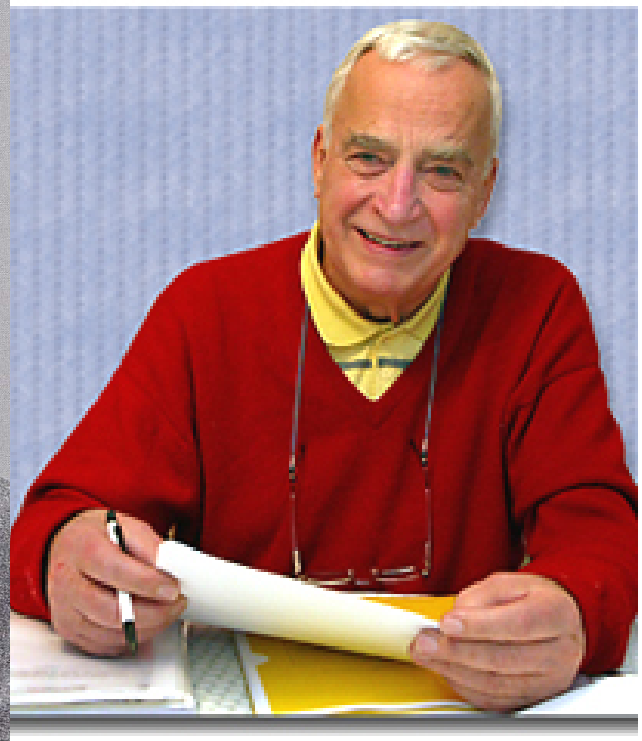
J.M. Fields et al, Standardized general-purpose noise reaction questions for community noise surveys: Research and a recommendation, Journal of Sound and Vibration., Vol. 242, pp.641-679, 2001



泉清人
元室蘭工業大学
学長



小林朝人
元熊本大学教授



Ragnar Rylander
元イェーテボリ大学
教授

博士の学位取得者

- 山下俊雄　元有明高専教授
- 神田一伸　元熊本高専教授
- Ma Hui　天津大学教授
- Kirk Masden　熊本学園大学准教授
- 村上泰浩　崇城大学教授（自力）
- 加藤浩介　大阪大学講師（安藤四一教授）
- 岡本洋輔　大同大学講師（安藤四一教授）
- 森原崇　石川高専准教授
- 平栗靖浩　徳山高専准教授（川井敬二准教授）
- 西村壮平　熊本高専准教授（西村強教授）
- 西村勇也　熊本高専准教授（西村強教授）
- 中村哲男　熊本県産業技術センター研究員
- Phan Thi Hai Yen
- Phan Thi Hai Anh（崇城大で学位取得）
- Nguyen Thu Lan　熊本大学学術研究員
- Nguyen Huy Quang（西村強教授）

- 鐵谷浩之　豊工務店社長（2018?）
- Krittika Lertsawat　(2020?)

多くのマスター修了生、
学部卒業生に感謝


ICBEN2014
June 1-5, 2014, Nara
ICBEN 2014
11th International Congress on
Noise as a Public Health Problem
奈良県新公会堂能楽堂

ICBEN2014　実行委員会委員



2014.6.5.　奈良県新公会堂ロビーにて


ご静聴ありがとうございました