

## A 市による健全な街路樹の撤去（伐採）に関する申入書（案）

2025 年 6 月 27 日

A 市 totsuka

1. 撤去理由である道路交通の安全性について
2. 道路構造令における撤去による機能の喪失と適法性
2. 交差点内の見通し
2. 防災機能の低下（火災の延焼防止）
2. 防災機能の低下（風災害）
3. 道路の設置又は管理の瑕疵
4. 道路上における熱中症罹患者数の増加
4. 1. 環境省の熱中症対策行動計画
5. 車両進行速度上昇による安全性の低下
6. 資産価値の低下
7. 市税収の低下
8. 道路交通騒音の低減機能の喪失
9. 二酸化炭素排出量の増加
10. 民生費（医療費）の増加
11. 維持費用の寄付による調達
12. 他の市町村の状況

### 1. 撤去理由である道路交通の安全性について

A 市の説明によると街路樹撤去の理由として視距の観点による道路交通の安全性を挙げた。図 1 に青葉交差点及び撤去された街路樹周辺を示す。街路樹が撤去された青葉交差点における街路樹撤去前の信号視認状況について確認したところ、交差点から 10m～30m で図 2～4 である。いずれにおいても信号が視認できる状況であり、安全性を欠くとした A 市の判断は誤認に基づくものであると言える。

補足 1. 図 2～4 は 2013 年 4 月時点の画像であるため、2023 年時点の樹冠の拡大状況について検証した。撤去された街路樹に近接し同程度の寸法の街路樹について 2013 年 4 月と 2023 年 5 月の樹冠寸法を比較したものが図 5 である。両者を比較すると約 26%拡大していることが分かる。青葉交差点から 20m と 30m 地点からの画像において、樹冠をすべて 26%拡大し半透明で重ねたものが図 6～7 となる。定期的な剪定前の樹幹拡大している場合を考慮したケースにおいても図 6～7 に示すとおり信号の視認に影響ない。

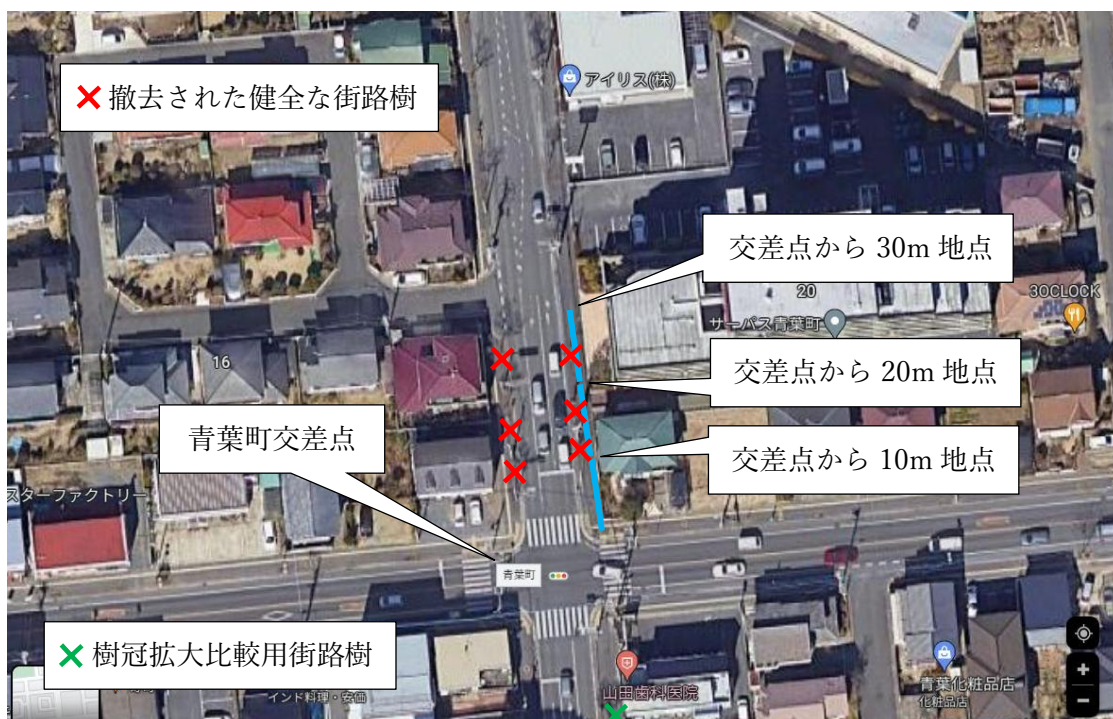


図 1：青葉町交差点付近



図 2：青葉交差点から 10m 地点における信号視認状況



図 3：青葉交差点から 20m 地点における信号視認状況



図 4：青葉交差点から 30m 地点における信号視認状況



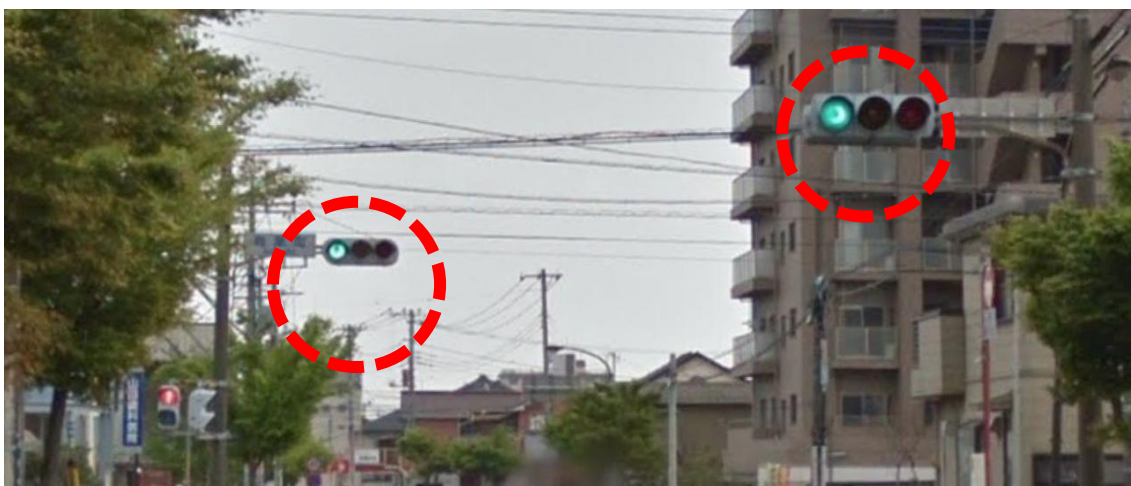


図 4b：青葉交差点から 30m 地点における信号視認状況(拡大図)

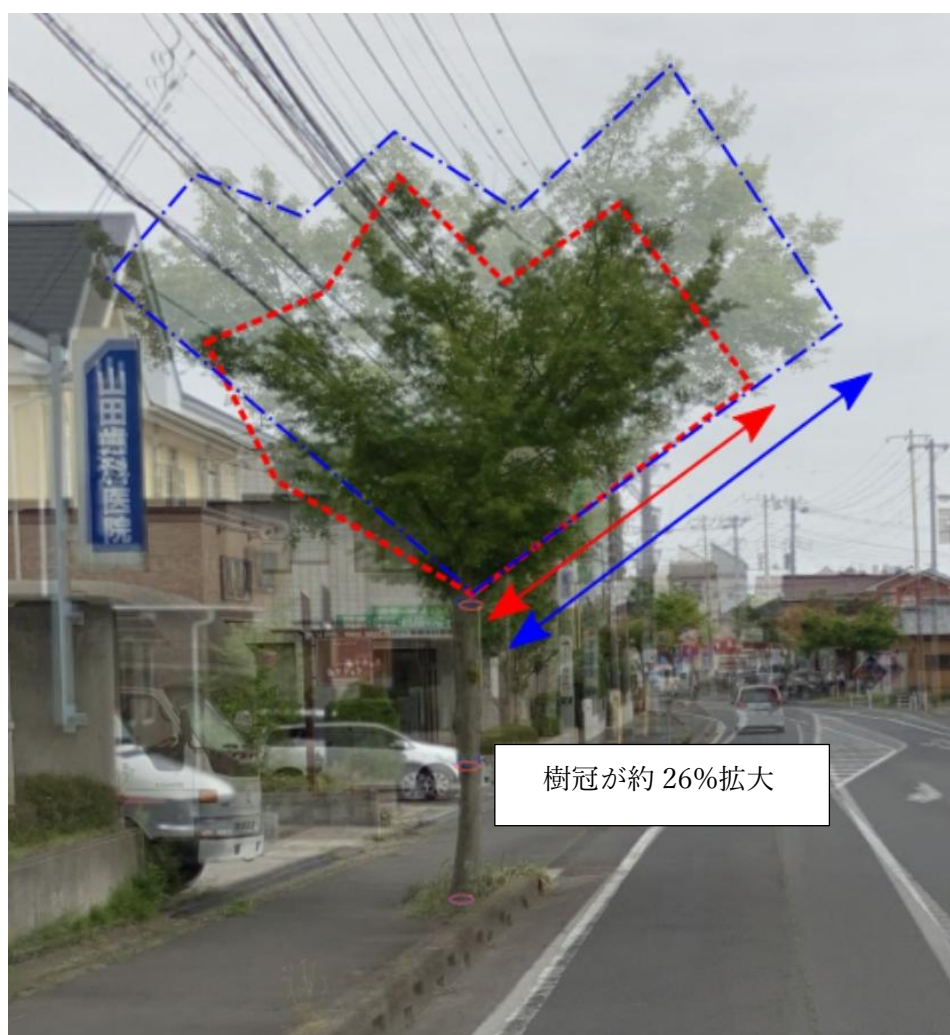


図 5：経年による樹冠の拡大



図 6：青葉交差点から 20m 地点における信号視認状況（樹冠を 26%拡大）



図 7：青葉交差点から 30m 地点における信号視認状況（樹冠を 26%拡大）

## 2. 道路構造令に基づく撤去による機能の喪失と適法性

道路構造令および道路構造令施行規則、および同解説と運用に基づき街路樹の撤去が法令に適合するか検討する。道路構造令等の関連する条文および同解説・運用[1]を表 1～5

に示す。

## 2. 1. 撤去の法令上の根拠

### 2. 1. 1. 道路構造令の解説と運用「4-3-1 交差点の視認距離と交差点内の見通し (1) 交差点、信号、道路標識等の視認距離」について

ここでは視距を設計速度に応じ 60～350m 求める一方、「2-9-2 植樹帯の設置」で植栽を連続的に設置することを求めている。視距が必要となる区間に街路樹を設置しないことを求めているのではなく、街路樹の剪定による適切な管理を求めていると解釈するのが相当である。したがって視距を理由に撤去することは誤った解釈によるものである。

### 2. 1. 2. 道路構造令の解説と運用「4-3-1 交差点の視認距離と交差点内の見通し (2) 交差点内の見通し」について

ここでは「設置の際には、樹高や枝の張り具合などを考慮して種類を選ぶほか、植樹の位置、間隔についても十分に検討しておく必要がある」と規定されるが、「交差点内での見通しを確保」が目的で、「交差点で直進あるいは右左折する運転者は、他の車両や歩行者の存在・挙動を的確に認識して自分の行動を定める」ことが出来るようにするためのものである。つまり、交差点内で他の車両や歩行者の視認を妨げたかどうかが問題となるが、青葉町交差点の撤去された街路樹は交差点内(横断歩道外側境界より内側で車道部を含む領域)には設置されておらず、交差点内で他の車両や歩行者の視認を妨げていない。

## 2. 1. 機能の喪失

街路樹の撤去は道路の「改築」にあたり道路構造令が適用されその規定を満たす必要がある。

道路構造令で示された街路樹の有する機能が撤去により損なわれた。損なわれた機能は次のとおりである。

- ・「2-3 防災機能と道路構造 b.延焼防止を考慮した植栽」で示されたように街路樹は火災発生時に延焼を防止する防災機能を有するとされている。したがって、撤去により防災機能が損なわれた。

### →4-2 良好な景観の形成

- ・「2-9-1 植樹帯の機能」に示された「交通の安全性、快適性、緑陰による寒暖や乾湿等の変化の緩和、道路利用者に不快・不調和な感じを与えるものを遮蔽、対向車前照灯による

眩光防止、防風効果、沿道における騒音の軽減機能、自動車交通を視覚的に遮る機能、樹木からの水分蒸発散や輻射熱遮蔽による周辺温度の上昇緩和、地域全体の風致美観、地域の個性の演出、火災時の延焼防止、火炎遮断による温度低下による道路の避難機能確保」これらの機能が損なわれた。

## 2. 2. 適法性

・「2-9-2 第 11 条の 4 第 4 種 1 級及び第 2 級の道路には、植樹帯を設けるものとする」に適合しない。

なお、ここで「植樹帯を設置することにより、交差点部、曲線部等において安全な交通を確保するために必要な視界を妨げないように、適切な設計や管理の下、見通しに必要な空間を確保することが必要である。」とされており、これは「植樹帯の設置が前提としたうえで、設計や管理が必要である」というもので、「植樹帯を設けなくてもよい」とはされていない(\*)。また「見通し距離の確保や横断歩道を横断している又は横断しようとする歩行者等の視認性、歩行者や車両の通行空間の確保に支障を生じないよう留意しなければならない。」とあるが、「4-3-1 交差点の視認距離と交差点内の見通し」において、運転者から乳児・学童・車いす使用者等を視認できることを目的として、具体的に高さを 60cm 以下とする基準が示されているが、それ以外の制限はない。

(\*)「堅牢な建築物が連坦しているなど、幅員の確保が著しく困難な場合」や「橋、トンネル等樹木の生育が著しく困難な場所」では「植樹帯を設けなくてもよい」という例外の規定がある。

・道路構造令の解説と運用で「植樹帯は、切れ目なく連続的に設置すべきものである」とされており、撤去により不適合となった。

・補足

視距については「4-3-1 交差点の視認距離と交差点内の見通し」で「街路樹が交差点付近において見通しを阻害する場合があるため、位置と間隔について十分に検討しておく必要がある」とされているが、ここでいう「見通し」は「交差点内において他の車両や歩行者の存在・挙動を的確に把握できることを果たすための見通し」という記述であり、信号の視認性を求めている。

・防護柵代替していた街路樹が撤去され防護柵の設置基準に適合しなくなった区間があり、道路の瑕疵と判断される可能性がある。

・「2-2-2 道路緑化を積極的に行う必要がある」とされておりこれに反する。



以上から A 市が行った本件交差点付近の街路樹の撤去は道路構造令の基準に適合しない改築となっている。

以下、道路構造令の関連する条文および同解説・運用[1]を示す。

表 1：道路構造令の解説と運用「2-2-2 環境空間としての道路構造」

2-2-2 環境空間としての道路構造
(1)道路緑化
道路交通機能の確保を前提としつつ、景観形成、緑陰の確保、騒音の減衰、大気の浄化などの効果がある緑化を推進すべきである。このため、特に都市部の道路では、歩道等や中央帯への植栽など、道路緑化を積極的に行う必要がある。
道路緑化は、緑陰の確保や良好な景観の形成を通じ、道路利用者や沿道の人々に快適な都市空間を提供するとともに、騒音の減衰、大気の浄化などにより良好な環境を創出し、もって、道路空間や地域の価値を向上される上で、重要な役割を果たすことから、積極的に推進する必要がある。

