



筑波大学屋根崩落事故原因調査報告書

平成30年4月

筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース

目次

I. はじめに.....	- 1 -
II. 事故概要.....	- 2 -
1. 事故概要.....	- 2 -
2. 崩落した連絡通路屋根の概要.....	- 5 -
III. 本学の対応状況.....	- 6 -
1. 本学における事故発生以降の主な対応状況.....	- 6 -
2. 屋根崩落事故対策タスクフォースにおける取組.....	- 7 -
(1) 事故発生原因の調査.....	- 7 -
(2) 安全確保のための取組.....	- 7 -
IV. 事故発生原因の調査.....	- 8 -
1. 関連施設の概要.....	- 8 -
2. 設計時・施工時の状況.....	- 8 -
(1) 設計時の状況.....	- 8 -
(2) 施工時の状況.....	- 12 -
(3) 施工者ヒアリング.....	- 21 -
3. 建築基準法第 1 2 条に基づく調査・点検の状況.....	- 25 -
(1) 建築基準法第 1 2 条に基づく定期調査等の概要.....	- 25 -
(2) 崩落屋根関連施設の調査・点検状況.....	- 26 -
(3) 直近の調査・点検状況.....	- 26 -
4. 建築基準法第 1 2 条の調査・点検結果に基づく崩落屋根の補修の状況.....	- 36 -
5. 耐震診断の状況.....	- 39 -
6. 事故発生時の気象状況.....	- 42 -
7. 崩落屋根接合部などの詳細調査.....	- 43 -
V. 事故発生原因について.....	- 55 -
VI. 今後に向けて.....	- 58 -
付属編.....	- 59 -
付属 1. 筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース.....	- 60 -
付属 2. 連絡通路・渡り廊下等緊急点検箇所一覧.....	- 62 -
付属 3. 連絡通路・渡り廊下等構造形式一覧表.....	- 68 -

I. はじめに

平成 29 年 12 月 10 日(日)午前 7 時 4 5 分ごろに、筑波大学（以下「本学」という。）筑波キャンパス中地区の 1 B 棟と 1 C 棟を結ぶ連絡通路の屋根が崩落する事故（以下「事故」という。）が発生した。事故発生が、日曜日の比較的早い時間帯だったことで、幸いにして人的被害はなかったものの、本学の学内施設に対する安全性への信頼を低下させる深刻な事態である。

本学では、事故発生の一報を受け、安全確保のために速やかに現地周辺への立入禁止措置を講じるとともに、筑波キャンパス内の連絡通路、渡り廊下等全 7 7 か所の緊急点検を実施し、早急に安全性の確認が必要と思われる 3 か所については通行禁止措置を講じた。また、関係の副学長及び部局長に加え、学内の構造工学担当教員等を構成員とするタスクフォースの設置を決め、学外専門家の協力も得ながら事故発生原因の調査及び学内の安全確保のための緊急対策の検討を進めてきた。

タスクフォースでは、事故発生原因の究明のため、崩落屋根の建設時の設計・施工段階から現時点における日常点検及び点検結果に基づく修繕まで、全般に亘り調査を進めてきた。また、学内の安全を確保するため、緊急調査に基づき危険箇所の早期の排除に努めてきた。今般、これらの対策について本調査報告書を取りまとめた。

事故発生から現在に至るまで、あらゆる対応、対策及び調査検討にご尽力いただいた、本学内外の関係の皆さまにお礼を申し上げます。

平成 3 0 年 4 月

筑波大学屋根崩落事故タスクフォース

II. 事故概要

1. 事故概要

日時：平成29年12月10日（日） 7時45分頃

場所：筑波キャンパス中地区第一エリア1 B棟～1 C棟間の2階連絡通路

状況：1 B棟～1 C棟間の2階連絡通路の屋根が崩落（連絡通路屋外手摺り一部破損）

1 C棟から連絡通路に向かう外部建具など破損（ガラス共）

人的被害はなし

【図 I - 1 - 1】崩落事故の発生場所



【図 I - 1 - 2】事故状況①（平成 29 年 12 月 10 日撮影）



a. 屋根崩落状況全景



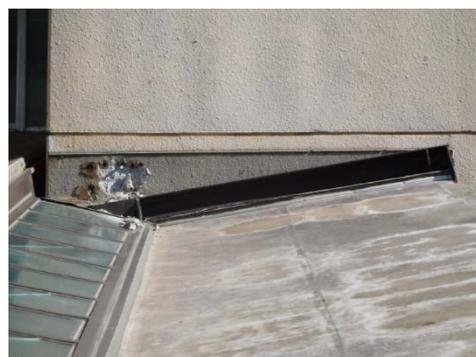
b. 1C 棟側崩落状況



c. 1B 棟側崩落状況



d. 1C 棟側崩落跡①（b 拡大）



e. 1B 棟崩落跡（c 拡大）

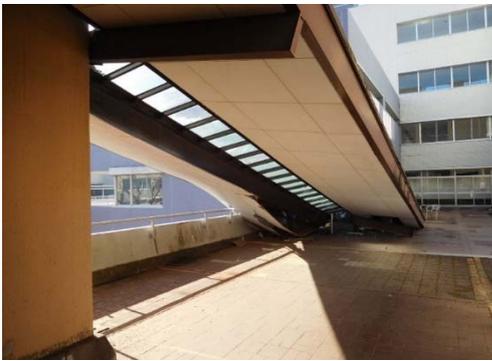
【図 I - 1 - 3】事故状況②（平成 29 年 1 2 月 1 0 日撮影）



f. 1 C 棟側崩落跡②（d 拡大）



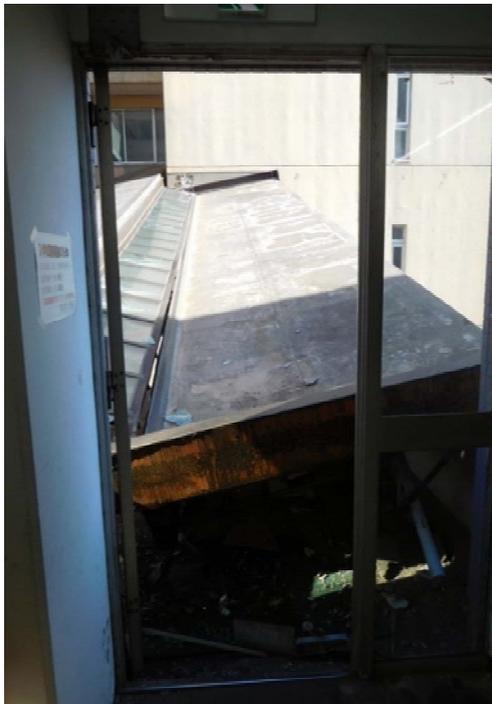
g. 1 B 棟側崩落屋根端部



h. 1 B 棟出入口より 1 C 棟を見ル



i. 屋根崩落状況（北側より）



j. 1 C 棟出入口①



k. 1 C 棟出入口②

2. 崩落した連絡通路屋根の概要

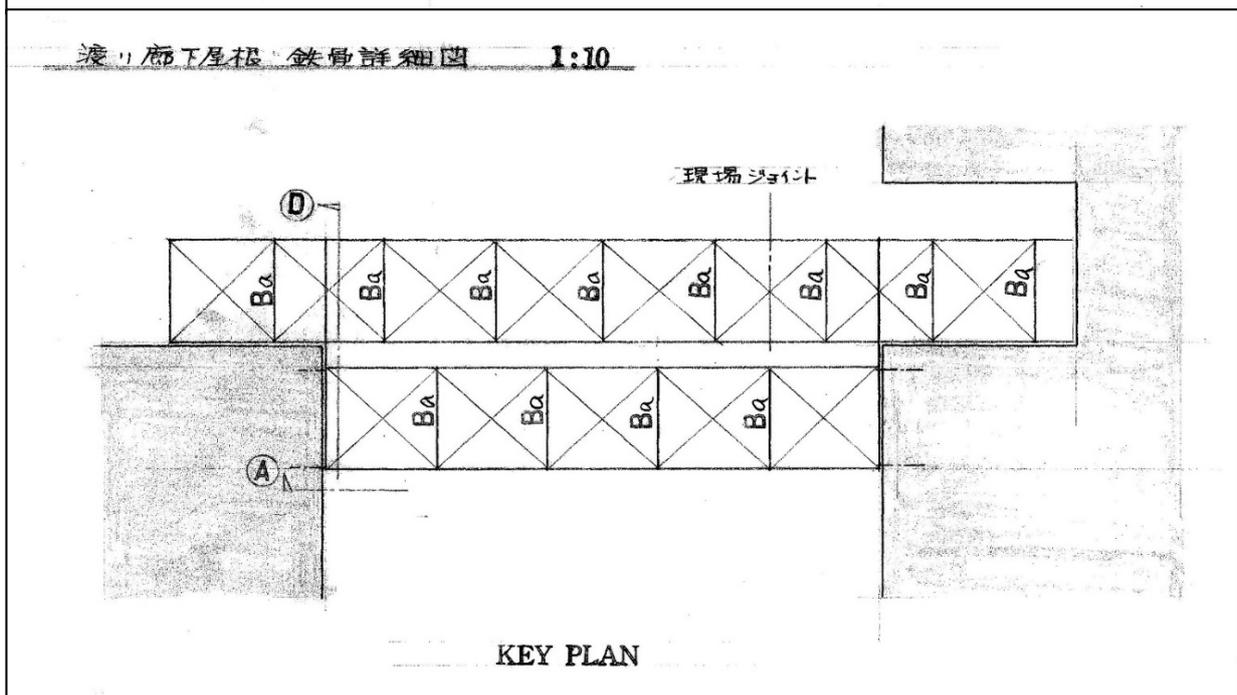
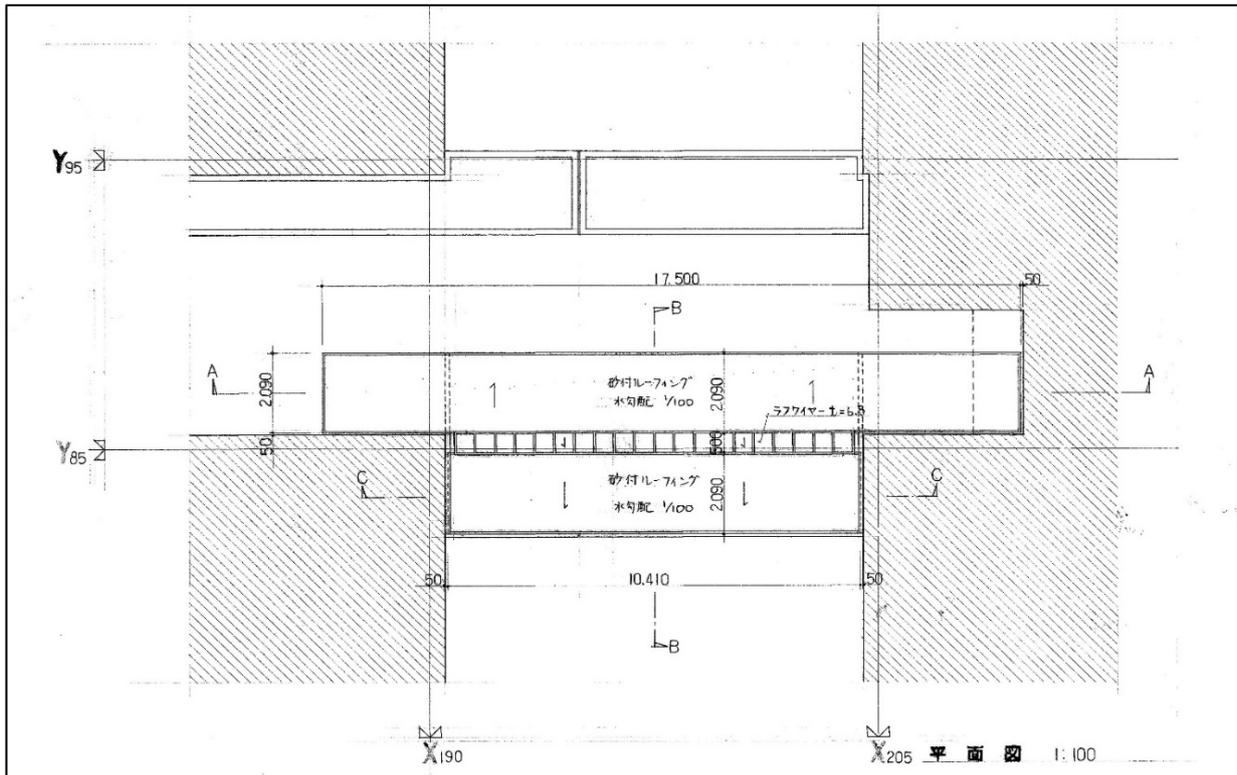
構造・仕上：鉄骨造・シート防水屋根一部ガラス張り

施工年：1975年（昭和50年） 経年42年

寸法：約17.5m×約4.5m（両端に約3～4m×約2.5mの凹部あり）

重量：約13.6t

【図I-2-1】崩落屋根の原設計図面（工事発注図面より抜粋）



Ⅲ. 本学の対応状況

1. 本学における事故発生以降の主な対応状況

平成29年12月10日（日）

- ・崩落事故の現場確認及び現場周辺への立ち入り禁止措置
- ・崩落事故のあった連絡通路下部車道の通行禁止措置

12月11日（月）

- ・崩落事故のあった連絡通路下部車道の通行禁止措置
- ・関係機関（文部科学省計画課，つくば市建築指導課，土浦労働基準監督署）への報告
- ・大学HPに「第1報」を掲示
- ・崩落した連絡通路屋根の撤去作業を緊急手配

12月12日（火）

- ・崩落事故のあった連絡通路下部車道の通行禁止措置
- ・施工者（株）浅沼組）及び構造専門家による現場確認
- ・筑波キャンパス内の連絡通路，渡り廊下等の緊急点検（全77か所）

12月13日（水）

- ・崩落した屋根の撤去作業開始
- ・大学HPに「第2報」を掲示

12月15日（金）

- ・「筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース」を設置

12月18日（月）

- ・筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース（第1回）を開催
- ・大学HPに「第3報」を掲示
- ・緊急点検の結果，連絡通路，渡り廊下等3箇所を通行禁止措置

12月19日（火）

- ・崩落した屋根の撤去作業完了

12月20日（水）

- ・大学HPに「第4報」を掲示
- ・崩落事故の現場周辺への立ち入り禁止措置を解除
- ・崩落のあった連絡通路下部車道の通行禁止措置を解除

12月25日（月）

- ・筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース構成員に学外専門家を追加

平成30年2月6日（火）

- ・筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース（第2回）を開催

2月7日（水）

- ・大学HPに「第5報」を掲示
- ・通行禁止としていた連絡通路1箇所の通行禁止措置を解除
- ・通行禁止としていた渡り廊下2箇所の撤去を決定

2月15日（木）

- ・施工者ヒアリング

2月22日（木）

- ・通行禁止としていた渡り廊下2箇所の撤去作業開始

2月27日（火）

- ・通行禁止としていた渡り廊下2箇所の撤去作業完了
- ・通行禁止としていた渡り廊下2箇所下部の通行禁止措置を解除
- ・耐震診断実施担当者ヒアリング

3月19日（月）

- ・筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース（第3回）を開催

2. 屋根崩落事故対策タスクフォースにおける取組

本学では、事故発生の一報を受け、緊急対応として事故現場周辺への立入禁止措置、崩落屋根の撤去作業の手配、学生、教職員をはじめ学内外の関係者への報告及び筑波キャンパス内に事故が起きた連絡通路と類似の箇所がないか全77箇所の緊急点検（以下「緊急点検」という。）を実施するなど、関係部局の協力を得ながら施設部を中心に対応にあたった。また、関係の副学長及び部局長に加え、学内の構造工学担当教員等を構成員とする、事故発生原因の調査及び学内の安全確保のための緊急対策の検討するための、「筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース（以下、「TF」という。）」（付属1参照）を設置し、学外専門家の協力も得ながら以下のとおり検討を進めてきた。

（1）事故発生原因の調査

TFでは、事故発生原因の調査分析の客観性を確保するため、学外の専門家を構成員に追加し、設計、施工、日常点検及び維持管理の各段階における状況分析に加え、崩落屋根の接合部などの詳細調査を実施し、事故発生原因の調査にあたった。詳細は、「IV. 事故発生原因の調査」のとおりである。

（2）安全確保のための取組

TFでは、緊急点検の結果に基づき、喫緊に安全性の確認が必要な3箇所を通行禁止とし、施設利用者に周知した。さらに、通行禁止措置とした箇所について検討を進め、安全性の確保に疑義がある2箇所の撤去を決定する一方で、安全性が確認できた1箇所は通行禁止を解除するなどTFにより緊急措置を図り、施設利用者に周知した。なお、TFで緊急措置を図った3箇所以外の連絡通路、渡り廊下等74箇所については、今後、外部委託により安全確認のための構造調査を実施することとしている。

【緊急点検の概要】

日 時：平成29年12月12日（火）

概 要：事故が起きた連絡通路と類似の箇所の有無について緊急点検を実施

対 象：筑波キャンパス内の連絡通路、渡り廊下等 全77箇所（付属2参照）

内 容：階数、構造、屋内外の別、接合部の状況（露出・隠蔽の別）、劣化状況などを目視

緊急点検結果（概要）：

点検対象の全77箇所について、施設部職員により目視した結果、以下3箇所については、早急にさらなる安全性の確認が必要（数字は付属2の表の番号）。

- ・58（西地区）平砂学生宿舎渡り廊下
- ・59（西地区）平砂学生宿舎渡り廊下
- ・65（西地区）4B棟～4C棟間

IV. 事故発生原因の調査

1. 関連施設の概要

崩落した屋根は、いずれも、建設当時から現在に至るまで主たる用途が講義棟である1 B棟と1 C棟を結ぶ連絡通路に架けられていた。1 B棟、1 C棟及び崩落屋根を含めた関連施設の概要は、【表IV-1-1】のとおり、同一の設計者及び施工者による施設である。ほぼ同時期に完成して以来40年余りが経過しており、1 C棟は平成15年に吹付塗装から磁器質タイル張りへの外壁改修を、崩落屋根は平成14年に塩化ビニル系シート防水などの防水改修をそれぞれ実施しているが、改修履歴のない1 B棟を含めて大規模な修繕は未実施である。

【表IV-1-1】関連施設の概要

棟名等	概要	主な改修履歴(軽微なものを除く)
1 B棟	構造・階: 鉄筋コンクリート造・地上4階 延床面積: 4,883 m ² 完成: 昭和50年7月30日 設計者: 一級建築士事務所 第一工房 施工者: 株式会社 浅沼組	なし
1 C棟	構造・階: 鉄筋コンクリート造・地上5階 延床面積: 2,809 m ² 完成: 昭和50年3月15日 設計者: 一級建築士事務所 第一工房 施工者: 株式会社 浅沼組	外壁改修: 既存仕上げ材(タイル状吹付塗装・当時)撤去のうえ磁器質タイル張り(マスク張り工法) 時期: 平成15年3月31日完成
崩落屋根	構造: 鉄骨造(さび止め塗装仕上) 仕上げ: シート防水, 一部天窓ガラス張り 面積: 64 m ² 重量: 約13.6 t 完成: 昭和50年7月30日 設計者: 一級建築士事務所 第一工房 施工者: 株式会社 浅沼組	防水改修: 塩化ビニル系シート防水 密着工法 t2.0 時期: 平成14年 防水改修: 天窓改修・シーリング材打替え 時期: 平成28年7月11日完成

2. 設計時・施工時の状況

(1) 設計時の状況

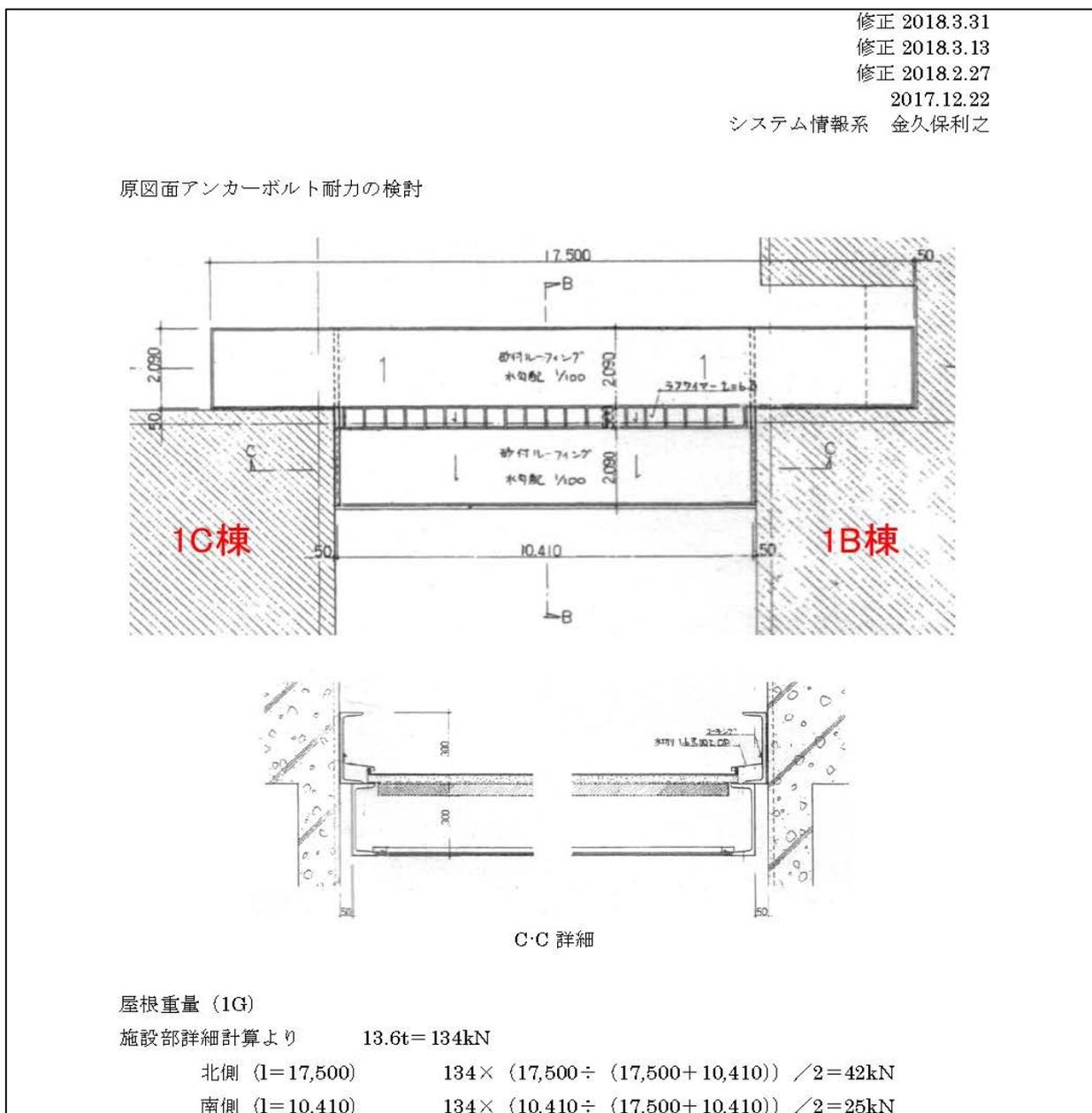
昭和50年に完成した1 B棟及び1 C棟(崩落屋根含む)の設計は、「筑波大学第一学群棟新営工事」の設計業務として、「一級建築士事務所 第一工房」が担当している。設計当時の考え方などを聞き取るためのヒアリングを試みたところ、登記簿上の「会社(社名:株式会社第一工房)」は現存するものの、数年前に所長が他界し実質的に解散状態のため、組織としてのヒアリングは不可能な状況であった。

崩落屋根を含む1 B棟及び1 C棟は、昭和56年に施行された新耐震基準以前に建築された施設であり、この時期の設計思想として、中地震の揺れに耐えるように設計されていたものと推測される(新耐震基準以降の建物は、中地震の揺れに対して損傷しないことに加えて、大地震に対して倒壊しないことや、平面的にも立面的にもバランスをよくすることなどが求められている)。また、1 B棟及び1 C棟を2階でつなぐ連絡通路は、独立柱

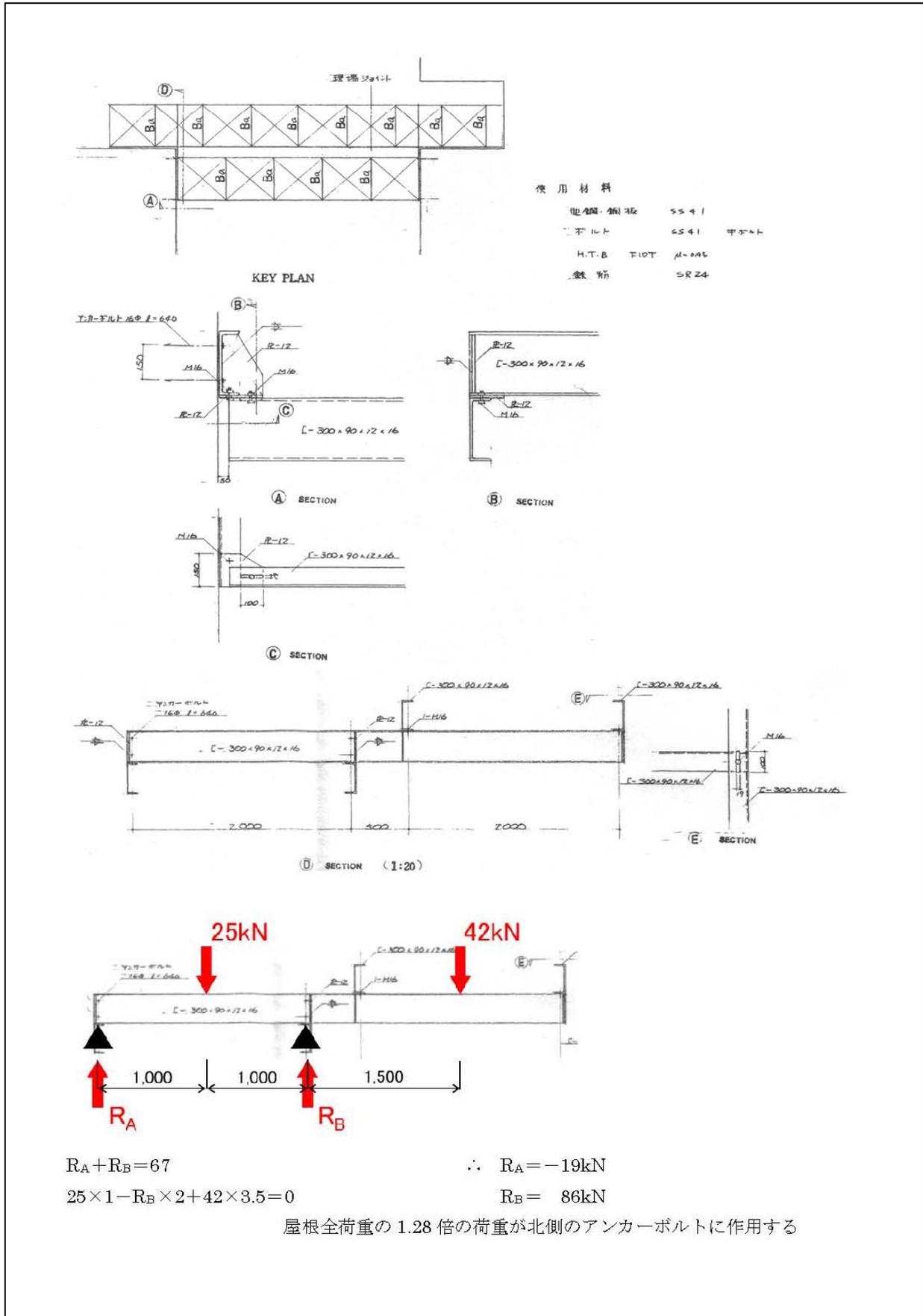
で支持しており、かつ、各棟とはエキスパンションジョイントで接続されているが、崩落屋根の構造材は各棟とアンカーボルトで接合しており、接合箇所の主梁に設けた長孔により、地震などの各棟の揺れに追従する構造になっていたと考えられる。

