

炎上木造建物から発生する火の粉の加害性(1)



独立行政法人 建築研究所 防火研究グループ 上席研究員 林 吉彦

はじめに

わが国には未だ多くの木造密集市街地が存在する。木造密集市街地の火災はときには30~40mの大火炎を形成して強大な輻射熱を周辺に与える。また、火の粉が遠方へ飛散して新たな火災を引き起こす(図1)。たとえば、関東大震災では153箇所から出火があったが、63箇所は飛火によるものであった。

大火の危険は依然として残る中、火の粉による飛火被害を抑える対策も重要である。その参考資料として、火の粉の性状や加害性について、最近の研究からいくつかの知見を紹介する。

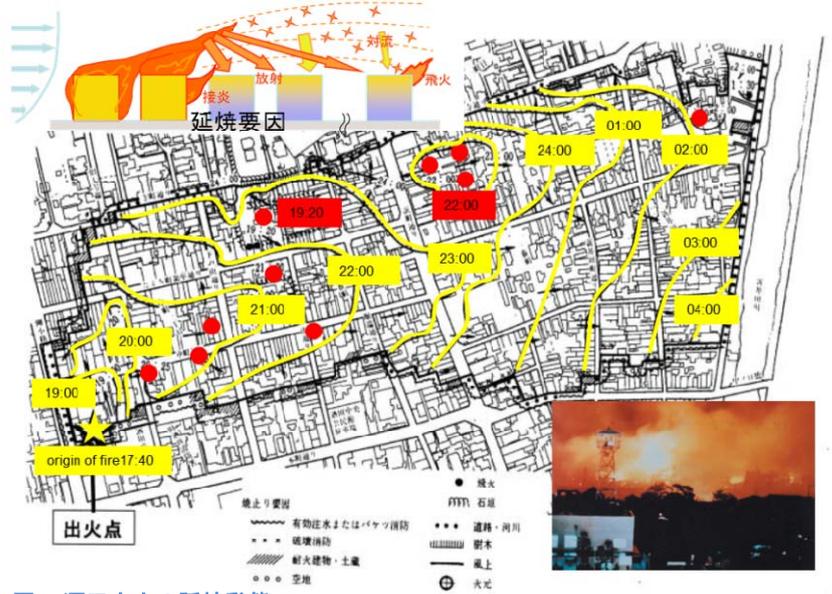


図1 酒田大火の延焼動態

木造3階建て学校の実大火災実験(平成24年2月)

■ 供試建物と火災の進展



図2 供試建物

■ 火の粉の発生



図4 28分(屋根燃え抜け前)／図5 44分(屋根燃え抜け)／図6 燃え抜け以降、大量の火の粉



図7 30分(周辺で着床開始)／図8 46分(大量に着床、10cm大)／図9 55分(数十cm大)

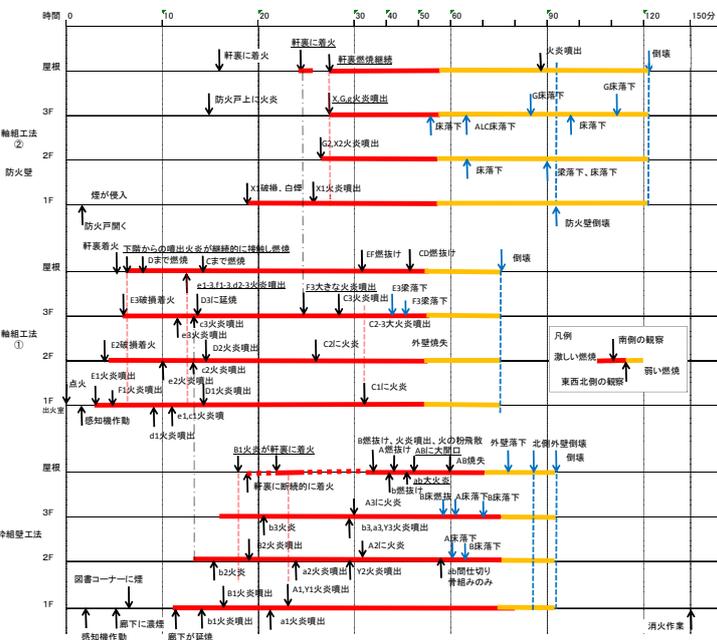


図3 火災の進展

■ 火の粉の飛散、着床

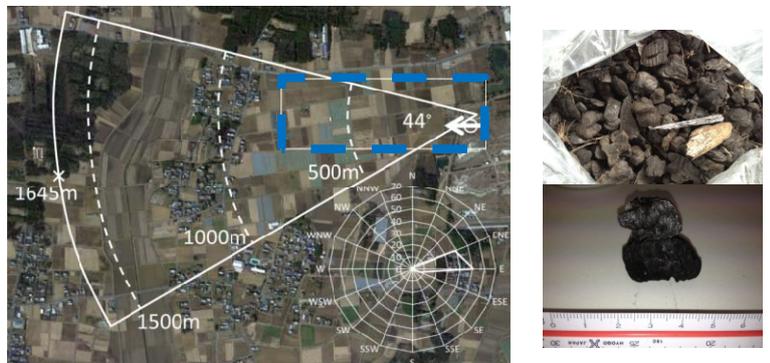


図10 飛散、着床範囲

図11 500~700mに着床した火の粉

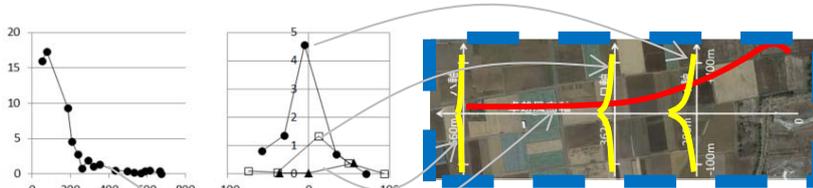


図12 着床密度(g/m²)

