

唾液アミラーゼを用いた騒音軽減の ストレス緩和効果に関する基礎的研究

H21. 2. 18

計画マネジメント研究室皆川班

学生氏名: 寺澤 絢子

指導教員: 皆川 勝

1. ストレスに影響を与える都市環境

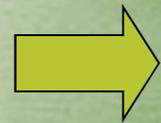
一般的に良い影響・・・水辺環境、自然環境
など

一般的に悪い影響・・・騒音、空気汚染、水質
汚染など

騒音軽減による影響

2-1. ストレスマーカーの選定

- 従来・・・血液採取



肉体的・精神的なストレス

唾液・尿・汗・脳波・心拍数などの生体試料



- ・随時採取可能
- ・量的に十分
- ・専門的な知識が不要

優れたストレスマーカーとして使用されている唾液を用いる

2-2. アミラーゼの仕組み

- アミラーゼ (Amylase) とは、膵液や唾液に含まれる消化酵素のこと。

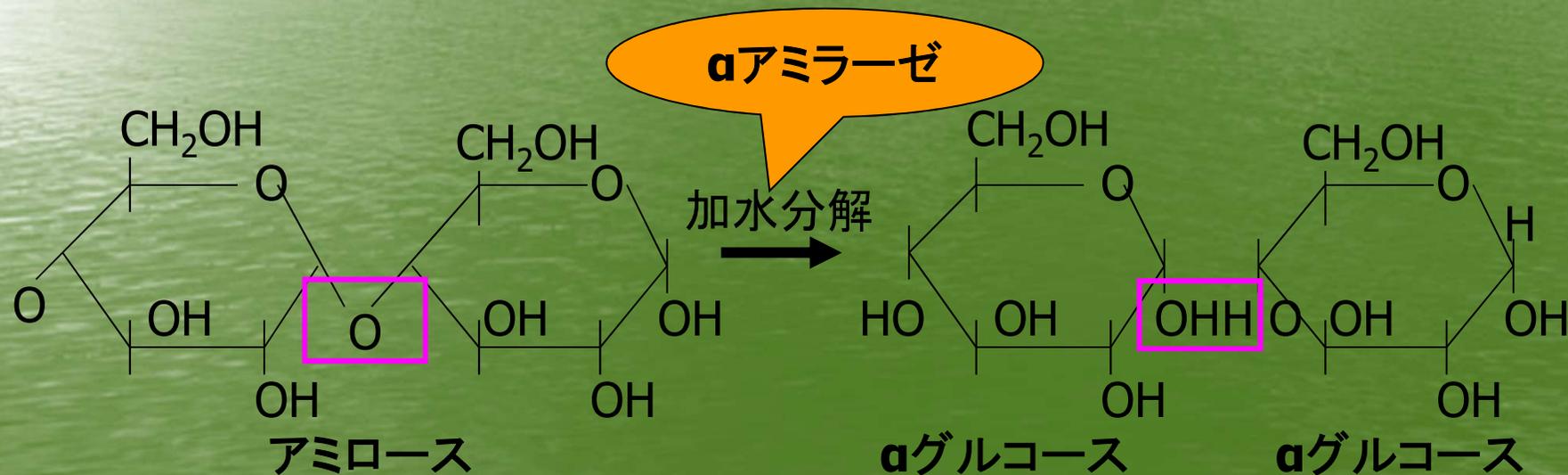


図-2 酵素アミラーゼの加水分解例⁴⁾

2-3. 唾液アミラーゼモニター



唾液チップ

図-4 唾液アミラーゼモニター

唾液アミラーゼ
モニター(本体)