一方で、原設計図面にに基づき、TFにてアンカーボルトの耐力の検討を実施したところ、【図IV-2-1～3】のとおり、原設計図面どおりの本数のアンカーボルト耐力では、屋根の重量を保持できない結果となったが、あと施工アンカーを含む現況に基づくボルト耐力は、屋根の重量を上回っており、施工段階で、発注者、設計者及び施工者の協議のうえ、現場判断により安全性を確保するための設計変更があったものと推測される（「2.（2）施工時の状況」及び「2.（3）施工者ヒアリング」参照）。また、通常の地震力を加味した構造計算を実施した場合、現況に基づくボルト耐力が荷重より小さくなり、改善が必要であることが分かった（「5. 耐震診断の状況」参照）。

【図IV-2-1】原設計図面に基づくアンカーボルトの耐力の検討（1/3）



【図IV-2-2】原設計図面に基づくアンカーボルトの耐力の検討（2/3）



【図IV-2-3】原設計図面に基づくアンカーボルトの耐力の検討（3/3）

原図面でのボルト耐力（長期許容応力度ではない）の検討

アンカーボルト 16φ SS41

n : ボルト本数 $n=2$ (原図面)

A_b : ボルト軸部断面積 $A_b=201\text{mm}^2$

F_y : 基準強度 $F_y=235\text{N/mm}^2$

$$Q_f=0.6 \cdot n \cdot A_b \cdot F_y=0.6 \times 2 \times 201 \times 235 \times 10^{-3}=56.7\text{kN}$$

(Q_f : アンカーボルトのせん断耐力)

$$56.7\text{kN} < 86\text{kN} \quad \text{検定比} \quad 86/56.7=1.52 \quad \therefore \text{NG}$$

現況での長期許容応力度の検討

n : ボルト本数 $n=6$ (あと施工アンカー4本含む)

A_b : ボルト軸部断面積 $A_b=201\text{mm}^2$

F_y : 基準強度 $F_y=235\text{N/mm}^2$

$$Q_L=0.6 \cdot n \cdot A_b \cdot F_y / 1.5=0.6 \times 6 \times 201 \times 235 \times 10^{-3} / 1.5=113.3\text{kN}$$

(Q_L : アンカーボルトの長期許容耐力)

$$113.3\text{kN} > 86\text{kN} \quad \text{検定比} \quad 86/113.3=0.76 \quad \therefore \text{OK}$$

1G上下動 (1G+1G=2G) での検討

n : ボルト本数 $n=6$

A_b : ボルト軸部断面積 $A_b=201\text{mm}^2$

F_y : 基準強度 $F_y=235\text{N/mm}^2$

$$Q_f=0.6 \cdot n \cdot A_b \cdot F_y=0.6 \times 6 \times 201 \times 235 \times 10^{-3}=170.0\text{kN}$$

(Q_f : アンカーボルトのせん断耐力)

$$170.0\text{kN} < 172\text{kN} \quad \therefore \text{NG}$$

所見

- 1) 原設計では、アンカーボルト耐力（許容応力度ではない）が屋根重量より小さく、NGになる。
すなわち、屋根重量を保持できず、建築できない。
- 2) あと施工アンカーを含む現況では、アンカーボルトの長期許容耐力は屋根重量より大きく、規定を満たす。
- 3) 1G上下動での検討では、アンカーボルト耐力が荷重より小さく NG となり、改善が必要になる。

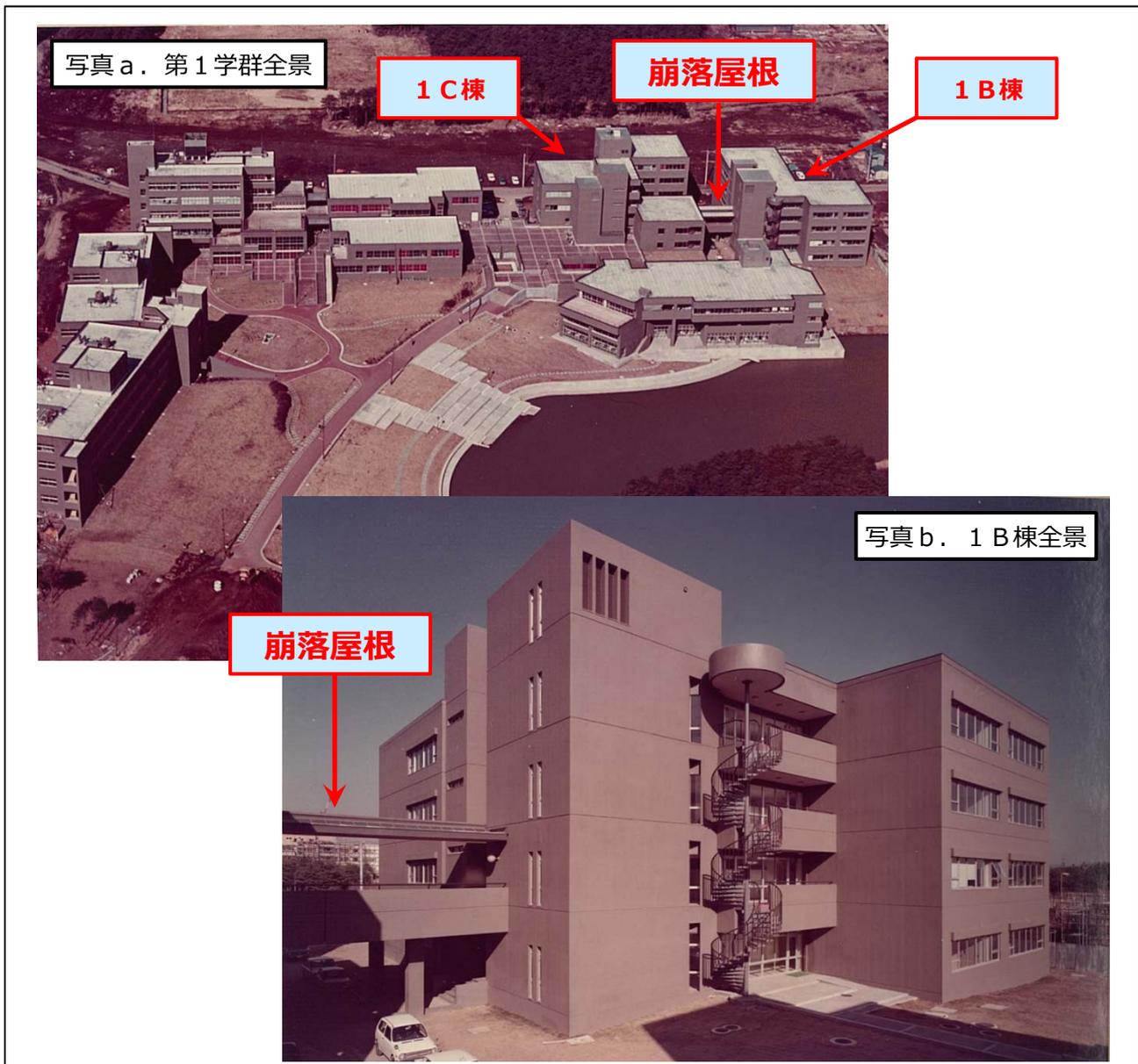
(2) 施工時の状況

1 B 棟、1 C 棟及び崩落屋根の施工は、設計と同様に「筑波大学第一学群棟新営工事」として、「株式会社 浅沼組」が担当している。施工当時の昭和 50 年前後は、筑波研究学園都市への政府機関の移転が進み、昭和 48 年に開学した本学においても、学群棟、学生宿舍の整備が盛んに行われていた。

1 B 棟及び 1 C 棟は、第 1 学群棟（A 棟～G 棟）整備の先駆けとして着手完了している。いずれも、新営工事の発注関係図書とみられる設計図面（以下、「原設計図面」という。）は本学に保管されていたが、鉄骨製作図、施工図及び完成図などの施工関連図書は保管されていなかった。

施工時の状況や考え方などについては、施工者ヒアリングで聞き取りを実施しており、耐力計算が不十分と想定される設計図に基づき限られた期間で施工するうえで、発注者、設計者及び施工者の協議のうえ、現場判断により安全性を確保するために、設計図と異なるあと施工アンカーを追加した施工を実施したものと推測される（「2.（1）設計時の状況」及び「2.（3）施工者ヒアリング」参照）。

【図Ⅳ－2－4】筑波大学第一学群棟新営工事竣工写真（抜粋、撮影時期：昭和 50 年頃と推定）



なお、施工者は、本学からの事故発生の一報を受け、複数回に亘り事故発生現場の現地確認をしている。施工者により目視にて確認した結果について、【図Ⅳ－２－５～１２】のとおり、報告書の提出があった。

施工者の所見は、「アンカーボルトの一部破断や腐食による断面減少により外力を負担できる部材耐力が減少していることに加え、自重や気温低下などで発生する応力により屋根取付け部のアンカーボルトが破断したことが屋根の崩落の直接的原因である」と推察するものだった。

【図Ⅳ－２－５】屋根崩落事故現場目視調査結果報告書（施工者提出， 1 / 8）

平成 30 年 2 月 5 日

国立大学法人
筑波大学 施設部 御中

株式会社浅沼組東京本店

第一エリア 1 B 棟～ 1 C 棟間の連絡通路屋根崩落事故現場目視調査結果報告書

平成 29 年 12 月 10 日（日）7 時 45 分頃に発生しました、貴学 第一エリア 1 B 棟～1 C 棟間の連絡通路の屋根崩落事故に関して、貴学施設部より平成 29 年 12 月 11 日に連絡を頂き現地確認の機会を頂きました。つきましては、解体撤去工事完了後に実施させて頂きました目視確認調査結果につき下記のとおりご報告させていただきます。

1. 建物概要

(1) 第一エリア 1 B 棟・1 C 棟

設 計 者	一級建築士事務所 第一工房
施 工 者	株式会社浅沼組東京本店
構 造	鉄筋コンクリート造
規 模	1 B 棟 地上4階：1 C 棟 地上5階
竣 工	1975年

(2) 連絡通路屋根 （写真・1 の丸印）

設 計 者	一級建築士事務所 第一工房
施 工 者	株式会社浅沼組東京本店
構造・仕上	鉄骨造・シート防水一部ガラス張り
竣 工	1975年



写真-1 航空写真(Google マップより)

・ 1 ・

【図IV-2-6】屋根崩落事故現場目視調査結果報告書（施工者提出，2 / 8）

2. 連絡通路屋根崩落の状況

写真-2 と写真-3 に平成 29 年 12 月 12 日（火）に撮影した状況を示します。連絡通路の屋根は、鉄骨で骨組が構成されており、1B棟と1C棟の鉄筋コンクリート造躯体にアンカーボルトによって屋根鉄骨が取付けられていました。現地を確認した結果、屋根鉄骨の取付箇所4箇所のうち、3箇所が鉄骨と躯体が離れており、その部分はアンカーボルトの破断や引き抜けが生じていました。

崩落の状況から、1C棟側のアンカーボルトの取付け部2箇所が破断したことにより1C棟側から崩落し、その衝撃で1B棟側の1箇所も破壊したものと考えられます。



写真-2 崩落状況



写真-3 崩落状況

3. 設計図（当社保有：施設部保有と同じ内容）

図-1 に1B棟と1C棟の連絡通路屋根の平面図を、図-2 に立面図を示します。また、図-3 に屋根断面図を示します。

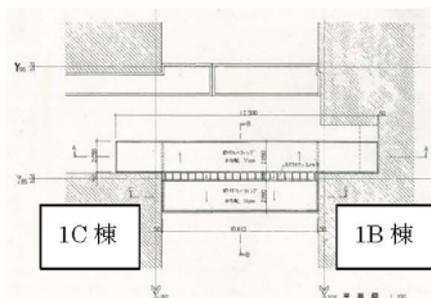


図-1 平面図

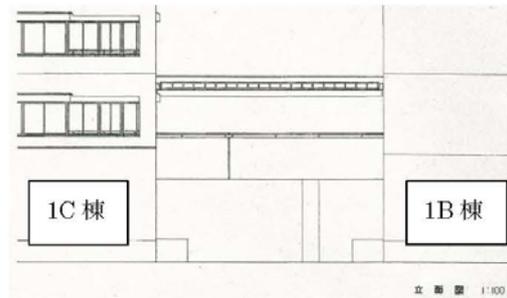


図-2 立面図

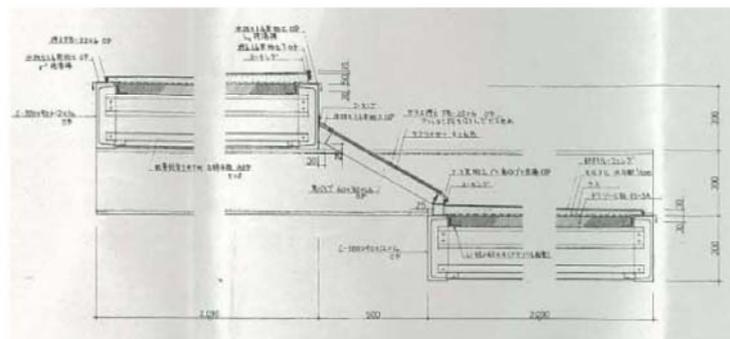


図-3 屋根断面図

【図IV-2-7】屋根崩落事故現場目視調査結果報告書（施工者提出，3／8）

4. 調査結果

(1) 屋根の状況

12月12日（火）の現地確認の結果、屋根を構成する鉄骨主材については、設計図書と相違は確認できませんでした。外部に露出している部分には塗装などの錆止め対策が行われていました（写真・4）が、躯体との取り付け部分は表面腐食が確認できました（写真・5）。特に躯体との取り付け部分は砂埃なども付着しており（写真・6）躯体との間に隙間が出来ていたことがわかります。当日確認できたルーズホール部分（写真・7）は腐食と塗装で固着しており、機能した痕跡は見られませんでした。



写真-4 露出部分の状況



写真-5 躯体、鉄骨取付部（屋根裏鉄骨側）



写真-6 鉄骨部材の状況



写真-7 ルーズホール部

(2) 躯体、屋根取付部の状況

（図-4）に屋根の平面図を示します。屋根は、長さ10.41mの部分と長さ17.5mの部分で構成されており、長さ10.41mの屋根部のみで1B棟と1C棟の躯体に各2箇所ずつで取付けられていました。

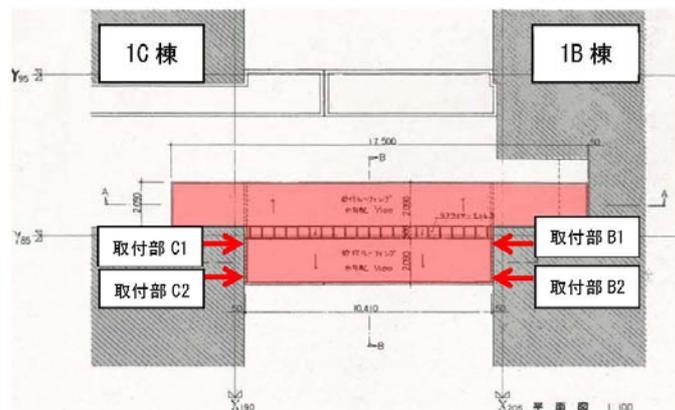


図-4 躯体と屋根鉄骨取付位置

【図IV-2-8】屋根崩落事故現場目視調査結果報告書（施工者提出，4 / 8）

1) 鉄骨取付け部 B1

写真-8 に屋根鉄骨と躯体との取付け部 B1 を 1C 棟側から撮影した写真を示します。



写真-8 取付部 B1 の状況

- ① 部：あと施工アンカーが打ち込まれており、ボルトの腐食が顕著である。
- ② 部：あと施工アンカーが打ち込まれており、ボルトの腐食が顕著である。
- ③ 部：アンカー用の孔はあるが、使用していない。
- ④ 部：アンカーボルトが打ち込まれており、ボルトの腐食の進行が少ない。
- ⑤ 部：アンカーボルトが打ち込まれており、ボルトの腐食の進行が少ない。
- ⑥ 部：あと施工アンカーで施工されている。今回崩落で引き抜けている。
- ⑦ 部：あと施工アンカーで施工されている。
- ⑧ 部：⑨部：アンカー用の孔はあるが、使用していない。

コンクリート躯体表面はアンカー引き抜けに伴うコンクリートの剥離が生じている。

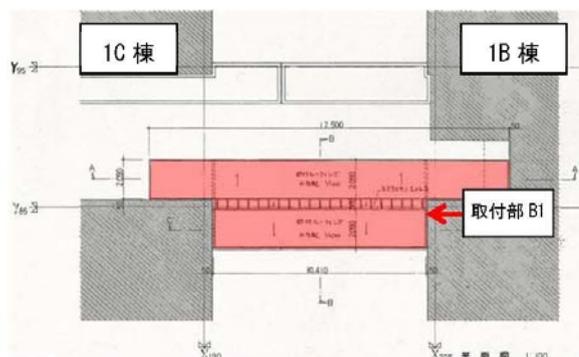


図-5 B1 の位置

【図IV-2-9】屋根崩落事故現場目視調査結果報告書（施工者提出，5 / 8）

2) 鉄骨取付け部 B2

写真-9 に屋根鉄骨と躯体との取付け部 B2 を 1C 棟側から撮影した写真を示します。



写真-9 取付部 B2 の状況

- ① 部：あと施工アンカーで施工されている。
- ② 部：あと施工アンカーで施工されている。
- ③ 部：アンカーボルトが打ち込まれている。
- ④ 部：アンカーボルトが打ち込まれている。

崩落時にアンカーボルトの破断が生じていないため、屋根撤去に伴いガス切断されている。

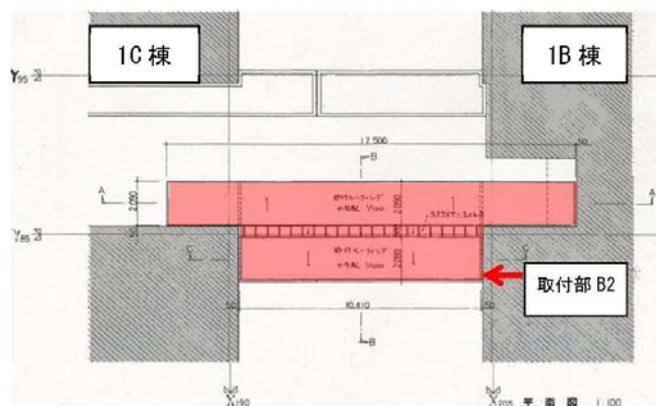


図-6 B2 の位置

【図IV-2-10】屋根崩落事故現場目視調査結果報告書（施工者提出，6／8）

3) 鉄骨取付け部 C1

写真-10に屋根鉄骨と躯体との取付け部C1を1B棟側から撮影した写真を示します。



写真-10 取付部 C1 の状況

- ① 部：アンカーボルト用の孔はあるが使用していない。
- ② 部：アンカーボルト用の孔はあるが使用していない。
- ③ 部：あと施工アンカーで施工されている。
- ④ 部：あと施工アンカーで施工されている。

腐食が非常に進んでおり、今回の崩落以前に破断していたものと考えられる。

- ⑤ 部：アンカーボルトが打ち込まれており、ボルトの腐食の進行が少ない。
- ⑥ 部：アンカーボルトが打ち込まれており、ボルトの腐食が顕著である。
- ⑦ 部：あと施工アンカーで施工されており、ボルトの腐食が顕著である。
- ⑧ 部：あと施工アンカーで施工されており、破断面が腐食していることから今回の崩落以前に破断していた可能性がある。

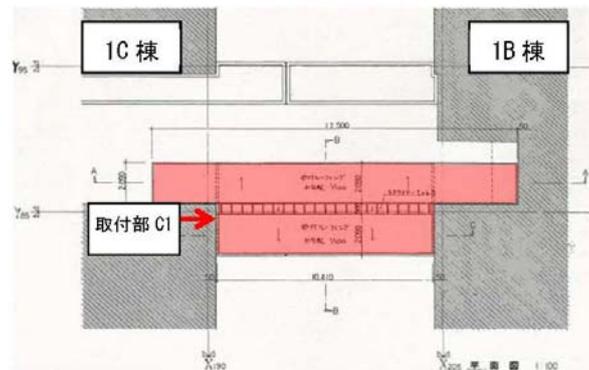


図-7 C1 の位置

【図IV-2-11】屋根崩落事故現場目視調査結果報告書（施工者提出，7/8）

4) 鉄骨取付け部 C2

写真-11に屋根鉄骨と躯体との取付け部C2を1B棟側から撮影した写真を示します。



写真-11 取付部 C2 の状況

- ① 部：アンカーボルトが打ち込まれており、ボルトが破断している。
 - ② 部：アンカーボルトが打ち込まれており、ボルトが破断している。
 - ③ 部：あと施工アンカーで施工されており、今回崩落で引き抜けている。
 - ④ 部：あと施工アンカーで施工されており、今回崩落で引き抜けている。
- ③部④部周囲の躯体表面はアンカーボルトの引き抜けに伴うコンクリートの剥離が生じている。

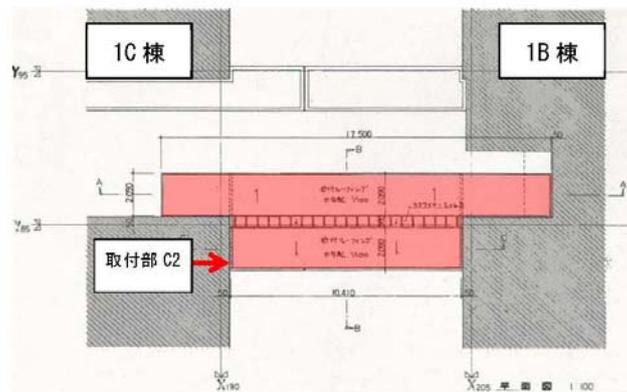
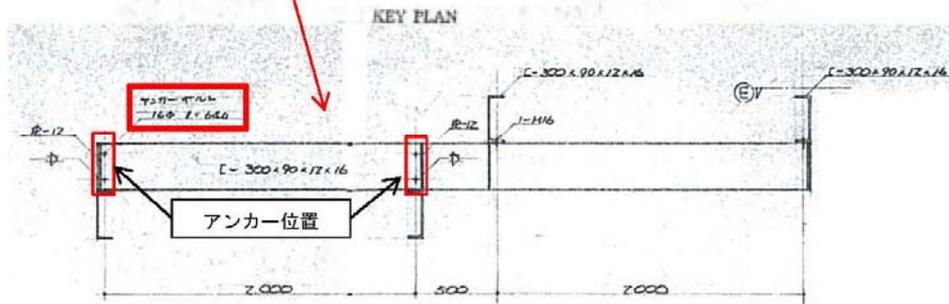
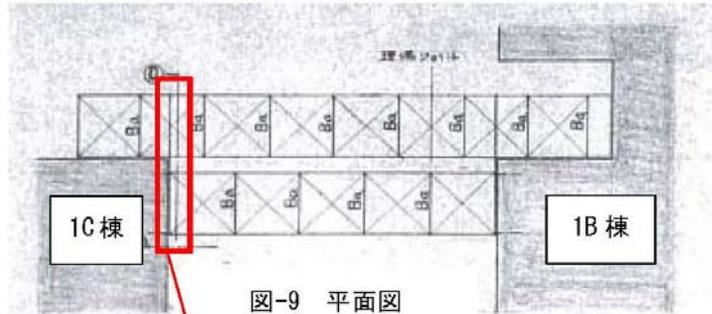


図-8 C2 の位置

【図IV-2-12】屋根崩落事故現場目視調査結果報告書（施工者提出，8 / 8）

(3) 設計図（構造）

図-9 および図-10 に当時の設計図（構造図抜粋）を示します。



5. まとめ

- (1) 図-10 に示す設計図に記載のある鉄骨部材とコンクリート躯体を接合するアンカーボルトは、すべて確認することができました。
- (2) 設計図に記載のない、あと施工アンカーボルトが施工されていました。
- (3) 屋根取付け部の鉄骨と躯体の間に雨水が侵入した痕跡も確認できました。
- (4) アンカーボルト腐食の進行に違いがあり、断面積が減少しているものもありました。
- (5) 破断時期は不明ですが、一部のアンカーボルトに今回の崩落前に破断したと思われるものがありました。

崩落原因の正確な断定はできませんが、建設から42年が経過してゆく中で、上記のとおりアンカーボルトの一部破断や腐食による断面減少により外力を負担できる部材耐力が減少していることに加え、自重や気温低下などで発生する応力により屋根取付け部のアンカーボルトが破断したことが屋根の崩落の直接的原因であると推察致します。

以上

(3) 施工者ヒアリング

建設当時の施工状況や施工時の考え方などを聞き取るために、以下のとおり、施工者ヒアリングを実施した。

【施工者ヒアリングの概要】

日 時：平成30年2月15日（木）15：00～16：00

場 所：筑波大学筑波キャンパス中地区本部アネックス棟2階会議室4

相手方：株式会社 浅沼組 東京本店（建築品質管理室長，同室技術担当課長，営業第1部長，営業第1部担当部長）

聞き手：筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース構成員（田中，金久保，八十島，山田，清家）

