

資料-5

ソフトコンポーネント計画書

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

カザフスタン共和国(以下カザフスタン)では、再生可能エネルギーの導入を促進するため、その枠組みとして2009年6月に「代替エネルギー活用支援法」が施行された。それにより、地域配電会社あるいは送電会社は系統に接続された再生可能エネルギーで発電された電力の全量買い取りが義務付けられた。これは系統連系による再生可能エネルギーの増加を誘導しようとする制度である。

しかし、現在までのところ、同法の下で再生可能エネルギーによる発電施設が系統に連系された事例はない。本プロジェクトにおいて太陽光発電システム(以下PVシステム)の系統連系が実現されれば、同国で初の再生可能エネルギーの系統連系の事例となる。

このような状況であることから、カザフスタン側にPVシステムを系統連系において円滑に運転する経験・能力が蓄積されていない。そのため、①プロジェクトの円滑な立ち上がりを促進し、プロジェクト完成後は、②その成果の持続性確保を目指した、ソフトコンポーネントによる支援が必要となる。

2. ソフトコンポーネントの目標

本プロジェクト実施後の一定期間(約1年後)経過した時点で達成されるべき状況を以下のとおり設定した。

- 1) PVシステムの設置場所であり、システムの運営・維持管理に責任を有するナザルバエフ大学が系統連系PVシステムを運転し、地域配電会社(JSC City Power Network)もPVシステムが系統に連系された状態¹で系統を支障なく運転されている。
- 2) PVシステムで発電したほとんどの電力は大学構内で消費されると予想されるが、休日などに生じる可能性のある余剰電力は系統に供給されている。また、大学と地域配電会社の間では、系統に供給する電力売買の基となる売電契約が締結されている。
- 3) 本プロジェクトの援助効果の定量化および測定可能化がより確実に、すなわち、定量化されたデータを基にPVシステムの運用効率を高めることができ、また、新たなPVシステム導入の計画立案がより高い精度で行える。
- 4) PVシステムが故障した場合、大学が修復の対応を円滑に行える。
- 5) 本プロジェクトがモデルケースとなり、カザフスタンで系統連系による再生可能エネルギーの導入が増加している。

¹ 系統連系とは導入するPVシステムが既存の電力系統と接続され、電力系統と一体となって運転される状態をいう。電力系統は交流電力のシステムであるため、直流であるPVシステムの発電電力は交流に変換し、さらにこの交流電力が系統電力の交流と同期が取れていないと接続できない。また、PVシステム側の故障が系統に影響を与えないように、保護装置が必要となるなど、バッテリーを持った自立型PVシステムと比較し、より高度な技術が必要となる。

3. ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネント実施の成果は以下のとおりとする。

(1) 既存系統と PV システム

大学および地域配電会社が、以下の点を理解する。

- ① PV システムが連系される既存系統のシステム構成
- ② 同既存系統の保護方式
- ③ 同既存系統の電力供給状況
- ④ PV システムの基礎知識
- ⑤ 系統連系 PV システムの運転方法・保護方式

本項目は、既存系統の状況や連系される PV システムの概要などを把握する、ソフトコンポーネント全体の導入部分と位置づけら、実際に PV システムが系統と連系するためにはどのような技術が必要かを学ぶ理論編である。

(2) 停電復旧・故障対応手法

系統が停電した場合、PV システムは自動で電力供給を停止する。系統が復旧した時点で、大学は支障なく系統連系操作ができています。また、PV システムの故障に対して適切な修復の対応ができています。

本項目は実践編と位置づけることができ、機器を見て触りながら実践的な操作方法を身につける訓練を中心に行う。

(3) 系統連系と売電契約

大学と地域配電会社は売電契約について十分理解し、契約のための協議を開始する。

これまで再生可能エネルギー発電設備が系統に連系された前例のない国で、最初の契約を実現させるのは、現実として容易なことではない。現在の制度上、売電契約を締結しなくても系統連系は実現可能であり、余剰電力の発生量も非常に小さいと予想されることから、大学にとって売電契約締結のメリットは少ない。さらに、地域配電会社も前例のないことに積極的になるとは考えにくく、売電契約の実現しない状態は容易に想像できる。しかし、買取制度が法的に整備されているが利用されていない状態で前例ができれば、それが後続プロジェクトの実現を促進させる効果は著しく高い。ソフトコンポーネントによってこの売電契約の締結を確実なものにすることは、本プロジェクトの目的である再生可能エネルギーの普及促進に最も効果的な成果の 1 つになる。

(4) データロガーのデータ分析

PV システムの一部であるデータロガー装置で記録された日射量、気温、モジュール温度、発電電力、発電電力量、電圧などの①データの分析方法、②分析結果の PV システム運転保守へ

の活用方法、③他の系統連系 PV システムの計画立案へのデータ分析結果の活用方法を習得している。

収集データの確実な蓄積や的確な活用を可能にすることは、本プロジェクトの援助効果の定量化と測定可能化に大きな効果を発揮する。また、定量化されたデータを基に、PV システムの運用効率を高めることができる。加えて、新たな PV システム導入の計画立案がより高い精度で行えるようになり、PV システムの導入促進に貢献できる。

(5) 普及啓発活動

関係省庁の政策立案者などが現場見学会に参加することにより、それら政策立案者の間で PV システムの知識・情報が十分に浸透する。また、PV システムが設置される大学の理理工系学生はもとより、他学部学生および希望があれば一般市民、周辺住民も対象として、PV システムの見学会が開催されている。

4. 成果達成度の確認方法

成果達成度の確認方法は以下のとおりである。

(1) 既存系統と PV システム

①研修用テキスト、②日常運転保守マニュアルによって、大学の職員、また関連する項目については地域配電会社の職員が、「3. ソフトコンポーネントの成果」で示した内容を理解しているかどうかで達成度を確認する。ソフトコンポーネントの最終段階で、研修内容確認の筆記試験などにより理解度を確認する。

(2) 停電復旧・故障対応手法

①系統停電を想定した復旧操作実習で適切に PV システムの系統連系復旧ができていないこと、②PV システムの故障を想定した修復作業実習にて、その故障に適切な対応をしていることをソフトコンポーネント最終時期に実習課題を実施させ、その達成度で確認する。

(3) 系統連系と売電契約

①売電電力料金が決まる、②大学と地域配電会社とが売電契約を締結すること。そしてこの売電契約を前例として後続のプロジェクトが計画されることで成果を確認する。

(4) データロガーのデータ分析

データロガーの活用マニュアルによって、大学職員あるいは学生が①データロガーで収集したデータを分析でき、②分析結果を PV システムの運転保守に活用でき、③他の系統連系 PV システムの計画立案に活用できていることをソフトコンポーネント最終時期に実習課題を実施させ、その達成度で確認する。

(5) 普及啓発活動

現場見学会でアンケート調査を実施し、そのアンケート結果より確認する。また、関係機関へのインタビューあるいはアンケートにより確認する。

5. ソフトコンポーネントの活動(投入計画)

