

327
734

鉄筋混、凝土の概説



始



327
734

鐵筋混凝土の概説



鐵筋混凝土の概説

目次

完全なる建築の必要.....	(一)	頁數
建築と火災及地震.....	(二)	
火災保險の意義.....	(四)	
鐵筋混凝土建築.....	(六)	
鐵筋混凝土工の主なる應用.....	(一一)	
鐵筋混凝土工に對する其他の附言.....	(一四)	
結論.....	(一五)	

大正
4. 8. 27
内交

鐵筋混凝土の概説

□完全なる建築の必要

古昔の聖賢は居は以つて膝を入るれば足ると云つた相であるが、現今の社會に活動する人士は到底此の言に従ふ理には行かぬ。個人としては門構を張り庭内を廣くして品位と人格とを保たねばならぬ。殊に商家に於て建物の良否は店の信用にも係はり商品を吟味し價格を安くしても舊式の建築内にては充分な繁昌を期待することはない。實に官廳や事務所の様な、顧客を相手にせぬ處の建築でさへも數十萬乃至數百萬の巨費を吝まらずして壯麗を競ふ時世ではないか。之れは單に外觀上の意味からのみでなく、現時の大規模の實業或は工業に於ては執務の便宜上文明的建築を要するや論を俟たぬ。开して此等の建物に投じたる金は再び投資者に數倍の額となつて復歸して來るが、不便利を忍びて最初の投資を吝しむ者は永久に發展の機會を見出すことがないであらう。

□建築と火災及地震

二

建物に金を懸けることが世運の進歩に随れ止むを得ざるものたる以上、其建物は永久不變性であることが必要である。其れが爲めには如何なる材料を使用して如何様に築造するが最も適當であるかは慎重に熟考せなければならぬ問題である。

火災の損害は消防機關の發達に拘らず増加して來るは統計の示す處である、之れは世が拓けるに従つて生活が複雑となり、新しい發火の原因が増加するからである。東京市内には約三十萬の戸數が在るが、明治四十四年には六千五百戸以上焼失したから四十四戸に就き一戸焼けた勘定である、同年の焼失建物の概價は約五百萬圓と計上せられる、何と怖るべき數字ではないか、六百萬或は七百萬の損害のあつた年度もあるから概つと貳萬圓近くの富が日々東京市内丈けで煙になる。

建物が火災の爲めに奪ひ去らるゝ損害は其内に保藏せらるゝ家財物品の滅失に較べると尙ほ僅々數分の一に過ぎない、而已ならず中には金錢に評價することの出來ない處の重要書類又は先祖累代の家寶珍器もあつて其惜しむべきこと限りないものである。而して自家から發火したる場合には末代迄も世人の怨を購ひ、類焼に懸りては之れが爲めに終世社會の一隅に沈淪せざるを得ないことさへある。又商業上に

於て通常取引上の損失は一方同額の乙の利益となり社會としては富の損得はない處が火災の損害は所謂一般の災害と同様に其價額丈け吾人社會の損耗に期する、是れ乃ち國家として防火の工夫に最も意を注がねばならぬ理由である。

火災は家財を奪ふのみには止まらない、又屢々人を殺し或は傷け、劇場工場の火災にして一時に數十百人を焚殺したるの例は古今東西に亘つて敢へて珍しくない。

余は東京市内町家にて昇降口の一個所よりしかない三階等を雇人の寢所として居るのを見て慄然肌粟を生ずることを禁ずることが出來ない、此等は夜半人靜まりて後階下から出火した場合に何處へ逃ぐる所存か、尙且主人も平氣なら雇人も至極安閑として睡圓やかである、噫無意識なればこそ此の大膽も出來たのであるが、出火の際此等の者が大概焼死の運命を免れざるは日々の新聞記事の證明する處である。

地震は火災程に頻繁ではないが、一度び大地震の見舞を受けんか忽ちの中に家を倒し人を殺傷し人間社會に於て之れ以上の怖るべきもの無いかと思はれる、安政年間の大地震の悲惨なりし有様は既に稗史小説の類に迄も記さるゝ處なるが近くは明治二十四年十月濃尾に起りし地震は全壊及半壊家屋を合せて二十二萬餘戸死者七千三百負傷者一萬七千合計二萬四千を超過し其他鐵道堤防等を害し其當時の價格にし