陪 席：施設整備課長，施設サービス課長，施設企画課主幹，同課企画係長，施設マネジメント課施設活用係長

応 答：【表IV-2-1】のとおり

【表IV-2-1】施工者ヒアリング応答概要

タスクフォース（質問：○）	施工者（回答：■）
1) 施工当時の記録について	
○当時の記録は残っているのか。	■ 図面(マイクロフィルム)を除き残っていない。 ■ 保管期限の10年を超えたものは焼却している。
○施工図は保管されていないのか。	■ 当社が保管している図面は発注時の設計図なのか完成時の竣工図なのか判然としない。 ■ 施工図や設計者との協議記録なども残っていない。
2) 今般崩落した屋根の施工手順について	
○今般崩落した屋根は，一般的にどのような手順で施工するのか。	■ 現時点で推測される施工手順は，説明図【図IV-2-13，14】のとおり。 ① 施工準備：屋根の取付は吹付タイルなど外壁施工後，外部足場解体後に着手 ② 屋根受け部材の取付：1B棟及び1C棟の躯体に屋根大梁の受け鉄骨をアンカーボルトで固定 ③ 屋根大梁の取付：②の受け部材に屋根長手方向の大梁をボルト固定（当時の揚重重量が不明だが，一本または分割したものをジョイントして大梁を固定したものと推測） ④ 屋根小梁及びブレースの取付：屋根桁行方向の小梁とブレースは大梁のガセットプレート(予め溶接したものと推測)にボルト固定 ⑤ モルタル打設：木毛セメント板(型枠)，ラス(割れ止め)の順に取付後モルタル打設 ⑥ 仕上げ：サッシ，防水，天井材，シールなど
○②の受け鉄骨材2本を取り付ける際の手順はどのようなものか。	■ 工場で製作された受け鉄骨にボルト穴を開け，クレーンを使用し埋め込みアンカーに差し込みボルトを締める手順になると推測。

タスクフォース（質問：○）	施工者（回答：■）
○設計図どおりの施工だったのか、現場ではどう判断されたのか。	■製作図がないため、想像の範囲だが、設計図の軽微な変更や記載のないプレート類の追加などは、設計者と協議のうえ変更しているものと推測。
3) 設計図に記載のない補強などについて	
○設計図に記載のない補強やあと施工アンカーなどについて、どの程度を現場判断で行うのか。	<ul style="list-style-type: none"> ■現場判断が何を指すのかによるが、一般論として、施工者の判断であと施工アンカーを増やすことはないと考えている。 ■設計図に追加するものは、増額になるため(施工者の判断ではなく)設計者からの指示で施工する。 ■公共工事なので(発注者の)監督職員もいるはず。
○(設計図の躯体埋め込みアンカーだけではなく)あと施工アンカーが使用されている。躯体にアンカーを打った後に、設計者から「あと施工アンカーの追加」指示を受けたと理解してよいか。	■(設計図の埋め込みアンカーの本数が、主梁の受け鉄骨 1 本あたり両端部で 2 本ずつになっているのに対して現場はそれぞれ) 4 本 - 6 本となっており、荷重に対してそれなりにになっているのは設計者からの指示があったと考えるのが自然。
○施工段階であと施工アンカーが必要だと気づくことはあるか。	<ul style="list-style-type: none"> ■気づくと言うより、埋め込みアンカーの打ち込み時に不足に気づくかもしれない。 ■または、構造に詳しい現場担当者が危険だと感じ(計算して持たないと判断して)増やすことになったかもしれない。 ■誰が気づいたかは不明だが、ボルト本数の変更は計算も指示も施工者だけの判断ではない。
○施工段階での疑義は施工者から出るのではないか。	<ul style="list-style-type: none"> ■現場での疑義は工事連絡書などの質疑で対応しており、もしかしたらそういうこともあったかもしれない。 ■ただし、費用の面で増額になることを施工会社の判断で変更することはない(あと施工アンカーも当時は汎用品ではなかったはず)。
4) あと施工アンカーを採用した考え方について	
○あと施工アンカーの追加は、屋根の施工段階で強度不足に気づいて変更したものと思われるが、そもそもあと施工アンカーで良かったのか、埋め込みアンカーとすべきだったのではないかと、設計の指示なのか現場判断なのか分からないが、当時の(あと施工アンカーの)施工の考え方はどうだったのか。	<ul style="list-style-type: none"> ■あと施工アンカーを誰が設計したかは不明だが、せん断力のみを負担する考えで設計したと推測。 ■現在は、このような屋根にあと施工アンカーは使えない(施工やり直しになる)。「当時は」ということ。 ■研ってやり直さずに、当時は汎用品ではないあと施工アンカーを採用したのは、工期も限られており簡易に施工できるものを採用したのではないかと。
○当時、あと施工アンカーはあまり知られていないと思うが、時代背景はどうだったのか。	■梁、柱の接合部で最も重要な箇所アンカーを入れる場合、現在は、ウォータージェットで研って再施工する。当時、そのような考えはなかったのではないかと。
○一般的な施工方法としてどうだったのか。現在では問題があるのではないかと。	■そのとおり。当時はあと施工アンカー自体がよく分かってなかったのではないかと。

タスクフォース（質問：○）	施工者（回答：■）
5) 本件と同様のした施設の施工経験について	
○本件と同様の施設の施工経験はあるのか。 ○ある場合、現在はどのような状況か。	■(ロングスパンで端部の荷重はせん断力のみという条件の)同様の施設の施工経験はなかった。 ■同一の設計者で確認したところ、施工経験として2件該当したが、同様の構造ではなかった。
○ロングスパンでせん断力のみアンカーボルトで支持する構造は、(現在では)普通考えられないのではないのか。	■柱や斜材で吊るなどの支持パターンが考えられる。 ■構造材の鉄骨は、塗装ではなく溶融亜鉛メッキとするべき。
6) その他補足事項など	
○設計図のアンカーボルト(M16-640)の本数は、1 B棟側の接合部は B1, B2 とも2本ずつの計4本、1 B棟側も C1, C2 とも2本ずつの計4本という理解でよいか。	■そのように理解している。
○現場の判断であと施工アンカーを追加したという理解でよいか。 ○あと施工アンカーの追加本数はどのように考えたのか。	■設計サイドとの協議も含めて現場という言い方をするのであれば、現場で判断したと理解いただき構わないが、(増額変更であり)施工者の判断ではあり得ない。

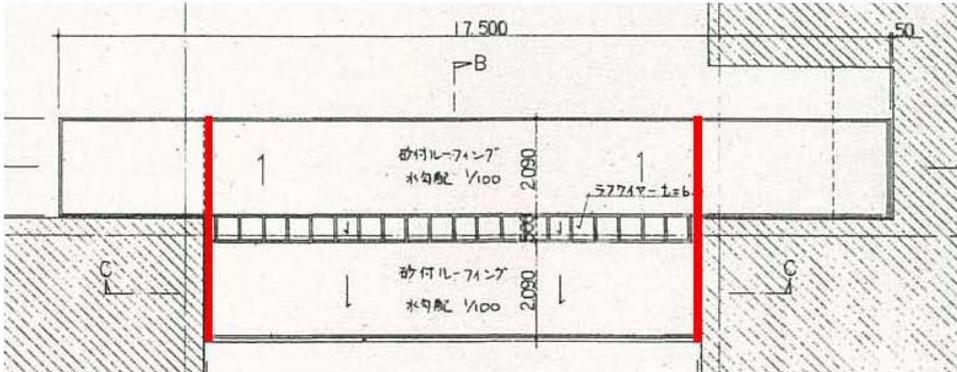
【図IV-2-13】1 B棟～1 C棟連絡通路屋根想定施工手順（施工者提出、1 / 2）

提出資料平成30年2月15日

筑波大学 1B・1C 棟渡り廊下屋根 想定作業手順

浅沼組東京本店

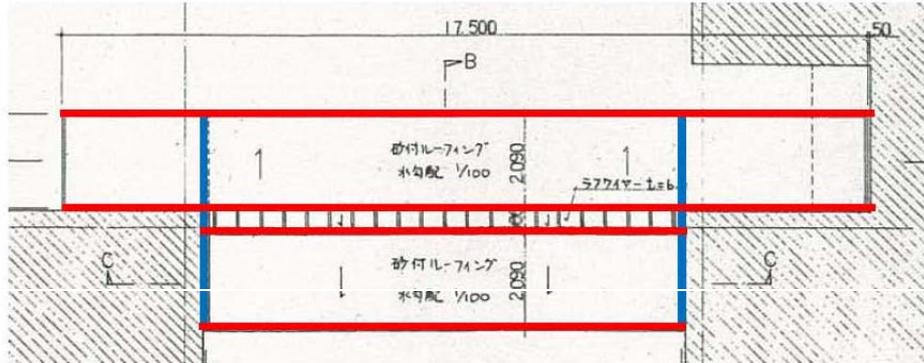
①外壁仕上げ（吹きつけタイル等）完了、足場解体（当該部分）後工事着手
②屋根受け部材取り付け
 躯体のアンカーボルトに取り付け



【図IV-2-14】1B棟～1C棟連絡通路屋根想定施工手順（施工者提出，2／2）

③大梁取り付け

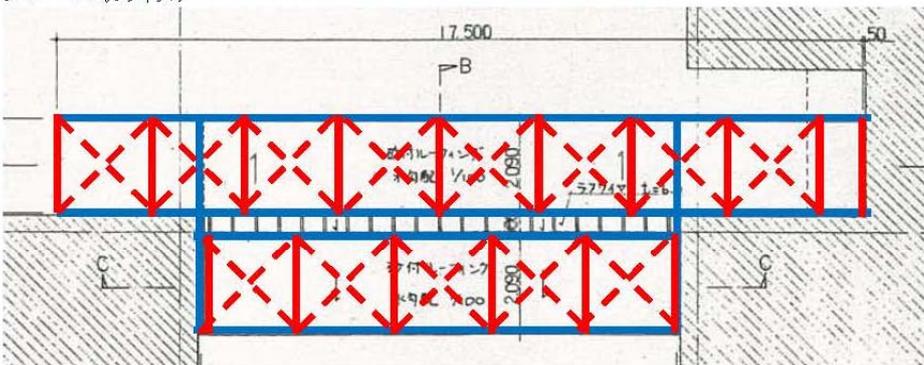
屋根受け材に大梁取り付け



④小梁その他取り付け

小梁取り付け

ブレース取り付け

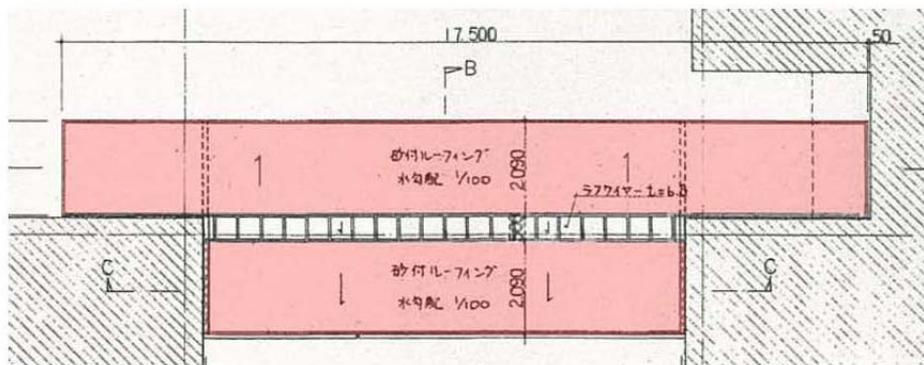


⑤モルタル打設

木片セメント板取り付け

ラス取り付け

モルタル打設



⑥仕上げ工事

サッシ取り付け、防水工事、天井取り付け、シール等

3. 建築基準法第12条に基づく調査・点検の状況

(1) 建築基準法第12条に基づく定期調査等の概要

建築基準法では、建築物を適切に維持管理し安全を確保するため、建築物の所有者又は管理者に対し、損傷や腐食等の劣化状況について、定期に、一級建築士等による調査・点検の実施を義務づけている。

調査・点検の項目・方法・判定基準については、国土交通省告示において定められている。

【表Ⅳ－3－1】建築基準法第12条に基づく定期調査等の概要

対象施設・設備	<p>① 床面積の合計が100㎡を超える特殊建築物 ② 階数が5以上かつ延べ面積が1,000㎡を超える事務所等 ③ 昇降機及び遊戯施設 これらのうち特定行政庁が定めるもの</p> <p>※特殊建築物;学校・体育館, 病院, 診療所, 老人ホーム, 児童福祉施設等, 劇場, 公会堂, 集会場, 公衆浴場, 旅館, ホテル, 共同住宅, 寄宿舎, スキー場, スケート場, 水泳場, スポーツの練習場, 倉庫, 自動車車庫など</p>
点検部位	<p>【敷地】敷地, 地盤, 塀, 擁壁(ようへき) 【建築構造】基礎, 木造, 組積造, 補強コンクリートブロック造, 鉄骨造, 鉄筋コンクリート造, 鉄骨鉄筋コンクリート造, 特殊な構造(膜・免震), 階段, バルコニー 【建築仕上げ】屋根, 外壁(外装仕上げ材等), 床, 天井, 壁, 窓サッシ等, 屋上面, パラペット, 笠木, 排水溝, 避雷設備, 機器及び工作物(冷却塔設備, 広告塔等), 照明器具, 懸垂物等, 石綿等を添加した建築材料, 外壁に緊結された広告板・空調室外機等 ※タイル, 石貼り, モルタル等の劣化状況の調査は, 新築・外壁改修後10年を超えてから最初の調査は, 歩行者等に危害を加える恐れのある部分全面を, テストハンマーによる打診等により確認する。</p> <p>【防火区画】防火戸, シャッターその他これらに類するもの, 防煙壁 【昇降機】エレベーター, エスカレーター, 小荷物専用昇降機 【遊戯施設】コースター, 観覧車, メリーゴーランド, ウォーターライド等 【排煙設備】排煙口, 給気口, 排煙機, 給気送風機, 風道(排煙・給気), 手動開放装置, エンジン直結の排煙機, 煙感知器, 可動防煙壁 【換気設備】排気口, 給気口, 排気機, 給気機, 風道, 排気筒, 排気フード, 空調設備(中央管理方式), 防火ダンパー 【非常用の照明装置】非常用照明器具(電池内蔵形, 電源別置形), 蓄電池, 自家用発電装置 【給排水設備】給水配管, 排水配管, ポンプ, 排水再利用配管設備, ガス湯沸器, 電気給湯器, 衛生器具, 飲料用の給水・貯水タンク, 排水槽</p>
点検資格者	<p>【敷地・建築構造・建築仕上げ・防火区画】一級建築士, 二級建築士, 特殊建築物等調査資格者 【昇降機・遊戯施設】一級建築士, 二級建築士, 昇降機検査資格者 【その他建築設備】一級建築士, 二級建築士, 建築設備検査資格者</p>
点検頻度	<p>【敷地・建築構造・建築仕上げ・防火区画】おおむね半年から3年までの間隔において特定行政庁が定める時期(検査済証の交付を受けた直後の時期を除く。) 【昇降機・遊戯施設】おおむね半年から1年までの間隔において特定行政庁が定める時期(検査済証の交付を受けた直後の時期を除く。) 【その他建築設備】おおむね半年から1年までの間隔において特定行政庁が定める時期(検査済証の交付を受けた直後の時期を除く。)</p>

注1) 平成25年7月に建築基準法施行令が改正され, 一定規模以上の吊り天井(天井高6m超かつ水平投影面積200㎡超, 単位面積質量2kg超)は「特定天井」として, 新たに定められた技術基準に適合させることが義務づけられた。(平成26年4月1日施行)

また, 平成26年11月, 建築基準法第12条の規定に基づく定期調査等の項目や方法等について定めた告示「建築物の定期調査報告における調査及び定期点検における点検の項目, 方法並びに結果の判定基準並びに調査結果表を定める件」(平成20年国土交通省告示第282号)が改正され, 特定天井の天井材の劣化及び損傷の状況を調査することとされた。(平成27年4月1日施行)

注2) 平成26年6月に建築基準法の一部を改正する法律(平成26年6月4日法律第54号)が公布されたが, 同法第12条の改正に係る部分は平成27年3月時点では未施行であるため, 施行までの間は上記内容のとおりである。なお, 同改正の施行後は, あわせて施行される関係政省令等に当たって定期調査等を行う必要がある。

出典: 文部科学省「学校施設の非構造部材の耐震化ガイドブック(改訂版)」平成27年3月改訂版より

(2) 崩落屋根関連施設の調査・点検状況

崩落した屋根の関連建築物である1 B棟及び1 C棟については、建築基準法第12条に基づき定期的に調査・点検を実施しており、つくば市（「特定行政庁。」以下同じ。）に報告している。当該施設における、これまでの主な調査・点検の実施状況は【表Ⅳ－3－2】のとおりだが、崩落屋根に関する指摘は挙げられていない。

【表Ⅳ－3－2】建築基準法第12条に基づく調査・点検の実施状況

実施年	概要
平成18年	調査日：平成18年 3月15日, 16日 報告日：平成18年 6月20日 調査者：筑波大学施設部
平成19年	調査日：平成19年 5月28日 報告日：平成19年 8月 6日 調査者：筑波大学施設部
平成21年	調査日：平成21年 8月25日, 31日 報告日：平成21年11月25日 調査者：株式会社オリエントサービス
平成23年	調査日：平成23年 8月29日, 31日 報告日：平成23年12月21日 調査者：株式会社堀江設計事務所
平成25年	調査日：平成25年10月10日, 11日 報告日：平成25年12月25日 調査者：株式会社トチノボーサイ（当時）

(3) 直近の調査・点検状況

崩落した屋根の調査・点検は、1 C棟の調査・点検に包含して実施している。直近に実施した結果は、平成27年12月14日につくば市に報告しており、崩落した屋根に係る指摘として、屋根天窓のシールの劣化が挙げられている。

【表Ⅳ－3－3】直近の調査・点検の実施状況及び指摘事項

実施年	概要
平成27年	調査日：平成27年10月19日 報告日：平成27年12月14日 調査者：ビューローベリタスジャパン株式会社 指摘事項：1 C棟3階 渡り廊下屋根（崩落した屋根）天窓シールの劣化

※調査・点検の詳細は【図Ⅳ－3－1～9】参照。

※指摘事項は、平成28年7月に改善のための修繕を実施済（Ⅳ. 4. 参照）

【図IV-3-1】建築基準法第12条定期調査報告書（抜粋，1/9）

	コード番号	— —
第三十六号の二の四様式(第五条関係)(A4)		
定期調査報告書 (第一面)		
<p>建築基準法第12条第1項の規定による定期調査の結果を報告します。この報告書の記載の事項は、事実に相違ありません。</p> <p style="text-align: right;">平成 27年 12 月 14 日</p>		
つくば市長	様	
報告者氏名	国立大学法人筑波大学長	永田 恭介
調査者氏名	村田 弘一	
【1. 所有者】		
【イ. 氏名のフリガナ】	ツクバダイガクホウジン ツクバダイガクチョウ ナガタ キョウスケ	
【ロ. 氏名】	国立大学法人筑波大学長 永田 恭介	
【ハ. 郵便番号】	305-8577	
【ニ. 住所】	茨城県つくば市天王台1丁目1-1	
【ホ. 電話番号】	029-853-2285	
【2. 管理者】		
【イ. 氏名のフリガナ】	所有者に同じ	
【ロ. 氏名】	所有者に同じ	
【ハ. 郵便番号】	所有者に同じ	
【ニ. 住所】	所有者に同じ	
【ホ. 電話番号】	所有者に同じ	
【3. 調査者】		
(代表となる調査者)		
【イ. 資格等】	(一級)建築士 (大臣)登録	第 260912 号
	建築基準適合判定資格者	第 号
	登録建築設備検査資格者講習を修了した者	第 号
【ロ. 氏名のフリガナ】	ムラタ コウイチ	
【ハ. 氏名】	村田 弘一	
【ニ. 勤務先】	ビューローベリタスジャパン株式会社 神谷町事務所一級建築士事務所	
【ホ. 郵便番号】	(一級)建築士事務所 (東京都)知事登録	第 59555 号
【ヘ. 所在地】	106-0041 東京都港区麻布台1-7-2神谷町サンケイビル7階	
【ト. 電話番号】	03-5573-8686	
(その他調査者)	()登録	第 号
【イ. 資格等】	()登録	第 号
【ロ. 氏名のフリガナ】		
【ハ. 氏名】		
【ニ. 勤務先】		
【ホ. 郵便番号】	()知事登録	第 号
【ヘ. 所在地】		
【ト. 電話番号】		
【4. 報告対象建築物】		
【イ. 所在地】	茨城県つくば市天王台1丁目1-1番地(中地区)	
【ロ. 名称のフリガナ】	ツクバダイガク イチシートウ	
【ハ. 名称】	筑波大学 1C棟	
【ニ. 用途】	学校(大学)	
【5. 調査による指摘の概要】		
【イ. 指摘の内容】	<input checked="" type="checkbox"/> 要是正の指摘あり (<input type="checkbox"/> 既存不適格) <input type="checkbox"/> 指摘なし	
【ロ. 指摘の概要】	建築物の外部、屋上及び屋根、建築物の内部、避難施設等	
【ハ. 改善予定の有無】	<input checked="" type="checkbox"/> 有(平成 28年 9月に改善予定) <input type="checkbox"/> 無(増改築時には是正)	
【ニ. その他特記事項】		
※受付欄	※ 特記欄	※ 整理番号欄
平成 27年 12 月 14 日		
第 27.12.14 号		
係員印		

【図IV-3-2】建築基準法第12条定期調査報告書（抜粋，2/9）

(第二面)

建築物及びその敷地に関する事項

【1. 敷地の位置】

【イ. 防火地域】 防火地域 準防火地域
 その他 () 指定なし

【ロ. 用途地域】 第二種住居地域

【2. 建築物及びその敷地の概要】

【イ. 構造】 鉄筋コンクリート造 鉄骨鉄筋コンクリート造
 鉄骨造 その他 ()

【ロ. 階数】 地上 5 階 地下 階

【ハ. 敷地面積】 818,625.960 m²

【ニ. 建築面積】 1,769.35 m²

【ホ. 延べ面積】 4,883.00 m²

【3. 階別用途別床面積】

階別用途別	用途	床面積
【イ. 階別用途別】 (PH 階)	(機械室)	(102.000 m ²)
(5 階)	(講義室)	(477.000 m ²)
(4 階)	(講義室)	(708.000 m ²)
(3 階)	(講義室)	(939.000 m ²)
(2 階)	(講義室)	(940.000 m ²)
(1 階)	(講義室、機械室)	(1717.000 m ²)
(階)	()	(m ²)
(階)	()	(m ²)
(階)	()	(m ²)
【ロ. 用途別】 (講義室)	()	(4519.000 m ²)
(機械室)	()	(364.000 m ²)
()	()	(m ²)
()	()	(m ²)

【4. 性能検証法等の適用】 耐火性能検証法 防火区画検証法
 階避難安全検証法 (階) 全館避難安全検証法
 その他 ()

【5. 増築、改築、用途変更等の経過】

昭和・平成	年	月	日	概要
昭和・平成	年	月	日	概要 ()
昭和・平成	年	月	日	概要 ()
昭和・平成	年	月	日	概要 ()

【6. 関連図書の整備状況】

【イ. 確認に要した図書】 有 (各階平面図あり) 無

【ロ. 確認済証】 有 無
 交付番号 昭和・平成 49年 7月 12日 第 計第99 号
 交付者 建築主事 指定確認検査機関 ()

【ハ. 完了検査に要した図書】 有 無

【ニ. 検査済証】 有 無
 交付番号 昭和・平成 年 月 日 第 号
 交付者 建築主事 指定確認検査機関 ()

【ホ. 維持保全に関する準則又は計画】 有 無

【ヘ. 前回の調査に関する書類の写し】 有 無 対象外

【7. 備考】
 昭和50年 築

【図IV-3-3】建築基準法第12条定期調査報告書（抜粋，3／9）

(第三面)

調査等の概要

【1. 調査及び検査の状況】

【イ. 今回の調査】	平成 27 年 10 月 19 日実施	
【ロ. 前回の調査】	<input checked="" type="checkbox"/> 実施 (平成 25 年 10 月 11 日報告)	<input type="checkbox"/> 未実施
【ハ. 建築設備の検査】	<input type="checkbox"/> 実施 (平成 年 月 日報告)	<input type="checkbox"/> 未実施
【ニ. 昇降機等の検査】	<input checked="" type="checkbox"/> 実施 (平成 27 年 7 月 24 日報告)	<input type="checkbox"/> 未実施

【2. 調査の状況】
(敷地及び地盤)

【イ. 指摘の内容】 要是正の指摘あり (既存不適格) 指摘なし

【ロ. 指摘の概要】

【ハ. 改善予定の有無】 有 (平成 年 月に改善予定) 無

(建築物の外部)

【イ. 指摘の内容】 要是正の指摘あり (既存不適格) 指摘なし

【ロ. 指摘の概要】 天窓シール劣化

【ハ. 改善予定の有無】 有 (平成 28 年 9 月に改善予定) 無

(屋上及び屋根)

【イ. 指摘の内容】 要是正の指摘あり (既存不適格) 指摘なし

【ロ. 指摘の概要】 シート防水劣化、ルーフトレンドレン廻りシート破れ、他

【ハ. 改善予定の有無】 有 (平成 28 年 9 月に改善予定) 無

(建築物の内部)

【イ. 指摘の内容】 要是正の指摘あり (既存不適格) 指摘なし

【ロ. 指摘の概要】 床ひび割れ、床Pタイル剥がれ、天井ボード漏水痕、窓パッキン剥がれ、他

【ハ. 改善予定の有無】 有 (平成 28 年 9 月に改善予定) 無

(避難施設等)

【イ. 指摘の内容】 要是正の指摘あり (既存不適格) 指摘なし

【ロ. 指摘の概要】 避難口障害物、階段手摺未設置

【ハ. 改善予定の有無】 有 (平成 28 年 9 月に改善予定) 無

(その他)

【イ. 指摘の内容】 要是正の指摘あり (既存不適格) 指摘なし

【ロ. 指摘の概要】 ELVの戸閉走行保護装置未設置

【ハ. 改善予定の有無】 有 (平成 年 月に改善予定) 無

【3. 石綿を添加した建築材料の調査状況】 (該当する室)

【イ. 該当建築材料の有無】 有 (飛散防止措置無) ()

有 (飛散防止措置有) ()

無

【ロ. 措置予定の有無】 有 (平成 年 月に改善予定) 無

【4. 耐震診断及び耐震改修の調査状況】

【イ. 耐震診断の実施の有無】 有 無 (平成 18 年 月に改善予定) 対象外

【ロ. 耐震改修の実施の有無】 有 無 (平成 年 月に改善予定) 対象外

【5. 建築物に係る不具合等の状況】

【イ. 不具合等】 有 無

【ロ. 不具合等の記録】 有 無

【ハ. 改善の状況】 実施済 改善予定 (平成 年 月に改善予定) 予定なし

【6. 備考】

【図IV-3-4】建築基準法第12条定期調査報告書（抜粋，4/9）

別記(A4)