表 2：道路構造令の解説と運用「2-3 防災機能と道路構造」

2-3 防災機能と道路構造
(1)空間としての防災機能
道路は災害時において救命救急・復旧活動を支えることから、災害に強い防災空間とする必要がある。このため、火災の延焼防止や震災時における通行空間の確保に配慮し、基本的には道路の総幅員で必要な空間を確保するとともに、その機能向上のため、無電柱化や植栽などを行うことが望ましい。
災害に強い防災空間を形成するため、火災時の延焼遮断帯として機能したり、避難路や緊急輸送道路として震災時でも道路が遮断されず通行空間が確保され、救命救急・復旧活動に貢献することができるように、次のような道路構造とする必要がある。
b.延焼防止を考慮した植栽
延焼防止には遮蔽効果のある植栽を行うことが望ましい。その際、樹種や緑量により延焼防止の効果は異なることから、これらを考慮して並木や植樹帯の幅員、樹種等を採用する必要がある。

表 3：道路構造令の解説と運用「2-9-1 植樹帯の機能」

2-9-1 植樹帯の機能
植樹帯には、良好な道路交通環境の整備、沿道における良好な生活環境の確保等の機能がある。また、都市部の良好な公共空間を形成する役割を有している。
(1)良好な道路交通環境の整備



植樹帯を設置することにより、良好な道路交通環境が整備される。これは更に次のように分類される。

a.異種交通を分離することにより交通の安全性、快適性を向上させる。

i) 自動車との混合交通を排し、歩行者・自転車を自動車交通から隔離する。また、歩道と自転車道の間に設けることにより、歩行者交通と自転車交通を分離する。

ii) 歩行者、自転車の車道横断、飛び出しを防止する。

iii) 自動車の歩道等への乗り上げを防止する。

b.植樹により次のような効果が期待でき、通行環境が向上する。

i) 樹木の枝葉が上空を覆う、いわゆるキャノピー（天蓋 てんがい）効果によって緑陰を形成し、寒暖や乾湿等の変化を緩和し、道路利用者に快適な空間を提供する。

ii) 運転者の視線を誘導する。また、姿や形が特徴的な道路植栽による指標機能（ランドマーク機能）により、道路利用者に対して場所を認知させる。

iii) 道路利用者に不快・不良畏漢字を与えるものを遮蔽し、対向車の前照灯による眩光を防止する。

iv) 運転操作を誤り逸走する自動車の衝撃を緩和する。

v) 樹林の防風効果により風の勢いを弱めることによって砂や雪の飛散を防止する。

#### (2)沿道における良好な生活環境の確保

i) 大気を浄化し、大気汚染の影響を緩和する。

ii) 道路交通により生ずる騒音等の軽減に資する。

iii) 自動車交通を視覚的にさえぎる。

iv) 路面の輻射熱を遮断するとともに、樹木や植樹帯土壌からの水分の蒸発散により周辺の温度の上昇を緩和する。

#### (3)都市部の良好な公共空間の形成

植樹帯を設置することにより以下のような空間機能を果たし、都市部の良好な公共空間を形成する。

i) 沿道との景観の調和を図るとともに地域全体の風致美観を向上させる。

ii) 姿・形の美しい植物や地域性の高い植物の導入により、地域の個性を演出する。

iii) 火災時に延焼を防止するとともに、火炎を遮断して温度を低下させることによって道路の避難機能を確保する。

なお、中央帯の植栽、法面植栽、並木は植樹帯に該当するものではないが、植樹帯と類似した機能を有しており、植樹帯と一体的に計画・整備することにより、機能の向上が期待される。

表 4：道路構造令の解説と運用「2-9-2 植樹帯の設置」

#### 2-9-2 植樹帯の設置

(植樹帯)

第 11 条の 4 第四種第一級及び第二級の道路には、植樹帯を設けるものとし、その他の道路には、必要に応じ、植樹帯を設けるものとする。ただし、地形の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合においては、この限りでない。

植樹帯は道路交通の安全性、快適性を高め、沿道における良好な生活環境を確保し、また、空間機能としての都市部の良好な公共空間の形成に資するものである。

都市の骨格となる幹線道路は空間機能を考慮して整備する必要がある、植樹帯は、都市の修景や延焼防止のための空間としての役割、環境施設帯の中に設置されて緩衝空間としての役割を果たすことが期待される。緑化により都市に「親しみ」と「潤い」を与える道路づくりは、都市を快適な人間生活の場としていく上で重要である。

このため、都市部の幹線となる道路であり、自転車や歩行者の交通量も多く、また景観上の配慮が必要と考えられる第 4 種第 1 級および第 2 級の道路には、原則として植樹帯を設置することとした。また、その他の道路についても、良好な道路交通環境の整備または沿道における良好な生活環境の確保のため、必要がある場合には、植樹帯を設置することとする。

ただし、地域の状況に応じて、例えば以下に示すような特殊な個所については、植樹帯を設けなくてもよい。

- i) 河川・崖等に接し、また既成市街地において堅牢な建築物が連坦しているなど、特殊な条件下にあるため幅員の確保が著しく困難な場合
- ii) 橋、トンネル等樹木の生育が著しく困難な場所

植樹帯は、切れ目なく連続的に設置すべきものであるが、横断歩道、歩道切り下げ部、乗合自動車停留所（バス停留所）、公衆電話ボックス、消火栓等の施設のある個所では、これらの施設の設置および利用に必要な空間を確保することが必要である。

また、植樹帯を設置することにより、交差点部、曲線部等において安全な交通を確保するために必要な視界を妨げないように、適切な設計や管理の下、見通しに必要な空間を確保することが必要である。

交差点内の見通し距離の確保や横断歩道を横断している又は横断しようとする歩行者等の視認性、歩行者や車両の通行空間の確保に支障を生じないよう留意しなければならない。

植樹帯は、歩道、自転車道または自転車歩行者道と車道部との間に設けられることが最も多い、しかし、積雪地域では除雪作業の効率性や堆雪幅として植樹帯の幅員を考慮する等の観点から、歩道、自転車道または自転車歩行者道と民有地との間に設けられることもあり、植樹帯の設置位置に関しては、地域特性に十分に配慮すべきである。この他に、盛土または切土構造の道路にあっては、のり肩に、自転車道を有する道路にあっては自転車道と歩道との間に、副道を有する道路にあっては本線車道と副道との間に設けられることもある。

表 5：道路構造令の解説と運用「4-3-1 交差点の視認距離と交差点内の見通し」

#### 4-3-1 交差点の視認距離と交差点内の見通し

(平面交差又は接続)

##### 第 27 条

2 道路が同一平面で交差し、又は接続する場合においては、必要に応じ、屈折車線、変速車線若しくは交通島を設け、又は隅角部を切り取り、かつ、適当な見とおしができる構造とするものとする。

交差点に接近する車両が、交差点を安全かつ円滑に通過するためには、視距という点から二つの点について考慮しなければならない。すなわち、交差点の相当手前の距離から交差点における標識や信号が確認できるということおよび交差点内において必要な見通しが確保されるということである。

##### (1)交差点、信号、道路標識等の視認距離

車両が平面交差点を安全かつ容易に通過しうするためには、単路部と同様の視距を確保しなければならない。また、原則として、同時に交差点の相当手前の距離から、交差点、信号、道路標識等が、明確に視認できなければならない。

信号制御交差点における信号の視認距離および一時停止制御交差点における一時停止標識の視認距離は、原則として当該道路の区分および設計速度により下表の値以上とする。

設計速度 (km/h)	最小視認 距離(m)	信号制御		一時停止制御
		第 3 種	第 4 種	
80		350	-	-
60		240	170	105
50		190	130	80
40		140	100	55
30		100	70	35
20		60	40	20

車両が安全かつ円滑に通行するためには、その道路に見合った視距が確保されていることが必要である。平面交差においてもこれは同様であり、その道路の視距は確保しなければならない。さらに、平面交差点では、その交差点を直進するのか右左折するのかという判断や、前車に続いて停止するなど単路部以上に運転者が注意すべき情報、対応すべき動作が増える。そのため、交差部手前の相応の距離から、交差部の存在や交通信号、停止車両および歩行者等が確認できることが必要となる。

運転者が交差点を通過する場合、運転者の交差点での動作は、交差点の交通制御の方法により、変わってくる。それぞれの交通制御の場合について、以下に述べる。なお、ここで示す視認距離は、最小限の場合を解説したものであり、安全性や円滑性の向上のためには、出来るだけ視認距離を長くすることが望ましい。

## (2)交差点内の見通し

車両が交差点を安全かつ容易に通過しうるためには、交差点内において他の車両や歩行者の存在・挙動を的確に把握できることが必要である。そのため交差点においては、必要な見通しを確保しなければならない。

交差点部での安全性と円滑性を確保するためには、交差点、信号、道路標識等の視認に加えて、**交差点内での見通しを確保**する必要がある。交差点で直進あるいは右左折する運転者は、他の車両や歩行者の存在・挙動を的確に認識して自分の行動を定める必要があり、このためには必要な見通しが確保できていなくてはならない。交差点内での見通しの確保に際しては、以下の事項に留意する必要がある。

- a. 植栽や街路樹などは、交差点付近において見通しを阻害するものとなる場合があるため、その**設置の際には、樹高や枝の張り具合などを考慮して種類を選ぶほか、植樹の位置、間隔についても十分に検討しておく必要がある**。また、運転者から乳児・学童・車いす使用者等を視認できるように導流島や交差点直近の分離帯、植樹帯等の植樹高さを路面上 60cm 程度以下にするべきである。

## 2. 交差点内の見通し

前述のとおり、道路構造令「4-3-1 (2)交差点内の見通し」において交差点内からは信号を見通せる必要について規定されていないものの、撤去された街路樹によって信号の視認に影響が無かったこと確認している。また、「4-3-1 交差点の視認距離と交差点内の見通し (1)交差点、信号、道路標識等の視認距離」において「交差点の相当手前の距離から交差点における標識や信号が確認できるということ」が確保されていることとしているが、街路樹設置の制約を規定しているものではない。

一方、「4-3-1 交差点の視認距離と交差点内の見通し (2)交差点内の見通し a.」で「植栽や街路樹などは、交差点付近において見通しを阻害するものとなる場合があるため、その設置の際には、樹高や枝の張り具合などを考慮して種類を選ぶほか、植樹の位置、間隔についても十分に検討しておく必要がある。」とされており街路樹について規定されている。ここで「見通し」の意味を確認すると、「交差点、信号、道路標識等の視認に加えて、交差点内での見通しを確保する必要がある。交差点で直進あるいは右左折する運転者は、他の車両や歩行者の存在・挙動を的確に認識して自分の行動を定める必要があり、このた



めには必要な見通しが確保できていなくてはならない。」とされていることから、信号の視認は指さない。「他の車両や歩行者の存在・挙動を的確に認識」できることが「見通しの確保」とされている。すなわち、「植樹の位置、間隔について十分に検討」とは、交差点付近において他の車両や歩行者の存在・挙動を的確に認識するための見通しを阻害しないよう検討するものということである。

そして見通しを確保するための留意点として示されているのが「運転者から乳児・学童・車いす使用者等を視認できるように導流島や交差点直近の分離帯、植樹帯等の植樹高さを路面上 60cm 程度以下にするべきである。」である。

以上から、撤去された街路樹が他の車両や歩行者の存在・挙動を認識できない配置になっていたか、また乳児・学童・車いす使用車等を視認できない状況となっていたか検証する。まず、「交差点付近」とはどの範囲を示すか。交差点は道路交通法第二条 5 項で次のように定義される「交差点 十字路、丁字路その他二以上の道路が交わる場合における当該二以上の道路（歩道と車道の区別のある道路においては、車道）の交わる部分をいう。」横断歩道は交差点外となるが、本条項の目的は他の車両や歩行者の存在・挙動を見通すためであるから、交差点付近とは交差点内と横断歩道を含む領域を指すものであると考えられる。したがって、車両から交差点内の車両および横断歩道の歩行者の存在・挙動の視認を阻害していたかどうかを確認する。青葉町交差点の撤去された 6 本の街路樹の直径は隣接する街路樹と同程度と考えられ、2023 年 2 月 26 日に測定した 10 本の平均値から約 19cm と推定される。~~また、他の車両や歩行者の存在の認識を阻害する地上 100cm 付近に枝葉は無い。~~交差点への進入経路は図の①～④となるが、②～④について当 6 本は交差点および横断歩道の後方の配置となり見通しを阻害しない。次に①の経路において、交差点内の車両の見通しは阻害しない。見とおされるべき横断歩道は a～d があり、a および c は撤去された街路樹 6 本による見通しの阻害はない。横断歩道 b および d は道路左端を進行する自転車から見通しを阻害されるケースが生じうるが、当交差点付近には電柱および信号支柱が設置されており、電柱の直径は 20～30cm 程度で、撤去された街路樹の直径約 19cm は電柱より小さく、ことさら撤去された街路樹 6 本によって阻害されているとは言えないこと、さらに道交法で右左折時は徐行して接近することから、最も交差点に近い街路樹（交差点から 5.2[m]）を過ぎたのち認識できる。また、路面上 60cm 以下の場所に枝葉は無い。以上のことから、撤去された街路樹 6 本が交差点の見通しを阻害していたということはない。

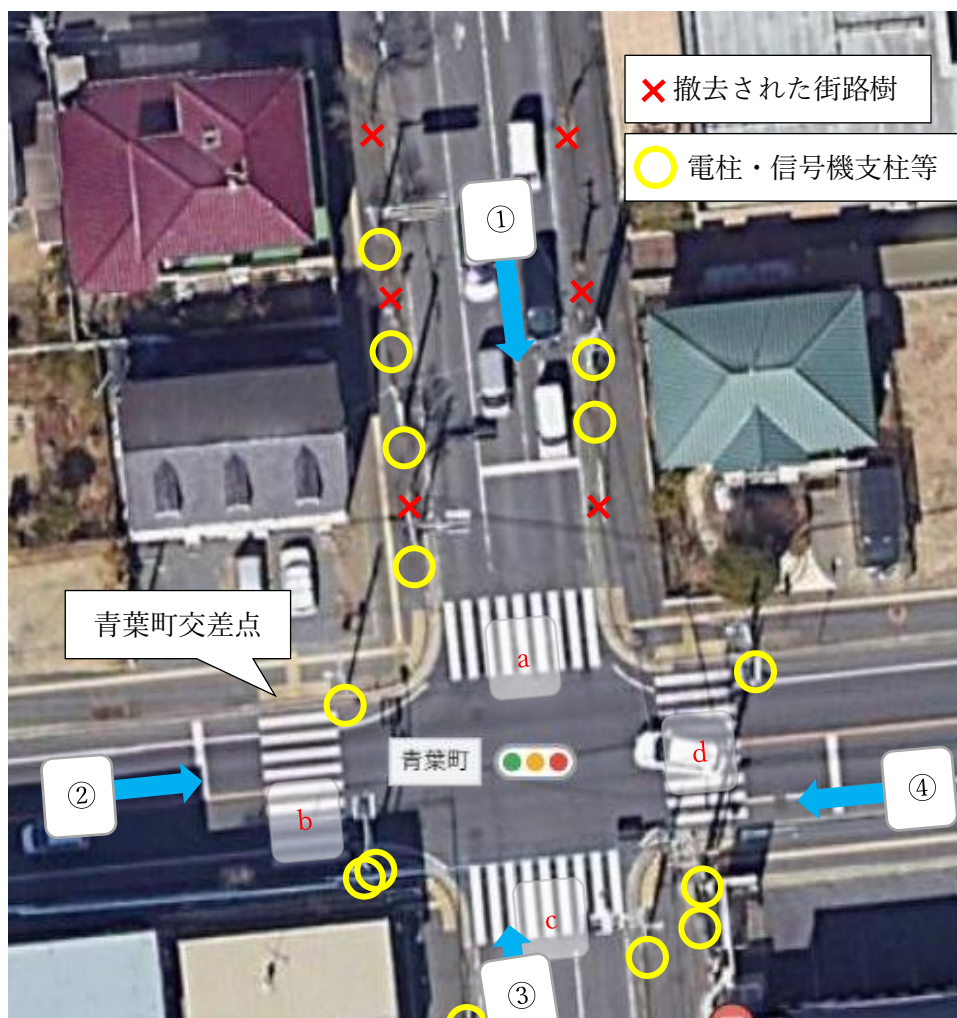


図 X：青葉町交差点の進入経路および横断歩道配置図



図 X：青葉町交差点の経路①における街路樹撤去前の  
交差点内および横断歩道の見通し状況

表：隣接する街路樹の平均直径（2023 年 2 月 26 日測定）

No.	幹円周(*) [cm]	直径 [cm]
1	64	20.4
2	49	15.6
3	65	20.7
4	58	18.5
5	72	22.9
6	67	21.3
7	44	14.0
8	61	19.4
9	60	19.1
10	52	16.6
平均	-	18.8

