

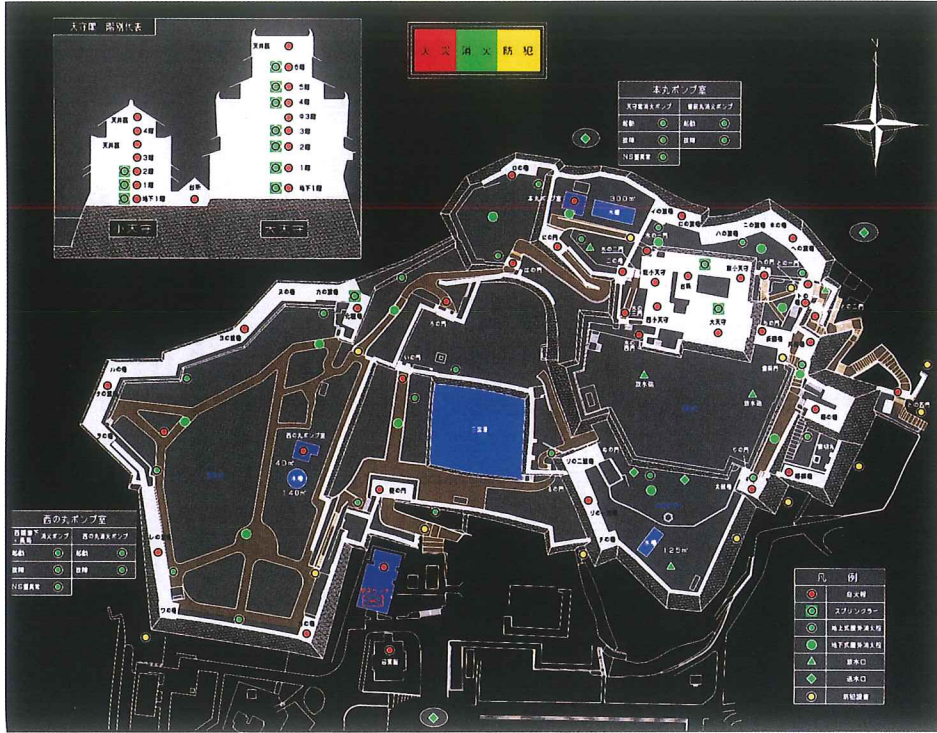


建築研究協会誌

Architectural Research Association

No.6

平成15年12月



口絵1 防災グラフィック盤



口絵2 姫路城天守閣への放水状況

京都の世界の聖地 —誰がどのように京都の原爆投下を阻止したか—

理事 岡崎甚幸

この5年間、京都の景観問題にかかわることが多い。市街地の景観を形成していた町家は2万8千軒に減っている。そして2千軒ずつが毎年取壊されている。米国が原爆や空襲を中止して残した歴史的景観を今、市民が壊しているという思いが強くなり、先月アメリカ滞在中に、米国政府の誰がどのような経緯で中止したのか友人達に調査を依頼していた。

Guntis Plesumsオレゴン大学名誉教授から届いた英文記事The Sparing of Kyotoと、歴史の森谷教授からお聞きして調べていた文藝春秋の記事が先日別々の経路で同時に届いた。二つの著者は奇しくも同一人物、元同志社大学のOtis Cary教授であった。同志社大学に聞くとすでに帰国されており高齢で面会は無理であった。戦時中は米軍兵士として日本近海を転戦し、戦後の昭和22年、新島襄の母校アーモスト大学から派遣されて以来ずっと同志社大学教授であった。その間、京都の原爆問題について精力的に調査された。「京都が無傷で残った理由を京都人として調べるうちに段々深入りしてしまった」と述懐されている。

教授によると京都を救ったのはStimson元陸軍長官であった。共和党の長老、民主党のルーズベルト政権に参加した二名の共和党員の一人。部下の陸軍次官McCloyは戦後アーモスト大学理事長で、来日したMcCloyからCary教授は、McCloyへの1945年春のStimson長官の質問について直接聞いた。「もし僕が京都を爆撃目標からはずすとセンチメンタルな老人と思うかね」と。McCloyは中止に賛成し、空軍長官Arnoldとちょっとした議論の後、彼に「マリアナ群島のB29基地の連中は爆撃したがっているが、僕がそれを禁じておいたから」と請け負ってもらった。Cary教授はStimson長官が1926年秋、都ホテルに二度宿泊していることを膨大な滞在者リストの中から発見した。Stimson長官は原爆に関する最高の暫定委員会を組織し、その長になった。目標地選定委員会は京都、広島、新潟、小倉を選んだが、Stimson長官は京都に反対し、目標地は自分が決めると主張。1945年5月原爆投下反対の初めての命令書「今朝、陸軍長官と参謀総長とはわれわれの選んだ目標地、特に京都を承認されなかったことをArnold大将に伝達されたし」が送付された。6月30日付けの「小倉、広島、新潟は投下予定の最初の原子爆弾に適している目標地として選ばれました。京都も選ばれましたが、京都については特に、陸軍長官が原爆のみならず、あらゆる形の爆撃の目標地から除外されました」というメモが残っている。原爆誕生はポツダムのトルーマン大統領に伝えられた。同行中のStimson長官はポツダムから「ヨノエランダマチ カナラズ ジョガイスル」と二度にわたって電報を送っている。Stimson長官の説得を大統領は「京都全体がアメリカに反対し、ソ連が得をする」として受け入れた。彼の絶えざる行動と強力な言葉で京都は救われた。1947年2月戦後の彼の回想録は「大統領の暖かい支持を得て、私は

示された目標地のリストの中から京都市を抹消した。京都は軍事的には相当重要な目標地であったが、そこは日本の旧都であり、日本の芸術と文化の聖地であった。われわれはこの町を救うべきことを決めた。・・・」とある。

しかし広島と、小倉の身代わりとなった長崎は被爆した。京都が一人喜んでいるわけには行かない。しかしもし京都に原爆が投下されていたら金閣や銀閣、あちこちの庭のせせらぎ、町家のたたずまい、諸仏の姿も、今はもう何もないと思うと複雑な気持ちになる。

(京都大学名誉教授／武庫川女子大学教授)

口絵

京都は世界の聖地—誰がどのように京都の原爆投下を阻止したか—

理事 岡崎甚幸 京都大学名誉教授／武庫川女子大学教授 …… 1

国宝姫路城の防災施設事業（NSシステムを含む総合防災設備の導入について）

室長 落亀利章（日本建築第三部研究室）／監修 常務理事 松浦邦男 …… 5

伝統木造建築の構造設計の考え方

理事 鈴木祥之 京都大学防災研究所 …… 17

名簿

編集後記

国宝姫路城の防災施設事業

(NSシステムを含む総合防災設備の導入について)

室長 落亀利章 (日本建築第三部研究室) / 監修 常務理事 松浦邦男

まえがき

1993年、姫路城はわが国で最初の世界文化遺産に登録された。400年という長い年月を奇跡的に生き残り、国宝の天守閣群をはじめとした築城当時の姿をほぼ完全な形で残す壮麗な城として、文化財としての価値が世界的に認められた結果である。それを契機に、城内の防災体制の全面的な見直しを行い、設備の万全を期すべく姫路城防災施設事業が計画される運びとなった。姫路城を訪れる人々を守り、かつその美しい姿を次の世代に永く引き継いでいくために、文化財としての価値を減ずることなく最高水準の設備の設置を実現する事がこの防災施設事業最大の意義である。

1. 姫路城の沿革

姫路城は播磨平野のほぼ中央に位置する標高45.6mの姫山山頂にある。この姫山の地に初めて本格的な城を築いたのは羽柴秀吉である。秀吉は中国攻めの拠点として大規模な城を築き、同時に城下町の整備を行った。外観三層内部四階建ての天守閣を持つ立派なものだったことが昭和30年代に行われた天守閣解体修理の際に明らかになっている。

秀吉の後天下を取った家康は、その女婿で関ヶ原の戦いで功のあった池田輝政に播磨一国を与え、輝政は1601年から新しい城づくりに取りかかり、1609年、8年の歳月と延べ2430万人の人夫を動員して姫路城が完成する。その後同じく徳川家の重鎮であった本多忠政が入封、城の西の守りを固めるため、また長男忠刻とその室千姫（徳川秀忠の長女）のために西の丸を造営し、1618年、今に残る姫路城の全容が整った。

わが国の城郭建築技術は桃山時代から江戸時代初期にかけてその昂揚期を迎え、全国で数多くの城郭が建設されたが、長い年月の間に災害などによってほとんどが失われている。さらに明治時代以後、無用となった城が次々に取り壊されるが、幸い姫路城は陸軍省の管轄となって残される事になった。しかし軍の施設のために三の丸にあった御殿や館が取り壊され、手入れもほとんどされことなく荒廃が進んだ。修理が初めてなされたのは明治43年のことである。

昭和6年、国宝保存法によって大天守をはじめ82棟の建物が国宝に指定される。戦後の文化財保護法によって従来の国宝は重要文化財と改称されるが、天守閣群8棟は新たに国宝に指定され、昭和31年からは天守閣群の大規模な解体修理が行われた。歴史に残るこの

工事は昭和39年に完了した。下って平成5年、姫路城は法隆寺とともにわが国で最初の世界文化遺産に登録された。

2. 防災施設事業のあゆみ

姫路城のような木造文化財を保全していく上で最も留意すべき点は、火災による焼失である。防災施設事業は貴重な遺産を次の世代に引き継ぐために、また来訪者の安全を確保するために、現時点で講じられる最善の方策を講じようというものである。

姫路城の防災は、その城郭建築としての特性を踏まえたものでなくてはならない。それらを簡単にまとめると次のようになる。

- (1) 城内の建造物の多くが消防車輛を横付けできない場所にあり、火災発生時の消防活動が困難。
- (2) 外敵の侵入を防ぐ様にできているため、中から外へも出にくく、避難が困難。
- (3) 堅牢な構造であり、使われている木材も大きい。簡単に本格火災に成長しない反面、一旦火災となると鎮火が容易ではない。
- (4) 外部からの類焼の危険性は小さいが、外からの消火は効果的ではない。

以上から早期発見初期消火が絶対の条件であり、設備ならびに体制のいずれにおいても念頭に置いた対策を講じなければならない。

姫路城の防災設備は、昭和39年に完了した「昭和の大修理」の際に一応の整備がなされている。その後も耐用年数を超えた設備についてはその都度更新し、また重要な設備については順次整備、拡充が図られているが、特に抜本的な改善はなされておらず、全般的にシステムが旧式で、警報受信盤や火災感知器などは形式失効が間近に迫っていた。

