

バンテアイ・クディの修復カルテづくり

片桐正夫

1. はじめに

アンコールの寺々を訪れて、まず私たちはこれまで度々手入れがされてきたとはいえ、800年余りの間、きびしい環境の中で今日まで伝えることのできたクメール建築技術と気の遠くなるような膨大な労力の投入をもいとわなかった情熱に圧倒させられる。おそらく永遠の命の存続を、可能な限りの知恵を絞って造られたであろう建築群も、ここにきて根本的な修復を要する症状が誰の目にも明らかになってきた。

これまで2回の報告の中で、建築学の立場からその対応について、重要な留意点と手順について述べてきた(注1)。今回は修復に向けての基本メニューと、これらの方針を踏まえて既に動き出した具体的作業と調査内容について報告することとしたい。

2. 修復への基本メニュー

一般に遺跡に関する建築学の立場からの調査には、さまざまな問題の解明を目的とした学術研究に関するものと、修復、保存に関するものがある。

両者に係わる基礎的調査として、1)遺跡の整備、2)図面化、3)建築材料の物性、4)構造、5)施工、6)これまでの修復の実態、7)地盤の物性、8)地下埋蔵物の実態などの諸項目について、その現状を中心に遺跡の実態把握をしておくことなどが必要となる。これらの基礎的調査をもとに、1)設計計画、および意匠の基本コンセプトの解明、2)材料および構造、3)施工技術などの建築学的実態と、様式や技術の発展経過の把握を通して、建設の意図と劣化、破壊に至るメカニズムを明らかにすることが出来ることを願っている。

遺跡に手を掛ける前に、貴重な過去のメッセージを可能な限り読み落とすことのないように慎重に記録し、また、さまざまな分野の専門家が参加して、相互に収集した情報を共有し、総合的に読みとることも重要である。私たちは、こうした考えから、チームの編成をしているが、この考えをさらに進めて、カンボジアの関係スタッフはもちろんのこと、フランス極東学院のスタッフとの共同作業をも計画している。

修復へのメニュー造りは、こうした基礎的な作業の上に、方針と手順が決定される。

今回は、このような作業計画の中でいよいよ本格的に開始した、実態把握調査に関する作業の内容と、進捗状況について報告することとしたい。

なお、多岐にわたる分野をカバーするため、以下のメンバーにより調査が進められている。

片桐正夫(日本大学理工学部助教授・統括、修復計画)
重枝豊(日本大学理工学部研究員・統括、修復計画)
福田省三(建築文化研究所所長・実測、修復計画)

平山善吉(日本大学理工学部教授・構造、施工)
清水五郎(日本大学理工学部助教授・材料)
小杉孝行(小杉石材社長・石材工法)

3. バンテアイ・クディの整備(重枝 豊 担当)

カンボジア政府の現地管理機関であるコンサベーションオフィスのスタッフとの事前協議を重ね、その協力の下に、周辺農村の人々によって、調査作業上または、遺構の保護のために必要と考えられる部分の除草と倒木の予防のための樹木の除去作業を実施している。前回にも報告した通り、この作業は植物繁茂のはげしいこの地方ではさけて通れない基本作業で、遺跡保護のためには3～4カ月毎に必要な儀式のような作業である。

日中の厳しい暑さをさけるのがこの国のやり方で、午前7時から11時、午後2時から4時頃までの6時間程度が平均的な労働時間である。また、暑さから日本のようなスピードで体を動かすことはできず、広い遺跡内の整備作業も結構時間がかかってしまう。

もう一つの重要な作業は、来訪者への対応と遺跡保守のための危険箇所への処置と、遺構の破壊につながる倒木の除去である。

このため、まず、遺構の構造的危険箇所のチェックを行い、非常に危険な箇所については応急的に境内の樹木を利用してサポートすると共に、クメール語、英語による表示板を設置した。

