

よこはま都市消防



記事

- **年頭のごあいさつ**
- **事務局だより**
 - ・平成 25 年度防災視察研修会を振り返って
- **横浜消防トピック119**
 - ・横浜市消防出初式 2014 の実施について
 - ・センサーライトが出火原因となる火災の検証実験について
- **横浜市防火防災協会からのお知らせ**
 - ・会員を募集しています!! 他



年頭のごあいさつ

公益社団法人横浜市防火防災協会

会 長 石 井 忠

平成 26 年の新春を迎え、謹んで新年のお慶びを申し上げます。

市民の皆様、会員の皆様には、平素から当協会の事業推進に格別のご支援とご協力をいただいておりますことに、衷心より御礼を申し上げます。

さて昨年は、年明け早々に発生した長崎市の認知症高齢者グループホームの火災をはじめ、福知山市花火大会での火災や福岡市での病院火災など、特筆すべき火災が発生いたしました。また、京都府の福知山市、京都市嵐山など各地での大雨による浸水被害や伊豆大島での大規模な土砂災害、さらには竜巻などの突風による被害が頻発し、一方、海外に目を転じれば、いまだに復興の目途が立たない猛烈な台風 30 号によるフィリピン中部等での甚大な被害の発生など、災害の恐ろしさを目の当たりにして、改めて防火・防災をはじめとする災害対策の重要性を認識させられたところです。

このようななか、当協会といたしましては、市民の皆様、企業及び事業所の方々と協力して横浜市の安全と安心の実現に寄与できますよう、防火・防災に係る各種事業を積極的に推進してまいりたいと考えております。

新年を迎えるにあたり、私ども役員一同、決意も新たに、公益社団法人としての社会的使命を果たすため、また、市民の皆様の負託にお応えするためにも、全力を傾注してまいりますので、皆様には今後とも一層のご支援とご協力を賜りますよう、お願いを申し上げます。

結びになりますが、市民の皆様、会員の皆様のご活躍とご発展を祈念申し上げ、年頭のご挨拶とさせていただきます。



事務局だより

平成25年度

防災視察研修会を振り返って

公益社団法人横浜市防火防災協会事務局

本年度の防災視察研修会は、11月6日(水)、7日(木)の1泊2日で実施しました。

昨年は、独立行政法人土木研究所を視察して、道路、橋梁、トンネル等の主要材料として使われているコンクリートや鉄筋の経年劣化や腐食による老朽化の実態を研修し、その後には、中央自動車道路笹子トンネル内のコンクリート製天井板の崩落事故が発生するなど、建設材料の老朽化や経年劣化の恐ろしさを改めて認識させられたところでした。

本年度は、視点を変えて、木、水、土といった自然に目を向けた分野で見聞を広められないかということで、森林に係る総合的な研究・開発を推進している独立行政法人森林総合研究所を視察することとしました。

独立行政法人森林総合研究所は、明治38年11月、当時の農商務省山林局林業試験所として創設され、その後、社会の動きに沿った組織変革を経て、平成13年4月、独立行政法人森林総合研究所として新たに設立された研究所です。

それでは、防災視察研修会の概要について、紹介させていただきます。

訪問して最初に担当者の方から、研究所及び研究の概要等について紹介していただきましたが、まず驚かされたのが、わが国の森林は国土の67パーセントを占めているということです。日本が緑豊かな国であることは承知していたのですが、全国で様々な土地開発も行われてきた訳ですから、今なお森林が国土の7割近くを占める事実には、まさに目からうろこが落ちるといったところでした。

そして、私たちは、普段あまり意識していませんが、森林は、木材等の林産物を供給するとともに、国土保全、水源かん養、生物多様性の保全など、私たちが安全で快適な生活を送るために欠くことのできない多くの機能を果たしており、最近では、森林が二酸化炭素を吸収・固定・貯蔵することによる地球温暖化防止機能についても、大きな期待が寄せられているとのことです。