(\*)地上 100cm

## 2．防災機能の低下（火災の延焼防止）

街路樹が防災機能（火災の延焼防止）を有することは道路構造令において明らかである

が、その他の文献等においてもその機能について説明されている。

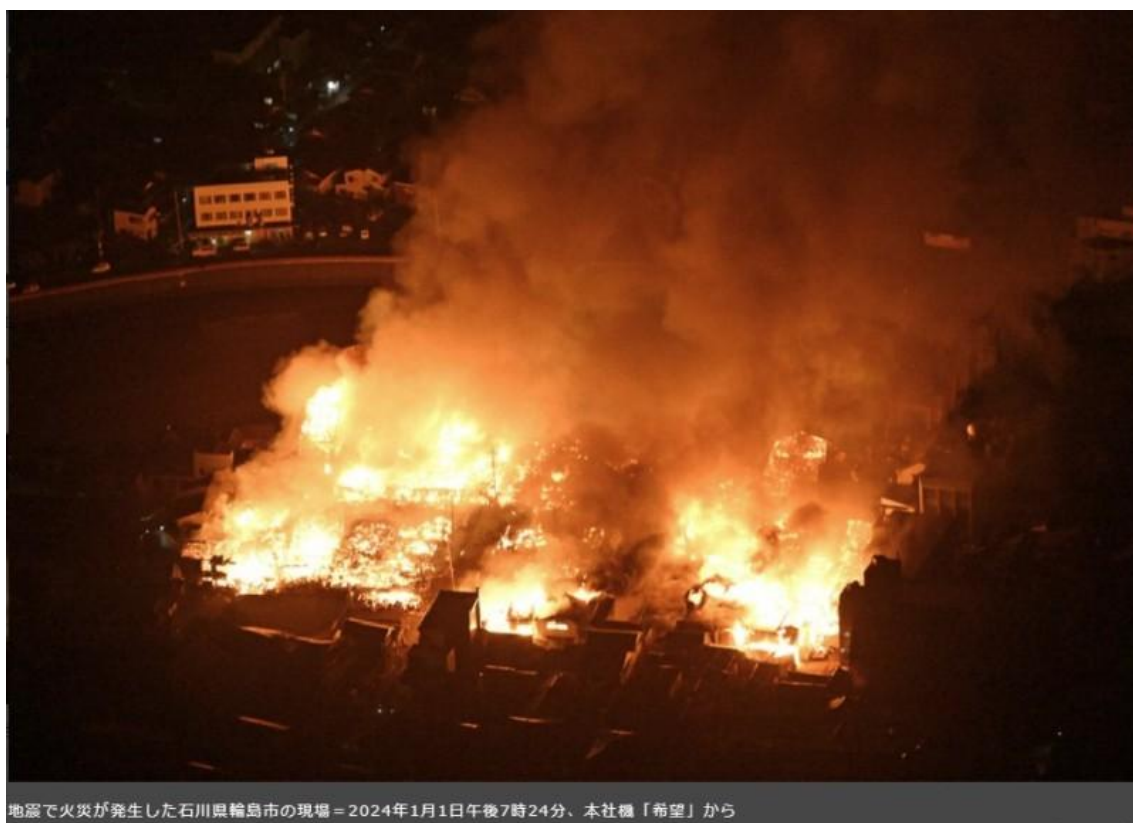
街路樹は延焼を防ぐ機能を有する[1]

[1]消防研究所 消防検収書技術資料第 15 号\_水幕と樹木の併用による延焼防止向上効果に関する研究報告書

[2]道路緑化ハンドブック

[3]消防庁 糸魚川市大規模火災を踏まえた今後の消防の在り方に関する検討会報告書

大規模火災発生時においては消火活動による消火が期待できない[3]ため（図 2-1～2-3）ハードウェアによる延焼抑制機能が求められる。街路樹は延焼抑制機能を有することが法令で道路への設置が定められている根拠の一つとなっている。街路樹を撤去したことにより火災の延焼が生じることを予見できることから、火災が発生し、街路樹の撤去地点を超えて延焼した場合、保険会社の火災保険の支払いの否認や道路管理の瑕疵にもとづき道路管理者の責任が認められることが想定できる。



地蔵で火災が発生した石川県輪島市の現場＝2024年1月1日午後7時24分、本社機「希望」から

図 2-1：輪島市 2024 年 1 月 1 日





煙が上がる石川県輪島市の火災発生現場＝2024年1月2日午前8時17分、本社機「希望」から

図 2-2：輪島市 2024 年 1 月 2 日



図 2-3：糸魚川市 2016 年 1 月 2 日

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/44/3/44\\_433/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/44/3/44_433/_pdf)

日緑工誌, J. Jpn. Soc. Reveget. Tech., 44 (3), 433, (2019)

特集「学会 30 周年記念シンポジウム及び見学会報告」

大テーマ「持続可能な都市創造に果たすみどりの役割」

テーマ 1: 都市防災: 「特に樹木の防災能力と維持, 管理について」

— 樹木の防災能力と維持管理, 診断手法について —

木田幸男 \* 1)・神庭正則 2)

1) 日本緑化工学会副会長 (東邦レオ株式会社)

2) 一般社団法人街路樹診断協会会長 (株式会社エコル)

樹木のもつ防災能力はよく知られている。それは樹木の活力度や植栽手法により, より高められることがある。近年の阪神大震災や東日本大震災の調査報告及び本年の台風 21 号の事例を交えて紹介したい。

火災の延焼防止には活力度の高い樹木の存在が重要だ。樹冠の水分量が豊富であればあるほど効果が高いことが報告されている。

樹木診断技術が確立されている。日本ではすでに 20 年の実績がある。樹木診断技術が確立されているにも関わらず, その診断技術を使わずして発生した倒木災害は, むしろ人災と言われかねない。

国際交通安全学会

<https://www.iatss.or.jp/publication/iatss-review>

1996/05/18

<https://www.iatss.or.jp/common/pdf/publication/iatss-review/22-1-06.pdf>

街路樹の機能と阪神・淡路大震災

#### 4-1 家屋を支える街路樹

街路樹が木造家屋の完全倒壊を防いだとみられる事例があった。Fig.1 に東灘区における事例を示す。こうした事例は木造家屋の多い、灘区、東灘区を中心に見られた。Table2 に阪神間、灘区、東灘区を中心とした集計結果を示す。

民家の庭木の場合は家屋のほか、ブロック塀やフェンス、電柱などを支え、緊急避難路の確保に役立った例も多かったが、街路樹の場合はほとんど家屋の倒壊被害の軽減に貢献しているとみられる事例であった。

Table1 樹木の指示機能が被害軽減に役だった事例件数

	家屋	ブロック塀
街路樹	15	0

[https://nrifd.fdma.go.jp/publication/gijutsushiryo/gijutsushiryo\\_01\\_40/files/shiryo\\_no15.pdf](https://nrifd.fdma.go.jp/publication/gijutsushiryo/gijutsushiryo_01_40/files/shiryo_no15.pdf)

消防庁 消防研究所

消防検収書技術資料第 15 号

水幕と樹木の併用による延焼防止向上効果に関する研究報告書

昭和 60 年 3 月

大地震後あるいは異常乾燥・強風化などの異常時に火災が発生すると、地震直後の混乱（だん話普通、道路障害等）のため消防活動が遅れたり、あるいは火災の拡大が早くて火災が大規模化する恐れがある。火災が拡大すると、消防水利が不足してくるため、消防力だけでは制御できない状態が起こることも予測される。そのような事態をなくすため、都市の不燃化、沿道の不燃化、避難場所・道路の整備、消防力の充実強化、消防水利の整備など取集の方策がとられつつある。この対策の一環として、緑地、空地を利用した延焼遮断帯を市街地に構築するという構想が打ち出されている。

緑地・空地は、平常時においては都市環境の浄化、景観構成などの役目を果たし、非常時においては防災者団体として機能するため望ましい延焼遮断帯といえる。

．．．

強風化において、水が吹き飛ばされて有効注水になり得なかったものが、樹林があると防風機能が加わって有効注水になりうるし、また、少ない水量で延焼防止が可能となる。

## 2. 樹木の防火機能

樹木の防火機能をされに分類すると表 2 の通りである。

樹木は固体障害物となって、火災からくる輻射熱を遮断し、樹木周辺の風速を低下させる。樹木は火災から熱を受けると葉に含まれる水分を放出して可燃性混合ガスの濃度を薄め隣接建物の着火防止に居する。また、水分を放出することによって火災の気流温度を低下させ、樹林に囲まれた避難場所の安全を高める。強風化においては、火の玉と呼ばれるほど大きい火の粉が飛散するが、樹林はこの火の玉を完全に遮断して飛び火の発生を防止する。

表-2 樹木の防火機能

機能	効果	活用
輻射熱遮断	着火の防止 温度上昇抑制	防火線の設定 避難地、避難道路の安全確保
保		
防風	燃焼速度への減少	火災旋風の発生防止
気流温度低下	着火時間の遅延	飛び火発生防止
水蒸気放出	気流温度低下	
火の粉遮断	火の粉飛散防止	

## 5. まとめ

(1)市街地の樹林は、平常時には防音、防風、遮へい、都市景観向上等を、また異常時には防災機能、特に火災時には延焼防止あるいは避難場所の安全性向上に役立つため樹林帯構築への投資効果は高いと考えられる。

(2)大規模火災の樹林帯による焼止まり線をみると、関東大地震火災では全長の12%、酒田市大火では8%を占め、過去の大火において樹林帯が延焼防止に役立ってきた。身近にある例として住宅密集地の敷地の境界に植えられている樹林も延焼防止に焼く合った事例もいくつかある。

(3)過去の大規模火災の調査から、樹木の延焼防止効果はシイノキ、シラカシなどの上木とユズリハ、アオキなどの下木を混ぜて複層化させる外に、他の延焼阻止要因（土塀、空地、耐火建物）と組み合わせることによって高められる。

## 2. 防災機能の低下（風災害）

街路樹はその防風効果により風災害を低減する防災機能を有する[1]。国土交通省白書2022によると「近年、大雨や台風等によりもたらされる気象災害により、我が国でも甚大な人的被害・物的被害が既に発生し、国民の生命・財産が脅かされている」という状況で、「地球は、近年、温暖化が進んでおり、2011年~2020年の世界の平均気温は、工業化以前(1850年~1900年)と比べ、1.09℃高かった。1850年~2020年の期間における温暖化は紀元後(直近2000年以上)前例のないものであり、このままの状況が続けば、更なる気温上昇が予測される。」とし、「今後、地球温暖化の傾向が続いた場合、気象災害の更なる激甚化・頻発化が予測される。」とされる。このように風災害の対策が必要とされている。

2023年5月現在、街路樹の防風効果による台風などの風災害減災機能について言及している文献は少ない[2]が、道路構造令の解説と運用[3]で植樹帯の機能として「樹林の防風効果により風の勢いを弱めることによって砂や雪の飛散を防止する。」やその他多くの文献



[4][5][6]で防風効果そのものは認められている。

本章では街路樹の防風効果による風災害の軽減について示したい。日本建築学会の「都市の風環境予測のための CFD ガイドブック」[7]に基づき株式会社不動産環境センターが実施した街路樹の防風効果の評価によると、図 2-1 のように、植栽を設置した場合(右側)の風は無対策の場合(左側)に比べ、植栽の上流および下流の付近で風速が低減している。

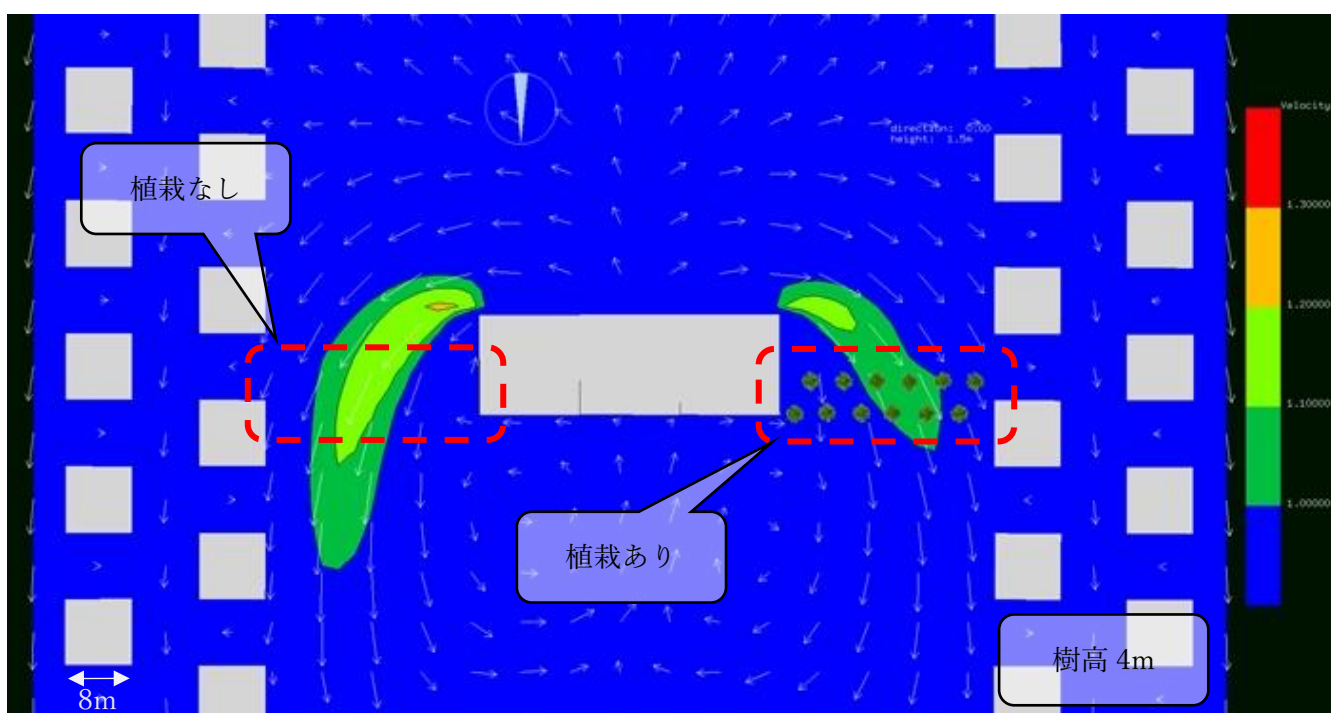


図 2-1： CFD による植栽配置有無の風速評価結果

防風による風速低減効果を植栽有無の風速の比で表すと図 2-2 のように、植栽の下流側で風速が 1～4 割低減している。(図中、白実線内) このように、植栽を設置した場所の風下側で防風効果が表れている。