事業の開始にあたり、工事の概要については平成7年に既に基本計画が策定され、また実施設計もそれに基づいて内容的にはほぼ固まったが、この度の事業が、

- ・文化財に係る防災設備工事としては国内でもあまり例のない大規模なものであること
- ・工事の内容が、国宝または国の重要文化財に指定された世界文化遺産でもある重要な建造物に様々な防災設備機器を新たに直接取り付けるというもので、建物本体にもかなりの影響を及ぼす可能性があること
- ・姫路城のような大規模な文化財の防災については、設備機器等のハード面のみならず、ソフト面の充実が不可欠であること

以上の視点から、この度の事業の進め方について、また姫路城の防災体制の有り方全般について、さらに踏み込んだ総合的な検討が必要ではないかとの意見が国、県その他関係

者から出され、工事の実施に並行して、文化財並びに防災に係る各分野の学識経験者からなる「姫路城防災設備研究会」（会長：伊藤延男、平成9年12月～同11年11月、姫路市）を設置し、その審議、研究の成果を姫路城の防災体制並びに実際の工事に反映させることで、事業により万全を期すこととなった。

3. 消火設備

（本項は姫路市編修工事報告書を参考とした）

3-1. 整備の概要

姫路城では、今回の防災施設事業以前から天守西下、及び西の丸にポンプ室と貯水槽が設置され、各々天守系統と西の丸系統の消火設備に送水していた。

天守西下のポンプ室（以下「本丸ポンプ室」という。）にはエンジンポンプが2基設置されており、うち1基は天守方面の消火設備（屋内消火栓）を、もう1基は備前丸・二の丸方面の消火設備（屋外消火栓）をカバーしていた。また、西の丸ポンプ室にもポンプが1基あり、西の丸の屋外消火栓をカバーしていた。本丸ポンプ室横には300㎡の貯水槽、西の丸ポンプ室には140㎡の貯水池と40㎡の地下式貯水槽が併設されていた。二の丸には消防隊専用125㎡の地下式貯水槽があって、送水口・放水口により採水が可能となっていた。

今回の事業では、これら既設の消火設備を抜本的に改修するとともに大幅な拡充を行った。工事にあたっては、姫路城防災設備研究会の提言により、姫路城の全部の建造物を第一防災区画、第二防災区画、第三防災区画に分類し、各防災区画の消火設備を概ね以下のように整備することとした。（口絵1、防災グラフィック盤参照）

（1） 第一防災区画（天守閣群）（口絵2、姫路城天守閣への放水状況参照）

大天守及び小天守全域にニュースプリンクラーシステム（以下「NSシステム」という）と屋内2号消火栓を設置した。これに伴い、本丸ポンプ室の天守閣用エンジンポンプを入れ替え、備前丸・二の丸系統のエンジンポンプも老朽化が見られたため入れ替えた。また、本丸ポンプ室及び貯水槽の改修を行った他、備前丸には地下式放水砲を2基設置し、天守閣に向けて放水できるようにした。

（2） 第二防災区画（西の丸）

西の丸の建造物の屋内（百間廊下）に屋内2号消火栓を設置し、特に畳や天井の可燃物がある化粧檜にはNSシステムを設置した。西の丸ポンプ室には屋内消火栓及びスプリンクラー用のエンジンポンプ1基を増設するとともに、既設の屋外消火栓用エンジンポンプも老朽化が見られたため入れ替えた。ポンプ室の建物はポンプの増設に伴って増築し、貯水池及び地下貯水槽の清掃と内壁補修を行った。

(3) 第三防災区画（櫓・門・土塀）

既設の屋外消火栓設備により対応することとした。システムの面では、他の防災設備と同様、NSシステム以下すべての消火設備を防災センター内の防災監視室において一元管理できるようにし、さらに本丸ポンプ室その他の場所でも設備の状況を常時監視ができるようにした。その他各系統の消火管を連結して相互にカバーできるようにバックアップのシステムを整え、消防隊専用送水口・放水口の改修等も行った。

3-2. 消火設備仕様

(1) ニュースプリンクラーシステム（NSシステム）（図-1参照）

今回の事業で天守閣群の全ての建物及び西の丸化粧櫓にNSシステムを設置した。スプリンクラーの種別は、姫路城の場合、災害発生時に城内に見学者がいることが予想されることから、ガスや薬品、霧等を噴霧するものよりも、人的被害の少ない散水型のものが適当と判断した。スプリンクラーヘッドは熱応答速度の速い速動型を使用した。

スプリンクラー設備は、城内の建造物で発生した火災を初期の段階で直ちに消火し、火災損害を最小限に止めることができる最も効果的な施設として設置したものであるが、同時に誤作動等による建造物の水損も予想されたことから、姫路城ではスプリンクラーにNSシステムを採用し、自動火災報知設備の感知器及び発信機の火災信号を予作動信号としてスプリンクラーシステムに連動させるとともに、自動火災報知設備の警戒区域とスプリンクラーシステムの放水区域とに整合性を持たせた。即ち、何らかの原因で感知器が誤作動した場合、スプリンクラーヘッドは開放しないため放水は起こらない。次に破損等によりスプリンクラーヘッドが開放状態になった場合、同時に感知器が火災を感知して信号を送らなければポンプが起動せず、ヘッドからの放水は一定区域内の少量の溜まり水のみで放水に止まる。また実際の火災の場合にも、各放水区域に設けられた制御弁により感知器が火災を感知した区域のスプリンクラーにのみ送水される。このように、スプリンクラーからの放水による建物への被害が、万一の火災発生時においても最小限に止められるようにシステムが工夫された。

○ 姫路城のスプリンクラーシステムの特徴（図-2参照）

- ア. 一般的に使用されている高速度型ヘッド1種よりも熱時定数が小さい速動型のスプリンクラーヘッド（以下「NSヘッド」という）を用いたため、小規模火災段階に、より少量での消火が可能となっている。
- イ. 圧力調整機能を有するバルブ（以下「NSバルブユニット」という）を使用し、NSヘッドの放水圧を消火に最適な状態に自動調整するとともに水損の可能性を少なく

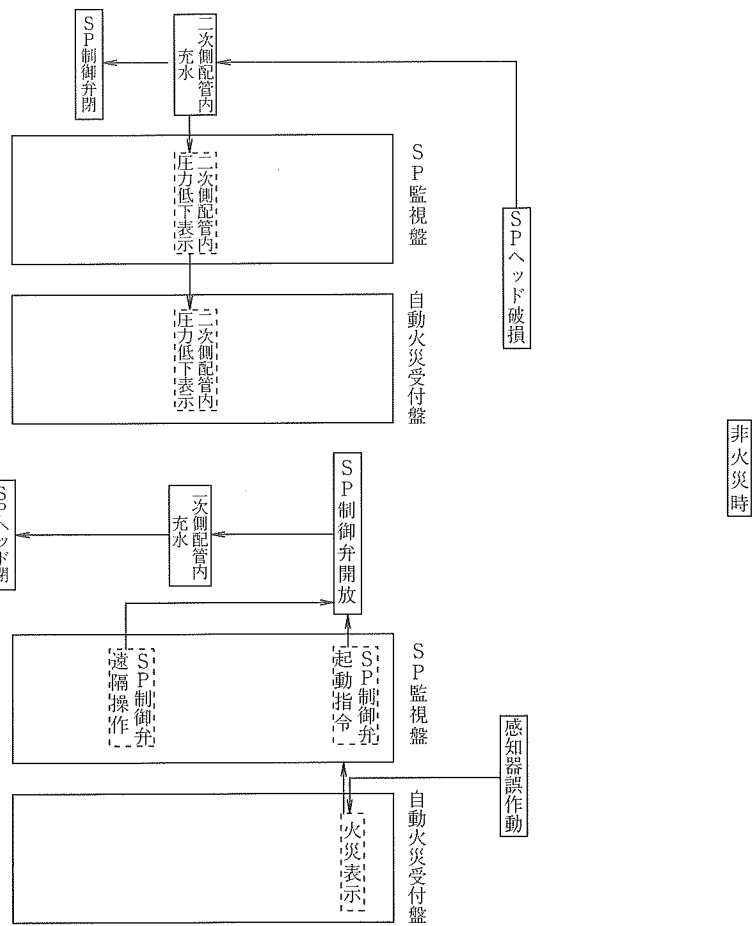
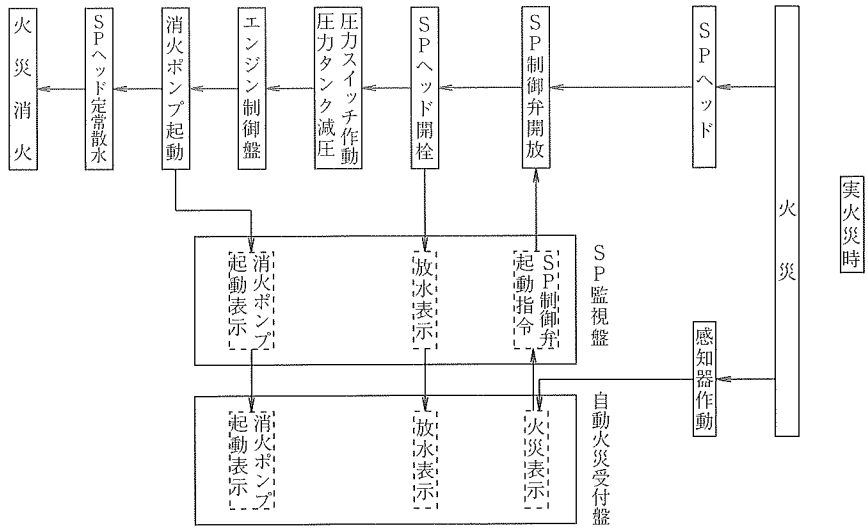


図-1 NSシステム (火災時のフローチャート)

している。

- ウ. 低圧充水予作動スプリンクラーであるため、ヘッド開放時から即時放水が出来る。
- エ. 常時状態監視機能および遠隔試験機能により、システムの信頼性の向上と維持管理の省力化を図っている。
- オ. 地震その他何らかの原因でヘッドが破損した場合でも、放水量は最大でNSバルブユニットの2次側配管容量程度に止まる。

スプリンクラーヘッド

- ① 型式番号 : NSH800H型
- ② 国検番号 : ス第9～21
- ③ 標準圧力 : 0.1Mpa
- ④ 標準流量 : 80 l / min
- ⑤ 有効散水範囲 : 2.8m
- ⑥ 防護面積 : 16m²
- ⑦ 取付区分 : 下向き

番号	名称	材質	備考
1	本体	C3604	
2	フレーム	C3604	Ni-Crめっき
3	デフレクター	SUS304	
4	コーン	C3604	
5	ガスケット	C1100	
6	ストッパーリング	SUS304	
7	ガイドロッド	SUS303	
8	アームガイド	SUS304	
9	バランサー	SUS304	
10	アーム	SUS316	
11	リング押え板	SUS304	
12	アーム支持板	SUS304	
13	コンプレッション半田		
14	感熱板	C3604	金めっき
15	カバー	C2680	金めっき
16	ピストンガイド	SUS303	
17	ピストン A	SUS303	
18	ピストン B	SUS303	
19	設備区分色表示		