(1) 既存系統とPVシステム

日本側

- 1) 必要な技術・業種：電力設備と太陽光発電コンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準：電力設備全般に詳しく電力系統の運用についても知識があり、太陽光発電の系統連系について講義のできる技術水準
- 3) 実施方法：テキスト作成・保守マニュアル作成・研修・実習
「3. ソフトコンポーネントの成果」の(1)①～⑤の項目について研修と実習を行う。
- 4) 実施リソース(派遣人材/人数・期間)：電力設備-太陽光発電技術者/1名 計 1.0 M/M
 - i) 研修テキストの作成及び研修準備：0.3 M/M(国内)
 - ii) 以下の項目に係る研修の実施：0.6 M/M(現地)
 - PVシステムが連系される既存系統のシステム構成：0.1M/M
 - 既存系統の保護方式：0.1M/M
 - 既存系統の電力供給状況：0.1M/M
 - PVシステムの基礎知識：0.1 M/M
 - 系統連系 PVシステムの運転方法・保護方式：0.2 M/M
 - iii) 試験の実施：0.1 M/M(現地)

カザフスタン側

- 1) 必要な技術・業種：電力設備コンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準：シニアエンジニアクラス
- 3) 実施方法：テキスト作成・研修・実習
- 4) 実施リソース(人材/人数・期間)：コンサルタント/1名 0.7 M/M、通訳/1名 0.7 M/M
- 5) 対象者：大学の運転・維持管理要員、地域配電会社職員、学生

(2) 停電復旧・故障対応手法

日本側

- 1) 必要な技術・業種：太陽光発電コンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準：系統連系 PVシステムの運営・維持管理について十分な知識を持った技術者
- 3) 実施方法：マニュアル作成・研修・実習
系統の停電および PVシステムの停電からの復旧操作手順をマニュアルにまとめる。この

マニュアルをテキストにして、系統停電を想定した復旧操作実習を行う。PV システムで発生する可能性の高い故障を想定し、①その場合現れる現象から故障箇所を特定する方法、②部品交換など修理の方法、③日本のメーカーへ問い合わせる場合、正確に伝えるべき情報などを、トラブルシューティングとして同様にマニュアルにまとめる。同マニュアルをテキストとして、模擬故障の現象から故障カ所の特定、その故障カ所の部品交換などの実習を行う。

- 4) 実施リソース(派遣人材/人数・期間): 太陽光発電技術者/1 名 計 1.0 M/M
 - i) 停電からの復旧操作マニュアル作成: 0.3 M/M(国内)
 - ii) 復旧操作実習: 0.3 M/M(現地)
 - iii) 故障箇所の特定および部品交換実習: 0.4 M/M(現地)

カザフスタン側

- 1) 必要な技術・業種: 電力設備コンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準: シニアエンジニアクラス
- 3) 実施方法: マニュアル作成・研修・実習
- 4) 実施リソース(人材/人数・期間): コンサルタント/1 名 0.7 M/M、通訳/1 名 0.7 M/M
- 5) 対象者: 大学の運転・維持管理要員、地域配電会社職員

(3) 系統連系と売電契約

日本側

- 1) 必要な技術・業種: 系統連系/電力経営コンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準: 電力系統の運営および制度について指導のできるレベル
- 3) 実施方法: 手続きマニュアル作成と実施支援
再生可能エネルギーを系統連系するための技術的条件、制度上の手続きをマニュアルにまとめる。大学から地域配電会社に提出する必要書類の作成支援、地域配電会社との売電契約締結のための作業支援などを行う。
- 4) 実施リソース(派遣人材/人数・期間): 系統連系/電力経営専門家/1 名 計 1.0 M/M
 - i) 手続きマニュアルの作成: 0.3 M/M(国内)
 - ii) 売電契約締結のための以下の作業支援: 0.7 MM(現地)
 - 地域配電会社との協議: 0.3 M/M
 - 電力販売ライセンス申請書作成支援: 0.2 M/M
 - 地域配電会社との売電契約書作成支援: 0.2 M/M

カザフスタン側

- 1) 必要な技術・業種: 電力経営コンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準: シニアエンジニアクラス
- 3) 実施方法: 手続きマニュアル作成と実施支援
- 4) 実施リソース(人材/人数・期間): コンサルタント/1 名 0.7 M/M、通訳/1 名 0.7 M/M

- 5) 対象者：大学職員、地域配電会社職員

(4) データロガーのデータ分析

日本側

- 1) 必要な技術・業種：太陽光発電/データ解析コンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準：太陽光発電を熟知していることに加え、データ解析・分析の知見を有する
- 3) 実施方法：データロガー活用マニュアル作成・研修・実習
 - ① データロガーシステムの機器構成とその機能の理解
 - ② 使用されるソフトウェアの理解
 - ③ データサンプリング手法とサンプリングした生データから記録データの選択・加工手法の理解
 - ④ 記録データから日・週・月・年報告書の作成手法の習得
 - ⑤ データ変化から故障を発見する訓練
 - ⑥ 電力の効率的消費のためのパワーコンディショナなどの適切な設定値の調整訓練
 - ⑦ 将来計画立案へのデータ活用方法訓練
- 4) 実施リソース(派遣人材/人数・期間): 太陽光発電技術者/1名・1.0 M/M
 - i) データロガー活用マニュアルの作成: 0.3 M/M(国内)
 - ii) データロガー活用研修の実施: 0.7 M/M(現地)

カザフスタン側

- 1) 必要な技術・業種：データ解析/コンピュータコンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準：シニアエンジニアクラス
- 3) 実施方法：マニュアル作成・研修・実習
- 4) 実施リソース(人材/人数・期間)：コンサルタント/1名 0.7 M/M、通訳/1名 0.7 M/M
- 5) 対象者：大学職員・学生

(5) 普及啓発活動

日本側

- 1) 必要な技術・業種：再生可能エネルギー普及政策コンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準：再生可能エネルギーの普及啓発活動について経験または知識のある技術者
- 3) 実施方法：普及啓発パンフレット作成・見学会の実施
- 4) 実施リソース(派遣人材/人数・期間)：再生可能エネルギー普及政策専門家/1名 0.8 M/M
 - i) パンフレット作成：0.4 M/M(国内)
 - ii) 現場見学会開催準備：0.1 M/M(現地)
 - iii) 普及啓発活動実施に係る関係機関との調整：0.2 M/M(現地)

iv) 普及啓発活動(現場見学会)の実施: 0.1 M/M(現地)

カザフスタン側

- 1) 必要な技術・業種:再生可能エネルギー普及政策コンサルタント
- 2) 必要とされる技術水準: シニアエンジニアクラス
- 3) 実施方法: 普及啓発パンフレット作成・見学会の実施
- 4) 実施リソース(人材/人数・期間): コンサルタント/1名・0.4 M/M、通訳/1名・0.4 M/M
- 5) 対象者: 大学職員、関係機関、学生、地域住民など

