平成二十七年三月

正倉院正倉整備記録

本文編

宮内庁

1　竣工正面（東面）見通し

2　竣工正面（東面）

3　竣工背面（西面）

4　南面及び東面本瓦葺完了　東南より俯瞰

5　北面及び東面本瓦葺完了　東北より見る

6　竣工北倉内部二階南面及び西面

7　竣工中倉内部二階南面　唐櫃等保管の状況

8　補強工事完了時　北倉内部一階東面南寄りの壁面焼け焦げ跡（ガラス戸付陳列棚組立前）

序

正倉院正倉は、東大寺大仏殿の西北、奈良市雑司町に位置する。

奈良時代創建の東大寺の倉庫のうちの一つであり、聖武天皇の七七忌の忌日に当たり、光明皇后が天皇のゆかりの品々を東大寺大仏に献納した天平勝宝八歳（七五六）には創建されていたと考えられている。千有余年の間、朝廷の監督の下に東大寺によって管理されてきたが、明治八年に内務省の管轄となり、農商務省を経て宮内省に移り、現在では宮内庁の所管となっている。

正倉は、奈良時代以来宝物を守り続けた宝庫であり、現存する奈良時代建立の校倉の中でも最大級の規模を有し、双倉形式を伝える唯一の校倉造の倉庫建築で、保存状況も良好で、我が国の建築史上極めて高い価値が認められている。

しかしながら、大正二年に行われた全解体修理から約百年を経過し、傷みが徐々に進行して雨漏りが懸念される状態となったことから、整備工事を行うこととした。

そこで宮内庁では、慎重な現況調査を行うとともに、学識経験者六名を含めた「正倉院正倉整備に関する懇談会」を設置し、整備内容などについて専門的見地からの御指導をいただいた結果、屋根の全面葺き替えと軒の垂下を現状より進行させないための構造補強等を行うこととした。

補足瓦は、創建当時の文様・形状を再現し、構造補強では、大正期の構法を尊重し、創建当初の材を傷つけないよう補強を行った。

また、工事期間中には五回に亘り現場公開を行い、工事の進捗に合わせて、修理の様子も広く国民に公開することができた。

この整備記録は、今回工事の概要と図面、調査の結果並びに前回大正二年の全解体修理の資料を収録し、将来の参考に資そうとするものである。

今回の正倉整備工事の実施に当たり、学識経験者をはじめ、関係各位から多大な御指導、御協力を賜った。ここに厚く御礼申し上げる。

平成二十七年三月

宮内庁長官　風　岡　典　之

例　言

一　この報告書は、正倉院正倉整備に関する事業の一部として刊行したものである。

二　編集にあたっては、今回の修理工事のほか、その他の関連工事、工事中の調査事項、発見物及びこの建造物に関する各種資料をまとめた。

三　図面は工事中に作製した多数の中から、保存図面四〇枚を掲載したほか、大正二年の実測図や昭和七・八年に調製された図面を掲載し、本文中には説明図を載せた。写真は、修理前・竣工並びに工事中の記録と各種資料写真のほか、大正修理の写真を掲載した。

四　本文・図面とも表示寸法はメートルに依ったが、必要に応じて現行尺（一尺＝〇・三〇三m）を使用した。奈良時代当初の古代尺は、検討の必要がある場合に明記の上、用いた。

五　懇談会会員である上原真人会員には、瓦に関する論考を寄稿いただいた（第三章第四節第七項）。

六　本書の作成に関する担当は次のとおりである。

公益財団法人文化財建造物保存技術協会

監修　近藤光雄

本文・編集　春日井道彦（左記以外）

本文　布施直樹（第三章第一節～第三節）

本文協力　清水建設株式会社（第二章第四節）

図面作製（修理前・竣工）　布施直樹

挿図　布施直樹・稲田朋実・菊田大典

瓦葺詳細図　山本瓦工業株式会社

写真（修理前・竣工）　杉本和樹（西大寺フォト）・春日井道彦

同　（工事中写真）　春日井道彦・布施直樹

七　調査・施工には、「正倉院正倉整備に関する懇談会」の意見を伺った。また、史料翻刻は宮内庁正倉院事務所及び東大寺史研究所、科学的成分分析は宮内庁正倉院事務所、ガラスの分析は旭硝子株式会社の磯崎敏正氏の協力を得た。