調査結果表

当該調査に 関与した調 査者	代表となる調査者	氏名 村田 弘一	調査者番号 1
	その他の調査者		

番号	調査項目	調査結果			担当 調査者 番号
		指摘 なし	要是正	既 存 不適格	
1	敷地及び地盤				
(1)	地盤	地盤沈下等による不陸、傾斜等の状況	○		1
(2)	敷地	敷地内の排水の状況	○		1
(3)	敷地内の通路	敷地内の通路の確保の状況	○		1
(4)		有効幅員の確保の状況	○		1
(5)		敷地内の通路の支障物の状況	○		1
(6)	塀	組積造の塀又は補強コンクリートブロック造の塀等の耐震対策の状況			
(7)		組積造の塀又は補強コンクリートブロック造の塀等の劣化及び損傷の状況			
(8)	擁壁	擁壁の劣化及び損傷の状況			
(9)		擁壁の水抜きパイプの維持保全の状況			
2	建築物の外観				
(1)	基礎	基礎の沈下等の状況	○		1
(2)		基礎の劣化及び損傷の状況	○		1
(3)	土台（木造に限る。）	土台の沈下等の状況			
(4)		土台の劣化及び損傷の状況			
(5)	外壁 躯体等	外壁、軒裏及び外壁の開口部で延焼のおそれのある部分の防火対策の状況	○		1
(6)		木造の外壁躯体の劣化及び損傷の状況			
(7)		組積造の外壁躯体の劣化及び損傷の状況			
(8)		補強コンクリートブロック造の外壁躯体の劣化及び損傷の状況			
(9)		鉄骨造の外壁躯体の劣化及び損傷の状況			
(10)		鉄筋コンクリート造及び鉄骨鉄筋コンクリート造の外壁躯体の劣化及び損傷の状況	○		1
(11)	外装仕上げ材等	タイル、石貼り等（乾式工法によるものを除く。）、モルタル等の劣化及び損傷の状況	○		1
(12)		乾式工法によるタイル、石貼り等の劣化及び損傷の状況			
(13)		金属系パネル（膜壁を含む。）の劣化及び損傷の状況			
(14)		コンクリート系パネル（膜壁を含む。）の劣化及び損傷の状況			
(15)	窓サッシ等	サッシ等の劣化及び損傷の状況		○	1
(16)		はめ殺し窓のガラスの固定の状況	○		1
(17)	外壁に架設された広告板、空調室外機等	機器本体の劣化及び損傷の状況	○		1
(18)		支脚部分等の劣化及び損傷の状況	○		1
3	屋上及び屋根				
(1)	屋上面	屋上面の劣化及び損傷の状況		○	1
(2)	屋上周り（屋上面を除く。）	パラペットの立上り面の劣化及び損傷の状況		○	1
(3)		笠木モルタル等の劣化及び損傷の状況	○		1
(4)		金属笠木の劣化及び損傷の状況	○		1
(5)		排水溝（ドレーンを含む。）の劣化及び損傷の状況		○	1
(6)	屋根（屋上面を除く。）	屋根の防火対策の状況	○		1
(7)		屋根の劣化及び損傷の状況	○		1
(8)	機器及び工作物（冷却等设备、広告塔等）	機器、工作物本体及び接合部の劣化及び損傷の状況	○		1
(9)		支持部分等の劣化及び損傷の状況		○	1
4	建築物の内部				
(1)	防火区画	令第112条第9項に規定する区画の状況	○		1
(2)		令第112条第1項から第3項まで又は同条第5項から第8項までの各項に規定する区画の状況	○		1
(3)		令第112条第12項又は第13項に規定する区画の状況	○		1
(4)	防火区画の外周部	令第112条第10項に規定する外壁等及び同条第11項に規定する防火設備の処置の状況	○		1
(5)		令第112条第10項に規定する外壁等及び同条第11項に規定する防火設備の劣化及び損傷の状況	○		1
(6)	壁の室内に面する部分	木造の壁の室内に面する部分の躯体の劣化及び損傷の状況			
(7)		組積造の壁の室内に面する部分の躯体の劣化及び損傷の状況			
(8)		補強コンクリートブロック造の壁の室内に面する部分の躯体の劣化及び損傷の状況			
(9)		鉄骨造の壁の室内に面する部分の躯体の劣化及び損傷の状況			
(10)		鉄筋コンクリート造及び鉄骨鉄筋コンクリート造の壁の室内に面する部分の躯体の劣化及び損傷の状況	○		1
(11)		準耐火性能等の確保の状況			
(12)		部材の劣化及び損傷の状況			
(13)		鉄骨の耐火被覆の劣化及び損傷の状況			
(14)		給水管、配電管その他の管又は風道の区画貫通部の充填等の処理の状況			

【図IV-3-5】建築基準法第12条定期調査報告書（抜粋，5/9）

(15)	令第114条に規定する昇降、開仕切壁及び廊壁	令第114条に規定する昇降、開仕切壁及び廊壁の状況	○			1	
(16)	令第129条各項に規定する建築物の壁の室内に面する部分	室内に面する部分の仕上げの維持保全の状況		○		1	
(17)	床 躯体等	木造の床躯体の劣化及び損傷の状況					
(18)		鉄骨造の床躯体の劣化及び損傷の状況					
(19)		鉄筋コンクリート造及び鉄骨鉄筋コンクリート造の床躯体の劣化及び損傷の状況		○		1	
(20)		令第115条の2の2第1項第1号に準ずる基準に適合する準耐火構造の床、耐火構造の床又は準耐火構造の床（防火区画を構成する床を除く。）	準耐火性能等の確保の状況				
(21)	天井	部材の劣化及び損傷の状況					
(22)		給水管、配電管等の他の管又は風道の区画貫通部の充填等の状態の状況					
(23)		令第129条各項に規定する建築物の天井の室内に面する部分	室内に面する部分の仕上げの維持保全の状況	○			1
(24)		室内に面する部分の仕上げの劣化及び損傷の状況		○			1
(25)	概ね500平方メートル以上の空間を有する建築物	概ね500平方メートル以上の空間の天井における耐震対策の状況					
(26)	防火設備（防火戸、シャッターその他これらに類するものに限る。）	区画に対応した防火設備の設置の状況	○			1	
(27)		居室から地上へ通じる主たる廊下、階段その他の通路に設置された防火設備におけるくぐり戸の設置の状況	○			1	
(28)		昭和48年建設省告示第3563号第1第1号に規定する基準への適合の状況	○			1	
(29)		常時閉鎖又は作動をした状態にあるもの以外の防火設備における煙又は熱を感知し自動的に閉鎖又は作動させる装置の設置の状況	○			1	
(30)		防火戸の開放方向	○			1	
(31)		本体と枠の劣化及び損傷の状況	○			1	
(32)		防火設備の開鎖又は作動の状況	○			1	
(33)		開鎖又は作動の際となる物品の放置の状況	○			1	
(34)		常時閉鎖の防火戸の固定の状況	○			1	
(35)		照明器具、懸垂物等	照明器具、懸垂物等の落下防止対策の状況	○			1
(36)		防火設備の開鎖の障害となる照明器具、懸垂物等の状況	○			1	
(37)	居室の採光及び換気	採光のための開口部の面積の確保の状況	○			1	
(38)		採光の妨げとなる物品の放置の状況	○			1	
(39)		換気のための開口部の面積の確保の状況	○			1	
(40)		換気設備の設置の状況	○			1	
(41)		換気設備の作動の状況		○		1	
(42)		換気の妨げとなる物品の放置の状況	○			1	
(43)	石綿等を添加した建築材料	吹付け石綿及び吹付けロックウールでその含有する石綿の重量が当該建築材料の重量の0.1パーセントを超えるもの（以下「吹付け石綿等」という。）の使用の状況					
(44)		吹付け石綿等の劣化の状況					
(45)		除去又は囲い込み若しくは封じ込めによる飛散防止措置の実施の状況					
(46)		囲い込み又は封じ込めによる飛散防止措置の劣化及び損傷の状況					
5 避難施設等							
(1)	令第120条第2項に規定する通路	令第120条第2項に規定する通路の確保の状況	○			1	
(2)	廊下	幅員の確保の状況	○			1	
(3)		物品の放置の状況		○		1	
(4)	出入口	出入口の確保の状況	○			1	
(5)		物品の放置の状況	○			1	
(6)	屋上広場	屋上広場の確保の状況	○			1	
(7)	避難上有効なバルコニー	避難上有効なバルコニーの確保の状況					
(8)		手すり等の劣化及び損傷の状況					
(9)		物品の放置の状況					
(10)		避難器具の操作性の確保の状況					
(11)	階段	直通階段の設置の状況	○			1	
(12)		幅員の確保の状況	○			1	
(13)		手すりの設置の状況		○	○	1	
(14)		物品の放置の状況		○		1	
(15)		階段各部の劣化及び損傷の状況		○		1	
(16)		屋内に設けられた避難階段	階段室の構造の確保の状況	○			1
(17)		屋外に設けられた避難階段	屋内と階段との間の防火区画の確保の状況	○			1
(18)		開放性の確保の状況	○			1	
(19)	特別避難階段	バルコニー又は付室の構造及び面積の確保の状況					
(20)		付室の排煙設備の設置の状況					
(21)		付室の排煙設備の作動の状況					
(22)		付室の外気に向かって開くことができる窓の状況					
(23)		物品の放置の状況					
(24)	非煙設備等	防煙区画の設置の状況					
(25)		防煙垂れ壁の劣化及び損傷の状況					
(26)		可動式防煙垂れ壁の作動の状況					
(27)	排煙設備	排煙設備の設置の状況					
(28)		排煙設備の作動の状況					
(29)		自然排煙口の維持保全の状況					
(30)	その他の設備等	非常用の出入口等の設置の状況	○			1	
(31)		非常用の出入口等の維持保全の状況	○			1	
(32)	非常用エレベーター	乗降ロビーの構造及び面積の確保の状況					
(33)		乗降ロビーの排煙設備の設置の状況					
(34)		乗降ロビーの排煙設備の作動の状況					
(35)		乗降ロビーの付室の外気に向かって開くことができる窓の状況					

【図IV-3-6】建築基準法第12条定期調査報告書（抜粋，6/9）

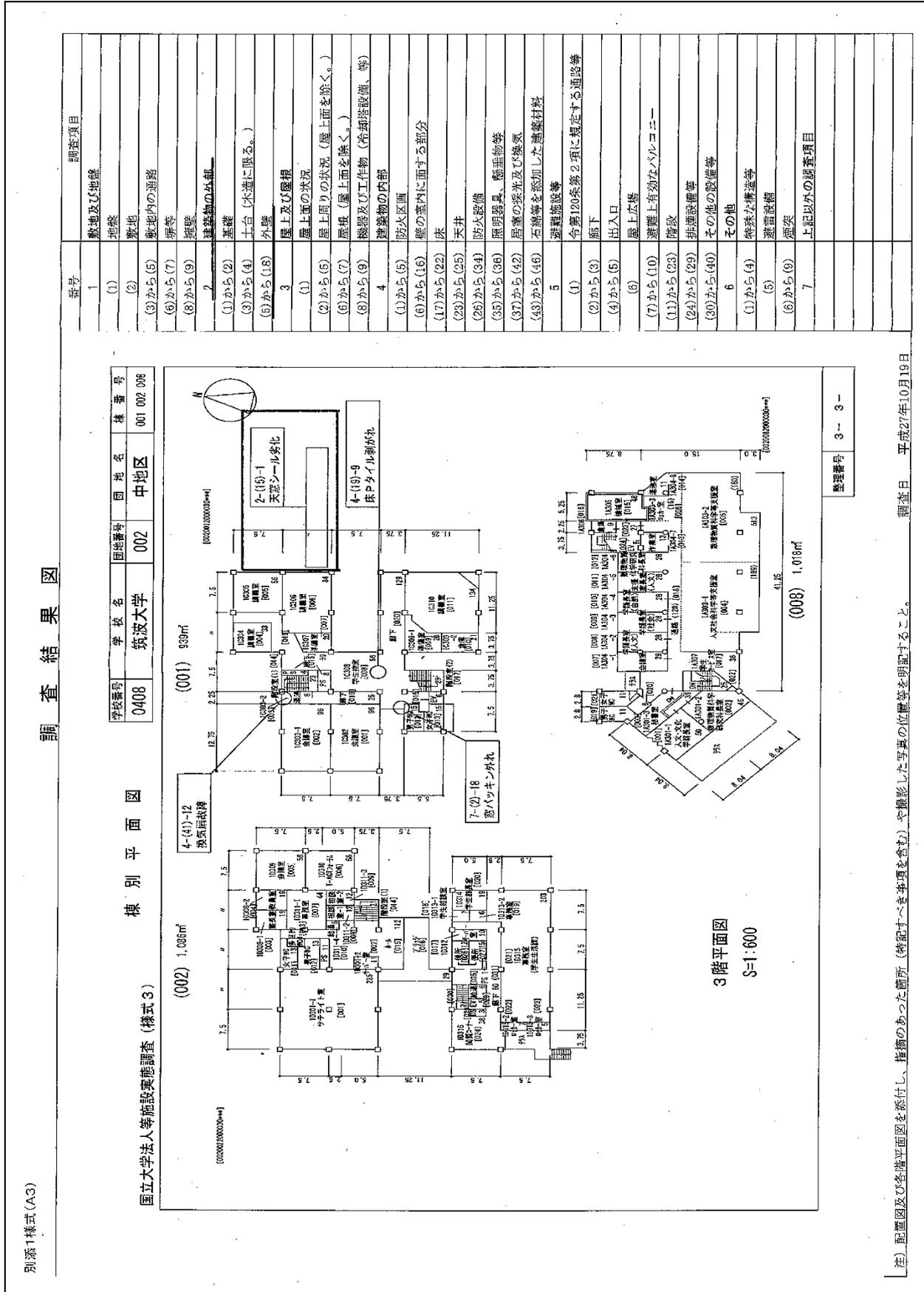
(36)		物品の放置の状況				
(37)		非常用エレベーターの作動の状況				
(38)	非常用の照明装置	非常用の照明装置の設置の状況	○			1
(39)		非常用の照明装置の作動の状況	○			1
(40)		照明の妨げとなる物品の放置の状況	○			1
6	その他					
(1)	特殊な構造	膜体及び取付部材の劣化及び損傷の状況				
(2)		膜張力及びケーブル張力の状況				
(3)		免震装置の劣化及び損傷の状況（免震装置が可視状態にある場合に限る。）				
(4)		上層構造の可動の状況				
(5)	避難設備	避難階段、避難通路等の劣化及び損傷の状況				
(6)	煙突	煙突本体及び建築物との接合部の劣化及び損傷の状況				
(7)		付帯金物の劣化及び損傷の状況				
(8)		煙突本体の劣化及び損傷の状況				
(9)		付帯金物の劣化及び損傷の状況				
7	上記以外の調査項目					
(1)		屋上出入ロステップ		○		1
(2)		窓パッキン外れ		○		1
特記事項						
番号	調査項目	指摘の具体的内容等	改善策の具体的内容等		改善（予定）年月	
	別紙					

- (注意)
- ① この書類は、特殊建築物等ごとに作成してください。
 - ② 記入欄が不足する場合は、枠を拡大、行を追加して記入するか、別紙に必要な事項を記入して添えてください。
 - ③ 「当該調査に関与した調査者」欄は、建築基準法施行規則別記第36の2の4様式第一面3欄に記入した調査者について記入し、「調査者番号」欄に調査者を特定できる番号、記号等を記入してください。当該建築物の調査を行った調査者が1人の場合は、その他の調査者欄は削除して構いません。
 - ④ 該当しない調査項目がある場合は、当該項目の「番号」欄から「担当調査者番号」欄までを取消線で抹消してください。
 - ⑤ 「調査結果」欄は、別表（イ）欄に掲げる各調査項目ごとに記入してください。
 - ⑥ 「調査結果」欄のうち「要是正」欄は、別表（イ）欄に掲げる調査項目について（は）欄に掲げる判定基準に該当する場合に○印を記入してください。
 - ⑦ 「検査結果」欄のうち「指摘なし」欄は、⑥に該当しない場合に○印を記入してください。
 - ⑧ 「既存不適格」欄は、「要是正」欄に○印を記入した場合で、建築基準法第3条第2項の規定の適用を受けているものであることが確認されたときは、○印を記入してください。
 - ⑨ 「担当調査者番号」欄は、「調査に関与した調査者」欄で記入した番号、記号等を記入してください。ただし、当該建築物の調査を行った調査者が1人の場合は、記入しなくても構いません。
 - ⑩ 7「上記以外の調査項目」欄は、第1ただし書の規定により特定行政庁が調査項目を追加したときに、特定行政庁が追加した調査項目を追加し、⑤から⑧に準じて調査結果等を記入してください。なお、これらの項目がない場合は、7は削除して構いません。
 - ⑪ 「特記事項」は、調査の結果、要是正の指摘があった場合のほか、指摘がない場合であっても特記すべき事項がある場合に、該当する調査項目の番号、調査項目を記入し、「指摘の具体的内容等」欄に指摘又は特記すべき事項の具体的内容を記入するとともに、改善済みの場合及び改善策が明らかになっている場合は「改善策の具体的内容等」欄にその内容を記入し、改善した場合は「改善（予定）年月」欄に当該年月を記入し、改善予定年月が明らかになっている場合は「改善（予定）年月」欄に当該年月を（ ）書きで記入してください。
 - ⑫ 配置図及び各階平面図を別添1の様式に従い添付し、指摘（特記すべき事項を含む）のあった箇所や撮影した写真の位置等を明記してください。
 - ⑬ 要是正とされた調査項目（既存不適格の場合を除く。）については、要是正とされた部分を撮影した写真を別添2の様式に従い添付してください。

【図IV-3-7】建築基準法第12条定期調査報告書（抜粋，7/9）

別記(A4)						
別紙						
特記事項						
番号	写真番号	調査項目	指摘場所	指摘の具体的内容等	改善策の具体的内容等	改善(予定)年月
2-(15)	1	建築物の外部(窓サッシ等)	渡り廊下天窓	外壁躯体の劣化	補修し再仕上	平成28年9月
3-(1)	2	屋上及び屋根	屋上	防水シート劣化	屋上全面改修し再仕上	平成28年9月
3-(2)	3	屋上及び屋根	屋上	パラペットひび割れ	補修し再仕上	平成28年9月
3-(5)	4	屋上及び屋根	屋上	ルーフトレン廻りシート剥がれ	屋上全面改修し再仕上	平成28年9月
3-(9)	5	屋上及び屋根	屋上	TVアンテナ支持金具の発錆、針金劣化	支持金具交換	平成28年9月
4-(10)	6	建築物の内部(室内に面する部分)躯体等	1階準備室(1C116)前廊下	躯体壁ひび割れ	補修し再仕上	平成28年9月
4-(16)	7	建築物の内部(室内に面する部分)	1階準備室(1C117)前	エキスパンション枠浮き	取替える	平成28年9月
4-(19)	8	建築物の内部(床)	1階電気室	床コンクリートひび割れ	補修し再仕上	平成28年9月
4-(19)	9	建築物の内部(床)	3、4階廊下	床Pタイル剥がれ	部分張替え	平成28年9月
4-(24)	10	建築物の内部(天井)	4階廊下	天井ボード漏水痕	部分張替え	平成28年9月
4-(24)	11	建築物の内部(天井)	5階廊下	天井ボード外れ	部分張替え	平成28年9月
4-(41)	12	建築物の内部(換気設備の作動の状況)	2、3階湯沸し室	換気扇故障	交換	平成28年9月
5-(3)	13	避難施設等(廊下)	2階(1C204)前廊下	物品の据え置き	物品の移動	平成28年9月
5-(13)	14	避難施設等(階段)	共通	階段手摺未設置	新規取付	平成28年9月
5-(14)	15	避難施設等(階段)	共通	物品の据え置き	物品の移動	平成28年9月
5-(15)	16	避難施設等(階段)	1階、4階階段ドア	ドアチェック外れ	再取付	平成28年9月
7-(1)	17	項目以外の調査	屋上	階段ステップ発錆	錆処理後、塗装	平成28年9月
7-(2)	18	項目以外の調査	3、5階廊下窓	パッキン外れ	再取付	平成28年9月

【図IV-3-8】建築基準法第12条定期調査報告書（抜粋、8/9）

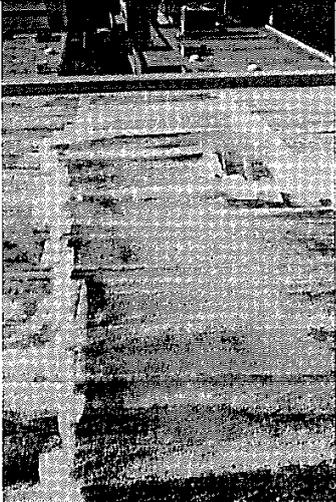


【図IV-3-9】建築基準法第12条定期調査報告書（抜粋，9／9）

別添2様式(A4)

関係写真

部位	番号	調査項目	調査結果	
	2-(15)		建築物の外部	<input checked="" type="checkbox"/> 要是正
	特記事項			
	指摘場所：3階渡り廊下天窓			
	① シール劣化			

部位	番号	調査項目	調査結果	
	3-(1)		屋上及び屋縁	<input checked="" type="checkbox"/> 要是正
	特記事項			
	要是正箇所：屋上			
	② 防水シート劣化			

(注意)

- ① この書類は、調査の結果「要是正」かつ「既存不適格」ではない項目等について作成してください。また、「既存不適格」及び「指摘なし」の項目等についても、特記すべき事項があれば、必要に応じて作成してください。「要是正」の項目がない場合は、この書類は省略しても構いません。
- ② 記入欄が不足する場合は、枠を拡大、行を追加して記入するか、別紙に必要な事項を記入して添えてください。
- ③ 「部位」欄の「番号」、「調査項目」は、それぞれ別記様式の番号、調査項目に対応したものを記入してください。
- ④ 「調査結果」欄は、調査の結果、要是正の指摘があった場合は「要是正」のチェックボックスに「レ」マークを入れ、それ以外の場合で特記すべき事項がある場合は「その他」のチェックボックスに「レ」マークを入れてください。
- ⑤ 写真は、当該部位の外観の状況が確認できるように撮影したものを添付してください。

4. 建築基準法第12条の調査・点検結果に基づく崩落屋根の補修の状況

IV.3.(3)の調査・点検結果で指摘のあった、崩落屋根のシーリング材の劣化を改善するため、平成28年7月に補修工事を実施している。

屋根のシーリング材の補修工事の概要は、以下のとおりである。シーリング材の打ち替え補修を実施したところ、天窓ガラスの受け鉄骨に顕著な劣化が認められたため、当該箇所の部材更新ほかを実施している。

補修工事の施工者から、工事完了後に提出された施工写真の抜粋版は【図IV-4-1~3】のとおりであり、補修工事の施工段階で、崩落屋根の1B棟及び1C棟との接合部について、劣化など不具合の報告はなく、また、施工写真でも同接合部は溶接された鋼板で覆われており、劣化状況は把握できなかった。

【崩落屋根シーリング材補修工事の概要】

工事名：1B棟・1C棟2階連絡通路トップライト補修工事

時期：平成28年6月18日～平成28年7月11日

施工者：ツクバメンテナンス株式会社

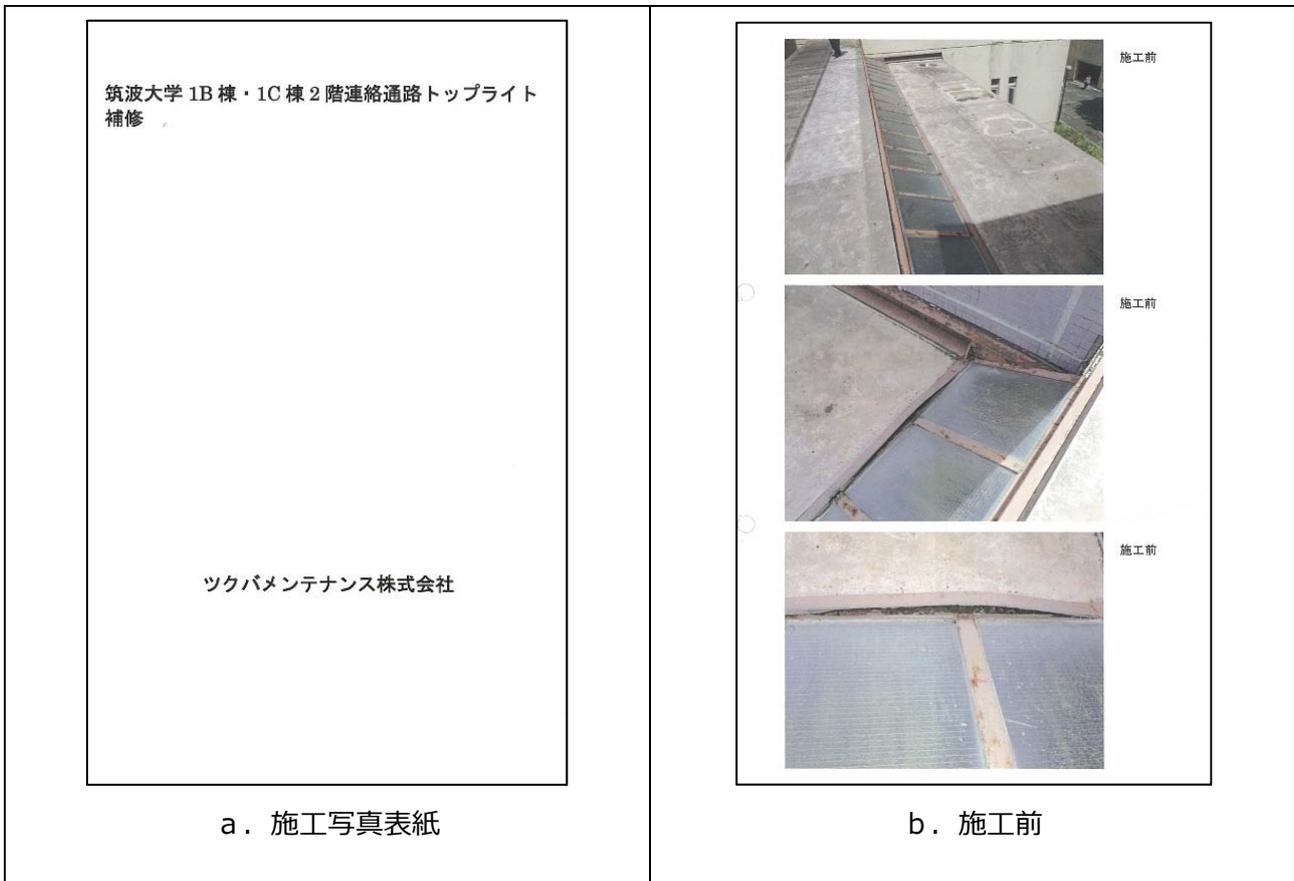
内容：シーリング材打ち替え

天窓ガラス更新

天窓ガラス受け鉄骨部材更新

屋根鉄骨等構造部材錆止めのうえ塗装塗り替え

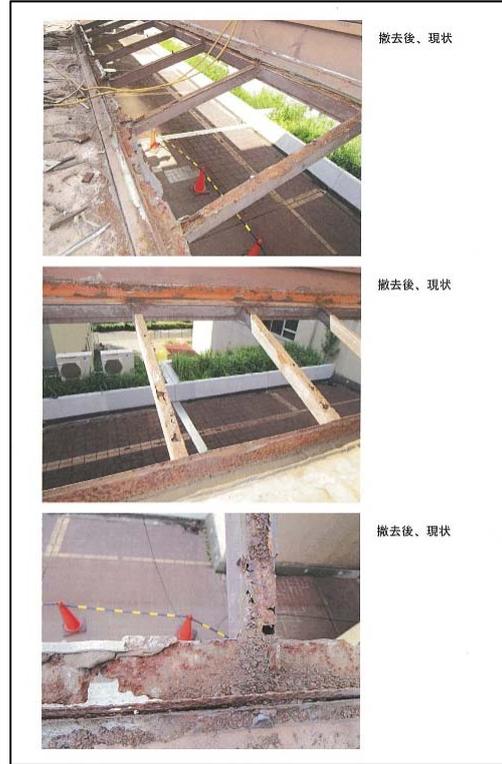
【図IV-4-1】1B棟・1C棟2階連絡通路トップライト補修施工写真（抜粋、1/3）