はじめに視察したのが、敷地内に建設されたモデル木造住宅です。

このモデル木造住宅の建設経緯ですが、木質系材料に関する研究開発は、従前、実験室レベルのものが主であったため、実際の木造住宅への諸問題については、直接データを得ることができませんでした。また、日本では、実際の戸建て木造住宅について、構造体の性能変化を建設の初期から継続して測定した例はほとんどなく、そして、内装材に由来する快適性や音・振動に関する居住性を複合的かつ系統的に研究した例もありませんでした。このようなことから、森林総合研究所で開発された各種の木質系材料やその関連技術を適用したモデル木造住宅を建設したとのことです。

そして、モデル木造住宅では、木質系材料に関する研究開発に役立てるため、部材性能・躯体性能・劣化対策・省エネ・環境振動・心理特性・居住快適性・室内空気質等に関する各種測定を建設当初から現在

に至るまで継続的に実施しています。

モデル木造住宅の主要な柱表面に生じるひずみ量の継続的な測定や住宅の丈夫さの指標である固有振動数の建設工事中及び竣工当初からの追跡により、新築や既存住宅の構造的な安全性、劣化に対する危険度を判定するための基礎データが得られたり、数種の構造用合板について、周囲の温湿差とそれに対応する平衡含水率との関係を明らかにして、材料の劣化と関係が深いとされる実際の使用環境下での含水率を推定できるようになったりなどの成果を得ているとのことでした。

また、モデル木造住宅の2階に設けられた、広さや窓、ドア等の配置が同じである隣接した2部屋を、1室は地域材を多用した内装、他方はフローリングのみが木質系材料という内装に改装し、20歳代の男性19名を被験者として、2部屋に入室した際の視覚刺激と臭覚刺激による脳活動、血圧、脈拍数、心拍変動といった生理応答実験を実施したところ、地域材を多用した部屋の方が、心拍数が少ない、副交感神経系の活動が高いなど、リラックスしていることを示すデータが得られたとのことでした。

次に、材料に熱を加えて燃焼させ、燃焼ガス中に含まれる酸素濃度から発熱量を測定するコーンカロリメーターの説明をしていただきました。この装置では、材料に火がつくまでの時間や煙の濃度、重量減少量、燃焼ガス中のCO₂濃度も測定でき、試験方法は国際規格（ISO）にも決められており、材料の防火性能を調べる方法として世界的に注目されているとのことでした。

さらに、耐火集成材の研究開発に関する実験装置の見学や説明をしていただきました。木造建築であっても、火災にあっても壊れないこと、火災後自然に燃え止まることといった必要な性能であることを示せば耐火構造として認定されます。このことから、①木現しの木造耐火建築物を建築可能に、②スギのみで構成された耐火構造材を開発、③難燃処理を部分的に行って燃え止まり性能を確保することを研究のポイントに、荷重を支える無処理のスギ集積材の外周に難燃処理したスギ材を配置する方法に着目、薬剤種や量、注入管理の方法、断面構成など、必要な性能を満たすための情報を実験により把握し、それから1時間の耐火性能をもつ柱・梁の仕様を明らかにしました。そして、この成果をもとに耐火構造の認定を取得し、すでに実際の建築物に使われ始めているとのことでした。また、同じコンセプトで燃え止まり層の厚さを倍にした断面仕様の試験体に対して2時間の耐火試験を実施し、十分に必要な性能があることを確認されているとのことでした。