- 操作方法が容易
- 安価で入手できる
⇒2005年末から製品として実用化された

2-4. 唾液チップの構造

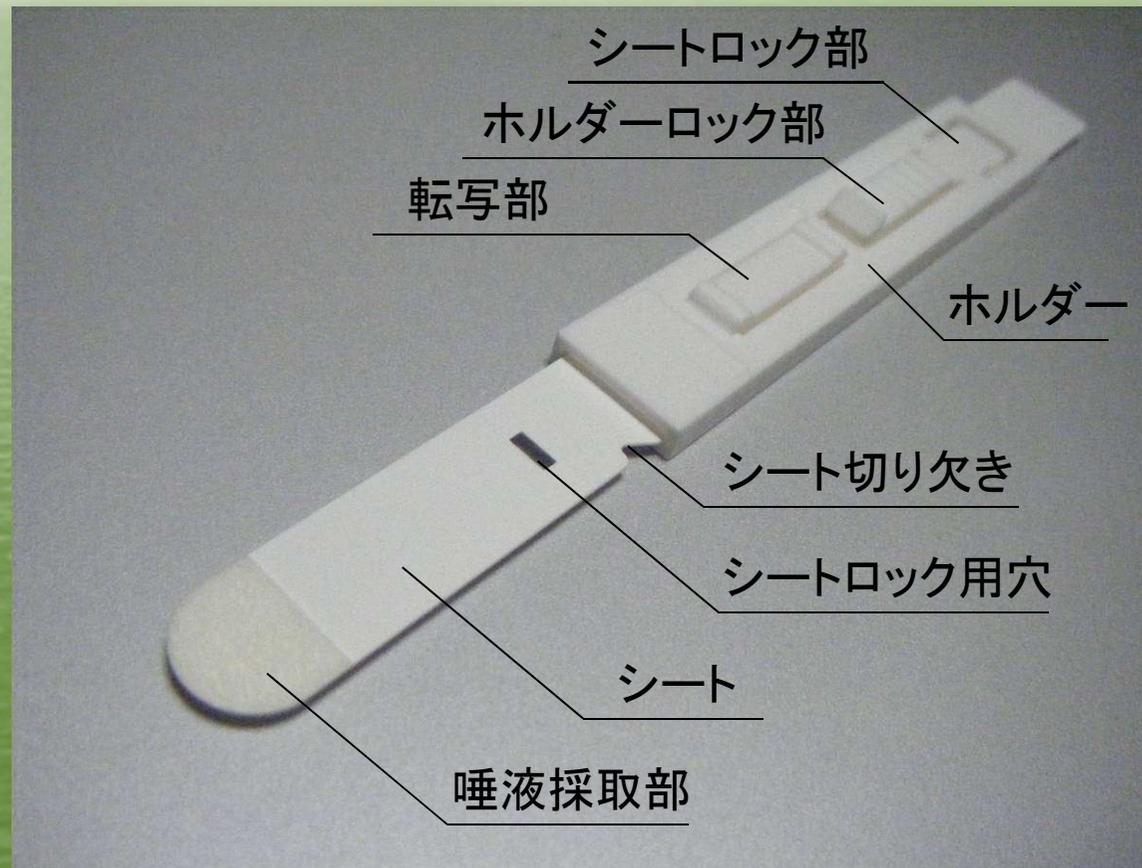


図-5 唾液チップ構成図

2-5. 使用方法

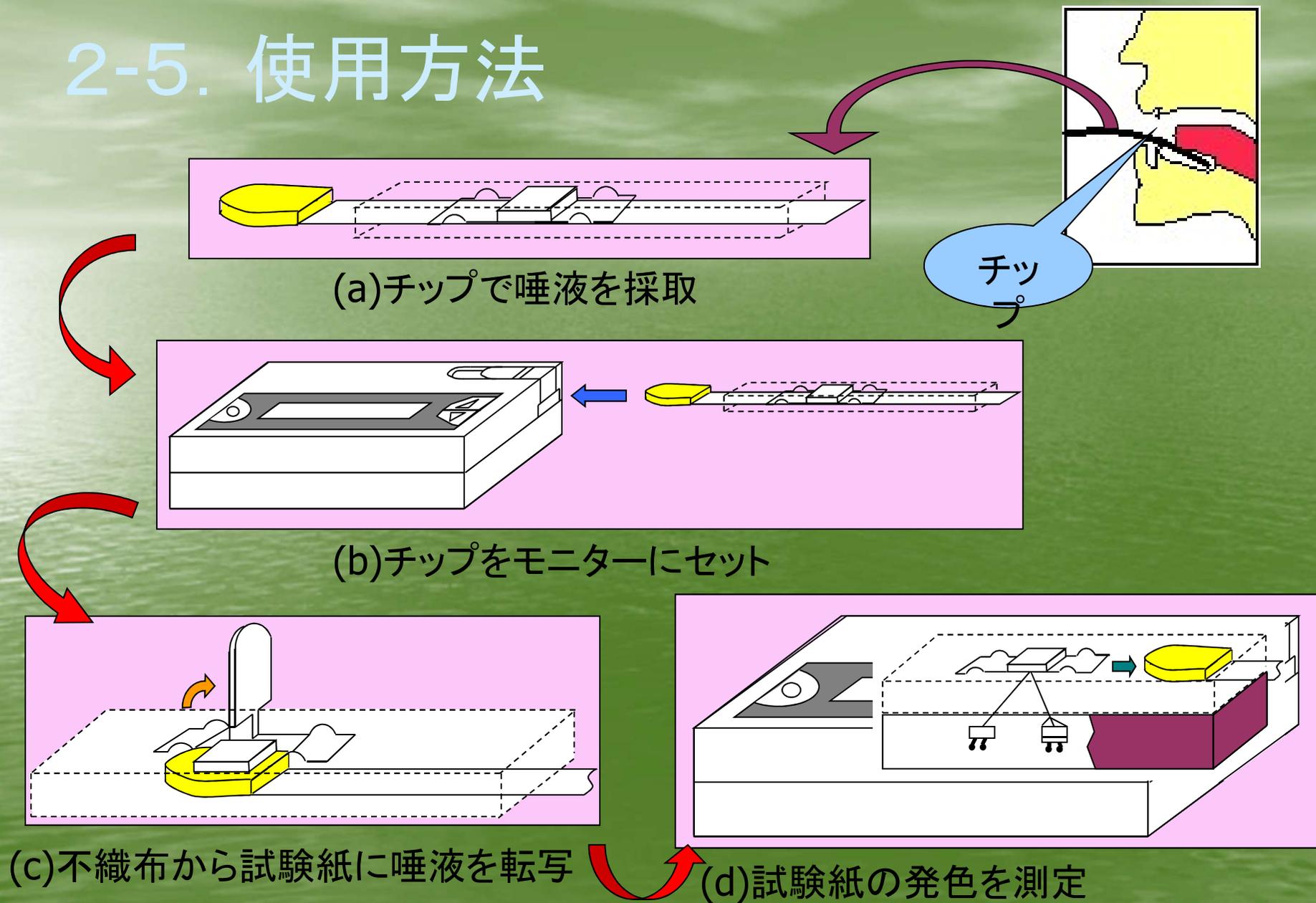


図-6 唾液アミラーゼモニターの使用方法

3-1. 騒音とは

- 騒がしくて不快に感じる音

個人によつて異なる

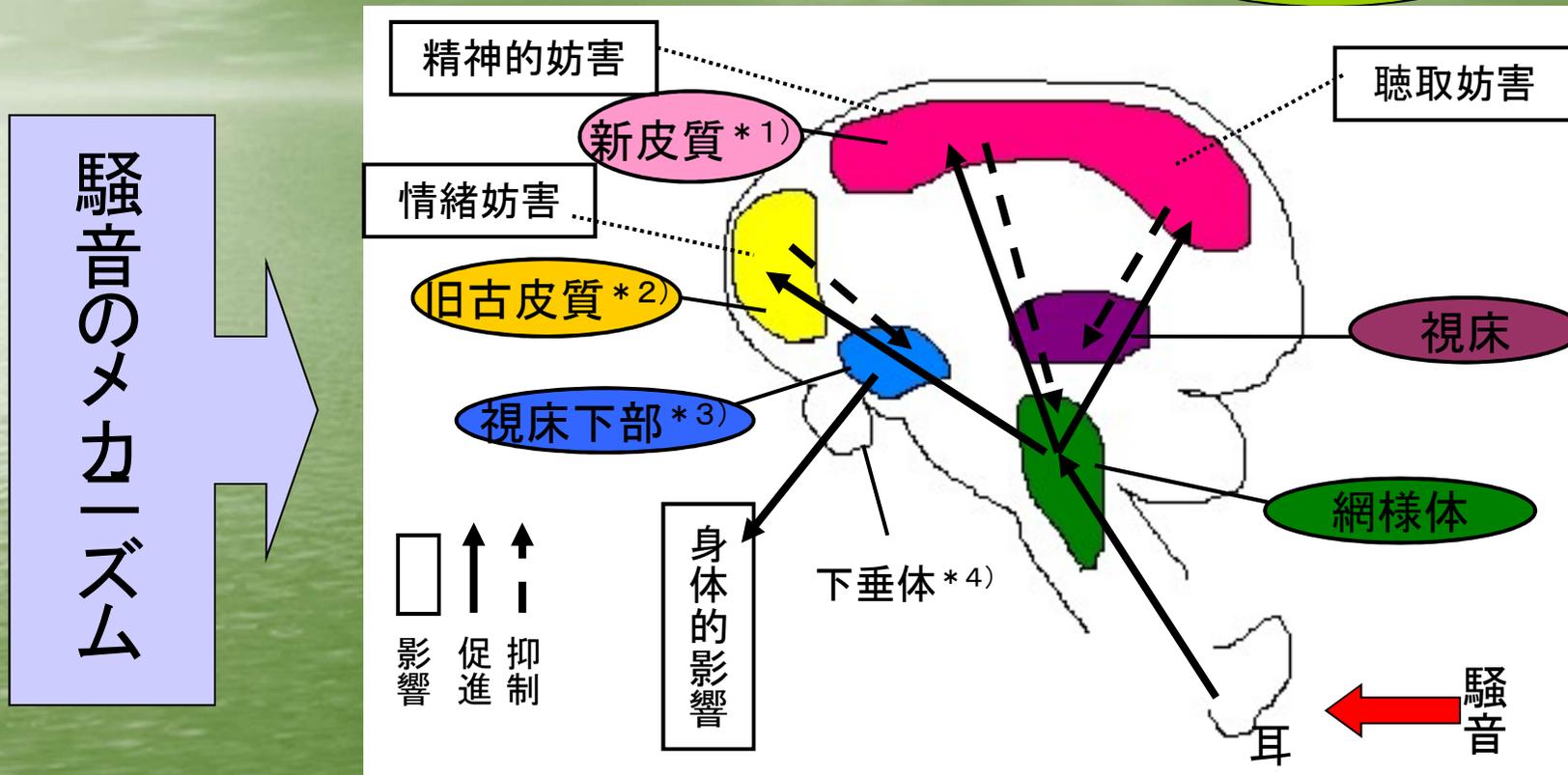


図-7 騒音影響のルート模型⁵⁾

新皮質 *1): 学習・感情・意思など高等な精神作用の発現の部位

旧・古皮質 *2): 情動・本能・欲求などを生起させる部位

視床下部 *3): 血圧・瞳孔・消化器官などの調節・統合と下垂体の機能の支配

下垂体 *4): 甲状腺・副腎・生殖腺の刺激ホルモンの放出

3-2. 騒音レベルによるストレス反応の違い

(例)

①90dB(作業環境程度):騒音の基準値を大きく上回る⇒ストレスを引き起こす。⁶⁾

②60dB(一般環境):中程度の音なので、課題に取り組んでいる時や休息中ならばストレス反応を引き起こす可能性が高い。⁶⁾

※数値参照:環境省「騒音に関する環境基準」

3-3. 騒音に関する環境基準⁷⁾

①生活環境と人の健康を保護する上で望ましい基準

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

②道路に面する地域

地域の区分	基準値	
	昼間	夜間