また、遺跡をかこんでいるラテライト積の周壁は、破れ築地塀のようにあちらこちらがくずれており、部分的には完全に取り壊されて牛や村民の生活路が通されている状況である。

しかし、これを放置すると、周壁といえどもこれも重要な遺構の一部であり、更に人為的な破壊につながる恐れがあることと、危険であることから、仮木柵を取り付け、表示板により出入りを禁止することにした。周壁の東西南北にはそれぞれ門があつて、そこから自由に村民の通行は可能であり、遺跡保護の上からも門以外の通行をやめるよう村民の理解と協力を得られるよう努めている。

これらの整備作業を進めながら、具体的に調査に入ることにしている。

4. 現状実測図の作成(福田省三、永井真知雄、古山康行、向井一比古、佐藤政美 担当) 図1, 2参照

まず、バンテアイ・クディのアンコール地区全体の中での位置付け作業として、アンコール・トムのフランス極東学院設置の定点(緯度、経度ポイントと海拔)をもとに、クディ内に定点を設置するための作業を行うこと、およびこれをもとに境内全体の配置図、地形図などの作成も併せて8月に実施する予定である。

各遺構の現状実測図については、(平面、立面、断面、展開、伏、各部詳細図などの各図)、既に東門から始めており、順次奥へ(西へ)むかって作成する計画で、現在までに東門の図面化が半分程進んでいる。作業に当たっては、基本的に特殊な技術を要さず、手作業で行えること、あまり高密度で専門的な機械を用いない方法をとることとしている。これは前回報告したようにカンボジアの学生の研修を行う中で、調査研究がやがてはそれらの学生の中から育った人達の手で行えることを視野に入れてのことからである。具体的な手順としては、まず、建物の輪郭を押さえたスケッチ図をとり、これを格子状に割付け、番号をふる。各格子の交点を携帯用測量電子機器(ソキア製造、SET4

