アプリ開発・運用の実際

―“AR長岡宮”活用と課題―

渡辺　　博（向日市教育委員会）

1．はじめに

（1）位置と環境

長岡京跡が所在する京都府向日（むこうし）市は、京都府の山城盆地西南部に位置する（図１）。面積は7.72㎢と西日本で最もコンパクトな市であるが、人口は５万4,614人（2016年６月１日）、人口密度は１㎢当たり7,000人を超える都市近郊住宅街を形成する。

1960年代から宅地化がすすみ、電気、化学、機械工業が進出して都市化した。また、東、北、西の三方で京都市に接し、JR東海道本線、阪急京都線、国道171号が通り交通機関の利便性が高く、京都市や大阪市のベッドタウンともなっている。

丘陵部には、モウソウチクが栽培され、タケノコや竹細工の特産地としても知られている。

丘陵部には多数の古墳、平野部には条里制が遺存し、市域の周知の埋蔵文化財包蔵地は、現在76か所が確認されており、その総面積は7.82㎢となり市の面積を超える。

なかでも、長岡京跡は、東西4.3㎞・南北5.3㎞（22.79㎢）の規模を有し、３市（京都市、向日市、長岡京市）１町（大山崎町）に及ぶ広域遺跡が所在する。このうち、本市に占める長岡京跡の面積は、全体の約19.80％、約4.512㎢と少ないものの宮域等の重要地域を占めている（図２）。

（2）史跡の概要

長岡京は、延暦３年（784）から延暦13年（794）までの10年間の都である。長岡京跡の発掘調査は、昭和29年（1954）12月に開始され、その調査歴は62年に及び、調査次数は2,200回を超える。

その成果は大きく、宮域では大極殿、大極殿後殿（小安殿）、宝幢（ほうどう）、大極殿院南門、朝堂院（ちょうどういん）、内裏（だいり）、築地（ついじ）等が、京域では朱雀大路をはじめ条坊制の大路・小路、官衙、離宮、住宅等の遺構が検出されている。

なかでも、大極殿・大極殿後殿（小安殿）、内裏、

図１　京都府向日市の位置

図２　山城盆地航空写真

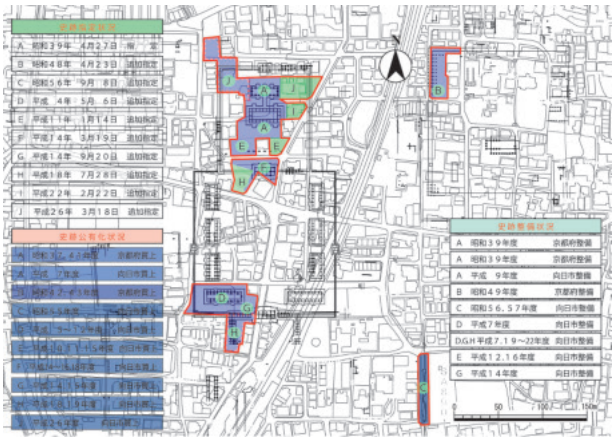


図３　指定・公有化・整備経過図

図４　朝堂院西四堂地区全景

図５　朝堂院西四堂地区　楼閣跡

築地、朝堂院の西第四堂・南門・南面回廊、宝幢、閤門地区は、宮の中心に位置し、その保存状況も良好である。これらの遺構を保存することは、長岡京の全貌を考察する上で極めて重要であることから、史跡指定を受け、保全整備し活用の促進を図っている。

史跡は、昭和39年（1964）に大極殿地区が「史跡長岡宮跡」として指定を受けた。以後、開発と競合するかのように、平成27年（2015）まで、離れた地区でも同一名称で、９度の地域追加指定を受けている。指定面積は14,275.72㎡で、公有化は83.83％、整備は未買収地を含め63.54％である（図３）。

（３）史跡の公有化と整備

史跡長岡宮跡は、昭和40年（1965）に大極殿地区を、以後、平成22年（2010）まで、地区ごとに４度の整備と、公有化完了までの間７度の仮整備を実施している。

数度に分けて整備しているのは、史跡が阪急京都線西向日駅周辺300m圏内の住宅密集地に位置し、土地価格が平方メートル当たり20～30万円と高額で、公有化が遅れているためである。

前述のとおり開発と発掘に伴う保存問題が競合し、史跡指定と公有化を繰り返し行う保存措置が優先し、整備と活用が遅れているのが実態である。

この状況を少しでも打開するため、一定の公有化が完了するまで、史跡指定地で民有地であっても、市の単独経費で仮整備等を行っている。しかし、こうした措置は、行政内部を含め、市民の理解を十分に得られるものではなかった。また、長期にわたる部分的及び小規模な整備は、工法等による統一感の喪失にもつながり、史跡保全への不理解を助長させていた。土地のまとまった所での史跡整備には、大極殿地区や近年の朝堂院西四堂地区（以下「朝堂院公園」と呼ぶ）がある（図４・５）。

２．AR長岡宮の導入

（１）導入契機

史跡長岡宮跡の整備手法は、遺構の性格上、また、住宅密集地という立地環境上などにより、緑地を配した平面的な遺構の復元表示が主なものである。

近年、特に平城宮跡第一次大極殿復元以後、史跡長岡宮跡の整備進捗もあり、史跡地での建物復元や、復元した建物を多目的施設としての利活用案などの

意見が多く寄せられるようになった。

しかし、史跡地は、都市計画上、第一種低層住居専用地域に位置し、適用除外項目はあるものの復元建物の建築には一定の制限がある。

また、国庫補助金の適用を受け公有化及び整備を行っているため、駐車場など多様な利活用面には課題がある。加えて史跡指定地の建物復元の経費は、概算でも数百億単位となった。

そこで、史跡長岡宮跡へのより一層の理解を深めるため、新たに体験可能な『拡張現実（感）』（Augmented Reality 以下、「AR」という）、及び『仮想空間／人工現実』（Virtual Reality 以下、「VR」という）技術等を用い、市販のスマートフォン（以下、「スマホ」という）やタブレット端末を用い、五感に働きかけるアプリケーション（以下、「アプリ」という）『AR長岡宮』（以下、「本アプリ」という）を開発し無料で配信することとした。

なお、これら既存の機器には、位置情報（GPS）やカメラ、カレンダー、時計など多彩な機能が搭載されており、これらも利用することとした。

AR長岡宮導入の理由を次のとおりとした。

・史跡指定地の土地条件から建物復元が困難である
・建物復元に要する経費と比較し安価である
・上記と同様に維持管理経費が安価である

図６　事業化までのフロー図

・案内員不在時でも一定の史跡の解説ができる
・多彩に情報を挿入・リンクできる
・エンタテイメント性を備えている
・スマホネイティブ世代の取り込みがでる
・特色ある地域振興・観光振興に寄与できる

（２）導入時の課題

本アプリの導入に際して（図６）、主に下記の５点が課題となった。

１）　AR、VR　そのものに対する理解
２）　何故、AR、VRを史跡に導入するのか
３）　仕様書の作成について
４）　適正価格について
５）　業者選定について

これらの課題解決に向け、次の対応を取った。

１）AR、VR等に対する理解

難波宮など同種の活用事例の先進地視察とともに、史跡長岡宮跡でのARデモ体験を実施した（図７・８）。

図７　AR長岡宮イメージ

図８　事業前のARデモ風景（長岡宮跡大極殿）

「史跡への導入」については、上記事業を実施することで、その効果をアピールし、アプリに対する理解と史跡長岡宮跡への導入の必要性について、教育委員会の内外に理解を求めた。

2）仕様書の作成

調査成果や史実に基づき、史跡長岡宮跡の理解のため、特色ある地域の埋蔵文化財事業として実施したいことを全て列挙し、システム上（ソフト上）不可能なことを削除したものを仕様書とした。

3）設計価格

「適正価格」については、財政状況の脆弱な本市にとって、文化庁の補助金適用は不可欠である。事業化にあたっての積算根拠を含め「適正価格」を算出するため、見積書の取得を何度も繰り返した。これに伴う「仕様書の更正」も数次に及ぶ。

また、総事業費から文化庁補助金を差し引いた額を文化振興基金（市長部局）から繰り入れ、単年度の市単独費の負担をなくした。

4）業者選定

本市への業者登録の有無、指名・公募の別、競争入札方式・プロポーザル方式・コンペ方式など、デメリットを考慮して行う必要がある（図９）。本件のように専門性を要する業務の場合は、単に低価格だけで選定したのでは、期待した結果が得られない場合も生じる。