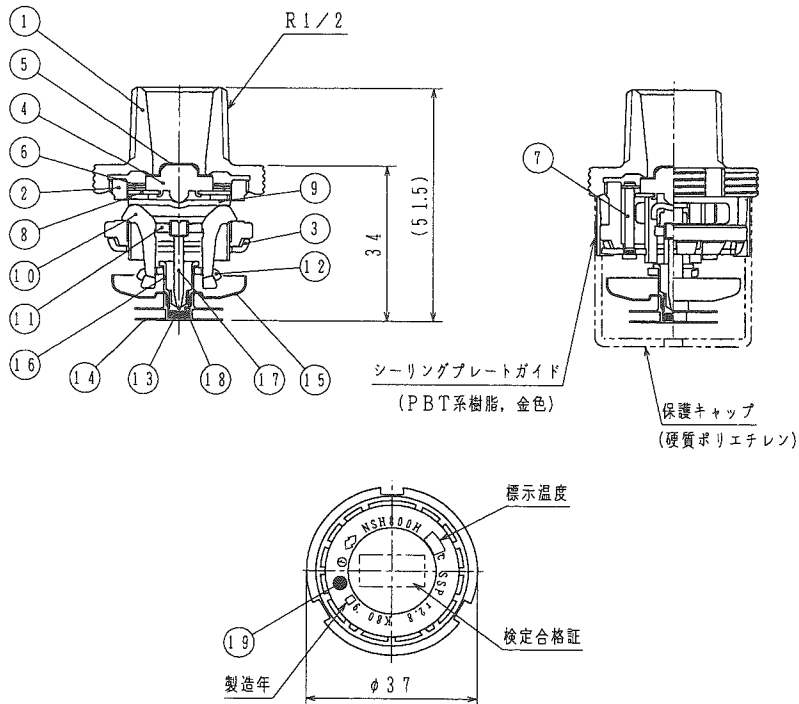


図-2 スプリンクラーヘッドNSH800H型

○ 防火対象物への対応

ア. NSヘッドは通常ヘッド取付け水平距離2.8mの特例検定合格品を用いるが、姫路城では2.3mで設置して散水密度を高くした。

イ. NSヘッドの同時開放個数を10個と想定してポンプの仕様を決定した。

ウ. 国宝建造物に配慮して配管の配色と配管位置を実際にモデルを現地に設置し十分に検討を行い設置した。

(2) エンジンポンプ

本丸ポンプ室に設置してあった2基のエンジンポンプのうち、天守系統のものは今回整備したNSシステムの機能にあうよう入れ替えて性能を向上させ、もう1基（備前丸・二の丸系統）も老朽化がみられたため新しいものに取り替えた。またポンプ室内の配管を全面改修し、2基のポンプに一斉開放弁によるバイパス配管を設け、片方が故障した場合でもこの一斉開放弁を開くことによってもう一方でカバーできるようにした。

西の丸ポンプ室のポンプは従来屋外消火栓系統の1基のみであったが、今回の事業で化粧槽のスプリンクラー及び百間廊下の屋内消火栓（2号消火栓）用のものを1基追加し、計2基とした。既設のものも老朽化がみられたため新しいものに取り替えた。

以上、エンジンポンプは計4基で、それぞれ天守系統（スプリンクラー・屋内消火栓用）、備前丸・二の丸系統（屋外消火栓用）、西の丸屋内系統（スプリンクラー・屋内消火栓用）、西の丸屋外系統（屋外消火栓用）の4系統とした。

(3) 消火栓設備

天守閣群の屋内に2号消火栓を設置した。天守閣群には以前から1号消火栓が設置されていたが、実際の火災発生時の自衛消防隊の陣容等を考慮し、今回の事業では操作が簡単でしかも一人で取扱いが可能な2号消火栓に全て取り替えた。また、西の丸は従来屋内消火栓がなかったが、この度の事業で屋内全域に2号消火栓を配置した。

屋内2号消火栓の設置にあたっては、消火栓ボックスを木製仕上げとし（内側にSUS製板貼付け）、城の屋内景観との調和をはかった。屋外消火栓及び配管は昭和53年度に国庫補助事業により完備されており、現況調査の結果再利用が可能であると判断し、既設のものを一部改修して概ねそのまま利用した。

従来から城内の各消火栓は、屋内、屋外ともボックス内の起動ボタンを押すことによりポンプ室のエンジンポンプが起動するようにしていたが、今回の事業で、2号消火栓についてはホルダーから筒先を外すと同時にポンプ室のエンジンポンプが起動し待機状態になるようにした。

また消火栓毎にアドレスを持たせ、管理事務所及び本丸ポンプ室の防災受信盤で作動状

況、位置等が把握できるようになっていたが、今回はこれを拡充し、防災監視室で設備の総合的な監視を行うとともに、本丸ポンプ室及び西の丸ポンプ室、防災センター内の事務室及び警備員室でも同時に確認できるようにした。

3-3. 消火配管

城内の消火管の系統は、従来と同様に本丸ポンプ室及び西の丸ポンプ室を基点とする2系統とし、またこれを連結して相互にカバーできるシステムとした。

屋内配管には、内外面ライニング鋼管を使用して防食・防露効果を持たせ、65A配管以上の継手には、ヴィクトリックジョイントを使用し可撓性を持たせるようにした(図-3)。

地中埋設配管は、鋼帯がい装ポリエチレン管を使用することにより継手を減らし、信頼性の向上を図った。屋外消火栓用配管は、事前調査の結果鋳鉄管に内外面コールタール被覆(被覆厚2mm)が施してあり、健全な状態で将来においてもこの現状の確保が見込めたことから既設配管を再利用することとした。ただ消火設備の拡充に伴い配管内部の水圧を高く設定したところ、既設の配管継手部に老朽化による漏水がみられたため一部を取り替えた。

各系統の屋外消火配管は、仕切り弁を開くことにより相互に連結されるようにし、エンジンポンプ故障時等には、他の系統のエンジンポンプによるバックアップを可能とした。

a. 建物内配管

- ① 内外面ポリエチレン粉体ライニング鋼管 (SGP-PD) 口径65A以上
- ② 内外面塩化ビニールライニング鋼管 (SGP-VD) 口径50A以下

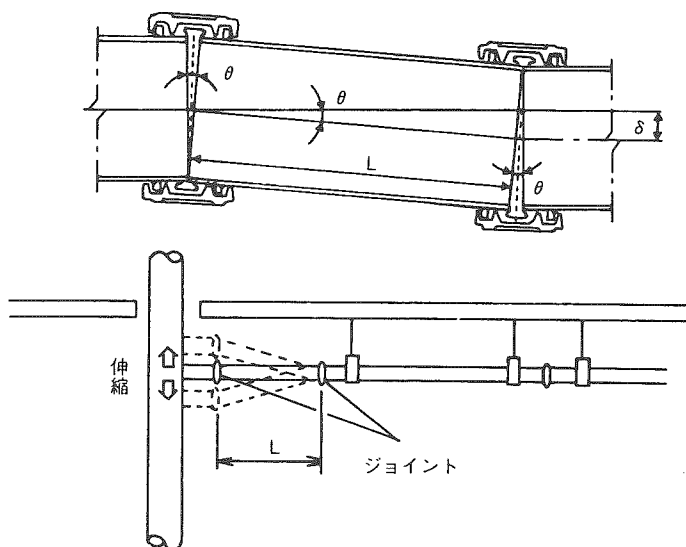


図-3 ヴィクトリックジョイント

③ 継手部

- ・ ヴィクトリックジョイント 口径65A以上
- ・ 管端防蝕継手 口径50A以下

b. 地中配管

- ① 鋼帯がい装ポリエチレン管 (WEET)
- ② 鋳鉄管

3-4. 消防隊専用設備

城内の二の丸には、従来から消防隊専用設備として125㎡貯水槽が設置されており、ここから消防隊のポンプ車により採水して二の丸送水口につなぎ、備前丸放水口から可搬式の放水砲で天守に向け放水できるようにしていた。

この度の事業では、これらの送水口及び放水口を改修し、備前丸には地下式放水砲2門を固定して設置したほか、天守イの渡櫓1階に消防隊突入用の放水口を設けた。また、この二の丸送水口と屋外消火栓系統の消火配管を連結し、さらに本丸ポンプ室内で天守用送

