

平成10年度
帰国研修員フォローアップ調査団報告書
－文化財修復整備技術コース－
(スリランカ・パキスタン)

平成11年3月

JICA LIBRARY



J 1150202 (8)

国際協力事業団
大阪国際センター

大阪セ

JR

98-07

平成10年度
帰国研修員フォローアップ調査団報告書
－文化財修復整備技術コース－
(スリランカ・パキスタン)

平成11年3月

国際協力事業団
大阪国際センター



1150202 (8)

序文

この報告書は、国際協力事業団大阪国際センターが実施している集団研修（一般特設）「文化財修復整備技術コース」に参加した帰国研修員に対するフォローアップ事業の一環として派遣した調査団による現地調査の内容をまとめたものです。

本調査団は、平成11年1月18日から1月31日までの14日間、スリランカ、パキスタンの2ヶ国を訪問し、帰国研修員所属先期間、帰国研修員の活動状況および当該分野における各国の実状の把握に努め、必要に応じ助言を行いました。また、訪問国において公開技術セミナーを開催し、日本の文化財修復整備技術に関する最新の情報を提供し、意見交換を行う機会を持ちました。

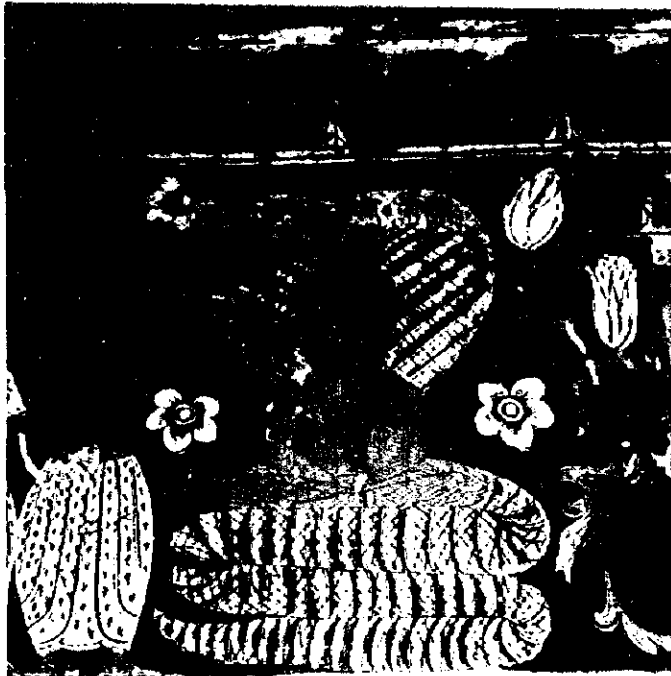
本報告書が、各国の文化財修復整備の現状、帰国研修員の活動状況などについて、研修協力機関をはじめとする関係各位の一層深いご理解をいただくための一助となり、今後の研修コースの改善、ひいては研修員受入事業の改善に資することができれば幸いです。

なお、本調査団派遣にあたりご協力を賜った在外公館他関係機関の方々にあらためて謝意を表します。

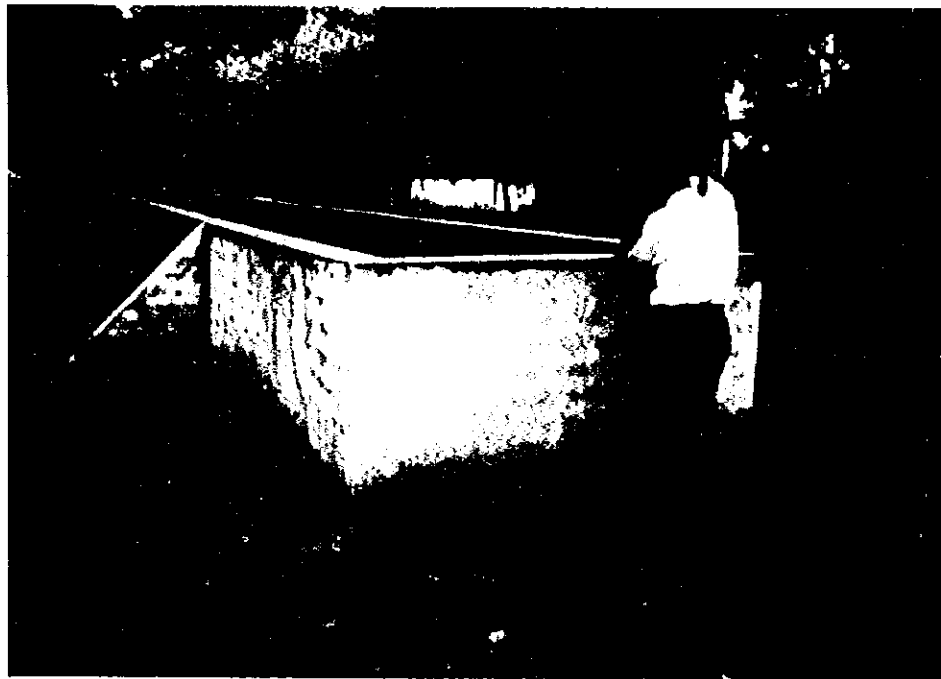
平成11年3月

大阪国際センター

所長 田上 実



写真S1
スダール・サナラマヤ寺院の壁画
(スリランカ)



写真S2
コロム国立博物館敷地内に保管されている丸木舟 (スリランカ)

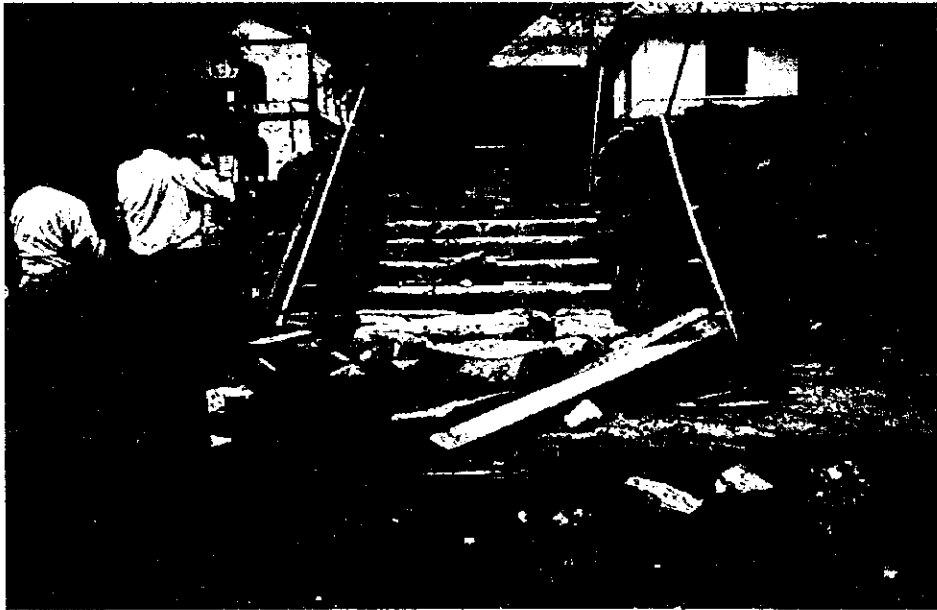


写真 S3

爆弾テロによる破壊後、別の場所で復元作業中の仏歯寺正面入り口（スリランカ）



写真 S4

仏歯寺での壁画の修復作業（スリランカ）

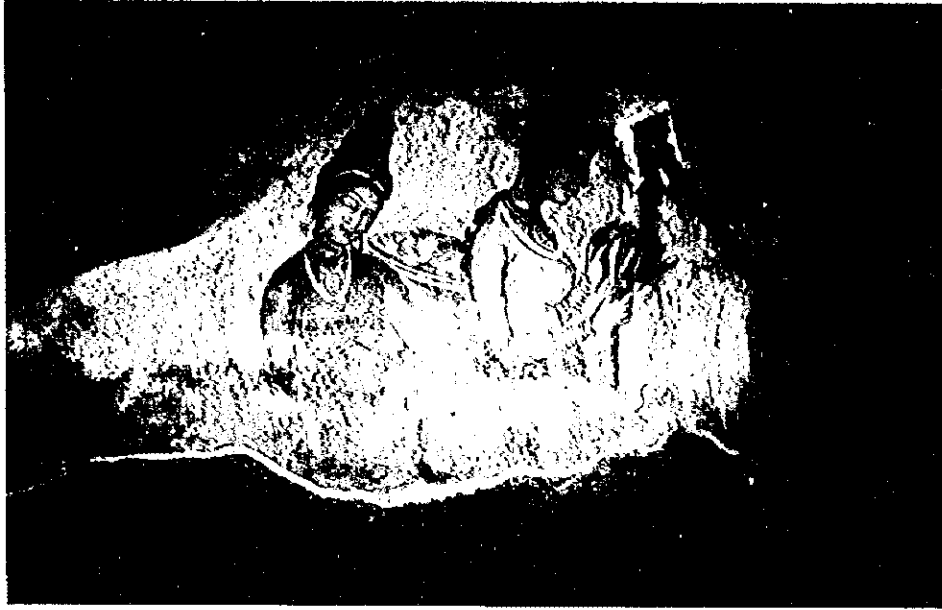


写真 S5

シギリヤ遺跡内に保存されている壁画



写真 S6

公開セミナーの発表後、浜崎氏に質問をなげかえる参加者（スリランカ）



写真 P1
ビール・マウンドの発掘現場
(パキスタン)



写真 P2
ビール・マウンドで検出された下水溝
(パキスタン)



写真 P3
保存整備工事中のラニガト遺跡
(パキスタン)

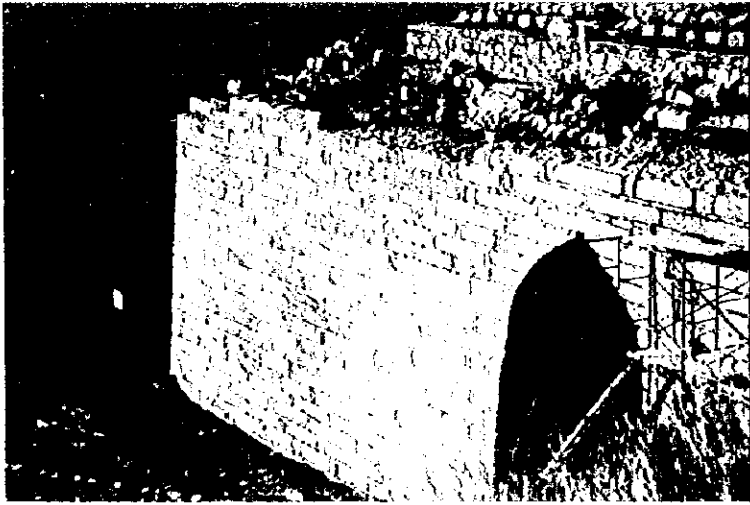


写真 P4
ラニガト遺跡 南西塔の壁体保存
(パキスタン)

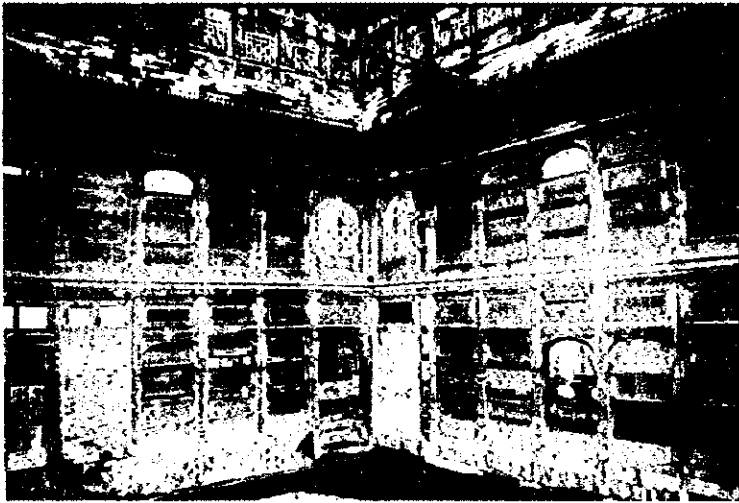


写真 P5
セテイ・ハウスの中庭
(パキスタン)



写真 P6
装飾を施したセテイ・ハウスの内部
(パキスタン)



写真 P7
ペシャワールでの公開技術セミナー（パキスタン）



写真 P8
パキスタンの帰国研修員と調査団員

目 次

序文

写真

1. 研修コースの概要	
(1) コースの背景・目的	1
(2) 到達目標	1
(3) カリキュラム	1
(4) 年度別参加国内訳	3
2. 派遣チームの概要	
(1) 調査の目的	4
(2) 団員構成	4
(3) 調査日程	5
3. スリランカにおける調査結果	
(1) 文化財保存修復の現状	7
(2) 帰国研修員・所属先との面談結果	7
(3) 保存修復現場視察結果	8
4. パキスタンにおける調査結果	
(1) 文化財保存修復の現状	11
(2) 帰国研修員・所属先との面談結果	12
(3) 保存修復現場視察結果	13
5. 公開技術セミナー実施結果	
(1) セミナーのねらいと概要	15
(2) セミナー実施結果	15
6. 調査総括・提言	
(1) 研修コースへのフィードバック	21
(2) 技術面でのフォローアップ	21
(3) 研修事業への提言	22

7. 添付資料

(1) 主要面会者リスト	24
(2) 帰国研修員名簿	26
(3) 帰国研修員及び所属先クエスチヨネアフォーム	29
(4) 公開セミナー資料	
(a) セミナー次第 (英文)	33
(b) セミナー参加者アンケートフォーム	34
(c) 西川氏発表資料	35
(d) 濱崎氏発表資料	39
(e) 富原氏発表資料	45

1. 研修コースの概要

(1) コースの背景・目的

現在、世界各国において存在している文化財は、貴重な文化遺産にもかかわらず、風雨および植物などの自然の風化作用による退色、変色、剥落をはじめ、盗掘や内戦などによる荒廃が著しく進んでいる。これらの遺跡の保存修復作業は、遺跡をかかえた各国(当事国)のみならず、人類の遺産を後世に残すという意味で、世界的にも緊急の課題となっている。しかしながら、開発途上国においては、文化財の保存修復よりも経済開発事業が優先される傾向にあり、国固有の遺産として文化保存の重要性は認識されはしているものの、保存については十分な対策がなされていないのが現状である。