A 地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60デシベル以下	55デシベル以下
B 地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及び	65デシベル以下	60デシベル以下
C 地域のうち車線を有する道路に面する地域	65デシベル以下	60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。

③幹線交通を伴う道路に近接

基準値	
昼間	夜間
70デシベル以下	65デシベル以下
備考 個別の住居等において騒音の影響を受けやすい面の窓を主として閉めた生活が営まれていると認められるときは、屋内へ透過する騒音に係る基準(昼間にあっては45デシベル以下、夜間にあっては40デシベル以下)によることができる。	

参照：環境省「騒音に関する環境基準」10

4-1. 金沢文庫病院前道路の騒音測

工事名「金沢区釜利谷東二丁目地内舗装補修工事」による低騒音舗装がストレス緩和に効果をもたらすか？

調査

- 病院前で交通量の騒音を測定(工事前)
- 10秒ごとの測定値を読み取る(赤信号→青信号で5周期分)
- 平日×2、休日×2、各日昼・夜で測定



写真-1 金沢文庫病院前道路



写真-2 低騒音舗装道路(左)と通常舗装道路(右)

4-2. 騒音測定器

騒音の録音と
波長分析



写真-3 精密騒音計DA-20(左),
精密騒音計NA-28(右)

騒音値(dB)
の測定



写真-4 デジタル騒音計 SL-4030

4-3. 騒音値の変移(平日の夜間)

