

(5) 耐震改修計画の検討

耐震改修計画の検討	P.5-01～5-03
検討 3 案の説明	P.5-04～5-09
概略設計図 意匠（一般図）	P.5-A-01～5-A-08
構造（検討 3 案設計図）	P.5-S-01～5-S-17

5.1 耐震改修計画の検討

1) 耐震改修手法の分類（用途変更を行う耐震改修を対象とする）

耐震改修計画にあたって、既往の耐震改修手法の分類を行った。煉瓦壁の扱いをキーポイントに、以下の4手法に分類した。

耐震改修手法分類表

手法	A	B	C	D
概要	新設骨組 A 長期・短期荷重を新設骨組で支持	新設骨組 B 長期荷重は新設骨組で支持、短期荷重は煉瓦壁+新設ブレースで支持	煉瓦壁補強 長期荷重は煉瓦壁で支持、短期荷重も煉瓦壁で支持、不足分を新設ブレースで支持	基礎免震
煉瓦壁の扱い	仕上げ材	短期のみ構造材（ブレース）	構造材（長期+短期）	構造材（長期+短期）
煉瓦壁の補強	最小限の補修	面外方向補強に間柱設置	あり	最小限の補修
内部への影響	新設柱追加 短辺、長辺両方向にブレース追加	新設柱追加 短辺・長辺方向にブレース追加	短辺方向にブレース追加（B棟のみ）	なし
構造の法的な扱い	確認申請審査及び特定機関による評価 構造適及 OK	特定機関による評価 構造不適及が条件	特定機関による評価 構造不適及が条件	特定機関による評価 構造不適及が条件
実施例	金沢市民芸術村 ニッカウスキー北海道工場* （鉄骨骨組補強） 他多数	旧本庄商業銀行倉庫 （鉄骨骨組補強）	舞鶴市政記念館 （ステンレスピン補強） 清泉女子大学 （PS 補強） 八幡製鉄所事務所* （鋼鈹補強） 半田赤レンガ倉庫 （鉄筋補強）	立教学院礼拝堂*

*：当社設計施工物件

2) 耐震改修手法の評価

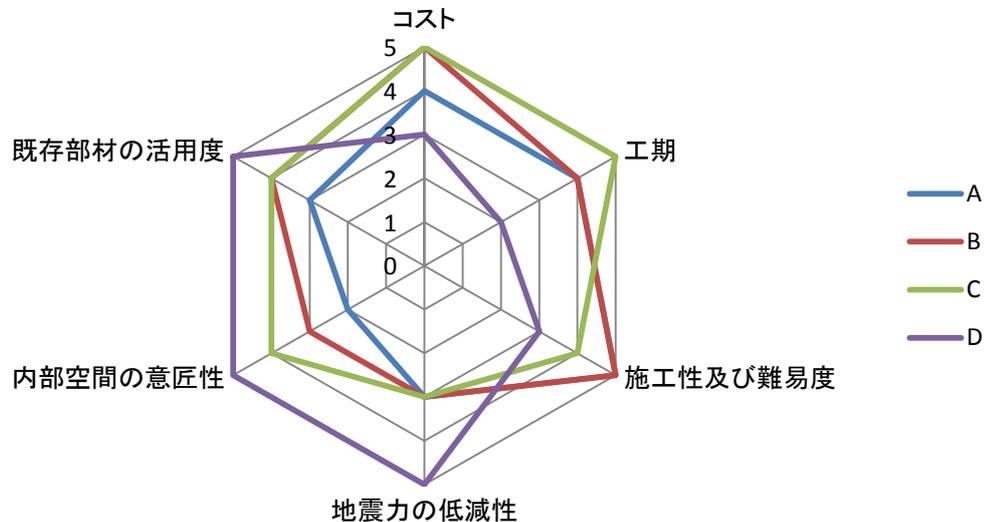
各耐震改修手法を、6つの評価項目を用いて評価した。結果を以下に示す。

耐震改修手法評価表

手法	A	B	C	D	
評価	コスト	4	5	5	3
	工期	4	4	5	2
	施工性及び難易度	5	5	4	3
	地震力の低減性	3	3	3	5
	内部空間の意匠性	2	3	4	5
	既存部材の活用度	3	4	4	5
合計	21	24	25	23	
概算工事費	—	C=2,339 百万円	C=2,325 百万円	C=2,609 百万円	

※手法AはBと同等の改修であるが、煉瓦壁で荷重を支持しないため、補強部材がやや多めとなる。

評価基準	5	4	3	2	1
コスト	最も低い	最も低いコストの5~10%以内	最も低いコストの10~20%	最も低いコストの20~30%以内	最も低いコストの30%以上
工期	最も短い	最も短い工期の1~3ヶ月以内	最も低いコストの3~6ヶ月以内	最も低いコストの6~12ヶ月以内	最も低いコストの12ヶ月以上
施工性及び難易度	非常に優れている	やや優れている	優れている	普通	劣る
地震力の低減性	非常に優れている	やや優れている	優れている	普通	劣る
内部空間の意匠性	内部空間の自由度が高く、意匠性に非常に優れている	内部空間の制約が少なく、意匠性に優れている	内部空間に制約はあるが、意匠性に優れている	普通	意匠性に劣る
既存部材の活用度	十分に活用できる(煉瓦壁・小屋組み)	部分的な活用が可能(煉瓦壁・小屋組み)	部分的な活用が可能(煉瓦壁のみ)	あまり活用できない	活用は困難



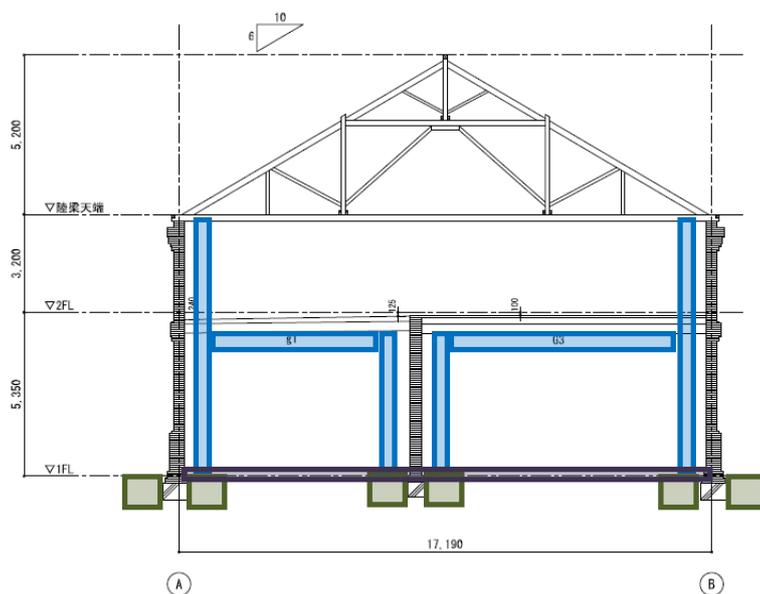
本報告書では「手法B」、「手法C」、「手法D」の3案について、耐震改修提案を行うものとし、「手法A」は手法Bと同じ改修手法であるため、耐震改修提案は行わないものとする。

5.2 検討3案の説明

① 手法B

手法Bは、長期荷重は新設の鉄骨架構で支持し、短期荷重は煉瓦壁および新設ブレースで支持する耐震改修工法である。

屋根および2階床を支えるため、煉瓦壁に沿って鉄骨柱が出現し、耐震ブレースの追加がA棟およびB棟長辺方向にも必要となり、3案の中で最もブレースの設置箇所数が増える。手法B～Dの3案の中では最も内部空間に影響を与える改修工法である。施工性及び難易度は3案の中で最も優れている。



断面図

耐震補強としては、以下の工事が必要である。

- ・ 鉄骨架構新設
- ・ 短辺方向、長辺方向のブレース材追加 (A棟・B棟共)
- ・ 面外方向間柱補強

それ以外には、以下の工事が必要である。(手法Cと同様)

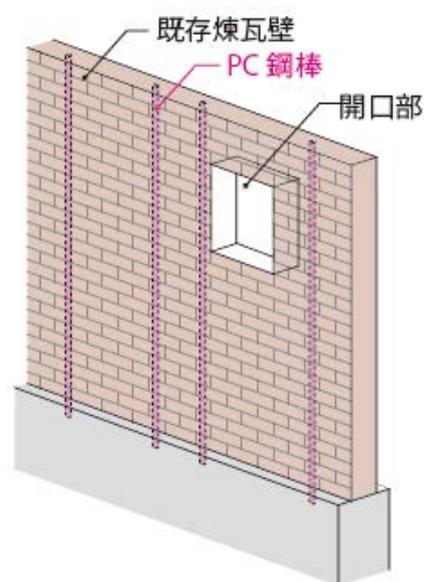
- ・ 2階床の交換 (振動対策、床荷重の壁への伝達確保)
- ・ 屋根補強 (長期荷重に対する局部補強、屋根荷重の壁への伝達確保)
- ・ 1階床 (土間コン) の交換
- ・ 基礎の補強
- ・ 杭の構築

② 手法C

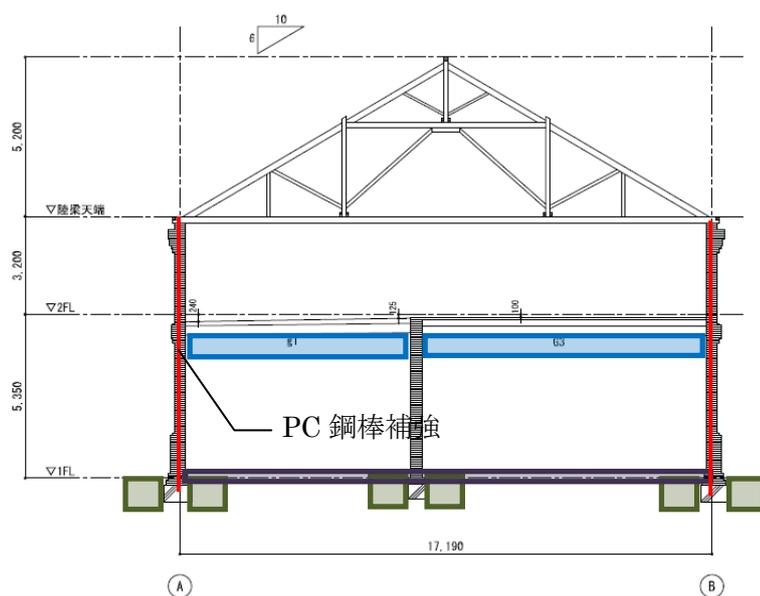
手法Cは、煉瓦壁を補強して構造体とする耐震改修工法であり、補強方法はいくつか実施されているが、本報告書では施工性やコストに優れたPC鋼棒による補強方法を示す。

煉瓦壁の内部にPC鋼棒を挿入しプレストレスをかけ煉瓦を一体化することにより、長期荷重を煉瓦壁で支持させ、短期荷重は煉瓦壁および新設ブレースで支持するものである。耐震ブレースはB棟の短辺方向に追加する必要がある。