一方、実績のある者を選定する随意契約は、行政の場合、公平性の観点から問題がある。また、コン

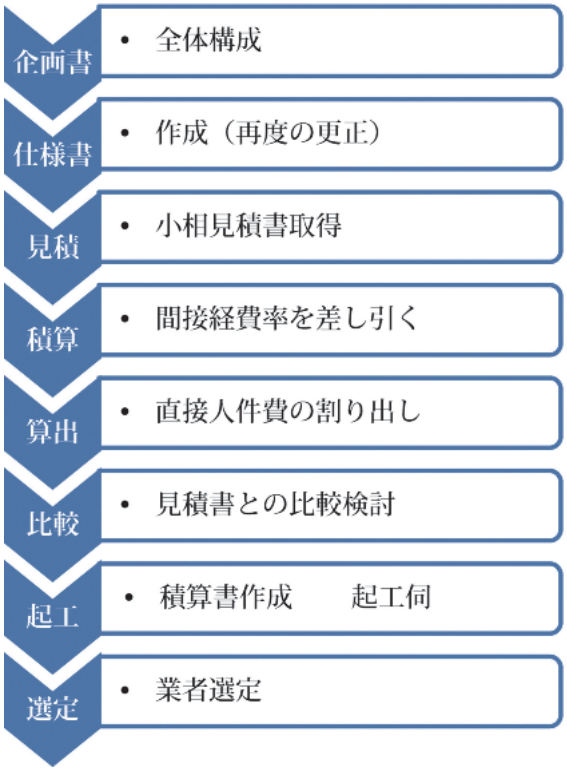


図９　事業化後、業者選定までのフロー図

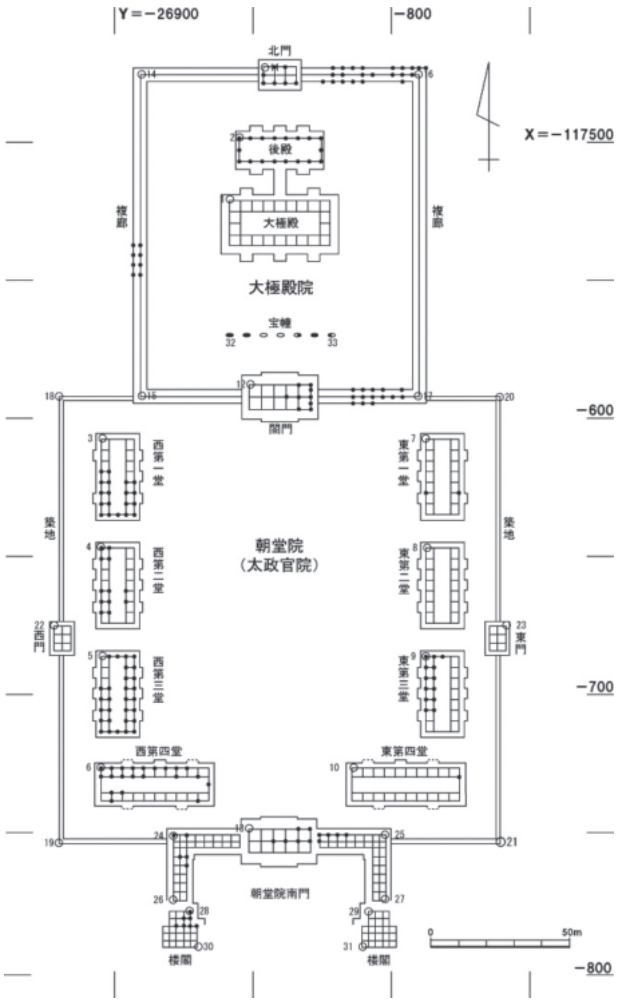


図10　長岡宮大極殿院・朝堂院遺構配置図

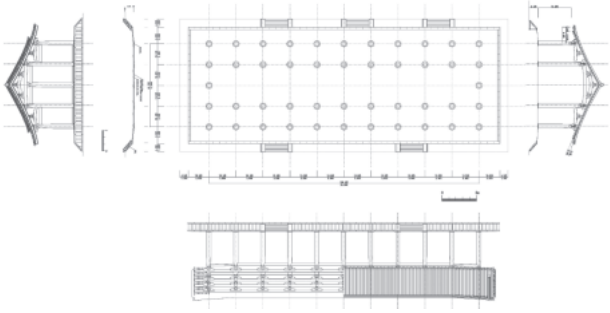


図11　朝堂院西第四堂復原図

ペ方式では受注の可否が不明なまま、詳細設計（図10・11）まで行う必要があり、応募者（業者）の負担が大きい。

いずれにせよ、的確な仕様書と適正価格の算出が重要である。

本アプリ作成業務については、本市登録会社による指名競争入札により、落札した会社と業務委託契約を締結した。

〔所感〕 本アプリ作成事業は、史跡整備工事等が伴わない単独の業務委託事業であった。そして、文化庁補助金の適用を得て、単年度事業とした。このため、事業計画から補助金の交付決定後の契約締結まで、また、業務着手から完了（本アプリの配信）まで時間的余裕も少なく、建物復元やソフトの動作確認など各項目の負担は多大であった。

本アプリ同様の業務を実施する場合、遺跡整備と一体的なものとし、実施設計・施工監理会社等の積算の中で行い、有識者委員会の検討を経た上で、複数年度工期の最終年度に実施することか望ましい姿であると実感した。

3．AR長岡宮の特徴

本アプリは、前述のとおり専用端末を用いず、市販のスマホやタブレット端末へのインストール形式を採用した。そして、これらの端末に搭載されている位置情報（GPS）やカメラ、カレンダー、時計など多彩な機能を利用した（図12）。

図12　メニュー画面

そのうえで、発掘調査により検出した史跡長岡宮跡大極殿、朝堂院など主要な26施設の建物等を復元し、今、自分の前に長岡宮が存在しているかのような体感を可能にするものである。

なお、建物等の復元は、昭和59年（1984）の向日市文化資料館の開館時に作成した大極殿・朝堂院、及び内裏の復元模型設計図を原図とした。本原図は、宮本長次郎氏（当時：奈良国立文化財研究所）の考察によるものである。この原図に最新の発掘調査成果、国土座標等を加筆または修正し、本アプリの基本設計図とした。

業務過程における建物復元の細部の検討と更正は、京都大学大学院山岸常人教授からご指導、京都府教育庁指導部文化財保護課（建造物担当）諸氏の協力を得た。

（1）機能の特徴

1）AR＋GPS機能

現在の風景の中に、建物遺構等を原位置に原寸大で復元し、建物内に入ることも可能で天井等の内部構造も詳細に復元した（図13）。

2）VR＋GPS＋時計機能

VRでは上記1）に背景を含め、原位置に原寸大で復元した（図14）。なお16時以降、翌6時までの空は星空となる。これらのAR/VR機能では、26施設の建物を復元し、23通りの表現方法をとった（次年度、内裏正殿を追加）。

これに加えて、大極殿地区では、高御座（たかみくら）前面の位置で動画を、内裏地区で長岡宮のひな壇造成がわかるイラストを挿入した（図15）。

3）カメラ＋GPS機能

長岡京期に係わる歴史上の桓武天皇、藤原種継、百済王明信、坂上田村麻呂、女官など10人の人物が史跡地内各所に15通りで登場し、史跡来訪者が記念撮影をし、その画像保存を可能した（図16）。

4）カレンダー機能

続日本紀や日本後紀、類従国史、類聚三代格など、史料に記載された長岡京期内の主な出来事の月日のみに起動し、その内容を説明した。また、特定月日のオープニング画面としても活用した（図17・18）。

