

フィリピン共和国

フィリピン気象天文庁

フィリピン共和国
ギウアン気象レーダーシステム復旧計画
準備調査報告書
(簡易製本版)

平成 26 年 5 月
(2014 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

一般財団法人 日本気象協会
株式会社 国際気象コンサルタント

環境
JR(先)
14-113

序 文

独立行政法人国際協力機構は、フィリピン共和国のギウアン気象レーダーシステム復旧計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を一般財団法人日本気象協会、株式会社国際気象コンサルタントから構成される共同企業体に委託しました。

調査団は、平成26年2月から平成26年3月までフィリピン国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成26年5月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部
部長 不破 雅実

要 約

要 約

台風 30 号（国際名：ハイエン、フィリピン名：ヨランダ）は、2013 年 11 月 6 日にフィリピン台風監視責任地域（Philippine Area of Responsibility：PAR）に進入し、強い勢力を保ったまま西北西に進み、最盛期であった 11 月 8 日 4 時 40 分に東サマル州のギウアンに上陸した。そのため上陸時の中心気圧は、895hPa、JTWC（米海軍合同台風警報センター）によると中心付近の最大風速は 87.5m/s、最大瞬間風速は 105.5m/s を記録した。台風はその後、トロサ（レイテ州）、ダーンバンタヤン、バンタヤン島（セブ州）、コンセプション（イロイロ州）、ブスアンガ（パラワン州）の 5 ヶ所に上陸し、11 月 9 日には勢力を弱めて PAR を抜けた。

国家災害リスク軽減管理評議会（National Disaster Risk Reduction and Management Council：NDRRMC）の発表によると、2014 年 1 月 14 日現在、確認された死者は 6,201 人、行方不明は 1,785 人である。死者数は、1976 年ミンダナオ地震の 6,000 人、1991 年台風 25 号の 5,926 人を上回り、台風による自然災害としては「フィ」国史上最大となった。台風 30 号は、インフラや被災地の基幹産業である農業に壊滅的な被害をもたらしたことから、被害総額は 36,690,882,497.27PHP（フィリピンペソ）にのぼるとみられている。

特に、台風の高潮により多くの犠牲者が出たレイテ島北部東岸及びサマル島南岸を含むリージョン 8 は、橋梁等一部道路の甚大な被害、空港及び港の機能停止、大型船の陸への打ち上げ、上水道及び電力の停止、医療施設の機能不全などが顕著となった。このリージョン 8 は、「フィ」国内ではミンダナオ島イスラム教徒ミンダナオ自治地域及びリージョン 12 に次いで総人口に占める貧困層が多い地域であり、日々の生活はもちろん、主要な産業であるココナッツ栽培や漁業等が大きな被害を受けたため、今後数年の住民の生計手段確保すら危ぶまれる状況である。

これらの甚大な被害が発生した中、我が国の無償資金協力により 2013 年 9 月 10 日に完成し、引渡し済みである、サマル島ギウアン気象レーダー塔施設及び気象レーダーシステムも大きな被害を受けた。ギウアン気象レーダーシステムは、刻々と台風 30 号ヨランダが「フィ」国に接近する中、的確に台風の追尾を行った。PAGASA 本局へ送られた気象レーダー画像は、台風の中心位置・直径や勢力の把握、また風向・風速の算出、降雨量の推定に大きく貢献したほか、PAGASA の台風の進路予報、注意報及び警報の作成や発表に有用で貴重な情報を適時提供したが、結果として、台風 30 号ヨランダは我々の想像を絶する被害を「フィ」国へもたらし、ギウアン気象レーダーシステムをはじめとした、機材、施設も大きな被害を受けた。

上述の緊急事態を受け、「フィ」国政府は、被災者の救済に加え、基礎インフラ及び地方政府機能の早期回復に向けて動き出し、国際社会に対して緊急支援を依頼した。そのため、我が国の自衛隊を含む友好国の軍、国際機関や各種ドナー機関は、食糧・水補給、医療・公衆衛生対応、避難所設営、

がれき処理などの緊急の支援を実施している。そして次なる復旧・復興の支援として、災害に強い社会の再建に向けた協力が、国際社会に求められている。

このような状況下、独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency：JICA）は、2013年11月26日から国際緊急援助隊専門家チームを「フィ」国に派遣し、復旧・復興支援にかかるニーズ調査や、喫緊で対応すべき具体的な案件発掘のための情報収集を実施した。その結果、今回の台風で被災した、リージョン8の気象観測に欠かせないサマル島ギウアンの気象レーダー塔施設及び気象レーダーシステム（我が国の無償資金協力により実施された「気象レーダーシステム整備計画（The Project for Improvement of the Meteorological Radar System）」（2013年9月10日に完成、引渡し済み））の早期復旧等が最優先課題として確認された。

これを受け、日本国政府は準備調査の実施を決定し、JICAは、2014年2月16日から3月5日まで準備調査団を現地へ派遣した。これは、ギウアン気象レーダー観測所を被災前の状態に復旧させるための無償資金協力「ギウアン気象レーダーシステム復旧計画」の実施に必要な情報収集、改修計画の設計、概略事業費の積算、無償資金協力の入札に対応しうる精度の入札図書作成参考資料の作成等を目的として実施されたものである。

我が国は長年、「フィ」国のトップドナーとして援助を実施してきたが、今後も「フィ」国が持続的且つ力強い成長を続けていくために、引き続き、経済・社会の両面から支援を行っていくことが求められる。援助の基本方針は、「戦略的パートナーシップ」を更に強化するため、「フィリピン開発計画 2011-2016年」が目標としている「包摂的成長」の実現に向けて経済協力を実施することである。上記の基本方針に基づいて、1) 投資促進を通じた持続的経済成長、2) 脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定、3) ミンダナオ（紛争影響地域）における平和と開発の4つの重点分野が設けられている。このうち、2)の「脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定」の重要課題として、台風等の自然災害に対するリスクの軽減と被害の最小化が含まれているほか、気候変動対策支援も挙げられている。

我が国の無償資金協力「気象レーダーシステム整備計画」において整備された、ギウアン気象レーダー観測所が再稼働し、機材、施設の復旧作業が実施され、「フィ」国の気象監視体制が再び整えば、台風災害の軽減に大きな役割を果たす台風予警報の向上に直接繋がる。自然災害に対する「フィ」国全体の防災能力が復活することは、我が国の国際協力としても意味深いことである。以上のことから、本プロジェクトの妥当性は高く、有効性も見込まれると判断されるため、実施する意義は極めて高い。

目 次

序文

要約

目次

位置図

図のリスト

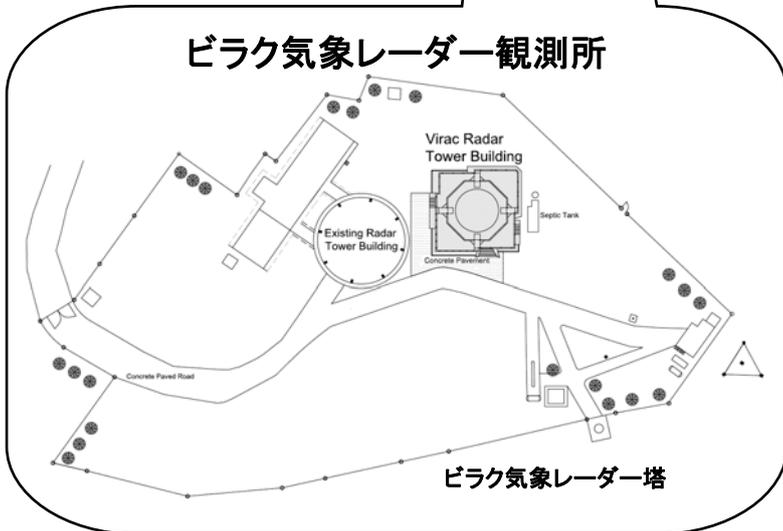
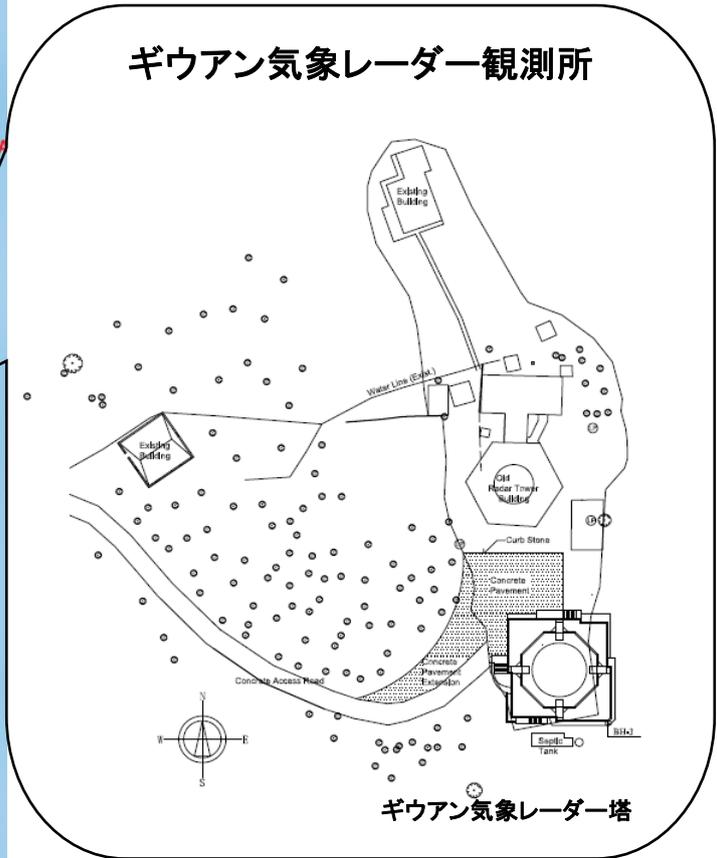
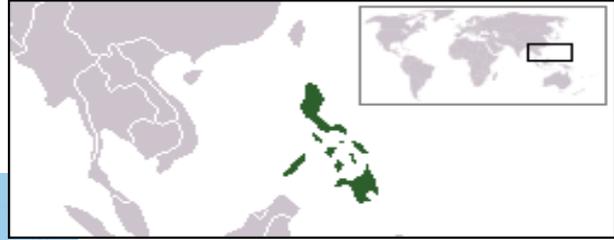
表のリスト

略語集

第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1 - 1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1 - 1
1-1-1 現状と課題.....	1 - 1
1-1-2 開発計画.....	1 - 4
1-1-3 社会経済状況.....	1 - 4
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1 - 4
1-3 我が国の援助動向.....	1 - 5
1-4 他ドナーの援助動向.....	1 - 5
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2 - 1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2 - 1
2-1-1 組織・人員.....	2 - 1
2-1-2 財政・予算.....	2 - 3
2-1-3 技術水準.....	2 - 4
2-1-4 既存施設及び機材.....	2 - 5
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2 - 20
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2 - 20
2-2-2 自然条件.....	2 - 22
2-2-3 環境社会配慮.....	2 - 22
第3章 プロジェクトの内容.....	3 - 1
3-1 プロジェクトの概要.....	3 - 1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3 - 3
3-2-1 設計方針.....	3 - 3
3-2-2 基本計画.....	3 - 4
3-2-3 概略設計図.....	3 - 21
3-2-4 施工計画／調達計画.....	3 - 41

3-2-4-1	施工方針／調達方針.....	3 - 41
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項.....	3 - 41
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分.....	3 - 42
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画.....	3 - 43
3-2-4-5	品質管理計画.....	3 - 44
3-2-4-6	資機材等調達計画.....	3 - 44
3-2-4-7	実施工程.....	3 - 48
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3 - 49
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3 - 50
3-5	プロジェクトの概略事業費.....	3 - 51
3-5-1	協力対象事業の概略事業費.....	3 - 51
3-5-2	運営・維持管理費.....	3 - 52
第4章	プロジェクトの評価.....	4 - 1
4-1	事業実施のための前提条件.....	4 - 1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な PAGASA による投入（負担）事項.....	4 - 2
4-3	外部条件.....	4 - 2
4-4	プロジェクトの評価.....	4 - 3
4-4-1	妥当性.....	4 - 3
4-4-2	有効性.....	4 - 4
	[資料]	
1.	調査団員・氏名.....	資1 - 1
2.	調査行程.....	資2 - 1
3.	相手国関係者リスト.....	資3 - 1
4.	討議議事録（M/D）.....	資4 - 1

■ フィリピン共和国



図のリスト

第1章 プロジェクトの背景・経緯

図-1	台風30号ヨランダがたどった経路	1 - 1
図-2	タクロバン周辺の地図と台風経路	1 - 2
図-3	海洋貯熱量から算出した熱帯低気圧発達の熱ポテンシャル	1 - 2
図-4	「フィ」国の月別台風上陸数（1981年～2013年）	1 - 3
図-5	台風による実際の被害額総計（1970年～2012年）	1 - 4

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

図-6	「フィ」国政府組織内での科学技術省とPAGASA	2 - 1
図-7	PAGASA組織図	2 - 1
図-8	ギウアンの月別平均降水量（2008年～2012年）	2 - 22
図-9	「フィ」国の台風監視責任地域（PAR）内に侵入した台風数 （1948年～2013年）	2 - 23

第3章 プロジェクトの内容

図-10	台風30号ヨランダの実際の経路とPAGASAの予想進路 （2013年11月7日午後2時発表）	3 - 1
図-11	ギウアン気象レーダーシステムが台風30号ヨランダを捉えた画像 （2013年11月7日午後7時半）	3 - 2
図-12	ギウアン気象レーダーシステムが台風30号ヨランダを捉えた最後の画像 （2013年11月8日午後4時16分）	3 - 2
図-13	国内輸送ルート	3 - 47

表のリスト

第1章 プロジェクトの背景・経緯

表-1	「フィ」国での台風30号の被害（2014年1月14日現在）	1 - 1
表-2	2011年～2013年に「フィ」国中部・南部に上陸した台風	1 - 3
表-3	我が国の技術協力・有償資金協力実績（気象分野）	1 - 5
表-4	他ドナーの援助動向	1 - 5

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

表-5	PAGASAの気象予報官勤務体制表	2 - 2
表-6	PAGASAの天気予報	2 - 2
表-7	PAGASAの台風予警報	2 - 2
表-8	フィリピン台風警報シグナル（2006年PAGASA改訂）	2 - 2
表-9	気象レーダー観測所の観測体制	2 - 3
表-10	PAGASAの予算の推移	2 - 4
表-11	気象レーダー観測時毎に実施されているシステム点検項目	2 - 4
表-12	ギウアンの気温平年値（1981年～2010年）	2 - 22

第3章 プロジェクトの内容

表-13	補強・改修箇所と方法	3 - 5
表-14	ビラク気象レーダー塔施設の補修箇所と方法	3 - 18
表-15	日本国無償資金協力と「フィ」国側の施工区分	3 - 42
表-16	品質管理計画	3 - 44
表-17	主要建設資材調達計画表 建築工事	3 - 46
表-18	主要建設資材調達計画表 空調・衛生・電気設備工事	3 - 47
表-19	実施工程	3 - 48
表-20	本プロジェクト実施に必要な負担業務	3 - 49
表-21	施設定期点検の概要	3 - 50
表-22	設備機器の耐用年数	3 - 51
表-23	「フィ」国政府/PAGASAが負担する初度経費の概算	3 - 51
表-24	運用維持管理コスト：ギウアン気象レーダー観測所	3 - 53
表-25	PAGASAの予算	3 - 53
表-26	既設気象レーダー観測所の予算	3 - 54

第4章 プロジェクトの評価

表-27	免税に必要な主な手続き	4 - 1
表-28	「気象レーダーシステム整備計画」の成果指標	4 - 4

略語集

ASEAN : Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
DCC : Disaster Coordinating Council	防災調整委員会
DOST : Department of Science and Technology	科学技術省
ESAMELCO : Eastern Samar Electric Cooperative, Inc.	東サマール電力会社
ICC : Investment Coordinating Council	投資調整委員会
JICA : Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LPA : Low-Pressure Area	低圧部
NDDRMC : National Disaster Risk Reduction and Management Council	国家災害リスク軽減監理評議会
NEDA : National Economic and Development Authority	国家経済開発庁
PAGASA : Philippine Atmospheric, Geophysical & Astronomical Services Administration	フィリピン気象天文庁
PAR : Philippine Area of Responsibility	フィリピン台風監視責任地域
SWB : Severe Weather Bulletin	荒天気象速報
UNDP : United Nations Development Programme	国連開発計画
VAT : Value Added Tax	付加価値税
WFFC : Weather and Flood Forecasting Center	気象・洪水予報センター
WMO : World Meteorological Organization	世界気象機関

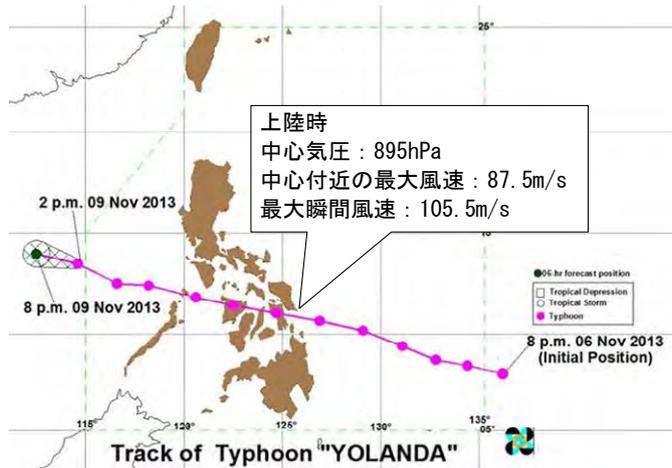
第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

台風30号（国際名：ハイエン、フィリピン名：ヨランダ）は、2013年11月6日にフィリピン台風監視責任地域（Philippine Area of Responsibility：PAR）に進入し、強い勢力を保ったまま西北西に進んだ。ちょうど最盛期であった11月8日4時40分に東サマル州のギウアンに上陸した。そのため上陸時の中心気圧は895hPa、JTWC（米海軍合同台風警報センター）によると、中心付近の最大風速87.5m/s、最大瞬間風速105.5m/sを記録した。台風はその後、トロサ（レイテ州）、ダーンバンタヤン、バンタヤン島（セブ州）、コンセプション（イロイロ州）、ブスアンガ（パラワン州）の5ヶ所に上陸し、11月9日には勢力を弱めてPARを抜けた。



出典：PAGASA

図1 台風30号ヨランダがたどった経路

国家災害リスク軽減管理評議会（National Disaster Risk Reduction and Management Council：NDRRMC）の発表によると、2014年1月14日現在、確認された死者は6,201人、行方不明者は1,785人である。死者数は、1976年ミンダナオ地震の6,000人、1991年台風25号の5,926人を上回り、台風による自然災害としてはフィリピン国（以下「フィ」国）史上最大となった。台風30号ヨランダは、インフラや被災地の基幹産業である農業に壊滅的な被害をもたらしたことから、被害総額は36,690,882,497.27PHP（フィリピンペソ）にのぼるとみられている。

表1 「フィ」国での台風30号の被害（2014年1月14日現在）

確認された死者数	6,201人
負傷者数	28,626人
行方不明者数	1,785人
被害範囲	被災州：9、被災都市：57
被災世帯／被災者数	3,424,593世帯／16,078,181人
家屋被害	1,140,332棟
インフラ被害額	18,336,576,627.39 PHP
農業被害額	18,354,305,869.88 PHP
被害総額	36,690,882,497.27 PHP
電力被害	国家送電公社の基幹送電線、鉄塔及び電圧交換施設を含む1,959カ所の送電施設に被害

2014年1月14日

国家災害リスク軽減管理評議会（NDRRMC）の発表

これらの甚大な被害が発生した中、我が国の無償資金協力により2013年9月10日に完成し、引渡し済みの、サマル島のギウアン気象レーダー塔施設及び気象レーダーシステムも大きな被害を受けた。ギウアン気象レーダーシステムは、「フィ」国に接近する台風監視の重要な位置にあり、台風予

警報の向上に大きな役目を果たすことから、気象レーダーシステムをはじめとした機材、施設の復旧は喫緊の課題である。

<台風 30 号について>

(1) 高潮



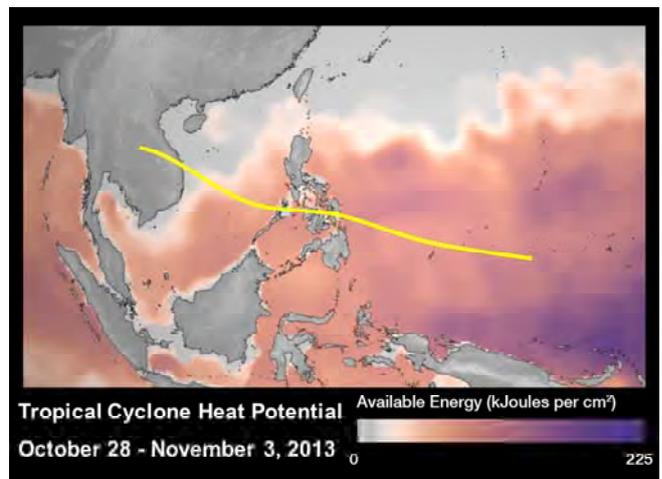
図 2 タクロバン周辺の地図と台風経路

台風 30 号ヨランダの致命的な被害は、高潮によってもたらされた。レイテ州タクロバンでは、高さ 5~7m の高潮が発生したと報告されているが、これは平均的な二階建ての高さに匹敵する。高潮が高くなる要因に「吸い上げ効果」と「吹き寄せ効果」がある。吸い上げ効果は、台風を中心気圧が低くなることにより海面が上昇する効果で、気圧が 1hPa 低下すると 1cm の海面上昇をもたらす。タクロバン付近を通過時、台風の

中心気圧は 895hPa まで低下しており、大きな吸い上げ効果をもたらした。吹き寄せ効果は、台風の強風によって海水が吹き寄せられて湾の奥にたまっていく効果である。台風 30 号ヨランダが通過した際に、レイテ湾には台風を回る強風が真っ直ぐに吹き込んだ。また台風の進路の右側では、より強い風が吹くため、吹き寄せ効果が一段と大きくなり、湾の奥に位置するタクロバンに大きな高潮を生じさせたと考えられる。

(2) 暴風

台風 30 号ヨランダでは、暴風による建物の倒壊などの被害も大きかった。上陸時の最大瞬間風速 105.5m/s は、竜巻の強度を分類する藤田スケールでは「F4」に相当し、「住家がバラバラになって辺りに飛散し、鉄骨づくりでもペシャンコ」になるほどの被害が想定されている。台風 30 号ヨランダは、①海面下に蓄えられている熱量（海洋貯熱量）の大きい海域を通過した、②下層と上層の風向が揃っていたため発達しやすかったと考えられる。



出典: NOAA (米国大気海洋庁)

図 3 海洋貯熱量から算出した熱帯低気圧発達の熱ポテンシャル

<近年の台風の傾向>

「フィ」国の台風上陸は、右図に示すように10月～11月に多く、ルソン島など北部に集中している。中部・南部への上陸数は北部に比べると少ないが、台風シーズン終盤の11月～12月は海水温の高い海域が南に下がるため、台風が襲来しやすくなる。近年、これまで台風襲来の少なかった中部・南部への上陸数が増加傾向にある。中部・南部への上陸数は、1981年～2000年は年平均1個だったが、2011年～2013年は6個上陸し（下表）、年平均2個と2倍に増えている。しかも、2012年の台風24号（上陸時の中心気圧930hPa）、今回の台風30号と勢力の強い台風の上陸が続き、元々台風の少ない地域だけに被害が大きくなっている。これは、フィリピン近海における海水温の高い状態が、台風シーズン終盤の11月～12月（中部・南部に台風が襲来しやすい時期）まで持続したことも原因の1つと考えられる。今後も海水温の高い傾向が続けば、中部・南部へ勢力の強い台風が襲来しやすい傾向も続く恐れがある。

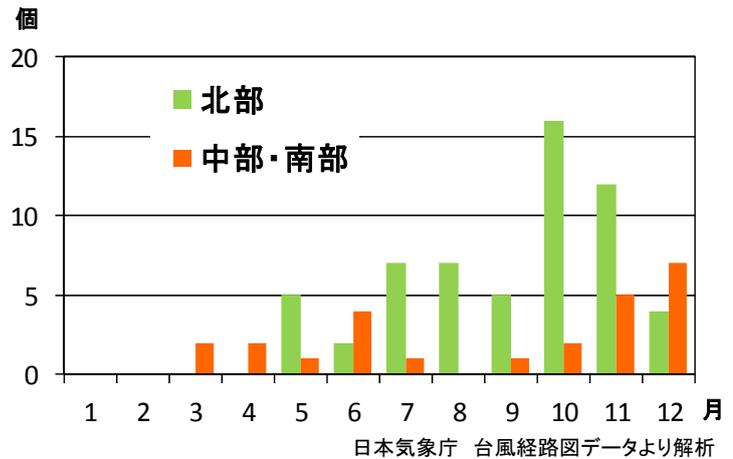


図4 「フィ」国の月別台風上陸数(1981年～2013年)

表2 2011年～2013年に「フィ」国中部・南部に上陸した台風

年	上陸日	号	上陸時の中心気圧 (hPa)	死者・行方不明者	被害額 (PHP: フィリピンペソ)
2011年	12月16日	21号	992	1,439	1,455,825,723.40
2012年	10月24日	23号	996	36	55,338,547.50
2012年	12月4日	24号	930	1,901	34,409,411,197.07
2012年	12月25日	25号	1000	-	-
2013年	6月29日	6号	1002	-	-
2013年	11月8日	30号	895	7,890	36,690,882,497.27

出典: 国家災害リスク軽減管理評議会 (NDRRMC)

<気候変動の影響>

地球温暖化に伴う気候変動の影響で、海水温が上昇し、海の貯熱量が増加することにより、台風の勢力が強まる可能性がある。海面水温はこの100年の間に世界平均で0.5℃、フィリピン近海でも0.4～0.6℃上昇した（気象庁「海洋の健康診断表」2013年）。今年の世界の海面上昇速度は平均で年3.2mmと過去最高を記録し、中でも「フィ」国はその約4倍の年12mmにも達した（世界気象機関 (World Meteorological Organization: WMO)）。今後も海面水温や海面水位の上昇が予測されているため、台風の暴風や高潮、高波などによる災害の規模も大きくなる危険性がある。

1-1-2 開発計画

国家経済開発庁（National Economic and Development Authority : NEDA）は、2013年12月に台風30号ヨランダの被災地における経済・社会再建に向けた政府戦略「Yolanda 復興支援計画（Reconstruction Assistance on Yolanda : RAY）」を発表した。被災地の経済及び生計手段を回復し、経済活動と社会水準を被災前に戻すとともに、自然災害への順応力を引き上げることを目標としており、2017年の復興完了を目指している。

1-1-3 社会経済状況

右図は、「フィ」国における過去43年間（1970～2012年）の台風による被害額である。被害額は増加傾向にあり、過去5年間は、破壊的な台風の発生により、被害額の総計が急激に増加していることが分かる。台風がもたらす膨大な被害額とその増加傾向は、「フィ」国の経済発展に負の影響をもたらしている。

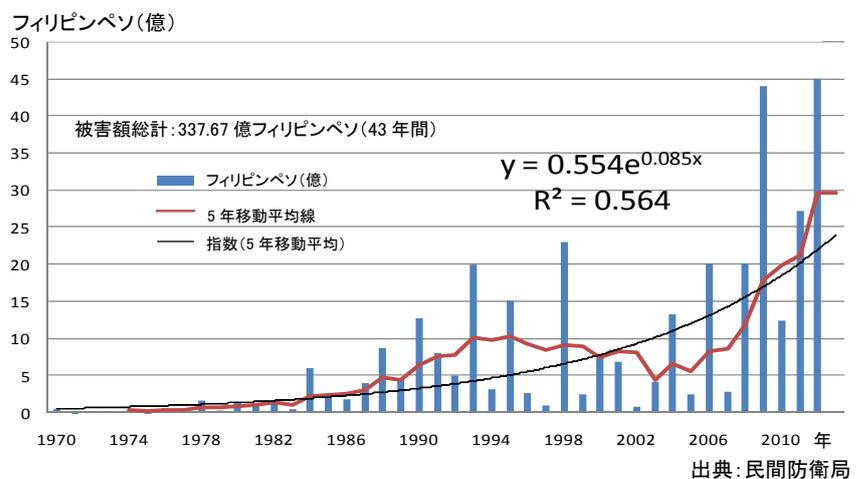


図5 台風による実際の被害額総計(1970年～2012年)

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

台風30号ヨランダは、2013年11月8日に「フィ」国を直撃し、半数近い州に大きな被害を与えた。都市や街の被害は広範囲に及び、地域によっては90%もの家屋が崩壊するに至った。特に台風の高潮により、多くの犠牲者が出たレイテ島北部東岸及びサマル島南岸を含むリージョン8は、橋梁等一部道路の甚大な被害、空港及び港の機能停止、大型船の陸への打ち上げ、上水道及び電力の停止、医療施設の機能不全などが顕著な状況である。このリージョン8は、「フィ」国内ではミンダナオ島イスラム教徒ミンダナオ自治地域及びリージョン12に次いで総人口に占める貧困層が多い地域であり、日々の生活はもちろん、主要な産業であるココナッツ栽培や漁業等が大きな被害を受けたため、今後数年の住民の生計手段の確保すら危ぶまれる状況である。かかる事態を受け、「フィ」国政府は、被災者の救済に加え、基礎インフラ及び地方政府機能の早期回復に向けて動き出し、国際社会に対して緊急支援を依頼した。そのため、我が国の自衛隊を含む友好国の軍、国際機関や各種ドナー機関は食糧・水補給、医療・公衆衛生対応、避難所設営、がれき処理などの緊急の支援を実施している。そして次なる復旧・復興の支援として、災害に強い社会の再建に向けた協力が、国際社会に求められている。

このような状況下、独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency：JICA）は、2013年11月26日から国際緊急援助隊専門家チームを「フィ」国に派遣し、復旧・復興支援にかかるニーズ調査や喫緊で対応すべき具体的な案件発掘のための情報収集を実施した。その結果、今回の台風で被災した、リージョン8の気象観測に欠かせないサマール島ギウアの気象レーダー塔施設及び気象レーダーシステム（我が国の無償資金協力により実施された「フィリピン共和国気象レーダーシステム整備計画（The Project for Improvement of the Meteorological Radar System）」（2013年9月10日に完成、引渡し済み））の早期復旧等が最優先課題として確認された。

これを受け、日本国政府は準備調査の実施を決定し、JICAは、2014年2月16日から3月5日まで準備調査団を現地に派遣した。これは、ギウアン気象レーダー観測所を被災前の状態に復旧させるための無償資金協力「ギウアン気象レーダーシステム復旧計画」の実施に必要な情報収集、改修計画の設計、概略事業費の積算、無償資金協力の入札に対応しうる精度の入札図書作成参考資料の作成等を目的として実施されたものである。

1-3 我が国の援助動向

表3 我が国の技術協力・有償資金協力実績(気象分野)

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
専門家派遣	1978年以降	指導科目：気象専門家 人数：8名	
開発調査	1982～1983年	気象通信網整備計画調査	気象通信網整備のための開発調査
研修員受入	1995年以降	コース名：気象学 人数：4名	
有償資金協力	第1期：1988～1996年 第2期：1996～1998年	気象通信網整備計画 47億円(第1期) 2億円(第2期)	気象観測データ送受信のための気象通信網及び気象レーダーシステム等の整備
無償資金協力	2010～2013年	気象レーダーシステム整備計画 約31億円	ビラク、アパリ及びギウアの気象レーダーシステムの更新・整備

1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーによる「フィ」国気象分野に対する援助活動は、以下の通りである。本プロジェクトと重複した援助計画はない。

表4 他ドナーの援助動向

援助機関	期間	プロジェクト名	プロジェクト費用	援助内容
ノルウェー	2009～2011	Magat ダム及び下流地域のための洪水予警報システム改善計画	10,684,700 ノルウェークローネ	Angat、Pantabangan、Binga/Ambuklao/San Roque 及び Magat ダムの効果的な運用維持を目的とした、既設の洪水予警報施設の改修
韓国国際協力団	2010～2012	マニラ首都圏の災害軽減	3,000,000	Marikina-Pasig川流域における早

		のための早期警報応答システム整備計画	USドル	期警報応答システムの整備計画
国際連合食糧農業機関 (FAO)	2009～2011	フィリピンBicol地域における気候リスク管理及び災害対策能力強化計画	1,000,000 フィリピンペソ	Bicol地域における既存の早期警報システムの調査及び既存の干ばつ／洪水監視・予報システム強化のため試験的手法の開発
世界銀行	2011～継続中	農務省／環境天然資源省／フィリピン気象天文庁によるフィリピン気候変動適応プロジェクト フェーズ1	-	1. 気候変動に適応可能な環境の強化 2. 農業及び天然資源セクターにおける気候変動適応対策の実証 3. 気候リスク管理のための科学的情報の提供強化 4. プロジェクトの調整
スペイン政府 (ミレニアム開発目標達成ファンド)	2011～2012	気候変動適応のためのフィリピン組織能力強化計画	8,000,000 USドル	気候変動リスク対策プロジェクトを開発、管理、運営する国や地域の能力強化
アジア開発銀行 (ADB)	2012～継続中	Basin 河川流域管理におけるリモートセンシング(遠隔探査)技術適用計画	供与	アジア及び太平洋諸国の河川流域管理に対する技術支援の策定等(宇宙航空研究開発機構(JAXA)と共同)
オーストラリア国 国際開発庁、国連開発計画	2012～継続中	大マニラ首都圏(GMMA)における持続可能な開発に向けた、効果的な災害管理及び気候リスク管理のための組織能力強化計画 (Collective Strengthening of Community Awareness of Natural Disasters : CSCAND) 及び大マニラ首都圏(GMMA)における洪水、台風、強風及び地震等のリスク分析能力強化計画	-	コミュニティ回復力の構築及び災害リスク管理に対する地方政府(Marikina, Pasig, Rizal 州 Cainta)の能力強化プロジェクト(カナダ国際開発庁との提携業務)

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

「フィ」国の気象業務を行う唯一の政府機関、フィリピン気象天文庁（Philippine Atmospheric, Geophysical & Astronomical Services Administration : PAGASA）の主管官庁である科学技術省（Department of Science and Technology : DOST）は、大統領府の下にある 20 省庁の 1 つである。DOST の傘下には、7 つの研究開発機関と 8 つの科学技術支援機関が配置されているが、右図のように、PAGASA は科学技術支援機関の 1 つである。



図 6 「フィ」国政府組織内での科学技術省と PAGASA

PAGASA の正職員数は 773 名、契約職員数は 84 名（2014 年 2 月現在）であり、PAGASA 組織構成概略は下図の通りとなっている。PAGASA 本部は首都マニラのケソンにあり、気象業務を行う部局がある。

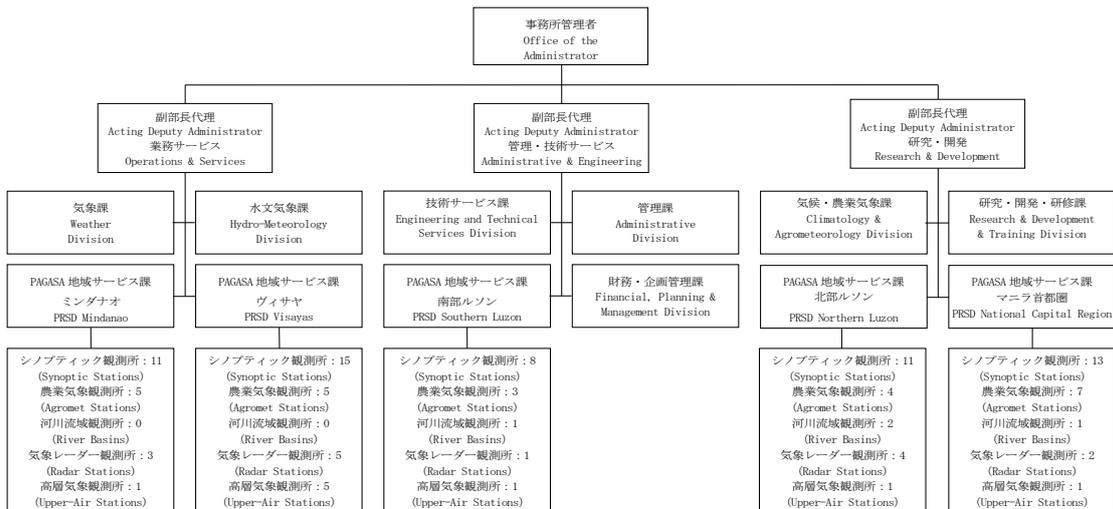


図 7 PAGASA 組織図

シノプティック観測所 (Synoptic Stations) : 58
 農業気象観測所 (Agromet Stations) : 24
 河川流域観測所 (River Basins) : 4
 気象レーダー観測所 (Radar Stations) : 15 (既存 : 10、建設中 : 5)
 高層気象観測所 (Upper-Air Stations) : 6

<PAGASA の予報業務体制>

■ 気象・洪水予報センター (Weather and Flood Forecasting Center : WFFC) の現業予報体制

PAGASA の気象予報官は、下表の通り 3 交代制 24 時間体制で勤務を行い、日々の気象予報を発表している。

表 5 PAGASA の気象予報官勤務体制表

	勤務時間	通常要員数	最低要員数
I 班	6:00~14:00	2	1
II 班	14:00~22:00	4	3
III 班	22:00~6:00	4	3

■ 気象・洪水予報センター (WFFC) の通常予報

表 6 PAGASA の天気予報

天気予報	発表時間
国内天気予報	1 日 2 回: 午前及び午後 5 時
海上気象予報	1 日 2 回: 午前及び午後 5 時
カマリネスとカタンドゥアネス州を含めたマヨン及びブルサン火山の特別気象予報	1 日 1 回: 午後 5 時
アジアの都市とフィリピン都市/地方の天気予報	1 日 1 回: 午後 5 時

