

建築材料ノ被害調査報告

囑託員 田中正義

囑託員 尾崎久助

緒言

吾々ノ使用スル、建築材料ノ殆ド總ハ、過般ノ大震大火ニ於テ一大試練ニ會ヒ、其ノ價值ヲ赤裸々ニ白日ノ下ニ洒シタ。此ノ悲惨ニシテ而モ高價ナル實驗ノ結果ハ、吾々ヲ啓發シテ、ヨリヨキ建築ヘノ、一階段ヲ登ラシムルデアラウ。

材料ノ耐震耐火の成績ノ跡ヲ尋ネルニ當リ、耐震的研究ハ各種構造ノ耐震的研究中ニ、自ラ述ベラレル事デモアリ且又構造ヲ離レ、材料ノミニ就テ、論ズル事モ、困難デアルカラ此所ニハ主トシテ、耐火の考察ヲ下ス事ニシタ。自然ノ行ツタ實驗ノ規模タルヤ尤大、實驗室ニ於テ、企テ及バザルモノデハアツタガ、只不用意ニナサレタ爲メ、各種ノ物ヲ比較研究スルニハ、箇々皆條件ヲ異ニスルヲ以テ、精確ナル結論ヲ得ル事ガ出來ナイ。ソレ故ニ、此ノ報告ニ於テモ、多數ノ例ニヨリ、確信ヲ得タルモノノ外、大體論ニ止メ、箇々ノ比較論ヲ避ケル事トシタ。

目次

- 一、石材
- 二、煉瓦、貼付煉瓦、「テラカッタ」、瓦
- 三、硝子
- 四、石膏、漆喰
- 五、「マグネシヤ」製品
- 六、「コンクリート」
- 七、「コンクリートブロック」
- 八、鐵
- 九、防火扉
- 一〇、木材

以上

一、石材

石材ガ構造材料トシテ、不適當ナル原因ノ大ナルモノハ、其ノ應張強度及ビ應曲強度ノ甚ダ小サイ事デアアル。鋼及ビ木材ノ應張強度或ハ應曲強度ハ、應壓強度ニ等シキカ、或ハソレ以上アルニ反シ、石材ニ於テハ、事情甚ダ異リ。花崗岩ニ就テ見ルニ、應曲強度ハ、應壓強度ノ八「パーセント」内外ニ過ギズ應張強度ニ至リテハ、僅ニ三「パーセント」内外ノモノデアアル。安山岩ニ於ケル比ハ、之ヨリヤ、大キイガ、應曲強度九「パーセント」内外、應張強度六「パーセント」内外位デアアル。何レ

ニシロ、應曲強度、應張強度ハ、共ニ頼ルニ足ラザルモノデア
 アル。然ルニ構造材料ノ耐震價值ハ、其ノ應曲、應張強度ニ由
 ル所、甚ダ大ナルモノデア。此ノ點ヨリ見テ、石材ハ
 耐震上甚ダ不利ナル材料デア。況ンヤ其ノ重量大ニシテ、
 其マ、構造材トシテ、使用スルニハ益々價值ノ尠イモノト成
 ツテ居ル。此理ニ依リ裝飾的ニ使用スル場合ニモ、大材ヲ使
 用スルハ、甚ダ危険ナ事デア。殊ニ高所ニ使用スル場合ニ
 ハ、大ナル注意ヲ以テ、震動ニヨツテ、振り落サル、事ノナ
 イ様構造セネバナラナイ。一塊ノ墜落ト雖モ、人命ヲ奪フニ
 充分デア。耐震構造トハ、只ニ構造物ソレ自身ガ、丈夫デ
 サヘアレバ、ヨイノデハナク、裝飾的細部ニ至ルマデ、適當ニ
 構造サレ、地震ニ際シテ、危害ヲ他ニ及ボサルモノデナケレ
 バナラナイ。過般ノ地震ニ於テ、「ゲイブル」、「バラベツト」等
 ニ不注意ニ使用サレタ石材ガ、人命ヲ奪ツタ例ハ少クナイ。
 出入口ニ、畏ヲ仕掛ケテ置ク様ナモノデ、猿蟹合戦ニ、石臼
 ノ出陣スル伽話ニモ、類スルモノデア。只腰積ニ石材ヲ使
 用シタモノガ、其部分ニ於テ被害ガ少ナカツタ一二ノ例ヲ見
 テ鐵骨又ハ鐵筋「コンクリート」造ヲ、石材デ包ムモノハ、非
 常ニ丈夫ダト云フ人ガアルガ、之ハ大ナル早計デア。成ル
 程腰積ニ用キタ場合ニハ、震力ノ影響少クシテ、剛性ヲ增加
 スルタメ、主體トノ連結サヘ完全デアレバ、幾分ノ效果ハ認

メラレルガ、之ヲ高所ニマデ及ボス時ハ、全ク有害無益ノモ
 ノトナツテ了フデア。下部ニノミ使用スル場合ニハ、其
 ノ境界ニ於テ、剛度ノ急變化ヲ來シ、其所ニ被害ヲ受ケ易キ
 モノナレバ、構造上注意ヲ要スル事デア。

次ニ石材ノ耐火力ヲ見ルニ、一二ノ例外ヲ除キ、殆ト總テ
 ノモノハ、火災ニ於ケルガ如キ、高熱ニ會フトキハ、甚ダシ
 キ損害ヲ受ケ、殊ニ火ト水トヲ交互ニ受ケル時ハ、一層甚ダシ
 ク害セラル、モノデア。石灰岩ノ如ク化學的ニ犯サル、モ
 ノハ別トシテ物理的崩壊ノ原因ハ、石ハ元來熱ノ不良導體ナ
 ルガ爲、表面ヲ熱セラル、時、内外ノ溫度ニ可成ノ差ヲ生ズル
 ト構成鑛物ノ膨脹係數ノ異ル爲メ、不均一ナル膨脹ヲ起シ、
 從テ内力ヲ生ズルトニヨリ、石ノ凝集力ヲ破壊スルモノデア
 ル。ソレ故ニ熱セラレタル石ノ表面ニ、水ヲ注ギ、急ニ冷却
 スレバ著シク損セラル、理デア。石ノ構造、石理モ亦與ツ
 テカアルモノデア。

從來實驗ニ於テ得タル結果ト、實際大災ニ會ヒタルモノト
 ノ間ニハ、可成ノ相違ガアリ、實驗上ノ成績ノ方ガ良イノデ
 アルガ、之モ膨脹關係ニヨルモノデア。即チ實驗ニ用ユル
 供試體ハ、普通二吋若クハ三吋立方位ノ、小サイモノデア
 ルガ、實際ニ使用スルモノハ、更ニ厚イモノ多ク、内外ノ溫度
 ノ差大、從テ實驗ニ於ケルヨリモ、低イ溫度デ、割裂スル事

ニナルノデアアル。

過般ノ大火ニ於テ、殆ド總テノ石材ハ、痛マシク害セラレタガ、而モ普通ノ火災ニ於ケルモノヨリ、幾分被害ノ輕イ所ガアル様見受ケラレルハ、消火ノタメ、水ヲ使用スル事ノ不可能ダツタ爲、急激ナ溫度ノ變化ノナカツタニ、由ルモノダラウト思ハレル。

次ニ石材ノ各種ニツキ、被害ノ狀況ヲ列記スルニ先チ、火災ノ溫度ヲ參考ノタメ畧述シテ置ク。火災ノ溫度ハ各方面ヨリ觀察スルニ、構造物ノ種類ニヨリテ甚ダ異リ、木造ニアリテハ、攝氏、六〇〇度乃至九〇〇度（以下溫度ハ總テ攝氏）ヲ普通トシ一〇〇〇度ヲ超ユル事ハ、殆ドナイト思ハレル。之ニ反シ煉瓦、「コンクリート」造ノ内部ノ如キハ、可燃物が相當ニアル時ハ、熱ハ累積シテ爐ノ如キ作用ヲナシ一〇〇〇度ヲ超ユル事多ク、一二〇〇度乃至一三〇〇度ニモ達スル事ガアル。

(イ) 花崗岩

花崗岩ハ、最モ耐火力弱キ石材ノ一ツデアツテ五〇〇〇度ニ至レバ、既ニ稜部ノ剝落スルモノアリ、火災ニ於テハ、之ニ達セザル溫度ニ於テモ、剝落ノ起ル場合ガアルラシイ。八〇〇度位ニモナレバ、殆ド總テ不規則ニ、或ルモノハ粒狀ニ崩壊スル。此ノ不規則ニ破壊スル事ガ、裝飾材トシテハマダシ

・モ、構造物トシテ、益々不適當ナル所以デアアル。之ガ爲メ國ニヨリテハ建築條令ニ花崗岩ノ非耐火材料タル事ヲ明示シ、之ヲ支柱トシテ使用スル場合ニハ煉瓦、「テラカッタ」ノ類ヲ以テ被覆スベシト云ツテ居ル。火災ノ跡ヲ見ルニ、花崗岩ノ被害ハ、最モ普遍的デアアル。室内ノモノ、又ハ窓出入口廻等、火災ノ強ク通過スル場所ニアツタモノハ、悉ク甚ダシク犯サレ、或ルモノハ、全ク崩壊シテ跡ヲ止メズ、或ルモノハ玉葱狀ニ剝落シテ、玉石ヲ積ミ重ネタルガ如ク、稜部ナキモノト成ツテ居ル。外部ニ使用シタモノト雖モ、火熱ノ高キ所ニ於テハ右ノ如キ、狀態ヲ呈シ、然ラザルモノモ、苟クモ火災ヲ受ケタモノハ、稜部剝落ヲ免レナカツタ。寫着第一ハ森村銀行正面花崗岩ノ被害ヲ示スモノ、稜部剝落ノ程度デ、餘リ高熱ヲ受ケテ居ナイモノデアアル。寫真第二ハ京橋電話局ニ於ケル、花崗岩ノ被害狀態デアアル。之ハ僅カニ細道ヲ隔テ、木造家ガ竝ンデ居タ爲メ、可成強ク熱セラレタモノデ、甚ダシク犯サレ玉葱狀ヲ呈シテ居ル。尙ホ「タイル」張ノ部分ト比較スレバ、如何ニ花崗岩ガ、火ニ弱イカ、了解サレル。

一般ニ花崗岩ハ粗粒ナルモノ程被害ノ程度大キク小御影ハ比較的ニ犯サレ難イ様デアアル。

(ロ) 安山岩

安山岩ハ花崗岩ニ比スレバ、餘程耐火力ニ富ンデ居ル。急

激ナ温度ノ變化ニ會ヘバ、比較的高カラザル温度ニ於テモ、表面ハ剝落スルガ、花崗岩ノ如ク不規則ニ裂割シ、或ハ粒狀トナルガ如キ事ハナイ。寫眞第三ノ窓廻ノ石材ハ、總テ安山岩(横根澤石カ)デアアルガ、其ノ被害ハ花崗岩ニ比シ、極メテ輕イモノデアアル。寫眞第四ハ腰積ニ使用サレタ安山岩デ、表面ハ相當ニ剝落シテ居ルガ、裂割シタ様ナ所ハナイ。寫眞第五ハ腰積ハ安山岩、上部ハ煉瓦ニ「モルタル」塗ノ構造デアアルガ、安山岩ハ表面的ニ大分犯サレテ居ルガ、「モルタル」ハ殆ド膠着シテ居リ、脫水ハシテ居ルガ、外見的ニハ、僅カニ變色シタニ過ギナイ。兩者ノ比較ハ面白イモノデアアル。安山岩ヲ千度以上ニ長ク熱スレバ、熔化シテ表面ハ光澤ヲ發スルニ至ルモノデアアル。更ニ長ク強熱サレテ、一種ノ熔岩ノ如キ状態ト化シテ居ルモノヲ日本橋丸善書店ノ燒跡、帝大文學部内部、其他一二箇所ニ於テ見ル事ガ出來タ。

(ハ) 凝灰岩

凝灰岩ハ安山岩ヨリモ、更ニ耐火力強ク、三百度位ヨリ次第ニ變色スルモ、千度ニ至ルモ潰裂スル等ノ事ナク、形狀收縮シテ、吸水性ヲ減ジ、光澤ヲ發スルニ止マル。其ノ中、大谷石ノ類ハ所謂「ボサ」ノ部分犯サレ易キモ、全體トシテハ、緻密ナ青石ノ類ヨリモ強イ。前者ハ空隙多クシテ、不均等膨脹ノ影響小サキニ由ルモノト思ハレル。

寫眞第六ハ神田區松住町所在、某邸ノ石塀ニテ、安山岩ヲ積ミ、笠石ニハ花崗岩ヲ使用シテ居ル。此ノ塀ニ大谷石ガ立テカケラレテキルノデ、此ノ三ツノ石材ヲ比較スルニ、面白イモノデアアル。前面ニ約五間ノ道路ヲ有シ、火度ハ餘リ高クハナク、五百度前後ノモノト思ハレルガ、安山岩ト花崗岩トハホト同程度ニ犯サレ、最深二寸位ノ剝落ヲ見セテ居リ、安山岩ノ表面ハ、紅褐色ニ變色シテ居ル。而シテ火度ハ、下部ガ強カツタ様ニ見受ケラレルガ、其所ニ置カレタ大谷石ハ、表面ガ變色シタニ止マリ、稜部モ犯サレテ居ナイ。之ニヨツテ可成リ耐火度ノ異ル事ガ知ラレル。

寫眞第七ハ駿河臺「ニコライ」堂下ノ、大谷石造土留壁ニテ、「ボサ」ノ犯サレ易キヲ示シタルモノ。

寫眞第八及ビ寫眞第九ハ、青石ノ被害状態ヲ示スモノデアアル、寫眞第八ハ可成リ火度ノ強カツタ所デアアラウガ、被害ノ状態ハ、大谷石ニ比シ、餘程甚ダシイモノデアアル。

(ニ) 砂岩

砂岩ノ使用サレタモノハ、比較的少ク、古イモノデハ、房州石、近來ノモノデハ日出石、多胡石等ガアル、何レモ澤山ノ例ハナイガ、皆花崗岩、安山岩、石灰岩等ヨリハ強イ。同ジ砂岩ノ中デハ、質ノ緻密ナモノ程、耐火力大デアアル。膠結材料カラ云ヘバ、無水硅酸ニヨルモノ最モ強ク、粘土ノモノ

ガ最モ弱イ。

寫真第一〇ハ日本銀行ノ塀ニ使用サレタ、房州石ノ被害状態デアルガ、砂岩ノ中デハ弱イ部類ニ屬スル。

(ホ)「スレート」

「スレート」ノ用途ハ、主トシテ屋根葺材及ビ浴場、便所等水濕ノ場所デアルガ、屋根材トシテハ、一般瓦ニ比シ、耐震的ニ大イニ優レテキル事ハ、明白ナ事實デアル。殆ド總テノ瓦屋根ハ、輕重ノ差ハアレ、相當ノ被害ヲ被リ、或ルモノハ大部分脱落シ、人命ニ危害ヲ加ヘタモノモ少クナイ、或ハ又屋根荷重ノ大ナルタメ、倒潰ヲ招イタモノモアルガ、「スレート」葺ノモノハ、脱落スルモノモナク、屋根自體ハ無被害ノモノガ普通デアル。又重量少キガタメ、建物ノ被害ヲ、大イニ輕減シタ事ト思ハレル。

耐火的ニハ、餘リ感ズベキモノトハ思ハレナイ。高溫度ニ會ヘバ、劈開面ニ沿ヒテ割レ易ク、遂ニ赤褐色トナリテ、全クカラ失フニ至ルモノデアル。屋根葺材トシテハ、瓦ヨリ餘程熱傳導率ノ大ナルタメ、木部ニ早ク熱ヲ傳ヘル缺點ガアル。

(ヘ)石灰岩、大理石

石灰岩ハ結晶質(即チ大理石)タルト、非結晶質タルトヲ問ハズ、火ニ對シテハ、花崗岩ト竝ビテ、弱イ石材デアル。六百度位ヨリ、化學分解ヲ始メ、炭酸瓦斯ヲ放逐シテ、生石

灰ニ變化スル。初メハ、表面鈍白色トナリ、光澤ヲ失ヒ、次第二内部マデ白色トナリ、千度ニ達スレバ、殆ド全ク生石灰トナリ、粒狀ニ崩壞シ、或ハ多クノ龜裂ヲ生ズル。

寫真第一一ハ丸ノ内朝鮮銀行營業室ト客溜ヲ示シ、柱ノ張付「カウンタ」等ニ、薄雲大理石ヲ使用シタモノデアルガ、原形ヲ保ツモノハ殆ドナク、甚ダシキモノハ、全ク生石灰ト化シ指頭ヲ以テ粉狀ニ碎ク事ガ出來ル。千度以上ノ熱ニアツタモノト思ハレル。帝國劇場廣間、階段室等ニ使用シタモノハ、伊太利産ニシテ、各種ノモノガアルガ、殆ド一樣ニ損傷シテキル。大キナ平面ノモノハ、原形ヲ存シテキルガ、光澤ヲ失ヒ、爪ヲ以テ搔キ取ル事ガ出來ル。

三越呉服店廣間階段廻リノ大理石モ、殆ド石灰化シテヒ外部正面ノ大柱ニ使用シタモノモ、甚ダシク犯サレ、凸所ハ石灰化シテ、粉狀ニナツタ所モアル。

(ト)蛇紋岩

蛇紋岩中ニハ、一見大理石ニ似タモノガアリ、中ニハ大理石ヨリ變質シタモノモアルノデアルガ、成分、成因トモ大イニ異リ、大理石ハ殆ド炭酸石灰デアアルガ、蛇紋岩ハ硅酸苦土ヲ主成分トシ、耐火性質モ二者大イニ異ル所ガアル。大理石ハ粉狀ニ潰裂スルニ反シ、蛇紋岩ハ鱗狀ニ剝落スル。蛇紋岩中ノ白色ノ岩脈ハ、炭酸石灰ナルガ故ニ犯サレ易ク、從ツテ白

色部ノ多キモノ(所謂鳩糞石)ハ、耐火力ニ乏シイノデアアル。

帝劇ノ廣間ニハ、大理石ト蛇紋岩トガ竝用サレテ居タノデ
兩者ヲ比較研究スルニ便利デアツタ。大理石ハ可成犯サレ、
五六分ノ深サマデ石灰化シテ居ル時、厚サ約一寸ノ蛇紋岩ハ
深サ約五分マデハ、變色ハシテ居ルガ、相當ノ強度ヲ有シ、
表面一分位ヲ指頭デ剝ガシ得ルニ止ツタ。白木屋吳服店ノ燒
跡ニアツタモノモ、ホ、同程度ノ被害デアツタ。

(チ) 抗火石

抗火石ハ石英粗面岩ノ一種デ、全部玻璃質ノ纖維組織ヨリ
成ル特殊ノ石材デ、元來耐火力ノ強大ナ事ヲ、特徴トシテキ
ルダケニ、多少ノ變色以外ニ熱ニ犯サレタモノヲ見ナカツタ
ノデアアル。

要スルニ石材ハ構造材トシテハ、耐震的ニモ又耐火的ニモ
特種ノモノヲ除イテハ、其ノ價值低ク、止ムヲ得ズ構造材ト
シテ使用スル場合ニハ、火ニ對シテ、相當ノ保護法ヲ講ジナ
ケレバナラナイ、例ヘバ防火戸ノ軸金物ヲ、石材ノ楣、方立
等ニ取り付ケ石材ノ犯サレタ爲メ、防火戸ハ墜落シテ、何等
役ヲナサザルモノノ如キ、誠ニ甚ダシイ不用意デアアル。

裝飾材トシテ使用スル場合モ、氣儘ニ大材ヲ使用シテ、構
造ニ無理ヲナシ、從ツテ危險ヲ招クガ如キ事ヲ避ケ、火ニ對
シテハ、成ルベク稜部ヲ少クシ、而シテ成ルベク、耐火力ノ

大ナルモノヲ選ブ事肝要デアアル。然シ一旦大火ニ會ヘバ、殆
シド如何ナル石材モ犯サレル事ハ覺悟セ察バナラナイ。

二、煉瓦、貼付煉瓦、「テラカッタ」、瓦。

煉瓦

普通ノ粘土製煉瓦ノ、耐震的事項ニツイテハ、別ノ報告ニ
於テ詳説サレル筈デアルカラ、此所ニハ耐火ニ關シテノミ記
シテ置ク。

寫眞第一二以下寫眞第一五マデハ、煉瓦ノ如何ニ耐震價値
ナキカヲ示スモノデアアル。相當ノ熱度ヲ受ケタ煉瓦ノ面、例
ヘバ煉瓦造ノ銀行、事務所商店等ノ室内ノ面ハ多クハ表面剝
落、其深サハ、最深八分位ニ及ブモノガアルガ、ソレ以上ニ
ハ、何等變質シテ居ル所ガナイ。寫眞第一六ニ示スバ、此ノ
代表的ナモノデアアル。漆喰塗ヲシタモノハ、殆ド影響ノナイ
モノモ多イ。更ニ強熱ヲ受ケタモノハ、表面ヤ、熔化シテ、
光澤ヲ生ジテ居ル。此ノ場合ノ熱度ハ、恐ラク一二〇〇度前
後ノモノデアラウ。熔化作用ハ、極メテ表面的ニ止マリ、内
部ニハ何等變化ハナイ様デアアル。

煉瓦壁ニ龜裂ノ生ジタモノハ非常ニ多イガ、熱ノタメニ生
ジタモノカ否カハ不明デアアル、恐ラクハ、地震ニヨルモノ許
リデ、火熱ニヨツタモノハ無イ事ト思ハレル。尤モ強熱ヲ受
ケタ壁體ガ、急ニ冷却サレル様ナ場合ニハ、龜裂ヲ生ジルカ

モ知レナイガ、其様ナ例ヲ見得ナカツタノデアアル。

要スルニ、煉瓦ハ耐火的ニハ、第一級品ニ屬シ、普通火災ノ熱度ニハ、充分耐ヘ得ベク、犯サル、ハ只表面ノミデアツテ、再使用ニ何等支障ノナイモノデアアル。

貼付煉瓦

貼付煉瓦ハ、壁面外部ノ被覆材トシテハ、現在使用セラレル材料ノ中デハ、最良ナモノ、一ツデアアル。地震ノタメニ振り落サレル事ハ殆ドナク、壁體ガ龜裂破損スルモ、尙ホヨク膠着シテ居ルガ普通デアアルガ、稀ニハ大分剝落シタモノモアルガ、之ハ餘程仕事ノ粗惡ナモノニ相違ナイ。

寫眞第一八及寫眞第一九ハ、貼付煉瓦ノ剝落シ難キ事ヲ示スモノデアアル。

火ニ對スル抵抗力ヲ見ルニ、「タイル」自體ノ犯サレル事ハ稀ニテ、殆ド「モルタル」ガ膠着力ヲ失フ結果、剝落スルニ至ルモノデアアル。而シテ其ノ剝落程度ハ、「タイル」ノ熱傳導率ニ比例スベキ筈ト考ヘラレルガ、周圍ノ條件ガ、色々複雑ニ變ツテ居ルカラ、此ノ事ヲ證明スベキ、好例ヲ見出ス事ハ出來ナカツタ。

粘土ノ種類ニヨリテ、タイル」ノ耐火度ハ自ラ異リ、白色磁土製ノモノヨリ、耐火粘土製ノモノガ、強イノデアアルガ、何レニシテモ、「タイル」自體ノ犯サレル前ニ、剝落スル事が多い。

要スルニ、貼付煉瓦ハ、耐震的ニモ耐火的ニモ、優良ナモノデアアルガ、膠着材料ガ熱ノタメニ、力ヲ失ハザル様、考ヘラレナケレバナラナイ。

寫眞第二〇ハ、石材ハ火ノタメニ甚ダシク犯サレ、「タイル」自體ハ犯サル、事ナキモ、剝落甚ダシキ状態ヲ示スモノデアアル。

「テラカッタ」

「テラカッタ」ニハ、建物ノ表面ニ使用スル、裝飾用ノモノモ壁體或ハ鐵骨ノ被覆等ニ使用スル、構造用ノモノトノ、二種ガアル。

裝飾用「テラカッタ」ハ、建物ノ表面ニ緊結サレテ居ルモノデアアルカラ、強度ノ上ニハ、危介物タルニ過ギナイガ、重量ガ比較的小サイノデ、石材ニ比シテ耐震上安全デアアル。然シ「テラカッタ」自身ハ、中空ニシテ斷面積小ナルタメ、外力ニ對スル抵抗力ニ乏シク、震動ヲ受クル時ハ、龜裂ヲ生ジ、或ハ「ウエブ」剪斷セラレテ、墜落スル事モ珍ラシクナイ。火ニ對シテハ、平面的ノモノハ、相當ノ抵抗力ヲ有シ、花崗岩、安山岩等ヨリハ強イガ、線形其ノ他彫刻的ノ部分ハ犯サレ易イ。耐火度ハ、「テラカッタ」ノ性質及ビ形狀ニヨリテ、大ナル差ヲ生ズルモノデアアル。内外ノ層及ビ之ヲ連結スル、「ウエブ」ノ厚サノ不足スルモノ、又ハ空所ノ過大ナモノハ破壊サレ易イ。何トナ

レバ、空所ガ肉ノ厚サニ比シテ、餘リ大ナル時ハ、内外兩層ノ溫度ニ大差ヲ生ジ、爲ニ膨脹度ヲ異ニシ、從テ外層ニ龜裂ヲ生ジ、或ハ「ウエブ」ヨリ裂割スルニ至ルノデアアル。此ノ事實ハ、構造用ノ「テラカッタ」ニ付テモ、注意スベキ事デアリ、其ノ他「コンクリートブロック」等、總テ之等種類ノ中空ナルモノニ就テ、共通ナル事柄デアアル。故ニ幾分重量ヲ増ストモ、空所ハ廣過ギヌ様、適當ニ製造スル必要ガアル。構造用ノ「テラカッタ」ニハ、密實ナルモノト、多孔質ノモノトガアリ、強度ノ上カラハ、密實ナルモノガ優ツテ居ルガ、耐火力ハ反對ノ成績デアアル。前ニモ述ベタ様ニ、中空ナルモノハ、肉ノ厚サト、空所ノ奥行トノ比ガ重要ナル事柄デ、耐火度ヲ決定スル一因デアアル。モシ其ノ割合ガ適當デナケレバ著シク耐火度ヲ減ズルカ、或ハ甚ダ重イモノトナルガ故ニ、構造用「テラカッタ」ハ質ヲ密ニシ中空ヲ大ニスルヨリハ、ムシロ多孔質ニシテ、無空所ノモノノ方が効果が大キイ。成ルベク強度ヲ甚ダシク損セザル範圍内ニ於テ、多孔質ノモノヲ用キテ、安全ナル程度ノ中空ヲ有セシメルガ、最モヨイ製法デアアル。「ソリッドホロータイル」ノ耐火力ハ到底煉瓦ノソレニ及バナインデアアルガ多孔質ニシテ肉厚キモノニハ煉瓦ヨリ好成绩ナリシ實例ガアル。

(寫眞第四裝飾「テラカッタ」火害、寫眞第七七、寫眞第八一裝飾「テラカッタ」ノ震害參照)