5）カレンダー＋時計＋GPS機能

上記4）同様と史料に記載された、がま蛙や坂上

図13　AR機能　大極殿地区

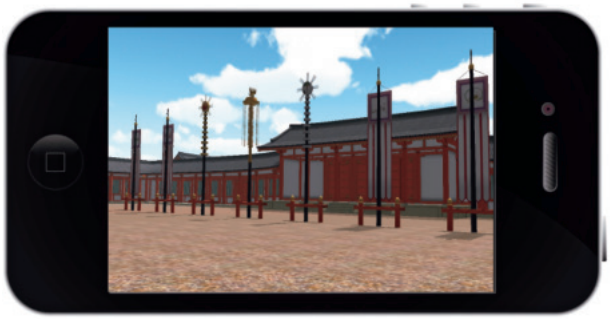


図14　VR機能　宝幢・閤門地区

図15　長岡宮ひな壇造成イラスト
スライドインかがり火遺構の点灯は16時以降

図16　登場人物と記念撮影

図17　大極殿　平常時（下記と比較）AR/VR共通

第18図　大極殿　特定時（上記と比較）AR/VR共通

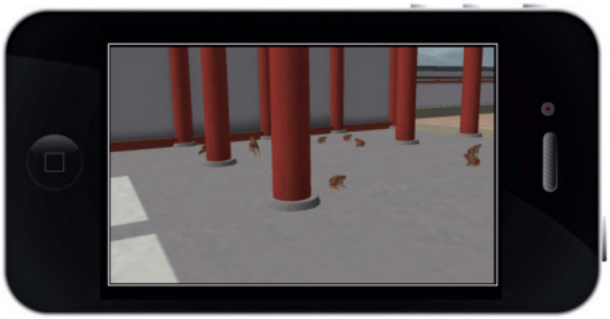


図19　特定日のがま蛙の増殖　（朝堂院地区AR/VR）

図20　登場人物と記念撮影（16時～翌６時まで）

田村麻呂が乗る馬、その他に瑞兆に関係する白烏、赤雀、赤眼の白ねずみなどの９種類の動物等が13通りの特定の日に出現、または増加させた（図19）。

６）AR/VR +時計＋GPS機能

上記４）同様と史料に記載された、金星や怨霊など特定の時間・方角のみでおこる長岡京期の出来事や現象を復元した（図20）。

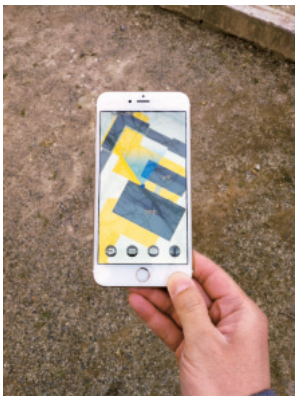


図21　マップ機能

図22　マーカー機能
坂上田村麻呂と馬

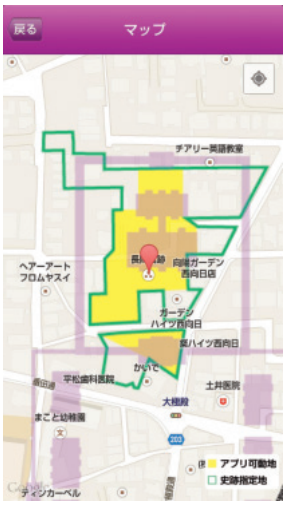


図23　本アプリ稼働地

図24　貸出しタブレット

7）マップ機能

本アプリは機器を下に向けるとマップ機能が起動する（図21）。

8）その他の機能

本アプリは、史跡指定地での利用を基本としているが、指定地以外でも長岡宮跡を理解し、アピールできるよう「ボーナス」メニューを設けた。

このメニューには、朝堂院の中心から建物全体を概観する機能や、マーカーによる朝堂院南門と楼閣の復元、及び坂上田村麻呂と馬（図22）、内裏正殿復元画像をAR/VR機能で復元。なお、このマーカーは、ポスターと後述する貸出用タブレット内にも掲載した。

上記１）～８）詳細は、表１・２「『AR長岡宮』AR/VRリスト」に示すとおりである。

しかし、年間を通じ史跡長岡宮跡への来訪者を獲得するため詳細については公表していない。

今後、学校や市民と共にクイズやゲームなどの作成も検討している。

（2）機器の特徴

1）対応機器

iOS・Android・iPadにも対応のユニバーサルアプリとした。

2）対応言語

日本語、英語、中国語文繁体字、中国語文簡体字、韓国語の五言語に対応した。

（3）経費面等、その他の特徴

機器を所有されない方、学校のクラス単位での学習や団体見学等には、貸出用タブレットを50台用意した。

この貸出用タブレットは、後年度負担を考慮し、GPSのみの稼働とし、通信費等の経費が不要なものとした。

（4）安全面等への配慮

1）危険回避

本アプリの稼働は、通称「歩きスマホ」に伴う安全面を配慮し、史跡指定地内の公有化済地に限定した。

2）マニュアルとプライバシーの保護

本アプリ内の『使い方』内に、「歩きスマホ」とカメラ撮影等に係る「プライバシーの侵害」などの注意事項を記載した。

3）史跡（稼働）地内広報

史跡指定地の本アプリの稼働地では、図23のように表示し、前述した注意を促すプレートを案内板などに設置した。

4）貸出用タブレット

貸出用タブレットには、写真撮影等で、第三者に不審を与えないよう、対面者側に「長岡宮体感中」と背文字を貼付した（図24）。

（5）連携面の特徴

1）文化資料館との連携

本市には、「長岡京の歴史と文化」を常設展示する文化資料館がある。

同館のエントランスに設置した「バーチャル長岡京３Dマップ」では、大画面ディスプレイで長岡京全体の景観復元や解説などをデジタル映像で紹介している（図25）。

そこで、本アプリは史跡指定地である長岡宮跡とし、内容の重複を避け、相互補完が可能なものとした。

2）「京ぶら乙訓（おとくに）」（観光アプリ）との連携

本市を含めた周辺二市一町の商工・観光協会が、観光名所や飲食店などを案内するアプリ「京ぶら乙訓」がある。これは、史跡等を含めた観光スポットを表示し、検索地点からスポットまでをナビゲーション（以下、「ナビ」という）で案内し、現況写真と簡単な説明を行うものである。今回、重複を避けるため、本アプリにナビの実装（アプリ内に特定のシステムを組み込むこと）を見送り、相互活用を図ることとした。上記に加えて、長岡京と同時代で関連する遺跡、「難波宮跡」と「多賀城跡」と相互連携を実施した。

3）「AR難波宮」との連携

平成24年（2012）５月に本アプリの先行事例として「AR難波宮」がリリースされた。

図25　バーチャル長岡京３Dマップ
（向日市文化資料館エントランス　モニター 70インチ）

後期難波宮は、長岡宮を理解する上で欠くことができない重要な遺跡である。このため、相互に紹介画面を本アプリ内に掲載した（図26）。

4）「歴なび多賀城」との連携

長岡宮を理解する上で、桓武天皇の「軍事と造作」は、欠くことができない功績である。この軍事とは、東北遠征・経営である。そこで、「乗馬した『坂上田村麻呂』」の画像を多賀城市教育委員会作成アプリに出現させていただくとともに、相互に紹介画面を掲載した（図27）。

図26（左）本アプリ内、難波宮アプリの紹介
（右）難波宮アプリ内、本アプリの紹介

図27（左）本アプリ内、多賀城アプリの紹介
（右）多賀城アプリ内、本アプリの紹介

これらの連携は、各々の事業が文化庁の補助事業であったことに加え、連携先の理解と協力をいただき行えたことによる。

全国には長岡京跡と同様、都城遺跡の他に集落跡や古墳、国分寺、城郭跡など、離れた遺跡であっても関連する重要な史跡（遺跡）等が数多く所在する。

これらの広域連携と活用面で、新たな手法を示せたものと考えられる。

4．AR長岡宮の運用と課題

（1）アプリのダウンロードと利活用

本アプリの活用は、主に平成22（2010）年６月22日に開所した「朝堂院公園」内に設けた案内所を中心に、常駐する案内員の史跡解説などとともに実施している。

この案内所に貸出用タブレット端末を５台を常備し、団体見学時には事前申込みにより45台を追加し利用している。本アプリを平成26（2014）年３月18日に配信後、平成28（2016）年５月31日現在、２年２か月が経過した。この間のダウンロード件数は、iOSが1,870件/人、Androidが838件/人 の2,708件/人である。貸出用タブレット端末の利用は、2,637件/人である。利用者総数は、計5,183件/人である。

全体を概観すると、図28で示したとおりAR長岡宮の利用機器種別では、ダウンロード利用者は50.67％、貸出用タブレット端末の利用者は49.34％で、ほぼ同数である。しかし、単年度毎の利用者は、初年度はダウンロード利用者が約２/３を占め、次年度は逆に貸出用タブレット端末の利用者が約２/３を占める。今後のダウンロード利用者と貸出用タブレット端末の利用者の比率は、学校教育など団体見学などにより、貸出用タブレット端末の利用者が確実に増加するものと考えられる。