上記(1)~(5)のソフトコンポーネントの投入計画を下表にまとめる。

表 ソフトコンポーネント投入計画

No.	項目	日本側	カザフ側
(1)	既存系統とPVシステム		
1)	必要な技術・業種	電力設備と太陽光発電コンサルタント	電力設備コンサルタント
2)	必要とされる技術水準	電力設備全般、電力系統の知識、PVの系統連系の知識	シニアエンジニアクラス
3)	実施方法	テキスト・マニュアル作成・研修・実習	テキスト・マニュアル作成・研修・実習
4)	実施リソース	電力設備・PV技術者1名 1.0 M/M	コンサルタント1名 0.7 M/M、通訳1名 0.7 M/M
5)	対象者	-	大学のO&M要員、地域配電会社職員、学生
(2)	停電復旧・故障対応手法約		
1)	必要な技術・業種	PVコンサルタント	電力設備コンサルタント
2)	必要とされる技術水準	系統連系PVシステムのO&Mの知識	シニアエンジニアクラス
3)	実施方法	マニュアル作成・研修・実習	マニュアル作成・研修・実習
4)	実施リソース	太陽光発電技術者1名 1.0 M/M	コンサルタント1名 0.7 M/M、通訳1名 0.7 M/M
5)	対象者	-	大学のO&M要員、地域配電会社職員
(3)	系統連系と売電契約		
1)	必要な技術・業種	系統連系/電力経営コンサルタント	電力経営コンサルタント
2)	必要とされる技術水準	電力系統の運営/制度について指導	シニアエンジニアクラス
3)	実施方法	手続きマニュアル作成と実施支援	手続きマニュアル作成と実施支援
4)	実施リソース	系統連系/電力経営専門家1名 1.0 M/M	コンサルタント1名 0.7 M/M、通訳1名 0.7 M/M
5)	対象者	-	大学職員、地域配電会社職員
(4)	データロガーのデータ分析		
1)	必要な技術・業種	PV/データ解析コンサルタント	データ解析/コンピュータコンサルタント
2)	必要とされる技術水準	PVに加え、データ解析・分析の知見	シニアエンジニアクラス
3)	実施方法	マニュアル作成・研修・実習	マニュアル作成・研修・実習
4)	実施リソース	PV技術者1名・1.0 M/M	コンサルタント1名 0.7 M/M、通訳1名 0.7 M/M
5)	対象者	-	大学職員・学生
(5)	普及啓発活動		
1)	必要な技術・業種	再生可能エネ普及政策コンサルタント	普及政策コンサルタント
2)	必要とされる技術水準	再生可能エネ普及啓発活動の経験	シニアエンジニアクラス
3)	実施方法	パンフレット作成・見学会の実施	パンフレット作成・見学会の実施
4)	実施リソース	再生可能エネ普及政策専門家1名 0.8 M/M	コンサルタント1名・0.4 M/M、通訳1名・0.4 M/M
5)	対象者	-	大学職員、関係機関、学生、地域住民

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

カザフスタンで系統連系型のPVシステムの導入は本プロジェクトが最初であり、カザフスタン国内において、本計画書で示すソフトコンポーネントを実施できるローカルリソースを見つけることは困難であるので、本ソフトコンポーネントは、本邦コンサルタントを雇用して実施する。ただし、本邦コンサルタントをサポートする目的でローカルコンサルタントを限定的に採用する。

7. ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントの実施工程を以下に示す。

表 ソフトコンポーネント実施工程

月順	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
【調達監理工程】												
機器製作図・施工図作成・承認												
機器製作												
海上輸送・通関・内陸輸送												
準備・仮設工事、片付け												
資機材調達・運搬												
電気室工事												
PV 架台基礎・組立工事												
PV パネル据付												
周辺機器設置工事												
配管・配線工事												
試運転・試験・初期操作指導												
引渡し												
【ソフトコンポーネント実施工程】												
(1) 既存系統とPVシステム												
(2) 停電復旧・故障対応手法												
(3) 系統連系と売電契約												
(4) データロガーのデータ分析												
(5) 普及啓発活動												

凡例: 国内作業 第三国作業

いずれのソフトコンポーネントも、実際に導入されるPVシステムを直に見て触れて、また据付工事過程を見ながら行えれば、学習効果も高まり効果的である。この結果、工事完成後の実運用・運転に支障なく必要な知識を習得できる機会を与えることができる。したがって、(5) 普及啓発活動を除く全てのソフトコンポーネントを機材据付工事期間中に行う。

(1) 既存系統とPVシステム： 機材据付工事期間の前半に実施

本ソフトコンポーネントは他のソフトコンポーネントの導入の役割があり、また、基礎理論を学ぶ研修が中心となり、供与機材を利用した技術指導の必要性は相対的に低いため、他のソフトコンポーネントより先の機材据付期間の前半に行う。

(2) 停電復旧・故障対応手法： 機材据付工事期間の後半に実施

実際の機材を使った実習があり、機材据付工事期間の後半に実施することが効率的である。

(3) 系統連系と売電契約： 機材据付工事期間の前半に実施

売電契約を結ぶ当事者間が、契約締結にあまり積極的でないことから、ある程度機材の据付が実現し始め売電契約のための条件が見えてきた段階で本ソフトコンポーネントを実施することが、売電契約を実現させる上で効率的と考える。一方、本ソフトコンポーネントでは、機材を使った実習はなく、機材の据付完了時期に実施する必要性は低いため、3つのソフトコンポーネントが集中する後半を避け、機材据付工事の前半とした。

(4) データロガーのデータ分析： 機材据付工事期間の後半に実施

実際の機材を使った実習があり、また、実際の気象・発電データを収集・分析する必要があることから、機材据付後の試験期間後半から PV システムの引渡し完了後にかけて実施することが効率的である。

(5) 普及啓発活動： 機材据付工事期間の後半に実施

現場見学会を行うことから、PV システム引渡しの完了後に実施することが効果的である。

8. ソフトコンポーネントの成果品

以下を成果品とする。

- 既存系統と PV システム研修用テキスト(英語・ロシア語)	10 部
- PV システム日常運転保守マニュアル(英語・ロシア語)	10 部
- 停電復旧・故障対応マニュアル(英語・ロシア語)	10 部
- 系統連系手続きマニュアル(英語・ロシア語)	10 部
- データロガーの活用マニュアル(英語・ロシア語)	10 部
- 普及啓発パンフレット(英語・ロシア語)	各 500 部

9. ソフトコンポーネントの概算事業費

ソフトコンポーネント実施の概算事業費は以下のとおりである。

事業費合計	16,474,000 円
1) 直接人件費	3,734,000 円
2) 直接経費	7,960,000 円
3) 間接費	4,780,000 円

10. 相手国実施機関の責務

「ソフトコンポーネントの目標」を達成するためには、実施機関であるナザルバエフ大学および

関連組織の継続的な運営・維持管理活動および普及啓発活動が必要である。この継続的な取り組みについて、実施可能性、阻害要因、必要な措置を以下に記載する。

(1) **実施可能性**

ナザルバエフ大学はPVシステムの導入に以前から積極的で、今回の準備調査においても、協力的かつ積極的な対応が評価できる。この状況から判断して、目標達成の実現可能性は十分高いと言える。

(2) **阻害要因**

運営維持管理については、技術移転を受けた職員の配置転換や転職が阻害要因となる可能性がある。これにより、継続的な維持管理が実施されなくなる。再生可能エネルギーの導入促進では、トップダウンの方針決定が最も重要である。政府上層部の方針決定者に再生可能エネルギーの重要性を十分理解できていない人物がいる場合、それは導入促進の大きな阻害要因になる。