瓦

屋根葺材料トシテノ使命ハ、防水ヲ主トシ、併セテ防濕ノ役ヲスルモノデアアルカラ、耐震上ハ重量大ナルタメ、好マシカラザルモ、ソレガタメニ、瓦ノ使用ヲ呪フ譯ニハ行カナイ。普通ノ木造ノ場合ハ、特ニ建物ノ頂部ヲ重クシテ、震害ヲ大ナラシメ且ツ瓦ノ墜落ニヨリテ、人命ニ損傷ヲ及ボス場合モ少クナイ、然シナガラ、今次ノ大地震ニ就イテ見ルニ、瓦屋根ノ被害ハ、案外ニ少ナカッタノデアアル。瓦ノ悉ク墜落シタモノ、屋根ノ重キガ爲ニ、倒潰シタモノ等モ、數ニ於テハ夥シイモノデアアルガ、其ノ原因ハ瓦ノ使用ニノミ、歸スベキモノデハナク、軸部ノ強度不足ニ因ル場合ガ多イ。相當ニ注意シテ葺カレタモノハ、棟瓦ノ移動位ニテ、殆ド被害ノナイモノモ多イノデアアル。耐火の立場ヨリ見レバ、火ノタメニ破損スル事ハ稀デアアルガ、熱ヲ下ニ傳フルガタメ、木部ガ引火スル。木造屋根ニ火ノ移ル状態ヲ見ルニ、直接火焰ニ觸レズトモ輻射熱ニヨリテ、屋根下地先ズ乾燥シ、次デ可燃性瓦斯ヲ發散シ、遂ニ發火スルモノデアアル、故ニ土葺トシテ、熱傳導ヲ小サクスル方、大イニ耐火度ヲ増スモノデアアルガ、耐震的ニハ引掛棧瓦ヲ使用シテ、輕クシナケレバナラナイノデ、普通ノ場合ハ後者ニヨルヲ可トスル。輕量ニシテ而モ熱傳導率ノ小ナル瓦ヲ作り得レバ、最モ理想的デアアル。

「セメント」瓦ノ類モ、相當ニ使用サレテ居タ事ト思フガ、残念ナガラ、充分ノ材料ヲ得ナカツタノデアル。

普通瓦ハ燒ケルト、赤褐色ニ變ジ脆クナリ、中ニハ稀ニ高熱ヲ受ケテ熔化シ又ハ膨脹シテ、多孔質ノモノニ成ツタモノガアル。

人造「スレート」ノ類ハ耐震、耐火的デハアルガ、熱傳導率ガ大ナルタメ、木造屋根ニ使用スルニハ、理想的耐火材料デハナイ。

三、硝子

建築材料トシテノ硝子、即チ曹灰硝子 (Soda-Lime glass) ノ熔融點ハ、攝氏一三〇〇度乃至一五〇〇度デアルカラ、相當ノ大火デナケレバ、熔融スル事ハナイガ、普通ニ木材ノ燃焼スル時發スル火熱、即チ五〇〇度位デ龜裂ガ入ルノハ勿論數間ヲ隔テタ火災ニ面シテモ、窓硝子ノ如キハ、容易ニ龜裂ヲ生ズル。

即チ窓硝子ノ類ハ、マズ龜裂ガ入ツテ、コレガ甚ダシクナレバ脱落シ、更ニ高溫度ニ達セラレルト、遂ニ軟化シ熔融スル。(寫眞第二一、二二、二三參照)

硝子トシテ、最モ注目ヲ引イタモノハ、金網入硝子デ、ソノ耐火價值ハスデニ一般ニ豫想サレテ居タガ、今回ノ火災デモ、金網入硝子ガ、非常ニ有效デアツタト云フ名聲ヲ、多ク

耳ニスル様デアル。事實ニ於テモ、高熱ヲ受ケタ金網入硝子ガ、龜裂シ乍ラモ原位置ヲ保ツテ居タノハ、到ル所ニ見ラレタ例デ、今回ノ如ク、ドノ建物モ殆ンドスベテ、全燒デアツテハ、金網入硝子ノ有效ナル働キニヨツテ、延燒ヲ防イダト云フ様ナ、適確ナ實例ヲ得ル事ハ困難デアツタケレドモ、兎モ角モ、硝子ガ縱横ニ龜裂シテモ、散亂シテシマフモノデナイ以上、硝子ノ熔融點以下ノ溫度ナラバ、マズ完全ニ火焰熱風遮斷ノ效力ヲ有スルモノト認メル事ガ出來ヤウ。

金網入硝子ノ被害狀態ニハ、可ナリ面白イモノガアル。マズ火熱ヲ受ケルト、硝子ハ龜裂スル。(寫眞第二四參照)即チ二分位ノモノデモ、普通ノ條件ノ下ニ於テハ二〇〇度位デ龜裂スル。コレハ松ノ Ignition point ヲ大體三〇〇度ト考ヘテノ推定デアル。サテ硝子ニ龜裂ガ入ツテ、更ニ溫度ガ高クナレバ、漸次軟クナル。此ノ時ニ、モシ風壓等ヲ受ケルト、「バテ」止め、押縁止め等ノ如何ニ關ラズ、硝子ハ「フレーム」カラ抜ケ出ス。コレハ今回ノ火災ニ隨分多ク見受ケラレタ例デアル。(寫眞第二五、二六參照)更ニ溫度ガ高クナツテ、前述ノ如ク一三〇〇度乃至一五〇〇度ニモ達スレバ、硝子ハ熔融スルガ、金網入硝子ニ於テハ、熔融スルニ先立ツテ、軟クナル程度ガ進メバ、硝子面ガ水平ヲナシ、或ハ垂直ヲナスノ如何ニ關ラズ、硝子ハ自重ニヨリ飴ノ如クナリテ「フレーム」カラ

拔ケ落チル。(寫眞第二七、二八參照)

又陸屋根ヤ一階床ニ採光ノ爲メニ、「プリズムガラス」ヲ用ヒタノモ可ナリアツタガ、何レモ龜裂シテ居タケレドモ、破壊シテ散亂シテ居ルモノハ、發見シ得ナカツタ。

之ヲ要スルニ、普通ノ窓硝子ハ、火災ニ於テハ、極メテ容易ニ龜裂シ、ソコニ風壓ガ作用スレバ、硝子面ノ中央部ハ直チニ穿孔スル。斯クノ如クデ、此ノ種ノ硝子ノ防火價値ハ殆ンド云フニ足ラス。然ルニ金鋼入硝子ハ、ソノ防火價値甚大ナルモノデ、金鋼入硝子ソレ自身ハ、龜裂ハシテモ脱落スル事ハ殆ンドナク、カナリノ猛火ニモ堪エ、高熱ガ硝子ノ熔融點近クニ迄モ達シテ、硝子ガ垂レ落チルニ至ル迄ハ、殆ンド完全ニ火焰熱風ノ通過ヲ防ギ得ルモノデアアル。タゞ金鋼入硝子窓トシテ、ソレダケノ價値ヲ發揮シ得ヌノハ、硝子ト「フレーム」トノ取付方ガ、甚ダシク不満足ナル點ニアルノデ、折角ノ好材料モ、此ノ構法ノ欠點ノ爲メニ、十分コノ實力ヲ發揮シ得ヌ事ハ遺憾至極デアアル。尤モ又他方、硝子モ柔軟ニナル程度ニ至レバ、ソノ溫度モ一〇〇〇度内外トナリ、ソノ輻射熱ニヨツテ、近傍ニ在ル可燃物ヲ燃燒セシメ、カクシテ硝子ヲ透シテ、延焼ヲ來ス事ハ、又止ムヲ得ヌ。

床ニ埋メ込ム「プリズムガラス」ノ類ハタトヒ、龜裂シテモソノ面積小ニシテ而カモ相當ノ厚サガアルモノ故、ソコカラ

延焼スルガ如キ事ハ、マズナイト見テ差支ナイデアラウ。

最後ニ特ニ記シテ置クガ、以上ノ觀察乃至推論ハ、大體ニ於テ今回ノ如ク、消火水ノ作用ガナイモノト見テバアル。注水作業ヲ考ヘニ入レル時ハ、更ニ龜裂ノ多カルベキ事等、相當ニ考慮セネバナラス。

四、石膏及ビ石灰漆喰

石膏

石膏ハ構造材トシテ使用サレルモノデハナイカラ、耐震價値ヲ云爲スル必要ハナイ。シカシ今日、我國ニ於テモ、裝飾材料トシテノ石膏ノ利用ハ、可ナリ廣汎トナリ、壁體ヤ天井ニハ、多量ニ適用サレル様ニナリ、而モ一般カラハ相當ノ耐火力ヲ有スル様ニ考ヘラレテ居ル故、此ノ點ニツイテハ考慮セネバナラス。

石膏ハ天然産「ジプサム」ヲ燒イテ作ルノデアルガ、其ノ時ノ溫度ニヨリテ、性質ヲ異ニスル各種ノ製品ガ出來ル。普通漆喰ニ使用スル石膏即チ Plaster of Paris ハ、攝氏一〇〇度乃至一九〇度ニテ燒成シタモノデ、結晶水ノ四分ノ三ヲ失ヒ、 $\text{CaSO}_4 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ナル分子式ヲ有シ、此ノ粉末ガ水ヲ加ヘテ凝結スルノハ、水和作用ニヨル再結晶ノ現象デアアル。猶石膏ノ他ノ形ノモノハ、種々ノ顔料ヤ石粉ヲ混ジテ、擬大理石人造大理石等ト稱シテ使用サレテ居ル。且ツ又木摺ノ上ニ塗り、

又ハ「タイル」若シクハ「ブロック」トシテ、鐵骨ノ耐火被覆トシテモ、從前ハ屢々使用サレタモノデ、ソノ程度ノ耐火價值ニ於テ、壁ヤ天井ニモ廣ク用ヒラレテ居タモノデアアル。シカシ乍ラソノ程度タルヤ、極メテ低イモノデ、普通ノ火災デ勿論結晶水ヲ失ツテ粉末ニナツテシマフガタ、自身可燃性デハナイ故ニ、木材ノ如ク引火セヌト云フダケデアアル。New York Building Department デハ「石膏」ノ「ブロック」デ、種々ノ形式ノ間仕切壁ヲ作ツテ、火焰ニアテ次イデ注水シテ、試験シテ見タ處、何レモ火焰ヲ透シハシナカツタケレドモ、到底再使用ニ堪ヘルモノハナク、皆取毀サナケレバナラズ、中實ノデハ深サ〇・五吋乃至一・二五吋迄犯サレ、中空ノデハ火焰ニ面シタ外殻ハ、崩壞シ去ツタト記録サレテ居ル。要スルニ、ヤハリ不燃性材料ト云フニ止ツテ、六分ヤ八分ノ厚サデハ、内部ノ木材類ヲ保護スルニ足ラズ、厚イモノト雖モ、脫水シテ膠着性ヲ失フニヨリ、「ホース」ノ水デ容易ニ洗ヒ去ラレルモノト見ネバナラヌ。

石灰漆喰

次ニ石灰漆喰ノ耐火性ハ、石膏ノ夫レニ優ル様ニ見受ケラレタガ、膠着力ヲ失フ爲メト、普通ノ漆喰塗ノ厚ニテハ、防熱ノ效ノ少イ爲メニヨツテ、特ニ木造ノ場合ノ如キハ效果ハ薄イ。前記石膏ノ使用ハ、マダマダ一般的デハナイケレドモ

漆喰ハ如何ナル建築物ニモ、殆ンド皆使用サレテ居ルト云ヒ得ル程ノモノデ、從ツテソノ火害狀態ハ、到ル所ニ見受ケラレタ。何處ニ於ケルモ大同小異デ、著シイ相異ハナク、マツ下塗、中塗、上塗等各層ハ勿論下地「コンクリート」類トモ、何レモ肌分レシタモノガ多ク、天井ノ漆喰ハ剝落多ク、下地ニ近イモノ程多ク残留ハシテ居ルガ、ソレラハ大抵ボロボロノ粉狀ニナツテ、ワヅカニ附着シテ居ルニ過ギヌ場合ガ多イ。柱、壁體等ノ垂直材デモ略同様デ、只ソノ程度ガ多少輕イダケノ差ガアル。木造骨組デ木摺ニ漆喰塗トシタモノハ、最モ普通ノ構法デアアルガ、石膏同様一向大シタ耐火價值ノアルモノデハナク、或建物デハ、木部ヲスツカリ全燒シテ、只漆喰塗ノ床ニ近キ一部ヲ空洞形ニ残留シテ居タガ、ソレモ指頭デ容易ニ崩ス事ノ出來ル程、脆弱ナモノデアリ、又他ノ建物デハ、鋼柱ノ被覆ヲ右同様ノ構法デ施シテアツタガ、ソレガ全然燒ケ落チタガ爲メニ、鋼柱ガ高熱ニ作用サレテ、ソノ頭部ガ挫折シタ例モアル。(寫眞第二九及鋼ノ部寫眞第七三參照)然シ乍ラ、「コンクリート」ノ上塗トシテ使用シタ漆喰ハ、漆喰ソレ自身ハ殆ンド全ク犯サレテ、ボロ／＼ニナツタトシテモ、ソノ犠牲ニヨツテ、「コンクリート」ハ可ナリヨク、熱ニ對シテ保護サレルモノト考ヘラレル事ニハ、多クノ實證ガアツタ。

五、「マグネシヤ」製品

コレモ構造材デナイ故、耐震價值ヲ考究スルノ要ハナイ。十九世紀ノ中頃ニ、スデニ佛人ニヨツテ發明サレタモノデア
ルガ、我國ニ廣ク用ヒラレタノハ、比較的近年ノ事ニ屬ス
ル。

コレハ「マグネシヤセメント」、即チ「マグネシヤ」、鹽化
「マグネシウム」トヲ混練シタモノヲ主材料トシ、ソレニ凝元
體トシテ石粉、砂、鋸屑、「コルク」ノ細粒、毛、革屑等ヲ、
夫々用途ニ應ジテ配合シタモノデアアル。我國デモ「リグノイ
ド」、「ケルコイド」、練革床、「コンベス」等數種アル。

New York Building Department デ爲シタ、耐火試験ニヨ
ルト、床敷用ノ厚四分ノ三吋ノモノ、一面ニ溫度華氏一七〇
〇度ノ火焰ヲ當テ、半時間持續シ、ツイデ六〇磅ノ壓力デ、
一分間注水シタ處ガ、扭レタリ龜裂ガ入ツタリスル事ハナク
且ツ裏面ハワヅカニ二二六度ヲ示シタ程ノ、不良導體デアツ
タト、報告サレテ居ル。今回ノ火災ニアツテハ、何レモ厚四
分ノ三吋位ノ塗床ノモノデアツタガ、龜裂ガ入ツテ居ルノハ
甚ダ多ク、ボロ／＼ニ崩潰シテ居ルモノサヘアツタノハ、主
トシテ凝元體ノ可燃性ナルニ依ル爲メト思ハレル。

六、「コンクリート」

「コンクリート」ハ現代ニ於テ、最も重要ナル建築材料デア
リ、其ノ使用量ハ建築界ノ「バロメーター」デアアル。吾々ハデ

ノ性質ヲ熟知シテ、應用ヲ誤ラザルト共ニ、益々其ノ改良ヲ
計ツテ行カネバナラナイ。

「コンクリート」ハ他ノ材料ト異リ、使用者自ラ製造スルノデ
云フマデモナク「セメント」、「砂及ビ砂利、水ノ三ツヨリ成リ、
各要素ノ性質、分量及ビ製造方法ニヨツテ出來タ、「コンクリ
ート」ノ強度ハ、非常ニ異ツテ來ルモノデアアル。

「コンクリート」ハソレ自身トシテハ、餘リ強イ材料デハナ
イ。例ヘバ普通ニ使用スル一、二、四「コンクリート」ノ應壓
強度ハ、毎平方吋ニ付キ二〇〇〇听内外デ二五〇〇听ニ及ブ
モノハ稀デアアル。之ヲ天然石材ニ比較スルニ、極メテ弱キ凝
灰岩ヲ除イテハ、此様ニ弱キモノナク、安山岩ハ五倍乃至六倍
ノ強度ヲ有シ、花崗岩ハ八倍乃至一〇倍ニモ及ンデ居ル。普
通煉瓦ハ二倍前後、木材サヘモ二倍乃至三倍ノ強サヲ持ツテ
居ル。應張強度、應曲強度等ハ問題トナラナイ。

「コンクリート」ノ強度ハ、鐵筋「コンクリート」トシテ、甫メテ
其ノ眞價ヲ發揮スル。而シテ鐵筋「コンクリート」構造ハ、鐵筋
ト「コンクリート」トノ、完全ナル共力ニ於テ、成立スルモノデ
アツテ、何カノ原因ニヨツテ、共力ヲ亂サレル事アレバ、直
チニ構造ノ意義ヲ失フモノデアアル。即チ構造ノ理論的ナル點
ニ、長所モアレバ短所モアル。木造、鐵骨等ハ材料ガ只一ツ
アルカラ、共力ヲ亂サレル心配ガナイガ、鐵筋「コンクリ

ト「造」ニアツテハ、其ノ懸念ガ大キイ。殊ニ地震ノ場合ニハ、豫期セザル方向ノ外力ヲ受ケテ、破壊スル場合ガ多イノデア。例ヘバ梁ガ横振ヲ起ス時、木造、鐵骨造等ハ相當ノ抵抗カヲ持ツテ居ルノデ、大シタ事ノナイ場合ニモ、鐵筋「コンクリート」造ハ、其ノ方向ノ抵抗力極メテ少イタメ、鐵筋ト「コンクリート」トノ共カヲ亂サレル。一旦共カニ弛ミヲ生ズレバ、最早ヤ構造ノ生命ヲ失フモノデ、容易ニ破壊ニ至ルモノデア。故ニ鐵筋「コンクリート」構造ハ、他ノモノニ比シ、一層剛ナル事ヲ必要トスル。前述ノ如キ徑路ヲ取ツテ、破壊シタ梁ヤ柱ハ、可成リ多ク見受ケラレ、其ノ破壊狀態ガ、如何ニモ非弾性的ノモノ多ク、期待ヲ裏切ラレタ様デア。ソレハ何ノ不思議モナイ當然ノ結果デア。ル。

靜力學的ニ、而モ豫定通ノ方向ニカヲ加ヘテコソ、弾性的ノ破壊狀態ヲ示スガ、地震ニ於テハ、動力學的ニ而モ複雑ニ、豫期セザル方向ノカヲ受ケルノデア。カラ、一旦壞レルヤ、其ノ狀態ハ非弾性的トナルモノデア。ル。

耐震的價値ヨリ論ズレバ、鐵筋「コンクリート」構造ハ、鐵骨造或ハ木造ニ及バザルモノト云ハザルヲ得ナイ。然シ乍ラ、此度ノ震災ノ跡ヲ見テ、木造ノ方ガ餘程劣ルト考ヘルカモ知レナイガ、ソレハ只スクアツタト云フ事實ニ過ギナイノデ、スクアル筈ダト云フ理論デハナイ。成程統計ノ示ス所ハ、鐵筋

「コンクリート」造ニ有利ニシテ、木造ニ不利デア。ルガ、ソレハ元々構造ノ程度ヲ異ニスルカラデア。ル。鐵筋「コンクリート」造ハ、少クトモ相當ノ強度計算ニ基イテ造ラレテ居ルガ、木造ハソレ程ノ注意ヲ拂ハレテ居ナイ、中ニハ倒レル事ノ當然過ギル程、弱々シク作ラレテ居ルモノモアルノデア。ル。モシモ之ヲ鐵筋「コンクリート」造ニ於ケルト、同程度ノ強度計算ノ下ニ構造シタナラバ、ヨリ以上耐震的デア。ルニ相違ナイ。斯ク論ズレバ、鐵筋「コンクリート」構造ノ耐震價値ヲ甚ダシク疑ヒ鐵骨造ヤ木造ヲ推賞スル様デア。ルガ、目的ハ鐵筋「コンクリート」造、即チ耐震構造ト云フ盲信ヲ破リ度イト思フノデア。ル。勿論耐震構造ニ有利ナ、種々ノ特長ヲ持ツテハ居ルガ、材料自身トシテハ、寧ロ不利ナモノデ、耐震價値如何ハ、一ニカカツテ、構法ノ良否ニ存スルノデア。ルカラ、其ノ設計ニハ、周到ナル注意ヲ要スルコトデア。ル。

寫真第三〇以下寫真第三三マデ非弾性的破壊ヲナシタ、鐵筋「コンクリート」造ノ數例ヲ示ス。

次ニ「コンクリート」ノ耐火性ヲ見ルニ、「コンクリート」ハ、耐火材料トシテ有效ナモノデア。ルガ、ソレヲ構成スル原料、竝ニ調合ノ如何ニヨリテ、甚ダシキ差異ヲ生ズルモノデア。ル。

「コンクリート」ノ耐火性ハ、含有サレテ居ル結晶水ニ負フ所ガ多イ、即チ重量ノ二割乃至二割五分ハ、此ノ結晶水デア。ツ

テ、之ガ火ニ會フ時ハ、漸次蒸發シテ、「コンクリート」自體ノ溫度ノ上昇ヲ防グモノデアル、而シテ脫水シタ「モルタル」ノ薄層ハ或ル程度マデ、水分ノ蒸發ヲ妨グル作用ヲスルノデアル。

熱傳導率ハ、調合ニヨリ又凝元體ニヨツテ甚ダシク異リ、同シ調合ノ下ニ於テハ、花崗岩、石灰岩ノモノ最モ大キク、砂岩、凝灰岩ノモノ之ニ次ギ、煉瓦屑、「シンダー」等ノモノガ最モ小サイ。高溫度ニ於ケル「コンクリート」ノ強サハ、凝元體ノ耐火力ニ比例シテ異ルモノデ、一般ニ耐火性大ナル凝元體ヲ使用スルモノ程、強イ結果ヲ示シテ居ル。東京地方ニ使用スルモノハ、多ク川砂利デ、之ヲ檢スルニ數種ノ石材ノ混合ヨリ成リ、砂岩質ノモノ最モ多ク、ソレニ次イデハ、珪石、粘板岩ガ多ク、耐火度カラ云ヘバ、相當ニ強イモノデアル。「コンクリート」ノ耐火成績ハ、總ジテ良好デアツタト云ツテヨカラウ。構造物トシテハ、種々不完全ナル點ガ多ク、爲メニ免レ得ベキ火災カラ、免レ得ナカツタモノハ可成リ多イガ、「コンクリート」ノ耐火力不足ノタメニ、災害ヲ被ツタモノハ、殆ンド見當ラナイ様デアル。砂利ノ大サモ亦、耐火力ト關係ヲ持ツテ居ル。強度ニ就テハ、或ル程度マデ、大粒ノ方ガ強イノデアルガ、耐火度ニ對シテハ趣ヲ異ニシ、餘リ大粒ノモノハ耐火性ニ乏シク、六分以上ノモノハ、好マシカラヌ結果ヲ與ヘテ居ル。火災ニ會ツタ「コンクリート」造ヲ見ルニ、著シク犯

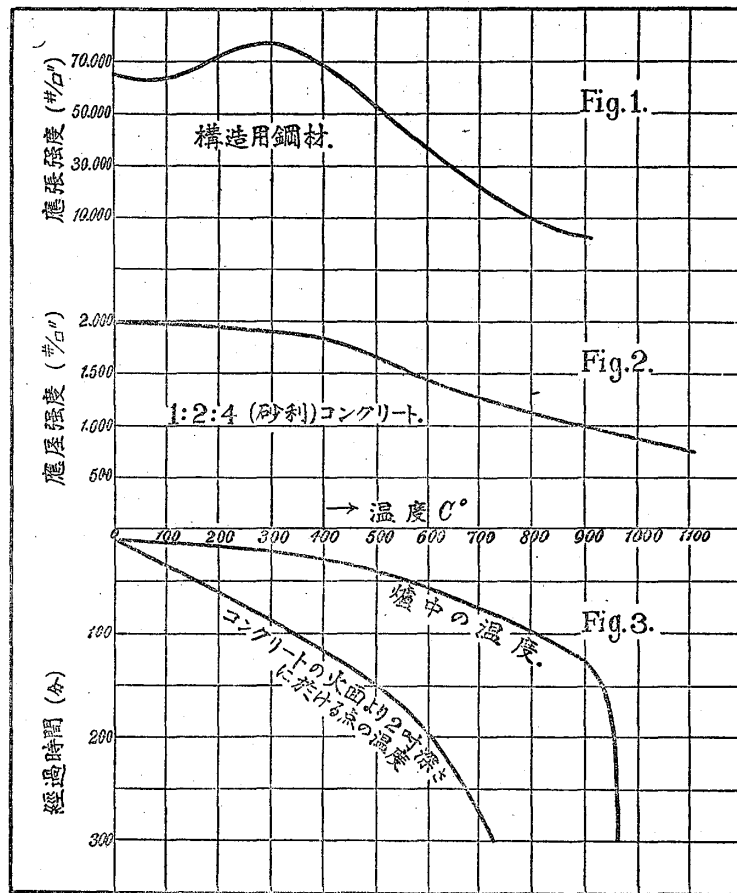
サレタ場所ニ、大粒ノ砂利ノ集團ヲ見ル事ガアル。此ノ現象ハ、石ハ元來熱ノ不良導體ダカラ、急激ナ溫度ノ變化ヲ受ケルト、内外ノ溫度ニ甚ダシキ差ヲ生ジ、ココニ内力ヲ生ジテ破壊スル事トナルノデ、砂利ガ大粒ナレバ、其ノ作用ガ大キイ事ニナル。

カク凝元體ガ、「コンクリート」ノ耐火性ニ及ボス影響ハ、大ナルモノデアルカラ、充分ノ注意ヲ拂ハネバナライ。

鐵筋「コンクリート」造ノ耐火力ヲ知ルニハ、「コンクリート」及ビ鐵筋ノ高溫ニ於ケル強度ト、色々ノ深サニ於テ、時間ノ經過ト共ニ變化スル溫度トヲ知ル必要ガアル。高溫度ニ於ケル「コンクリート」ノ強度ニ關シテ、我國ニハマダ實驗ノ結果ガナイガ、「ウールソン」教授ノ研究中ヨリ、東京地方ノ「コンクリート」ニ適用サレ得ベキモノヲ舉グレバ、 $\frac{1}{2} \sqrt{t}$ ニ示ス様ナモノデアル。

即チ三〇〇度位マデハ大シタ變化ナク、ソレヨリ一〇〇度ヲ昇ル毎ニ、約八「パーセント」ノ減少トナル。常溫ニ於テ二〇〇〇封度毎平方吋ノ「コンクリート」ハ五〇〇度ニ達スレバ一六「パーセント」低下シテ、一六八〇封度毎平方吋トナリ、八〇〇度ニテ一二〇〇封度毎平方吋、一〇〇〇度ニテハ、僅カニ八八〇封度毎平方吋トナル。熱ノ傳導速度ハ、之レマダ「コンクリート」ニヨリ、實驗者ニヨリ、可成ノ差ガアルガ、今

