

大極殿正殿 素屋根トラベリング解体工事 計画と実施

大阪本店

西日本機材センター 施工G

内藤 陽

1. 序論

本工事は平城宮跡大極殿正殿復原工事のために6年前に設置された素屋根の解体工事である。素屋根組立段階において解体基本計画が立案されていたが、コストダウン・工期短縮を図るために手順および仮設計画の見直しを行った。その結果、基本計画と比較して、安全性を損ねることなくコスト低減・工期短縮を実現できたのでその内容を以下に報告する。



1.1 適用工事概要

工事名 平城宮跡大極殿正殿復原工事
建築主 文部科学省
設計事務所 (財)文化財建造物保存技術協会
構造 木造、
階数・面積 地上1階建、延べ床 860 m²

【素屋根概要】

構造 S造
階数・寸法 3階建、48m×82m、高さ 34.4m

写真1 素屋根内部



写真2 解体前素屋根概観

1.2 トラベリング工法採用の経緯

素屋根の組立・解体では、地下の遺構を保護するために、大型重機の設置位置を正殿東側に限定し、組立・解体を行うためにトラベリング工法を採用している。特に解体工事では、復原された正殿を傷つけることがないように、正殿上部での解体作業は厳禁であり、正殿上部を避けた位置を解体エリアとし、部材等の落下防止対策を徹底する必要がある。

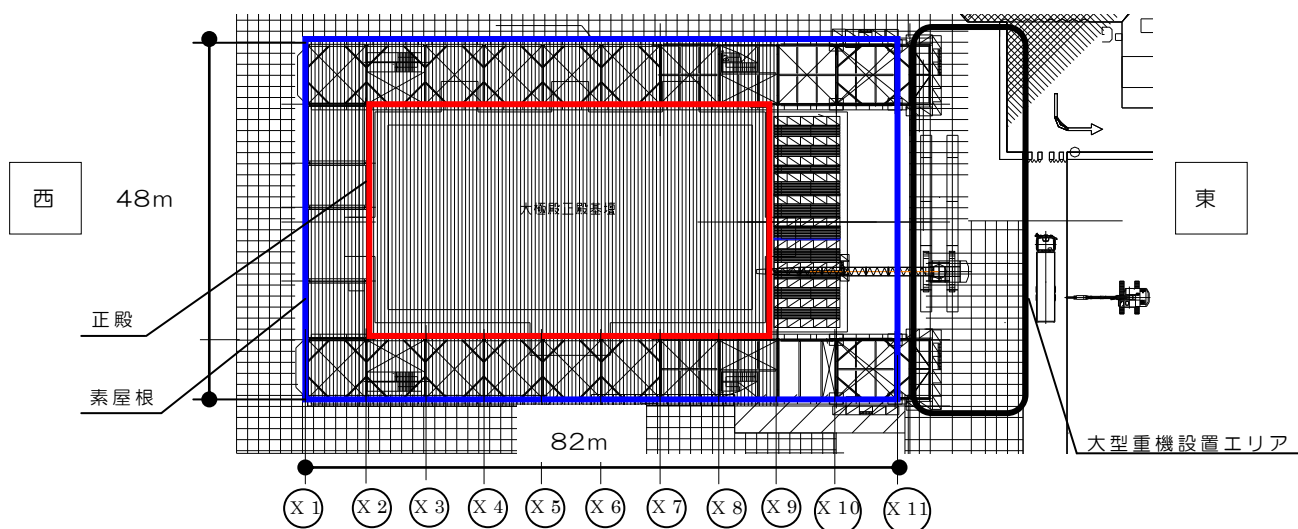


図1 敷地図

2. 本論

2.1 基本計画に対する改善点

2.1.1 大規模ベント構台の廃止

組立時はX9～X11間に大規模なベント構台を組み(写真-3)、約32mの屋根トラスを3分割にて組立て、X9～X10にて屋根仕上げ、X10～X11にて鉄骨建方を行った(図-2)。

組立時は大型重機を用い、容易にベント構台を組むことができたが、解体時は屋根がかかっているため、同様のベント構台を組むには巻き上げ速度の遅い天井クレーンを用いて行う必要があり、時間がかかるとともに危険作業が非常に多く発生することが予測された。

組立時に使用した重機を1サイズ大きくすることにより屋根トラスを分割することなく解体できることに加え、解体工程を詰めることにより、屋根折板・屋根鉄骨解体エリアを同一とすることとした。加えて、解体時にはX9～X10通妻側に3Fレベルまで作業床が構築されており、解体エリアをX9～X10通間の1スパンとしたことで、大規模なベント構台をなくすことが可能となった。

作業足場は移動体との干渉を避けるために、3F床上から山留め材を使用した跳ね出しステージを構築し、そのステージ上に設置した。これにより、仮設材が大幅に減らせ、コスト・工期を短縮することができた。