■ 気象・洪水予報センター (WFFC) の台風予警報

台風予警報に関しては、気象レーダーデータ及び気象衛星画像により台風の監視を始めると同時に、PAGASA 本部の WFFC において気象データ解析後、下表のように台風予警報を発表している。「フィ」国において、最低限災害対策に必要とされているリードタイムが 36 時間であることから、台風警報シグナルの発令は「36 時間以内」に「フィ」国に影響を及ぼすことが予想される場合と規定している。台風危険シグナルは、簡素化された分かり易い 4 つのシグナルで構成されている。

表 7 PAGASA の台風予警報

台風予警報	発表時刻	発表のタイミング	情報提供方法
注意報 (Advisory)	1 日 1 回: 午後 3 時	<ul style="list-style-type: none"> 台風がフィリピン台風監視責任地域 (PAR) 外にある場合 勢力は強いが、台風まで発達していない熱帯低気圧でフィリピン台風監視責任地域 (PAR) 内にある場合 	マスメディア (TV、ラジオ、新聞)、SSB により地方観測所、政府防災関連機関、インターネット、SMS メッセージ、電話、FAX 等
警報 (Alert)	1 日 2 回: 午前・午後 11 時	台風が 36 時間以内に「フィ」国に影響を及ぼさないことが予想される場合	
台風警報シグナル (Public Storm Signal Warning)	1 日 4 回: 午前 5 時、午前 11 時 午後 5 時、午後 11 時	台風が 36 時間以内に「フィ」国に影響を及ぼすことが予想される場合	

表 8 フィリピン台風警報シグナル(2006 年 PAGASA 改訂)

シグナル 1 (小規模勢力の台風の影響下にある地域)	<ul style="list-style-type: none"> 36 時間以内に風速 35km/時~60km/時が予想される場合「警戒状態となる」
シグナル 2 (中規模勢力の台風の影響下にある地域)	<ul style="list-style-type: none"> 24 時間以内に風速 60km/時~100km/時に達すると予想される場合「災害対策機関は、担当地域に警戒を促す」

シグナル3 (強い勢力の台風の影響下にある地域)	• 18 時間以内に風速 100km/時～185km/時に達すると予想される場合 「災害対策機関は、緊急事態に対応する適切な体制を整える」
シグナル4 (非常に強い勢力の台風の影響下にある地域)	• 12 時間以内に風速 185km/時以上に達すると予想される場合 「国家防災調整委員会及び他の災害対策機関は、予想される災害に対して迅速な対応が実施できるよう体制を整える」

*表記の時間は、最初にシグナルが発令された時からの時間

PAGASA により発表された台風予警報は、大統領府、民間防衛局、防災調整委員会 (Disaster Coordinating Council : DCC)、教育省、保健省、国軍、その他関係各省、地方政府、赤十字、NGO、国連開発計画 (United Nations Development Programme : UNDP) などの国際機関、報道機関等に伝達される。またラジオ、テレビ放送及び新聞報道を通じて直接住民に伝えられている。

<気象レーダー観測所の観測体制>

気象レーダー観測所では、通常観測 (Normal Observation) と特別観測 (Special Observation) の2つの観測体制で観測を行っている。特別観測は、台風の発生を気象レーダーで確認した時点で開始され、同時に、PAGASA 本部の WFFC へ電話や無線機等で報告される。なお、台風の位置が気象レーダー観測範囲外となった時点で特別観測は終了される。豪雨・暴風雨発生時も台風発生時同様に特別観測となる。

表9 気象レーダー観測所の観測体制

	観測内容	観測所名	観測体制	観測所名	観測時間と回数
通常観測	気象レーダー観測	ビラク アパリ ギウアン	1 チーム 2 名	ビラク アパリ ギウアン	1 日 1 回 : 午後 1:00～2:00
	地上観測	ビラク アパリ ギウアン	1 チーム 2 名 2 交代制 (気象レーダー観測担当者は午後の勤務) 午前 7:30～午後 5:30 午後 5:30～午前 7:30	ビラク アパリ ギウアン	1 日 4 回 (6 時間毎) 午前 2:00 及び 8:00 午後 2:00 及び 8:00 1 日 8 回 (3 時間毎) 午前 2:00、5:00、8:00 及び 11:00 午後 2:00、5:00、8:00 及び 11:00
特別観測	気象レーダー観測	ビラク アパリ	1 チーム 5 名 (観測所職員全員) 3 交代制 午前 7:00～午後 3:00 午後 3:00～午後 11:00 午後 11:00～午前 7:00	ビラク アパリ ギウアン	1 日 24 回 : 毎時間
	地上観測				
	気象レーダー観測	ギウアン	1 チーム 5 名 (観測所職員全員) 2 交代制 午前 7:30～午後 5:30 午後 5:30～午前 7:30		
	地上観測				

2-1-2 財政・予算

「フィ」国政府は、ここ数年の間、各国家機関の業務の重複を排除し、電子技術による作業の効率化を図るため、電子情報化を行うなど、国家機関の合理化 (Rationalization) を進めてきた。そ

の結果、高齢層の公務員の削減などの効果が得られ、各組織のスリム化が図られている。このような状況下、各政府機関に充てられる予算は、人件費と組織の維持管理費がほとんどであり、設備投資等の予算の多くは認められていない。

「フィ」国の会計年度は、1月1日～翌年12月31日で、新年度予算の要求期限は毎年4月中となっている。2009年度から2014年度（見込み）までのPAGASAの年間予算及びその推移は、次の表の通りである。2011年度の予算は前年度と比べ85%増となっており、その後大きな変動はない。なお、下表の予算に各年度の設備投資費は含まれていない。

表 10 PAGASA の予算の推移

年度	予算 (1,000 ペソ)	各年の推移 (%)
2009	429,981	-
2010	463,488	7%
2011	860,837	85%
2012	869,830	1%
2013	818,534	-6%
2014 (見込み)	859,600	5%

2-1-3 技術水準

PAGASA 技術職員の気象レーダー維持管理経験をみると、技術者の多くは10年以上の電気及び機械機構関連の作業経験があり、故障探求やその後の不良部品の抽出、交換及び測定器を使用した調整などの幅広い技能を持っている。空中線装置関連の作業に関しても、回転機構の注油、グリスアップ、サーボモータの交換又は応急的な機械部品の修理等が実施可能であり、その習熟度は高い。既設の機材はトランジスタやICを使用したロジック回路が主流であり、パーソナルコンピューターなどのソフトウェアを使用した機材は少ないが、ほとんどの技術者がコンピューターのハード及びソフトウェアの知識や取扱いについて習熟している。このため、信号処理、画像処理及びレーダー制御等をコンピューターに依存している昨今の気象レーダーへの技術的対応には問題がないと思われる。

気象レーダー観測所の技術者による気象レーダーの運用保守作業は毎日行われており、気象レーダー導入時に日本のレーダーメーカーの技術者による現地研修（OJT）で得た要領に従って、レーダーの基本性能については観測時毎に、他の装置の稼動状態については毎月点検し、点検簿に記録している。また殆どの故障の修理は、各レーダー観測所の技術者により行われている。

表 11 気象レーダー観測時毎に実施されているシステム点検項目

機材名	点検項目	点検方法
空中線装置	水平回転駆動の確認	目視
	仰角回転駆動の確認	目視
	回転音の確認	目視

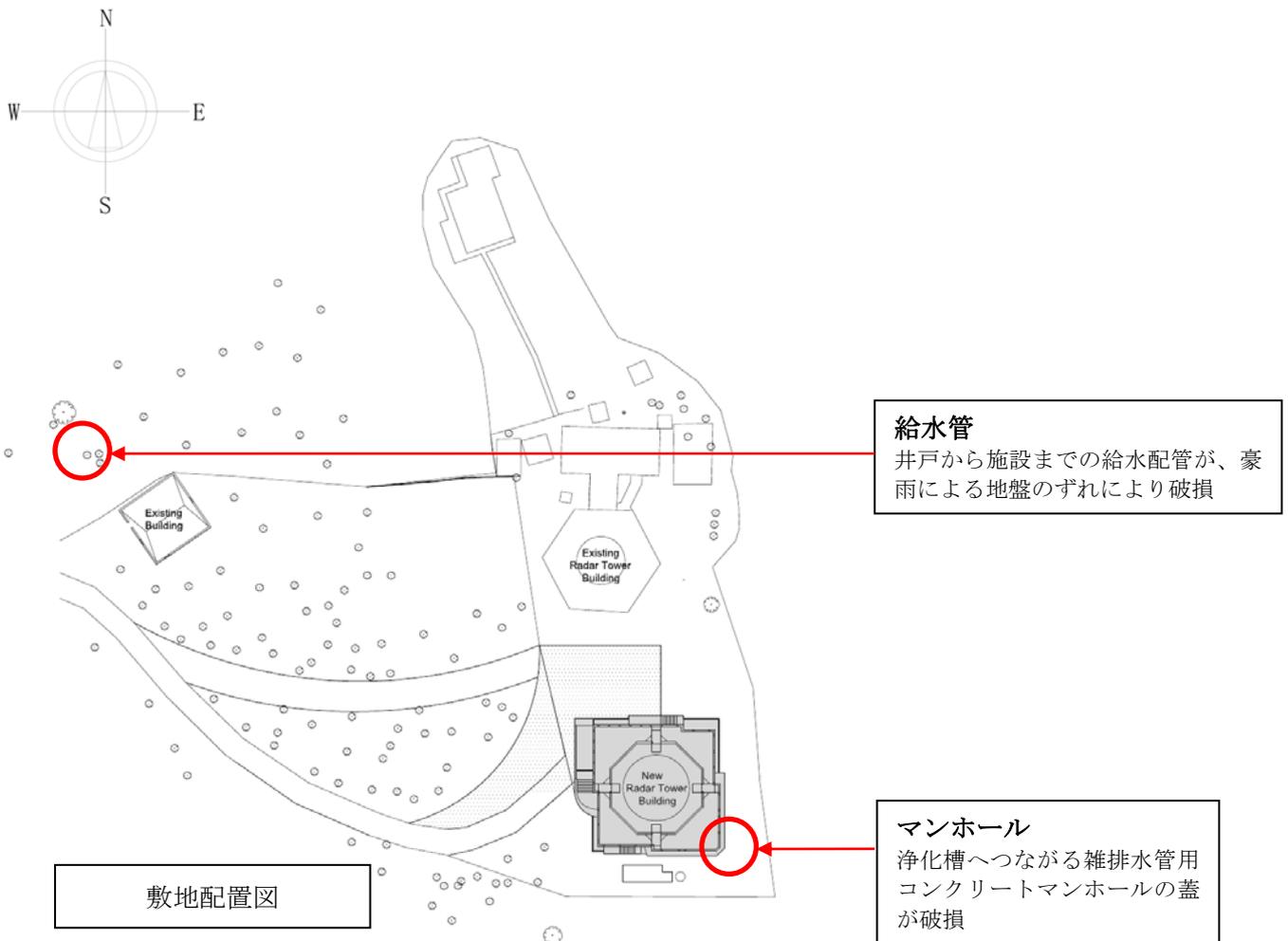
送受信装置	送信電力の測定 各電流・電圧指示値の確認	電力計 機材付属メーター
空中線制御装置	直流電圧出力の確認	機材付属メーター
信号処理装置及び指示装置	特定方向にある山岳から反射してくる信号レベル	指示装置のレーダー エコー表示画面
導波管加圧装置	注入空気圧値を装置装着の圧力計で確認	機材付属の圧力計
自動電圧調整装置	発電機からの交流電圧の入出力値を付属メーターで確認	機材付属のメーター

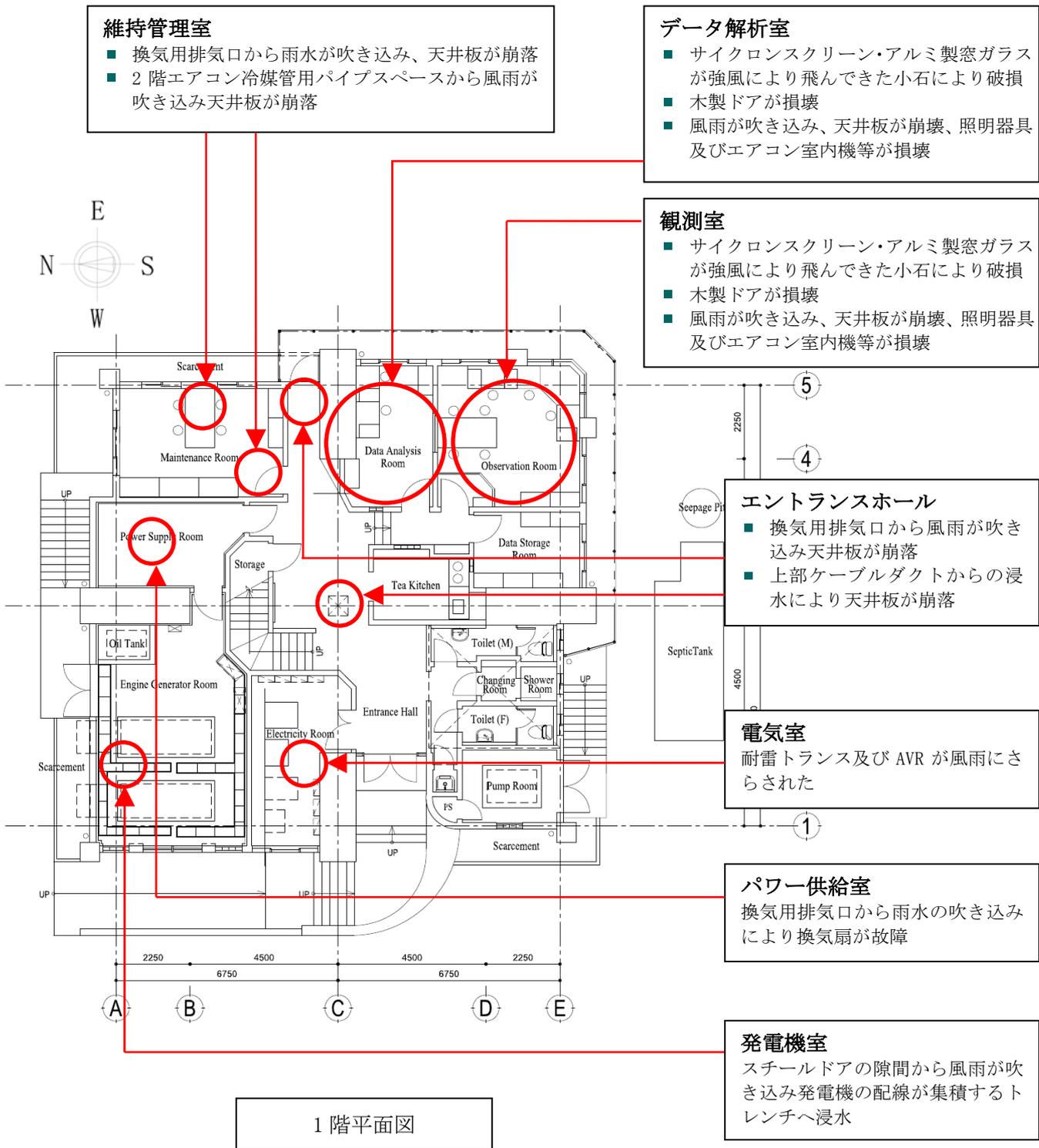
2-1-4 既存施設・機材の現状

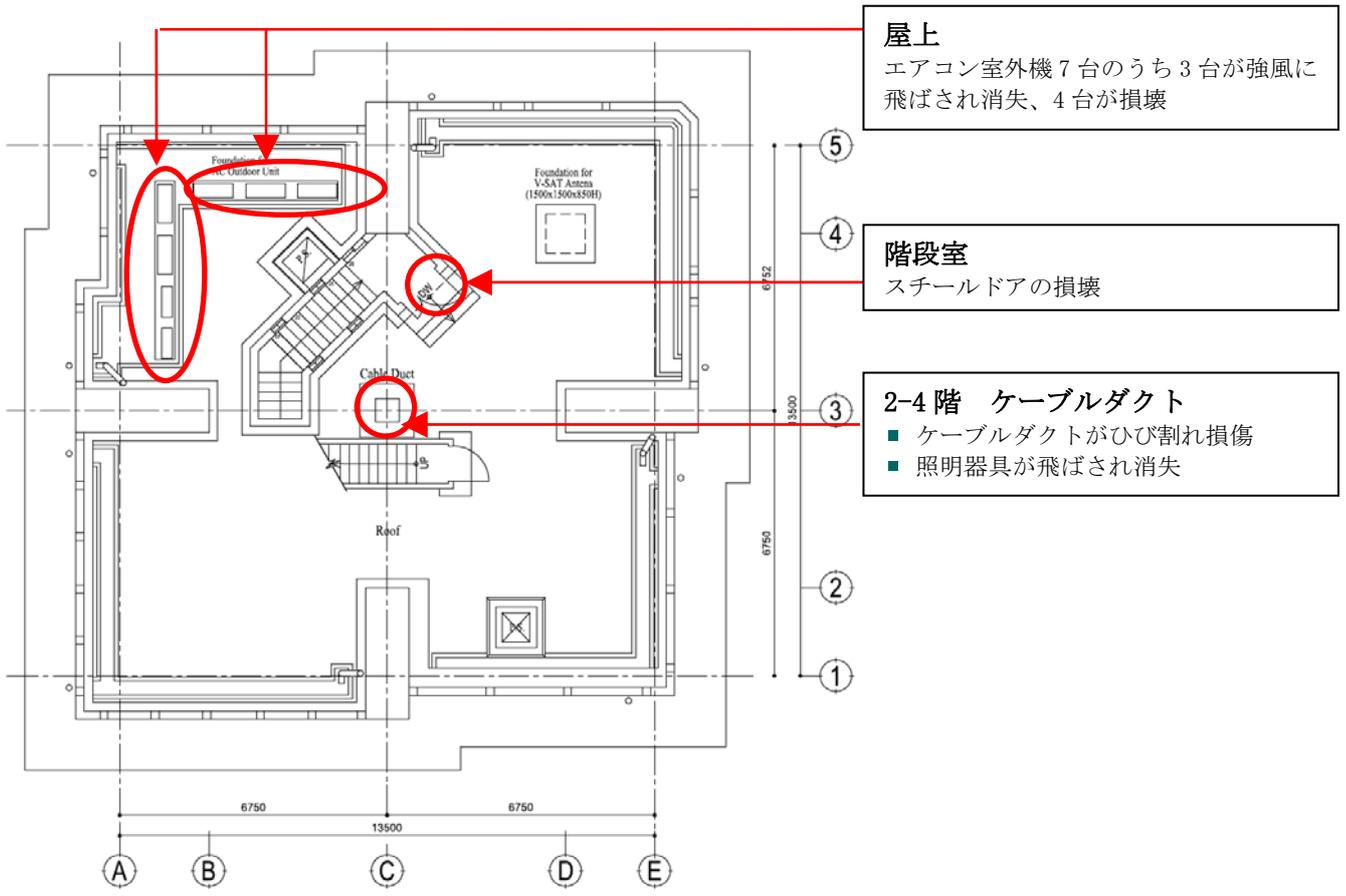
本プロジェクトの対象サイトである、ギウアン気象レーダー観測所の台風により被害を受けた施設・機材の現状は以下の通りである。

<ギウアン気象レーダー塔施設の現状>

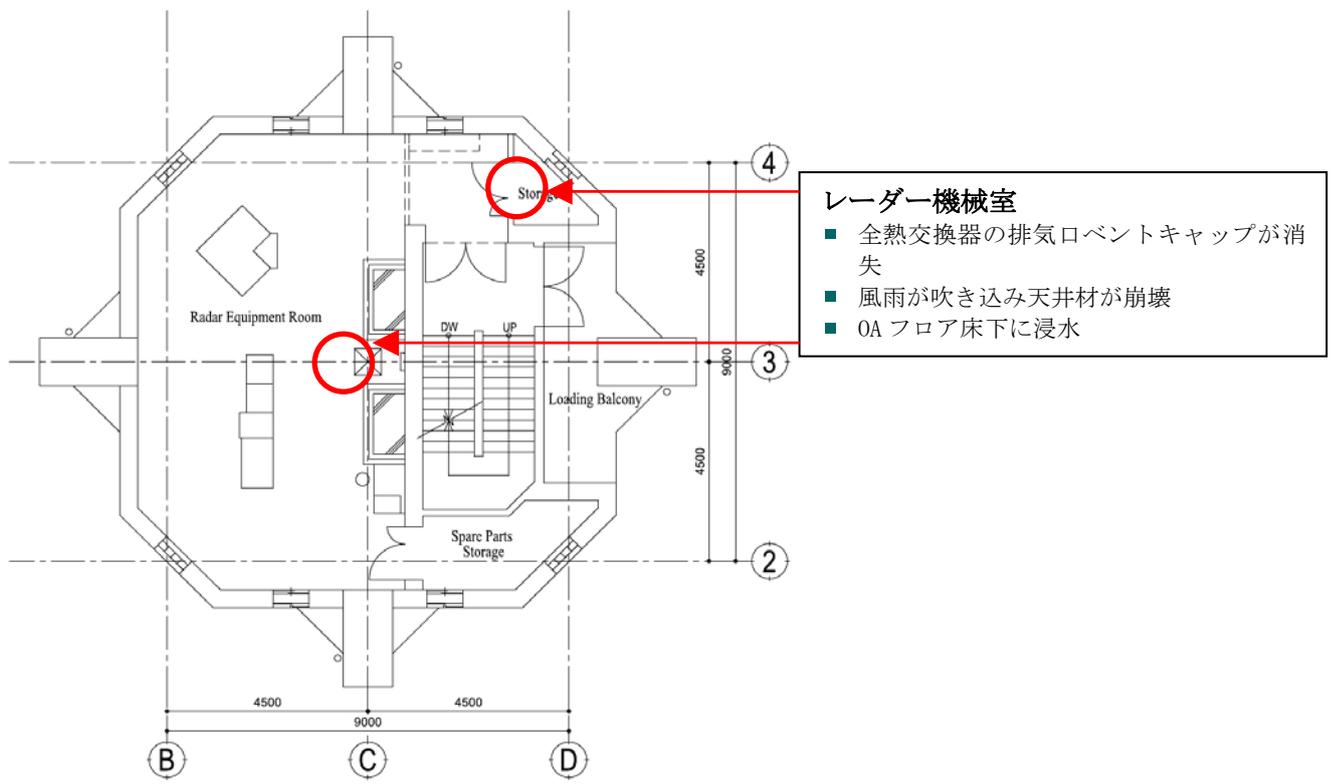
凡例	
	被害のあった箇所



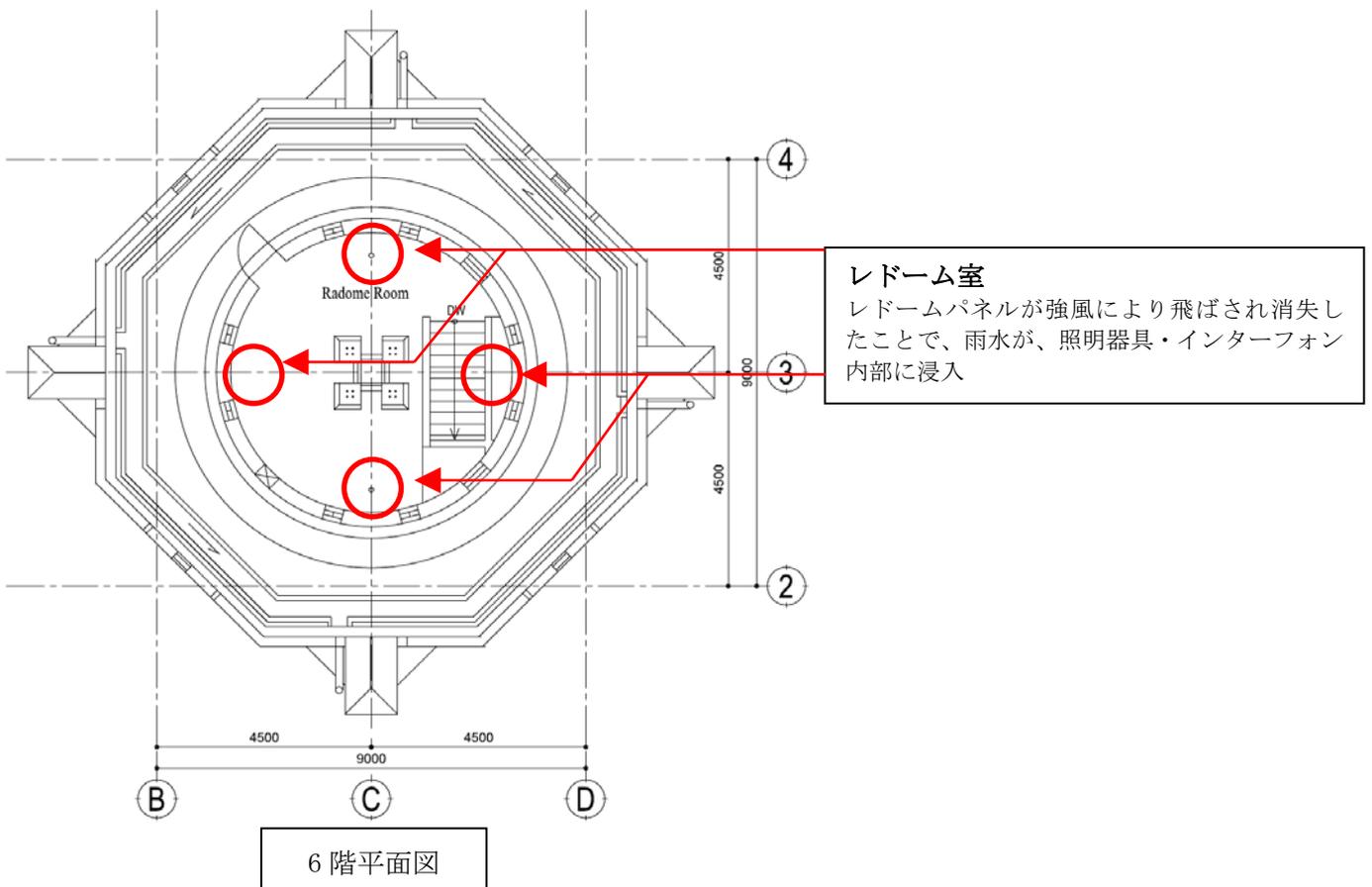
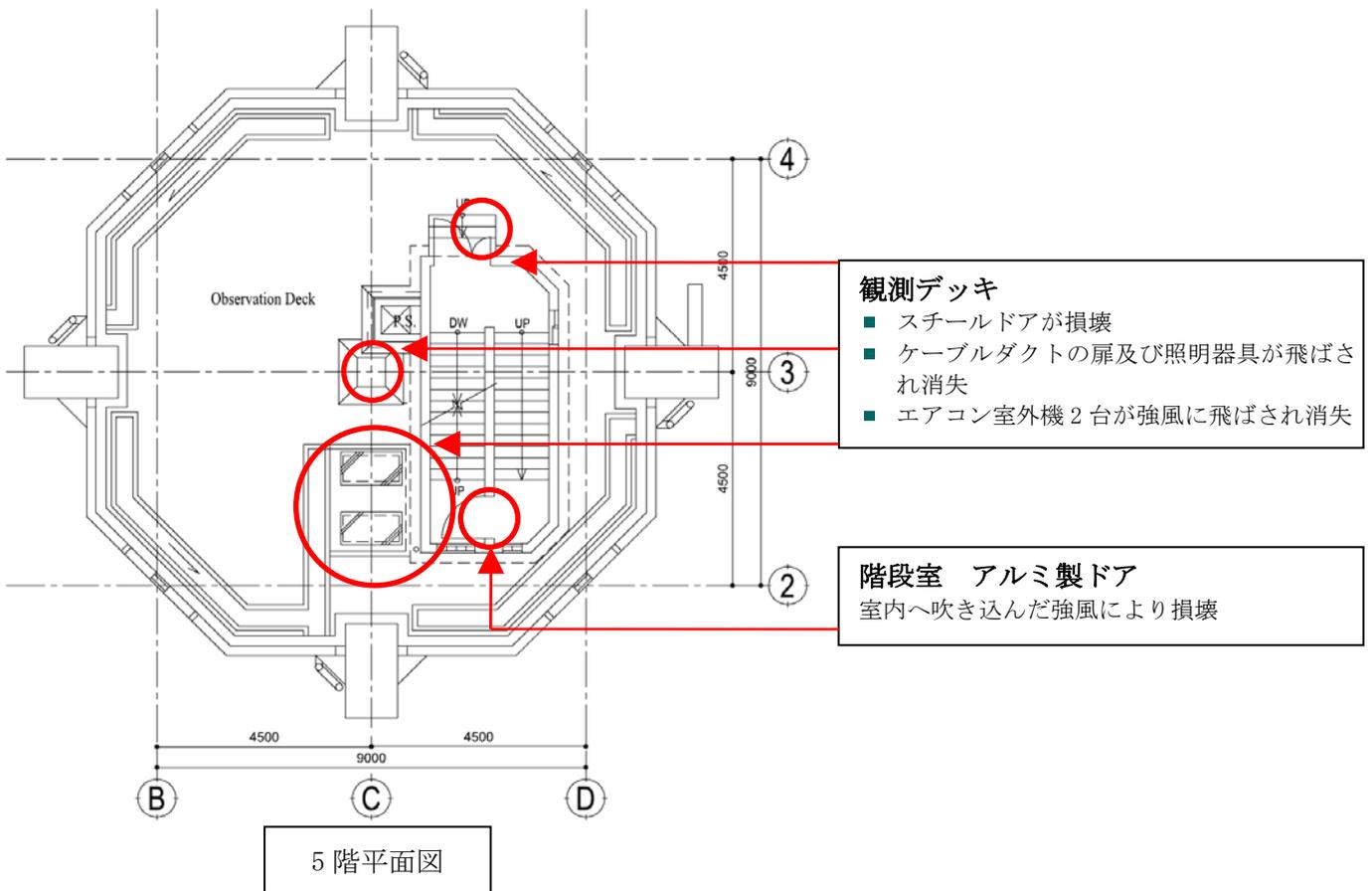




2 階平面図

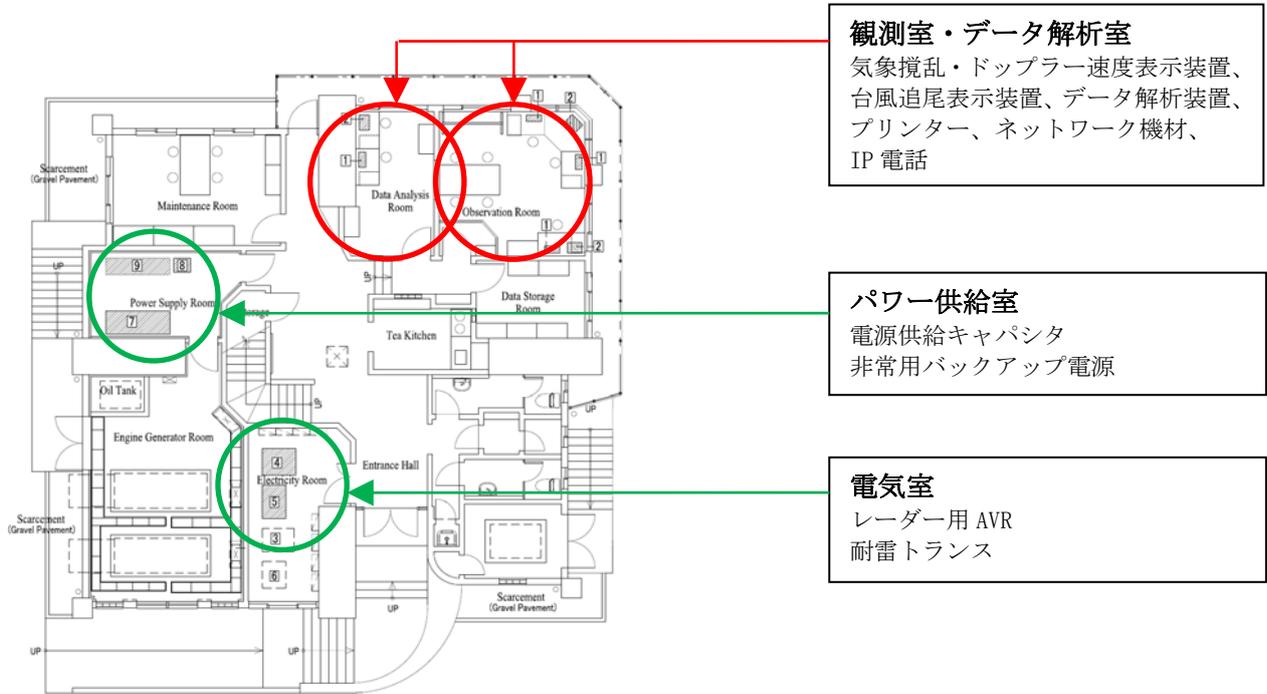


M4 階平面図

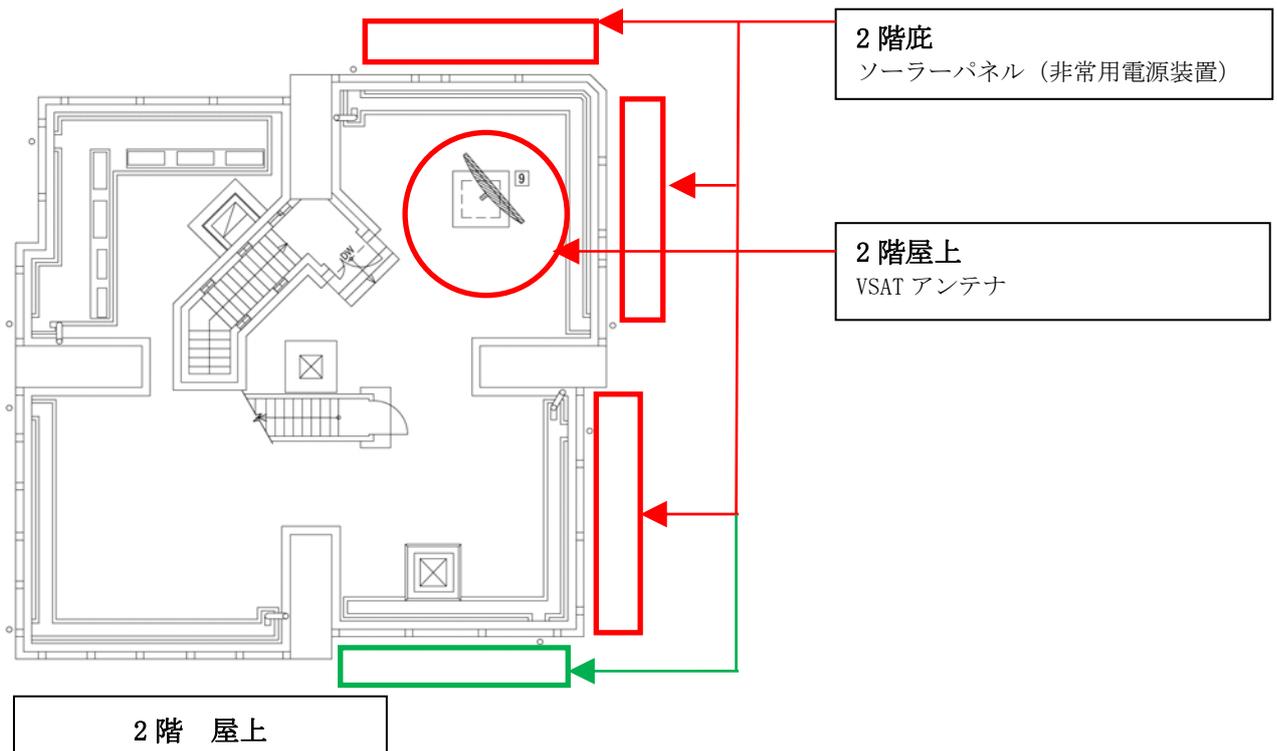


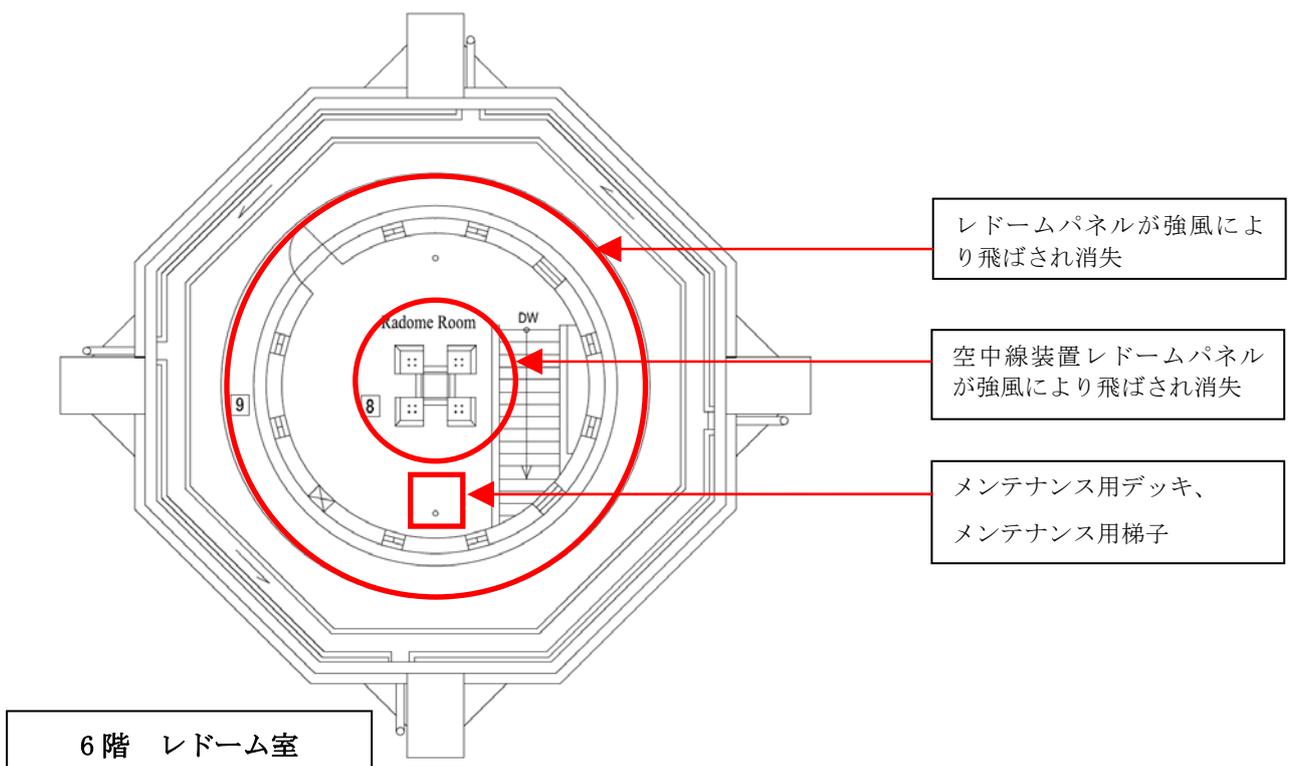
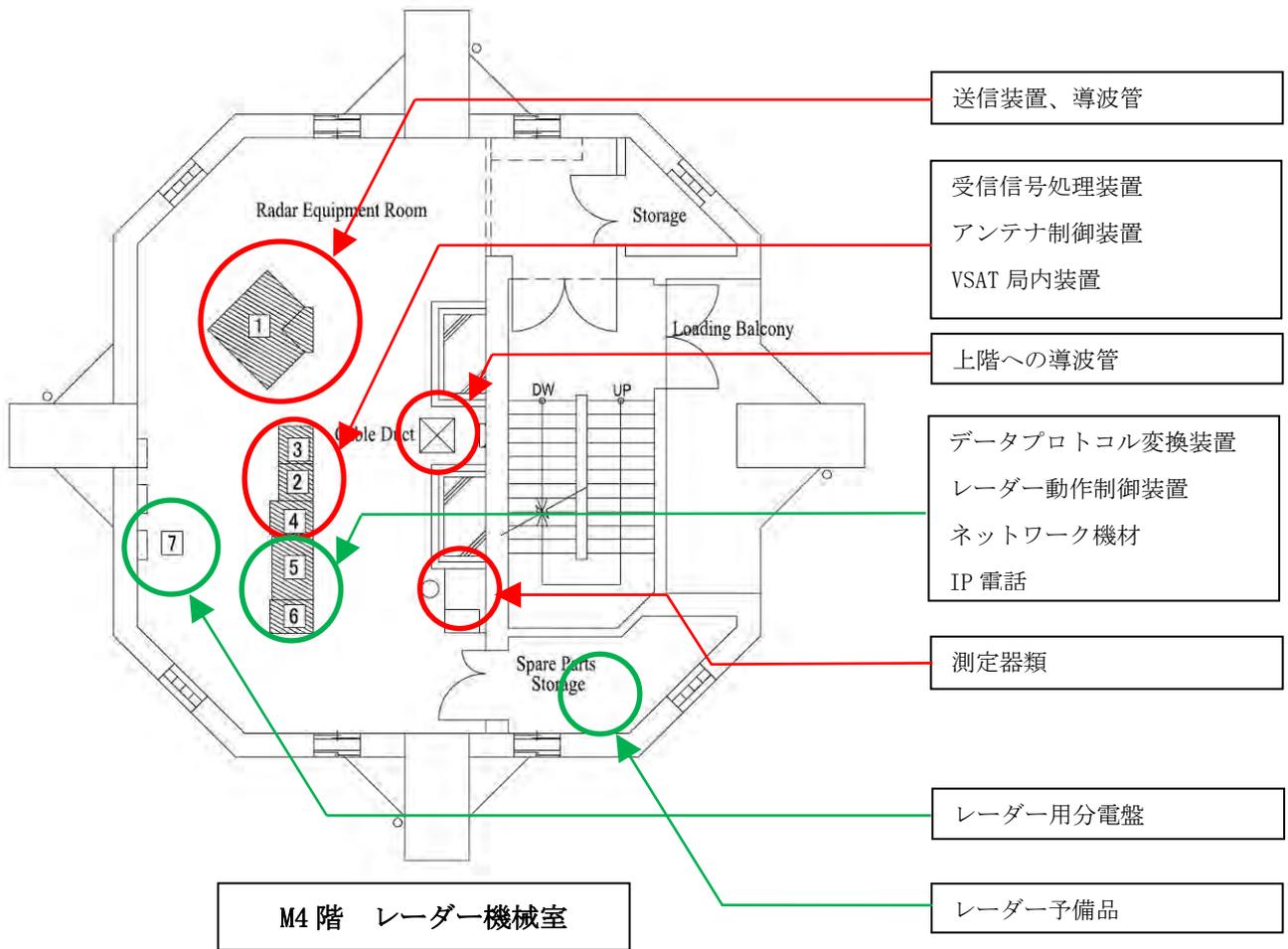
＜ギウアン気象レーダーシステム機材の現状＞