【図IV-4-2】1B棟・1C棟2階連絡通路トップライト補修施工写真（抜粋，2/3）



c. 撤去，解体状況



d. 撤去の状況

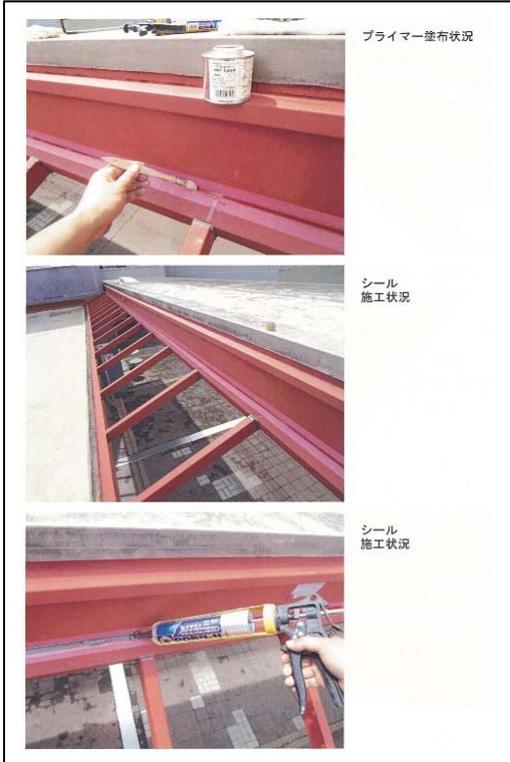


e. シール撤去施工状況



f. さび止め塗装施工状況

【図IV-4-3】1 B棟・1 C棟2階連絡通路トップライト補修施工写真（抜粋， 3 / 3）



g. シール施工状況



h. ガラス取付施工状況



i. 塗装施工完了



j. 施工完了

5. 耐震診断の状況

崩落屋根を含む1 B棟及び1 C棟は、昭和56年に施行された新耐震基準以前に建築された施設である。本学では、「学校施設耐震化推進指針」（平成15年7月文部科学省）の策定を受け、新耐震基準以前に建築された施設を中心として、平成15年度から平成18年度にかけて集中的に耐震診断を実施してきている。

1 B棟及び1 C棟は、平成16年3月に耐震診断を実施しており、1 B棟及び1 C棟の耐震診断結果は、【表及び図IV-5-1, 2】のとおりである。いずれの診断結果も、 I_s 値が0.7を下回っており、学校施設としては耐震性能が劣る建物として耐震改修が必要だが、 I_s 値が0.6以上であり、「建築物の耐震改修の促進に関する法律（平成7年法律第123号、以下「耐震改修促進法」という。）などで「大規模地震により倒壊する危険性が低い」とされている。本学では、 I_s 値が0.6を下回る多数の施設の耐震化を優先的に実施しており、1 B棟及び1 C棟も学内の計画では実施予定だが、現在まで、耐震化を含む大規模修繕を実施していない。

一方で、崩落した屋根については前述の耐震診断の際に、鉄骨造の庇として通常の地震力を加味した構造計算を実施する機会があったと推測される。この構造計算は、現時点で振り返れば、原設計図面の詳細を確認する貴重な機会であったにも関わらず、実施していない。これは当時、建築物の構造体の耐震診断及び耐震補強が喫緊の課題であったこと、耐震診断実施時に崩落屋根の外観に異常が確認できなかったこと（【表IV-5-2】参照）などが推測される。また、当該構造計算を実施したところ、現況に基づくボルト耐力が荷重より小さくなり、改善が必要であることが分かった（「2.（1）設計時の状況」参照）。

【表IV-5-1】1 B棟及び1 C棟の耐震診断結果の概要

棟名等	概要	主な考察結果
共通	診断時期：平成16年3月 診断者：株式会社 佐藤総合計画	・Y方向の I_s 値は0.7以上 ・第2種構造要素の部材は存在しない
1 B棟	I_s 値：0.62（1階X方向）	・X方向1, 2階で I_s 値=0.7未満
1 C棟	I_s 値：0.64（2階X方向）	・X方向2, 3階で I_s 値=0.7未満

【耐震診断実施者ヒアリングの概要】

日時：平成30年2月27日（木）15:00～15:40

場所：株式会社 佐藤総合計画（東京都墨田区）

相手方：株式会社 佐藤総合計画（技術室長(執行役員)、同室主任）

聞き手：筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース構成員（金久保）(陪席：施設企画課主幹)

応答：【表IV-5-2】のとおり

【表IV-5-2】耐震診断実施者ヒアリング応答概要

タスクフォース（質問：○）	診断実施担当者（回答：■）
○耐震診断の作業内容はどのようなものか。	■外観を確認し、問題があれば発注者に報告し詳細調査。なければコア抜きし構造図を基に診断実施。
○崩落した屋根のような付属物の確認はしないのか。	■発注者から屋根の図面提供がなかったのではないかと。当時は、構造物を中心に診断。外観の異常がない限り付属物の診断は行わない。
○外観はどのような箇所を確認するのか。	■漏水、クラック、錆汁、外壁タイルの玄関廻り等。
○崩落屋根の施工状況についてどう思うか。	■現在の設計の観点から見れば、水掛かりする場合アンカーボルトは溶融亜鉛メッキ。大きな片持庇の支持は、吊り形式が望ましい。現在では、長期荷重の支持にあと施工アンカーは利用しない。

【図IV-5-1】1B棟耐震診断結果報告書（概要書のみ抜粋）

耐震診断結果の概要書																
建 物 概 要	(1) 建物名称	筑波大学中地区第一学群B棟														
	(2) 所在地	茨城県 つくば市 天王台 1-1-1			(3) 用途	教室等										
	(4) 構造・規模	鉄筋コンクリート造 地上 4階・地下 0階・PH 1階														
	(5) 建設年度	昭和50年														
	(6) 面積	建築面積 683 m ² ・延べ面積 2809.00 m ² ・診断対象 2809.00 m ²														
	(7) 階高	軒高 16.85 m・1階4.00m・2階3.75m・3階3.75m・4階3.75m・Ph階3.60m														
	(8) (桁行×梁間 全長: m)	30.0×37.5			スパン数	4×5										
	(8) (桁行スパン×梁間スパン : m)	(7.5×7.5)														
	(9) 地盤	表層 (ロ-Δ(推定))・支持層 (不明)														
	(10) 基礎	杭基礎														
現地調査結果及び材料強度	(1) コンクリート	設計基準強度	F _c = 20.59 N/mm ² (210kg/cm ²)													
		圧縮試験強度	σ _β = 29.57 N/mm ² 標準偏差 3.50 N/mm ²													
		診断時強度	F _c = 20.59 N/mm ²													
	(2) 鉄筋	主筋 SD30	診断時降伏点強度 σ _y = 343 N/mm ²													
	帯筋 SD30	D10・D13 - 100@		診断時降伏点強度 σ _y = 294 N/mm ²												
(3) 鉄骨			診断時降伏点強度 σ _y =		kgf/cm ²											
(4) 中性化深さ	平均 (1.1 cm) ・一部 (3.6 cm)															
目 標 値	(1) Iso	0.7			(2) C _{TU} ・S _D	0.3										
診 断 結 果	I _s 指標値 C _{TU} ・S _D	X方向							Y方向							
		1次			2次				1次			2次				
		S _D	T	I _s	S _D	T	I _s	C _{TU} ・S _D	S _D	T	I _s	S _D	T	I _s	C _{TU} ・S _D	
	PH	-	-	-	0.80	0.99	1.28	1.29	-	-	-	0.80	0.99	1.61	1.62	
	4	-	-	-	0.88	0.99	1.26	1.27	-	-	-	0.79	0.99	1.41	1.43	
	3	-	-	-	0.88	0.99	0.73	0.74	-	-	-	0.88	0.99	0.91	0.92	
	2	-	-	-	0.88	0.99	0.67	0.67	-	-	-	0.88	0.99	0.82	0.83	
	1	-	-	-	0.88	0.99	0.62	0.62	-	-	-	0.88	0.99	0.70	0.70	
電 算 ソ フ ト	DOC - RC [P評価11-RC] Ver.4.0(構造システム)								解析法 ()							
考 察	(1)建物の構造的特徴															
	<ul style="list-style-type: none"> ・RC造4階建て、X方向 4スパン、Y方向 5スパンの校舎である。 ・桁行及びスパン方向は耐震壁付きラーメン架構である。 ・柱の帯筋の間隔が100@と密である。 ・設計基準強度は 20.59N/mm² (210kgf/cm²)である。 ・杭基礎である。(PCパイル Ra = 55t / 本) 															
備 考	(2)診断で判明した耐震性能上の問題点															
	<ul style="list-style-type: none"> ・1・2階、X方向の耐震性能が、Iso=0.7を下回っており、耐力が不足している。 ・Y方向の耐震性能は全ての階で、Iso=0.7を上回っており、望ましい耐震性能を有している。 ・両方向共、終局変形限界において第2種構造要素となる部材は存在しない。 ・下階壁抜けとなる柱は存在しない。 ・塔屋においても両方向共望ましい耐震性能を有している。 															

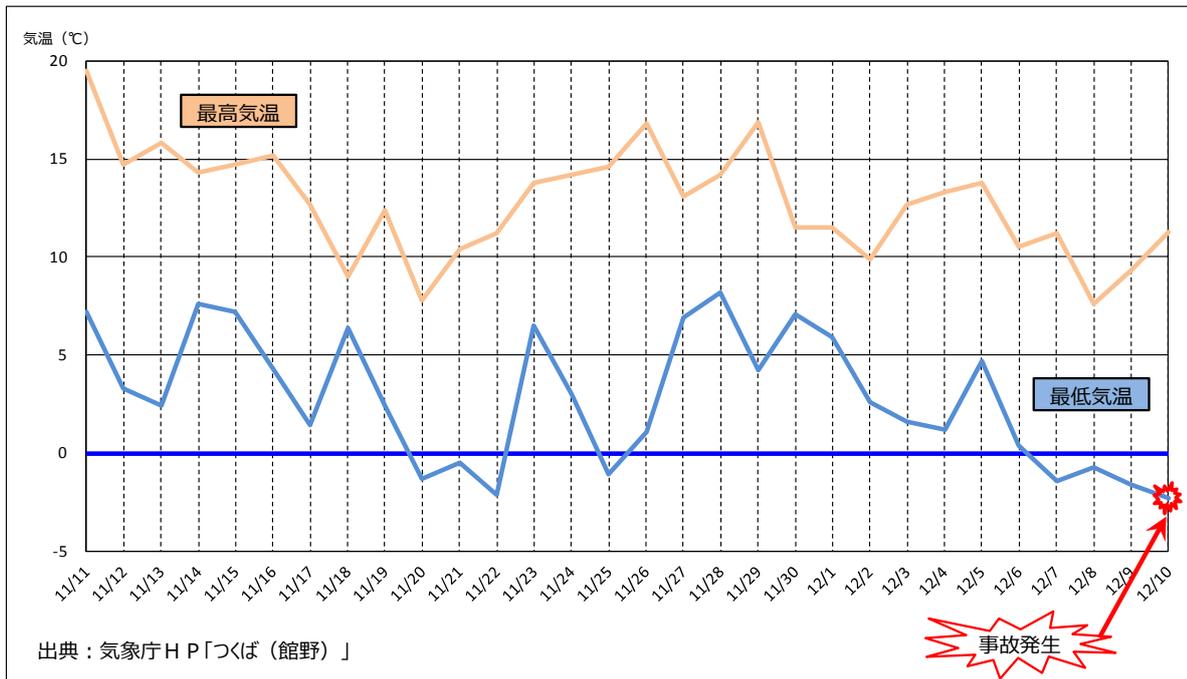
【図IV-5-2】1C棟耐震診断結果報告書（概要書のみ抜粋）

耐震診断結果の概要書																			
建 物 概 要	(1) 建物名称	筑波大学中地区第一学群C棟																	
	(2) 所在地	茨城県 つくば市 天王台 1-1-1										(3) 用途	教室等						
	(4) 構造・規模	鉄筋コンクリート造 地上 5 階・地下 0 階・PH 1 階																	
	(5) 建設年度	昭和50年																	
	(6) 面積	建築面積 1717.00 m ² ・延べ面積 4883.00 m ² ・診断対象 4883.00 m ²																	
	(7) 階高	軒高 20.00 m・1階4.00m・2階3.75m・3階3.75m・4階3.75m・5階3.75m・Ph階3.60m																	
	(8) (桁行×梁間 全長: m)	48.75×48.75										スパン数	7×11						
	(8) (桁行スパン×梁間スパン : m)	(7.5×7.5)																	
	(9) 地盤	表層 (ロ-ム(推定)) ・支持層 (不明)																	
	(10) 基礎	杭基礎																	
現地調査結果及び材料強度	(1) コンクリート	設計基準強度	F _c = 20.59 N/mm ² (210kg/cm ²)																
		圧縮試験強度	σ _β = 25.49 N/mm ² 標準偏差 4.64 N/mm ²																
		診断時強度	F _c = 20.59 N/mm ² (1階のみ20.52N/mm ²)																
	(2) 鉄筋	主筋 SD30	診断時降伏点強度 σ _y = 343 N/mm ²																
	帯筋 SR24	φ9-100@										診断時降伏点強度 σ _y = 294 N/mm ²							
(3) 鉄骨	診断時降伏点強度 σ _y = N/mm ²																		
(4) 中性化深さ	平均 (1.5 cm) ・一部 (4.0 cm)																		
目 標 値	(1) Iso	0.7										(2) C _{TU} ・S _D	0.3						
診 断 結 果	Is指標値 C _{TU} ・S _D	ブ ロ ク ク	X方向								Y方向								
			1次				2次				1次				2次				
		階	S _D	T	Is		S _D	T	Is	C _{TU} ・S _D	S _D	T	Is		S _D	T	Is	C _{TU} ・S _D	
		PH	-	-	-		0.80	0.99	1.89	2.20	-	-	-		0.80	0.99	1.24	1.43	
		5	-	-	-		0.88	0.99	0.87	0.88	-	-	-		0.88	0.99	1.57	1.58	
		4	-	-	-		0.88	0.99	0.77	0.78	-	-	-		0.88	0.99	1.17	1.18	
		3	-	-	-		0.88	0.99	0.68	0.69	-	-	-		0.88	0.99	0.87	0.87	
		2	-	-	-		0.88	0.99	0.64	0.64	-	-	-		0.88	0.99	0.80	0.81	
		1	-	-	-		0.79	0.99	0.72	0.73	-	-	-		0.88	0.99	0.90	0.91	
		電 算 ソ フ ト	DOC - RC [P評価11-RC] Ver.4.0(構造システム)										解析法 ()						
		考 察	(1)建物の構造的特徴																
<ul style="list-style-type: none"> RC造5階建て、X方向 7スパン、Y方向 11スパンの中廊下形の校舎である。 桁行方向、スパン方向共に耐震壁付きラーメン架構である。 柱の帯筋の間隔が100@と密である。 設計基準強度は 20.59N/mm² (210kgf/cm²)である。 杭基礎である。(PCパイル Ra = 55t / 本) * * * 																			
備 考	(2)診断で判明した耐震性能上の問題点																		
	<ul style="list-style-type: none"> X方向2階3階の耐震性能が、Iso=0.7を下回っており、耐力が不足している。 Y方向の耐震性能は全ての階で、Iso=0.7を上回っており、望ましい耐震性能を有している。 X、Y方向ともに、比較的耐震壁が配置されており、破壊モードは、F値1.0の強度抵抗型と考えられる。 Y方向において下階壁抜け架構があり、検討の結果、第2種構造要素である柱部材を確認した。 塔屋においても両方向共望ましい耐震性能を有している。 * * * 																		

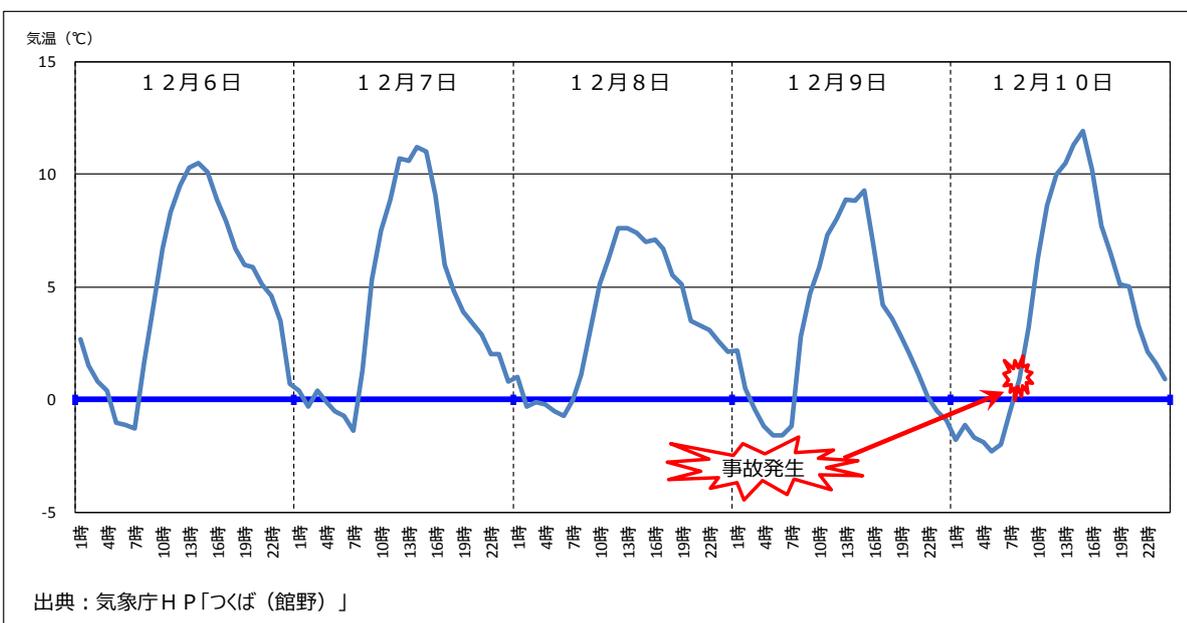
6. 事故発生時の気象状況

一般的に、気温が低下した場合鉄製の部材は収縮するとされていることから、崩落事故への気象の影響を確認するため、気象状況を調査した。崩落事故発生までの、つくば（館野）における直近1か月の最低気温及び最低気温の推移は【図Ⅳ－6－1】のとおり、直近5日間の気温の推移は【図Ⅳ－6－2】のとおりとなっている。11月から12月にかけて、最低気温、最高気温ともに下降傾向となっており、11月の後半と崩落事故発生直前に最低気温が氷点下となる日があった。崩落事故発生の直前には、最低気温氷点下2.3度を記録しており、屋根の構造材を構成する鉄部に何らかの部材収縮が生じていた可能性があるかと推測される。

【図Ⅳ－6－1】事故発生前1か月間の最低気温と最高気温の推移



【図Ⅳ－6－2】事故発生前5日間の気温の推移



7. 崩落屋根接合部などの詳細調査

崩落した屋根がどのような原因で崩落したのか、その原因を明らかにするために、施工状況や破損した屋根の接合部などについて、原設計図面との照合などの詳細調査を実施した。

【詳細調査の概要】

期 間：平成29年12月15日（金）～平成30年2月1日（木）

調査者：筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース

手 順：

1) 実態調査

梁・ブレースの配置を目視し、原設計図面と照合

2) 部材断面調査

梁・ブレースの部材断面寸法を実測し、原設計図面と照合

3) 接合部調査

建物と屋根本体の接合部及びボルトの接合状況を確認し、原設計図面と照合

4) 外観劣化調査

鉄骨部材の発錆、座屈、変形、ボルトの劣化状況を調査把握

5) 所見

以上の調査により把握できた内容を所見として記載

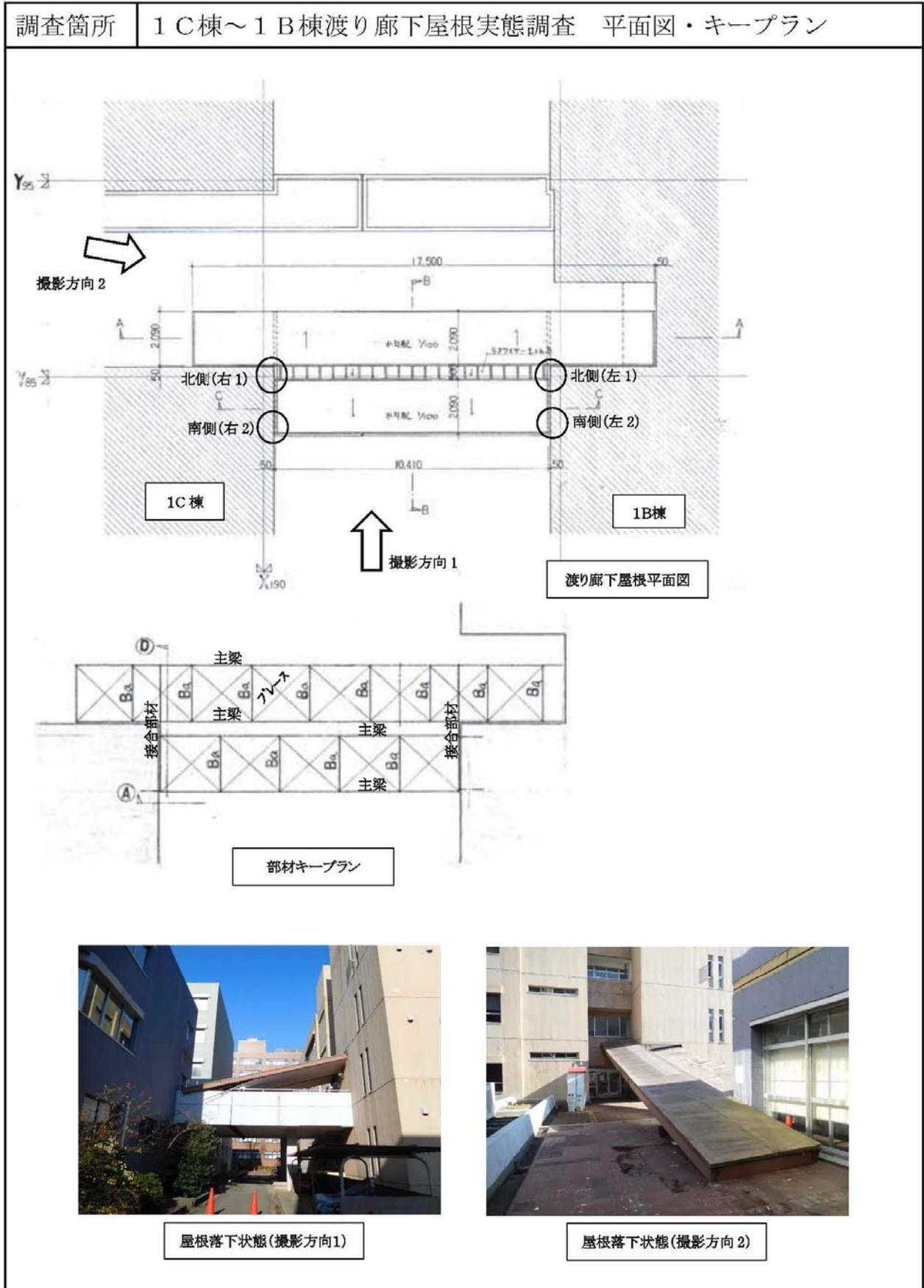
詳細調査の結果は、【図IV-7-1～11】のとおりである。

<参考文献>

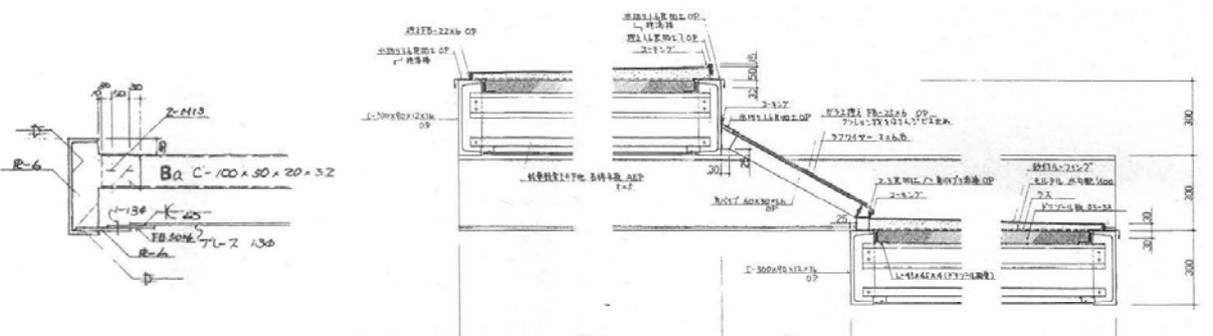
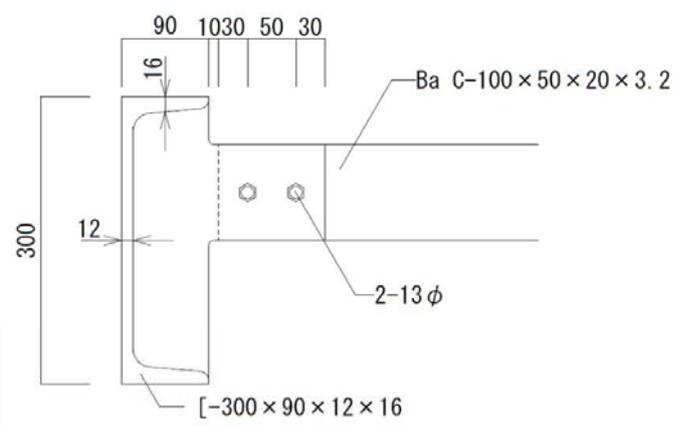


