

# 広島城内の戦争遺跡に関する研究

大東 延幸\*・十河 茂幸\*

(平成27年10月30日受付)

## A Study about war remains in Rijo-castle

Nobuyuki OHIGASHI and Shigeyuki SOGOH

(Received Oct. 30, 2015)

### Abstract

The anti-aircraft strategy operation room, which used to be a facility of the old Japanese army and still exists in the precincts of Rijo-Castle, is a structure exposed to radiation in 1945 when the atomic bomb was dropped on Hiroshima. This structure has never been used since the end of World War II, and has become decrepit. No official documents of the structure remain, and the details of its present condition are not known well.

On the 70<sup>th</sup> anniversary of the end of the war, a survey was conducted, and the architectural style, materials, anti-aircraft efficiency, and soundness of the structure were investigated by researchers. As a result of the survey, it was found that the structure had been built in a semibasement so that it could bear air raid, and that it was made of reinforced concrete. Through the observations of the parts which researchers were able to enter, it was found that the floors, the walls, and the ceilings had been largely exfoliated, and some kind of rapid countermeasures seem necessary to prevent the further deterioration. At the same time, as a result of interviews with people who know of the situations 70 years ago, it has become known to some extent how the inner parts of the structure were used. Based upon these findings, an exhibition of the anti-aircraft strategy operation room was held from July to September in 2015.

It is not appropriate to make large-scale changes of the structure, because it is a historic relic located in the precincts of Hiroshima Castle. However, it is clear from the survey that the deterioration is continuing, and, it is recommended that some measures should be taken for its preservation and some good use in the future.

**Key Words:** construction engineering practice, acquire a technological idea, communication

### 1. 広島城内の防空作戦指令室について

史跡広島城に戦時中に構築された大日本帝国陸軍の中国軍管区司令部防空作戦室(図1参照)が現存している。この防空作戦指令室は、戦時下において敵の来週などを広報する役割を担い、原爆の投下時には、その事実を最初に通

報した地下防空作戦室とされている。構造は鉄筋コンクリート造 208 m<sup>2</sup>の半地下式一階建てで、現在は、史跡広島城内の護国神社に隣接した場所にあり、歴史的な施設として保存され、要望に応じて見学を受け入れている。しかしこの構造物の計画・設計に関する資料は現存せず、構造設計思想も不明であり、現状を示した簡単な平面図があるだ

\* 広島工業大学工学部都市デザイン工学科



図1 広島城内の防空作戦指令室の全景



図2 広島城内の防空作戦指令室の内部の様子

けであった。また、一部にはコンクリートの剥落が認められ、見学者に対する説明資料や安全確保の上で問題がある。

この施設の管理者は広島市であり、公益財団法人広島市みどり生きもの協会が指定管理者として管理している。

## 2. 防空作戦指令室の調査について

本年度、広島城の被爆70周年記念展示の資料とするため、施設の構造調査を公益財団法人広島市文化財団広島城の主任（学芸員）の秋政久裕氏より、平成26年度、広島工業大学工学部都市デザイン工学科（土木系）の十河茂幸教授（コンクリート工学）へ調査の依頼があり、この防空作戦指令室の詳細な平面図、立面図、構造図、構造形式および安全性について調査をおこなった。この構造物は史跡であるため現状を変えるような調査は行うことが出来ず、非破壊で出来る範囲で調査する事となった。調査の項目と概要は、以下の(1)～(4)である。

- (1) 構造形式の調査：構造寸法、断面寸法、配筋状態、コンクリート強度などを調査し、設計の考え方を整理するため、メジャーによる構造寸法測定、外部から測定できる箇所の部材断面寸法の測定を行った。さらに電磁波レーダーによる空洞および配筋状態の

調査を行った。

- (2) 使用材料の調査：セメント種類、骨材の種類、配合推定、鉄筋及び鋼材の種類などを調査し、施工に関するデータを把握するにはコア採取の必要があるので、今回は外観調査による配合推定とした。さらに剥落断面の観察による配合条件の推定を行った。
- (3) 防空性能の調査：構造形式の調査と同時にこのような構造形式とされた設計思想を当時の文献を調査することで考察し、防空性能を評価した。
- (4) 健全性の調査：かぶり部分の中性化の程度および、鋼材の腐食状況から、劣化の程度を把握し、健全性を評価する必要がある。しかしこのためにはドリル挿孔の必要があるため、中性化深さの測定は断念した。さらに目視によるひび割れほか損傷状況の調査をおこなった。

