

4-5 耐火限界距離算定調査

(1) 調査内容

調査目的

県民まちなみ緑化事業の中から建築物が緑化箇所に隣接している箇所を数箇所抽出し、火災時に人が近づくことのできる距離（安全距離）が緑化整備によってどのように変化するかを推計して、防災面の効果検証を行う。

調査箇所

6箇所 10地点（樹木と建築物が隣接している箇所を抽出）

調査日

平成21年7月29日

(2) 調査結果の概要

安全距離の変化の平均値

10年後：3.5m

調査地点	安全距離（m） （火元住宅まで安全に近づける距離）			隣接 建物幅 （m）
	植樹なし	植栽直後	植樹10年	
A-1	8.232661	8.232661	7.919023	7.7
A-2	14.616310	14.006005	9.128167	6.0
B	10.882760	10.655678	8.954281	7.4
C-1	10.745460	11.315569	7.323077	13.0
C-2	16.390890	14.093038	11.612700	6.9
C-3	19.983080	19.798661	12.882090	10.0
D	6.842137	6.842137	3.595342	7.8
E	9.978421	7.499846	7.334994	11.4
F-1	11.199190	9.539888	9.279997	7.9
F-2	10.818370	10.271713	6.170959	7.0
合計	119.689	112.255	84.201	85.1
平均	11.969	11.226	8.420	8.5
植樹なしとの差	-	0.743	3.549	-