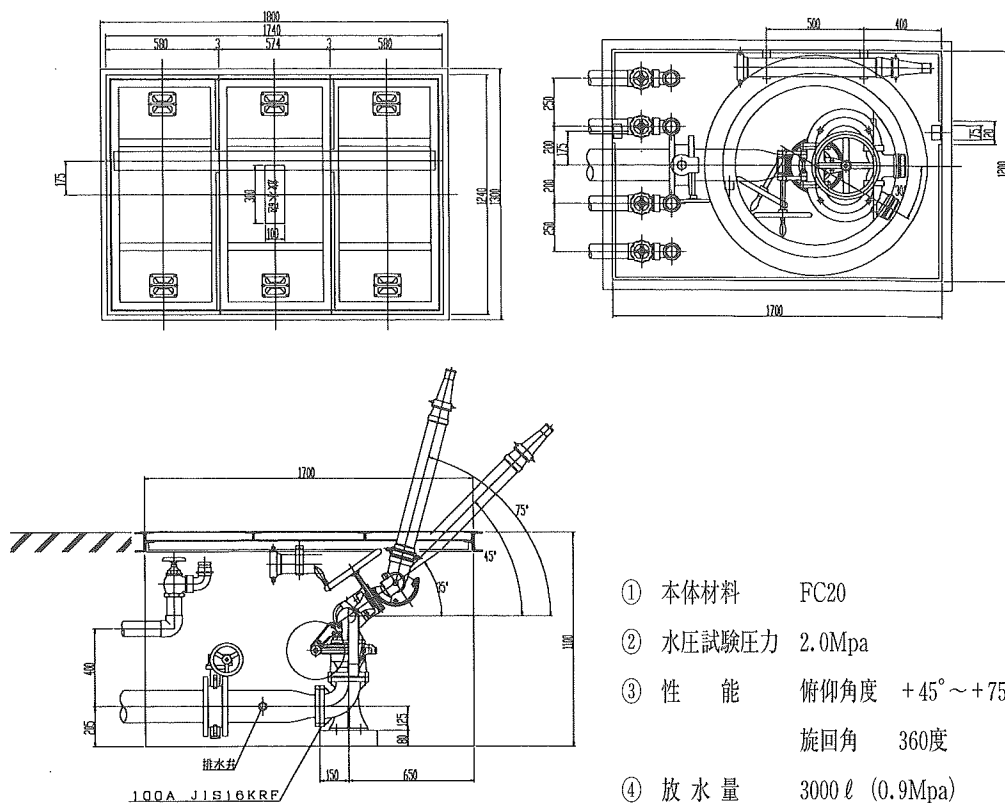


図-4 地下式放水砲

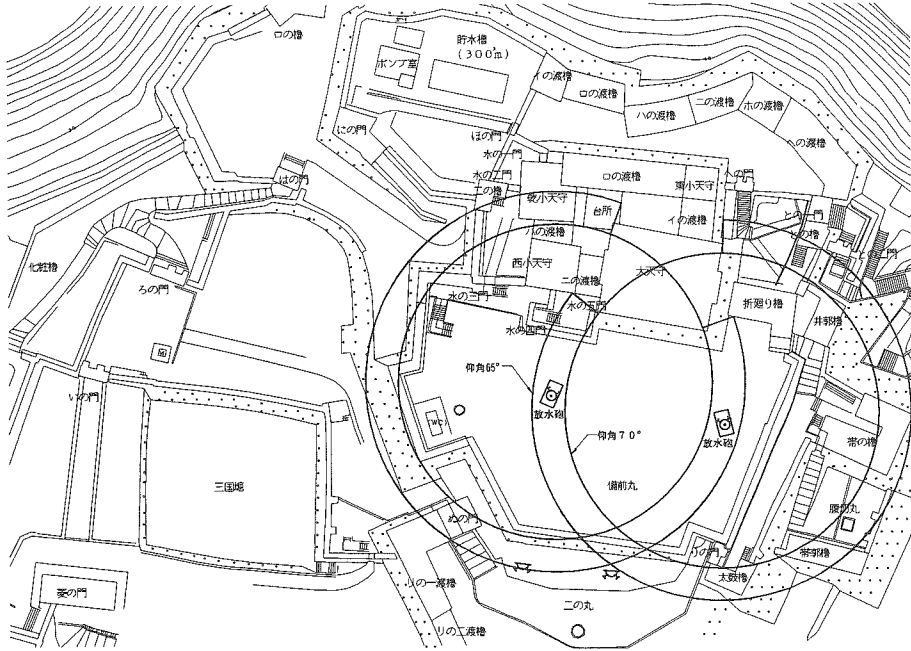


図-5 放水砲設置位置と包括範囲

ノズル性能曲線

ノズル口径 : $\phi 40$ (管鎗部整流板入)

放水圧力	0.8MPa	0.9MPa	1.0MPa
放水量	2800L/min	3000L/min	3100L/min

条件: 無風

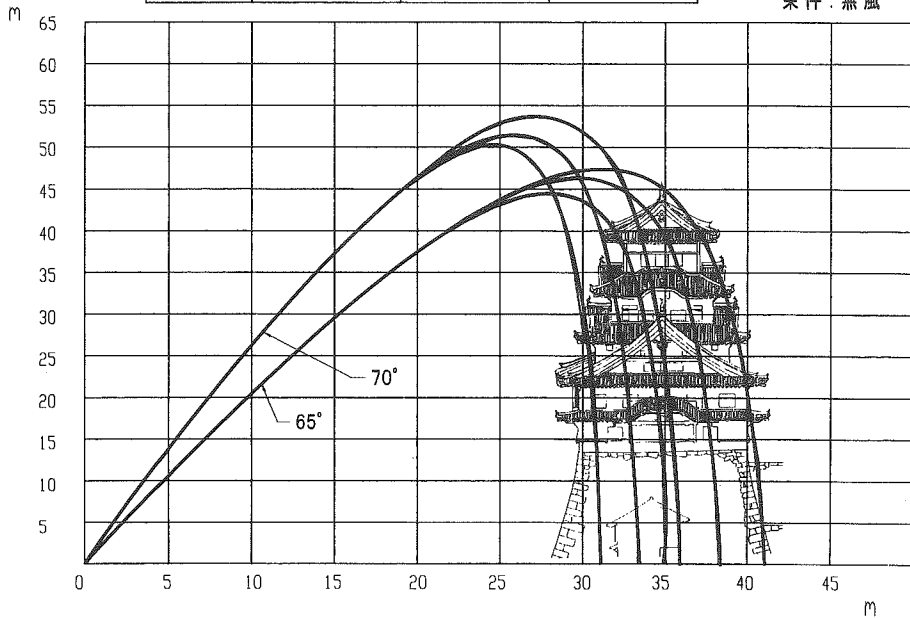


図-6 放水砲の放水曲線

水配管と備前丸・二の丸用送水配管とをバイパス配管でつないで一斉開放弁を設けた。一斉開放弁は二の丸送水口に設けた専用の押し釦によって開くようにした。

このシステムにより、二の丸貯水槽の水を消防隊ポンプ車で採水し加圧送水することによって、消火栓、スプリンクラーを含め城内全域にバックアップ送水できるようになった。なお、城外周の濠の側には従前から送水口が設けてあり、ここに消防隊のポンプ車をつなぐことによって濠の水を二の丸の貯水槽に送れるようになっている。2門の放水砲で、放水曲線のとおり大天守を包括防御する。

3-5. 防災集中監視設備

今回の姫路城防災施設事業では、事業の中核施設として防災監視室を設け、火災、防犯その他姫路城の防災に関する全ての設備と情報を一元管理できるようにした。防災監視室は今回の事業にあわせて新たに建設した姫路城防災センター内に一室を設け、内部に複合GR型受信盤、防災グラフィック盤、総合防災監視卓、ITV制御盤その他の防災集中監視設備を設置した。

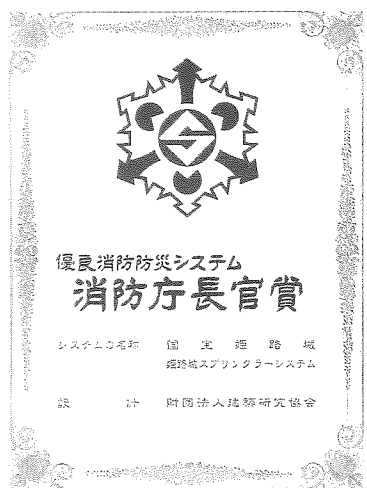
監視室の運用にあたっては、警備職員を24時間常駐で監視にあたらせ、グラフィックパネル及びCRTディスプレイ等により城内の異常を瞬時に把握して緊急かつ的確に対応し、被害を最小限にとどめるようにした。

また、防災センター内の事務室と守衛室及び本丸ポンプ室、西の丸ポンプ室にもR型副受信盤、NS監視盤等を設置し、サブの管理拠点として防災監視室以外の場所でも防災監視ができるようにした。

各管理拠点の役割分担としては、防災監視室は、日常の予防や防災・防犯管理をはじめ城内の防災、防犯情報を総括的に集中管理し、24時間体制で保安要員を配置して火災等の災害時には、消防活動の指揮、指令を行う総括管理拠点とした。監視室と同じ棟にある事務室及び守衛室は、姫路城の日常の管理運営を行う場所であり原則として昼間は常時職員がいることから、火災等の災害時には防災監視室と連携を取り必要に応じて指令及び対処も行う、防災監視室に準ずる管理拠点と位置付けた。また、本丸ポンプ室及び西の丸ポンプ室は、火災等の災害発生時でポンプ操作の必要が生じた場合等には防災監視室と連携して状況に対処する地区管理拠点とした。

あとがき

国宝姫路城防災施設事業は、国庫補助事業として平成9年より平成14年の6カ年事業として実施した。まずこの事業の実施に先立ち、姫路市関係部局による検討会を設けた。こ



の事業の準備調査として、平成7年に既設防災施設の現状を調査して、この施設の改善計画を策定した。事業の進行にあわせて、姫路城防災設備研究会を設けた。委員会では、姫路城入場者数、城周辺の地質、城周辺の活断層、姫路市の地形及び地質・地震の履歴、姫路市の気候・風水害の履歴等資料をもとに防災上の特徴及び問題点、現状の防災体制から防災の段階別区分とその手段などを委員会で検討を行った。この中で天守閣について火災発生時における煙の流動特性並びに効果的な消防活動及び避難行動の調査研究を姫路城防災設備研究会の委員及び自治省消防庁などの協力を得て

資料をまとめて、平成11年に「世界文化遺産・国宝姫路城防災施設事業への提言」として報告した。その間消防庁に消防防災システム性能評価委員会の審査を申請し、平成9年に評価報告書を受け当該NSスプリンクラーシステムが「十分な防災性能を有する」との評価結果を得た。

以上姫路城防災事業の概ねの経過であるが、今回は防災設備及び消防庁の評価を受けたNSスプリンクラーシステムに関連する部分を本文に掲載した。なお、このシステムで(財)建築研究協会は「平成14年度優良消防システム」として消防庁長官賞をいただいた(写真)。

おわりに、姫路市の関係部局、姫路城防災設備研究会の各位のお名前を記して深甚なる敬意を表したい。

[文化庁建造物課] 亀井伸雄・村上訊一課長 中村雅治・清水真一・益田兼房主任調査官
林良彦・稲葉信子・大和智調査官 西和彦・田中禎彦技官

[文化庁記念物課] 大木高仁 [姫路市長] 堀川和洋

[姫路城管理事務所] 久保田怜造 小西伸一 大西龍一

[都市局] 野本博 菅井克己 谷口俊夫 上田耕三 小林正治 長谷川徹 松岡秀一
師田良一 丸尾幸弘

[姫路城防災設備研究会] 伊藤延男日本城郭研究センター名誉館長 室崎益輝神戸大学教授
狩野久京都橘女子大学教授 山下邦博自治省消防研究所第1研究部長
長谷見雄二早稲田大学教授 井上隆溥姫路市教育長(～H11年3月)

高岡保宏姫路市教育長(H11年4月～)

[編集] 近藤容併(京都大学大学院地球環境学堂)

伝統木造建築の構造設計の考え方

理事 鈴木祥之

1. はじめに

木造建物は、木材の特性を活かした多様な建築空間が創造できるという特長を持ち、規模や用途に応じた多種の構工法が発展継承されてきている。我が国の木造建築は、気候・風土等に適応した地域の特色ある伝統的な軸組構法が生み出され、現在に至っている。このような地域特有の構法に加えて木材のばらつきや木組み接合部の複雑さなどから、伝統木造建物の構造解析は現代の先端技術をもってしても極めて難しいものとなっている。そのため、永年にわたる大工棟梁の知恵が積み重なって築かれた伝統木造建築の構造力学的な解明も十分になされていない。

一方では、大地震が起こるたびに木造建物は大きな被害を受けてきた。とくに、1995年1月の兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災では、大きな被害を受け、多くの死傷者を出す原因となった。近い将来、東海、東南海、南海地震など、大地震の発生が予想されているが、十分な安全性を確保できていない木造建物も多いことが指摘される。このようなことから、木造建物の耐震性能の確保・向上は、重要かつ緊急課題となった。

