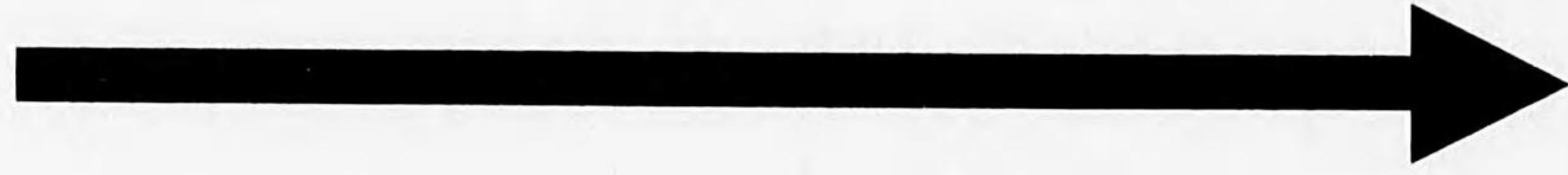


始



木造家屋火災實驗報告

愛知縣等編

907
107

52494
A23

木造家屋火災實驗報告

愛 知 縣 ・ 名 古 屋 市

大日本防空協會 ・ 同 愛知縣支部

907
107

木造家屋火災實驗



目次

- I 序..... 1
- II 實驗計畫..... 2
 - 日時及び場所..... 2
 - 供試體..... 2
 - 1 配 置..... 2
 - 2 供試家屋..... 3
 - 3 街 立..... 8
 - 4 安 全 庫..... 8
 - 5 防 火 樹..... 9
 - 實驗並に觀測..... 9
 - 1 實 驗 項 目..... 9
 - 2 觀測並に測定..... 11
 - 3 本實驗の特色..... 13
 - 宣 傳..... 14
- III 實驗結果..... 14
 - 氣 象..... 14
 - 實 驗 經 過..... 15
 - 火 災 溫 度..... 26
 - 火 災 輻 射 熱..... 29
 - 防 火 改 修 家 屋..... 32
 - 外壁の熱に依る影響..... 35
 - 準 防 火 壁..... 36
 - 土 塗 界 壁..... 37
 - 袖 壁..... 38
 - 耐 火 塗 料..... 38
 - 街 立..... 38
 - 安 全 庫..... 38
 - 防 火 樹..... 39
 - 飛 火..... 40
 - 聞 天 閣..... 41
 - 圖 結 語..... 43



木造家屋火災實驗報告

I 序

愛知縣では去る4月22日名古屋市に於て名古屋市、大日本防空協會並に同愛知縣支部の共同主催の下に木造家屋の實物大の火災實驗を行つた。

之は昭和14年8月より名古屋市に適用された防空建築規則の趣旨に基き防火改修を施した木造家屋が隣家からの延焼を如何に防止するか、又譬へ火災を起したにしても其の延焼速度を如何に遅延せしむるかを一般市民に公開し、都市防火への關心を深めると同時に防空建築規則の周知徹底、防火改修事業の促進を圖らんとしたものである。

實驗に當つては防火改修家屋の効果を明確ならしむる爲、改修家屋と普通家屋を同一條件の下に同時に點火を行ひ、比較に便ならしめた。

此の外各種の材料及び構造の防火力並に燃焼狀況を試験し、詳細なる觀測々定を行ひ將來の防火對策の資料を併せ得たのである。

今その計畫の要旨並に結果を報告し御參考に供する事とする。

尙實驗の機構は次の通りである。

實驗の機構

主 催	愛知縣、名古屋市、大日本防空協會、大日本防空協會愛知縣支部
後 援	内務省計畫局、中部防衛司令部、名古屋高等工業學校
贊 助	名古屋中央放送局、名古屋土木建築業組合、愛知縣警防義會 名古屋區劃整理組合聯合會、報知新聞社、大阪朝日新聞社 名古屋耕地整理組合聯合會、報知新聞社、大阪朝日新聞社 大阪毎日新聞社、讀賣新聞社、名古屋新聞社、名古屋毎日新聞社 名古屋通信社、愛知新聞社、新愛知新聞社

役 員

名 譽 顧 問

愛 知 縣 知 事

名 古 屋 市 長

委 員 長

愛 知 縣 警 察 部 長

副 委 員 長

愛 知 縣 總 務 部 長

名 古 屋 市 總 動 員 部 長

委 員

愛知縣建築課長、愛知縣警防課長、名古屋市兵事防衛課長

名古屋市建築課長、内務省計畫局第二技術課長、防空研究所長

第三師團經理部長、大日本防空協會主事、名古屋高工建築科長
東大工學部濱田教授、建築學會東海支部長

評 議 員

愛知縣警務課長、愛知縣衛生課長、愛知縣保安課長
愛知縣都市計畫課長、愛知縣營繕課長、門前警察署長
南消防署長、名古屋市土木局長、名古屋市體育課長
名古屋市公園課長、第三師團參謀長、名古屋地方氣象臺長

I 實 驗 計 畫

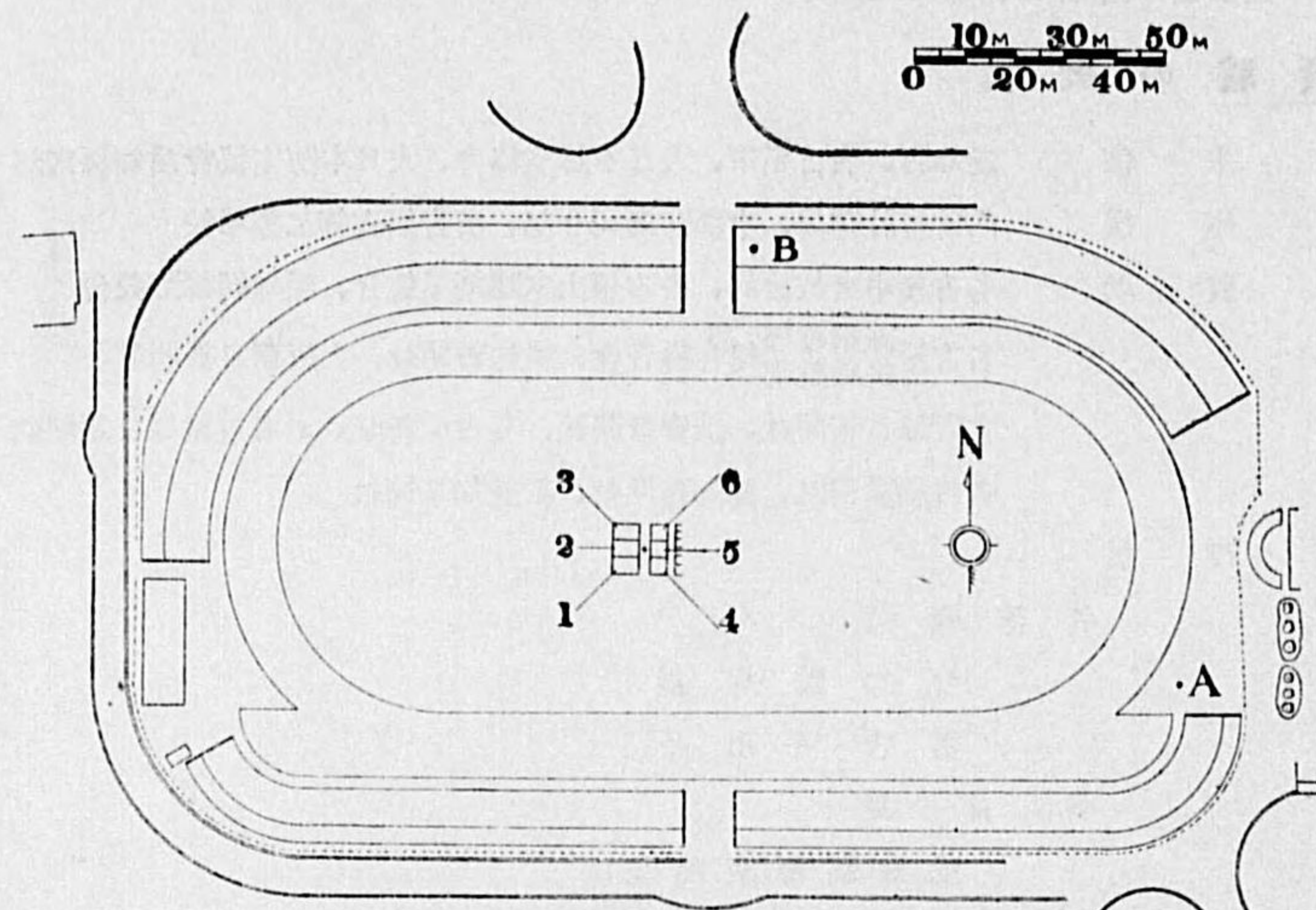
實 驗 の 日 時 及 び 場 所

日 時 昭和15年4月22日午後1時
場 所 名古屋市鶴舞公園運動場

供 試 體

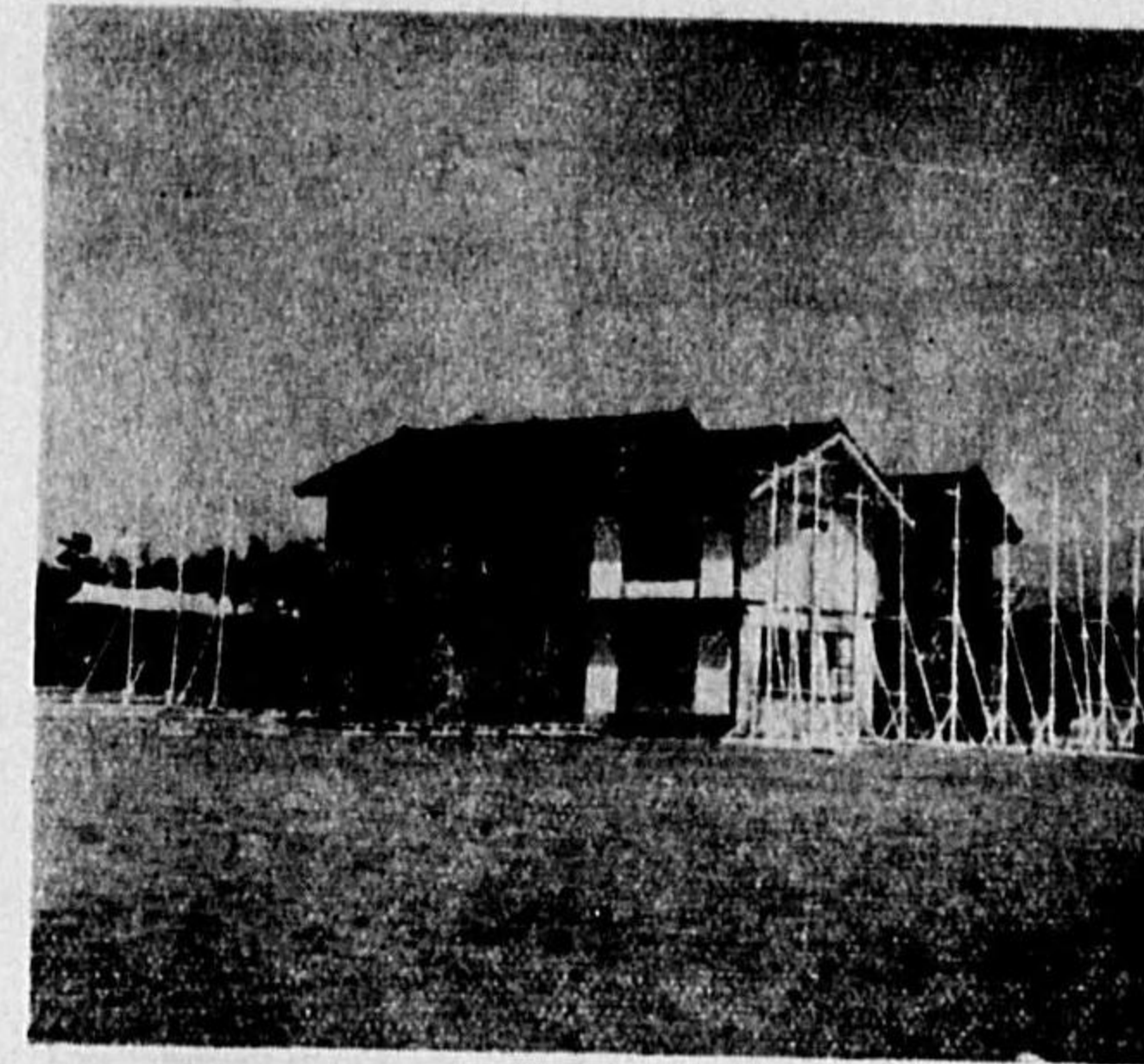
1 配 置

供試體の配置は第1圖及び第2圖の通りである。



第1圖 供試體位置圖
A—供試家屋構築位置
B—氣象觀測位置

本實驗は素々宣傳を主たる目的として居るので最も市民の集り易い公園内の運動場を選んだ。従つて運動場の使用を成るべく妨げない爲に多少無理ではあつたが供試體は運動場の一隅A點に構築し曳張る事とした。實驗5日前に曳方をして實驗位置に移し手直し並に諸種の測定計器の備付をなした。



寫眞第1 全 景

①號家屋は獨立家屋、②③號家屋並に④⑤⑥號家屋は夫々長屋をなし、①②③號家屋と④⑤⑥號家屋の外壁間隔は2.5mとし、狭い路地を假想したものである。④⑤⑥號家屋と衝立供試體との間隔は1.5mとし、④⑤⑥號家屋より噴出する焰が衝立に充分當る様計畫した。



寫眞第2 南 面



寫眞第3 北 面

此の3列を豫想される西風に①號改修家屋と③號非改修家屋とが同一條件となる如く之に直角に配置した。尙資材は出來得る限り古材を使用し不足の部分は新材を補充した。

防火樹木は③號家屋の北側、建物壁面より2mの位置に植付けた。

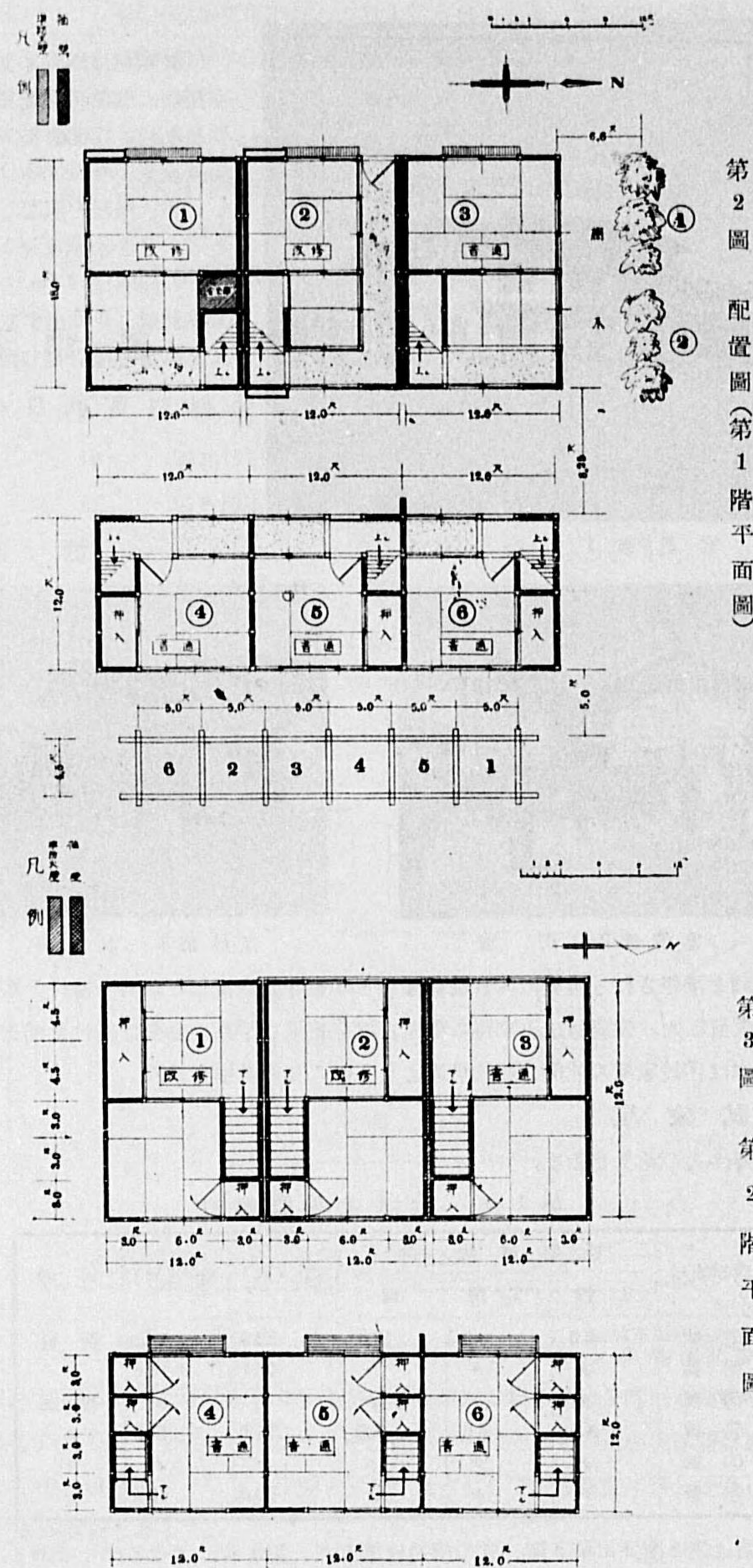
2 供 試 家 屋

概要は次の通りである。

第1表 供試家屋概要表

供試家屋	建 築 面 積 (坪)			高 (尺)	軒高(尺)	備 考
	1 階	2 階	延			
① 號	6.0	6.0	12.0	22.0	16.5	改 修
② 號	〃	〃	〃	23.7	18.0	〃
③ 號	〃	〃	〃	〃	〃	普 通
④ 號	4.0	4.0	8.0	21.5	17.5	〃
⑤ 號	〃	〃	〃	〃	〃	〃
⑥ 號	〃	〃	〃	20.5	16.5	〃

其の平面は第2圖並に第3圖、其の構造は第2表、第4圖に示せる如くである。



第2圖 配置圖(第1階平面圖)

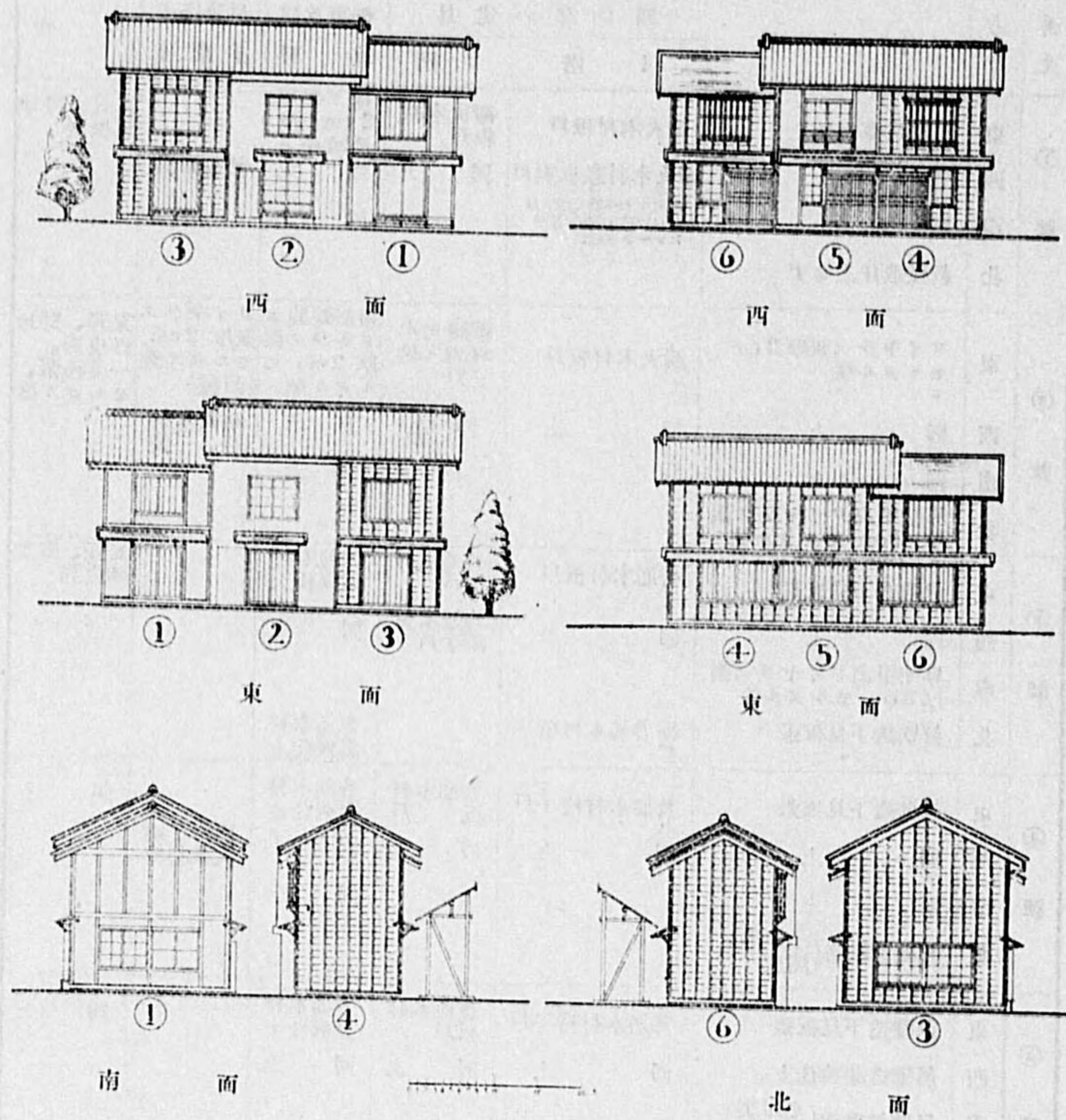
第3圖 第2階平面圖

第2表 外周構造表

番 號	方 位	外 壁	開口部の建具		軒裏及び 蟻 羽	戸袋格子 手摺等	屋 根
			1 階	2 階			
①	東	眞壁造漆喰仕上	耐火木材板戸	耐火木材板戸	樺下端厚2cm土塗	簡易戸袋	瓦葺、野地裏板張
	西	同 上	耐火木材鐵板張戸	同 上	漆喰仕上		
	南	同 上	耐火木材鐵板張戸 (耐火木材鐵板張戸 (耐火木材鐵板張戸)及び スロート板張戸)	同 上	同 上		
	北	眞壁造仕上せず			同 上		
②	東	ワイヤラス張厚2cm モルタル塗	耐火木材板戸	耐火木材 材網入硝子戸	箱形蛇腹メ タルラス張 厚2cmモ ルタル塗	耐火木材 戸袋	瓦葺、野地 杉皮葺、 一部板張、 モルタル塗
	西	同 上	同 上	同 上	同 上		
	南	同 上	同 上	同 上	同 上		
	北	界壁甲高ワイヤラス張 厚3cmモルタル塗			同 上		
③	東	眞壁造下見板張	普通木材板戸	普通木材 板戸	普通木材 裏板仕上	出格子耐 火塗料塗	瓦葺、野地 杉皮葺
	西	同 上	同 上	普通木材 硝子戸	同 上		
	南	界壁甲高ワイヤラス張 厚3cmモルタル塗			同 上		
	北	眞壁造下見板張	樞普通木材硝子 戸	普通木材 裏板仕上	同 上		
④	東	眞壁造下見板張	普通木材格子戸	普通木材 板戸	普通木材 裏板仕上	出格子耐 火塗料塗	同 上
	西	同 上	同 上	同 上	同 上		
	南	同 上			同 上		
	北	界壁眞壁造(小屋裏 開放)			同 上		
⑤	東	眞壁造下見板張	普通木材格子戸	普通木材 板戸	普通木材 裏板仕上	出格子耐 火塗料塗	同 上
	西	眞壁造漆喰仕上	同 上	同 上	同 上		
	南	界壁眞壁造(小屋裏 開放)			普通木材 裏板仕上		
	北	界壁眞壁造(屋根面 下まで)			普通木材 裏板仕上		
⑥	東	眞壁造下見板張	普通木材格子戸	普通木材 板戸	普通木材 裏板仕上	出格子耐 火塗料塗	鐵板葺、裏 板張
	西	同 上	同 上	同 上	同 上		
	南	界壁眞壁造(屋根面 下まで)			普通木材 裏板仕上		
	北	眞壁造下見板張			普通木材 裏板仕上		