これらの現状を鑑み、本コースでは、歴史的に蓄積されてきた木造文化財を中心とする文化財修復技術を各国の参加者に紹介することにより、開発途上国における関連諸技術の向上をはかり、世界に存在する文化財の保存と整備の推進に貢献することを目的としている。

(2) 到達目標

文化財はその地域に生きた先人たちの知恵と努力によって生み出されてきたものである。文化財を生み出してきた技術も、保存し続けてきた技術も、それぞれの地域の特性を有している。

従って、文化財に関しては、ある地域で発達した技術をどこの地域にもそのまま適用できるとは限らないことから、本コースの到達目標を以下のとおり設定する。

- (a) 日本が新たに開発し効果を発揮している先端技術を含め、日本が現在採用している全般的な文化財修復整備技術を理解する。
- (b) 日本の文化財修復整備技術を学ぶことにより、参加各国に適した保存整備技術・手法を習得する。
- (c) 研修員同士が各国の現場で実際に取り組んでいる問題やその解決への努力と知恵について情報を交換することにより、異なった文化財修復技術を理解する。

(3) カリキュラム

当コースのカリキュラムは、日本の文化財修復技術を幅広く紹介する「基礎講座」と、より専門的な技術を紹介する「専門講座」に大別される。

「専門講座」は、平成8年度より「歴史的建造物・町並みの保存修復」と「埋蔵文化財(考古学)の保存・修復」の2つのテーマを隔年で設定している。

(a) 基礎講座項目

庭園・史跡
埋蔵文化財
コンピューター（基礎）
保存科学
複製・模型技術
展示技術（博物館）
美術・工芸
視察旅行

(b) 専門講座項目

(i) 歴史的建造物・町並みの保存修復（平成10年度）

建造物の修復
建造物の保存
建造物の復元
建造物の構造補強
歴史的町並みの保存
コンピューターを用いた製図（AutoCAD）
コンピューターを用いた復元のシミュレーション（Photoshop, 3D-Studio Max）

(ii) 埋蔵文化財（考古学）の保存・修復（平成9年度）

遺跡の測量（基礎、コンピューター、写真測量、実習）
遺跡の構造補強
保存科学
発掘調査
京都府内遺跡見学
プロジェクトマネジメント
コンピューターを用いた製図（AutoCAD）

(c) 研修旅行・その他

九州・広島方面（吉野ヶ里遺跡、九州歴史資料館、他）
東京方面（日光東照宮、東京国立博物館、他）
カントリーレポート発表
ファイナルレポート発表

(4) 年度別参加国内訳

	平成 4年度		平成 5年度		平成 6年度		平成 7年度		平成 8年度		平成 9年度		計	
	応募	受入	応募	受入	応募	受入	応募	受入	応募	受入	応募	受入	応募	受入
カンボディア			1	1	1	1					1	1	3	3
中国	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	5
インド							1	0					1	0
インドネシア	3	1			3	1					1	0	7	2
大韓民国							1	1					1	1
ラオス							1	1					1	1
マレーシア	1	1											1	1
パキスタン	3	1	5	1	3	2	2	1	2	1	2	1	17	7
スリ・ランカ							2	1	4	1	4	1	10	3
タイ	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1	11	6
エジプト	2	1											2	1
バレー	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1			8	5
ブータン									1	1			1	1
バングラデシュ									1	1			1	1
ミャンマー											1	1	1	1
ベリーズ											1	1	1	1
象牙海岸											1	来日 中止	1	0
計	14	6	9	5	12	7	11	7	13	7	14	7	73	39

2. 派遣チームの概要

(1) 調査の目的

本チームは、研修員受入事業アフターケアの一環として派遣されるものであり、本調査は、帰国研修員及び同研修員所属先並びに関連機関等を訪問し技術的問題に対し助言すること、及び現地でのセミナー開催等を通じ当該分野における最新の技術情報を広く関係者等に提供すること、また我が国で実施した研修の成果が現地においていかに活用され、どのような（波及）効果をもたらしているかを調査・把握することによりコース評価のための一資料たらしめることを主たる目的とする。

さらに、対象国における当該分野の技術水準、その向上を妨げている要因及び今後の研修ニーズを、付帯分野・周辺分野を含めて広く調査・把握し、当該分野コースの開発、並びに研修員受入事業の国別・地域別アプローチ強化のための基礎情報とすることも併せて目的とする。

(2) 団員構成

団長/総括：西川 幸治 滋賀県立大学人間文化学部 学部長
技術指導：濱崎 一志 滋賀県立大学人間文化学部 助教授
技術指導：宮原 健吾 (財)京都市埋蔵文化財研究所 調査部資料課 研究職員
業務調整：長縄 真吾 JICA大阪国際センター業務課 職員

(3) 調査日程

(a) スリランカ

日順	月日	曜日	訪問機関・面会者	宿泊
1	1/18	月	関空 (12:00) → シンガポール (17:45) by SQ985 シンガポール (21:00) → コロンボ (22:40) by SQ402	Trans Asia Hotel (コロンボ)
2	19	火	AM: 保存現場視察 (ケラニア周辺) ・ スダール・サナラマヤ ・ アトハナガヤ・ビハラーヤ (僧院) ・ ガル・ビハーレ (石窟) PM: 帰国研修員面談 (Mr. Upati Wathuge)	Trans Asia Hotel (コロンボ)
3	20	水	08:30 JICA事務所打ち合わせ 10:00 日本大使館表敬 11:00 大蔵省対外援助局訪問 (援助窓口機関) 14:00 文化宗教省表敬 15:30 文化宗教省考古局 (帰国研修員所属機関面談) 17:00 ~ 18:00 公開技術セミナー機材準備等	Trans Asia Hotel (コロンボ)
4	21	木	10:00 - 16:00 公開技術セミナー「考古学とコンピューター」 16:30 コロンボ国立博物館見学	Trans Asia Hotel (コロンボ)
5	22	金	09:30 中央文化基金訪問 (Prof. Bandaranayake) 10:00 ケラニア大学考古学部 (帰国研修員/所属先面談 Mr. Prishanta Gunawardhan) 移動 (ケラニア→キャンディ) 14:30 キャンディ周辺保存修復現場視察 - ガダラデニア寺院 - ランカティカラ寺院 - エンベッケダバレ寺院 - 仏歯寺 17:30 中央文化基金キャンディ事務所訪問 (帰国研修員/所属先面談, Mr. Saman Priyantha) 18:30 移動 (キャンディ→シギリヤ)	Sigiriya Village Hotel (シギリヤ)
6	23	土	08:00 シギリヤロック視察 11:30 ボロンナルア博物館視察 14:00 ボロンナルア遺跡視察 (クォードラングル、ガル・ヴィハーラ、 ランカティラカ、etc.) 移動 (ボロンナルア→コロンボ)	Trans Asia Hotel (コロンボ)
7	24	日	10:20 コロンボ発 by UL183	

(b) パキスタン

日 順	月日	曜 日	訪問機関・面会者	宿 泊
7	1/24	日	コロンボ (10:20) →カラチ (13:15) by UL183 カラチ (16:00) →イスラマバード (17:55) by PK308	Marriott Hotel (イスラマバード)
8	25	月	09:30 JICA事務所打ち合わせ 10:30 大使館表敬 11:30 EAD表敬 14:30 日本大使館 (渡辺一等書記官) 15:45 〃 (久保田大使)	Marriott Hotel (イスラマバード)
9	26	火	(イスラマバード→タキシラ (車)) 09:30: タキシラ博物館 タキシラ遺跡発掘現場視察 シルカップ見学 (タキシラ→ペシャワール (車)) 15:00 ペシャワール考古局表敬 16:00 :帰国研修員面談 (7名)	Pearl Continental Hotel (ペシャワール)
10	27	水	09:30 - 16:00 公開技術セミナー「コンピュータと考古学」 17:00 ペシャワール旧市街町並み見学	Pearl Continental Hotel (ペシャワール)
11	28	木	08:30 ペシャワール大学博物館 09:30 ペシャワール博物館 11:30 アショカ王碑文見学 14:30 ラニガト遺跡見学 (ラニガト→イスラマバード (車))	Marriott Hotel (イスラマバード)
12	29	金	09:30: JICA事務所報告 11:00:タキシラ遺跡訪問	Marriott Hotel (イスラマバード)
13	30	土	イスラマバード (10:05) →カラチ (12:00) by PK301 カラチ (14:15) →バンコク (20:50) by PK896 バンコク (23:20) →関空 (06:15+1) by NH152	機中泊
14	31	日	関空着 (06:15)	帰国

3. スリランカにおける調査結果

(1) 文化財保存修復の現状

スリランカの文化財保存の象徴として、また保存事業の基軸となっているのが「文化三角地帯」の構想である。「文化三角地帯」はスリランカの中央部に位置するアヌラーダプラ、ポロンナルワ、キャンディの3歴史都市を結んだ三角形をさし、この三角形の内側にはスリランカが誇る文化遺産が集積している。

これらの文化遺産は古代以来、仏教を保護し信仰してきた歴史王朝のもとで花開いた仏教文化・南方上座部仏教の精華として注目される。それは南海貿易の中継港として大きな役割をはたしたスリランカの富と繁栄を示すものでもある。アヌラーダプラ、ポロンナルワ、キャンディへの遷都は外からの圧迫で南下を余儀なくされたことを示している。この「文化三角地帯」の文化遺産は歴史的・美術史的価値としても貴重であるが、単なる過去の遺産であるばかりでなく、現在も人々の祈りの対象として崇拝されていることも特徴的である。

スリランカ政府とユネスコが協力して、この「文化三角地帯」の保存事業を推進していることは極めて注目すべきことである。ユネスコが国際的に文化遺産の救済と保存を呼びかけたのは、ナイル河流域でのアスワン・ハイダム建設にともなうアブ・シンベル神殿の救済、その移築保存にはじまるといわれている。アジアにおいても、パキスタンのモヘンジョダロ遺跡の保存、インドネシアのボロブドールの修復の事業がユネスコの支援と協力のもとにすすめられた。しかし、これらは遺構や遺跡に限定されていたが、「文化三角地帯」はアヌラダプラ、ポロンナルワ、シギリヤ、ダンブッラ、キャンディを含む広域を保存の対象とし、現在に生きる伝統文化も保存の対象としている。文化遺産を含む地域全体その文化的伝統を保存の対象としたことは極めて画期的な意欲的な事業といえよう。「黄金の三角地帯」の名称そのものから、文化遺産の保存を通じての地域の再生と活性化への意図が十分にうかがえ、スリランカの人々が懸命な努力を続け、成果をあげつつあることが明らかになっている。

(2) 帰国研修員・所属先との面談結果

(a) Mr. Upali Wathuge (ウパリ) /文化宗教省考古局 (平成7年度)

ウパリ氏は保存、特に化学的処理の専門家として考古局の中心人物として活躍しており、壁画の修復保存に強い関心をもっていた。この点から当研修コースに対しては、より専門分野に特化した研修を強く希望していた。上司である考古局長は、将来の担当業務を考えれば当コースが主眼としている総合的な(日本の文化財保存の全般にわたる幅広い理解を前提とした)コース編成は有効であるとの見解が示された。

(b) Mr. Prishanta Gunawardhana (プリシャンタ) /ケラニア大学考古学部(平成9年度) プリシャンタ氏は、帰国後、ケラニア大学の考古学教室講師として、展示室、実験実習

室の設定に精力的な活動を続けている。研修で学んだ、日本文化への理解を含む総合的な文化財保存の知識が、学生を指導する上で非常に役立っているとのことで、現地新聞に「日本の考古学の過去と現在」と題したレポートを投稿したり、日本での研修成果を中心とした文化財保存に関する著作の出版を予定している等、研修成果のスリランカでの普及にも大きく貢献している。

所属先上司も、幅広い知識をえることができる当研修コース参加の意義を認めており、今後も継続してスタッフを研修に参加させたいとの要望があった。なおプリシャンタ氏は、日本での大学院博士課程への進学を希望している。

(c) Mr. Saman Priyantha (サマン) / 中央文化基金キャンディ事務所 (平成8年度)

サマン氏は、キャンディ、シギリヤを中心に文化三角地帯での文化財の保存修復の作業において精力的に携わっている。帰国後に携わっていたキャンディ仏歯寺の保存プロジェクトの推進中、爆弾テロ事件によりその大部分が破壊されるというアクシデントに見舞われながらも、その後の修復作業においてもリーダーシップを発揮しており、その他博物館の開設準備等を含め、多方面にて活躍している。これらの業務において日本での研修で得た知識はたいへん役立っているとのこと。また若手スタッフを対象に、日本での研修成果を紹介するセミナーの実施も計画している。

同基金の人材ニーズとしては、建造物保存、壁画保存、都市保存の分野におけるマネージャーレベルの人材が必要とされている。現場のマネージャーレベルには、専門外の内容についても幅広い知識が求められるため、総合的な知識と技術を習得できる当研修コース参加の意義は大きく、今後も継続的にスタッフを研修員として送り出したいとの要望が所属先上司から出された。

またサマン氏より、日本の最新の文化財保存技術の情報が入手できるよう、日本の技術文献等を定期的に帰国研修員に送付されるシステムづくりや、帰国研修員同士のネットワーク構築に対する要望が出された。

(3) 保存修復現場視察結果

スダール・サナラマヤ寺院/アトハナガヤ・ビハラーヤ寺院 (写真 S1)

1月19日にウバリ氏の案内で、コロombo郊外にあるスダール・サナラマヤ寺院とアトハナガヤ・ビハラーヤ寺院における保存修復の現場視察を行った。どちらの寺院も献灯から出る煤や雨漏りなどで壁画が劣化してきており、現在保存修復を行っているということであった。壁画の保存修復は化学薬品で表面の汚れを落とした後に、消失箇所を加筆しているそうである。壁画の保存修復にはかなりの手間がかかるようで、何らかの技術を導入して効率化したいとの希望があった。

コロンボ国立博物館 (写真2)

ウバリ氏の協力要請に基づき、1月21日のセミナー終了後、コロンボ国立博物館にて、ウバリ氏が長さ18メートルと巨大なため、保存処理のめどは立っておらず、コンクリートの水槽に浸けたままである。さらに詳しい専門家の意見を必要とするが、日本国内でも最大規模のPEG含浸漕は7-8m程度であり、かつ、丸木舟の材質が広葉樹であることを考えると、作業期間とコストから考えて現実的な保存処理事業は困難であると推測される。