図 2-2： CFD による植栽配置有無の風速比評価結果

風速が 2 割低減する効果を示せば、建物に曝される風速 30m/s の風により雨戸や屋根が飛ぶなどの被害が出る場所、街路樹が設置されている場合、家屋等建物に曝される風速は 24m/s に低減し、この風速では建物に被害が生じない。また、風速 50m/s で木造家屋の倒壊が発生する場所、40m/s では小被害で済む。街路樹の風災害の防災機能としては、このように建物へ曝される風速が 1～4 割低減することで、家屋等建物の被害を軽減する効果があるといえる。

以上のことから、A 市の行った街路樹の撤去により風災害低減の防災機能が失われたといえることができる。

次に、台風などの風災害による街路樹倒伏による損害について検証する。風災害で発生する倒伏による損害と、健全な街路樹の防風効果による減災により免れた損害について評価し、どちらが大きいのか評価する。前述のように健全な街路樹は防風機能を有し、風速が約 2 割低減する。京都大学防災研究所[8]によると台風の最大風速と罹災率の関係が次式で与えられる。

$$D(V_{bx}) = 1.18 \times 10^{10} V_{bx}^{7.5}$$

$D$ : 罹災率[%]  
 $V_{bx}$ : 最大風速[m/s]

街路樹 $N_t$ [本]に面し、立ち並ぶ家屋数 $N_h$ は

$$N_h = \frac{D_i N_t}{L_f}$$

$N_h$  : 街路樹に隣接する家屋数

$D_i$  : 街路樹設置間隔[m]

$N_t$  : 街路樹本数

$L_f$  : 家屋平均間口[m]

である。また損害額 $A_d$ は、

$$A_d(V_{bx}) = D(V_{bx}) I N_h$$

$A_d$ : 損害額[千円]

$I$ : 支払保険金額[千円/軒]

以上から損害額 $A_d$ は次の通りである。

$$A_d(V_{bx}) = \frac{D(V_{bx}) I D_i N_t}{L_f} = \frac{1.18 \times 10^{10} V_{bx}^{7.5} I D_i N_t}{L_f}$$

これによって最大風速 $V_{bx}$ における損害額が得られる。街路樹が倒伏した場合にはそこに隣接する家屋の減災は生じない。これを考慮するため損害額に $A_d(V_m) R_{fd}$ を加算する。以上から街路樹によって低減した風速による損害額 $A_{dr}$ は次のとおりである。

$$A_{dr} = A_d(V_m) R_{fd} + A_d(V_r)$$

$A_{dr}$  : 街路樹により減災した損害額

$R_{fd}$  : 街路樹倒伏率

$$V_r = V_m R_r$$

$V_m$  : 最大風速

$V_r$  : 街路樹の防風により低減した風速

$R_r$  : 街路樹の防風効果による低減率

また、減災のない場合の損害額 $A_{dm}$ は減災時と同一の家屋数 $N_h$ の用いて

$$A_{dm} = A_d(V_m)$$

である。以上から街路樹の減災が無い場合の損害額 $A_{dm}$ および街路樹の防風機能による減災された損害額 $A_{dr}$ 得られる。

パラメータは下記の通り設定する。街路樹配置間隔は道路構造令の解説・運用から標準値として 3m、全国平均の戸建て土地面積 39.5 坪から平均間口を 11.4m とした。表に示す。

変数	説明	設定値	設定根拠
$N_h$	街路樹に隣接する家屋数	262.8	式から算出
$D_i$	街路樹設置間隔[m]	3	道路構造令標準値
$N_t$	街路樹本数[本]	1,000	任意の値
$L_f$	家屋平均間口[m]	11.4	2018 年全国平均(*)
$I$	支払保険金額[千円/件]	927	(一社) 日本損害保険協会(*)
$R_{fd}$	街路樹倒伏率	0.0011	国土技術政策総合研究所(*)
$V_m$	最大風速[m/s]	25.0	基準値として設定
$R_r$	街路樹の防風効果による低減率	0.8	前項で得た 2 割減から
$V_r$	街路樹の防風により低減した風速[m/s]	20	式から算出

(\*)住宅金融支援機構 2018 年度フラット 35 利用者調査 全国平均敷地面積 130.2[m<sup>2</sup>]から算出。

(\*) (一社) 日本損害保険協会による各種損害保険に関する情報において風災が中心とされる 2019 年台風 15 号の支払い保険金額 302,576,381 千円、支払件数 326,551 件から算出。水害が及ぶ台風 19 号の支払い保険金額 316,892,868 千円、支払件数 203,421 件等は除外した。

(\*)国土交通省 国土技術政策総合研究所 街路樹の倒伏対策の手引き (国総研資料第 669 号) 平成 16 年における街路樹の台風被害実態調査から茨城県の倒伏率 0.0 (倒伏件数 0 件) 栃木県 0.02%、埼玉県 0.01%、神奈川県 0.05%、東京都 0.11%および 2019 年の茨城県 0.04%から保守的に 0.11%とした。

街路樹 1,000 本あたり

項目	街路樹による 減災無し	街路樹による 減災有り	差 (街路樹によって免れた損害)
風速	25	20	5.0
罹災率[%]	3.60	0.68	2.93
罹災軒数[軒]	9.46	1.77	7.69



損害額[千円]	8,768	1,654	7,113
---------	-------	-------	-------

街路樹の倒伏による直接的な損害を評価する。

$$A_{fd} = \frac{N_t R_{fd}}{I_{fd}}$$

$A_{fd}$  : 街路樹の倒伏による損害額

$I_{fd}$  : 街路樹の倒伏による 1 件当たりの損害額

変数	説明	設定値	設定根拠
$N_t$	街路樹本数[本]	1,000	任意の値
$R_{fd}$	街路樹倒伏率	0.0011	国土技術政策総合研究所(*)
$I_{fd}$	街路樹の倒伏による 1 件当たりの損害額[千円/件]	1,000	(*)

(\*)倒伏街路樹の撤去費用、再植栽および建物等に与えた損害合計

街路樹 1,000 本あたり

項目	損害額[千円]
街路樹の倒伏による直接的な損害	1,100

街路樹 1,000 本あたり風災害で発生する倒伏による損害は 1,100[千円]、健全な街路樹の防風効果による減災により免れた損害 7,113[千円]という結果となった。以上をまとめると次表のとおりである。

風速 25m/s における街路樹 1,000 本あたりの減災および損害の額

項目	減災および損害の額 [千円]
街路樹の防風機能の減災により免れた損害	+7,113
街路樹の倒伏による損害	-1,100
差	+6,013

台風による倒木の直接的被害が注目されるが、一部の街路樹で倒木があったとしても、それ以外の健全な街路樹によって家屋の損傷が軽減されている。直接的損害だけでなく、減災による免れた損害の方が大きく、より大きい減災効果に目を向けることが必要であ

る。

#### 文献

- [1] 日本建築学会, 2007. 市街地風環境予測のための流体数値解析ガイドブックーガイドラインと検証用データベースー. 日本建築学会.
- [2] Architectural Institute of Japan, 2016. AIJ Benchmarks for Validation of CFD Simulations Applied to Pedestrian Wind Environment around Buildings. Architectural Institute of Japan. ISBN978-4-8189-5001-6.
- [3] 孟岩, 日比一喜, 1998. 高層建物周辺の流れ場の乱流計測. 日本風工学会誌, 76, 55-64.
- [4] Uehara, K., Wakamatsu, S., Ooka, R., 2003. Studies on critical Reynolds number indices for wind-tunnel experiments on flow within urban areas. Bound.-Layer Meteor. 107, 353-370. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1022162807729>
- [5] 宮崎司, 富永禎秀, 2003. 境界層流中に建つ 4 : 4 : 1 モデル周辺気流に関する風洞実験. 日本建築学会北陸支部研究報告集, 201-204.
- [6] 野々村善民, 小林信行, 富永禎秀, 持田灯, 2003. 複合建物モデル周辺気流の CFD ベンチマークテスト(その 3) 複合建物を対象とした検証用モデルの風洞実験. 日本風工学会年次研究発表会梗概集, 83-84. <https://doi.org/10.14887/jaweam.2003.0.41.0>
- [7] 藤井邦雄, 浅見豊, 岩佐義輝, 深尾康三他, 1978. 新宿新都心地域の風ー実測と風洞実験の比較ー. 第 5 回構造物の耐風性に関するシンポジウム論文集, 91-98.
- [8] 新宿副都心開発協議会・ビル風研究会, 1985. 新宿新都心の風ー実測・実験・実態調査ー.
- [9] 黒谷靖雄, 清田誠良, 小林定教, 2001. 出雲地方の築地松が有する防風効果 その 2. 日本建築学会大会学術講演梗概集 D-2, 745-746.
- [10] 東京工芸大学, 風洞実験データベース「Database on Indoor / Outdoor Air Pollution」. [http://www.wind.arch.t-kougei.ac.jp/info\\_center/pollution/pollution.html](http://www.wind.arch.t-kougei.ac.jp/info_center/pollution/pollution.html)
- [11] 産業技術総合研究所, 2011. DiMCFD モデル検証のための風洞実験.

- [12] 産業技術総合研究所: [https://unit.aist.go.jp/emtech-ri/ci/research\\_result/db/01/db\\_01.html](https://unit.aist.go.jp/emtech-ri/ci/research_result/db/01/db_01.html) [https://unit.aist.go.jp/emri/ja/results/db/01/db\\_01.html](https://unit.aist.go.jp/emri/ja/results/db/01/db_01.html)
- [13] 義江龍一郎, 野村佳祐, 堅田弘大, ジャンゴウイ, 2012.都市街区内の非等温流れ場における汚染物質拡散・熱拡散に関する風洞実験と LES. 第 22 回風工学シンポジウム論文集, 22, 61-66. <https://doi.org/10.14887/kazekosymp.22.0.61.0>
- [14] 日本建築学会, 2015. 建築物荷重指針・同解説.
- [15] Ono H. et al., 2016. Data Storing Method for Large Eddy Simulation of Flow Around a Building. Proceedings of 11th OpenFOAM WorkShop.
- [16] Okaze, T., Kikumoto, H., Ono, H., Imano, M., Ikegaya, N., Hasama, T., Nakao, K. Kishida, T., Tabata, Y., Yoshie, R., Tominaga, Y., 2017. Large-Eddy Simulation of Flow around Buildings: Validation and Sensitivity Analysis. 9th Asia-Pacific Conference on Wind Engineering (APCWE9), Auckland, New Zealand, December 3-7, 2017.
- [17] 大風翼, 菊本英紀, 小野浩己, 今野雅, 池谷直樹, 挟間貴雅, 中尾圭佑, 岸田岳士, 田畑侑一, 中島慶悟, 義江龍一郎, 富永禎秀, 2020. LES による 1:1:2 単体建物周辺流れのベンチマークテスト: 各種計算条件が計算結果に及ぼす影響. 日本建築学会技術報告集, 26(62), 179-184.
- [18] Yoshie, R., Mochida, A., Tominaga, Y., Kataoka, H., Harimoto, K., Nozu, T., Shirasawa, T., 2007. Cooperative project for CFD prediction of pedestrian wind environment in the Architectural Institute of Japan. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 95(9-11), 1551-1578.
- [19] Tominaga, Y., Mochida, A., Yoshie, R., Kataoka, H., Nozu, T., Yoshikawa, M., Shirasawa, T., 2008. AIJ guidelines for practical applications of CFD to pedestrian wind environment around buildings. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 96(10-11), 1749-1761.
- [20] 立花卓巳, 義江龍一郎, 中山悟, 岸田岳士, 宮下康一, 佐々木亮治, 2022. 都市におけるガス拡散の屋外実測と風洞実験との対応および相似則の確認. 日本風工学会論文集, 47(3), 39-52.

### 3. 道路の設置又は管理の瑕疵

#### 3. 1. 植樹帯の撤去による防護柵設置基準の不適合

防護柵の設置基準では車両用防護柵を設置する区間を「走行速度が高い区間などで歩行者等の危険度が高くその保護のため必要と認められる区間」としている。植樹帯が設置される第四種第一級及び第二級の道路の設計速度は道路構造令第13条で60km/h及び60～40km/hとされており、走行速度が高いため歩行者等の危険度が高くまた歩行者も多いことから防護柵が必要とされる区間である。次に道路構造令第11条の4で「連続的に植樹帯を設置した区間には、線形が厳しい区間等を除いて一般に車道側の防護柵を設置する必要はない」また、防護柵の設置基準第2章2-1 設置区間では「防護柵が景観に大きな影響を与える施設であることを考慮し、景観を含めた良好な道路空間形成の観点から柵以外の方法で道路利用者などの安全確保を図る方策がないかについても、十分検討を行うことが望まれる。特に、防護柵を連続的に設置することができない区間では、車両用防護柵の設置効果は期待できないので、他の方法について検討することが必要である。」とされ、植樹帯が防護柵を代替する。連続的に植樹帯が設置されている区間では2000年ころ防護柵が撤去されているが、植樹帯が防護柵の機能を果たし、防護柵の設置基準を満たしていたものである。

ここで、「連続的に植樹帯を設置した区間」とは、道路構造令の解説と運用2-9-4「隣接する樹木の樹冠が触れ合わない程度を目安に6～10m程度の間隔」のように樹種により異なるもので「樹冠が触れ合わない程度の6～10m程度の間隔」の状態が連続的に植樹帯を設置した区間である。

以上から、街路樹を撤去し樹冠が触れ合わない程度となっている区間は防護柵の設置基準の不適合の状況であり、道路の設計に瑕疵のある状況である。またその他、車両の逸脱などにより街路樹が損傷喪失し、再植栽されていない区間においては、道路の管理の瑕疵がある状況となっている。

そして、実際に車両の車線からの逸脱による街路樹の損傷喪失が各所で生じており、今後も車両の逸脱と歩行者等第三者への被害が起り得ることは予見される。

#### 3. 2. 自然災害

大雨による道路への土砂崩れなどの自然災害の発生が予想される場所で防災工事等を施す等の作為義務に違反したと判断されるケースがあり、必ずしも「自然災害起因の不可抗力免責」とは判断されず、崩落事故の場合には対策として土留め設備の設置の必要性を判示している等の例も多くみられる。同様に植樹帯の機能として挙げられた延焼防止や暴風による風災害の低減機能が喪失したことで、今後被害が発生した際に設計又は管理の瑕疵

があったと判断される可能性がある。

### 3. 3. 電柱・信号柱

街路樹の撤去理由として「街路樹の幹が視界を妨げることにより交通安全に支障が生じるため撤去した」ことが挙げられた場合、市は道路上に設置された直径 20～30cm 程度の柱状構造物に交通安全上の危険が生じることを認識していたということになる。これは「電柱や信号、標識の支柱が安全に支障のあることを認識していた」ことを意味する。電柱や信号、標識の支柱で視界が妨げられ事故が生じた場合、そこに瑕疵があり予見できていたと言ええる。

なお、予算制約による免責について裁判所は極めて消極的であり、「経済的水準、予算措置などからみて事故現場付近に施した道路の補修以上のものを望むことは不可能である旨を主張するが、予算措置がないために本件道路の補修を怠っていたと認めるべき証拠はない」（仙台市道穴ぼこ事件，仙台高裁 6 3 5 0）。同じ事件について最高裁も、「地方公共団体が予算の範囲内で道路の管理をすれば道路に瑕疵があっても国賠法 2 条にいう道路の管理に瑕疵があるとはいえないとする道路管理者の所論は採用できない」とする（仙台市道穴ぼこ事件 6 3 6 4）。