備考 耐火木材は凡て杉材とす。

第 4 圖 立 面 圖



① 號の改修家屋の外壁は普通の眞壁となつて居るが、壁周囲の散の切れるのを防ぐ爲、壁の内部に耐火木材の4分1を以て周囲を張り廻らした。又屋根の裏板は成るべくドラフトを防ぐ意味に於て相缺とし、コンクリートの堰板程度の仕事を爲した。

② 號改修家屋は、⑥ 號普通家屋と長屋を爲し、之と準防火壁を以て界して居る。此の準防火壁は防空建築規則の規定に依るもので、厚3cmのラス張、モルタル塗の構造となつて居る。適當数のクリップに依り木造部に緊結され倒壊の虞なきものとなつて居る。周辺は外部に突出せしめず1.5m幅だけ、屋根の野地をもモルタル塗としたものである。棟木と土葺は曳方の關係もあり準防火壁を貫いて通つて居る。軒裏の部分は中々塗り悪いので箱型蛇腹とし、外壁同様厚2cmのラス張、モルタル塗である。④⑤⑥號は一長屋であつて特に⑥號の屋根だけを鐵板葺としたのは⑥號から燃え移つた火が軒裏を傳つて⑥號に燃え移る事を豫測したからである。又⑤號と⑥號の境の眞壁は床下より屋根裏に達せしめた防

空建築規則第6條の長屋の區劃であり、且つ露地に面する側にはラス張、モルタル塗の袖壁を設け、1階部分は約45cm、2階部分は約55cm外壁より突出せしめた。⑥號に燃え移つた火は先づ東の裏側の方から軒裏傳ひに⑥號に移らしめると同時に之の眞壁並に袖壁の防火効果見んとしたのである。



寫眞第4 袖 壁



寫眞第5 袖 壁

尚④⑤⑥號の家屋は裏側即ち東側への倒壊を防ぎ衝立を保護する爲に豫め鐵線を以つて曳方を施し又控柱を設けて置いた。

家屋内燃料の種類及び數量は成る可く實際に近からしめるを可としたるも、時節柄入手困難であつて己むを得ず木屑を以つて之に代へ、量は1平方米當り20kg内外とした。

第 3 表 家 屋 内 燃 料 表

家 屋 別	① 號 (③號同斷)		④ 號 (⑤⑥號同斷)		摘 要	
	1 階	2 階	1 階	2 階		
面 積	6.00坪	6.00坪	4.00坪	4.00坪	①④⑥號家屋と衝立との中間地上には相當の燃料を置く。	
燃 料 別	土 壘	155.25kg	155.25kg	103.125kg		77.625kg
	建 具	49.50kg	58.50kg	31.50kg		54.00kg
	木 材	198.35kg	198.35kg	132.23kg		132.23kg
小 計	403.10kg	412.10kg	266.855kg	263.855kg		
計	815.20kg		530.71kg			
平均1平方米の量	20.32kg	20.78kg	20.18kg	19.954kg		

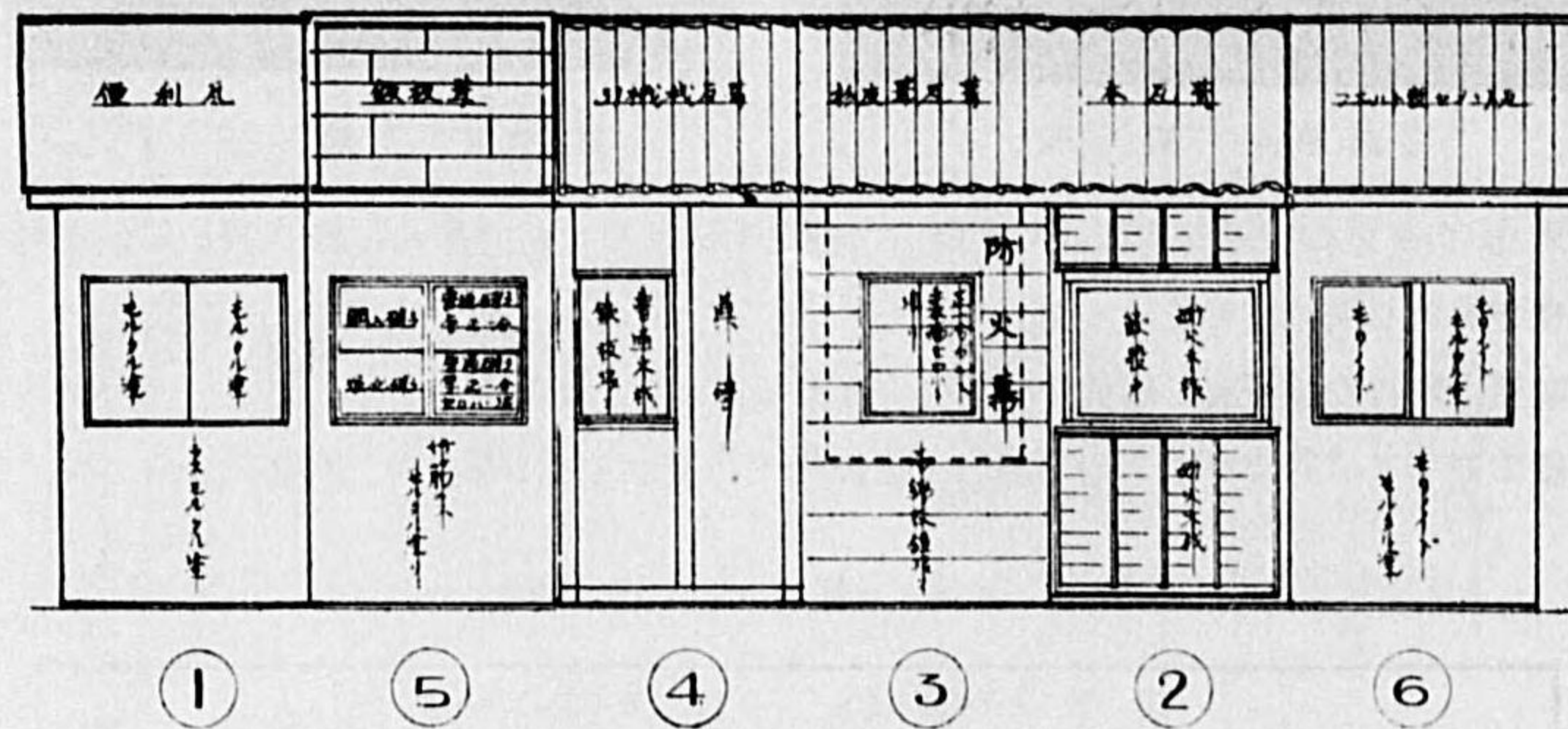
3 衝 立

平家建隣棟家屋を豫想したものであり、其の各部の構造は第4表及び第5圖の通りである。其の背後には2組の手押ポンプを配置して簡単な消火作業が出来る様考慮した。

第4表 衝立構造表

番號	壁 體 軒 裏	屋 根	開 口 部
①	ラス・モルタル塗	便利瓦葺	桧耐火木材モルタル塗戸
②	耐火木材張	本瓦葺	耐火木材箆殺戸
③	石棉板鍍張	杉皮葺瓦葺	桧耐火木材正1分ガラス裏面セロハン張戸(防火幕取付)
④	土塗漆喰仕上	引掛棧瓦葺(桧板葺半分耐火塗料塗)	普通木材鐵板張戸
⑤	竹ラス・モルタル塗	鐵板葺(裏板半分耐火塗料塗)	桧耐火木材ガラス戸(各種ガラス戸使用)
⑥	モリノイド・モルタル塗	フェルト敷セメント瓦葺	桧耐火木材モリノイド・モルタル塗戸及びモリノイド戸

第5圖 衝立立面圖



(順序不同なるは實驗直前配置變更したるに依る)

4 安 全 庫

内務省防空研究所の御提案に依る安全庫は改修家屋に置くのを適當と考へて①號家屋の押入の一部を選び第6圖の如き構造とした。

軸組柱を其の儘利用して周圍を外側から厚3cmのラス張モルタル塗とし、その中に耐火木材製の箆筒を煉瓦積臺の上に圖の如く載せたのである。

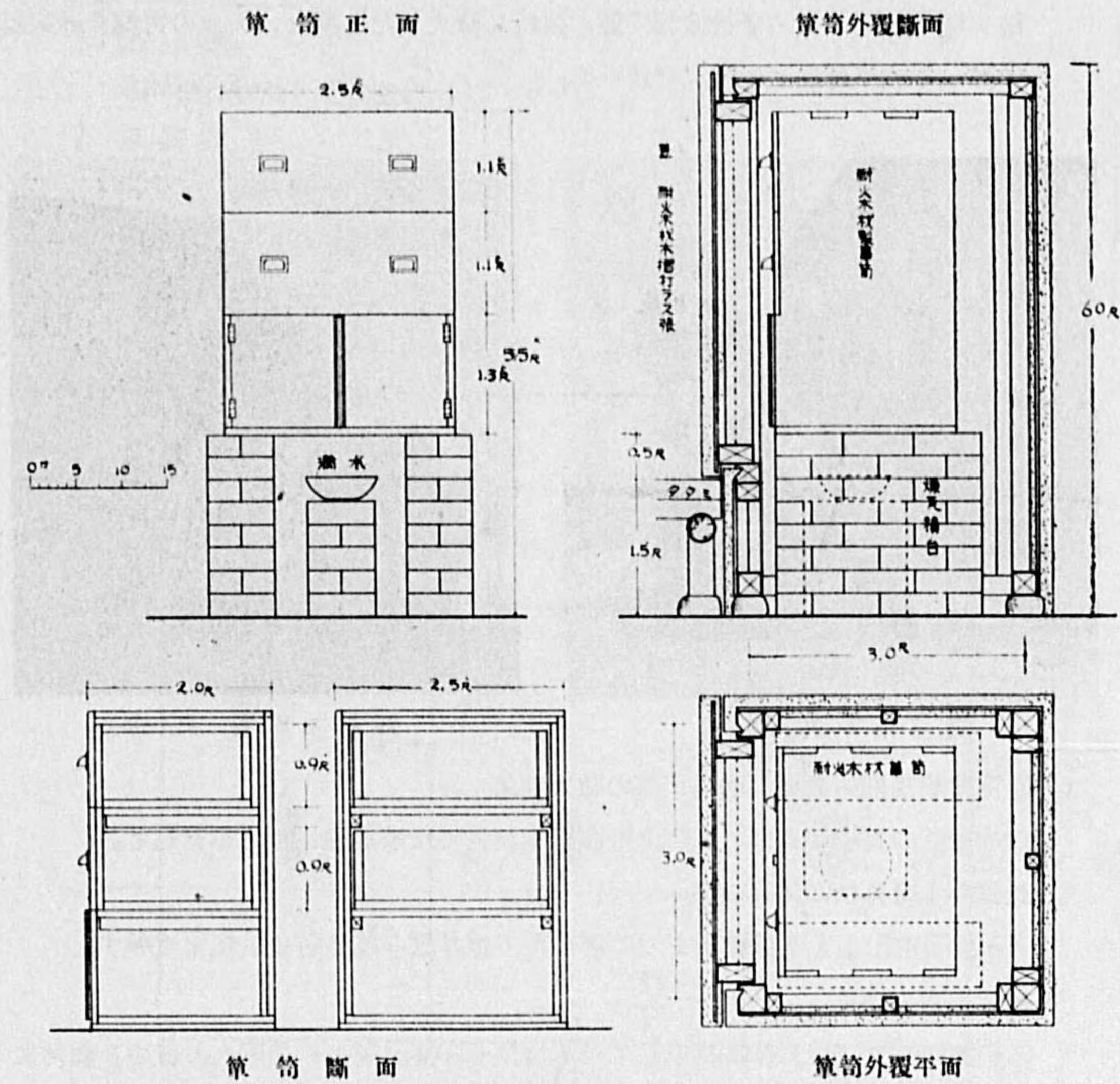
尙其の下には内部の乾燥を防ぐ爲に水入を置く臺を設けた。特に注意した點は天端を特に頑丈な構造とし落下物に依る破損を考慮し



寫眞第6 安全庫

たことと、軸組の柱をその儘利用したので家屋が焼け落ちた場合に顛倒する心配があるので、實驗の直前に外壁の柱2本を除いて前の2本を上部で切斷して置いた事である。箆筒の抽出には試験片として各々紙、羅紗、木綿、人絹並に溫度計を入れて置いた。

第6圖 安 全 庫



5 防 火 樹

折悪しく潤葉樹の換葉期に相當するので比較的換葉の遅い椎を選定し、③號家屋の北側より2米を距て、西より①號②號と供試樹木を植栽し、①號樹木には下木として「アヲキ」8本を植栽した。(寫眞第7・第8)

實 驗 並 に 觀 測

1 實 驗 項 目

本實驗の主なる實驗項目は次の通りである。

○ 防火改修家屋の防火効果

③號家屋が防火改修の効果を發揮し兩側隣接家屋①⑤號及び對側家屋④⑥⑥號よりの延焼を如何に阻止するか、その延焼防止状況を見る。

- 改修家屋と普通家屋の燃焼状況の比較
防火改修家屋①と普通家屋②を同時に発火せしめ其の燃焼状況並に其の時間的差異を比較す。
- 改修家屋と普通家屋の延焼状況の比較
防火改修家屋①と普通家屋③が同時に発火したる場合、夫々の對側普通家屋④と⑥に延焼する状況を比較す。



寫眞第7 防火樹



寫眞第8 防火樹

- 防空建築規則第7條の準防火壁の防火効果
③④號間の長屋に於ける準防火壁區劃が如何に延焼を防止するかを見る。
- 長屋の土塗界壁の防火効果
⑤⑥號間の床下より屋根裏までに達した土塗界壁の延焼防止状況を實驗す。
- 袖壁の防火効果
⑤⑥號間の表(西)側に突出して居る袖壁が⑥號家屋より④號への延焼を如何に防止するかを見る。
- 屋根葺材料別に依る燃焼状況の比較
瓦葺の④號家屋と鐵板葺⑥號家屋との燃焼状況を比較す。
- 各種構造及び材料の防火効果
衝立式供試體に依り各種の構造並に材料を用ひて屋根、壁體及び開口部を造り之に火焰を當てその防火程度を比較す。
- 各種耐火塗料の防火効果
④⑥號家屋の表側に耐火塗料數種を塗布せる格子を設備し、その耐火力を試験す。
- 樹木の防火効果
防火力ありと認められる樹木數種(椎、アヲキ)に火焰を蒙らし背後に設けたる驗燒板に依り其の防火効果を見る。

- 安全庫の効果
①號家屋内の安全庫の状況を見る。

2 觀測並に測定

上述の如き實驗を行ふに當つて可及的精密なる結果を得る爲次の様な觀測並に測定を行つた。

1 記 録

毎30秒の状況を記録並にスケッチす。

2 寫眞撮影

固定 毎30秒に四面より撮影す。

移動 隨時要所を撮影す。

3 映畫撮影

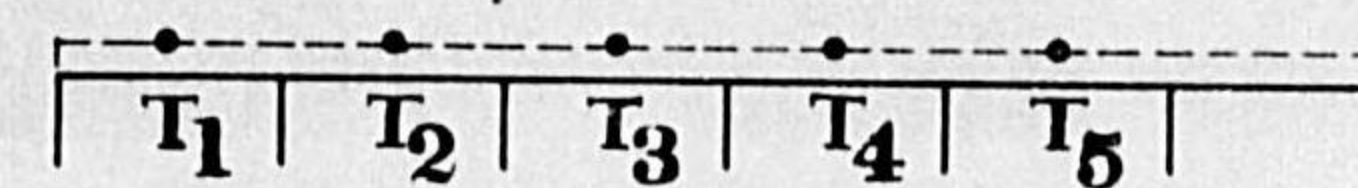
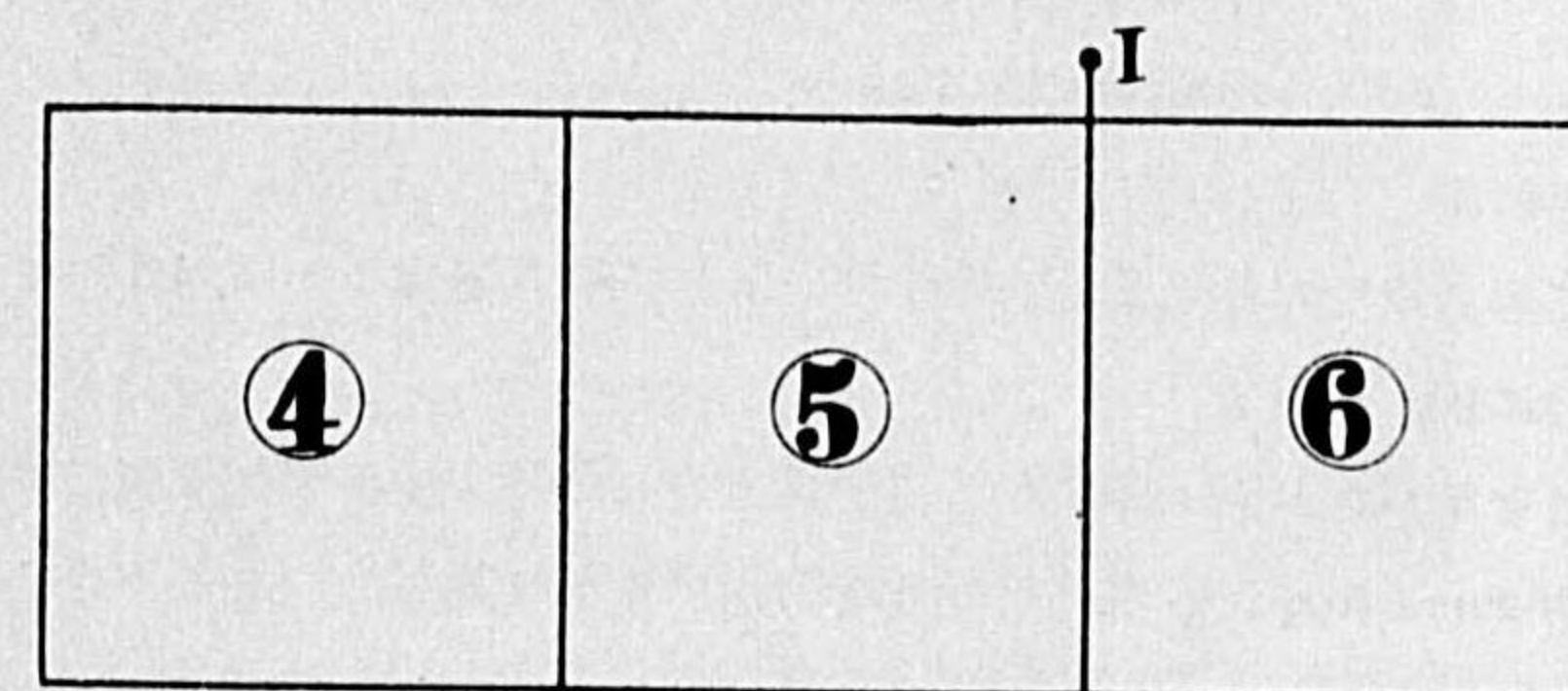
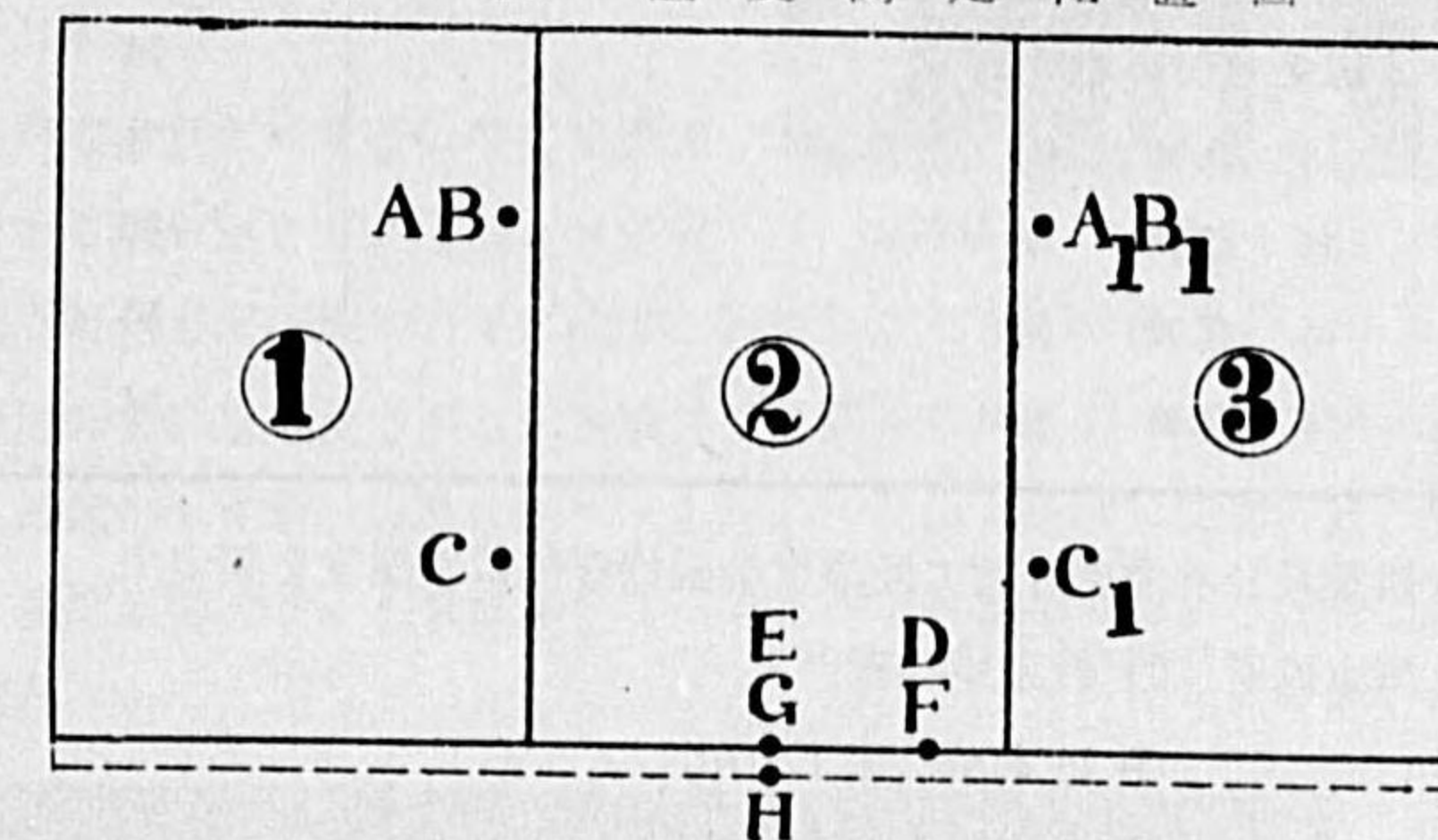
固定 南面及び北面を撮影す。

移動 要所を撮影す。

4 溫度測定

白金、白金ロヂウムのサーモカップルを用ひ合計17ヶ所の溫度を測定す。其の位置は第7圖及び第5表の如くである。

第7圖 溫度測定位置圖



第5表 温度測定位置表

家屋	記 號	位 置	備 考
①	A	1階 ②號家屋側壁面	壁面より5cm出
	B	小屋内②號家屋側壁面	同
	C	同 上	同
②	A ₁	1階 ②號家屋側壁面	同
	B ₁	小屋内②號家屋側壁面	同
	C ₁	同 上	同
③	D	1階東側外壁③號家屋寄り壁體の中央	壁面に密着
	E	1階東側外壁出入口の上部	同
	F	2階東側外壁③號家屋寄り壁體の中央	同
	G	2階東側外壁窓の上部	同
③④	H	2階東側中央軒先	同
	I	2階上部袖壁突出の下端	同
街立	T ₁	街立 ⑥號 軒先面	同
	T ₂	同 ②號 同	同
	T ₃	同 ③號 同	同
	T ₄	同 ④號 同	同
	T ₅	同 ⑤號 同	同