ガダラデニア寺院

14世紀に建立された石造りの寺院で、雨漏りによる壁画の損傷が進行しつつあり、漏水防止技術についての質問があった。

ランカティラカ寺院

修復工事のための事前調査として、壁画の実測作業（スケール1/5）が行われていた。実測作業は昔ながらの手作業で、なかなかはかどらない様子。ここで壁画の実測記録にセミナーで紹介した写真測量技術の応用が可能かと意見を求められた。

仏歯寺 (写真 S3、S4)

昨年1月のテロ爆弾で建物の主要部分が大きく破壊され、現在、壁画や建物の修復が急ピッチで行われている。なお、剥離した壁画の下からさらに古い時代の壁画が2層分発見されており、早急に記録保存する必要性を現地担当者で確認した。ただし、壁画は相当に劣化しているために赤外線写真などを同時に使用して、可視化度を上げる必要がある。また、壁画に関しては、現存部を含めて早急に写真測量を行い、幾何・色彩的に精度の高い記録保存をすることが望まれる。また、寺院内に入ってしまった亀裂も、赤外線写真などを利用してする事によって探索できる可能性もある。

シギリヤ遺跡 (写真 S5)

石窟及び壁面において、相当劣化しているものの、壁画が遺存している可能性が高いことを確認し、赤外線写真をはじめとする可視化技術を使い、調査することの必要性を現地の担当者で確認した。

ポロンナルワ遺跡

遺跡の中に存在している石仏などの造形物の正確な計測ができていないので、それに写真測量技術が応用できないかとの質問があった。この遺跡のように数メートルを超えるような大きさの造形物を効率的に計測する技術としては、現在利用できる方法の中では写真測量技術が最適である。言い換えれば、この技術において他にないと言えるだろう。

壁画の保存修復について

スリランカに於いては、壁画の保存修復についての技術協力要請が非常に多かった。これらについての簡単な解決案を述べておく。

壁画の保存・修復 (documentation, preservation & conservation) に関しては、化学処理などを使用した修復に取りかかる前に、現況の正確な記録を残すことが非常に重要であると考えられる。

いくつかの現場で視察した限りでは、現在スリランカで行われている伝統的記録方法では、記録作業自体に非常に時間がかかり、かつ、修復時に必要とされるであろう正確な計測データを得ることは非常に困難であると推測される。従って、現在考えられる最善の解決方法として、写真 (画像) を用いた正確な壁画の記録と、公開セミナーでも紹介した「デジタル写真測量技術」を利用し、コンピュータ上で正確な計測・保存をすることを提案したい。対象が壁画の場合は、対象物を2次元 (平面) として取り扱っても差し支えないので、技術的にはセミナーで紹介した内容よりもさらに簡易であり、画像に基準点を写し込んで微分偏位修正を行い、画像をオルソ変換 (正射投影) すれば、1枚の単写真からでも正確な壁画のコピーを作ることが可能である。記録作業にかかる時間も格段に向上するものと思われる。

これらの技術により計測された壁画は、幾何精度と色再現性が優れているため、高精細印刷やカラープリンターを用いることによりオリジナルに忠実な壁画を再現することが可能である。また現在行われている伝統的方式では不可能な、壁画の正確な色彩 (color) や質感 (material, texture) までを含めて記録する事が可能である。さらにそれらの壁画の画像データベースを作り、CD-ROM出版やインターネットを利用して内外の考古学、美術、仏教をはじめとする研究者に提供できれば、優れたスリランカの遺跡・文化を世界中で紹介することにもなるだろう。

汚れや傷みが激しい壁画に関しては、通常の可視光による画像記録と並行して、赤外線写真を用いた記録を行い、修復の際の補助データとして利用することも必要である。なお、本来なら紫外線写真も使いたいところだが、壁画の場合は、使われている顔料や染料によっては壁画の劣化 (退色) を加速させる結果になる可能性もあるので、導入は難しいと考える。また、赤外線写真を用いることによって、建物内部の亀裂や漏水部を発見できる可能性もある。ちなみに赤外線写真の利用は97年度の研修で実施した。これらの技術は導入が比較的容易であり、応用範囲も広く、スリランカに定着することにより、遺跡や建築物の記録保存など様々な局面で広範囲に利用される事と推測される。

4. パキスタンにおける調査結果

(1) 文化財保存修復の現状

パキスタンの文化財保存をめぐる国際的に注目されているのは、インダス文明の都市遺跡とガンダーラの仏教遺跡の保存である。ユネスコによる救済・保存が呼びかけられ、ともにユネスコ・日本政府信託寄金によって具体的な保存対策が講じられている。

インダス文明の都市遺跡モヘンジョダロは、現在レンガ遺構の崩壊の危機に見舞われている。地下水の上昇によって塩分を含んだ水が毛細管現象によって地表の建築遺構に浸透し、水分が蒸発して塩分のみがこの遺構を崩壊させる塩害と、日中のきびしい日射と夜間の冷却のくり返しが、その主な原因とされている。この地下水位の上昇は、インダス河に設けられたサッカルダム建設もその一因といわれている。遺跡の周囲に井戸を掘り、揚水して排除する対策がとられ、レンガの壁面を被覆する方法も検討されている。遺跡をめぐる広い地域について、その灌漑用水などの農業土木的な対策が必要なのではなかろうか。

ガンダーラの遺跡についても、すでにユネスコの世界遺産に登録されているタキシラ、タクティバヒをはじめ、ジャマルガリヒなどでも保存整備の作業がすすめられている。1959年以来、ガンダーラで調査を続けてきた京都大学学術調査隊によって、ラニガト遺跡を中心に保存整備の作業がつづけられている。タキシラ、ラニガト遺跡の保存修復の作業をみると、さまざまな問題が注目される。発掘調査によって明らかになった遺跡を風雨など自然の脅威からどう防ぎ、ガンダーラ固有の石積をどう保存するか、はげしい雨水による壁体の崩壊を防ぐか、また石積の壁面に残されたストッコの浮彫彫刻をどう保存するため、覆屋を設けたり防御の壁体を築くなど工夫が重ねられている。また、遺跡全域の保全をはかるための雨水排水対策も重要である。遺構の石積の壁面や遺跡の全面にはびこる雑草の除去も大切である。これらの保存の対策について、保存の技術を駆使し、試行錯誤をくり返し、それぞれの地域につちかわれてきた技術と発達した保存技術を交流させて、もっともその遺跡に適した技法をうみだす努力が積み重ねられている。

しかし、ガンダーラ遺跡の保存をめぐるもっとも深刻な問題は、組織的な学術調査によることなく、単なる「宝さがし」をめざして不法な乱掘が横行し、ガンダーラの遺構・遺跡と遺物が分離・遊離する傾向がすすみ、ガンダーラ遺跡を荒廃させていることである。乱掘をすすめる村人たちに、乱掘という文化破壊が遺跡を荒廃させ、地域の文化環境を破壊している認識させることが必須の急務である。そこでこの閉塞した状況を打開するため、精細な調査を通じて遺跡の実態を明らかにし、保存の対策を講じ、遺跡のもつ文化史的価値を実感できるようにさまざまな工夫と検討がくり返されている。タキシラやラニガト遺跡では、その実験的仕事がすすめられている。そのための保存、調査の設備・資材が日本政府の文化無償資金の援助で整備されつつあることも注目される。さらに、すでに荒廃した周知の遺跡、たとえば「苦行する釈迦像」で知られるシクリ遺跡・シャカルタンギを再調査しその実態を明らかにし、現地に仏塔や祠堂を復原し、「苦行する釈迦像」の複製をおくなどの工夫をこらし、遺跡の保存整備によって遺跡の実態を感得できるようにし、遺

跡の整備がこれから展開する観光にとってきわめて重要な役割をはたすことを事実をもって体得させなければならないであろう。

(2) 帰国研修員・所属先との面談結果

ペシャワール考古局事務所に7名の帰国研修員全員が一堂に会し、事前に記入を依頼したクエスチョネアに基づき、1時間半あまりにわたって面談を行った。クエスチョネアおよび面談結果をまとめると下記の通り。

(a) 研修成果の活用

研修で学んだ内容は概ね現在の職務に生かされているとの回答を得た。具体的には、遺跡の調査手法、測量・写真技術、発掘の具体的手法、デジタル測量技術（トータルステーション）、博物館での展示技術、日本の文化財登録制度等があげられた。

(b) 研修成果の活用にあたっての障害

7名全員が、機材の不足、とりわけ研修で使用したコンピュータ等の最新の機材や化学薬品類の不足を訴えた。コンピュータについてはパキスタン全体として普及が遅れているため、帰国研修員を対象とした単独機材供与のスキームのニーズは高いといえる。一方、ユネスコの基金等により最新機材の使用が可能なガンダーラ遺跡保存プロジェクトに関わっているカタク氏や、アジム氏等は、研修での成果が具体的に生かされているようである。

(c) 研修成果の普及方法

全員が、普及には努めていると回答したが、具体的な普及方法に言及している者は少なかった。中には、若手技術者への研修講師として普及に努めているものも見られた。

(d) 研修項目・テーマの国別ニーズ

パキスタンでは木造建造物も存在するものの、主流となっているのは、石、レンガ等であり、これらの材質の保存手法に関する研修への要望が多く出された。ただし、日本においては木造の文化財がほとんどであり、石・レンガについてのノウハウには乏しいため、要望に応えることは難しいと思われる。

なお、石造文化財の保存については、イタリアのローマセンターが力をいれているため、研修実施側の石造文化圏と木造文化圏の違いによる役割分担も配慮する必要があるだろう。

他にも、博物館学、さまざまな材質に対応した保存技術の適用、視察型ではなく分析・問題解決型の研修重視、等の要望があげられた。

(e) 研修コースおよびJICAへの提言、コメント

様々な要望や提言が出されたが、主なものを列挙すると次の通り。

- ・塩害やベジテーションなど、パキスタン固有の問題に対しても、対処方法を検討してほしい。また、これらの問題を含めた自国の現状を理解してもらうために、研修の講師を招きたい。
- ・幅広い知識を提供する基礎講座よりも、専門技術を高める専門講座に重点を置いてほしい。
- ・後研修終了後3～5年程度経過した研修員を対象に、再活性研修を実施してほしい。
- ・研修成果を生かすためにコンピュータ等の機材供与を行ってほしい。
- ・今回のフォローアップ調査のような再研修の機会はいたいへん有意義であり、このような機会を継続して提供してほしい。

(3) 保存修復現場視察結果

(a) タキシラ遺跡ビール・マウンド発掘現場（写真P1、P2）

タキシラ博物館副館長イリアス・バッティ氏と、帰国研修員のアブドル・アジム氏（平成5年度）およびアハメッド・ナワズ氏（平成9年度）が中心となって、タキシラ遺跡のビール・マウンドの発掘調査が進められていた。

タキシラ遺跡は、パキスタンの首都イスラマバードの北、マルガラ丘陵を越えたところに位置する。交通の要衝という地理的条件をいかし、前6世紀から後6世紀にかけて栄えた都市である。タキシラではこれまでにビール・マウンド、シルカップ、シルスフの3つの都市と、その周辺の多数の仏教寺院などの発掘調査がおこなわれてきた。

ビール・マウンドの都市遺跡は南北約1040m、東西約630mを誇る。前6世紀から前2世紀の初頭まで、4層の堆積層が確認されている。前326年にアレクサンドロス大王が遠征の際に滞在したのもこの都市である。幅6～7mの街路に幅約3～5mの小路が不整形にとりつく。各戸の形状も不整形で、広さも様々である。

現在、研修参加者らによりすすめられている発掘調査は5m×5mのグリッド掘りですすすめられ、下水溝と建造物を多数検出している。

ビール・マウンドの都市内にはこれまで下水道がないとされてきたが、今回下水道の本管と各家から排出される枝管を確認したことは、ビール・マウンドの都市文明の展開を知ろうえで大きな成果である。

この調査にともなう測量は、アブドル・アジム氏が、文化財修復整備技術コース研修中に修得したトータル・ステーションを用いた測量技術により実施されたものである。ただし研修で測量の技術実習をおこなってから5年が経過しており、こうした技術のフォローアップの必要性を訴えられた。

(b) ラニガト遺跡 (写真 P3、P4)

ラニガト遺跡は古代のガンダーラ、現在のパキスタン・北西辺境州ベシャワール県に位置する。近辺には、メハサンダ、タレリ、タクティ・バヒ、ジャマル・ガリなどの仏教寺院址が点在している。ラニガト遺跡は古代のガンダーラの中央に広がる平原の東縁を画する山塊上に立地する。

ラニガト遺跡は、南北1100m、東西650mにわたって広がり、ガンダーラでも屈指の規模をもつ仏教遺跡である。京都大学学術調査隊がパキスタン政府考古局と協力して、ラニガト遺跡の本格的な調査を始めたのは1984年のことである。1984年、86年、89年の3次にわたって発掘調査を実施し、1988～93年にかけて、遺構の追加実測と応急的な保存措置を継続しておこなった。調査区域は、遺跡全体の中ではやや南よりの東西約130m、南北約230mの一带で、仏塔、祠堂、僧房が集中する遺跡の中核部分である。

1995年以来、ユネスコの協力により保存整備事業が始められ、仏塔や祠堂の壁体の上部の保存工事や、壁体の石組みの補強工事をおこなってきた。アハメッド・ナワズ氏が、現場主任として保存工事を指揮し、粘土と固化材の調整を工夫したり、セメントに粘土や大理石の粉末を調合し、強度と外観の調和を計っていた。ユネスコの保存工事は今年度で終了するが、未着工の部分が多く、保存工事の資金的な援助を要請された。

(c) セテイ・ハウス (写真 P5、P6)

セテイ・ハウスはベシャワールの中心部ゴル・カトリの近く、バザール・カランの後ろのモハラ・セテイアンに位置している。中央アジアからインドにかけての交易で巨万の富を築いた商人によって1882年に建てられたものである。

この家は当初2階建てで、2層の地下室がつくられていた。そのうち、家族の人数の増加にともない3階部分が付け加えられた。この家には30の部屋があり、敷地面積は1100平方メートルを測る。

主屋は中庭を巡るように建てられており、夏の暑さから逃れるために地下2階まで居室が設けられている。パキスタンの古い建築様式をもつ、美しく飾られた建物である。柱にはすばらしい木彫りのアーチの装飾がみられ、壁板には変化に富んだ模様がみられる。2階部分はシャーナ・シーン氏による模様が描かれており、壁にはガラス細工の装飾がみられる。壁には花瓶の模様が美しく描かれており、この家の一番の見どころとなっている。