本詳細調査は、崩落屋根が鉄骨構造であることから、「2011年改訂版 耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説（財団法人 日本建築防災協会）」を参考に、既存鉄骨造建築物の耐震診断手法に準拠して実施している。

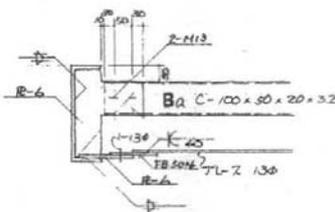
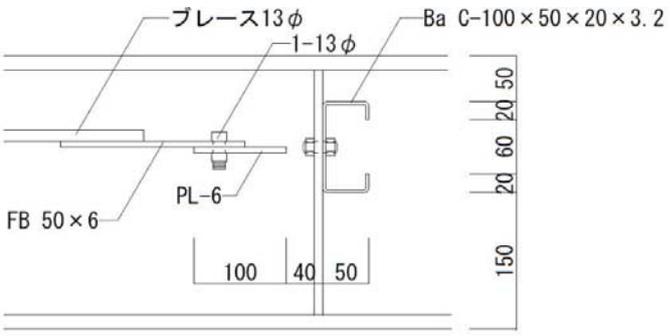
【図IV-7-1】詳細調査結果（1 / 11）



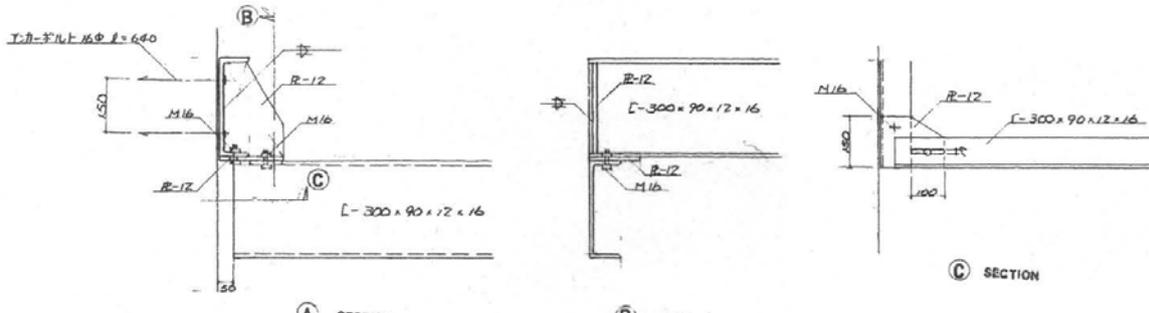
【図IV-7-2】詳細調査結果（2 / 1 1）

調査箇所	主梁及び仕上げ
<p>設計図書</p> 	
<p>調査結果</p>  <p>主梁実測断面図</p>    <p>主梁寸法実測</p>  <p>Ba 材寸法実測</p>  <p>接合ボルト実測</p>  <p>仕上げ材実測</p>	
<p>所見</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主梁の断面寸法は、原設計でC-300×90×12×16であり、設計通りであった。 2. Baの断面寸法は、原設計でC-100×50×20×3.2であり、設計通りであった。 3. 主梁とBaの接合はPL-6と2-M13で、設計通りであった。PL-6の溶接は隅肉溶接。 4. 仕上げは設計通りであったが、屋根は改修（平成14年塩ビ系シート防水t=2.0密着工法）をおこなっている。 5. 発錆状況：部分的に軽微な錆が認められる。 	

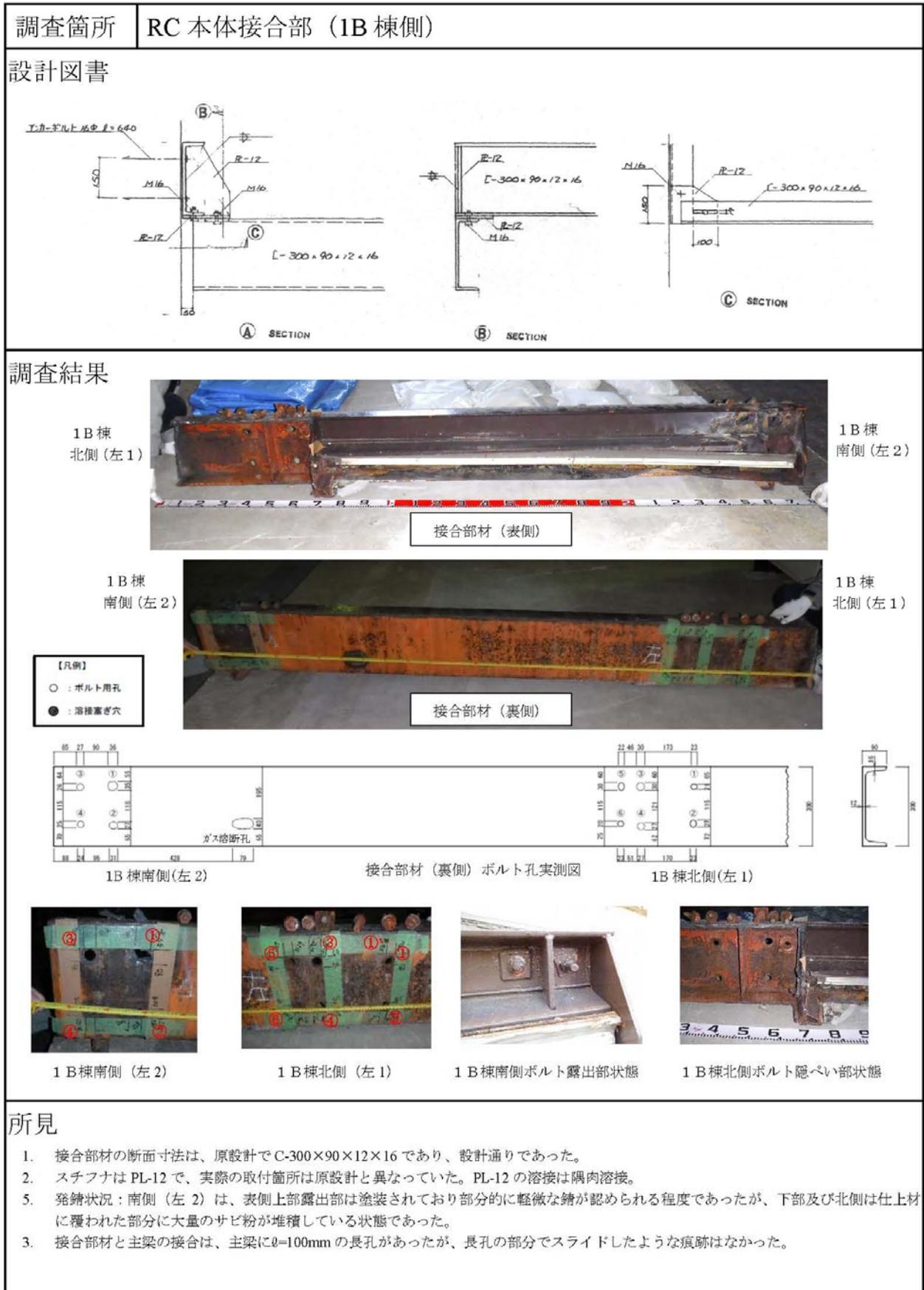
【図IV-7-3】詳細調査結果 (3 / 11)

調査箇所	水平ブレース								
<p>設計図書</p>  <p>使用材料</p> <table border="0"> <tr> <td>亜鉛-鋼板</td> <td>SS41</td> </tr> <tr> <td>ボルト</td> <td>CS41 甲ボルト</td> </tr> <tr> <td>H.T.B F10T</td> <td>M-10B</td> </tr> <tr> <td>鉄筋</td> <td>SR24</td> </tr> </table>		亜鉛-鋼板	SS41	ボルト	CS41 甲ボルト	H.T.B F10T	M-10B	鉄筋	SR24
亜鉛-鋼板	SS41								
ボルト	CS41 甲ボルト								
H.T.B F10T	M-10B								
鉄筋	SR24								
<p>調査結果</p>  <p>ブレース実測</p>  <p>ブレース実測図</p>  <p>ガセットプレート取付位置</p>  <p>ブレース羽子板実測</p>									
<p>所見</p> <ol style="list-style-type: none"> ブレースの寸法は13φであり、設計通りであった。 ガセットプレートはPL-6、接合は1-13φで、設計通りであった。PL-6の溶接は隅肉溶接。 発錆状況：部分的に軽微な錆が認められる。 原設計では取付位置がフランジであったが、ウェブへ溶接されていた。 									

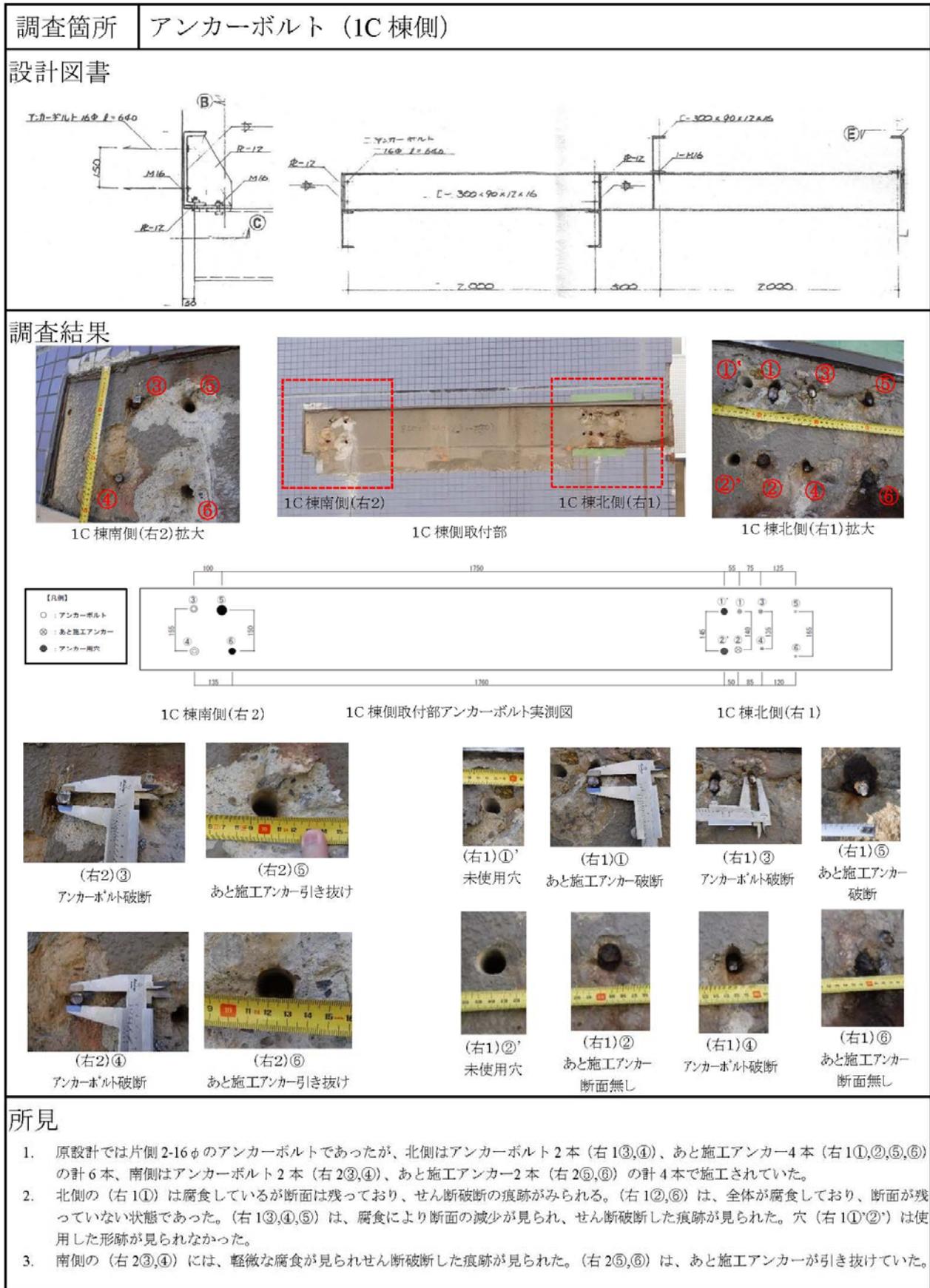
【図IV-7-4】詳細調査結果（4 / 1 1）

調査箇所	RC 本体接合部（1C棟側）		
設計図書			
調査結果	 <p>1C棟南側(右2)</p> <p>1C棟北側(右1)</p> <p>1C棟南側(右2)</p> <p>1C棟北側(右1)</p> <p>【凡例】 ○ : ボルト用孔 ● : 溶接ぎざ穴</p> <p>接合部材（表側）</p> <p>接合部材（裏側）</p> <p>主梁長孔</p> <p>1C棟北側(右1) 接合部材（裏側）ボルト孔実測図 1C棟南側(右2)</p> <p>1C棟北側(右1) 1C棟南側(右2) 1C棟南側ボルト露出部状態 (平成28年7月撮影) 1C棟北側ボルト隠ぺい部状態</p>		
所見	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接合部材の断面寸法は、原設計でC-300×90×12×16であり、設計通りであった。 2. スチフナはPL-12で、実際の取付箇所は原設計と異なっていた。PL-12の溶接は隅肉溶接。 3. 発錆状況：南側（右2）の表側上部露出部は塗装されており部分的に軽微な錆が認められる程度であったが、下部及び北側は仕上材に覆われた部分に大量のサビ粉が堆積している状態であった。 4. 接合部材と主梁の接合は、主梁にφ=100mmの長孔があったが、長孔の部分でスライドしたような痕跡はなかった。 		

【図IV-7-5】詳細調査結果（5 / 11）



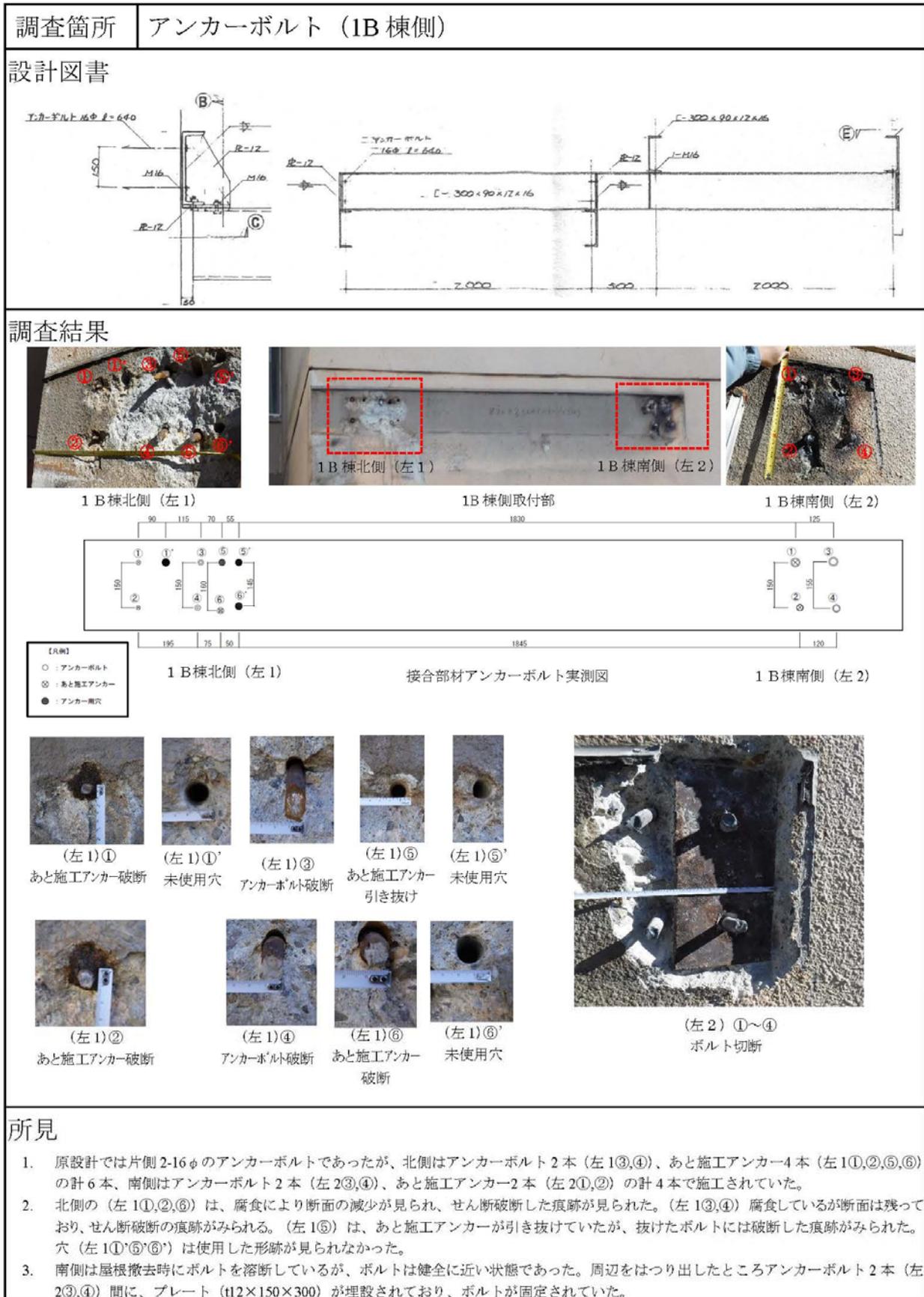
【図IV-7-6】詳細調査結果 (6 / 11)



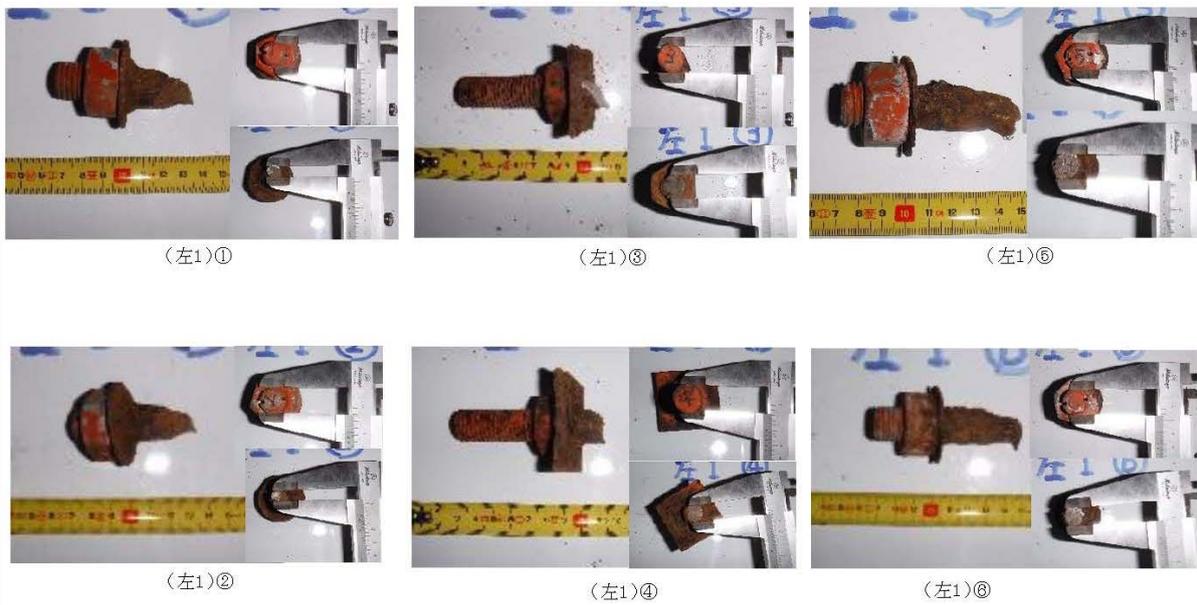
【図IV-7-7】詳細調査結果（7/11）

調査箇所		アンカーボルト（1C棟側）			
調査結果		脱落したアンカーボルトの実測をおこなった（接続部材から外れないものは断面のみ）。			
 <p>(右1)①</p>		 <p>(右1)②</p>		 <p>(右1)③</p>	
 <p>(右1)④</p>		 <p>(右1)⑤</p>		 <p>(右1)⑥</p>	
 <p>(右2)③</p>		 <p>(右2)④</p>		 <p>(右2)⑤</p>	
 <p>(右2)⑥</p>		 <p>(右2)⑦</p>		 <p>(右2)⑧</p>	
所見					
記号	ボルト径 (mm)	ボルト破断部径 (mm)	ボルト長 (mm)	ボルトの状態	
右1	①	-	16	-	腐食しているが断面は残っており、せん断破断の痕跡がみられる。
	②	-	16	-	腐食により断面が減少、ボルト破断面が建物側のボルト破断面と一致しない。 (落下時または撤去作業時の影響と思われる)
	③	-	16	-	腐食により断面が減少、せん断破断の痕跡がみられる。
	④	-	16	-	腐食により断面が減少、せん断破断の痕跡がみられる。
	⑤	19	8	25	腐食により断面が減少、せん断破断の痕跡がみられる。
	⑥	13	5	45	腐食により断面が残っていない状態
右2	③	15	13	40	全体が腐食しているが断面は残っており、せん断破断の痕跡がある。
	④	15	13	20	全体が腐食しているが断面は残っており、せん断破断の痕跡がある。
	⑥	18	-	100	腐食しているが断面は残っている。引き抜け折曲がっている。
	⑧	19	-	100	腐食はみられない。引き抜け折曲がっている。

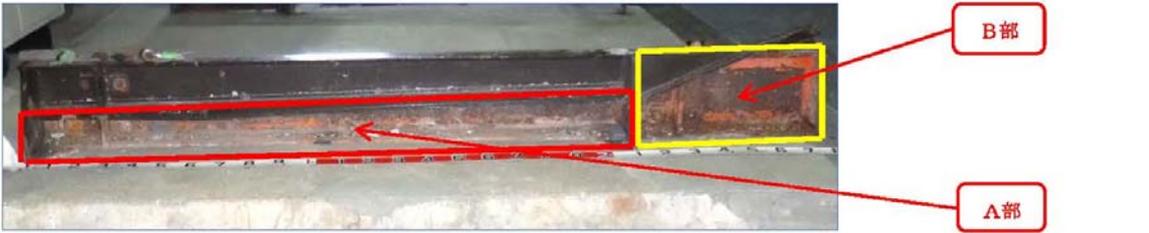
【図IV-7-8】詳細調査結果（8/11）



【図IV-7-9】詳細調査結果（9/11）

調査箇所	アンカーボルト（1B棟側）				
調査結果	脱落したアンカーボルトの実測をおこなった。				
 <p>(左1)① (左1)③ (左1)⑥</p> <p>(左1)② (左1)④ (左1)⑤</p>					
所見					
記号	ボルト径 (mm)	ボルト破断部径 (mm)	ボルト長 (mm)	ボルトの状態	
左1	①	19	9	30	腐食により断面が減少、せん断破断の痕跡がみられる。
	②	19	9	35	腐食により断面が減少、せん断破断の痕跡がみられる。
	③	19	16	10	腐食しているが断面は残っており、せん断破断の痕跡がみられる。
	④	19	15	15	腐食しているが断面は残っており、せん断破断の痕跡がみられる。
	⑤	19	15	45	腐食により断面が減少、せん断破断の痕跡がみられる。 (落下時または撤去作業時に建物側のあと施工アンカー引き抜け)
	⑥	19	13	50	腐食により断面が減少、せん断破断の痕跡がみられる。
左2	①	-	23(※ガス切断面)	-	撤去時にガス切断したため確認できず。
	②	-	19(※ガス切断面)	-	
	③	-	22(※ガス切断面)	-	
	④	-	19(※ガス切断面)	-	

【図IV-7-10】詳細調査結果（10/11）

調査箇所	アンカーボルト（1C棟側）
調査結果	
 <p style="text-align: center;">接合部材(表側)</p>	
[平成28年のシール打替工事の写真]	
	トップライト及び接続部の鋼材（塗装作業（中塗り））
	B部斜め上から アンカーボルト部分が鋼板(3mm)で覆われている状態(鋼板は溶接で固定されている)
	A部斜め下から アンカーボルト部分は屋根材と天井材により塞がれている状態
所見	
<p>P6. 1C棟北側（右1）のアンカーボルト（①、②、③、④、⑤、⑥）は、鋼板で覆われているため目視できる状態ではなかった。 1C棟南側（右2）のアンカーボルト（④、⑥）は、屋根材と天井材で塞がれているため、目視できる状態ではなかった。</p>	

【図Ⅳ-7-11】詳細調査結果（11 / 11）

調査箇所	アンカーボルト（1B棟側）
調査結果	
 <p style="text-align: center;">接合部材(表側)</p>	
<p>【平成28年のシーリング工事の写真】</p>	
	<p>トップライト及び接続部の鋼材（塗装作業（中塗り））</p>
	<p>B部斜め上から アンカーボルト部分が鋼板(3mm)で覆われている状態(鋼板は溶接で固定されている)</p>
	<p>A部斜め下から アンカーボルト部分は屋根材と天井材により塞がれている状態</p>
<p>所見</p> <p>P8. 1B棟北側（左1）のアンカーボルト（①、②、③、④、⑤、⑥）は、鋼板で覆われているため目視できる状態ではなかった。 1B棟南側（左2）のアンカーボルト（②、④）は、屋根材と天井材で塞がれているため、目視できる状態ではなかった。</p>	