更に水銀重量最高温度計並に低温度増幅物質に依り温度を測定す。

測定箇所 ② 號家屋の室内

③ 號家屋の床下地中

① 號家屋内安全庫抽出内

⑤ 號家屋床下地中

5 輻射熱の測定

燃へて居る建物の放熱量を①號改修家屋と③號普通家屋の西面外壁に付き大山式輻射計に依り測定す。

輻射計を第11圖R點で示す如く①號家屋並に③號家屋の西側壁面の中心線上に於て西方20mの距離に計器の受熱面を壁面に平行に据付け、その高さは地面上2.5mとす。

別に全實驗中に於ける日射量の變化の状態を知るために現場より東方約400m距りたる名古屋高等工業學校屋上にロビツチ式日射計を取付けて日射量の變化狀況を觀測す。

6 氣象觀測

供試體の東北方約60m第1圖B點の位置に於て氣温、濕度並に風速風向を測定す。風速計はロビンソン風速計を使用し、高さは地上7.5mである。

3 本實驗の特色

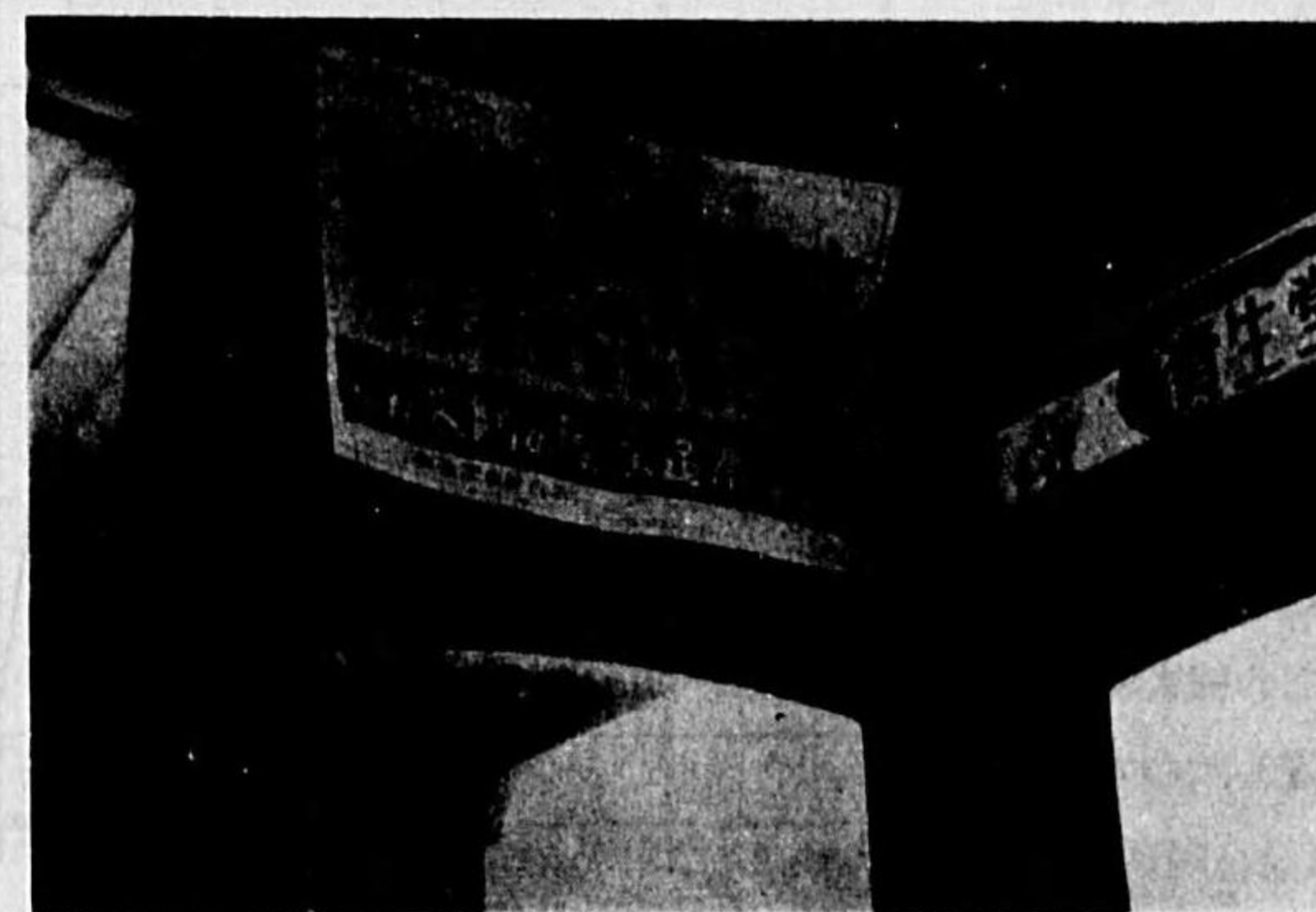
既に同種類の實驗が諸都市に於て行はれ其の實驗項目も大同小異であるが特に本實驗の特色と謂ふ様なものを挙げれば

- 1 觀測上の種々なる不便を忍んで改修家屋と普通家屋に同時に點火を行ひ其の燃焼狀況の差異を明確ならしめたこと。
- 2 去る1月15日の静岡大火災の反響として瓦葺屋根其他各種の屋根構造衝立を造り之が再検討を試みたこと。
- 3 屋内温度並に火災延焼の主要原因である輻射熱を普通家屋と改修家屋とを殆ど同一條件の下に測定し對比したこと等である。



寫眞第9 ロビンソン風速計

以上は計畫的な特色であるが實驗當日は偶々平均風速6m乃至10mと謂ふ疾風下であり、他都市の實驗が容易に燃へ上らなかつたのと比較して餘程其の性質を異にして居る。勿論之等は我々も豫測せざる所であつて實驗項目の或る部分は之が爲に豫期通りに行かなかつた點もあつたのであるが、疾風下の火災の本質を掴むに貴重なる資料



寫眞第10 電車内廣告

が得られた事、並に不幸この疾風の爲公園内の開天閣に實驗中飛火し思はざる實驗項目を追加するに到つた事等は亦本實驗の特色と云ふ事が出来るであらう



寫真第11 街頭廣告

4 宣 傳

本實驗の第一の目的は改修家屋の宣傳にあるので、出来るだけ多くの人に見て頂き度い爲に次の如き宣傳方法をとつた。

映畫館、幕合時間廣告(スライドに依る)

市内電車バス内廣告

立看板

ラヂオ(ニュースの時間に放送す)

新聞(市内各新聞に記事として發表す)

雑誌(「警防」(縣警防課發行)に依る)

共の他警察署、警防團、町總代を通じて大々的に行つた。

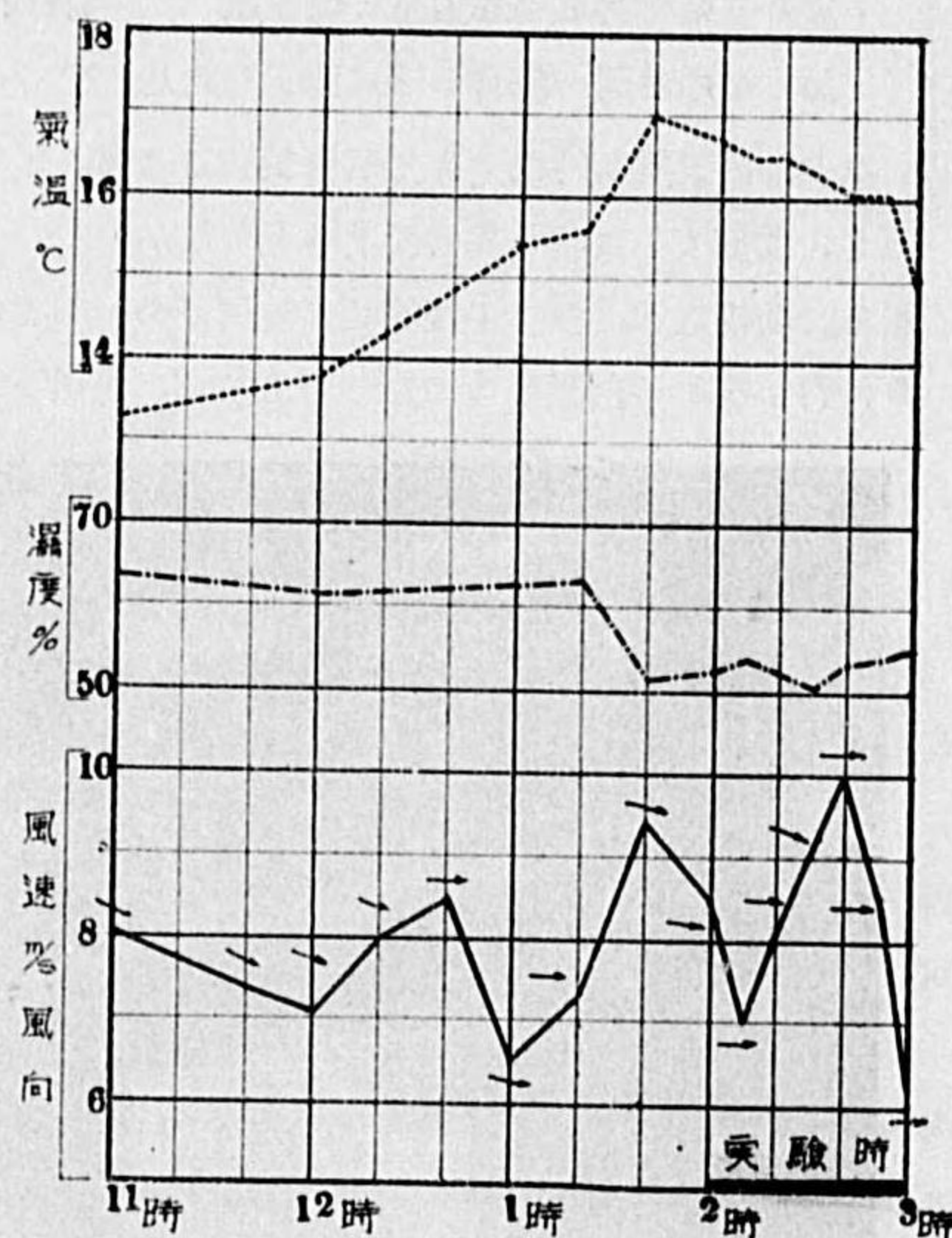
III 實驗結果

氣 象

實驗前及び實驗中の氣象は第8圖及び第6表の通りである。

丁度、實驗は午後2時より同3時迄に及んだが其の間の平均風速は毎分6m乃至10mを示した。

風向は西又は西北西であつたが實驗当日以前には南西南が多く、實は我々は南西南を豫想して建物の配列も成る可く之と直角に成る様に、南北の線より稍々ふれた位置に配置したのである。



第8圖 氣象圖

第6表 氣象表

時刻	氣 温	濕 度	風 向	風 速
11. 00	13.3	64	西 北 西	8.1
10	—	—	—	—
20	—	—	—	—
30	—	—	—	—
40	—	—	西 北 西	7.4
50	—	—	—	—
12. 00	13.7	62	西 北 西	7.2
10	—	—	—	—
20	—	—	西 北 西	8.1
30	—	—	—	—
40	—	—	西	8.5
50	—	—	—	—
1. 00	14.4	63	西 北 西	6.5
10	—	—	—	—
20	14.6	63	西	7.3
30	—	—	—	—
40	17.0	51	西 北 西	9.4
50	—	—	—	—
2. 00	16.8	53	西 北 西	8.6
10	16.6	54	西	7.0
20	16.6	53	西	8.2
30	16.2	52	西 北 西	9.1
40	16.0	54	西	10.0
50	16.0	54	西	8.5
3. 00	15.0	56	西	6.2

備考 風速は10分間の平均を示す

實 驗 經 過

點火したのは正2時であつて風速は8.5mであつた。①號及び②號家屋の階下西側即ち風上の部屋に懐夷筒を以て點火し、直ちに雨戸を何れも閉め切つたのである。疾風下に火焰は殆んど水平に流れる傾向を示し、未改修家屋に付ては勿論、極めて延焼速度が速かつたのである。尙建物の配列が前述の様に南北の線より稍々ふれて居たのと、風向は豫測に反して西又は西北西であつた爲に①②號家屋及び③④號家屋間の露地に於いては氣流が北から南に流れる傾向を示した。即ち③號家屋から3分にして向側の④號家屋に移り、軒、庇裏を傳ひ⑤號、①號にと約10分にて燃え擴り、改修家屋①號は其れ以後に於いて燃え上つたのである。各部の燃焼の時間的經過は、第9圖及び第7表の通りであつて他の火災實驗の記録と對比すれば大いに相違する點を發見するであらう。

大體未改修家屋は何れも2分乃至2分30秒で風上から風下に燃え抜けて居り且1,2階

共殆んど時間的差異が無く同時に平行して燃え擴つて居る。

⑤ 號より⑥ 號への延焼状況



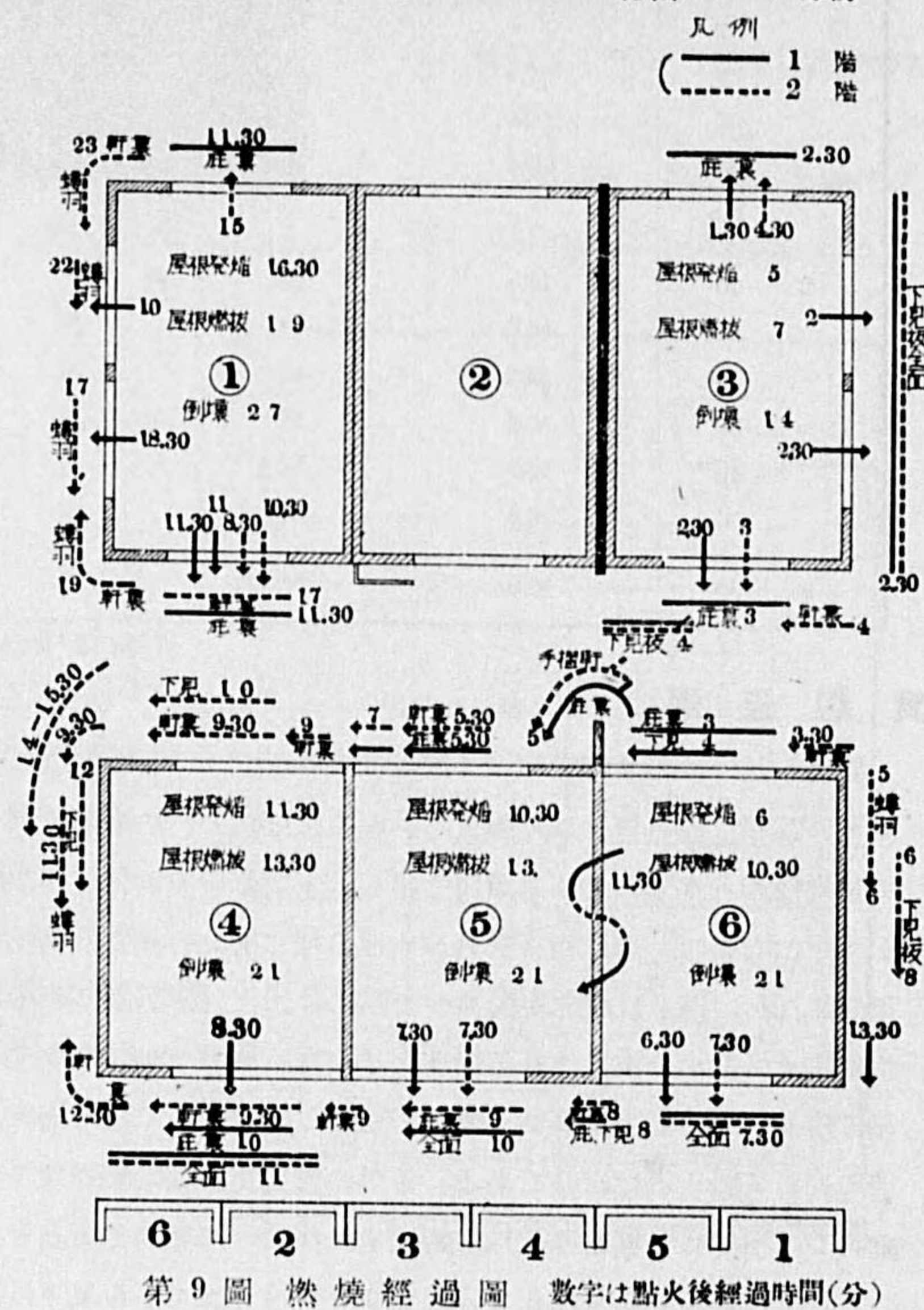
写真第12 3分後

写真第13 4分後

写真第14 5分後

従つて外部に燃え移つてから3分乃至5分にして屋根から黒煙を發しそれより2,3分で屋根が燃え抜けて居る。

⑤ 號への延焼は⑥ 號の燃焼の最も激しかった時分に主として其の輻射熱に基いて延焼したのではないかと考へられる。従つて抽壁及び界壁の効果は充分之を試す機会を失つた理である。⑥ 號家屋の鐵板屋根は微風時の火災と異り疾風下に於いて相當距離迄飛散して鐵



板屋根なるが爲に火が逼ふと謂ふ現象は全然見られなかつた譯である。

① 號改修家屋は點火後容易に燃え上らず、第10圖に依り判然とする如く、室内温度は一時220度に達したが漸次低下し閉窓状態に於ける改修の効果を充分に表したものである。そこで6分後に延焼を促進する爲に1階の風上即ち西側の雨戸を開放した。其の南側窓の建具のガラスに一部強化ガラスを使用したのと、耐火木材製雨戸に使用してある板は所謂4分板であつて極めて薄く、厚み僅かに2分しかなかつたので、之等の弱點から先づ盛に焰を吹き出したのである。

① 號改修家屋も斯様な缺陷を持つて居たのであつたが、假に點火6分後雨戸を開いた時を零時として⑧ 號普通家屋と各延焼状況の時間的差異を見ると次の通りである。

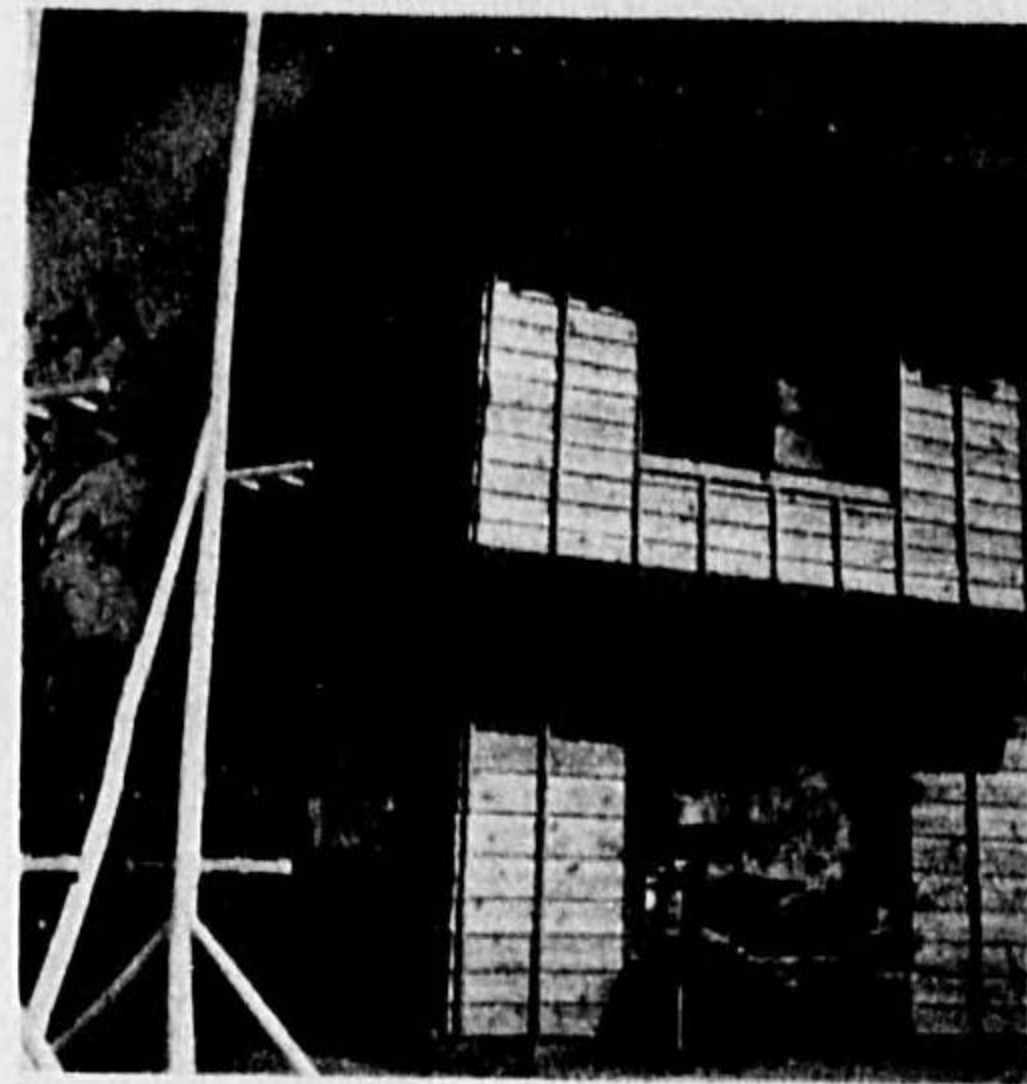
	西より東への燃抜	屋根發烟	屋根燃抜	倒壊
① 號	5分	10分30秒	13分	21分
⑧ 號	2分30秒	5分	7分	14分

第7表 試供家屋燃焼經過 凡例 東—東面 南—南面 ①—1階 西—西面 北—北面 ②—2階

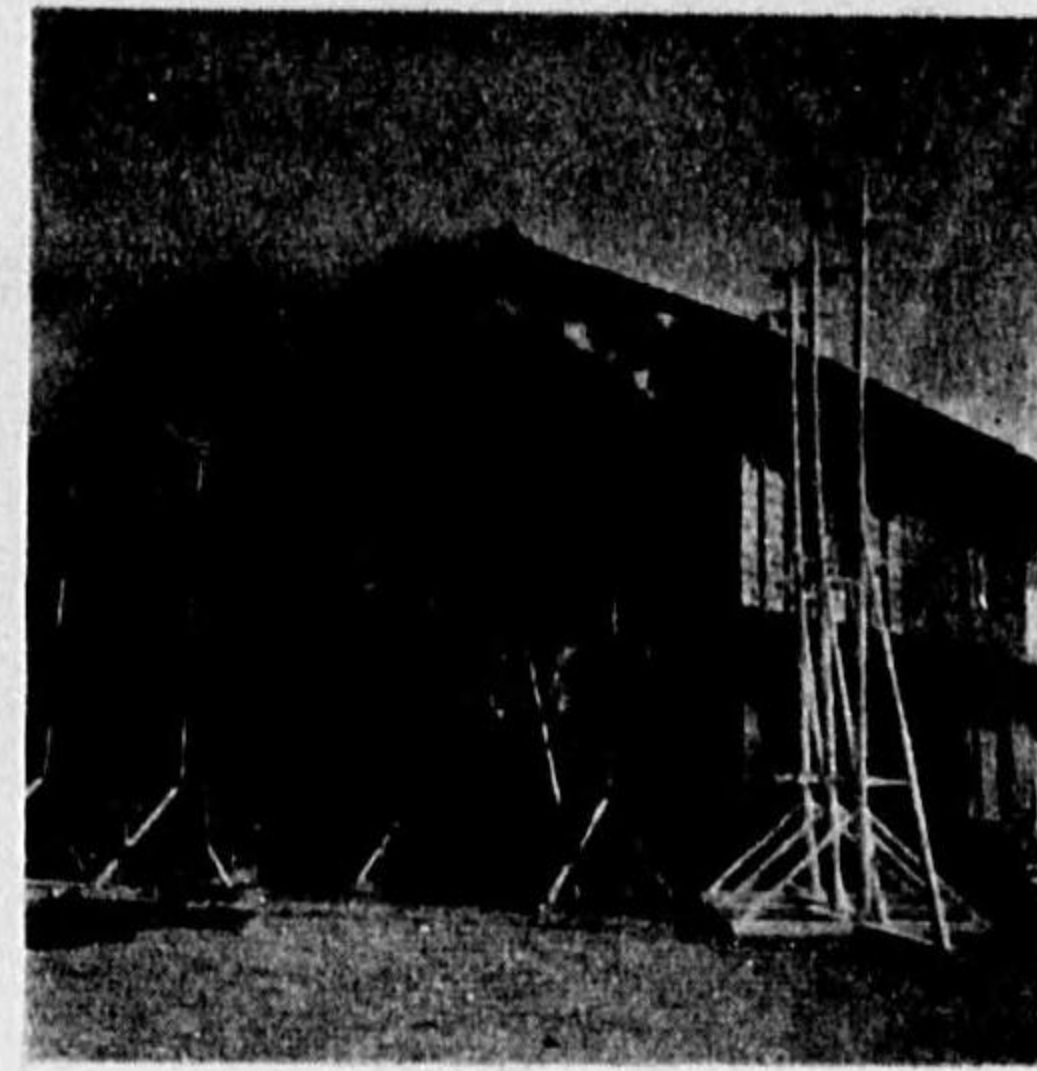
時間分	① 號家屋	② 號家屋	③ 號家屋	④ 號家屋	⑤ 號家屋	⑥ 號家屋
0	點火	異常なし	點火	異常なし	異常なし	
1	南硝子窓 西①出入口の隙 間より發煙		西①戸口より焰 噴出し内部燃 ゆ 北壁發煙			西東北壁煙に蔽る
2	同	同上	北右窓硝子割れ て黒煙及火焰 噴出す 西①雨戸焼ける	同	同上	北壁③號の焰を被る
3	同	同上	東①戸口全面火 となる②庇に 引火す 北東壁羽燃ゆ 西庇引火、屋根 發煙	同	同上	西①庇火移る 北右上壁下に焰 移る
4	同	同上	東軒裏引火す 北窓燃ゆ 西②内前燃ゆ	同	同上	西袖壁を廻り⑥號 の火焰により庇 發煙す 東壁發煙す 北右上壁下に延焼 す
5	同	同上	東全面燃焼す、 ①戸上部崩れ 庇燃ゆ 西屋根發煙す	同	同上	西①窓上より發煙 ②軒先、窓枠、 ③庇燃始む 西②突出部燃え右 庇焼下り軒裏燃 ゆ 東軒裏盛に發煙す
6	同	同上	東庇、軒、瓦一 部落つ 北右壁羽燃ゆ 西屋根瓦落つ	同	同上	西②窓周囲燃え始 む、庇①窓燃焼 燬入、屋根發煙 す 西窓燃落んとす 屋根發煙す
7	同	同上	東庇、出 入口の 右上に 北壁一部焼落つ 西庇引火、屋根 穴を生ず	同	同上	西②窓燃ゆ、軒裏 庇焼下る 東①②板戸焰を出 す