現在、この地区一帯は地下水位の上昇のため土圧の上昇や不等沈下が見られ、こうした木造建物に大きな影響を与えている。この家の地下2階部分では、横架材が土圧で曲がり、地下室の壁がはらんできている。

帰国研修員のアブドル・アジム氏 (平成5年度) とアリ・ゴハール氏 (平成6年度) が、保存の方法を模索していた。二人から木造建造物の構造補強に関する技術情報を求められた。

5. 公開技術セミナー実施結果

(1) セミナーのねらいと概要

文化財修復整備におけるコンピューターの活用については、当研修コースにおいても重要な研修プログラムの一つとして毎年実施しているが、近年の急速なパソコンの普及に伴い、途上国の文化財修復整備の現場においても、コンピュータ活用へのニーズが年々高まっている。

以上の背景に基づき、本セミナーでは、まず日本の文化財保存制度における近年の動向を紹介した上で、日本で利用されつつあり、かつ途上国での導入が比較的容易と思われる最新のコンピュータ技術を、パソコンによるデモンストレーションを中心に紹介した。また、JICAの研修事業と文化財修復整備技術コースの紹介も冒頭で行った。両国におけるプログラムの概要は下記の通り。

- ・ 開会の挨拶 (JICA事務所代表者、先方政府機関代表者) (10分)
- ・ JICAの事業紹介と研修員受入について (長縄) (15分)
Introduction of JICA activities and training programme (by Naganawa)
- ・ 「日本の文化財保護の現状」 (西川) (15分)
Situation of Cultural Preservation in Japan (by Nishikawa)
- ・ 「コンピュータによる地理情報」 (濱崎) (60分)
Computer Aided Geographical Information (by Hamazaki)
- ・ 質疑応答 Q&A (20分)
- ・ レセプション (昼食) Lunch Reception
- ・ 「コンピュータによる画像処理」 (宮原) (60分)
Computer Aided Image Processing (by Miyahara)
- ・ 質疑応答 Q&A
- ・ 閉会の挨拶 (JICA事務所代表者または先方政府代表者)

(2) セミナー実施結果

スリランカ、パキスタン両国とも、公式な質疑応答は、それほど活発ではなかったものの、休憩時間やセミナー終了後に発表者の周りにあつまって直接質問をなげかける熱心な参加者の姿もみられ、コンピュータの活用に関する高い関心が確認された。

またアンケートの集計からも総じて参加者からの評価は高いことが確認された。

「デジタル写真測量技術」については、技術そのものを今回はじめて知った人が大半だったようで、たった数枚の写真から3次元計測ができることを理解するのにしばらくかかったようである。しかし、理解が進むにつれて、スリランカでは寺院や遺跡における壁画の修復保存事業が非常に多く、この技術を応用できないかとの質問が相次いだ。比較的簡単に実現可能だと説明したところ、追加セミナーと専門家派遣の強い要望が出された。

また、今回は基本的なソフトの技術と可能性の紹介に重点を置いたが、今後、よりテーマを絞った具体的な活用方法に関するセミナーの実施や、実際にソフトウェア導入した後の集中セミナーを開いて欲しいとの要望が出された。

アンケートの集計結果は次の通り。

公開セミナーアンケート集計結果（スリランカ）

回答者数：25名

1. セミナーのテーマ

	有益	部分的に有益	有益でない	無回答
西川	14	9	0	2
濱崎	19	5	0	1
宮原	17	2	0	6

(コメント)

- ・日本の文化財保護の現状およびスリランカとの対比に関して明確な認識を持つことができた。
- ・基本的な法制や概念面よりも、ドキュメンテーション（遺跡の記録）について学びたい。
- ・考古学におけるコンピュータ技術の重要性を理解した。
- ・自分の部署（考古局）では、コンピュータによるドキュメンテーションや写真測量は行われていない。
- ・トピックスは適切だったが、易しすぎた。もう少し深い内容にしてほしい。
- ・CADの活用

2. セミナーのレベル

	難しい	適切	易しすぎる	無回答
西川	2	21	0	2
濱崎	4	19	1	1
宮原	1	17	2	5

(コメント)

- ・文化財保護の法的な枠組みはたいへん重要である。
- ・セミナーのすべてのテーマと理論は自分の仕事内容に直結しているため、たいへん適切である。
- ・理解しやすかった。説明もよかった。

3. 発表の方法

	すばらしい	よい	よくない	無回答
西川	4	17	1	3
濱崎	15	8	1	1
宮原	9	12	0	4

(コメント)

- ・コンピュータを活用したプレゼンテーションはたいへん理解しやすかった。4
- ・濱崎氏が英語版のソフトを使用すればさらによかった。

4. セミナーでもっとも興味深かった点

- ・すべて。
- ・遺跡の記録に関する新しいアプローチ/ドキュメンテーション手法。2
- ・Photomodeler/写真を活用した測量。10
- ・Map CAD。3
- ・GIS。4
- ・文化財の分類方法。
- ・コンピュータを活用した発表方法。
- ・コンピュータ技術の考古学への活用。

5. その他コメント

- ・今回の様なセミナーは、最新技術を知る上でたいへん重要である。
- ・セミナー実施に感謝する。
- ・考古局職員を対象としたより包括的なセミナーをひらいてほしい。
- ・このようなセミナーを今後も開催してほしい。
- ・考古局の中堅技術者を対象に写真測量技術を紹介してほしい。4
- ・業務上AutoCADを使用しているので、たいへん参考になった。
- ・発表とセミナーのアレンジはよかったが、内容はやや最新すぎた。
- ・1日では不十分である。2週間位にしてほしい。
- ・テーマを3つにわけて浅く紹介するより、一つにしほって深く掘り下げた方がよい。
- ・面白くてためになった。
- ・我々のドキュメンテーション能力を向上させるために、専門家を派遣してほしい。

公開セミナーアンケート集計結果 (パキスタン)

セミナー参加者数：41名

アンケート回答者数：21名

(注) 目すべきコメントおよび主要人物によるコメントのみ発言者名等を文末に記入)

1. セミナーのテーマ

	有益	部分的に有益	有益でない	無回答
西川	19	2	0	0
濱崎	18	3	0	0
宮原	15	5	0	1

(コメント)

- ・たいへん有益なセミナーだった。
- ・有用な知識をえることができた
- ・西川氏のテーマは、現在の職務内容に関連しており、たいへん役だった。(Assitant Director)
- ・濱崎氏のテーマも有益だったが、コンピュータ機材が必要となる。
- ・宮原氏のテーマも部分的には有益だが、現在は利用できる環境にない。
- ・濱崎氏は最新のソフトを簡単に使えることを紹介してくれた。
- ・文化財保護へのJICAのアプローチがわかった。
- ・遺跡の写真があれば、簡単に構造を認識することができることが分かった。
- ・大半の内容が、自己の業務に関連していた。

2. セミナーのレベル

	難しい	適切	易しすぎる	無回答
西川	1	13	7	0
濱崎	4	12	5	0
宮原	2	12	6	1

(コメント)

- ・現在の我々の現状からは、濱崎、宮原両氏の内容はレベルが高すぎ、消化不良気味であった。よりよい理解のために現場での研修が必要である。(Ass. Director, カタック)
- ・日本での研修内容を復習する上で今回のFUはたいへん意味があった。(ゴハール)
- ・シンプルなので理解しやすかった。
- ・我々の地域では、最新の情報を知る機会が少ないので、たいへん有益だった。
- ・技術的な面で理解が難しかった。(Ass. Director)

*注…易しすぎる (too easy) に比較的多くの回答があるのは、当方が期待していたセミナーの技術的内容のレベルではなく、「理解のしやすさ」の意味でとらえられたためと思われる。

3. 発表の方法

	すばらしい	よい	よくない	無回答
西川	15	6	0	0
濱崎	16	5	0	0
宮原	15	4	1	1

(コメント)

- ・コンピュータプロジェクトを使用した発表は非常に分かりやすかった。2
- ・濱崎氏のAVを利用した発表はたいへんよかった。
- ・コンピュータによる発表は方法、多くの情報を短時間で伝達する上で不可欠である。(ゴハール)
- ・シンプルかつ包括的で有益だった。

- ・難しいトピックスをたいへん分かりやすく説明してくれた。

4. セミナーでもっとも興味深かった点

- ・すべての点がたいへん興味深かった。5
- ・文化財の有効な分類方法/ドキュメンテーションの最新技術/優良かつ安価な写真測量技術（タンウィル）
- ・CAD, GIS, デジタル写真測量の3つとも。3
- ・デジタル写真測量4
- ・GIS
- ・最新の技術、機器、開発のトピックスにふれることができてよかった。特に濱崎氏の発表がよい。（考古局長）
- ・濱崎氏が紹介した新ソフト、特に3DStudio Max。（ゴハール）
- ・配布資料も今後の研究と実践に役立つ。（ゴハール）
- ・最新技術に関する情報。
- ・新しく得た知識はなにもなかった。（Medical Officer）
- ・各レクチャー後のQ&Aがよかった。理解がふかまった（Ass. Director FAHAZY KHAN）
- ・帰国研修員からの日本での成果の発表がもっとも興味深かった。自分は技術面での基礎がないため、セミナーの内容は難しかった。（学生）

5. その他コメント

- ・最新の機材がないためこれらの技術を活用することはできないが、有益なセミナーだった。（ナワズ）
- ・種々の制約の中でも、AV技術等を活用してポイントがよく伝わった。
- ・GIS等機材をJICAから供与してほしい。2
- ・セミナー内容を確実にするためにも、帰国研修員を対象とした2、3週間の再活性研修が重要である。（帰国研修員3名）
- ・このようなセミナーは、意見や情報の交換のためにたいへんよい機会である。（考古局長）
- ・FUチームからの情報はすべて有益だった。
- ・1日では短すぎる。2
- ・パキスタンの他の都市でもこのようなセミナーを開いてほしい。2
- ・毎年このようなセミナーを開いてほしい。3
- ・CADシステムについての短期研修を開いてほしい。（バハダール）
- ・考古学の新技術を知るこのような機会がもっと提供されるべき。
- ・友好的な雰囲気ですeminarが進行され、よかった。

以上

6. 調査総括・提言

(1) 研修コースへのフィードバック

今回の調査の結果、日本での研修の成果は、概ね現地でも活用されていることが確認された。当コースは、JICA唯一の文化財保存分野のコースとして、日本の文化財修復の様々な技術を幅広く紹介しているため、大学の講師（スリランカのプリシャンタ氏）、修復プロジェクトの責任者（スリランカ・サマン氏、パキスタン・カタック氏）等、幅広い知識と技術を要求されるポストについている研修員には、特に研修効果が顕著にあらわれている。一方、特定技術の専門家（スリランカ・ウパリ氏、保存化学専門）にとっては、逆に物足りなさが残る結果ともなっている。

この点については、専門研修をさらに充実させることにより、ある程度の改善をはかるべきであり、究極的には、研修員毎の個別カリキュラムの編成が理想的となる。他方、毎年参加者によって求める技術的ニーズは多様であり、集団コースの性質および受入機関のキャパシティを考慮すれば、すべての研修員のニーズを満たすことは事実上不可能といわざるを得ない。

したがって、当コースは総合的なコースである旨をGIに明記し、研修員がコースの特質を理解した上で参加できるよう配慮する必要があると思われる。また、選考の段階でも、専門性が強すぎる候補者は避け、ある程度ジェネラルなニーズをもった研修員を受け入れていく必要があるだろう。

(2) 技術面でのフォローアップ

今回の調査を通じて、帰国研修員および所属先から、さまざまな技術的アドバイスを求められた。これらの個別の技術的問題に対しては、日本での研修ではカバーすることは難しく、現地への専門家派遣、及び機材供与等による対応が効果的であると思われる。

特にスリランカにおいては、技術的な問題点が明確であることから、下記のような対応が効果的であると思われる。

(a) デジタル写真測量技術に関する短期専門家派遣

スリランカにおいては、公開セミナーのアンケートにおいても、デジタル写真測量技術に関する追加セミナー開催の要望が出されたが、実際の遺跡修復保存現場においても、調査団員に対して、具体的な課題への技術面でのフォローアップを要望する声が相次いで聞かれた。

とりわけ先方の要望が高かった壁画の保存・修復に対しては、日本が世界的にリードしているデジタル写真測量技術を用いれば、高い確率で問題を解決できると思われる。したがって、今後できるだけ早い段階で、短期専門家派遣等による追加セミナーの開催および遺跡保存現場での技術指導が有効であると考えられる。

(b) 帰国研修員への単独機材供与

今回スリランカで面談したサマン氏(平成8年度)およびプリシャンタ氏(平成9年度)より、研修で習得したコンピュータの技術を活用したいが、予算的に機材およびソフトウェアの調達が難しいとのコメントがあった。両名とも能力、意欲ともに高く、若手の技術者を指導・育成する立場にあることから、適当な機材およびソフトウェアを提供することができれば、有効に活用されると思われる。

(3) 研修事業への提言

帰国研修員が研修成果を最大限に生かすための方策として、下記のような対応がとれば、たいへん有効であると考え、提案する。

(a) 技術文献等の帰国研修員への定期的配付

帰国後の日本の文化財保存に関する技術文献等を定期的を送付してほしい旨の要望が数名の帰国研修員から出された。帰国後の研修成果の持続・活用のためにもたいへん効果的と思われることから、帰国後のフォローアップの一環として、定期的な文献送付のシステムづくりを提案する。

(b) 帰国研修員相互のネットワークづくり

帰国後、研修員同士が情報交換の場をもつことは、技術面での情報交換はもちろん、研修後のインセンティブ持続、文化財保存の国際的なネットワーク構築など、複合的な効果が期待できる。国別の帰国研修員同窓会はすでに各地で結成されているが、コースまたは分野別の同窓会、ネットワークづくりをJICAとして支援することは意義が大きいと考える。

(c) 帰国後のアフターケアへのインターネット活用

スリランカにおいては、パキスタンにおいては、特に研修内容の再確認、帰国後の技術的問題に対処するための、帰国研修員を対象とした再研修の要望が強く出された。限りある予算の中で、同じ研修員を再度日本に招く是非については、議論の分かれるところだが、すくなくとも帰国研修員が、自国に帰ってからも技術的アドバイスを受けられるようなシステムづくりが望まれる。