## 4. 道路上における熱中症罹患者数の増加

街路樹の撤去により熱中症搬送者数の増加とそれに伴う民生費の増加が予見される。文献によると街路樹の緑陰に熱中症を抑制する効果があるとされており[4-1] [4-2] [4-3]、街路樹の撤去により道路上における熱中症の搬送者数が増加することが推測される。交差点付近では、信号の停止で滞留時間が長いため街路樹撤去の影響が大きく、熱中症リスクが増大する。街路樹の撤去による市民の熱中症搬送者数の増加は医療費の公的負担を増加させる。本章では、A 市における過去の熱中症搬送者数とそれにかかる医療費および、街路樹撤去による熱中症搬送者数の増加数および医療費の増加を評価する。

総務省消防庁の Web サイト[2]には過去の熱中症情報デジタルデータが掲載されており、平成 20 年から令和 4 年の都道府県・年齢区分・傷病程度・発生場所の搬送状況のデータが公開されている。このうち過去 5 年のデータを参照すると、茨城県の道路上の熱中症による年間搬送者数は 5 年間平均で 181 人であり、A 市の搬送者数は、茨城県の搬送者数に A 市の人口比を乗じて推定し年間 9.8 人である（表 4-1）。

熱中症の傷病程度ごとの医療費は表 4-2 のとおりであり、各年の傷病程度に乗じて総和をとったものが表 4-3 である。



表 4-1：道路上の熱中症による年間搬送者数

	道路上の熱中症による年間搬送者数 [人]					
年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年	令和 3 年	令和 4 年	平均
全国	12,774	11,137	11,276	8,378	11,807	11,074
茨城県	199	176	169	140	221	181
A 市	10.8	9.5	9.2	7.6	12.0	9.8

(\*)茨城県の搬送者数に茨城県と A 市の人口比を乗じて推定した

表 4-2：熱中症傷病程度と医療費

熱中症 傷病程度	医療費[千円] 公的・自己負担計
軽症	36.045
中等症	315.391
重症	946.1745
死亡	946.1745

※熱中症搬送者の年齢から求めた自己負担割合に基づき医療費総額を推定

表 4-3：A 市の熱中症による搬送費用と医療費用の合計

	搬送費用と医療費用の計 [千円]					
年	平成 30 年	令和元年	令和 1 年	令和 2 年	令和 3 年	平均
A 市	2,339.977	2,170.537	2,044.515	1,702.923	2,589.761	2,169.54

次に、街路樹撤去による熱中症搬送者数の増加割合を評価する。WBGT(Wet-Bulb Globe Temperature)は小野ら(2014)[4-4]によると次のとおりである。

$$WBGT = 0.735T_a + 0.0374 RH + 0.00292T_a RH + 7.619 SR - 4.557 SR^2 - 0.0572WS - 4.064$$

$T_a$ ：気温

$RH$ ：湿度

$SR$ ：日射量

$WS$ ：風速

WBGT に対する 10 万人あたりの熱中症搬送者数は次のとおりである（登内 2017 4-5）。搬送者数は WBGT に対する指数関数となっている。

$$N_{tp} = 3.0 \times 10^{-5} \exp(0.3202 WBGT)$$

$$SR = G_{SC} \times 0.7 \times \cos (Lat - 23.4)$$

$$SR = SR_{tr} \times 0.2$$

$Lat$  : 緯度

$G_{SC}$  : 太陽定数

これらから、街路樹撤去割合 $r$ のとき、街路樹撤去前の $WBGT$ における熱中症搬送者数 $N_{tp}$ と街路樹撤去により上昇する $WBGT_{tr}$ において増加する熱中症搬送者数 $N_{tptr}$ の比である熱中症搬送者数の増加率 $R_{tr}$ は次のとおりである。

$$\begin{aligned} R_{tr} &= \frac{(1-r)N_{tp} + rN_{tptr}}{N_{tp}} = 1 + r \left( \frac{N_{tptr}}{N_{tp}} - 1 \right) \\ &= 1 + r \left( \frac{3.0 \times 10^{-5} \exp(0.3202 WBGT_{tr})}{3.0 \times 10^{-5} \exp(0.3202 WBGT)} - 1 \right) \\ &= 1 + r \left( \left( \exp(WBGT_{tr} - WBGT) \right)^{0.3202} - 1 \right) \end{aligned}$$

緑陰下の温度は文献[4-6]によると、樹冠被覆面積 29.1m<sup>2</sup>において緑陰有無の地表面温度差 15.6℃、16.5m<sup>2</sup>で 11.6℃である。文献[4-7]においても熱画像から緑陰による温度低下は 15℃程度となっている。搬送者数増加を過大に見積もらないように温度差を 5.0℃と設定した。その他パラメータを表 4-4 のとおり設定し、熱中症搬送者数の増加率を算出した。この結果を表 4-5 に示す。また、熱中症搬送者数の増加率から得られる街路樹撤去後の A 市における熱中症搬送者数の増加人数を表 4-6 に示す。

表 4-4：熱中症者搬送者数算出に用いたパラメータ

変数	説明	設定値	設定根拠
$T_a$	気温[℃]	33.5	アメダスデータ水戸の 2018～2022 年の 7 月～9 月の日最高気温の上位 20%平均 ( $R_{tr}$ に影響しない)
$T_{atr}$	緑陰下における気温[℃]	28.5	緑陰下の温度差を文献[4-6]に基づき 5℃と設定
$RH$	湿度[%]	50.0	( $R_{tr}$ に影響しない)
$G_{SC}$	太陽定数[W/m <sup>2</sup> ]	1,366	Construction of a

			Composite Total Solar Irradiance (TSI) Time-Series from 1978 to the Present
$Lat$	緯度(A 市)[deg.]	36.398366	A 市役所の緯度
$SR_{tr}$	街路樹撤去下における日射量 [kW/m <sup>2</sup> ]	0.9317	式から算出
$SR$	緑陰下における日射量 [kW/m <sup>2</sup> ]	0.1863	式から算出
$r$	街路樹撤去割合	0.25	想定値
$WS_{tr}$	風速[m/s]	0.0	信号による停止
$WS$	風速[m/s]	1.389	歩行速度
$WBGT_{tr}$	街路樹撤去下における WBGT	30.46	式から算出
$WBGT$	緑陰下における WBGT	24.10	式から算出

表 4-5：街路樹撤去による熱中症搬送者数の増加率

項目	-
A 市における街路樹撤去による熱中症搬送者数の増加 $R_{tr}$	2.67

表 4-6：街路樹撤去による A 市の道路上における熱中症搬送者数の増加

項目	熱中症搬送者数[人/年]	搬送費および医療費 [千円/年]
街路樹撤去前の熱中症搬送者数	9.8	2,169
街路樹撤去後の熱中症搬送者数	26.2	5,792
撤去による増加	16.4	3,623

以上のとおり、街路樹の撤去により市内の道路上における熱中症搬送者数は 16.4 人/年の増加、搬送および医療費は 3,623 千円の増加が予想される。なお、これは道路上で直接搬送されたケースでありその他、帰宅後自宅等から搬送されたケースや自力で病院を受診したケースは含まない。環境省は、近年の気候変動の影響により、猛暑日が増加し、熱中症のリスクが高まりつつあり、対策が必要としている[4-8]。撤去はこれに逆行し、16.4 人/年はさらに増加が予想される。予見される 8.5 人の増加は決して少ない人数ではなく、予見できることであるから、市は 16.4 人/年に対し補償が必要となることも考えられる。

熱中症発症者の年齢分布によれば 19 歳未満と 70 歳以上で熱中症発症リスクが高い。この年齢は自動車運転免許証の非保有による交通弱者の年齢と一致し、歩行者の割合が高く配慮が求められる。

#### 4. 1. 環境省の熱中症対策行動計画

政府における「熱中症対策行動計画」の令和 4 年改訂では、近年の気温上昇による熱中症増加は深刻な問題で対策が不可欠であるとされている。

近年、気候変動の影響もあり、熱中症による救急搬送人員、死亡者数は高い水準で推移しており、国民生活に深刻な影響を及ぼしています。

令和 3 年の熱中症による死亡者数は、8 月中旬の気温が低かったこともあり、701 人（概数）と中期的な目標である年 1,000 人を下回ったものの、顕著な減少傾向に転じたとは言えず、むしろ地球温暖化の進行を考慮すれば、今後更に増加することが懸念されます。また、近年、世界的に各地で令和 3 年 6～7 月にカナダで発生した熱波のような顕著な高温が発生し、日本においても気候変動の影響が懸念される中、熱中症は全ての世代の国民生活に直結する深刻な問題であり、より一層の対策が不可欠です。

同計画で具体的施策として緑化を推進するものとされており、当市の街路樹撤去はこれに逆行する。

##### <具体的施策>

オ. 地域の民間建築物の敷地や公共施設等の緑化、日よけ等の整備の推進

○民間建築物の敷地や公共施設等の緑化、公共施設等における日よけ等の整備を推進する。

○人が感じる暑さについての科学的な情報や緑化技術やミストの設置等の効果的な暑さ対策の実施方法等を紹介する「まちなかの暑さ対策ガイドライン」の周知を通じ、地方公共団体等によるまちなかの暑さ対策の取組を促進する。

また、まちなかの暑さ対策ガイドライン[4-9]では暑さ対策の事例として、道路の付属物である「街路樹」として藤棚を設置した例や、街路樹の管理方針変更により、樹冠拡大し、緑陰を活用する例、人工日除けの設置、地表面の保水化や緑化、ミスト発生装置の設置、日陰経路検索アプリの開発など様々な対策事例が示されている。

樹冠拡大は CO2 吸収量の増大等副次的な効果も期待される他、緑化により地域の障がい者施設に落ち葉清掃を委託し雇用を創出すること等についても言及している。

## 文献

- [4-1] 道路緑化技術基準・同解説（社団法人 日本道路協会、昭和 63 年 12 月）
- [4-2] 平成 22 年度道路工事設計基準（東京都、平成 22 年 4 月）
- [4-3] 道路緑化ハンドブック（山海堂、平成 11 年 3 月）
- [4-4] 小野雅司ら(2014)：通常観測気象要素を用いた WBGT の推定. 日生氣誌, 50(4), 147-157.
- [4-5] 登内道彦, WBGT を用いた熱中症リスク評価, 平成 29 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
- [4-6] 淑敏, 日置佳之, 太田垣亮 熱画像を用いたケヤキの緑陰効果の評価 日緑工誌, J.Jpn. Soc. Reveget. Tech., 37(1), 245-248,(2011)
- [4-7] ヒートアイランド現象に対する適応策検討調査業務 報告書 平成 22 年度 環境省
- [4-8] 熱中症対策行動計画 令和 4 年 4 月 13 日改定 環境省 熱中症対策推進会議
- [4-9] まちなかの暑さ対策ガイドライン 令和 4 年度部分改訂版 環境省

## [1]

環境省 平成 22 年度 ヒートアイランド現象に対する適応策検討調査業務 報告書  
平成 23 年 3 月

<https://www.env.go.jp/air/report/h23-01/>

環境省\_資料 2-3 街路樹ケース検討のための事前調査\_04-ref2-3.pdf

### 2. 街路樹整備に関する規制及び考え方の整理

下記の参考文献より、街路樹整備に関する規制及び考え方を整理した。

#### 6) 交差点における植樹

- ・交差点や合流部付近においては、十分な交通視距を確保し、交通の安全を図る必要がある。

（参考文献 1）

- ・交差点内（歩道幅員に十分な余裕があり、交通の視距に影響がない隅切り部等の場所）においては、高木を主体とした緑陰を創り出すことに配慮した植栽は可能である。（参考文献 2）

- ・交差点部における高木の植栽位置は、車道沿いの歩道植樹帯では、交差点の曲線部分や隅切りの起終点から 10.0 m 以上離す。ただし、交差する道路の幅員が狭くて自動車の通行が少なく、交通安全上特に支障がないと認められる場合にはこの限りではない。（参考



文献3)

#### 図8 交差点における緑陰の創出例

(左図内の赤枠は右図熱画像の範囲を示す)

⇒サーモグラフィの図を使う。

[2]

[https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/items/heatstroke\\_geppou\\_2021.pdf](https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/items/heatstroke_geppou_2021.pdf)

令和3年 10月 29日

消防庁

令和3年(5月から9月)の熱中症による救急搬送状況

熱中症による救急搬送人員について、令和3年5月から9月の確定値を取りまとめましたので、その概要を公表します。

<https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/post4.html>

総務省消防庁 > 災害情報 > 熱中症情報 > 過去のデータ一覧(平成20年～令和4年)

熱中症情報

過去のデータ一覧(平成20年～令和4年)

## 5. 車両進行速度上昇による安全性の低下

交差点付近等の街路樹の撤去により車両の進行速度が上昇し、歩行者や車両の安全性が低下する。A市道路管理課の見解では、運転者が適切に運行すべきことであり、道路構造上の問題ではないとされている。しかし、視認性の向上で85パーセンタイル速度が上昇することが近年の様々な研究で明らかになっている。

文献[5-1]の平均車線幅に対する85パーセンタイル速度(図5-1)によれば、車線幅が1m広くなると85パーセンタイル速度は15km/h増加すると予測されている。視距に対する速度は文献[5-2]において、視程が大きくなるにつれ運行速度が高くなり対数の関係であるとされている。

米国のガイドライン[5-3]では、大きな三角形の視界を持つ広いコーナーは視界を確保できるが、交差点を通過する車の速度を速めてしまう(図5-2 図中①)。この交差点の再構築においては、交差点の視認性を阻害し、安全上の懸念がある樹木、建物、標識ストリートファニチュアなどの固定物は、交通速度の低下、縁石の延長や幾何学的なデザインによる視認性の向上、補足的な警告標識の追加など、代替的な安全向上手段を事前に検討しない限り、撤去してはならないとされている(図5-3 図中②)。また、街路樹には運転手の

視野を狭め進行速度を低下させる減速装置としての機能を有するとされている（図 5-4）。

街路樹の撤去により走行レーンの道路幅 3m が 50cm 広くなったと運転手を感じた場合、9'10" の 39.5km/h から 11'6" の 44.6km/h に進行速度が上がる。