V. 事故発生原因について

今般の屋根崩落事故の発生原因として、IV.の結果から考えられ得る要因を以下にまとめる。

(1) 設計時の状況から確認できたこと

- ・崩落屋根の主梁は、1 B棟及び1 C棟の構造体とアンカーボルトで接合した受け鉄骨材のみで支持している。
- ・主梁の受け鉄骨は、各棟の構造体とそれぞれ2箇所まで接合しており、1箇所あたりの2本のアンカーボルト、受け鉄骨1本あたり計4本のアンカーボルトで支持している。
- ・主梁の受け鉄骨は、片持ちであり、片持ち側の屋根部分の荷重が当該構造体との接合箇所に集中している。
- ・主梁は、構造的に別棟の建物間を一体構造で接合しており、接合箇所の主梁に、地震などの各棟の揺れに追従するための長孔を設置している。
- ・T Fにて原設計図面にに基づきアンカーボルトの耐力を検討した結果、屋根重量に耐えられないことを確認した。
- ・以上より、原設計図面は構造材の耐力設計が必ずしも十分ではなかったのではないかと推測される。

(2) 施工時の状況及び施工者ヒアリングにより確認できたこと

- ・崩落した屋根の主梁の受け鉄骨は、工場で製作されたものにボルト穴を開けアンカーボルトに差し込みボルトを締める手順で施工したものと推測される。
- ・主梁の受け鉄骨を躯体に接合するアンカーボルトの本数は、設計では各箇所2本のところ、安全性を確保するため発注者、設計者及び施工者で協議して設計変更したものと推測され、施工は、片持ち側で6本、反対側で4本であり、あと施工アンカー（それぞれ4本と2本）を追加している。
- ・当時、あと施工アンカーは汎用品ではなく、限られた工期で簡易に施工できるものを採用したと推測される。
- ・通常であれば、ロングスパンをせん断力のみでアンカーボルトで接合する構造は考えられず、柱による支持や斜材による吊り支持などが一般的である。
- ・以上より、施工時に安全性を考慮してボルト本数を追加したものの、工期の制約があるにせよ、あと施工アンカーの採用やせん断力のみでロングスパンを支持する構造について改善の余地があったのではないかと推測される。
- ・なお、原設計図面は現存していたが、鉄骨製作図、施工図及び完成図など施工関連図書は、本学にも施工者にも現存していなかった。

(3) 建築基準法第12条の調査・点検から確認できたこと

- ・法令に基づく調査・点検による崩落屋根に係る指摘は、平成27年の天窓のシーリング材の劣化のみである。
- ・調査・点検では、崩落屋根と建物躯体との接合部に関する指摘は挙げられていない。

(4) 建築基準法第12条の調査・点検に基づく崩落屋根の補修から確認できたこと

- ・(3)の指摘については是正のための補修工事を実施したところ、シーリング材のほか天窓ガラス材の受け鉄骨の顕著な劣化を把握しており、シーリング材の補修に併せガラス材の受け鉄骨の更新を実施している。
- ・補修工事の施工段階では、崩落屋根と建物躯体との接合部は溶接された鋼板で覆われており、顕著な劣化や錆汁など、部材劣化の把握に繋がるような不具合は確認できなかった。

(5) 耐震診断から確認できたこと

- ・1 B棟及び1 C棟は、耐震診断の結果学校施設としての耐震性能が劣るものの、耐震改修促進法による倒壊の危険性が低く、本学では、 I_s 値 < 0.6 の多数の施設の耐震化を優先的に実施したため、学内の計画では耐震化予定だが、現時点まで耐震改修を含む大規模修繕は実施していない。
- ・1 B棟及び1 C棟の耐震診断の際に、崩落した屋根に係る通常の地震力を加味した構造計算は、屋根の原設計図面の詳細を確認する貴重な機会であったにも関わらず、実施していない。

- ・当時は、構造体の耐震診断の実施及び診断結果に基づく耐震補強が喫緊の課題であったことと推測される。
- ・構造体（1 B 棟及び1 C 棟）の耐震診断時に崩落屋根の外観に異常が確認できなかったものと推測される。

(6) 事故発生時の気象状況から確認できたこと

- ・事故の発生直前に、直近1か月で最低気温となる氷点下2.3度を記録しており、鉄部で構成されている構造材である鉄骨やアンカーボルトが収縮した可能性がある。

(7) 崩落屋根接合部などの詳細調査から確認できたこと

- ・原設計図面に示されている構造材（鉄骨、アンカーボルトなど）は概ね図面どおりに施工されている。
- ・原設計図面に記載のないあと施工アンカーボルトが追加施工されている。
- ・軽微な構造材（ガセットプレート、スチフナーなど）の取付位置が原設計図面と異なるものがある。
- ・アンカーボルト（あと施工アンカー含む）のうち、腐食により断面が殆どないまたは欠損しているものがある。
- ・腐食しているが断面が残っているアンカーボルト（あと施工アンカー含む）は、せん断破壊の痕跡がある。
- ・あと施工アンカーのうち、引き抜かれているものがある。
- ・主梁受け鉄骨と躯体との接合部（片持ち側、溶接された鋼板で覆われた部分）に顕著な発錆が見られる
- ・主梁と受け鉄骨の接合部に設置された長孔は、当該部分でボルトがスライドした痕跡は見られなかった。
- ・平成28年の崩落屋根天窓のシーリング材補修において、主梁受け鉄骨の躯体との接合部（片持ち側）は溶接された鋼板で覆われており目視できなかった。

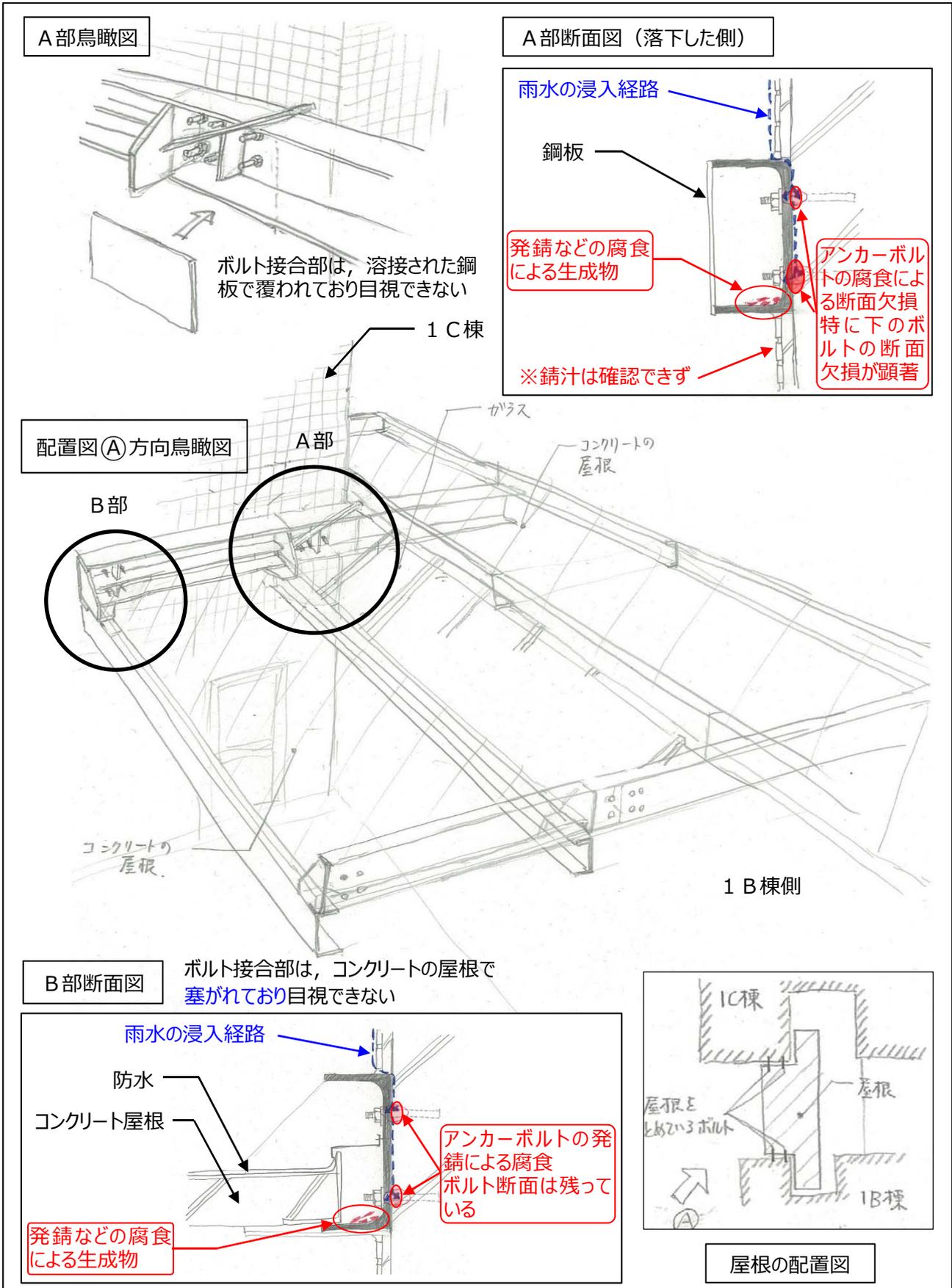
(8) 事故発生原因について

今般本学で発生した筑波キャンパス中地区第一エリア1 B 棟～1 C 棟間の連絡通路の屋根崩落事故の直接的な発生原因は、当該屋根を構成する主梁の受け鉄骨（以下、「受け鉄骨」という。）と躯体との1 C 棟側の接合部のうち、片持ち側（北側）のアンカーボルト（あと施工アンカー4本を含む計6本）が経年に伴う発錆などの腐食により、断面が欠損（以下「経年劣化」という。）したため、屋根重量を支持できなくなったことによるものと考えられる。

経年劣化の原因は、【図V-1】のとおり、受け鉄骨と躯体の接合面に浸入した雨水などがアンカーボルトに直接かかったこと（受け鉄骨と溶接された鋼板との間の空間に雨水などが溜まりアンカーボルトが浸されたこと）によるものと推測される。建築基準法第12条の調査・点検などでは、露出となっている受け鉄骨の接合部（以下、「露出接合部」という。）には、発錆などの腐食といった兆候がみられなかった一方で、経年劣化していた接合部が、溶接された鋼板で覆われている特殊な構造（以下、「見えていない接合部」という。）だったことで、同法同条の調査・点検の範囲では、経年劣化を目視で確認することは不可能であった（見えていない接合部からの錆汁の痕跡を躯体の壁面に確認することも困難であった）。また、見えていない接合部に水抜き穴がないことで、露出接合部と比べて経年劣化が急速に進んでいた可能性もある。以上のとおり、見えていない接合部だったことにより、結果として、経年劣化を把握できなかったことが事故発生の2次的な原因と考えられる。

さらに、(1) から (7) までのとおり、設計時の構造材の耐力計算が不十分だったこと、施工時に構造的に疑問が残る支持方法などに改善の余地があったこと、日常点検や維持保全のための修繕で不具合を把握できなかったこと、施設の耐震診断の際に崩落屋根について地震力を加味した構造計算を実施していないこと、耐震性が劣る施設の耐震改修を早期に実施していれば併せて崩落屋根が改善された可能性があること及び氷点下を記録し部材が収縮した可能性など、様々な要素が複合的に絡んでいたことも、事故が発生した副次的な原因と考えられる。特に、平成16年3月に実施した1 B 棟及び1 C 棟の耐震診断の時点で、崩落した屋根について地震力を加味した構造計算を実施していれば、事故の発生を未然に防ぐことができた可能性がある。

【図V-1】雨水の浸入メカニズムのイメージ図



VI. 今後に向けて

今般の屋根崩落事故の発生は、本学の学内施設に対する安全性への信頼を低下させる極めて深刻な事態であると受けとめており、今後、同様の事故を起こさないよう、V. で得られた事故発生要因を抑制するために、新営工事、改修工事いずれの場合においても、留意すべき点などについて、以下のとおりまとめる。

(1) 設計段階で留意すべき点

設計段階では、専門的な見地から構造的に無理のある設計となっていないか、構造材の耐力設計の検討が十分かどうか、必要な変形能力あるいは変形追従能力が備わっているかなどに留意する必要がある。また、建築物は経年により必然的に劣化するため、構造材の劣化が生じにくい設計となっていることや、調査・点検により構造材の劣化状況が把握できるような設計となっていることに留意する必要がある。

(2) 施工段階で留意すべき点

施工段階においても、(1)の設計段階で留意すべき点について、発注者、設計者、施工者の3者間で、必要な協議を適切に行うよう留意することに加え、工期の制約があるにしても、容易な施工構法を選択することにより、安全面の検証がおろそかにならないよう留意する必要がある。

(3) 建築基準法第12条点検など日常の調査・点検及び修繕・補修段階で留意すべき点

引き続き、建築基準法第12条に基づく調査・点検を適切に実施し、当該調査・点検の結果に基づく指摘に対して必要な是正を講じるとともに、目視できない箇所の把握は極めて困難であるが、指摘された箇所以外でも同様の損傷・腐食などの劣化の可能性を把握できるよう調査・検討に努める必要がある。また、日常点検において、施設全般について経年劣化による不具合がないか目視による確認に努めるとともに、特に、外壁(タイルやモルタルなど)及び鋼製の付属物(庇や外部階段など)は、より重大な事態に繋がる可能性が高いことから、劣化による不具合の可能性を把握できるよう調査・検討に努める必要がある。

(4) 耐震診断実施時に留意すべき点

本件においては特に、建物の耐震診断と併せて崩落屋根に係る通常地震力を加味した構造計算を実施していれば、設計図書の詳細を確認することができる可能性があったものと考えられる。今後、耐震診断の実施にあたっては、鋼製の付属物については、設計図書と施工との間で相違がないか詳細を確認するなどといった診断を実施し、安全性に問題がないか確認することに留意する必要がある。また、施設の耐震改修は、鋼製の付属物の改善につながる可能性があることから、耐震診断の結果、学校施設としての耐震性が劣るものについては、必要な財源を確保し早期に耐震改修を実施することについても留意する必要がある。

以上のとおり、今般発生した事故及び本報告書で得られた知見を教訓に、今後とも必要な財源を確保し適切な施設管理に努め、今後、同様の事故を起こさないよう取り組んでまいりたい。

なお、緊急点検を実施した連絡通路、渡り廊下等77箇所のうち、通行禁止を解除した1箇所及び撤去取壊しをした2箇所を除く74箇所については、それぞれがどのような構造なのかについて、附属3.に示す一覧表で類型化している。当該一覧表をもとに、同様の事故を起こさないよう予防的観点から、崩落屋根と同様に、ボルトにより重量を負担している構造を優先的に、全74箇所について安全性を確認するための調査を実施する。

付属編

附属 1. 筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース

【図－付 1－1】筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース設置要項

筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース設置要項

平成 29 年 12 月 15 日

学 長 決 定

1. 設置目的

平成 29 年 12 月 10 日（日）午前 7 時 45 分ごろに第一エリア 1B 棟～1C 棟間の連絡通路 2 階の屋根が崩落する事故が発生した。人的被害はなかったが、学内施設に対する安全性への信頼性を低下させる極めて深刻な事故であることを踏まえ、屋根崩落事故原因の調査及び学内の安全確保のための緊急対策を検討するため、「屋根崩落事故対策タスクフォース」（以下「TF」という。）を設置する。

2. 調査・検討事項

- (1) 今回の屋根崩落事故原因の調査
- (2) 学内の安全確保のための緊急対策の検討
- (3) その他

3. 構成員

- (1) TF は、以下の者で構成する。
 - ①財務・施設担当副学長（主査）
 - ②総務・人事担当副学長
 - ③学生担当副学長
 - ④施設部長
 - ⑤総務部長
 - ⑥学生部長
 - ⑦学内専門家（金久保教授）
 - ⑧学内専門家（八十島准教授）
- (2) TF には、必要に応じて（1）以外の者を臨時に追加し、又は参加させることができる。

4. 運営方法等

- (1) TF は、必要に応じて外部専門家からのヒアリングを行う。
- (2) TF に関する庶務は、リスク・安全管理課、学生生活課等の関係各課の協力を得て、施設部において処理する。
- (3) 本要項に定めるもののほか、TF の運営等に関し必要な事項は主査が定める。

筑波大学屋根崩落事故対策タスクフォース 構成員

平成29年12月25日現在

	氏名	職名	備考
主査	石野 利和	副学長(財務・施設)	3. (1) ①
	稲垣 敏之	副学長(総務・人事)	3. (1) ②
	玉川 信一	副学長(学生)	3. (1) ③
	田中 敏夫	施設部長	3. (1) ④
	小嶋 稔	総務部長	3. (1) ⑤
	生井 栄	学生部長	3. (1) ⑥
	金久保 利之	教授	3. (1) ⑦
	八十島 章	准教授	3. (1) ⑧
	山田 哲	教授(東京工業大学)	3. (2)
	清家 剛	准教授(東京大学)	3. (2)

< T F 開催経緯 >

平成29年12月18日 T F 第1回 (設置, 緊急調査, 通行禁止措置)

平成30年 2月 6日 T F 第2回 (通行禁止措置解除等, 報告書素案)

平成30年 3月19日 T F 第3回 (報告書案審議, とりまとめ)

付属 2. 連絡通路・渡り廊下等緊急点検箇所一覧

(1) 筑波キャンパス連絡通路・渡り廊下等緊急点検一覧

【表-付2-1-1】連絡通路・渡り廊下等緊急点検箇所一覧（平成29年12月20日現在，1／2）

番号	地区名	調査箇所
1	中地区	1C-1B棟
2	中地区	1D棟北棟-南棟間
3	中地区	1D棟-1E棟間
4	中地区	1E棟-1F棟間
5	中地区	1G棟-自然系学系B棟間
6	中地区	1H棟-ペデ間
7	中地区	2B棟-2A棟間
8	中地区	2B棟-2C棟間
9	中地区	2A棟-2H棟間
10	中地区	2D棟-2G棟間
11	中地区	2D棟-生物・農林学系E棟間
12	中地区	3C・D棟 南棟-北棟間
13	中地区	3C・D棟-工学系学系E棟間
14	中地区	3A棟-3C棟間
15	中地区	3A棟-3B棟間
16	中地区	3A棟-理科系A棟
17	中地区	3B棟-3D棟間
18	中地区	3D・G棟-3D棟間
19	中地区	3K棟-国際政治経済学研究科・学類棟
20	中地区	3L棟-工学系学系M棟間
21	中地区	人文社会学系棟-共同研究棟A間
22	中地区	生物・農林学系C棟-生物・農林学系D棟-生物・農林学系E棟間
23	中地区	生物・農林学系C棟-生物・農林学系E棟間
24	中地区	生物・農林学系C棟-生物・農林学系B棟間
25	中地区	生物・農林学系D棟-生物・農林学系B棟間
26	中地区	生物・農林学系B棟-生物・農林学系A棟間
27	中地区	生物・農林学系B棟-生物・農林学系F棟間
28	中地区	自然系学系E棟-自然系学系D棟間
29	中地区	自然系学系D棟-自然系学系B棟間
30	中地区	自然系学系A棟-自然系学系B棟間
31	中地区	自然系学系B棟-自然系学系C棟間
32	中地区	人間系学系A棟-人間系学系B棟間
33	中地区	工学系学系F棟 北棟-南棟渡り廊下
34	中地区	工学系学系F棟-工学系学系E棟間
35	中地区	工学系学系F棟-工学系学系G棟間
36	中地区	工学系学系G棟-工学系学系M棟間
37	中地区	工学系学系H棟 東棟-西棟間
38	中地区	文科系修士A・B棟 北棟-南棟間
39	中地区	生物・農林学系RI研究棟

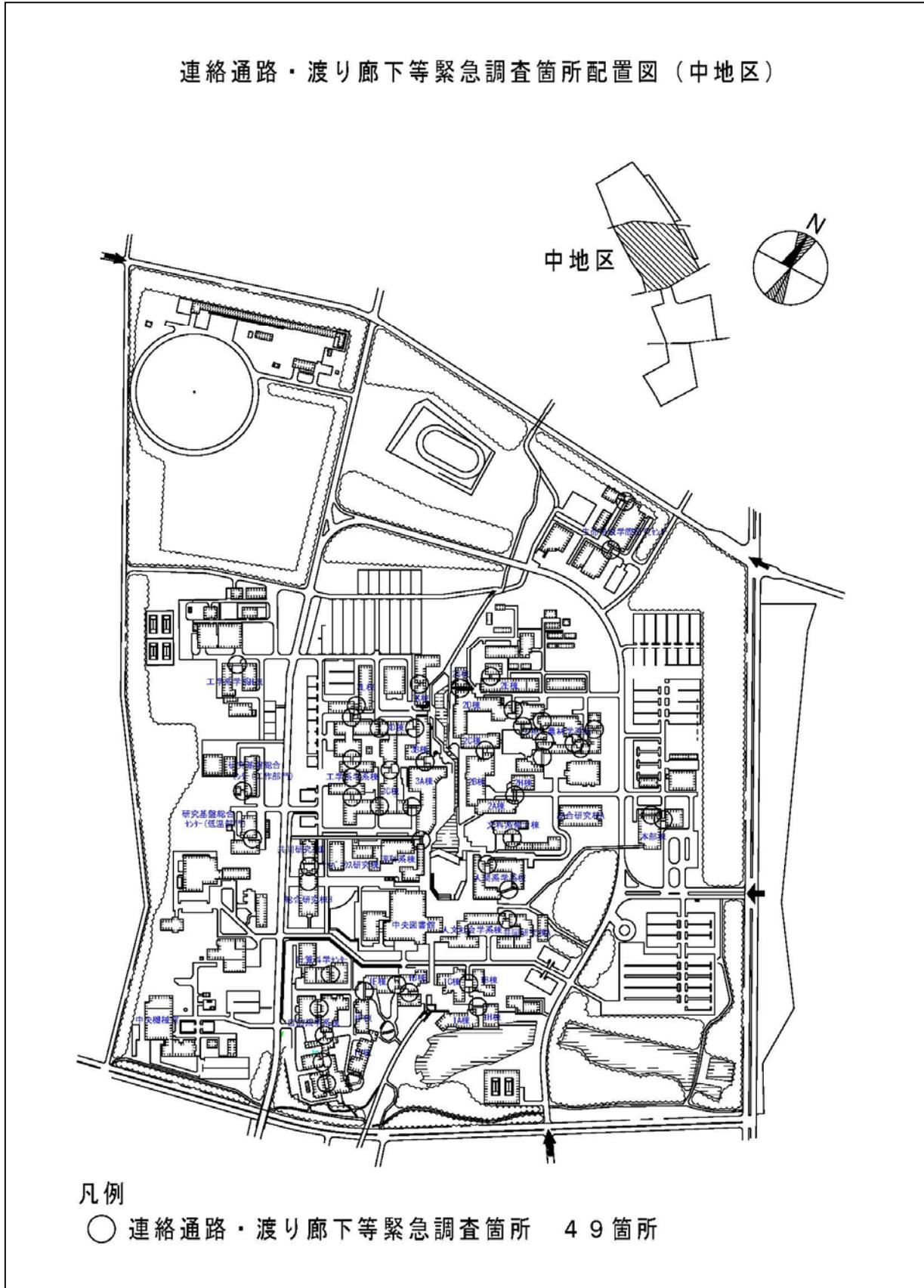
【表-付2-1-2】連絡通路・渡り廊下等緊急点検箇所一覧（平成29年12月20日現在，2/2）

番号	地区名	調査箇所
40	中地区	研究基盤総合センター(低温部門)液化棟-研究基盤総合センター(低温部門)実験棟間
41	中地区	研究基盤総合センター(工作部門)-研究基盤総合センター(工作部門)材料棟間
42	中地区	本部棟1-本部棟2
43	中地区	本部棟1-乗用車車庫(文書仕分室)
44	中地区	計算科学研究センター 既存棟-新棟間
45	中地区	生命領域学際研究センターA棟-生命領域学際研究センターB棟
46	中地区	生命領域学際研究センターA棟-生命領域学際研究センターC棟
47	中地区	共同研究棟D-総合研究棟B
48	中地区	生物・農林学系F棟-環境防災学研究棟
49	中地区	総合研究棟B 北棟-南棟渡り廊下
50	南地区	5C棟 吹抜け部渡り廊下
51	南地区	5C棟-体育科学系A棟間
52	南地区	5C棟-芸術学系棟間
53	南地区	6A棟-6B棟間
54	南地区	体育科学系B棟-共同研究棟B
55	南地区	芸術学系棟 外部渡り廊下
56	南地区	学術情報メディアセンターA-学術情報メディアセンターB
57	南地区	学術情報メディアセンターA-外国語・学術情報メディアセンター
58	西地区	平砂学生宿舎渡り廊下
59	西地区	平砂学生宿舎渡り廊下
60	西地区	医学系学系棟-医科学棟間
61	西地区	医学系学系棟-病棟B間
62	西地区	医学系学系棟-図書館・臨床講義室間
63	西地区	RI研究棟渡り廊下
64	西地区	4B棟-共同利用棟B間
65	西地区	4B棟-4C棟間
66	西地区	病棟B-中央診療棟間
67	西地区	病棟B-外来診療棟間
68	西地区	病棟B-図書館・臨床講義室間
69	西地区	病棟B-けやき棟
70	西地区	中央診療棟-4E棟間
71	西地区	中診・外来渡り廊下
72	西地区	特殊診療棟渡り廊下
73	西地区	生命科学動物資源センターB棟-生命科学動物資源センターA棟
74	春日地区	7A棟-7B棟間
75	春日地区	7A棟-春日講堂間
76	春日地区	渡り廊下(春日1号棟-春日2号棟間)
77	春日地区	7D棟-情報メディアユニオン間