また、図29の朝堂院公園の利用者の推移と図30のアプリの利活用者の推移を比較した結果は、次のとおりである。

・アプリの配信直後は、史跡の急激な利用者増には繋がっていない。

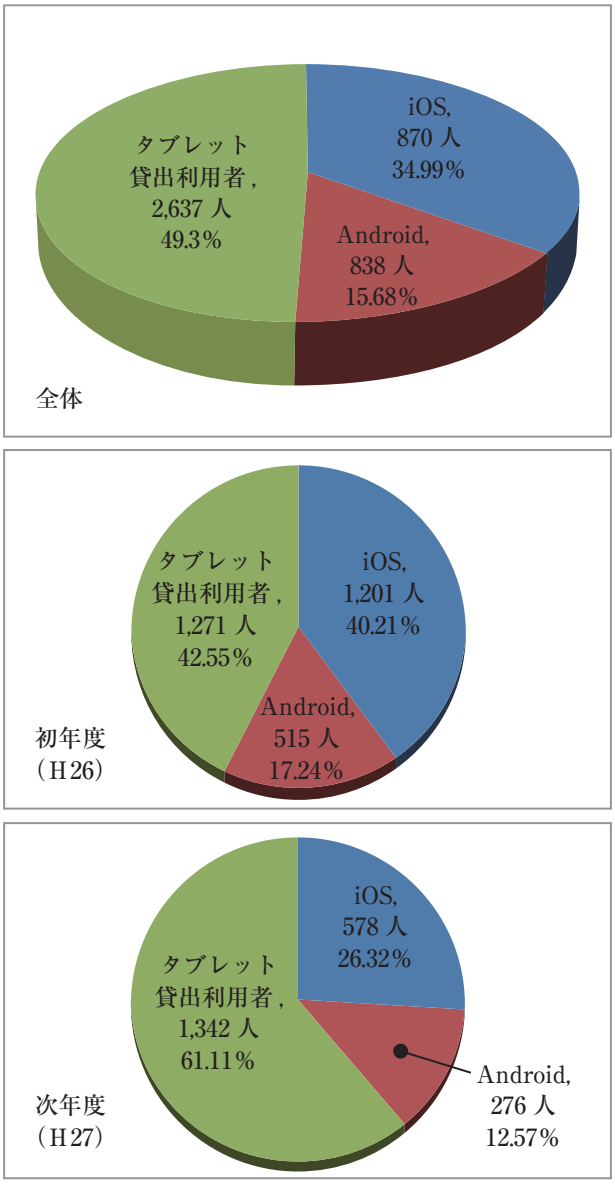


図28　AR長岡宮機器種別利用比率

・本アプリのダウンロード数、貸出し用タブレット端末利用者は、史跡利用者に比例している。

・本アプリ配信した１年後の平成27年度（2015）に、史跡来訪者が急激に増加した。

これらのことは気候等の他に様々な要因も考えられるため、同様の事業を実施されている他機関、他遺跡などの事例と比較検討する必要がある。

そして、今後の史跡長岡宮跡の活用の促進のため、朝堂院公園の利用者も含め、総合的に推移を注視し検討する必要もある。

〔所感〕　本アプリの市場ニーズや浸透度などを情報

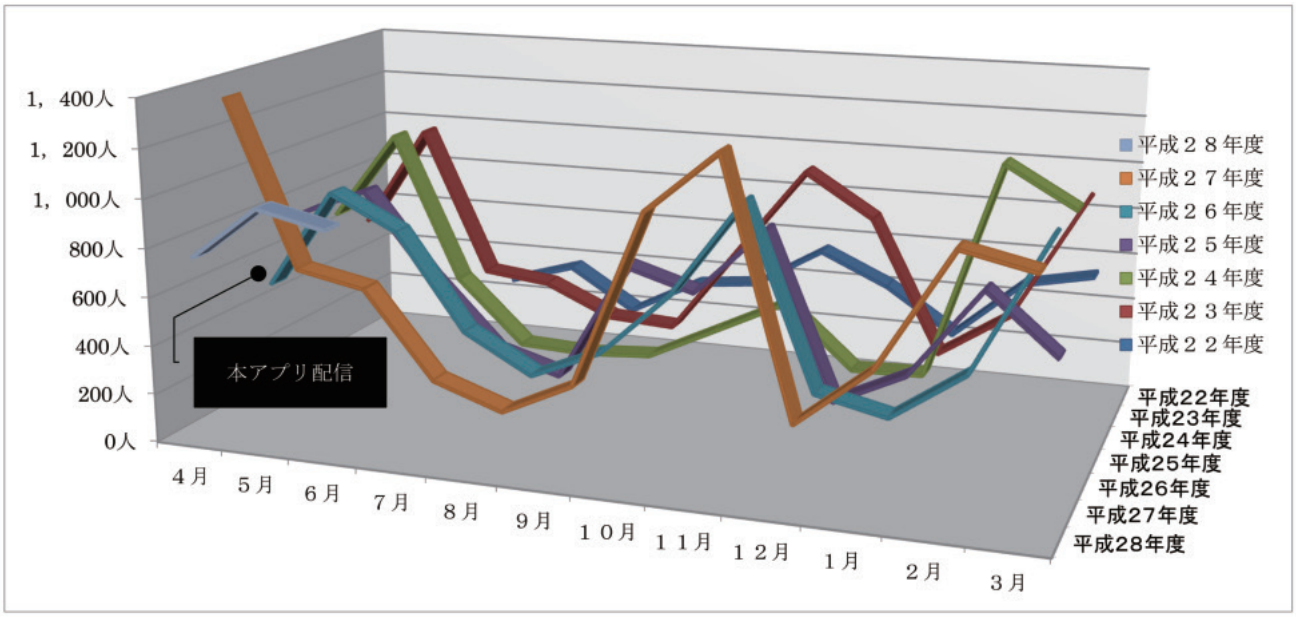
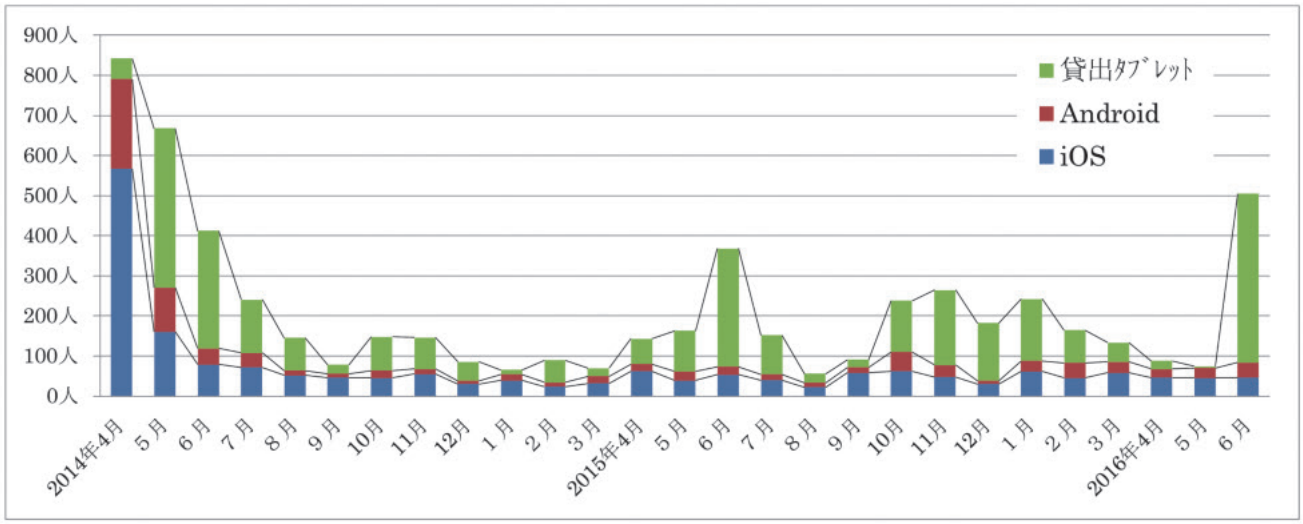


図29　史跡長岡宮跡朝堂院西第四堂地区（朝堂院公園）利用者の推移



▲初年度（平成26年度）　▲次年度（平成27年度）　▲28年度

図30　AR長岡宮　利用機器別利用者の推移

として蓄積にするため、配信開発会社の好意により、基本OS別のダウンロード数を月毎に把握している。本アプリのダウンロード数は、前述のとおりiOS、Androidを合わせ2,708件である。

この数値の良否を比較検討する資料は、現在のところ持ち合わせていないが、配信後数ヶ月は、費用対効果の面（本アプリ作成業務委託料÷ダウンロード数）から、ダウンロード数の推移に一喜一憂した。しかし、本アプリは、史跡長岡宮跡の活用を促進するためのものである。主役は史跡であり、活用する市民である。このため、ダウンロード数よりも、史跡利用者の推移を注視し、活用事業の多用な展開を図っている。

史跡長岡宮跡を魅力あるものとすれば、本アプリのダウンロード数も比例して増加するものと考えている。

（2）アプリの更新

アプリの更新には、アプリ自体の拡充や更新等に

伴う「内容更新」と、スマートフォンやタブレット端末等機器OSのバージョンアップに伴う不具合解消のための「システム更新」に大別される。

本アプリの場合、史跡指定地の拡大と拡充等に伴い「内容更新」を１回、機器OSのバージョンアップに伴い１回、計２回の更新を行った（微細な不具合による修正を含まない）。

これらの更新記録は、本アプリの設定画面内に「Ver ○.○」と数字で記すことにし、大きな更新を１桁台で、軽微な変更を小数点以下で表記した。このため、平成28年５月現在、iOS はVer. 2.1で、Androidは Ver. 2.0である。

機器OSのバージョンアップ等の問題は、業務発注時から想定された。そこで、後年度負担の軽減を図るため、史跡等の整備工事時の植栽工の枯れ補償と同様の内容を適用することとし、発注時の仕様書に「業務完了（アプリ配信）後、１年間のシステム改修補償」を明記し対応した。

本アプリについては、配信後２年間で維持管理経費は支出していない。

今後、機器OSのバージョンアップに伴う改修予算を計上しなければならない時期が来ることを念頭に置き、アプリを運用していきたい。

（３）アプリの容量

本アプリのサイズ容量は、iOS、Androidの相違はあるものの配信時には約70MBであった。

しかし、機器OSのバージョンアップに伴い、一時95MB（Android）～124MB（iOS）（アプリの案内により数値表示に相違がある）に増加した。開発会社と協議し、現在、71MB（Android）～124MB（iOS）となったが、端末機種によってはダウンロードにはWi-Fi（無線ＬＡＮ）が必要な環境下にある。