英國防火委員會ノ實驗ニ基ケバ、爐内ノ溫度ト試驗體タル「コンクリート」版ノ火面ヨリ二吋深所ニ於ケル溫度トハ、Fig. 3ノ如キ關係ヲ以テ變化シテ居ル。之ヲ以テ見レバ一〇〇〇度ニ近い高溫度ニ二時間位洒サレル時ハ二吋ノ深サニ於テハ五



〇〇度以上ニナルダラウ。而シテ鐵筋ノ被覆ヲ二吋トスレバ鐵筋ハ五〇〇度以上ニ熱セラレ、其ノ強度ハ約二〇「パーセント」ノ減少トナル。(鐵ノ項參照)「コンクリート」ハ二吋ノ深サ

第百號丙下 建築材料ノ被害調査報告

ニ於テモ一五乃至二〇「パーセント」ノ強度ヲ失ヒ、表面ハ殆ンド力ヲ失フノデアアルカラ、少クトモ全體トシテハ三十「パーセント」以上ノ強度ヲ失フ事デアラウ。

尙又鐵ハ熱ヲ受ケテ膨脹スル、鋼ノ膨脹係數ハ、攝氏一〇〇度ニ付一〇〇〇一三二デアアルカラ五〇〇〇度ニ熱セラレル時ハ一〇〇〇六六ノ伸度トナリ、之ニヨル内力ハ相當ニ大キナモノデアアルカラ、「スラブ」ヤ梁等ノ強度ハ、非常ニ減少スル事トナルノデアアル。此ノ強度減少ノ問題ニ付テハ、今少シ具體的ニ論ジテ見タイガ、鐵筋「コンクリート」構造ノ部ニ浸入シテ行クノデ、コ、ニハ述べナイ事トスル。

尙ホ「コンクリート」ニ關シテ、注意スベキ事項ヲ擧ゲレバ、打チ繼ギ箇所ノ膠着力ガ、甚ダ乏シイ事デアアル。震動ニヨツテ、直チニ龜裂ヲ生ズルハ、多ク打チ繼ギ箇所デアリ、火ニ對シモ亦犯サレ易イ。後ヨリ塗リツケタル「コンクリート」或ハ「モルタル」等ハ、一層膠着力ナク、容易ニ肌分レスルモノデアアル。

床版ノ燒ケ拔ケタモノニ、「グリーン」コンクリート」ガ相當ニアルトテ、「グリーン」ノモノハ、耐火力ガ低イト云フ者ガアルガ、之レハ強度自身ガマダ低イタメデ、耐火度ハ「グリーン」ノ方ガ高イノデアアル。理論上カラ云ツテモ、而カアルベ

キデアル。

「コンクリート」打後五、六日ノモノデ、假粹全部燒失スルモ「コンクリート」ニハ何等被害ノナイモノヲ見ル。

普通ノ火熱ノ場合ニハ、「コンクリート」ノ特有ノ色ヲ失フ深サハ一時位ニ止マリ、ボロボロトナル部分ハ二分一吋前後デアルガ、特ニ強熱ニ長時間洒サレタモノ、例ヘバ深川ノ澁澤倉庫、芝ノ鐵道省被服工場ノ如キハ、版、梁等ハ内部マデ悉ク脱水シテ、全ク強度ヲ失ヒ、表面ハ熔化シテ、釉藥ヲ掛ケタルガ如キ觀ヲ呈スルナド、殆ンド例外ニ屬スルモノデアアル。

寫眞第三四以下第四二マデハ、澁澤倉庫ノ火災ニヨル被害ヲ示スモノデ、此ノ倉庫ハ、我國ニ於ケル初期ノ鐵筋「コンクリート」造デ、「アンヌビーク」式ニヨツテ造ラレ、仕事モ叮嚀頑丈ナ建物デアッタラシイ。地震ニヨツテハ、別段被害ハナカツタソウデアアルガ、火災トナツテハ米、砂糖ナドヲ多量ニ藏シテ居タ爲メ、數日間燃エ續ケ、其ノ結果寫眞ノ如キ、無慘ナ最後ヲ遂ゲタモノデアアル。十日以上經過シテ、漸ク内部ニ這入り得ル状態トナリ、崩レ落ちタ底ノ方ニハ、月餘ニ亘リテ、尙ホ火ヲ存シテ居タ有様デアアル。故ニ其ノ破壊ハ極メテ徐々ニ起リ、殘存シタ梁ハ寫眞第三六ニ見ル如ク、彈性的デアアル。柱ノ「コンクリート」モ、鐵筋ノ中マデ脱水作用ハ及ンデ居ルガ、寫眞第三七ニ見ルガ如ク、卷柱ナルガ故ニ、ヨク

耐ヘ得タモノガアル。

「コンクリート」ガ高熱（恐ラク一二〇〇度以上）ニ長時間洒サレル時ハ、先ヅ結晶水ヲ全部失ヒテ、焙烙質トナリ、尙ホ高熱ガ繼續スレバ、「コンクリート」中ノ砂利ガ、先ヅ熔化シテ流出シ、「コンクリート」面ヲ覆ヒ、恰モ相馬燒ノ如キ觀ヲ呈スルニ至ルノデアアル。寫眞第四〇、四一、四二ニヨツテ、カ、ル「コンクリート」ノ状態ヲ知ル事ガ出來ル。寫眞第四三ハ鐵道省被服工場内ノ「コンクリート」表面ノ、熔化ノ状態ヲ示スモノデアアル。カ、ル熔化ハ、火熱ガ高い許リデナク、繼續時間ガ相當ニ長クナケレバ、起ラナイモノデアアル。

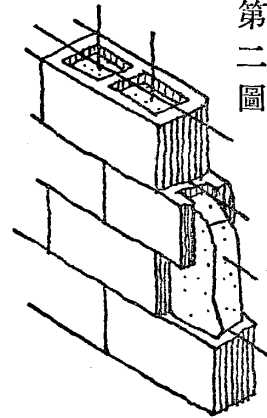
寫眞第四四ハ、地震ニヨリテ柱ガ根元ニ於テ、大ナル曲能率ヲ受ケタ結果、「コンクリート」ヲ振ヒ落シ、僅カニ鐵筋ニヨツテ、支ヘラレテ居ルノデアアルガ、之ガモシ高熱ニ會ヘバ、鐵筋ハ軟化シテ、忽チニ建物ハ崩壞スル。之マデトナラナクトモ、「コンクリート」ニ僅カノ龜裂ヲ生ジテ、ソレヨリ鐵筋ニ熱ヲ導キ、或ハ龜裂ハ生ゼズトモ、鐵筋ガ熱セラレテ膨脹シ、「コンクリート」ト分レル場合ニハ、柱ハ「コンクリート」ノミトナリ、斜ニ剪斷サレル結果トナル。寫眞第四五ハ其ノ一階段ヲ語ルモノデアアル。

七、「コンクリートブロック」自寫眞第四六至第六六外國ニ於ケル此ノ材料ノ出現ハ我國ニ於ケルガ如ク、鐵筋

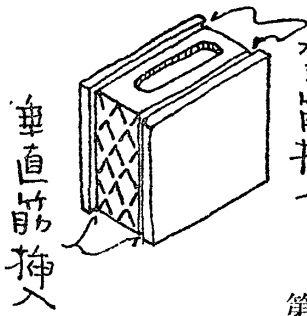
「コンクリート」構造ト、直接ニ結ビツイテノ事デハ恐ラクアルマイ。即チ人工ノ煉瓦ガ天然ノ石ノ代用トシテ作ラレタト同ジ意味ニ於テ、「ポートルランドセメント」ノ發明ト共ニ、甦ツタ「コンクリート」ガ、各種ノ大イサト形トニ鑄造サレテ、天然石ノ代用トナリ、又煉瓦ニ對立スルニ至ツタノデ、廣ク利用サレ經驗ヲ積ムニ從ツテ、重量輕減、材料節約、耐火保溫防濕等カラシテ、中ニ空洞ヲ有スル様ニ考案サレ來ツタモノデアラウ。ソレ故ニ外國ニ於テハ、「コンクリートブロック」ノ重ナル用途ハ、石ヤ煉瓦ノ代リニ、疊積構造トスルニ在ツテ、之ニ鐵筋ヲ配シテ、鐵筋「コンクリート」構造ノ如クニ使用スルノハ、却ツテ一方ノ應用ニ過ギナイノデアラウ。然シ我國ニ於テハ、石ヤ煉瓦ノ如キ「ソリッド」ナモノデサヘ、耐震的ニ不適當ナモノデアリ、「ホローブロック」ノ如キ、全體トシテ脆弱ナモノハ、到底使用ニ堪ヘナイ。然ルニ之ニ鐵筋ヲ配シテ、帳壁ノ如キニ使用シタモノハ、純粹ノ鐵筋「コンクリート」造ニ及バヌハ云フ迄モナイガ、ナホ相當ノ強サヲ保證シ得テ、而モ假粹ノ煩ト費用トヲ省キ、工事日數ヲ短縮シ得、且ツ耐火保溫防濕ノ點ニ有利デアルトノ見解ヨリ、サテハ今日ノ如ク、我國ニモ可ナリ多種類ノ、所謂鐵筋「コンクリートブロック」ナルモノガ、考案サレタノデアル。然シ乍ラ、重量輕減、工程短縮價格低廉等ニ關シテハ、製作者側ヤ販賣者側デ、切りニ稱ヘ

テ居ル程ノ成績ハ、實地ニ於テ到底擧ゲラレルモノデハナイラシク、又耐火、保溫、防濕ノ點ニツイテモ、何等科學的實驗ノ報告ガアル譯デナイノモ、隔靴搔痒ノ感ガナイデナイ。現ニ我國デ考案サレタ「ブロック」ノ種類ハ、十指ニ余ツテ居ルガ、實地ニ相當廣ク用ヒラレテ居ルノハ、二三種シカナイ。次頁ニ示スノハマヅ代表的ノ「フォーム」デアルガ、特ニ第二圖ニアルノハ、空洞ノ中ヲ填充シテアル。大イサハマヅ一尺角、厚サ四寸乃至一尺、外殻ノ厚サ一吋ト云フノガ大體ノ標準デ、何レモ大同小異、型ハ木、鋼枚、鑄鐵等ヲ適宜混用シ、大抵鑿油ヲ用ヒ、dry tamp method ニヨツテ製作シテ居ル。砂利ハ普通ノ「コンクリート」ニ對スルヨリハ細粒ノモノヲ使用シ、又砂利ノ量ヲ少ク砂ノ量ヲ多クシ、而モトカク用水量ノ多イ傾向ガ認めラレル。マヅ耐震上ニキテ實地調査ヨリ歸納シテソノ缺點トスル所ヲ擧グレバ次ノ如クニナル。即チ「ブロック」造壁體ニ於ケル、「コンクリート」ノ厚ノ總和ハ、鐵筋「コンクリート」造壁體ニ於ケル厚ニ比シテ、一般ニ小デアル。從ツテ壓力、剪力ノ何レニ對シテモ不利デアリ、中空ニシタ爲メニ、ヨシンバ斷面ノ二次率ガ増加シタトシテモ、「コンクリート」ノ應張力ヲ無視スレバ、結局曲能率ニ對シテモ劣ル事トナル。

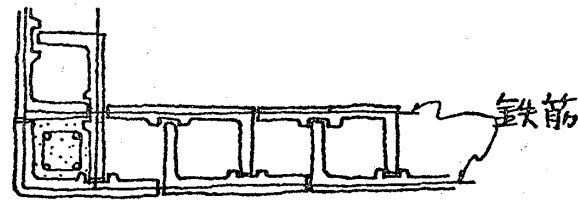
第二圖



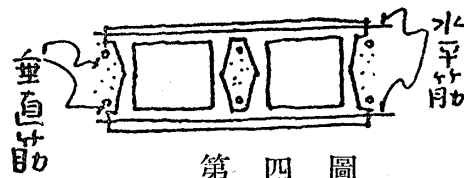
第一圖



第一圖



第三圖



第四圖

且ツ又鑄造ノ際ノ水量ガ多イ爲メニ材料自身ノ強度モ尠イ
即チ「ブロック」自身ノ被害ハ外殻ノ龜裂穿孔、「ウエツブ」ニ
於ケル剪斷ニヨル外殻ノ墜落等デアアル。

而モ鐵筋ノ配置ハ、鐵筋「コンクリート」造ニ於ケルヨリモ、
一般ニ粗デアアル。

「ブロック」ノ目地面ニ對スル「モルタル」ノ附着力ハ、極メ
テ乏シキモノデアアル。スデニ硬化シタ、古イ「コンクリート」ニ
對スル「モルタル」ノ附着力ハ、「コンクリート」ノ應張力ノ半分
以下デアアルノニ、施工ニ際シテ「ブロック」ノ目地面ヲ洗滌ス
ル事ガ、兎角不十分デアルト云ヘバ、前記ノ如ク鮮カニ肌分レ
シテ居ル事實ノ多キハ、敢テ怪シムニ足ラヌデアラウ。猶又
鑄造ノ際使用スル鑛油モ、多量ニ失シ易ク、コレ亦一ツノ原
因ヲナスモノト考ヘラレル。甚ダシキハ第二圖ニ示ス「ブロ
ック」ニ在リテ目地面ニ於テノミナラズ、填充シタ「コンクリ
ート」サヘ「ブロック」トハ全然肌分レシテ居ル事デアアル。即チ
此ノ場合ニハ填充セル「コンクリート」ハ、垂直ニハ挿入セル鐵
筋ニ沿フテ空洞内デ縦ニ連續シテ居ルケレドモ、水平ニハ「ブ
ロック」ノ外殻及ビ界壁ニヨツテ却ツテ全然絶縁サレテ居ル。
即チ「ブロック」ト填充ノ「コンクリート」トハ、決シテ一體トナ
ツテハ居ナイ。

更ニ目地面ニ於ケル、「モルタル」ノマワリ方ガ不完全ナル
爲メニ目地面ノ強度ハ頗ル小デアアル。コレハ施工ノ粗雜ニ因ル
事勿論デアアルガ、又ブロック自身ノ重量大ニシテ、取扱ヒノ
容易ナラザル事ガ、ソノ根本原因デアラウ。即チ「ブロック」
壁體ニ於ケル最モ普通ノ被害ハ縦横共目地面ノ破壊デアアル。

又此ノ爲メニ、鐵筋ト「モルタル」トノ附着力乏シク、從ツテ

鐵筋ノ位置ガ固定セヌ爲メニ、鐵筋ガ完全ニソノ力ヲ發揮スル事ガ出來ズ厚四寸ノ「コンクリート」ト、外殼ノ厚夫々二寸ニシテ、空洞ヲ有スル「ブロック」トハ、材料ノ厚ノ總和ハ等シイガ、耐火價值ハ必ずシモ相等シクハナイ。即チ透熱性ニ關シテハ、空氣層ヲ有シテ、而カモ全厚ノ大ナル「ブロック」ノ方ガ有利デアルガ、耐火強度ニ於テハ、外殼ノ厚ガ少キニヨリ、若シモ一旦外殼ノ一枚ガ破壊スレバ、同時ニ壁體ハ外殼一枚ノ厚サノモノトナリ、耐火強度ハ一時ニ減少シ、透熱性ハ著シク増大スル。而モ又耐火價值中ニハ、材料ノ普通ノ意味ニ於ケル強サヲモ、併セ考フルモノトセバ、既記ノ如ク「ブロック」自身及ソノ疊積サレタルモノノ強サノ一般ニ少キニヨリ、普通ノ「コンクリート」ノ壁體ト、同等ノ耐火價值ヲ有セシムル爲メニハ、外殼ノ厚ヲ四寸ニシテサへ、或ハ不足デアルカモ知レヌ。此點ニツイテハ、合理的ニ耐火壁體トシテノ條件ヲ定メテカ、ル事ガ、先決問題デアツテ、假定スベキ火災ノ最高溫度ト、ソノ繼續時間及ビ常溫時ニ於イテ必要トスル強度ノ如何ニ係ルモノデ、假令バ四寸厚ノ鐵筋「コンクリート」壁體ガ、實ハ必要條件以上ノモノデアルトセバ、強チソレト同程度ノ價值ヲ有スベキ必要ハナク、只條件ヲ満たシサヘスレバヨイノデアル。今回ノ火災ニ際シテモ、火ニヨル被害ハ一見シタ所デハ、殆ンド鐵筋「コンクリート」造ニ於ケルト相異ナキガ如

クデアルガ、詳細ニ觀察スレバ、「ブロック」ハ總ジテ薄イ爲メニ Haircrack ヲ生ジタモノモ可ナリアリ、又外殼ノ破壊墜落シタモノサヘアツテ、ヤハリ鐵筋「コンクリート」造ニ及バヌ點ヲ發見スル事ガ出來ル。猶又漆喰塗ガ「ブロック」積ノ目地ニ沿フテ龜裂ヲ生ジテ居ルモノガアルガコレハ震害以外ニ「コンクリート」ニ比シテ漆喰ノ膨脹率が大ナルニヨツテ膠着ノ弱所タル目地ニ龜裂ヲ集中スルニヨルノデアラウ。尤モ目地ニ沿フテノ以外ニモ毛細龜裂ヲ生ズル事云フ迄モナイ。高熱ヲ發スル燃燒物ノ多量ヲ貯藏セル、大規模ノ倉庫デ、此ノ材料ヲ使用シタモノノ、火災ニ罹ツタ例ハナカツタガ、斯クノ如キ建物ニ使用シテ、良好ナル結果ヲ得ベシトモ思ハレヌ。只大火ナラザル限リデ、事務所建築類ニ對シテハ、マヅ安心スベキ耐火力ヲ有スルモノト認ムル事ガ出來ル。

實地調査ヨリ觀タル、「ブロック」ノ耐震耐火價值ハ、大體右ノ如キデアルガ、猶念ノ爲メ注意スベキハ、此ノ構造法ヲ採用シタ建物ハ、大體三、四階ヲ限度トセル。一般ニ小規模ノモノ、ミデアアツタ事デ、七、八階等ノ高層建築、コトニ架構ガ鐵骨ノ如キ變形多キモノニ使用センニハ、現下ノ「ブロック」ニ對シテハ、猶可ナリ考慮ノ余地ヲ存スルモノト見ル事ガ出來ル。帳壁ニヨツテ、建物ノ剛性ヲ増サント企圖スル場合等ニハ、特ニ然リデアル。

且ツ「ブロック」ノ破壊セル場合ニ、容易ニツノ破片ノ墜落スベキヲ想像セバ、保安上又相當ノ工夫ヲセネバナラス。之ヲ要スルニ、現状ノマ、デハ、「ブロック」ノ價值ハ耐震上ノ耐火上、共ニ鐵筋「コンクリート」ニハ到底及ビ難イガ、製作者ノ提唱スルガ如キ重量輕減、工程短縮、價格低廉等ガ果シテウマク行クモノナラバ、スデニ相當ノ耐震耐火價值ヲ有スルコノ「ブロック」ニ對シ、綿密周到ナル試験ト研究トヲ盡シテ、更ニ適當ナル改良ヲ施ス事ハ、今後ノ建築ガ出來得ル限り、皆耐震耐火タルベシト要望スル今日、緊要ナ問題デアアル。

八、鐵類

鐵類ノ中建築ニ使用サレルモノハ、殆ンド鑄鐵ト鋼トデアアルガ、鑄鐵ノ「シヨック」ニ對シテ弱イ事ハ、周知ノ事實デアツテ、此度ノ地震ニ於テモ、破損シタモノガ非常ニ多イ。鑄鐵管ヲ使用シタ、柱ノ破折シタモノノ中ニハ、東京驛「ブラットホーム」ノ例モアル。其他歪曲シタモノハ無數ニアリ、寫眞第六七ニ示スハ、其ノ一例デアアル。寫眞第六八ハ、横須賀ノ某機械工場ニ於ケル、鑄鐵製柱ガ脚部ニ於テ、破折シタ状態ヲ示スモノデアアル。

鑄鐵ハマタ火ニ對シテモ弱ク、柱、手摺子、「グリル」ナドノ熔化シタ例ガ相當ニアツタ。熔融點ハ一一〇〇度乃至一二〇〇度デアアル。

鋼ハ現在使用スル構造材料中、強度ニ於テ第一位ニアリ、震動ニ對シテ、最モ抵抗力ヲ有スルモノデアアル。從ツテ、鐵骨構造ノ鐵骨自體ノ被害ハ、殆ンドナイト云ツテモヨイ。僅カニ筋違ガ、結合部ニ於テ切レタモノガアル位デアアル。東京會館ガ只一ツ二階ニ於テ、總テノ柱ガ曲リ、悲惨ナ状態ヲ曝シタモノデアアルガ、モシソレガ、鐵筋「コンクリート」造デアツタラ、恐ラク内外「ビルディング」同様ノ運命トナツタ事デアアラウ。曲ツテモ、容易ニ崩レナイダケガ、鐵骨造ノ強味デアアル。

寫眞第六九ハ丸ノ内「ビルディング」二階ノ筋違ノ切斷サレタモノ、寫眞第二七ハ東京會館破壞状態。鐵骨構造ノ建物ニ、可成リ被害ノ多イノハ、振動週期ガ割合ニ長ク、從ツテ變形ガ大キクナルノト、不用意ニ取付ケラレタ、肉ト皮トノセイデアアル。柱ヲ「コンクリート」ニテ、充分ニ被覆シタモノハ、最モ安心ナ構造トナル。

平時ハ強イ鐵骨モ、一度火ニ會ヘバ、全クダラシナイモノデアアル。高溫度ニ於ケル、鋼ノ應張強度ヲ見ルニ二—三〇〇度附近ニ於テハ、常溫ニ於ケルヨリ、却ツテ強度ヲ増シテ居ル、之レハ常溫ニ於テハ、分子間ニ或ル内力ヲ持ツテ居ルモノガ、溫度ノ上昇ニヨリテ除去セラレ、最大強度ヲ發揮スルモノト、考ヘラレテ居ル。三〇〇度以上ニナレバ、溫度ノ上昇ト共ニ強度ハ減ジ、其ノ割合ハ鋼ノ性質ニヨリ、等シカラ

ザルモノデアアルガ、普通構造材ニ使用スルモノハ、凡ソ四〇〇度以上ニ於テ一〇〇度ノ上昇ニツキ二〇「パーセント」位トナル。七五〇度位ニナレバ、許容強度以下トナルノデアアル。(「コンクリート」ノ部ノ「E. 6」参照) 又膨脹係數ハ一〇〇度ニツキ〇・〇〇一三二一デ、此ノ伸長ノタメニ起ル内力モ、相當ニ大キナモノデアアル。

防火法ノ講ジテナイ鐵骨造ガ、火ニ弱イ事ハ、周知ノ事實デアアルガ、火災ノ跡ヲ見レバ、誠ニ恐ルベキモノガアル。餘リ燃燒物ノナイ國技館ノ如キモノハ、部材ノ歪曲變形位ニ止マリ、崩壞スルニ至ラナイガ、普通ニ内容物ノアツタモノハ悉ク燒ケ落チテ了ツタ。燒ケ落チタ鐵骨造ヲ見ルニ、大材ハ僅カノ歪曲ニ止マルガ、材形ノ小ナルニ從ヒ、熱ノ影響大キク、甚ダシク曲ツテ居ル、然シ熔解シタモノハナイ様デアアル。柱ニハ高熱ヲ受ケテ強度ヲ減ジタ結果、荷重ノタメニ壓セラレテ、屈シタモノガ大分見受ケラレル。「リベット」ノ剪斷サレタモノ、頭部ノ燒ケ落チタモノ等ハ到ル所ニアアル。「ボルト」締ノモノハ、「ボルト」ノ應張力ノタメニ、切レタモノガ多イ。(寫眞第七一以下七四迄參照)

煉瓦ナドデ不完全ナ被覆ヲナシタルモノハ、只火災ノミナラバ、或ル程度マデ抵抗力ヲ有スベキモ、地震ニヨツテ被覆ヲ破ラレ、然ル後火熱ニ曝サレテハ、全ク防禦力ガナイ。丸

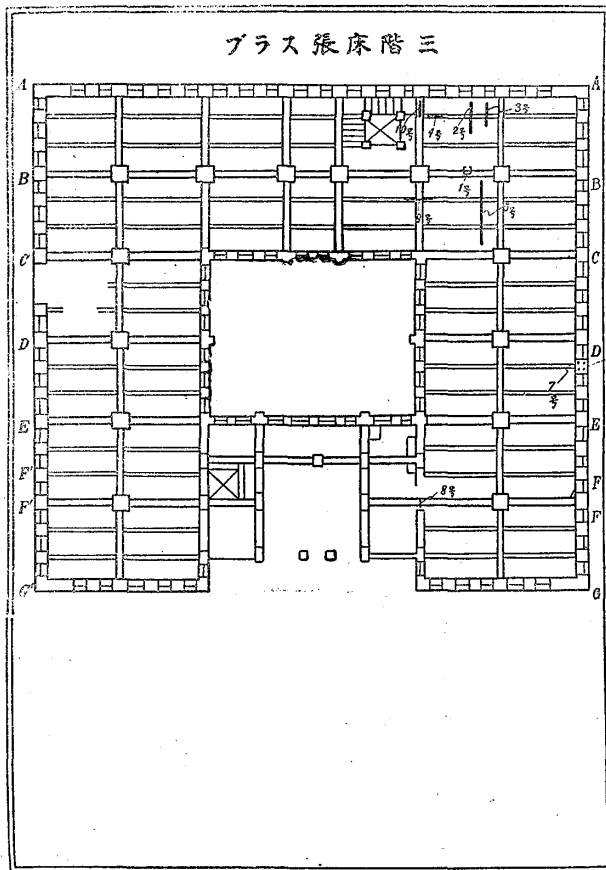
善本店ノ如キ其ノ好例デアアル。(寫眞第七五、七六參照)

一旦火災トナツテハ、無防禦ノ鐵骨造ハ、木造ヨリモ始末ガ惡イ、木骨ハ相當ノ大材ナラバ、燒ケ落チルマデニ、可成リ豫猶ガアルガ、鐵骨造ハイツ崩壞スルカ分ラナイノデ、却テ危険デアアル。

鐵骨ガ耐火構造タルニハ、必ず有效ナル被覆ヲ持タネバナラナイ。其ノ被覆ハ地震ヲ併セ考フル時、「コンクリート」ノ如ク充分膠着スルモノデナケレバナラナイ。丸ノ内ノ建物ノ中ニハ、鐵骨造デ煉瓦、「ホロトマイル」等ノ被覆ノモノガ大分アルガ、幸ニシテ火災ヲ免レタノデ、鐵骨ヲ露出スルモ、其マ、ニ助カツテ居ルガ、モシ火ニ會ツタト想像スレバ、幾何ノモノガ崩壞ヲ免レ得タデアラウカ。寫眞第七七以下第八一マデ、皆危フカリシ例デアアル。

次ニ鐵筋「コンクリート」用ノ鐵筋ニ就イテ述ベヨウ。鐵筋ニハ、普通ノ丸棒ノ外ニ、角棒及ビ各種ノ「デホームドバー」ガアル。此ノ中「デホームドバー」ガ、今次ノ災害ノ成績ニヨリ、甚ダシク不評判トナリ、恐ラク當分ハ、影ヲヒソメル事ダラウト、思ハレルノハ、或ルモノニ對シテハ、甚ダ氣ノ毒ナ感モアリ、又「デホームドバー」ノ眞ノ發達ニ對シテ、惡影響ヲ及ボス事モ考ヘラレル。然シ乍ラ、成績ノ不良ナリシ事ハ、覆フベカラザル事實デアアル。ソレニハ色々ノ原因ガアラウ、鐵筋其