正倉院正倉整備記録　本文編　目次

序　宮内庁長官　風岡典之

序　章　正倉院正倉整備事業の概要……1
第一章　正倉院正倉の概要と沿革……2
第一節　正倉院正倉の概要……2
第二節　正倉の創建と沿革……4
第三節　正倉院に残る歴史的建造物……12
第四節　国宝の指定……14
第一項　官報告示……14
第二項　指定基準と説明……14
第五節　史跡の指定……15
第一項　官報告示……15
第二項　指定理由……15
第六節　構造形式……16
第七節　規　模……17
第二章　整備工事の内容……18
第一節　整備事業の計画……18
第一項　工事に至る経過……18
第二項　修理方針……18
第三項　正倉院正倉整備に関する懇談会……19
第四項　正倉院正倉整備に関する懇談会専門部会……23
第二節　整備工事の実施……28
第一項　事業の運営と経過……28
第二項　工事関係者……29
第三項　工事実施工程……31
第四項　工事費……32
第五項　現場公開……32
第三節　工事実施仕様……34
第一項　仮設工事……34
第二項　解体工事……41
第三項　木工事……42
第四項　屋根工事……44
第五項　構造補強工事……54
第六項　雑工事……60
第七項　設備工事……60
第四節　構造診断の実施……61
第一項　小屋組の構造解析……61
第二項　振動調査について……64
第三項　耐震診断について……68
第四項　耐震診断に関する補足……72

第三章　調査事項……81
第一節　修理前の破損状況……81
第二節　形式・技法の調査……85
第一項　平面計画……85
第二項　木　部……87
第三項　屋　根……97
第四項　科学的分析調査……145
第三節　当初形式の調査……149
第一項　古材痕跡調査……149
第二項　当初小屋組の復原考察……158
第四節　後世の修理・改造……159
第一項　元禄期の修理……159
第二項　天保期の修理……161
第三項　明治期の修理・改造……165
第四項　大正二年の修理……169
第五項　大正十年の修理……173
第六項　瓦葺から見た正倉の修理経過の考察……174
第七項　正倉院正倉屋根に残された奈良時代の平瓦について……177
第四章　正倉以外の工事について……190
第一節　宝庫西門……190
第一項　構造形式と沿革……190
第二項　実施仕様……191
第三項　調査事項……193
第二節　土　塀……195
第一項　沿　革……195
第二項　実施仕様……196
第三項　調査事項……198
第三節　杉本神社……201
第一項　構造形式と沿革……201
第二項　実施仕様……202
第三項　調査事項……204
第四節　消火栓配管工事……208
第五章　資　料……209
第一節　棟札・墨書等……209
第二節　篦書・刻印等……210
第三節　瓦拓本……212
第一項　軒丸瓦瓦当……212
第二項　軒平瓦瓦当……213
第三項　奈良時代一枚作り平瓦刻印……214
第四項　奈良時代平瓦表面加工痕……215
第五項　鎌倉時代平瓦叩き文……216
第六項　篦　書……218
第四節　『正倉院宝庫屋根瓦拓本』……219