これから、住宅の建築を予定されている方がいらっしゃいましたら、ご紹介したモデル木造住宅を参考にされたり、耐火集成材を活用されたいかがでしょうか。

今回の防災視察研修会では、森林の重要性やここから産出される木材の有効活用等、さらには、その魅力についても再認識することができました。

当協会では、来年度も市民の皆様、会員の皆様の防災に少しでもお役立ちができるような防災視察研修会を企画してまいりたいと考えておりますので、ご期待ください。



写真1 モデル木造住宅外観写真



写真2 モデル木造住宅1階内部

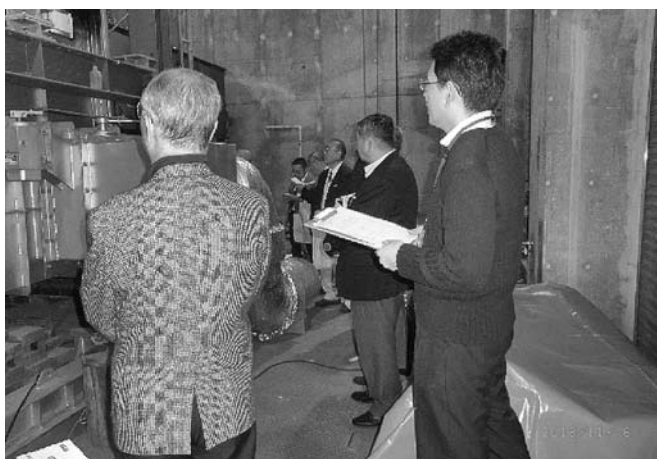


写真3 コーンカロリーメーターの説明



写真4 耐火性能実験に使用されたサンプル



写真5 防腐剤注入盤の説明



写真6 防災視察研修会参加者の皆さん



1 横浜消防出初式2014の実施について

横浜市消防局 総務課

平成 26 年 1 月 12 日（日）に横浜赤レンガ倉庫で「横浜消防出初式 2014 ～集い 学び 楽しめる 安全安心フェスティバル～」を実施しました。

年頭にあたり、市民の皆様が身近に安全・安心を実感できるよう、横浜の消防力及び関係機関と連携した災害対応力等を披露するとともに、市民の皆様が集い、学び、楽しめるようにと実施された当イベントは、天候にも恵まれ、昨年を上回る 7 万 8 千人の方にご来場いただきました。

また、今回は「よこはま地震防災市民憲章」を踏まえ、津波避難対策とともに、震災時における火災対策等について、自助・共助の取組を積極的に PR しました。

横浜消防出初式は、運営・企画等を本市とともに実施いただける運営パートナーを募集し、選定委員会で選定された、株式会社 tvk コミュニケーションズと運営事業体を設置して主催しました。また、運営資金の大部分は、90 社を超える協賛企業からの協賛金により賄われています。

当日は、特別高度救助部隊（SR）11 隊を含む消防隊等 38 隊、航空隊 2 隊、消防艇 3 艇合計 43 隊 128 名のほか、会場警備等消防局職員 517 名、消防団員 211 名が参加しました。

他の関係機関として国土交通省京浜河川事務所、第三管区海上保安本部、横浜海上保安部、自衛隊神奈川地方協力本部、神奈川県警察、米海軍日本管区司令部消防隊も訓練やブース出展にご協力いただきました。

会場入り口に設置した高所放水車からの懸垂幕



ステージイベント

ステージエリアでは、はしご乗りや纏振込などの古式消防演技や
大規模災害を想定した消防総合訓練、陸海空からの一斉放水のほか、
楽しみながら防火・防災等について学べる各種ステージイベントを実施しました。



オープニングセレモニー
(市長、議長からの挨拶)



古式消防演技
(纏振り込み)



古式消防演技
(はしご乗り)



消防音楽隊ドリル演技



消防総合訓練



一斉放水
(赤レンガ倉庫岸壁からの消防隊による放水)



一斉放水
(ヘリコプターからの放水)



一斉放水
(消防艇からの放水)



救急 PR



消防団操法展示



参加体験コーナー

はしご車搭乗や救助体験など、
実際に体験できるコーナーも充実して実施しました。



はしご車搭乗体験



消火器体験



救助体験

ブース出展

官公庁や横浜市の PR ブースのほか、協賛企業がブースを出展しました。



官公庁ブース



消防団広報ブース



協賛企業ブース出展エリア





2 センサーライトが出火原因となる 火災の検証実験について

横浜市消防局 管理・研究課

平成25年中に横浜市内においてセンサーライトが発火源となった可能性のある火災が複数件発生しました。センサーライトは人などの動きを感知して照明を点灯させるもので、防犯の目的などで一般にも広く利用されています。

通常はセンサーの感知範囲内で人などの動きがあった場合に設定された時間点灯をするものですが、火災となった事例では出火前後に人などの動きがなかったにもかかわらず点灯し、更に設定時間を経過した後も点灯を継続したことにより、照明の照射を受けた物が蓄熱し出火に至った可能性が疑われました。

