

総合体育館の再生

一 棚倉町総合体育館耐震補強改修工事一

東京建築支店 建築工事部 (東北支店駐在) 牧省二

東京建築支店 建築工事部 (現在 PC 建築部) 青木嘉顕

概要

工事名称：棚倉町総合体育館耐震補強改修工事

発注者：棚倉町長 湯座一平

設計監理：株式会社鈴木伸幸建築事務所

施工：(株)ピーエス三菱・藤田建設工業(株)
特定建設工事共同企業体

工事場所：福島県東白川郡棚倉町大字関口字一本松 24-1

規模：地上 2 階

工期：平成 25 年 3 月 9 日～平成 26 年 3 月 20 日

構造：RC 造+S 造

敷地面積：26,236.06 m²

延床面積：5,409.80 m²

軒高：13.00 m

Key Words：再生，耐震改修，減築，解体，立体トラス

Before



After

写真-1 建物西側外観

1. はじめに

今回の工事は、福島県東白川郡棚倉町にある昭和 52 年に建てられた総合体育館の耐震補強および大規模改修工事である。平成 23 年 3 月 11 日東日本大震災発生、震度 6 弱の大地震においての特に目立った影響はないが、今後、間違いなく発生するであろうもっと大きな地震にも耐えられる建物にすること。また、建物の老朽化に伴い発生している屋根および外壁からの漏水をなくし内外装全体を新しくすること、さらに、古くなった機械設備・電気設備の更新をすることで、今後も引き続き町民をはじめ全国の人々に活用され、親しまれる総合体育館へと生まれ変わらせる工事である。

写真-1 に着手前、竣工後の建物西側外観写真を示す。



牧省二



青木嘉顕

2. 既存建物状況

本建物はバレーボール、フットサル、バスケットボール、ソフトテニス、バドミントンが行われるメインアリーナと、2階で剣道、柔道、1階で卓球が行われるサブアリーナとの2棟で構成されている。どちらも柱、梁、壁、床が鉄筋コンクリート造および、屋根が鉄骨造（トラス）からなる混合構造である。また、屋根材にはALC版（ $t=100$ ）が使用されており、その上に以前の改修にてステンレス板が貼られていた。冒頭でも述べた通り、大地震により建物が崩壊したり屋根・壁や天井材などが剥離・落下したりと言った被害はなく、壁のクラックや漏水による仕上げ材の変色などは見受けられたものの構造そのものに影響するようなものではないようであった。当然、着工する直前まで通常通り総合体育館として使用されていた。

しかし、アリーナに入ったときの第一印象は上部構造が非常に重たく感じ、屋根ALC版が今にも落ちてきそうであった。そして、屋根に上がったときはさらにその怖さを感じた。