8	同上	東②内部燃焼 北①右窓下壁燃 焼①床、② 壘、瓦落つ	同上	東内部燃焼す、軒 裏、庇燃焼む、 ⑥號の火軒先に 移る	西内部燃焼に燃焼 東壁全面燃焼 北蟻羽燃焼抜け屋根 トタン板刺る
9	東②窓より発 し屋根発煙す 南窓の隙より 発煙す 西庇発煙	北窓下壁落つ 西窓枠倒れ庇燃 焼	西⑥號より軒裏へ 移る 東軒裏に移る	西②①窓盛に燃焼 東壁全面①庇 包まる	
10	東出入口下部 煙 南強化硝子一部 破る	東庇右上 に燃焼 東軒は煙のみ残 る 西②軒先垂下る	西軒裏に火移り軒 先燃焼 東軒裏庇燃焼 南左上蟻羽、母屋 燃焼	西②全突出口燃焼 に燃焼、袖壁の 土臺付近燃焼初 東小屋裏に火移る	西外壁大部分焼落 つ 東①窓枠焼落つ
11	東②窓周囲①出 入口右より 発煙す 南左蟻羽下燃	東戸の上 部燃焼 東①戸口の上壁 落つ 北妻壁全部落つ 西庇曲る	西①突出口燃焼 移る 東全面燃焼に包 まる 南右母屋燃焼	西①入口燃焼に包 まる	東屋根トタン板飛 び全部燃焼軒 先燃焼
12	東庇裏軒裏燃焼 南東蟻羽下燃 西庇引火	東①右壁上落つ 北右蟻羽落つ 西眞壁崩れ棟 瓦、庇落つ	西①庇燃焼①號よ りの火移りを受 く 東軒先の庇燃焼す 南屋根燃焼す	西天井抜落つ 東②上部窓①庇 落つ、屋根燃焼 軒先瓦落焼む	西⑥-①⑥號間及び 出入口上の壁落 つ 東壁上半分落ち② 窓枠燃焼す
13	東庇燃焼、②窓 出入口の燃 弱る	東②窓下壁落つ 北建物稍々左に 傾く 西②軒落つ	西②①窓枠炭化す 南右上蟻羽燃焼 、 屋根裏落る	西②窓燃焼落つ 東①窓落ち屋根 裏及瓦落つ	西①床板燃焼落つ 北左土臺附近燃焼 初む
14	東②窓①出入口 の周囲火移 燃焼 南壁一面に燃 焼 西①内部破壊	西屋根小屋組傾 く	東②①内部より火 移り燃焼す 南屋根一部落つ	西庇燃焼 東瓦落つ	北左土臺附近燃焼 初む
15	東屋根瓦一ヶ落 つ②窓①出入 口火移燃焼 西①雨戸半ば倒 る	東庇裏へ 火着く 建物倒壊	西窓枠燃焼 東①庇②窓燃焼 南妻の瓦落つ	東②火移燃焼 北間柱黒焦となり 残る、小屋部分 の壁一部落つ	
16	東屋根裏に火移 り 南妻煙り右窓の 隙より発煙す 西庇右に傾く		西②窓枠残る 南①號よりの燃焼 り右半分破風板 落つ	東②①窓より火移 燃焼に出る、軒 先燃焼落つ	西②窓側の壁落 つ 東庇燃焼 北破風落ち②右の 壁落つ
17	東瓦一部つ、② 窓軒先燃焼 南妻頂部及び 西棟、屋根燃焼 す	東庇左上 隅に小 火着く	西軸組炭化す 東軒先燃焼 南破風板燃焼落 つ	西内部柱①號の方 へ傾き棟木落ち 軸組崩る	西②柱、梁落つ 東壁一部落つ 北棟燃焼、②壁 落つ
18	東庇一部燃焼落 つ 妻上の燃焼 羽に移る 西床、檼、瓦、 落初む		西②床①出入口柱 燃焼落つ 東壁燃焼落ち一部 残る、屋根落つ	西②外側柱燃焼中 壁落つ	北右の壁一部落 つ
19	東樑を残し②窓 落ち妻破風の 庇燃焼 西瓦落下し床 抜ける	東窓棧曲 り初む	西①庇完全に落 つ 壁燃焼落つ	西②外側柱燃焼中 東壁一部落つ	西⑥-①⑥號間眞壁 一部落つ 北右間柱燃焼倒 れ初む

20	東軒先瓦落初む 南スレート貼戸 破れ西蟻羽燃 焼	東庇、腕 木、焰 を出し 燃焼	南右下壁一部脱 落す	西出入口上小壁開 口部燃焼落つ 東火移燃焼	北右方の壁一部落 つ①壁北に倒れ る
21	東側差燃え、檼 以外軒先落つ 南東蟻羽の火勢 大となる	東戸袋右 上火焰 出見 出入口 間より 燃焼	東軒桁落初む 建物倒壊	西軒桁燃焼落 つ 建物倒壊	西⑥-①⑥號間眞壁 燃焼す 建物倒壊
22	南西蟻羽燃焼を 西瓦落下す	東②窓棧 落ち初 む			
23	東全屋根落下す 南西蟻羽燃焼 西庇半分傾く	東①戸袋 の火消 し 出入口 各 隙より 煙多く 出る			
24	東②窓燃焼 南東蟻羽燃焼 妻上壁落下す 西軒燃焼	東戸袋右 上火焰 出見 出入口 間より 燃焼			
25	南軒上部燃焼 差に引火す 西庇右落つ				
26	南西間柱外部に 歪む 西南妻柱傾く、 ②軒先落下す	東出入口 煙多し 軒先 燃焼 東北軒 先燃焼 を生ず			
27	南東間柱内方に 歪む 建物倒壊 (安全庫異状な し)	東北妻軒 先に燃 焼			
28		東南軒先 に燃焼 かに見 ゆ			



寫真第15 3分後 (西面)



寫真第16 3分後 (北面)



寫真第17 3分後 (北面)



寫真第18 6分後 (北面)



寫真第19 12分後 (北面)



寫真第20 15分後 (南面)



寫真第21 17分後 (南面)



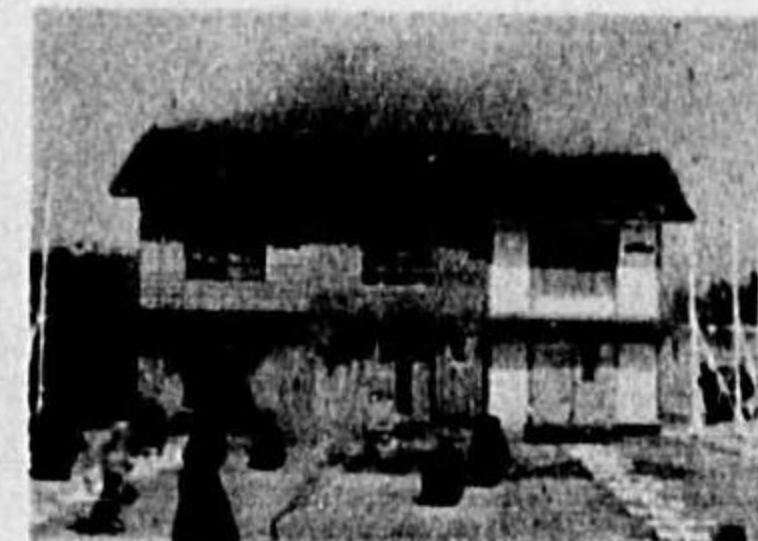
寫真第22 18分後 (南面)

固定寫真(1)

點火後1分 北面



西面



南面



點火後2分 北面



西面



南面



點火後3分 北面



西面



南面



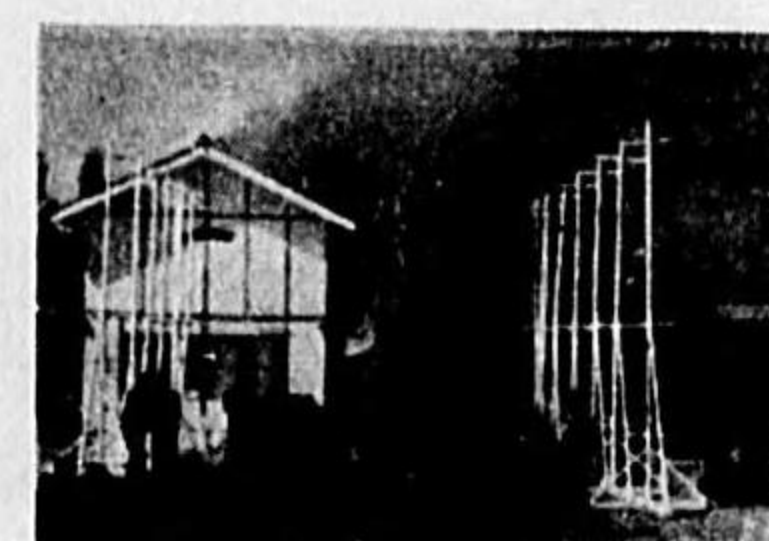
點火後4分 北面



西面



南面



點火後5分 北面



西面



南面



固定寫眞(2)

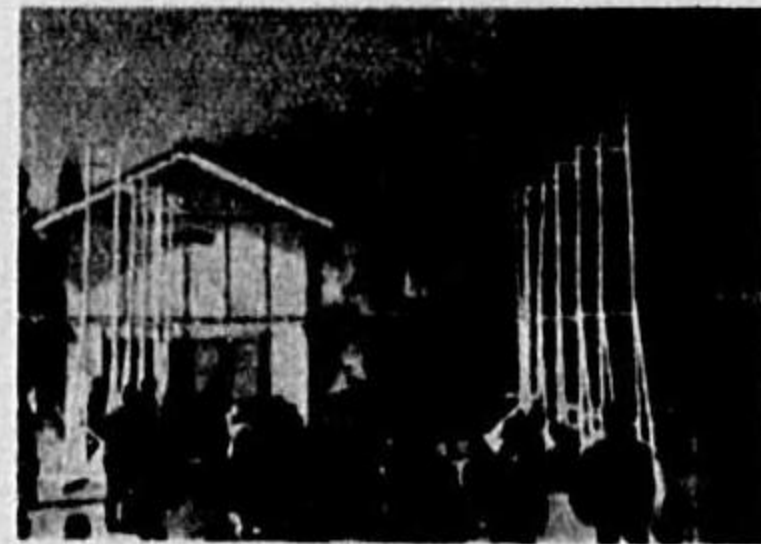
點火後6分 北面



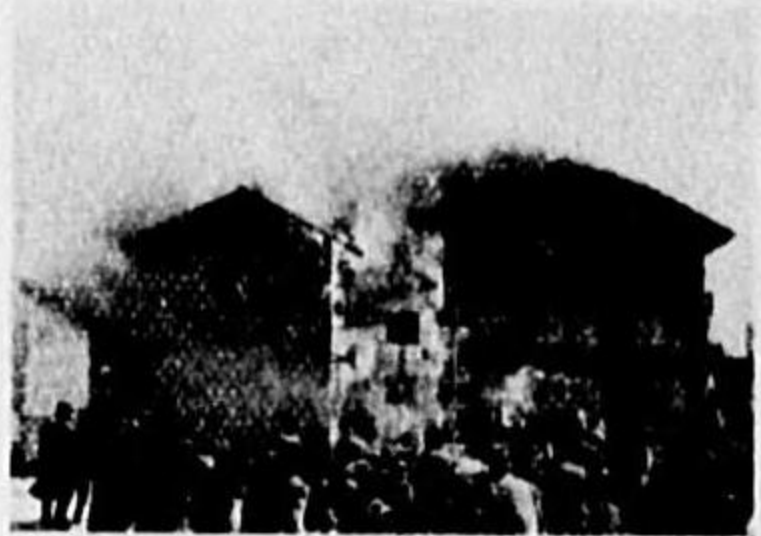
西面



南面



點火後7分 北面



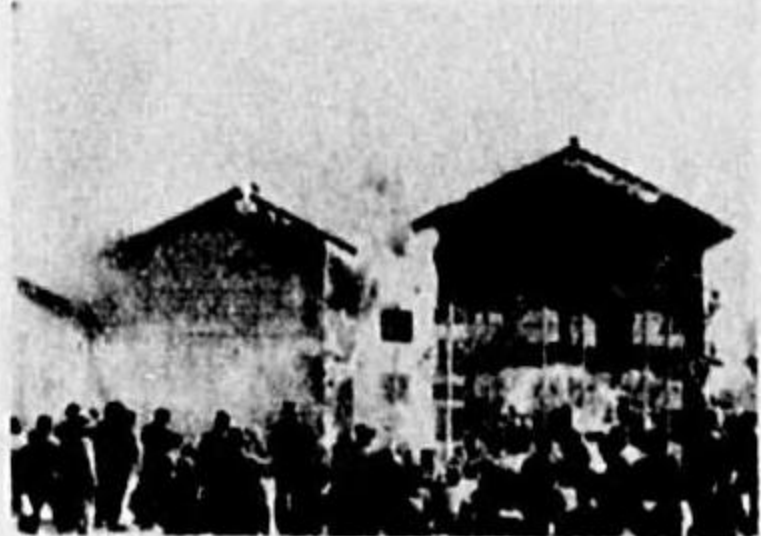
西面



南面



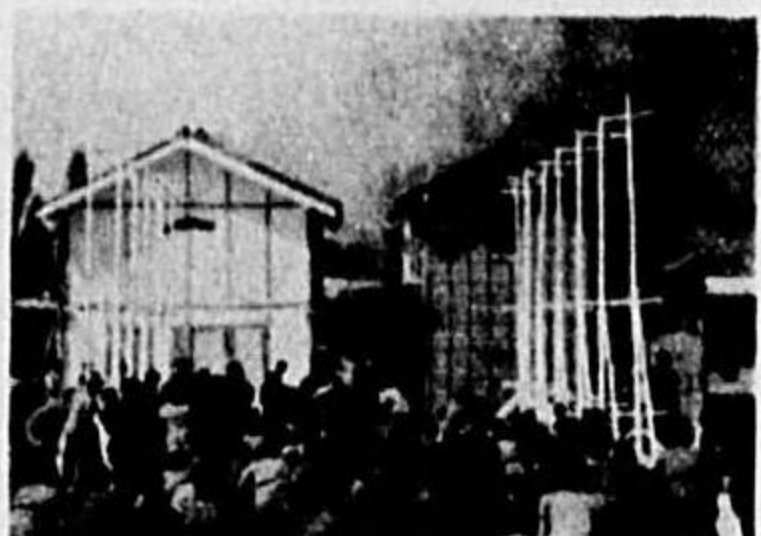
點火後8分 北面



西面



南面



點火後9分 北面



西面



南面



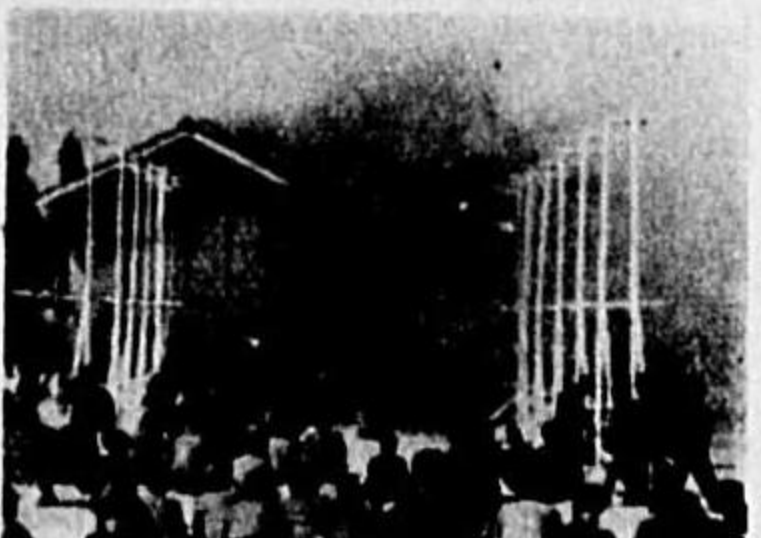
點火後10分 北面



西面



南面



固定寫眞(3)

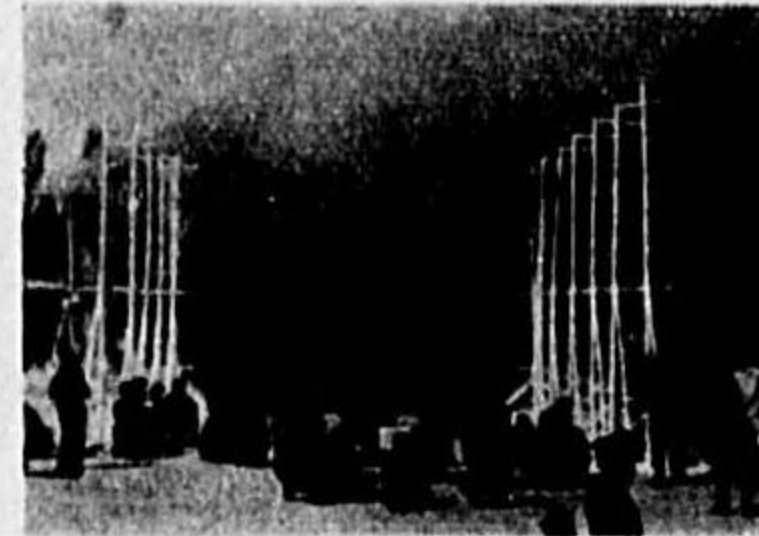
點火後11分 北面



西面



南面



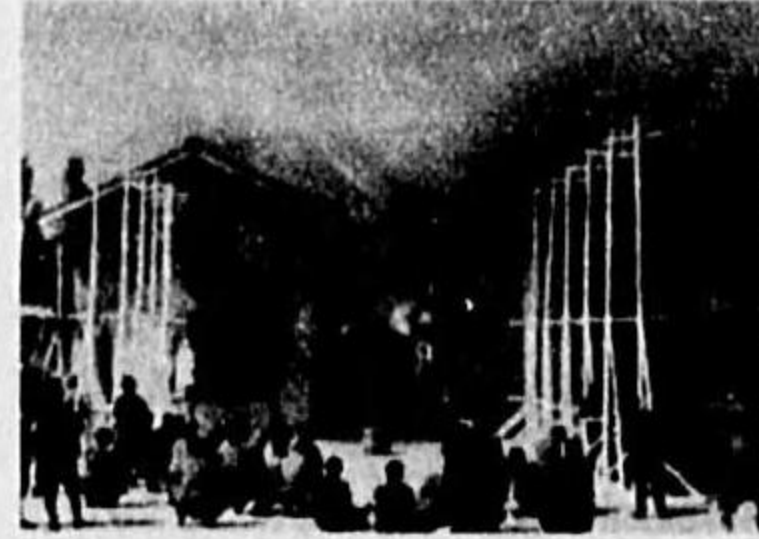
點火後12分 北面



西面



南面



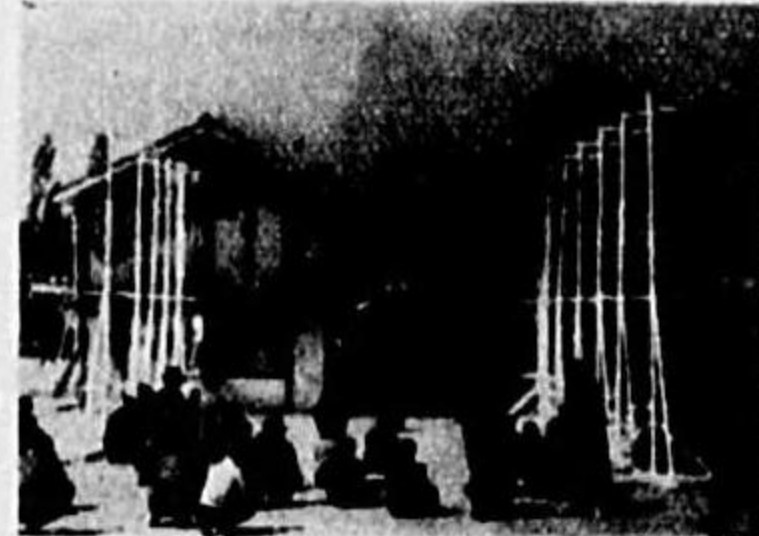
點火後13分 北面



西面



南面



點火後14分 北面



西面



南面



點火後15分 北面



西面



南面

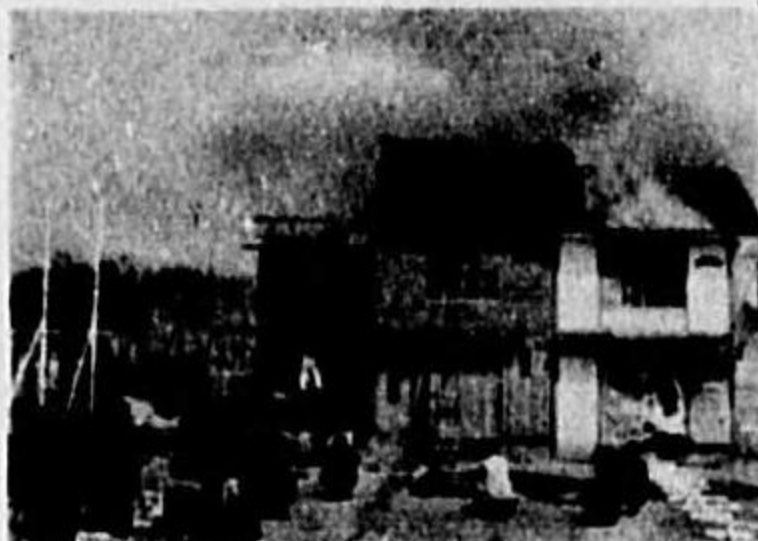


固定寫眞(4)