三

て其損害六千萬圓なりと云ふ。

四

□火災保險の意義

泰西から火災保險の思想が輸入せられ、今日では非常に廣い範圍に普及せられて居る、一般人士も保險にさへ加入して置けば先づくと安全して居る。處が保險會社の内で信用の置けるものは將して幾個あるか、印刷にした保險契約書には幾多の抜け道が作つてある、罹災後ソナ所存では無かつたがと愚痴を洩しても最早追ひ付かない、血の出る様な保險料を支拂つて儲て金受取りの段となつて満足に受取る事が出来なかつたと云ふ怨聲は到る處吾人の耳にする處でないか、殊に全市の大火等となると會社の中には破産者を出すは珍らしくない。けれども亦保險會社にも確實なのがある、此の確實なのに加して置いて保險金額は完全に支拂はるゝものとしても、火災保險其者は本來何等火災豫防とは無關係のものである、保險會社は一の營利會社で其保險料より得る所の利益を以て株の配當を行ふ處の者である、火災保險は保險加入者が協同出金して少數の罹災者を救ひ、同時に會社にも利益を得さしむるものであるから、共濟の目的こそ達せられるが火災の損害は依然たる損害であつて其損害を雷多人數の頭の上に分配したものに過ぎない。

又個人の立場としては多額の保險料を月々支拂つても宜い、火災に罹つた場合には兎に角會社から受取つた保險金で再築すれば在來通り營業を繼續する事が出来ると云ふ人がある、が火災に罹つた時から再築竣工迄の期間其の營業なり事務なりは何處でとるのか、夫れとも他に適當の場所を見出し再築無しに營業を行ふとすれば其繁榮は舊の如く望まれるものでない、高價なる器具機械の裝置ある工場の如きに在つては機械が大破して外國に新しく注文せなければならぬこと等あつて、之れが爲めに假營業すら爲し得ぬことがある。

而已ならず保險は被保險物の價格の全部に掛くるものでない、最大として八割以上を保險せないから罹災者は有形上には從來の保險料金と建物の價格の二割以上を火災の爲めに失ふ理である、であるから會社は確實で且つ契約上の缺點なく家屋は全焼になつた場合でも損害は罹災者に取つて莫大である、半焼又は四分の三焼け等となれば損害は一層甚しくなる。

其他尙ほ見逃してはならぬことには、我國の保險會社は地震又は噴火の爲めに生じた火災其他の損害は全々保險金を支拂はぬ相である、余は寡聞にして未だ地震保險なるものを知らぬが此の天災國に居を占めて居りながら地震又は噴火等の前には

五

吾人の財産を保護して乞れるものがないのである。明治三十九年の米國桑港市に起つた地震は之れが原因となりて遂に未曾有の大火を招き炎々天を焦すこと三晝夜、四平方哩の繁華の場所を焼土と化し、人を殺すこと八百、損害高概略十億萬圓と稱せらる。

□鐵筋混凝土建築

統計に示した様に吾人が火災に罹る機會は甚だ多い、开して已に述べた如く罹災の場合には保險に加入して居る者でも其損害は莫大であるから何でも火災に罹らない様にする工夫が最上である。北米合衆國に於ては其一人當りの火災損失高は歐羅巴諸國の約十倍にも達するが、之れは米國では木材の豊富なる處から木造家屋の多いことが其の最大原因を爲して居る、燃え易い建物の密集せる處では火は火を招び忽ちの中に消防機關の力も及ばぬ大火になつて仕舞ひ、蔓延の速度も實に著しいが燃え難い建物では之れが一つの防火壁となつて火の蔓延を防ぐ、乃ち一つは火を助くる作用を爲し、一つは火を防ぐ働きを爲る。であるから我國の如き木造建築多く風常に吹き荒む處では火の止まる處がない、ある限りの家を焼き盡さねば措かぬ

強云ふ有様になるから數年目には必ず大火の見舞を受け。焼ければ又元の様に建る、建ると又其中に焼かれる、此れが從來の状態であつたが、此の儘で行つたならば如何程働き務めても家を富まし國を榮えしめる時機が無い、人一代に二回三回と罹災したるは珍らしくない、甚しいのになる尙ほ餘計に遭つた者があると云ふに至つては洵に言語同斷である。故に火災の起り易き土地と商業上多額の取引を行ふのは危険である従つて其土地の繁榮を希ふことも難しい道理であるから此事たる獨り個人の自由に委せず國家行政を司る爲政者も共に深甚の研究を要する事柄である。以上繰り返し説明したる理由に依つて吾人は是非共火の爲めに焼かれない建築物を要求して止まないものであるが、其れには怎麼建築が最も適當であるかと云ふに、曰く鐵筋混凝土建築此の者である。