インターネットの普及は、途上国でもめざましいことから、JICAや各センターのホームページを窓口として、技術的な質問を受け付け、各受入先につなぐようなシステムが確立されれば、帰国後の研修成果の活用する上でめざましい効果をあげられると思われる。さらに、技術協力プログラムを策定するにあたってのニーズの把握にも役立つと思われる。

(1) 主要面会者リスト

(a) スリランカ

JICAスリランカ事務所

狩野 良昭	所長
鈴木 秀幸	次長
尾上 能久	所員
Dr. S.M. Punchi Banda	調査担当

日本大使館

高田 昌明	一等書記官
-------	-------

Dept. of External Resources, Ministry of Finance & Planning 財務計画省対外資源局

Ms. R.V. Nanayakkara	Director
----------------------	----------

Ministry of Cultural and Religious Affairs 文化宗教省

Mr. R.A.A. Ranaweera	Secretary
----------------------	-----------

Department of Archaeology 考古局

Mr. Nanda Wickramasighe	Director (Chemical Conservation)
Ms. Gamini Wijesuriya	Director (Architectural Conservation)
Mr. Upali Premarathne Wathuge	Technical Officer (平成7年度帰国研修員)

ケラニア大学

Prof. Senake Bandaranayake	Vice Chancellor
Mr. Maddumage Don Prishanta Gunawardhana	Lecturer (平成9年度帰国研修員)

Central Cultural Fund 中央文化基金

Mr. Jayatissa Herath	Project Manager, Cultural Triangle Project
Mr. Henda Witarana Saman Priyantha De Silva	Conservation Officer (平成8年度帰国研修員)

(b) パキスタン

日本大使館

久保田 穰	特命全権大使
渡辺 史郎	一等書記官

JICAパキスタン事務所

中川 和夫	所長
神崎 義雄	次長
戸塚 眞治	次長
竹内 和樹	所員
Haroon-ur-Rashid Rana	Programme Officer

Economic Affairs Division (EAD), Ministry of Finance (大蔵省経済関係局)

Rashid Manzoor	Section Officer (JPN-I)
----------------	-------------------------

Ministry of Culture, Sports, Tourism & Youth Affairs (文化スポーツ観光青年省)

Syed Mohammad Ilyas	Deputy Secretary
M. Aslam Kundi	Section Officer

Department of Archaeology & Museum (考古博物館局)

Mr. Saeed Ur Rehman	Director General
Mr. Ali Muhammad Khan Lund Khawar	Deputy Director, Peshawar Regional Office
Dr. M. Ashraf Khan	Assistant Director
Mr. Muhammad Habibullah Khan Khattak	Assistant Director (平成3年度帰国研修員)
Mr. Ali Gohar	Conservation Assistant (平成5年度帰国研修員)
Mr. Jawed Ahmad Khan	Field Officer (平成6年度帰国研修員)
Mr. Irshad Hussain	Curator, Lahore Fort Museums (平成7年度帰国研修員)
Mr. Muhammad Tanweer	Archaeological Conservator (平成8年度帰国研修員)
Mr. Ahmad Nawaz	Archaeological Conservator (平成9年度帰国研修員)

Archaeological Museum, Taxila (タキシラ博物館)

Mr. Muhammad Ilyas Bhatti	Assistant Curator
Mr. Ch. Rashid Munir	Archaeological Conservator
Mr. Abdul Azeem	Field Officer (平成4年度帰国研修員)




Parchaeological Museum, Peshawar (ペシャワール考古博物館)

Laleh Mohammad Khan	Director
---------------------	----------

(2) 帰国研修員名簿


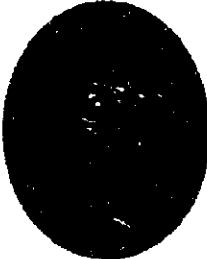


文化財修復整備技術コース 研修員名簿

スリランカ

	名前・所属先	所属先住所
平成7年(1995年)	 Mr. <u>Upali</u> Premarathne Wathuge Technical Officer (Chemical), Department of Archaeology, Ministry of Cultural and Religious Affairs	Office : Department of Archaeology, Colombo 07, Sri Lanka Home : Hngawa Thorayaya Kurunegala, Sri Lanka
平成8年(1996年)	 Mr. Henda Witarana <u>Saman</u> Priyantha De Silva Conservation Officer Cultural Triangle Kandy Project	Office : 11/1, Anagarika Dharmapala Mawatha, Kandy, Sri Lanka Home : No. 4/2, Memamalie Mawatha, Kandy, Sri Lanka
平成9年(1997年)	 Mr. Maddumage Don <u>Prishanta</u> Gunawardhana Lecturer Department of Archaeology University of Kelaniya	Office : Dalugama, Kelaniya, Sri Lanka Home : Kalutara Stores Hingurakgoda, Sri Lanka

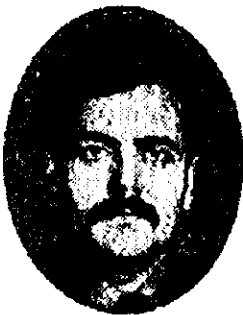


文化財修復整備技術コース 研修員名簿

パキスタン

	名前・所属先	所属先住所
平成4年(1992年) 	Mr. Muhammad <u>Habibullah</u> Khan Khattak Field Officer, Exploration & Excavation Branch, Department of Archaeology and Museums [Ministry of Culture, Sports, Youth Affairs & Tourism]	Office : 27-A, Al-Asif Building, Central Union Commercial Area, Shaheed-e-Millat Road, Karachi-8 Pakistan Home : House No. R-859, Korangi No.1 1/2, Karachi, Pakistan
平成5年(1993年) 	Mr. Abdul <u>Azeem</u> Field Officer, Federal Department of Archaeology & Museums Sub Regional Office, Peshawar	Office : S.R.O., 39-A, P-I, D-I Hayatabad, Peshawar Pakistan Home : 54-Corporation Colony, Dilazak Road, Tehsil, Peshawar Pakistan
平成6年(1994年) 	Mr. <u>Ali</u> Gohar Conservation Assistant Directorate of Archaeology and Museums, Government of Northern Westm Frontier Province	Office : Khyber Colony No.2, Tehkal Payan Peshawar Pakistan Home : D1, Postal Colony Raza Shah Shahed Road, Peshawar Cantt NWFP, Pakistan
平成6年(1994年) 	Mr. <u>Jawed</u> Ahmad Khan Field Officer Department of Archaeology and Museums, Southern Circle of Archaeology	Office : Pucca Fort, Hyderabad, Sindh, Pakistan Home : House No.466/C Latifabad-10, Hyderabad Sindh, Pakistan

文化財修復整備技術コース 研修員名簿

パキスタン

	名前・所属先	所属先住所
平成7年(1995年) 	Mr. Irshad <u>Hussain</u> Curator, Lahore Fort Museums, Department of Archaeology, Lahore	Office : Lahore Fort Museum, Lahore 54000, Pakistan Home : Lahore Fort Museum, Lahore 54000, Pakistan
平成8年(1996年) 	Mr. Muhammad <u>Tanweer</u> Archaeological Conservator, Department of Archaeology and Museums	Office : Makli Hill Monuments, Thatta, Sindh, Pakistan Home : H-No.545, Sector, 37/B, Landhi No.1, Karachi, Pakistan
平成9年(1997年) 	Mr. Ahmad <u>Nawaz</u> Archaeological Conservator / National Project Coordinator, Pak-UNESCO-Japan Trust Fund for Preservation of Gandhara Monuments	Office : H. No.109. Phase-I, D-I, Hayatabad, Peshawar, Pakistan Home : Khan Zaman House Near Baghichamasjid Nawan Kalay Bara Road, Peshawar, Pakistan

(3) 帰国研修員及び所属先クエスチヨネアフォーム

研修員に対する質問内容

Group Training Course in Cultural Assets Preservation and Restoration Technology
Questionnaire to ex-participants

(Please type)

Name in Full _____ Age _____

Position _____

1. Employment / Work Experience (研修前職歴)

a. Work experience : Before participating JICA training course

Work / Job Position	Dates (from to)	Responsibilities

b. Work experience : After training at JICA. (研修後職歴)

Work / Job Position	Dates (from to)	Responsibilities

2. What kind of the subject or technique have been most useful or applicable to your present job?
(研修成果の活用)

3. Is there any obstacle or difficulty you are facing in utilizing the result of training?
(研修成果の活用にあたっての障害)

4 . How have you disseminated the result of training to your colleagues? (研修成果の普及方法)

5 . What kind of training subjects or themes do you think would be useful considering the present situations of cultural asset preservation in your country? (研修項目、テーマの国別ニーズ)

6 . If you have any suggestions or comments to the training course or JICA itself, please state freely. (研修コースおよびJICAへの提言、コメント)

End of Questionnaire.

Thank you for your sincere cooperation.

研修員所属先に対する質問内容

Group Training Course in Cultural Assets Preservation and Restoration Technology
Questionnaire to the organization of ex-participants

(Please type)

Date:

Organization:

Name:

Position:

1. Does your organization hold examinations in order to select applicants to the training course?

A. Yes

B. No

If yes, please explain how.

(選考方法)

2. Outline of training course/Information Pamphlet

(コース概要、募集要項(GI)について)

(1) Duration of the course (about 5 months)

A. too long

B. about right

C. too short

(2) Qualification of participants

A. too specific

B. about right

C. too wide

(3) Information Pamphlet (G.I)

A. too late

B. about right

C too early

A. unclear

B. about right

C. too precise

3. What kind of measures have been taken to disseminate the results of trainings ?

(研修結果の普及方法)

4. Do you think this training course is beneficial to your organization? (研修の効果)

A. very much B. somewhat C. No

reasons:

5. Besides JICA, is there any training opportunities offered to your organization by other institutions? If yes, please state the name of training institutions and its subjects.

(他機関が実施する研修機会の有無)

6. What kind of training subjects or themes do you think would be useful considering the present situations of cultural asset preservation in your country? (研修項目、テーマの国別ニーズ)

7. If you have any suggestions or comments to the training course or JICA itself, please state freely. (研修コースおよびJICAへの提言、コメント)

7. Please provide the basic information of your organization (budget, number of staff, organization structure etc.) (組織に関する情報)

End of Questionnaire. Thank you for your sincere cooperation.

(4) 公開セミナー資料

(a) セミナー次第

OPEN SEMINAR "COMPUTER AND ARCHAEOLOGY"

(by F/U team for the Cultural Asset Preservation and
Restoration Technology Training Course)

DATE: Thursday, 21st January 1999
PLACE: Hotel Renuka, Galle Road, Colombo 3

- Opening Remarks**
- 09:30 ~ 09:35 - Dr. S.U. Deraniyagala, Director General, Department of Archaeology
- 09:35 ~ 09:40 - Prof. S. Bandaranayake, Vice Chancellor, University of Kelaniya/Director General, Central Cultural Fund
- 09:40 ~ 09:45 - Mr. H. Suzuki, Deputy Resident Representative, JICA Sri Lanka Office
- 09:45 ~ 10:00 - **Introduction fo JICA activities and Training Programmes**
Mr. S. Naganawa, Training Officer, Osaka International Centre, JICA
- 10:00 ~ 10:15 - **The Contemporary Approach to Japanese Cultural Properties**
Prof. K. Nishikawa, Dean, School of Human Cultures, University of Shiga Prefecture
- 10:15 ~ 10:30 - **Morning Tea**
- 10:30 ~ 12:10 - **Computer Aided Design and Geographical Information System**
Mr. K. Hamazaki, Assistant Professor, School of Human Cultures, University of Shiga Prefecture
- 12:10 ~ 12:30 - **Question & Answer**
- 12:30 ~ 14:00 hrs - **Lunch/Reception**
- 14:00 hrs ~ 15:40 hrs - **The Use of Digital Photogrammetry in Archaeology**
Mr. K. Miyahara, Research Scientist, Research Department, Kyoto City Archaeological Research Institute
- 15:40 hrs ~ 15:50 hrs - **Afternoon Tea**
- 15:50 hrs ~ 16:10 hrs - **Question & Answer**
- 16:10 hrs ~ 16:15 hrs - **Closing Remarks**
Mr. M.D.P. Gunawardhana, Lecturer, Department of Archaeology, University of Kelaniya

(4) (b) セミナー参加者アンケートフォーム

EVALUATION SHEET OF THE SEMINAR

NAME: _____

ORGANIZATION: _____

POSITION/TITLE: _____

YOUR FIELD OF WORK: _____

Thank you for attending this seminar. We would like to know your opinion about today's seminar. Please check the matching alphabet.

1. Topics

- | | | | |
|-------------------|----------|------------------|---------------|
| (1)Mr. Nishikawa: | A.useful | B. partly useful | .C:not useful |
| (2)Mr. Hamazaki: | A.useful | B. partly useful | .C:not useful |
| (3)Mr. Miyahara: | A.useful | B. partly useful | .C:not useful |

reason:

2. Level of the seminar

- | | | | |
|-------------------|--------------|------------|-------------|
| (1)Mr. Nishikawa: | A: difficult | B:relevant | C: too easy |
| (2)Mr. Hamazaki: | A: difficult | B:relevant | C: too easy |
| (3)Mr. Miyahara: | A: difficult | B:relevant | C: too easy |

reason:

3. Presentation Method

- | | | | |
|-------------------|-------------|--------|--------|
| (1)Mr. Nishikawa: | A:excellent | B:good | C:poor |
| (2)Mr. Hamazaki | A:excellent | B:good | C:poor |
| (3)Mr. Miyahara: | A:excellent | B:good | C:poor |

reason:

4. What was the most interesting or informative point in today's seminar?

5. Please feel free to state any comment.

THANK YOU FOR YOUR KIND COOPERATION.

(4) (c) 西川氏発表資料

THE CONTEMPORARY APPROACH TO JAPANESE CULTURAL PROPERTIES

I am indeed honored that I have been invited to talk to you about the way cultural properties are now handled in Japan.

We conventionally classify Japanese cultural properties as tangible cultural properties, intangible cultural properties, folk cultural properties, or monuments, in accordance with our Cultural Properties Protection Law. Cultural properties that are recognized as especially important by the national government can be designated and protected as natural treasures, important cultural properties, historic sites, places of scenic beauty, or natural monuments.