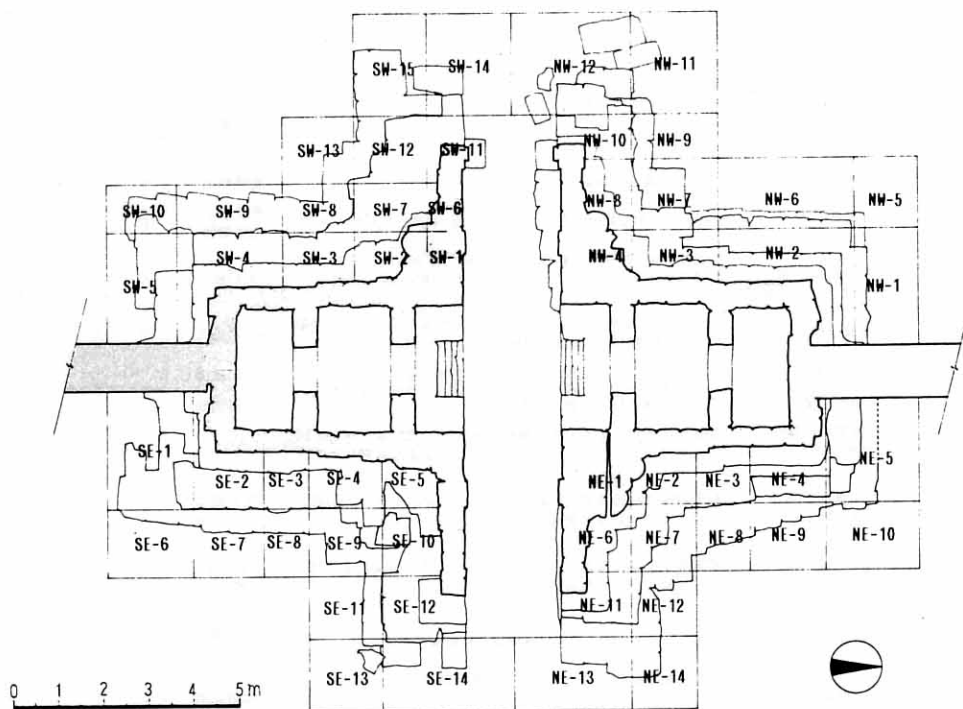


図1 バンテアイ・クディ東塔門平面グリッド図

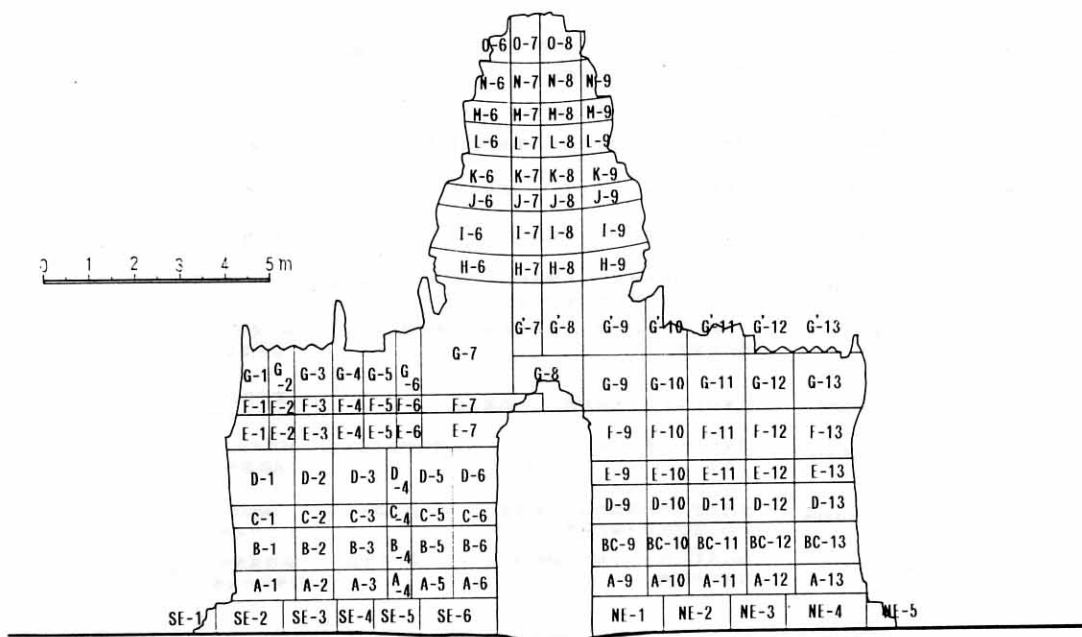


図2 バンテアイ・クディ東塔門立面グリッド図

表1 主要破損部調査結果一覧表

記号	棟区分	破損部位	破損・破壊状況	修復措置			応急措置 (1993.12)	
				措置法	規模	緊急性		
A-1	副祠堂	化粧柱	化粧柱の著しい傾斜	変位修正	中	大	腕木による補強 丸太による 斜め支持	
A-2	"	柱中央部	2個所に顕著な縦ひび割れがあり、剥離、剥落の危険性がある。	変位修正 金属補強	中	大		
A-3	"	壁の出隅上部	角部体積約 4.5m ³ が転倒落下の危険にさらされている。帯筋による応急的な補強がなされているが、構造的には極めて不安定。	部材の組直し	大	大		
A-4	主祠堂	柱及び横架材	柱の著しい外側傾斜により、横架材が転落寸前の追打ち状態にある。崩壊は部材端部の薄肉部の耐久性に依存している。	部材の組直し	中	大		
A-5	"	開口部柱 及び横架材	柱の傾斜により横架材を含む全体が崩壊の限界にまで迫っている。RCの支柱と丸鋼によるタイで緊急の措置がなされているが、危険状態は回避できない。	部材の組直し 以外は困難	大	大		
A-6	"	出隅部の柱及び 隣接する短柱	基礎部の変動による大きな傾斜に連動して、対応する柱も傾斜、特に支柱の石片ブロックがすべり出し不安定な状態にある。					
A-7	"	回廊柱頭部 及び横架材	横架材を受ける柱頭部に顕著な斜めひび割れがあり、剥離、欠損により全崩壊に発展する恐れがある。	接着補強 隙間充填	中	大		指示板設置
A-8	西回廊門	横架材中央部	横架材中央部に顕著なひび割れがあり、RC片持梁により補強がなされているが構造的に不安定。	金属による 補強等	中	中		
B-1	側柱殿	横架材端部	貫通ひび割れ(幅約2cm)。破損部の材料安定性に依存。	変位修正 金属補強	小	小		
B-2	副祠堂	柱脚部	柱脚底盤の局所的な沈下による顕著な隙間、柱に対する支持面積約40%	隙間充填	小	中		