凡例	
○	被害規模が大きい機材、又は暴風雨で飛ばされ消失した機材（再利用できる可能性が無いもの）
○	被害が無い又は被害が軽微な機材（再利用できるもの）



1 階 観測室・データ解析室・電気室・パワー供給室







気象レーダー塔施設 全景



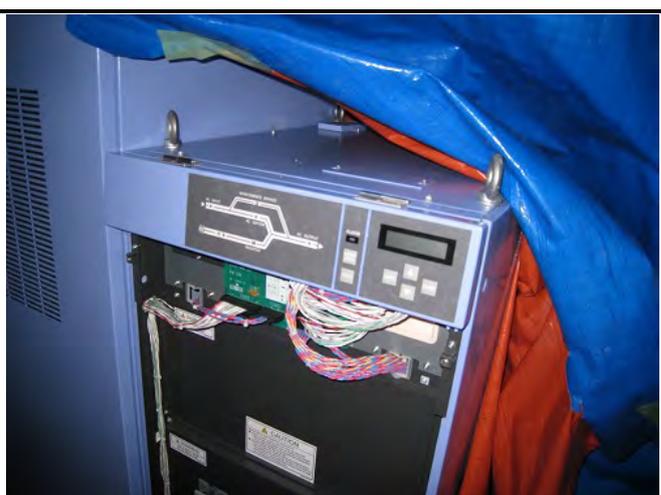
1階観測室



1階観測室



1階データ解析室



1階パワー供給室（電源供給キャパシタ）



1階電気室（耐雷トランス・AVR）



1階電気室（耐雷トランス）



2階屋上（VSAT アンテナ）



2階屋上（VSAT アンテナ）



2階庇（南側のソーラーパネルフレーム）



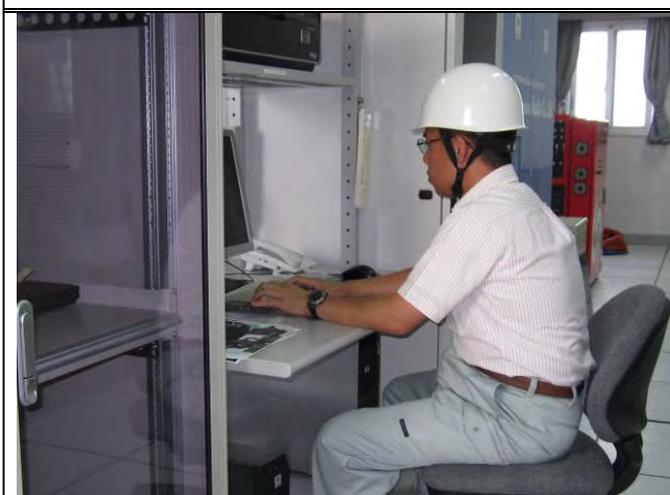
2階庇（西側のソーラーパネル）



M4 階レーダー機械室 (送信装置)



M4 階レーダー機械室 (送信装置)



M4 階レーダー機械室 (レーダー動作制御装置)



M4 階レーダー機械室 (データプロトコル変換装置)



M4 階レーダー機械室 (受信信号処理装置)



M4 階レーダー機械室 (OA フロア下)



M4 階レーダー機械室 (レーダー用分電盤)



M4 階レーダー機械室 (測定器)



6 階レドーム室 (アンテナペダスタル)



6 階レドーム室 (パネルを留めるアンカーボルト)



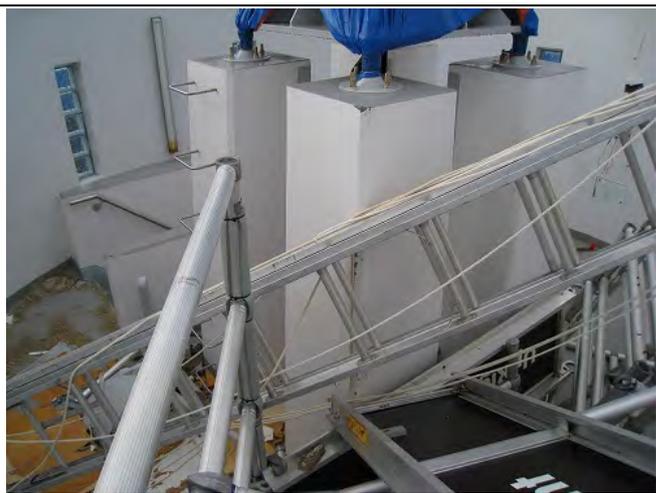
6 階レドーム室 (ケーブルダクトのカバー)



6 階レドーム室 (ペダスタル下部の導波管)



6階レドーム室



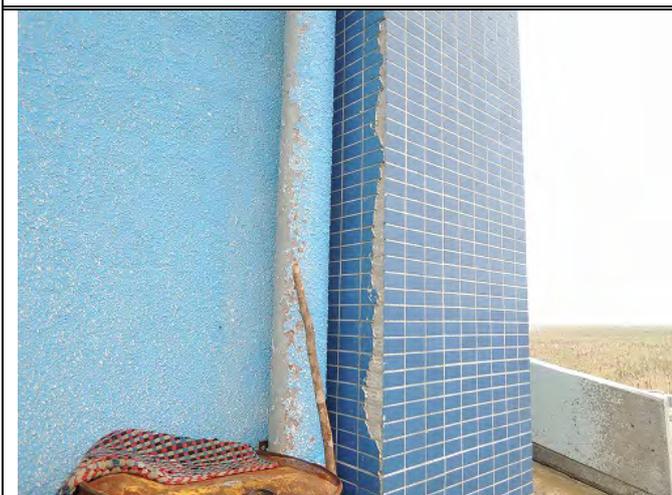
6階レドーム室



破損した井戸の給水配管



排水用マンホール（コンクリート製蓋が破損）



仕上げ材の剥がれた外壁、雨樋、柱（強風の飛び石による）



外部ステンレス製フード（強風の飛び石による）



施設南東側からの観測室



施設南側からの観測室



施設東側 観測室 (左)、データ解析室 (右)



1階観測室 (飛び石による破損した窓ガラス)



1階観測室 (エアコン室内機)



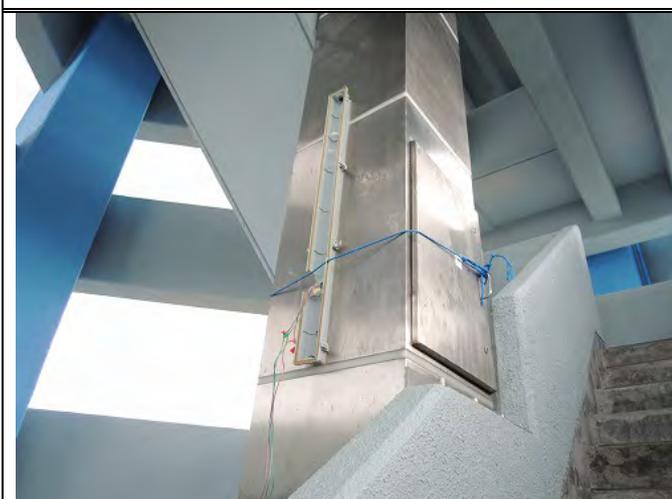
1階データ解析室 (天井換気扇)



1階エントランスホール (天井)



1階発電機室 (トレンチ内配管)



2～4階階段 (ケーブルダクト)



2～4階階段 (ケーブルダクト内部)



2階屋上 (エアコン室外機置場)



2階屋上 (エアコン室外機置場)



M4階 階段室 (天井)



M4階 階段室



M4階レーダー機械室 (南東側外壁)



M4階レーダー機械室 (OAフロア床下)



M4階レーダー機械室 (5階ケーブルダクト直下の天井)



M4階レーダー機械室 (5階ケーブルダクト下部天井)



5階観測デッキ



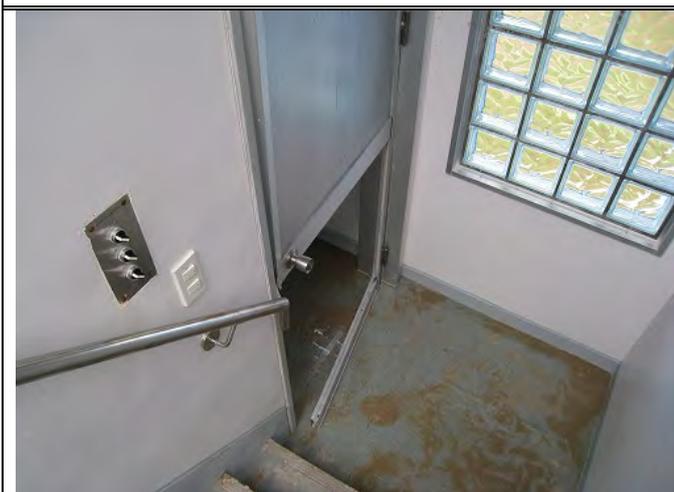
5階観測デッキ



5階観測デッキ (エアコン室外機の衝突跡)



5階観測デッキ (スチールドア)



6階レドーム室 (M5階入口のアルミ製ドア)



6階レドーム室 (階段)

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの被害状況

ギウアン市内及びギウアン気象レーダー観測所内の電柱の多くが倒壊したため、電線があちこちで断線している。東サマル電力会社（Eastern Samar Electric Cooperative, Inc. : ESAMELCO）による商用電源の復旧作業が続いているが、商用電源の完全な復旧には、少なくとも数ヶ月は必要であると思われる。加えて、PAGASA 職員が宿泊施設として利用していた既設施設（旧気象レーダー塔施設）も壊滅的な被害を受けていることから、この施設の復旧も、「フィ」国側の大きな負担業務になるものと考えられる。以下に被害前・後の写真を添付した。

写真 台風 30 号ヨランダの被害前の状況



写真 台風 30 号ヨランダの被害後の状況



気象レーダー観測所内の電柱



気象レーダー塔施設のための電源変圧装置



既設施設（旧気象レーダー塔施設）



既設施設（旧気象レーダー塔施設）

2-2-2 自然条件

1) 気温・降水

左下の図は、ギウアンにおける 2008 年から 2012 年（5 年間）の月別平均降水量である。11 月から 3 月にかけての降水量が多く、1 月と 2 月は 600 ミリ前後となっている。右下の表は、ギウアンの気温平年値（1981 年～2010 年）である。ギウアンは一年を通じて気温が高く、最高気温の年間平均は 30.5 度である。

表 12 ギウアンの気温平年値(1981 年～2010 年)

出典:PAGASA

月	最高	最低	平均
1 月	28.5	23.5	26.0
2 月	28.9	23.6	26.2
3 月	29.7	24.0	26.8
4 月	31.1	24.7	27.9
5 月	32.2	25.3	28.8
6 月	31.8	25.0	28.4
7 月	31.2	24.8	28.0
8 月	31.5	25.0	28.3
9 月	31.5	24.8	28.2
10 月	30.8	24.7	27.7
11 月	29.9	24.3	27.1
12 月	29.0	23.9	26.4
年間	30.5	24.5	27.5

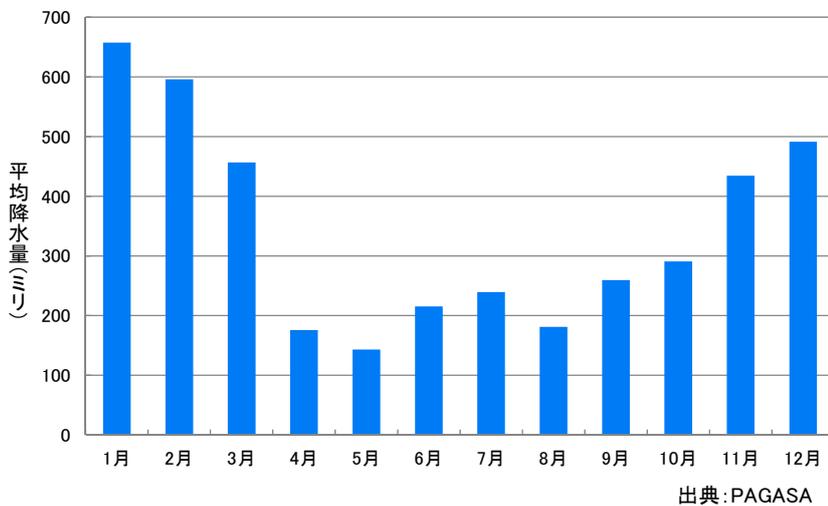


図 8 ギウアンの月別平均降水量(2008 年～2012 年)

2) 台風

次頁は、1948 年から 2013 年に、フィリピン台風監視責任地域 (Philippine Area of Responsibility : PAR) に進入した台風の数を月別にまとめたグラフである。7 月から 9 月が圧倒的に多く、ひと月に平均 3.0 個以上の台風が PAR に進入している。一方で、台風の上陸数は 10 月と 11 月が多く、PAR に進入した台風の半分以上が上陸している。

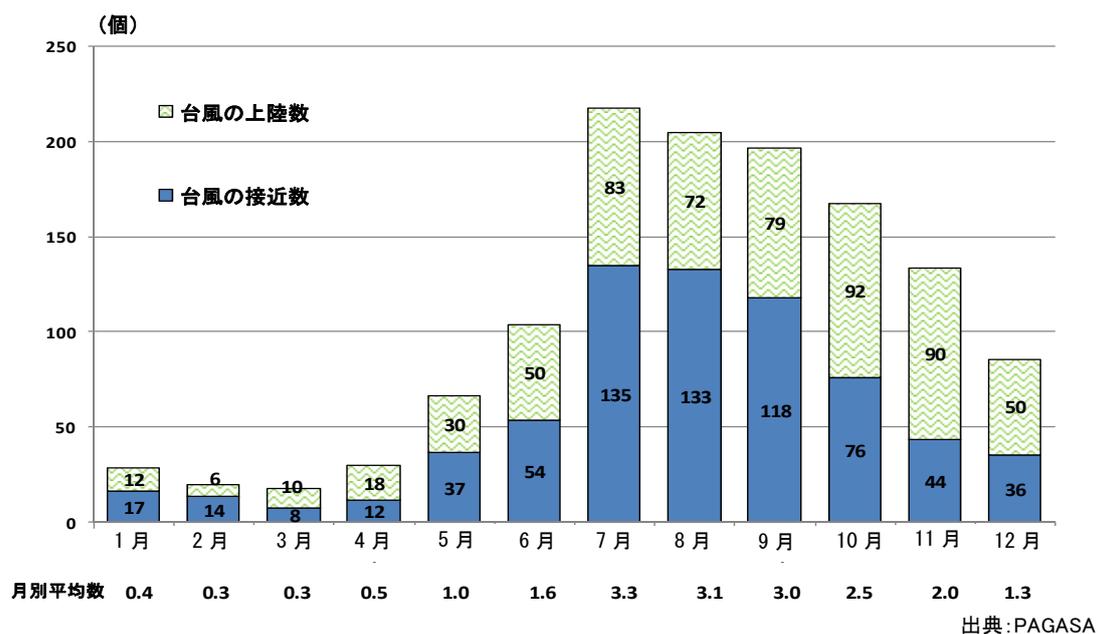


図9 「フィ」国の台風監視責任地域(PAR)内に進入した台風数(1948年～2013年)

3) 地震

「フィ」国は、我が国と同様、環太平洋地震・火山帯に属した7,000以上の島々からなる島嶼国である。列島周辺には、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、セレベス海プレート等のプレート群が存在し、非常に複雑な地域である。このようなプレート群や活断層は絶えず変動しているため、地震は「フィ」国土上のいずれかで有感・無感を含め1日平均5回発生している。

2-2-3 環境社会配慮

本プロジェクトのサイト（ギウアン気象レーダー観測所）はPAGASAの既設観測所であること、また2009年5月26日には、「気象レーダーシステム整備計画」の実施に関して、環境管理不適用証明（Certificate of Non-Coverage: CNC）を環境管理局（Environmental Management Bureau: EMB）より取得していることから、環境管理証明（Environmental Compliance Certificate: ECC）に関する手続きは不要である旨、確認が取れている。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

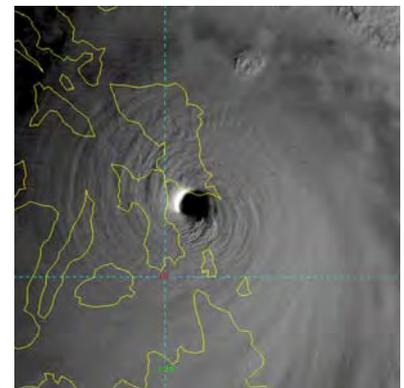
3-1 プロジェクトの概要

2013年11月8日、台風30号ヨランダがフィリピン国（以下「フィ」国）を直撃し、壊滅的な被害を与えた。以下、台風30号ヨランダの詳細である。

<台風30号(国際名:ハイエン、フィリピン名:ヨランダ)の詳細>

台風30号ヨランダは、フィリピン台風監視責任地域 (Philippine Area of Responsibility : PAR) へ2013年に24番目に進入した熱帯低気圧であり、PAR内には11月6日から9日まで留まった。

- 2013年11月1日にカロリン諸島上に低圧部 (Low-Pressure Area) を確認した。
- 2013年11月2日、低圧部から熱帯低気圧に発達した。(風速 17.2m/s 未満)
- 2013年11月4日、台風 (風速 17.2m/s 以上) へと発達し、国際名は「ハイエン (Haiyan)」とされた。
- 2013年11月5日の午前11時にPAGASAより台風情報 (海上暴風警報、注意報1、台風の中心付近の最大風速 26.3m/s、最大瞬間風速 33.3m/s、時速 25km で西に進み、11月7日にPAR内に入るとの予想) が発表された。
- 2013年11月6日の午前5時にPARの東の領域近くへ移動した。
- 2013年11月6日の午前11時、PAGASAより新たな台風情報 (海上台風警報、注意報2、台風の情報を中心付近の最大風速 33.3m/s、最大瞬間風速 41.6m/s、時速 30km で西寄りに進むとの予想) が発表された。
- 荒天気象速報 (Severe Weather Bulletin : SWB) 1号が、2013年11月6日午後11時にPAGASAより発表された。(台風30号ヨランダはPAR外であった。)



我が国の気象衛星 MTSAT による台風30号ヨランダの画像



図10 台風30号ヨランダの実際の経路とPAGASAの予想進路 (2013年11月7日午後2時発表)

- 台風30号ヨランダは2013年11月8日午前4時40分に東サマール州ギウアンへ最初に上陸した。
- ヴィサヤには多数の島があるため合計6回（東サマール州ギウアン、レイテ州トロサ、ダーバンタヤン、セブ州バンタヤン島、イロイロ州コンセプション及びパラワン州ブスアンガ）上陸した。

＜ギウアン気象レーダーシステムが果たした役割＞

ギウアン気象レーダーシステムは、台風30号ヨランダが刻々と「フィ」国に接近する中、的確に台風の追尾を行った。PAGASA 本局へ送られた気象レーダー画像は、台風の中心位置・直径や勢力の把握、また風向・風速の算出、降雨量の推定に大きく貢献したほか、PAGASA の台風の進路予報、注意報及び警報の作成や発表に有用で貴重な情報を適時提供した。

図11は、台風30号ヨランダが「フィ」国に接近する最中、ギウアン気象レーダーシステムによる2013年11月7日午後7時半の画像である。これ以降、ギウアン気象レーダーシステムは、11月8日午前4時16分（最後の画像：図12）まで、台風の観測情報をPAGASA 本局へ送信し続けた。

このような状況下、2013年11月7日に「フィ」国大統領は、巨大な台風の襲来に対する全国的な準備を呼びかけ、台風の進路となった地域では高潮が発生する旨を強調した。またPAGASAは、台風30号ヨランダの勢力が増した後の同日午後9時15分に特別記者会見を開いた。これ以降PAGASAは、台風30号ヨランダの勢力と位置を毎時更新するなど、9日午後3時半まで国民に情報を提供し続けた。しかしながら、台風30号ヨランダは、我々の想像を絶する被害をもたらし、台風観測に貢献したギウアン気象レーダーシステムにも大きな被害を与えた。

そのため本プロジェクトは、我が国の無償資金協力により実施された「気象レーダーシステム整備

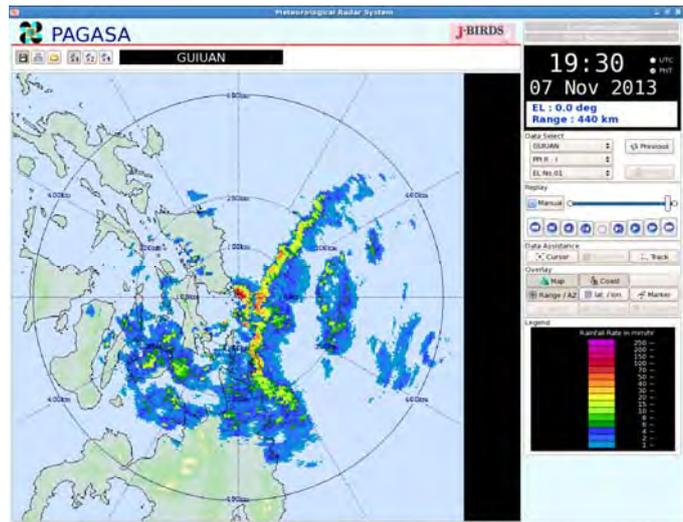


図11 ギウアン気象レーダーシステムが台風30号ヨランダを捉えた画像(2013年11月7日午後7時半)

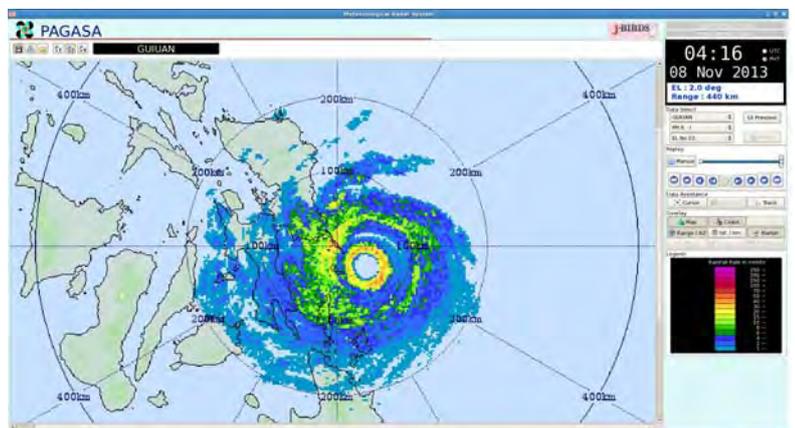


図12 ギウアン気象レーダーシステムが台風30号ヨランダを捉えた最後の画像(2013年11月8日午後4時16分)

計画」で整備されたギウアン気象レーダーシステムをはじめとした、機材、施設の復旧作業を実施し、PAGASA の台風監視機能を回復させることを目標とする。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

我が国の無償資金協力により実施された「気象レーダーシステム整備計画」のもと、2013 年 9 月 10 日に完成、引渡しされたギウアン気象レーダー観測所を被災前の状態に復旧させ、PAGASA の台風監視機能を回復させる。

<機材の設計方針>

本プロジェクトで新設するシステムの設計方針は以下の通りである。

- 1) レドームパネルの中間層にハニカム構造のコアマットを用いて強度増を行い、設計上最大と考えられる耐風速 125m/s の新しいレドームを設置する。
- 2) 消失・損壊・損傷した機材（配管を含む）は、全て新しいものに交換する。
- 3) 全てのソフトウェアのバックアップを PAGASA が所持していることから、気象レーダーシステム及び気象データ衛星通信システム（VSAT）関連ソフトウェア（PC 調達時に既にインストールされていた Windows 等は除く）は全て既設のものを使用する

<施設(気象レーダー塔)の設計方針>

- 1) 台風 30 号ヨランダと同規模の台風の襲来にも耐えうるように、屋外に設置される施設機材は、補強帯によりコンクリートベースに強固に固定するほか、屋外扉は強化した新しいものに交換する。
- 2) 消失・損壊・損傷した施設機材（照明機器、空調機器等）は、全て新しいものに交換する。
- 3) 現地入手可能な材料を最大限に活用する。

(2) 自然環境条件に対する方針

台風 30 号ヨランダの被害を踏まえ、その教訓を適切に反映した気象レーダー塔施設とする。

(3) 建設事情に対する方針

建設資材の殆どが現地において調達が可能である。そのため、丈夫で維持管理が容易であり、アスベストを使用していない材料を選定して使用する。

「フィ」国では、労務者に関して、大工、左官、鉄筋工等の職種が確立されており、技術レベルには問題が無い。現地労務者の活用をより図るため、現地労務者が慣れている一般的な工法を採用する。

(4) 現地業者の活用に係る方針

1) 施設復旧工事

一般的に現地大手建設会社は技術レベルも比較的高いため、本プロジェクトのサブコンとして有効に活用する。

2) 機材据付工事

日本人機材据付技術者の監督の下、現地電設工事業者等をサブコンとして有効に活用する。

(5) 工法／調達方法、工期に係る方針

大雨等による更なる被害が拡大しないように、復旧工事開始前には、強固で最適な仮設施設（囲い）を構築する。

3-2-2 基本計画

(1) 機材の基本計画

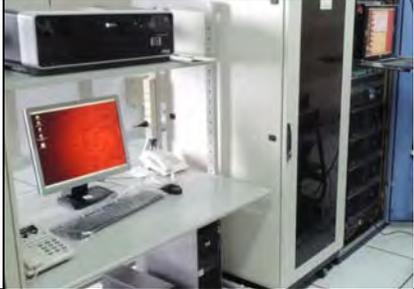
本プロジェクトで実施する機材及び施設の復旧作業の項目及び内容は、以下の通りである。

表 13 補強・改修箇所と方法

被害を受けた箇所	消失・損壊・損傷	交換・補強・修理	交換・補強・修理内容 (根拠)	「気象レーダーシステム整備計画」完了時の写真	被災後の写真
気象レーダーシステム					
レドーム	消失	補強	中間層にハニカム構造のコアマットを用いてレドーム面の強度増を行い耐風速 125m/s とした新しいものに交換		
レドーム (ベースリング)	損傷	交換	既設同等品に交換		
空中線装置 (気象レーダーアンテナ)	消失	交換	既設同等品に交換		
空中線装置 (ペDESTアル)	損壊	交換	既設同等品に交換		

<p>空中線制御装置</p>	<p>損傷</p>	<p>交換</p>	<p>既設同等品に交換 (交換部品として使用する)</p>		
<p>送信装置</p>	<p>損傷</p>	<p>交換</p>	<p>既設同等品に交換 (交換部品として使用する)</p>		
<p>受信信号処理装置</p>	<p>損傷</p>	<p>交換</p>	<p>既設同等品に交換 (交換部品として使用する)</p>		
<p>導波管</p>	<p>損傷</p>	<p>交換</p>	<p>既設同等品に交換</p>		

<p>電源供給キャパシタ</p>	<p>損傷</p>	<p>交換</p>	<p>既設同等品に交換 (交換部品として使用する)</p>		
<p>測定機器等</p>	<p>損傷</p>	<p>交換</p>	<p>既設同等品に交換</p>		
<p>導波管加圧装置</p>	<p>再利用 (良好に稼働することを確認済み)</p>				
<p>データ・プロトコル 変換装置</p>	<p>再利用 (良好に稼働することを確認済み)</p>				

レーダー動作制御装置	再利用 (良好に稼働することを確認済み)				
レーダー機器用の耐雷トランス及び自動電圧調整装置	再利用 (良好に稼働することを確認済み)				
気象レーダーデータ表示システム					
気象攪乱・ドップラー速度表示装置、台風追尾表示装置、データ解析装置及びオフラインメンテナンス用コンピューター	損壊	交換	既設同等品に交換		
小型無停電電源装置、プリンター及び周辺機器	損壊・損傷	交換	既設同等品に交換		

SIP IP 電話	損壊・損傷	交換	既設同等品に交換		
気象データ衛星通信システム					
VSAT 局屋外装置 (ODU/送信機)、VSAT 局屋外装置 (ODU/LNB)、VSAT 局アンテナ装置、避雷器箱)	損傷	交換	既設同等品に交換		
VSAT 局屋内装置 (IDU)	損傷	交換	既設同等品に交換 (交換部品として使用する)		
非常用電源装置	損傷	交換	既設同等品に交換 (交換部品として使用する)		

<p>非常用電源装置 (ソーラーパネル)</p>	<p>消失・損傷</p>	<p>補強</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ソーラーパネルは、既設同等品に交換 ■ ソーラーパネル架台は、日本において改良したものを作成して取り付ける 		
<p>気象レーダー塔施設</p>					
<p>1階観測室とデータ解析室 のアルミサッシ窓</p>	<p>損壊</p>	<p>交換・補強・修理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 損壊した窓ガラスを交換 ■ 飛び石を通さない開穴の細かなパンチングメタルパネル製のサイクロンスクリーンをガラス前面に設置する 		
<p>サイクロンスクリーン</p>	<p>消失・損壊</p>	<p>交換・補強</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 飛び石などがガラスに当たって割れる事の無いように、パンチングメタルを採用して、目を細かくする ■ 全て新しいものに交換 ■ 日本において強靱なものを作成して取り付ける 		
<p>1階観測室とデータ解析室 の木製扉</p>	<p>損壊・損傷</p>	<p>交換・補強</p>	<p>既設同等品に交換及び取外し可能な大きなサイズのルーバーの設置</p>		

1階観測室のOAフロア	損傷	交換	既設同等品に交換		
1階観測室のカーペットタイル	損傷	交換	既設同等品に交換		
1階発電機室のトレンチ内配線	損傷	交換	既設同等品に交換		
1階電気室の耐雷トランス	再利用 (良好に稼働することを確認済み)				
1階電気室の自動電圧調整装置	再利用 (良好に稼働することを確認済み)				

1階観測室及びデータ解析室のエアコン室内機	損壊・損傷	交換	既設同等品に交換		
1階及びM4階換気用排気口(ベントキャップ)	消失・損壊	交換・補強	<ul style="list-style-type: none"> ■ 消失・損壊したベントキャップを全て新しいものに交換 ■ ボルト留めにより補強を行う 		
1階換気扇	損壊・損傷	交換・補強	既設同等品に交換		
1階警報盤	損壊・損傷	交換	既設同等品に交換		

1階自動火災報知機	損壊・損傷	交換	既設同等品に交換		
1階家具	損壊・損傷	交換	既設同等品に交換		
1階電話機	損壊・損傷	交換・補強	既設同等品に交換		
ケーブルダクト	損傷	交換・補強・修理	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本において強靱なケーブルダクト点検扉を作成して取り付ける ■ ステンレスアングルで補強を行う ■ レドーム室内のケーブルダクト最上部及びダクト内部に雨水止めを3カ所設ける 		

<p>1階観測室、データ解析室、維持管理室、エントランスホール、M4階レーダー機械室、6階レドーム室及び4階から6階までの階段室の内部照明器具</p>	<p>消失・損壊</p>	<p>交換</p>	<p>既設同等品に交換</p>		
<p>5階観測デッキ及び2階から4階までの外部照明器具</p>	<p>消失・損壊</p>	<p>交換・補強</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 消失・損壊した照明器具を交換 ■ より強固に固定する金物を取り付ける 		
<p>1階観測室、データ解析室、維持管理室、エントランスホール、M4階レーダー機械室及び4階から6階までの階段室の天井</p>	<p>損壊・損傷</p>	<p>交換</p>	<p>既設同等品に交換</p>		
<p>2階エアコン室外機</p>	<p>消失・損壊</p>	<p>交換・補強</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 消失・損壊したエアコン室外機を交換 ■ ステンレスアングル材にて補強帯を製作して、エアコン室外機をコンクリートベースに強固に固定する 		

5階エアコン室外機	消失・損壊	交換・補強	<ul style="list-style-type: none"> ■ 消失・損壊したエアコン室外機を交換 ■ ステンレスアングル材にて補強帯を製作して、エアコン室外機をコンクリートベースに強固に固定する 		
2階のエアコン冷媒管及び冷媒管カバー	消失・損壊	交換・補強	<ul style="list-style-type: none"> ■ 消失・損壊した冷媒管を交換 ■ ステンレスチェッカープレート材にて冷媒管カバーを製作して、コンクリートベースに強固に固定する 		
5階のエアコン冷媒管及び冷媒管カバー	消失・損壊	交換・補強	<ul style="list-style-type: none"> ■ 消失・損壊した冷媒管を交換 ■ ステンレスチェッカープレート材にて冷媒管カバーを製作して、コンクリートベースに強固に固定する 		
2階の屋外扉	損壊	交換・補強	<ul style="list-style-type: none"> ■ 扉枠内側にアングルで補強を行い扉との被り幅を広く取る ■ 内部補強を更に加え表面パネルを厚くした鉄製扉に交換 		

5階の屋外扉	損壊	交換・補強	<ul style="list-style-type: none"> ■ 扉枠内側にアングルで補強を行い扉との被り幅を広く取る ■ 内部補強を更に加え表面パネルを厚くした鉄製扉に交換 		
M4階（レーダー機械室）OAフロア	損傷	交換	既設同等品に交換		
M2階高架水槽の蓋	消失	交換・補強	<ul style="list-style-type: none"> ■ 消失した蓋を新しいものに交換 ■ ボルト留めにより補強を行う 		
M4階全熱交換器	損壊・損傷	交換	既設同等品に交換		