今後、史跡指定地に、専用又は公衆・観光Wi-Fi等の設置を含め検討していく所存であるが、サイバー犯罪や利用者のセキュリティー、夜間の青少年健全育生問題など、史跡地の防犯等安全面での課題があるため設置には十分な考慮が必要である。

また、基本OSのバージョンアップは、拡大を続けるスマートフォン等の市場において、年に１回以上行われている。新たなOSが発売されるたびに機種やソフトの内容も充実され、連動して本アプリの容量も増加することがわかった。アプリ容量の増大化は、利用者のダウンロードを躊躇させる要因にもなる。

今後、（史跡等文化財活用の）新たなアプリの作成時には、これらのことも念頭に置くことが必要である。加えて業務を実施する会社には、これらに対応できるソフト等の開発や対策を要望する。

最新のデジタルコンテンツを用いた史跡（遺跡）の活用を目的として作成した本アプリを基本OSのバージョンアップために化石化させてはならない。

５．AR長岡宮の活用と応用

本アプリ配信後、導入済みの貸出しも兼ねた古代衣装を着用し、タブレット等を手にした案内員が、史跡の解説案内を行っている（図31）。

その他に、映像資料やパンフレットなどの歴史やふるさと（郷土）学習の教材を用い多彩な活用を行い（図32）、史跡長岡宮跡を広く公開するとともに情報を発信し（図33）、特色ある地域振興、観光振興にも繋がる事業を実施している。

また、本アプリの作成、及び作成過程で得られた成果を応用して次の事業を実施した。

図31　AR長岡宮と古代衣装の組み合わせ

図32　貸出し用タブレットを活用した学習

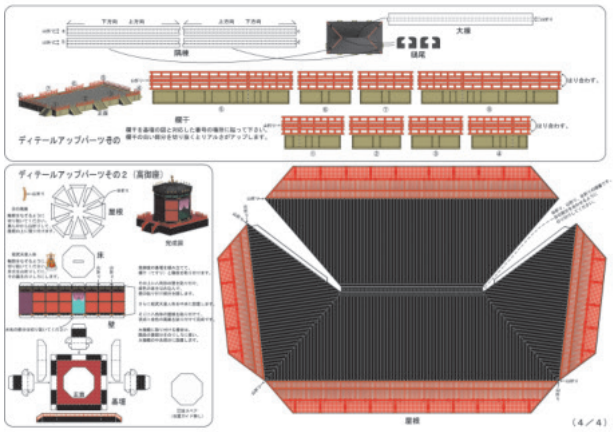


図34　長岡宮大極殿ペーパークラフト展開図

図33　テレビ等への情報発信

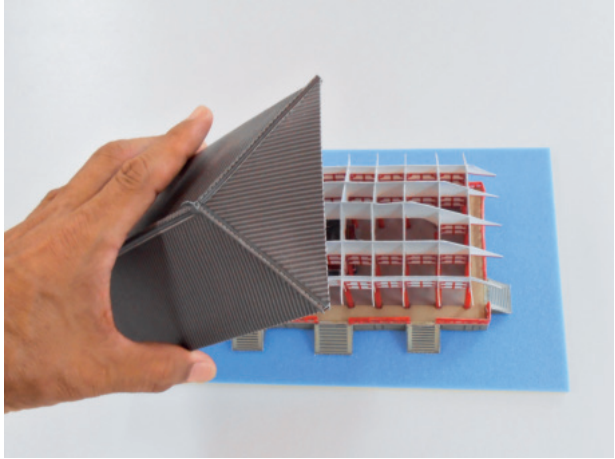


図35　ペーパークラフト（長岡宮大極殿）

（1）ペーパークラフト

本アプリ内のAR/VR機能で遺跡を復元表示するため、26施設の建物を３次元コンピュータグラフィックス（以下、「３DCG」という。）で作成し、その一部はボーナスメニューで表現している。

３DCGは、全方向からの識別が可能なことが特徴のひとつである。

この３DCGを各方向から２次元化（レンダリング）し、ペーパークラフトを作成した（図34）。

作成したペーパークラフトは、下記のとおり長岡宮の主要な七種類の建物を、カラー・モノクロで13種類、21,000部である（図35）。

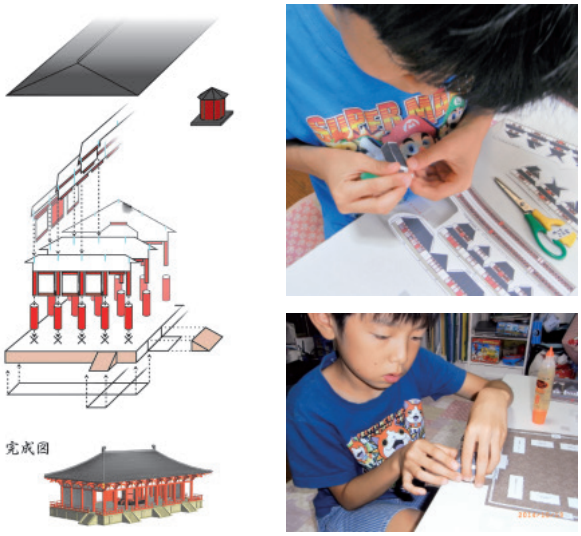


図36　活用事例

①	長岡宮全体	（２枚組）	カラー	2000部
②	長岡宮全体	（２枚組）	モノクロ	2000部
③	大極殿	（４枚組）	カラー	2000部
④	大極殿	（４枚組）	モノクロ	2000部
⑤	朝堂院南門	（３枚組）	カラー	2000部
⑥	朝堂院南門	（３枚組）	モノクロ	2000部

⑦　楼閣　（４枚組）　カラー　2000部
⑧　楼閣　（４枚組）　モノクロ　2000部
⑨　回廊・東　（２枚組）　カラー　1000部
⑩　回廊・東　（２枚組）　モノクロ　1000部
⑪　回廊・西　（２枚組）　カラー　1000部
⑫　回廊・西　（２枚組）　モノクロ　1000部
⑬　朝堂院四堂（３枚組）　カラー　2000部

これらのペーパークラフトは、「夏休み子ども歴史教室」（図36）などの事業に使用するとともに、本アプリダウンロード者、朝堂院来訪者で希望者には無料で配布している。

（２）発掘調査との組み合わせ

史跡長岡宮跡として追加指定を受けた大極殿西・北面回廊地区を平成26年度（2014）に公有化し、同時に本アプリの稼働地を拡大させた。

図37　AR長岡宮と発掘調査現地説明

図38　AR長岡宮３Dデモ
（ヘッドマウントディスプレイでの表示内容）

平成27年度（2015）には、本地区、及び周辺地域の遺構を詳細に把握するため、遺跡範囲内容確認のための発掘調査を実施した。

この発掘調査の現地説明会は、参加者に検出遺構についての理解を深めるため、本アプリを用い実施した（図37）。

そして、開発会社の協力を得て、スマートグラスやヘッドマウントディスプレイによる本アプリの体感デモを同時に開催した（図38・39・40）。

この結果、300名以上の現地説明会の参加者に、検出遺構はもとより、史跡長岡宮跡への一層の理解を得た。

また、参加者を概観すると、デジタルコンテンツに興味を持った若年層も多く見受けられ、これらの方々への史跡長岡宮跡を広報する面で大きな成果が得られた。

なお、この現地説明会の開催報道と説明会当日の本アプリのダウンロード数は、飛躍的に増大した。本アプリの広報の必要性も感じた。

図39　スマートグラス（左）とヘッドマウントディスプレイ（右）

図40　現地説明会会場で、スマートグラスやヘッドマウントディスプレイを使用したAR長岡宮のデモ

図41　現地復元建物とAR機能の組み合わせ
※本画像は、平城宮跡第二次大極殿跡にAR機能で、長岡宮大極殿を配置した参考写真である。左後方は復元した第一次大極殿。

6．まとめ

依然として史跡長岡宮跡の活用について、市の内外から厳しい声が寄せられている。しかし、その声は、次第に「決して批判的なものだけではなく、期待を込めたご意見や応援」に変化し、多方面から寄せられるようになった。

また、本アプリが契機となり、史跡活用を主体とした現地での建物復元の気運も高まってきた（図41）。

改めて、史跡等文化財が持つポテンシャルの高さを再認識したところであり、活用の加速を図っていきたい。

7．あとがき

本アプリは、あくまでも長岡宮跡の史跡景観を可視化するためのツールである。

しかし、搭載した情報の基礎は、過去62年以上に及ぶ発掘調査成果とデータの管理、調査研究などの学術成果である。これらの成果が蓄積されていたからこそ実現できたものである。

史跡等の活用は、本アプリの使用など小規模であっても、コンテンツ（活用促進の各種事業）の配列や組合せの考慮により、学習面、地域振興面、観光振興等でも十分な効果が発揮できるものである。また、デジタルコンテンツを用いた遺跡の活用は、従前の史跡等の活用方法を一変させるものと考えられる。