## 3. 調査の実施方法と結果について

### 3.1 構造形式について

メジャーによる構造寸法を測定した平面図を図3に示す、なお部材寸法は、一部しか測定できなかったが、入り口側の可部圧は45cm、それ以外の壁部材の厚さは外周部が土で覆われているため不明である。しかし、少なくとも同等かそれより小さいと考えられる。また、堀側の可部は無筋コンクリートの土留擁壁とみられ、厚さは上部から株にかけて大きくなっており、他の面の壁圧より大きいと考えられる。なお、土留擁壁は現在では鉄筋コンクリート造とされるが、護岸の防波堤や砂防堰堤は現在でも無筋コンクリート造で作られており、堀側は土留擁壁として、鋼材を節約したものと考えられる。

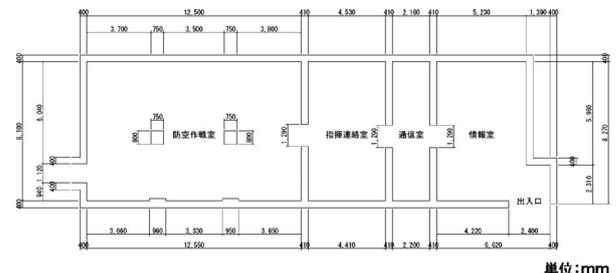


図3 防空作戦指令室の平面図

天井のコンクリート板の厚さは入り口の状況からすると75cmで、鉄筋および一部に鉄骨が配置されているものとみなされている。壁体より天井コンクリートの部材の厚さが大きいのは、後述する防空性能上の理由で上部からの爆弾の直撃に対する部材厚の方が、側方からの爆風に対する部材厚より大きい断面暑さが必要なためと推察される。

### 3.2 配筋状態及び空洞について

電磁波レーダー（電磁波レーダー埋設物探査システム X-Scan PS 1000）により調査した（図4，図5参照）。

中国軍管区司令部防空作戦室の構造形式，および安全性について調査を行った結果，往時の対空爆弾に対する設計の考え方が明らかとなった。鉄筋コンクリートの天井厚さは75 cmであり，これは100 kg爆弾では貫通しないものと考えられ，覆土は被弾を緩衝するより，施設の存在を隠す目的と考えられる。また，壁の厚さは，爆風により影響を受けることはなく，むしろ構造物としての安全性を考慮したものと考えられる。

構造物の安全性の確認のために施設の現状を調査した結果，天井の一部に鉄筋の腐食膨張に伴う剥落が見られ，今後進行するものと考えられる。進行を止めるためには個運後の進展も考慮して詳細な劣化診断が必要であるが，少なくとも剥落が進行する可能性が高いため，立ち入りの制限をするなどの措置が必要である。



図4 調査に用いた電磁波レーダー



図5 電磁波レーダーを用いた調査の様子

### 3.3 コンクリートの品質について

構造物からのコアが採取できないため正確な材料の配合は不明である。またリバウンドハンマーのしょうとコアの採取ができないため，正確な強度も不明である。そこで，

防空作戦室の天井部分の剥落している箇所の観測の結果のみで，コンクリートの品質を評価すると，粗骨材の最大寸法は40 mm程度，骨材は川砂利と川砂とみなされ，通常の土木用コンクリートで，比較的硬練りのコンクリートを念入りに突き固めて製造したものと考えられる。そのため，鉄筋の腐食を促進させる塩化物イオンの混入は少ないと考えられるが，中性化はある程度進行している可能性がある。これらの評価は，コア採取あるいはドリルによる微破壊試験を行うことが出来ると明らかにすることが出来る。

現時点で，天井部分のコンクリートが剥落して，鉄筋がむき出しになっている状況から判断すると，中性化が進んで，鉄筋の腐食が進行し，鉄筋の腐食膨張がかぶりのコンクリートを押し出し剥離したものと考えられ早期の対応が必要になると考えられる。