既存建物の状況を写真-2、3に示す。



写真-2 メインアリーナ外部東側



写真-3 メインアリーナ内部屋根

3. 仮設計画概要

仮設計画概要を以下に示す。

外部足場：枠組足場3列

内部足場：枠組足場全面ステージ

揚重機：350tクローラークレーン 1機

・着工時～X1柱撤去前

仕様：ブーム 42m+ジブ 60m

作業半径 最大：78m 4.2t

最小：26m 17.9t

X10通柱上：74m 4.8t

・X1コンクリート柱撤去以降

仕様：ブーム 42m+ジブ 54m

作業半径 最大：72m 5.7t

最小：26m 23.7t

※荷重数値はフック重量を差し引き安全率80%の値

写真-4、5に施工状況写真を、図-1に仮設計画図を示す。



写真-4 クローラークレーン



写真-5 内部足場組立状況

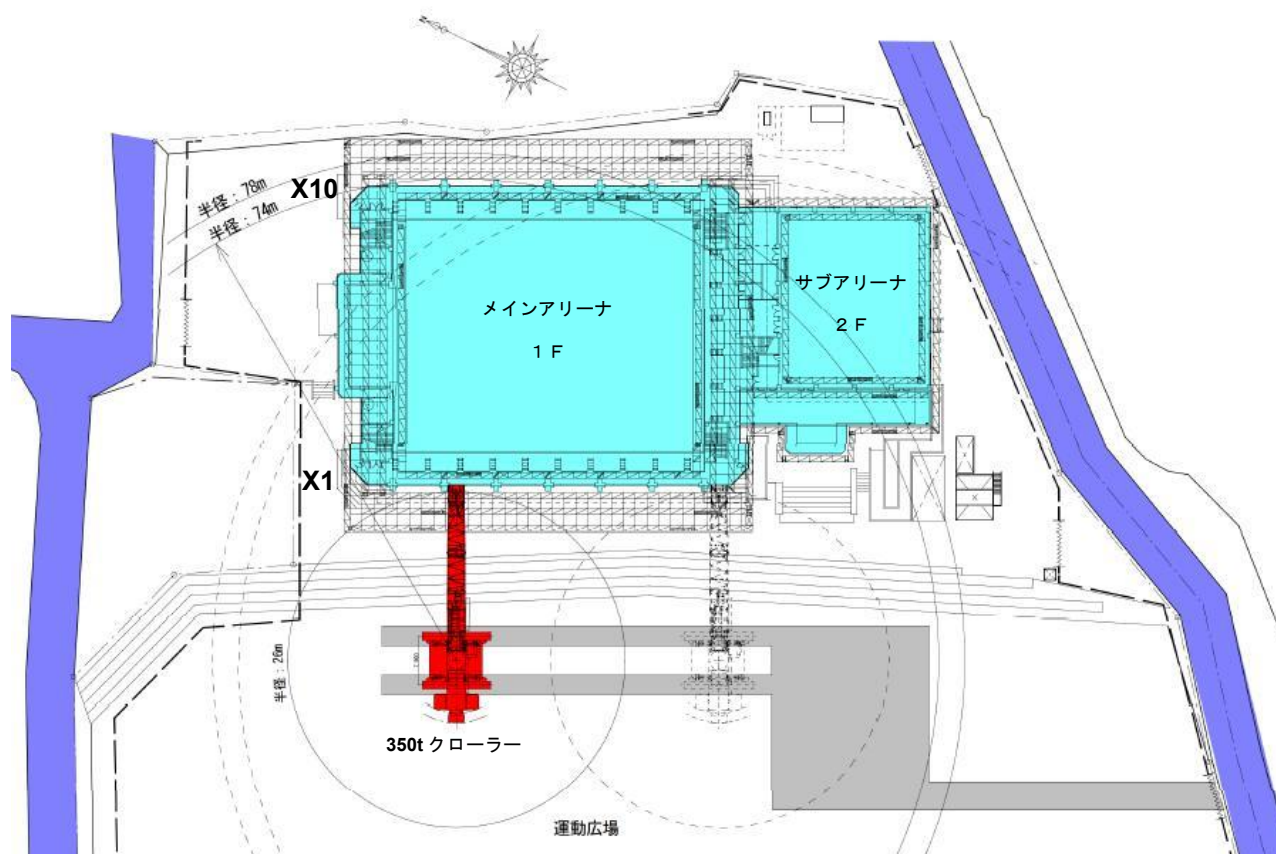


図-1 仮設計画図

4. 工程計画

この工事の工程を計画するにあたり、重要なポイントは解体工事をどれだけスムーズに早く終わらせることができるか。また、運動広場に設置した建物全体をカバーできるクローラークレーンを無駄なく計画的に使用し、かつ、いかに効率よく作業を進められるかであった。全体工期の12ヶ月(実際の着工は4月からなので11ヶ月)において、仮設工事から解体工事に5ヶ月、躯体工事から屋根工事で3ヶ月、仕上げ工事に3ヶ月とする工程計画を組んだ。計画にあたり、躯体から完了までの6ヶ月間は仕事量により最低限必要な期間であり、残り5ヶ月を仮設から解体の期間にあてはめざるを得なかった。しかしながら、仮設工事および解体工事のボリュームの多さと内容の難しさから必要期間の想定ができず、実施計画に課題を残した。