阪神・淡路大震災以後、建築物の規制に関連する多くの法律等が制定、改正された。とくに、建築基準法が1998年6月に改正され、仕様規定から性能規定への移行がなされ、木造建物の構造性能とりわけ耐震性能の評価・検証は重要な課題となっている。さらに予想される大地震に備えて、木造建物のなかでも伝統構法を含む軸組構法木造建物の耐震安全性が重視され、軸組構法に適した耐震性能評価に基づいた耐震設計法・耐震補強法の開発が急務となっている。

このような視点から、木造建物の地震被害調査などとともに各地域における伝統木造建物の構法的特徴と構造特性の把握、各種の耐震要素から実大伝統木造建物に至る静的・動の実験に基づいて地域特有の軸組構法に適用し得る耐震性能評価法や耐震設計・耐震補強設計法の開発、に関する研究に取り組んできた^{1,2)}。以下に、このような取り組みから、伝統構法木造建物の振動台実験による耐震性能評価法や耐震設計法の考え方について述べるとともに伝統構法木造建物の設計事例を示す。

2. 伝統構法木造建物の耐震性能評価

建物の耐震設計においては、耐震性能を設定し、それに基づいて設計された建物の耐震

性能を評価・検証し、耐震性能を確保することが基本となる。耐震性能の評価・検証する方法として、2000年に改正された建築基準法における木構造建物の構造計算規定の枠組では、図1に示されるように構造計算ルートによって、「壁量計算」、「許容応力度等計算」、「限界耐力計算」などの計算法がある。改正前の基準法の枠組みでは、構造設計の方法は、木構造に限らず全般的に仕様規定を満たすことと許容応力度設計を組み合わせたものであった。許容応力度計算による構造設計では、基準の一部を仕様規定が占めており、建築物が満たすべき性能を必ずしも明確にはしていなかった。

これに対し、改正基準法で導入された性能規定では、建築物が満たすべき性能を明確に記述するものとなっている。また、仕様規定によらなくても良い検証法として新たに限界耐力計算法が導入された。耐震設計に関しては想定される地震動の作用に対して建築物に要求される構造性能が明確に定められ、同時にその構造性能評価基準の原則が示されている。限界耐力計算法によって構造計算を行えば、施行令第3章第3節の木造仕様規定の適用が除外されるため、継ぎ手・仕口部に金物を使わない伝統構法の木構造建物も建築基準法の枠組みの中で設計が可能である。

以上が、建築基準法に基づく木造建物の構造性能評価であるが、住宅の品質確保の促進等に関する法律による構造性能評価があり、概ね基準法の壁量計算に対応しているが、より詳細な検討が必要となっている。

重要文化財建造物及び重要伝統建造物群保存地区内の伝統的建造物（以下「文化財建造物等」という。）に対しては、「文化財建造物等の地震時における安全性確保に関する指針（平成8年1月）」で、文化財建造物等の地震被害の想定ならびに対処方針に係わる基本的な考え方が示され、重要文化財（建造物）のうち木造建築物に対して、所有者等が行う耐震診断の標準的

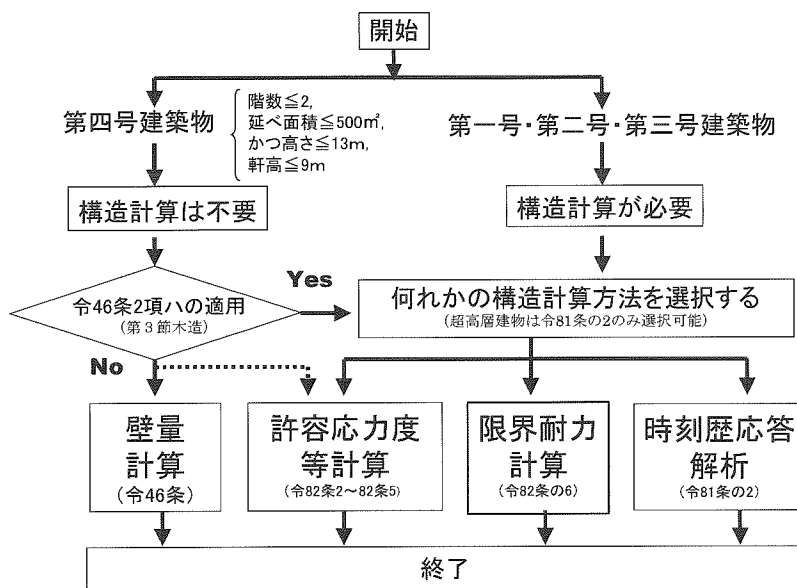


図1 建築基準法における構造計算規定の枠組

な手順と方法および留意すべき事項が「重要文化財（建造物）耐震診断指針（平成11年4月）」に示されている。この指針に基づいて必要とされる所有者診断および基礎診断の具体的な方法を「重要文化財（建造物）所有者診断実施要領（平成11年4月）」および「重要文化財（建造物）基礎診断実施要領（平成13年4月）」にまとめられている³⁾。所有者診断は簡易診断であるが、基礎診断では、保有耐震性能を確認する具体的な方法として、「エネルギー一定則による場合」と「等価線形化法による場合」の2つが示されている。「等価線形化法による場合」の方法は、限界耐力計算に近いものとなっている。

木造住宅については、現在普及している構造設計法や耐震性能評価法は、構造耐力を壁要素に依存し、壁倍率に基づいた壁量により耐震性を確保しようとするものである。このため、木造軸組構法、特に筋かい等の斜材や合板等の面材に加えて金具等による補強などがほとんどなされていない伝統的な軸組構法の木造住宅などは、木材と木組みの粘り強い特性を生かして建物がしなやかに変形することによって耐震性能を発揮するものであり、従来の壁量計算は耐力重視型の設計法であるため、伝統構法には適していないことが指摘される。

現代的な軸組構法による木造住宅は、一般に、高い剛性と耐力を持っている。一方、伝統軸組構法の木造建物はそれほど大きな耐力はないが、実験でも証明されているように大きな変形性能がある。耐震性能を適切に評価するには、耐力と変形性能の両者を考慮することが大切であり、基準法の枠組においては、「限界耐力計算」がこの両者を考慮して耐震性能を評価することが可能である。このような背景から、伝統的な軸組構法にも適用できる限界耐力計算に基づく耐震性能評価・耐震設計法の実用化を計るために、軸組構法に用いられる各種の耐震要素や実大軸組の静的・動的実験が実施され、これらの実験に基づいて軸組構法木造建物の耐震性能評価法や構造解析法の開発が進められた。

3. 伝統木造軸組の耐震性能評価実験

伝統構法を含む軸組構法の木造建物の耐震性能を把握するために、木造建物の構法的特徴と構造特性を調べ、このような特徴や特性が盛り込まれた木造建物の試験体を製作して静的ならびに動的性能評価実験を行っている。ここでは、各種の耐震要素が組み込まれた単位軸組と社寺建築にみられる伝統軸組の耐震性能評価実験について紹介する。

1) 単位木造軸組の耐震性能

軸組構法の基本である単位軸組の耐震性能を調べる。ここでは、柱と土台、桁から構成される単位軸組を対象にして、柱-土台、柱-桁の仕口部の性状、貫、差鴨居などの横架材、筋かいなどの斜材、土壁や垂れ壁などの面材などの効果を実験的に調べる。現在、こ

のような単位軸組の静的載荷実験に加えて、京都大学防災研究所の振動台を用いた動的性能評価実験を実施中である⁹⁾。実験では、土壁、貫などの耐震要素を軸組に組み込み、ほぞの種類、柱断面寸法をパラメータとし、静的水平繰返し加力実験および振動台加振実験を行っている。試験体は、静的実験では平面軸組で、動的実験では立体軸組とした。振動台実験では、加振方向のみに耐震要素を配置した単位軸組試験体のみならず、2方向に耐震要素を配置した単位軸組試験体についても行っている。

耐震補強法の有効な技術である制震補強の効果を調べるために、制震ダンパーなどを単位軸組に組み込んで同様な振動台実験も行っている。また、耐震要素が異なる軸組が連続した場合の各耐震要素の足し合わせを検証する実験も行っている。これら単位軸組や連続軸組の耐震性能評価実験によって、軸組の破壊に至るまでの復元力特性（耐力-変形関係）を明らかにするとともに実験結果を蓄積しデータベース化して、木造建物全体の耐震性能評価法を構築する。

2) 伝統構法木造軸組の耐震性能

町家など多くの地域に現存する民家や社寺建築のような伝統木造建物は、典型的な伝統軸組構法である。一般に、伝統木造建物は、大断面の柱が礎石の上に載り、桁梁や貫等の横

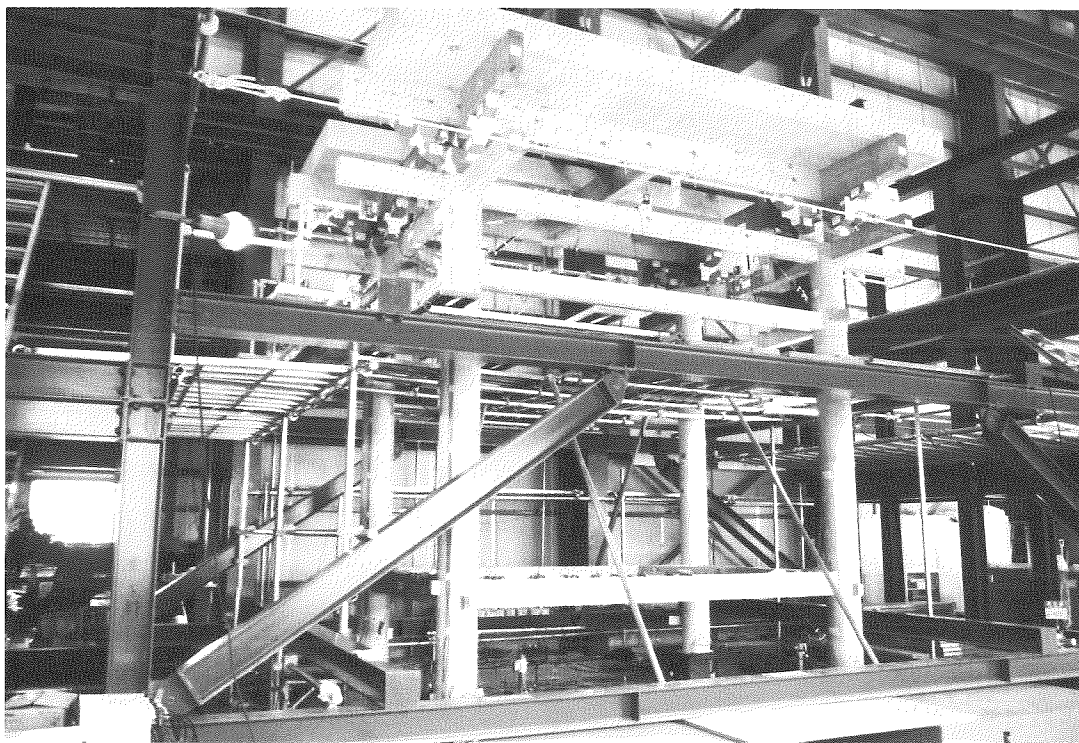


写真1 伝統木造軸組（1スパン×1スパン）の振動台実験

架材などで構成される軸組構造で、瓦屋根の重い荷重を支えており、地震時には大径柱の傾斜復元力特性⁵⁾、柱-貫仕口部のめり込みなどによって抵抗する特有の機構を有している。近年、このような構造メカニズムに関する研究が進められているが、伝統木造建物の地震時における動的挙動などは解明されていない。伝統構法木造建物の構造力学的メカニズムを明らかにするとともに耐震性能評価法の実験的検証を行うために、伝統木造軸組の実大振動実験を継続的に行ってきた⁶⁻⁸⁾。