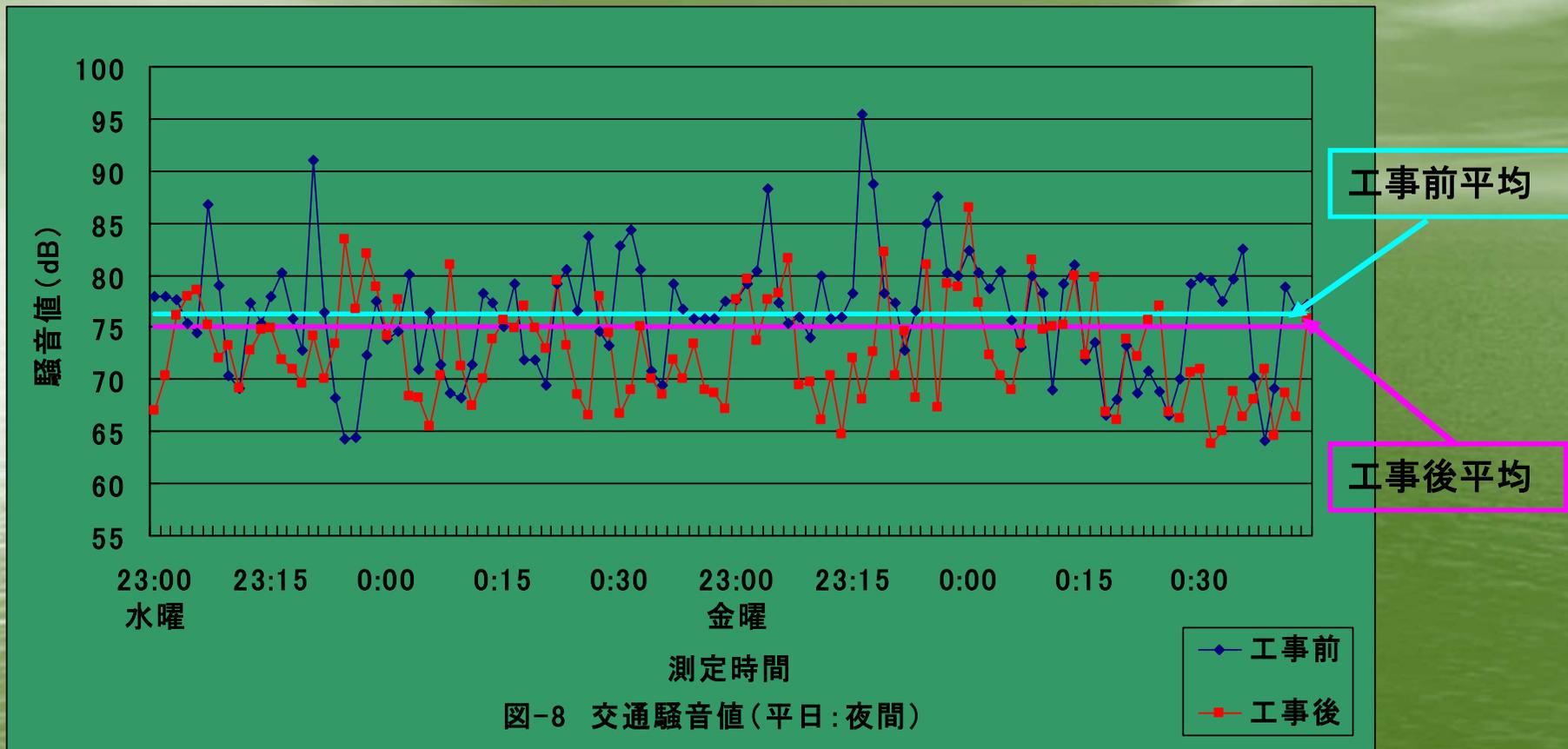


図-8 交通騒音値(平日:夜間)

表-1 平日夜間の平均値の比較

	平均値
工事前	76.3dB
工事後	75.0dB

工事前より工事後は1.3dB下がった

4-4. 騒音値の変移(平日の昼間)

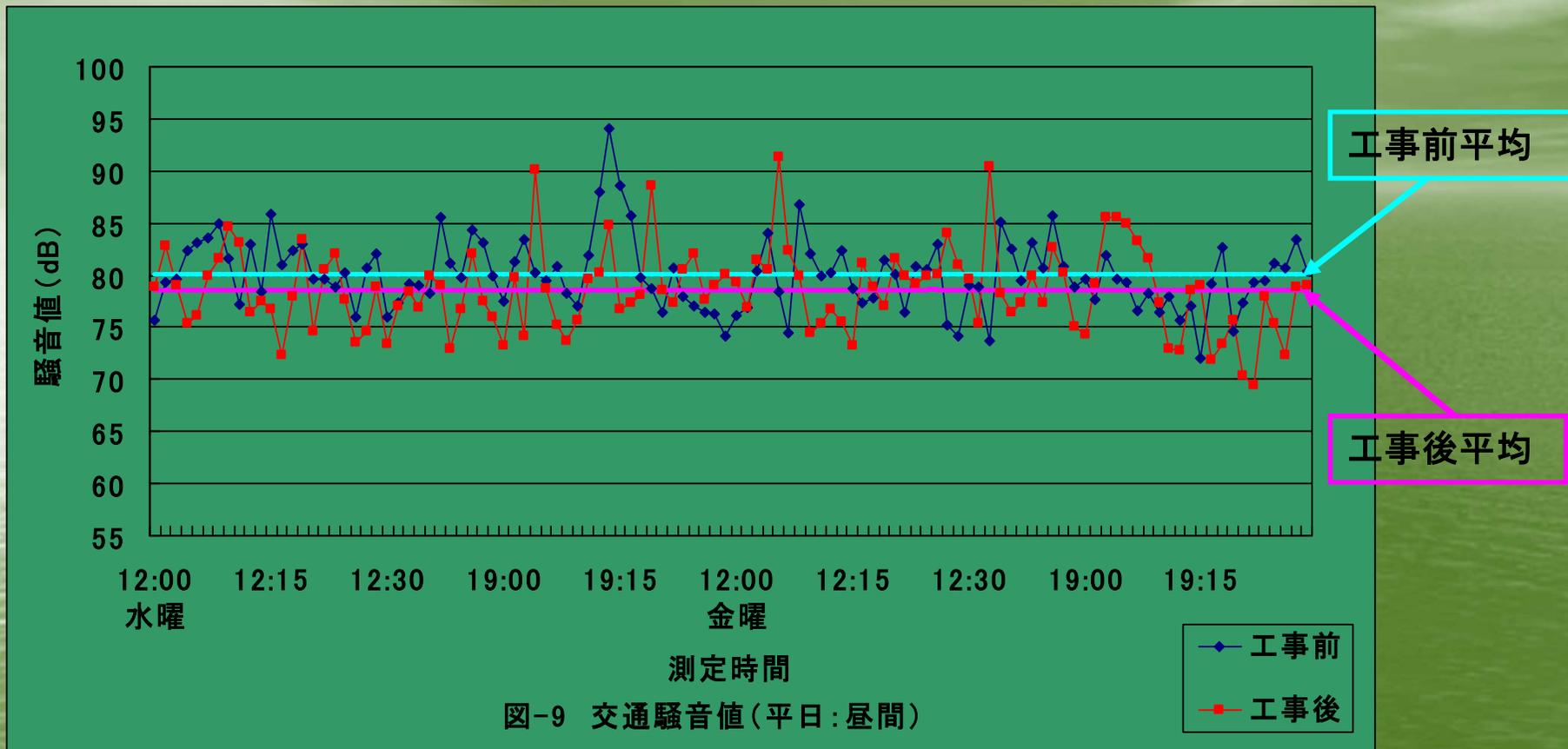


図-9 交通騒音値(平日:昼間)