M5 階アルミ製ドア	損壊	交換	新しい鉄製扉に交換		
1 階外装 (外壁タイル、吹付タイル)	損傷	修理	既設同等品に修理		

消失：物が消えてなくなる事

損壊：こわれる事

損傷：物などが損なわれ傷つく事

＜ビラク気象レーダー塔施設の補強工事＞

我が国の無償資金協力により実施された「気象レーダーシステム整備計画」のもと、ビラク・アパリ・ギウアの気象レーダー塔施設 3 棟が整備されたが、台風 30 号ヨランダにより被害を受けた気象レーダー塔はギウアのみであった。このため、当初はギウア気象レーダー塔施設だけが本プロジェクトの対象であったが、現地調査時に先方政府より、ビラク・アパリの気象レーダー塔施設の補強に関しても強い要請を受けたが、PAGASA より受領した資料等を慎重に検討した結果、以下に列記した理由により、ビラク気象レーダー塔施設に対してのみ補強工事を実施することが妥当であると結論に至った。

- 1) ビラクは、Catanduanes 島のフィリピンに進入する台風の進入域に位置すること。
- 2) ギウアを襲った台風ヨランダと同規模の台風がビラクへ襲来する可能性が高いこと。
- 3) ギウアと同様に、ビラク気象レーダー塔施設は、太平洋に面した丘陵の頂上に位置していること。
- 4) アパリはルソン北部にあり、アパリ気象レーダー塔施設は市街地の海岸に面した平坦な場所に位置していること。

本プロジェクトで実施するビラク気象レーダー塔施設の補強工事の項目及び内容は、以下の通りである。

表 14 ビラク気象レーダー塔施設の補強箇所と方法

補強箇所	補強内容
1 階観測室とデータ解析室のアルミサッシ窓	■ 飛び石を通さない開穴の細かなパンチングメタルパネル製のサイクロンスクリーンをガラス前面に設置する
サイクロンスクリーン	■ 飛び石などがガラスに当たって割れる事の無いように、パンチングメタルを採用して、目を細かくする ■ 全て新しいものに交換 ■ 日本において強靱なものを作成して取り付ける
ケーブルダクト	■ 日本において強靱なケーブルダクト点検扉を作成して取り付ける ■ ステンレスアングルで補強を行う ■ レドーム室内のケーブルダクト最上部及びダクト内部に雨水止めを 3 カ所設ける（アパリ気象レーダー塔施設に関しても、この方法を実施するように PAGASA に対して提案を行う）
5 階観測デッキ及び 2 階から 4 階までの外部照明器具	■ より強固に固定可能な金物を取り付ける
2 階エアコン室外機	■ ステンレスアングル材にて補強帯を製作して、エアコン室外機をコンクリートベースに強固に固定する
5 階エアコン室外機	■ ステンレスアングル材にて補強帯を製作して、エアコン室外機をコンクリートベースに強固に固定する
2 階のエアコン冷媒管カバー	■ ステンレスチェッカープレート材にて冷媒管カバーを製作して、コンクリートベースに強固に固定する
5 階のエアコン冷媒管カバー	■ ステンレスチェッカープレート材にて冷媒管カバーを製作して、コンクリートベースに強固に固定する
2 階の屋外扉	■ 扉枠内側にアングルで補強を行い扉との被り幅を広く取る
5 階の屋外扉	■ 扉枠内側にアングルで補強を行い扉との被り幅を広く取る

(1) 主要機材リスト

主要機材は以下の通りである。

気象レーダーシステム

サイト名：ギウアン気象レーダー塔施設			
名称	数量	目的	
レドーム	1 式	レーダー空中線装置、作業員等を過酷な気象条件から保護する。頂部に避雷針を設け、全体を落雷から保護する。	
空中線装置	1 式	パラボラアンテナを方位角 360°、仰角 0~60° の任意の方位に指向、あるいは回転させ、送信装置からの送信電波をペンシルビーム状に空間に放射する。降水粒子により散乱された電波を受け、受信装置に送り込む。	
空中線制御装置	1 式	レーダー観測モードに従った空中線制御信号により、空中線の水平、垂直用モータを駆動し、空中線を指示された方位に指向あるいは回転させる。	
送信装置	1 式	リッドステート増幅部でパルス状のマイクロ波を所定の電力まで増幅発生させ、これを送信電波として空中線装置に送る。	
受信信号処理装置	1 式	空中線装置からの受信電波を受信部で増幅、中間周波数に変換してデジタル値に変換したのち、地形エコーの除去、受信信号の平均化、距離に応じた受信信号強度の補正等の処理を行う。位相検波の結果からドップラー速度を算出しレーダー動作制御装置へ出力する。	
導波管	1 式	空中線装置と送信装置とを結び、低損失で送受信電波を伝達させる。	
小型無停電電源装置	2 式	コンピューター機器に安定した電源を供給する。電源異常発生の場合にも安定した電源を供給し続け、シャットダウン信号をコンピューターに送出する。	
電源供給キャパシタ	1 式	電気二重層キャパシタの蓄電エネルギーにより電力を発生させ、停電時にレーダーシステムに電力供給する。	
測定機器等	試験信号発生器	1 式	受信信号測定用に使用する。
	電力計	1 式	電力測定用に使用する。
	パワーセンサー	1 式	電力測定用に使用する。
	周波数計	1 式	周波数測定用に使用する。
	オシロスコープ	1 式	電気信号波形測定用に使用する。
	デジタルマルチメータ	1 式	電圧・電流測定用に使用する。
	保守用梯子	1 式	レドーム及び航空障害灯のメンテナンスに使用する。
	レーダー空中線保守用デッキ	1 式	空中線装置のメンテナンスに使用する。

気象レーダーデータ表示システム

サイト名：ギウアン気象レーダー塔施設		
名称	数量	目的
気象擾乱・ドップラー速度表示装置	1 式	気象現象の監視、表示、警告を行う。
台風追尾表示装置	1 式	台風の軌跡を作成し表示する。また進路予測も行う。
カラープリンター（観測室）	1 式	レーダー画像の表示を印刷する。
二重化スイッチ	1 式	ネットワーク上において指定させたポートへ LAN 接続を行う。
二重化光リピーター	1 式	サージ保護のため、ネットワーク上の電気信号を光信号に変換し伝送する。
小型無停電電源装置	4 式	コンピューター機器に安定した電源を供給する。電源異常発生の場合、シャットダウン信号をコンピューターに送出する。
オフラインメンテナンス用コンピューター	1 式	各種メンテナンス記録等の日常業務資料の作成、保存を行う。また携帯電話網データ通信モデムと接続し、非常時のデータ通信手段として活用する。
カラープリンター（オフラインメンテナンス用）	1 式	日常操作と保守記録を印刷する。
携帯電話網データ通信モデム	1 式	オフラインメンテナンス用コンピューターと接続し、非常時に携帯電話網を使ってデータ通信を行う。
データ解析装置	1 式	レーダーで観測されたデータから気象現象の解析を行う。
カラープリンター（データ解析室）	1 式	レーダー画像の表示を印刷する。
小型無停電電源装置（データ解析室）	1 式	コンピューター機器に安定した電源を供給する。電源異常発生の場合にも安定した電源を供給し続け、シャットダウン信号をコンピューターに送出する。

SIP IP 電話（観測室）	1 式	LAN 上のパケット信号を音声のアナログ信号に変換して、電話による音声通話を行う。
SIP IP 電話（データ解析室）	1 式	LAN 上のパケット信号を音声のアナログ信号に変換して、電話による音声通話を行う。

気象データ衛星通信システム

サイト名：ギウアン気象レーダー塔施設		
名称	数量	目的
VSAT 局屋外装置（ODU/送信機）	1 式	衛星を経由して各レーダーデータ通信を行う送信機。
VSAT 局屋外装置（ODU/LNB）	1 式	衛星を経由して各レーダーデータ通信を行う受信機。
VSAT 局アンテナ装置	1 式	衛星を経由して各レーダーデータ通信を行うアンテナ。
VSAT 局屋内装置（IDU）	1 式	衛星を経由して各レーダーデータ通信を行う変復調装置。
避雷器箱	1 式	アンテナから進入する誘雷の被害から機器を守る為の装置。
非常用電源装置	1 式	停電時に電源を供給する為の電源装置。

3-2-3 概略設計図

概略設計図を次ページより添付する。

ギウアン気象レーダー塔施設復旧工事

建具

- 建具レイアウト図 1 : A -01
- 建具レイアウト図 2 : A -02
- 建具レイアウト図 3 : A -03
- 建具リスト : A -04
- 鋼製建具ドア詳細図 1 : A -05
- 鋼製建具ドア詳細図 2 : A -06
- 鋼製建具ドア詳細図 3 : A -07
- サイクロンスクリーン詳細図 1 : A -08
- サイクロンスクリーン詳細図 2 : A -09
- サイクロンスクリーン詳細図 3 : A -10

ケーブルダクト

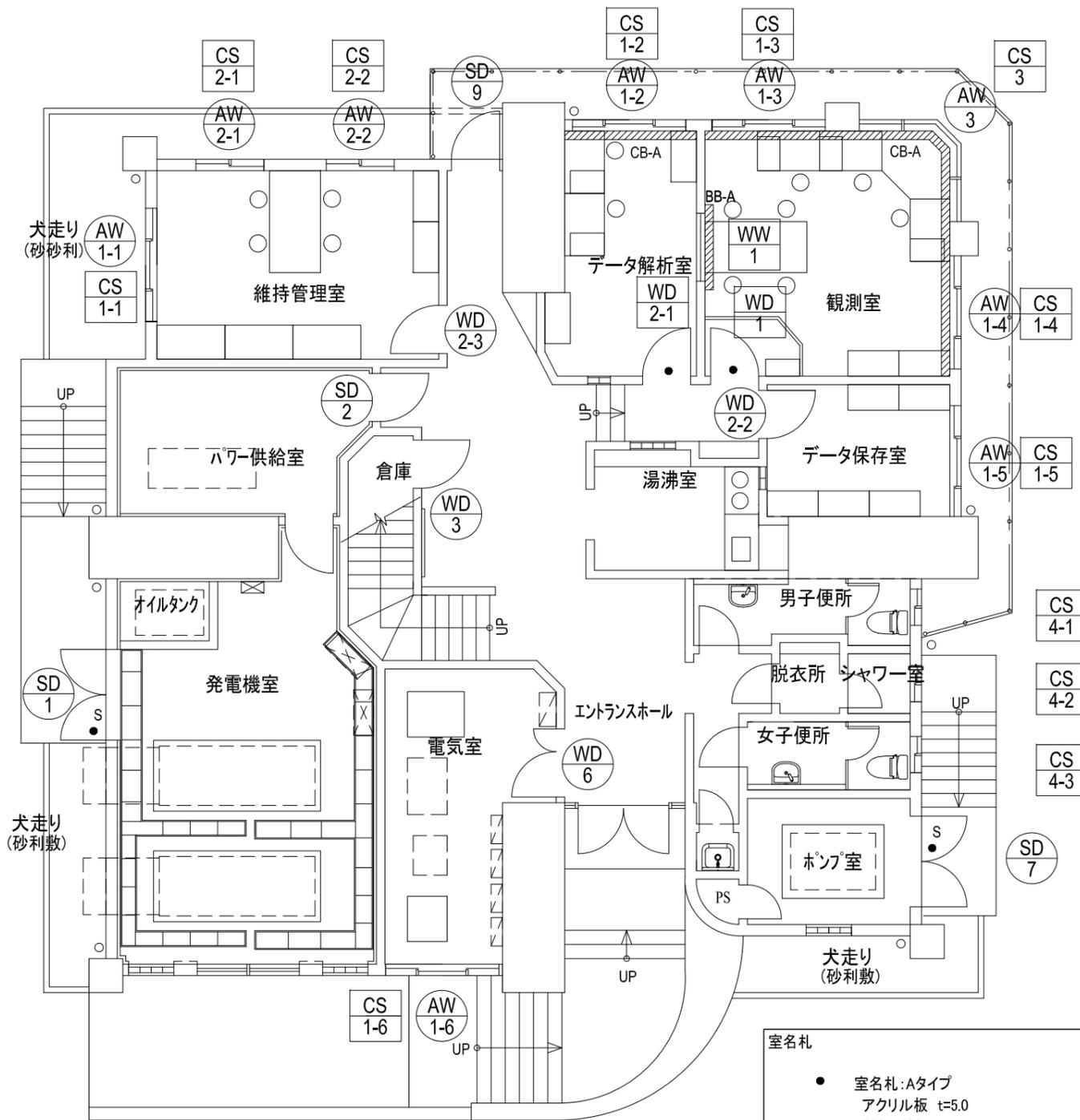
- ケーブルダクト詳細図 1 : A -11
- ケーブルダクト詳細図 2 : A -12
- ケーブルダクト詳細図 3 : A -13

空調室外機

- 空調室外機詳細図 1 : A -14
- 空調室外機詳細図 2 : A -15
- 空調室外機詳細図 3 : A -16

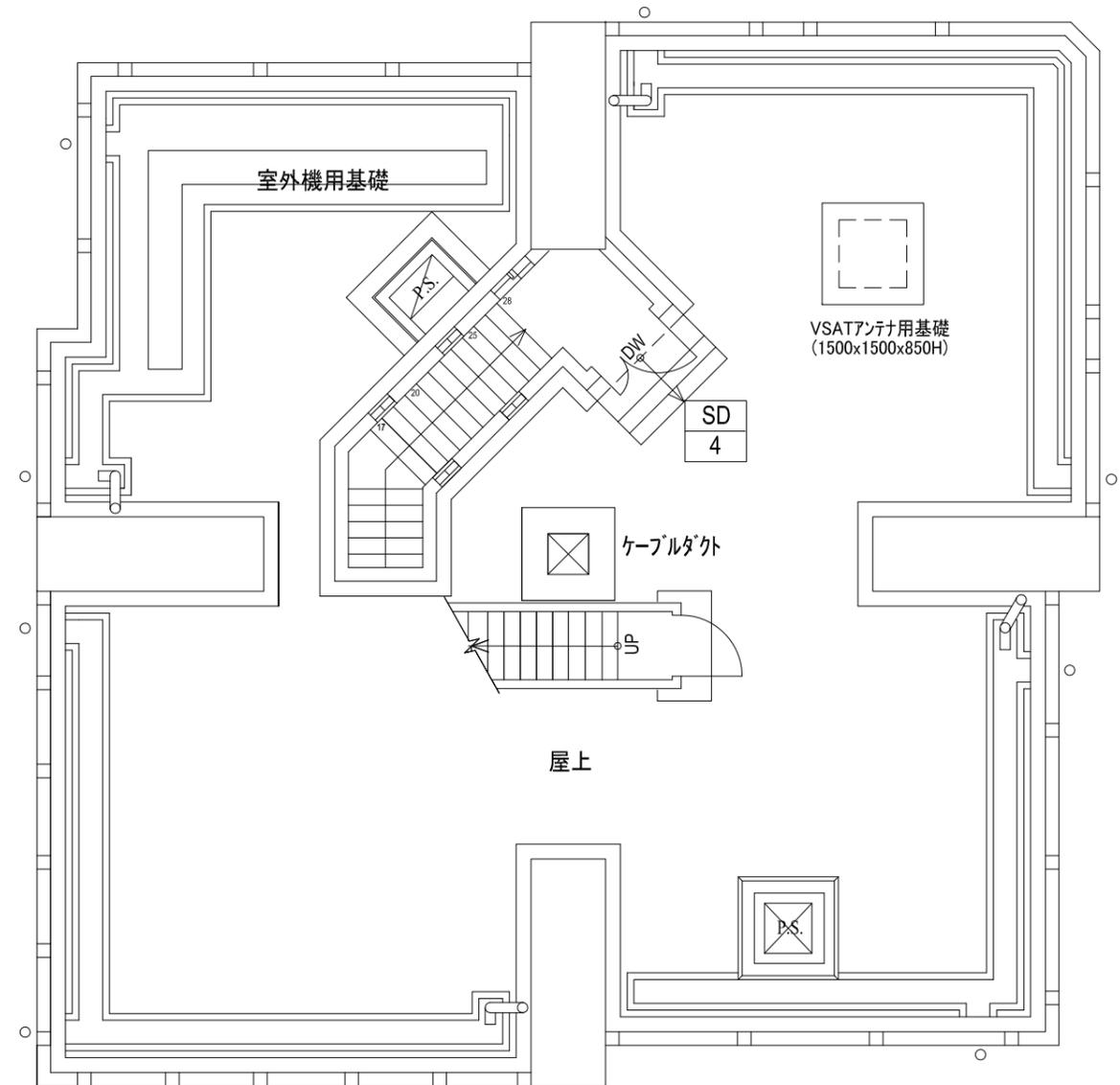
ギウアン気象レーダーシステム機材復旧工事

- 機材レイアウト図 1 : EQ -01
- 機材レイアウト図 2 : EQ -02
- 機材レイアウト図 3 : EQ -03

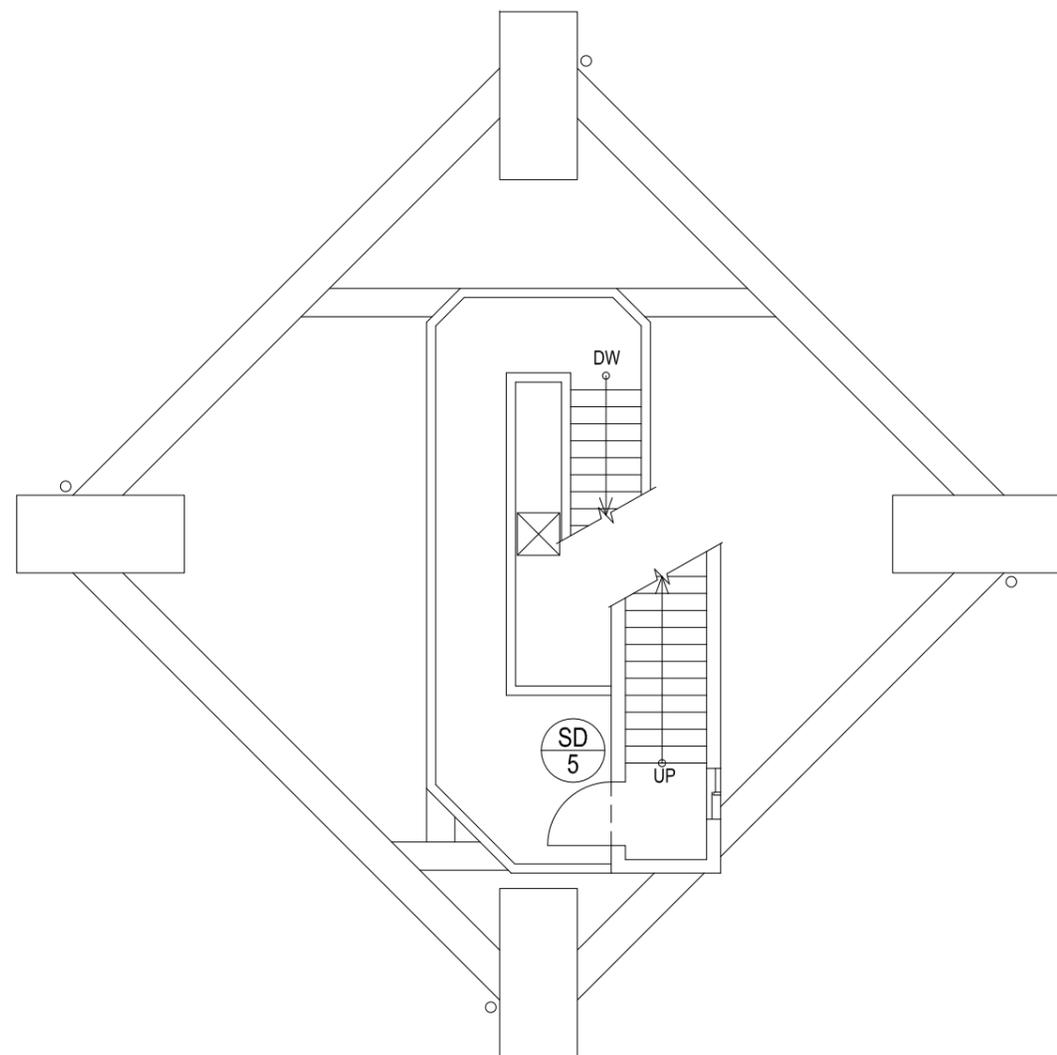


1階平面図

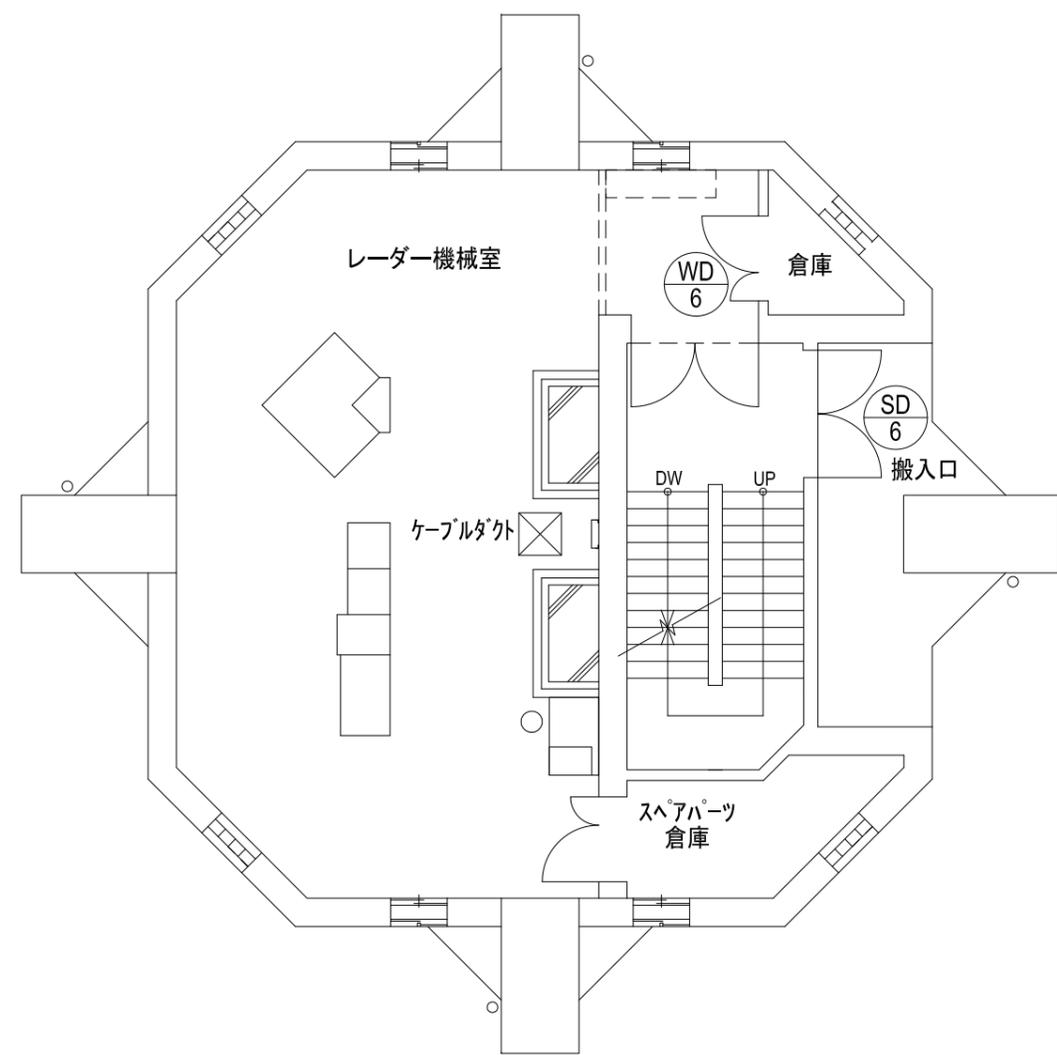
<p>室名札</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 室名札:Aタイプ アクリル板 t=5.0 750×100 室名:カラーフィルム ● S 室名札:Bタイプ ステンレス板 t=3.0 750×100 室名:カラーフィルム 	<p>カーテンボックス・ブラインドボックス</p> <p>CB-A カーテンボックス Aタイプ 集成材 t=25 天井埋め込み型</p> <p>BB-A ブラインドボックス Aタイプ 集成材 t=25 天井埋め込み型</p>
--	--



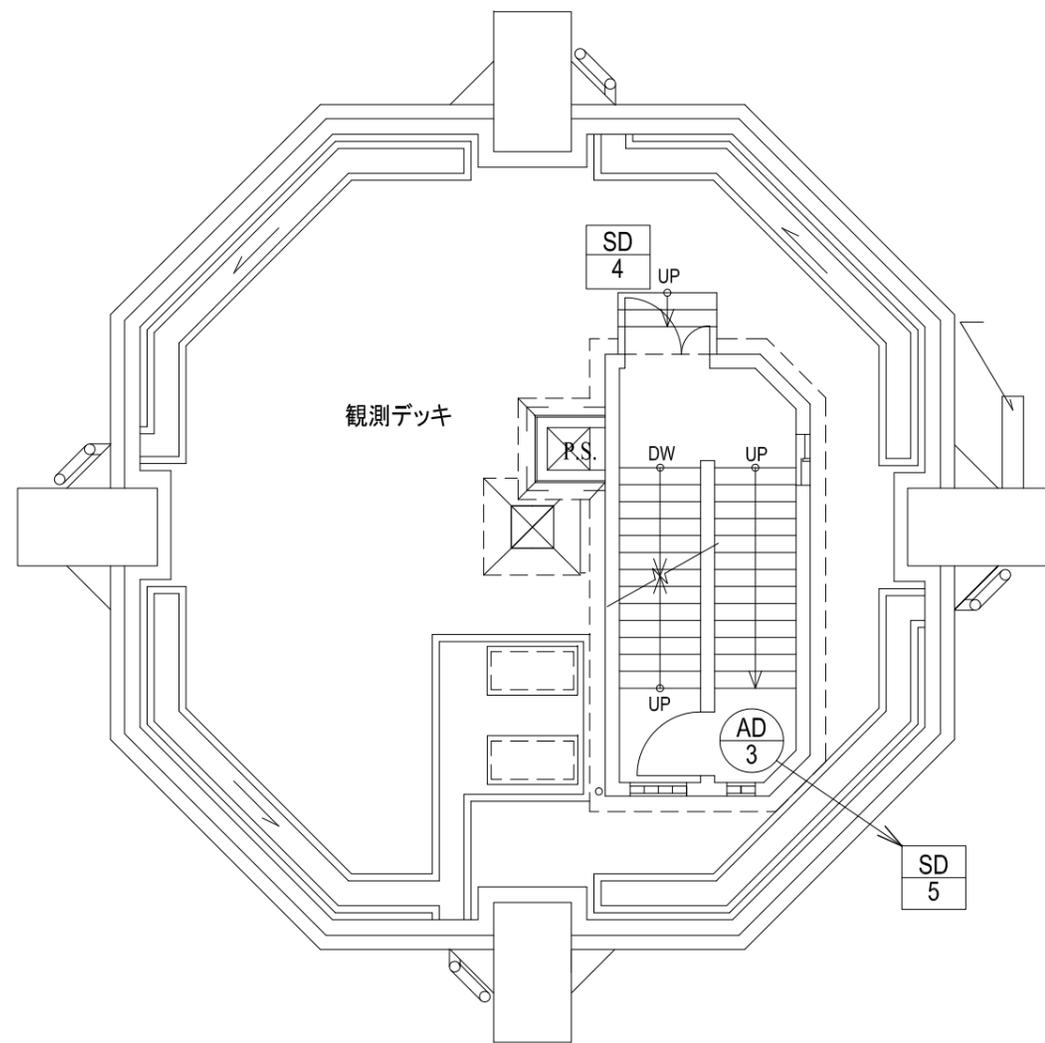
2階平面図



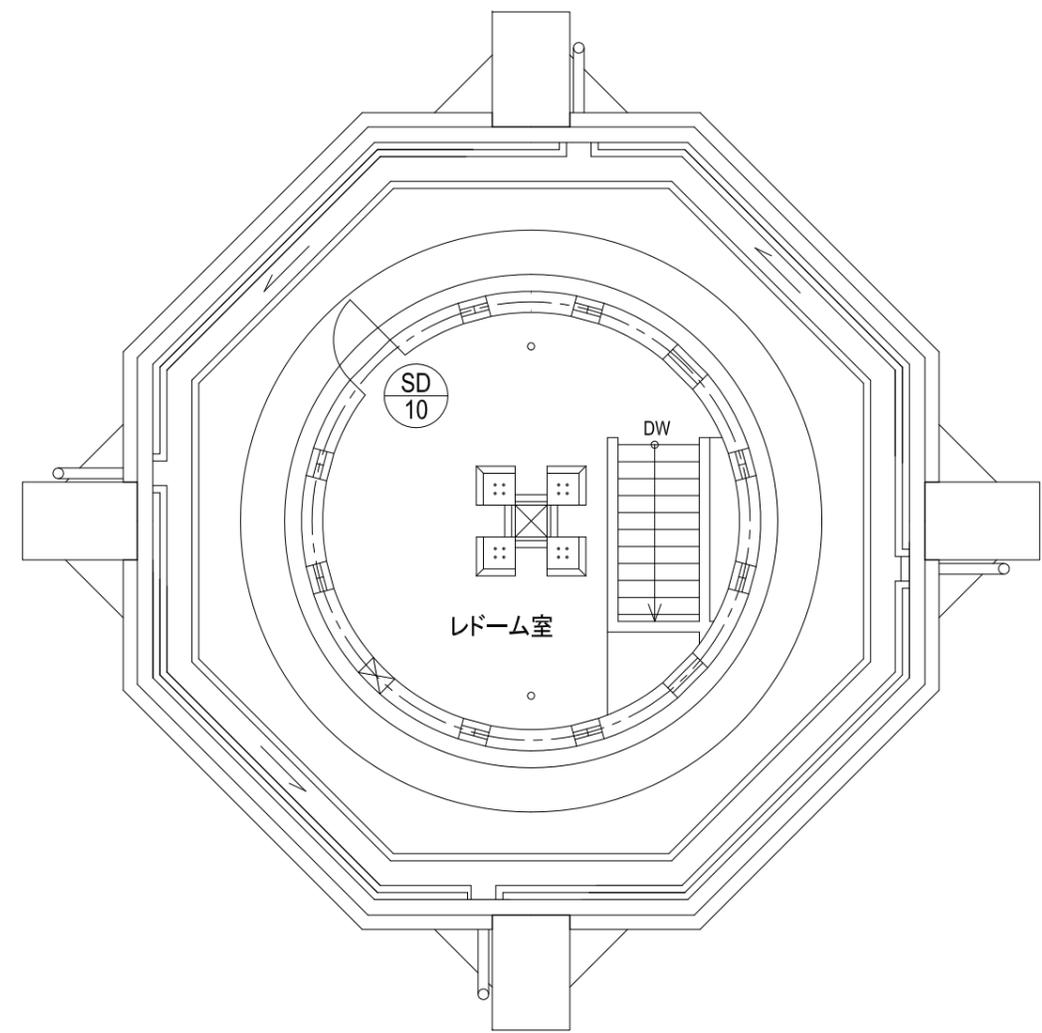
4階平面図



M4階平面図



5階平面図



6階平面図 (レドーム室)

交換						
SD 4	AD 3 → SD 5	WD 1, WD 2-1	WW-1	AW 1-2,1-3,1-4	AW 3	
		ルーバー:取り外し可能タイプ				

交換						
SD-4	SD-5	WD-1, WD 2-1	WW-1	AW-1	AW-7	
1200 x 2100 2階、5階階段室 両開きドア(セミエアタイト) 2 鋼製 SOP塗装 シリンダー錠 ドアチェック、戸当たり、ノブ フラッシュボルト(上下)、サムターン	900 x 2100 4階階段室 両開きドア(セミエアタイト) 1 鋼製 SOP塗装 シリンダー錠 ドアチェック、戸当たり、ノブ フラッシュボルト(上下)、サムターン	850 x 2100 1階観測室 1階データ解析室 片開きフラッシュドア(ルーバー、ガラス窓付) 2 木製 SOP塗装 透明ガラス t=5 シリンダー錠 ドアチェック、戸当たり、ノブ サムターン	1200 x 1700 1階観測室 はめ殺し窓 1 木製 SOP塗装 透明ガラス t=5	2000 x 1500 2階、5階階段室 両開きドア(セミエアタイト) 2 アルミニウム製 カラーアルマイト処理 飛散防止合わせ透明ガラス フィルム付 t=6+6 ロック付クレセント	寸法:図面参照 1階観測室 はめ殺し窓 1 アルミニウム製 カラーアルマイト処理 飛散防止合わせ透明ガラス フィルム付 t=6+6 ロック付クレセント	

防虫網交換		ガラス交換		サイクロンスクリーン交換 (図面番号A-08, 09, 10参照)		
AW 1-1,1-2,1-3,1-4,1-5,1-6	AW 2-1, 2-2	AW 1-1	CS 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5	CS 2-1, 2-2	CS-3	CS 4-1, 4-2, 4-3

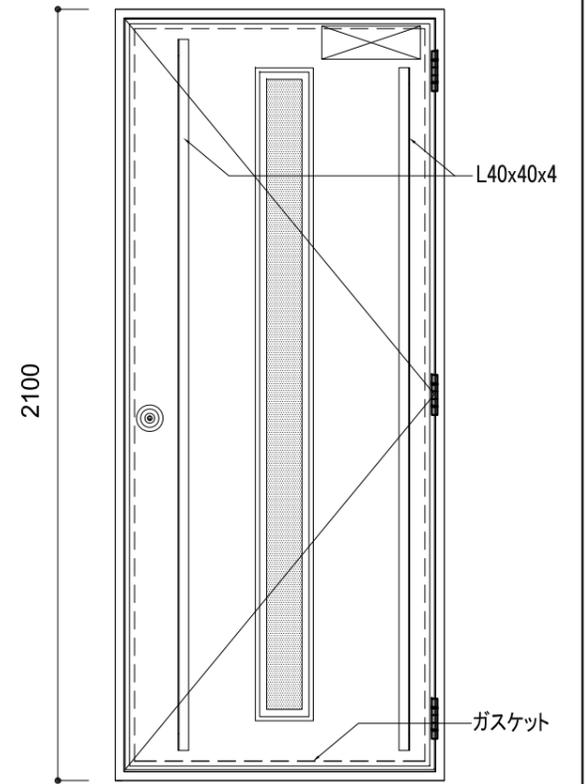
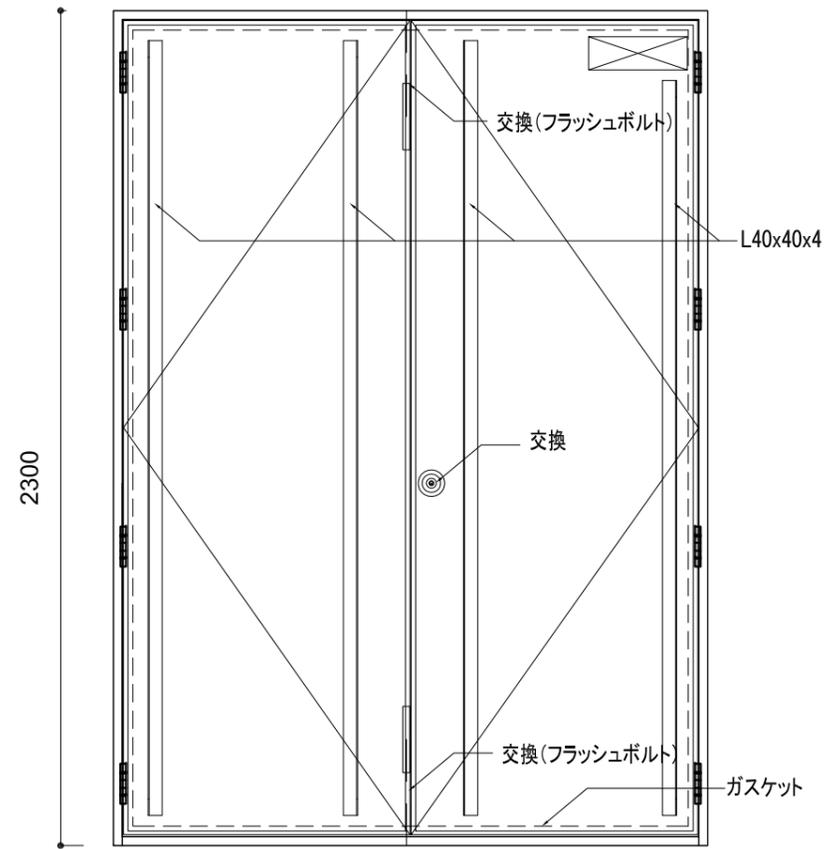
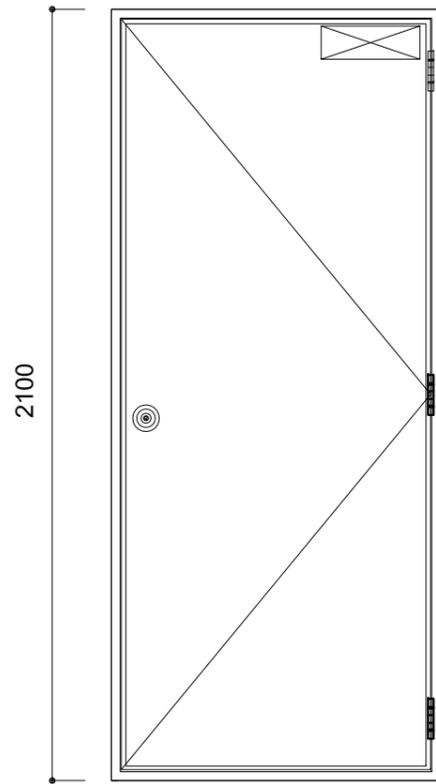
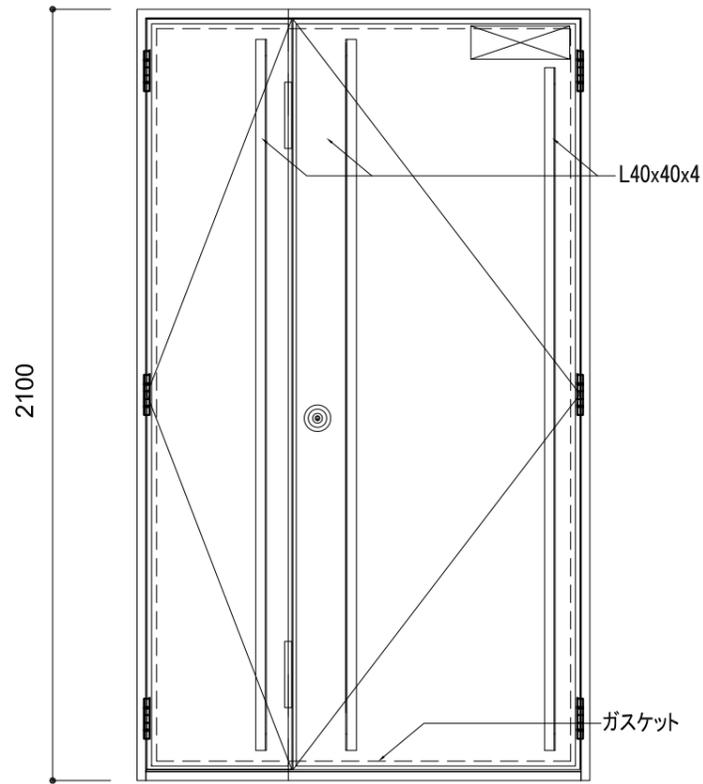
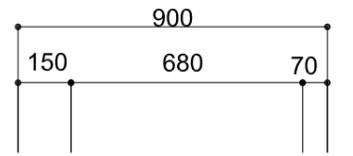
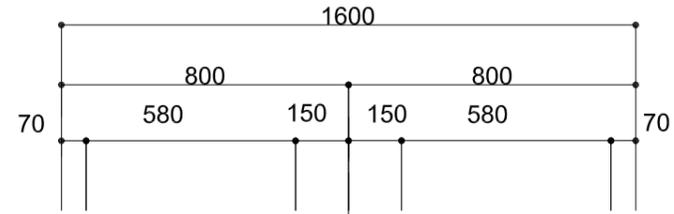
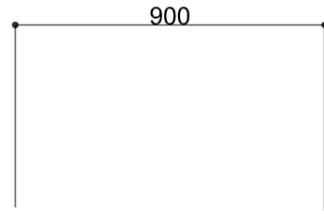
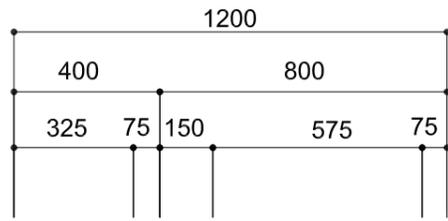
補強及び補修(図面番号A-05, 06, 07参照)						
SD-1	SD-5	SD 6	SD-7	SD-9	SD-10	