コストおよび工期が3案の中で最も優れている。



【PC 鋼棒補強工法】



断面図

耐震補強としては、以下の工事が必要である。

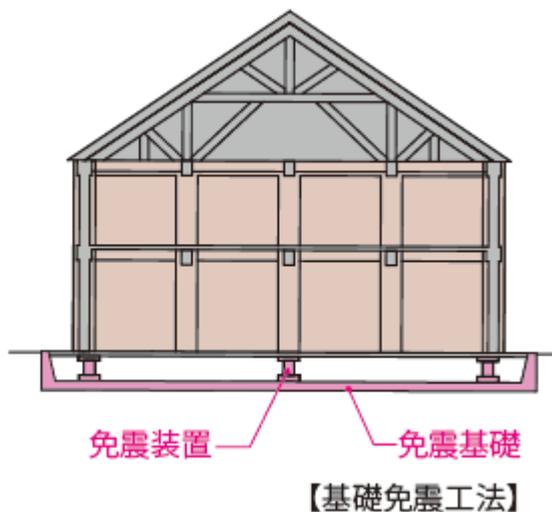
- ・煉瓦壁PC鋼棒補強
- ・短辺方向のブレース材追加（B棟のみ）

それ以外には、以下の工事が必要である。（手法Bと同様）

- ・2階床の交換（振動対策、床荷重の壁への伝達確保）
- ・屋根補強（長期荷重に対する局部補強、屋根荷重の壁への伝達確保）
- ・1階床（土間コン）の交換
- ・基礎の補強
- ・杭の構築

③ 手法D

手法Dは、基礎免震工法を採用する耐震改修工法である。手法B～D案の3案の中で、コスト・工期、施工性及び難易度の評価は最も低いが、内部空間へ与える影響は最も少なく、地震力の低減性、内部空間の意匠性、既存部材の活用度で最も高い評価を得ている。



基礎免震工法では、以下の工事が必要である。

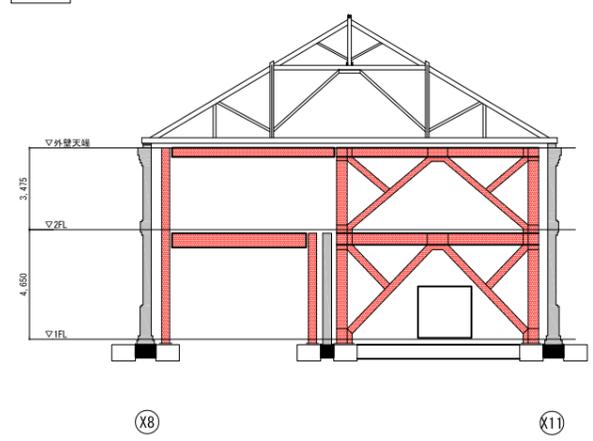
- ・ 1階床の構築（土間コン→構造スラブ）
- ・ 基礎の補強
- ・ 免震装置の設置
- ・ 免震基礎、擁壁の構築

それ以外として、以下の工事が必要である。（手法B、手法Cと同様）

- ・ 2階床の交換（振動対策）
- ・ 屋根補強（長期荷重に対する局部補強）

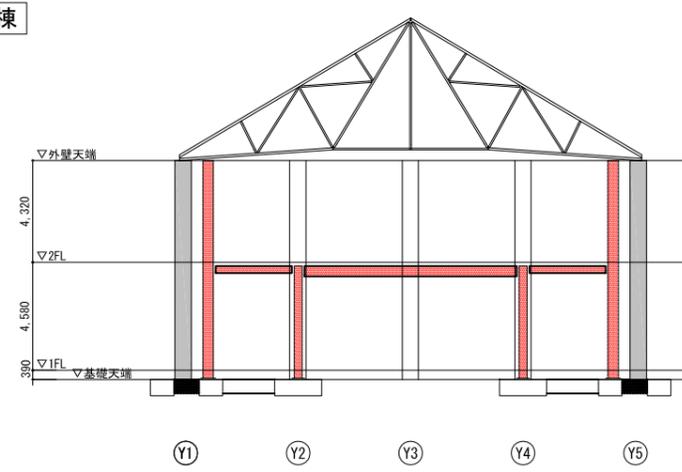
尚、免震基礎が深いため、杭の設置は必要ない。ただし、一部で支持地盤が深い部分があるため、基礎下を高流動化処理土に置換するなどの対策が必要となる。