點火後16分 北面



西面



南面



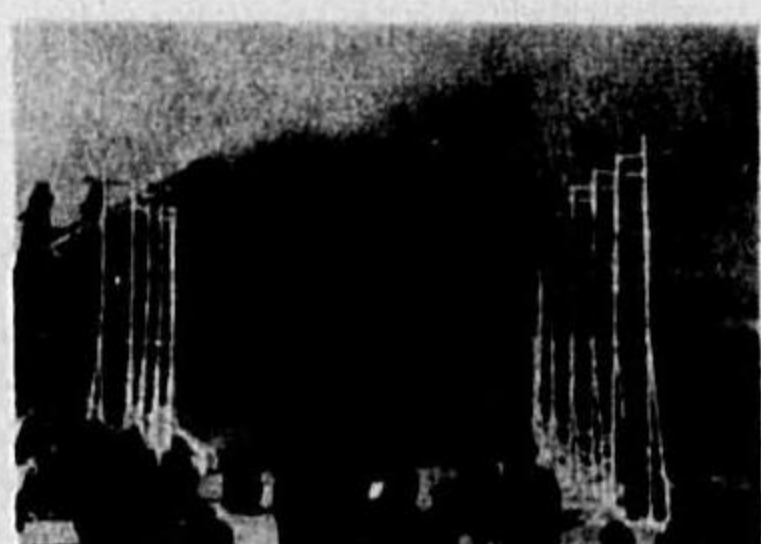
點火後17分 北面



西面



南面



點火後18分 北面



西面



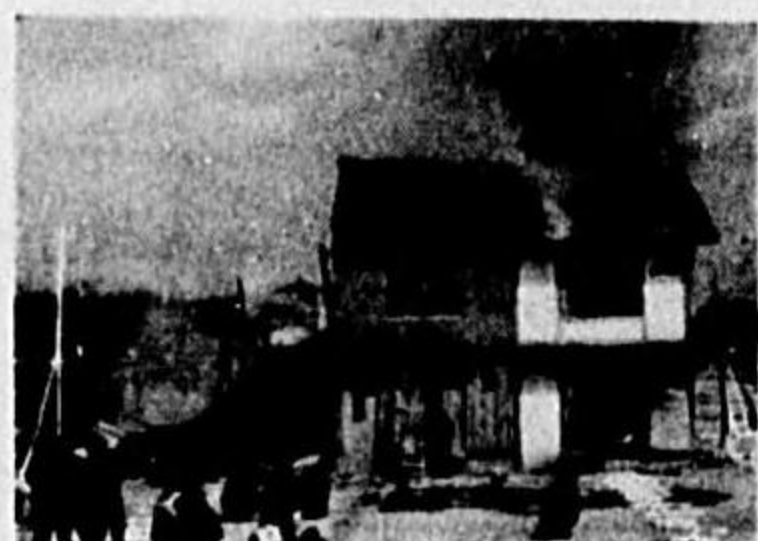
南面



點火後19分 北面



西面



南面



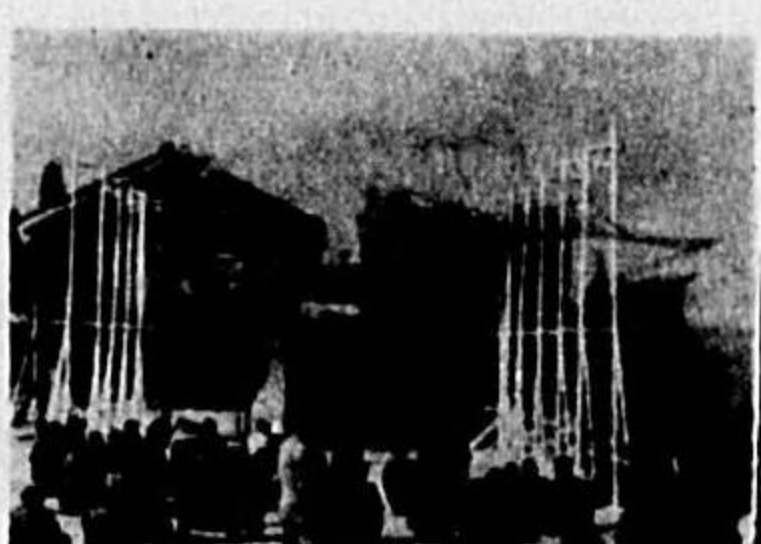
點火後20分 北面



西面



南面

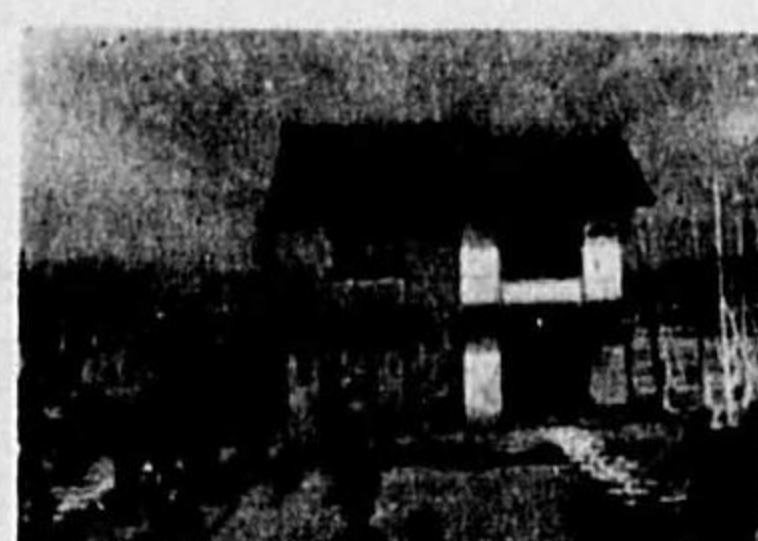


固定寫眞(5)

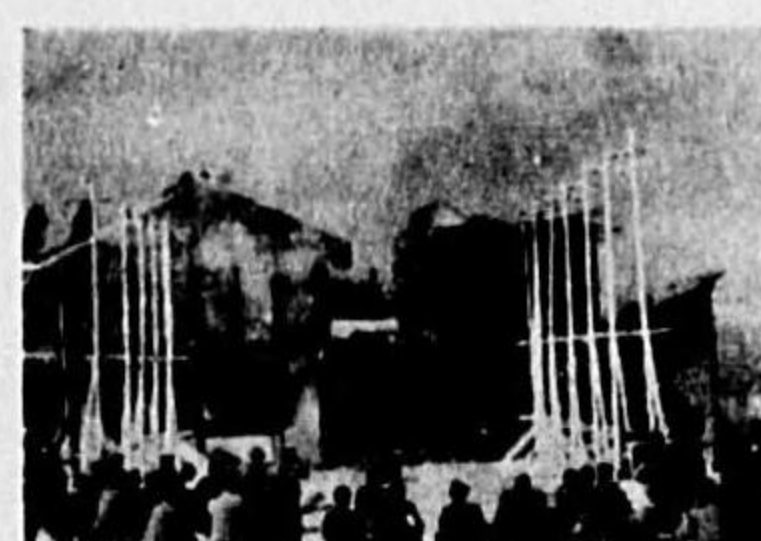
點火後21分 北面



西面



南面



點火後22分 北面



西面



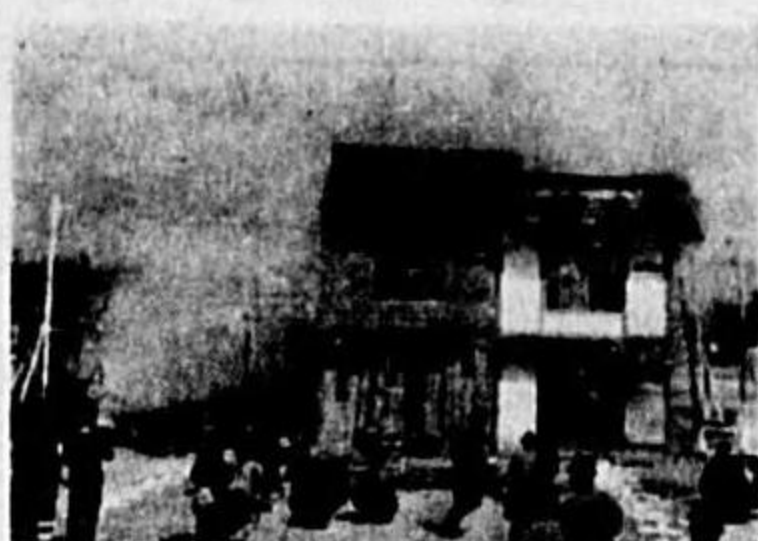
南面



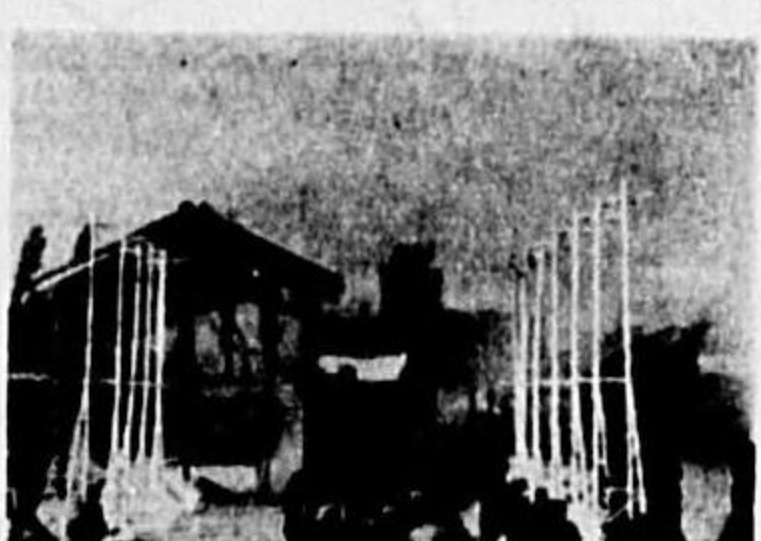
點火後23分 北面



西面



南面



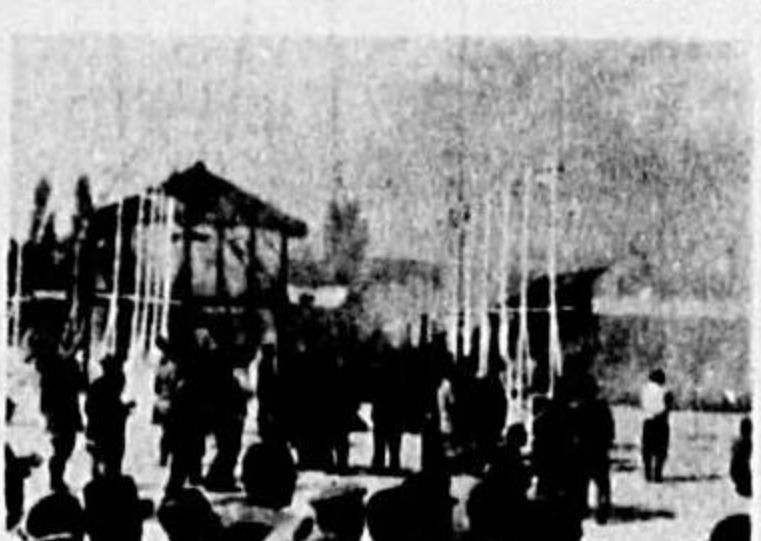
點火後25分 北面



西面



南面



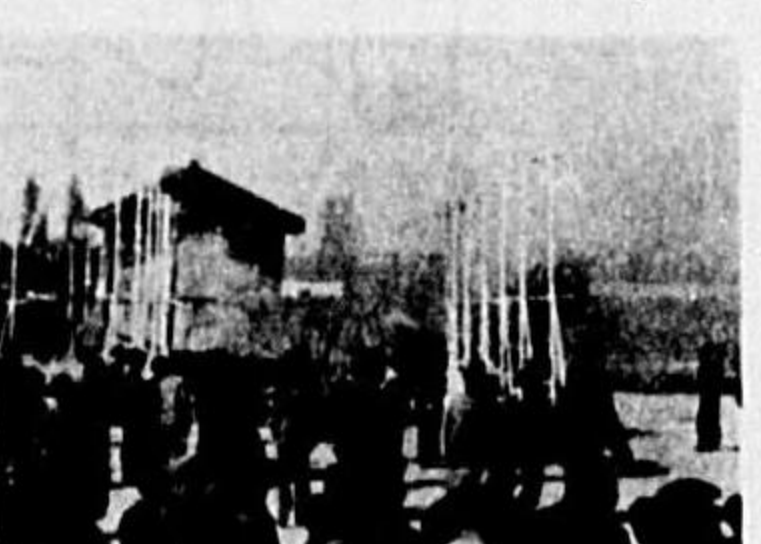
點火後27分 北面



西面



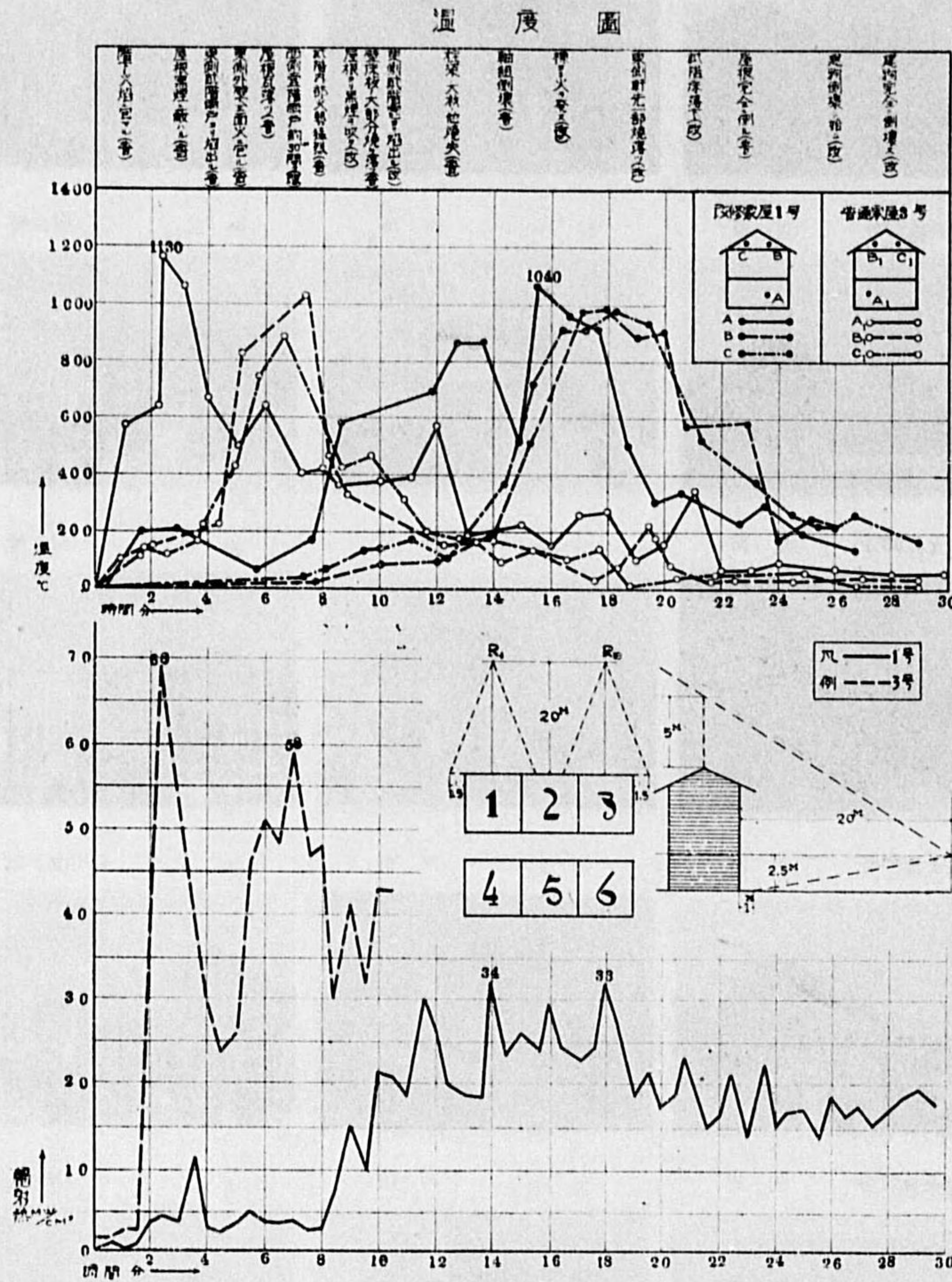
南面



火災温度

温度の測定結果は次の如くである。

第10圖 温度圖 (家屋内)



第11圖 輻射熱圖

◆①號改修家屋 (第10圖参照)

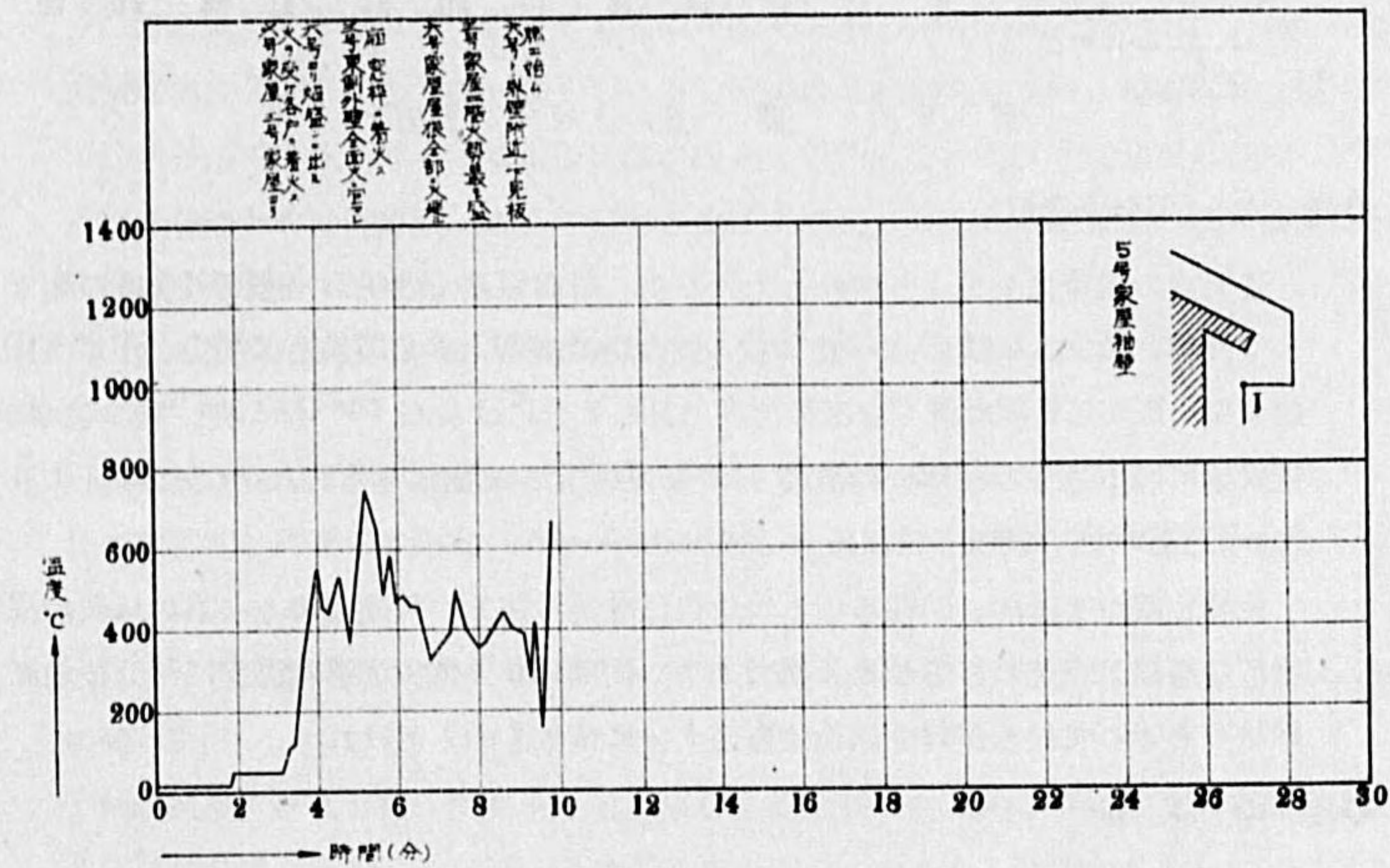
温度は点火後2乃至3分にして220°Cに達するも漸次減少し火勢は進まず閉塞状態にある改修家屋の大なる防火効力を物語つて居る。6分の閉扉以後は温度は急激に上昇を初めたのであるが未改修家屋に比し緩慢である。1階温度は16分にして最高1040°Cに達し、屋根裏にては18分にして最高970°Cに達してゐる。

◆②號未改修家屋 (第10圖参照)

1階の温度上昇は極めて急激であつて点火後2分30秒で最高1130°Cに達した。屋根裏の温度は7分前後に最高900~1020°Cに達した。

◆③④號家屋間の袖壁 (第12圖参照)

③號家屋より④號家屋へ延焼せる時間、即ち3分30秒前後より温度は急激に上昇し以後500°C前後を示しつつ、5分20秒に於て最高730°Cに至つた。9分30秒迄相當に高温が持續したが、丁度此の時刻に断線し測定不能となつた。之は導線が④號家屋内を通つて居た關係で焼け切れたものと想像される。此の測定點の温度は④號家屋へ延焼前迄は専ら③號家屋の燃焼の影響と看做されるが其の後は③號④號の燃焼の影響が加味されて居るものと思はれる。

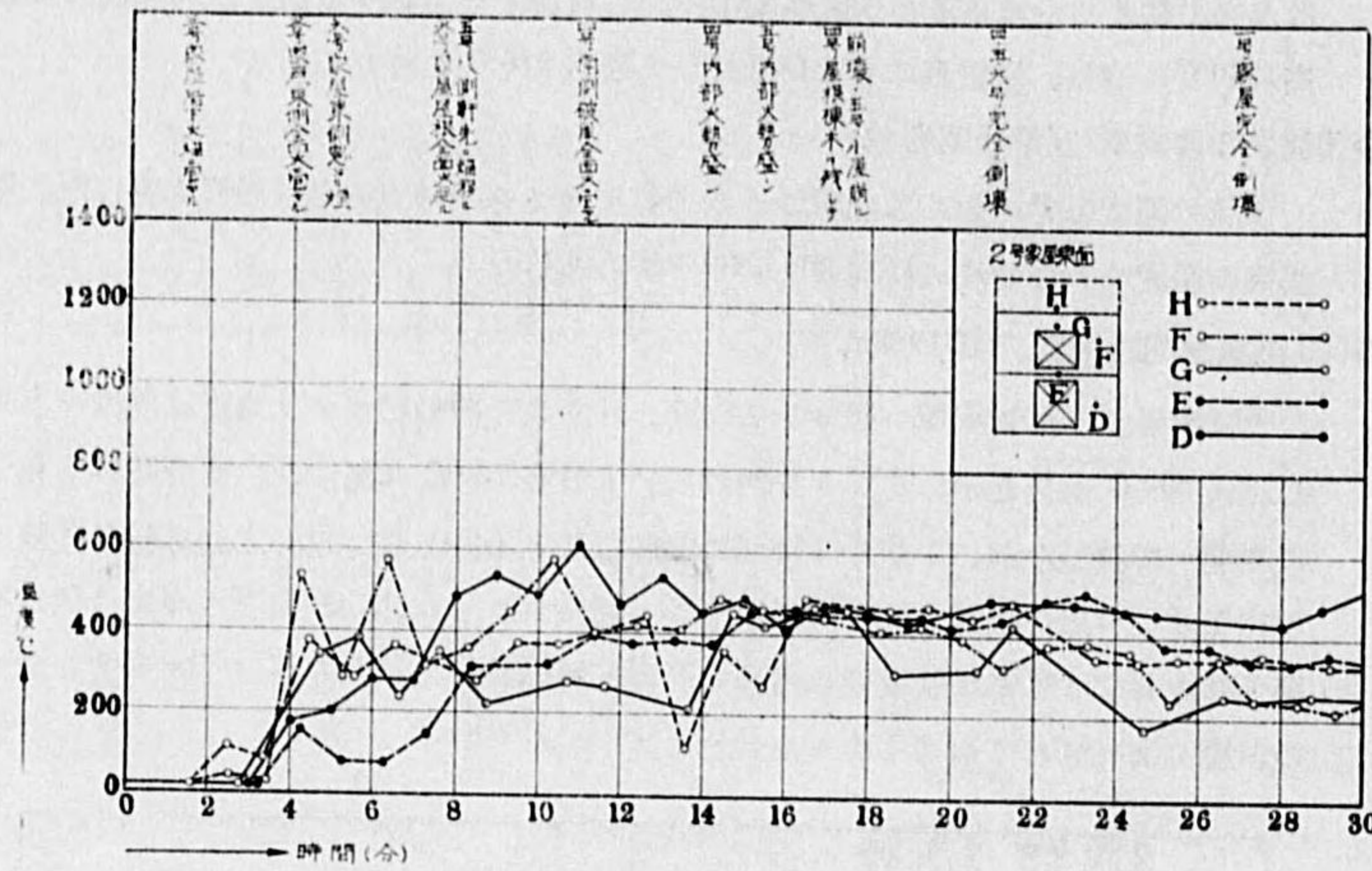


第12圖 温度圖 (袖壁)

◆③號家屋東側外壁 (第13圖参照)

前面建物の燃焼に依つて2階の測定點何れも温度上昇し、③號寄りの點は6分30秒に最高580°Cに達した。次いで11分1階の③號寄りの部分も最高610°Cに達した。此等の温度には漸次④④號の影響が加算されて居るのである。初期に於ては2階温度が1階温度に比して概して高かつたが10分にして1階及び2階の温度は殆んど

同様となり以後は2階より1階の方が温度高くなって居る。これは11分以後は前面家屋の倒壊相次いで起り、21分④⑥家屋完全に倒壊し之等は地上に大きな堆積をなして燃焼を続けたことに依るのである。



第13圖 温度圖(外壁面)

◆衝立(第14圖参照)