そこで、横浜市消防局管理・研究課研究開発係では、火災原因調査の一助として、また今後の類似火災予防のための資料として活用できるよう検証を行いました。

■検証するセンサーライト

センサーライトの照明部にはLEDやハロゲン電球が使用されていますが、今回の検証では照明部の温度が比較的高く、火災の危険性が高いと考えられるハロゲン電球のものを使用しました。

センサーライトは各社から多数の製品が発売されていますが、一般的なセンサーライトの基本的構造に極端な差はないことから本製品を使用しました。

主な仕様



電圧・周波数	AC100V 50/60Hz
消費電力	150 W (待機時 1 W)
使用電球	ハロゲン電球 150 W
センサー感知方式	焦電型赤外線感知方式
センサー感知範囲	約 3 ～ 12 m (センサー角約 10 ～ 15° ／高さ約 2.5 m 設置時)
点灯時間の調整	約 15 秒～約 5 分
設置場所	屋内・屋外 (防滴タイプ)

■検証

火災事例からは、センサーライトとその照明の照射される物(被照射体)と位置関係が、設定時間を超えた連続点灯に大きく関係していると推測されます。

このことから、垂直に立てたベニヤ合板の正面にセンサーライトを設置し、ベニヤ合板との距離、センサーの感知範囲及び点灯時間を各々変化させ、点灯が継続するか否かを観測しました。

観測前の予測では、比較的近い距離においては照明の照射の影響によるベニヤ合板の温度の変化を感知し点灯が継続するものと推測していましたが、実際の観測では設定時間を経過すると消灯した後に再度点灯し、以後これを反復することが確認できました。

点灯・消灯の反復が認められたのは、いずれも離隔距離が5cmより長く20cmより短い距離で、感知範囲は中間位置よりも狭い範囲にある場合であり、設定時間の長短は影響が少ないと考えられます。

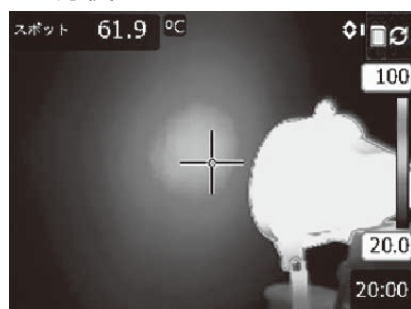
この観測から、照明の照射によるベニヤ合板の温度上昇の変化をセンサーが捉え、消灯と点灯を反復していると考えられたので、このベニヤ合板とセンサーライト本体の温度変化をサーモグラフィカメラで観測しました。

すると、センサーライト本体は照明開始 10 分後には設定した測定上限温度 (100℃) を超えた箇所が増え、20 分後には全体が測定上限温度を超えていました。

しかし、ベニヤ合板は 40 分経過後から約 66℃で安定して測定上限温度をこえることはありませんでした。これはセンサーライトの照射による温度上昇と、大気中への放熱のバランスがとれたことによるものと考えられます。

被照射体の温度変化の状況

20 分後



40 分後



60 分後



センサーライト設定：離隔距離 10cm、感知範囲 狭角・遠距離、設定時間 最短

このベニヤ合板の温度が安定した状態でも、サーモグラフィカメラで観測できない程度のセンサーライトの点灯・消灯による微小な温度変化はあるものと考えられますが、センサーライトが微小な温度変化で点灯・消灯をすることは実用的でなく、ある程度の変化量をしきい値として設定し、それ以下の変化では点灯・消灯させない構造となっています。

これらのことから、センサーが被照射体の温度変化を捉えて消灯・点灯の反復をしているものではないと考えられます。

■考察

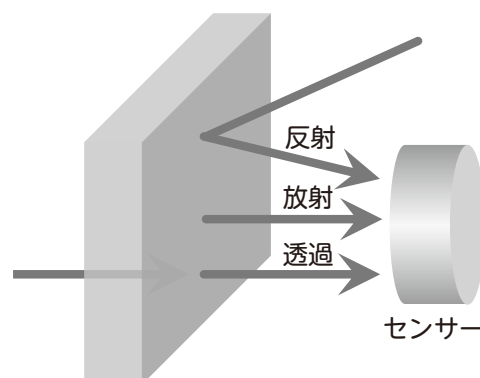
検証で使用したセンサーライトのセンサーには焦電素子型を使用した熱型(非冷却型) 赤外線センサーが使用されており、一般的なセンサーライトでも同様です。