ノ物ニ缺陷ノ存在スル事モアレバ、一般ニ「デホームドバー」ヲ使用シタ工事ガ、粗悪デアツタ事モ、見逃スベカラザル事實デアアル。其ノ間ノ事情ヲ詳シクハ知ラナイガ、要スルニ信



ズルニ足ラザル、製造會社ノ「データ」ニヨリ、而モ材料商ガ、金錢上ノ算盤ノトレル計算ヲシタ事ニ基クモノデアラウ。即チ強度ノ計算ヲシテ、金錢ノ計算ニ屈セシメタ酬ヒデアラウ。

然シ又鐵筋自體ニモ、大キナ缺陷ヲ有スルモノガアル。理論上ニハ極メテ面白イモノモ、實際ニハ甚ダ不都合ヲ來ス場合ガ少クナイ、其ノ著シイモノハ、「カーン」トラスド「バー」デアアル。之ハ其ノ形狀如何ニモ巧妙ニ出來テキル様デアアルガ、斷面ガ扁平デアアルタメ、鐵筋ノ下端ニハ、「コンクリート」ノ廻リガ極メテ悪ルイ。特ニ大梁ニ小梁ガ、「クロス」スル場合ノ如キ、此ノ扁平ナ「バー」ガ重ナリ合ヒ、殆ド「コンクリート」ハ廻ラナイノデ、其ノ場所ノ應滑強度ハ殆ド零トナリ、此ノ部分ノ「コンクリート」ハ、容易ニ剝落スルノデアアル。(寫眞第八二參照)

重リ合ハザル所ニ於テモ、下端ノ膠着力ハ、甚ダ微弱ナルタメ、震動或ハ火熱ノタメニ、容易ニ剝落スル。一旦鐵筋ヲ露出スレバ、火ノタメニ、其ノ生命ヤ知ルベキデアアル。又應剪鐵筋トシテ、曲ゲ上ゲタル「シャイバー」ハ曲ゲタ箇所ニ於テ、切斷サレタモノガ多イ。鐵筋ノ切斷シタモノヲ見ルニ、丸棒ハ相當ノ伸長ヲ示シ、尖端ハ錐形ニ細長クナツテ居ルガ、「デホームドバー」ハ、殆ンド伸ビガナク、構造材トシテ、必要トスルダケノ伸度ヲ有シナイモノト思ハレル。

次ニ火災ニ會ツタ鐵筋「コンクリート」造ヨリ取ツタ、鐵筋ノ強度試験ノ結果ヲ示ス。ココニ示ス平面圖ハ、麴町區有樂町所在、東京市電氣局試験所ノ第三階デアアル。該建物ハ震災當時尙ホ建築中ニテ、三階マデ「コンクリート」打ヲ終ヘテ居タモノ

號10	號9	號8	號7	號6	號5	號4	號3	號2	號1	號記	
										名品	別區驗試
1''φ	5/8''φ	1''φ	3/4''φ	3/4''φ	3/4''φ	1/2''φ	3/8''φ	5/16''φ	4/1''φ	吋	直
0.755	0.511	0.976	0.753	0.756	0.752	0.504	0.377	0.298	0.254	吋	經
0.448	0.205	0.748	0.445	0.449	0.444	0.2	0.112	0.07	0.051	口積面斷	原
6	4	8	6	6	6	4	3	2.7	2.0	(吋)離巨點標	寸
1 5/8	1 1/8	2 5/8	1 3/8 + 3/32	1 3/8 + 3/32	1 9/16	1 1/16	7/8 + 1/32	1 3/16	3/4 + 1/32	吋	法
27.1	28.1	32.8	28.6	24.5	26.0	26.6	30.2	32.5	39.1	%	伸長
12.74	6.20	18.53	13.45	13.88	11.81	6.4	2.88	1.6	1.00	重荷同	サ
28.4	30.2	24.8	30.2	29.8	26.6	32.0	25.7	23.6	19.6	付 = 吋方平一	ビノ
8.75	4.65	11.97	9.48	9.15	8.62	4.34	1.90	1.0	0.57	垂荷全	最大
19.5	22.7	16.0	21.30	20.4	19.4	28.7	17.00	14.3	11.8	キ付 = 吋方平一	荷重
69	75	65	70	68	73	68	66	61	57	最ト度限性彈	噸
良	良	良	良	良	良	良	良	否	否	比ト重荷大	%
梁 ソトツボ	梁 筋アツト	筋主	"	"	筋柱	梁 筋アツト	床 筋プラス	床 筋プラス	梁 筋アツト	所	箇
								龜裂ヲ認メス	曲リニハシキ	供試品拾種共	摘
"	燃露	露ル柱筋取付ケタ	"	"	柱外ヨリ	"	"	ニハシキ	常温ニ於テ	φハ普通鐵筋	要
"	燒出	出燃ニシテ	約六分	"	リタルモノ	"	"	ノ丸棒ノ周	験片ニ於テ	φハ變形鐵筋	備
"	"	"	"	"	約	"	"	度	試	屈曲試驗	考

デアル。平面圖ニ記入サレタル、一號以下十號ノ諸點ヨリ各種太サノ鐵筋ヲ取りテ、其ノ強度及伸度ヲ測ツタ、(工業試驗所、實驗)之ニ依テ見ルト、細キモノ程、強度ヲ減シ伸度ヲ増シテ居ル。即チ火ノタメニ、柔軟ニ成ツテ居ル。但シ徑二分一吋以上ノモノハ殆ンド影響ナシト見テ支障ナイ。八分三吋「バー」ハヤ、犯サレ、ソレ以下ノモノハ被害ノ程度が大キイ様デアル。之等ハ皆、實驗ノ數ガ少イカラ確カナ事ハ分ラナイガ、「コンクリート」ニ被覆サレタ鐵筋ハ徑二分一以上ノモノハ、大體ニ性質ヲ變ジテ居ナイモノト見做シテヨク、八分三以下ノモノハ、場合ニ依リ相當ニ弱ク成テ居ルカモ知レナイ。

九、防火扉

防火扉ハ、純粹ニ建築材料トシテ、取扱フベキモノデハナイガ、建築對火災ノ問題ニハ、最モ密接ナル關係ヲ持つモノ故、特ニコ、ニ論及スル事トスル。

一體防火扉ノ價值ヲ決定スル、「フアクター」ハ、熱ノ傳導、透熱性、比熱等純粹ニ熱學的ニ取扱ハレ得ルモノ、外ニ、火熱ニ對スル強度、火焰ヤ「ドラフト」ニ對スル機械的抵抗、重量、取付ケ方、開閉操作類ノ難易、耐久性、外觀、價格等各種ノ方面ニ亘ルモノデアアルガ、第一義トシテ考ヘラルベキハ、勿論熱ニ對スル方面デアアル。然ルニ防火扉ナルモノハ、ステニ單純建築材料デハナク、一ツノ製作物デアアルカラシテ、嚴密ナ科學的理論ノ適用ヲナス事ハ困難デアアル。ソシテ、ソレヲ構成スル材料ニツイテノ熱ノ傳導、透熱性、比熱等ハ防火扉ノ價值ヲ或程度迄測定スル尺度ニナルニ過ギヌ。ソレ故ニ以下各種ノ防火扉ニツイテノ記載モ、極メテ非學術的ノモノデアアル。

防火扉ガ地震ノ爲メニ、完全ニ閉鎖サレナカツタ實例ハ、非常ニ多イガ、シカシソレハ防火扉ソノモノ、罪デハナクテ、壁體ニ變形ガ多カツタ爲メノモノガ多イ。

以下各種防火扉ニツイテ、夫々記載スルガ、ソレヲ通ジテ一般ニ特ニ注意スベキハ、防火扉ノ材料ト云フ問題ヨリハ、製作及ビ取付ケノ如何デアツテ、防火扉ノ被害ハ、多ク此等ノ點ニ原因セル事デアアル。堂々タル耐火建築ニ於テ、耐火壁體ト表裝石材類トノ間ノ目地ニ、防火扉ノ枠ヤ蝶番ヲ取付ケタリ、捲込「シャッター」ノ「シャフト」ノ「ベヤリング」受ケニ石材ヲ使用シタリシタノヲ發見シタ事ハ、誠ニ遺憾ト云ハネ

バナラス。

鐵板被覆木造防火扉

防火扉トシテハ古クカラ使用サレテ居ルガ、長ク高熱ニ堪ヘ得ルモノデナク且ツ不體裁ナル故ニ、最近ニ之ヲ使用シタモノハ多クハナイ。外國ノ書物ニヨルト、厚一吋位ノ板ヲ傍實矧トナシテ、互ニ直角ニ二重ニ組ミ合ハセ、「Lock joint」ヲ以ツテ、繼ギ合ハセタ鐵板ヲ以ツテ、被覆スル等トアリ、National Board of Fire Underwriters デハ、非常ニ詳細ナ規定ヲ設ケテ居リ、ソノ様ナ標準ニ據ツタモノハ、他ノ種ノモノニモ劣ラザル防火力ヲ有スルモノデ、火災ニ當ツテ、效ヲ奏シ得ナイモノガ多數アルノハ、何レモ材料ヤ構造ノ不適當ニ基因スルノデ、決シテ此ノ扉ノ眞價ヲ低下スベキモノデハナイトモ記載サレテ居ル。ソシテ「バルチモア」ヤ、桑港ノ大火ニ關シテソノ實證ヲ舉ゲテ居ル。

此ノ防火扉ガ火災ニ遭ヘバ、中ノ木材ハ酸素ノ供給ガ不十分ナ爲メニ、燃燒スル事ナクシテ炭化スルダケデ、扉トシテノ原形ハ保ツテ居ル譯デアアルガ、ソノ吊下ゲノ方法ガ不完全ナレバ、墜落スルシ、鐵板ノ繼手ガ不完全ナル時ハ、木材燃燒ニヨツテ扉自身崩壞シ、又コレラノ缺點ガナクトモ、木材炭化ノ際發生スル瓦斯ガ、機械的ニ鐵板張リヲ破壞スルノミナラズ、化學的ニモ鐵板ヲ犯ス事モアル。最後ノ缺點ヲ除ク爲メ

ニ National Board of Fire Underwriters デハ、火焰ニ曝露サレルト豫期セラレル側ノ、鐵板張ノ中央ニ、徑四吋ノ圓孔ヲ打チ抜イテ置イテ、瓦斯ノ逸出ヲ計ル様規定シテ居ル。

今回ノ火災ニ當ツテ、見出サレタ實例ノ主ナルモノハ、帝劇ニ於ケルモノデ、自働閉鎖ノ引戸デアアル。内部ノ木造部分ハ前記ノ如ク嚴重ナモノデハナク、只仕上リノ全厚ガ二吋位ニナル様ニ「フレーム」ヲ組ンダゲデ、全體ガ充實サレテ居ルノデハナク、葉鐵ハ廿六番カ廿八番カ位ノモノデアアル。此ノ防火扉ハ奈落カラ、外部へ通ズル出入口數ヶ所ニ設ケテアツタノダガ、辛ウジテ閉鎖ノマ、殘留シタノハ、確カ一ヶ所ニ過ギナカツタト記憶スル。猶注意スベキハ、此ノ種防火扉ガモシモ自在戸デアツタトスレバ、更ニ容易ニ破壊スルデアラウト考ヘラレル事デアアル。

元來木材ノ熱傳導率ハ低イケレドモ、木材ハスデニ三〇〇度ニ達スレバ炭化シ普通ノ火災デモソノ溫度ハ五百度以上ニハ昇ルモノ故、火災ニ遭遇スレバ、必ズ炭化スルモノト豫期セネバナラズ、更ニ時間ヲ經過シテ、炭化シタルモノガ灰ニナツテ底ニ落ちテシマフ時ハ、薄イ鐵板ノ中空ノモノニナツテ、熱ノ傳導ガ多クナルノミナラズ、防火戸トシテノ剛性ヲ失ツテ、「ドラフト」ヤ衝撃等ノ外力ノ作用ニヨリテ容易ニ彎曲シタリ、破壊シタリスルオソレガアル。コレラノ危険ニソ

ナフルタメニハ、鐵板ヲ餘リ薄キモノトセズ、ソノ繼手ヲ甲馳繼等ノ丈夫ナモノトセネバナラヌ。且ツ「レール」其ノ他ノ鐵材モ右ノ如キ高溫度ニナレバ柔軟トナリ、火焰ヤ「ドラフト」、又ハ他ノ墜落物ノ類ニ對スル抵抗力、極メテ微弱トナリ、結局防火ノ效ヲ奏シ得ヌ事ニナル。只阻熱材ヲ使用シテアル故ニ大規模ナラザル火災ニ於テハ熱ノ傳導ヲ防グ意味デ有效デアアル。猶又耐火價值ヲ放レテモ、風雨ニヨツテ鐵板ハ容易ニ腐蝕シ、又中ノ木材モ腐朽ノ惧レガアル。

最後ニ注意スベキハ、取付方法デアツテ、蝶番吊ノモノハ鐵板製防火扉ノ中ニ記ス事ガ殆ンドソノマ、アテハメテ考ヘラレルガ、此ノ扉ニ多イ釣戸ノ式ニ於テハ、ソノ「レール」自身及ビソノ壁體へノ取付方ハ、最モ注意セネバ、コレラノ部分ノ破壊ニヨツテ、扉自身ノ效力ガ何ノ役ニモ立たヌ事ガ甚ダ多イ。(寫真第八三參照)

鐵板製防火扉

此ノ種ノモノハ、防火扉トシテハ、早クヨリ行ハレタモノデアリ、又廉價ナル故ニ、現今モ尠カラズ使用サレテ居ル。普通鐵板ノ四周、及ビ其ノ他ノ要所ニ、主トシテ「アングル」、又ハ平鐵ヲ附シテ補強シタモノデ、鐵板ノ厚五厘以上ノモノハ、我國ノ市街地建築物法ニ於テモ、甲種防火扉トシテ認メテ居ル。コレニツイテモ National Board of Fire Underwriters

デハ、詳細ナ標準規定ヲ設ケテ居ル。

此ノ防火扉ノ實例ハ、隨分豊富ニアツタガ、マヅソノ前ニコレニツイテ、從來爲サレタ實驗ヲ記スルニ、全厚二吋ノ木造鐵板被覆防火扉ト比較シテ行ハレタモノデ、前者ノ鐵板厚ハ四分ノ一吋、双方共漸次ニ加熱シテ、華氏二〇〇〇度ニ至ラシメタル後、五分間注水シ一時間デ試驗ヲ完了シタモノノ結果ヲ見ルニ、木造鐵板被覆防火扉ノ方ハ、内部ノ木材ハ全部炭化シテ破碎シ、被覆鐵板ハ膨レ出シテ、甚ダシイ箇所デハ、兩面ノ鐵板間ノ距離ガ九吋半ニモ及ビ、扉ノ上部ハ火焰ノ側ニ傾イテ、試驗開始後五分間目ニハ、火焰ヲ通過シテ居ル。又鐵板製防火扉ノ方ハ、マヅ赤熱ノ状態ニ至リ可ナリ彎曲シ、框ヲナス「アングル」モ、垂直線カラ二吋八分ノ七モ膨レ出シ、「パネル」内ノ鐵板モ、同様ノ現象ヲ呈シ、ヤハリ上部ハ傾斜シテ、廿分後ニハ火焰ヲ通過シテ居ル。此ノ試驗ニヨレバ、鐵板被覆木造防火扉ニ比シテ、鐵板製防火扉ハソノ耐火強度ノ點ニツイテハ、或程度ノ優秀サヲ持ツ事ヲ知り得ルガ、猶コノ他ニモ、數種ノ實驗ガアリ、ソレラハ何レモヤハリ、右ト同様後者ニ有利ナ結果ヲ得テ居リ、中ニハソレヲ、更ニ一層高イ程度デ實證シテ居ルノモアル。然シ乍ラ一方防火扉ノ熱輻射ノ方面カラ云フト、鐵板製ノ方ガ遙ニ不利デアツテ、或試驗ニ於テハ四時間ニ華氏四千度ニ熱シタ處、木造鐵板被

覆製ノハ華氏一三〇度ニシカナラナカッタノニ比シテ、鐵板製ノデハ三八〇度ニモナツテ居ル。

之ヲ要スルニ、ソノ熱傳導ノ大ナル事從ツテ多量ノ輻射熱線ヲ放射スル事ノ上カラハ、此ノ種ノ防火扉ハ頗ル不利益デアルガ、框、棧及枠ヲ堅固ニシ、枠ト壁體及枠ト扉自身トノ取付ケヲ完全ニスレバ、機械的防火力ノ上カラハ、可ナリ信頼シ得ルモノト云フ事ガ出來ヤウ。今回ノ火災ニ於イテノ此ノ種防火扉ノ被害ハ、殆ンド皆此ノ點ニアツタト云フ事ガ出來ヤウ。猶戸締リ金物裝置ノ堅固デナイ爲ニ、大勢ニヨツテ容易ニ開イテシマツテ居ルモノモ尠クナカッタ。又蝶番ノ取付ニツイテモ、壁體ノ出隅ニ埋込シタモノノ埋込ノ淺イモノハ、隅角ノ破壊ニヨツテ、抜ケ出シテ居タモノ隨分多イ。

要スルニ、此ノ防火扉ニ於テモ、取付方法ハ最モ注意ヲ要スル事柄デアル。(寫眞第八四、八五參照)

(必ズシモ此ノ種ノモノニミ限ツタ事デハナイガ、鐵製防火扉ガ熱ヲ透ス事ニヨツテ、可燃性材料ニ引火スル危険ノアル事ハ、木材ノ部ノ寫眞第九九及ソノ説明ニヨツテ知ル事ガ出來ヤウ。)

捲込「シヤッター」

鋼製防火扉トシテハ、最モ高價デアアルガ、ソノ取扱ヒノ簡便及ビ外觀ノ比較的良好ナル事ニヨリ、現今最モ廣ク用ヒ

ラレテ居ルモノハ此ノ式デアアル。扉鋼板ノ接合、捲上装置ヲ壁體ニ取付クルソノ方法、捲上用鐵索類等ニハ、各種ノ特許ガアリ、厚ハ大體二十番乃至十三番位ニ亘ツテ居ル。熱ノ傳導輻射等ニ關シテハ、大體鐵板製ノモノト大差ナク、又鋼板ノ接合部カラ火焰ガ侵入シ、或ハ接合部ガ、破壊スル様ナ事モ最近製作ノモノニ在リテハ殆ンド認メラレヌガ、防火力即チ機械的ノ抵抗ニ關シテハ、鐵板製防火扉ニ比シテ、或ハ却ツテ劣ル所ガアル様ニサヘ實地ニ於テハ見受ケラレタ。即チ扉自身ガ火勢ニ煽ラレテ、甚ダシク彎曲スルノミナラズ、比較的容易ニ「グルーヴ」ヨリ全然外レ出シテシマフ事ガ多クアル。又ソノ「グルーヴ」ヲ、壁體ヘ取付ケルノハ、普通一尺五寸乃至二尺間位ニ、「グルーヴ」ニ取付ケテアル細イ平鐵ノ脚ヲ、ソノ位置ノ「コンクリート」等ヲ缺キ取ツテ、「モルタル」デ埋メ込ムノデアアルガ、ソノ脚ノ位置ノ中間ノ「グルーヴ」ハ、多クハ熱ノ爲メニ伸長シテ膨レ出シ、施工ノ不完全ナモノハ、脚ノ埋込サヘ破壊シ、又「グルーヴ」ヲ木煉瓦ニ取付ケタルガ如キ、粗雜ナ構造ノモノハ、木煉瓦ノ燒失ニヨリ、「レール」ハ容易ニ壁體カラ脫離シテ居ル。次ニハ「シャッターボックス」デ、木造ノモノノ跡形モナク燒失スルハ當然トシテ、鐵板製ノモノト雖モ、多クハ破損又ハ破損ノ上墜落シテ、機械裝置ヲ火焰ニ曝露シテ居ル。又ソノ機械裝置モ壁體ノ垂直面ニ、埋込「ポールの」ヲ

「テ取付ケタモノハ、比較的好結果デアツタガ、壁體カラ「ブラケット」ヲ作り出シ、若シクハ特ニソノ部分ノ壁體面ヲ凸出セシメ、又ハ別ニ煉瓦、石等ヲ積ム等シテ、ソレヲ上ニ「シャフト」ノ「ベヤリング」ヲ載セテ、埋込「ポールの」デ取付ケタモノハ、安定ノ様デ却ツテ結果惡シク、「ベヤリング」ガ變位シ、又ハ墜落シテ居ルモノガ隨分多クツタ。

要スルニ前述ノ如ク、此ノ式ハ取扱ヒノ簡便ナルト、外觀ノ醜カラザルトニヨリテ、窓ト云ハズ出入口ト云ハズ、現今最モ廣ク採用サレテ居ルモノデアアルガ、之ヲ防火扉トシテ有效ナラシムルニハ、特ニソノ取付方ニ、一層ノ考案ヲ要スルモノト認メラレル。尤モ此ノ式ノ扉ハ、單ニ盜賊除ケトシテノ意味デ、使用サル、事モ可ナリ多イガ、此ノ際トテモ、右ノ如ク多少ノ考慮ヲ費シテ、防火用トシテモ、十分ノ效果ヲ擧ゲシムベキガ至當デアラウ。(寫眞第八六乃至寫眞第九二參照)

「コンクリート」防火扉

「コンクリート」防火扉ハ、ソノ重量ノ大ナルト、體裁ノ不良ナルトノ爲メニ、ソノ使用ハ著シク制限サレテ居ルガ、金庫扉式ノ特別ニ優秀デアアルガ、又同時ニ著シク高價デアアルモノヲ除イテハ、今回ノ火災ニ最モ好成绩ヲ收メタモノハコレデアアル。大ナルモノハ「アングル」デ枠及ビ框ヲ作り、平鐵ノ棧

ヲ附シ、一方ノ面ハ鐵板ヲ當テ、「コンクリート」ヲ打チ、他方ノ面ハ鐵網ノ類ヲ張ツテ、更ニ上塗ヲ施シタモノガ多ク、小ナルモノデハ、鐵板ヲ用ヒズ、鐵網ノ類ヲ心トシテ、兩面ヘ「コンクリート」ヲ塗リツケタモノガ普通デアアル。此ノ式ノ扉ノ被害トシテハ、「コンクリート」ノ變質、龜裂、剝落、枠、框等ノ彎曲及ビ扉全體トシテノ歪曲、又蝶番ノ破壞等デアアルガソノウチデモ最モ普通ナルハ、枠ト框又ハ召合セノ間ノ破壞及ビ蝶番ノ破損等、ヤハリ取付方ノ部ニアル。而カモ此ノ種ノ防火扉ハ、重量大ナル爲メニ、特ニ此ノ點ニハ注意セネバナラス。(寫眞第九三乃至寫眞第九五參照)

其ノ他

ソノ他金庫扉式ノモノハ、大體完全ニ奏效シテ居リ、又亞鉛鍍波形鐵板ノモノトシテハ、帝劇ノ「プロセニウム」ニ裝置シテアツタ、「ファイヤーカーテン」ニ實例ヲ見ル事が出來タガ、如何ナル程度ノ防火力ヲ有シタカニツイテ、適確ナル判定ヲ下ス事ハ困難デアツタ。勿論鐵板製防火扉ニハ及バヌデアラウ。猶ソノ外、特許ノモノ等モアツタガ特筆スベキ程ノモノハナイ。(寫眞第九六乃至第九八參照)

一〇、木材

木材ハ材料ソノモノトシテヨリハ、木構造トシテ、ソノ耐震價値ヲ考フベキモノデアツテ、此ノ點ニツキテハ、別ニ調

査報告ガアルカラ、コ、ニハ觸レヌ事トスル。

木材ガ燃エ易キ事ハ、今更述ベル迄モナク、攝氏三八〇度デ二分間ニ引火スルモノトセラレテ居ル。今木材ノ成分ヲ見ルニ、木纖維ヲ主トシテ、ソレニ樹脂、油、護膜、「タンニン」色素等ヲ含ンデ居リ、化學上カラ云ヘバ、炭素五二「パーセント」、酸素四二「パーセント」、水素六「パーセント」ヨリ成リ、ソノ他ニ少量ノ窒素、硫黃等ヲ混ジテ居ル。木材ノ燃燒ハ、此ノ炭素ガ空氣中ノ酸素ト化合スルニ在ルガ、此ノ際發生スル瓦斯ハ二酸化炭素、一酸化炭素、水蒸氣ヲ主トシ、時ニハ水素等ヲモ生ズルガ、此ノウチ一酸化炭素ヤ水素ハ、焰ヲ發シテ盛ニ燃燒スル。猶又木材中ニ含マレテ居ル油類モ揮發シテ、可燃性ノ瓦斯ヲ發シ、焰ヲ舉ゲテ燃燒スル。木材ガ延燒スルノハ、コレラノ可燃性瓦斯ノ發生ト焰トニ因ル。即チ可燃性瓦斯ハ容易ニ引火シ、焰ハ機械的ニ他ヲ燃燒セシメル。木材ハ漸次熱セラレルト、マツ水分ヲ放出シ、次イデ樹脂、油ノ類ガ去リ、一五〇度位ニナルト、二酸化炭素ヤ一酸化炭素ヲ發生シ二三〇度デ褐色ヲ呈シ、三〇〇度デ遂ニ黒炭トナルガ、褐色ヲ呈シタ後ハ、自然發火ヲ爲スベキ一種ノ瓦斯ヲ發シテ、最モ危険デアアルガ、此ノ溫度ハ普通ノ狀態デハ、木材ヲ燃燒セシメヌ故ニ、兎角人ノ注目スル處ト成ラヌケレドモ、空氣ノ流通ガ不十分ナ所ニアル木材ガ、長ク此ノ溫度ニ熱セラル

、時ハ、發生スル瓦斯ガ蓄積シテ、竟ニ自然發火ヲナスニ至ルモノデアアル。猶左程ノ高溫度デナクトモ、木材ハ長ク熱セラレル時ハ、多孔性トナツテヨク瓦斯ヲ吸收シ得ル性質ノモノトナルモノデ、十分乾イタモノハ三〇倍乃至ハ九〇倍ノ瓦斯ヲ吸收シ得、コレニ高熱ガ働ケバ、ヨク自然發火性ノ瓦斯ヲ發生シテ、斯クノ如キ條件ノ下ニアル時ハ、ワヅカ一五〇度ノ溫度デ延焼スル事ガアルト云ハレテ居ル。

鋼製防火扉ヲ閉鎖シタニモ關ラズ、窓障子ノ組子ヤ枠、額縁等ニ木材ヲ使用シタガ爲メニ延焼シタノハ、何レモ右ニ述ベタ様ナ狀況ニヨツタモノト考ヘル事ガ出來ル。寫眞第九九ハ某事務所建築ノ階段室デ、鋼板防火扉ガ閉鎖サレテ居ル内側ノ窓額縁ガ焦ゲテ居ル。然ルニ中間ニ見エル階段手摺ノ笠木ハ、何等火焰ニ觸レタ形跡モナイ。即チ窓ノ額縁モ直接ノ焰ニヨツテ延焼シタノデハナク、防火扉ヲ透シテ炭化シ、又ハ引火シタモノト考ヘル事ガ出來ル。(寫眞第九九參照)