2.1.2 屋根解体用足場の設置

外壁は単管と養生枠で構成されているために、解体作業は、建物内部から行うことができる。

そのため、屋根解体時の作業足場の問題がクリアできれば、外部足場を大幅に削減することができた。そのために、南・北・妻面に差し込み式の足場(写真-5)を採用し、組立時に用いた大規模な外部足場(写真-4)をなくすことができた。これにより仮設材数量を減らすことができた。

加えて、足場の壁つなぎにはローラー式の壁つなぎが設置されているため、トラベリング時にはトラベリングの進捗に合わせて、盛替える必要があったが、壁つなぎ箇所が大幅に減ったことにより、トラベリング作業にかかる時間も大幅に短縮が可能となった。



写真3 組立時ベント構台

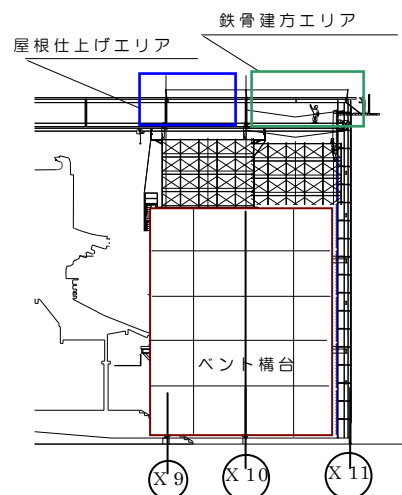


図2 組立時作業エリア

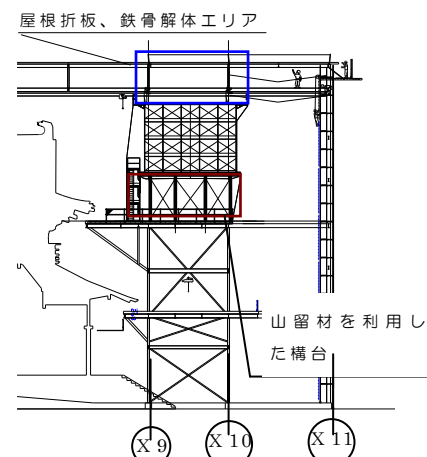


図3 解体時作業エリア



写真4 組立時屋根仕上げ兼外壁仕上げ用足場



写真5 解体時屋根解体足場

2.2 トラベリング機構概要

トラベリング機構は組立時と同様とした。1 柱につき 25 t 台車を 2 台設置し、設置の際は油圧ジャッキにて、柱を 15mm ほど浮かし西側の柱から順に 1 柱ずつセットした。25 t 台車を設置した時点での柱下端と走行レールとのクリアランスは 10mm となっている。

牽引動力としては、50 t ジャッキを 4 台使い、東面にジャッキが跳ねだす形でジャッキを据付けた。(写真-8)。

尻手は 1 スパン 8 m の解体毎に盛替えを行った。暴風時・地震時における横ずれ防止対応として、アングル材を利用したガイドローラーを 1 スパンごとに取付け、トラベリング後の仮定着はボルト孔 $\phi 26$ に対して M16 ボルトを 1 柱に対して 3 本以上入れる計画とした。

2.3 解体工事ステップ

以下に N 回トラベリングから N + 1 回目トラベリングまでの作業手順を示す。

- ① X9～X10 間 屋根折板解体 (写真 9)
- ② X9～X10 間 屋根トラス鉄骨解体 (写真 10)
- ③ X9～X10 間 2～3 節一部先行解体 (写真 11)
- ④ 1 スパン 8m トラベリング (写真 12)



写真 9 屋根折板解体



写真 10 屋根トラス鉄骨解体



写真 11 2・3 節鉄骨一部解体

⑤ 実施状況

3.1 トラベリング時ジャッキ荷重

ジャッキ荷重については、25 t 台車の走行抵抗 (カタログ値 0.05) に対し、昨年実施した唐招提寺の実績を参考に段差部分の増加分を考慮して走行抵抗 0.1 程度を計画値とした。実際の荷重値は最大 15 t であり、走行抵抗としては 0.06 程度であった。



写真 6 25 t 台車設置状況



写真 7 25 t 台車設置完了状況



写真 8 ジャッキ設置状況



写真 12 トラベリング完了

3.2 工程及びトラベリング所要時間

X10～X11 間鉄骨解体 2 日、屋根折板解体 1 日、屋根トラス鉄骨解体 2 日、単管外壁解体 1 日、トラベリング 1 日と、1 スパンの解体を実動 7 日で実施中である。

トラベリング作業については朝礼・K Y ミーティング終了後、関係者が再度集まり役割などの確認を行い、9:00 から 10:00 にて仮ボルトの撤去、トイレ休憩をはさみ、10:30 よりトラベリングを開始し、12:00 頃定着完了できている。



写真 13 第 2 回目トラベリング完了状況

3.3 対応体制

トラベリングの際には、ジャッキ指揮者とジャッキ監視を含めた、ジャッキ工 3 名、走台車監視および定着作業担当として鳶工 8 名、作業指揮は機材センター担当者が行っている。