木造の抗火力無きは今更論なく、鐵骨も華氏一千二三百度にして彎曲を始め屋蓋墜落の危険あるが故に米國にては消防夫は鐵骨構造の建築内に入ることを嫌ふのである。石造は建築用として使用する者に抗火的の者無く、其中花崗石最脆弱にして火の爲めに薄片となりて飛び砂塵と化す、砂石、石灰石等も七八百度にして破壊せられ、煉瓦は以上に比し稍勝れども混凝土に及ばざること數等、尙且モルタル目地

に於て火の爲めに互の固着力を失ひ罹災後の再用を期し難く、同様に混凝土方塊をセメント、モルタルを以て積み上げたる構造もモルタルが火の爲めに固着力を失ひ役に立たなくなる。

されど右の内にて煉瓦造石造等は左程火勢熾烈ならざるべきには相當の抵抗力あるものであるから壁體としては全々排斥すべきものでないが、床、天井、屋根等は煉瓦又は石材で築造する事は施工法上出来ない仕事である、然るに火災の場合には床又は天井の焼け落つることが危険なのである、壁のみが焼けなくとも床や天井が燃えて仕舞へば其建物は全焼したに等しいから床、天井又は屋根等を燃えないもので造らねば内からの火を防ぐことは困難である。

然らば最後に混凝土に於ては如何。混凝土の抗火力の偉大なるは何物も之れと匹敵するものなく、華氏温度千八百度乃至二千度に於て數時間作用せらるゝに至りて漸く損傷を受くるに過ぎない、しかも非常な熱の不良導體であるが故に表面に此の高熱を受けても表面以下約二吋位の處に到りては僅々五百度を超過せず、其以内にたりては更らに低温に止まるのである。

更に構造力學上より考へ梁或は桁の如きが荷重を負ふに充分強固なる爲めには其

構造體は抗壓強と抗張強とが共に充分なものを良材とするのであつて、石材の如きは抗壓強は相當にあるが抗張強に乏しき故に梁又は桁として使用すること難く又丈の低き鐵材は抗張強は充分なるも抗壓強に乏しき故に之れ又梁或は桁として使用する譯にいかぬ。扱て混凝土も堅さの點に於ては石材に類似せるものであるから抗壓強は偉大なるも抗張強は約抗壓強の十分の一と稱せられる、故に混凝土の内部に抗張強の大なる鐵材を挿入して混凝土の大なる抗壓強と鐵の強大なる抗張強とを兼有せしめたる者が乃ち鐵筋混凝土であつて、此の様な特長を有つて居る構造體は、梁、桁、床、天井、屋根或は柱等如何なる種類のものに適用しても強いのであるから通常屋根等は僅かに二三寸、床に對しては三寸乃至五寸位ひの厚さで床面に來る荷重を支へるのである、夫れに既に述べたる通り混凝土は完全なる熱の不良導體である故に混凝土の内に入れた鐵筋鐵材は外界の猛火の爲めにも何等の影響を被らない。

次に耐震能力に就ては如何と見るに、木造建築は基礎上に單に柱を据え柱と梁とを互に切り抜き其の力を薄弱ならしめ其上に重き屋根の重量を荷へるものであるから家の重心點は高き位置にありて甚しき不安定構造體である、故に地震の振動を最も鋭く感動するは木造建築であつて柱と梁の接合點より折れ、甚しきに至りては所

謂將棋倒しと云ふ倒れ方をして屋内の人を壓殺して仕舞ふ。又其れ程に甚しからずとも微震も度重なりては基礎を不規則に沈下せしめる結果家屋を歪ましめ壁に龜裂を生じ建具の開閉を不自由ならしめる。之れは獨り天然の地震に限らず汽車、電車、自動車等の運行機關汽機の廻轉人の勞働活擊等人爲的の地震の影響の反りて甚だしきことがある。明治二十四年の濃尾の大地震に愛知縣下の倒壊家屋数は瓦葺家屋四萬六千二百八十七、藁葺家屋二萬六千五百二十二と在る田舎は瓦葺少く藁葺が多いのであるから割合から云ふと瓦葺の方が四倍も五倍も多數に破毀せられたことになる故に木造の瓦葺家屋が好ましくない建物である。次に煉瓦又は石造家屋は基礎の上に煉瓦又は石材をモルタルにて積み上げたもの故幾分各個の塊の間に固着力ある理なれどもモルタルの固着力なるものは案外信賴するに足らないもので、彼の北米桑港市に於ける往年の大地震の際高層なる煉瓦又は石造の如き宛然個々の塊片を乾積みに積上げたるを横から押し倒したる時の如く土崩瓦壊して人畜を殺傷したること數知れない。而已ならず屢々の震動は基礎を沈下せしめ煉瓦壁面の龜裂は漸次に顯著に成つて來る。