(3) **必要な措置**

運営・維持管理については、複数の職員に技術移転を行う。マニュアルを整備して、各組織内で継続的に運営・維持管理の担当者を育成できる体制を整える。導入促進については、普及啓発活動によって政府上層部で導入促進の中心となる人物に十分な説明を行う。

資料-6

概略設計図

KZ_PVP_001	PV システム 単線結線図
KZ_PVP_002	全体平面図
KZ_PVP_003	PV システム 平面図
KZ_PVP_004	PV アレイ架台 (1)
KZ_PVP_005	PV アレイ架台 (2)
KZ_PVP_006	PV アレイ架台 (3)
KZ_PVP_007	PV システム電気室 外観図
KZ_PVP_008	PV システム電気室 平面図

LEGEND

Equipment

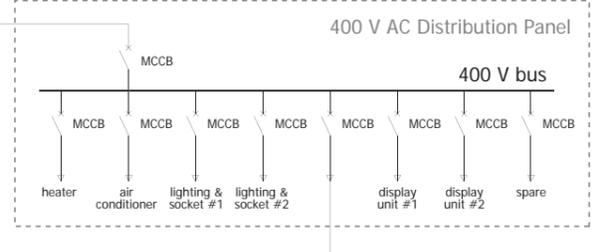
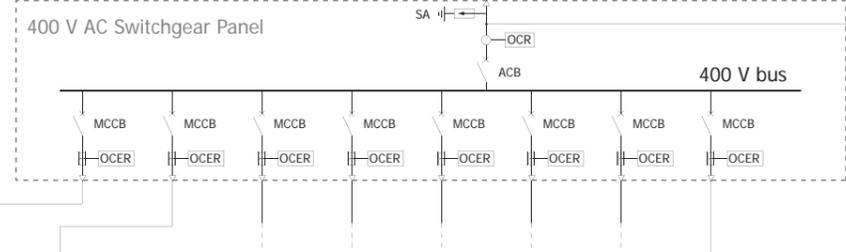
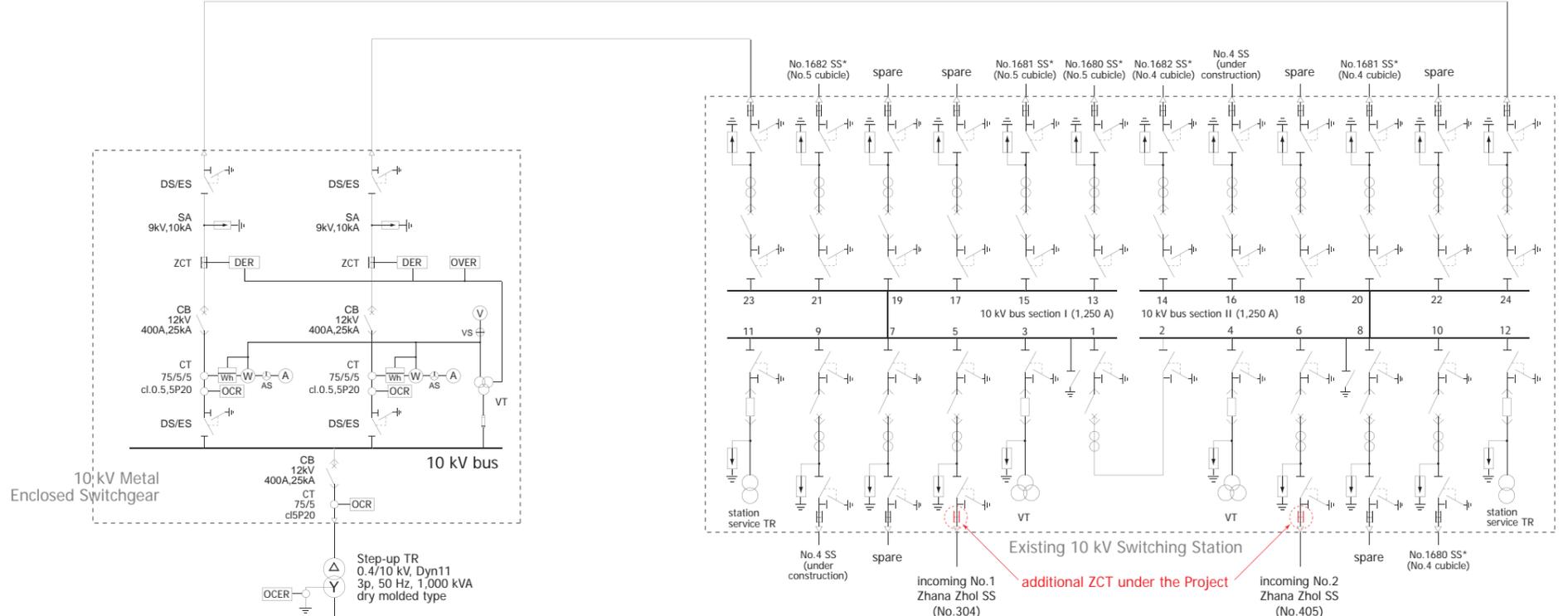
- CB: Circuit breakers
- CT: Current transformers
- DS: Disconnecting switches
- MCCB: Molded case circuit breakers
- VT: Voltage transformers
- SA: Surge arresters
- ZCT: Zero-phase current transformers

Protections

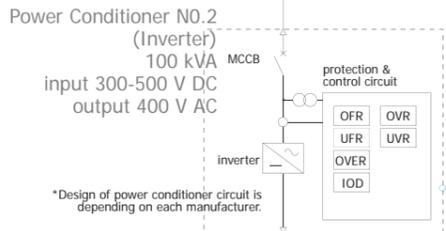
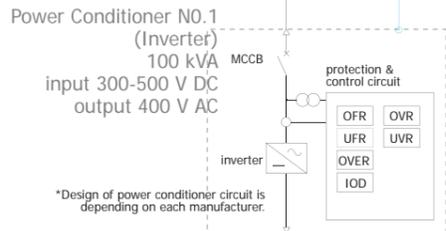
- OCR: Over current relay
- OFR: Over frequency relay
- OVR: Over voltage relay
- OCER: Over current earth-fault relay
- OVER: Over voltage earth-fault relay
- DER: Directional earth-fault relay
- UFR: Under frequency relay
- UVR: Under voltage relay
- IOD: Islanding operation detector