In recent years, however, new measures have been approved for the preservation of cultural properties. First, the preservation of districts containing groups of historic buildings, such as a streetscape or a village, has recently been facilitated. Second, an inventory listing system has been put into effect.

First, let's look at the conventional designation system.

The system for designating cultural properties

Under the conventional system, entities that academic and traditional authorities recognize to be important can be designated as important cultural properties or natural treasures, so that they can receive careful protection. Rebuilding and other aspects of handling of designated cultural properties are strictly restricted, but on the other hand, subsidies are provided to give them adequate protection.

Like the national government, local governments also protect cultural properties according to their own ordinances. If a cultural property designated by a municipality is then designated by the prefectural government, the designation of the city, town or village is overridden by the prefectural designation. If a cultural property designated by a prefectural government is then designated by the national government, the lower level designation is also overridden.

Preservation of districts containing groups of historic buildings.

As urbanization progresses, streetscapes and villages are tending to lose their unique characteristics. As unique areas are being replaced by a modern but monotonous landscape, people's awareness of the significance of the traditional streetscapes and villages in their districts grows.

Because of people's desire to preserve their unique scenic heritage, a system was established in 1975 for preserving districts containing groups of

historic buildings. Municipalities list those districts they are interested in preserving, and the national government chooses those of particular value from among them, designating them preservation districts containing groups of important historic buildings. Thus, municipal designation and selection by the national government have become complementary.

Introduction of the inventory listing system

The system of designating cultural properties rests on the rating of cultural properties by governmental or other authorities. The authorities then provide adequate protection for the properties' survival. This system has been implemented in such countries as France. By contrast, in Great Britain, cultural properties are not rated. They are all listed and inventoried. This is intended to increase people's general awareness of the preservation of cultural properties.

In Japan, we had been using the designation system for some years. In 1996, an inventory listing system, akin to Great Britain's non-evaluative listings, was introduced to protect some historic buildings that were on the verge of destruction.

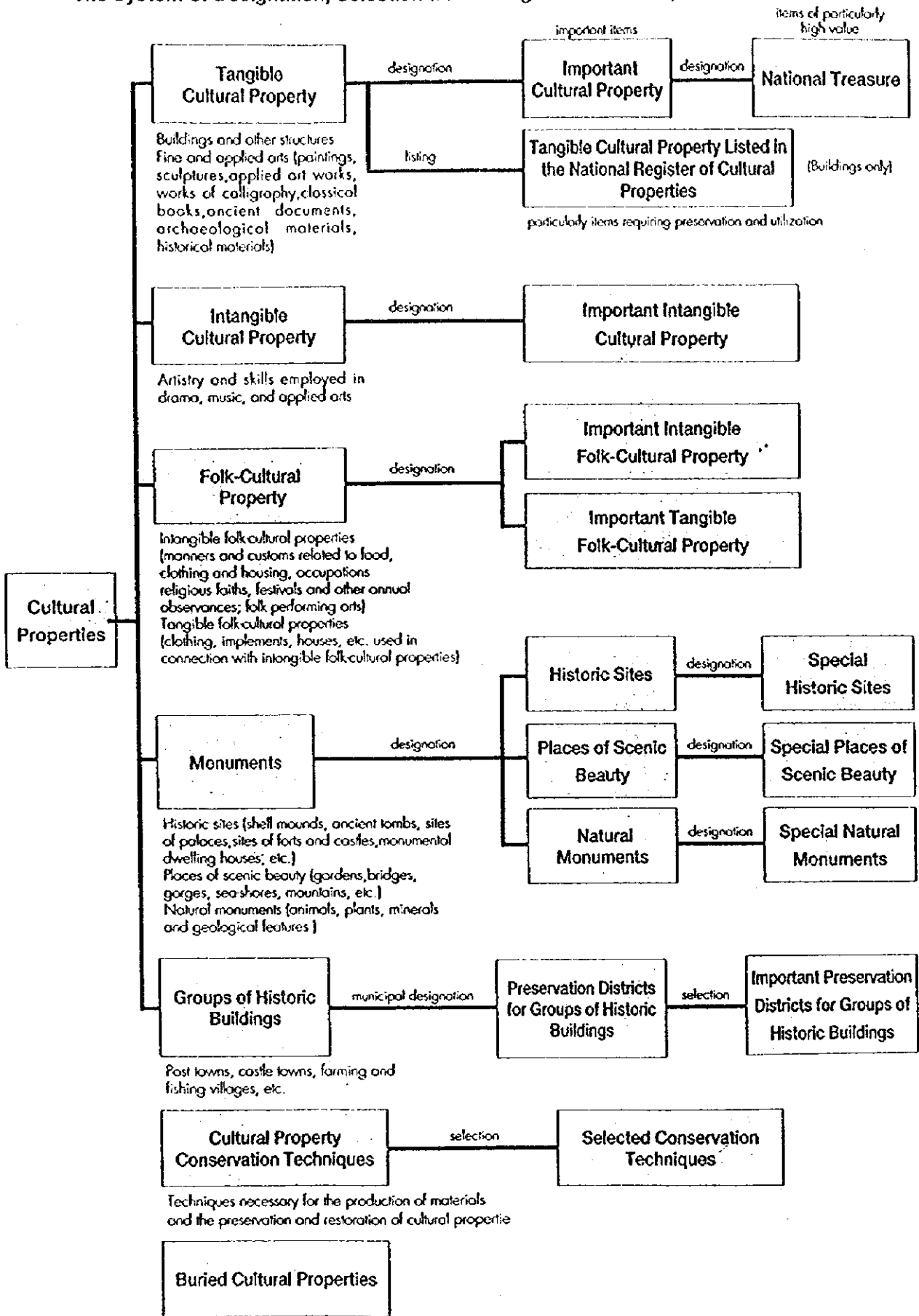
The preservation and use of cultural properties as related to future urban planning

In various parts of the country, people are beginning to take another look at the traditions and cultural properties of their districts. A variety of efforts are now being made locally to preserve the community's own cultural properties as important assets and to work them into their town and city planning processes.

I'm very glad to meet with the participants in the JICA training program. I hope that learning about our techniques for preserving our cultural properties will help you to preserve the cultural properties in your own countries. I also hope that the friendship between your country and Japan will deepen further through our mutual interest in preserving our treasured cultural properties.

Thank you for listening.

The System of Designation, Selection and Listing of Cultural Properties



Number of Cultural Properties Designated by the Japanese Government (as of April 1, 1998)

Designation	Important cultural properties	12,028	National treasures	1,048
	Fine and applied arts	9,877	Fine and applied arts	839
	Buildings	2,151	Buildings	209
	Historic sites, places of scenic beauty and/or natural monuments	2,561	Special historic sites, places of scenic beauty and/or natural monuments	157
	Historic sites	1,379	Special historic sites	57
	places of scenic beauty	263	Special places of scenic beauty	28
	natural monuments	919	Special natural monuments	72
	Important tangible folk-cultural properties		191	
	Important intangible folk-cultural properties		187	
	Important intangible cultural properties	(individuals)	(groups)	
	Performing arts	27 specific skills	44 individuals	11 (collective recognition)
	Craft techniques	35 specific skills	46 individuals	13 (group recognition)
Selection	Important Preservation districts for groups of historic buildings		47	
	Selected Conservation Technologies	(individuals)	(groups)	
		32 specific skills	35 individuals	16 specific skills 18 groups
Listing	Listed Tangible Cultural Properties		526 buildings	

Note: A given place may fall into more than one of the three categories of historic site, place of scenic beauty, and natural monument. To avoid repetition, any such place is only counted in one category.

An Overview of the Selection and Designation of Cultural Properties by Prefectures and Municipalities

(as of May 1, 1997)

Type		Prefecture	Municipality
Tangible Cultural Properties	Buildings	2,198	7,925
	Fine and Applied Arts	8,480	34,628
Intangible Cultural Properties		167	840
Folk-Cultural Properties	Tangible	609	4,992
	Intangible	1,557	5,077
Monuments	Historic Sites	2,567	12,647
	Places of Scenic Beauty	224	872
	Natural Monuments	2,837	10,318
Preservation Districts for Groups of Historic Buildings		—	45
Cultural Properties Conservation Techniques		11	78

(4) (d) 濱崎氏発表資料

Computer Aided Design System(CAD) & Geographic Information System(GIS)

by Kazushi HAMAZAKI

Introduction

- Computer Aided Design System
Digital Data & Raster Data
- Geographic Information System

Making 3D Model using AutoCAD

- Measurement by Total Station
- Compilation of digital Photogrammetry

Reconstruction using AutoCAD

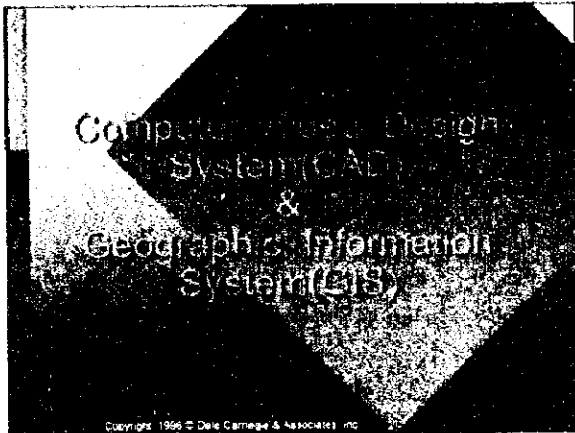
- Traditional Wooden House (Case Study)
Survey of a Traditional Wooden House
Reconstruction of a Traditional Wooden House
- Tomb F at Palmyra Site in Syria (Case Study)
Excavation of Tomb F
Structure of Tomb F
Reconstruction of Tomb F

Presentation using 3D Studio MAX

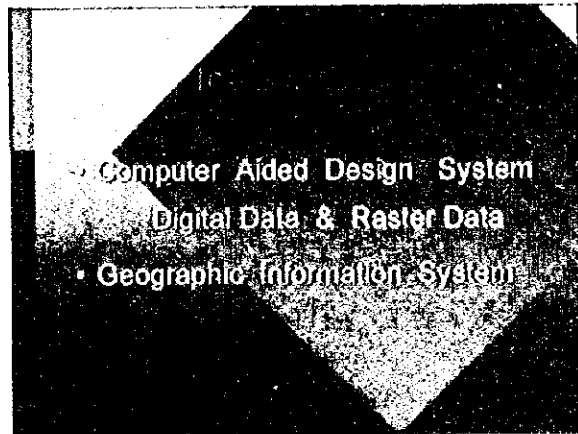
- Traditional Wooden House
- Tomb F at Palmyra Site in Syria

Geographic Information System

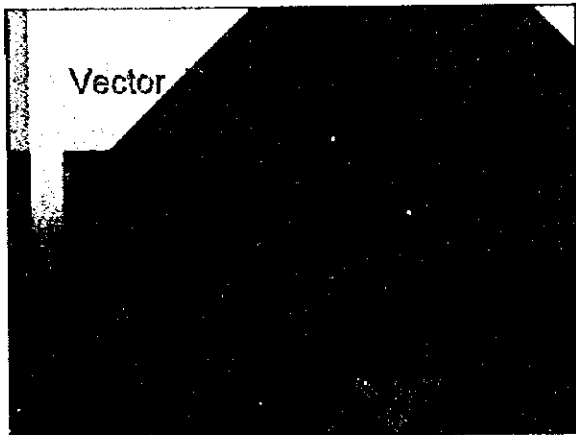
- GIS using Arcview
- GIS using AutoCAD MAP
Site Information System at Angkor Site in Cambodia