各衝立の温度は7分より何れも上昇した。對向家屋の燃焼が⑥號⑤號④號の順であつた爲、衝立も⑥號①號③號②號⑥號の順に温度上昇を開始して居る。中でも⑥號家屋に面する⑥號は最も急激に温度上昇し7分には最高900°Cに達して居る。④號家屋に面するものは12分に最高870°C、⑤號家屋に面するものは14乃至15分に最高900乃至940°Cに達して居る。

此等を觀察する時、問題になるのは自己燃焼の開始の時間である。其れ以後の温度には自己の燃焼の影響がある譯である。觀測に依り衝立⑥號の温度は16分後最高1270°Cを示して居るが14分以後は自己火災に依るものと思はれる。

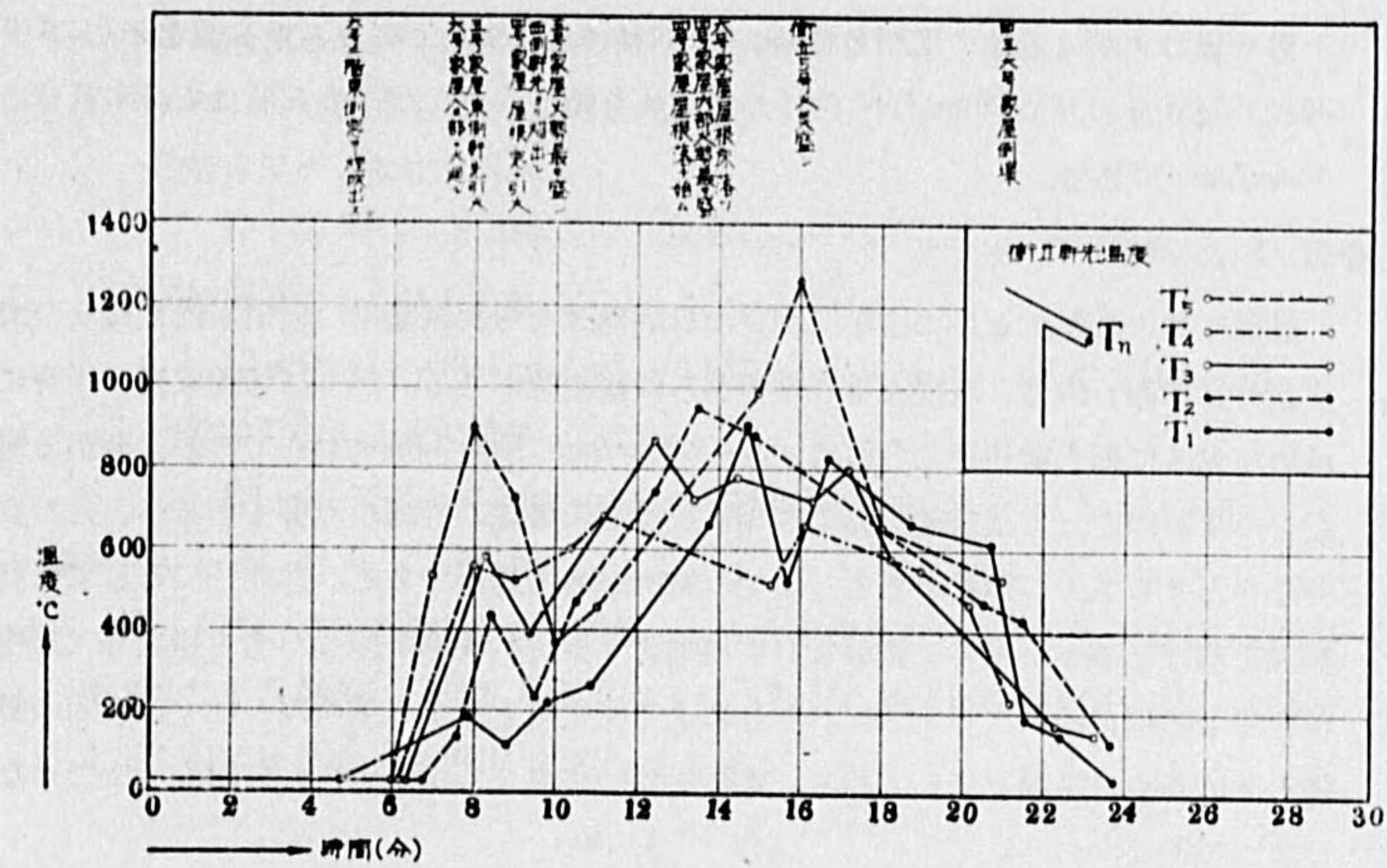
◆地中温度

③號家屋並に⑥號家屋の地中温度を低温度熔融物質に依り測定した。

③號家屋では地表より15cm深まで、⑥號家屋では地表より20cm深までに計器を埋設した。

地表温度は、③號家屋では270°C乃至300°Cと推定される。⑥號家屋は何等かの障礙物ありたるもの、如く最高温度は僅かに100°C乃至150°C内外に止つて居る。

地中の温度分布は兩者とも殆ど同様の性質を示し、大體17乃至18cm以下に於ては差したる温度の上昇は認められなかつた。



第14圖 温度圖(衝立)

火災輻射熱

①號家屋及び③號家屋に點火する前の30分から30秒毎に觀測記録をした。但し①號家屋は點火後23分にして棟が焼失し、27分頃には建物倒壊した爲、輻射觀測は點火後21分30秒迄にて止めた。③號家屋は點火後3分30秒にて背後の⑥號家屋に延焼し、點火後9分頃からは⑥號家屋よりの輻射を受けるに到つた爲め③號家屋の輻射觀測は點火後10分30秒にて中止した。

上記の觀測結果を前掲第11圖に示す。

◆①號家屋

點火前の輻射は供試家屋の風上の廣場に於て種々の燒夷彈の實驗を行つた爲に、それに相當する時刻の輻射は0.5mw/cm²に達した事もあるが其の他の場合は大凡0.1mw/cm²前後である。

點火後11乃至18分間に25~30mw/cm²の最大値を示し14分には最高値34mw/cm²に達した。

①號家屋に點火當初、燃え上り工合悪しく點火後6分に階下西側の雨戸を開けた爲めに第10圖に示す如く8分頃より急激に火勢が盛んとなり、輻射熱もそれに従つて増大した。

17分頃2階、軸部の大半が崩壊した爲、18分を過ぎる頃より輻射熱は次第に衰へ以後20分頃迄は18mw/cm²内外を示した。

◆③號家屋

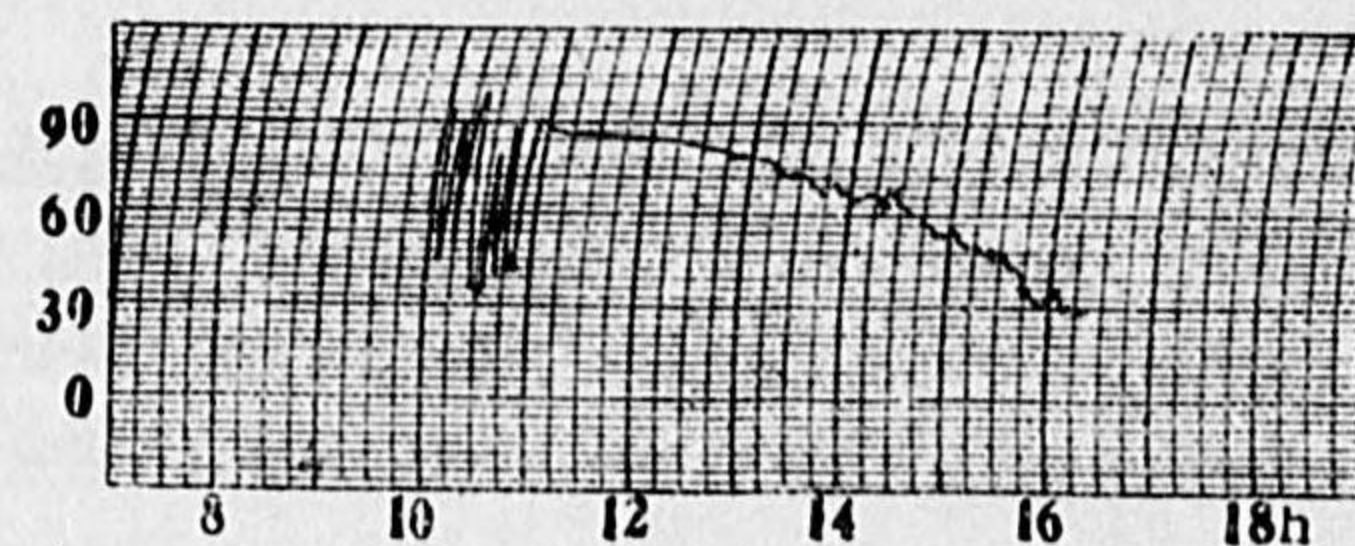
點火前の輻射は①號家屋の場合と同様に2.0mw/cm²に達した事もあるが、點火前10分間の平均は1.3mw/cm²である。

点火後の火勢は急速に猛烈を極め、2分30秒には 68mw/cm^2 なる最高値を示し、5分30秒乃至3分の間に 50mw/cm^2 内外の最大値を続け、その間の最高値は7分に於ける 58mw/cm^2 である。

◆環境よりの輻射

計器に感ずる熱源としては今回測定のための熱源たる供試家屋の火焰と燃え残りの炭火以外に壁面、天空、地表面等の環境からの輻射熱がある。例へば㊸號家屋の場合に就いて見るに点火前10分間の値は $0.5\sim 2.0\text{mw/cm}^2$ 平均 1.3mw/cm^2 である。斯かる變動を示す原因としては前述の如く廣場に於ける焼夷彈の實驗の影響もあるが、此の實驗なきときも多少の變動があるのは他の原因がある爲めである。其の一つとして日射關係を擧げる事が出来る。實驗当日に現場より東方約400m 距つた名古屋高等工業學校の屋上に据付けたロビッチ式日射計による測定値を示すと第15圖の如く、時間の経過と共に多少の變動を示してゐる。これを以つて見ても環境からの輻射も一定ではない事が推測せられる。

第15圖 日射圖



かくの如く全實驗を通じて環境よりの輻射は一様とは考へられないが、供試家屋燃焼中に於ける環境よりの放熱は供試家屋の火焰と炭火とより發する輻射に較べると甚だしく僅少であつて後述の計算に於ける如く環境よりの輻射は實驗中は一定であると考へて差支へない。

◆燃焼家屋よりの輻射

今回の實驗中の風速は 10m/sec 内外に及び計器は其の風上にあり、火勢最も盛なる頃に於ても風速が大である爲め強烈なる火焰及び煙は多く風下に向つて殆んど水平に流れた。且放熱源は平面とは考へられず又其の放熱性も完全擴散性とも考へられないが供試家屋よりの放熱を解析するために次の如く假定を設ける。

(a) 環境よりの輻射は全實驗中一様なものとす。

(b) 供試家屋の燃焼に依る放熱源面は等温度完全擴散的の放熱性をなすものとす此の假定に依り、計器によつて觀測された受熱から環境の輻射による受熱を差引きたるものが火災による受熱となる。

環境による受熱は前項に記載の如く。

㊸號家屋に於ける環境よりの受熱 $= 0.1\text{mw/cm}^2$

㊸號家屋に於ける環境よりの受熱 $= 1.3\text{mw/cm}^2$

とすれば

㊸號家屋による最大受熱

$$I_1' = 34 - 0.1 = 33.9\text{mw/cm}^2 = 0.486\text{gr.cal/cm}^2\text{.min.} \dots \dots \text{〔点火後14分〕}$$

㊹號家屋による最大受熱

$$I_2' = 68 - 1.3 = 66.7\text{mw/cm}^2 = 0.957\text{gr.cal/cm}^2\text{.min.} \dots \dots \text{〔点火後2.5分〕}$$

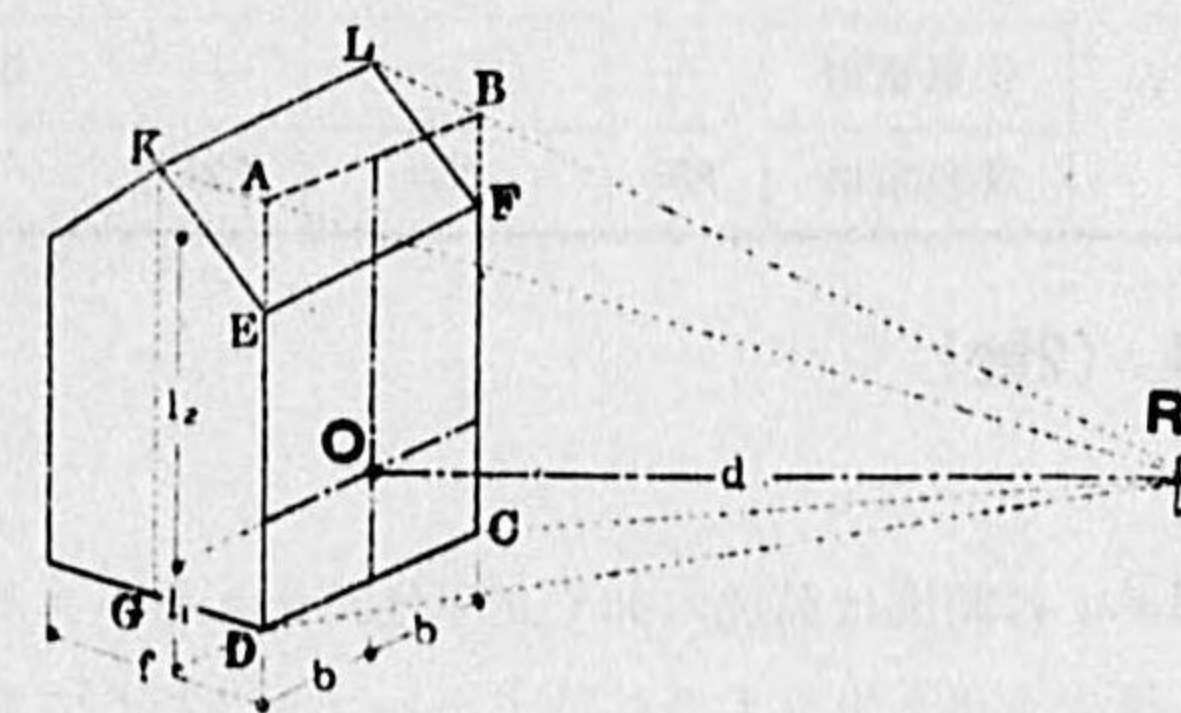
㊺號家屋による最大受熱

$$I_3' = 58 - 1.3 = 56.7\text{mw/cm}^2 = 0.814\text{gr.cal/cm}^2\text{.min.} \dots \dots \text{〔点火後7分〕}$$

◆受熱と輻射との關係

第16圖に示す如く觀測點Rを頂點とし供試家屋立面の4周たる KLCDK によつて圍まれたる四角錐が、壁面 EFCD によつて切られる平面を ABCD とすれば前述の假定によつて放熱面は ABCD と考へてよい。

第16圖



然る時は

I = 熱源の放熱 [mw]

I' = 計器の單位面積の受熱 [mw/cm^2]

A = 放熱面積 [cm^2]

とし、第16圖の記號を用ひる時は下記の如き關係がある。

$$I = AI' / \phi$$

茲に

$$\phi = \frac{1}{\pi} \left[\frac{b}{\sqrt{d^2+b^2}} \tan^{-1} \frac{l_1}{\sqrt{d^2+b^2}} + \frac{l_1}{\sqrt{d^2+l_1^2}} \tan^{-1} \frac{b}{\sqrt{d^2+l_1^2}} + \frac{b}{\sqrt{d^2+b^2}} \tan^{-1} \frac{l_2}{\sqrt{d^2+b^2}} + \frac{l_2}{\sqrt{d^2+l_2^2}} \tan^{-1} \frac{b}{\sqrt{d^2+l_2^2}} \right]$$

◆供試家屋より發する最高放熱

前式の既知數値は下記の如くである。

供試家屋	d(m)	b(m)	l_1 (m)	l_2 (m)	A(cm^2)	ϕ
㊸號家屋	20	1.0	2.5	3.66	234×10^3	0.0183
㊹號家屋	20	1.9	2.5	4.06	249×10^3	0.0194

故に①號及び②號家屋の最高放熱 I_{max} を求めると

$$\textcircled{1}\text{號家屋 } I_{max} = \frac{234 \times 10^3 \times 33.9}{0.0183} = 435 \text{KW} \text{ [點火後14分]}$$

$$\textcircled{2}\text{號家屋 } I_{max} = \frac{249 \times 10^3 \times 66.7}{0.0194} = 855 \text{KW} \text{ [點火後2.5分]}$$

$$\textcircled{3}\text{號家屋 } I_{max} = \frac{249 \times 10^3 \times 56.7}{0.0194} = 726 \text{KW} \text{ [點火後7分]}$$

となる。

即ち①號家屋に於ては點火後14分の時に瞬間的に 435KW の放熱をなし、②號家屋に於ては點火後2分30秒には 855KW、7分後には 726KW 放熱をなす。

尙①號家屋に於ては點火後 11分乃至18分頃には 350KW内外、②號家屋に於ては點火後5分30秒乃至7分30秒頃には 650KW 内外の放熱をなす事を知る。

爲念上記の数値 (I_{max}) を表示すれば第8表の如くである。

第8表 I_{max} の値

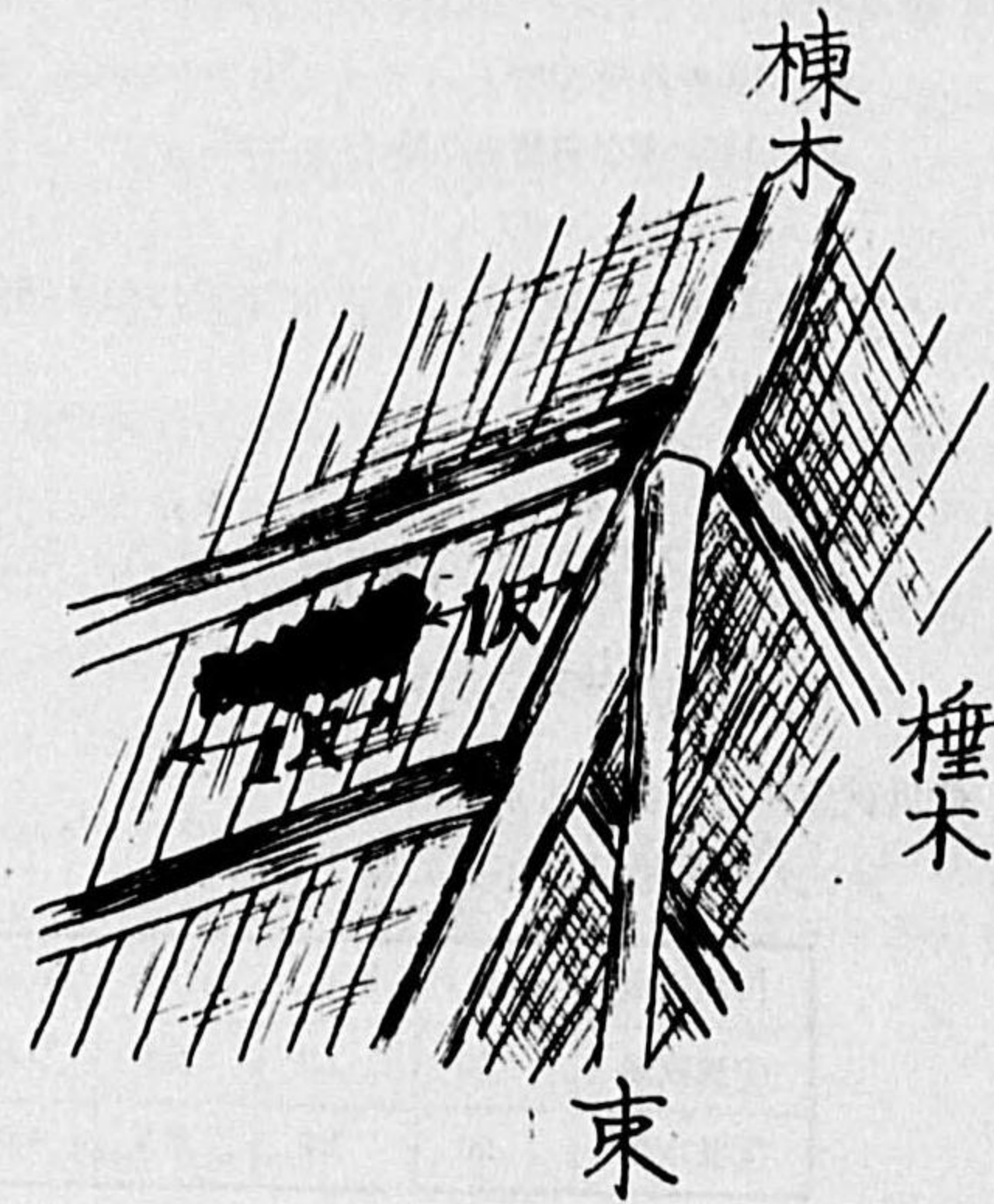
點火後の時間(分)		2.5	5.5~7.5	7	11~18	14
その時刻に於ける 最高放熱(KW)	①號家屋	—	—	—	350	435
	②號家屋	855	650	726	—	—

防火改修家屋(2號)

◆屋根

準防火壁から 1.5m の範圍は前述の如く瓦下地にラスモルタルを用ひてあり、他の部分も裏板、葺土等出來得る限り入念な施工がしてあつたのである。實驗終了後調査するに棟の中央を西に約30cm下つた個所に、表面からは何等の變異も認められないのであるが、野地板が圖示の如く焦げて居つた。

之は瓦の隙間より這入つた火の粉に依るものである事は明瞭である。葺土は入念に施工した積りであつたが、矢張り何等かの缺點があつたものと考へられる。斯る結果を見ると現在迄先づ防火上安心だと見られて居つた瓦葺屋根も防火上必ずしも安全でない、殊に疾風下に於ては疑問を持つて然るべきである事



が確然とするのである。過る函館、静岡の大火の延焼の原因が實驗的に證明せられた譯である。

◆軒先及び蝮羽

軒先は箱型の蛇腹で厚 2 cm のラス張モルタル塗となつて居る。西側の方は全然火焰を受けなかつたから異状はなかつたが、東側は前面及び側面より可成り(最高500°C)の焰や熱を長時間受けたので遂に點火後2分30秒、北寄りの②號家屋に接する部分から發焰した。之は②號家屋倒壊の際に生じたモルタルの龜裂から焰が侵入したものか、



寫眞第23 實驗直後の②號家屋(西面)

或は木摺自身が自然發火したものであるかは明確でない。然乍ら何れにしても發火點近くに達した事は想像出来る。

寫眞第24圖を見ると、軒先並に蝮羽の破損が著しいが、之は實驗後の注水に依るのが大部分である一旦箱の中に這入つた火は之を煙

道の如く傳つて約2分の後南側①號に接する所に出で蝮羽を這ひ上つて居る。箱型の蛇腹は施工上は大變便利で且つ軒下に熱を籠らせず面戸より焰の侵入を防ぐと云ふ利點はもつて居るが、かくの如く一旦内部に火が這入つた場合には忽ち焰は全面に廻り小屋裏にも侵入する虞が多分にある。發見の困難、消火作業の至難なる點を考慮するならば、軒先の處理に付いては尙研究の餘地があるものと考へられる。

◆壁面

西側の外壁面は風上に當り何等別状はなかつた。

東側の外壁面は點火直後②號家屋より噴出し通路上に渦巻く高温なる氣流に曝されて居たり、或は前面②號家屋の焰があたつて温度は400°C乃至500°Cであり最高600°C