算定結果は3.549mとなり、概ね3.5m程度の安全距離が変化すると推測される。

安全距離が増加した緑化幅の合計

緑化幅（隣接建物幅）の平均値：8.5m 9m

9m × 327件（学校・公園等*） = 2,943m 3km

* 防災緑化のうち道路・河川沿いの植樹及び土取り跡地等での植樹を除く

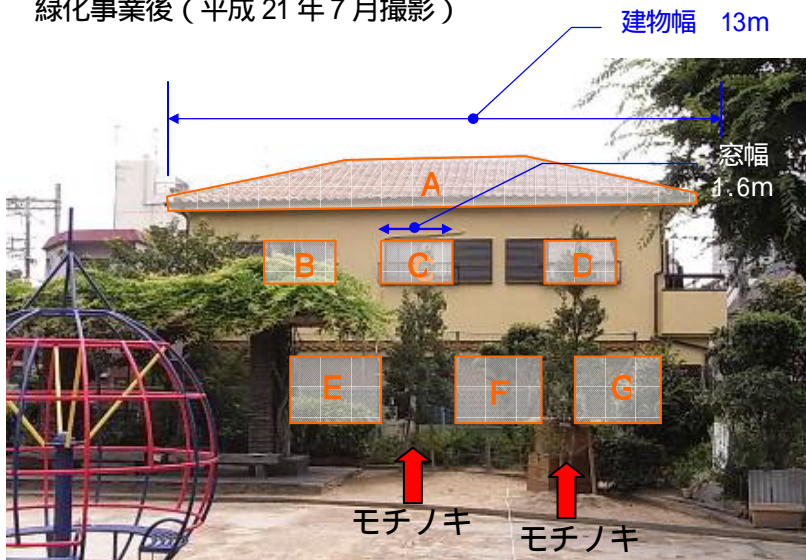
樹木による延焼防止

樹木の成長により、避難路等として活用できる幅約3.5mの安全区域が増加

：総計約3km

< 建築物の開口部等と樹木の立面積：調査箇所の例 >

緑化事業後（平成 21 年 7 月撮影）

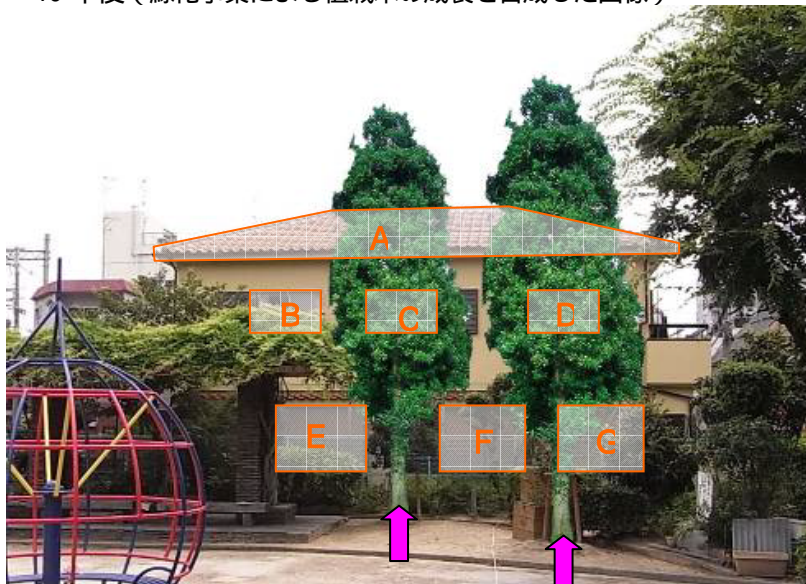


↑ 県民まちなみ緑化事業による植栽木

□ 開口部

図中の寸法は、現地でのスケールに基づき画像中で計測。

10 年後（緑化事業による植栽木の成長を合成した画像）



↑ 合成画像

□ 開口部

10 年後の樹木は、淡路景観園芸学校（兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科ランドスケープエンジニアリング研究室）で設定

<参考> 樹木の防災効果の算出

算定条件

植樹なしは、公共用地の樹木についてのみ面積カウントする。

植樹 10 年後は、まちなみ緑化事業にて植栽された樹木と、公共用地の樹木についてのみ面積カウントする。

(民有地の樹木は将来どうなるか分からないことと、まちなみ緑化事業の事業価値評価・算定のためのデータとするため)

開口部面積・樹木遮蔽面積の算定根拠について

撮影された JPG 画像をフォトショップにて編集、2 階調化を行い BMP 形式で保存、ピクセルカウンターにて面積算出を行った。

樹木遮蔽面積は、撮影時現在の状態と、10 年後の成長状態について算定を行った。

10 年後の成長状態は、千葉大学学位申請論文(藤原宣夫、植栽樹木の二酸化炭素固定量から見た都市緑化施策の評価に関する研究、2005)に示される相対成長式を参考に行った。

10 年後の樹高 = 現在の樹高 + 相対生長式の値 Y

中高木(落葉樹) $Y = 0.4144X + 1.2804$

中高木(常緑樹) $Y = 0.3218X + 1.3099$ (Y: 樹高(m)、X: 樹齡)

落葉・常緑混植の場合は、比率による換算を行う。(今回は混植なし)

編集時の樹種データが少ないため、一部、似た樹形の樹木により代用を行った。

枯損木については、面積カウントしない。

火災時に人が近づくことのできる距離(安全距離)の算定根拠について

火災時に人が近づくことのできる距離の算定については「岩河式」を根拠とする。

$$D = \sqrt{(R \times A) / (r \times \alpha)}$$

- D : 安全距離 m
- R : 火災輻射熱 kcal/m²h ここでは 50000 適用
- A : 建物立面積 m² ここでは開口部面積 + 屋根面積
- r : 受熱量 kcal/m²h 人間耐火限界値 2050
- α : 炎面積比 ここでは 1.5 適用

建物の一部を樹木で遮断すると、受熱側から見た建物立面積は A - T となる。(T = 樹木立面積 m²)

この(A - T)を改めて上記式 A に代入すると、遮蔽後の安全距離が算定できる。

D 値は小さくなり、これが樹木の影響と読み取る事ができる。

この D 値を、火災時に人が近づくことのできる距離 (= 安全距離) とする。

火災面積および火災輻射熱の基準

(出典: 火災)

建物外壁の構造および材質	階数	建物内部造作	炎面積比 α (風下の場合) 建物立面に対し	火災輻射熱 R (Kcal/m ² h)
外壁下見張りのなどの関東風木造建物	2	内壁、天井などに左官仕上と板張部が普通程度に存在するもの	0.85	100*10 ³
	2	薄板、細材が多いもの	同上 1.30	100*10 ³
	1	内壁、天井などに左官仕上と板張部が普通程度に存在するもの	同上 1.10	75*10 ³
	1	薄板、細材が多いもの	同上 1.70	75*10 ³
土壁の多い関西風木造建物および防火構造の木造建物	1	-	開口部および屋根立面積の合計の 1.50	50*10 ³
	2			

出典：兵庫県立淡路景観園芸学校ランドスケープエンジニアリング研究室(2010)

『まちなみ緑化事業により植樹された樹木の防火効果について 報告書』 pp.1.