然シ乍ラ又炭化シタ木材ハ、容易ニ發火セズ、且ツ熱ノ不良導體デアアルカラシテ、木材ノ外側ニ炭化層ヲ生ズル時ハ爾後ノ燃燒速度ハ緩漫トナル。スベテ断面ノ大ナル梁、桁、合掌、柱ノ類ハ、大火ニ遭遇シテモ燒失スル事ナク、只表面カラ多少ノ深サガ炭化シタケデ殘留シ、中ニハ相當ノ荷重ヲサヘ支ヘテ居ルノハ、日常見受ケル事實デアアル。特ニ樗ヤ

樗ノ如キ堅木ハ、此ノ意味デ可ナリノ猛火ニ堪ヘル事ガ出來ル。Slow Burning Construction, ト稱シテ、此ノ原理ニヨツテ木造ヲ營ム方法モ行ハレテ居ルガ、特ニソノ實例ヲ見ル事ハ出來ナカツタ。

猶又木材ヲ金屬板、「セメント」、漆喰、「アスベスト」ス等ノ不燃性物質ヲ以ツテ被覆シテ、火熱ニ抵抗セシムル事ハ、多ク行ハレテ居ルガ、要スルニ完全ノモノデハナイ。

又歐羅巴デハ、十八世紀ノ中頃カラ、化學的ニ木材ヲ耐火ニスル方法ガ考案セラレ、爾來劇場ソノ他ニ相當應用サレル所ガアツタ。即チ藥劑トシテ使用サル、モノハ明礬、綠礬、硼砂、鹽化亞鉛、硫酸、銅硫酸、苦土、礪砂、硫酸「アムモニア」、磷酸「アムモニア」、「タングステン」曹達、磷酸曹達ソノ他類似ノ鹽酸又ハ水「ガラス」等デ、此等ハ木材ノ表面ニ塗布シ、木材ヲソノ液中ニ浸漬シ又ハ真空裝置ニヨツテ一旦木材中ノ樹液ヲ排除シタル後ニ、之ヲ壓力ヲ以ツテ注入スルノデアアル。前記中ノ昔風ノ水硝子ハ木材ノ表面被覆ガ目的デアアルカラシテ、ソノ被覆層ハ厚キ事ヲ要スルガ、シカシ龜裂シタリ脱落シタリスル惧レガアル故ニ、ソノ厚ニハ自ラ制限ガアル。而シテ熱ガ高クナツテ内部ノ木材ガ乾溜サレル様ニナレバ、發生スル瓦斯ハ被覆層ヲ破壞シテコノ效果ハナクナル。近時ノ方法ハ專ラ木纖維中ニ前記鹽類ノ不溶性ノ極微結晶ヲ成生セシメ

テ、木材自身ヲ耐火性ニセントスルニ在ル。即チコレヲノ結晶質ハ高熱ノ焰ニ遭ヘバ熔融シテ、成程度迄纖維ト空氣トノ接觸ヲ防ギ、且ツ發生スル瓦斯ハ火焰ヲ終熄セシムルノ效力ガアルノデアル。ソノ效果ニツイテハ、最近ノ一例トシテ左記ノ如キモノヲ舉ゲル事ガ出來ル。英國ノ Oxlene Process ト云フノニツイテアル。

即チ同方法ヲ施シタ厚一吋八分ノ七ノ縦ト厚二吋ノ普通ノ樑及「チーク」デ夫々唐戸ヲ作り、一時間漸次ニ熱シテ、前者ハ華氏一五〇〇度後者ハ同ジク二〇〇〇度ニ至ツタ所、ソノ結果ハ次ノ如クナツタ。

煙ノ發生

樑 五分後

「チーク」 同 濃キ黑煙

縦 第一號 二五分後

同 第二號 二〇分後

焰ノ發生

樑 三五分後

「チーク」 七分後

縦ノモノハ兩ツ乍ラ、遂ニ焰ヲ發生シナカツタ。

耐火度

樑及「チーク」共ニソノ「パネル」ハ試験ノ終了セザルウチニ

崩潰シタ。

縦ノモノハ兩方共試験後モ原位置ヲ保ツタ。

試験後ノ視察

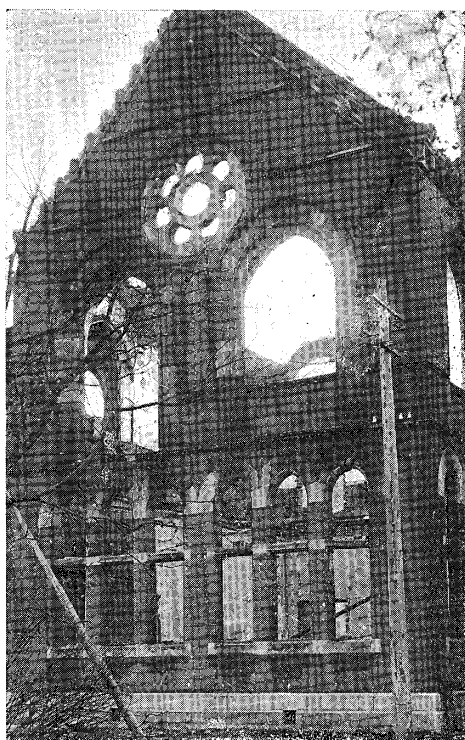
樑及「チーク」ノ樑ハ原位置ヲ保ツテ居タガ一吋四分ノ一ノ深サダケ焦ゲテ居タ。

縦ノ方ハ平均四分ノ三吋ノ深サシカ焦ゲテ居ナカツタ。

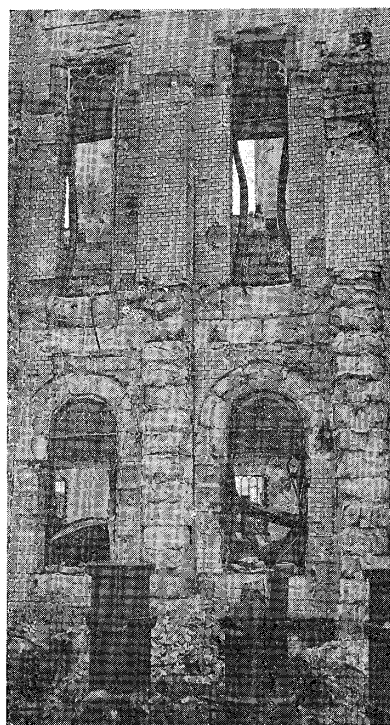
猶此ノ種ノ實驗ハ、我國デモ行ハレテ居ルガ、實地ノ方面ニ幾ラモ進ンデ居ラズ、今回ノ大火災ニ際シテモ、ソノ實績ヲ見ル事ノ出來ナカツタノハ遺憾デアアル。而シテ此等ノ方法ノ應用ハ、織物ヤ紙類ニモ及ボス事ガ出來テ、火災ノ延焼ヲ防グニハ可ナリノ效果アルモノト考フル事ガ出來ル。市街地ノ建築物ヲ、此ノ方法ヲ施シタ木材デ作ツテ而カモ耐火的ニセントスルノハ、相當無理デ又他ニ優秀ナ耐火材料ガアル限り、強ヒテソレデナクテハナラヌトノ理由モ到底發見シ得ナイガ、造作材ヤ家具材ニ有利ニ此ノ方法ヲ應用スル事ガ出來レバ一般ニソノ採用ヲ獎勵スル價値ガアラウ。特ニ實地ニツイテ斯界學者側ノ猶一層ノ考究ヲ望ムト共ニ、建築家タルモノモ亦對岸ノ火災視スベカラザル問題デアラウ。

建築材料ノ被害寫眞

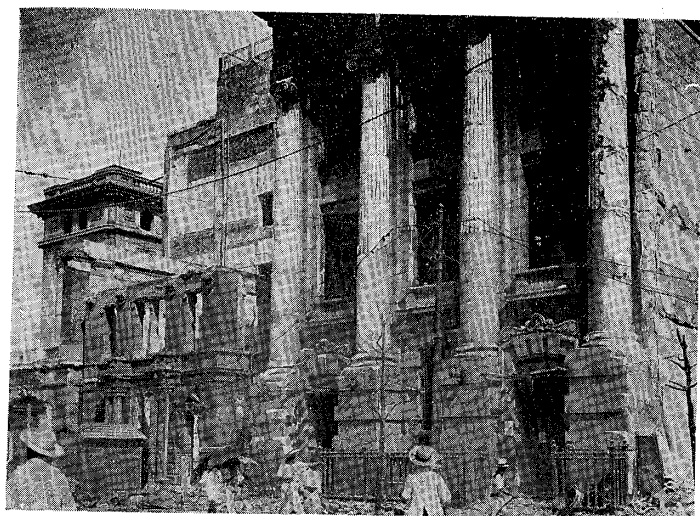
Effects of the Shock and Fire upon the Building Materials.



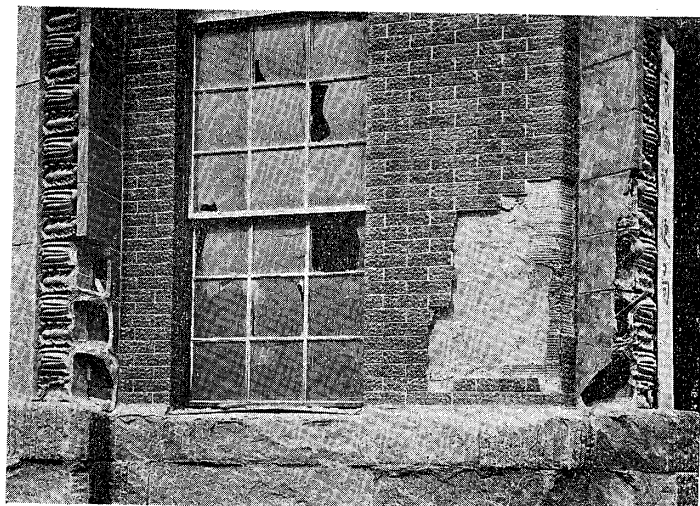
寫真第三 東京帝國大學文學部
安山岩ノ火害



寫真第二 京橋電話局花崗岩ノ火害



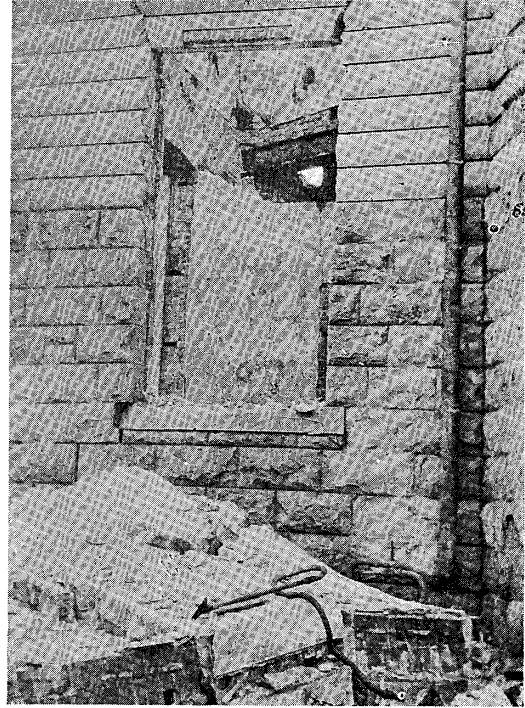
寫真第一 森村銀行 日本橋區
花崗岩ノ火害



寫真第四 實業「ビルディング」
京橋區南紺屋町
安山岩「テラカッタ」張附煉瓦ノ火害

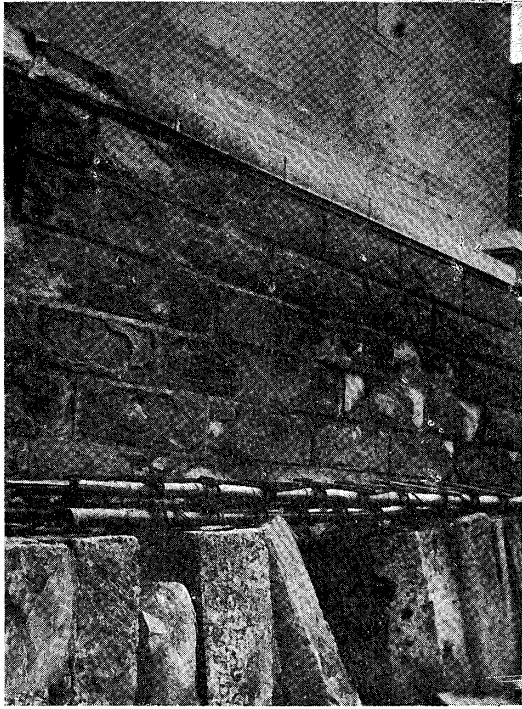
寫真第五

私立衛生協會 麴町區
安山岩、「モルタル」塗ノ火害



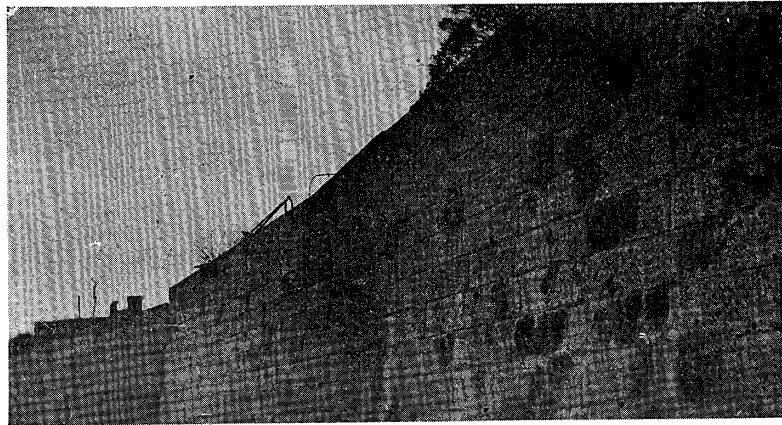
寫真第六

某邸塀 神田區松住町
花崗岩、安山岩、凝灰岩ノ火害



寫真第七

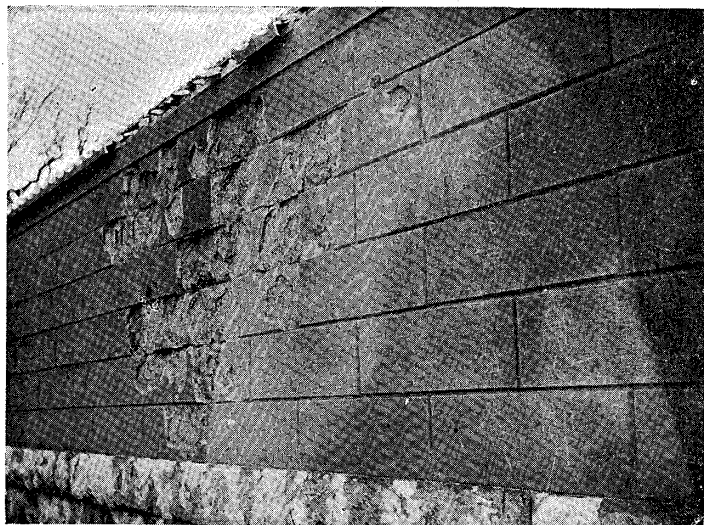
某邸土留壁
神田區「ニコライ」堂下
大谷石ノ火害



寫真第八

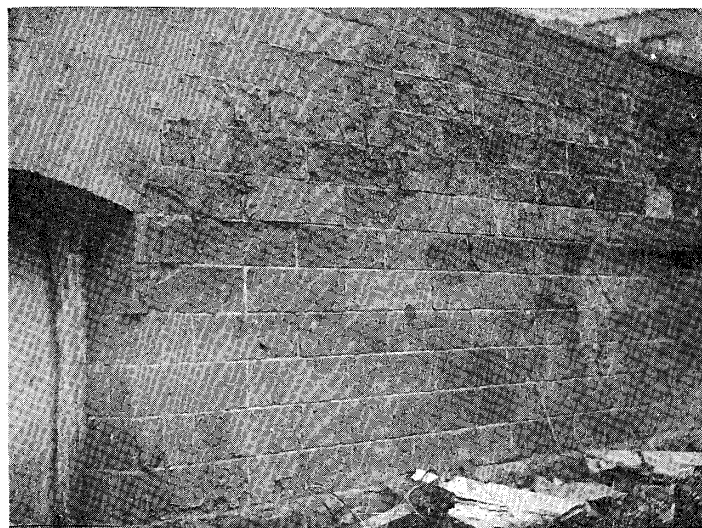
某所塀 青石ノ火害





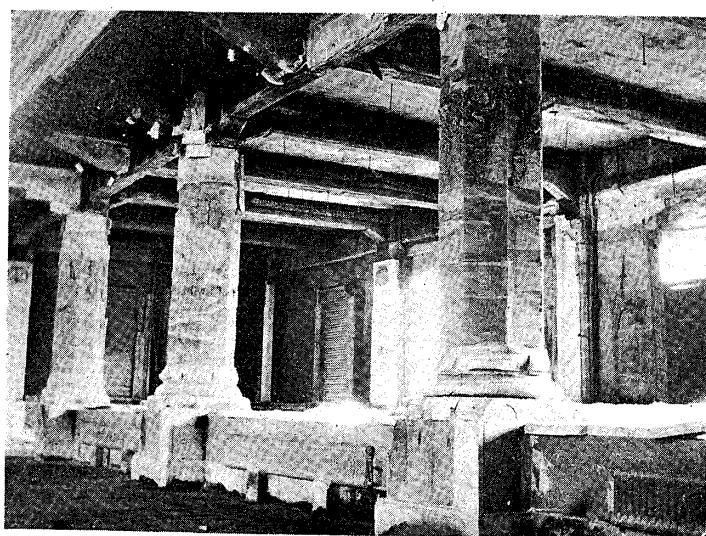
寫真第九

某邸塀 神田明神附近
澤田石ノ火害



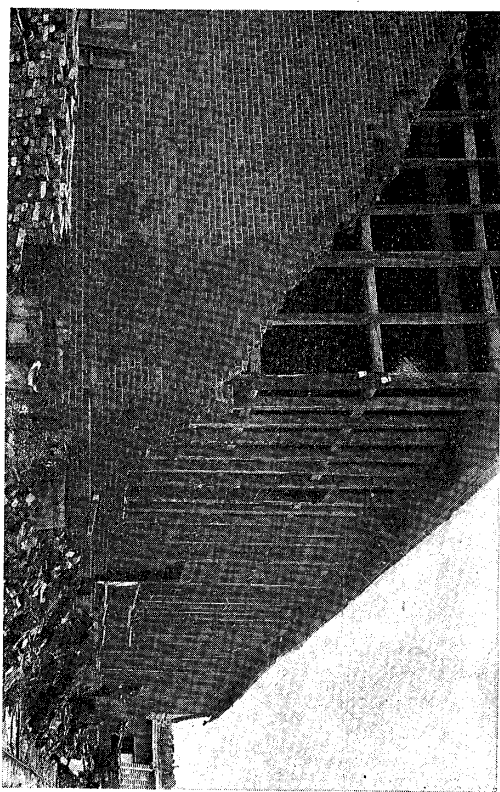
寫真第一〇

日本銀行塀
房州石ノ火害

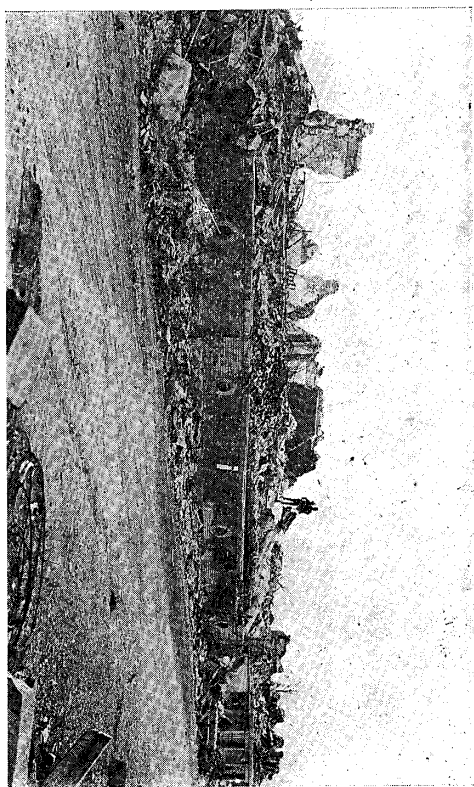


寫真第一一

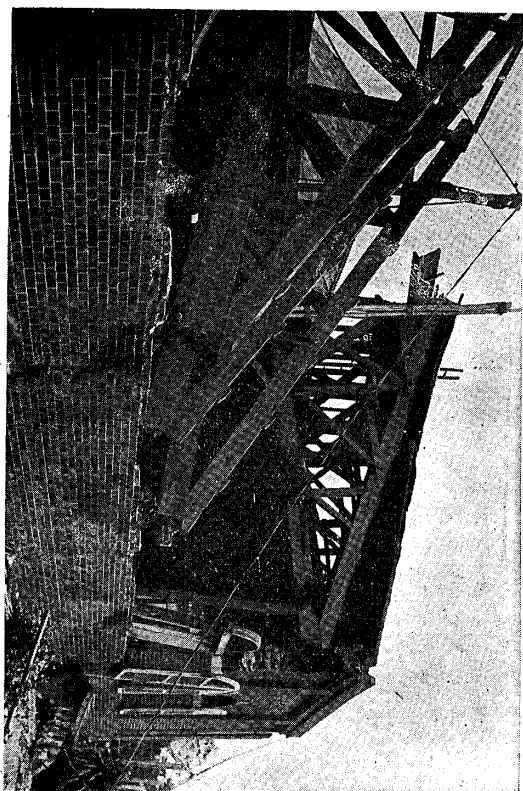
朝鮮銀行營業室及客溜
大理石ノ火害



寫眞第一四 江東紡毛所倉庫 市外龜戸
木骨煉瓦造ノ震害



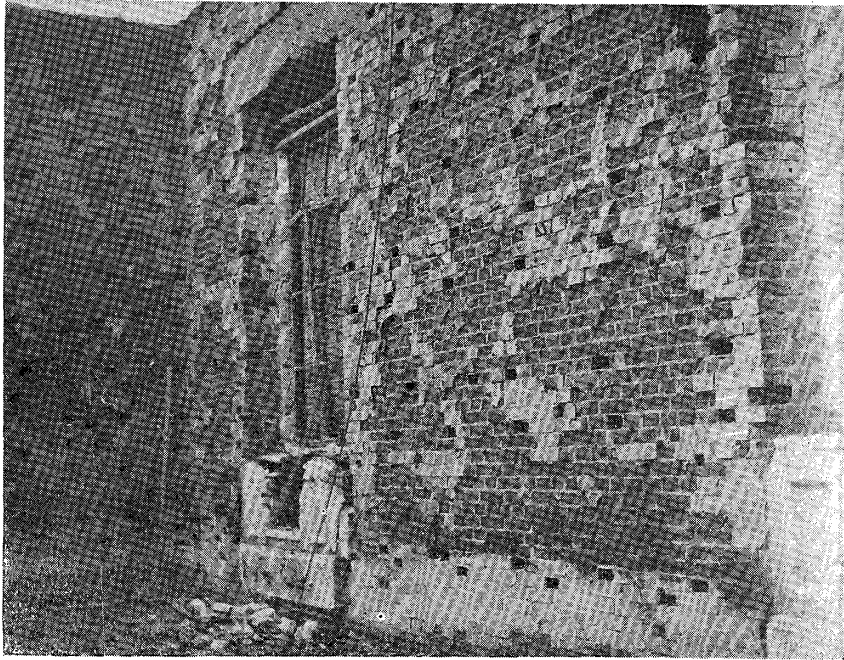
寫眞第一二 横濱「ランドホテル」
「オリエンタルホテル」
煉瓦造ノ崩壊



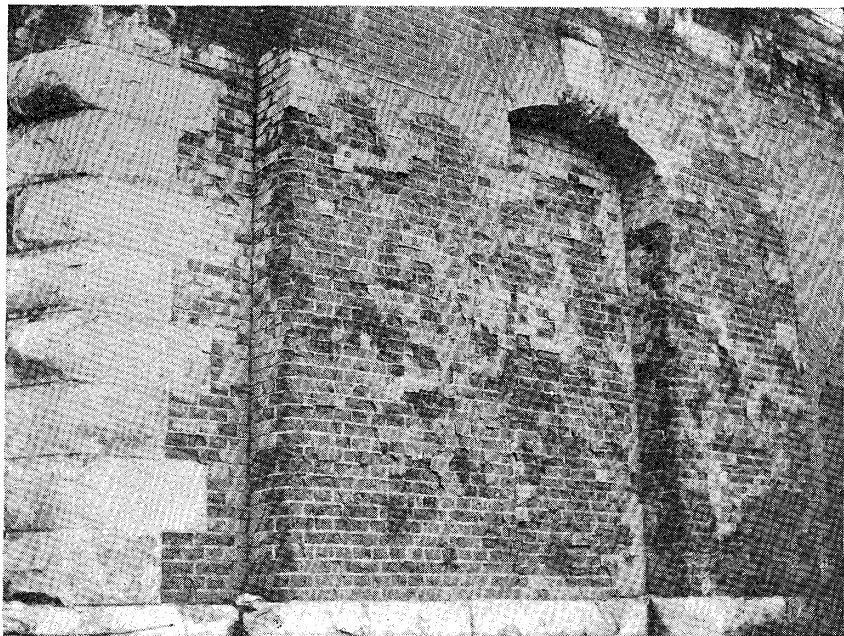
寫眞第一五 羽田調養會社工場市外向島
煉瓦造ノ震害



寫眞第一三 傳染病研究所 芝區白金三光町
果卵ノ煉瓦造



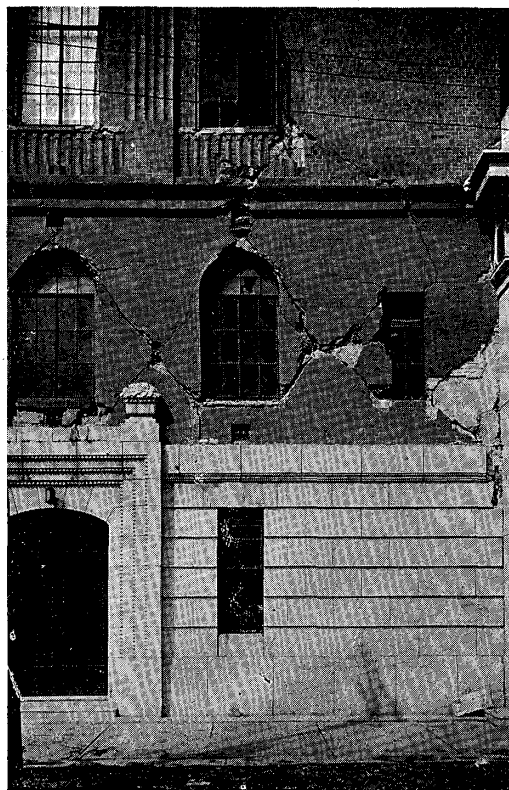
寫真第一六 第一銀行本館二階應接室 日本橋區
煉瓦壁ノ火害



寫真第一七 昌平橋「ガード」際 神田區
煉瓦下花崗岩ノ火害



寫真第一九 藤山圖書館 芝區白金臺町
右ニ同ジ



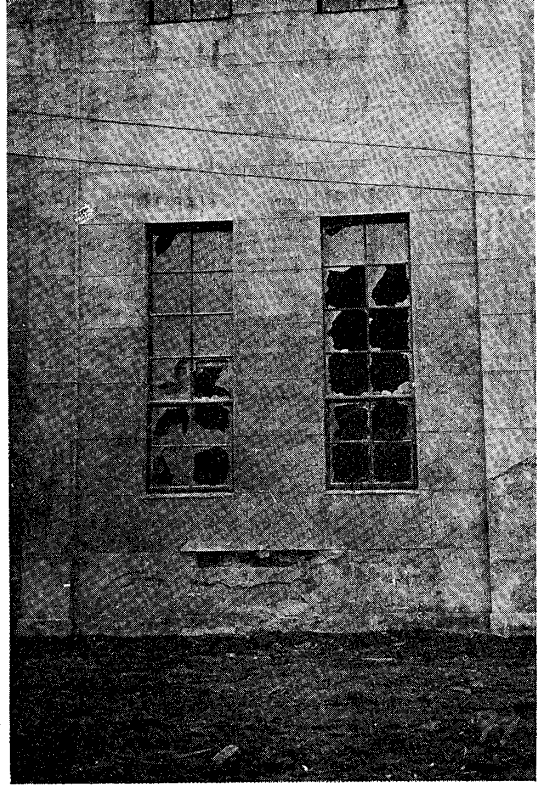
寫真第一八 工業俱樂部南側外壁 麴町區丸ノ内
震動ニヨリテ貼付煉瓦ノ剝落シ難キ状態