A棟

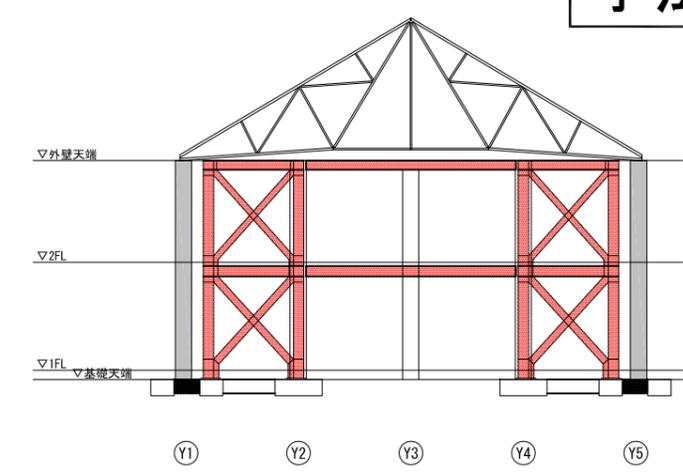


Y10a通り軸組図

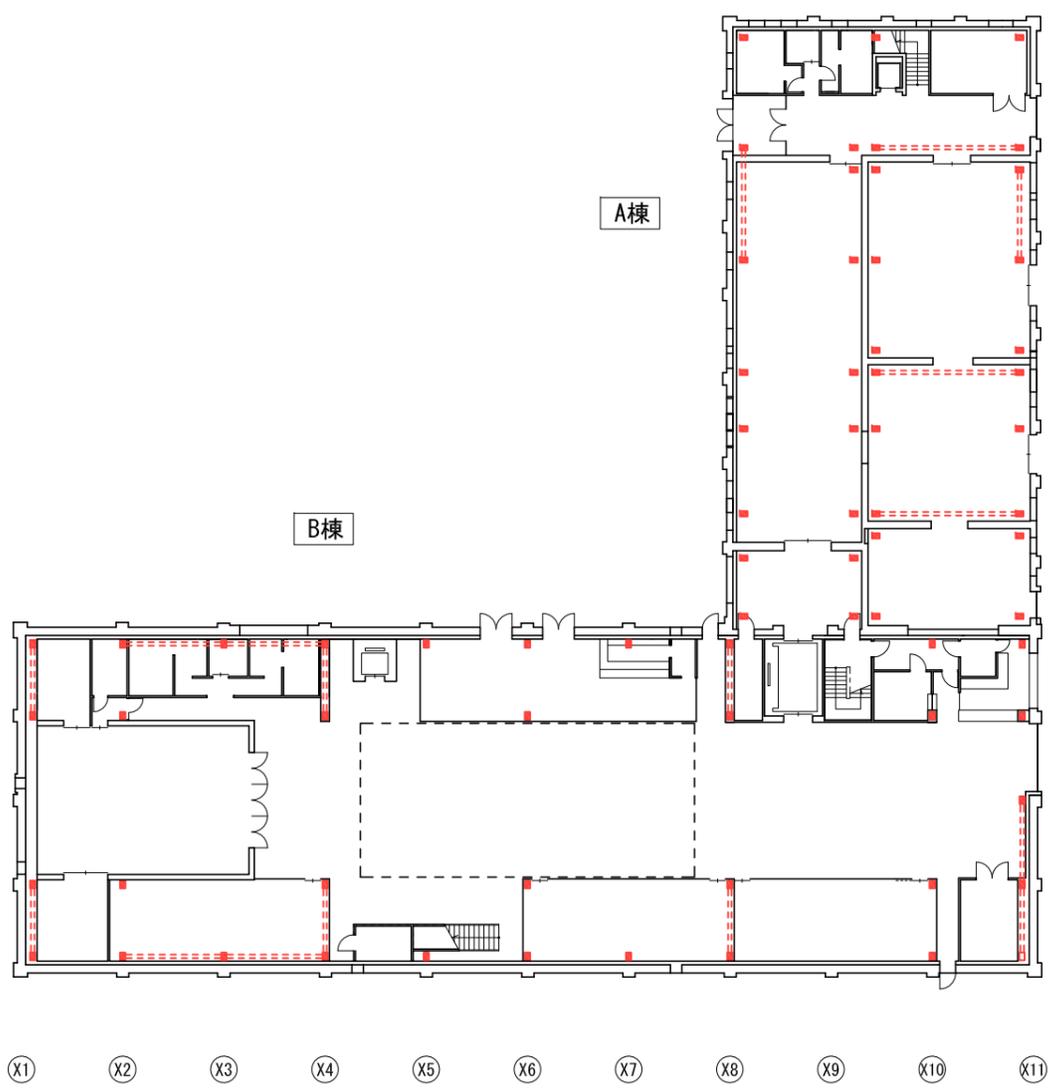
B棟



X2通り軸組図

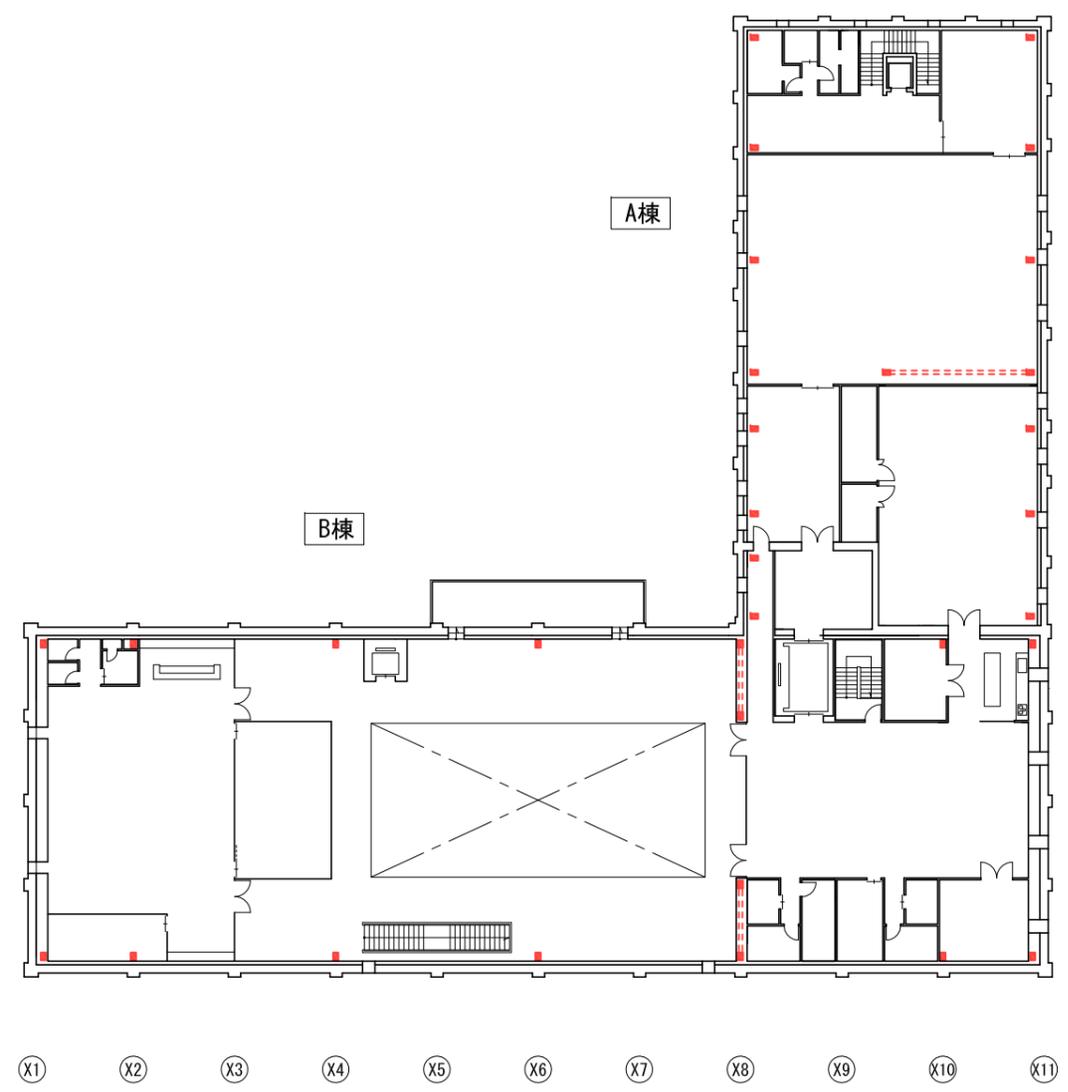


X8通り軸組図



1階平面図

- Y17
- Y16
- Y15
- Y14 (Y14a)
- Y13
- Y12
- Y11
- Y10 (Y10a)
- Y9
- Y8
- Y7 (Y7a, Y6a)
- Y6
- Y5
- Y4
- Y3
- Y2
- Y1

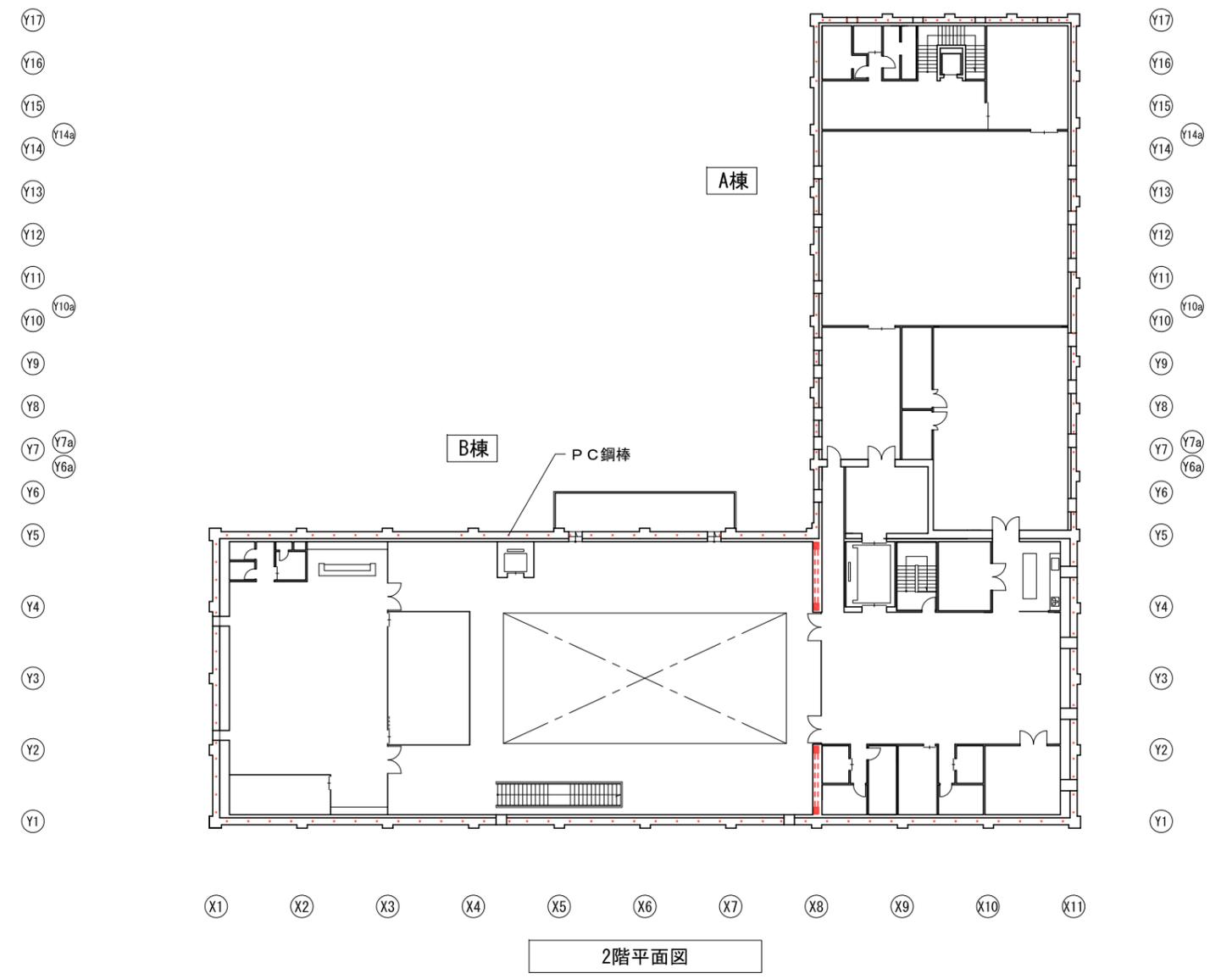
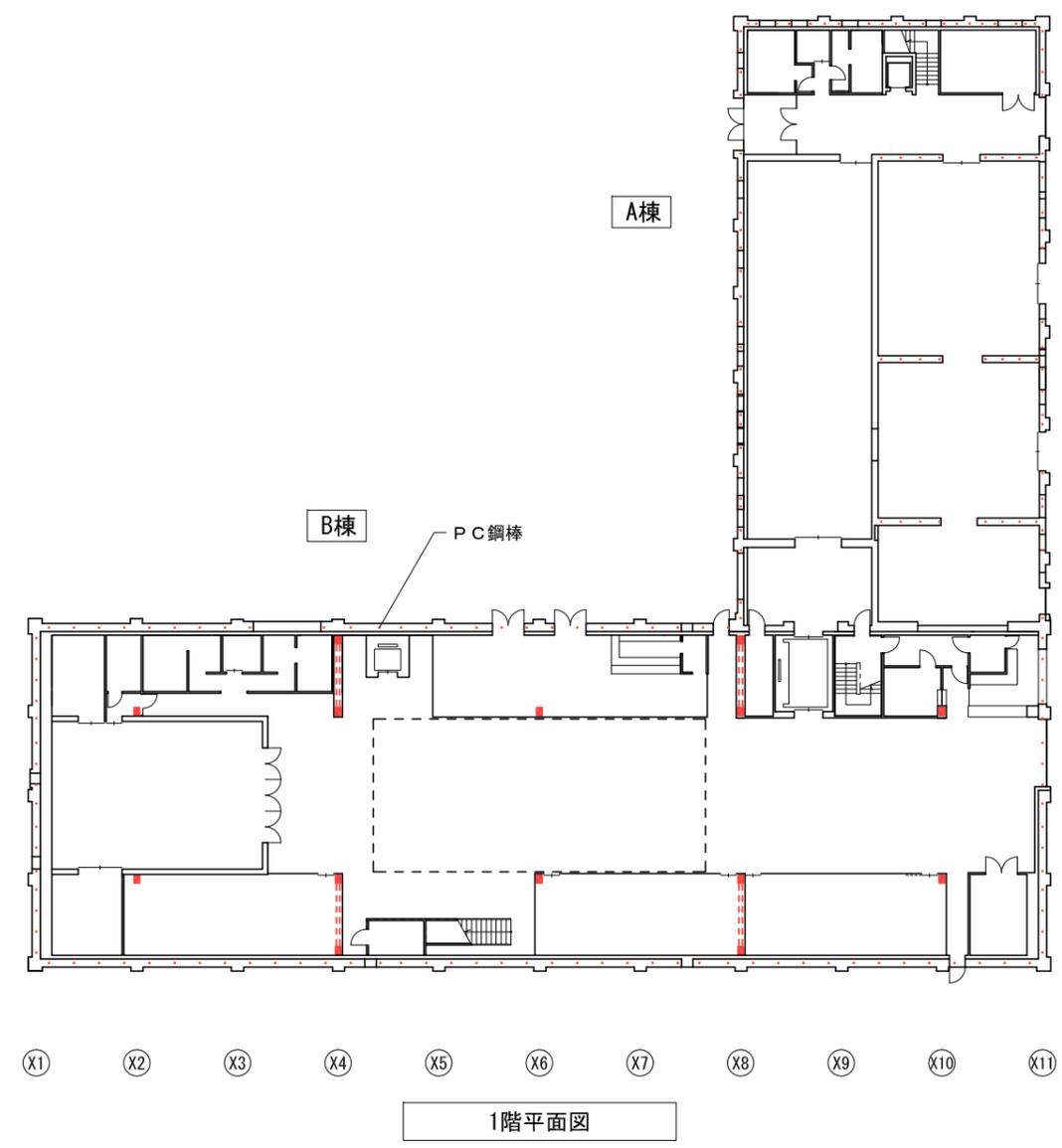
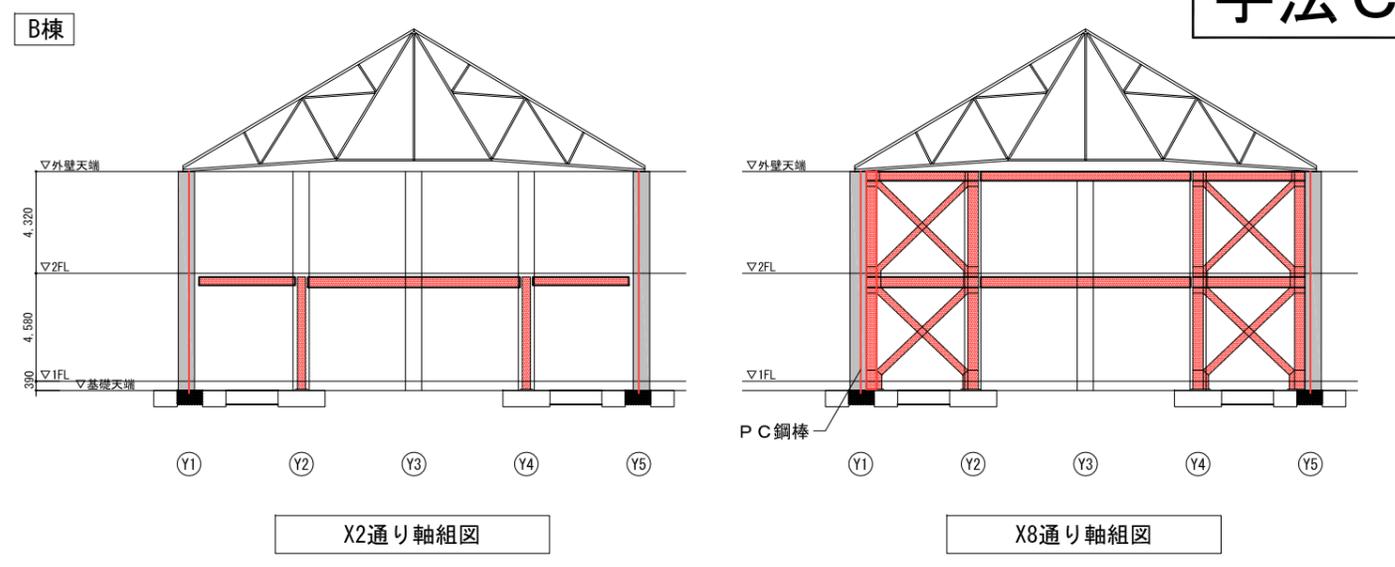
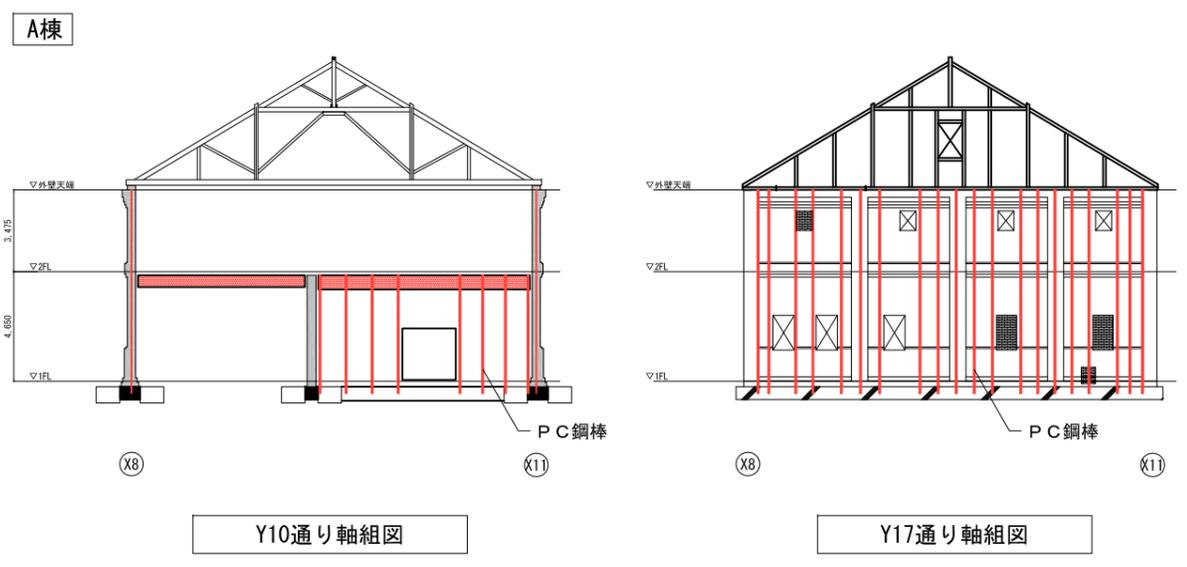