地点A-1



現在の樹高 落葉 1 m



10年後 6.3944 m

横幅1280ピクセル/14m = 90ピクセル/m

	面積m ²	遮蔽率%	安全距離m
開口部面積	3.88	0	8.232661
植樹していない場合	0.00	0	8.232661
樹木遮蔽面積(10年後)	0.29	7%	7.919023

出典：兵庫県立淡路景観園芸学校ランドスケープエンジニアリング研究室(2010)
『まちなみ緑化事業により植樹された樹木の防火効果について 報告書』 pp.2.

地点A-2



現在の樹高 落葉 2 m



10年後 7.3944 m

横幅1280ピクセル/12.8m = 100ピクセル/m

	面積m ²	遮蔽率%	安全距離m
開口部面積	12.23	0	14.61631
植樹していない場合	0.00	0%	14.61631
樹木遮蔽面積(10年後)	7.46	61%	9.128167

出典：兵庫県立淡路景観園芸学校ランドスケープエンジニアリング研究室(2010)
『まちなみ緑化事業により植樹された樹木の防火効果について 報告書』 pp.3.

4-6 県民まちなみ緑化事業の植樹による二酸化炭素の低減量の試算

年度	種類	本数 本	一本あたり CO2吸収量 kg/年	年間の CO2吸収量 kg/年	うち一般緑化	
					本	kg/年
18	高木	5,500	33.4	183,700	5,500	183,700
	低木	50,400	4.0	201,600	48,900	195,600
	小計	55,900		385,300		379,300
19	高木	4,100	33.4	136,940	3,800	126,920
	低木	57,100	4.0	228,400	50,200	200,800
	小計	61,200		365,340		327,720
20	高木	4,100	33.4	136,940	3,700	123,580
	低木	91,300	4.0	365,200	90,200	360,800
	小計	95,400		502,140		484,380
21	高木	4,500	33.4	150,300	4,300	143,620
	低木	68,800	4.0	275,200	65,700	262,800
	小計	73,300		425,500		406,420
合計	高木	18,200		607,880	17,300	577,820
	低木	267,600		1,070,400	255,000	1,020,000
	小計	285,800		1,678,280	272,300	1,597,820

一本あたりCO2吸収量の試算方法

	幹の太さ等	一本あたり CO2吸収量 kg/年
高木	国土交通省が示している算定基準*	33.4
低木**	8cm以上11cm未満	4.0

*国土交通省が示している算定基準：

国土交通省都市・地域整備局 公園緑地・景観課(2009)

「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」

**出典：島根県「環境学習プログラム

『まち・むらの緑を調べよう～葉っぱ博士になろう～』pp.8.」

平成14年度「こども葉っぱ判定士」事業パンフレット

公園の二酸化炭素吸収量への換算

公園の年間 二酸化炭素吸収量 10,680 kg-CO2/年・ha *

* 公園1haあたりの平均植樹本数：高木200本、低木1,000本 (東京都公園協会HPより算出)

33.4kg × 高木 200本=6,680

4.0kg × 低木 1,000本=4,000

1,678,280 ÷ 10,680 = 157.1 ha

(うち一般緑化)
1,597,820 ÷ 10,680 = 149.6 ha

ガスタンク

ガスタンク 1 基の容量(直径30m) 14,130 m³

1,678,280 kg-CO2の体積(20 1気圧)は
1,678,280 × 24/44(体積重量比) = 915,425 m³

915,425 ÷ 14,130 = 64.79 基

(うち一般緑化)
1,597,820 kg-CO2の体積(20 1気圧)は
1,597,820 × 24/44(体積重量比) = 871,538 m³

871,538 ÷ 14,130 = 61.68 基