表-2 平日昼間の平均値の比較

	平均値
工事前	80.0dB
工事後	78.6dB

工事前より工事後は1.4dB下がった

4-5. 騒音値の変移(土曜・日曜の夜間)

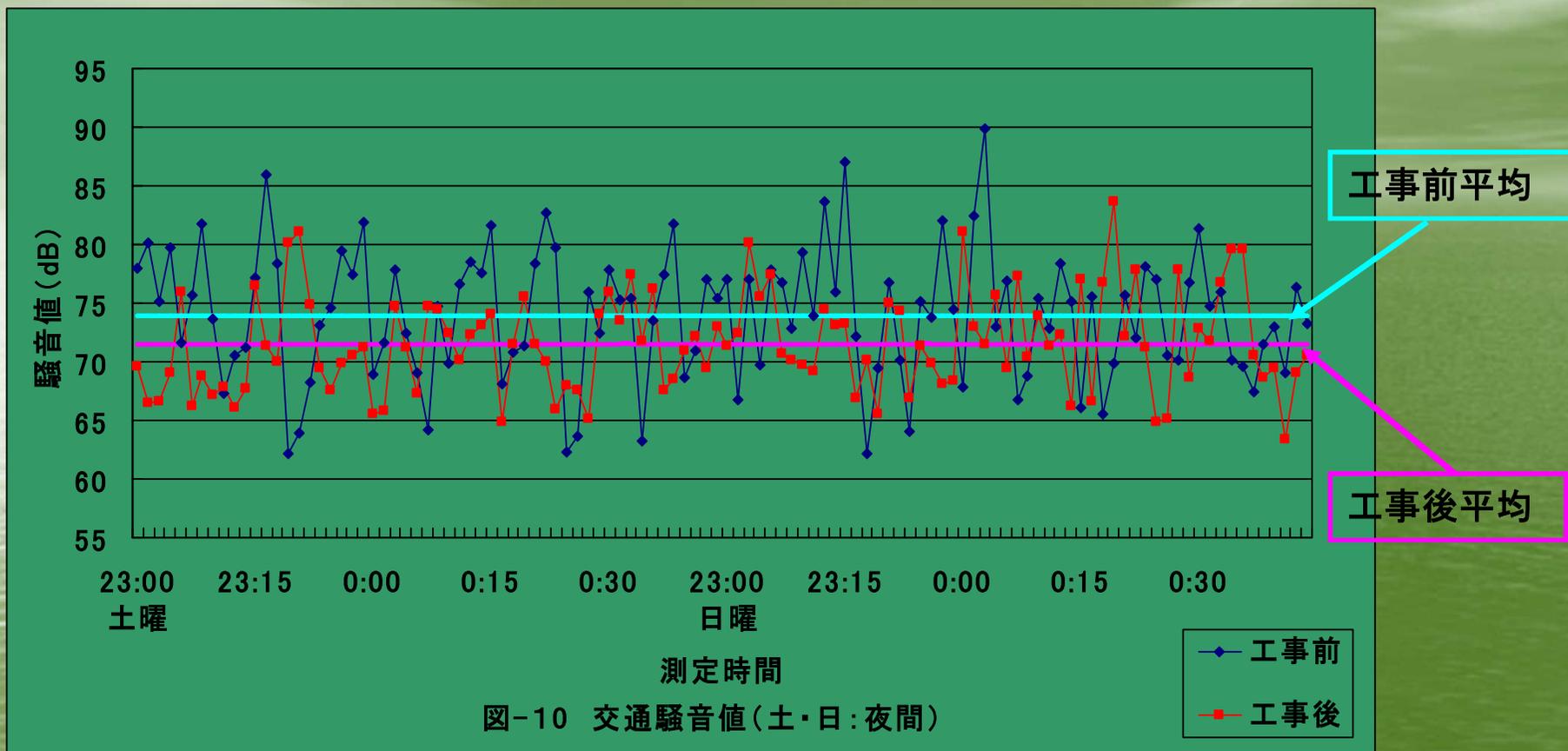


図-10 交通騒音値(土・日:夜間)

表-1 土日夜間の平均値の比較

	平均値
工事前	74.0dB
工事後	71.6dB

工事前より工事後は2.4dB下がった

4-6. 騒音値の変移(土曜・日曜の昼間)