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	10.1月	2月	3月
350tクローラー			仮設敷き・仮設	仮設						解体			
仮設工事 仮設地		仮設工事開始										仮設工事完了	
Y1~Y10 アリーナ		新築基礎	内装足場架	主梁工・2F架				内外足場下		2F架		内外足場架	解体
Y11~Y15 サブアリーナ			第一主梁架	外装足場架	内装2F架					2F架		内外足場架	外装・解体
外装工事									既存屋根洗浄	屋根シート防水		外装完了	引渡し
		仮設敷き・トラス解体設計							外装洗浄・下地処理	外装仕上			
解体・躯体・内装工事 アリーナ		仮設敷き	屋根防水架	トラス架	躯体架	躯体工事	養生	躯体トラス架	屋根養生	内部仕上			
Y11~Y15 サブアリーナ			基礎工事	屋根防水架	トラス架	躯体架	躯体工事	養生	躯体トラス架	屋根養生	内部仕上		
その他室			内装架						下地架	内部仕上			
電気設備工事			既存調査撤去					新設配管・配線		器具取付		設備完了	
機械設備工事			既存調査撤去					新設配管・配線		器具取付		設備完了	

図-2 マスター工程表

5. 工事進捗

今回の工事においては上部構造を軽くする工事がメインであり、建物高さ 20.30m から 17.15m へと 3.15m 低くなる。以下に工事の流れを示す。

①3列の外部足場の架設 (写真-6)

内側は外部解体・躯体・仕上げ工事用、中間はトラス受け用、外側は屋根からの転落防止用

②内部ステージ足場の架設 (写真-7)

既存トラス解体用 (トラス受け用)、新設トラス架設用、屋根工事用



写真-6 外部足場架設状況



写真-7 内部ステージ足場架設状況

③既存屋根ステンレス板および、ALCの解体 (写真-8, 9)

ALC版1枚の重量は約 100kg, メインアリーナ全体で約 2,000 枚もあるALC版を1枚ずつクローラー・クレーンにて吊り上げ、集積しながらまとめて下ろす作業を繰り返した。



写真-8 屋根ステンレス板撤去状況



写真-9 屋根ALC版撤去状況

④既存トラスの解体 (写真-10, 11, 12, 13, 14)

クローラー・クレーンの能力により分割解体する大きさ・荷重を検討し、それに対する切断位置・吊り位置・吊り重心・ワイヤー長などを検討した (図-3)。最大径 $\phi 318.5\text{mm}$ トラス部材をまずは支点 $\phi 600$ の付近でガス切断し、上弦材と斜材の撤去、次に下弦材の撤去の順序で行い、常に残っているトラスの状況変化および、支点を受けている足場に変形が無いかどうかを確認しながら作業を進めた。

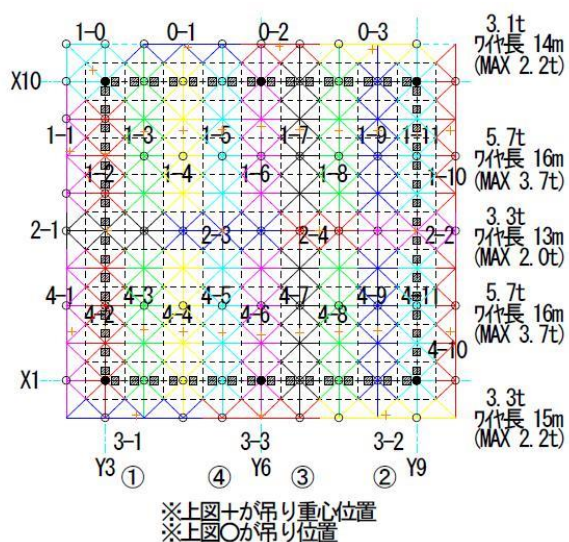


図-3 上弦材・斜材分割計画図



写真-10 部材ガス切断状況



写真-11 トラス撤去状況



写真-12 トラス吊り降ろし状況



写真-13 上弦材・斜材撤去完了



写真-14 下弦材撤去状況

⑤既存躯体のワイヤーソー切断および解体 (写真-15, 16, 17, 18)