**Wider travel lanes are correlated with higher vehicle speeds.**

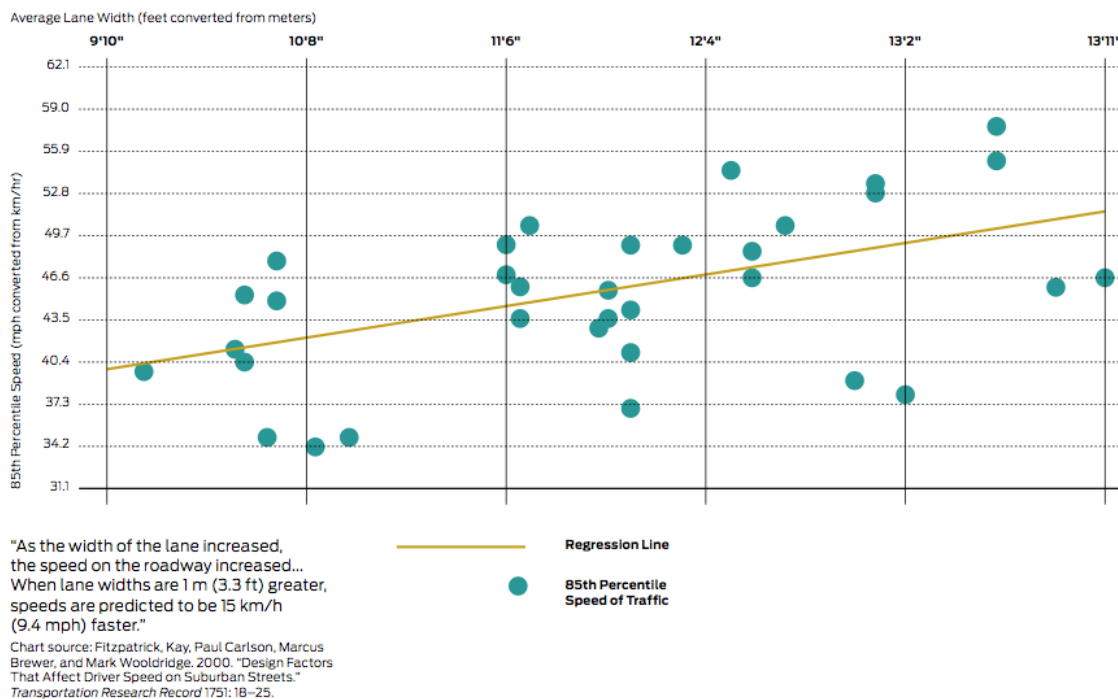


図 5-1：平均車線幅に対する 85 パーセントイル速度

次に、車両進行速度と事故発生率の関係は表 5-1 で与えられる。これに従い、車両の進行速度 39.5km/h の事故発生率に対する 44.6km/h の発生率の比は表 5-2 となり、事故の種類ごとの発生件数又は受傷者数は 13～42%増加すると評価できる。

表5-1. Exponents of the power model for different crash/injury severities for rural roads/motorways and urban/residential roads, based on 115 empirical studies

Crash/injury severity	Rural roads/motorways (80-130 km/h) Exponents		Urban/residential roads (30-50 km/h) Exponents	
	Best estimate	95% confidence interval	Best estimate	95% confidence interval
Fatal crashes	4.1	(2.9-5.3)	2.6	(0.3-4.9)
Fatalities	4.6	(4.0-5.2)	3.0	(-0.5-6.5)
Serious injury crashes	2.6	(-2.7-7.9)	1.5	(0.9-2.1)
Serious injuries	3.5	(0.5-5.5)	2.0	(0.8-3.2)
Slight injury crashes	1.1	(0.0-2.2)	1.0	(0.6-1.4)
Slight injuries	1.4	(0.5-2.3)	1.1	(0.9-1.3)

出典：Elvik, 2009 [5-4]

表 5-2：時速 39.5km/h に対する 44.6km/h の事故または負傷者数の件数比

Crash/injury severity 事故/負傷の程度	Urban/residential roads Exponents	時速 39.6km/h に対する 44.6km/h の件数比
Fatal crashes (死亡事故)	2.6	1.36
Fatalities (死亡者数)	3.0	1.42
Serious injury crashes (重傷事故)	1.5	1.19
Serious injuries (重傷者)	2.0	1.27
Slight injury crashes (軽傷事故)	1.0	1.13
Slight injuries (軽傷)	1.1	1.14

青葉町交差点内で実際に発生した事故の発生件数は表 5-3 のとおり。

表 5-3：青葉町交差点内における事故発生件数

年	青葉町交差点 事故発生件数
2020	0
2021	0
2022	0
2023	1 (2023/10/10)
2024	1 (2024/12/25)

以上のように、街路樹は車両の運行速度を低減させる機能を有しており、撤去により歩行者や車両交通の安全性が低下した。

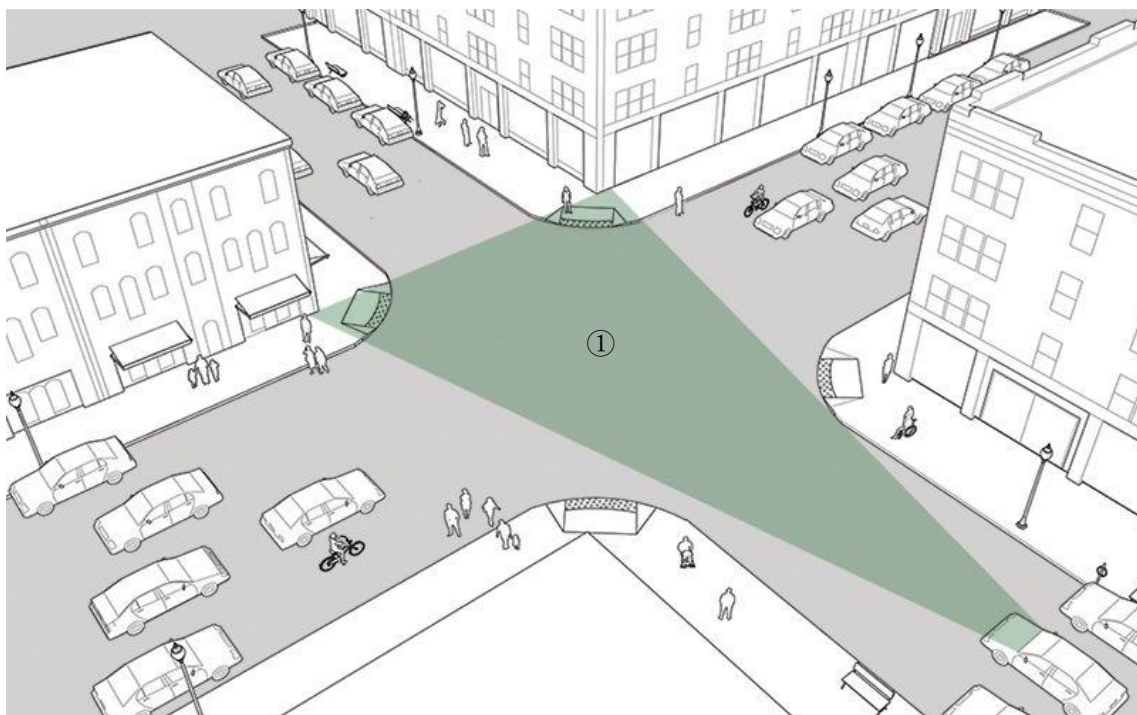


図 5-2：既存のストリート

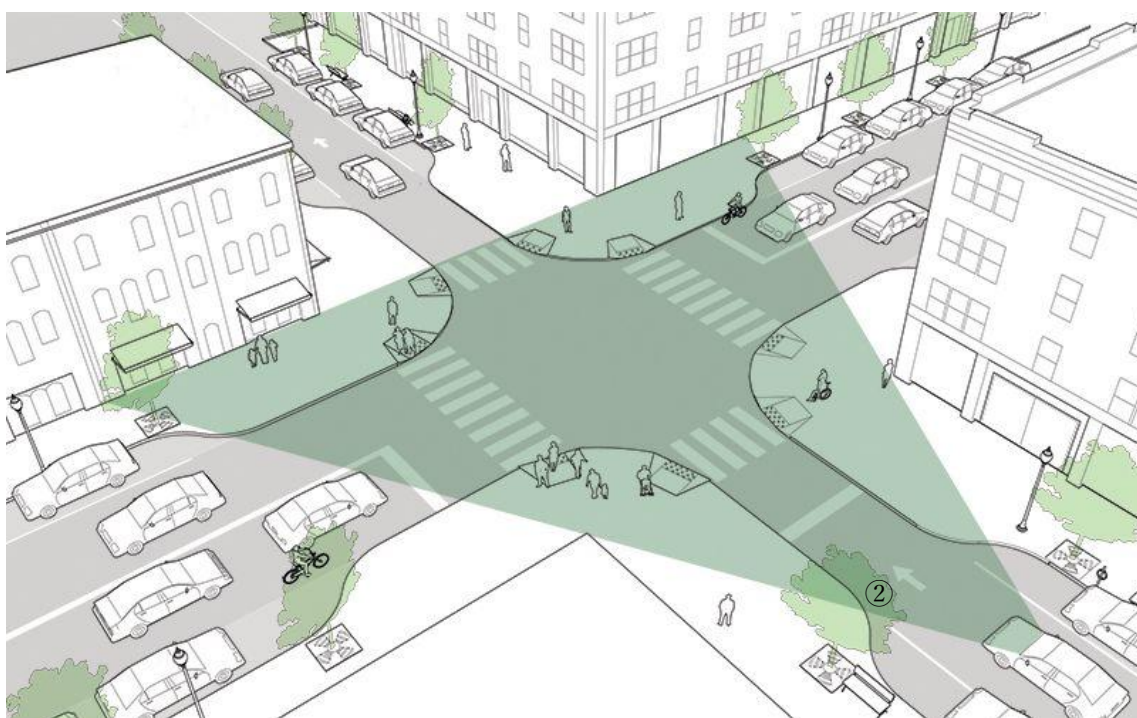


図 5-3：再構築後

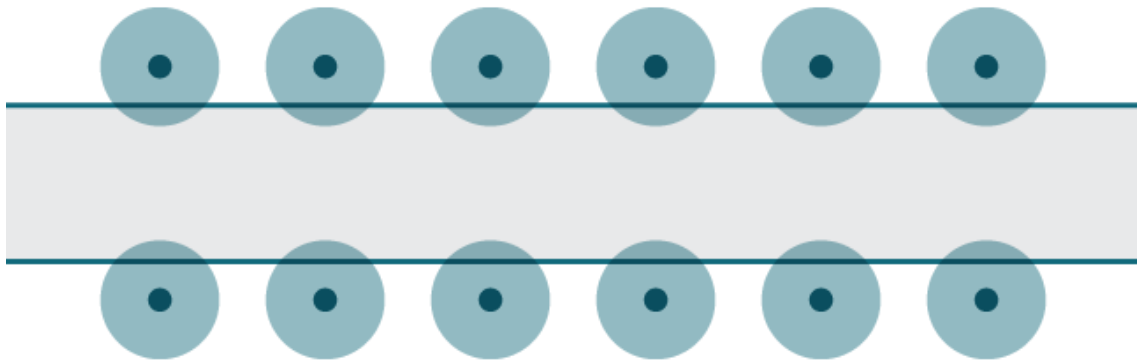


図 5-4：減速装置（街路樹）

#### 文献

[5-1] Fitzpatrick, K., Carlson, P., Brewer, M., Wooldridge, M. (2001) Design factors that affect driver speed on suburban streets. Transportation Research Record, 1751, 18-25

[5-2] Fitzpatrick, K., Carlson, P. J., Wooldridge, M. D. & Brewer, M. A. Design Factors That Affect Driver Speed on Suburban Arterials. Tech. Rep. (2000).

[5-3] National Association of City Transportation Officials Urban Street Design Guide (2013)

[5-4] Cameron, M., & Elvik, R. (2014). 'Nilsson's Power Model connecting speed and road safety: Updated links based on new empirical evidence'. Accident Analysis & Prevention, 73, 194-201.

## 6. 資産価値の低下

国交省の景観の経済的価値を評価した報告書[1]では、街路樹 1 本が撤去（伐採）されることで、そこに隣接する戸建住宅の評価額は 100 万円\*低下することが示されている。不動産鑑定士のヒアリング調査では、けやき等の並木によって、通り独特の雰囲気、イメージの良さや顧客の通行量の増加など想定でき、地価を高める効果があるとされている[2]。

また、矢澤らの研究[2]によれば、十分な緑化がされた住環境の不動産価値の調査を文献調査や住民意識により行ったところ、都市の緑には16,800 円／人・㎡の資産価値があることが示されている。文献[7]ではヘドニック法による緑化地価分析において地価関数モデルを作成し、モデルを用いて購入時の資産価値5,500万円、床面積100㎡、駅からの距離



1,500mの条件でシミュレーションを行い、10段階の地域緑量ランク（10:多い地域、5:やや多い地域、1:少ない地域）に対し経過年数10年で、緑量ランク10の資産価値を4398万円、緑量ランク5で2928万円、緑量ランク1では2348万円と評価しており、他の条件も考慮し緑量が1ランク上がるごとに、住宅の資産価値が概して約 140 万円（正確には 136.98 万円）向上することが示されている。その他文献[5][9]においてもヘドニック法等の手法による評価によって地価または賃料が2%～10%低下することが示されており、当市の平均的な一戸建ての土地面積から売買価格が50～100万円低下するといえる。これらのことから、A市が街路樹を撤去することは、市民の財産を毀損し、A市の価値を毀損している行為である。

\*視界に占める街路樹の割合を 4%とした。この割合は街路樹間の距離が小さくなると大きく、街路樹と住宅との距離が近いと大きくなるが平均的な値として設定。

[1]国土交通省都市・地域整備局（平成 19 年 6 月）「景観形成の経済的価値分析に関する検討報告書」

[2] 矢澤則彦・金本良嗣（2000）「ヘドニック・アプローチによる住環境評価：空間情報システムの活用と推定値の信頼性」、『住宅土地経済』

[2]

[https://www.express-highway.or.jp/info/document/H29%20%20kenkyuhappyo\\_%E7%B7%91%E3%81%AE%E4%BE%A1%E5%80%A4\\_sato.pdf](https://www.express-highway.or.jp/info/document/H29%20%20kenkyuhappyo_%E7%B7%91%E3%81%AE%E4%BE%A1%E5%80%A4_sato.pdf)

平成 29 年度 高速道路調査会 研究発表会  
高速道路の緑の価値の定量的評価に関する調査研究  
公益財団法人 高速道路調査会 研究部 佐藤

不動産や商業施設における緑の価値

①景観価値の計量化（都区部西部と北九州市対象）

「緑の連続性と視覚的な広がり」「生垣や植樹等による街路景観」

「空地と歩行者空間の緑化」の評価項目は他の評価項目より地価の上昇分がかなり高くなっている。

②住宅地の緑地等が土地価格に及ぼす影響

環境施設（公園、緑道に接する）の効用は、創出された環境の質と量、販売企業の考え方により幅があるが、

概ね+1%～+10%程度地価が高いことが認められる。

### ③都市における公園・緑地が有する環境改善効果の経済評価

ボストンを対象としたヘドニック価格の検証によると公園に近いほど地価が上昇することが分かった。

[5] 株式会社 ニッセイ基礎研究所 金融研究部 主任研究員 吉田 資, 株式会社 LIFULL 遠藤 圭介 『視界に入る「みどり」が住宅賃料に及ぼす影響』

<https://www.nli-research.co.jp/report/detail/id=65489?pno=2&site=nli>

[7] 国立大学法人東京工業大学 (2016) 「平成27年度低炭素ライフスタイルイノベーションを展開する評価手法構築事業委託業務（緑化等による住宅周辺の温熱環境改善に着目した低炭素ライフスタイル提案手法の開発）成果報告書」

[8] 羅大芳 九州大学 (2005) 「街路樹のまちづくりへの影響に関する考察」

[9]

これが小さな街づくりーこれからの街づくりに欠かせない参加型「小さな街づくり」とは  
単行本 - 1999/9/1

吉野 伸

住宅新報社

ISBN-10 : 4789220990

## 7. 市税収の低下

文献[1]は都市緑化がもたらす資産価値向上効果による自治体税収の増加を評価している。東京都町田市をモデルとして、平均の住戸の資産価値を4,000万円、資産対処とする住戸を全住戸10万戸、地域緑量をランク3から5へ2段階引き上げた条件を仮定し実施したシミュレーションの結果、次表のように年間19.4億円の税収増加の効果が期待できると評価している。

表 7-1：東京都町田市の緑化ランク引き上げにおける税収増加シミュレーション結果

一戸当たり 資産価値増加	固定資産税増加分	税収増加額	参考：市の緑化費用
235 万円／年・戸	2.3 万円／年・戸	19.4 億円／年	2 億円（2014 年）