挿図目次

図1　竣工した正倉院正倉……3
図2　正倉院配置図……11
図3　正門……12
図4　聖語蔵……12
図5　持仏堂……12
図6　杉本神社……12
図7　宝庫西門（東側）……13
図8　東土塀（東側）……13
図9　正倉の部材名称……17
図10　第12回正倉院正倉整備に関する懇談会の現地指導……27
図11　第13回正倉院正倉整備に関する懇談会の様子……27
図12　第4回専門部会現地指導……27
図13　東門門扉の新造……28
図14　新造された東門門扉……28
図15　第1回現場公開の様子……32
図16　第4回現場公開の展示の様子……33
図17　第5回現場公開の「瓦を触る体験」の様子……33
図18　支障木の移植……34
図19　支障木の仮移植先の状況……34
図20　仮設搬入路の敷鉄板……34
図21　素屋根基礎砕石敷……34
図22　素屋根鉄筋コンクリート基礎配筋……35
図23　素屋根鉄筋コンクリート基礎の柱アンカー……35
図24　素屋根鉄筋コンクリート基礎脱型……35
図25　コンクリートミキサー車の防音対策……35
図26　素屋根鉄骨製品検査……36
図27　素屋根合掌鉄骨の地組……36
図28　素屋根屋根折板現場製作……36
図29　製作した屋根折板……36
図30　素屋根内消火栓設備……37
図31　素屋根内ホイスト（2・8t）……37
図32　素屋根内便所……37
図33　キャスターゲートと仮囲い……37
図34　仮倉庫一階……38
図35　仮倉庫二階ダクト取り付け……38
図36　仮倉庫ガラス戸付陳列棚解体材保管室……38
図37　仮倉庫唐櫃保管状況……38
図38　素屋根外周の金網と庇……38
図39　原寸場兼現場公開時展示スペース……38
図40　素屋根基礎切断のワイヤーソー……39
図41　ワイヤーソーの切削粉飛散防止と防音対策……39
図42　ワイヤーソーでの切断面……39
図43　素屋根二階平面図……39
図44　素屋根梁間断面図……40
図45　素屋根桁行断面図……40
図46　自走式破砕機ＫＯＭＡＴＳＵ「ガラパゴス」……41
図47　木材検査……43
図48　大正期の内部柱に支持柱を取り付けたところ……43

図49　二階の敷桁受と支持柱……43
図50　裏甲の取り替え……43
図51　校木間の隙間の埋木……43
図52　中倉校木隙間の埋木……43
図53　補足する軒瓦のサンプル……45
図54　復原した軒丸瓦……47
図55　復原した軒平瓦……47
図56　取り替えた東北二の鬼瓦……48
図57　東面土葺の様子……48
図58　西面空葺の様子……48
図59　平瓦の間に挿入した割竹……49
図60　棟の丸環と平瓦の納まり……49
図61　軒平瓦間に伏せられたルーフィング材……49
図62　鬼瓦の角の補修……49
図63　本瓦葺軒先詳細図（南面天平期平瓦の部分）……50
図64　本瓦葺軒先詳細図（南面鎌倉時代平瓦の部分）……50
図65　本瓦葺軒先詳細図（東面慶長期平瓦の部分）……50
図66　本瓦葺軒先詳細図（東面元禄期平瓦の部分）……51
図67　本瓦葺軒先詳細図（東面天保期平瓦の部分）……51
図68　本瓦葺軒先詳細図（東面補足瓦の部分）……51
図69　本瓦葺軒先詳細図（西面及び北面補足瓦の部分）……52
図70　棟積詳細図……52
図71　葺き直した瓦の時代別配置図……53
図72　丸桁桔木追加計画図……54
図73　敷桁補強の受け材と支持柱の計画図……55
図74　補強金物配置図1……57
図75　補強金物配置図2……57
図76　補強金物模式図（隅部）……57
図77　補強金物模式図（平部）……58
図78　B・E金物の取り合い……58
図79　A金物……59
図80　D金物……59
図81　F金物とG金物の吊元……59
図82　G金物（帯状金物）……59
図83　H金物……59
図84　H金物先の鎹補強……59
図85　J－1金物……59
図86　J－2金物……59
図87　礎石の補修……60
図88　炎感知器……60
図89　大正修理前の力の伝達……61
図90　現状（大正修理後）での力の伝達……61
図91　小屋組補強後の力の伝達……61
図92　修理前平部の構造性状……62
図93　敷桁を補強し桔木を追加した場合……62
図94　斜材を追加し陸梁支点を補強した場合……63
図95　妻側の構造性状……63
図96　隅行の構造性状……64
図97　センサ……65
図98　携帯型振動測定装置……65