今後の事業展開に期待が膨らむが、反面、危険性も感じた。これらの最新機器の多用により、史跡保護の本質である現地保存や公有化、現地の整備復元などが閉ざされてはならない。特に保存問題には、注意を払う必要がある。安易な多用化には、警鐘を鳴らすとともに、一定の指針的なものが必要とも考えられる。

そして、最新の機器や情報であっても、それは一時のことで、常に更新を念頭に入れ、「活用するのは『人』」であることを忘れてはならない。

〔追記〕

本文提出後間もない平成28年８月初旬、地方創生加速化交付金対象事業として「歴史資源のデジタルコンテンツ化業務」が採択された。本業務は、史跡「乙訓古墳群」の内『物集女車塚古墳』について、最新のデジタルコンテンツを用い楽しく学べ、若者もみたくなる魅力的なスマートフォン・タブレット端末向けアプリケーションを作成するものである。

本事業が採択されたのも、奈良文化財研究所での研修会等において、デジタルコンテンツを用いた多彩な活用方法を情報交換できていたからである。改めて、奈良文化財研究所の内田室長をはじめ遺跡整備研究室の方々、本研究集会参加諸氏に厚くお礼を申し上げます。

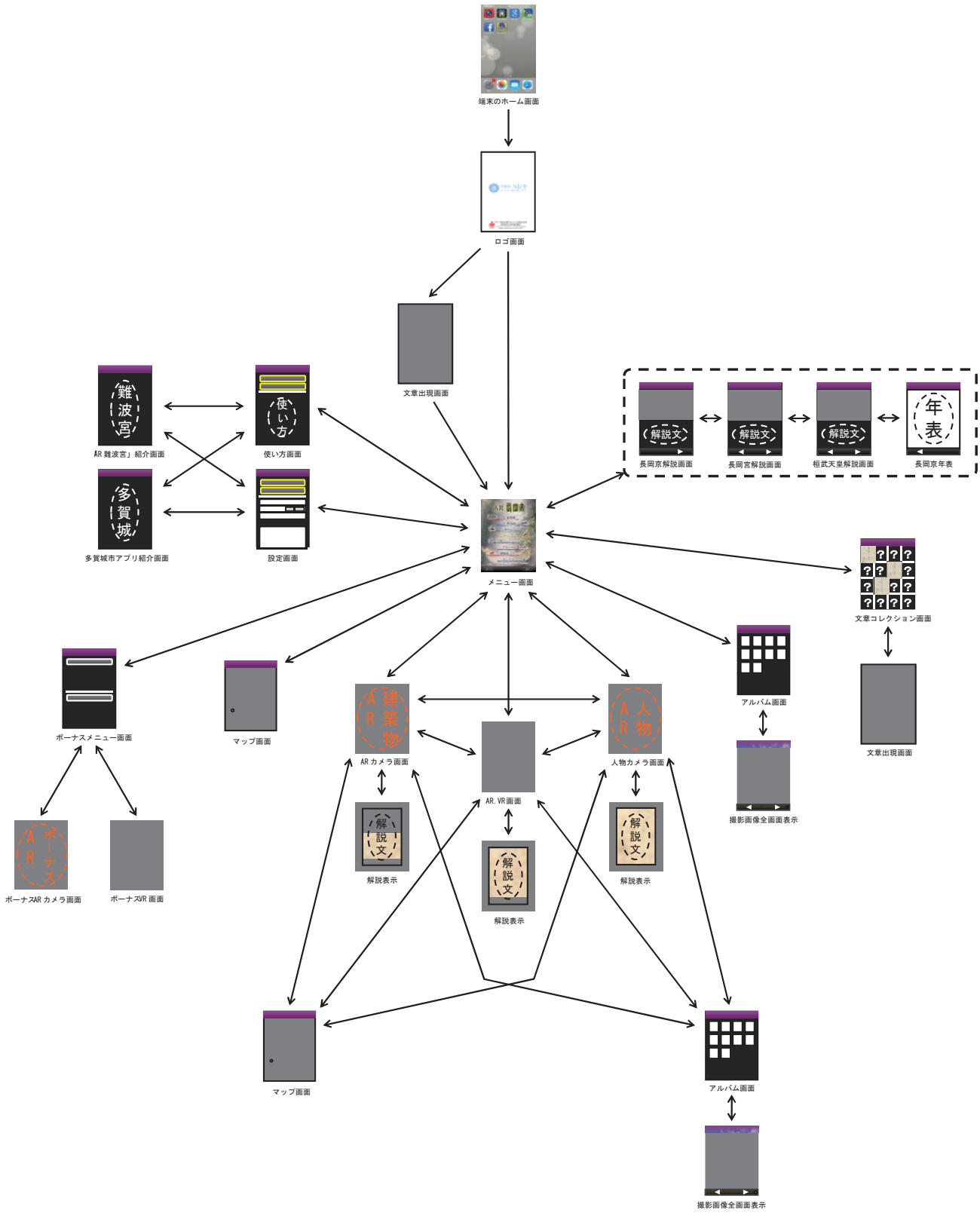


図42　AR長岡宮画面内容構成図

※本図は、完成２か月前に全体像を再確認するために作成したものである。

表１　AR長岡宮　AR/VRリスト（朝堂院・大極殿地区）

名称	地区	場所	モード	復元・体感		建物	人物	動物	その他	出現物	通常	特記	備考
史跡長岡宮跡	朝堂院西第四堂・朝堂院南門・回廊・楼閣地区	朝堂院公園	AR	建物	4	4				朝堂西第四堂、南門、翔鸞楼、回廊（３Dモデル）	○	←	
			VR	建物	1	1				朝堂院全体（３Dモデル）	○	←	
			AR VR 両方	動物	1			1		がま蛙（３Dモデル）	１匹	５月７日 10匹	増殖
				動物	1			1		白烏(カラス)（３Dモデル）	－	５月24日 １羽	特定日のみ出現
				動物	1			1		白鹿（３Dモデル）	１頭	11月11日 ２頭	増殖
				動物	1			1		赤眼の白ねずみ（３Dモデル）	１匹	９月16日 ３匹	増殖
				その他	1				1	金星（２D画像）	－	７月８日 朝６時～夕方４時	特定日のみ出現 特定方向に出現　南東
			人物カメラ	人物	1		1			藤原種継（２D画像）	○	←	
				人物	1		1			百済王明信（２D画像）	○	←	
				人物	1		1			坂上田村麻呂（２D画像）	○	←	
				人物	1		1			騎馬で走る坂上田村麻呂（３Dモデル）	○		
				動物	1			1				←	
				その他	1				1	霊（２D画像）		毎日 午後４時～朝６時	特定方向に出現 鬼門方向
			小計	4 モード	16	5	4	5	2				
史跡長岡宮跡	大極殿・小安殿・宝幢・閤門地区	大極殿公園（大極殿院南門跡地含む）	AR	建物	6	6				大極殿、小安殿、後門、登楼、閤門、閤門付近の回廊（３Dモデル）	○	←	
				建物	1	1				上記＋宝幢（３Dモデル）（７基）	○＋	毎月１日 11月11日	特定日のみ出現
			VR	建物	1	1				大極殿院、朝堂院全体（３Dモデル）	○	←	
			AR+VR +ムービー	人物	7		7			桓武天皇アニメーションムービー 桓武天皇と女官６人	○	規定の範囲のみ 大極殿高御座	特定の場所のみ高御座ボタンをタップ
			AR VR 両方	動物	1			1		赤雀の出現（３Dモデル）	２羽	５月19日 ４羽	増殖
				動物	1			1		白雀の出現（３Dモデル）	－	６月21日 ２羽	特定日のみ出現
				動物	1			1		白雉の出現（３Dモデル）	－	４月16日 １羽	特定日のみ出現
				動物	1			1		赤眼の白ねずみの出現（３Dモデル）	１匹	９月16日 ３匹	増殖
				その他	1				1	金星（２D画像）	－	７月８日 朝６時～夕方４時	特定日のみ出現 特定方向に出現　南東
			人物カメラ	人物	1		1			桓武天皇（２D画像）	○	←	
				人物	1		1			坂上田村麻呂（２D画像）	○	←	
				人物	1		1			桓武天皇・百済王明信・藤原種継・坂上田村麻呂集合画像（２D画像）	○	←	
				その他	1				1	霊（２D画像）		毎日 午後４時～朝６時	特定方向に出現 鬼門方向
			小計	4 モード	24	8	10	4	2				