Meters

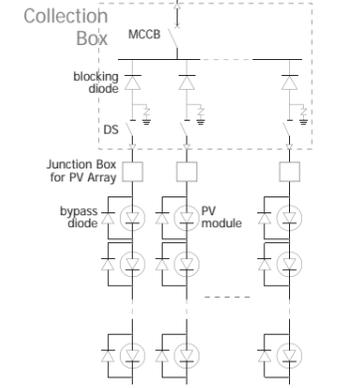
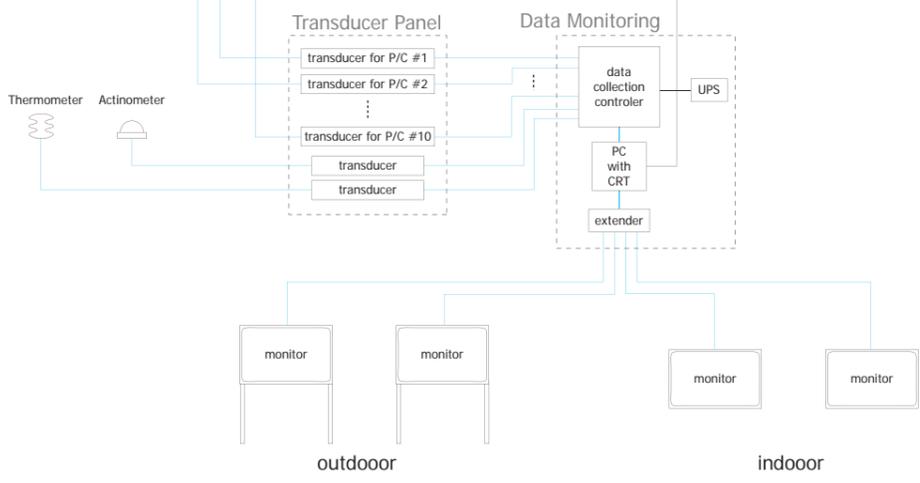
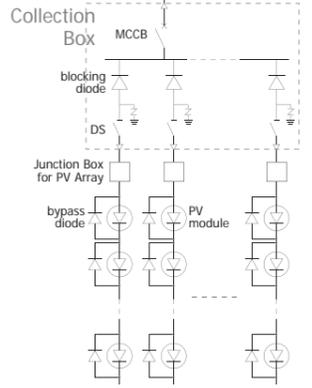
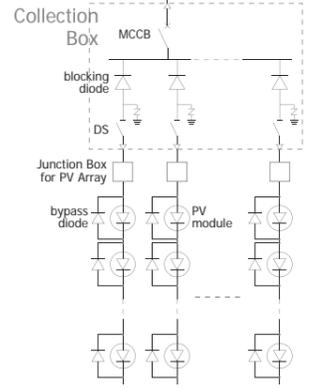
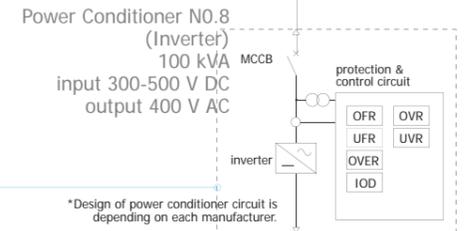
- A Ammeter
- AS Selector switch for Ammeter
- V Voltmeter
- VS Selector switch for Voltmeter
- W Watt meter with max. demand
- Var Var meter
- Wh Watt-hour meter



* Distribution substations Nos. 1680, 1681 & 1682 in the university respectively have one unit of emergency diesel generator (capacity 200, 500 and 750 kVA). The Contractor shall design appropriate inter-locking system between the generators and PV system to avoid parallel operation.



PV Array 100 kWp no.3 ~ no.7



REFERENCE ONLY

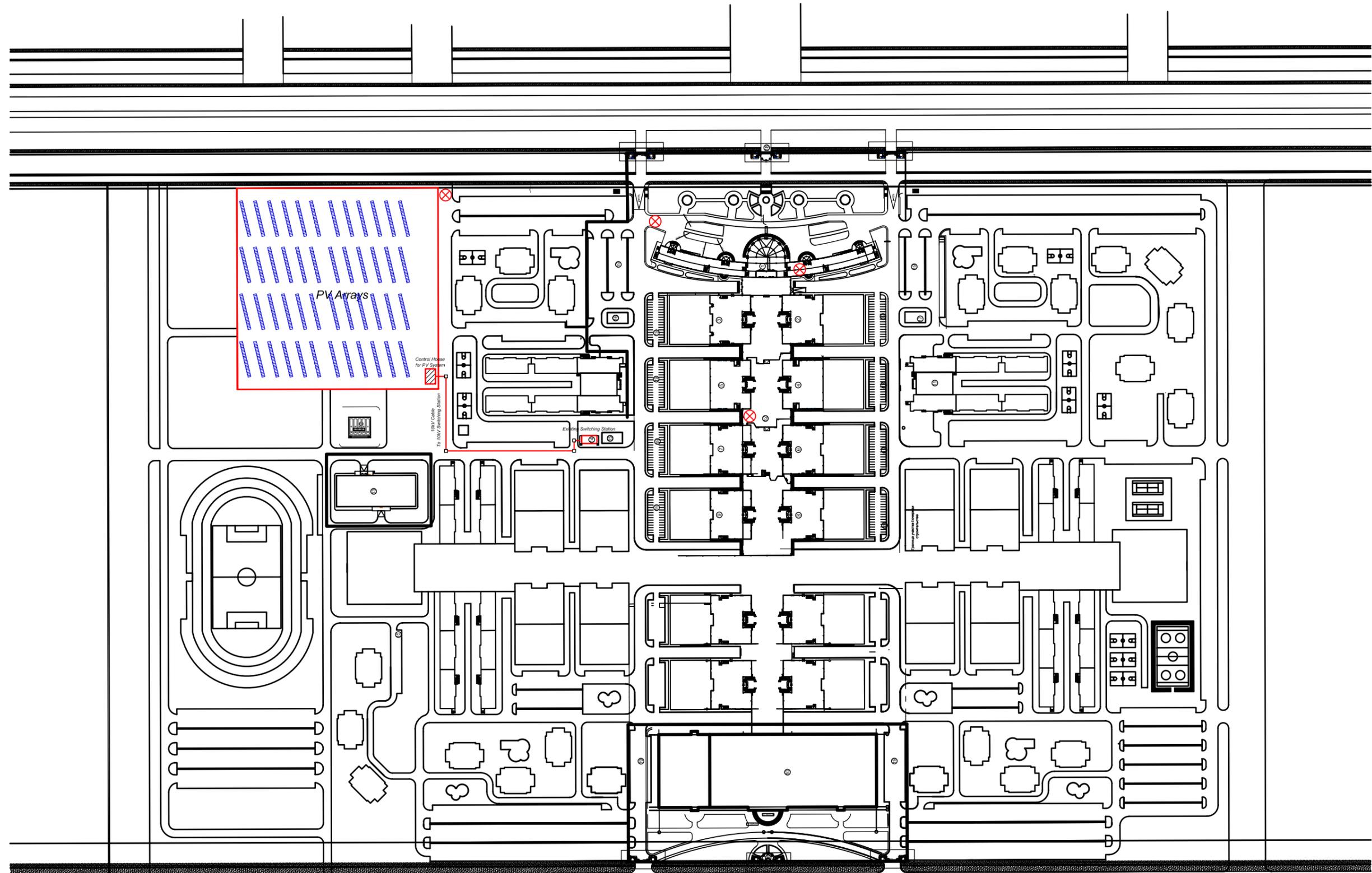
The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan

AO "Astana Knowledge City"