再塗装						
WD 2-2, 2-3	WD-3	WD-6	SD-2			

交換

交換

補強及び補修



SD-4 (2階階段室)

SD-4 (5階階段室)

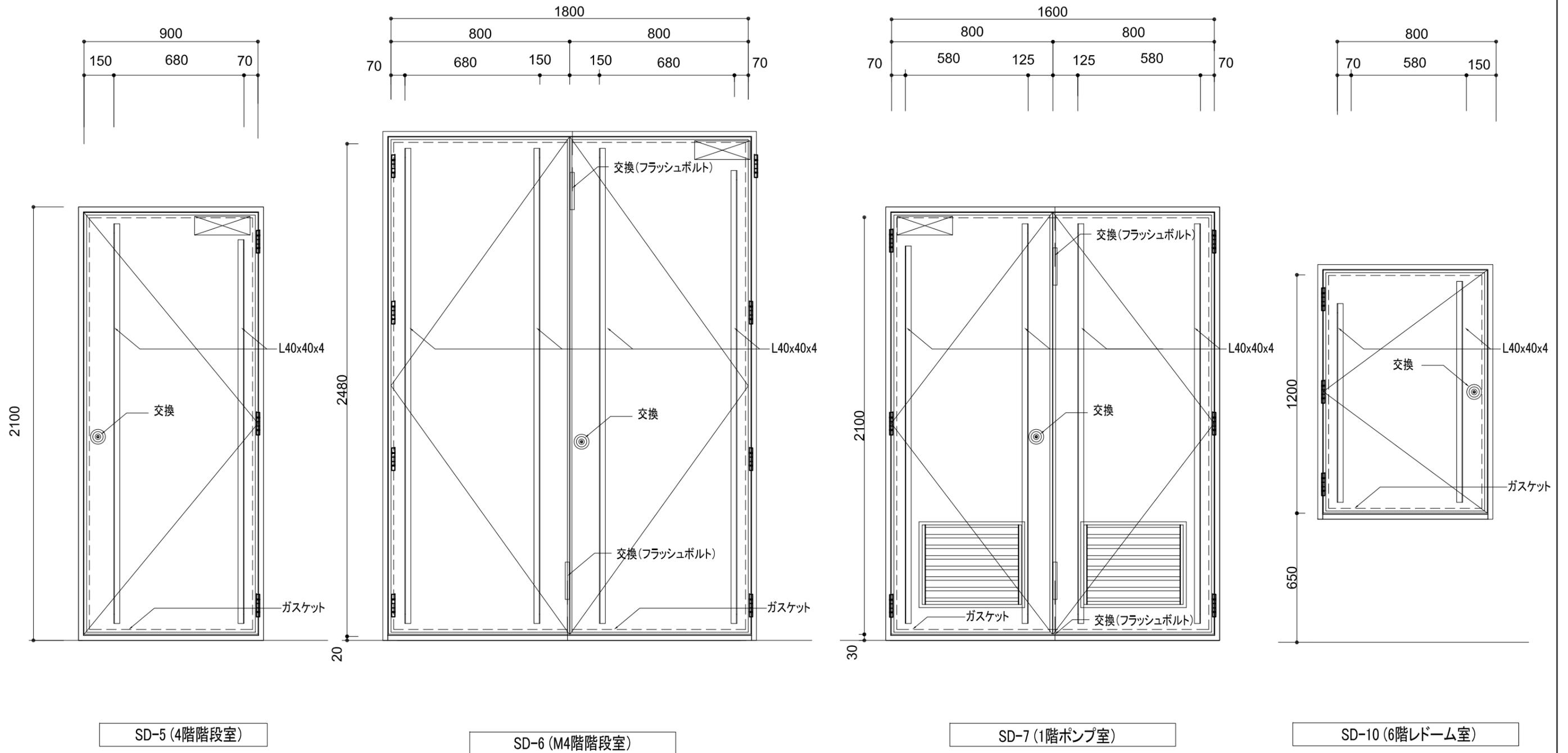
SD-5 (M5階階段室)

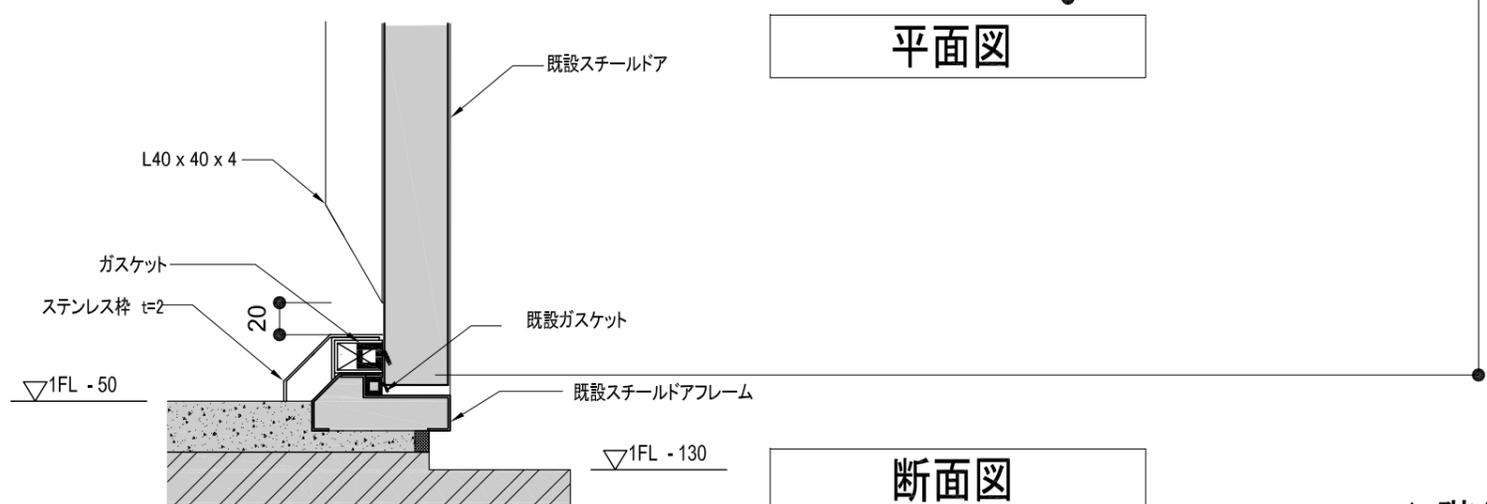
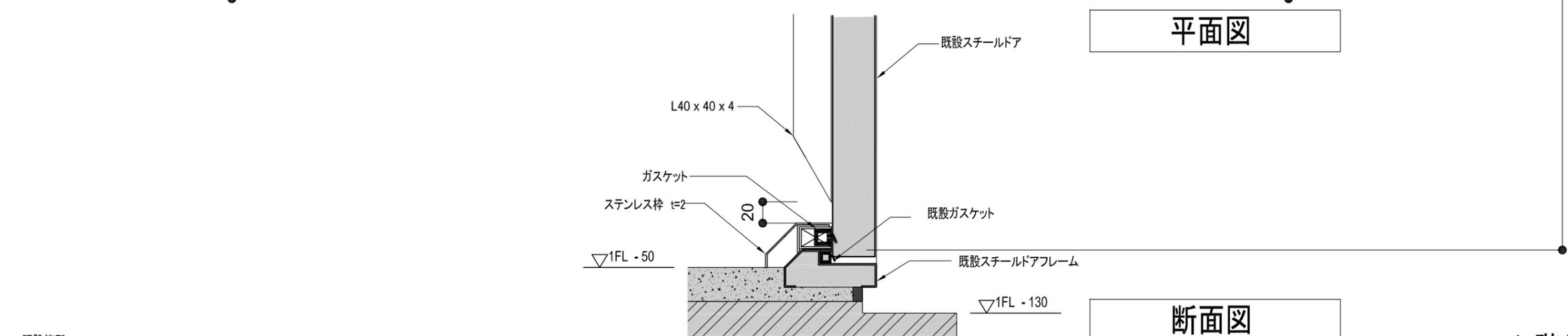
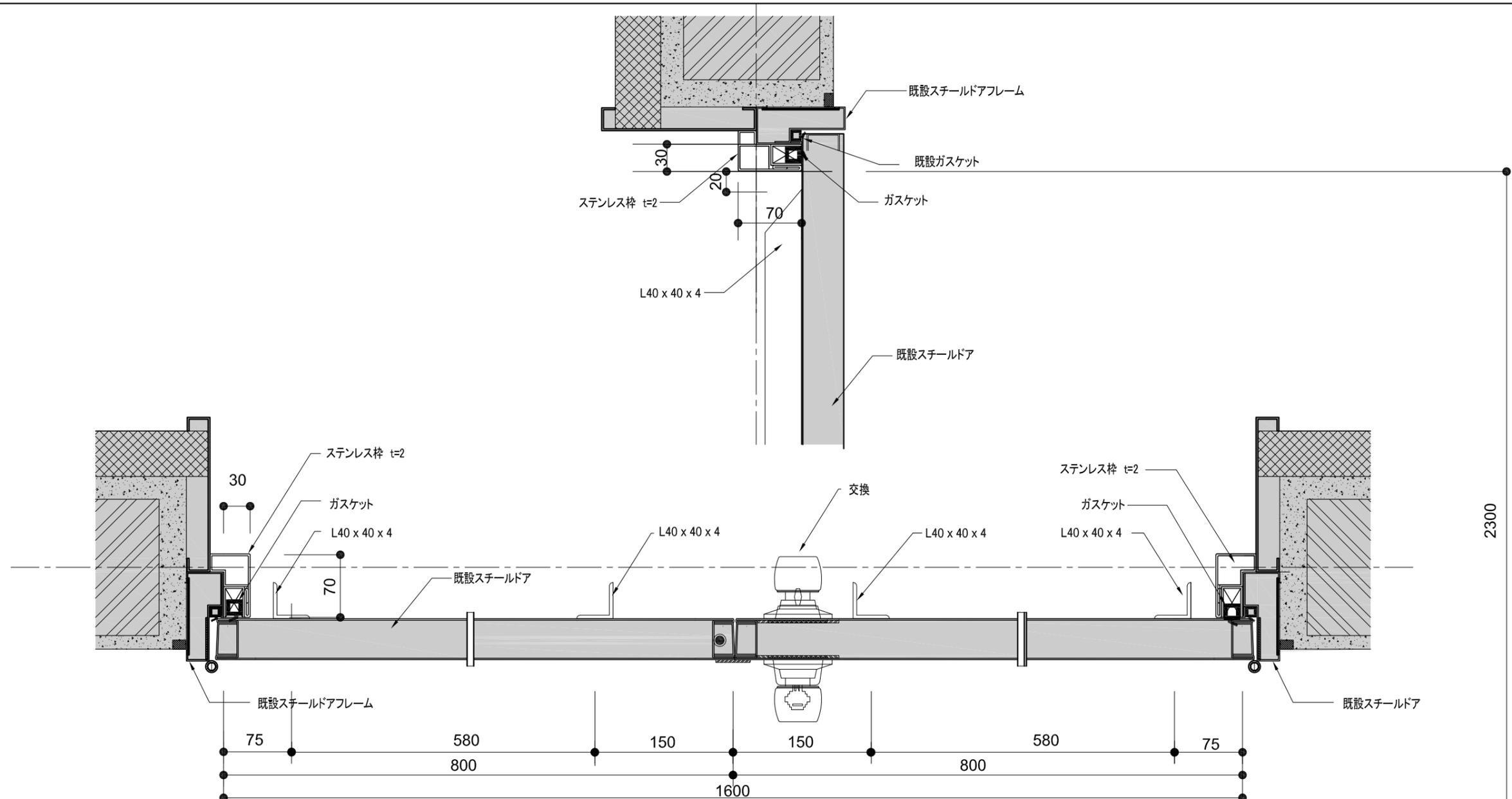
SD-1 (1階発電機室)

SD-1 (M4階階段室)

SD-9 (1階エントランス)

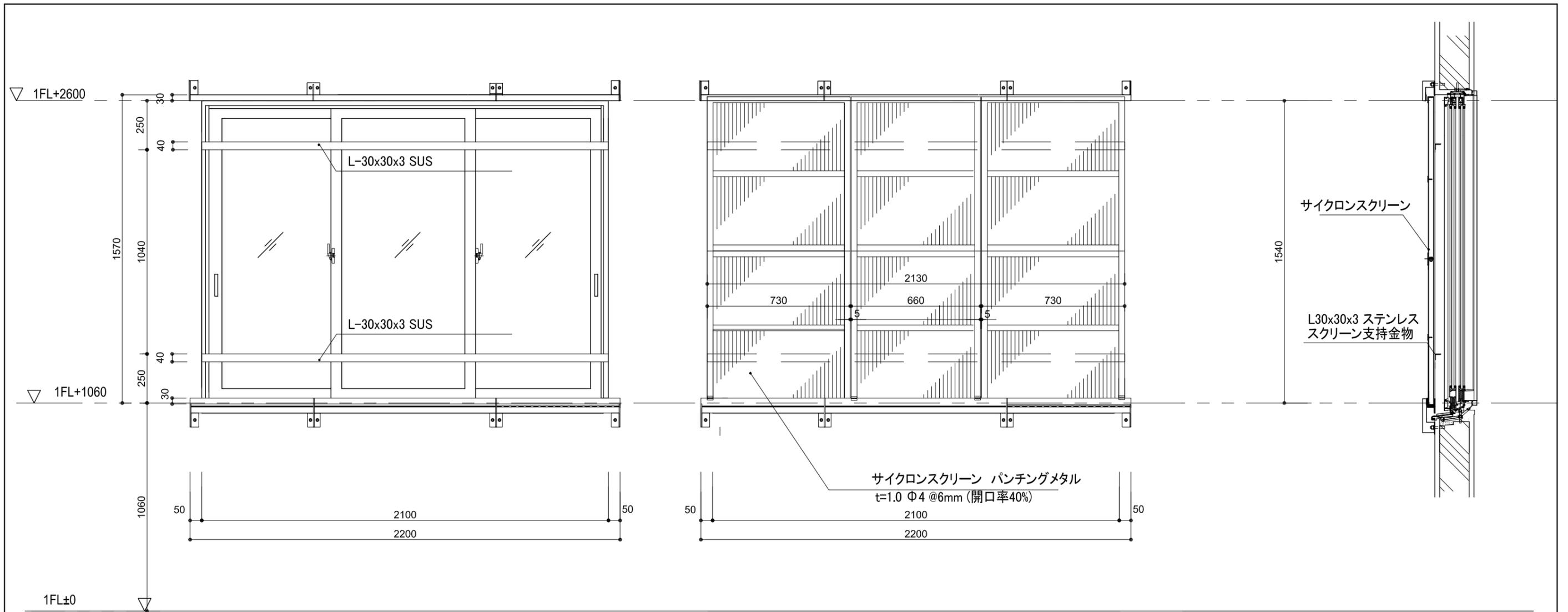
補強及び補修





注: グレー: 既設箇所

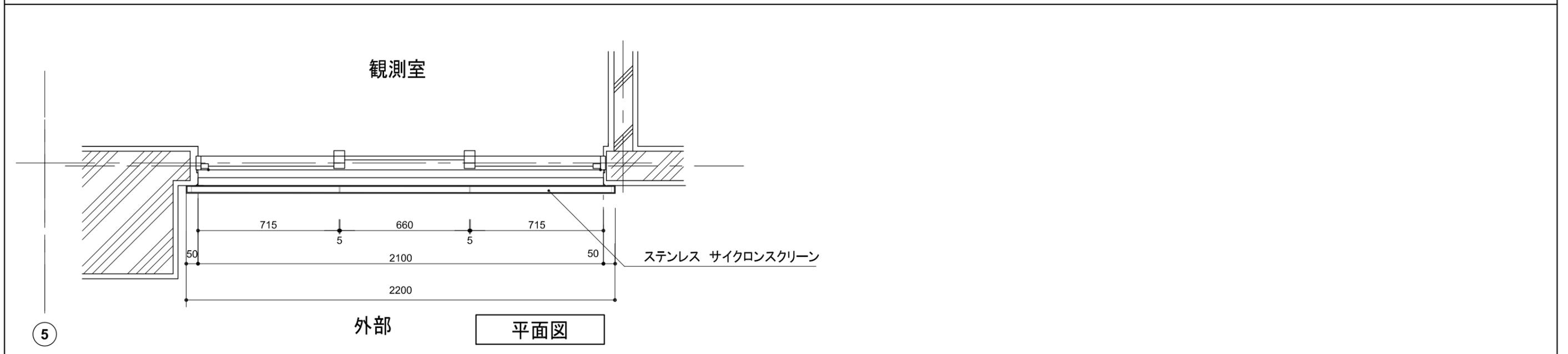
SD-1(1階発電機室)



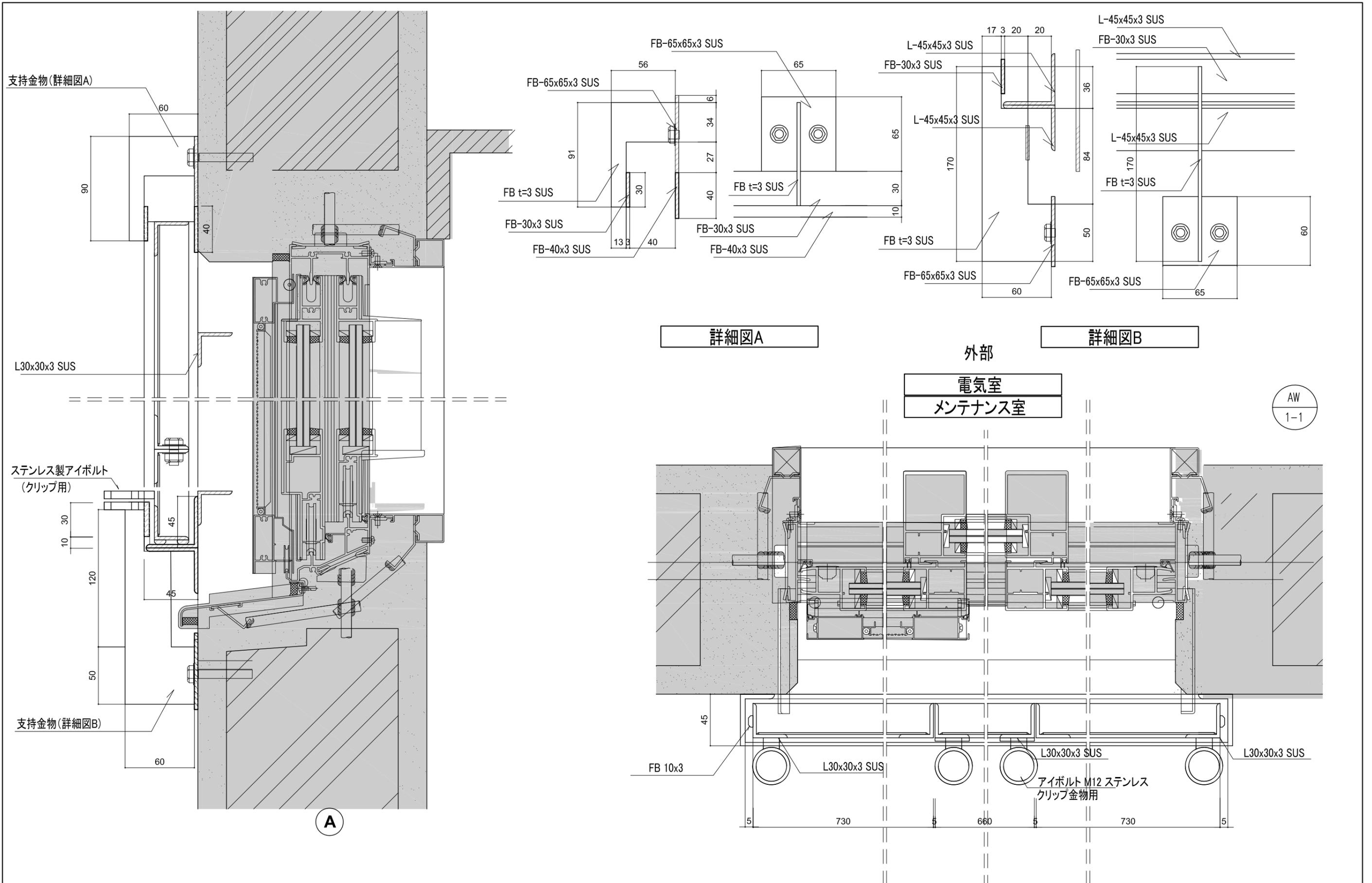
立面図 (スクリーン未設置時)

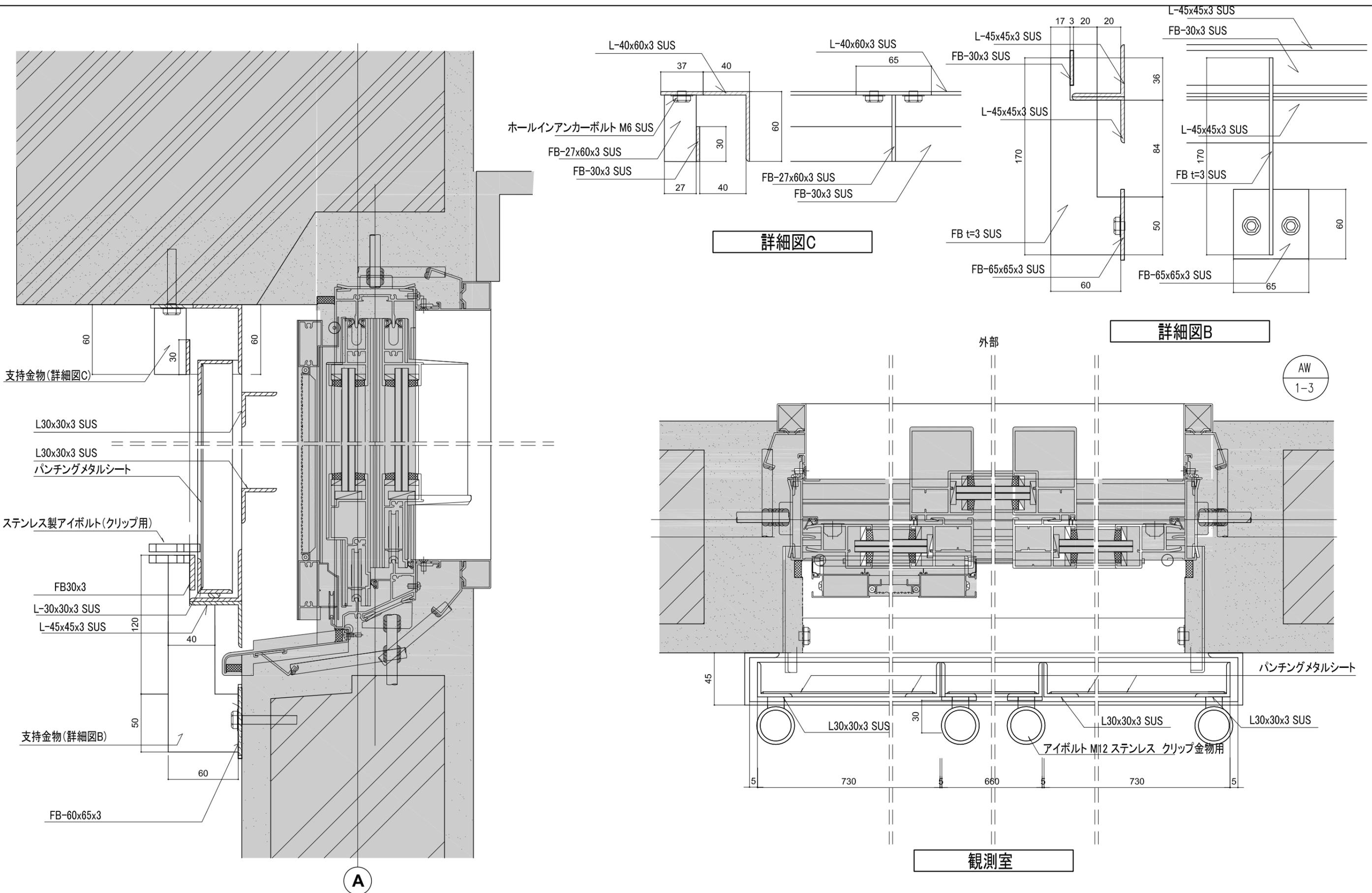
立面図 (スクリーン設置時)

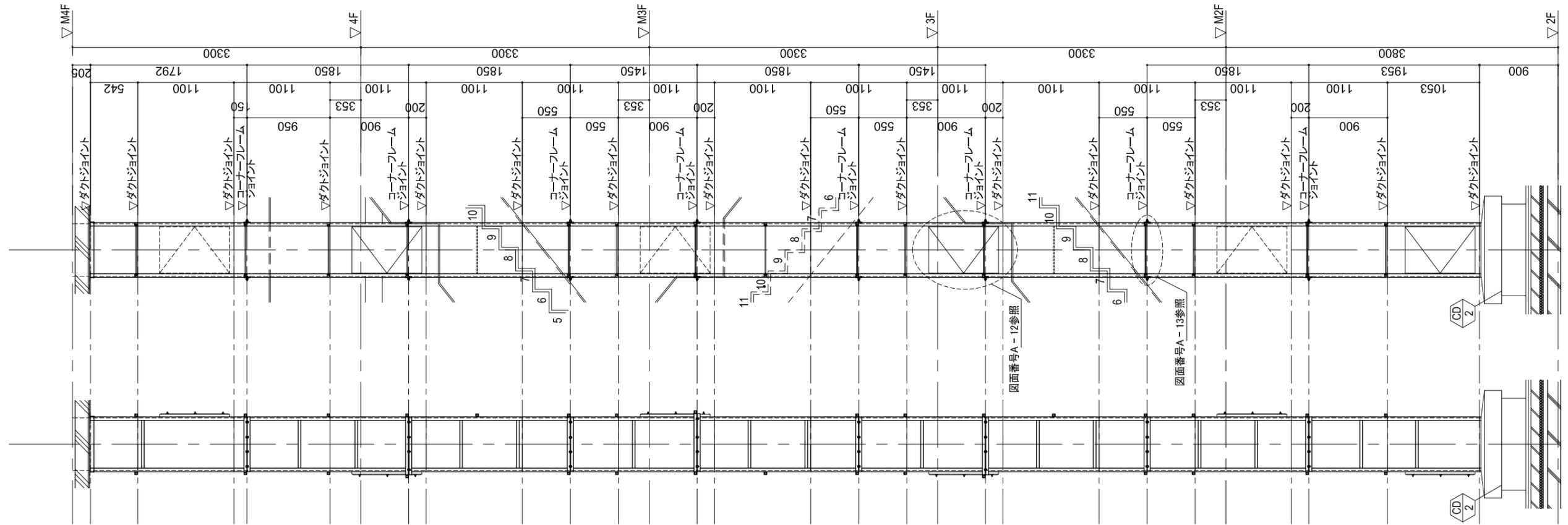
断面図



外部 平面図

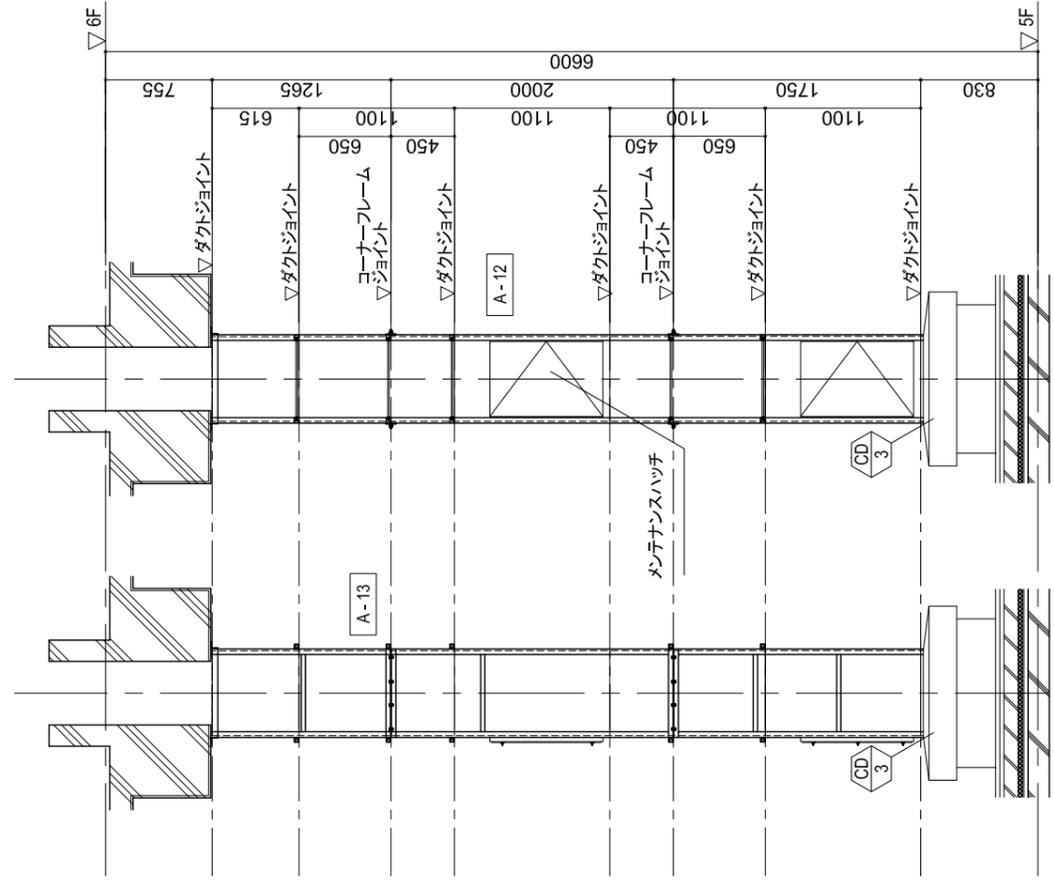






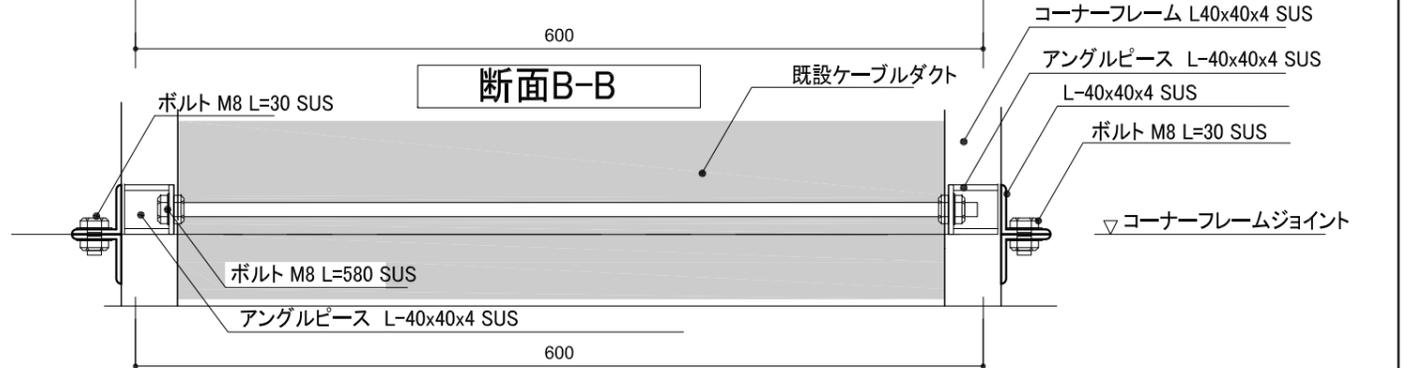
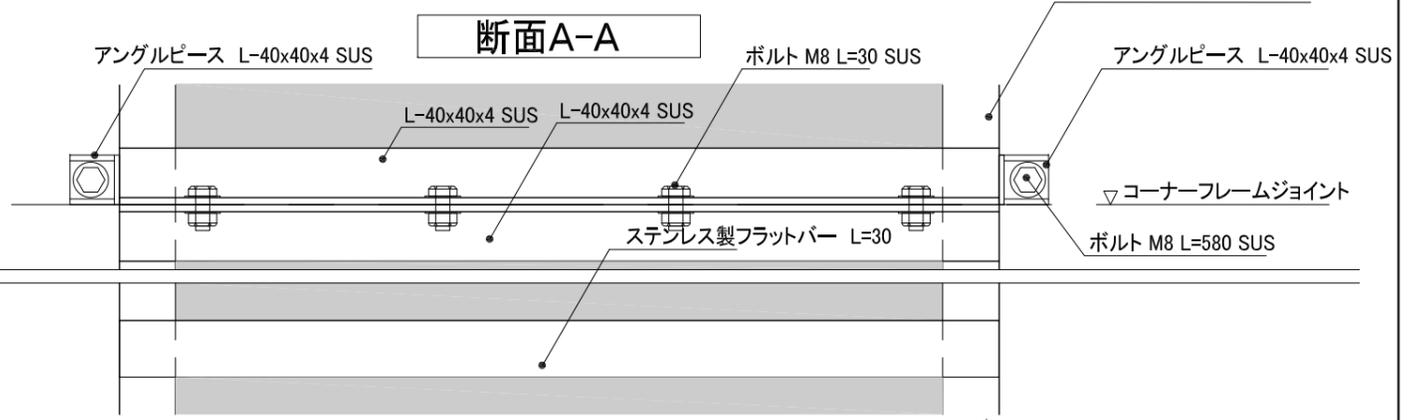
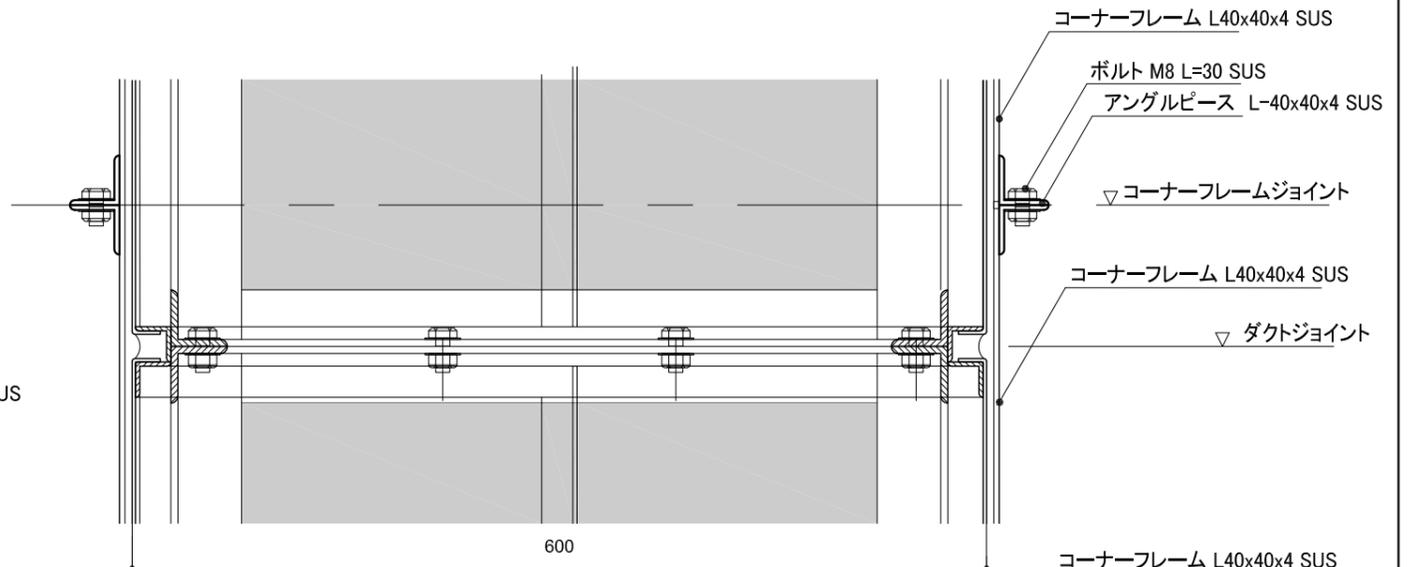
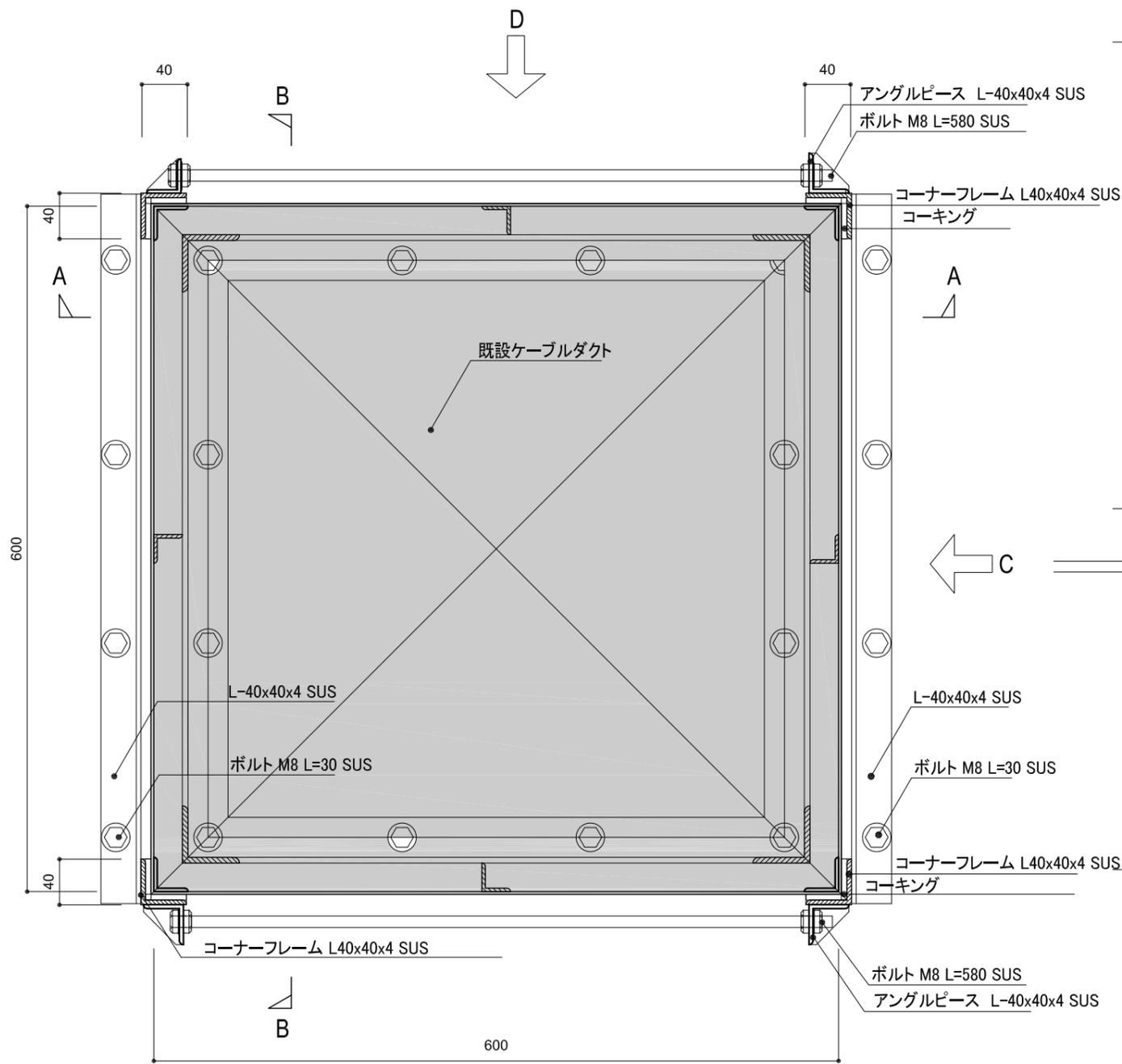
立面図(サイド) 立面図(正面)