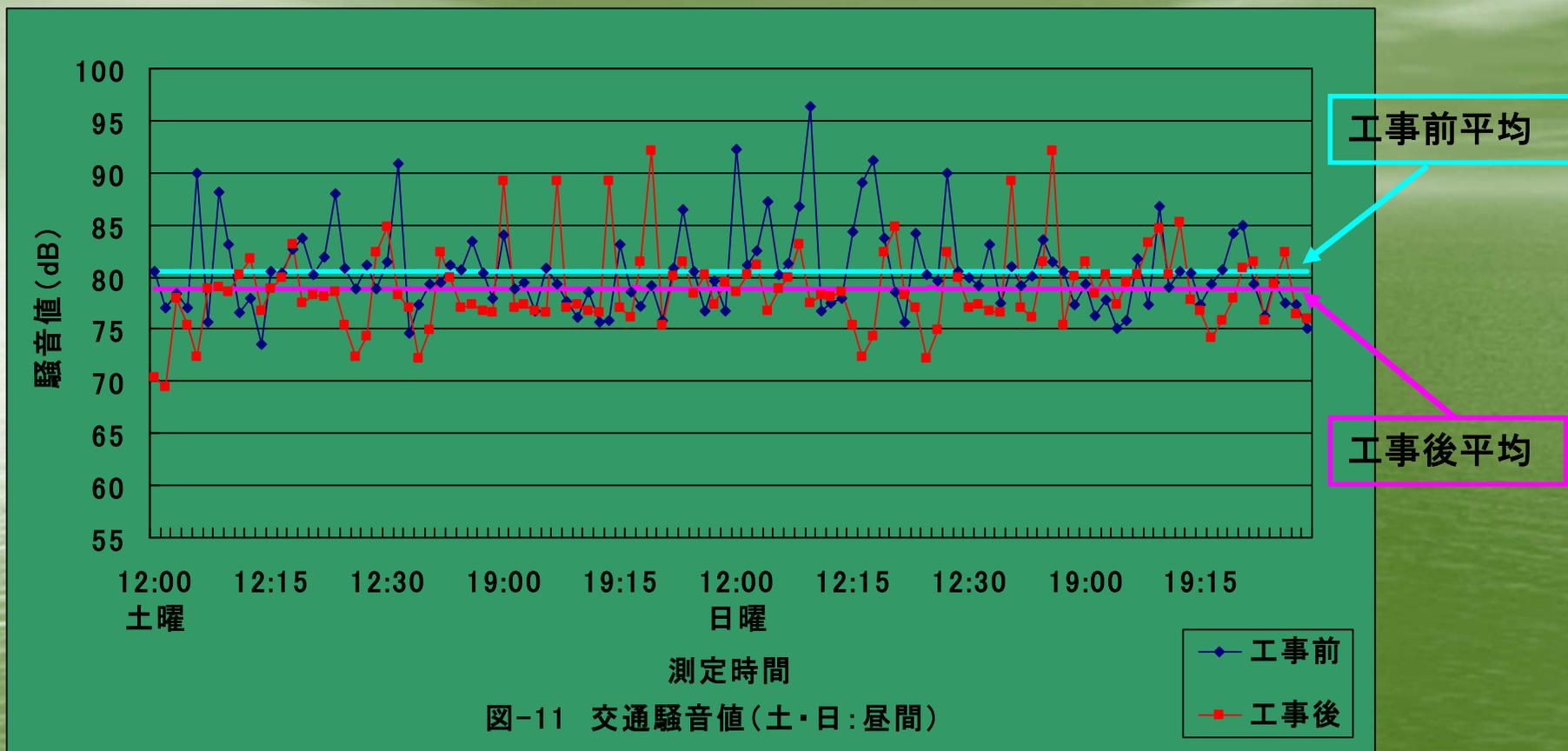


図-11 交通騒音値(土・日:昼間)

表-2 土日昼間の平均値の比較

	平均値
工事前	80.6dB
工事後	78.8dB

工事前より工事後は1.8dB下がった

4-7. 車両一台あたりの騒音の比較

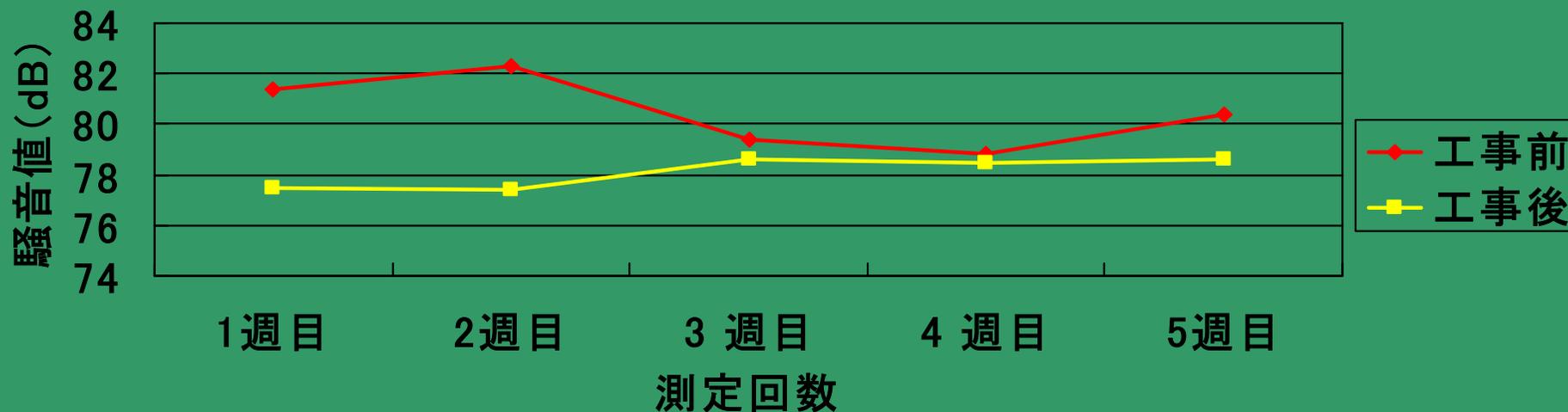


図-12 車両一台あたりの騒音の比較

- 車両一台あたりの騒音を調査。
- 他の影響がなるべく少なくなる状況で実施。
⇒深夜2時～3時で両車線ともに他の車両の通行がない瞬間を測定。
- 他の車両の通行がない瞬間を測定。

表-2 車両一台あたりの
平均値の比較

	平均値
工事前	80.5dB
工事後	78.1dB

工事前より工事後2.4dB
下がった

4-8. まとめ

- 測定結果は以下のようになった。

表-1 日別工事前後の騒音平均値の比較(dB)