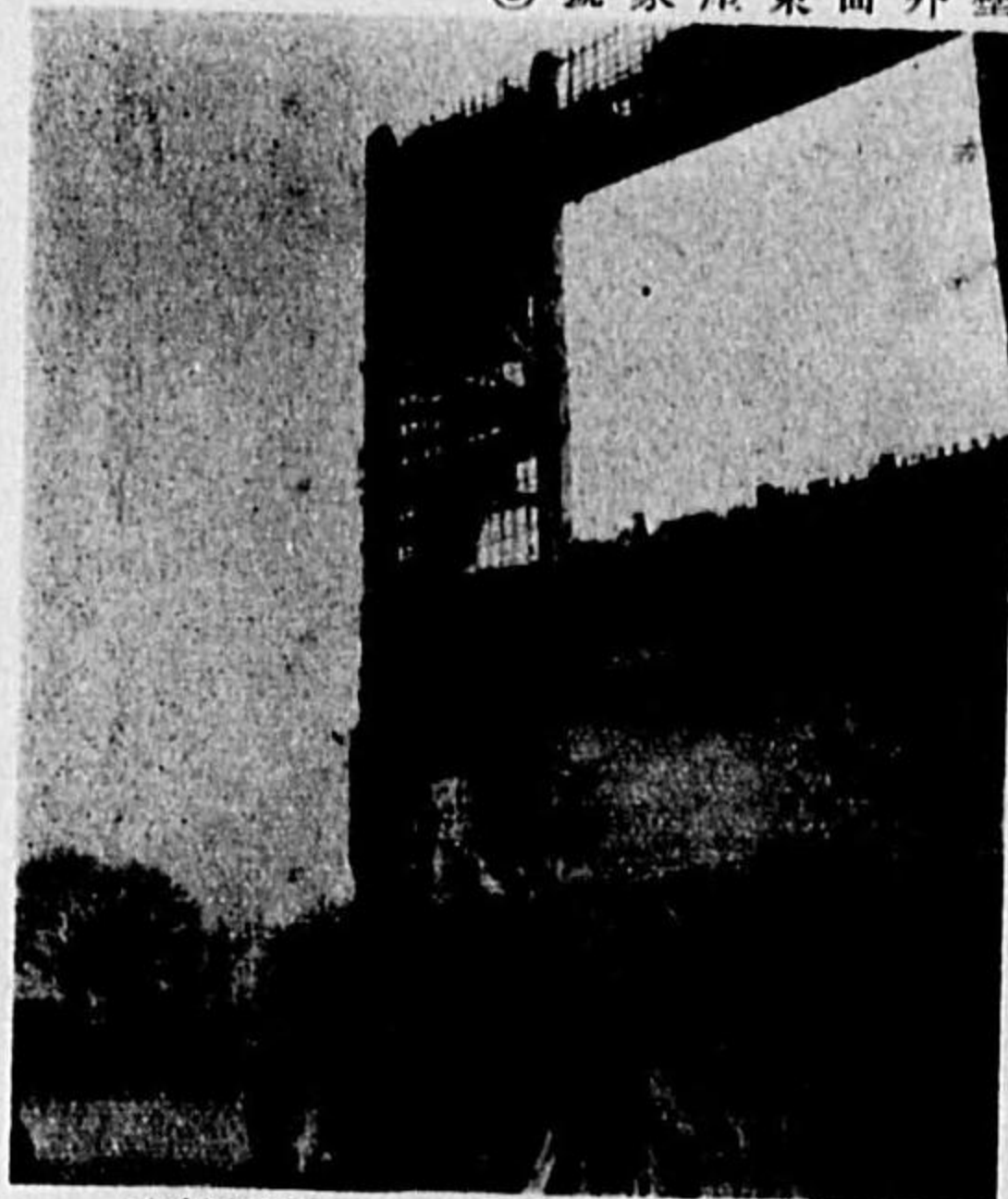
寫眞第24 實驗後の②號家屋(東面)

を示して居る。餘り高温とは云へないが長時間熱を受けたので、熱が内部まで傳り、木摺は發火點近くまで達した様である。

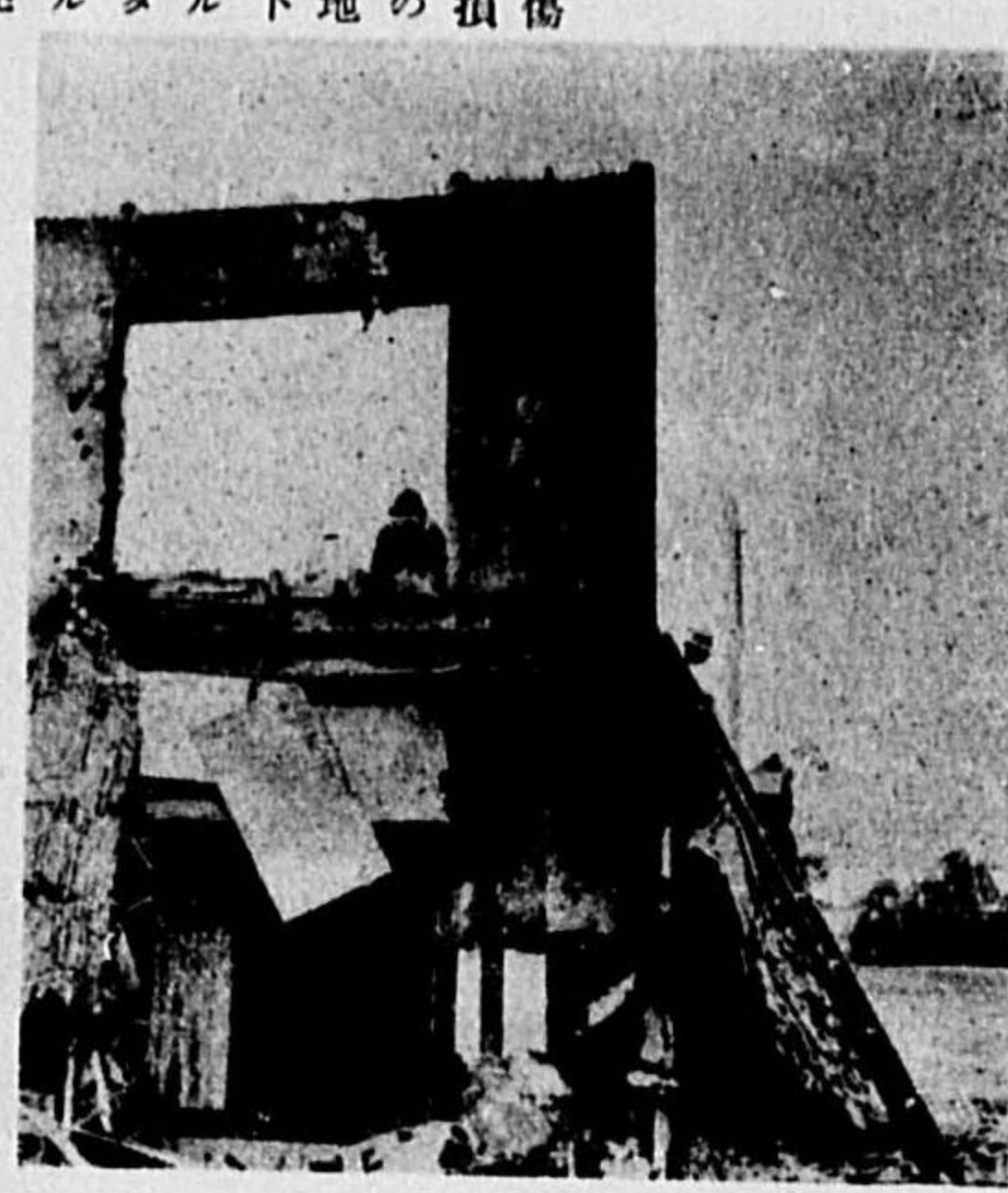
1階出入口の戸袋はラス張モルタル塗となつて居たが點火後21分にして内側に火が廻り木摺が熾んに燃え出し、戸袋の中は一面火の海となつた。然し乍ら之は内部に居た係員に依つて少量の水に依り簡単に消火する事が出来た。

實驗後壁面のラスモルタルを剝して見ると木部は矢張り相當參つて居つて木摺、柱等が焦げたり或は變色した箇所が數多發見されて内部より發火の一步手前であつた事が頷かれるのである。

⑨ 號家屋東面外壁モルタル下地の損傷



寫眞第25



寫眞第26

◆ 出入口及び窓

1階出入口の戸は耐火木材張りの雨戸となつて居たが、之は己むを得ざる理由で4分板（正味2分）を使用して見たのである。之が10分30秒には殆んど炭化し縦に無數の龜裂を生じ防火上役に立たなくなつた。幸ひ風下にあつたので其處から煙の侵入は免れた。

2階の窓は耐火木材の組子に網入硝子の嵌つた戸が設備してあつた、之は相當防火力を發揮し、比較的長らく保つて居たが18分30秒頃、耐火木材の組子が外側へ反り初めた。此の戸は何うした間違ひか表と裏が逆に嵌つて居たので外側になつた押縁が炭化脱落し、之が爲硝子が4,5枚脱落落下して防火戸としての壽命を終つたのであるが幸ひ前面建物倒壊後のことであり事なきを得た。網入硝子と雖も只單に嵌め込んで居る丈では充分ではなく何等か之を棧に緊結する工夫をすれば一段と有効なものとなると考へられる。

◆ 室内

室内は締切つてあつたが觀測員共の他に4,5名遣入つて居り、各々1階2階、小屋

裏に頭張り内部より觀測して居つたが、最後まで大した苦痛もなく踏留まる事が出来たのである。改修家屋の防火力の偉大さを如實に物語つて居る。

1階は殆んど平常の通りであつて神戸の海洋氣象臺で室内温度を測定されたが、最高40°C程度であつたと云ふ事である。たゞ⑨號家屋との間にある準防火壁の下を潜り北側の土臺の下より煙が僅か覗いたが、之は簡単に採み消す事が出来た。本實驗の場合は曳方の關係で基礎を缺除して居たから斯る結果を見たが、實際の場合には基礎が完全に来るので此の種の心配は絶対にない譯である。

2階は前述の如く通路側にある1階出入口の戸袋の内部が燃えたので之が消火の爲階段の踏込に面する壁に小穴を穿つた。此處から煙が噴出し階段を這ひ上つて2階に達し多少燻つた様であるが作業に差支へる程度にも到らなかつた。

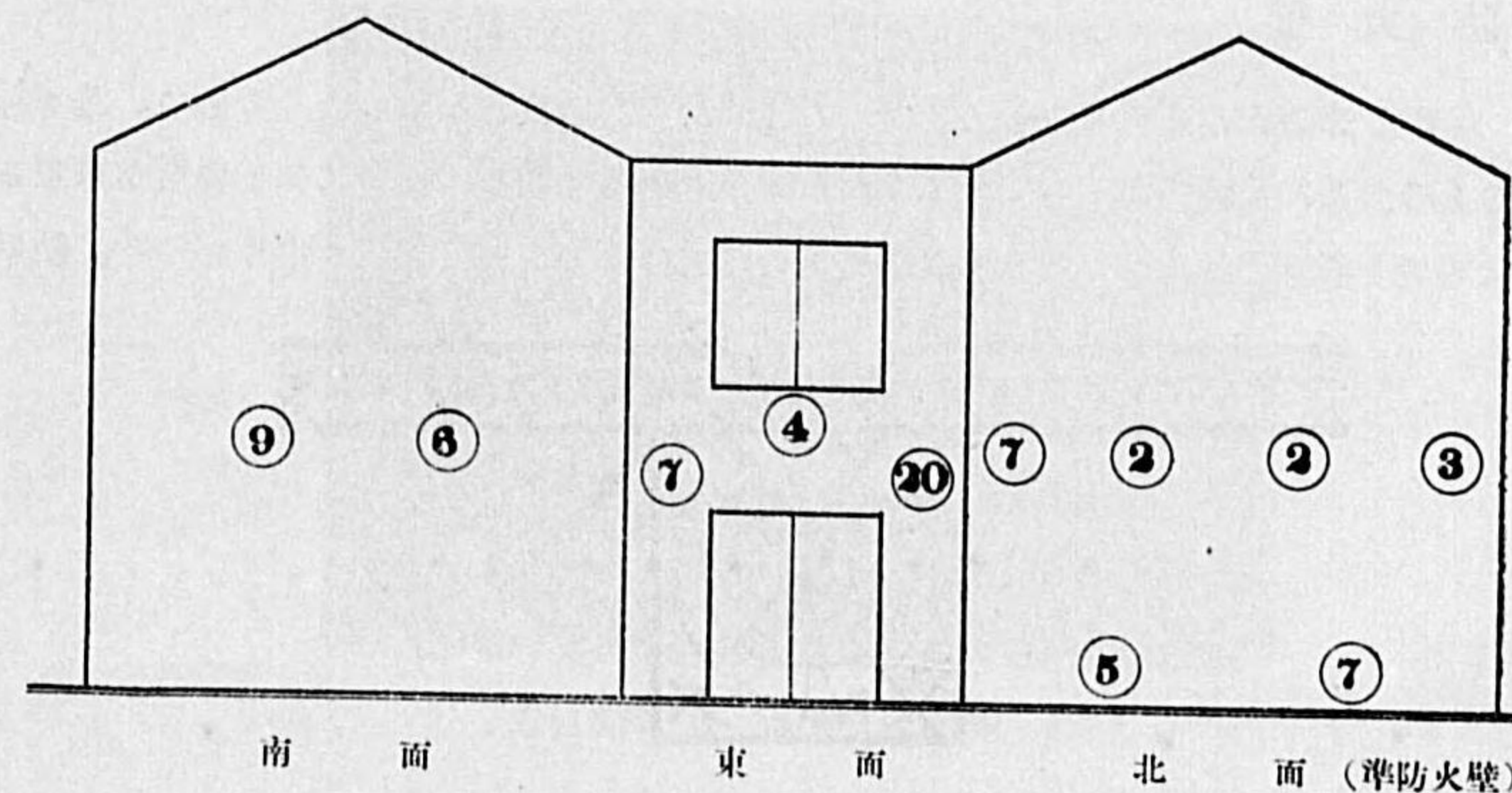
屋根裏は軒蛇腹の内部が燃えた煙が内部に侵入したこと、棟木が準防火壁を貫通して居たので之が燃え抜けて多少煙が入つたこと、又飛火に依つて野地を一部分焦したりしたこと等の關係で温度も幾らか上り燻つたのであるが、之とても觀測に多少障礙となつたと云ふ程度に終つたのである。

屋内には萬一を慮つて最初から多少の水を用意してあり、且之を消火の爲使用したのであるが、その範圍は飽迄家庭消火の範圍であつて、量も僅少であり、此處に問題とするには當らない程度のものである。

外壁の熱に依る影響

モルタルが高熱に曝された場合、其の一部は結晶水を放出し、アルカリ性を失ひ、中性となる現象が考へられる。而して之の現象は、モルタルの表面から初まり、序々に内部へ遣入するものであつて、その内部への侵入の程度は表面に加はる熱の性状に左右される。従つてこの變質部分の厚を知る事に依つて逆に熱の分布、煙の當り具合等が推定される。

第17圖 モルタル變質圖 数字は耗を表はす



又この變質が、ラスの位置にまで及ぶ時は、最早モルタルはラスの腐蝕を保護する力を失つた譯であるから火災直後は頭丈に見え、尙再使用に耐へる如き觀を呈して居るが、實際には甚だ危険なものとなつて来る。果して火災の場合、何の程度まで變質するものか残存せる㊸號家屋の外壁面につき調査を行つた。

西面は何等熱や焔を受けなかつたから之を除外し、他の東、南、北の三面の各所より合計11個の試料を採取した。之にアルカリ指示薬のフェノールフタレンを添加し、

表面より無着色の部分の厚を測定した。

結果は第17圖の通りである。

モルタルの調合、或は厚によつて當然結果も異なる可きであるが、その概況を知る事が出来る。北面は準防火壁の面につき測定した。この部分は壁厚も厚く、又㊸號家屋の倒壊が早かつた爲洞差の東寄り部分を除いては影響が少なく、地面に近い部分が比較的厚いのは燃え残りの堆積に依るものと思はれる。

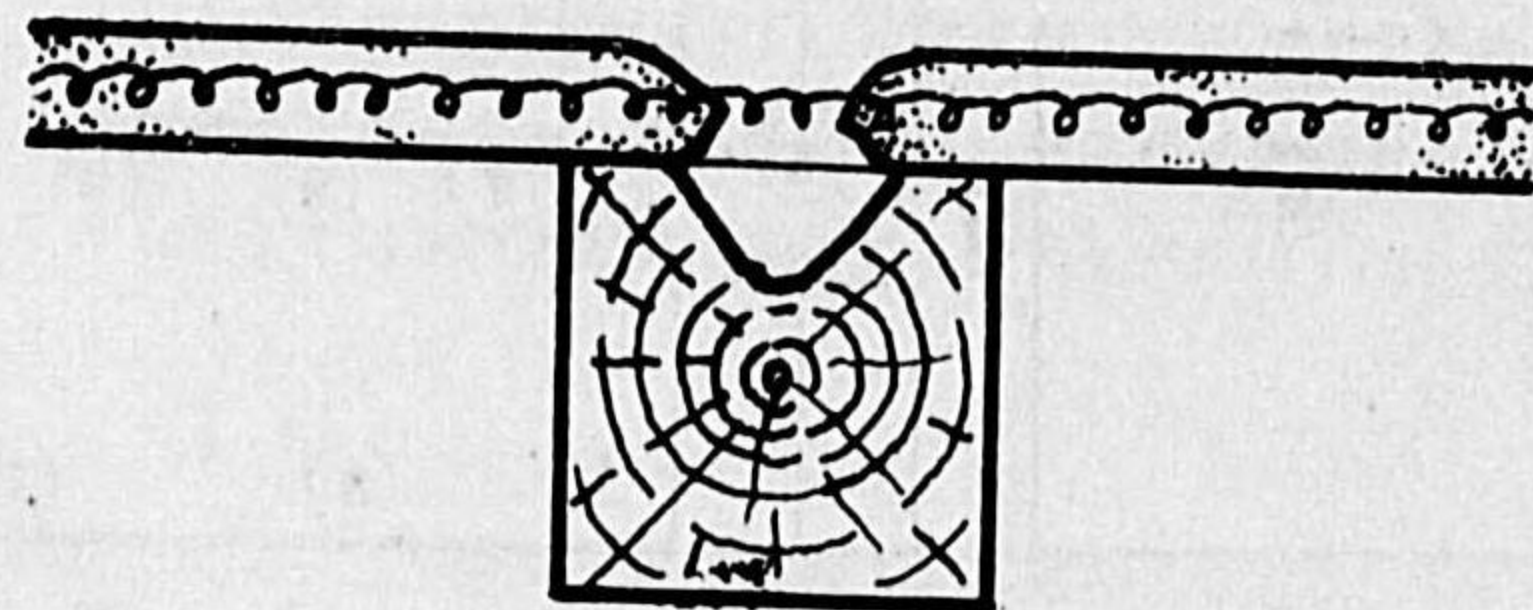
東面は500°C程度の熱を長時間受けた關係で變質部分も厚い。特に㊸號家屋寄りの部分は㊸號㊸號の焔を直接蒙つたので殆んど全厚みに及んで居る。この

部分は内部の木摺、柱等も一部炭化(寫眞第27)し居るのと符合する。

南面は改修家屋に接し、長時間熱は受けたが温度は差迄高温とは云ひ兼ねるが、結果を見ると可成り變質して居る、モルタルの質が多少他に比して不良であつた事も影響して居ると思ふ。

準防火壁

㊸號と㊸號との間にある準防火壁は大體に於て其の役目を果したのである。施工其のものが甚だ困難であるので施工上から来る缺點並に建物の曳方に依る龜裂が豫想され可成り懸念されたのであるが實驗の進行に支障を來す程の缺點も出なかつた。結果

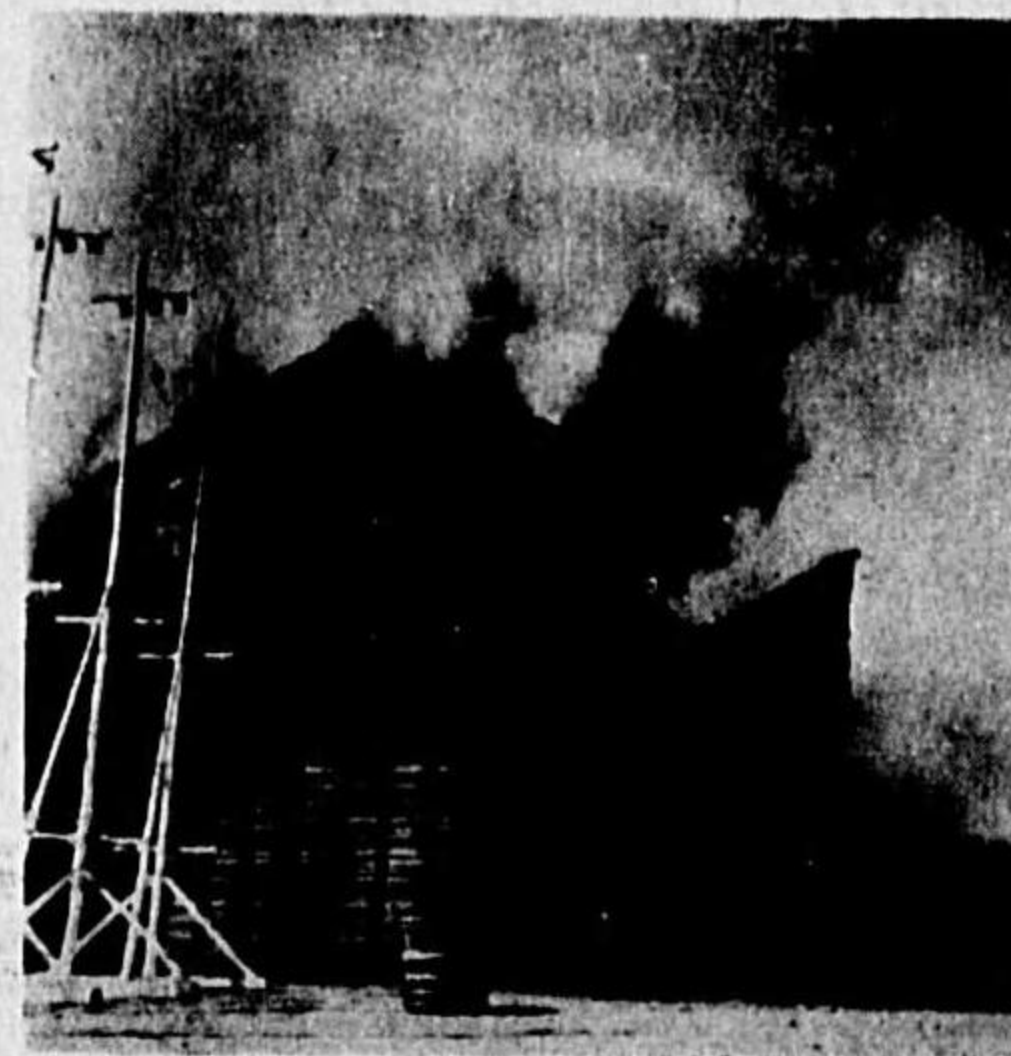


見ると矢張りモルタルの塗り残しがあつたり、塗厚にも可成りの凸凹があり斑があつた次第である。

㊸號家屋北側の壁の中央柱で地上約30cmに相當する部分に上圖に示す如く大きな塗り残しがあつたが、之は幸ひ柱の爲に延焼を防ぎ得て事なきを得た。土臺及び棟木は㊸號と㊸號とが連がつて居たのであるが、木部が燃えれば結局防火壁に大きな穴があくのであるから缺點となるを免かれない。大材と雖も絶縁した方が無難の様である。

土塗界壁

㊸號家屋と㊸號家屋とが殆んど同時に延焼したので其の効果を充分見極める事は出来なかつたが、㊸號家屋に火が廻つてから6分後(點火約11分)も尙壁體は完全に持ち耐へ6分30秒経つて始めて2階の一部が脱落した。此の時既に兩家屋の燃焼は可成り進んで居たのであつて、防火的には相當の効果あるものと考へられる。その後は部分的に少し宛焼落ち壁體全部倒壊する迄に16分(點火後21分)を要して居る。



寫眞第28 街立に猛炎吹付く(南面)



寫眞第29 同左(北面)



寫眞第30 實驗中の街立

袖 壁

風の方向が西北西であつた爲、中央通路には北から南へ流れる氣流を生じたのであるが、之が爲⑥號家屋の軒、庇裏を這ひ出た煙は風に叩かれ、袖壁を越して⑥號家屋の方へ廻つた。更に⑥號家屋の熱及び煙も手傳つて⑥號家屋には豫想に反して風上の方から引火する所となつた。

本袖壁の出は、軒、庇の出と鼻を揃へてあつたが、強風の場合を豫想すれば少しく出が足りないのではないかと考へられる。

耐火塗料

①⑥號の表側出格子に耐火塗料を塗布したが相當の防火力を示した。周圍が燃焼後も尙數分形骸を保つた。

衝立

風下にあり、その對側の①⑤⑥號家屋からは豫想以上の猛煙が吹き付け常に煙や煙に包まれて詳細なる觀測は殆んど不可能であつた。(寫眞第28、第29)

或るものは屋根より、或るものは開口部より煙が侵入し内部に延焼した。一旦燃え抜けた部分からは前面に山の如く堆積する①⑤⑥號の残骸の煙が這入り、之が爲背後に設備しあつた消火器も殆んど用を爲さず遂に倒壊し去つた。依つて記録も充分ならず、結果は遺憾乍ら省略することとする。(寫眞第30)