一方、緑化とは逆に A 市では、街路樹の撤去による地価の低下によって固定資産税収が低下する。1 本あたり価値の影響する範囲を 1 軒とし、撤去する本数を 6,500 本の 10%にあたる 650 本として、前章のとおり 1 軒当たりの価値の低下は 1,000 千円であることから、 $650 \text{ 本} \times 1,000 \text{ 千円} = 650,000 \text{ 千円}$ の地価低下が生じる。これにより固定資産税税率 1.4%および、都市計画税税率 0.2%で、 $487,500 \text{ 千円} \times (1.4\% + 0.2\%) = 10,400 \text{ 千円}$ の税収が低下する。

表 7-2：A 市の街路樹撤去(650 本)による税収低下額

撤去本数	一戸当たり 資産価値低下	固定資産税収低下額	市の維持費用低減額
650 本	1,000 千円	10,400 千円／年	4,000 千円／年

この低下は年単位の緩やかな変化で直ちにおこるものではないが、現世代に影響しないからと言ってことさらに無視することは、次世代にそのつけを回すものである。市は将来を見据えて判断するべきである。

#### 文献

[1] 国立大学法人東京工業大学（2016）「平成 27 年度低炭素ライフスタイルイノベーションを展開する評価手法構築事業委託業務（緑化等による住宅周辺の温熱環境改善に着目した低炭素ライフスタイル提案手法の開発）成果報告書」

## 8. 道路交通騒音の低減機能の喪失

街路樹は騒音低減機能を有しており、道路交通騒音の低減に役割を果たしている [0][1][2][3][5][6][7]。

文献[0]によれば、街路樹の緑量  $Q$  に対する騒音減衰量は  $\Delta L_{EA} = 3.9831 \times 10^{-4}Q + 0.9099$  とされている。また、 $Q=2,000[\text{cm}^3]$ 程度において 500Hz～10,000Hz の周波数に応じ、1～8dB の減衰があるとされ、2dB 程度の騒音減衰効果があるとされている。さらに、「生垣による Excess Att.は樹林とはかなり異なる音響特性を示し、緑地の中では最も効率的なものであるから、2dB 程度をさらに減衰させる手段としては、前節で述べたように遮音壁の費用便益と比較しても優れるとも劣るものではない。」としている。

文献[3]では実際の道路で騒音を計測し、交差点付近で約 70dB の騒音が植栽によって約 5dB 低下し 65dB 程度となっている。また、住宅地で約 65dB が植栽によって 60dB へ低減しているデータがある。

以上のように各文献によれば街路樹は 2～5dB 程度の騒音低減機能を有する。街路樹の撤去により、騒音の低減機能が喪失し、従前とくらべ騒音音圧レベルが上昇しているものと

考えられる。

一方、環境基本法で騒音に係る環境基準について次表のとおり告示されている。

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
A A	5 0 デシベル以下	4 0 デシベル以下
A 及び B	5 5 デシベル以下	4 5 デシベル以下
C	6 0 デシベル以下	5 0 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 A A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。

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	6 0 デシベル以下	5 5 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 C地域のうち車線を有する道路に面する地域	6 5 デシベル以下	6 0 デシベル以下

備考

車線とは、1縦列の自動車安全かつ円滑に走行するために必要な一定の幅員を有する帯状の車道部分をいう。

図8-1、図8-2の例からもわかるように、通常、交差点付近は騒音が大きく、A市が実施している街路樹の撤去により、環境基準を満たさないケースが増加すると推測できる。

A市が街路樹の撤去を進める場合は騒音環境基準適合への対策を求める。

(再植栽を行った場合は基準を満たさない場合においても、達成に向けて努めていることを認める。)

「今後の自動車騒音対策の取組方針について 平成21年6月 環境省」[12]によれば「既設の道路に面する地域については、関係行政機関及び関係地方公共団体の協力の下に自動車単体対策、道路構造対策、交通流対策、沿道対策等を総合的に実施することによ

り、環境基準の施行後 10 年以内を目途として達成され、又は維持されるよう努めるものとする。」とされ、これまでの対策の例として発生源対策、交通流対策、道路構造対策、沿道対策が例示されている。交通流対策として新設の道路に交通を転換し騒音を 5～7dB 減少させたケースや、道路構造対策として、低騒音舗装や、住居専用地域で夜間環境基準（65 dB）を超過したため透光型遮音壁（視覚阻害防止、景観への配慮）の設置により 3～5dB 以上の騒音低減が例示されている。しかし、平成 11 年 4 月に現行の環境基準が改正されてから 10 年が経過し、環境基準の達成率は全体として緩やかな改善傾向にあるが、幹線道路に近接する空間では引き続き厳しい状況にあるとされ、今後の自動車騒音対策の取組方針として、「低騒音舗装の敷設」「地域の意向を踏まえた遮音壁の設置」「環境施設帯の整備」「植樹等」の対策を推進するものとしている。

具体的な対策として「今後の自動車騒音対策の取組方針について 平成 21 年 6 月 環境省」[12]で示され、道路構造の対策として挙げられている「低騒音舗装の敷設」「遮音壁の設置、環境施設帯の整備、植樹等」を求める。

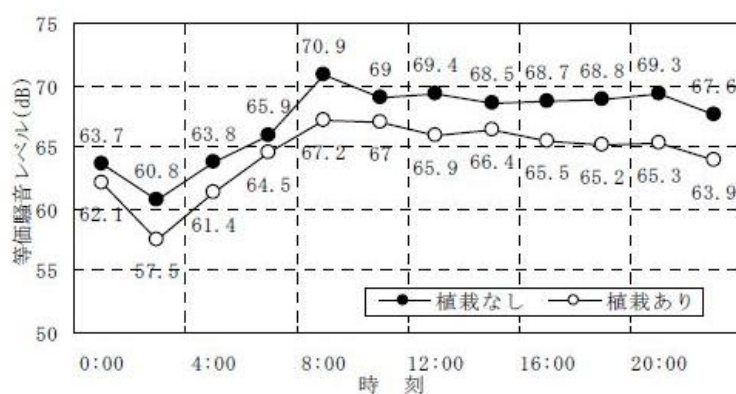


図 8-1：交差点

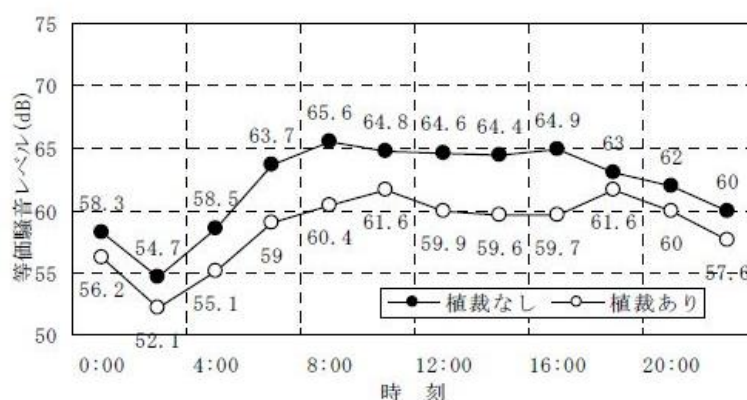


図 8-2：住宅地



[0] 三沢彰 道路の緑の機能 環境緑地帯の構造と効果 ソフトサイエンス社 1994

[1]

<https://dl.ndl.go.jp/view/prepareDownload?itemId=info%3Andljp%2Fpid%2F8387907&contentNo=6>

防音壁としての樹木群

30m あたり約 6～8db を吸収

[2]

<https://www.hanshin-exp.co.jp/company/skill/data/paper/file/009/paper02.pdf>

植樹帯による騒音減衰効果の実験検討

[3]

<https://www3.kyukyo-u.ac.jp/FE003/H17p13-14.pdf>

羽田野 亮 道路交通騒音の植栽による軽減効果に関する計測調査 九州共立大学

環境騒音の一つとして道路交通騒音があり、その軽減策の一つとして植栽（街路樹）が挙げられる。このような植栽による騒音の軽減効果（周波数特性）に関して、昨年にかけて北九州市内の準幹線道路において計測調査を実施した。

## 2. 交通騒音の計測方法

調査場所として、本城運動場入口付近、本城2丁目交差点付近、本城東団地前の3箇所を選定した。調査場所の植栽の概要は表－1に示すとおりである。

表－1 調査場所の植栽の概要

計測場所 密度(本/㎡) 高さ(m) 枝張り(m) 植栽の名称

約 6.0 約 1.5 約 0.2 ネズミモチ

本城運動場入口付近 約 12.0 約 0.7 約 0.3 サツキツツジ

約 0.2 約 7.0 約 3.0 ユリノキ

本城2丁目交差点付近 約 3.0 約 2.0 約 0.4 ラカンマキ

約 3.0 約 1.2 約 0.7 ヒラドツツジ

本城東団地前 約 1.0 約 1.7 約 1.0 コマユミ

約 0.2 約 8.0 約 2.0 シャリンバイ

植栽の有無の2箇所で同時刻に計測を開始し、それと並行して車種別の交通量の調査を行い、10分間計測を2時間おきに24時間、計12回計測した。騒音計はリオン(株)製積分形精密騒音計(NL-31)および1/3オクターブバンド実時間分析器(SA-29、SA-30)を使用した。

[5]

<https://www.city.koto.lg.jp/470708/machizukuri/dorohashi/hozen/7437.html>

街路樹等の維持管理について 江東区

自動車の排気ガスの吸着効果や騒音の吸収など、目に見えにくい効果も街路樹はたくさん持っており、重要な役割を果たしています。

[6]

<https://www.pref.osaka.lg.jp/yaopwo/koenmidori/midorinokaze.html>

街路樹の維持管理 大阪府

自動車等の騒音に対する障壁機能と排ガスに含まれる Nox 等を吸収する大気汚染の浄化機能があります。

[7]

[https://www.city.isehara.kanagawa.jp/docs/2012040200072/file\\_contents/2012040200072\\_www\\_city\\_isehara\\_kanagawa\\_jp\\_kakuka\\_toshi\\_kouen\\_pdf\\_3yakuwari.pdf](https://www.city.isehara.kanagawa.jp/docs/2012040200072/file_contents/2012040200072_www_city_isehara_kanagawa_jp_kakuka_toshi_kouen_pdf_3yakuwari.pdf)

伊勢原市

表 3.1 緑の一般的な役割

緑の遮蔽（緑地帯など）による『騒音の緩和』効果

[8]

<https://www.city.chiyoda.lg.jp/documents/7003/14kyogikai-shiryo2-4.pdf>

都市の街路樹について\_千代田区

## I 街路樹の機能

- ・ 景観向上機能
- ・ 二酸化炭素の吸収と大気の浄化
- ・ 騒音緩和
- ・ 緑陰形成機能

夏の日差しを和らげ、葉の蒸散作用によって周囲の気温上昇を抑える

- ・交通安全機能

歩行者と自転車、歩行者と車を分離、歩行者の安全を守る機能  
運転者の視線をスムーズに誘導し安心して快適な通行を支援

- ・防災機能

地震や災害時に沿道の火災による延焼や家屋の倒壊を防ぐ防火帯の役目

⇒騒音以外も色々ある

[11]

[https://www.city.hachioji.tokyo.jp/tantoumadoguchi/017/001/p007038\\_d/fil/kankyokijyun\\_data.pdf](https://www.city.hachioji.tokyo.jp/tantoumadoguchi/017/001/p007038_d/fil/kankyokijyun_data.pdf)

「環境基準」と「規制基準」

環境・公害行政では“〇〇基準”という用語が使われます。その内容により、大きくは“環境基準”と“規

制基準”の2つに分けられます。

環境基準とは、行政が様々な環境保全のための施策を行うときの目標とすべきものであり、規制基準とは、

公害等の発生源である工場等から排出される大気や水質等の排出濃度を規制するための基準です。

[12] 今後の自動車騒音対策の取組方針について 平成21年6月 環境省

---

<https://www.hanshin-exp.co.jp/company/skill/ata/paper/file/009/paper02.pdf>

阪神高速

植樹帯による騒音減衰効果の実験検討

---

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/souonseigyo1977/21/3/21\\_3\\_175/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/souonseigyo1977/21/3/21_3_175/_pdf/-char/ja)

騒音制御:Vol.21,No.3(1997)pp.175-178

植樹帯による騒音低減効果

## 2.植物による騒音低減効果の主な特徴

現在明らかにされている基本的な植物影響は、次のようである。

- (1)音の低減効果は低周波数では認められず、約 1,000Hz 以上で周波数とともに増大するが、幹、枝、特に葉の散乱効果が大きな要因である。
- (2)音の低減が始まる周波数は葉の大きさに反比例する傾向にあるが、その関係は未解明である。
- (3)低減効果の効率を最大にする最適植栽密度が考えられる。それは数枚の葉が重ならず、葉 1 枚 1 枚が十二分に音を散乱し得る植栽密度である。
- (4)大規模な樹林地等の調査で 1,000Hz 以下において 20dB 程度の大減衰が得られるが、それは地表面に因る超過減衰であり植物の直接的効果ではない。しかし、植物が地表面を吸音性に保持している故とも言える。

## 9. 二酸化炭素排出量の増加

樹木による二酸化炭素吸収量は国土交通省報告書[9-1]によると、高木 1 本あたり 33.4kg-CO<sub>2</sub>/年とされている。A 市の街路樹 6500 本のうち、10%の街路樹を撤去する場合、 $650 \text{ 本} \times 33.4 \text{ kg-CO}_2/\text{年} = 21,710 \text{ kg-CO}_2/\text{年}$ の二酸化炭素の吸収が減ることとなる。街路樹の撤去を進める場合、650 本あたり、年間 21,710 kg-CO<sub>2</sub> の削減を他の方策によって減らす必要があり、ガソリンの消費に換算すると 9,200[L/年/650 本撤去]の使用を市で減らすなどの対策が必要となる。

また、A 市は 2050 年までに温室効果ガスの排出実質ゼロを目指すことを 2021 年 3 月に表明[9-2]しており、『現在、地球温暖化への対応が世界的な課題となっており、我が国でも、2020 年 10 月に、2050 年までに温室効果ガス排出実質ゼロを目指す、「カーボンニュートラル」を表明しました。A 市においても、市民が暮らしやすいまちづくりを進めるとともに、豊かな環境を未来につないでいくため、2050 年までに市全体の温室効果ガスの排出実質ゼロを目指すことを 2021 年 3 月に表明しました。』としている。そして、その達成に向けた市の取り組み（第 3 次環境基本計画）で、「地域に残る良好な緑地を保全するとともに、公共施設等の緑化や工場・事業所等の緑地確保基準の順守などを推進し、市域全体で温室効果ガス削減に寄与する緑地の確保を図ります。」としている。

[9-1] 都市緑化（植生回復）による温室効果ガス吸収量の算定方法について、国土交通省  
[9-2]A 市 Web サイト

<https://www.city.hitachinaka.lg.jp/machizukuri/kankyo/1002603/1002604/1002605.html>  
トップページ > まちづくり・環境 > 環境 > 環境に関する計画・報告 > A 市第 3 次環境基本計画 > 2050 年カーボンニュートラルを目指します