これは物体から放たれる赤外線をセンサーが受光し、温められた素子温度が上昇することで生じる電気的変化を感知するものです。

物体は赤外線を放っており、これには物体の温度を反映した物体のそのものが放射するもの、物体を透過してくるもの及び外部から放射されその物体で反射してくるものがあります。

今回のベニヤ合板は 12mm の厚さがあり、背面に高温体がないことから、透過した赤外線については無視できます。

物体からセンサーに入射する赤外線の種類



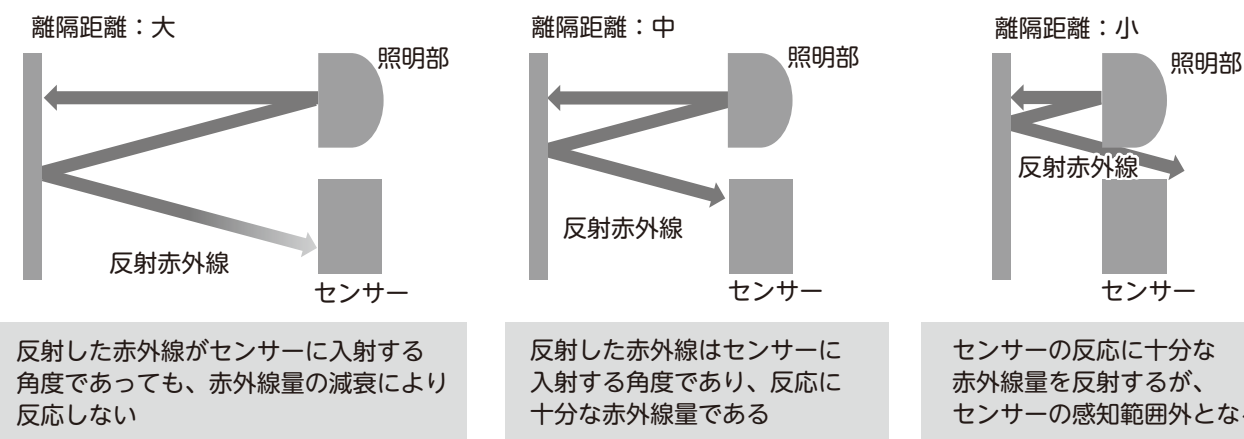
ベニヤ合板そのものからの放射については、照明の照射による温度上昇によるものがありますが、照明の点灯・消灯に対し温度変化の反応速度は遅く、前述のとおりこれによるものでもないと考えられます。

ベニヤ合板での反射によるものについては、センサーライトの照明から発せられる赤外線が考えられます。

センサーライトからは可視光だけでなく赤外線も発せられており、これがベニヤ合板で反射し、反射した赤外線がセンサーの感知範囲内にあり、その赤外線量の変化がしきい値を超えていれば、センサーは反応するものと考えられます。

センサーライトとベニヤ合板の離隔距離により赤外線の反射する範囲は変化し、センサーライトからの赤外線放射量は変わらないため単位面積当たりの反射量も変化し、離隔距離が長くなれば減衰も大きくなります。また離隔距離が極端に近ければ、反射した赤外線がセンサー部で受光できない位置となります。

ベニヤ合板と赤外線の反射の関係



これまでの考察から、最初の点灯のきっかけとなる点灯は、センサーライトの設置位置からの脱落や、飛来物等の様々な要因が想定されますが、センサーライトは照明の照射される対象物との距離やセンサーの感知範囲の設定状況の条件によっては、自らの照明の消灯を感知して再度点灯し、以降それを反復して連続点灯同様の状態となる可能性があることがわかりました。