2階平面図

- Y17
- Y16
- Y15
- Y14 (Y14a)
- Y13
- Y12
- Y11
- Y10 (Y10a)
- Y9
- Y8
- Y7 (Y7a, Y6a)
- Y6
- Y5
- Y4
- Y3
- Y2
- Y1

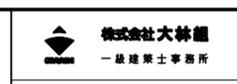
- 柱
- - - ブレース
- PC鋼棒

手法C

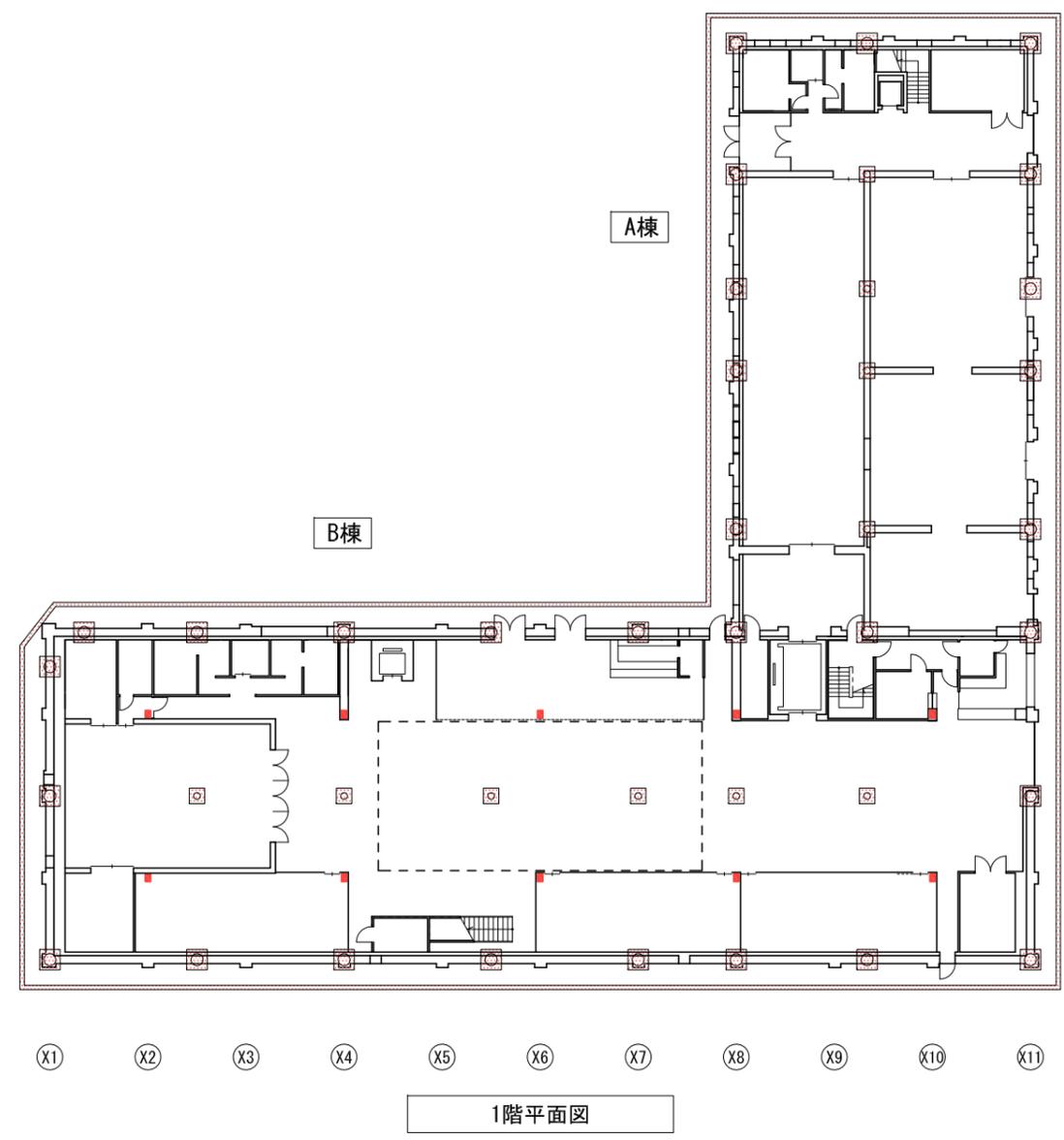
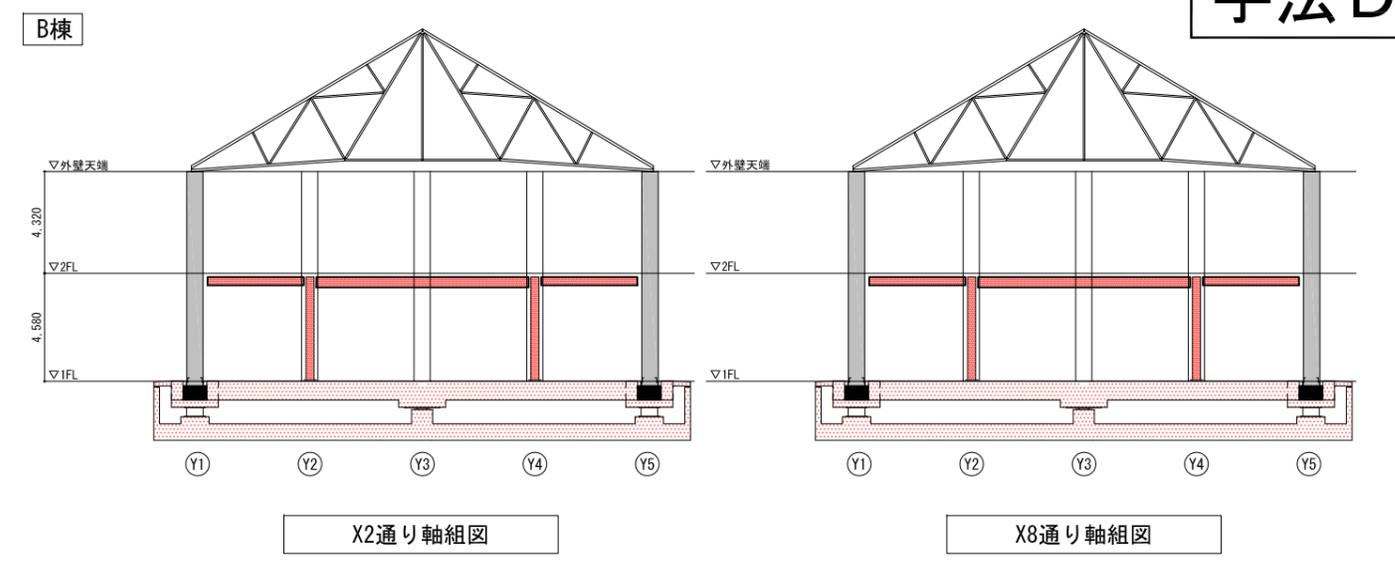
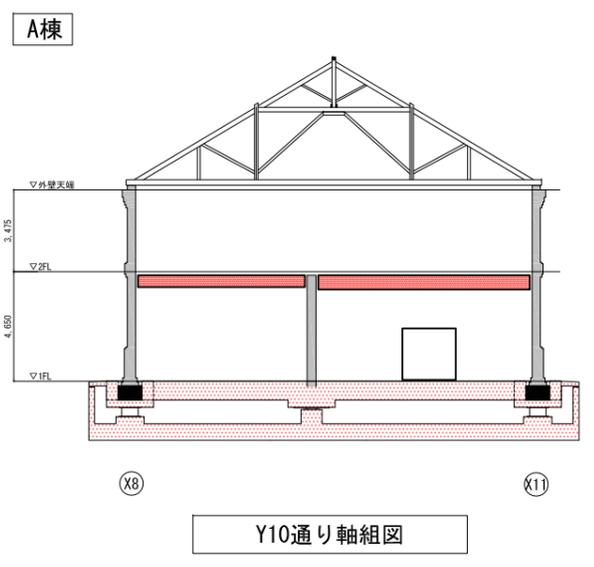