寫真第二〇 三越吳服店西側外面 日本橋區
火熱ニヨル貼付煉瓦ノ剝落

寫眞第二一

東大航空研究所 深川區越中島
火熱ニヨル窓硝子ノ破壊



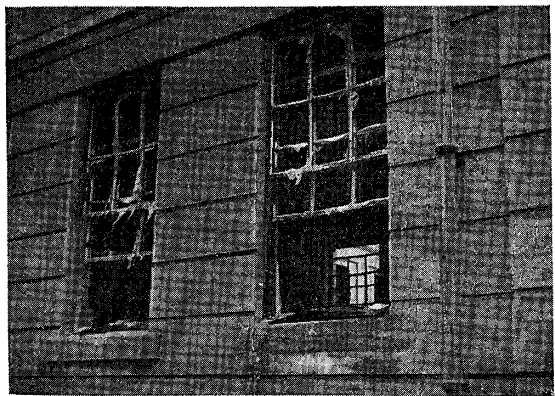
寫眞第二二

十五銀行「ビルディング」 横濱市太田町
火熱ニヨル窓硝子ノ熔融



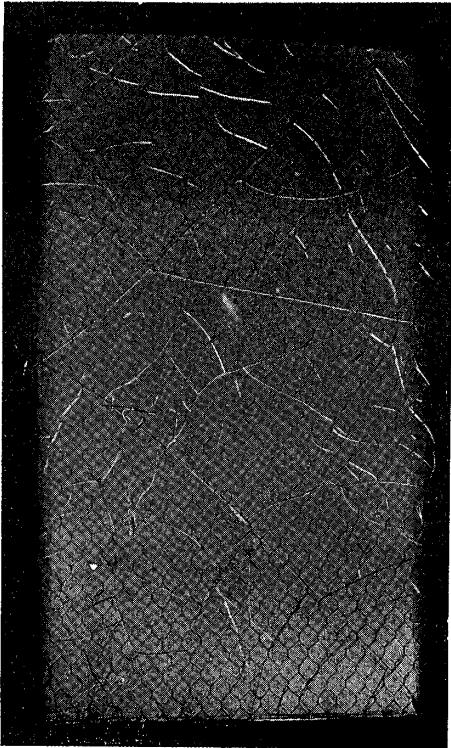
寫眞第二三

三井二號館 日本橋區室町
火熱ニヨル窓硝子ノ熔融



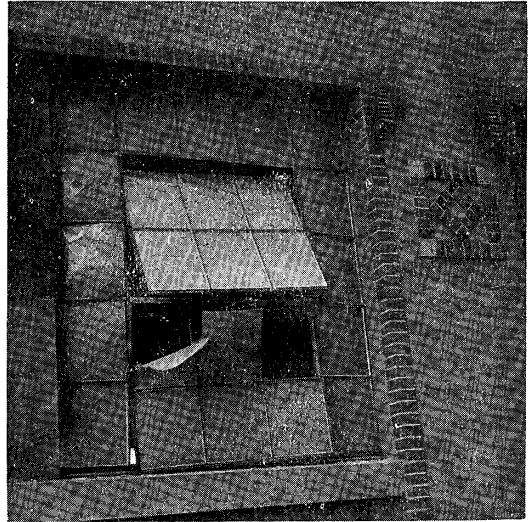
寫眞第二四

三井二號館
火熱ニヨル金網入硝子ノ龜裂



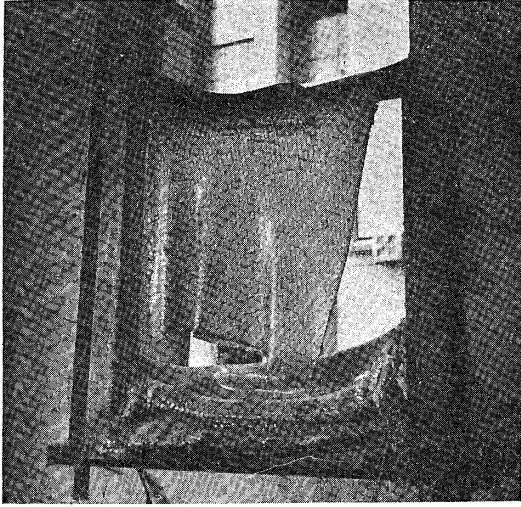
寫真第二五

東京「タクシー」株式会社
麴町區丸ノ内
金網入硝子ノ龜裂ト脱出



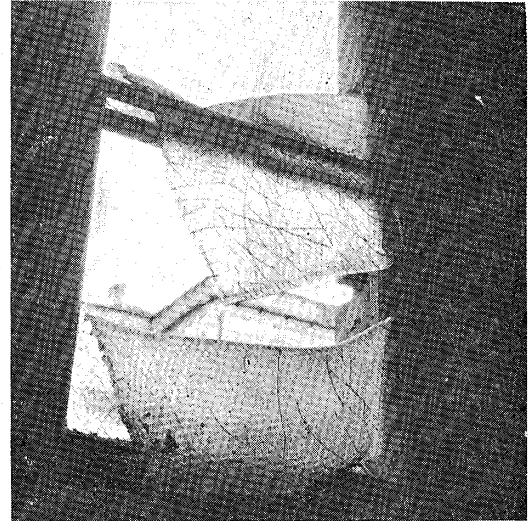
寫真第二八

三井二號館
同上



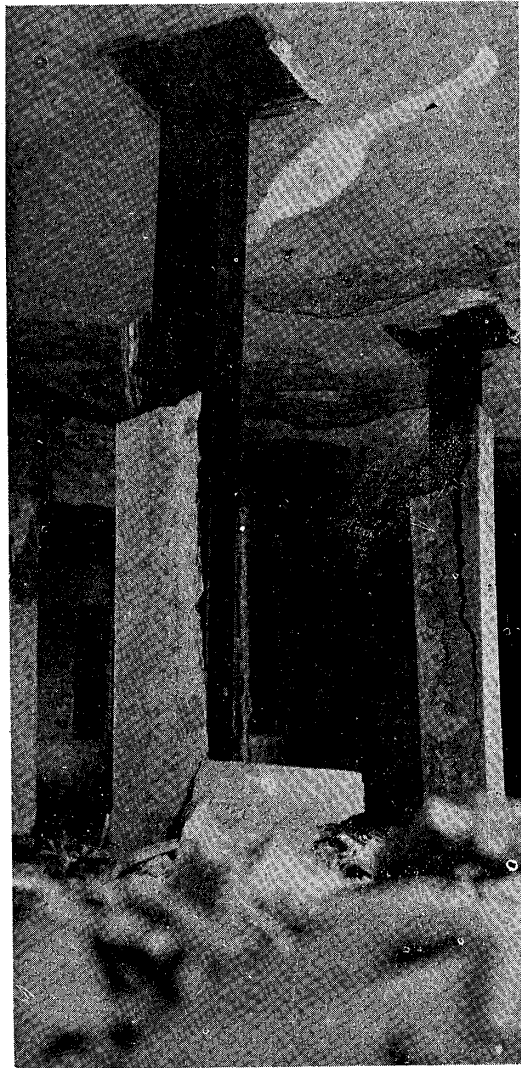
寫真第二六

三井二號館
同上



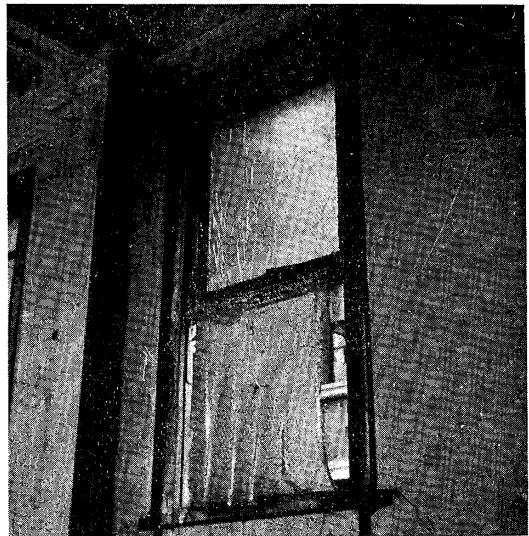
寫真第二九

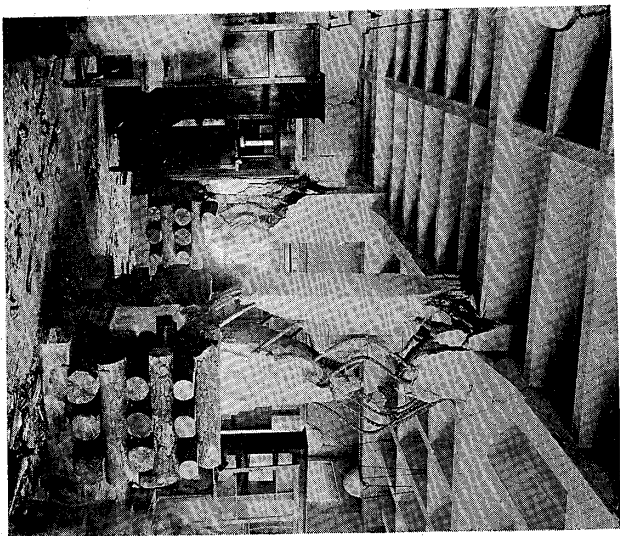
村井銀行 日本橋區日本橋畔
木摺下地漆喰塗被覆ノ耐火價值殆ンドナキヲ示ス



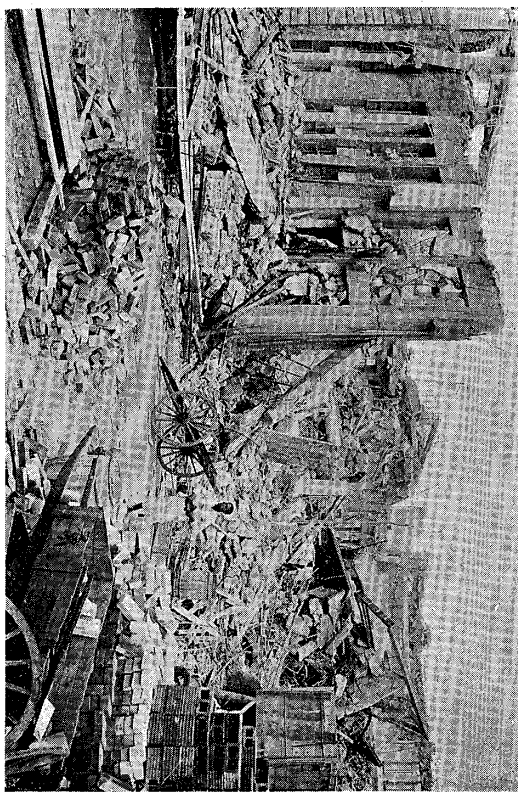
寫真第二七

三井二號館
全網入硝子ノ熔融脱出

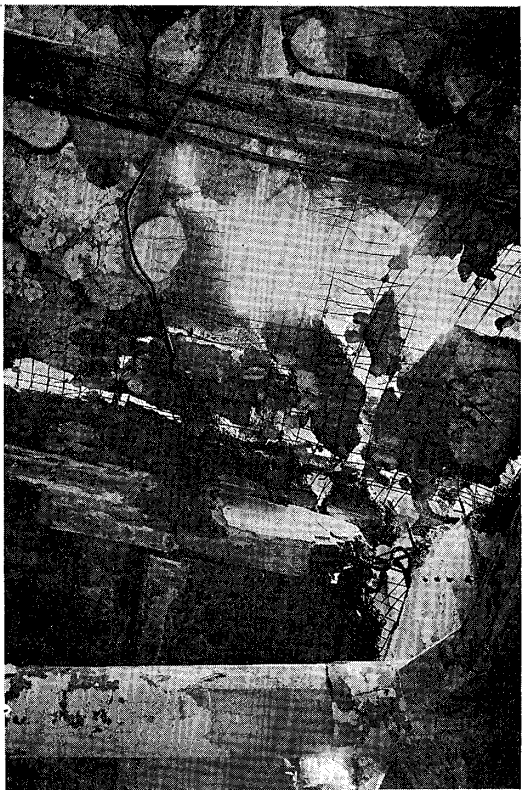




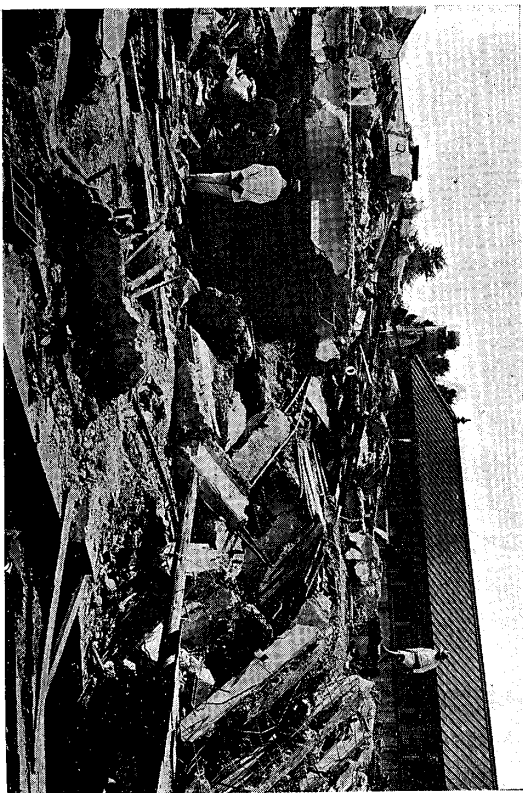
寫真第三二 工業俱樂部第一階柱、麴町區丸ノ内
鐵筋コンクリート柱ノ地震ニヨル非
彈性的破壞狀態