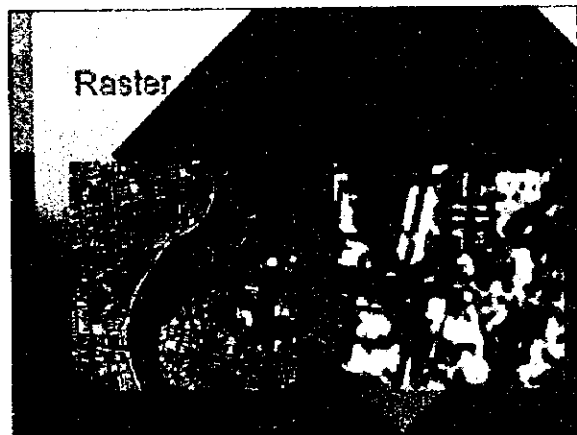
スライド1 CADとGIS



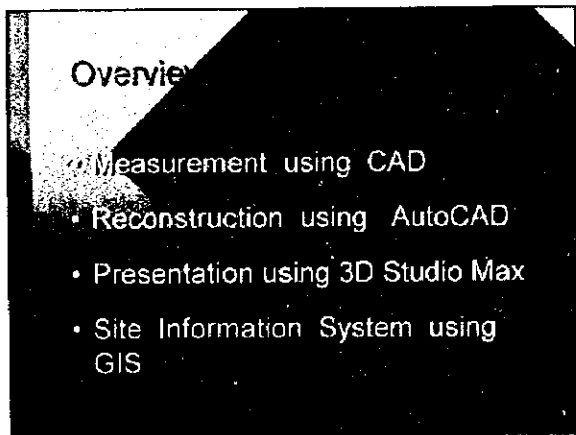
スライド2 はじめに



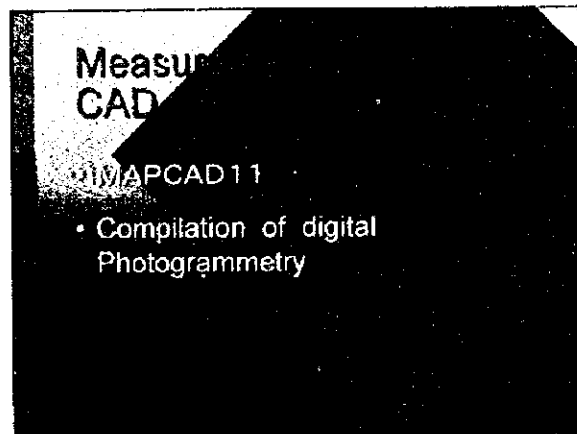
スライド3 ベクターデータ



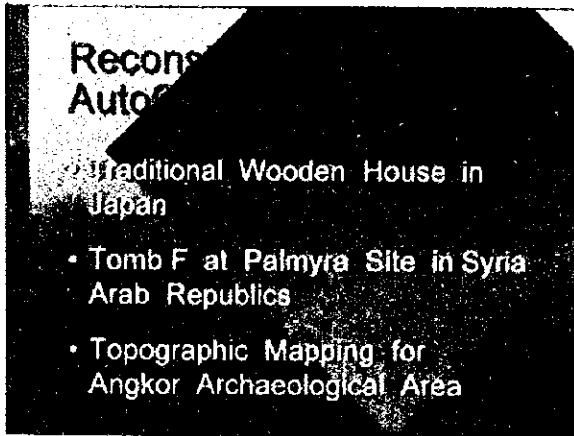
スライド4 ラスターデータ



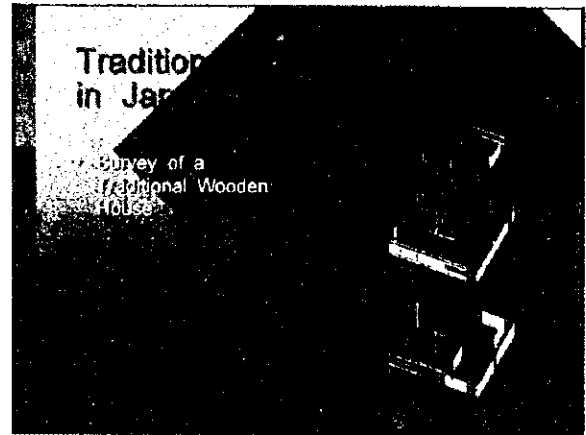
スライド5 講義の概要



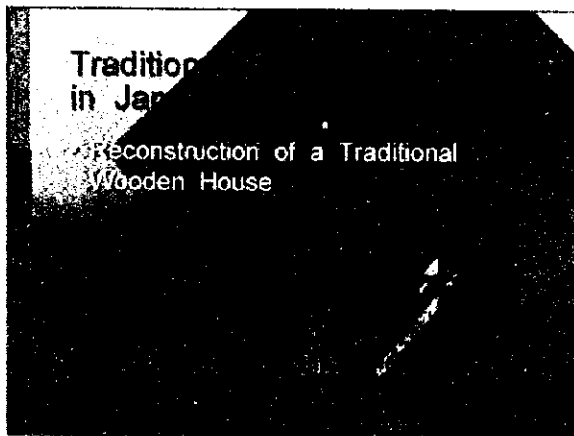
スライド6 CADを用いた測量



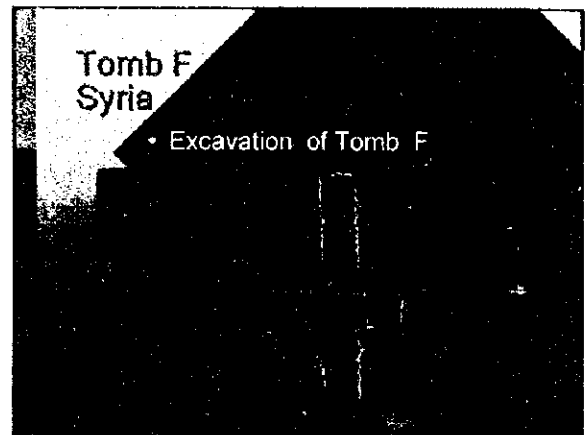
スライド7 CADを用いた復原



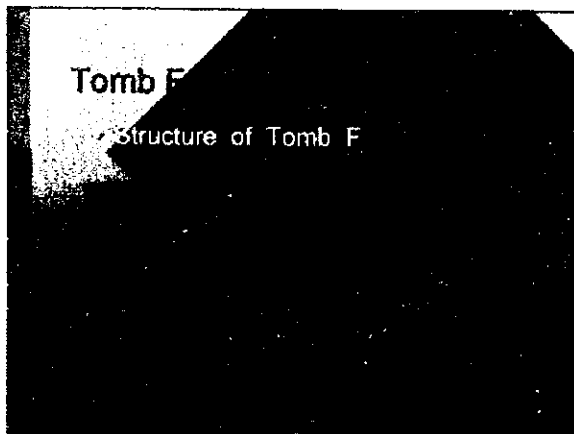
スライド8 木造建造物の復原



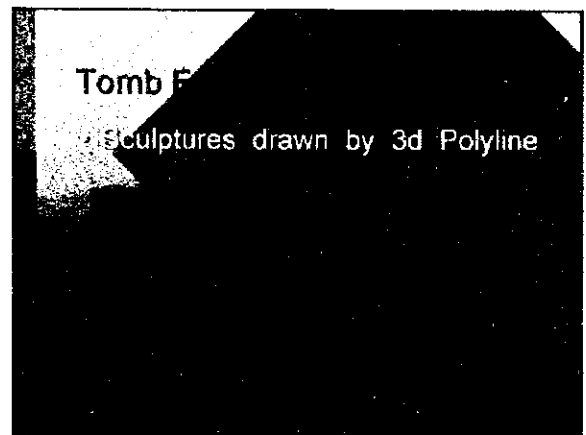
スライド9 復原図の拡大



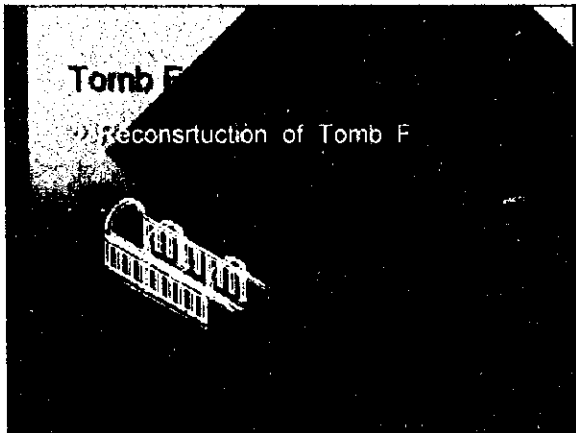
スライド10 F号墓の平面図



スライド11 F号墓のパース



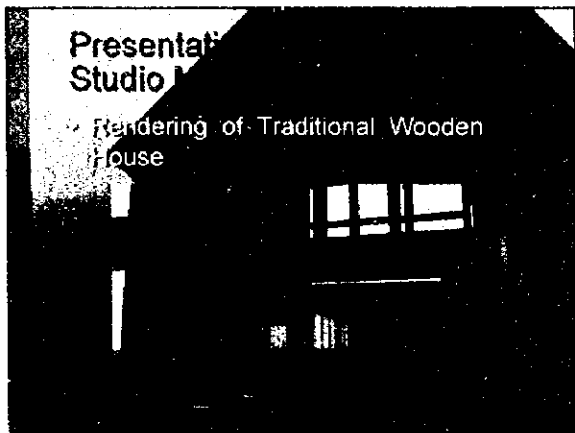
スライド12 F号墓の彫像



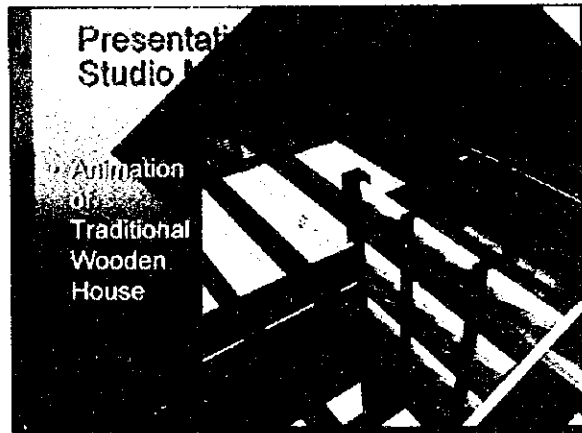
スライド 13 F号墓の復原図



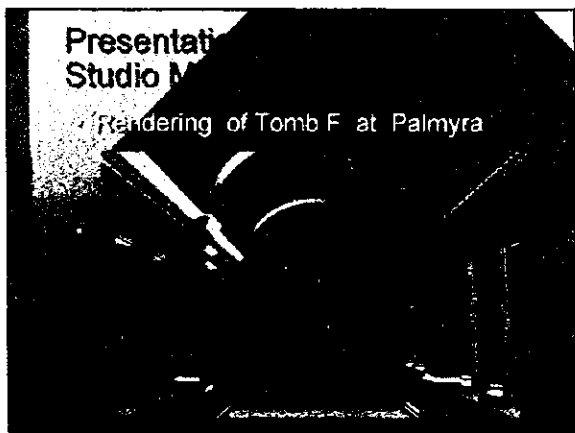
スライド 14 アンコール遺跡の遺跡地図



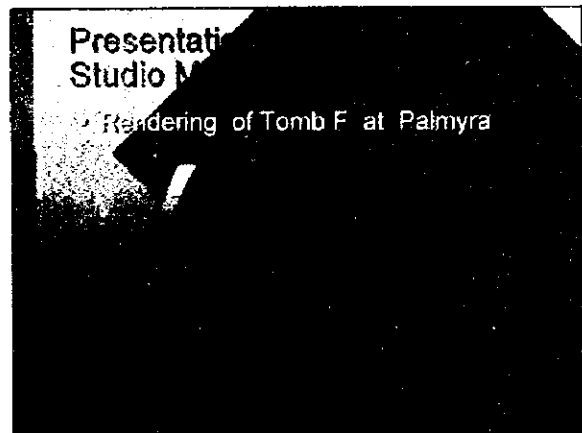
スライド 15 木造建造物の復原レンダリング



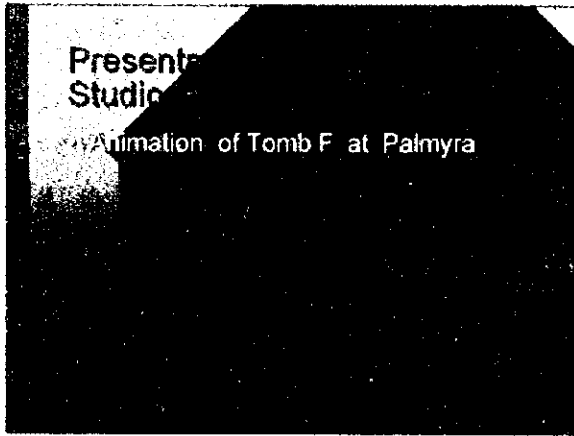
スライド 16 木造建造物の復原アニメーション



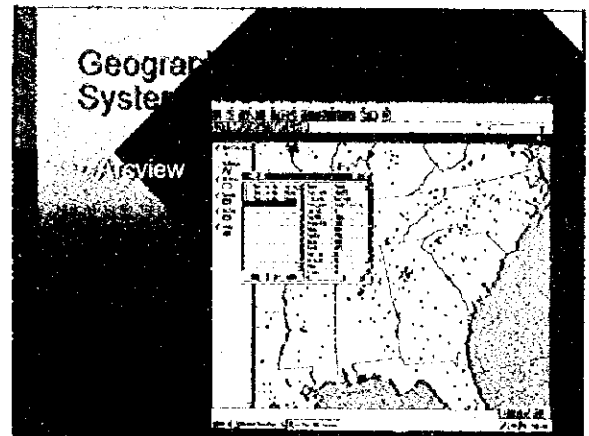
スライド 17 F号墓の復原レンダリング



スライド 18 F号墓の彫像の復原レンダリング



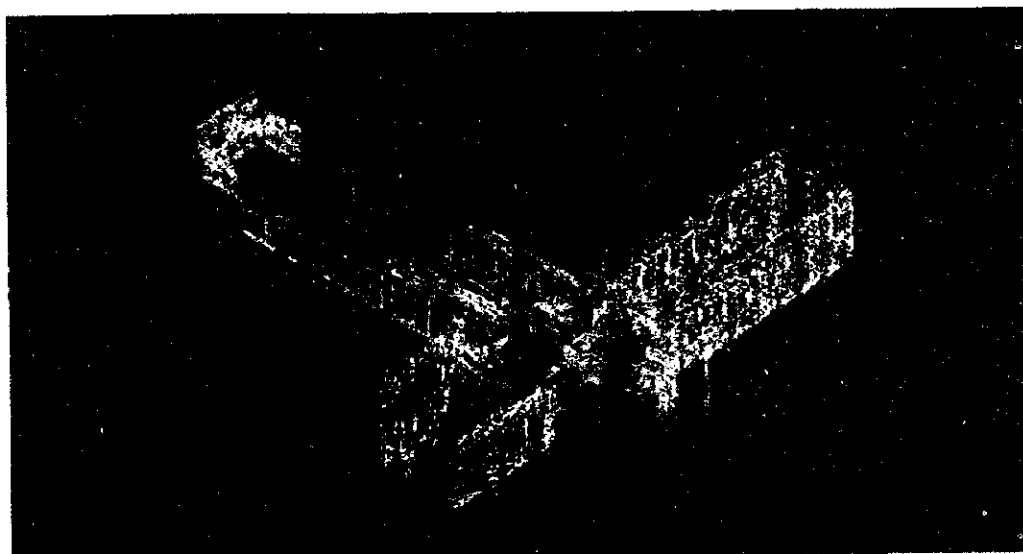
スライド 19 F号墓の復原レンダリング



スライド 20 GISの一例



3D Studio Max を用いたレンダリング



Auto CAD を用いたF号墓の3次元データ

THE USE OF DIGITAL PHOTOGRAMMETRY IN ARCHAEOLOGY

by Kengo Miyahara

Prologue

In 1996 there were more than 12,000 archaeological sites under excavation in Japan (11,738 rescue excavations and 325 academic excavations). The rescue excavations which make up 97% of the total were undertaken prior to new construction projects that would destroy the sites, and hence represented the last chance to view the sites in their historical conditions. An important element of rescue excavation is **preservation by record**, mainly the preparation of drawings and photographs, in order to pass on to future generations information about the **location of historical sites** and serve as aids to academic research. It is widely recognized that the preservation by record procedures which are now in general use are fundamentally limited in that they employ a two-dimensional recording method, which means it is not possible to make a three-dimensional reconstruction of the site on the basis of the records.

1 The Introduction of Photogrammetry

The Kyoto City Archaeological Research Institute introduced photogrammetry for preservation by record in its excavations in 1985, primarily in order to save time and money, and has continued using the technique up to the present. In the meantime the field of photogrammetry has changed considerably as the result of technical innovations, notably the application of computers. Based on our experience so far, this paper will attempt to outline the optimal conditions for introduction of photogrammetry techniques.