B-3	"	回廊横架材	特大の梁中央部に極めて顕著な貫通ひび割れが存在する。内側より簡易な RC ラーメンにより補強がなされているが、RC梁に過大な応力集中が認められ、圧壊状態にある。また同ラーメンの接合部にも圧壊箇所やひび割れが存在する。	ひび割れや 圧壊部の 経年変化 により検討	小			
B-4 B-5 B-6	主祠堂	西面袖壁、南面化粧柱 などの隣接部材の全体	全体に外側に傾斜、柱の変位、部材のずれが多く発生し連続的な崩壊を防止する必要がある。					
B-7	西回廊門	壁・柱及び開口部	開口部を含む全体が亀裂を伴って外側に傾斜、転倒防止が必要。	変形修正 金属補強	中	小		
B-8 B-9	"	出隅上部の部位全体	部位全体が外側に傾斜、部位間の隙間が著しく大きい。観測箇所として追跡調査が必要。		大	中		
C-1	側柱殿	横架材中央部	顕著な貫通ひび割れがあるが、構造的には安定。	金属補強	小	小		
C-2	副祠堂	化粧柱	化粧柱が中央部において7~8cm変位している。	変位修正	小	小		
C-3	"	柱中央部	柱中央部にずれとねじれがある。	変位修正	小	小		
C-4	主祠堂	化粧柱及び横架材	横架材の端部がずれにより構造的に不安定。支柱に補強がなされているが安全性の検討を要す。					
C-5	"	横架材	中央部にひびわれ、RCによる補強があるが補強梁に曲げひび割れが発生。	経年変化の 追跡調査	小	小		
C-6	"	化粧柱柱脚部	化粧柱のずれによる柱脚部の支持面積不足。	変位修正 モルタル充填	小	小		
C-7	"	柱及び横架材	横架材が外壁側に傾斜、RCラーメンによる補強があるがなお不安定。	経年変化を 追跡調査	中	小		
C-8	"	化粧まぐさ端部	化粧用まぐさの端部のみが付着残留している。落下防止のため、安定度の点検が必要。	点検結果 により補強				
C-9	"	横架材(2スパン)	曲げ変形に伴うひび割れ。補強 RC ラーメンの梁中央部及び柱頭部が圧壊。	新規補強法 の検討が必要	中	小		
C-10	"	出隅部柱	外側に傾斜し、進行すれば転倒の可能性も予想される。	部材の組直し	中	中		
C-11	西回廊門	柱	柱の大変位	変位修正	中	小		