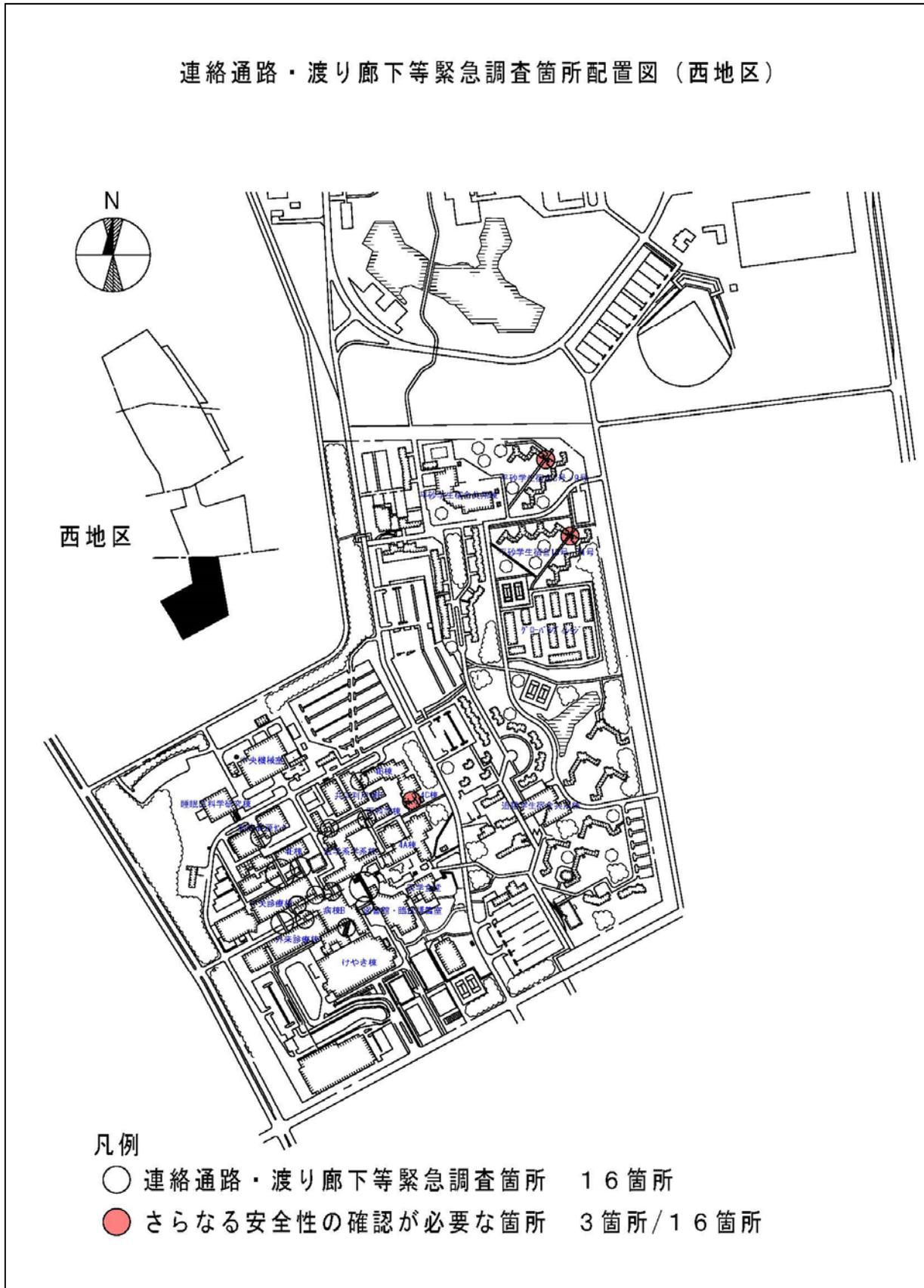
注) 58, 59及び65は緊急に安全性の確認が必要な箇所であり，平成29年12月18日に通行禁止措置。

(2) 筑波キャンパス各地区配置図

【図-付2-2-1】連絡通路・渡り廊下等緊急点検箇所配置図（平成29年12月20日現在，1/4）

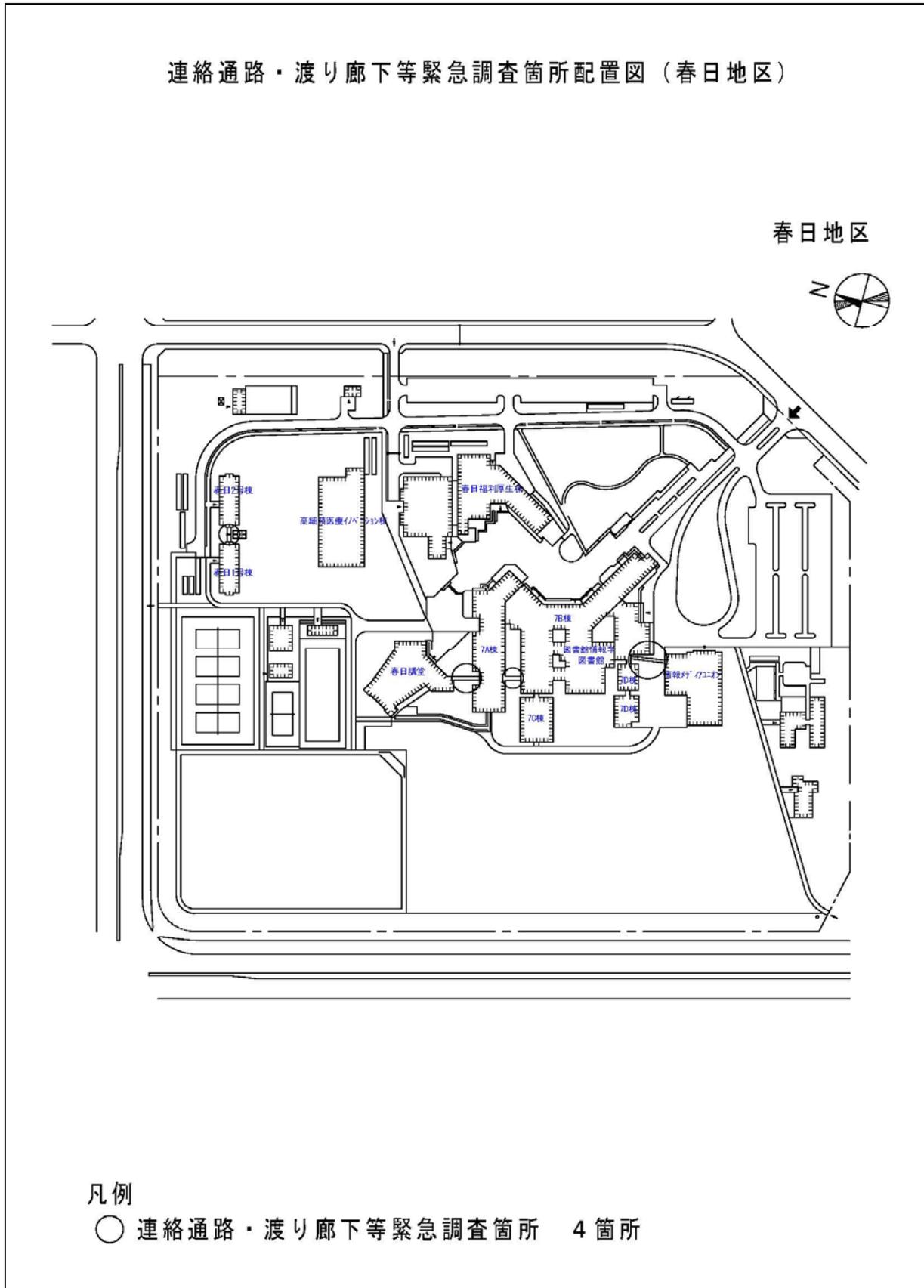


【図-付2-2-3】連絡通路・渡り廊下等緊急点検箇所配置図（平成29年12月20日現在，3/4）



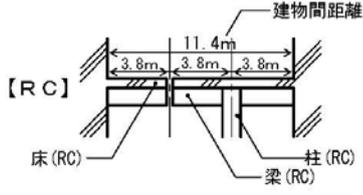
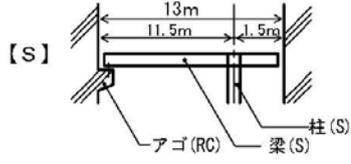
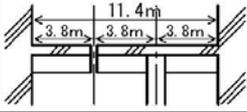
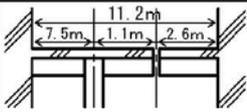
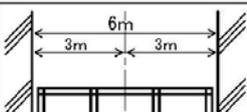
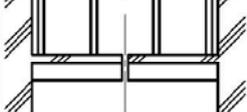
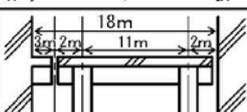
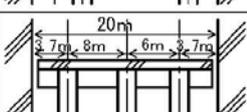
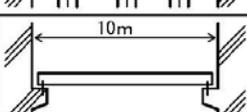
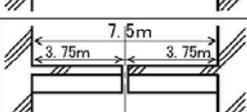
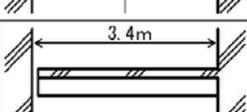
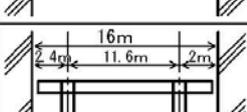
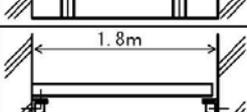
注) さらなる安全性の確認が必要な3箇所は，平成30年2月7日に通行禁止解除及び撤去を周知。

【図-付2-2-4】連絡通路・渡り廊下等緊急点検箇所配置図（平成29年12月20日現在，4/4）

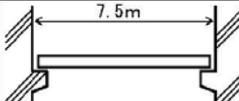
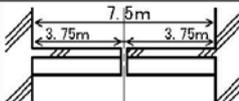
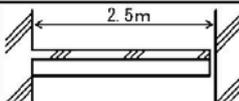
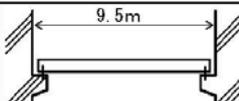
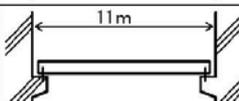
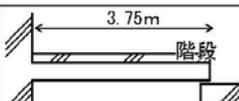
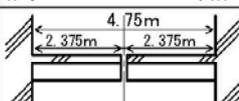
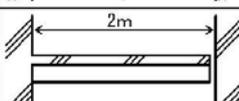
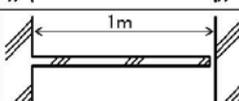
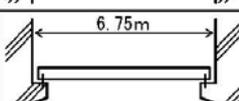
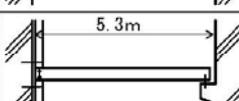
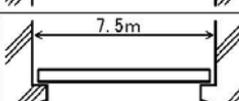
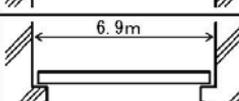
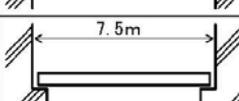


付属 3. 連絡通路・渡り廊下等構造形式一覧表

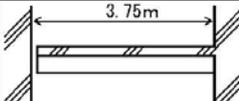
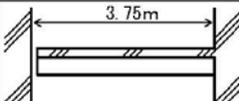
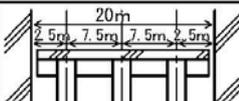
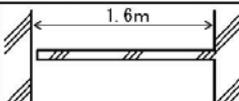
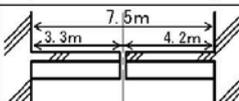
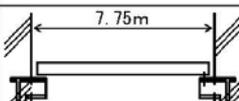
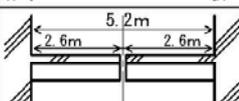
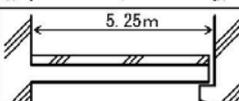
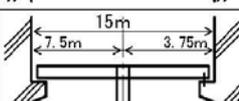
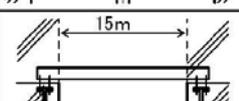
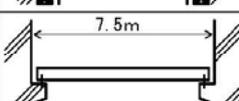
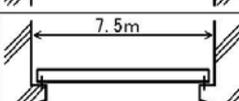
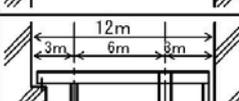
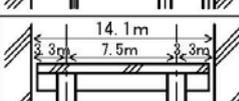
【表-付3-1】連絡通路・渡り廊下等構造形式一覧表 (1 / 6)

番号	団地名	棟番	建物名称	階	接合部	構造		備考
						種別	支持方法	
凡例						<p>●鉄筋コンクリート造</p>  <p>●鉄骨造</p> 		
1		001-003	1 C棟	1 B棟	2階	露出	【RC】 	【片持ち+柱有り】 1 B-1 C間屋根崩落の下の ペDESTリアン部分
2		002	1 D棟(北)	1 D棟(南)	3階	露出	【RC】 	【片持ち+柱有り】
3		002-004	1 D棟	1 E棟	3階 屋根	露出	【S】 	【自立】 屋根(既製品)図面無し 軽量鉄骨+ガラス張り
3'		002-004	1 D棟	1 E棟	2~3階	露出	【RC】 	【片持ち+片持ち】
4		004-005	1 E棟	1 F棟	2階	露出	【RC】 	【片持ち+自立】
5		006-045	1 G棟	自然系学系 B棟	2階	露出	【RC】 	【自立】 折れ曲がり有り
6		009	1 H棟	ペデ	2階	露出	【S】 	【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H450×200 傾斜有り
7		011-012	2 B棟	2 C棟	3~4階	隠蔽	【RC】 	【片持ち+片持ち】 屋内
8		011-013	2 B棟	2 A棟	5階	露出	【RC】 	【片持ち】
9		013-019	2 A棟	2 H棟	2階	半露出	【S】 	【自立】 鉄骨梁：H482×300 鉄骨柱：φ500 傾斜有り サイドパネル有り
10		014-018	2 D棟	2 G棟	2階	露出	【S】 	【ボルト+ボルト】 傾斜有り 別図参照

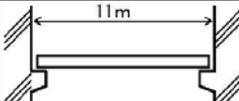
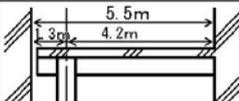
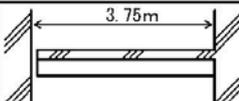
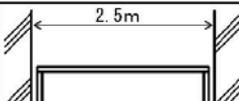
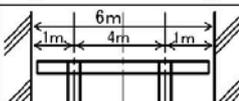
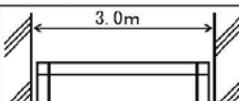
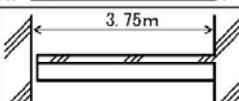
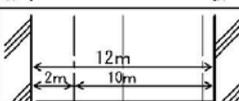
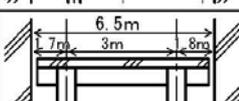
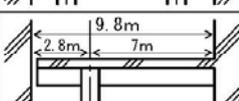
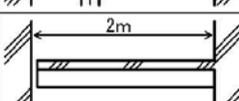
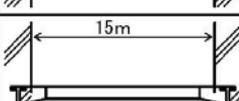
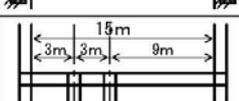
【表-付3-2】連絡通路・渡り廊下等構造形式一覧表（2/6）

番号	所在地名	棟番	建物名称		階	接合部	構造		備考
							種別	支持方法	
11		014-037	2D棟	生物・農林学系E棟	2~3階	半露出	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H400×300 サイドパネル、エキスパンドメタル天井
12		021	3C・D棟北棟	3C・D棟南棟	3階	隠蔽	【RC】		【片持ち+片持ち】 屋内
13		021-057	3C・D棟	工学系学系E棟	2~4階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 屋内
14		022-023	3A棟	3C棟	2~4階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H488×300 屋内
15		022-024	3A棟	3B棟	3階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H700×300 屋内
16		022-066	3A棟	理科系A棟	2階	露出	【RC】		【片持ち階段をベデに乗せている】
17		024-025	3B棟	3D棟	2~4階	隠蔽	【RC】		【片持ち+片持ち】 屋内
18		026-027	3D・G	3D棟	2~4階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 屋内
19		028-185	3K棟	国際政治経済学 研究科・学類棟	1~4階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 屋内 壁で支えている 張出しているのは0.7m
20		029-060	3L棟	工学系学系M棟	2~4階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H340×250 屋内
21		031-072	人文社会学系棟	共同研究棟A	2~6階	隠蔽	【S】		【ボルト+RCアゴ】 鉄骨梁：H194×120 人社側：CT147×200 半外部だが、天井あり 別図参照
22		035-036	生物・農林学系C棟	生物・農林学系D棟	2~5階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H400×200 半外部だが、天井あり ※構造図と意匠詳細図で支持方法が異なる。
22'		036-037	生物・農林学系D棟	生物・農林学系E棟	2~5階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H390×300 半外部だが、天井あり
23		035-037	生物・農林学系C棟	生物・農林学系E棟	2~5階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H390×300 屋内

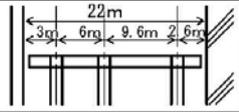
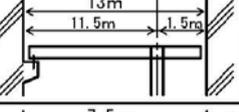
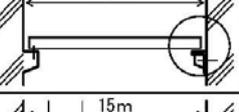
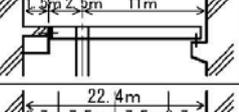
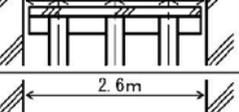
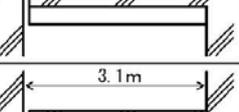
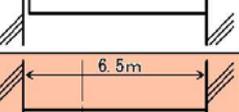
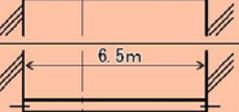
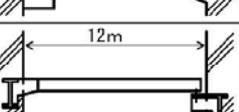
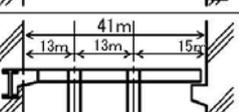
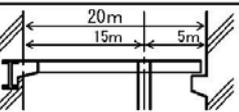
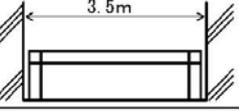
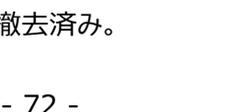
【表-付3-3】連絡通路・渡り廊下等構造形式一覧表 (3 / 6)

番号	団地名	棟番	建物名称	階	接合部	構造		備考
						種別	支持方法	
24		035-038	生物・農林学系C棟 生物・農林学系B棟	2~8階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 屋内 RC隠蔽とは天井ありの場合
25		036-038	生物・農林学系D棟 生物・農林学系B棟	2~6階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 屋内
26		038-039	生物・農林学系B棟 生物・農林学系A棟	2階	隠蔽	【RC】		【自立】 屋内
27		038-190	生物・農林学系B棟 1B棟	1~6階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 屋内 壁で支えている 張出しているのは1.4m
28		041-042	自然系学系E棟 自然系学系D棟	2~3階	露出	【RC】		【片持ち+片持ち】
29		042-043	自然系学系D棟 自然系学系B棟	2~8階	隠蔽	【S】		【鉄骨受け+鉄骨受け】 鉄骨梁：H400×200 ←柱設置？ 半外部 H26年度 耐震補強済
30		044-045	自然系学系A棟 自然系学系B棟	1~3階	露出	【RC】		【片持ち+片持ち】
31		045-046	自然系学系B棟 自然系学系C棟	2~7階	露出	【RC】		【片持ちアゴ寄せ】
32		051-052	人間系学系A棟 人間系学系B棟	2~5階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+柱+RCアゴ】 鉄骨梁：H450×200 鉄骨柱：H294×200 屋内
33		056	工学系学系F棟 工学系学系F棟	2階	隠蔽	【S】		【建物内の梁(SRC造)鉄骨部にボルト止め】 鉄骨梁：H700×300 屋内
34		056-057	工学系学系F棟 工学系学系E棟	1~4階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H390×300 屋内
35		056-058	工学系学系F棟 工学系学系G棟	1~4階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H400×300 屋内
36		058-060	工学系学系G棟 工学系学系M棟	1~4階	隠蔽	【S】		【自立】 鉄骨梁：H340×250 鉄骨柱：□150、□350、H150×150 屋内
37		059	工学系学系H棟 工学系学系H棟	1階	隠蔽	【RC】		【自立】 天井あり

【表-付3-4】連絡通路・渡り廊下等構造形式一覧表（4/6）

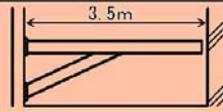
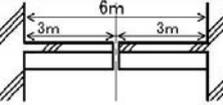
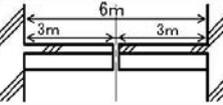
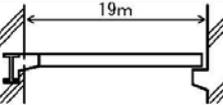
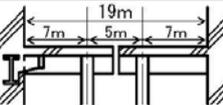
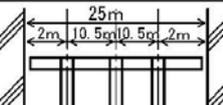
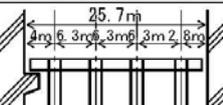
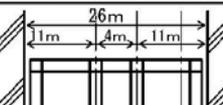
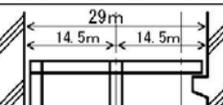
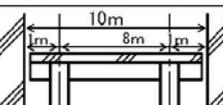
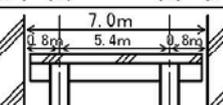
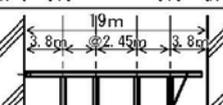
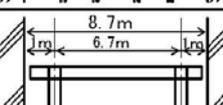
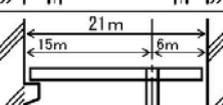
番号	団地名	棟番	建物名称		階	接合部	構造		備考
							種別	支持方法	
38		061	文科系修士 A・B棟	文科系修士 A・B棟	1～4階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+RCアゴ】 鉄骨梁：H500×300 屋内
39		078	生物・農林 学系R1研究棟		1階	隠蔽	【RC】		【柱有り】 1階の屋根 屋内
40		091- 092	研究基盤 総合センター (低温部門) 液化棟	研究基盤 総合センター (低温部門) 実験棟	1階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 1階の屋根 屋内
41		098- 099	研究基盤 総合センター (工作部門) 液化棟	研究基盤 総合センター (工作部門) 材料棟	1階	露出	【S】		【自立】 鉄骨柱：□100×100 アルミ既製品
42		111- 112	本部棟1	本部棟2	1～4階	隠蔽	【S】		【自立】 鉄骨梁：H500×250 鉄骨柱：□250 屋内 4階部せり出し有り
43		111- 125	本部棟1	乗用車 車庫	1階	露出	【S】		【自立】 鉄骨梁（桁行）：C-100×50 鉄骨柱-梁：φ100 折板屋根
44		170- 224	計算科学 センター 既存棟	新棟	1～2階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 屋内 1階の屋根
45-					2階 屋根	隠蔽	【S】		【柱+ボルト】 鉄骨柱：□350×350、H150×150、 H150×150
45		175- 176	生命領域 学際研究 センター A棟	生命領域 学際研究 センター B棟	2階	隠蔽	【S】		【柱+RCアゴ】 鉄骨梁：H600×200 屋内
46		175- 212	生命領域 学際研究 センター A棟	生命領域 学際研究 センター C棟	1階	隠蔽	【RC】		【自立】 屋内 1階の屋根
47		180- 193	共同研究棟 D	総合研究棟 B	2階	露出	【RC】		【柱】
48		190- 210	生物・農林 学系F棟	環境防災学 研究棟	1～3階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 屋内
49		193	総合研究棟 B		2階	隠蔽	【S】		【建物内の梁（SRC造）鉄骨部にボルト止め】 鉄骨梁：H350×350 天井あり
50		001	5C棟		2階	隠蔽	【S】		【建物内の梁（S造）鉄骨部にボルト止め】 天井あり

【表-付3-5】連絡通路・渡り廊下等構造形式一覧表（5 / 6）

番号	団地名	棟番	建物名称		階	接合部	構造		備考
							種別	支持方法	
51		001-005	5 C 棟	体育科学系 B 棟	2 階	露出	【S】		【自立】 鉄骨梁：C500×100 鉄骨柱：φ267、
52		001-007	5 C 棟	芸術学系棟	2 階	露出	【S】		【RCアゴ+柱あり】 鉄骨梁：H400×200 鉄骨柱：φ355 傾斜あり
53		003-004	6 A 棟	6 B 棟	4 階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+ボルト】 鉄骨梁：H400×200 屋内 別図参照
54		006-011	体育科学系 B 棟	共同研究棟 B	2 階	露出	【S】		【ボルト+柱+RCアゴ】 鉄骨梁：C-500×130 鉄骨柱：φ267
55		007	芸術学系棟		2 階	露出	【RC】		【自立】
56		013-014	学術情報メディアセンター A 棟	学術情報メディアセンター B 棟	2～4 階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 屋内
57		013-017	学術情報メディアセンター A 棟	外国語・学術情報メディアセンター	2～3 階	隠蔽	【RC】		【片持ち】 天井あり
58		080	平砂学生宿舎	渡り廊下	2～3 階	露出	【S】		【ボルト+ボルト】 ※撤去済み
59		083	平砂学生宿舎	渡り廊下	2～3 階	露出	【S】		【ボルト+ボルト】 ※撤去済み
60		003-006	医学系学系棟	医科学系棟	2～3 階	露出	【S】		【片持ち+RCアゴ】 鉄骨梁：H400×200
61		003-011	医学系学系棟	病棟 B	2～8 階	隠蔽	【S】		【躯体持ち出し+躯体持ち出しアゴ】 鉄骨梁：H600×300 屋内
62		003-061	医学系学系棟	図書館・臨床講義室	3 階	半露出	【S】		【躯体持ち出し+柱+RCアゴ】 鉄骨梁：H750×300 鉄骨柱：φ406 高さ8m 天井あり
63		005	RI 研究棟	渡り廊下	2 階	隠蔽	【S】		【躯体持ち出し+柱+RCアゴ】 鉄骨梁：H800×300 鉄骨柱：□300×300 屋内 クランク有り
64		007-125	4 B 棟	共同利用棟 B	1～2 階	隠蔽	【S】		【自立】 鉄骨梁：H250×125 鉄骨柱：□200×200 屋内

注) 58 及び 59 は、平成 30 年 2 月 27 日までに撤去済み。

【表-付3-6】連絡通路・渡り廊下等構造形式一覧表（6 / 6）

番号	団地名	棟番	建物名称		階	接合部	構造		備考
							種別	支持方法	
65		008-123	4 B棟	4 C棟	2階	露出	【S】		【片持ち】 ※安全確認済み（大和リース） サビ有
66		011-012	病棟B	中央診療棟	1～4階	隠蔽	【RC】		【片持ち+片持ち】 屋内
67		011-013	病棟B	外来診療棟	1～3階	隠蔽	【RC】		【片持ち+片持ち】 屋内
68		011-061	病棟B	図書館・臨床講義室	3～4階	隠蔽	【S】		【躯体持ち出し+RCアゴ】 鉄骨梁：H1000×300 屋内
68'			同上		2階	露出	【RC】		【柱有り+柱有り】
69		011-132	病棟B	けやき棟	5～11階	隠蔽	【S】		【自立】 H24建設 屋内
70		012-017	中央診療棟	4 E棟	1～4階	隠蔽	【S】		【自立】 鉄骨梁：H480×300 鉄骨柱：□300×300 屋内
71		014	中診・外来	渡り廊下	1～2階	露出	【S】		【自立】 鉄骨梁：H600×300 鉄骨柱：□300×300 屋内
72		016	特殊診療棟	渡り廊下	1～2階	露出	【S】		【柱+RCアゴ】 鉄骨梁：750×300 クランク有り 屋内
73		027-121	生命科学動物資源センターB棟	生命科学動物資源センターA棟	1階	隠蔽	【RC】		【自立】 屋内
74		001-007	7 A棟	7 B棟	1～2階	隠蔽	【RC】		【自立】 屋内
75		001-014	7 A棟	春日講堂	1～2階	露出	【S】		【自立】 鉄骨梁：H200×100 鉄骨柱：φ100 折板屋根
76		021	春日1号棟	春日2号棟	4～5階	隠蔽	【S】		【自立】 鉄骨梁：H300×150 鉄骨柱：□200×200 屋内
77		021	7 D棟	学術メディアユニオン	3階	隠蔽	【S】		【RCアゴ+柱】 鉄骨梁：H900×250 鉄骨柱：φ355 屋内 高さ10m

注) 65 は、安全性を確認済み。