### 3.4 この構造物の防空性能について

この構造物に関する資料が存在しないので，関連する資料<sup>1)2)3)</sup>をもとに推察を行った。その結果，この防空作戦室の耐爆弾抵抗の設計思想は，100 kg程度の爆弾が直接投下されても十分耐える天井厚さを融資，覆土は被弾に対する抵抗性を期待するものではなく，施設の存在を隠すものと考えられる。原爆投下直後の記録写真を見ると，覆土の厚さはかなり薄く，戦後の樹木の成長により，防空作戦室が樹木に覆われたと考えられる。

これらの踏査の結果は平成27年に「中国軍管区司令部防空作戦司令室調査報告書」<sup>4)</sup>としてまとめられた。

## 4. 聞き取り調査と被爆70周年記念展示

前章の調査に加え，以前から（公財）広島市文化財団広島城により，当時のこの構造物を知る人々からの証言を集めている。これらの証言から，この構造物の内部が当時どのように使われていたかは，ある程度明らかになっている。

戦後も70年たち，当時のこの構造物を知る人々からの証言を集めることも難しくなっている。そこで（公財）広島市文化財団 広島城の発案・依頼により著者の研究室では前述の調査をもとにこの防空作戦室の1/35の簡易な室内模型を作り，証言の際の一助になるようにした。

図6は平成27年6月12日，この防空作戦司令室内で行われた，当時比治山中学校の生徒であった岡ヨシエさんに証言をいただいている様子である。岡さんは，原爆投下時に学徒動員でこの防空作戦司令室内で通信に関する仕事に従事しており，爆心地から約900 mのこの防空作戦司令室内にいたため助かった。被爆直後，広島が甚大な被害を受けたことの第一報を打電された方である。

（公財）広島市文化財団 広島城では平成27年7月18日～



図6 当時の様子を証言する岡ヨシエさん



図7 製作中の防空作戦司令室の構造物模型



図8 梁の模型の曲げ実験（構造実験）

9月6日に広島城天守閣第四層企画展示室において被爆70周年記念展示として、「広島城と陸軍」と題して、これまで行ってきた調査と証言をもとに、昭和20年8月6日にこの

防空作戦司令室で何が行われていたかの展示を行った。調査の結果をもとに、著者の研究室では、この防空作戦司令室の1/35の構造物模型を製作（図7参照）し、他の調査資料と共に展示を行った（図8参照）。

## 5. まとめ

実はこの防空作戦司令室の全容は明らかになっておらず、具体的には、以下の1)～4)理由で、まだ入れる可能性のある所があるが現在は入れない所があると考えられる。

- 1) 現在残されている構造物で、内部へ立ち入れない所が明らかに地上から確認できる。
- 2) 前述の証言によると、この構造物内は、夏でも暑く無く、旧日本軍の同様な他の施設では冷房が設置されている事例があるが、現在入ることができる内部には、冷房のダクトがあったと考えられる跡は確認できるが、機械室であったと考えられるところが無い。
- 3) 防空作戦室の証言の中に、「この下に更に地下道がある」と言ったという軍人の証言がある。
- 4) 前述の調査で、立ち入ることができる内部の床の約半分には、取り外すことができる木の板が敷き詰められており、この部分のコンクリートの床については調査ができなかった。

これらの理由から更に地下室があった可能性があり、前述の調査で調査ができていない床の部分の木の床は、固定されておらず外してその部分のコンクリートの床を調査することの問題は比較的小さいと考えられる。この部分のコンクリートの床を直接調査すれば、更に地下室が有るか否かの手がかりがつかめる可能性がある。仮に更に地下室が存在した場合、例えば排水ができなくなって水が溜まっている可能性もあり、もしそうならコンクリートの大規模な劣化の可能性もあり、公園内に未知の地下室が有り、その状態がわからないことは、将来大きな問題を引き起こす可能性も考えられる。まずは現実的な方法からこの構造物の更なる調査を行うことが急務だと考える。

## 文 献

- 1) 内閣府情報局：爆弾の威力，写真週報，昭和19年1月19日
- 2) 浄法寺朝美：日本防空史，原書店，1981年
- 3) 著者不明：防空建築，国立図書館アジア歴史資料センター，<http://www.jacar.go.jp>
- 4) 十河茂幸：中国軍管区司令部防空作戦室 調査報告書，2015年1月28日