■火災予防に向けて

センサーライトは条件によっては、人や動物などの動きがない状態でも点灯・消灯を繰り返すことが確認できましたが、照明が点灯しているだけでは火災には至りません。

しかし、センサーライト照明部は電球の種類によっては点灯時に非常に高温になり、この熱により火災になるものと考えられます。

今回のサーモグラフィカメラでの観測では、照明の照射を受けたベニヤ合板は約 66℃まで上昇した後、安定し、その後の温度上昇は見られませんでした。

照明の照射ではベニヤ合板の発火温度を超える 400℃以上にはならないことから、センサーライト本体の温度測定をしました。

測定の結果、温度上昇は開始後約 30 分からは、多少の温度の増減はあるものの概ね安定しており、

最も温度の高い正面ガラス面中央部でも約 150℃となっています。

今回測定したベニヤ合板やセンサーライトの温度と、各種文献等にある木材や樹脂等の発火温度を比較すると、いずれも発火に至る温度とはなっていません。

つまり、センサーライトの照明の照射やセンサーライト本体の温度よりも発火点の高い可燃物のセンサーライトへの接触では火災には至りません。

では、何故火災となるのか？

今回の検証では、ベニヤ合板やセンサーライトの周囲には十分な空間があり、照明の照射による温度上昇と放熱のバランスが取れた温度が発火温度よりも低い温度となりました。

しかし、センサーライト周囲の空間に余裕がなく十分な放熱がなされない状態となった場合、被照射体やセンサーライトの温度は今回測定した温度よりも高くなり、発火温度を超える可能性は十分考えられます。

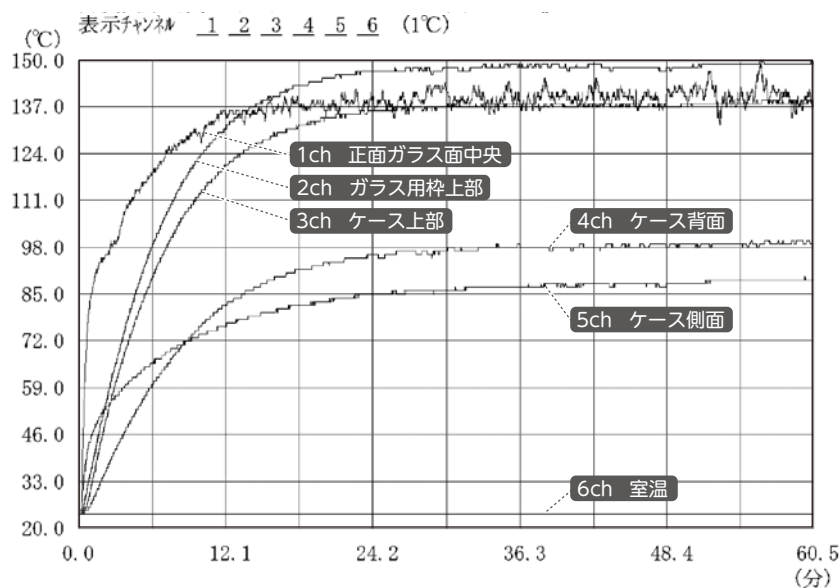
実際にセンサーライトを使用していて、そのような状態になることはあるのでしょうか。

例えば、DIYで工作中的の建築用木材やシーズンが過ぎ、収納するためにロール状にしたよしずをセンサーライト近くに立てかけてしまう。あるいは、不適切な設置方法であったため、設置位置から脱落し下方にあった木製ベンチやウッドデッキなどの可燃性の物の上に落下してしまう。このような、ちょっとした不注意や予想外の状況で、照明の消灯にセンサーが反応し再点

灯する位置となり、かつセンサーライトの照明部と可燃物の距離が近くなり放熱の十分でない状況となることで、火災へと進展する可能性は十分に考えられます。

いずれにしても火災となり得るのは想定している正常な使用状態でない場合であることから、取扱説明書に従い正しく設置し、正しい使用方法を守ることが、火災予防にとって重要であるといえます。

センサーライト本体の温度変化



■補足

本検証について、再現性等を考慮すると同一機種で複数台についての検証が必要でした。またセンサーライト全般についてという点では、複数メーカーの複数機種について検証が必要でした。

実際には種々の制約から1機種の1台での検証となりましたが、センサーライトの連続点灯の可能性という点からは、必要最低限の結果が出せたのではないかと考えます。

更なる追加検証が可能であれば、複数メーカーの複数機種を用いて様々な被照射体に対し実施することで、より有用なデータが得られると考えられます。