図99　伝達関数　X方向……66
図100　ケース2a　水平振動のパワースペクトル……66
図101　固有振動モード No.1……66
図102　測定位置〈立面図〉……67
図103　測定位置〈平面図〉……67
図104　解析モデル……68
図105　傾斜復元力特性のイメージ……68
図106　重量配置……68
図107　想定地震と対象地点……68
図108　東柱頂部の最大応答変形……71
図109　柱脚のモデル化のイメージ……72
図110　文化庁指針の傾斜復元力……72
図111　傾斜復元力を有する振動体の変形と周期の関係……74
図112　想定東海・東南海・南海地震の工学的基盤及び地表面における加速度波形（南北）……74
図113　想定奈良盆地東縁地震の工学的基盤及び地表面における加速度波形（南北）……75
図114　検討用入力地震動の疑似応答スペクトル……75
図115　想定奈良盆地東縁地震の断層モデル……76
図116　柱有効径の計測の様子……77
図117　柱有効径の頻度分布……77
図118　東柱の応答剪断力－変形曲線……78
図119　東柱の応答加速度のフーリエスペクトル……79
図120　東柱の応答加速度波形……79
図121　東柱の応答速度波形……80
図122　東柱の応答変位波形……80
図123　瓦葺の前後による茅負垂下状況の比較……82
図124　瓦葺の前後による丸桁垂下状況の比較……82
図125　台輪不陸図……82
図126　軒平瓦の割れによる切裏甲・瓦座の腐朽……83
図127　平瓦の乱れ（北面）……84
図128　軒平瓦の凍て割れ（東面）……84
図129　平瓦の凍て割れ……84
図130　瓦座及び土居葺の腐朽（西面）……84
図131　切裏甲の腐朽（西面）……84
図132　東北二の鬼瓦足の状況と鳥衾瓦瓦当の破損……84
図133　丸桁を受ける三段校木の垂下……84
図134　大梁の割れ……84
図135　調査用番付……87
図136　校木加工痕摺本……88
図137　中倉壁板の風蝕の様子（西面北側柱際）……89
図138　板掛け摺本……89
図139　舟肘木摺本……91
図140　丸桁内側にも丸面が取られている例……92
図141　丸桁に残る鑿打ち痕跡……92
図142　舟肘木造り出しが欠き取られた痕跡……92
図143　大梁先の部材の取り合い……92
図144　垂木時代別……94
図145　丸桁への桔木の仕口……95
図146　トラス金物のボルト……95