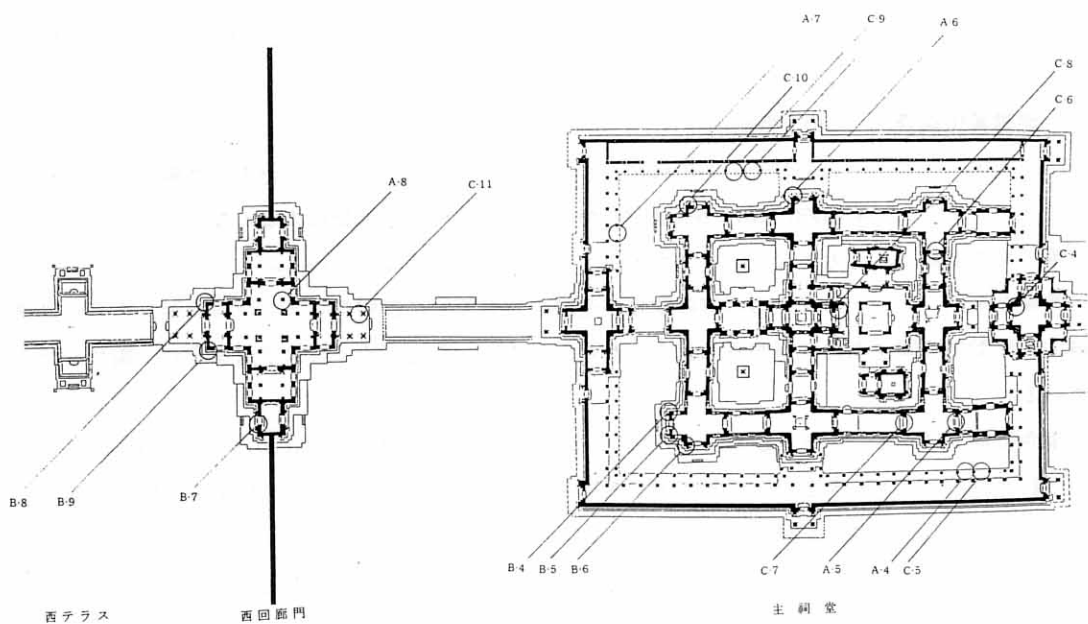


図3 主要破損部の位置と評価記号

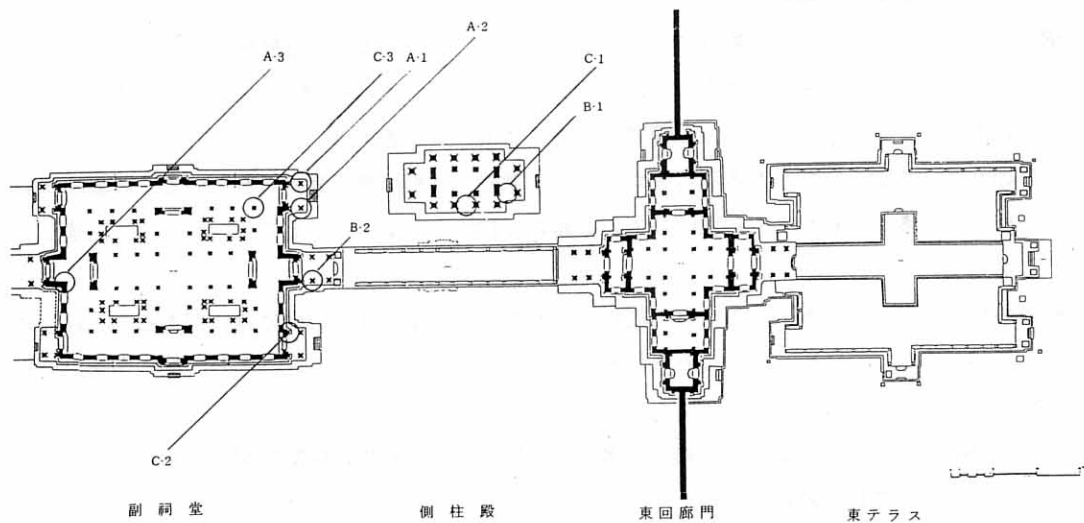


図4 主要破損部の位置と評価記号

表2 遺跡砂岩の物性試験結果

供試体 番号	みかけ比重		圧縮強度 (kgf/cm ²)						採取箇所
	湿潤	絶乾	絶乾状態		気乾状態		湿潤状態		
			垂直	平行	垂直	平行	垂直	平行	
1	2.35	2.22	682	488	—	—	273	144	バンテアイ・クディ
2	2.38	2.26	395	—	—	—	—	—	〃
3	2.31	2.15	327	282	—	—	—	—	〃
4	2.39	2.24	451	464	—	—	—	—	〃
5	2.32	2.19	495	349	—	—	—	—	〃
6	2.35	2.21	428	—	—	—	—	—	〃
7	2.37	2.21	344	264	208	194	148	132	タケ・ウ
8	2.35	2.30	760	—	—	—	768	—	インド砂岩
9	—	—	671	—	—	—	956	—	イタリア砂岩