Japan International Cooperation Agency

NIPPON KOEI
Challenging mind. Changing dynamics

Drawing No.	KZ_PVP_001
Title	PV システム: 単線結線図

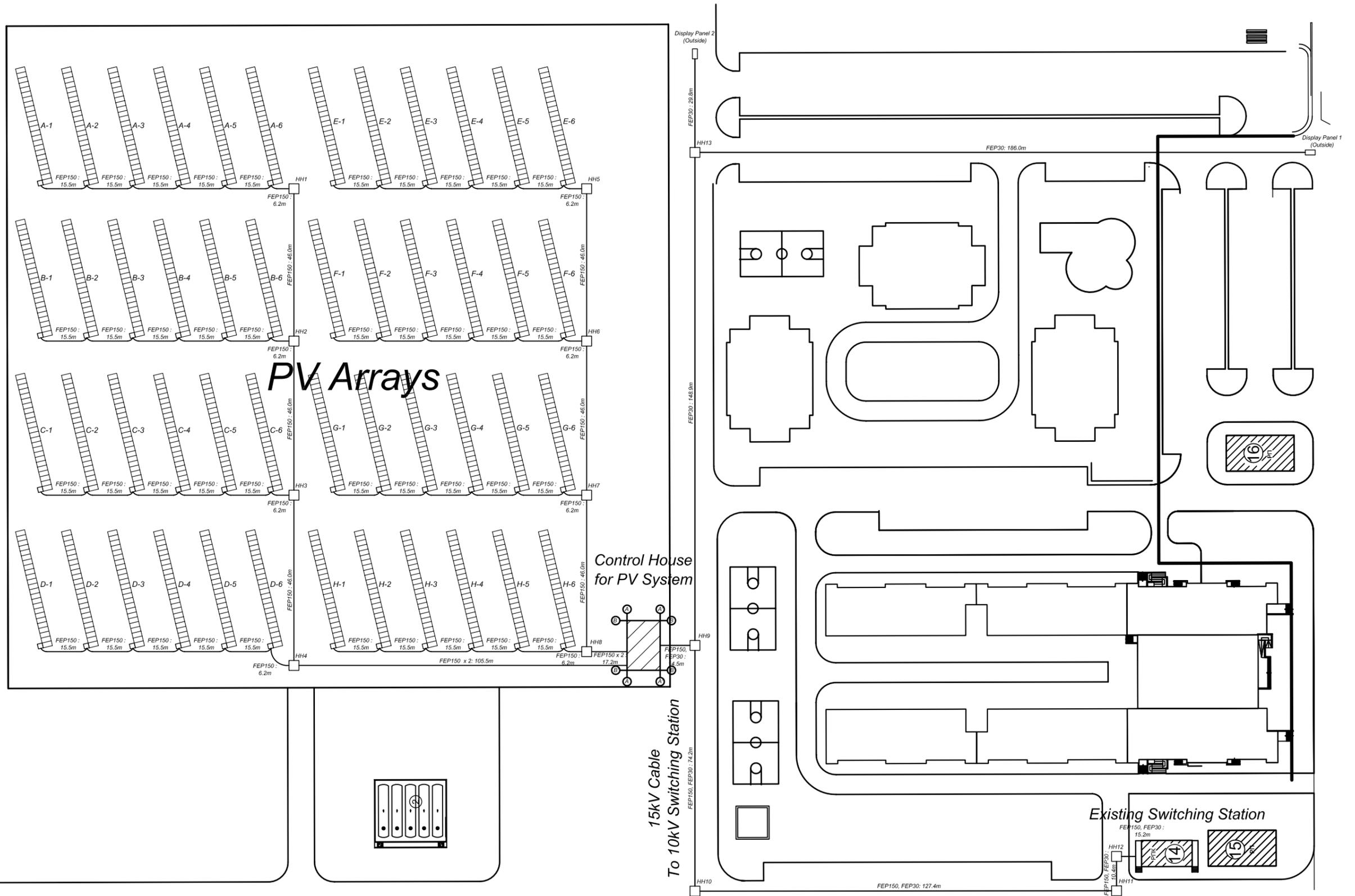


⊗ : Temporary position of PV display units

REFERENCE ONLY

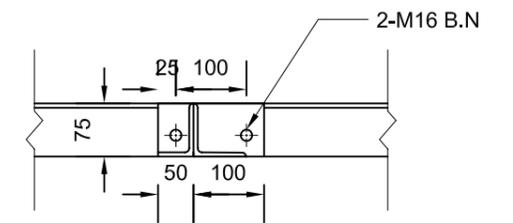
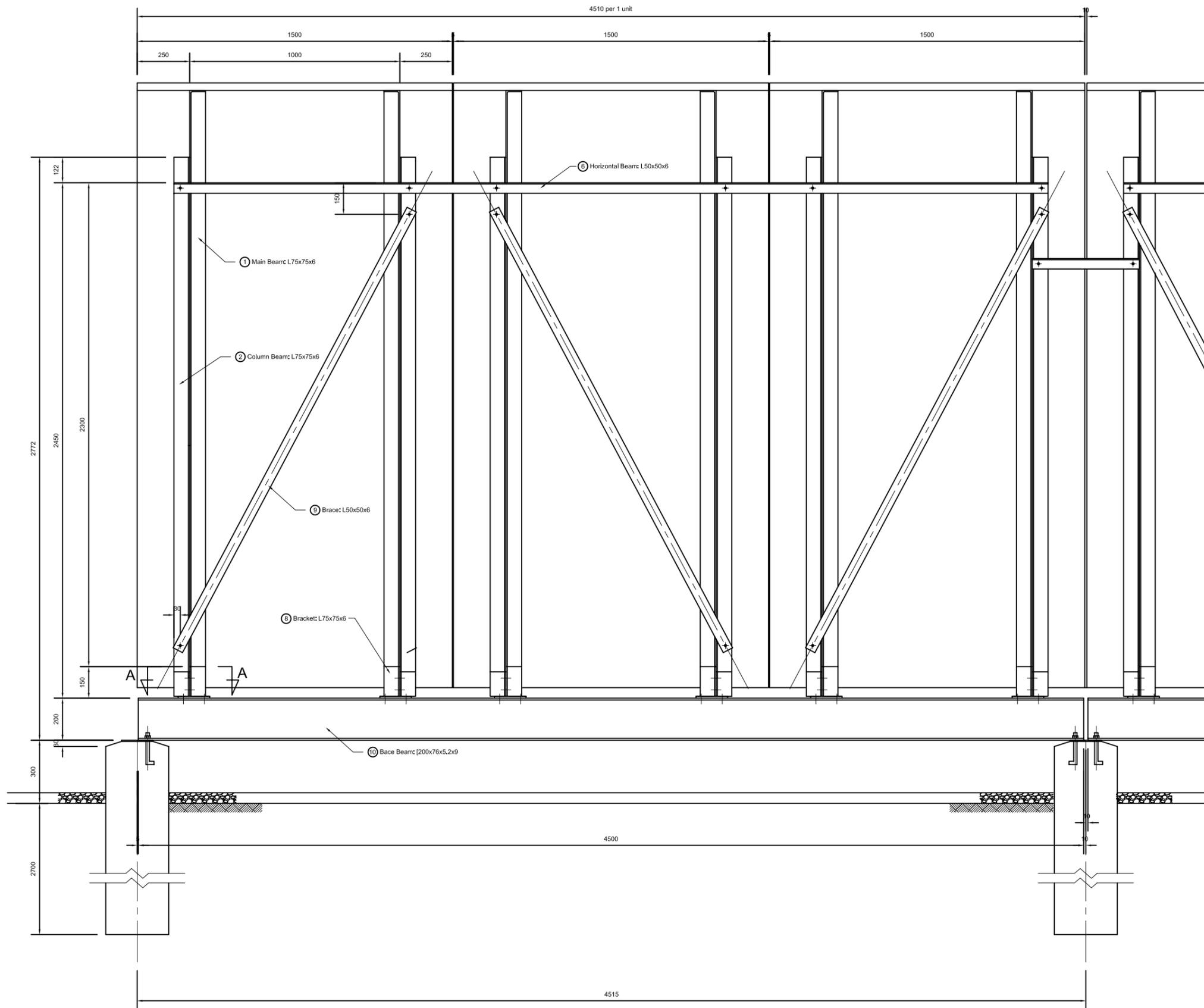
The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No. KZ_PVP_002
	 Japan International Cooperation Agency	Title 全体平面図
 Challenging mind, Changing dynamics		