図147　当初飛檐垂木の鼻先……95
図148　鼻先を切られた当初飛檐垂木……95
図149　飛檐隅木に残る痕跡の埋木……96
図150　地隅木上端の鉄材補強……96
図151　隅木受尾垂木……96
図152　野地の状況……96
図153　文字が刻印された奈良時代の一枚作りの平瓦……98
図154　桶巻き作りの特徴が顕著な奈良時代の平瓦……99
図155　玉縁の取り付けが浅い奈良時代の丸瓦　その1……100
図156　玉縁の取り付けが浅い奈良時代の丸瓦　その2……101
図157　玉縁の取り付けが深い奈良時代の丸瓦……101
図158　玉縁の取り付けが中間の奈良時代の丸瓦……101
図159　隅棟から発見された奈良時代の熨斗瓦……102
図160　平安時代の平瓦……103
図161　平安時代の丸瓦……103
図162　鎌倉時代　各種軒瓦……104
図163　鎌倉時代　各種平瓦……105
図164　鎌倉時代前期　各種丸瓦……106
図165　鎌倉時代後期　各種丸瓦……107
図166　室町時代　軒平瓦……109
図167　室町時代　軒丸瓦……110
図168　室町時代の平瓦　刻印なし……111
図169　室町時代の平瓦の各種刻印……111
図170　室町時代前期の丸瓦　紐1段　その1……112
図171　室町時代前期の丸瓦　紐1段　その2……113
図172　室町時代前期の丸瓦　紐2段……114
図173　室町時代前期の丸瓦　紐なし……115
図174　室町時代後期の丸瓦　紐1段刻印あり……116
図175　室町時代後期の丸瓦　紐1段刻印なし　その1……116
図176　室町時代後期の丸瓦　紐1段刻印なし　その2……117
図177　室町時代後期の丸瓦　紐なし刻印なし……117
図178　室町時代後期の丸瓦　紐なし刻印あり……118
図179　慶長期　各種軒瓦……119
図180　慶長期の平瓦と各種刻印……120
図181　慶長期の丸瓦（紐2段）と各種刻印……121
図182　慶長期の丸瓦（紐1段）と各種刻印……121
図183　元禄六年　各種瓦……122
図184　天保六年　各種瓦……124
図185　江戸時代後期の軒平瓦……125
図186　江戸時代後期の軒丸瓦瓦当文様と刻印……125
図187　明治期の軒平瓦……126
図188　明治二十二年　各種瓦……127
図189　明治期の軒丸瓦……128
図190　大正二年の隅平瓦……129
図191　大正二年　各種瓦……130
図192　大正十年　各種瓦……131
図193　鬼瓦1……138
図194　鬼瓦2……139
図195　隅棟鳥衾瓦1……140
図196　隅棟鳥衾瓦2……141

図197 大棟鳥衾瓦……142
図198 隅丸瓦……143
図199 瓦葺の重量比較……144
図200 角の接着剤を分析した東北一の鬼瓦……145
図201 牙の接着剤を分析した東南二の鬼瓦……145
図202 珠文の接着剤を分析した西南二の鬼瓦……145
図203 西南二の鬼瓦の珠文詳細……145
図204 暗褐色の接着剤のＳＥＭ像……146
図205 白色の接着剤のＳＥＭ像……146
図206 暗褐色の接着剤のＦＴＩＲスペクトル……146
図207 白色の接着剤の蛍光Ｘ線スペクトル……146
図208 校木組手の白色充填物の現況……147
図209 試料Ａの蛍光Ｘ線スペクトル……147
図210 試料Ｂの蛍光Ｘ線スペクトル……147
図211 大正修理前実測図「宝庫壱番通及弐番通断面図」……150
図212 大正修理前実測図「宝庫中倉六番通切断面図」……150
図213 大正修理前実測図「正倉院宝庫桁行断面図」……150
図214 古材調査票1……151
図215 古材調査票2……152
図216 古材調査票3……153
図217 古材調査票4……154
図218 古材調査票5……155
図219 古材調査票6……156
図220 古材調査票7……157
図221 奈良時代の小屋組復原図……158
図222 軒平瓦の瓦当の比較……159
図223 後補の台輪下胴差の位置……160
図224 後補の台輪下胴差……160
図225 東柱の箍の配置……161
図226 元禄期の箍……161
図227 元禄期の箍の破損と追加した箍の状況……161
図228 桔木痕跡の位置と天保期絵図の桔木配置の比較……162
図229 『南都東大寺正倉院四拾分一之図』……163
図230 丸桁に残る天保桔木の痕跡……163
図231 台輪鼻先銅板包み……163
図232 『正倉院小屋組』……164
図233 『南都東大寺正倉院絵図』……164
図234 ガラス戸付陳列棚の設置当初の平面形態……167
図235 「陳列戸棚平面縮図」……167
図236 竣工正倉一階平面図……167
図237 床板加工の差……168
図238 土台に残る柱と根太の痕跡……168
図239 柱の足下に残る根太の痕跡……168
図240 根太掛隅部の継手・仕口……168
図241 ガラス戸付陳列棚の断面比較（中倉）……168
図242 束柱足下詳細……171
図243 大正二年一月製図の正倉院宝庫平面図……172
図244 軒丸瓦の瓦釘……175
図245 鳥衾瓦の位置の変更……175
図246 東北一の鬼瓦に残る痕跡……176