然るに鐵筋混凝土造は基礎、柱、梁、桁、床等皆連續した一個體になつて居り、

且つ其の内部は張力大なる鐵材を以て組み立てあるが故に如何な強震も之れを倒し又は崩壊せしむることの不可能なる許りでない、譬へ地震の爲めに基礎の沈下せらるゝ様のことがあつても建物に異狀を與ふるの結果も前二者に比べて極めて少ない乃ち堅きこと石の如く強靱なること鐵の如きものである。天災地變にして若し心あらば鐵筋混凝土は寔に煮ても焼いても食へぬ代物なりとの嘆聲を漏すであらうか。

□鐵筋混凝土工の主なる應用

建築。建築上に鐵筋混凝土の應用の廣きは已に述べたる處に依りて明かなる如く全て耐火耐震防鼠等を望む處に對しては最適當であるから、多數集合する劇場、寄席、百貨商店、旅館、料理店、教會又は銀行、事務所、工場、發電所、機械場、倉庫、上屋、車庫、家畜場等は是非鐵筋混凝土で造る様にし度いものである、其他耐火耐震を左程必要とせざる處にも經濟的構造として廣く獎勵すべきものである、全部鐵筋混凝土ならば申分はないが又時として床、柱、天井等のみを鐵筋混凝土構造にし壁は煉瓦構造と云ふ様に他の材料と混用することも自在である。尙此材料は強力大なる故壁、間仕切等は薄くて充分なる爲め都會の地價高價なる處で用地費を

節約し得ることも亦輕視してはならぬ事實である。

門扉。石造は高尙なれども頗る高價にして用地を占むること大、又石質に依つては青苔を生じ手入れが入用である。煉瓦又は混凝土塊積上げにて築かれたものは從來普通の扉に一般に使用せられた處なれども、氣候變化の影響を被る爲め何者も皆龜裂を生じ、且つ重量大なるため基礎沈下して縦に截ち切られた如うに割れを生ずるは世人の充分に認めらるゝ處であらう。

門扉を鐵筋混凝土で築くときは、伸縮繼手なるものを設け温度に基く構造體の伸縮を調整せば斷じて龜裂を生ぜず萬代不易の清潔なる門、扉が出来る。

煙突。煙突は其構成材料で分類すると、鐵煙突、煉瓦煙突、鐵筋混凝土煙突となるが、鐵煙突は腐蝕すること速にして永久的築造ならず時々修繕を要する故に甚しく不經濟である。煉瓦煙突は從來廣く採用せられた者であるが、工費比較的によく構造は過重であるから地質良ろしくない處では基礎工に夥しい工費を要する、又煙突は一般に地震に對して非常な警戒を拂はねばならぬ、然るに煉瓦煙突は耐震的能力薄弱であつて、本邦地震學の泰斗大森博士の説に依れば地震の水平動の加速度一千二百ミリにて我が國の工場煉瓦煙突の四分の一は遣られる、又二千ミリに達するこ

一つ残らず破壊せらるべしとあるが此二千ミリなる加速度は稀有のものでない、明治二十四年の濃尾の大震に於ける岐阜、大垣は三千ミリ、福井市でさへ二千五百であつたと云ふ。故に先づ地層の良好なる處で一千ミリ其の他の處で二千ミリの地震に耐ゆる丈けの設計にして置かなくてはなるまい。煙突の倒壊は單に倒壊の損害のみ止まらず附近の建物を毀ち或は人を傷め工場は永く作業を休止せざるを得ない。鐵筋混凝土は又煙突構造に最理想的にして混凝土本來の性質として恒久性に富むは勿論颶風大震に遭ひて異狀無く、煉瓦造より遙に輕量にして基礎工に費用を要すること少ない、且つ土地の狀況煙突の大小に依り一樣には斷言し難いけれども煉瓦造煙突より高價にはならぬから別して工場用煙突に對して將來鐵筋混凝土が獨占的地位を獲るものかと思考せられる。