既存躯体の解体作業もトラス同様、吊荷重を計算し切断位置を検討、撤去を行った。しかし、写真-13の柱はサイズ 1.6m×1.8m×3.3m、重量が 21t にもなるため、クローラクレーンのジブを 6m 短くする計画で定格荷重を超えない範囲で実施した。鉄筋のはつり出しは高さ 1.2m を人力で防音ブレカーを使用し実施した。



写真-15 梁ワイヤーソー切断状況



写真-16 梁解体状況



写真-17 柱切断後吊り降ろし状況



写真-18 柱新設部鉄筋はつり出し状況

以上の流れにて、ようやく無事に解体工事が終了した。しかしながら、ひとつひとつを確実に終わらせなければ次の工程へ進めなかったため、解体工事期間は予想をはるかに超える約半年を要することとなった。

⑥ 躯体の新設 (写真-19, 20)

躯体工事は一般的な在来工法。アンカーボルトをセットし、配筋、型枠、コンクリートを打設。設計基準強度の発現を確認し、次工程へ進んだ。



写真-19 柱梁配筋型枠状況



写真-20 コンクリート打設状況

⑦新設トラスの架設 (写真-21, 22, 23)

本工事に用いる立体トラスは KT トラス (JFE), 端部に軸方向への移動可能な特殊ボルトを持つ円形鋼管と鋼製球状コネクタ (ノード) を用いて平面あるいは立体トラスを組み立てる構造?製品?である。

(図-4)

それをブロックごとに地組し, 架設. 全てを架設し終えてからアンカーボルトの締め付けを行った後, グラウトを流し込み作業が完了。

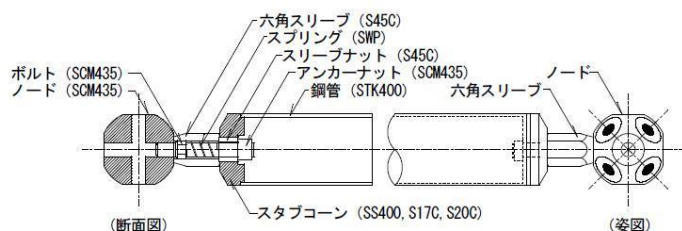


図-4 立体トラス接合部詳細図



写真-21 トラス地組状況



写真-22 トラス揚重状況



写真-23 立体トラス完成

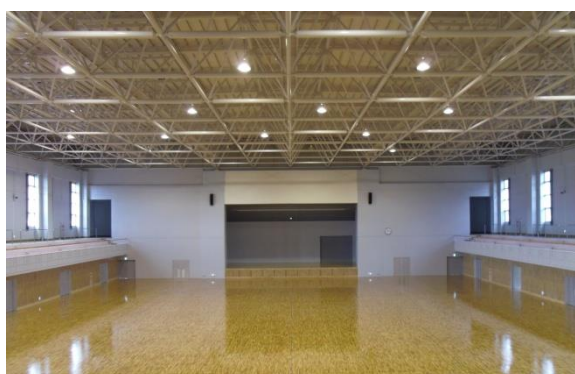


写真-24 上：アリーナ内部・下：建物南西側外観

6. まとめ

本工事においては、その工事規模と屋根全面減築に伴う大規模な仮設計画が着工当初からの課題であり、短い工期内での実現に対し多大な困難を要した。しかし、ひとつひとつの工事に対する課題を確実にクリアし、全工期を通し約 2,800 人の蔭工と大量の足場材を要することにより、無事工事を完成することができた。結果、棚倉町の注目を浴びた本建物も昔の面影を残したまま、明るく軽いイメージとなり、1年ぶりに再生された。