訂正	年月日

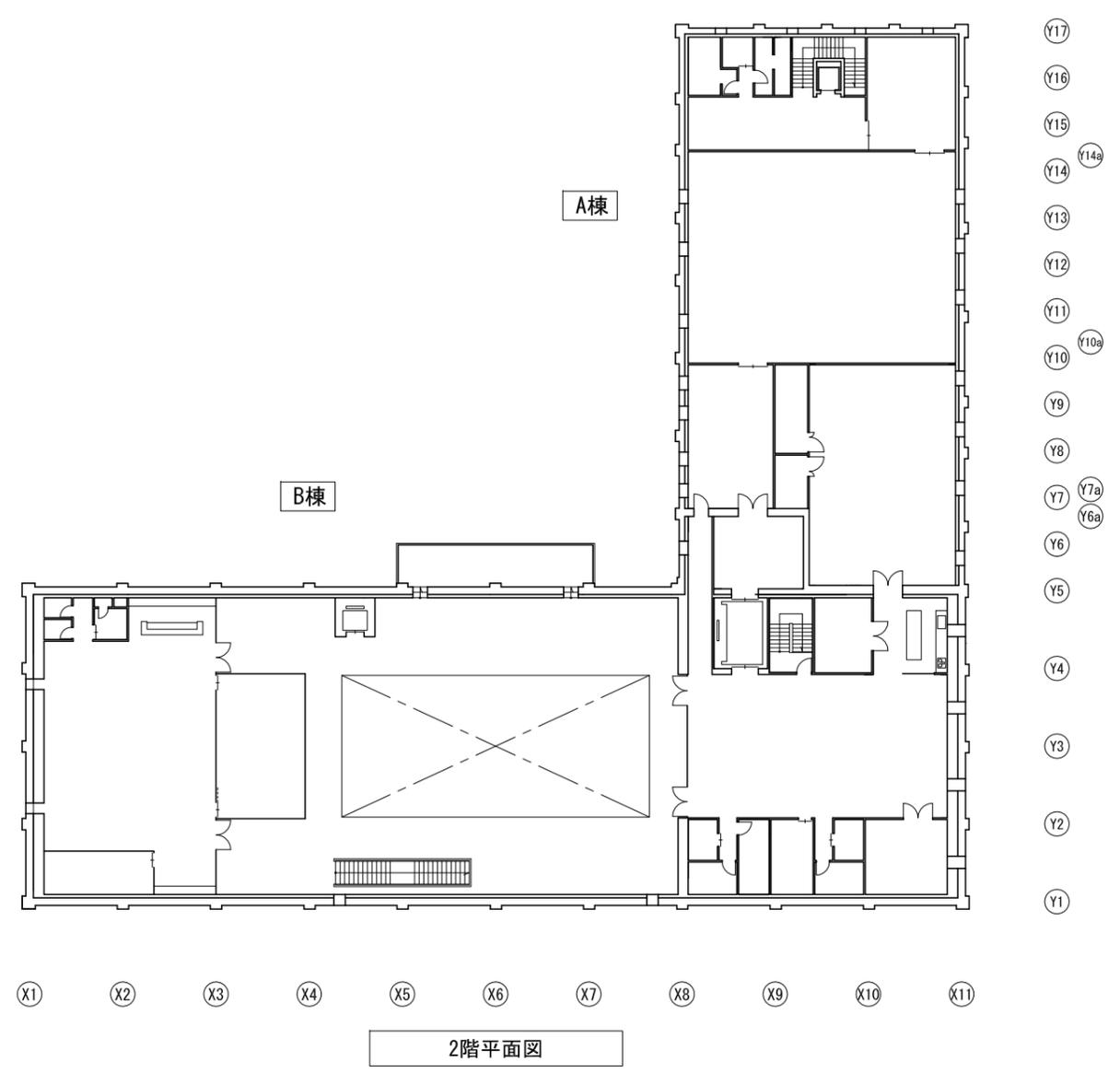
- 柱
- プレース
- PC鋼棒



手法D



- Y17
- Y16
- Y15
- Y14 (Y14a)
- Y13
- Y12
- Y11
- Y10 (Y10a)
- Y9
- Y8
- Y7 (Y7a, Y6a)
- Y6
- Y5
- Y4
- Y3
- Y2
- Y1

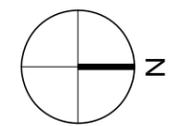
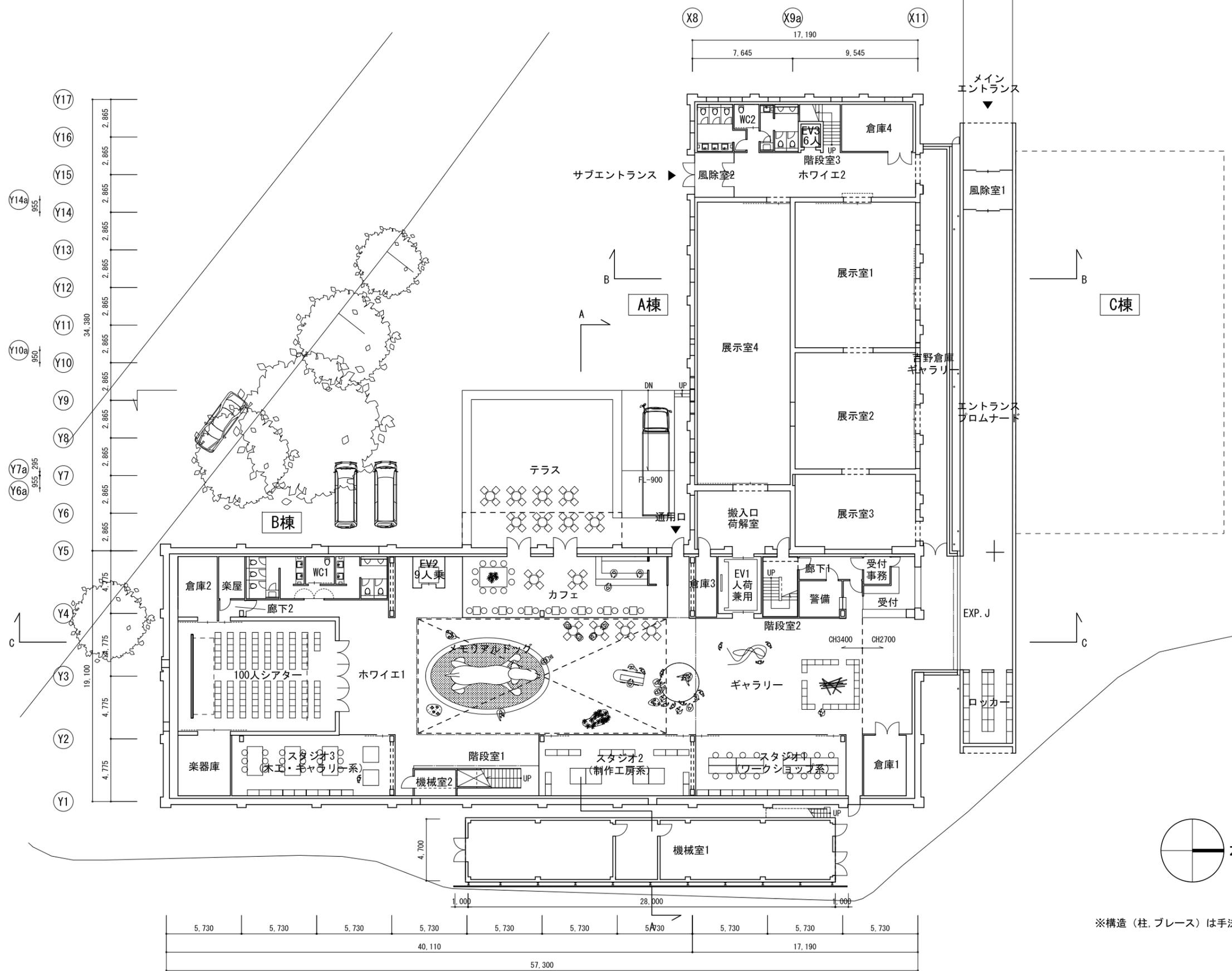