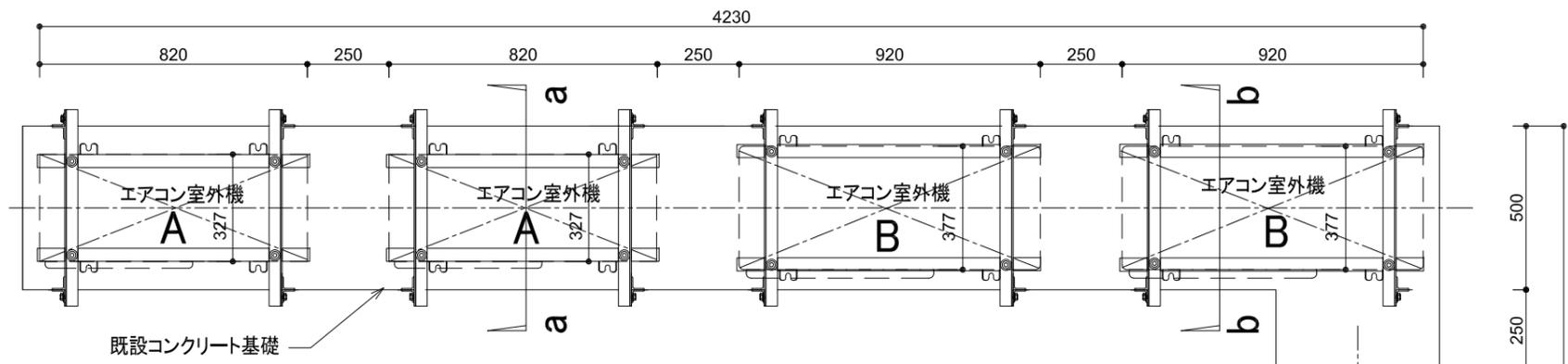
2F - M4F



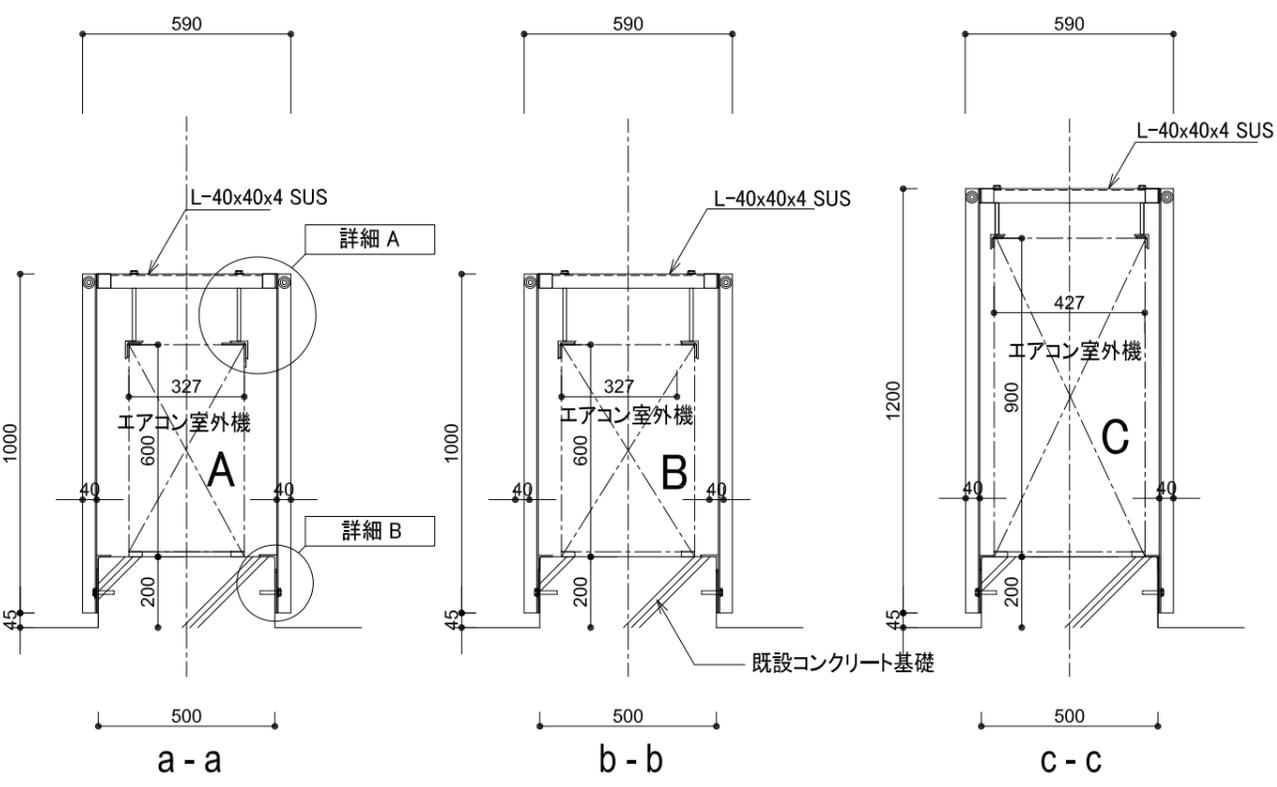
立面図(サイド) 立面図(正面)

5F - 6F

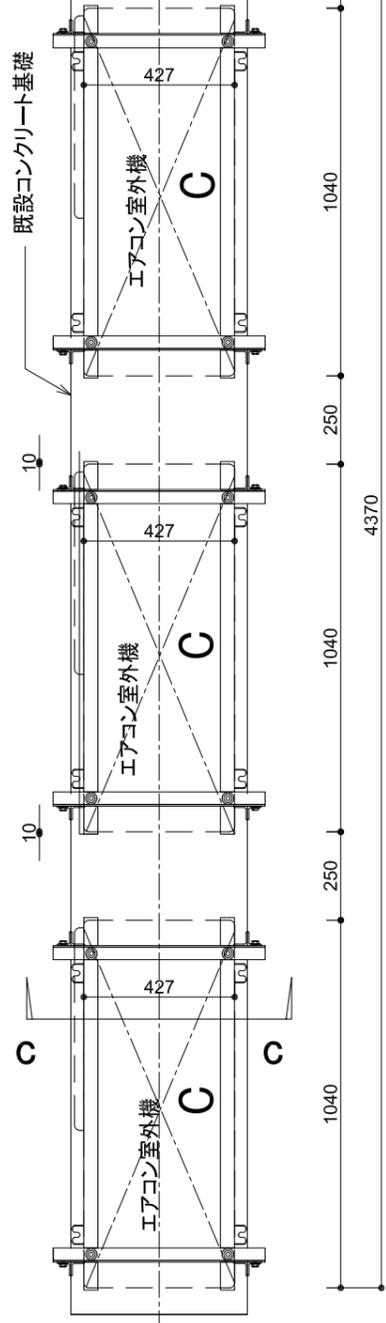




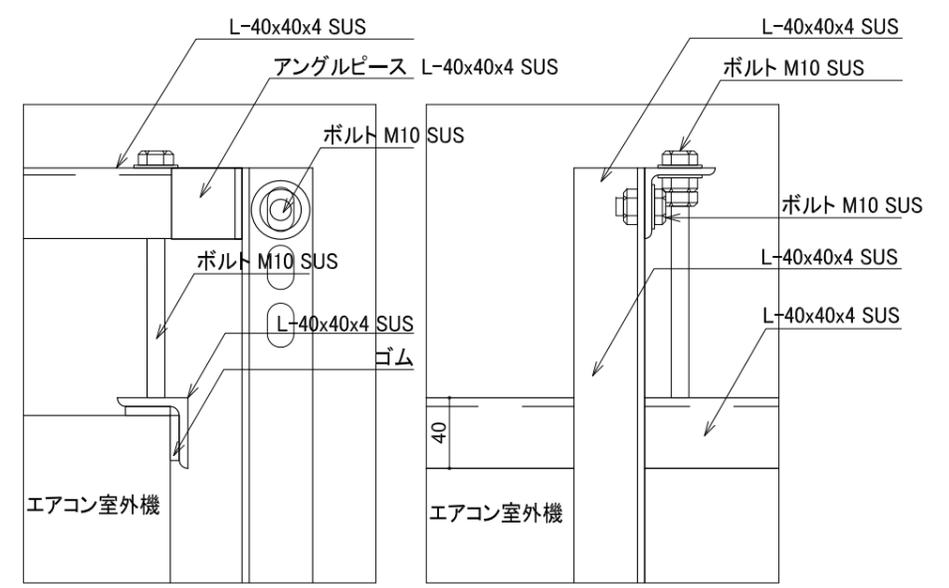
2階 屋根



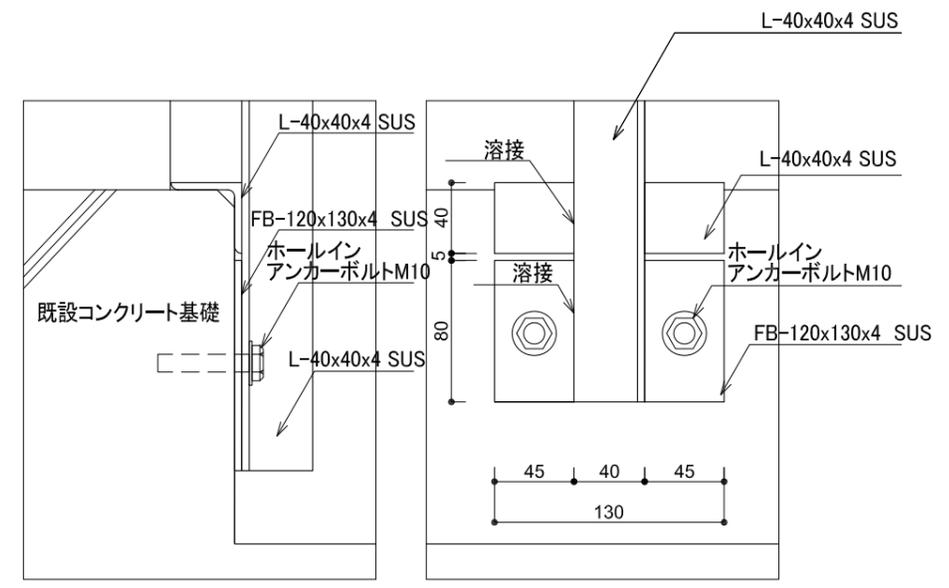
断面図 1:20



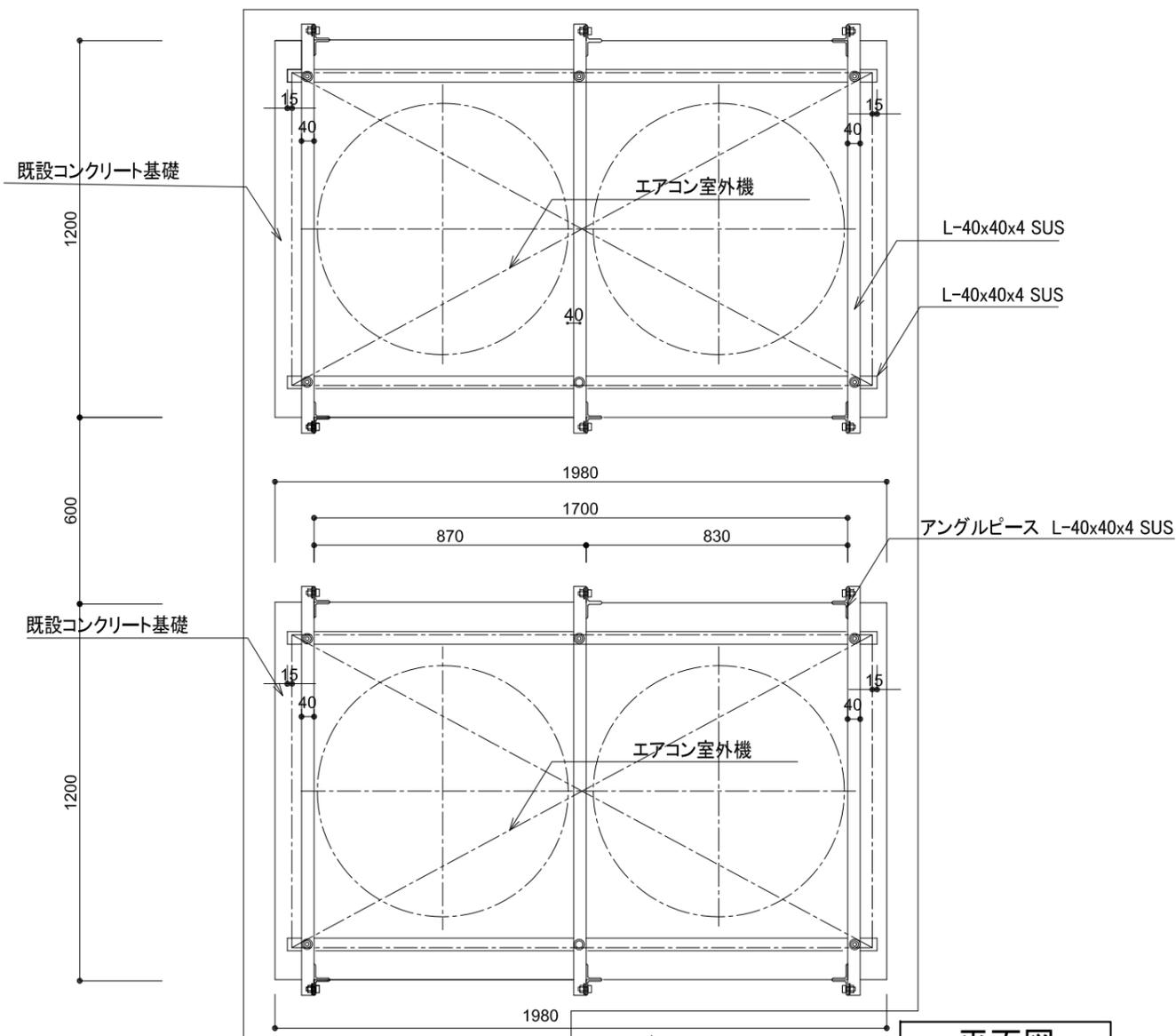
平面図 1:20



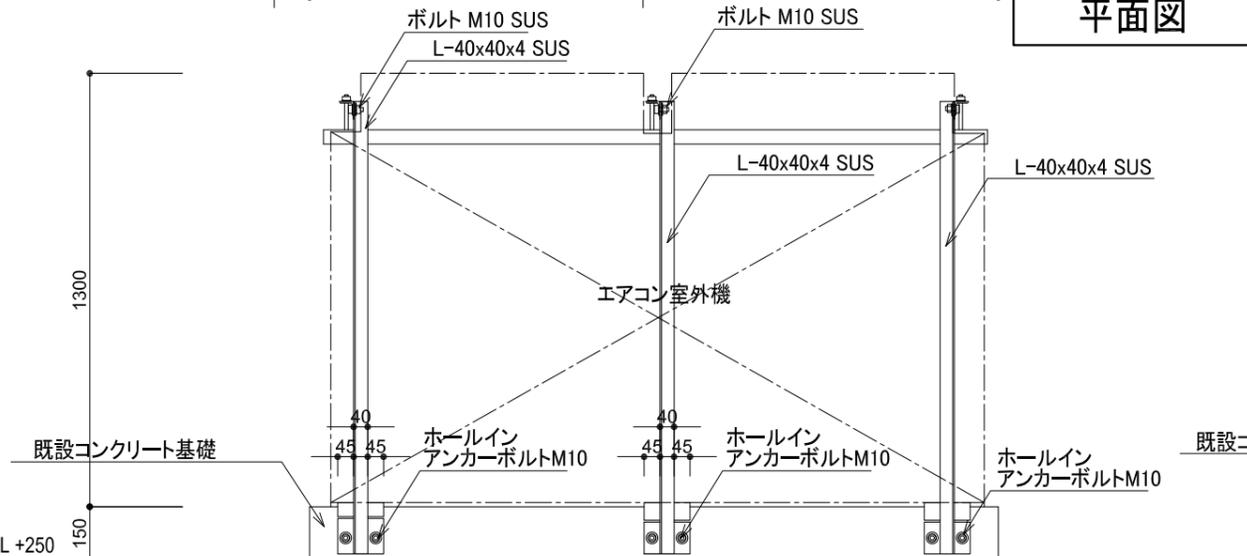
詳細図 A 1:5



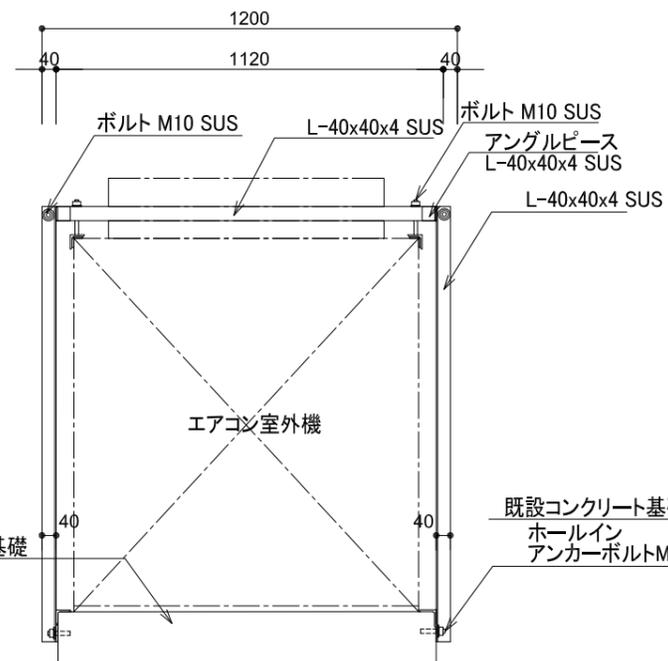
詳細図 B 1:5



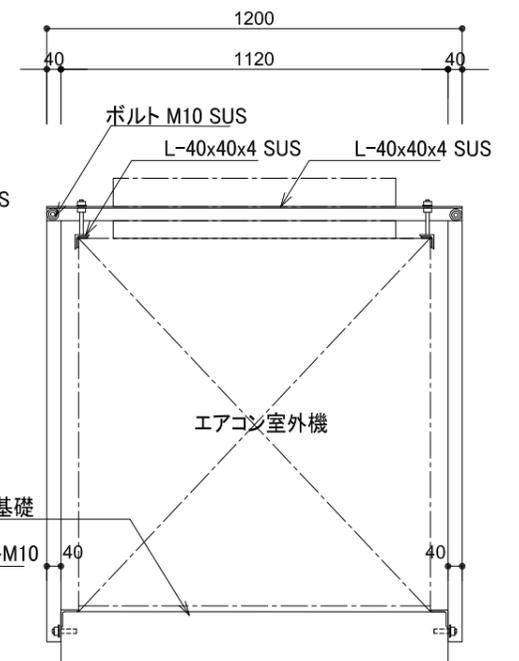
平面図



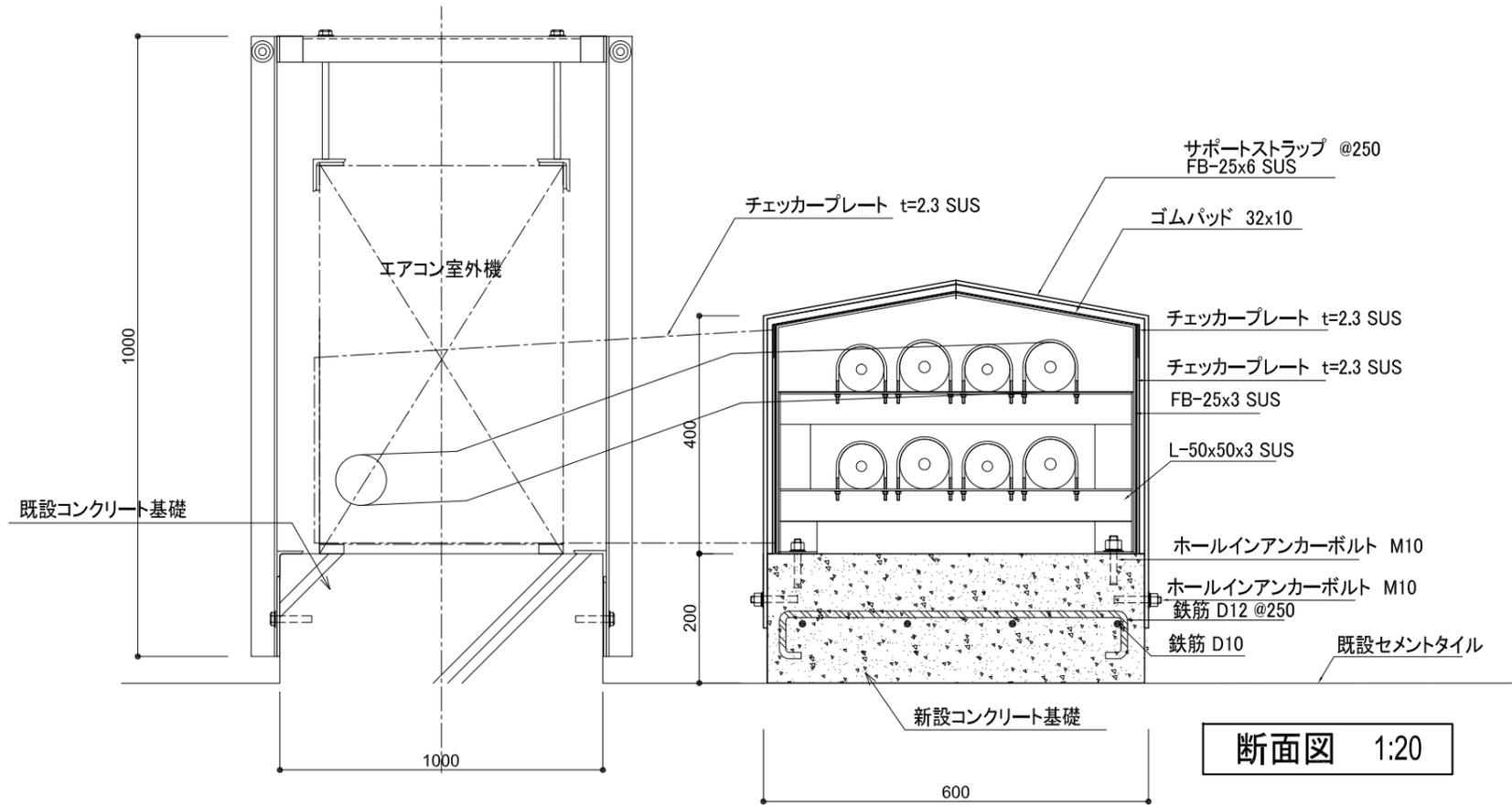
立面図



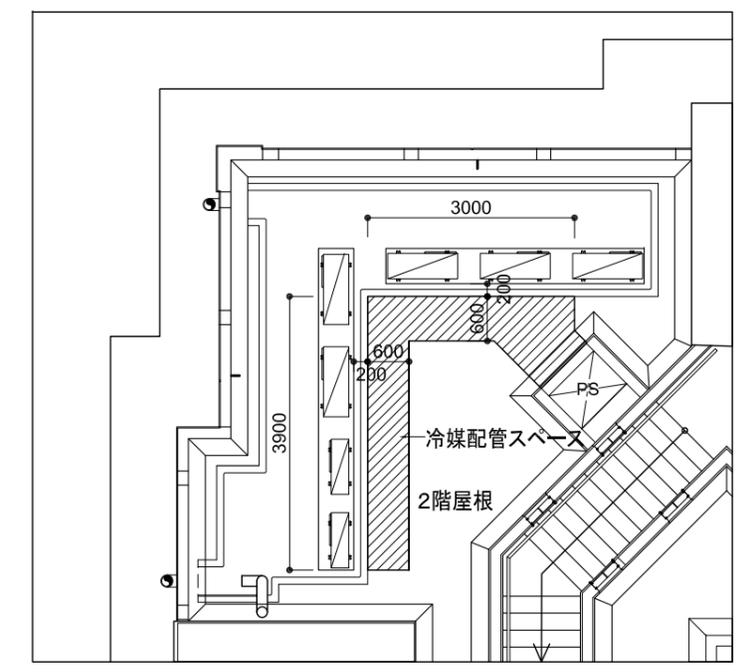
立面図



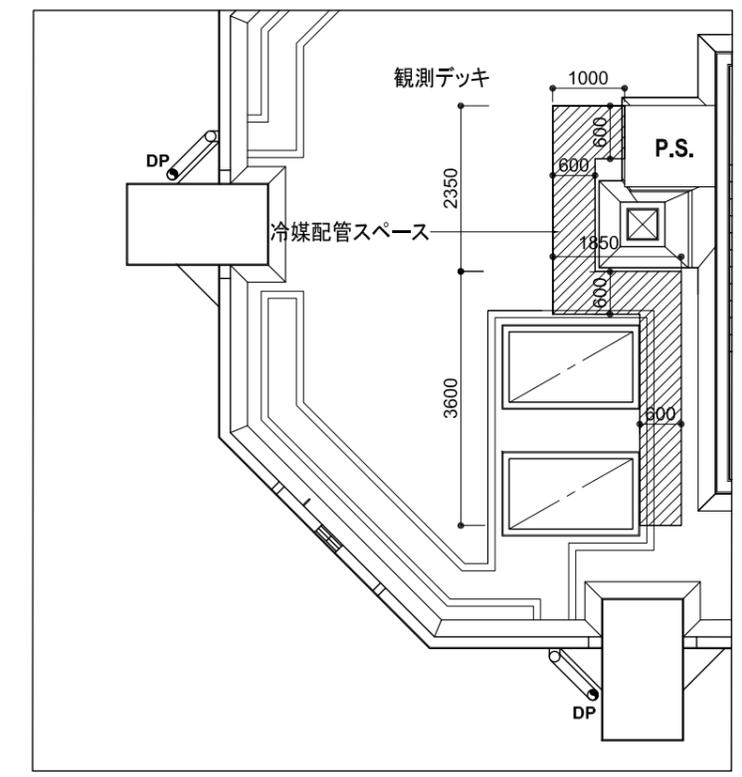
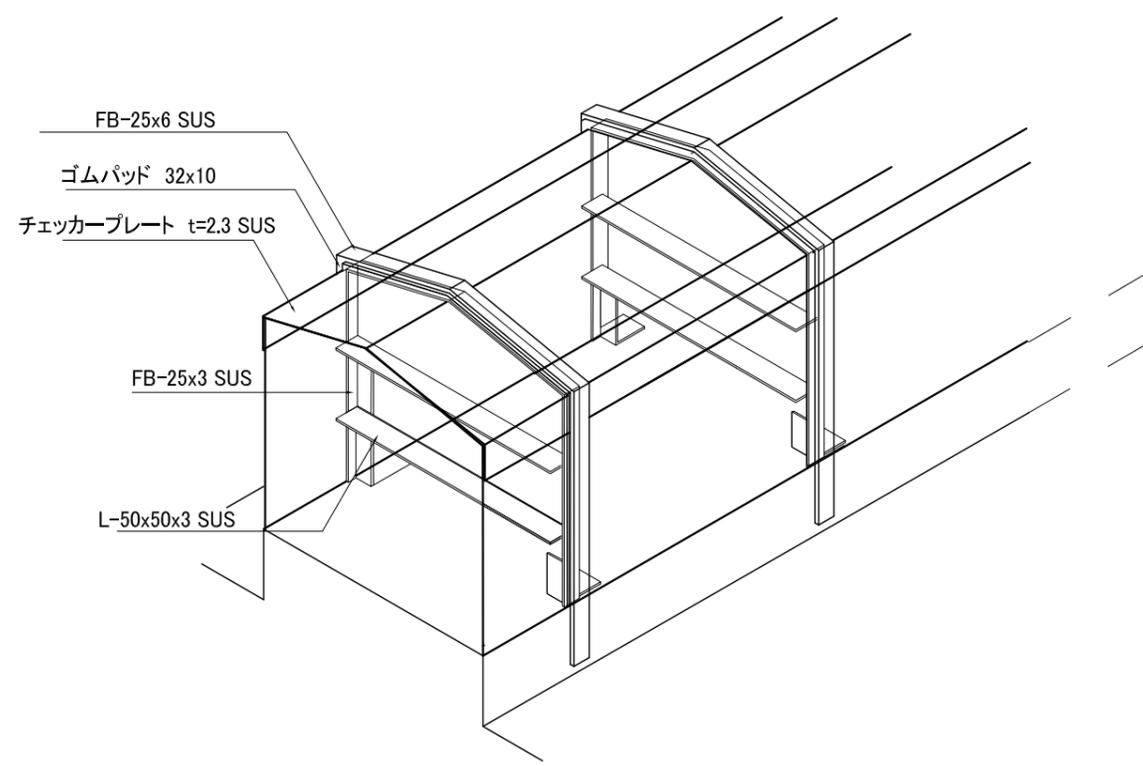
立面図



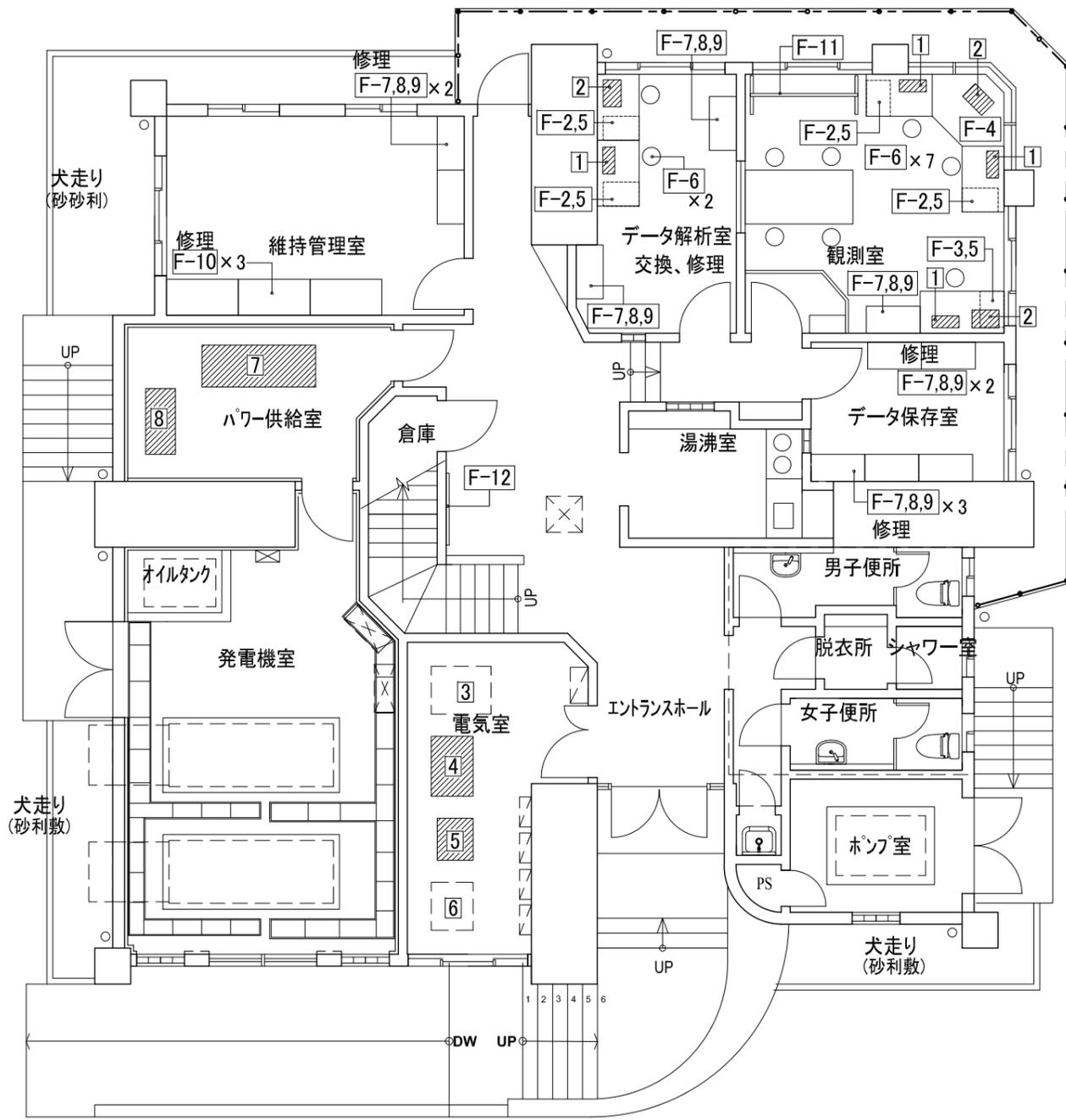
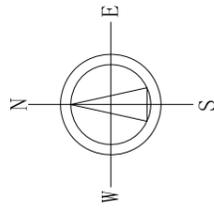
断面図 1:20