表２　AR長岡宮　AR/VRリスト（内裏内郭築地回廊・築地地区）

名称	地区	場所	モード	復元・体感		建物	人物	動物	その他	出現物	通常	特記	備考
史跡長岡宮跡	内裏内郭築地回廊地区	内裏公園	AR	建物	2	2				内裏内郭築地回廊、篝（かがり）（３Dモデル）	○	←	
				建物	1	1				ひな壇上に築かれた長岡宮大極殿院と朝堂院（２D画像）	○	特定方向に出現 ←	大極殿院と朝堂院は、土地の高低差がわかるようにやや見上げる
				その他	0				1	篝（かがり）にかがり火点灯（３Dモデル）	○	毎日 午後４時～朝６時	燃える 特定の時間のみ出現
				動物	1			1		白雀（３Dモデル）	－	７月22日 １匹	特定日のみ出現
				動物	1			1		赤眼の白ねずみ（３Dモデル）	１匹	９月16日 ５匹	増殖
				その他	1				1	金星（２D画像）	－	７月８日 朝６時～夕方４時	特定日のみ出現 特定方向に出現　南東
			人物カメラ	人物	1	1				百済王明信（２D画像）	○	←	
				その他	1				1	霊（２D画像）		毎日 午後４時～朝６時	特定方向に出現 鬼門方向
			小計	２ モード	9	4	0	2	3				
史跡長岡宮	築地地区	築地跡	AR	建物	1	1				築地（３Dモデル）	○	←	
				動物	1			1		赤烏（カラス）（３Dモデル）	１匹	６月12日 10羽	増殖
				その他	1				1	金星（２D画像）	－	７月８日 朝６時～夕方４時	特定日のみ出現 特定方向に出現　南東
			小計	１ モード	3	1	0	1	1				
史跡長岡宮跡	どこででも	ボーナス	AR	建物	4	4				朝堂院南門、回廊、翔鸞楼、栖鳳楼（３Dモデル）	○		（マーカー対応で出現）
				人物	1		1			騎馬で走る坂上田村麻呂（３Dモデル）	○		
				動物	1			1					
			VR	建物	1	1				朝堂院全体（３Dモデル）			朝堂院の中央地点から見る光景のみ
			小計	１ モード	7	5	1	1	0				
史跡指定地４箇所 どこででも１		合計		６ モード	59	23	15	13	8				

※本一覧表は、配信初年度のものである。次年度には、「どこででも　ボーナス」で長岡宮内裏正殿を復元している。

AR 長岡宮　使い方マニュアル

平成 26 年 3 月　事業成果品を一部改正
貸出し用タブレットの使い方として

1. Android タブレット（Nexus7）の起動

画面右上の小さな電源ボタンを押します。
（つかない場合は５秒ほど長押ししてください）

マニュアルＰ１

2. アプリ「AR 長岡宮」を起動する

1）　起動したらロックを外します。

カギのマークを指で押さえたまま、
画面の外側に動かします。
（机の上のおはじきを動かす感じです。）

2）「AR 長岡宮」のアイコンをタップ。
（押して下さい。）

これが「AR 長岡宮」のアイコンです。

マニュアルＰ２

3. 「AR 長岡宮」を使う

「ＡＲ長岡宮」→マニュアルＰ４へ
「ＶＲ長岡宮」→マニュアルＰ５へ
「人物カメラ」→マニュアルＰ６へ
AR、VR、人物カメラにて
出現するものの一覧　→マニュアルＰ７へ
「マップ」　→マニュアルＰ８へ
「文章コレクション」→マニュアルＰ９へ
「アルバム」　→マニュアルＰ１０へ
「長岡宮って？」→マニュアルＰ11 へ
「ボーナス」　→マニュアルＰ12 へ
「使い方」→マニュアルＰ14 へ
「設定」→マニュアルＰ13 へ

本アプリは、京都府向日市内の４つの史跡エリアで "在りし日の古代宮都「長岡宮」" を再現し、今、目の前に長岡宮が存在しているかのような体験ができるアプリケーションです。
※天候のよくない日はＧＰＳの精度が落ちますので、グラフィックの表示位置がずれることがあります。

マニュアルＰ３

■ＡＲ長岡宮■

史跡に指定された朝堂院公園、大極殿公園、内裏公園、築地跡にて楽しむモードです。カメラに映る現実の光景の中に、長岡宮の当時の建築物が原寸大で原位置に出現します。

CG の表示・非表示ボタン
（内裏公園）
内裏公園で出現する内裏内郭築地回廊の表示・非表示を切り替えることで、回廊の向こうの大極殿院と朝堂院の画像を一望できます。

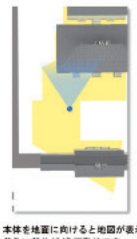
動画再生ボタン
（大極殿公園）
大極殿の高御座の手前に行くとこのボタンが出現し、タップすると極武天皇のムービーが出現します。

戻るボタン

撮影ボタン
撮影した画像はアルバム（マニュアルＰ１０参照）に収録されます。

情報ボタン
画面中央に建物が表示されたときに情報ボタンが緑に光り、光っているときだけタップできます。

モード切替ボタン



本体を地面に向けると地図が表示されます。
黄色い部分が AR 可能地です。

「AR 難波宮」
（マニュアルＰ14 へ）

マニュアルＰ４

■ＶＲ長岡宮■

朝堂院公園、大極殿公園にて楽しむモードです。　フルＣＧで在りし日の長岡宮が復元されます。　復元された長岡宮内を歩き回ってみてください。（歩く際には、周囲や足元に十分ご注意ください。）

本体を地面に向けると地図が表示されます。
黄色い部分が VR 可動地です。

マニュアルＰ５

■人物カメラ■

朝堂院公園、大極殿公園、内裏公園にて楽しむモードです。　長岡宮に関連する人物が公園内の特定の場所にＡＲで出現します。　一緒に記念撮影をすることもできます。

本体を地面に向けると地図が表示されます
黄の所が人物の出現ポイントです。

マニュアルＰ６

■ＡＲ・ＶＲ・人物カメラにて出現するものの一覧■

場所	モード	出現物
朝堂院公園	AR	・朝堂西第四堂、南門、翔鸞楼、回廊（3D モデル）
	VR	・朝堂院全体（3D モデル）
	AR と VR の両方	・がま蛙（3D モデル）（通常は１匹。５月７日のみ 10 匹） ・白鳥（カラス）（3D モデル）（５月 24 日のみ出現。１羽） ・白鹿（3D モデル）（通常は１頭。11 月 11 日のみ２頭） ・赤眼の白ねずみ（3D モデル）（通常は１匹。９月 16 日のみ３匹） ・金星（2D 画像）（７月８日の朝６時～夕方４時に南東方向に出現）
	人物カメラ	・藤原種継（2D 画像） ・百済王明信（2D 画像） ・坂上田村麻呂（2D 画像） ・雷（2D 画像）（鬼門方向から。午後４時～朝６時に出現） ・騎馬で走る坂上田村麻呂（3D モデル）
大極殿公園（閤門跡地含む）	AR	・大極殿、小安殿、宝幢（７本全部）、後門、閤門、閤門付近の回廊（3D モデル） →　宝幢の出現は、毎月１日と 11 月 11 日のみ。
	VR	・大極殿院、朝堂院全体（3D モデル）
	AR と VR の両方	・桓武天皇と女官６人のアニメーションムービー（大極殿高御座の範囲内でボタンタップによって出現） ・AR による赤雀の出現（3D モデル）（通常は２羽。５月 19 日のみ４羽） ・AR による白雀の出現（3D モデル）（６月 21 日のみ出現。２羽） ・AR による白雉の出現（3D モデル）（４月 16 日のみ出現。１羽） ・AR による赤眼の白ねずみの出現（3D モデル）（通常は１匹。９月 16 日のみ３匹） ・AR による金星の出現（2D 画像）（７月８日の朝６時～夕方４時に南東方向に出現）
	人物カメラ	・桓武天皇（2D 画像） ・坂上田村麻呂（2D 画像） ・桓武天皇・百済王明信・藤原種継・坂上田村麻呂集合画像（2D 画像） ・雷（2D 画像）（鬼門方向から。午後４時～朝６時に出現）
内裏公園	AR	・内裏内郭築地回廊、篝（かがり）（3D モデル）、大極殿院と朝堂院（2D 画像） →　かがり火は午後４時～朝６時に燃える。 ・白雀（3D モデル）（７月 22 日のみ出現） ・赤眼の白ねずみ（3D モデル）（通常は１匹。９月 16 日のみ５匹） ・金星（2D 画像）（７月８日の朝６時～夕方４時に南東方向に出現）
	人物カメラ	・百済王明信（2D 画像） ・雷（2D 画像）（鬼門方向から。午後４時～朝６時に出現）
築地跡	AR	・築地（3D モデル） ・赤鳥（カラス）（3D モデル）（通常は１羽。６月 12 日のみ 10 羽） ・金星（2D 画像）（７月８日の朝６時～夕方４時に南東方向に出現）
ボーナス	AR	・朝堂院南門、回廊、翔鸞楼、栖鳳楼（3D モデル）（マーカー対応で出現） ・騎馬で走る坂上田村麻呂（3D モデル）（マーカー対応で出現）
	VR	・朝堂院全体（3D モデル） →　歩き回ることはできず、朝堂院の中央地点から見る光景のみ。

※昼景と夜景が変わる時間は朝夕の６時です。

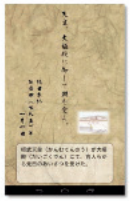
マニュアルＰ７

■マップ■

本アプリを楽しむことのできる４つの史跡エリア（朝堂院公園、大極殿公園、内裏公園、築地跡）が表示されます。また、本アプリ可動範囲だけでなく、史跡指定範囲もわかります。