橋梁。鐵筋混凝土造橋梁は耐久力絶大、構造自由、經濟等の特長ある爲め夙くより應用せられて今後益々隆盛の域に進むであらう。

其他下水管、電柱、暗渠、土留壁の如き修繕に困難なるものは強力と耐久力に大なるもの程優つて居るのであるから是れ又鐵筋混凝土構造を以て最適當の者とせな

□鐵筋混凝土工に對する其他の附言

鐵筋混凝土の特長は既に一通り説明した處であるが尙屢々世人から尋ねらるゝ處であるから次の事實を附け加へて置く。

防水性及採光。 煉瓦は其質粗鬆であるから毛細管作用で雨水を吸収するが混凝土は其質緻密な爲め煉瓦に較べて遙に防水性に富んで居つて室内に濕氣を導くこと少く又一層完全な防水を望む場合に適當の防水劑を塗布するにも都合が宜い。其他住宅等にて保温防寒を望む者には壁内に空間を設けて完全に其目的に副ふことが出来る。西洋建築は陰鬱なりとの批難を聞くことがあるが鐵筋混凝土は強靱であるから壁面を小に窓を大に取つて採光を充分にするに好都合である。

美觀。 混凝土は其れ自身で清莊の美觀を與ふる方法があつて工場、倉庫等には適當なれども、商店、事務所、銀行の如き一層華麗を要する者では相當の塗料又は裝飾煉瓦を張り或は薄き石材を用ひて外觀上煉瓦建築石造建築等と何等選ぶ處なきものとすることが出来る。

建設費。 米國に於ける某工學雜誌の示す處に據れば鐵筋混凝土造建築の建設費は

平均して木造建築より六分七厘高く鐵骨造建築より七分五厘安價なりしと、我國には未だ如斯調査あるを見ないが土地の狀況に依りて違ひ物價の相場によつても異なれど先づ大體の見當として煉瓦造建築とは殆んど甲乙なきか或は幾分安値なるべきかと思はる。

維持費。 建物が價値に對して高價なるや將た安價なるやを見るには其の建設費と共に維持費をも計算に入れなければならぬ、建設費割合に安價なりしとて年々要する維持の費用莫大ならば結局安價の建物とは云へない、混凝土造建築に要する維持修繕の費用は他の建築等とは比較にならぬ少少である、此の建設費と維持費とを共に考へた絶對的價値に就いては混凝土構造以上に安價なる構造あるを知らぬ、是れ即ち鐵筋混凝土構造が特に經濟的なりと唱へらるゝ所謂である。

□結論

要之、鐵筋混凝土は現今の土木建築界に於て最優秀の材料たることは已に識者の是認するところであつて泰西諸國殊に米國に於て此の應用の旺盛なるは他に類を見ないことである、嘗て彼の國に於て盛に行はれたる鐵骨構造は今や混凝土建築に壓

倒せられて漸次衰境に向ふ有様であるが我國のやうな大火、大地震等の頻繁な天災國では特に鐵筋混凝土工事を盛んにして生命財産の安全を謀らねばならぬ。されど鐵筋混凝土として單に混凝土内に任意に鐵を押し入れて佳いものでない、鐵筋混凝土が徑間大なる梁となつて能く床面の重量を支へ、柱となつて巨大の屋蓋を負擔し或は煙突となつて強風強震に耐ゆる等皆力學上の精密なる計算によつて得らるゝのである、力學上の知識に乏しき技術家の設計に成つた建物は譬へ鐵筋混凝土構造なりとて或は重量に耐へざるものを造りて構造の危険を醸し或は材料を過量に使用して不經濟となることを免れない。又其の計算法に謬りなしとするも工事の施行法の經驗に乏しき者に依つて監督せられた工事は其危険寔に則り知ることの出來ぬものである。故に學識經驗共に充分信頼するに足る技術家をして設計及施行せしむるは鐵筋混凝土工事に於て特に絶對的の必要なることを感ずるのである。(完)

大正四年八月二十五日印刷
大正四年八月二十八日發行

編輯兼發行者 今井久吉
東京市赤坂區田町七丁目三番地

印刷者 中村幸吉
東京市赤坂區福吉町一番地

印刷所 中村印刷所



327
734

終