2階 冷媒配管レイアウト図 1:50

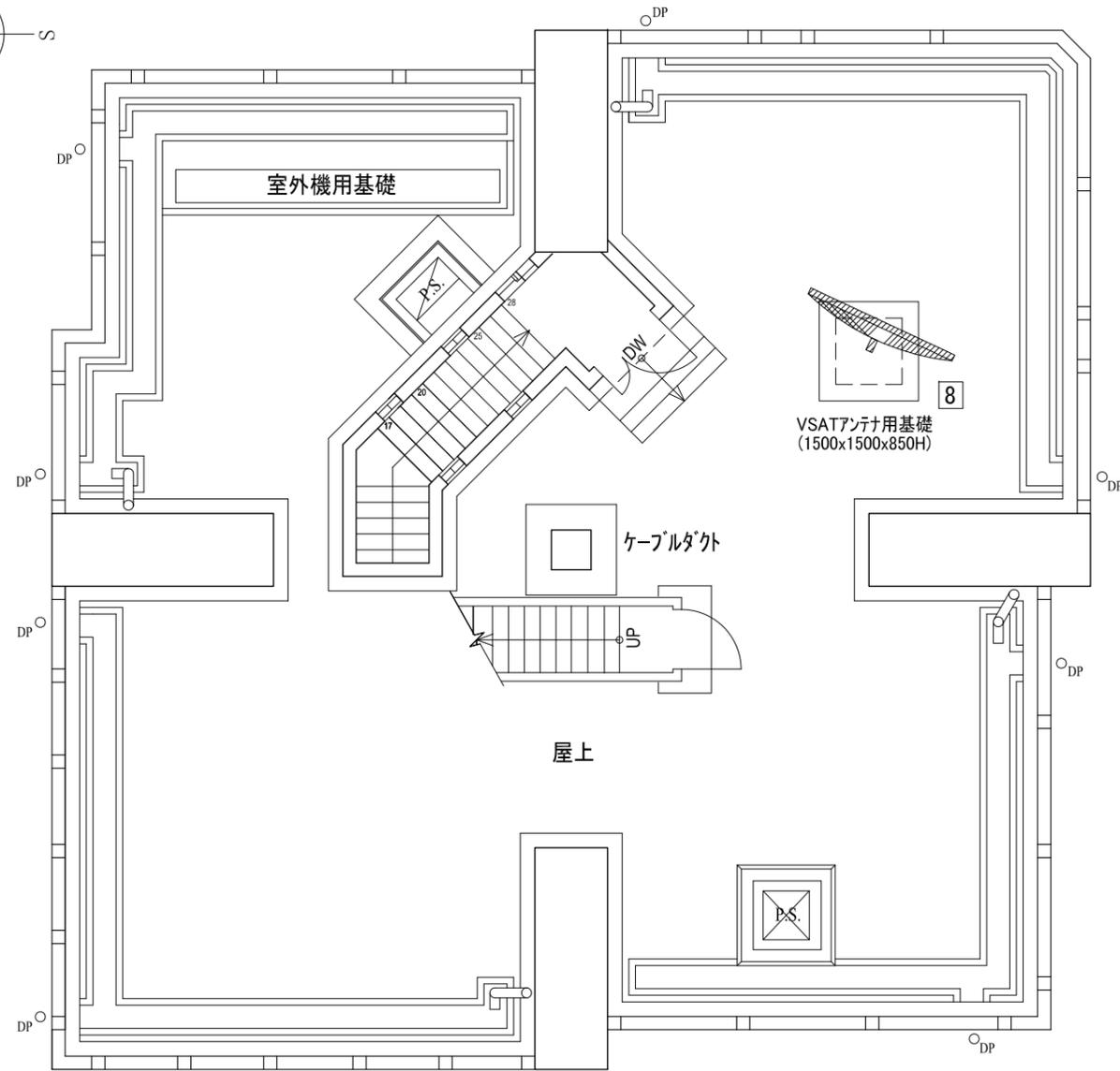
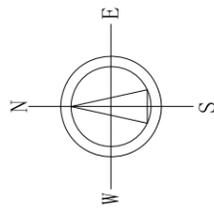


2階 冷媒配管レイアウト図 1:50

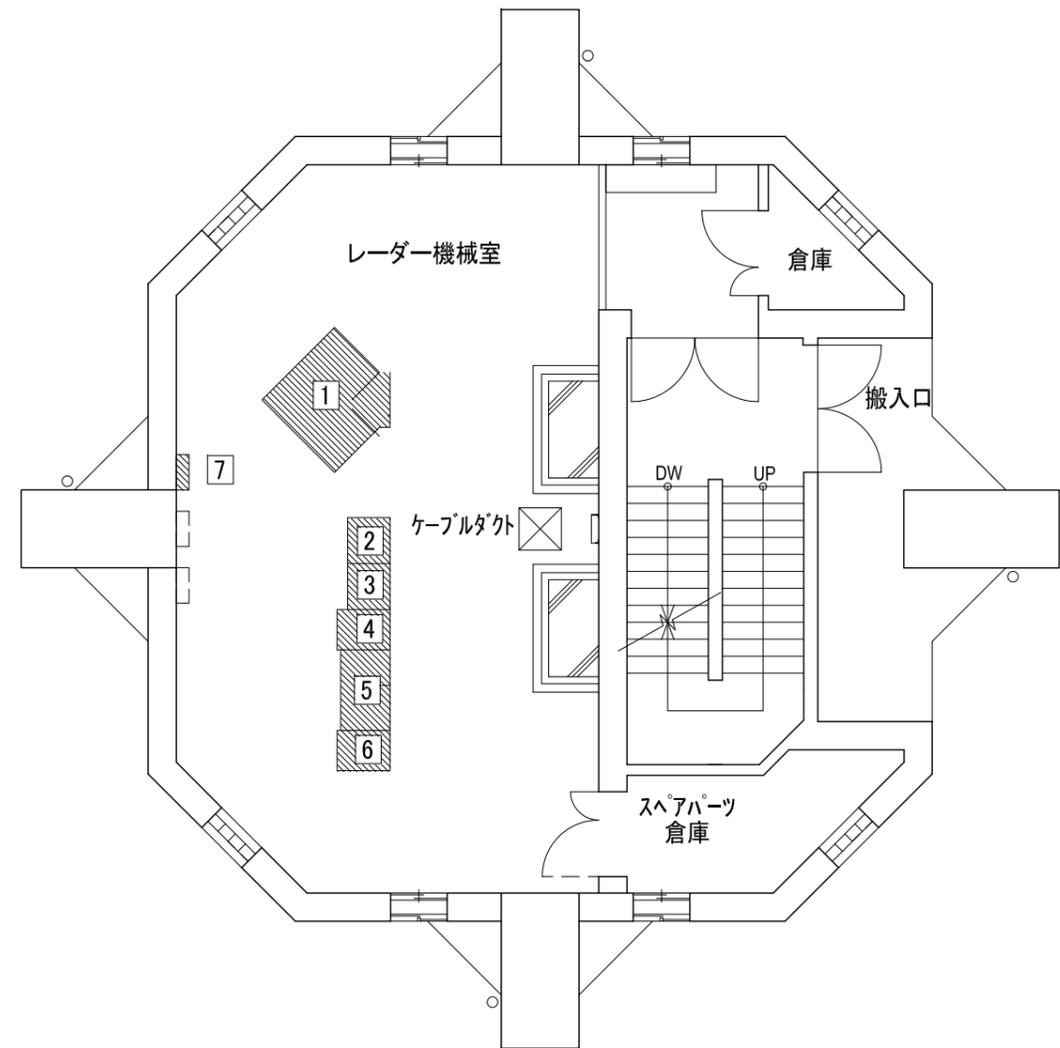


1階平面図

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 機器(機材工事) </div>		
1	表示装置	交換
2	カラープリンター	交換
4	自動電圧調整装置	再利用
5	耐雷トランス	再利用
7	電源供給キャパシタ	交換
8	非常用電源装置	交換
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;"> 機器(建設工事) </div>		
3	自動電圧調整装置	再利用
6	耐雷トランス	再利用
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;"> 家具(建設工事) </div>		
F-1	会議テーブル	交換
F-2	作業机 (D700 × W1100)	交換
F-3	作業机 (D700 × W1400)	交換
F-4	作業机 (コーナー用)	交換
F-5	ワゴンキャビネット	交換
F-6	作業用椅子	交換
F-7	キャビネット (引出しタイプ)	交換、修理
F-8	キャビネット (扉付)	交換、修理
F-9	キャビネット天板	交換、修理
F-10	キャビネット (扉付・大型)	修理
F-11	ホワイトボード (移動式)	交換
F-12	掲示板	交換



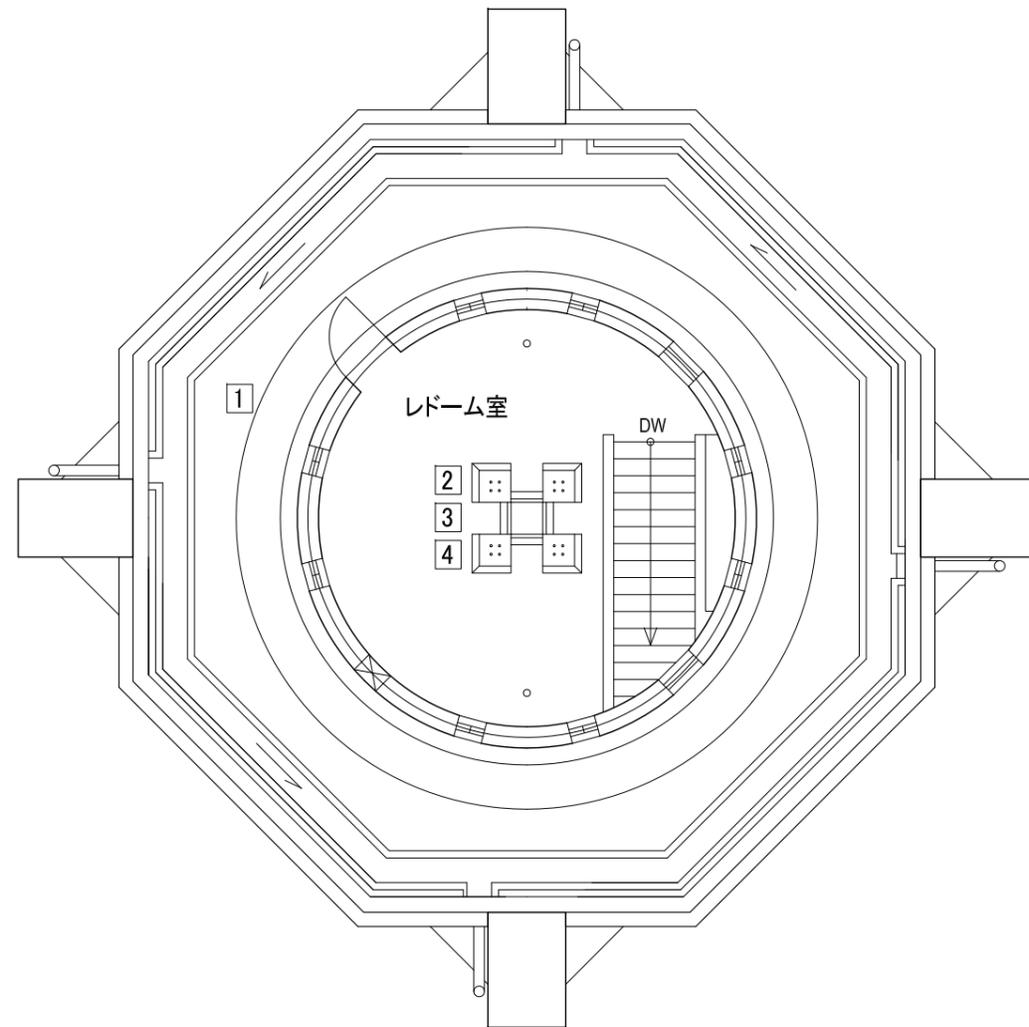
2階平面図



M4階平面図

■ 機器(機材工事)

- | | | |
|---|------------------|-----|
| 1 | 送信装置 | 交換 |
| 2 | 受信信号処理装置 | 交換 |
| 3 | 空中線制御装置及び導波管加圧装置 | 交換 |
| 4 | データ・プロトコル変換装置 | 交換 |
| 5 | レーダー動作制御装置 | 再利用 |
| 6 | VSAT局屋内装置 | 交換 |
| 7 | レーダー電源切替盤 | 再利用 |
| 8 | VSAT局アンテナ装置 | 交換 |



機器(機材工事)

1	レドーム	交換及び補強
2	レーダーアンテナ	交換
3	ペDESTAL	交換
4	導波管	交換

6階平面図 (レドーム室)

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

1) 事業実施主体

本プロジェクトの事業実施主体は、DOST 傘下の PAGASA であり、コンサルタント契約及びコントラクター契約の契約当事者である。PAGASA は「フィ」国の気象業務を行う唯一の政府機関であり、気象観測、気象データ通信、データ処理・解析、気象予報、気象情報伝達と気象に係わる全ての業務を行っている。

2) コンサルタント

「フィ」国政府及び日本国政府間での交換公文（E/N）及び「フィ」国側と JICA の間での贈与契約（G/A）署名後、本プロジェクトのコンサルティング・サービス契約が早急に締結されることが肝要である。コンサルティング・サービス契約は、PAGASA と日本国の法律に従って設立され、日本国内に主たる事務所を有し、且つ JICA の推薦を受けたコンサルタントの間で締結される。

コンサルティング・サービスの契約締結後、PAGASA が行う入札会の補助を行い、本プロジェクトを成功裏に完了するために施工・調達監理を引き続き行う。

3) 請負者（コントラクター）

本プロジェクトの請負者（機材調達業者及び建設工事業者）は、一定の資格を有する日本国法人を対象とした一般入札により選定される。選定された請負者は、PAGASA と結ばれる契約に基づき、施設復旧工事、機材製作・調達・設置等を行う。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

<機材設置に関する留意事項>

復旧工事工程に従い、電源装置、バックアップ装置機器（AVR、レーダーパワーバックアップユニット等）の据付け、及び機器の調整・配線時の電気技術者の派遣が必要である。またレーダーシステム、コンピューター機器、複雑な気象観測機器の設置、調整、試験稼動時には、全システムへ正確な気象観測には欠かすことができない高精度と機能を発揮させるため、気象レーダーシステム、データ伝送、コンピューターネットワーク、ソフトウェア等の技術者の派遣が必要となる。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本案件の実施にあたり、日本国無償資金協力と「フィ」国側の施工区分を次に示す。

表15 日本国無償資金協力と「フィ」国側の施工区分

No.	項目	日本政府無償資金による負担範囲	「フィ」国 (PAGASA) による負担範囲
一般項目			
1	「フィ」国で必要な制度上、法律上の手続き全般		●
2	本プロジェクトにおいて輸入される資機材に対する免税手続き及び陸揚げ港での通関手続きに必要な書類の通関業者/輸送業者（請負業者により雇用された）に対する提供		●
3	海外（日本）からの材料や機材の海上（航空）輸送	●	
4	「フィ」国の陸揚げ港からサイトまでの国内輸送	●	
5	「フィ」国以外の日本及び諸外国（従属国を含む）国籍を有する本プロジェクト実施に関与する人員のビザ発給の保証（期間延長を含む）及び必要な手続き等、「フィ」国入国及び滞在に必要な事項		●
6	契約に基づいた製品やサービスの供給に関連した、被援助国で課される関税、内国税、その他の課税の免除		●
7	コンサルタント及び請負業者の支払授權書発行及び支払授權書修正（要請に応じて）のための銀行手数料の支払い		●
8	本プロジェクトの実施に必要な日本の無償資金が負担する以外の全ての費用負担		●
9	本プロジェクトの実施前及び実施期間中に、各サイト及び日本を含む諸外国国籍を有する本プロジェクトに任命された人員の安全確保		●
気象レーダー塔施設復旧工事			
10	建設請負業者の事務所、作業場、建築資材倉庫等の仮設設備のため、ギウアン及びピラク気象レーダー観測所におけるスペースの提供		●
11	被害を受けた施設機材の撤去	●	
12	ギウアン気象レーダー塔施設に必要な、容量 150kVA の商用電源（240V、3相3線、60Hz）の復旧		●
13	ギウアン気象レーダー塔施設に対する商用電源供給に必要なステップダウントランス（容量 150kVA）の復旧		●
14	建設作業のための仮設（電気、水設備等）の提供		●
15	気象レーダー塔施設復旧工事のための a) 建築・土木工事 b) 電気設備工事（避雷設備を含む） c) 空調・換気設備工事 d) 衛生設備工事	●	
16	被害を受けた気象レーダー塔施設用家具の調達・設置	●	
17	被害を受けたガーデニング、フェンス、門、敷地境界壁、敷地内外の外部照明等の屋外施設		●
18	機材設置の完了日から12ヶ月間の請負業者による本プロジェクトで復旧された気象レーダー塔施設に対する保証の提供	●	
機材の設置作業			
19	機材の新たな設置に必要な、被害を受けた機材の撤去、移転	●	
20	設置作業中に必要となる資材、工具及び機材の仮設保管場所の提供及び配置		●
21	本プロジェクトの実施に必要な機材の調達・設置・調整	●	
22	本プロジェクトで調達される機材の設置用家具の調達・設置・調整	●	

23	全システムの稼働開始	●	
24	既設コンピューター機器の移設・調整（必要に応じて）		●
25	機材設置の完了日から12ヶ月間の請負業者による本プロジェクトで設置された機材に対する保証の提供	●	
本プロジェクト完了後			
26	機材の円滑な運用・維持管理に必要な職員の配置		●
27	機材の円滑な運用・維持管理に必要な予備部品や消耗品の調達		●
28	本プロジェクトで建設された気象レーダー塔施設が効率的に機能するための適切な運用・維持管理		●
29	本プロジェクトで建設された施設と調達機材の効果的利活用		●
30	適切な気象レーダー観測と予報業務に必要な予算と人員の確保		●
31	全てのオペレーション/アンチウィルス/アプリケーション・ソフトウェアの定期的なアップデート		●

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

1) 施工監理主要方針

- ① 我が国の無償資金協力方針及び調査設計内容に従い、機材調達、施工監理業務を実施する。
- ② 関係機関や担当者との密接な連絡をとる。
- ③ 公正な立場に立って、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導と助言を行う。
- ④ 災害を引き起こすであろう気象現象の発生を的確に把握し、安全を最優先に工事を進める。

2) 工事監理体制

- ① 施設建設工事期間及び機材据付期間中は現地常駐監理者を最低1名「フィ」国に派遣する。常駐監理者はPAGASAの担当者とともに、施工指導、監理等を行う。
- ② 機材の設置・調整及びソフトウェアインストールに際しては、適宜コンサルタント監理者（各システム・装置に関する技術者）を現地に派遣し、指導・検査等を行う。
- ③ 国内に支援要員を配置し、機材の性能検査、調整、検査等に立ち会う。
- ④ サイトでのデータ伝送テスト時には、適宜関連技術者を現地に派遣する。

3) 監理業務内容

① 監理業務

コンサルタントは実施機関の代理として入札関連・調達監理業務を実施する。

② 施工図、資機材等の検査・確認

コンサルタントは、コントラクターから提出される施工図、製作図等の検査・確認を行う。

③ 進捗監理

コンサルタントは、必要に応じて実施機関や在フィリピン日本国大使館、JICA フィリピン事務所を含む日本国側へ進捗状況を報告する。

④ 支払い承認手続き

コンサルタントは、支払い手続きに関する協力をを行う。

3-2-4-5 品質管理計画

主要工種の品質管理計画は、以下の通りである。

表 16 品質管理計画

工事	工種	管理項目	方法	備考
仕上げ工事	タイル工事	出来映え	外観目視検査	
	左官工事	出来映え	外観目視検査	
	建具工事	製品 取付精度	工場製品の検査成績書確認 外観・寸法検査	
	塗装工事	出来映え	外観目視検査	
	内装工事全般	製品・出来映え	外観目視検査	
電気工事	受変電設備工事	性能・動作・据付状況	工場製品の検査成績書確認 耐圧・カバール・動作テスト・外観	
	配管工事	屈曲状況、支持間隔	外観・寸法検査	
	電線、ケーブル工事	シースの損傷 接続箇所への緩み	成績書確認、敷設前清掃 ホルト増設後マーキング	
	避雷針工事	抵抗値、導体支持	抵抗測定・外観・寸法検査	
	照明工事	性能・動作・取付状況	成績書確認・照度テスト・外観	

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 機材調達

機材・システムを供給するにあたり最も考慮を要することは、保守の方法と、「フィ」国内での必要な部品や消耗品の調達状況である。機材の調達は、本プロジェクト完了後における保守を考慮しなければならないが、固体化電力増幅式気象ドップラーレーダーシステムで既に実用され、技術が確立されているものや、また観測精度、信頼性、耐久性が気象観測業務に耐えうるものとして確認されているものは、日本製以外にはない。なお、被害を受けた気象レーダーシステムは日本製であったことから、被害を免れ交換を行わないユニットとの互換性等も考慮し、機材は全て日本からの調達とする。

「フィ」国には、主なコンピューター機器製造メーカーの支社／現地法人があり、代理店も多く存在する。そのため、コンピューター機器の維持管理の容易さを考慮すると、「フィ」国内の市場で販売されている機器を、本プロジェクトのコンピューターシステムやその他の複雑なシステムに使用する

ることが重要である。また機器の調達計画は、可能な限りの機種の一統化、スペアパーツの調達と保守作業の容易さ等を念頭に置き決定する。

(2) 建設資材

1) 建設資材調達方針

主要建設資材は現地調達が可能であり、ASEAN 近隣諸国等から輸入された建設資材も容易に入手可能であるため、現地調達を基本とする。施設完成後の維持管理の点で有利であるため、現地調達可能な資材を積極的に活用する。

2) 建設資材調達計画

① 建築内外装工事

内外装資材の木材、タイル、塗料、ガラス、アルミ製品等は、現地製品及び輸入製品ともに市場に出回っており、調達可能であるため、現地調達を原則とする。鋼製建具、建具補強金物及びサイクロンスクリーンは、日本調達とする。

表 17 主要建設資材調達計画表 建築工事

建設資材	現地事情		調達計画		
	状況(注)	輸入先	現地	第三国	日本
ポルトランドセメント	◎		✓		
砂・砂利	◎		✓		
鉄筋	◎		✓		
型枠(ベニヤ)	◎		✓		
木材	◎		✓		
アルミ製建具	◎		✓		
鋼製建具及び補強金物	△	日本			✓
サイロスクリーン	△	日本			✓
木製建具	◎		✓		
トリアングル、ロケット	◎		✓		
フローレンジ	◎		✓		
普通ガラス	◎		✓		
サイロンガラス(合わせガラス)	◎		✓		
アクセスフロー(一般用)	◎		✓		
アクセスフロー(耐重用)	◎		✓		
塗料	◎		✓		
石膏ボード	◎		✓		
セメントボード	◎		✓		
吸音板(Tバー)	◎		✓		
グラスウール、グラスクロス	◎		✓		
カーペットタイル	◎		✓		
PVCタイル	◎		✓		
磁器質タイル	◎		✓		
陶器質タイル	◎		✓		
床点検口	◎		✓		
スチール製堅樋(溶融亜鉛メッキ)	◎		✓		
吹付タイル塗装材	◎		✓		
コーキング	◎		✓		

注) ◎ 「フィ」国の市場で入手が容易
 △ 「フィ」国の市場で入手可能だが種類・量が限られる
 × 「フィ」国の市場で入手困難

② 空調衛生工事

換気機器は現地市場では一般的であることから、現地調達とする。空調機器は、第三国からの調達とする。

③ 電気工事

現地製品及び輸入製品の照明器具、スイッチ類、ランプ、電線、ケーブル、配管材等が現地市場に出回っているため、維持管理を重視し現地調達を原則とする。航空障害灯、ケーブルダクト及び点検扉は、日本調達とする。

表 18 主要建設資材調達計画表 空調・衛生・電気設備工事

工事種別	建設資材	現地事情		調達計画		
		状況(注)	輸入先	現地	第三国	日本
空調設備	空調機	△		✓		
	全熱交換機	△		✓		
	換気機器	◎		✓		
電気設備	照明器具 (LEDを含む)	◎		✓		
	航空障害灯 (LED)	△	日本			✓
	盤類(操作回路)	△		✓		
	電線・ケーブル類	◎		✓		
	電線管(PVC)	◎		✓		
	電線管(金属管)	◎		✓		
	ケーブルラック	◎		✓		
	ケーブルダクト及び点検扉	△	日本			✓
	電話設備	◎		✓		
	火災報知設備	△		✓		
	避雷設備	◎		✓		

注) ◎ 「フィ」国の市場で入手が容易
 △ 「フィ」国の市場で入手可能だが種類・量が限られる
 × 「フィ」国の市場で入手困難

3) 輸送計画

日本の横浜港からマニラ港までは 15 日間程度で、ほぼ毎日数社の船会社から配船されている。マニラ港は、南港 (South Harbor) と北港(North Harbor)に分かれているが、免税手続きは南港税関に限られている。そのため、機材船積みの時点で、南港入港予定の船に積む事により円滑に手続きを進めることができる。

ギウアン：マニラ港よりトラックにて Calamba、Lucena、Naga、Legazpi を通り、Matnog 市まで約 640km を 3 日間で輸送し、そこから Allen 市まではフェリー (約 1.5 時間) を使用する。Allen 市からタクロバンを通り、ギウアン市の既設観測所までは約 390km あるため、およそ 2 日間必要である。コンテナをそのままフェリーに積載することは不可能なため、マニラにて機材をコンテナから出し、トラックに積み替えて輸送する必要がある。



図 13 国内輸送ルート

ビラク：マニラ港よりトラックにて Calamba、Lucena、Naga を通り Tabaco 市まで約 530km をおよそ 2 日間で輸送し、そこからビラク市まではフェリー (約 4 時間) を使用する。

3-2-4-7 実施工程

表 19 実施工程

	月	1	2
実施設計		計:2.0ヶ月	
入札業務			

	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ギウアン気象レーダー塔施設復旧工事		計:11.0ヶ月																
設備機器・建具・金物等製作		■																
撤去工事・清掃							■											
仮設工事								■										
仕上工事									■	■	■	■	■					
設備工事									■	■	■	■	■					
ギウアン機材復旧工事		計:15.7ヶ月																
機材製作		■																
機材輸送													■					
機材据付														■	■	■		
調整・試運転																	■	

3-3 相手国側分担事業の概要

日本国の無償資金援助による本プロジェクトの実施にあたり、「フィ」国政府に要求される負担範囲は次の通りである。

表20 本プロジェクト実施に必要となる負担業務

No.	項目
一般項目	
1	「フィ」国で必要な、制度上、法律上の手続き全般
2	本プロジェクトにおいて輸入される資機材に対する免税手続き及び陸揚げ港での通関手続きに必要な書類の通関業者/輸送業者（請負業者により雇用された）に対する提供
3	「フィ」国以外の日本及び諸外国（従属国を含む）国籍を有する本プロジェクト実施に関与する人員のビザ発給の保証（期間延長を含む）及び必要な手続き等、「フィ」国入国及び滞在に必要な事項
4	契約に基づいた製品やサービスの供給に関連した、被援助国で課される関税、内国税、その他の課税の免除
5	コンサルタント及び請負業者の支払授權書発行及び支払授權書修正（要請に応じて）のための銀行手数料の支払い
6	本プロジェクトの実施に必要な日本の無償資金が負担する以外の全ての費用負担
7	本プロジェクトの実施前及び実施期間中に、各サイト及び日本を含む諸外国国籍を有する本プロジェクトに任命された人員の安全確保
気象レーダー塔施設復旧工事	
8	建設請負業者の事務所、作業場、建築資材倉庫等の仮設設備のため、ギウアン及びピラク気象レーダー観測所におけるスペースの提供
9	ギウアン気象レーダー塔施設に必要な、容量 150kVA の商用電源（240V、3 相 3 線、60Hz）の復旧
10	ギウアン気象レーダー塔施設に対する商用電源供給に必要なステップダウントランス（容量 150kVA）の復旧
11	建設作業のための仮設（電気、水設備等）の提供
12	被害を受けたガーデニング、フェンス、門、敷地境界壁、敷地内外の外部照明等の屋外施設
機材の設置作業	
13	設置作業中に必要となる資材、工具及び機材の仮設保管場所の提供及び配置
14	既設コンピューター機器の移設・調整（必要に応じて）
本プロジェクト完了後	
15	機材の円滑な運用・維持管理に必要な職員の配置
16	機材の円滑な運用・維持管理に必要な予備部品や消耗品の調達
17	本プロジェクトで建設された気象レーダー塔施設が効率的に機能するための適切な運用・維持管理
18	本プロジェクトで建設された施設と調達機材の効果的利活用
19	適切な気象レーダー観測と予報業務に必要な予算と人員の確保
20	全てのオペレーション/アンチウィルス/アプリケーション・ソフトウェアの定期的なアップデート

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 機材運用維持管理計画

機材運用維持管理を適切に実施するために以下の点に重点を置いて行うことが重要である。

- スタッフへの技術訓練
- 問題・故障への対応方法の確立
- 部品及び消耗品の交換修理記録の徹底
- 定期的な部品交換やオーバーホールの実施
- 運用、管理体制の整備
- 技術的・財政的自立発展性の確保

(2) 施設の運営維持管理計画

PAGASA による気象レーダー塔の運用維持管理においては、①日常の清掃の実施、②磨耗・破損・老朽化に対する修繕、③安全性と防犯を目的とする警備の3点を中心となる。日常の清掃の励行は、施設利用者である職員の勤務態度に好影響を与え、施設・機材の取り扱いも丁寧になる。機材の性能をより長く維持するためにも重要であるとともに、破損・故障の早期発見や初期修繕につながり、設備機器の寿命を延ばす事にもなる。

気象レーダー塔定期点検の概要は、一般的に以下の通りである。

表 21 施設定期点検の概要

	各部の点検内容	点検回数
外部	<ul style="list-style-type: none"> ・外壁の補修・コーキング・塗替え ・屋根の点検、補修 ・樋・ドレイン廻りの定期的清掃 ・外部建具廻りのシール点検・補修 ・マンホール等の定期的点検と清掃 	補修 1 回/5 年、塗り替え 1 回/15 年 点検 1 回/年、補修随時 1 回/月 1 回/年 1 回/年
内部	<ul style="list-style-type: none"> ・内装の変更 ・間仕切り壁の補修・塗り替え ・建具の締まり具合調整 	随時 随時 1 回/年、その他随時

建築設備については、故障の修理や部品交換などの補修に至る前の、日常の「予防的メンテナンス」が重要である。設備機器の寿命は、運転開始時間の長さに加えて、正常操作と日常的な点検・給油・調整・清掃などにより、確実に伸びるものである。日常点検により故障の発生を未然に予防することができるため、メンテナンス要員による日常的な保守点検を励行するなどの維持管理体制作りも肝要である。なお定期点検では、メンテナンス・マニュアルに従って、消耗部品の交換やフィルター洗浄を行う。

主要機器の一般的耐用年数については次の通りである。

表 22 設備機器の耐用年数

	設備機器の種別	耐用年数
電気関係	・配電盤 ・LED 灯 (ランプ) ・蛍光灯 (ランプ)	20 年～30 年 20,000 時間～60,000 時間 5,000 時間～10,000 時間
給排水設備	・配管・バルブ類 ・衛生陶器	15 年 25 年～30 年
空調設備	・配管類 ・空調機・排気ファン類	15 年 15 年

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

先に述べた日本国と「フィ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記 3) に示す積算条件によれば、次の通りに見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

1) 日本国側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表

2) 「フィ」国側負担経費

概算総「フィ」国側負担初度経費：約 14 百万円

PAGASA による経費負担の実績と合意に従い、本プロジェクト実施に必要な初度経費を次のように算出した。

表 23 「フィ」国政府/PAGASA が負担する初度経費の概算

No.	費目	初度経費 (1,000 ペソ)
1	コンサルタント及び請負業者の支払授權書発行及び支払授權書修正 (要請に応じて) のための銀行手数料の支払い	500
2	プロジェクトの実施のために必要な、日本の無償資金協力が負担するもの以外のすべての費用の負担	500
3	ギウアン気象レーダー塔施設に必要な、容量 150kVA の商用電源 (240V、3 相 3 芯、60Hz) の復旧	2,500
4	ギウアン気象レーダー塔施設に対する商用電源供給に必要なステップダウントランス (容量 150kVA) の復旧	250
5	建設工事のためのその他電気、水道等の安定供給のための一時的な施設の設置	300
6	被害を受けたガーデニング、フェンス、門、敷地境界壁、敷地内外の外部照明等の屋外施設	1,000
7	据付工程時に必要な機材の安全で一時的な保管場所の提供	500
	合計	5,550

3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 26 年 3 月
- ② 為替交換レート : 1 US\$ = 104.18 円
: 1 Peso = 2.472 円
- ③ 詳細設計及び工事の期間 : 業務実施工程表に示した通りである。
- ④ その他 : 本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 「気象レーダーシステム整備計画」において算出された「フィ」国側の運用維持管理費

「気象レーダーシステム整備計画」において、インフレーション5%を加味し、プロジェクト完工後1年目から10年目までのギウアン気象レーダー観測所の運用維持管理コストが、以下のように算出されている。運用・維持管理コストは、下記状況での概算である。

- PAGASA 独自による運用・維持管理の実施
- 運用マニュアルに従い適切な運用の実施
- マニュアルに従い定期的且つ適切な維持管理の実施

維持管理費概算

表 24 運用維持管理コスト:ギウアン気象レーダー観測所

装置名	詳細項目	員数	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	備考
1 空中線装置	グリズ(AZ/EL 双方に使用)	1	0	0	0	0	0	10,000	0	0	0	14,000	1 缶 16kg、5年毎に購入
	タイミングベルト(AZ/EL 計2式)	2	0	0	0	0	0	0	0	8,000	0	0	8年ごとに交換
2 空中線制御装置	ACファン(全3式)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,000	10年ごとに交換
3 送受信装置	ACファン(全24式)	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144,000	10年ごとに交換
4 受信機	ACファン(全3式)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,000	10年ごとに交換
5 レーダー端末(5式分)	ハードディスク	5	0	0	0	0	65,000	0	0	0	65,000	0	4年ごとに1式調達
	データ保存用CD(20枚1組)	1	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820	
6 プリンタ	プリンタインクカートリッジ	2	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	
	プリンタ用紙(500枚1組)	1	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
7 Compact UPS	バッテリー	5	0	0	19,000	0	0	19,000	0	0	19,000	0	3年ごとに交換
8 1kVA UPS	バッテリー	1	0	0	5,300	0	0	5,300	0	0	5,300	0	3年ごとに交換
9 非常用電源装置	バッテリー	1	0	0	0	0	0	0	400,000	0	0	0	7年ごとに交換
10 電源供給キャパシター	ACファン(全3式)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,000	10年ごとに交換
	避雷器(全6式)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,000	10年ごとに交換
11 発電機	オイルシール、フィルター	2	8,600	8,600	8,600	8,600	8,600	8,600	8,600	8,600	8,600	8,600	1年ごとに交換
	起動用バッテリー	2	0	0	3,000	0	0	3,000	0	0	3,000	0	3年ごとに交換

小計(Peso)	13,420	13,420	40,720	78,420	23,420	40,720	413,420	86,420	40,720	233,420	984,100
----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	---------

その他必要経費

項目	詳細	員数	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	備考
1 電気代		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	※1
2 燃料費用	非常用発電機燃料費用	1	572,415	572,415	572,415	572,415	572,415	572,415	572,415	572,415	572,415	572,415	※2
3 特別メンテナンス	メーカー技術者によるシステムブラッシュアップ	1	0	0	300,000	0	0	300,000	0	0	0	300,000	サイト5日間
4 コーキング補修	レドームのコーキング補修	1	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	
5 殺虫・殺鼠	殺虫・殺鼠対策	1	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	
6 メンテPC通信費	Windowsパソコンの通信費	1	1,000	1,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	

小計(Peso)	586,415	586,415	886,915	586,915	586,915	886,915	586,915	586,915	586,915	586,915	886,915	6,788,151
----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------

合計(Peso)	599,835	599,835	927,835	665,335	610,335	927,835	1,000,335	673,835	627,835	1,120,335	7,782,251
----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------	---------	---------	-----------	-----------

合計(円)	¥1,438,804	¥1,439,804	¥2,226,224	¥1,596,804	¥1,464,804	¥2,226,224	¥2,400,804	¥1,818,004	¥1,506,224	¥2,898,804	¥18,805,401
-------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------

(2) 予算の推移の傾向と本プロジェクトの運用維持管理費

<PAGASA 本部>

試算した運用維持管理費は、PAGASA 全体予算から職員給料とその他費目を引いた金額の約 0.3% であるため、問題ないものと判断した。

表 25 PAGASA の予算 (1,000 ペソ)

内訳	2010	2011	2012	2013	2014
職員給料	229,081	258,693	284,622	355,167	352,021
消耗品費	88,236	182,634	183,978	165,670	169,291
光熱費(水道、電気等)	21,897	23,147	25,777	28,081	34,981
スペアパーツ購入費	35,408	60,923	66,008	73,008	95,598
通信費	32,472	44,972	47,489	47,459	47,459
その他	56,394	290,468	261,986	149,149	160,250
計	463,488	860,837	869,860	818,534	859,600

<ビラク、アパリ、ギウアン気象レーダー観測所>

試算した運用維持管理費は、現在の予算を大幅に下回るため問題ないものと判断した。下記表は、ビラク、アパリ、ギウアン既設気象レーダー観測所の予算の推移である。

表 26 既設気象レーダー観測所の予算 (1,000 ペソ)

年度	内訳	ビラク 気象レーダー観測所	アパリ 気象レーダー観測所	ギウアン 気象レーダー観測所
2010	職員給料	1,425	1,108	1,130
	消耗品費	1,691	1,691	1,691
	光熱費（水道、電気等）	649	649	649
	レーダー維持管理費	156	156	156
	計	3,921	3,604	3,626
2011	職員給料	1,950	1,481	1,494
	消耗品費	2,972	2,972	2,972
	光熱費（水道、電気等）	700	700	700
	レーダー維持管理費	2,200	2,200	2,200
	計	7,822	7,353	7,366
2012	職員給料	2,325	1,686	1,817
	消耗品費	2,577	2,577	2,577
	光熱費（水道、電気等）	724	724	724
	レーダー維持管理費	2,095	2,095	2,095
	計	7,721	7,082	7,213
2013	職員給料	3,350	2,013	2,195
	消耗品費	1,489	1,489	1,489
	光熱費（水道、電気等）	1,069	1,069	1,069
	レーダー維持管理費	1,336	1,336	1,336
	計	7,244	5,907	6,089
2014	職員給料	3,685	2,200	2,400
	消耗品費	3,147	3,147	3,147
	光熱費（水道、電気等）	803	803	803
	レーダー維持管理費	2,416	2,416	2,416
	計	10,051	8,566	8,766