寫真第三〇 内外ビルディング
麴町區有樂町
鐵筋コンクリート造ノ地震
ニヨル非彈性的崩壞狀態



震火災ニヨル破壞ニシテ非彈性的ナリ

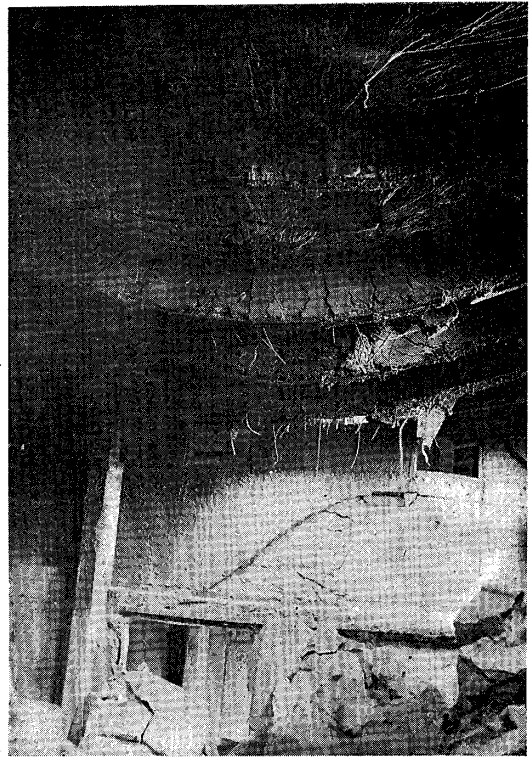


寫真第三一 博文館印刷工場
小石川區久堅町
同上

寫真第三三 三越別館 麴町區鐵瓶町

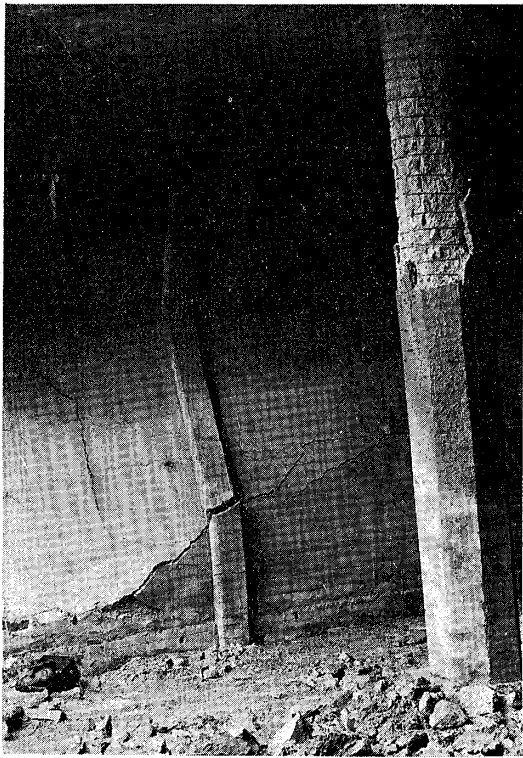
寫真第三六

澁澤倉庫 深川區福住町
極度ニ熱セラレタル梁ガ最後ノ彈性的頑張



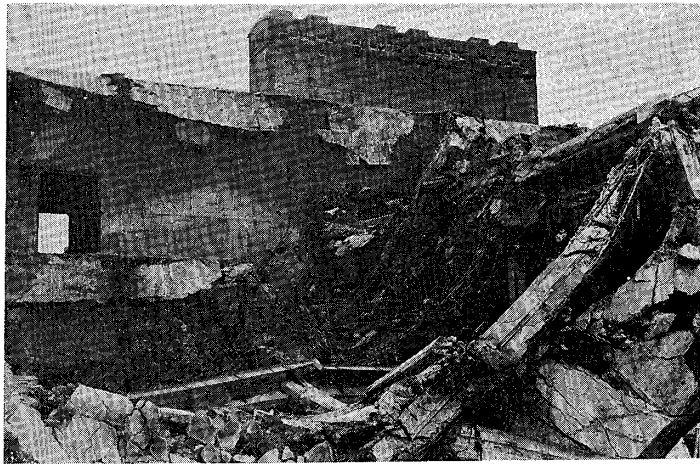
寫真第三七

澁澤倉庫 深川區福住町
卷柱ノ強味



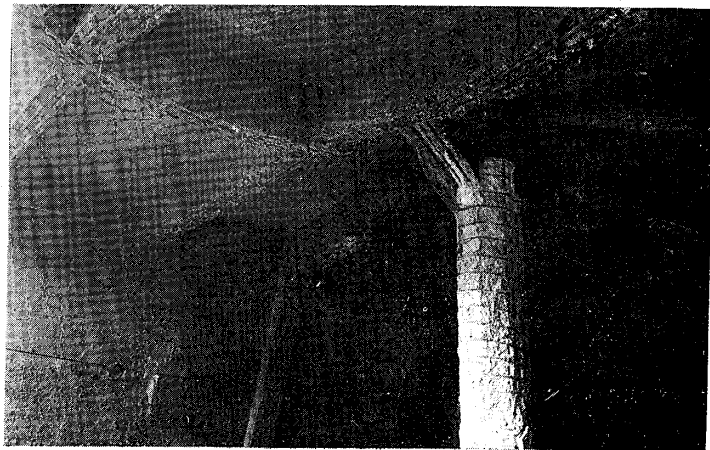
寫真第三四

澁澤倉庫 深川區福住町
火熱ニヨル鐵筋「コンクリート」造ノ崩壞



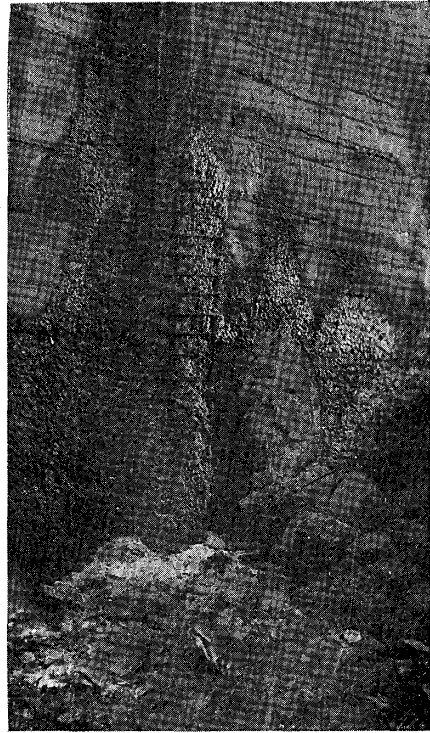
寫真第三五

澁澤倉庫、深川區福住町
崩壞セザリシ部分ノ内部卷柱ノ強味



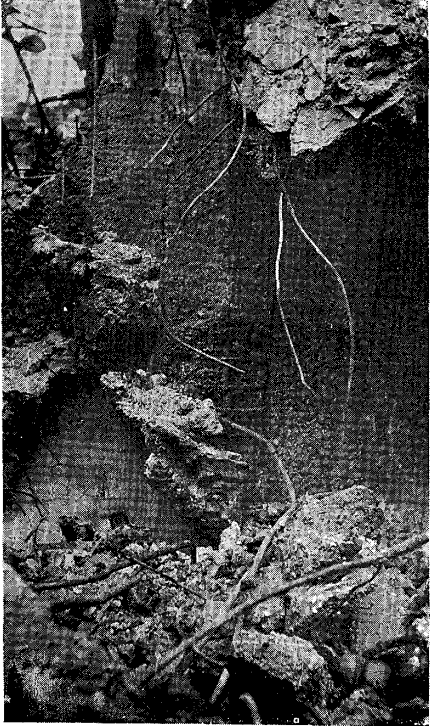
寫眞第三八

澁澤倉庫
熔化シタル鐵筋及ビ「コンクリート」



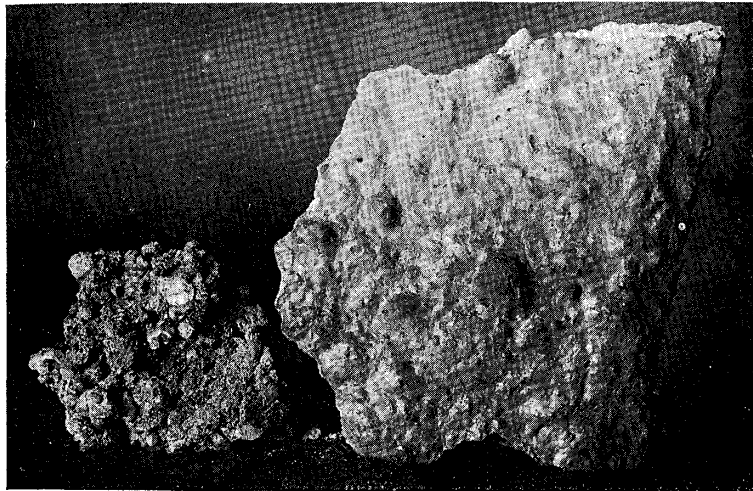
寫眞第三九

同 右



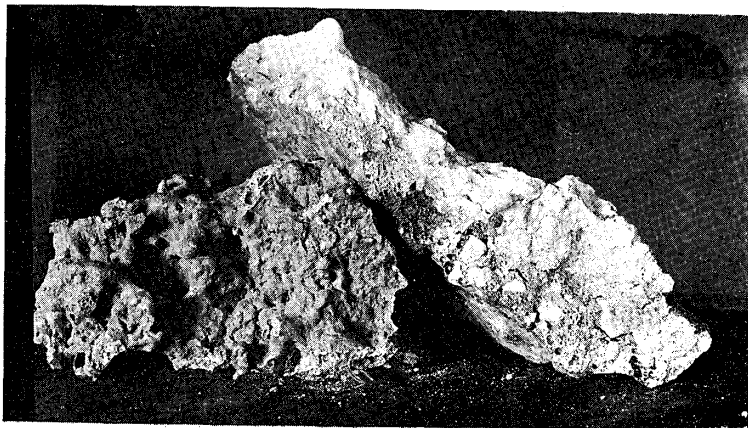
寫眞第四〇

澁澤倉庫
熔化セル「コンクリート」



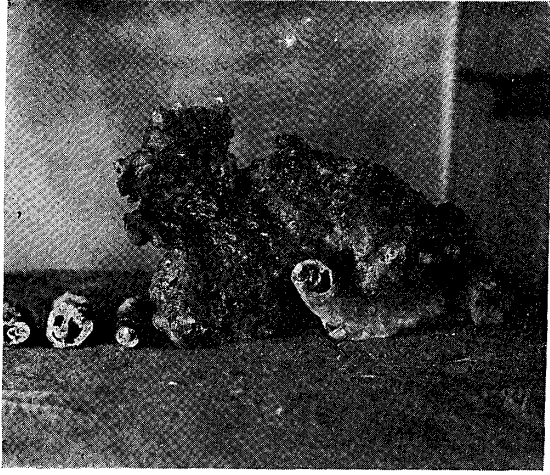
寫眞第四一

同 上



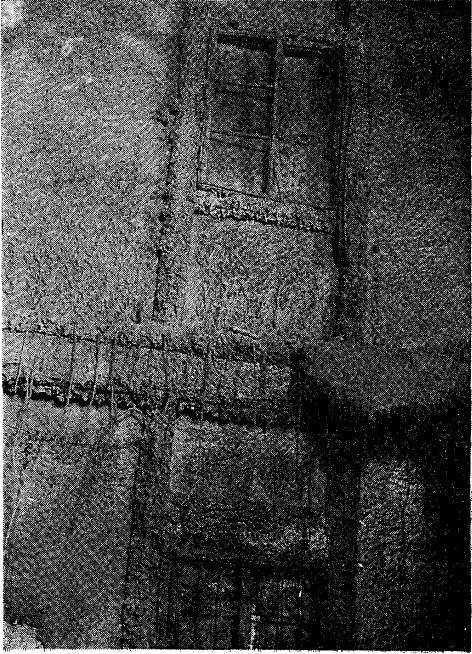
寫眞第四二

澁澤倉庫
熔化セル「コンクリート」
及鐵筋ノ變化セシモノ



寫眞第四三

鐵道省被服工場倉庫 芝區御成門
「コンクリート」壁面ノ熔化



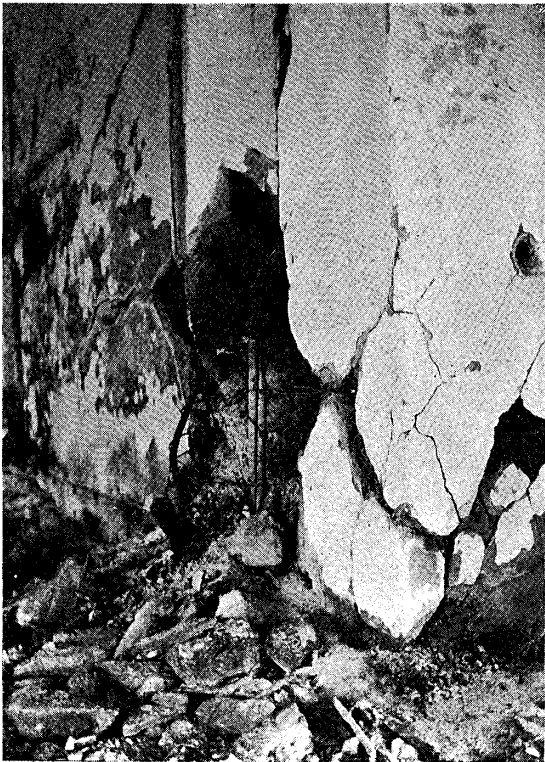
寫眞第四四

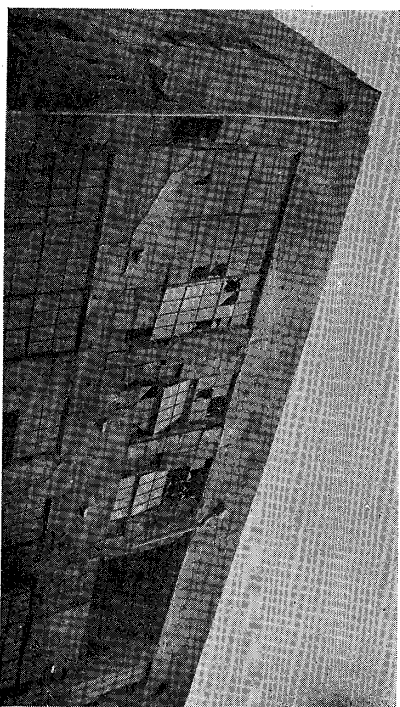
藤原電線工場 深川區平久町



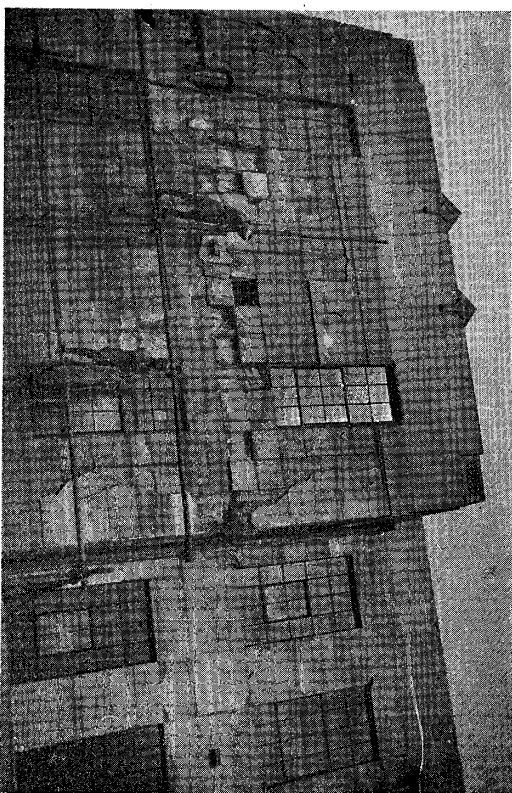
寫眞第四五

三越別館 麴町區





寫真第四七 國學院大學
同上



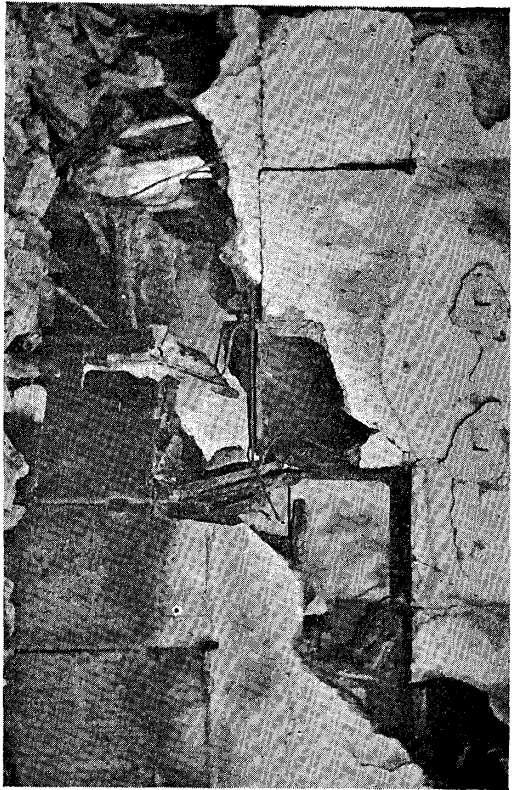
寫真第四六 國學院大學 東京市外下瀧谷
鐵筋コンクリート柱ノ震害トコ
ンクリートブロック外殻ノ脱落