- Y17
- Y16
- Y15
- Y14 (Y14a)
- Y13
- Y12
- Y11
- Y10 (Y10a)
- Y9
- Y8
- Y7 (Y7a, Y6a)
- Y6
- Y5
- Y4
- Y3
- Y2
- Y1

訂正
 ■ 柱
 --- プレース
 ● PC鋼棒
 □ 免震装置

株式会社大林組
 一級建築士事務所

平成27年度吉野町煉瓦倉庫耐震調査・耐震計画策定業務 14B1501600
 2016.03.15
 手法D 耐震改修概要図 5-09



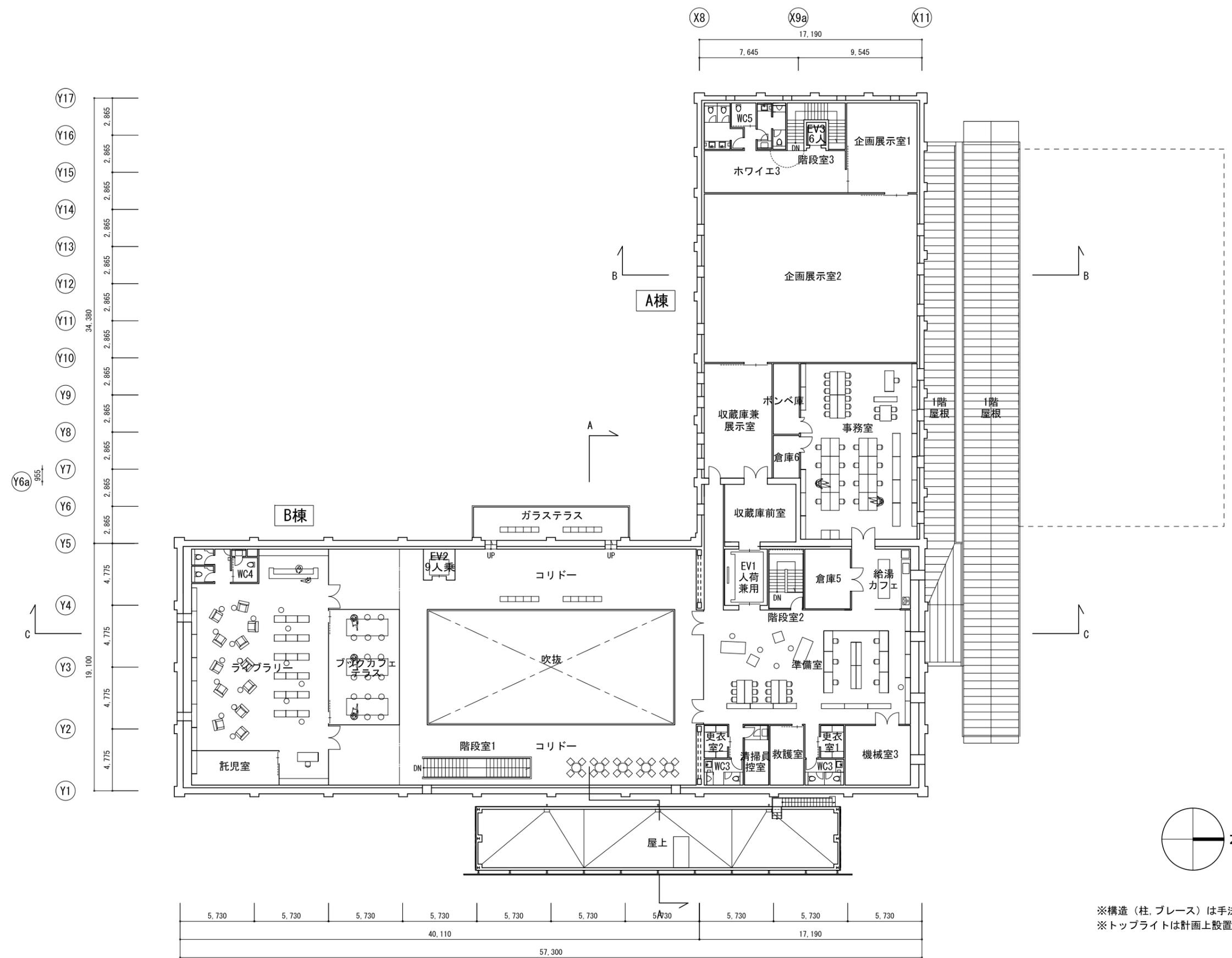
※構造（柱、ブレース）は手法Cを記載

訂正	年月日	内容

X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11

株式会社大林組
一級建築士事務所

平成27年度吉野町煉瓦倉庫耐震調査・耐震計画策定業務 14B1501600	2016.03.15
配置図兼1階平面図	5-A-01



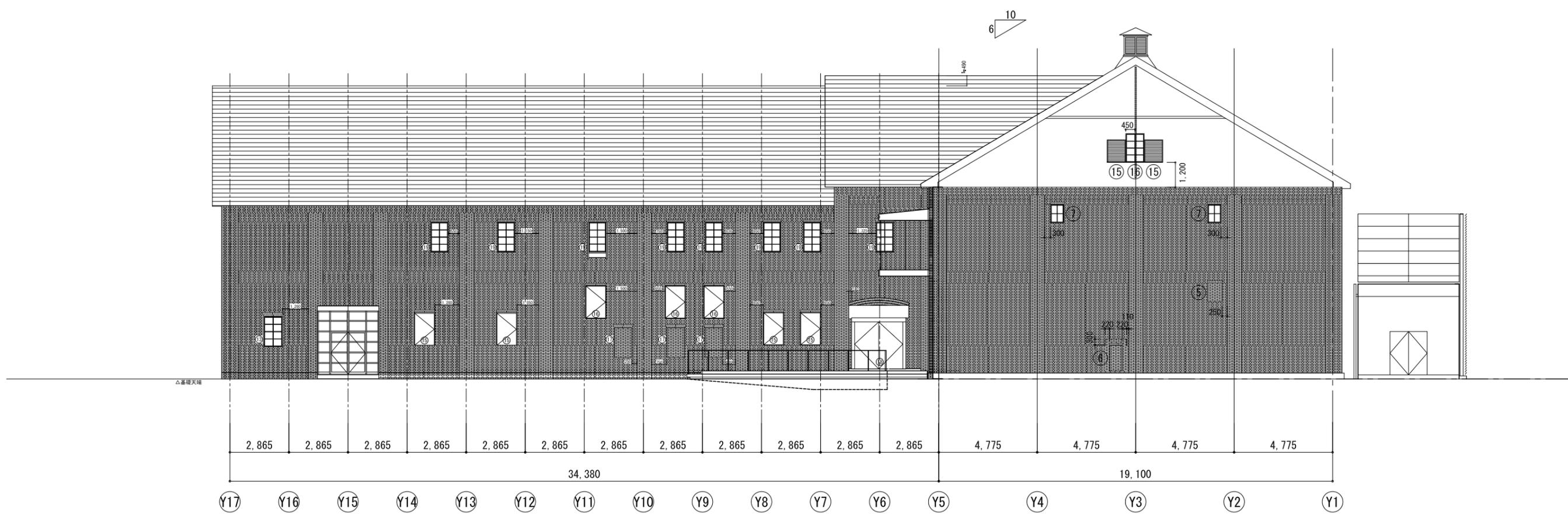
※構造（柱、ブレース）は手法Cを記載
 ※トップライトは計画上設置しないが、概算金額には計上している

訂正	年月日	内容

X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11

株式会社大林組
 一級建築士事務所

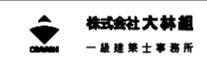
平成27年度吉野町煉瓦倉庫耐震調査・耐震計画策定業務 14B1501600	2016.03.15
2階平面図	5-A-02