供試体寸法: 18×18×18mm 垂直、平行とは石目に対する載荷方向

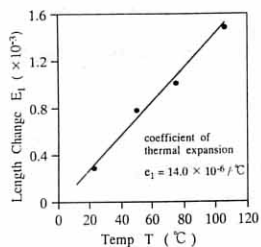


Fig. 1 Trend of Thermal expansion

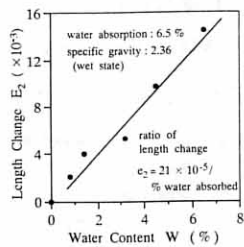


Fig. 2 Trend of Length change due to water content

BS-1173) によりおさえておく。格子内細部を写真撮影し、各格子内へ合成し実測図を完成させる。

5. 地盤変位調査 (古山康行 担当)

バンテアイ・クディの東およそ80m程にはかつて満々と水をたたえていた王の浴場と伝えられているスラ・スラン(東西約700m、南北約300m)がある。現在、水量は少なくなったが、それでも乾期でも水が絶えることがなく、水牛や子供たちの憩いの場となっている。

乾期と雨期、スラ・スランの水位の変化が遺跡の地盤変位に影響を与えているのか、あるいは遺跡内の地盤に不同沈下の進行がみられるのかなどのチェックのため、仮の定点を定め、観測を行っている。

東西軸線上に18ポイントを定め、スラ・スランテラス上に定めた定点からのレベル差をおさえる。

それぞれのポイントを定点としてポイント周辺のレベルをおさえる。この作業を乾期、雨期ごとくり返して数年追跡、記録してゆく。

このデータは、修復に際して、地盤対策を立てる上で貴重なデータとなるであろう。

6. 構造および石材物性調査(清水五郎 担当)

構造については、外観からの観察により、とりあえずということで、危険個所の指定と、危険表示の設置および敷地内の樹木を活用して仮設サポートを設置している(表1、図3,4)。表1のうちの緊急性大および中の箇所については前述のようにサポートと表示板を付設している。

石材の物性調査は多岐にわたる項目をたてて目下調査、分析作業が進められている。詳細については、稿を改めるが、これまでに判明している顕著な物性を示すデータを2,3示しておく(表2、Fig1,2)。

砂岩の性格は、垂直と水平あるいは、乾燥時と湿潤時とでは強度その他に違いがあることは当然といえるが、それにしても、表2にみられるように、その差が大きいこと、また、他の地域の砂岩と比較してみると1/2~1/6に強度が落ちており、雨期に非常に弱くなっていることがうかがえる。

また、Fig1,2にみられるように熱や、水分の変化に対しても強い相関性がみとめられ、熱や、水分に弱いという性質が顕著である。

7. おわりに

最初に述べたように、遺跡のメッセージを読みとるまでにはまだまだ多くの作業が必要である。小杉孝行氏による工法の分析については稿を改めるが、この問題も重要である。

遺跡に手をつけることは、ある意味では破壊につながることを忘れてはならない。時間はかかっても後世に悔いを残さないようじっくりと、しかし、着実に取り組んでゆきたい。(文責：片桐正夫)

注1 『アンコール遺跡を解明する』(1993年6月25日)所収

重枝 豊「アンコール遺跡の建築構造調査」

伊藤延男「アンコールの破壊とは」

『アンコール遺跡を解明する』(1993年11月13日)

上野邦一「遺跡の発掘調査・建築調査と修復」