第4章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

プロジェクト実施に「フィ」国で必要な各種手続きは以下の通りである。

表 27 免税に必要な主な手続き

必要手続き項目	許可申請先	必要期間	必要書類	申請者
輸入資機材の免税 (Deferred Payment)	税関局 (Bureau of Customs : BOC) マニラ港南港税関	船出航後 : 3 週間 船到着後 : 1 週間	Import Entry : オリジナル 1 部	輸送会社 (エージェント) PAGASA
延納許可証 (Statement of Account)			SDV (Supplemental Declaration on Valuation) : オリジナル 1 部 Certificate of Undertaking : オリジナル 1 部 Certificate of Official Importation : オリジナル 1 部 Request Letter to Customs : オリジナル 1 部 工事契約書 : コピー 1 部 船積み書類 : オリジナル 1 部	
輸入許可 (Import Permit)	延納許可証 : コピー 1 部 船積み書類 : オリジナル 1 部			

<付加価値税(Value Added Tax:VAT)の免税措置>

「フィ」国内で支払が発生する、我が国の無償資金協力プロジェクトの施設建設工事費、機材据付工事費、現地での機材・資材購入費等に含まれる VAT は免税にならないため、日本国大使館とフィリピン国税務局 (Bureau of Internal Revenue : BIR) との間で無償資金協力プロジェクトに関する還付の手続きが以下のように整理されている。

- プロジェクト実施前にプロジェクト実施機関は (実施機関が省庁傘下の機関である場合は、管轄官庁の承認が必要) VAT の予算措置を行う。
- プロジェクト実施機関とコントラクターは、契約時に VAT に関する合意書 (Supplementary Agreement on VAT Payment) を締結する。
- コントラクターの VAT の返金は、フィリピンペソとし、契約金額から機材調達金額 (現地調達を除く) を差し引いた金額の 12% を還付する。
- コントラクターは「フィ」国内法に従い VAT を含めて支払いを行う。
- 契約書の「コントラクターへの支払方法」に準じ、コントラクターは実施機関に還付を請求する。
- プロジェクト実施機関は、コントラクターが支払った VAT と同等額をコントラクターのフィリピン国内の口座に直接還付する。
- コントラクターは、現地に支店法人格を有する組織で、還付に必要な納税番号 (TIN Number) 及び VAT 番号 (VAT Registration Number) を有する。
- VAT 還付の進捗は、関係各所 (大使館、JICA) へ報告する。

<投資調整委員会（ICC）承認手続き>

「フィ」国内において実施されるプロジェクトは、国の投資調整委員会（Investment Coordinating Council：ICC）から実施に関して承認を得ることが義務付けられている。本プロジェクトの場合は、プロジェクト総額が5億フィリピンペソを超えることから、ICCの承認が必要となる。ギウアン気象レーダー観測所（施設建設及び気象レーダー機材整備）が建設された「気象レーダーシステム整備計画」は、既にICCにより承認されていることから、国家経済開発庁（National Economic Development Agency：NEDA）より不要である旨の確認が取れている。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な PAGASA による投入(負担)事項

1) 自然災害の予防と管理

- a) 国民への警報やその他の情報の普及を確実にを行うため、発表は複数のルートより、重複して行う。
- b) 効果的な自然災害防止及び管理のため、防災管理機関及びマスメディアと連携を取り、国民へ継続的な防災啓発活動を行う。

2) プロジェクトにおいて調達された機材及び建設された施設の長期運用

- a) 定期的にシステム運用維持管理に必要な予算を確保し、プロジェクトで供給された全ての気象機材及び施設設備機器の交換部品、消耗品の調達を行う。
- b) 盗難や破損から機材と施設設備機器を保護する。
- c) 定期的な施設の塗装及びコーキング充填を行う。

4-3 外部条件

- (1) PAGASA の気象・水文情報、データ及び予警報がマスメディア（TV、ラジオ、新聞）、防災関連政府機関（民間防衛局、社会福祉開発省、国家災害防災管理委員会、赤十字等）、民間航空セクター及び他の情報ユーザーに活用される。
- (2) 「フィ」国政府の温暖化対策、自然災害対策及び気象業務に対する政策の変更が無い。
- (3) マスメディア（TV、ラジオ、新聞）及び防災関連政府機関との協力体制が維持される。
- (4) 「気象レーダーシステム整備計画」において現地研修を受けた PAGASA ギウアン気象レーダー観測所の職員が勤務を続ける。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

(1) 本案件の推定裨益人口

「フィ」国において最も甚大な被害をもたらす台風による被災者及び被害総額は計り知れず、「フィ」国全体の経済発展の大きな障害ともなっている。本プロジェクトの直接・間接裨益人口は、「フィ」国 2010 年の全人口約 9,234 万人(フィリピン統計事務所のデータ)であると考えるが、フィリピン統計事務所の推計では、2020 年には「フィ」国の人口が 1 億人を超えるとされ、今後被災する者が増大することも懸念される。

(2) 本プロジェクトの目標

台風 30 号ヨランダにより被害を受け、観測が停止しているギウアン気象レーダー観測所を被災前の状態に復旧させ、再び PAGASA の台風監視機能を回復することにより、「フィ」国の自然災害による被害の軽減に寄与することを本プロジェクトの目標とする。

(3) 「フィ」国の開発計画

「フィリピン中期開発計画 (2010-2016)」は、NEDA が中心となって策定され、国家の社会経済開発の最上位計画となっている。中期開発計画では、包摂的な成長の実現に向けた取り組みとして、ガバナンス強化、投資促進、インフラ開発、貧困対策等が掲げられている。更に、災害多発国である「フィ」国が包摂的な成長を遂げるには、台風や地震等の自然災害への対策が不可欠であり、自然災害に強いインフラの整備や、貧困層の防災能力の強化が重要であるとしている。

台風 30 号ヨランダに関し、NEDA は 2013 年 12 月に、被災地における経済・社会再建に向けた政府戦略「Yolanda 復興支援計画 (Reconstruction Assistance on Yolanda : RAY)」を発表した。これは被災地の経済及び生計手段を回復し、経済活動と社会水準を被災前に戻すとともに、自然災害への順応力を引き上げることを目標としており、2017 年の復興完了を目指している。

(4) 我が国の援助政策・方針

我が国にとって「フィ」国は、民主主義や市場経済といった共通の価値観及び多くの戦略的利益を共有する、東アジアにおける重要なパートナーである。2011 年には、両国が「戦略的パートナーシップ」の関係に発展していることも確認された。我が国は長年、「フィ」国のトップドナーとして援助を実施してきたが、今後も「フィ」国が持続的且つ力強い成長を続けていくために、引き続き、経済・

社会の両面から支援を行っていくこととしている。

援助の基本方針は、「戦略的パートナーシップ」を更に強化するため、「フィリピン開発計画 2011-2016 年」が目標としている「包摂的成長」の実現に向けて経済協力を実施することである。上記の基本方針に基づいて、1) 投資促進を通じた持続的経済成長、2) 脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定、3) ミンダナオ(紛争影響地域)における平和と開発の3つの重点分野が設けられている。このうち、2)の「脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定」の重要課題として、台風等の自然災害に対するリスクの軽減と被害の最小化が含まれているほか、気候変動対策支援も挙げられている。

本プロジェクトにより、ギウアン気象レーダー観測所が再稼働され、「フィ」国の気象監視体制が再び整い、自然災害に対する「フィ」国全体の防災能力が復活することは、我が国の援助政策・方針に沿ったものである。

4-4-2 有効性

PAGASA との協議を通じ、現地調査の結果を踏まえ、本プロジェクトを実施した場合の成果指標を「気象レーダーシステム整備計画」において設定された、下記の成果指標を満足させることを成果指標とした。

表 28 「気象レーダーシステム整備計画」の成果指標

指標	目標値	目標値達成予想時期
PAGASA の 台風監視能力の向上	雨量強度 1mm/h 以上の降雨探知距離が半径 450km	プロジェクト完了時
	半径 200km 内の最大 75m/秒までの風速が観測可能となる	プロジェクト完了時
	半径 200km 内の降雨の移動方向が観測可能となる	プロジェクト完了時

我が国の無償資金協力により実施された「気象レーダーシステム整備計画」において整備されたギウアン気象レーダーシステムをはじめとした機材、施設の復旧作業が実施され、PAGASA の台風監視機能が回復することは、「フィ」国の台風災害の軽減に大きな役割を果たす台風予警報の向上に直接繋がる。そのため、本プロジェクトの妥当性は高く、有効性も見込まれると判断されるため、実施する意義は極めて高い。

資 料

資料 1. 調査団員・氏名

<現地調査>

氏名	担当	所属・役職
永石 雅史	総括	(独) 国際協力機構 地球環境部 参事役
森 健二	業務主任/気象レーダーシステム 機材計画 (調達計画/積算)	(一財) 日本気象協会
一ノ瀬 功	気象レーダーシステム施設設計 (施工計画/積算)	(株) 国際気象コンサルタント

資料 2. 調査行程

現地調査

調査日程			官団員	コンサルタント団員	
			永石 雅史	森 健二	一ノ瀬 功
2014年			総括 JICA地球環境部 参事役	業務主任/気象レーダーシステム機 材計画(調達計画/積算)	気象レーダーシステム施設設計 (施工計画/積算)
1	2月16日	日	東京→マニラ	東京→マニラ	
2	2月17日	月	JICAフィリピン事務所との協議、在フィリピン日本大使館表敬、PAGASAとの協議		
3	2月18日	火	PAGASAとの協議及びミニッツ内容確認		資料収集、建築材料単価調査
4	2月19日	水	PAGASAとの協議、ミニッツ署名		マニラ→タクロバン タクロバン→ギウアン
5	2月20日	木	マニラ→タクロバン	マニラ→タクロバン	現地再委託業務完了確認 サイト調査
6	2月21日	金	タクロバン→ギウアン サイト調査 市当局(Municipality)表敬	タクロバン→ギウアン サイト調査 市当局(Municipality)表敬	現地再委託業務完了確認 サイト調査 市当局(Municipality)表敬
7	2月22日	土	ギウアン→タクロバン タクロバン→マニラ	サイト調査 東サマー電力会社との協議	
8	2月23日	日	マニラ→東京	サイト調査	
9	2月24日	月		サイト調査	
10	2月25日	火		サイト調査	
11	2月26日	水		サイト調査	
12	2月27日	木		サイト調査	
13	2月28日	金		サイト調査 市当局(Municipality)への報告	
14	3月1日	土		サイト調査	
15	3月2日	日		ギウアン→タクロバン タクロバン→マニラ	
16	3月3日	月		PAGASAとの協議、JICAフィリピン事務所への報告、建築材料単価調査	
17	3月4日	火		資料収集、建築材料単価調査	
18	3月5日	水		マニラ→東京	

資料 3. 相手国関係者リスト

- **フィリピン気象天文庁 (Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration, PAGASA)**

フィリピン気象天文庁本部 気象・洪水予測センター (PAGASA Head Office, Weather and Flood Forecasting Center : WFFC)

Dr. Vicente B. Malano	Acting Administrator
Mr. Catalino L. Davis	Acting Administrator for Administrative and Engineering Services
Dr. Flaviana D. Hilario	Acting Administrator for Research and Development
Engr. Fredolina D. Baldonado	Office-in-charge, Northern Luzon PAGASA Regional Services Division (PRSD)
Engr. Edwin F. Manresa	Office-in-charge, Engineering and Techniques Services Division (ETSD)
Ms. Lillibeth B. Gonzales	Chief, Finance, Planning and Management Division
Ms. Angelina S. Galang	Weather Specialist I, Administrator's Office

ギウアン気象レーダー観測所 (Guiuan Radar Observation Station)

Mr. Marianito A. Macasa	Chief Meteorological Officer, Guiuan Radar Station
-------------------------	--

- **国家経済開発庁 (National Economic and Development Authority : NEDA)**

Ms. Shella Marie D. Decena	Economic Development Specialist I
Ms. Nathania Rae Z. Cortes	Economic Development Specialist II
Ms. Reychie L. Roxas	Economic Development Specialist I
Mr. Joseph Norley Y. Capistrano	Supervising Economic Development Specialist

- **ギウアン市当局 (Municipality of Guiuan)**

Mr. Christopher Sheen P. Gonzales	Mayor
-----------------------------------	-------

- **東サマール電力会社 ギウアン (Eastern Samar Electric Cooperative, Guiuan)**

Mr. Francisco S. De Paz	Board of Directo
-------------------------	------------------

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR REHABILITATION OF
METEOROLOGICAL RADAR SYSTEM IN GUIUAN
IN THE
REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

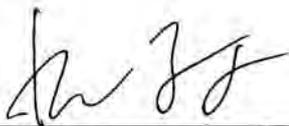
In response to a request from the Government of the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan decided to conduct the Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Rehabilitation of the Meteorological Radar System in Guiuan (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the Survey to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Masafumi Nagaishi, Senior Advisor to the Director General, Global Environment Department, JICA, and was scheduled to stay in the country from February 16th to March 4th.

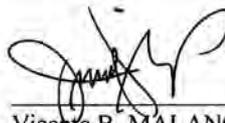
The Team held discussions with the officials concerned of the GOP and conducted a field survey at the Survey area.

In the course of the discussions and the field survey, both parties confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed for further works and prepare the Preparatory Survey Report.

Manila, 19th February, 2014

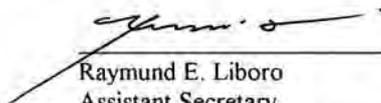


Masafumi NAGAISHI
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Vicente B. MALANO, PhD MNSA
Acting Administrator
Philippine Atmospheric, Geophysical, and
Astronomical Services Administration
Republic of the Philippines

Witness :



Raymund E. Liboro
Assistant Secretary
Department of Science and Technology (DOST)
Republic of the Philippines

ATTACHMENT

1. Background of the Project

In November 2013, Typhoon Yolanda attacked the Philippines and inflicted considerable damage on the Guiuan Meteorological Radar System established under Japan's Grant Aid.

JICA sent the Need Assessment Survey Team to the Philippines in order to study the need for recovery and reconstruction assistance and to collect information for the project formulation as well as emergency responses required. As a result, the rehabilitation of the Guiuan Meteorological Radar System has been confirmed as one of the priority issues.

In response to the official request of the GOP based on the Need Assessment Survey, the Japanese Government decided to conduct the Survey on the Project and entrusts the Survey to JICA.

2. Objective of the Project

Both sides agreed that the objective of the Project is to ensure the resumption of normal weather observation by rehabilitation of the meteorological radar system in Guiuan.

3. Contents of the Inception Report

The Team explained the Inception Report to the Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Service Administration (hereinafter referred to as "PAGASA"), the Department of Science and Technology (hereinafter referred to as "DOST"). PAGASA agreed and accepted the contents of the Inception Report.

4. Project Title

Both sides agreed to the Project Title as "the Project for Rehabilitation of the Meteorological Radar System in Guiuan."

5. Project Site

The site of the Project is located in Guiuan, Eastern Samar as shown in Annex 1.

6. Responsible and Implementing Agency

6-1 The responsible and implementing agencies for the Project are as follows.

- Responsible Agency : Department of Science and Technology (DOST)
- Implementing Agency : Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Service Administration (PAGASA)

The organization chart of PAGASA is shown in Annex 2.

6-2 The Project will be one of the sub-projects under the Grant Aid Program mentioned in the



below paragraph 7. In such case, the Department of Finance will play a role as the Supervising Agency aside from the Responsible and Implementation Agencies.

7. The Grant Aid Program

The Team explained that the Project is one of the candidate sub-projects under the Grant Aid Program for Rehabilitation and Recovery from Typhoon Yolanda (hereinafter referred to as “the Grant Aid Program”) requested by the GOP.

Also, the Team explained that the sub-projects to be implemented under the Grant Aid Program shall be determined by both sides based on the results of relevant surveys.

8. Items requested by PAGASA

8-1 Through discussions between the Team and PAGASA, the requested components were confirmed as follows.

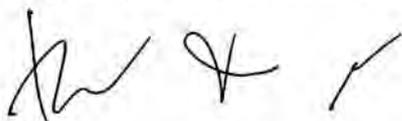
- Replacement of the Meteorological Radar, Meteorological Radar Data Display and Meteorological Data Satellite Communication Systems in Guiuan
- Reinforcement and/or replacement of the damaged radar tower building and facilities in Guiuan
- Upgrading and replacement of the radome of the Meteorological Radar System in Guiuan

8-2 The detailed project components and basic design are shown in Annex 3. The GOP side understood that the project components described in Annex 3 is a provisional one and could be subject to change according to further surveys, discussions and analyses in Japan as well as situational changes.

8-3 Basically, both sides agreed that the Project is focused on the rehabilitation of the Guiuan Meteorological Radar System.

However, PAGASA explained that the effects of global climate change on the intensity and frequency of tropical cyclones have become quite drastic very recently. In fact, PAGASA latest records show that a number of tropical cyclones categorized as “super typhoon” have entered the Philippine Area of Responsibility (PAR) for the past few years (such as Typhoon Juan, Labuyo, Vinta and Odette). Therefore, PAGASA requested as well for the reinforcement of both Aparri and Virac radar tower building facilities (such as Cyclone Screen and Cable Duct, etc.), which were also constructed under the Japan’s Grant Aid as similar to Guiuan.

In response, the Team requested PAGASA to prepare and provide some detailed information or records of super typhoon(s) after the completion of Aparri and Virac meteorological radar stations. Subsequently, the Team will examine the possibility of the Project to include the reinforcement of both radar tower building facilities, in consideration of the likelihood of similar typhoons hitting in the area such as Yolanda. On the other hand, the Team initially expressed that the reinforcement of Aparri radar tower building facilities may not be seriously



considered due to its geographical situation where it is mainly shielded by high mountain ranges and situated in the low land.

Based on the result of a further survey and examination, together with some detailed information provided by PAGASA, and giving consideration on the budget limitation, the Team will decide whether or not the reinforcement of the Aparri and/or Virac radar tower building facilities can be covered in the Project by the end of the Survey.

9. Indicative Budget Allocation of the Project

9-1 The Team explained the indicative budget allocation of the Project as described in Annex 4, and both sides agreed that this indicative budget allocation should never be duplicated or released to any third party before the signing of all the contract(s) for the Project.

9-2 The GOP side understood that this indicative budget allocation is a provisional one and could be subject to change according to further surveys, discussions and analyses in Japan as well as situational changes.

10. Japan's Grant Aid Scheme

10-1 The GOP side understood the existing Japan's Grant Aid Scheme and its procedures as described in Annex 5 and 6 respectively.

10-2 The GOP side will take the necessary measures, as described in Annex 7, for smooth implementation of the Project, as the condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.

10-3 The Team explained that the Project is planned as one of the sub-projects under the Grant Aid Program as mentioned in paragraph 6, and that further detailed information on the Grant Aid Program would be provided to the GOP side by the other JICA mission to be dispatched in March 2014.

11. Schedule of the Survey

11-1 The Team will proceed for further surveys in the Philippines until the 4th of March 2014.

11-2 Based on the Survey, the Team will conduct analysis in Japan such as designing, cost estimation, etc. until the end of April 2014.

11-3 Based on the result of the survey, the Team shall prepare the Preparatory Survey Report and send it to the GOP side around May 2014.

12. Technical Support by the JICA Technical Cooperation Project

The Project handover to the GOP side will not be in time for the next typhoon season. The



expected project completion is September 2015.

JICA has a plan to further support the weather monitoring/observation and forecast of upcoming typhoon(s) without the Guiuan Meteorological Radar System through the soon to be implemented Technical Cooperation Project named "Project for Enhancing Capacity on Weather Observation, Forecasting and Warning", which will start before the next typhoon season.

13. Undertakings to be taken by the GOP side

Both sides confirmed that the GOP side shall complete the following undertakings shown in accordance with the implementation schedule of the Project;

<General Items>

- (1) To provide the Team with available relevant data, information and materials necessary for the execution of the Study;
- (2) To prepare the answers for the Questionnaire presented by the Team;
- (3) To assign full-time counterparts to the Team during their stay in the Philippines, to play the following roles as the coordinator to the Team;
 - To make appointments, set up the meetings with the authorities, departments and all other organizations that the Team intends to visit.
 - To attend all the site surveys and any other place visits with the Team and to make any convenience on accommodation, working room, adequate transportation, getting the permissions if required, etc.
 - To assist and advise the Team in their collection of data and information as much as possible.
- (4) To take any measures deemed necessary to ensure the safety of the members of the Team;
- (5) To ensure necessary budget and staff to realize smooth implementation of the Project;

< For the Restoration Work of the Radar Tower Building >

- (6) To provide the commercial power (240V, 3-phase, 3-wire, 60Hz) supply (capacity: 150kVA) for the Guiuan Radar Tower Building by March 2015;
- (7) To restore the required step-down transformers as well as service entrance connections for the commercial power supply at the Guiuan Meteorological Radar Tower Building by February 2015;
- (8) To undertake repairs/restoration of damaged incidental outdoor works such as gardening, fencing, gates, boundary walls and exterior lighting in and around the sites as the case may be by September 2015 and
- (9) To install some temporary measures to protect existing facilities and equipment until commencement of the Project.

14. Other Relevant Issues

14-1 Environmental and Social Considerations

The GOP side promised to clear necessary procedures for environmental and social



considerations and obtain a necessary approval by relevant authorities before commencement of the procurement in accordance with the relevant guidelines in the Philippines, including Environmental Impact Assessment (EIA), if required.

Both sides agreed that this sub-project is categorized as C based on JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010) (hereinafter referred to as "Guidelines") because the project is likely to have minimal or no adverse social or environmental risks under the Guidelines.

Hence, PAGASA does not need to submit an Environmental and Social Management System (ESMS) Check List, which is usually necessary for the Implementing Agency under the Grant Aid Program based on the Guidelines as this sub-project is categorized as C as mentioned above, and it is a single sub-project to be implemented by PAGASA under the Grant Aid Program. Therefore, no further procedure is required.

14-2 Confidentiality of the Project

The Team explained that the preparatory survey report to be prepared at the end of the Survey shall be disclosed to the public in principle in Japan. However, the Team also explained that a confidential part which might affect bidding process such as cost estimation should be kept undisclosed until the bidding has been completed.

14-3 Tax Exemption

The tax exemption including Value Added Tax (VAT), custom duty, and any other taxes and fiscal levies in the Philippines which will arise from the Project activities shall be ensured by PAGASA. PAGASA shall take any procedure necessary for tax exemption with the Department of Finance of the Philippines at their responsibility.

- Annex 1: Project Site
- Annex 2: Organization Chart of PAGASA
- Annex 3: The Detailed Project Components and Basic Design
- Annex 4: Indicative Budget Allocation of the Project
- Annex 5: JAPAN'S GRANT AID
- Annex 6: Flow Chart of JAPAN'S GRANT AID Procedure
- Annex 7: Major Undertakings to be taken by Each Government

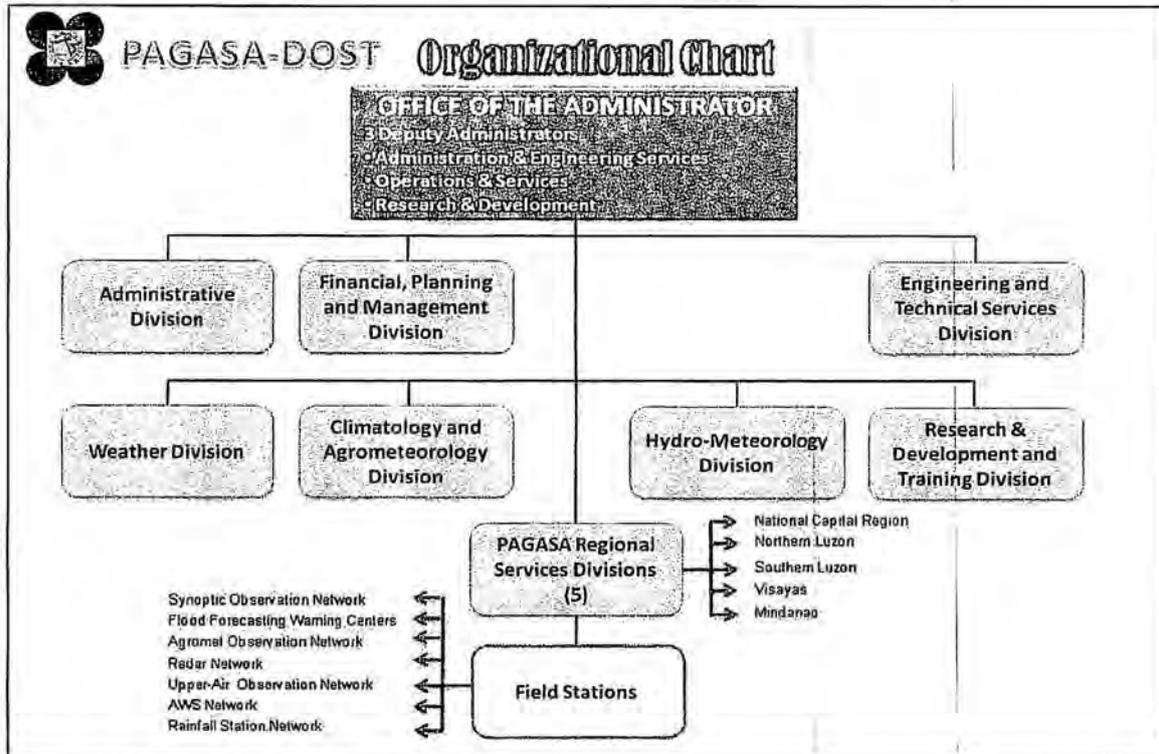


Project Site

■ Philippines



Organization Chart of PAGASA



Handwritten signature

The Detailed Project Components and Basic Design

Item/Equipment	Missing/Destroyed/Damaged	Countermeasures	Details
Radome	Missing	Replacement	To install a new radome strengthened with a honeycomb structured core-mat in the interlayer which can withstand a maximum wind speed of 125m/s.
Radar Antenna (Meteorological Radar Antenna)	Missing	Replacement	Equivalent to the original one
Pedestal	Destroyed	Replacement	Equivalent to the original one
Wave-guide Configuration	Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Transmitter	Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Measurement Equipment	Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
VSAT Antenna	Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Solar Panels	Destroyed/Damaged	Replacement	<ul style="list-style-type: none"> ■ Missing and damaged solar panels and frames will be replaced with new ones ■ To attach install modified panels which created in Japan
Severe Storm and Doppler Velocity Indicator, Cyclone Tracking Monitor and Data Analysis Unit	Destroyed	Replacement	Equivalent to the original one
Compact UPS, Printer and Peripherals	Destroyed/Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Power Supply Capacitor	Unclear		After checking in the field survey, will consider the appropriate action/method.
Digital Receiver and Signal Processor (DRSP)	Unclear		
Dehydrator	Unclear		
Data & Protocol Converter	Unclear		
Radar Task Controller	Unclear		
Isolation Transformer and Automatic Voltage Regulator (AVR) for Radar Equipment	Unclear		
IP Telephone	Destroyed/Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Base Ring	Damaged	Repair	Start over the caulking filling between the base ring and radome foundation
Aluminum Window (1F Observation Room and Data Analysis Room)	Destroyed	Replacement/Reinforcement/Repair	<ul style="list-style-type: none"> ■ Replace the damaged glass window ■ To install cyclone screens constructed with a punching-metal plate which will protect glass windows from stones and other small objects which accompany gusty winds. ■ To add internal reinforced mullion for a piece of large glass
Cyclone Screen	Missing/Destroyed	Replacement/Reinforcement	<ul style="list-style-type: none"> ■ So as not to be broken by stepping stones which hit the glass, the punching metal which has more fine mesh will be used. ■ Replace with a new one ■ To attach a tough screen which is

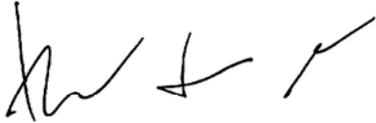
			made in Japan.
Wooden Door (1F Observation Room and Data Analysis Room)	Destroyed/Damaged	Replacement/Reinforcement	Equivalent to the existing one with bigger removable louver
Access Floor (1F Observation Room)	Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Carpet Tiles (1F Observation Room)	Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Electricity Cable in Trench (1F Engine Generator Room)	Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Isolation Transformer (1F Electricity Room)	Unclear		After checking in the field survey, will consider the appropriate action/method.
Automatic Voltage Regulator (AVR) (1F Electricity Room)	Unclear		After checking in the field survey, will consider the appropriate action/method.
Air Conditioning Indoor Unit (1F Observation Room and Data Analysis Room)	Destroyed/Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Bent Cap for Exhaust Fan (1F and M4F)	Missing/Destroyed	Replacement/Reinforcement	☑ Missing and destroyed bent cap will be replaced with a new one. ☑ Reinforcement fixing with bolt.
Exhaust Fan (1F)	Destroyed/Damaged	Replacement/Reinforcement	Equivalent to the original one
Alarm Panel (1F)	Destroyed/Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Fire Alarm Panel (1F)	Destroyed/Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Furniture (1F)	Destroyed/Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Telephone (1F)	Destroyed/Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Cable Duct	Damaged	Replacement/Reinforcement/Repair	☑ Attached the tough cable duct inspection door created in Japan. ☑ Reinforce with the Stainless angle ☑ To install several water leakage protection at the top of the cable duct in the radome room and inside duct.
Lighting Fixtures (1F Observation Room, Data Analysis Room, Maintenance Room, Entrance Hall, M4F Radar Equipment Room, 6F Radome Room, 5F Observation Deck and staircase from 4F to 6F)	Missing/Destroyed	Replacement	Equivalent to the original one
Exterior Lighting fixtures (from 2F to 4F)	Missing/Destroyed	Replacement/Reinforcement	☑ Missing and destroyed exterior lighting fixtures will be replaced with new ones ☑ Reinforcement fixing with a metal strap.
Interior Finishing (1F Observation Room, Data Analysis Room, Maintenance Room, Entrance Hall, M4F Radar Equipment Room and staircase from 4F to 6F)	Destroyed/Damaged	Replacement/Restoration	Equivalent to the original one
Air Conditioning Outdoor	Missing/Destroyed	Replacement/	☑ Missing and destroyed air

Unit (2F)		Reinforcement	conditioning outdoor unit will be replaced with a new one. <input checked="" type="checkbox"/> Air conditioning outdoor unit will be firmly fixed with reinforced steel bar made by stainless angle to the concrete base.
Air Conditioning Outdoor Unit (5F)	Missing/Destroyed	Replacement/Reinforcement	<input checked="" type="checkbox"/> Missing and destroyed air conditioning outdoor unit will be replaced with a new one. <input checked="" type="checkbox"/> Air conditioning outdoor unit will be firmly fixed with reinforced steel bar made by stainless angle to the concrete base.
Conditioning and Refrigerant Pipe Cover (2F)	Missing/Destroyed	Replacement/Reinforcement	<input checked="" type="checkbox"/> Missing and destroyed refrigerant pipe will be replaced with a new one <input checked="" type="checkbox"/> Manufacturing the refrigerant pipe cover with the stainless checker plate material and firmly fix to the concrete base.
Conditioning and Refrigerant Pipe Cover (5F)	Missing/Destroyed	Replacement/Reinforcement	<input checked="" type="checkbox"/> Missing and destroyed refrigerant pipe will be replaced with a new one <input checked="" type="checkbox"/> Manufacturing the refrigerant pipe cover with the stainless checker plate material and firmly fix to the concrete base.
Exterior Door (2F)	Destroyed	Replacement/Reinforcement	<input checked="" type="checkbox"/> To allow for a wider cover width between the door and the door frame to be strengthened by steel angles in the indoor side. <input checked="" type="checkbox"/> To add the internal reinforcement and replace with an iron door which has a thick surface panel.
Exterior Door (5F)	Destroyed	Replacement/Reinforcement	<input checked="" type="checkbox"/> To allow for a wider cover width between the door and the door frame to be strengthened by steel angles in the indoor side. <input checked="" type="checkbox"/> To add the internal reinforcement and replace with an iron door which has a thick surface panel.
Access Floor in Radar Equipment Room (M4F)	Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Elevated Water Tank Cover (M2F)	Missing	Replacement/Reinforcement	<input checked="" type="checkbox"/> Missing cover will be replaced with a new one <input checked="" type="checkbox"/> Reinforcement fixing with bolt
Heat Exchanger (M4F)	Destroyed/Damaged	Replacement	Equivalent to the original one
Aluminum Door (M5F)	Destroyed	Replacement	Replacement with a reinforced steel door
Exterior Finishing	Damaged	Restoration	Equivalent to the original one

Indicative Budget Allocation of the Project

<CONFIDENTIAL>

This Page is closed due to the confidentiality.

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, connected strokes.

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through the following procedures:

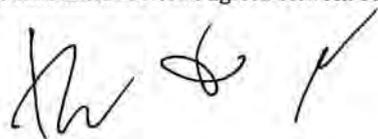
- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.



- Preparation of a outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

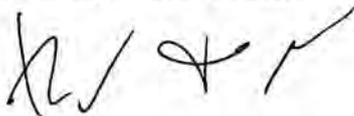
After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated



authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

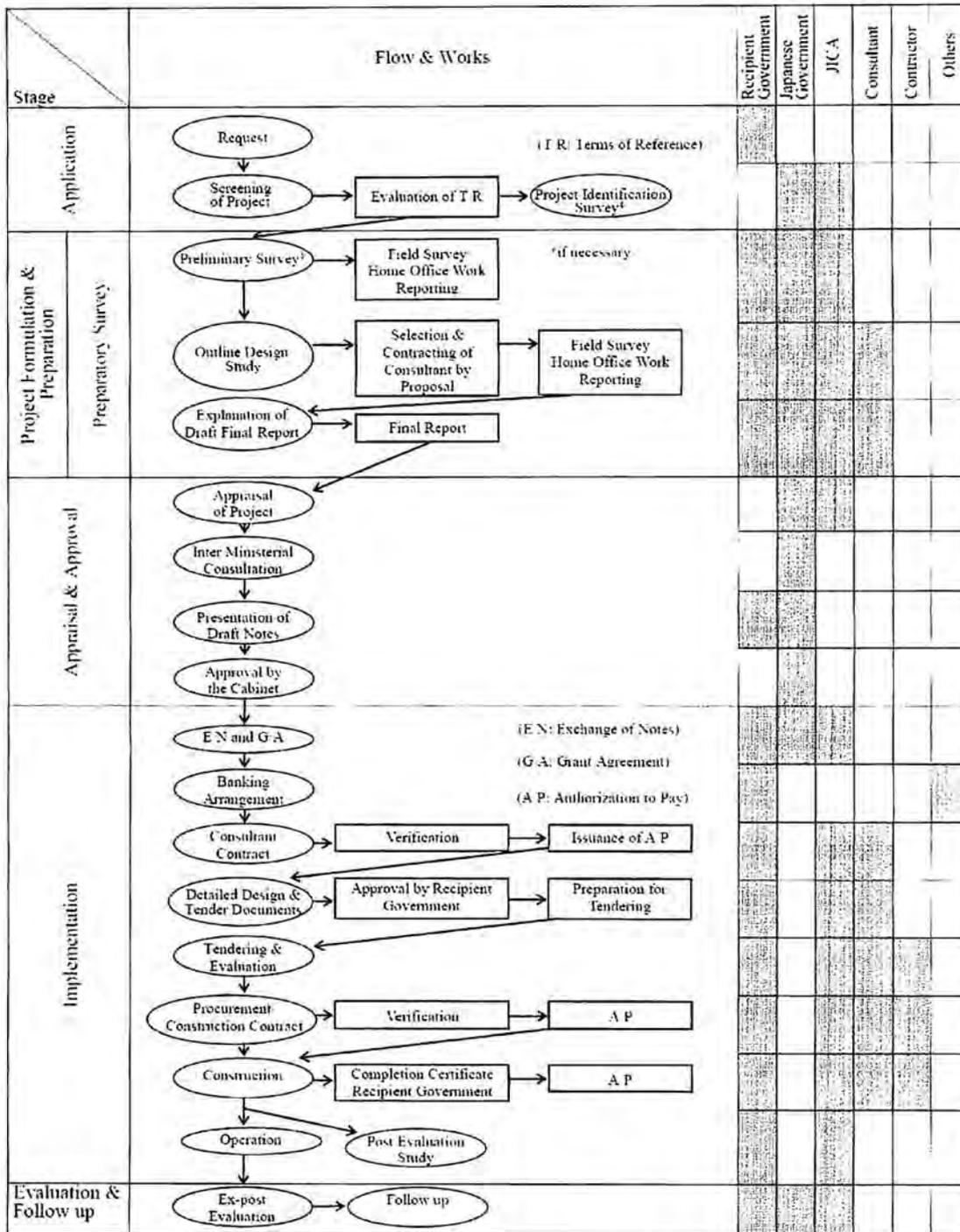
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.



Flow Chart of JAPAN'S GRANT AID Procedure



Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the sites		●
2	To construct the following facilities		
	1) The building	●	
	2) The gates and fences in and around the site		●
	3) The parking lot	●	
	4) The road within the site	●	
	5) The road outside the site		●
3	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the sites		
	1) Electricity		
	a. The distributing power line to the site		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	c. The main circuit breaker and transformer	●	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	●	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, common waste, storm drainage and others) within the site	●	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site		●
	b. The gas supply system within the site	●	
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project equipment	●	
4	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)*
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
6	To accord Japanese physical persons and / or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To ensure that the Facilities and the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
10	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

* Internal transportation to the sites where Japanese nationals cannot enter due to the security situation would be covered by the Philippine Side.