安全庫

最後まで殆んど完全に残つて居つた。實驗後見るにモルタルが處々龜裂を生じ上塗の一部が剝落して居たが之は實驗後の消火用の注水に依るもの様である。扉を縛つ



寫眞第31 焼け残つた安全庫



寫眞第32 實驗後開扉せる安全庫

てあつた針金が弛んで扉が約1寸位開いて居たが、之も周圍が殆んど燃え盡してから起つたものの如く内部には別に異状は認められなかつた。たゞ西北隅の下部に壁貫があり、之が燃え抜けて煙が若干這入つた形跡が見られた。中に入つて居る耐火木材の

箆筒も上記の個所が表面幾らか炭化し黒くなつて居たが、内部迄には及んで居なかつた。抽出しの中に入れてあつた溫度計により推定すれば

上段 75°C

中段 45°C

下段 43°C

となつて居り、一緒に入れて置いた紙片、布片には勿論何等の變化をも認められなかつた。

箆筒としては多少頑丈に過ぎた設計ではあつたが防火的には殆んど完全に近い結果を示して居る。

防火樹

①號樹木(椎及び下木として青木3本を植栽)椎は地上2尺位より上は皮が剝脱して半面焼失し、材部焦げ、枝葉の大部分は残存したが南面のは焼失した。「アヲキ」南面の葉は一部萎凋し、約2分の1は變色したが、北半部は影響を認めなかつた之に依つて樹木が相當防火的効力のある事が認められた。②號樹木の幹は全般的に黒焦げとなり、皮は殆んど全部焼けて剝落し、葉及び梢は殆んど焼失し枯死せるものと認めた。即ち葉の一部が萎凋して残存して居た。之に依つても火勢が相當猛烈であつた事が解る。

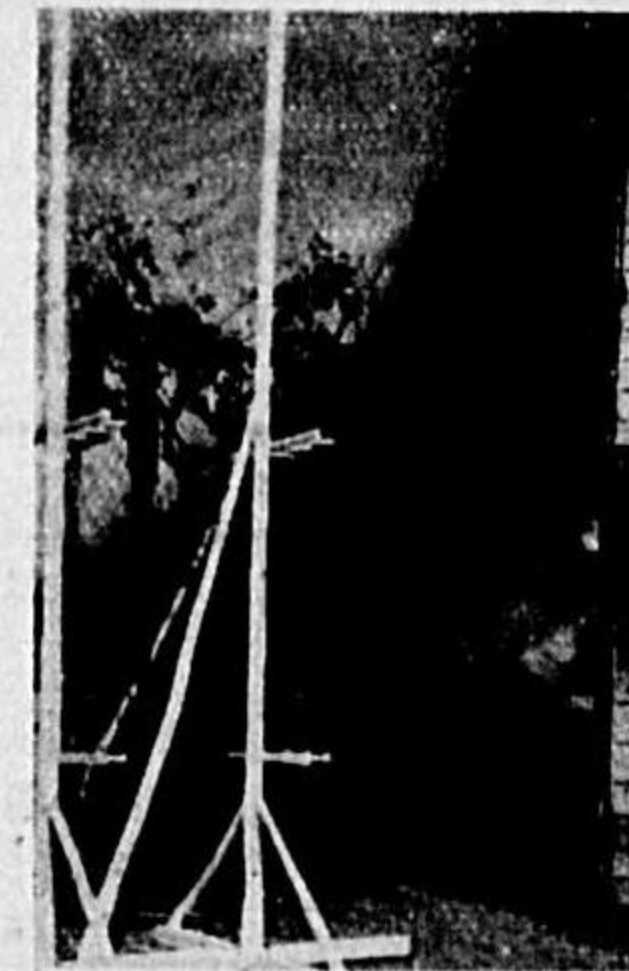
上述の實驗後に於ける觀測及び驗燒板に表れた結果を綜合すれば火勢相當猛烈なるに拘らず北面枝葉の残存せる點に依り樹木は防火上相當の效果あるものと考へられる

殊に市街地に於ける火災の延燒狀況より判定する時、直接火焰に依り延燒する場合よりも飛火に依る災害の危険なるを思へば、飛火の防止に樹叢群の效果著しき事を知るに足る。

樹木に吹付くる火焰

又軒先を匍ふ火焰と共に縁下、羽目下の下部より延燒を防止する此の庭木、下草の效果ある事を窺知する事が出来る。

尙樹種に依る効果、樹叢の大小配置等に依る効果は今後の實驗に待たねばならぬと思ふが、市街地に於ては1本の樹木、猫額大の庭園樹も防火



寫眞第33



寫眞第34

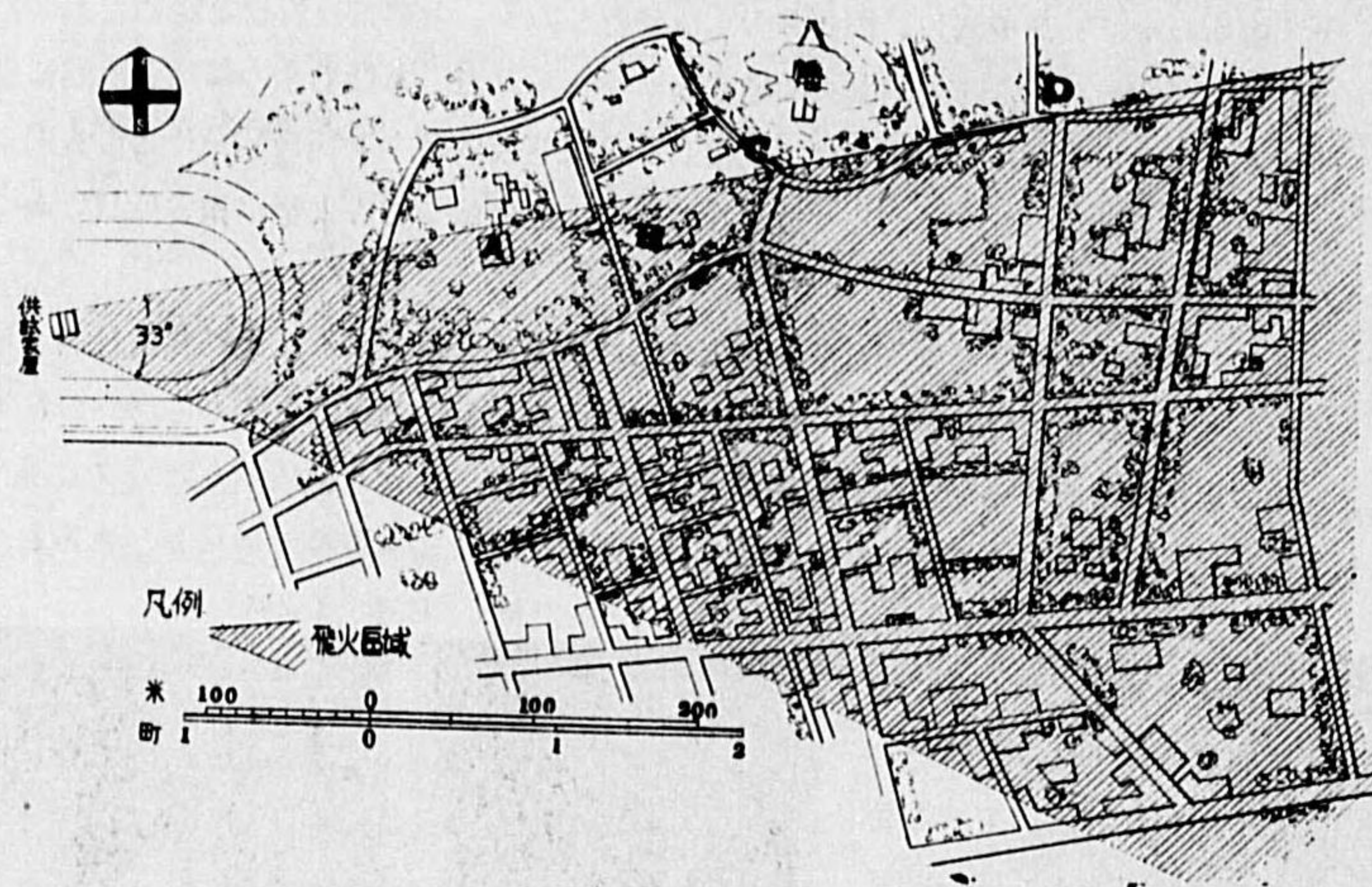
的には相當大なる効果を有する事を認めることが出来たのである。

飛 火

当日は前述の如く疾風が吹いて居り實驗を敢行するに付ては多少疑問を持つて居たが、準備の都合もあり、風の方向が最も人家に遠い多少北にふれた西風でもあり、且萬一を慮つての警備も出来て居たので敢て舉げた次第である。従つて實驗中は無数の火の粉が風に煽られて飛散した。其の飛散區域は第18圖の通りである。之は實驗後主として聞込みに依つて調査したものであり、餘り正確ではないが大凡の状況を窺知し得るのである。飛散區域の頂角は約33度で、最も大きな火の粉が飛散したのは大體眞西の方向であり、其の他の方向には餘り大きな火の粉の飛來はなく、多くは灰状物の降下の程度である。

之は第8圖（氣象圖）に依り判断し得る如く供試家屋が最も熾んに燃えて居た點火後10分乃至20分の間は専ら西風であつた事に依ると思れる。

第18圖 飛 火 圖



距離	建 物	状 況
A 282m	開天閣	火の粉盛んに降る
B 380m	邸 宅	薄片、小塊落つ
C 460m	藁 家	火の粉上空を通過す
D 670m	—	10cm×10cm程度の薄片落つ降灰盛ん

⑥號家屋の屋根の亜鉛引鐵板は約10mも飛ばされて居り開天閣との中間に在る茂みには20cm×10cmと云ふ大きな破片（下見板か或は杉皮か）が飛んで居る。茲に面白く感ぜられるのは〇と記してある藁葺の建物であつて、家人總出で警戒したとの事であるが、氣流の關係から火の粉は屋上を通過するのみで遂に降下しなかつたとの事

である。比較的大きな火の粉の飛散した距離は大體D迄位であつて、それより遠方には餘り飛んで居ない様であるが、斯る氣象下の事であるが故に微少なるものは可成りの遠方まで飛散した事と想像される。

開 天 閣

公園内にある開天閣は供試家屋に比較的近く、高層建物である上に屋根が可燃性の檜皮葺となつて居た關係で、遂に引火する所となつた。此の建物は、供試家屋からは282m 距つて居り、眞西よりは北へ約9度程ふれて居り、名古屋市有のものであつて概要は次の如くである。（第19圖参照）

構 造 木造2階建
 屋 根 檜 皮 葺
 高 48尺
 地盤面 供試體の地盤面より5m高



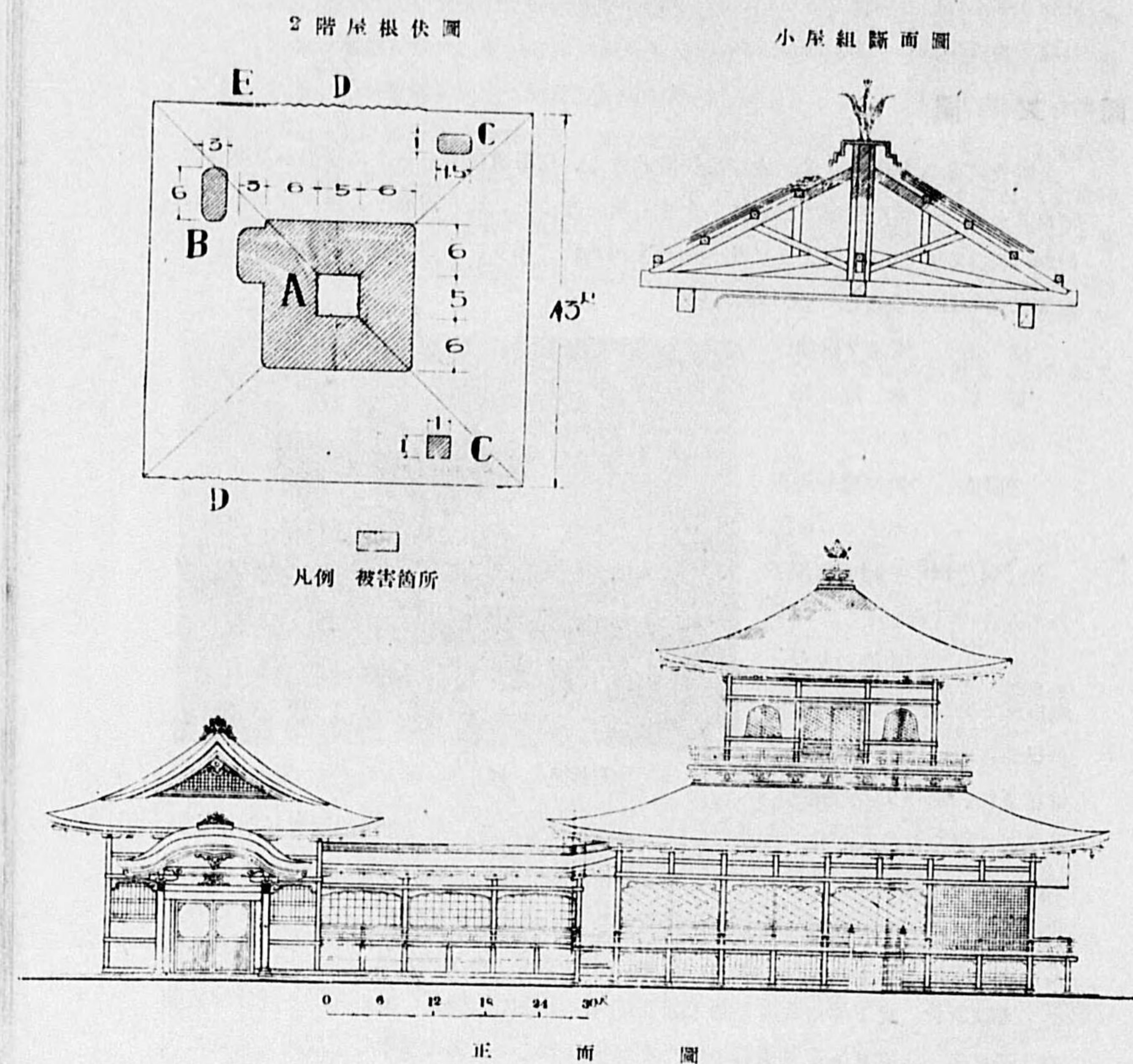
寫眞第35 開天閣の飛火

之は明治43年の關西府縣聯合共進會に貴賓館として建築されたもので、建設の當初は銅板葺であつたが、後に意匠の點から大正15年に檜皮葺に変更され、昭和9年の關西の風水害に傷められ大部分の葺替をして今日に及んで居る。飛火の北の限界線が丁度開天閣と其の玄関との間を通つて居て、今少しの事で此の災難から免れる所であつたが生憎の事であつた。玄関の直ぐ北に國寶になつて居る猿面茶屋があり、之は茅葺であるが何等の被害をも受けて居ない。當日公園事務所（開天閣構内）に於ては萬一に備へて事務員、園丁等拾數名を開天閣及び其の附近に待機せしめ、其の一部は開天閣の2階高欄から本實驗を見學して居たとの事である。此處に見學して居た人の話によれば、點火後10分、即ち火が一應④⑤⑥號へ廻つた頃より頻々として火の粉の飛來があり、1階の屋根上に盛んに落ちて來たさうである。早速屋根面に出て採み消にかゝるのであるが、20分頃に地上に待機せる者が2階屋根に發煙せるを發見し直ちに消火の措置をとつたのである。開天閣の配置並に消防設備の概況は第20圖の如くである。

結局1階の屋根に飛んで來た火の粉の数は大小約100個乃至200個に及び、其の中火災の原因ともなると認められたのが約20個程あり、其の徑は2寸5分乃至3寸位のものであつたさうである。

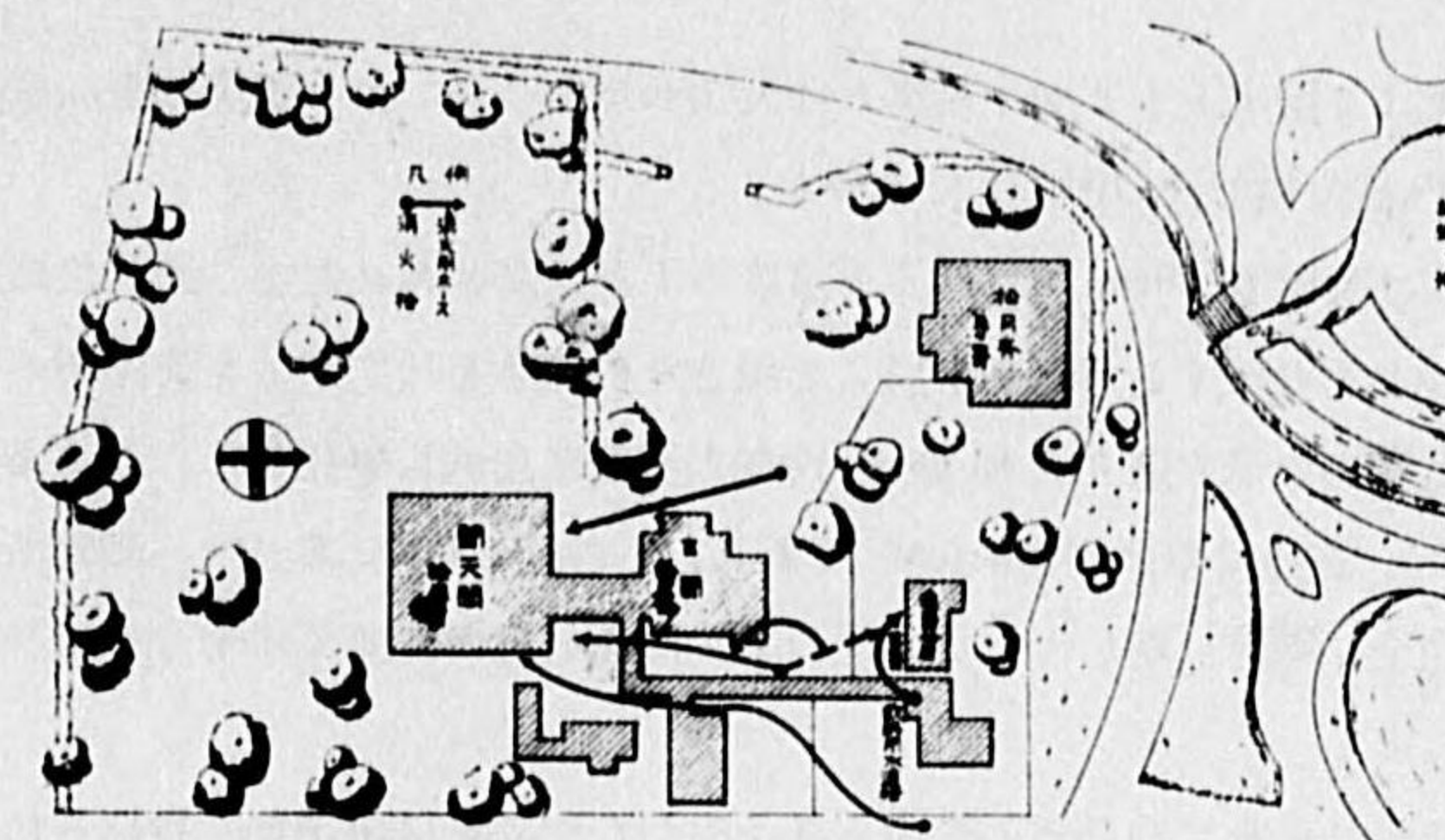
被害の状況は第19圖に示す如くになつて居て、2階屋根の露盤を中心に檜皮、裏板、隅木、母屋が焼け、眞東、合掌が焦げて居る。Bも屋根が抜けて居るが其の他のC及びD箇所は表面の檜皮が焼けた程度である。機敏な警備員の活動に依り火災は一

第19圖 開天閣被害圖



A	檜皮、裏板、檼、隅木、母屋焼く、合掌、眞東焦ぐ
B	檜皮、裏板、檼、母屋焼く
C	檜皮焼く
D	軒先檜皮離る
E	軒先檜皮離れ銅板(水切り)曲る

檜皮	厚 5分
野地	同 6分
檼	2寸×1.5寸(15寸間)
母屋	3.5寸×3.5寸
合掌	7寸×5寸
東	徑11寸(8角形)



第20圖 開天閣配圖置

應最小限度に止め得たのであるが、消火用水の爲、建物並に調度の一部が汚損して結局損害額は1200圓と云ふ事になつて居る。

■ 結 語

當日は宣傳が効いたのか觀衆約8萬人に達する未曾有の盛況であつた。兎に角惡條件下にこの多數の人に防火改修家屋の効果を植え付けることが出来たのは一大收獲と云ふ可きであらう。

以上の實驗結果から一應次の如き歸結が得られる。

- 火災進行の狀況は強風下に於ては急激の一語に盡る。即ち普通家屋にあつては點火後2分にして火災状態となり3分には殆んど全家屋が猛炎に包まれ忽にして對側家屋に延焼し、⑥號⑤號④號の順に延焼してこの間の所要時間は點火後10分以内である。
- 改修家屋は隣家の火災に對し有効であると同時に、萬一自身が發火した場合に於てもその燃焼は極めて緩慢であり隣家への延焼防止上効果顯著である。殊に燃焼に必要な酸素の供給源たる開口部を氣密に閉鎖する時は閉塞消防の眞價を發揮して火災を一層小規模に止め得る。
- 外壁面のモルタルの厚は 2cm では長時間高熱が持續する時は内部木部が發火する虞があり少くも 3cm 程度であることが望ましい。
- 開口部が依然弱點であり之が防火力の増強が必要である。耐火木材の雨戸を使用する場合は厚が 1cm 以上あること、又耐火木材の枠及び網入ガラス使用の建具の場合は特に其の組子及び網入ガラスの取付方に一段と注意が望ましい。尙隣接家屋に面する側には可及的に開口を設けないこと、止を得ず設くるときは特に之が防火力に留意すると共に脱落せざる様工夫が肝要である。
- 袖壁はその先端を軒或は庇の鼻と揃へてあつたが強風下にて風下に位置する場合袖壁風下面には吸引力を生じ焰が吸込まれる事實を考慮すれば未だ出が足りないものと考

へられる。

○火災温度は1階床上と2階小屋裏とは大差がなかつた。最高温度は普通家屋に於ては1120°C、改修家屋では1040°Cであつた。

地中温度は地皮下20cmでは殆んど温度の上昇は認められなかつた。之に依り非常の時重要物品を收藏する爲地窖を設くる場合その深さを決定する目安が與へられる。

○輻射熱は圖表の示す通り大略建物内部の温度に比例し變化した。改修家屋の最大は34mw/cm²、普通家屋は68mw/cm²であり、その比は1:2であつた。測定面が丁度風上にあり完全に燃焼しなかつた爲通常の火災に比し絶對値並に比率も可成り小さく出て居る様である。

○安全庫は設計に於て内務省の意向と多少異つたが効果は遺憾なく發揮された。多少頑丈に過ぎ費用には遠い感があつたが箆筒に多少煙があたつても尙安全と思はれるので押入の戸及び内面の施工を簡單にし、箆筒の構造にも工夫し之が實用化が考へられる

○開天閣の飛火に微し市街地では可燃物で覆葺せる屋根は極力避く可である。

○其の他準防火壁の施工方法、瓦下地、軒下の構法等に多少の缺點が見られた。之は今後の研究に俟つ可きものと思ふ。

以上の外、強風下の火災の本質を把握するに幾分たりとも資料が得らるれば望外の幸である。

尙、温度の測定は東大濱田教授、地中温度の測定は神戸海洋氣象臺、輻射熱の測定は名高工の渡邊教授、氣象の観測は名古屋地方氣象臺の御指導に依るものであり、その観測並に測定には下記の各位があたられた。

内務省	防空研究所々員
受知縣	建築課、警防課、營繕課、都市計畫課、市内各警察署、消防署の課署員
名古屋市	建築課々員
名古屋高工	建築科學生

亦、資材並に勞力につき多大の御面倒を御願ひした關係者に次の各位がある。

名古屋建築組合	名古屋工匠組合
名古屋左官業組合	名古屋鳶業組合
旭硝子株式會社	愛國化學工業株式會社
材惣木材株式會社	愛知縣金網工業組合
太陽無機コロイド工業所	石原理化學研究所
佐橋工業所	

終りに臨み上記の方々の外、本實驗に直接、或は間接に御援助を賜つた各位に深甚の謝意を表する次第である。

(前岡、近藤記)

昭和十五年十二月二十五日印刷
昭和十六年一月四日發行

【非賣品】

發行所 名古屋市東區南外堀町
木造家屋火災實驗委員會

著發行兼 名古屋市東區西三葉町
作者 堀井啓治

印刷所 名古屋市中區南久屋町三丁目四
名古屋印刷株式會社

524.94-A23ㄅ



1200500745308

49

25

終