2 Advantages of Photogrammetry

Photogrammetry is the technique of using **stereophotographs** made up of photographs taken from different view points, to determine the forms and dimensions of objects, by analyzing the objects and the characteristics of the photographic equipment. The advantages of photogrammetry include the following:

- < Three-dimensional measurement is possible
- < The condition of the survey site is preserved
- < Textural coloration of the site can be recorded
- < Nothing is omitted from the record
- < The photographic equipment is inexpensive
- < Photography is rapidly completed

- < Subsequent remeasurement is possible

3 Digital Photogrammetry

Until recently, the normal procedure was for a specially trained operator to use an optomechanical stereo plotter to align the photographic films. Now, with the introduction of **digital photogrammetry systems** based on computerized stereo plotters, photogrammetry can be performed without advanced training, and a variety of data can be accurately and easily incorporated into the images. Digitalization of the images also eliminates the problems of **fading** and other secular change, enabling permanent data preservation. Furthermore, because the data does not deteriorate with reproduction, the information can be distributed for storage and hence much more effectively protected from disaster. Finally, inspection, correction and utilization of the information can be easily accomplished through the use of computers, opening up new vistas for researchers.

4 Equipment Required for Digital Photogrammetry

The following equipment and materials are necessary for digital photogrammetry.

- < Camera (digital or analog)
- < Lens
- < Tripod
- < Film*
- < Scanner*
- < Computer
- < Photogrammetry software

*Not required with digital camera

4.1 Camera and Lens

The ideal equipment for making images to be used in photogrammetry is a lens with minimal aberration mounted on a metric camera. However, metric cameras are very expensive. Following the recent advances in computerized correction techniques, it is now possible to produce images suitable for photogrammetry with the use of a camera designed for ordinary photography.

At the present time, images produced with digital cameras are of low resolution and require expensive equipment, but they offer the advantage of greatly shortening the time between photography and measurement, since

they do not have to be processed or digitalized. In the future they will no doubt be applied in a variety of situations.

When highly precise measurement results are required, it is very important to use a fixed-focus lens rather than a zoom lens. It is also advisable to use a tripod.

4.2 Film

For precision purposes it is best to use film with the largest possible format, but when considerations of equipment cost and portability are important, it is possible to use ordinary 35 mm film to produce images for photogrammetry use. Sensitivity is inversely proportional to resolving power and graininess, and hence it is necessary to select the film on the basis of the desired precision and the environmental conditions.

4.3 Scanner

Ordinary photographs must be digitalized using a scanner. For precision purposes, rather than the two-stage process of printing the image and then scanning it, it is better to place the developed negative directly into a film scanner for digitalization. Since high-precision film scanners are quite expensive, using an outside source for digitalization, such as Kodak's photo-CD service, is an attractive option.

4.4 Computer

Until recently digital photogrammetry required a work station or access to a mainframe computer, but it is now possible with the current generation of high performance PCs, and dedicated software is also available. Hence no special expenditure is required. A standard computer capable of running the Windows 98 operating system is sufficient.

4.5 Software

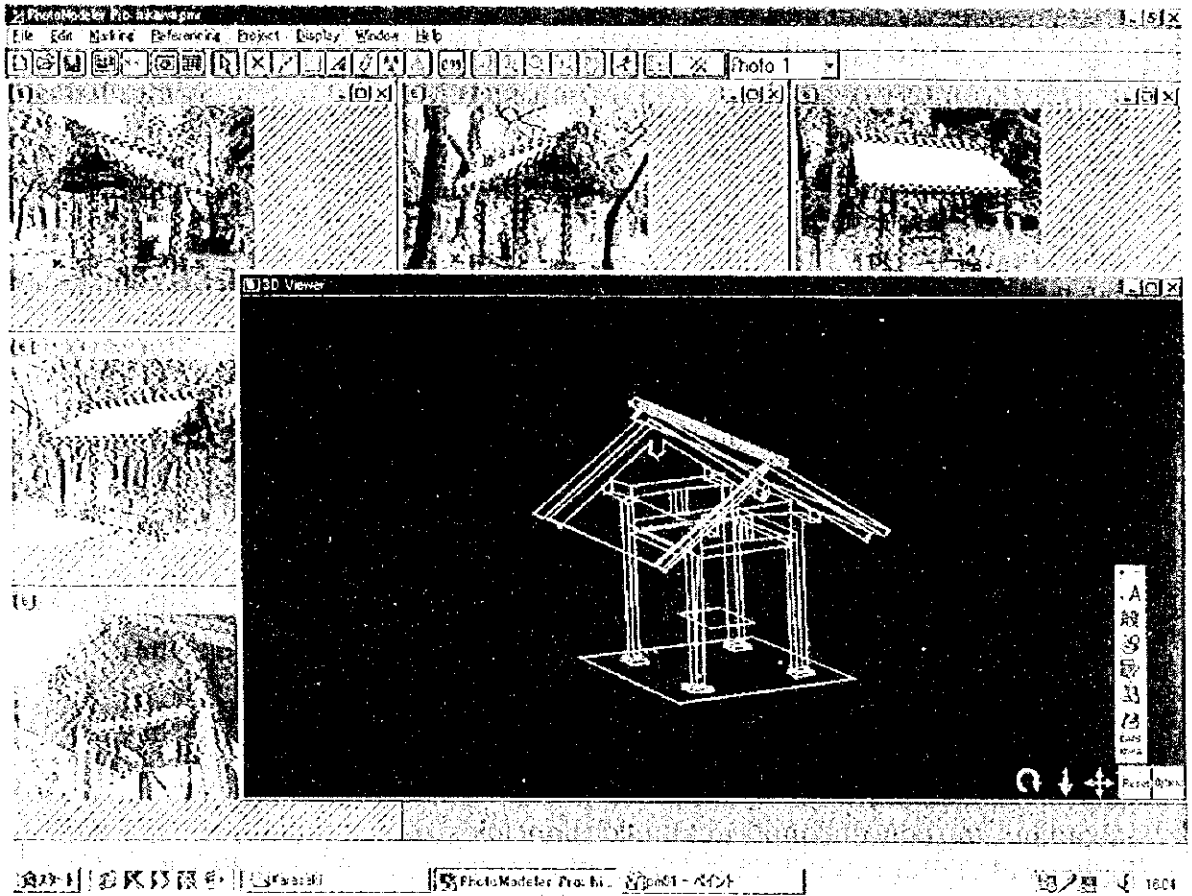
Various types of photogrammetry software are available for different purposes, and the prices differ accordingly. Programs that can determine points of congruence between stereophotographs and make measurements automatically are quite expensive, while more economical programs which rely on manually indicated points of congruence are also on the market.

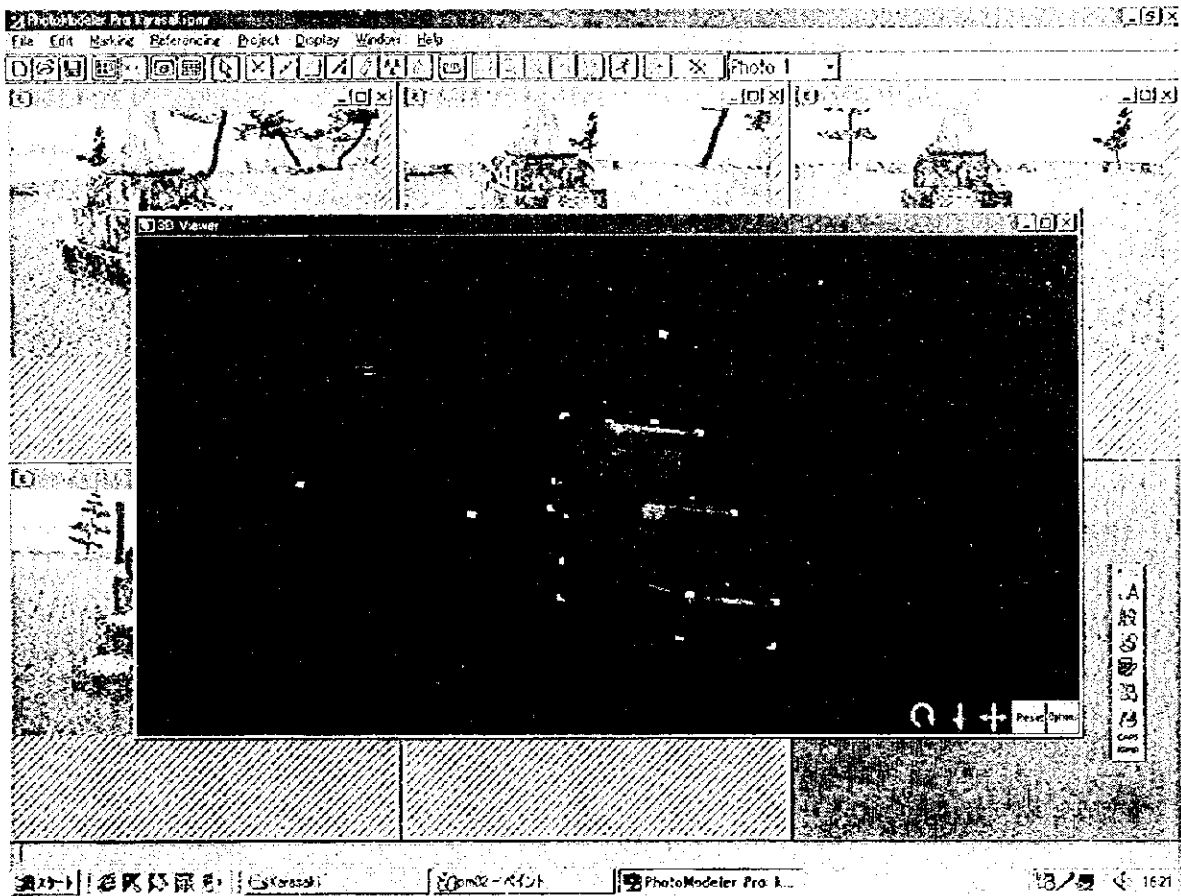
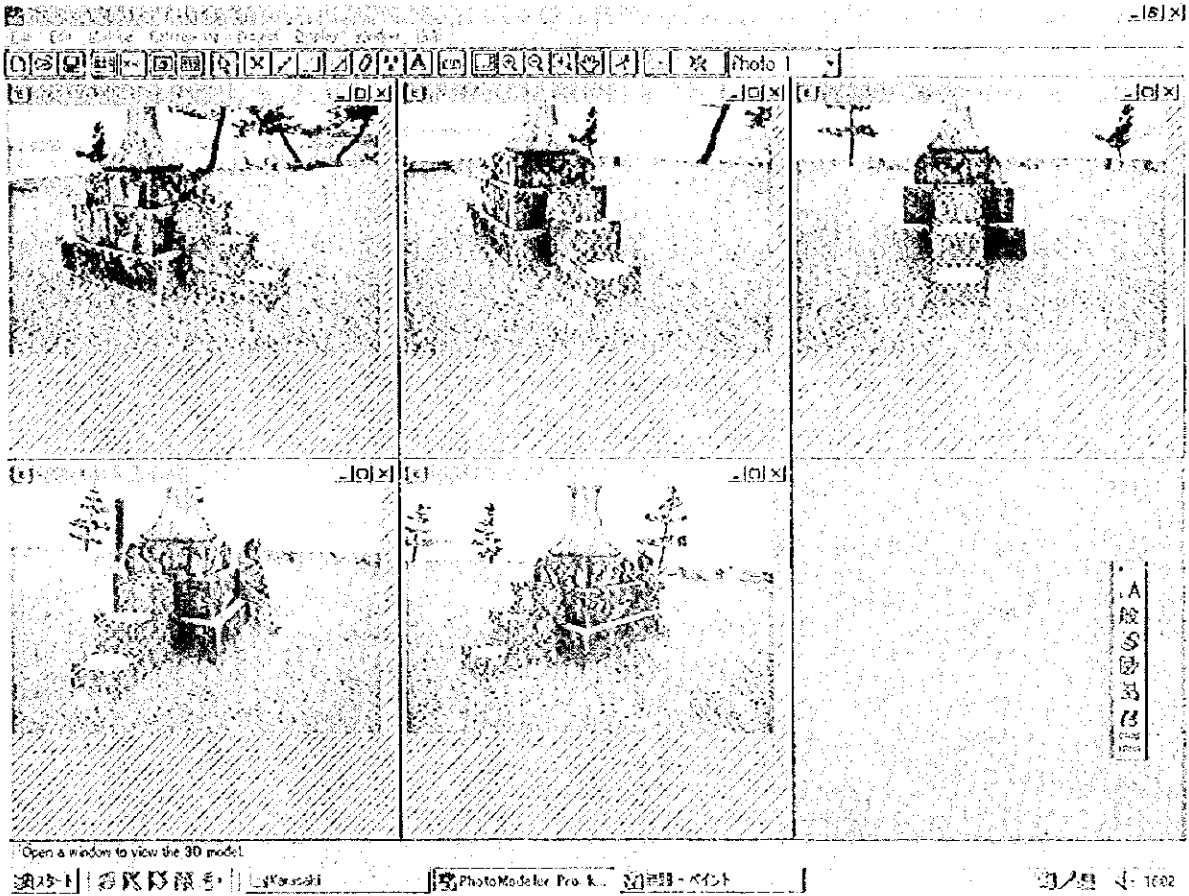
5 The Future of Digital Photography

Stereophotographs taken for measurement purposes record information for which absolute records cannot be obtained by drawing, including the texture, color, condition, form and structure of the site at the time it is photographed, and it is therefore possible to reproduce the site as a three-dimensional space at a later date, by taking repeated measurements of various points in the image on the basis of image analysis.

Such photography of overall conditions is likely to become extremely important in archaeology. Performing stereophotography with control points, so as to enable three-dimensional measurements to be made, in the course of daily excavation and site photography work, offers a means of **preservation by record** for lost sites and their surrounding environments. Eventually the information-rich photographs produced with this technique may even come to be regarded as **valuable cultural properties** in themselves.

However, a review of the photographs that are being taken nowadays at excavation sites shows that almost all of them are **"art photographs"** taken according to conventional aesthetic principles, and virtually none are **"industrial photographs"** taken with control points and chart scales in order to obtain the extremely high informational content that would allow three-dimensional site reconstruction or the reproduction of other types of data. In other words, we have more or less abandoned the fundamental potential of the photograph as a rich source of information. For those of us involved with archaeological surveys and research, it is clearly and urgently necessary to make a fresh start in our photographic methods.





国際協力事業団

国際協力事業団フロンティア基金国際報告書

文化財修復整備技術コース

平成11年3月

国際協力事業団

大

12
14
TO

LIBRARY