PV Generation System Plan
800 kW Array : 48



REFERENCE ONLY

The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No.	KZ_PVP_003
	Japan International Cooperation Agency NIPPON KOEI Challenging mind, Changing dynamics	Title	PVシステム 平面図



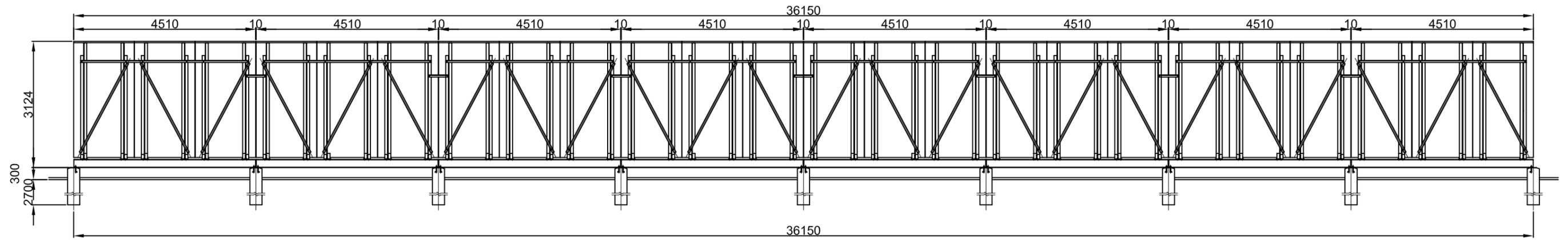
Section A-A S=1:10

- Note:
- 1.Connection point without direction is M10.B.N.
 - 2.Bolts and nuts are SUS 304 (JIS)
 - 3.Surface treatment for each structure is hot dip galvanizing.

PV Panel Elevation S=1:20

REFERENCE ONLY

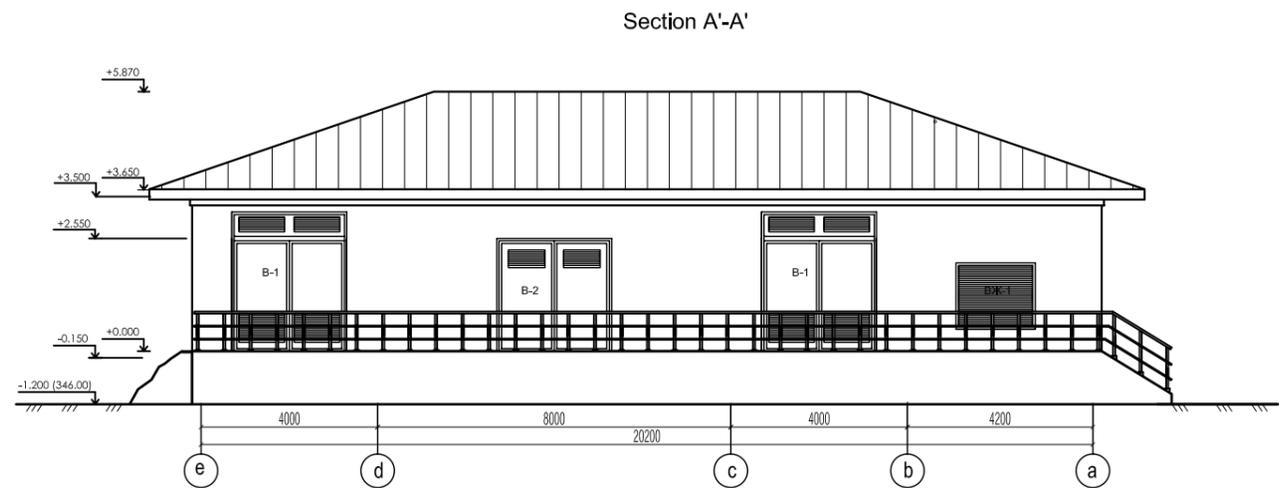
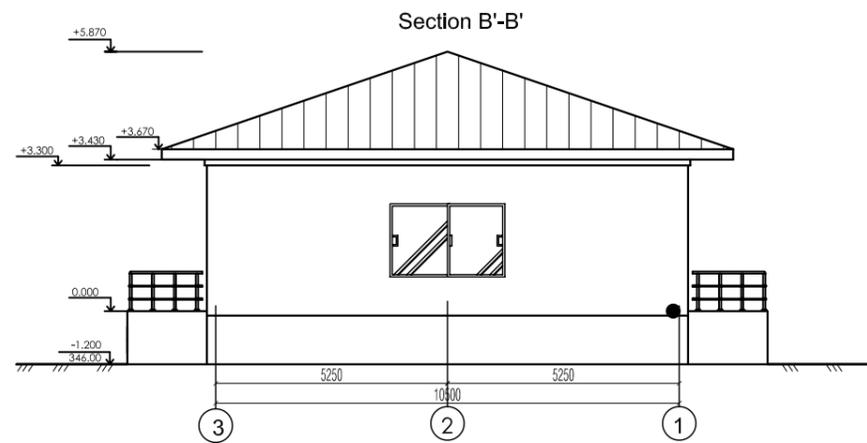
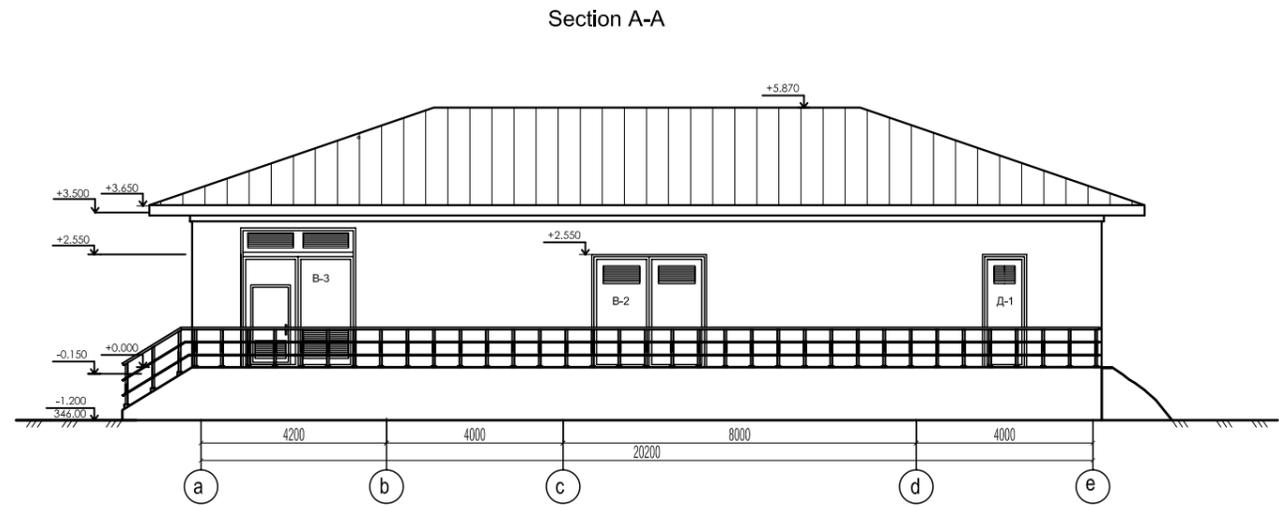
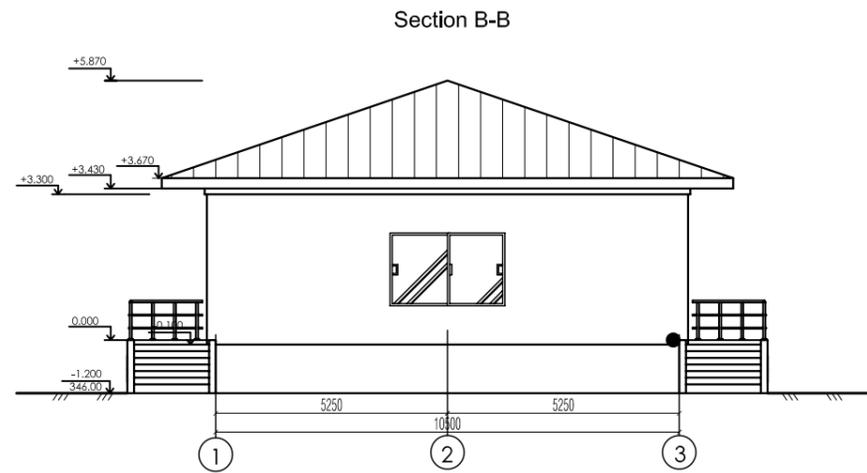
The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No.	KZ_PVP_005
	Japan International Cooperation Agency	Title	
NIPPON KOEI Challenging mind, Changing dynamics	PVアレイ架台 (2)		