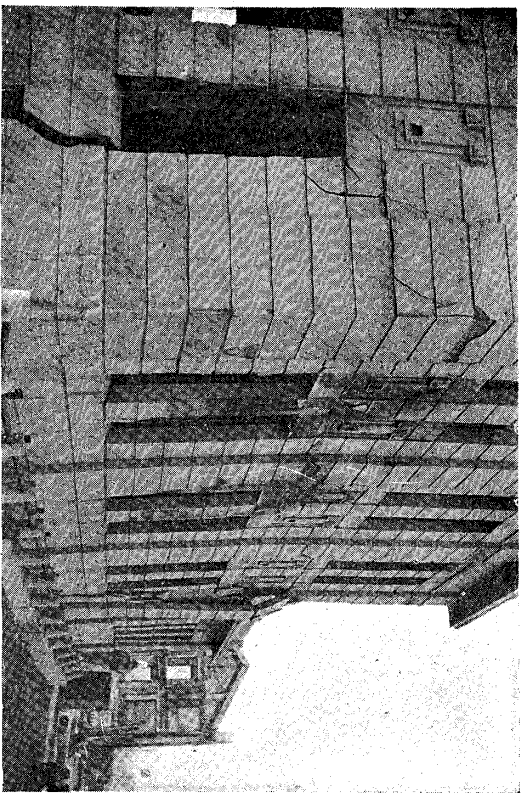
寫真第四八 國學院大學 ブロックニ震害詳細



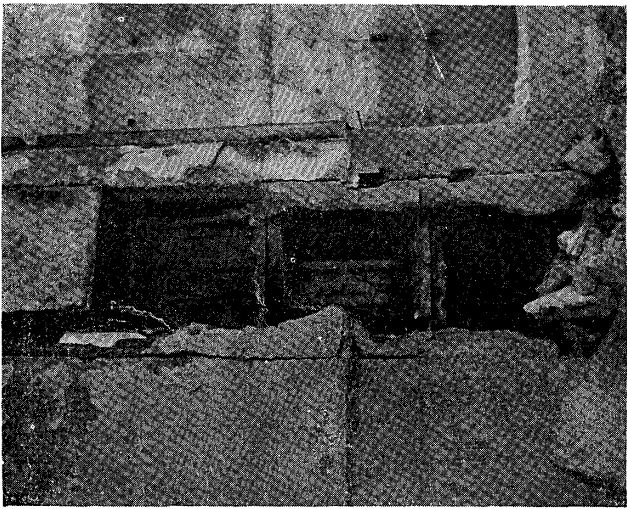
寫真第四九 國學院大學
縱横自地ノ破壊



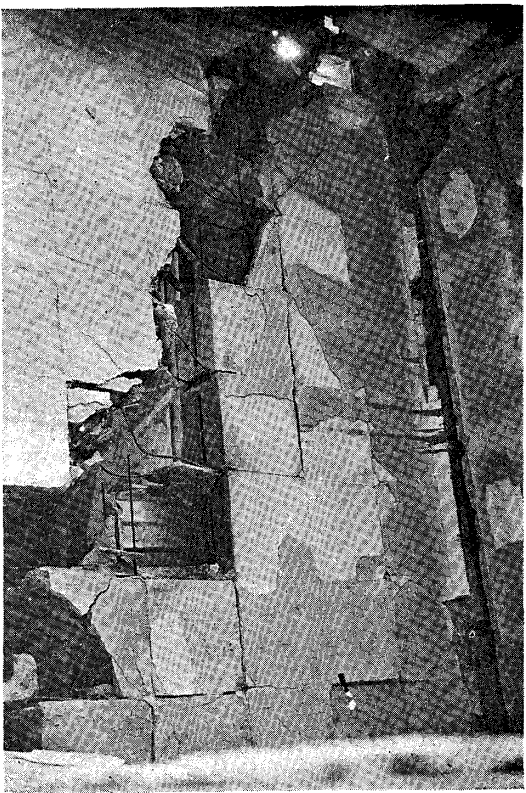
寫真第五二 壽警察署
同上



寫真第五〇 壽警察署
横濱市扇町



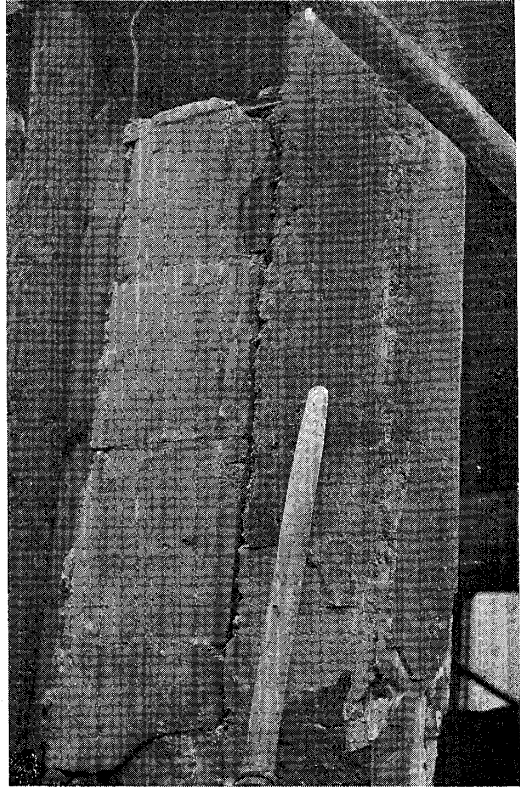
寫真第五三 壽警察署
同上



寫真第五一 壽警察署
間仕切壁ノ惨狀

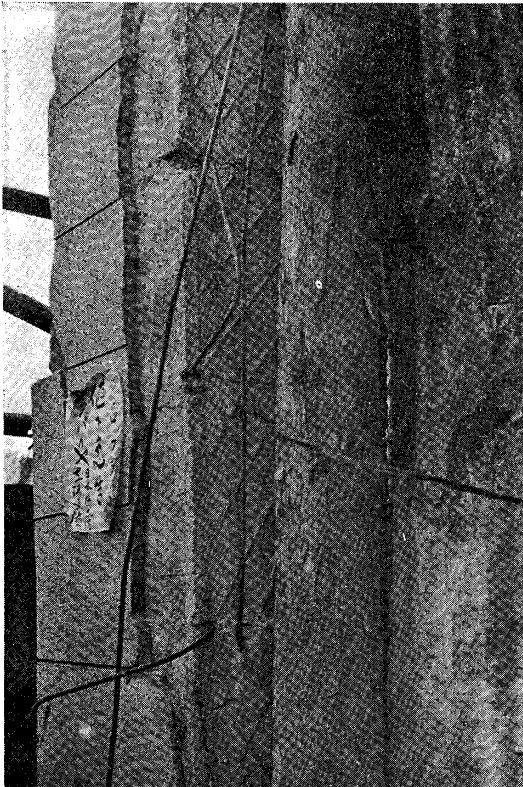
寫眞第五四

「エムパイヤビルディング」 日本橋區吳服町
鐵筋「コンクリート」柱「ブロック」トノ肌分レ



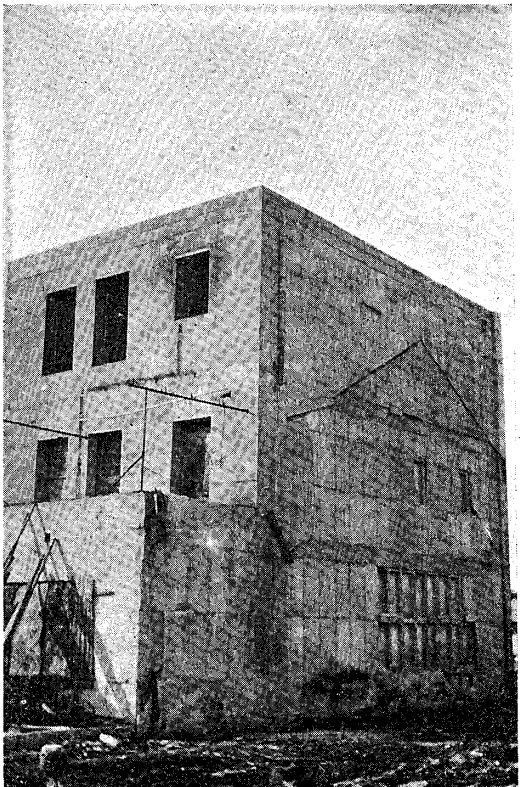
寫眞第五五

「エムパイヤビルディング」
同上



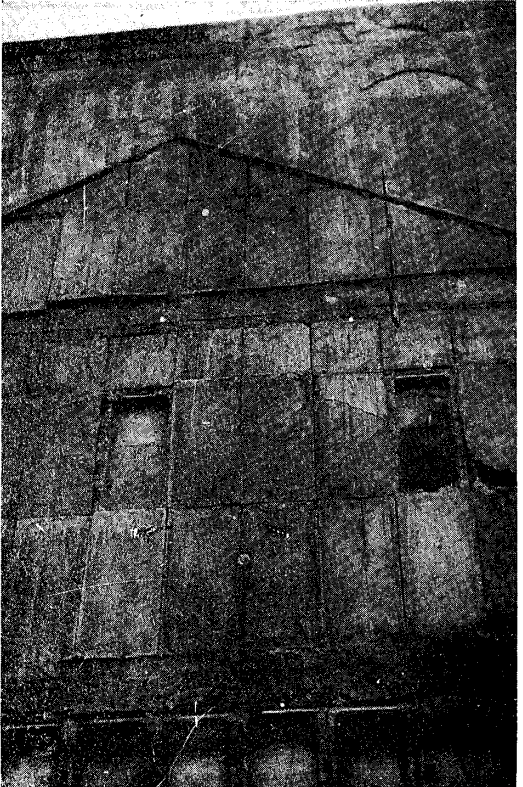
寫眞第五六

宗意商店 下谷區車坂町
火熱ニヨル「ブロック」外殻ノ脱落



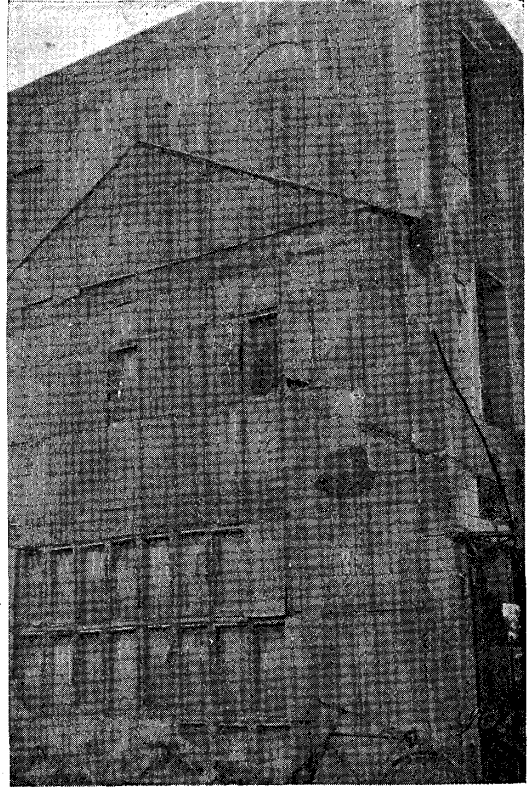
寫眞第五七

宗意商店
同上



寫眞第五八

宗意商店
同上



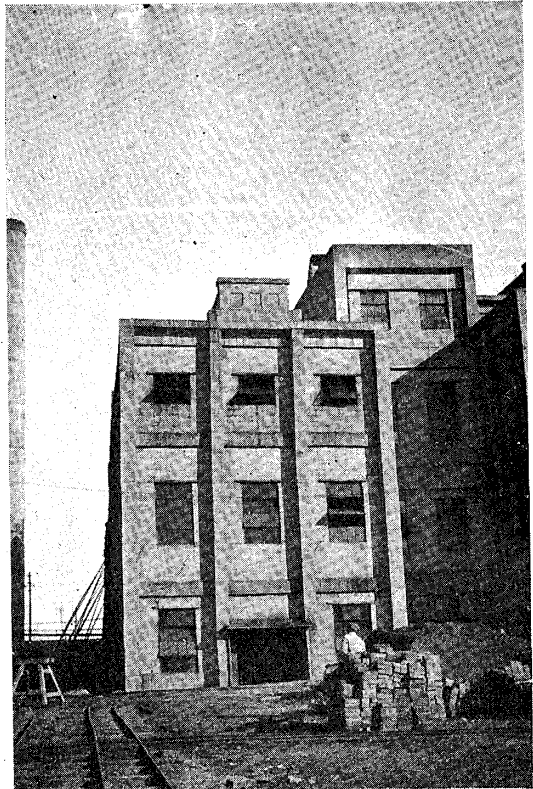
寫眞第五九

小坂洋品店
下谷區
同上



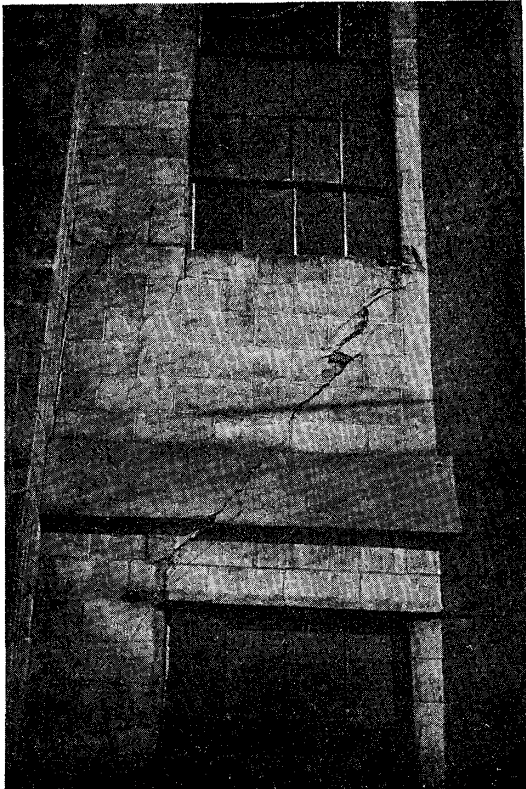
寫眞第六〇

大正製糖工場
東京市外小松川町
填充式鐵筋「コンクリートブロック」壁體ノ龜裂



寫眞第六一

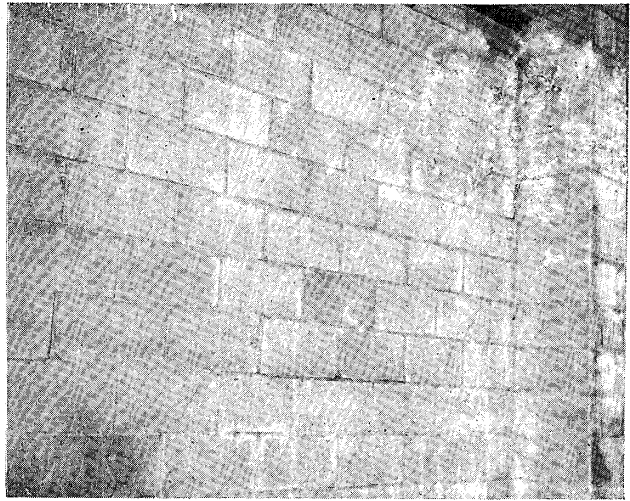
大正製糖工場
同上



寫眞第六二

大正製糖工場

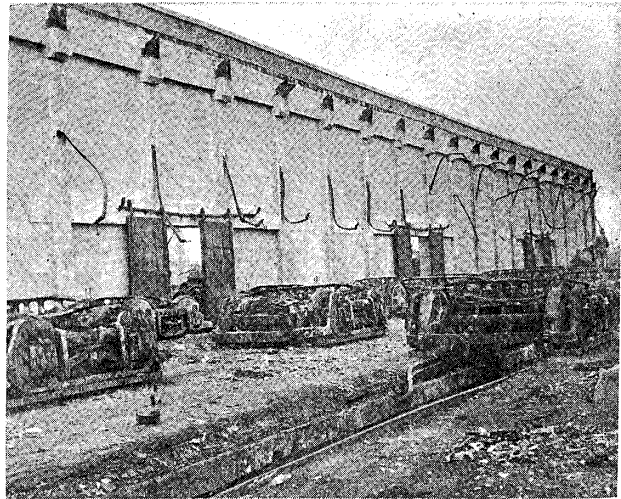
同上



寫眞第六三

市電車假車庫 下谷區車坂町

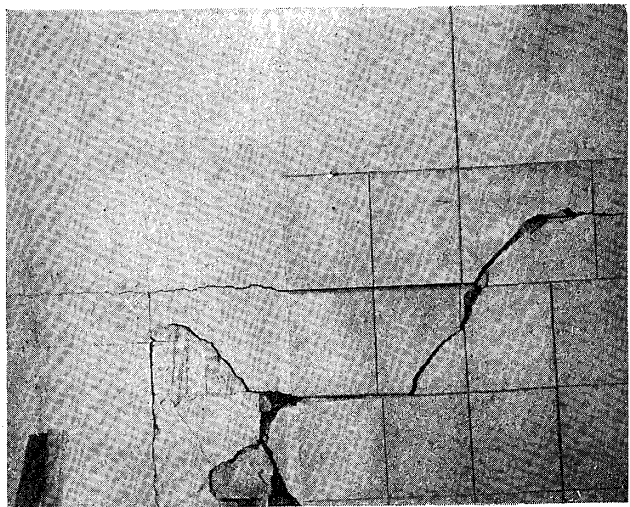
無被害部分全景



寫眞第六六

和田牛乳店

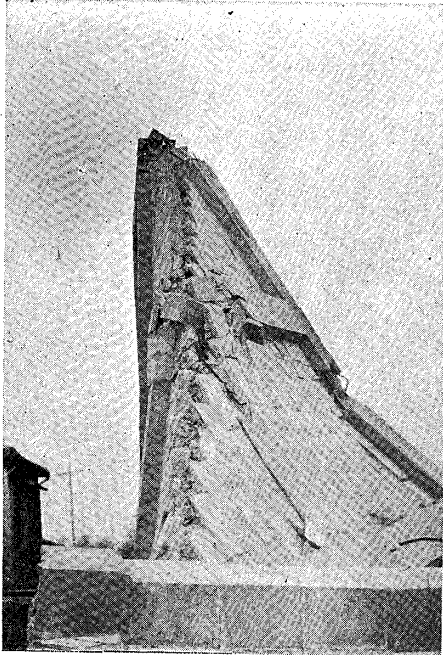
同上



寫眞第六四

市電車假車庫

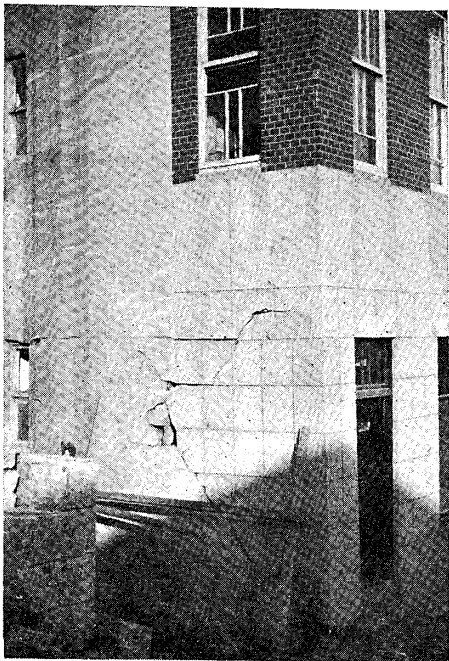
填充式鐵筋コンクリートブロック壁體ノ倒壞



寫眞第六五

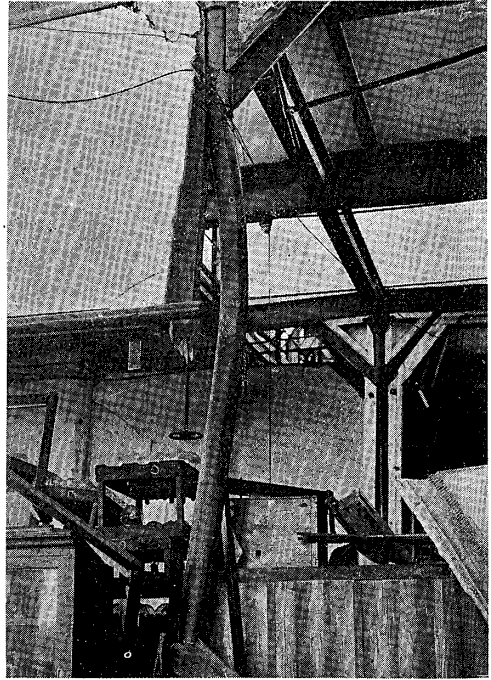
和田牛乳店 下谷區二長町

鐵筋ノ挿入ナキブロック壁體ノ龜裂



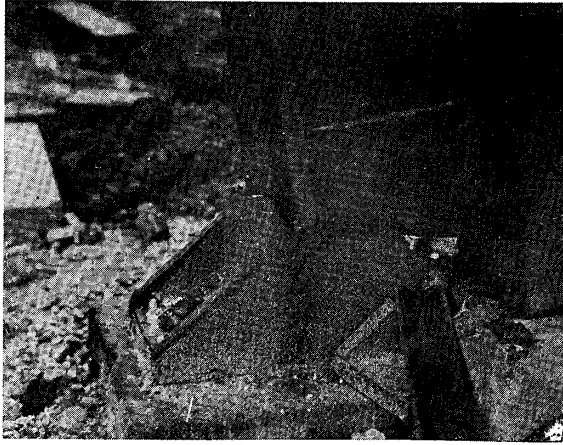
寫眞第六七

東京電燈株式會社工場 神奈川縣川崎
鑄鐵管柱ノ歪曲



寫眞第六八

某工場 横須賀
鑄鐵柱ノ脚部破折



寫眞第六九

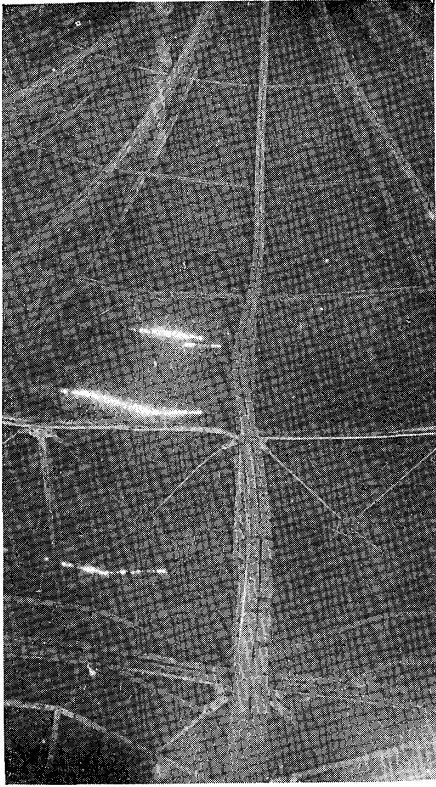
丸ノ内「ビルディング」 麹町區丸ノ内
鐵骨筋違ノ切斷



寫眞第七〇

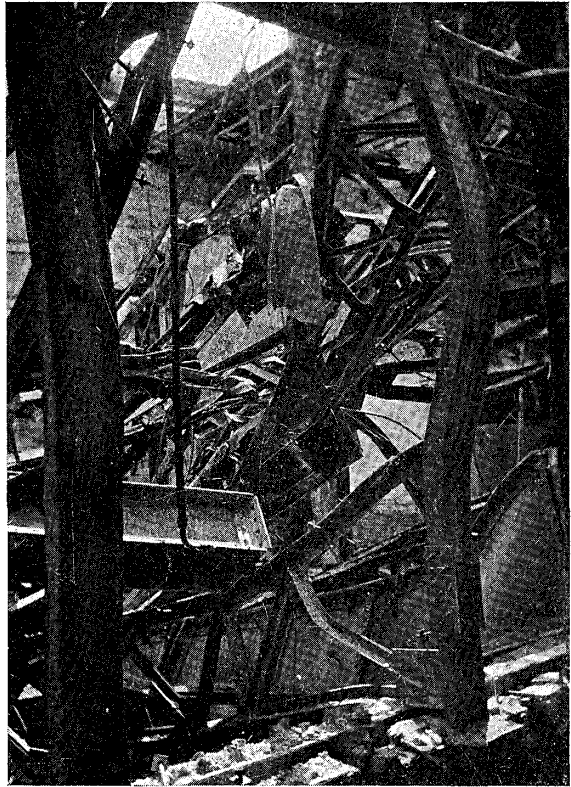
東京會館 麹町區丸ノ内
鐵骨造ノ韌性ニヨリ辛クモ崩壊ヲ免
カレタルモノ





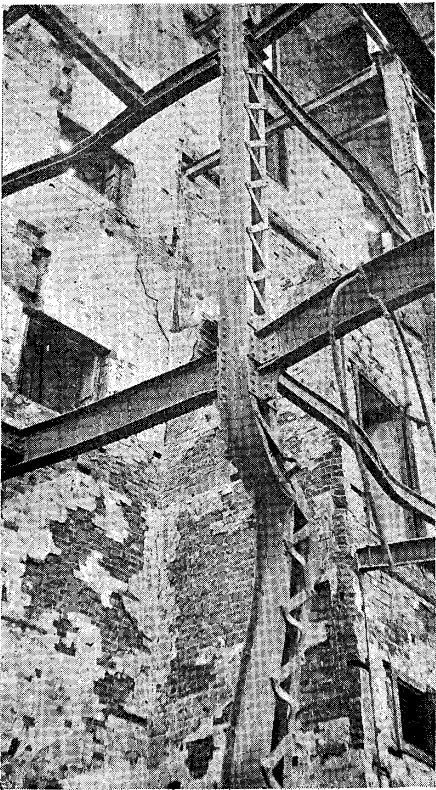
寫真第七二

國技館「ドーム」本所區元町



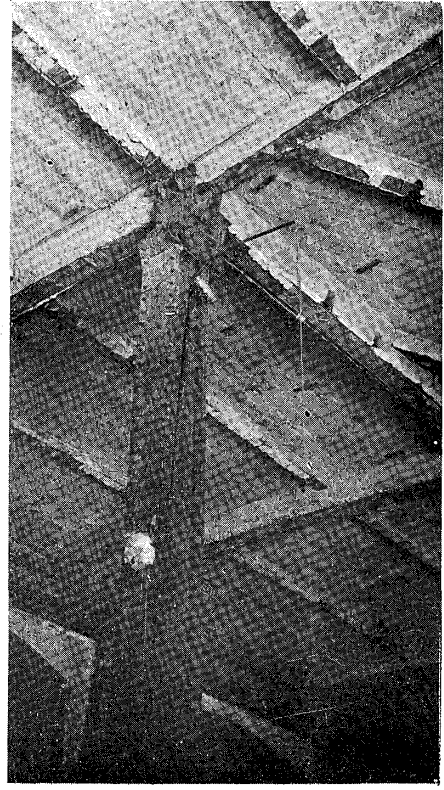
寫真第七一

帝國劇場内部 麴町區丸ノ内



寫真第七四

國分商店 日本橋區



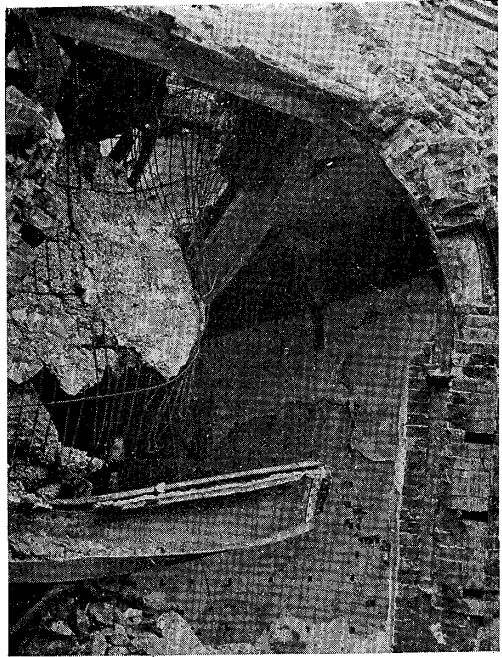
寫真第七三

村井銀行 日本橋區

寫眞第七六

丸善株式會社日本橋區

鐵骨ノ被覆不完全ナリシタメ燒ケ落チタルモノ



寫眞第七七

有樂館西南隅 麴町區有樂町
鐵骨ヲ露出シタモノ



寫眞第七五

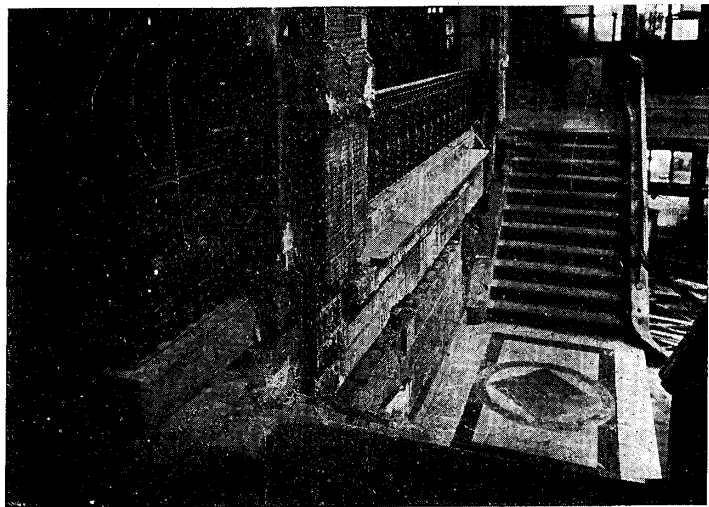
丸善株式會社

鐵骨ノ被覆不完全ナリシ
タメ燒ケ落チタルモノ



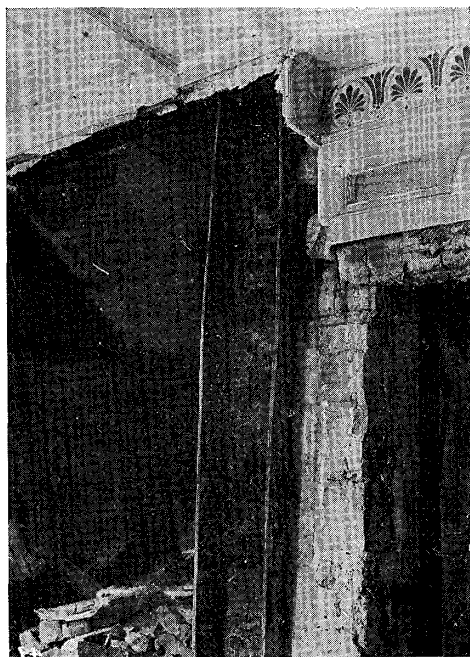
寫眞第七八

有樂館「ホール」階段



寫真等七九

東京會館二階柱 麴町區丸ノ内
火災が起ツタ丸善ト同ジ運命ニナルモノ
デアアル

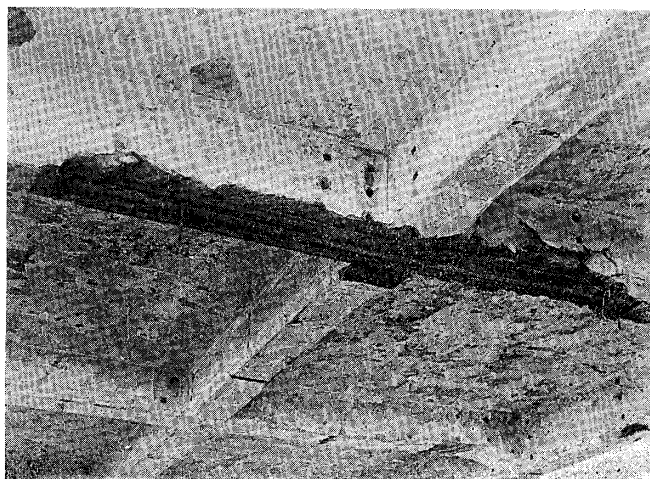


寫真第八〇 同 右

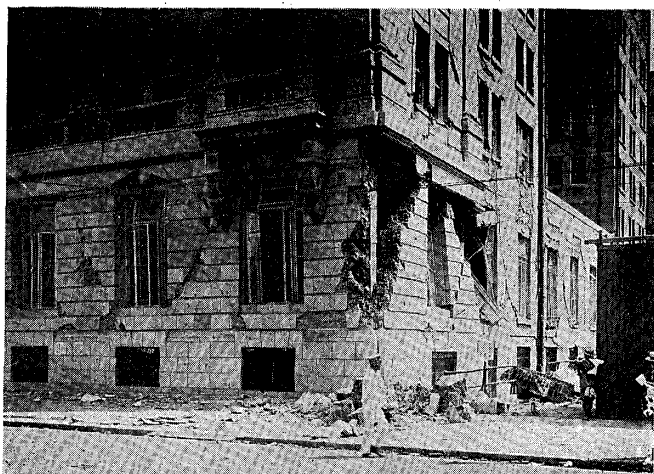


寫真第八二

三越別館 麴町區鐵瓶町
「カーンバー」ノ「コンクリー
ト」ト肌分レシ易キヲ示ス

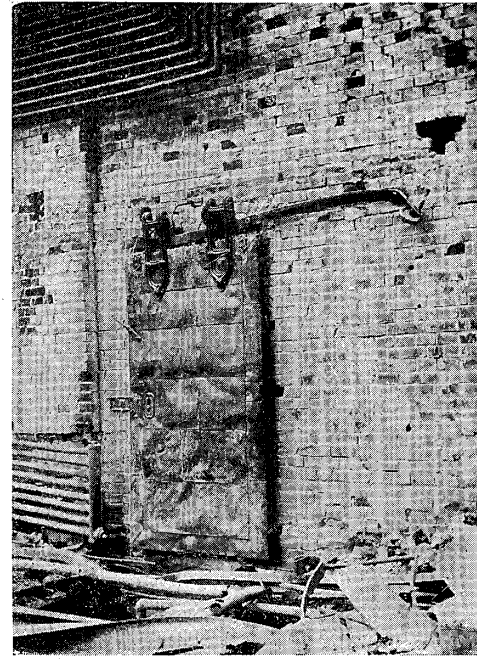


寫真第八一
日本郵船「ビルディング」西南隅 麴町區丸ノ
内鐵骨ヲ露出シタ例



寫真第八三

帝國劇場 麴町區丸ノ内
葉鐵被覆木造防火扉



寫真第八四

三越吳服店 日本橋區室町
鐵板製防火扉及捲込「シャッター」ノ被害



寫真第八五

大倉組 京橋區銀座通



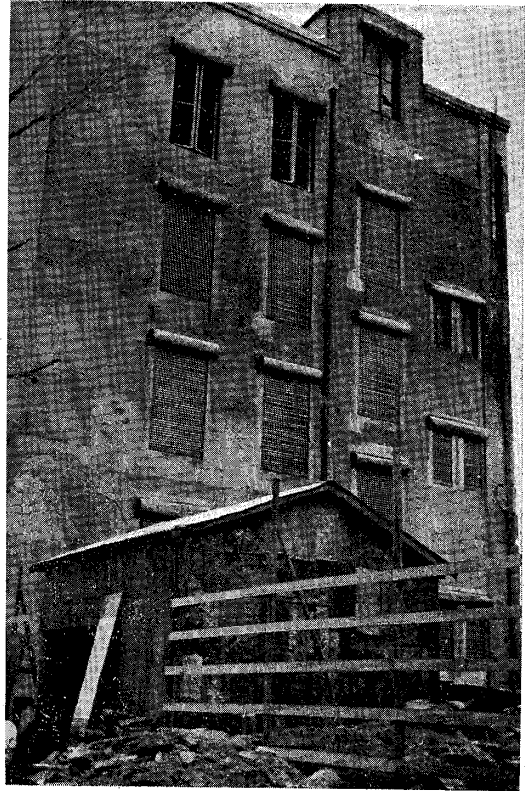
寫真第八六

田中興業銀行 麴町區平河町



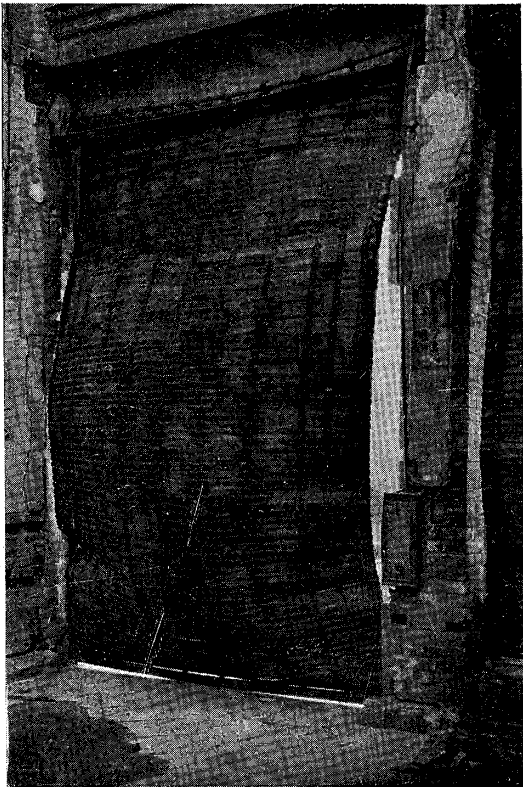
寫眞第八七

高砂商工銀行 京橋區疊町
「ボックス」ヲ外部ニ取付ケタル捲込「シャッター」



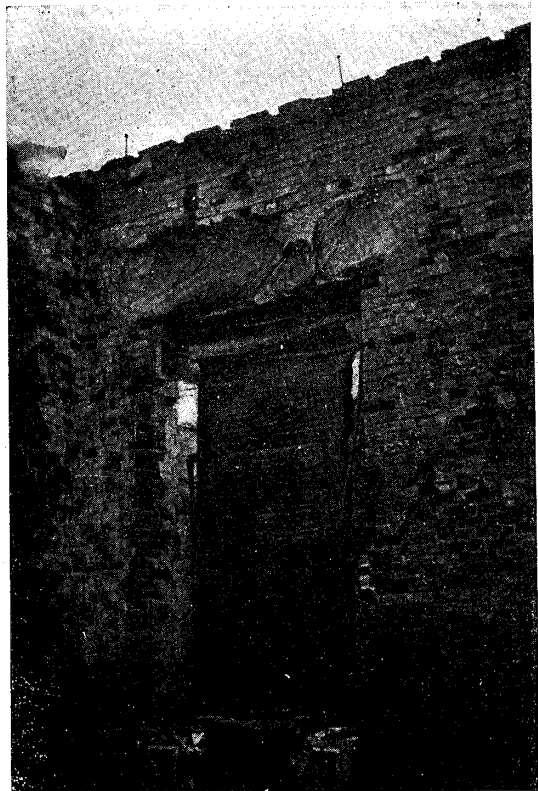
寫眞第八八

村松貴金屬店 日本橋區通三丁目



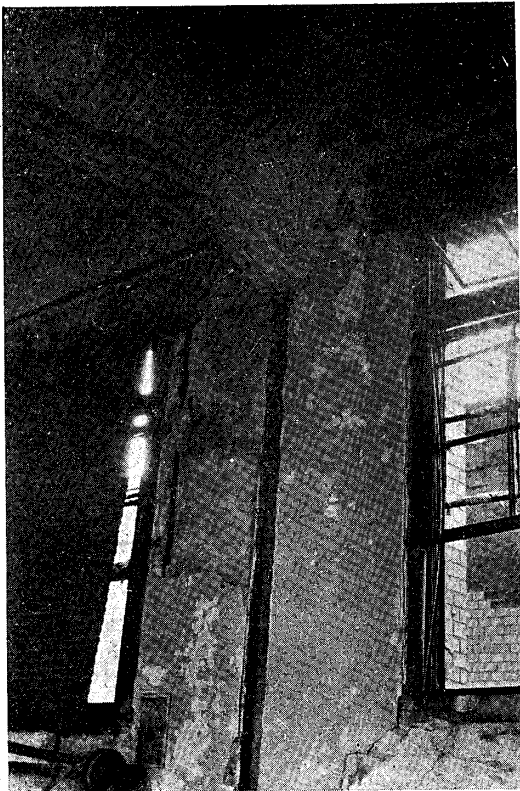
寫眞第八九

第一銀行日本橋區兜町
捲込「シャッター」ニ於ケル捲込装置ノ破壊



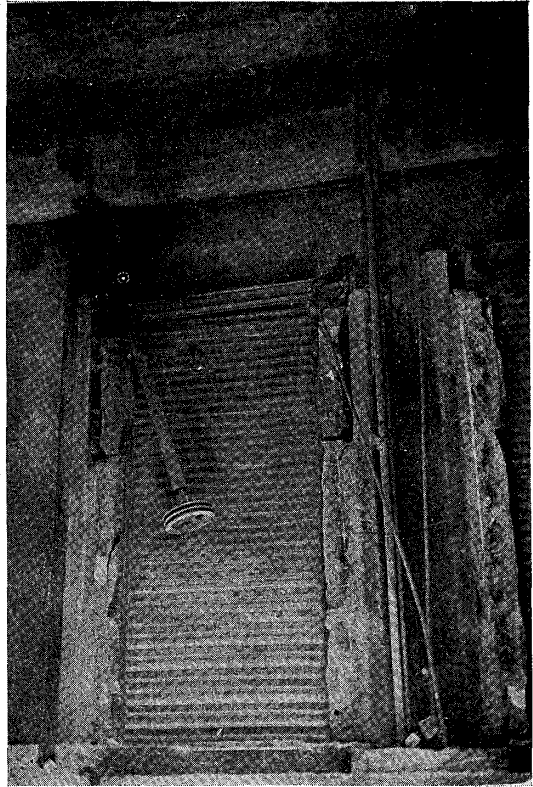
寫眞第九〇

十五銀行「ビルディング」横濱市太田町
捲込「シャッター」ニ於ケル捲込装置ノ墜落



寫眞第九一

朝鮮銀行 東京支店麹町區丸ノ内
捲込「シャッター」ニ於テ石材ノ上ニ「ベヤリング」ヲ載セ
タ爲メニ石材ノ破壊ニヨツテ「シャフト」ノ墜落セル狀況



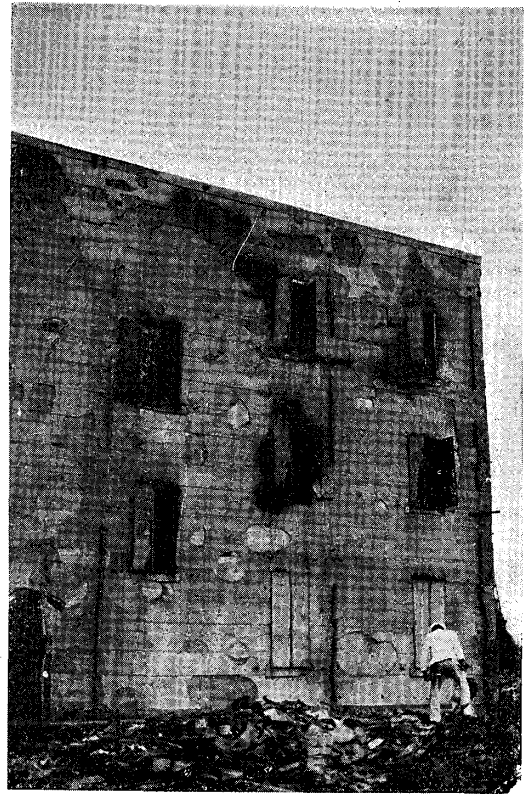
寫眞第九二

村井銀行 日本橋區日本橋畔
二連窓ノ中央ノ方立ハ捲込「シャッター」ノ堅溝ヲ利用
シテソレニ石材ヲ取付ケタモノデアツタモノノ慘害



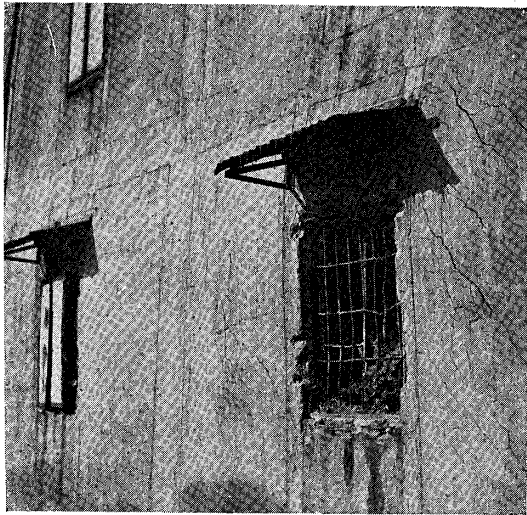
寫眞第九三

丸善倉庫 日本橋區本村木町河岸
「コンクリート」製防火扉扉ニアル穿孔ハ火災
後棒デ突キ開イタモノデアアル



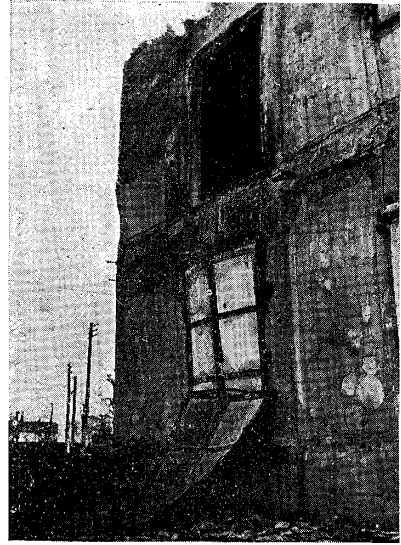
寫眞第九四

鐵道省被服工場倉庫
「コンクリート」製防火扉取付ノ
破壊及ビソレニヨル扉ノ脱落



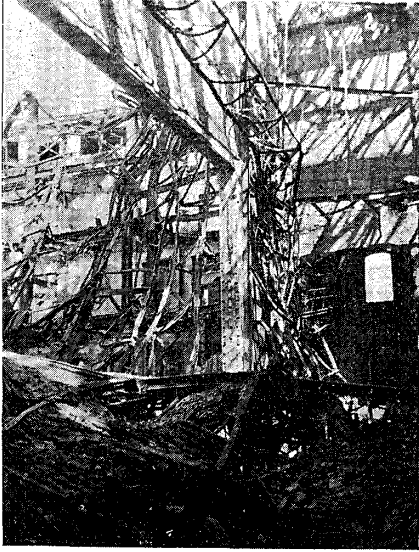
寫眞第九五

鐵道省被服工場倉庫
同上



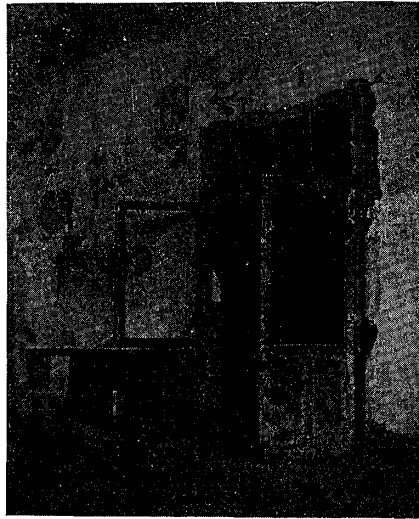
寫眞第九六

帝國劇場麴町區丸ノ内
亜鉛鍍變形鐵板製「ファイヤー
カーテン」ノ燒ケ落チタル慘狀



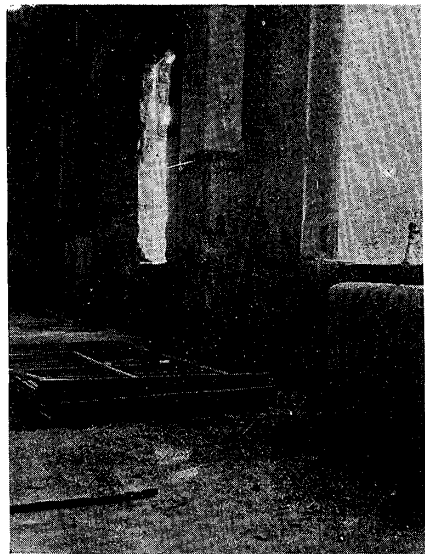
寫眞第九七

水産講習所 深川區越中島
鋼製出入口建具取付ノ破壊



寫眞第九八

朝鮮銀行 東京支店麴町區丸ノ内
「コンクリート」壁體ト表裝石材トノ目地ヲ
利用シテ取付ケタル鋼製窓障子ノ墜落



寫眞第九九

大倉組 京橋區銀座通
鐵板製防火扉ヲ通シテ額縁
木材ニ延燒セル狀況