図247　宝庫西門竣工正面図（西面）及び断面図……190
図248　宝庫西門修理前の状況（西面）……190
図249　竣工した宝庫西門（西面）……190
図250　野垂木の施工……192
図251　平葺の施工……192
図252　日干し煉瓦の積み上げ……192
図253　壁下地の乾燥状況……192
図254　屋根瓦に付着した苔……193
図255　袖塀の屋根の破損状況……193
図256　旧肘壷穴に作られていた蟻道……193
図257　柱根の破損……193
図258　水返しの鉄板……194
図259　宝庫西門の木部……194
図260　壁の施工状況と載せられていた小石……194
図261　宝庫西門柱頂部の納まり……194
図262　竣工した北土塀（北側東端）……195
図263　竣工した北土塀と西土塀（西北隅外側）……195
図264　竣工した北土塀と西土塀（西北隅内側）……195
図265　竣工した西宝庫北側土塀（北面）……195
図266　日干し煉瓦乾燥の様子……197
図267　桟瓦葺の状況（北面）……197
図268　土留め板設置状況……197
図269　鉢巻の下地となる縄巻竹取り付け……197
図270　版築による躯体（西宝庫北側土塀）……197
図271　土留め板設置の模式図……197
図272　漆喰の剥落（北土塀南面）……198
図273　瓦の割れと漆喰の汚損（北土塀）……198
図274　土塀躯体からの割れ（北土塀）……198
図275　壁面の大規模な崩落（西宝庫北側土塀）……198
図276　瓦と壁面の大規模な崩落（西土塀東面）……198
図277　日干し煉瓦積の状況……199
図278　日干し煉瓦……199
図279　残存していた当初の鉢巻……199
図280　大きな日干し煉瓦積と後補のブロック積……199
図281　北土塀の当初形状と現状……200
図282　軒先の瓦（瓦当なし）の刻印「瓦儀」……200
図283　土塀の基礎玉石……200
図284　杉本神社平面図……201
図285　杉本神社南立面図……201
図286　丸瓦解体後の状況……203
図287　平瓦解体後の状況……203
図288　野地板の状況……203
図289　野垂木の状況……203
図290　本瓦葺正面螻羽の納まり（組立中）……203
図291　調整丹の湯煎……203
図292　杉本神社竣工正側面（東南面）……203
図293　杉本神社修理前正側面（西南面）……204
図294　杉本神社修理前周辺の環境……204
図295　杉伐採直後の屋根の状況……204
図296　土居葺の破損状況……204

図297　裏甲天端の状況……205
図298　庇の肘木と桁……205
図299　化粧裏板墨書「正倉院御用木」……205
図300　縁を支える持送りの絵様……205
図301　昭和十二年に設置された消火栓配管……208
図302　新規ポリエチレン管と切り離した既存管……208
図303　掘削と配管撤去後（奥）の状況……208
図304　放水銃の送水試験……208

表目次

表1　正倉の現場公開展示等一覧……33
表2　解析結果一覧……61
表3　固有振動数解析結果一覧……65
表4　解析組み合わせケース……69
表5　三次元立体解析モデルの固有値……70
表6　最大応答値一覧……71
表7　解析システムの概要……73
表8　柱の有効径……77
表9　平面寸法の比較……86
表10　丸桁寸法表……90
表11　舟肘木寸法表……90
表12　発見された熨斗瓦の一覧……102
表13　再用瓦の数と割合……132
表14　軒平瓦実測寸法表……133
表15　軒丸瓦実測寸法表……134
表16　平瓦実測寸法表……135
表17　丸瓦実測寸法表……136
表18　「明治三十三年六月　日記」の作業時間……165