伝統軸組の構造的な特徴を盛り込んだ伝統木造軸組の実大試験体を製作し、振動台を用いた動的実験を実施した。写真1に見られるように試験体は、高さ5メートルの4本柱の立体軸組(1スパン×1スパン)で、柱頭上の組物を介して、屋根重量に相当するようにPC版製の重りを桁梁上に設置している。柱頭部および柱脚部の水平変位、柱脚部のすべり・浮き上がり量、頭貫と桁の相対水平変位、柱と貫の回転角など試験体各部にセンサーを取り付けて計測を行っている。また、実験中の振動状況を把握するために、ビデオカメラ、CCDカメラを用いて撮影している。

振動台実験では、大きな地震を受けると軸組試験体から接合部等におけるめり込みや摩擦による大きな音が発生し、音とともに大きく揺れていることが観察できる。柱が10分の1ほど傾くような大きな変形をするけれども、地震が終わると自然に元の形に戻る性能を軸組は持っている。伝統軸組構法では、柱と貫等の接合部の曲げモーメント抵抗とともに柱の傾斜復元力特性は地震に抵抗する重要なメカニズムであり、柱の幅と高さの関係からどこまで変形を許すかを考えれば、傾斜復元力を期待できる。

柱の傾斜復元力特性をより詳細に調べるために、振動台実験と併せて実施した静的実験で得られた軸組の復元力特性を図2に示す。ここで、軸組は振動実験で用いた試験体から

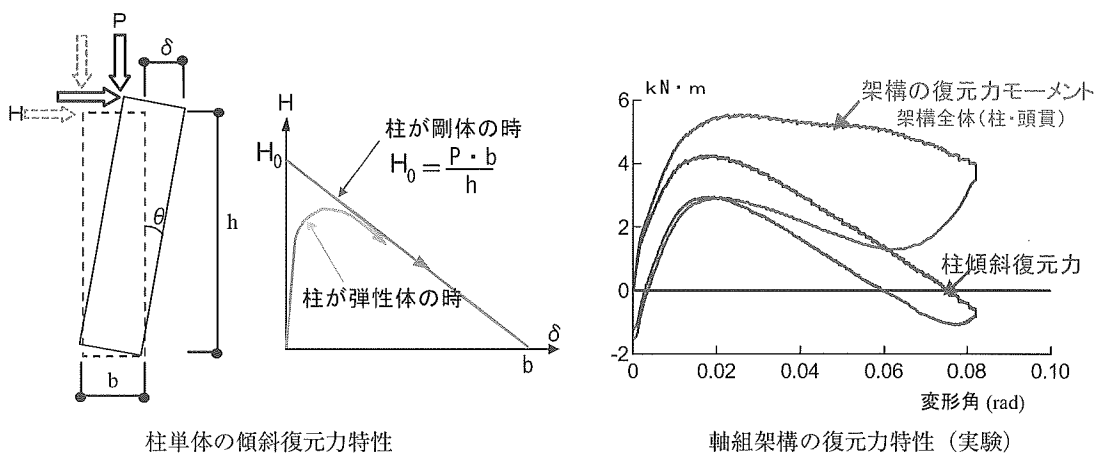


図2 柱の傾斜復元力特性

内法貫と足固めを取り除いており、柱-組物-頭貫からなる。図2には、頭貫のモーメント抵抗を除いた柱傾斜復元力も示す。軸組全体の復元力は、頭貫のモーメント抵抗などが働き、柱が大きく傾いても軸組の復元力は低下していないことが分かる。

組物は、屋根荷重など上部の荷重を柱に伝達するだけではなく、柱の傾斜復元力を助ける役割を持っていることも分かってきた。ただし、組物は斗と肘木が互いに積層して構成されており、振動を受けると各要素間のめり込みや摩擦等による減衰効果が期待されているが、一連の実験では、減衰性能はそれほど大きいものではなかった。

柱脚は、礎石上で固定されていないため滑りが生じると考えられるが、一連の振動実験では滑りはほとんど見られず、柱のロッキングと軸組全体の捩れにより、柱脚は礎石上で少しずつ移動する。大きな地震入力に対して、柱脚の滑りによる免震効果は期待できない。

また、柱間をつなぐ横架材の効果を調べるために、柱-横架材の接合部仕口が異なる立体軸組や写真2に示されるような8本柱の立体軸組（3スパン×1スパン）も行っている。柱-横架材接合部の仕口形状によって復元力特性は大きく変わるが、いずれも大きな変形性能を有しており、ここで行った伝統軸組構造は十分な靱性を持っていることが分かった。

以上のように、伝統構法には、永年にわたって蓄積されてきた大工棟梁の知恵と技が盛

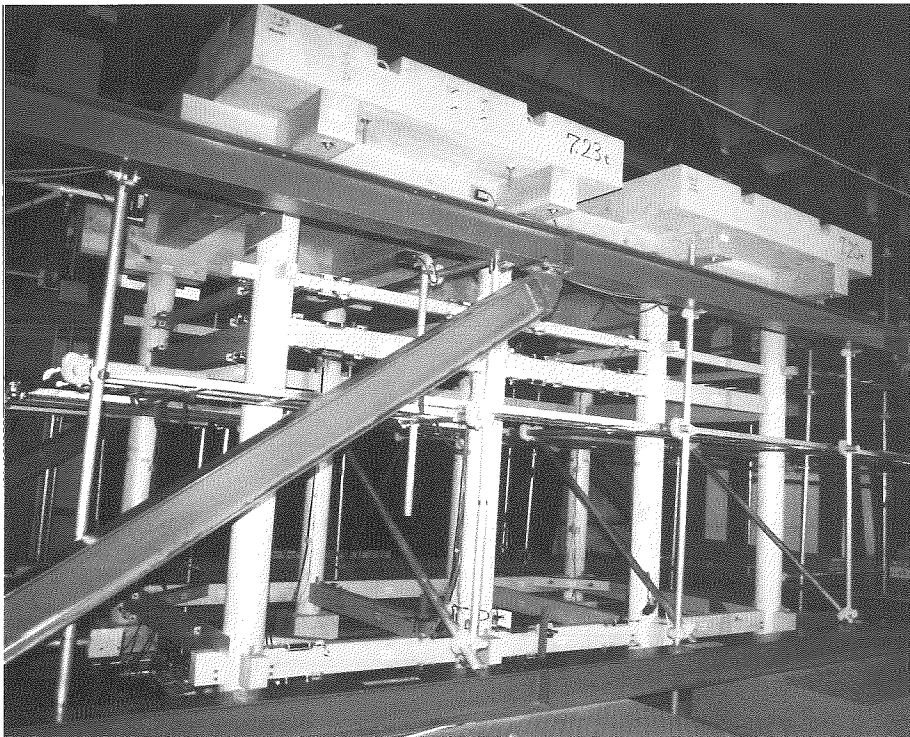


写真2 伝統木造軸組（3スパン×1スパン）の振動台実験

り込まれている。伝統構法のよさを実験等で科学的に解明していけば、そのような技術、技法は、社寺等文化財の保存や修復技術として使えるだけでなく、現代木造建築にも生かすことができると考えている。

4. 限界耐力計算による木造軸組構法の耐震設計法

国土交通省告示による「限界耐力計算」に準ずる計算プロセスで、木造軸組の復元力特性や減衰特性を評価して最大応答変形を簡便に把握でき、また制震ダンパーを含む補強法の補強効果についても容易に定量的に把握でき、木造軸組の耐震設計ならびに耐震補強設計に適用し得る耐震性能評価法として限界耐力計算法の開発を進めてきた^{1,2,9,10)}。

従来の計算法では、地震時の外力が与えられていたが、限界耐力計算法では、地震動の建物への入力を規定している。性能規定における構造体に対する要求性能と設計用入力地震動のレベルを表1に整理する。

限界耐力計算の流れは、図3に示すように、最初に建物の復元力特性を算出し、1自由度系に集約する。等価線形化手法を使い、応答スペクトルをもとに最大応答を計算する。最後に最大変形が損傷限界、安全限界を満足するかを検証する流れである。応答計算の概念は難しいが、計算そのものはそれほど難しいもの

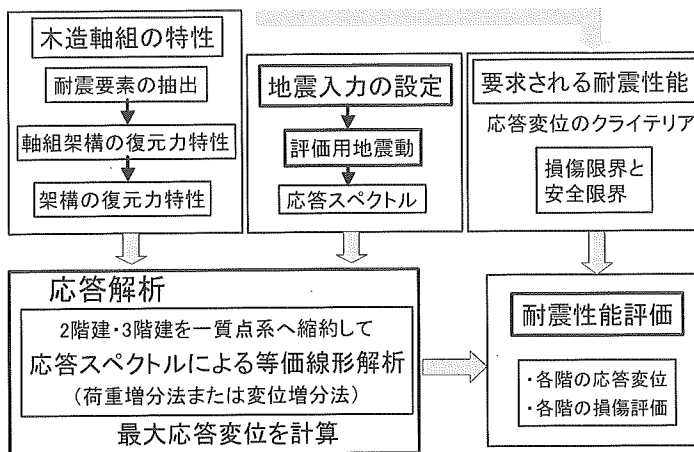


図3 限界耐力計算による耐震性能評価

表1 構造体に対する要求性能と設計用入力地震動のレベル

要求性能		地震動の入力レベル	構造骨組の要求性能
① 損傷限界	損傷防止	建設地において、建物供用年限中に1度以上遭遇する事を想定する地震（再現期間概ね数十年から50年程度）	地震時に構造安全性の維持に支障のある損傷を生じない。
② 安全限界	人命保護	建設地における、建築物の構造安全性への影響度が最大級のレベル。	人命の保護。地震時に各階の倒壊・崩壊が生じないこと、即ち、人間が生存可能な空間を維持すること。