## 10. 民生費（医療費）の増加

英ネイチャー誌に掲載された研究[1]は高解像度ポリゴンデータを用いて街路樹と家庭の庭木や公園の樹木・自然林を区別した上で、街路樹の量と住民の健康状態及び収入に相関があることが示されている。「自然環境は健康を増進させるという研究結果があるが、ここではその研究結果を基に、包括的な緑地指標と健康との関連を検証する。我々は、大都市（カナダのトロント）に焦点を当て、トロントの高解像度衛星画像と個々の樹木データを、オンタリオ健康調査の一般的な健康感、心代謝状態、精神疾患に関する質問票ベースの自己報告と組み合わせることで、2つの領域を関連付けた。重回帰分析および多変量正準相関分析の結果、街路樹の密度が高い地域に住む人々は、健康に対する認識が有意に高く、心代謝疾患が有意に少ないことが示唆された（社会経済的要因および人口統計学的要因をコントロール）。街路樹が街区に平均して10本多いと、個人年収が1万ドル増え、7歳若くなることに匹敵するほど、健康意識が向上することがわかった。」とした。

既往研究において、特定の集団の経年的な調査による歩行の医療費抑制効果として、文献[2]では0.045円/歩/日、文献[3]では0.061円/歩/日の医療費削減効果があることが指摘されている。文献[4]ではこれらの医療費削減効果に基づき緑化政策による医療費削減効果を試算している。緑化による医療費削減効果は、緑化により図10-1のように歩行・自転車といった非機関係交通手段の利用割合を高めることができることによる。街路緑化により非機関係交通手段への転換による医療費削減効果を試算した結果、一人当たりの年間医療費削減額は図10-2の通りとなった。駅までの移動空間の3割で緑化を進めれば、概ね駅から2~3km離れた居住者の医療費削減効果が最大となり、2000円/人・年の削減効果が期待できる。また、移動空間の5割を緑化することができるのであれば、駅から3km離れた地域の居住者の医療費削減効果が最も大きくなり、3800円/人・年程度の効果となる。このように、緑化政策は、歩行や自転車利用といった運動増進を促し、ひいては医療費削減効果をもたらすことが期待できるとしている。

一方、A市で街路樹の撤去により医療費が増加する。街路樹を20%撤去した場合1,800円/人・年の医療費増加が予測される。A市の人口密度1,545人/km<sup>2</sup>であり駅周辺の密度はこの2倍と仮定して勝田駅から3kmの範囲の人口を3万人と設定すると、5,400万円/年の医療費の増加が見込まれる。

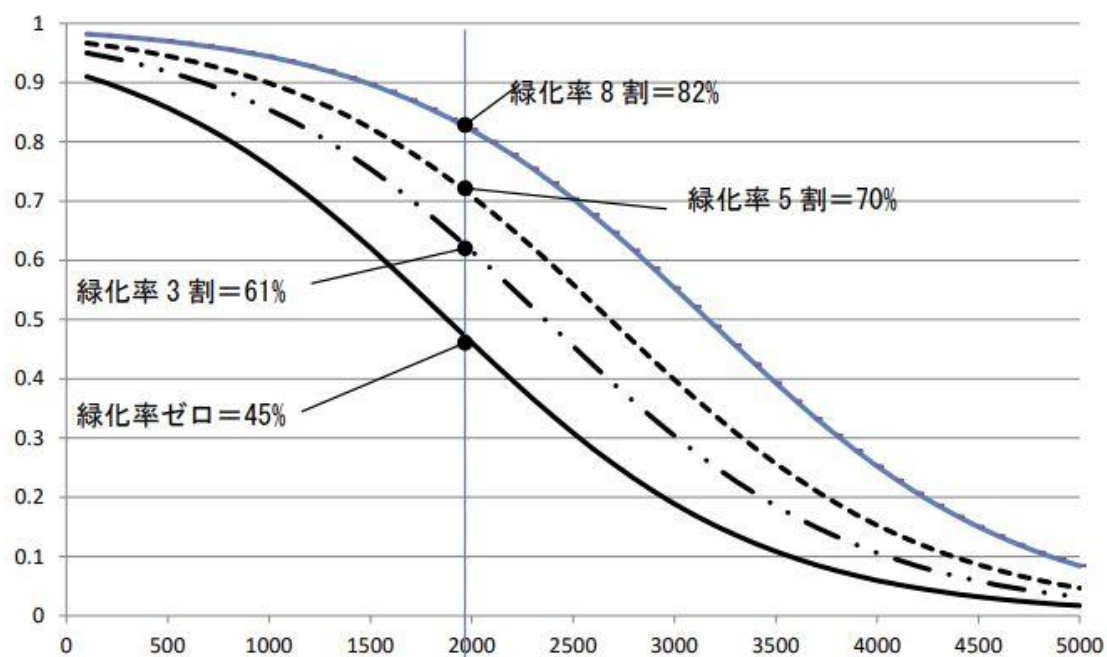


図 10-1：緑化割合別距離帯別徒歩・自転車割合(文献 4)

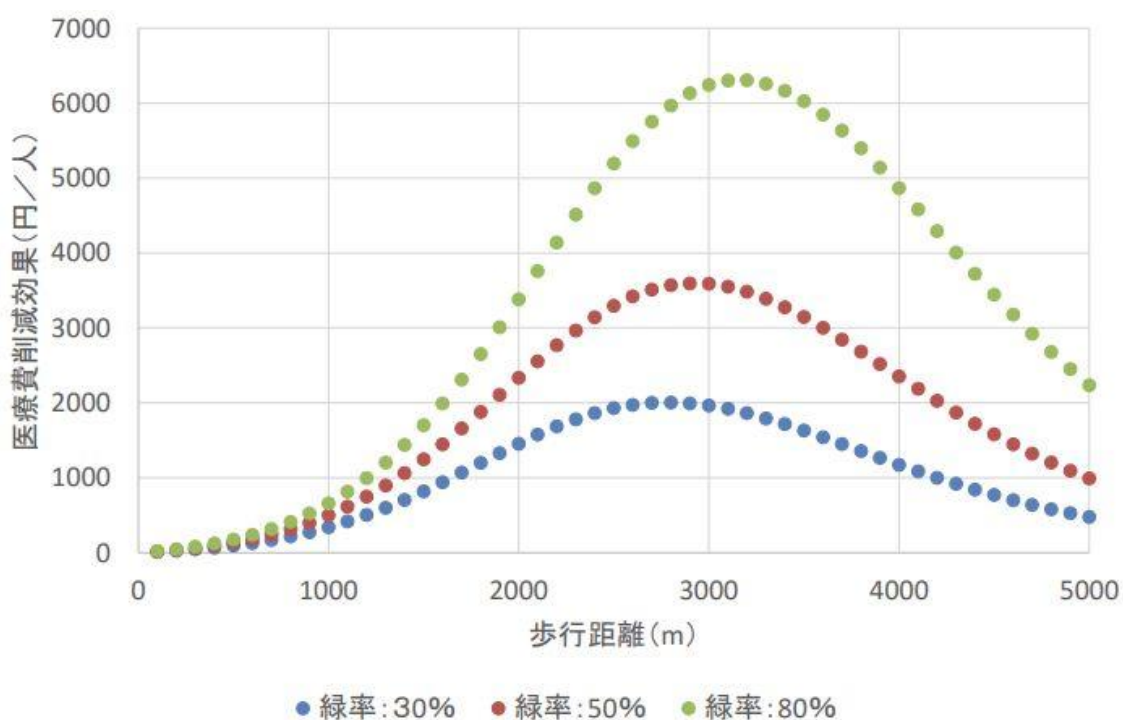


図 10-2：距離対別×移動経路上緑化割合別の医療費削減効果(文献 4)

表 10-1：A 市の街路樹撤去による医療費の増加

想定した街路樹撤去割合	設定に基づく A 市の街路樹撤去による医療費増加額
-------------	---------------------------



2 割	5,400 万円/年
-----	------------

文献

[1] Omid Kardan, Peter Gozdyra, Bratislav Mistic, Faisal Moola, Lyle J. Palmer, Tomáš Paus & Marc G. Berman (July 2015) Neighborhood greenspace and health in a large urban center

[2] 辻一郎：健康長寿社会を実現する－「2025 年問題」と新しい公衆衛生戦略の展望，大修館書店，pp.90-152，2015

[3] 久野譜也：ICT と超高齢化対応の「健幸都市」-Smart Wellness City による健康長寿世界一の実現を目指して-，ICT 超高齢社会構想会議第 2 回WG，2013 年 1 月 24 日

[4] 国立大学法人東京工業大学（2016）「平成 27 年度低炭素ライフスタイルイノベーションを展開する評価手法構築事業委託業務（緑化等による住宅周辺の温熱環境改善に着目した低炭素ライフスタイル提案手法の開発）成果報告書」

## 1 1．維持費用の寄付による調達

A 市の街路樹の維持管理費は 4000 万円/年とのことである。市の財政難によってこれを削減することが撤去（伐採）の目的である場合に、寄付という形で市民の協力が得られる。必要に応じ、寄付活動を行う法人等を準備する。

文献[1]によると緑豊かな住宅地を保全するため、住民には 1,385.66 円/年・世帯の支払意思額があることが示されている。アンケート[2]から住民のうち 90%が賛同すると推測する。世帯数 67,882 (R5.2) から、 $67,882 \times 0.9 \times 1,385.66 = 84,614,913$  円/年が潜在的な支払意思額であり、予算が原因で撤去される場合に追加で支払うことが出来る額である。

次に、寄付は住民以外に企業から集めることが出来る。市内には CSR 活動を積極的に行っている企業が多数あり、SDGsなどを目的とし植林を行っている。足元の自治体の財政難によって街路樹が撤去されるという事情があれば、寄付を集めることは十分に可能であると推測できる。遠隔地で植林を行うことに比べ、直接日頃から触れる生活圏の街路樹が寄付で維持されていることで企業の評価が非常に高まるからである。1 社あたり年間 400 万円×10 社で 4000 万円/年程度の寄付を集めることは可能と考えられる。

また、文献[3][4]によれば、民間商業施設における緑の経済価値として、商業施設においてハードウェアおよびソフトウェアの両側面から緑化の取り組みにより、企業の CSR 活

動や地域貢献のイメージアップにより宣伝・集客など経済的な効用が得られるとされている。なんばパークスにおける具体的な緑の経済価値として、緑のコスト約2億円に対し年間92億円の売り上げという利益が発生していることが示されている。このことから民間の寄付による協力が得られることは十分に想定できる。

また、当方は現在の維持管理費の1%にあたる40万円/年の寄付を行う。

現実的には、住民の90%から広く浅く集めるのではなく、賛同者から集める事になる。保守的に合計2400万円/年の寄付金を集める。

寄付金額	人数	対象
400万円/年	3社	CSRを行う有力企業、関心の強い中小企業
40万円/年	10人	関心の強い個人、個人事業主、中小企業、関心の低い有力企業
4万円/年	100人	関心のやや強い個人、個人事業主
4000円/年	1000人	個人
合計2400万円/年		

## 文献

[1] 国立大学法人東京工業大学 (2016)「平成27年度低炭素ライフスタイルイノベーションを展開する評価手法構築事業委託業務（緑化等による住宅周辺の温熱環境改善に着目した低炭素ライフスタイル提案手法の開発）成果報告書」

### 4. 3. 1 ヘドニックアプローチによる緑化地価上昇の分析

また、林らの研究によれば、緑豊かな住宅地を保全するため、住民には1,385.66円/年・世帯の支払意思額があることが示されている。(出典：林尚貴・川合史朗・浦山益郎(2005)「宅地内の庭木や生垣によって形成される緑の景観の経済価値－専有空間のもつ公共性に対する地域共同管理の可能性 に関する研究－」『都市計画論文集』, 40, (3), 841-846.)

[2]

「街路樹」に関する調査結果-芦屋市\_0207gairoju.pdf

[3] 公益財団法人 高速道路調査会 研究部 佐藤将 (2017)「高速道路の緑の価値の定量的

## 1 2. 他の市町村の状況

他の市町村においても同様に撤去している例がある。大阪市の例では撤去しているが、大阪市は「樹木を撤去した場所には、成長の緩やかな低木を植えるなどの対応で景観を守っていききたい。道路を安全に使ってもらうために必要な措置だと考えているので、ご理解とご協力をいただきたい」とコメントしており、植樹から 50 年以上が経過し老木となって倒れるおそれがある木を撤去したのち景観を守るため再植栽している。

つくば市では今後 50 年後においても健全で美しい道路景観であるための街路樹の維持・再生にかかる取り組みを進めていくとしている。

### a.大阪市

関西 NEWS WEB

通行に影響おそれの「街路樹」 大阪市が伐採進める

2022 年 11 月 11 日 18 時 35 分

大阪市は、道路の通行に影響が出るおそれがある「街路樹」の伐採を進めていて、2025 年 3 月までの 3 年間に約 3000 本を撤去することにしています。このうち大阪市の長居公園通では、午前中から作業員がチェーンソーを使ってカエデの木の枝や幹の一部を切って、トラックに積み込んでいました。残された根元の部分は、今後、引き抜いて撤去するということです。近くの道路の街路樹にも、この先、伐採されることを知らせる貼り紙が貼られていました。近所に住む 87 歳の女性は「街には緑が少なく夏の暑い日には日陰がなくてつらいので、伐採しないでほしい」と話していました。ふだん道路を利用するという 80 代の女性は、「紅葉シーズンが終わると枯れ葉で滑りやすく嫌だということもありましたが、伐採されて無くなるのはちょっと寂しいです」と話していました。

#### 【街路樹の伐採なぜ進む】

なぜいま、街路樹の伐採が進んでいるのでしょうか。大阪市では昭和 39 年に「緑化百年宣言」が行われて積極的に樹木が植えられてきました。しかし、植樹から 50 年以上が経過し、老木となって倒れるおそれがある木や、大きく張った根で路面が悪くなり、車椅子やベビーカーが通りにくくなるケースなどが増えていたということです。また、2018 年の台風 21 号では大阪市が管理する約 1650 本の街路樹が倒れるなど災害のリス

クも顕在化しました。このため市は、去年3月までの3年間で、およそ9000本の街路樹を撤去して、背の低い木に植え替えるなどの対策を進めてきました。さらに、この夏以降は、近い将来、太く張った根で舗装が損傷する可能性がある街路樹の撤去なども進めていて、2025年3月までに、あわせて3000本を撤去する予定だということです。大阪市は、「樹木を撤去した場所には、成長の緩やかな低木を植えるなどの対応で景観を守っていききたい。道路を安全に使ってもらうために必要な措置だと考えているので、ご理解とご協力をいただきたい」とコメントしています。

#### b.つくば市

##### 筑波研究学園都市における植栽帯を利用した社会実験

茨城県では、平成28年度に「筑波研究学園都市における街路樹の維持・再生計画」を作成し、今後50年後においても健全で美しい道路景観であるための街路樹の維持・再生にかかる取り組みを進めています。

この取組の一つに、ケヤキ並木とトチノキ並木において、多くの方に利用される道路となるよう快適な散策や憩いの場となる空間づくりについて検討をおこなっております。

平成29年度から、西大通りと南大通りの一部において、沿道企業・市民にとって好ましい植樹帯のあり方、地域の人々（企業）と行政の連携のあり方等についての意見交換・ワークショップを行ってまいりました。その結果を踏まえて、試験的に沿道企業と協力して、植樹帯の利用の可能性や今後の運営課題を抽出するために社会実験を通じて検証を行っております。

※社会実験の実施は、11月1日から30日までの1ヶ月の間で、2箇所の植樹帯で行います。

##### 社会実験の概要

実施内容：道路の植栽帯をオープンカフェやコミュニティスペースとして利用し、利用する企業が清掃等の日常管理を行う。

実施箇所：2箇所つくば市東新井地内（妻木赤塚線、土浦坂東線）

実施期間：平成30年11月1日（木曜日）～11月30日（金曜日）

平成30年10月

茨城県土浦土木事務所 道路管理課

#### c.水戸市

水戸市緑の基本計画 平成29年5月 水戸市