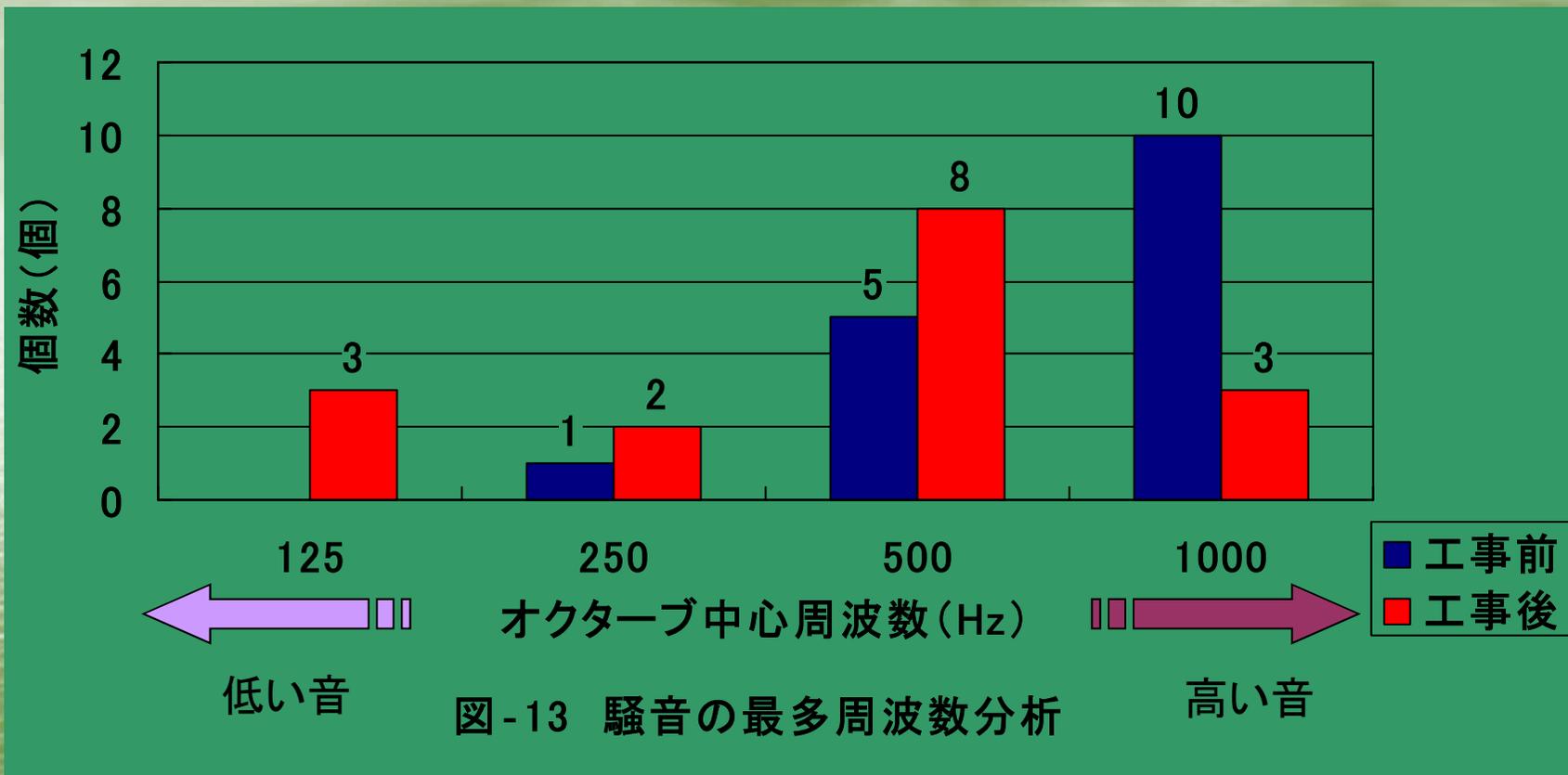
	平日(水)	平日(金)	休日(土)	休日(日)	全日
工事前	78.1	78.2	77.0	77.5	77.7
工事後	75.7	75.6	74.7	75.6	75.4

表-2 車両一台あたりの騒音値の比較(dB)

	1週目	2週目	3週目	4週目	5週目	平均
工事前	81.4	82.3	79.4	78.8	80.4	80.5
工事後	77.5	77.4	78.6	78.5	78.6	78.1

低騒音工事後の舗装道路は平均2.32dB下がった

5-1. 騒音の成分分析



- 各騒音データの周波数(63Hz~4kHz)において一番騒音値の高い周波数を調べ、工事前・工事後に分けそれぞれまとめた。

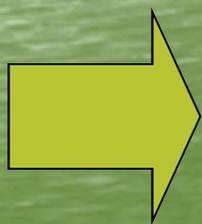
平均周波数

工事前: 797Hz

工事後: 492Hz

5-2. 騒音分析の評価

- 工事前より工事後では騒音値 (dB) が下がった。
- 工事前は周波数の高い音が多いのに対して、工事後は周波数の低い音が多かった。



低騒音工事によって...

- 騒音は小さくなった
- 高い音から低い音に変化した

6-1. 騒音によるストレス測定実験

「騒音によるストレス反応の測定」

目的・・・騒音がストレス値に影響を与えるかどうか比較・検討する。

方法・・・被験者12名に対してリラックス時と騒音を聞かせた時のストレスを測定し、その値を比較する。



写真-5 relacru(リラックス効果器具)