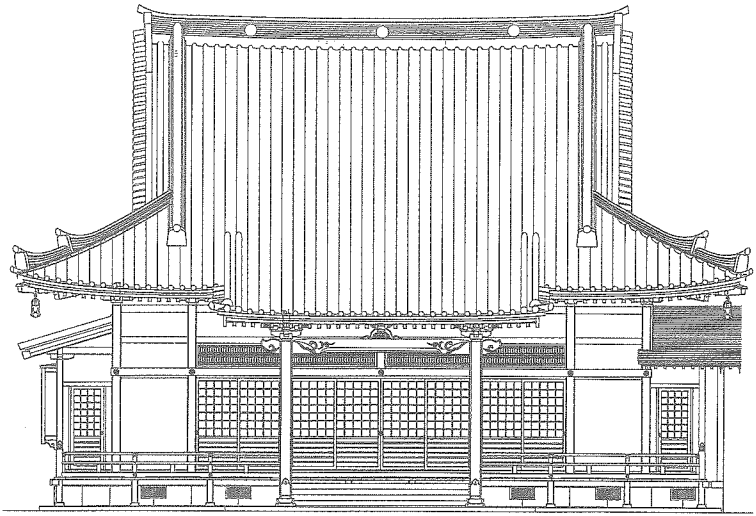


図4 立面図

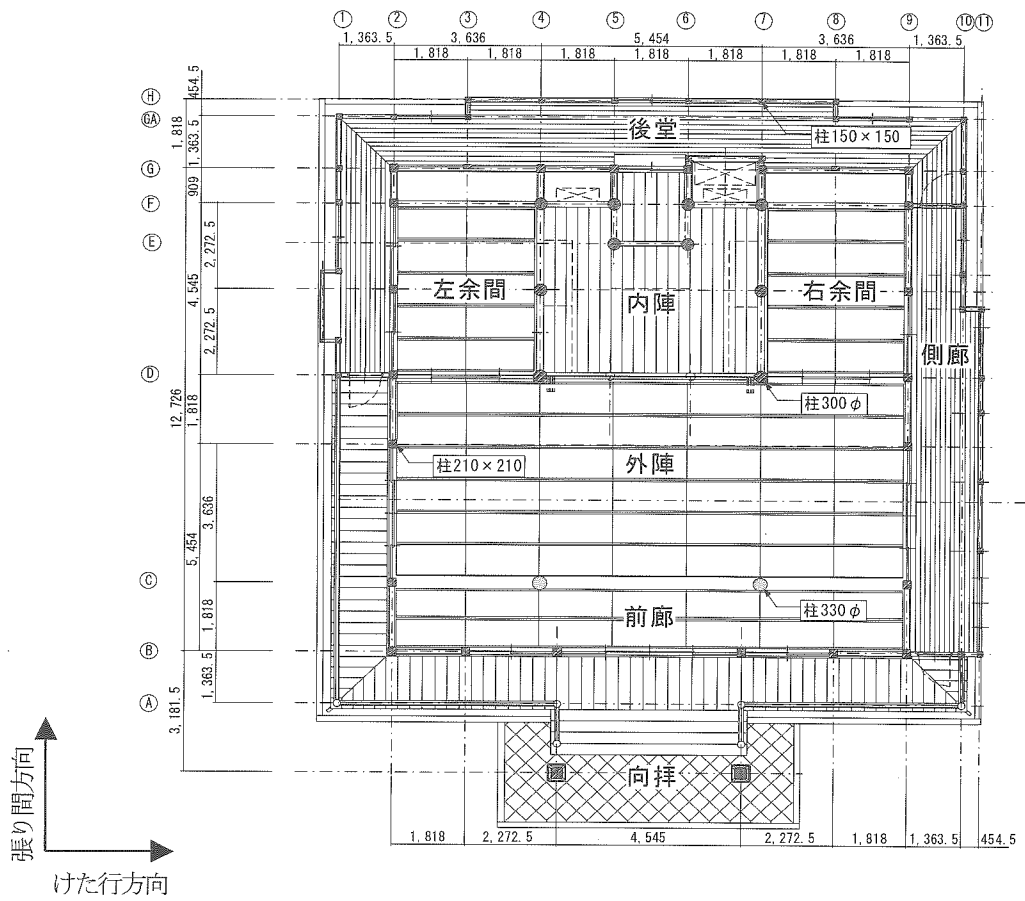


図5 平面図

ではなく、手計算もしくはパーソナルコンピュータのプログラムなどを使って計算可能である。

この方法の特徴は、木造軸組の復元力特性や減衰特性を評価して、最大応答変形を簡便に把握できるとともに制震ダンパーを含む補強法の補強効果についても容易に定量的に把握でき、伝統構法を含む軸組構法の木造建物の耐震設計ならびに耐震補強設計に適用し得ることである。

以下に、寺院建物の設計にこの限界耐力計算法を用いた事例を紹介する。

1) 建物の概要

寺院建築の新築における限界耐力計算に基づいた設計事例¹⁹⁾を示す。平面計画は張り間、けた行方向とも15.9mの正方形であり、平屋建て、延べ面積230.53㎡の建物である。図4、5に立面図および平面図を示す。柱は外陣、内陣部が直径30cmの丸柱、外周が21cm角、下屋部分が15cm角の柱である。柱に2～3段の貫材を掛け渡した伝統的な貫構造としている。外周部には漆喰仕上げの土壁を配置した。

2) 設計荷重

表2に建築基準法施行令84条に基づいて設定した各構面の単位重量を示す。地震用建物重量は、1,037kNである。解放工学的基盤での加速度応答スペクトルは、告示に示されるスペクトルを用いた。加速度増幅率Gsは、告示平12建告第1457号第7に基づき、近隣のボーリングデータを参考にして算出した。

3) 復元力特性の算定

主な耐震要素は、①土塗り壁：壁厚60mm、②土塗り壁：壁厚120mm、③土塗り小壁、④貫関係（頭貫、飛貫、力貫、虹梁）、⑤柱頭柱脚の長ほぞ、⑥柱の傾斜復元力である。単位軸組フレームの耐震性能評価実験から得られた復元力特性モデルを設計基準値とし、本建物の架構に合わせて換算した上で、張り間、けた行方向別に加算することで復元力特性をそれぞれ求めた。各耐震要素について換算の仕方を示す。

(a) 土壁：耐力は、柱間寸法および壁厚に比例する。スパンが0.909mであれば、単位フレームの復元力を $0.909/1.8 = 0.505$ 倍し、壁厚が120mmであれば、単位フレ

表2 固定荷重

部位	項目	重量 (N/㎡)
屋根	棧瓦・野地板	600
	小屋組・母屋・垂木	400
	天井	250
屋根2	銅板（下地、垂木を含む）	200
	母屋	50
1階床	板張り（根太を含む）	200
	大引き等	100
	畳	150
外壁・内壁	土塗り壁（両面塗り）	850
	建具	100

ームの復元力を $120/60=2.0$ 倍する。また柱端部の仕口において、本建物は長ほぞであり、単位フレーム実験では短ほぞとなっているが、これによるほぞの耐力差は見込まない。

(b) 土壁小壁：耐力は、小壁のせいが階高に対して占める割合（ $=h/H$ ）に比例し、柱間寸法および壁厚には比例しない。また、ほぞの耐力差は見込まない。

(c) 貫：耐力は、貫のめり込み面積と貫段数に比例し、階高に反比例として換算する。貫の高さ位置には関係しない。仕口の形状は通貫、大入れ、略鎌であるが仕口形状に応じて相当する耐力に換算している。なお仕口内の継手については略鎌と見なして耐力を算定する。

(d) ほぞ：壁、小壁の取り付けかない柱の柱頭、柱脚は長ほぞとする。300φの丸柱の柱脚部は土台がないが、大引き又は足固めとの仕口があり、また基礎との接合はダボによることから、少なくとも長ほぞ1個分の耐力は見込めるものとした。耐力はほぞ幅に比例するものとし、単位フレーム実験のほぞ幅30mmに対し、210角の側柱のほぞ幅を40mm、300φの丸柱のほぞ幅を60mmとして計算している。耐力は階高に反比例し、階高が4.69mであれば、単位フレームの復元力の $2.7/4.69=0.58$ 倍となる。下屋部分は、フレームの高さを2.675mとして耐力換算を行っている。

(e) 柱の傾斜復元力：土壁・小壁の取り付けかない内陣および外陣の柱は、断面が大きく、かつ柱頭・柱脚部が剛体回転となる軸組構造のため、柱の傾斜復元力特性を考慮する。但し、柱の傾斜復元力は履歴減衰を有していないので、計算では、柱の傾斜復元力を考慮しない復元力特性から、履歴減衰を求める。

各耐震要素の復元力を建物の方向ごとに加算して求めた建物全体の復元力特性を柱の傾斜復元力の有無ごとに図6に示す。

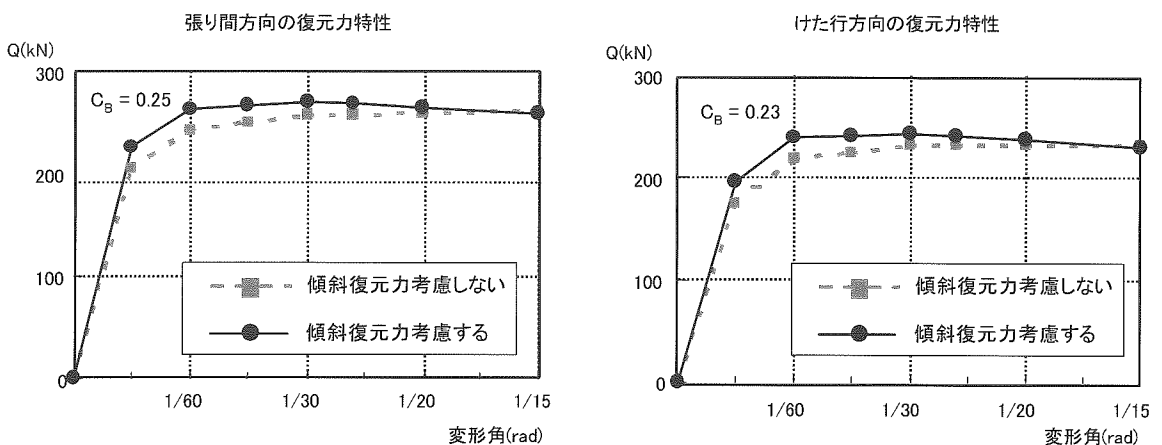


図6 建物全体の復元力特性

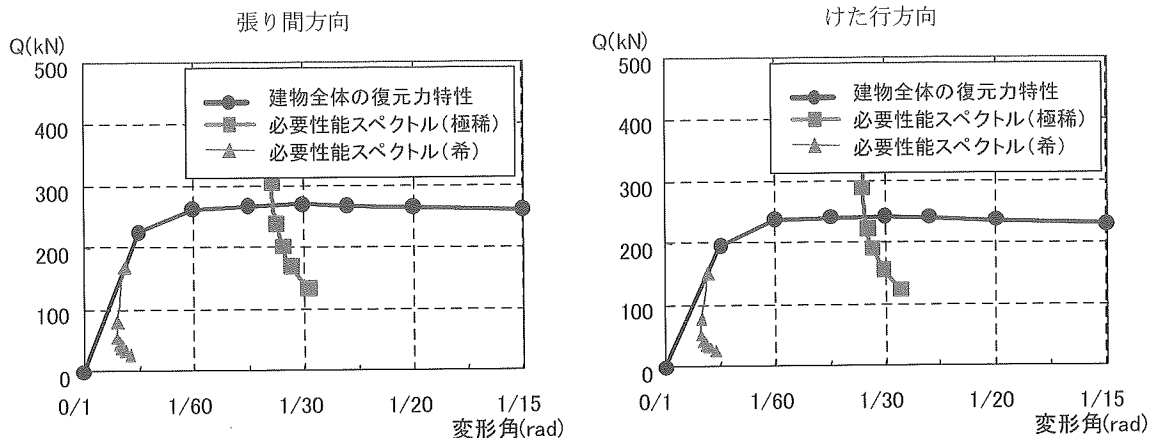


図7 耐震性能評価

4) 限界変形角の設定

損傷限界変形角は、建物の軸組に損傷を与えない程度として、1/120radとする。安全限界変形角は、各耐震要素の最大限界変形角から決めれば1/15radであるが、層間変形角が1/16rad（柱幅）を超えると、柱の傾斜復元力が負の力となって変形を増大する方向に作用し始めることや、建物用途が寺院であり不特定多数の人の出入りが考えられるため、安全性の確保が重要であることを勧告して1/30radとする。従って、設計のクライテリアは、以下とする。