炎上木造建物から発生する火の粉の加害性(2)



独立行政法人 建築研究所 防火研究グループ 上席研究員 林 吉彦

火の粉の加害性に関する実験

木造3階建て学校の実大実験(平成24年2月)では、枯れ草で飛火が起きた(図13)。2回目実験(平成24年11月)に備え、安全管理の観点から火の粉が枯れ草に飛火しない条件を把握する必要があり、実験場予定地に自生する笹に対する火の粉の加害性を調べた。

■ 火の粉の再現



■ 実験手順



図13 飛火(上下時間差4分)

図14 木片のコーン加熱

図15 無炎燃焼する木片(火の粉の再現)

図16 風速の調整

図17 笹床への火の粉の設置

■ 実験結果

| No | 大きさ、個数 | 置き方 | 笹含水率 | 風有無 | 着火有無 | 燃焼拡大有無 | 写真、動画 |
|------|---------|-----|------|-----|------|--------|---------|
| 2-1 | 1cm、49個 | 笹上 | 4.3 | × | × | — | 図18 |
| 3-1 | 1cm、49個 | 笹上 | 6 | ○ | ○ | ○ | 注1 |
| 3-2 | 1cm、49個 | 笹上 | 22 | ○ | ○ | × | 注2 |
| 3-3 | 1cm、49個 | 笹上 | 40 | ○ | ○ | × | |
| 3-4 | 1cm、49個 | 笹上 | 60 | ○ | ○ | × | |
| 3-5 | 1cm、49個 | 笹上 | 81 | ○ | × | — | 注3 |
| 3-7 | 2cm、6個 | 笹上 | 80 | ○ | ○ | × | 注4 |
| 2-1 | 1cm、49個 | 笹上 | 4.3 | × | × | — | |
| 2-2 | 1cm、49個 | 笹内 | 4.3 | × | ○ | ○ | 図19 |
| 2-3 | 1cm、49個 | 笹内 | 12 | × | × | — | 図20、図21 |
| 2-5 | 1cm、49個 | 笹内 | 13 | ○ | ○ | ○ | 図22 |
| 2-6 | 1cm、49個 | 笹内 | 25 | ○ | ○ | ○ | |
| 2-7 | 1cm、49個 | 笹内 | 35 | ○ | ○ | ○ | |
| 2-8 | 1cm、49個 | 笹内 | 45 | ○ | ○ | × | |
| 2-9 | 1cm、49個 | 笹内 | 55 | ○ | ○ | × | 図23、図24 |
| 2-10 | 1cm、49個 | 笹内 | 65 | ○ | ○ | × | |
| 2-11 | 1cm、49個 | 笹内 | 79 | ○ | ○ | × | |

注1~4 <http://youtu.be/dcS6EtsFH-A> <http://youtu.be/mmrjkk2CEo> <http://youtu.be/QunYfjFBli8> <http://youtu.be/NvkmB911oY>



図18 着火せず



図19 着火、燃焼拡大



図20 白煙揚げるも着火せず



図21 実験後の焦げ



図22 着火、燃焼拡大



図23 着火するも自消



図24 実験後の焦げ

笹が絶乾に近い状態(含水率5%前後)であっても、火の粉で笹が着火することはなかったが、有風下(約1m/s)では着火し、燃え広がった。笹の含水率を変えていくと、22%~60%でも着火し(いずれも自消)、約80%に至ってようやく着火しなくなった。約80%でも2cm大の火の粉では着火したが、燃え広がることはなかった。1cm大の火の粉でも、笹の内部にもぐりこむような場合は、約80%の含水率でも着火した。この場合、35%以下で燃え広がり、45%以上で自消した。

■ 今後の予定

火の粉が火持ちで着床する範囲内(図25)において建築物が飛火を起こさない性能を有しているか評価する適切な方法を検討する。飛火に対して最も脆弱である屋根部を対象にする。ISO飛火試験(図26)をベースに火種の大きさ、風速などを変えて検討を行う。ISOに情報を提供し、規格見直しに関わっていく。



図25 飛火危険範囲

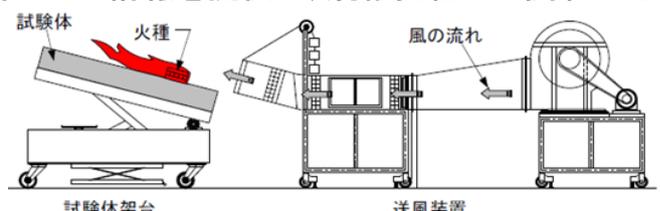


図26 ISO飛火試験