マニュアルＰ８

■文章コレクション■



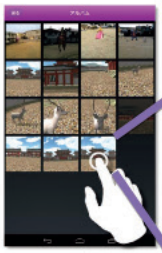
特定の日に本アプリを起動すると、続日本紀などの史書に掲載された長岡宮に関連した文章が出現します。

出現した文章は「文章コレクション」に収録されていきます。

月日	出現文章一覧
1月1日	天皇、大極殿に御して朝を受く。
1月15日	遷都のあ、大納言藤原小黒麻呂らを山背国乙訓郡の宇太村に遣わす。
1月21日	天皇、宮を解体せんとし、東院へ遷る。
2月27日	天皇、西宮より還りて、はじめて宮殿に御す。
3月10日	皇后藤原乙牟漏、崩ず。
4月28日	天皇、新宮を巡覧す。
5月13日	葛原親王、乙訓寺へ幽閉され、自ら飲食を断つ。
6月10日	藤原種継ら、造長岡宮使に任ず。
6月10日	安殿皇太子の病、崇道天皇の祟りと出る。
7月1日	長岡京の東西市、新宮に遷る。
8月11日	天皇、春日地に行幸し、泉水を覧す。
9月3日	安殿皇太子病気のあ、京下七寺に於いて讃経さる。
9月23日	藤原種継、射に射られ、絶命さる。
9月26日	水路使有りて、都を長岡に遷つ。
9月28日	早良親王、乙訓寺へ幽閉され、自ら飲食を断つ。
10月8日	詔、水路の怪を以って、この由に都を遷す。
10月22日	天皇、車駕により新宮へ遷る。
11月11日	天皇、長岡の都に幸す。
11月25日	安殿親王を皇太子とあす。
12月7日	征東大将軍紀古佐美、帰朝し、斬刑を賜る。

マニュアルP9

■アルバム■



本アプリを使って撮影した写真が入るアルバムです。

写真を指で押すと、全画面で表示されます。

削除ボタン

写真の切り替えボタン

スワイプ操作で（帳面をめくるような感じです）写真を切り替えることができます。

マニュアルP10

■長岡宮って？■

長岡宮、長岡京、桓武天皇の解説と、年表が表示されます。

解説の切り替えボタン

スワイプ操作でも切り替えられます。（帳面をめくるような感じです。）

年表や解説文はスワイプ操作で下まで見ることができます。

マニュアルP11

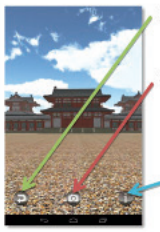
■ボーナス■

＜ボーナスＡＲ＞

マーカーを映すと長岡宮のとある建築物が出現します。
マーカーは、パンフレットにて公開しています。

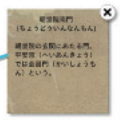
＜ボーナスＶＲ＞

朝堂院の中心からの光景を楽しむことができます。現地に行かなくても楽しむことができますが、ボーナスＶＲ画面中では歩くことはできません。



戻るボタン（メニュー画面に戻ります。）

カメラ撮影ボタン（アルバムに追加されます。）



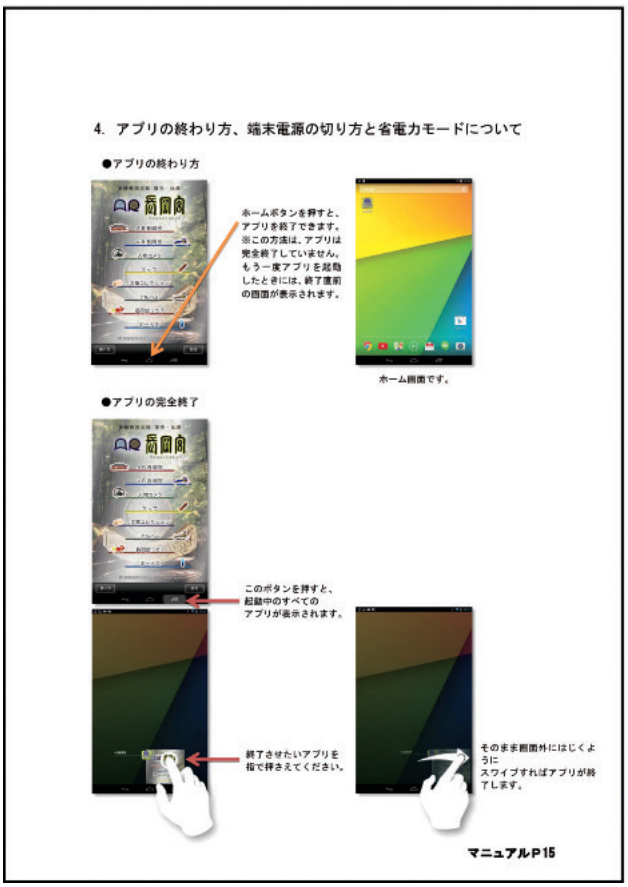
情報ボタン

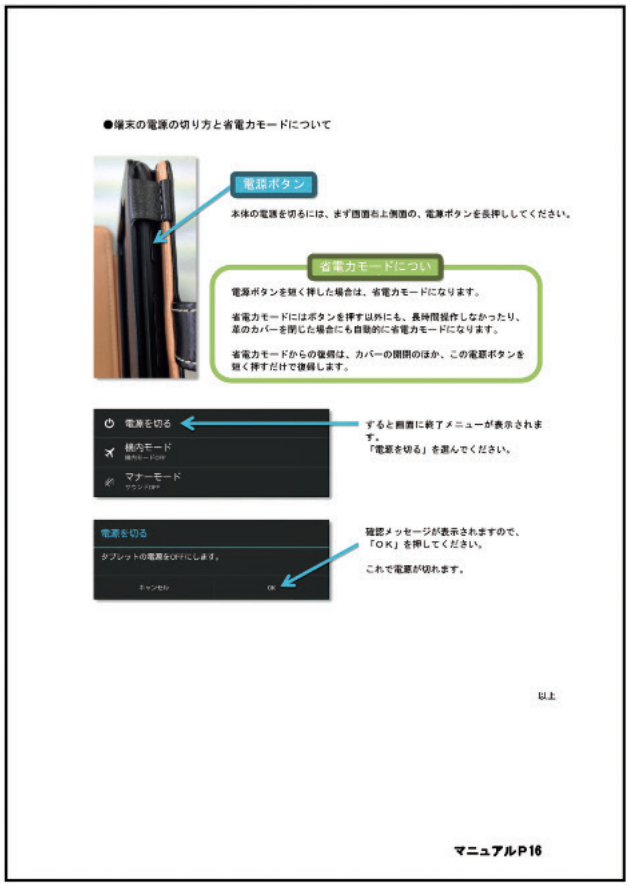
時間によって風景が変わります。
※昼景と夜景が変わる時間は朝夕の６時です。

マニュアルP12

■設定■
各種設定を変更することができます。
戻る
設定
言語
日本語
サウンド
ON
文章コレクション初期化
サウンドのオン・オフを切り替えます。但し、カメラのシャッター音（撮影音）はオフになりません。
文章コレクション（P９参照）を初期化します。
言語
日本語
English
繁體中文
中文简体
한글
キャンセル
言語を切り替えることができます。
マニュアルP13

■使い方■
本アプリの使い方が表示されます。
「AR 難波宮」のご紹介を押すと、「AR 難波宮」の紹介画面に移ります。
■「AR 難波宮」のご紹介■
「AR 難波宮」の紹介画面です。インターネットに接続していれば、「AR 難波宮」のダウンロードもできます。
「AR難波宮」のダウンロードはこちら
ここをタップすると Google Play の「AR 難波宮」のダウンロードページが起動します。（インターネット接続時のみ）
マニュアルP14


4. アプリの終わり方、端末電源の切り方と省電力モードについて
●アプリの終わり方
ホームボタンを押すと、アプリを終了できます。※この方法は、アプリは完全終了していません。もう一度アプリを起動したときには、終了直前の画面が表示されます。
ホーム画面です。
●アプリの完全終了
このボタンを押すと、起動中のすべてのアプリが表示されます。
終了させたいアプリを指で押さえてください。
そのまま画面外にはじくようにスワイプすればアプリが終了します。
マニュアルP15


●端末の電源の切り方と省電力モードについて
電源ボタン
本体の電源を切るには、まず画面右上側面の、電源ボタンを長押ししてください。
省電力モードについ
電源ボタンを短く押した場合は、省電力モードになります。
省電力モードにはボタンを押す以外にも、長時間操作しなかったり、革のカバーを閉じた場合にも自動的に省電力モードになります。
省電力モードからの復帰は、カバーの開閉のほか、この電源ボタンを短く押すだけで復帰します。
電源を切る
機内モード
マナーモード
すると画面に終了メニューが表示されます。「電源を切る」を選んでください。
電源を切る
タブレットの電源をOFFにします。
キャンセル
OK
確認メッセージが表示されますので、「OK」を押してください。
これで電源が切れます。
以上
マニュアルP16