稀に起こる地震に対して：損傷限界変形角 < 1/120rad

極稀に起こる地震に対して：安全限界変形角 < 1/30rad

5) 耐震性能評価

前述の復元力特性を用いて耐震性能評価を行い、各方向ともに設計クライテリアを満足することを検証する。計算の結果、最大応答値は、張り間方向において損傷限界変形角1/161、安全限界変形角1/34、けた行方向において損傷限界変形角1/154、安全限界変形角1/33となり、設定した設計クライテリアを満足した。図7に張り間方向、けた行方向の耐震性能評価の結果を示す。

5. おわりに

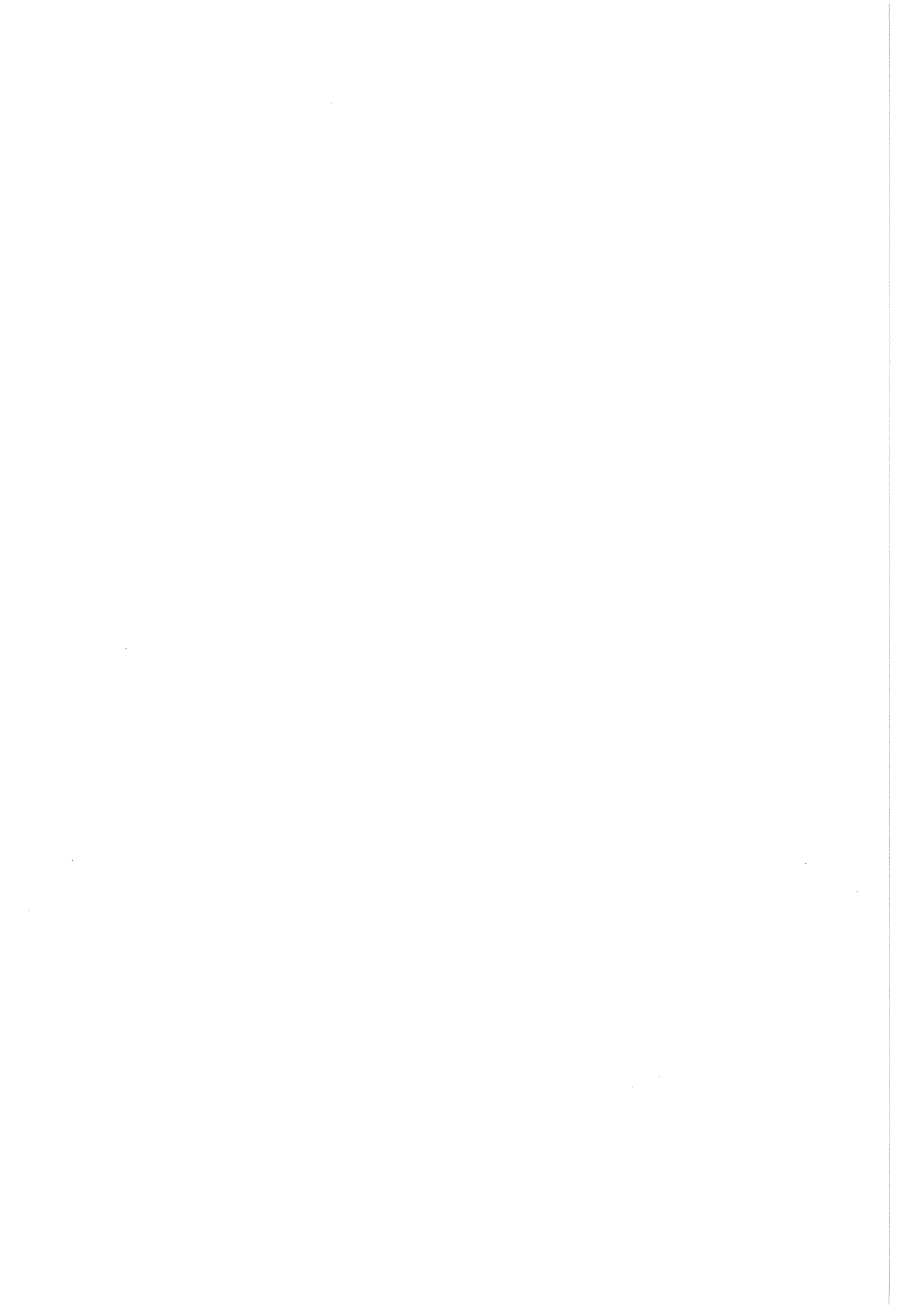
伝統構法を含む軸組構法木造建物に適用し得る新しい耐震設計法と耐震補強法の構築に向けた取り組みについて述べた。大きな変形性能を有する伝統構法木造建物の耐震設計や耐震補強を検討するには、限界耐力計算に基づく耐震性能評価・検証法は有効な手段と考えられ、(社)日本建築学会近畿支部木造部会および(社)日本建築構造技術者協会関西支部

木造部会のもとで、限界耐力計算による耐震設計・耐震補強設計法の具体的な計算法の開発とともに設計事例による検証が進められて実用化に至っている^{2,10,11)}。本方法が木造軸組構法建物の耐震設計法および耐震補強設計法として設計実務者等に広く活用され、伝統木造軸組構法の技法・技術の継承・発展に貢献し得ることを願っている。

(京都大学防災研究所)

参考文献

- 1) 鈴木祥之(編):「木構造と木造文化の再構築を目指して」、日本建築学会「木構造と木造文化の再構築」特別研究委員会、2002年3月。
- 2) 鈴木祥之編:「木造軸組構法の耐震設計法-改正基準法の法体系から最新の限界耐力設計法まで-」、日本建築学会近畿支部(木造部会)・日本建築総合試験所、2002年11月7日。
- 3) 重要文化財(建造物)耐震診断指針、文化庁文化財部、2001年3月。
- 4) 鈴木祥之、後藤正美、山田真澄:単位木造フレームを用いた振動台実験による木造軸組の耐震性能評価、第11回日本地震工学シンポジウム、pp.1517-1522、2002年11月。
- 5) 坂静雄:寺社骨組の力学的研究(第1部 柱の安定復元力)、日本建築学会大会論文集、pp.252-258、1941年4月。
- 6) 鈴木祥之他:伝統木造軸組の実大振動実験(その1~その12)、日本建築学会大会学術講演梗概集、構造C-1、pp.103-126、2000年9月。伝統木造軸組の実大振動実験(その13~その19)、日本建築学会大会学術講演梗概集、構造C-1、pp.177-190、2001年9月。
- 7) 鈴木祥之、前野将輝、大下達哉、清水秀丸、北原昭男:伝統木造軸組の実大振動実験による柱-貫接合部のモーメント抵抗メカニズム、第11回日本地震工学シンポジウム論文集、pp.1355-1360、2002年11月。
- 8) 鈴木祥之、後藤正美、大下達哉、前野将輝:伝統木造軸組の柱傾斜復元力特性に関する実大静的・動的実験、第11回日本地震工学シンポジウム論文集、pp.1361-1366、2002年11月。
- 9) 鈴木祥之、齊藤幸雄、榎原健一、五十子幸樹、野島千里:木造軸組の耐震性能評価法-小変形から大変形・倒壊の領域まで評価する限界耐力計算-、第11回日本地震工学シンポジウム論文集、pp.1523-1528、2002年11月。
- 10) 齊藤幸雄、鈴木祥之、榎原健一、野島千里:「伝統構法木造建物の耐震補強事例」、構造工学論文集 Vol.49B、pp.627~633、2003年3月。
- 11) 鈴木祥之他:「木造軸組構法建物の限界耐力計算による耐震設計・耐震補強設計マニュアル、第2版」、(財)日本建築総合試験所 木造軸組構法建物の限界耐力計算による耐震設計法編集委員会、2003年10月30日。



編集後記

平成15年（2003年）12月

世の中はイラク戦争への参加でいろいろ動いていることが気になる今日この頃です。

会誌第6号をお送りいたします。

巻頭言は、平成13年5月から財団の評議員、平成14年5月からは理事をお願いしております京大名誉教授の岡崎甚幸先生にお願いしましたところ、京都に原爆が落される可能性があったということ、またそうならなかったという事実に言及されております。私も知らなかった事実に愕然とさせられました。

第1の報告は姫路城の防災工事で、当協会が消防庁長官賞を受賞しましたので、そのテーマ「ニュースプリンクラーシステム」を中心に紹介いたしました。

第2の報告は論説というべき主題で、『伝統木造建築の構造設計の考え方』について、鈴木祥之先生（京大防災研究所）に書いていただきました。なお、先生には平成14年4月1日から財団の理事に就任していただいているので、そのご紹介も兼ねております。

当協会の日本建築第三部研究室では本年4月より、大沼前室長の後任として、室長は落亀利章さんと副室長は平田文孝さんの二人が就任しました。

最近のことですが、本年11月30日に日本建築第三部研究室の東京分室が廃止され、分室長の東進さんが10月31日に退職いたしました。従来この分室で行なっておりました仕事はすべて京都の日本建築第三部研究室で一括して行なうこととなります。

今後ともよろしくお願い申し上げます。

(松浦邦男)

建築研究協会誌 第6号

平成15年(2003年)12月30日

発行 財団法人 建築研究協会

〒606-8203 京都市左京区田中関田町43

電話 075-761-5355

FAX 075-751-7041

印刷 株式会社 便利堂

Architectural Research Association

6

2003 · 12