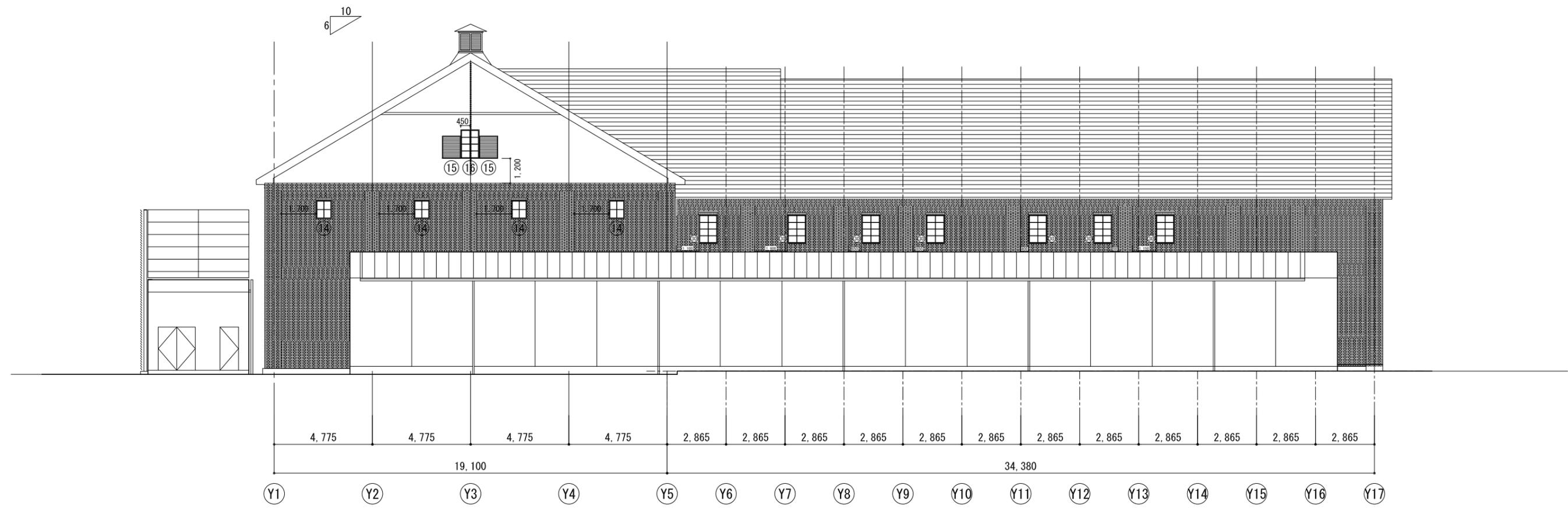


A棟

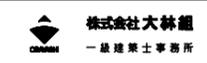
B棟

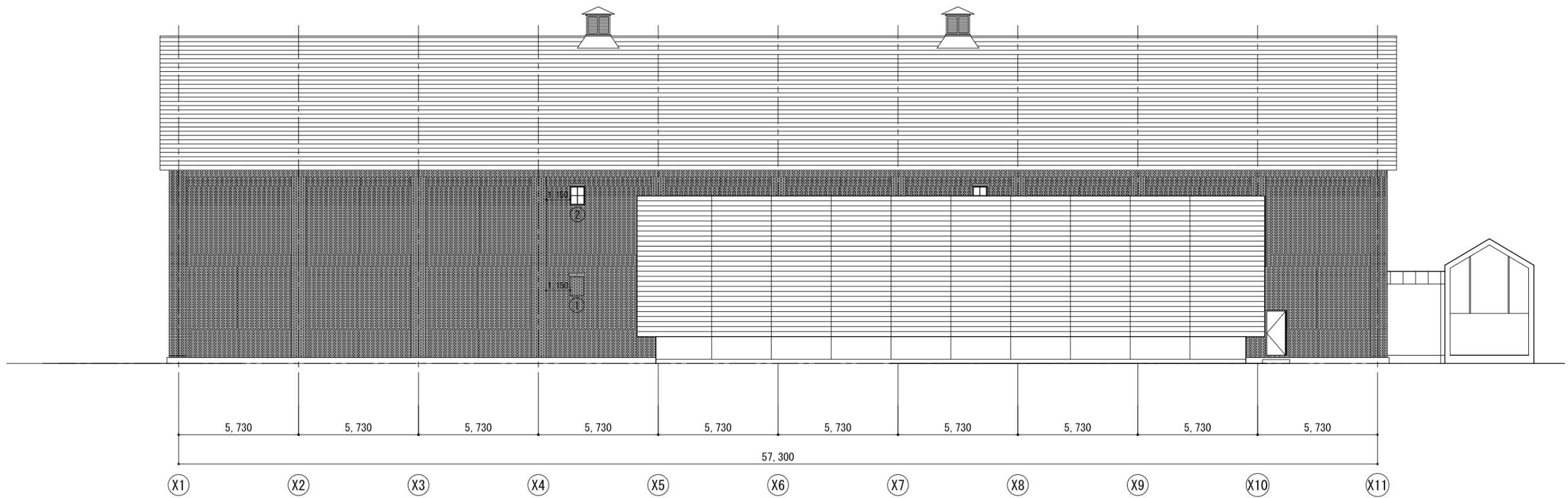
訂正	年月日





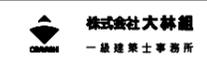
訂正	年月日

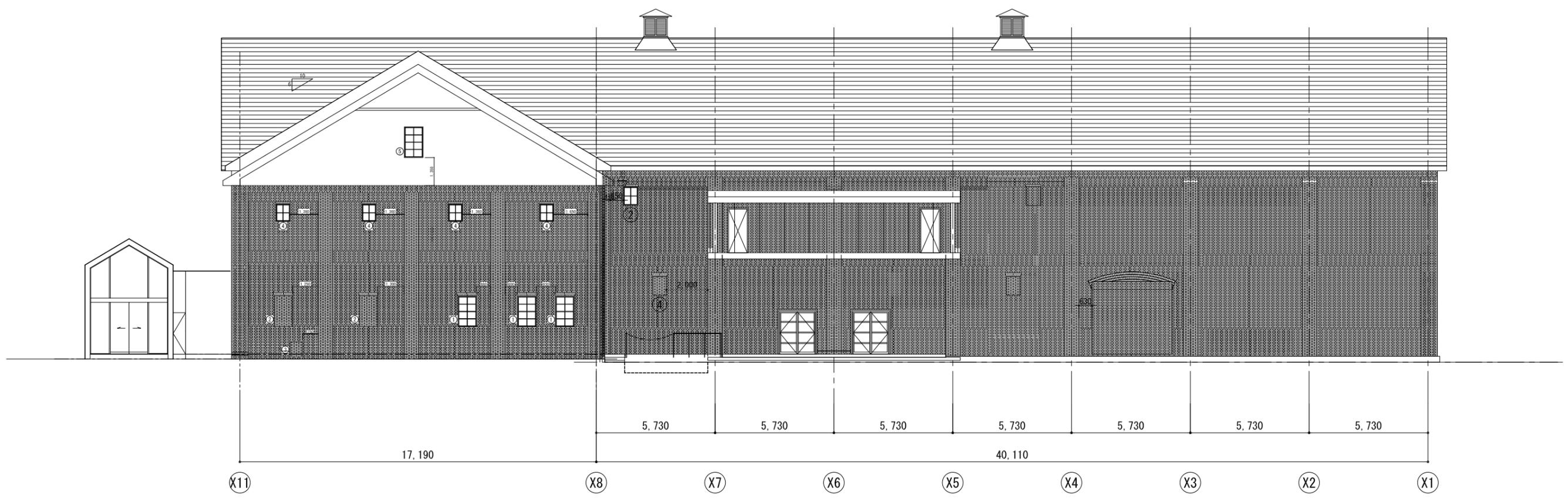




B棟

訂正	年月日

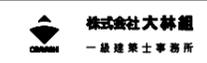


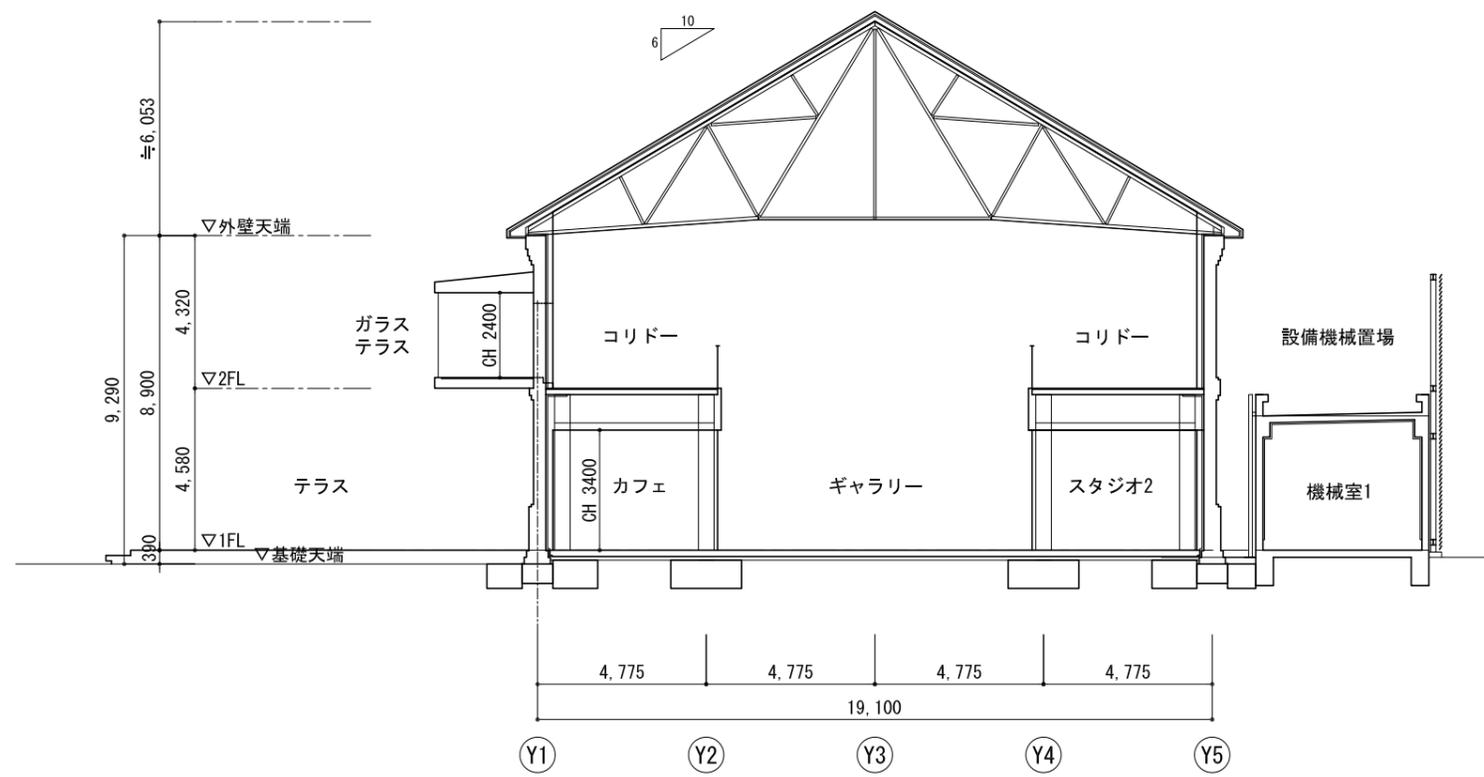


A棟

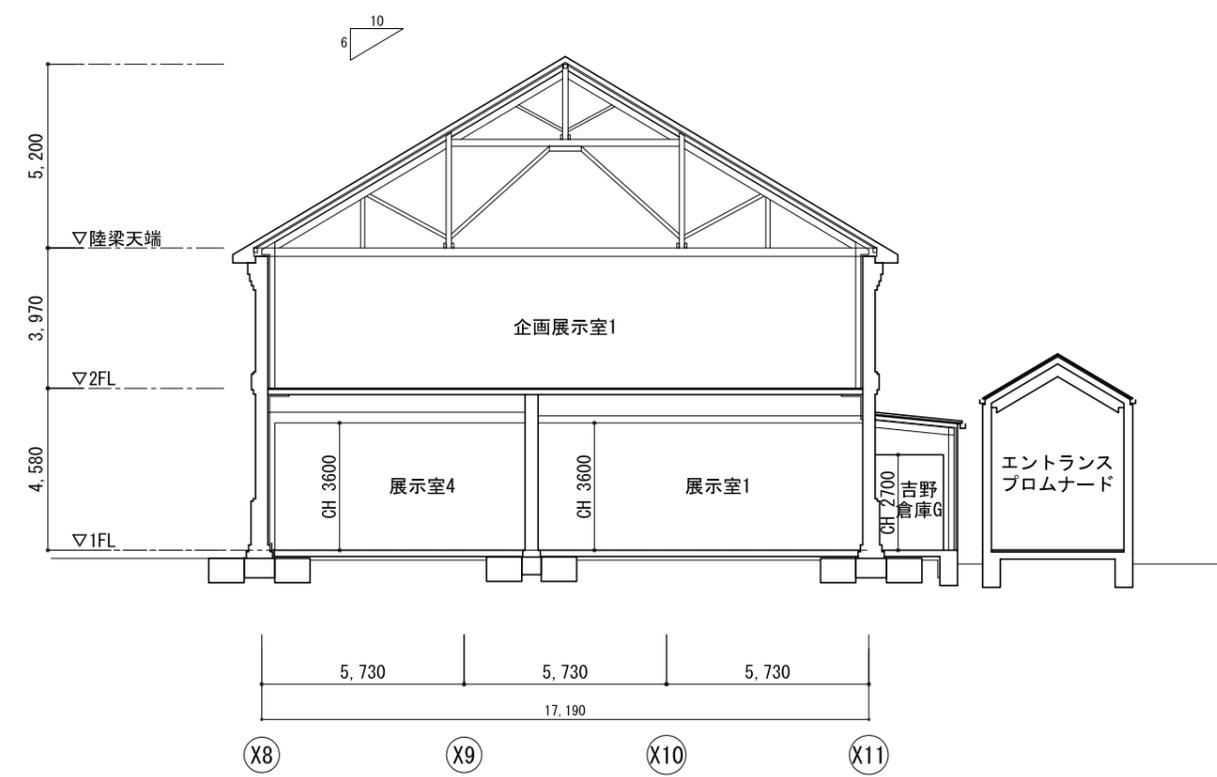
B棟

訂正	年月日

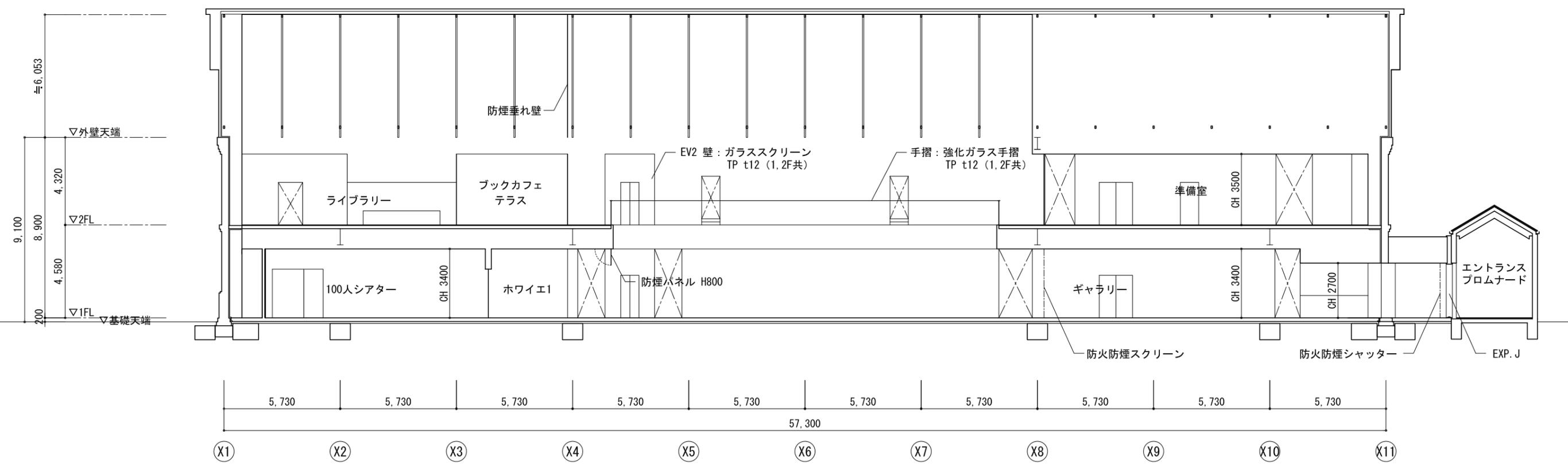




A-A断面図