PV Steel Structure S=1:100

REFERENCE ONLY

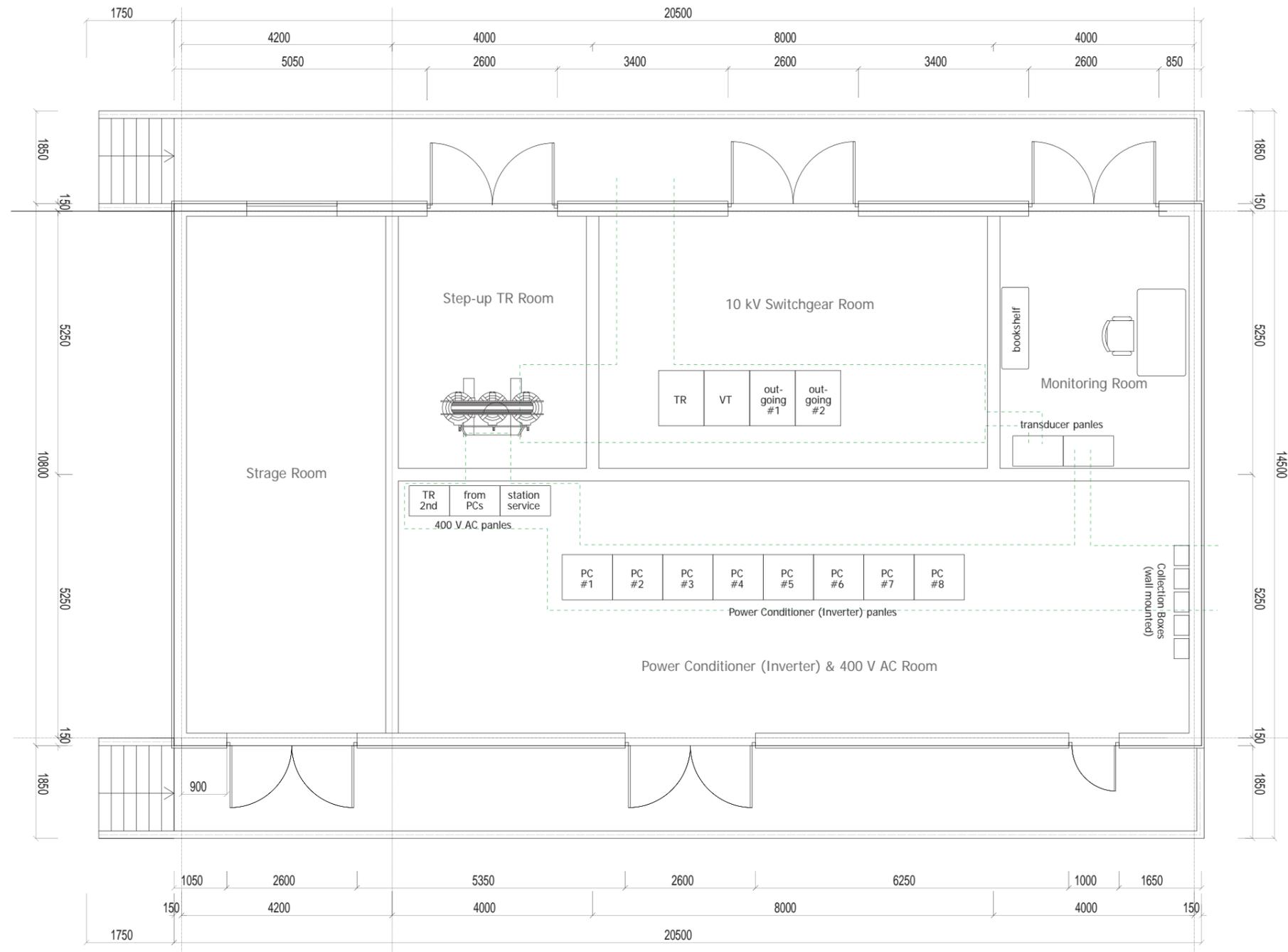
The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No. KZ_PVP_006
	 Japan International Cooperation Agency	Title
	 Challenging mind, Changing dynamics	PVアレイ架台 (3)



Control House S=1:400

REFERENCE ONLY

The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No.	KZ_PVP_007
	 Japan International Cooperation Agency  NIPPON KOEI Challenging mind, Changing dynamics	Title PVシステム電気室 外観図	



REFERENCE ONLY

The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No.	KZ_PVP_008
	 Japan International Cooperation Agency  <i>Challenging mind. Changing dynamics.</i>	Title	PVシステム電気室：平面図