6-2. ストレス測定結果

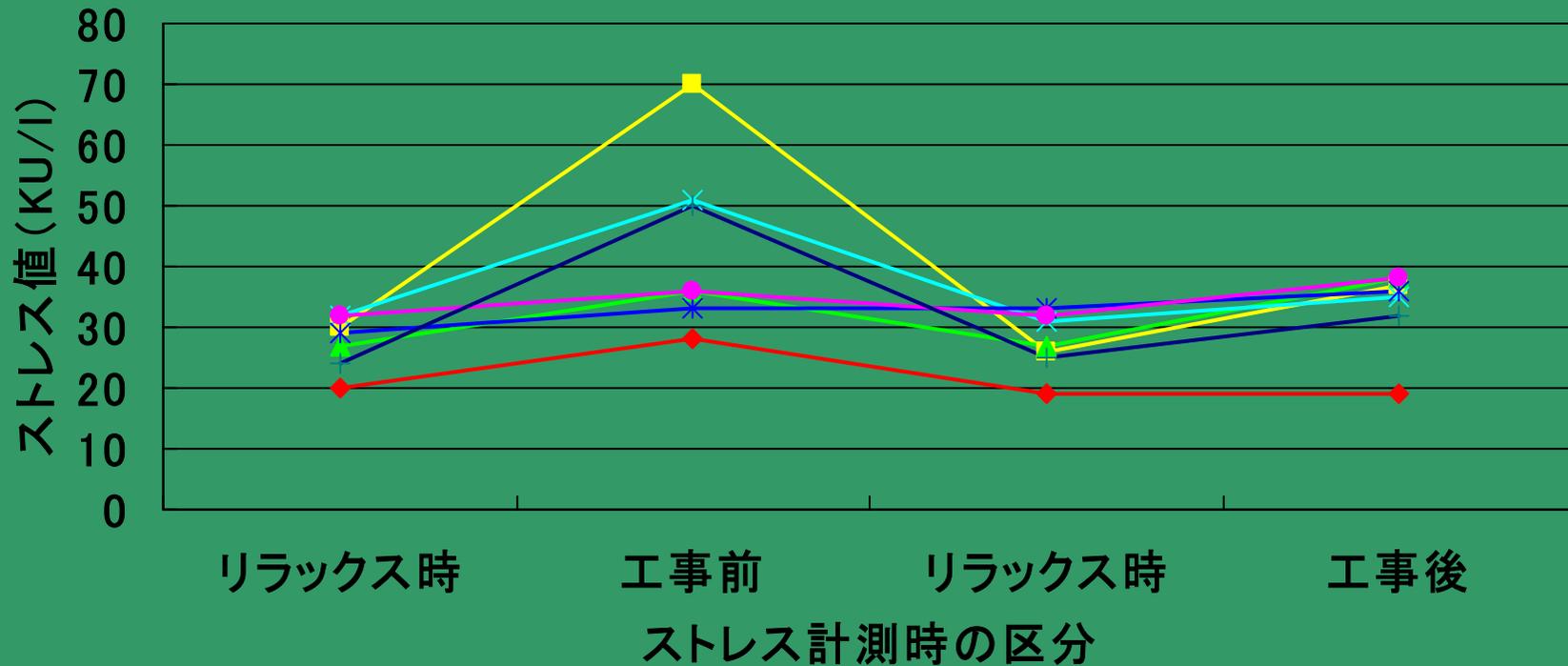


図-14 騒音効果によるストレス値の変化

- 効果の現れなかった5人については省略する。
- 騒音減少によってストレス緩和の効果が得られた。
- 省略した結果については、リラックス効果が完全でなかったか、精神状態の把握が甘かったと考えられる。

	平均変化値
工事前	+14.9kU/l
工事後	+7.29kU/l

7. 結論

- 低騒音工事により騒音値 (dB) は下がり、周波数 (Hz) は低い音が多くなった。
- この研究で行った実験方法では、12人中7人にはストレス緩和効果が現れたが、5人には騒音値とストレス値が直接的に結びつかなかった。

8. 今後の展望

- 単調な音を作り出し、ストレスとの関わりを調査することで、騒音のストレス負荷への影響を明確にする。
- 被験者の実験前の精神状態を把握し、ストレス負荷を考慮して実験を行なう。
- 生体医工学科の生体計測工学研究室の京相雅樹先生と共同で研究を進める。

補足-1. 騒音の周波数分析

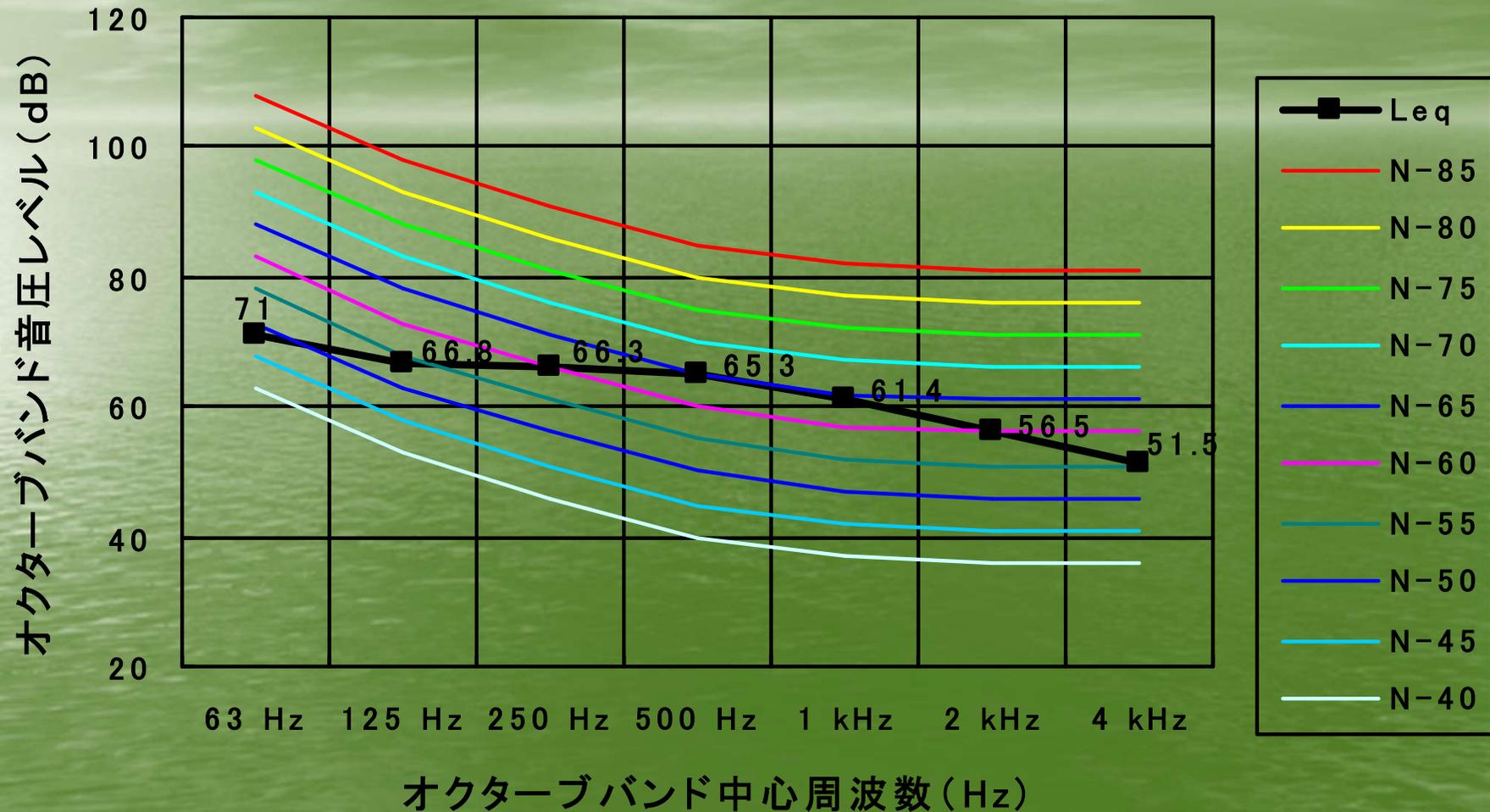


図-15 基準周波数特性と騒音周波数