4. コスト

組立時に行った解体基本計画のコストと今回の解体計画コストの比較を以下に示す。

ベント構台をなくしたこと等に加え、組立時は横河工事にトラベリング工事を発注したが、解体時は作業所・機材センターのみで計画・事前準備を行ったため、横河工事の経費分をさらに低減することができた。

表 1 組立時と解体時 トラベリング工事コスト比較

	組立時（6年前）の計画	今回実施の解体工事
構台	7.33%	2.82%
足場・安全施設	29.93%	13.06%
トラベリング工事	31.15%	18.79%
屋根解体	24.75%	26.28%
揚重機	6.84%	7.30%
合計	100.00%	68.24%

5. 素屋根改善提案事項のまとめ

今回の正殿復原作業では、素屋根設置後に伝統建築物を復原したため、素屋根の組立・解体だけでなく、伝統木造建築物施工の観点から素屋根組立時に検討すべき事項を同様の計画に生かすためにまとめた。今後の同様の工事に水平展開できると考える。

【素屋根の形状・トラベリング機構】

- ① 基礎の解体が非常にコスト高となる。計画時に解体方法を明確にする必要がある。
- ② 柱脚部の納まりは、今回の納まりを標準形状とすることができる。
- ③ トラベリング後の仮定着に手間がかかるため、各柱毎にジャッキにて微調整できる機構とすれば、よりトラベリング作業がスムーズに行くと思われる。
- ④ 柱脚部に横ずれ防止ガイドがない柱は外側に逃げる。

よって、暴風および地震時荷重に対して安全であっても ボルトの定着作業性を考慮して、ガイドは全柱脚部に設置したほうがよい。

- ⑤ トラベリングによる移動部分と固定部分の縁切りが容易にできるか検討する。

【伝統木造建築 施工面】

- ① 軒下で行う伝統建築作業は何か確認し作業内容に合致したクリアランスを確保する。
- ② 屋根工事やかざり金物工事のために必要な揚重のための巻代を確保する。
- ③ 夏季の屋内の温度上昇、冬季の結露への対策を検討する。
- ④ 左官工事養生（土・漆喰）時の風を調整する機構を検討する。
- ⑤ 本体の軒下の床・基礎部分は本体に損傷を与えずに行えるか検討する。

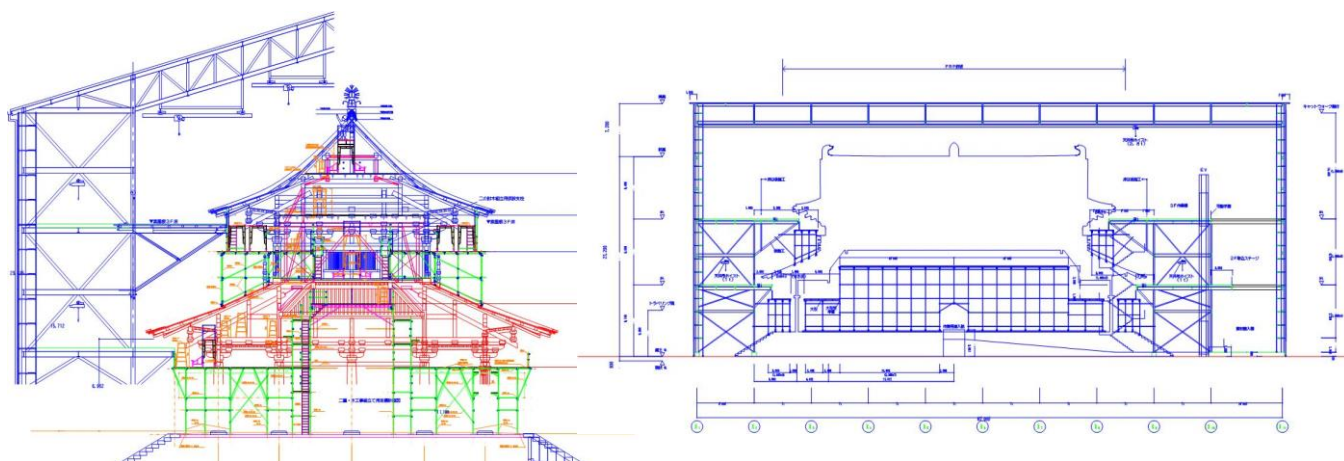


図 4 素屋根工事前計画チェックシート（サンプル）

6. 結論

6.1 まとめ

2008 年に実施した唐招提寺に続いての素屋根トラベリング解体工事となり、トラベリング工事における管理項目及びジャッキ特性の把握などのノウハウを蓄積することができた。また、今回まとめた素屋根工事改善提案事項は今後の素屋根の組立・解体工事に水平展開できる。

6.2 今後の課題

残りのトラベリングを気を抜くことなく、無事故で終えることが第一である。

寺社建築物の保存・再生工事では素屋根工事が欠かせないものとなっているため、大極殿正殿復原工事における素屋根の仮設から解体までの工事实績をきちんと残し、次物件に水平展開していきたい。

改善実施者

（作業所）西川公三、宮本宗樹

（現 技術部）森田将史

（西日本機材センター）古川政彦、竹内誠一、五軒矢朋晃