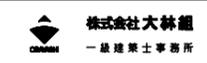
B-B断面図



C-C断面図

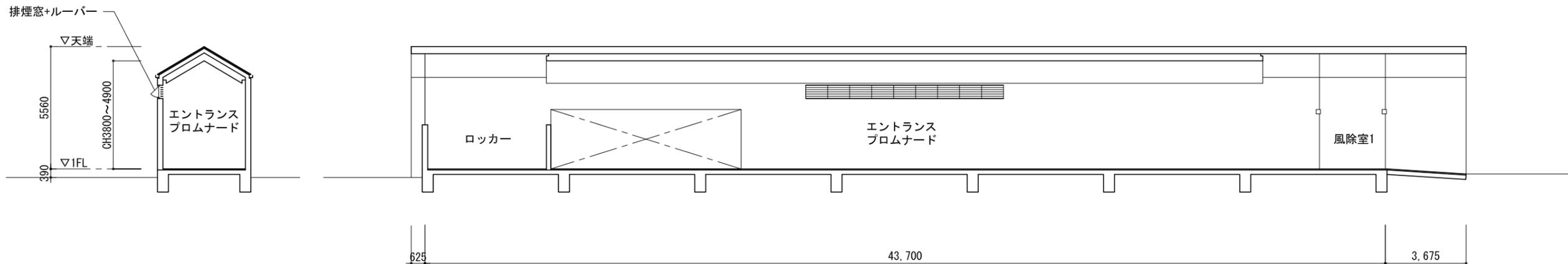
※構造（柱、梁）は手法Cを記載

訂正	
年月日	

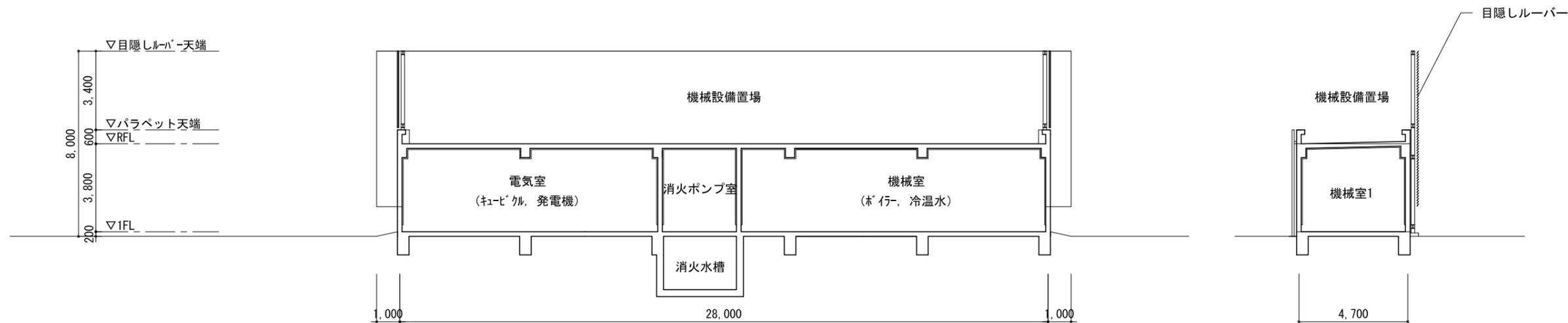


平成27年度吉野町煉瓦倉庫耐震調査・耐震計画策定業務 14B1501000 2016.03.15

本棟断面図 5-A-07



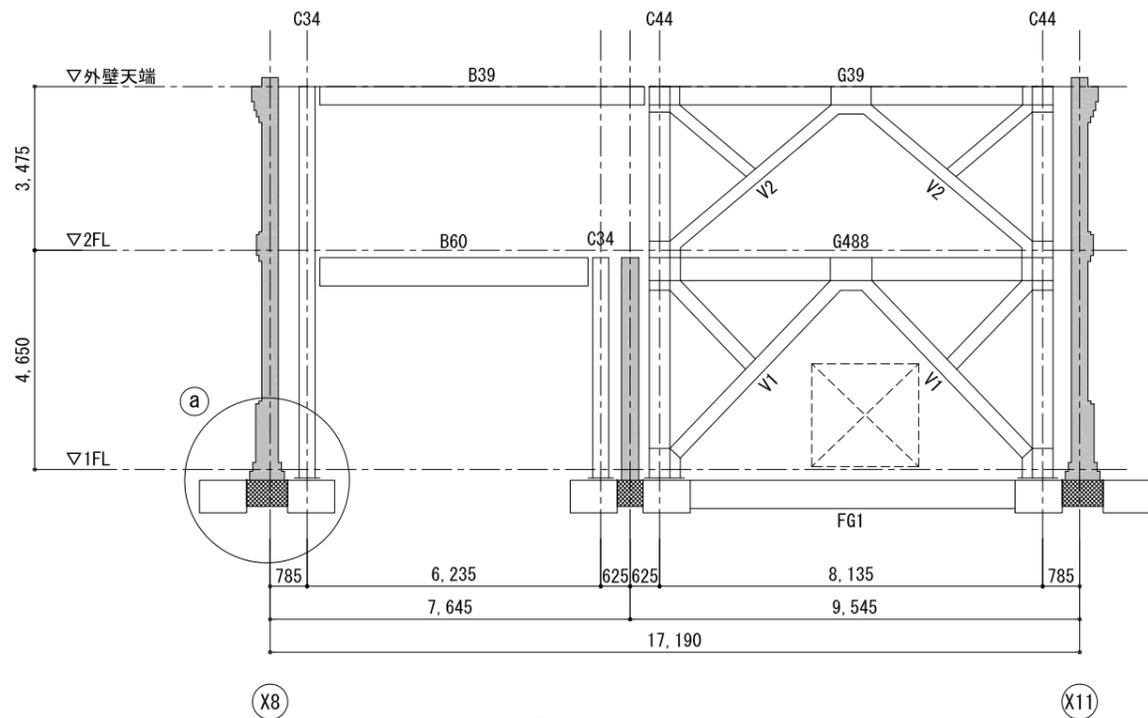
エントランス棟断面図



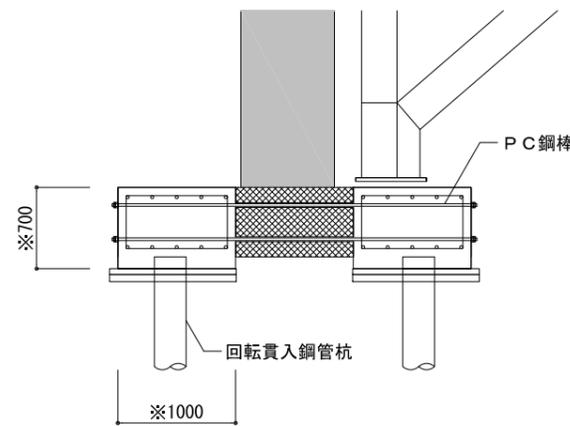
機械室棟断面図

訂正	年月日

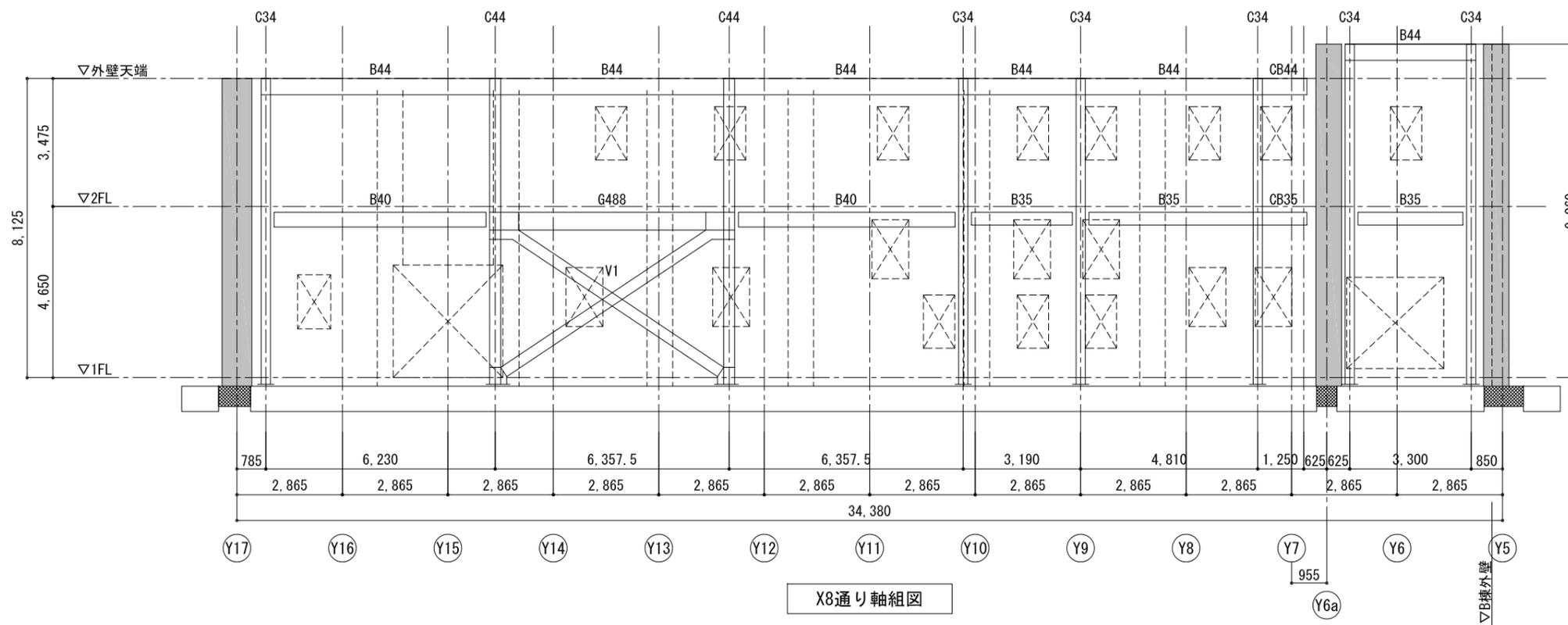
手法B



Y10a通り軸組図



a部 詳細図



X8通り軸組図

- 凡例
- 煉瓦壁を示す
 - 既存部材を示す
 - 既存基礎を示す

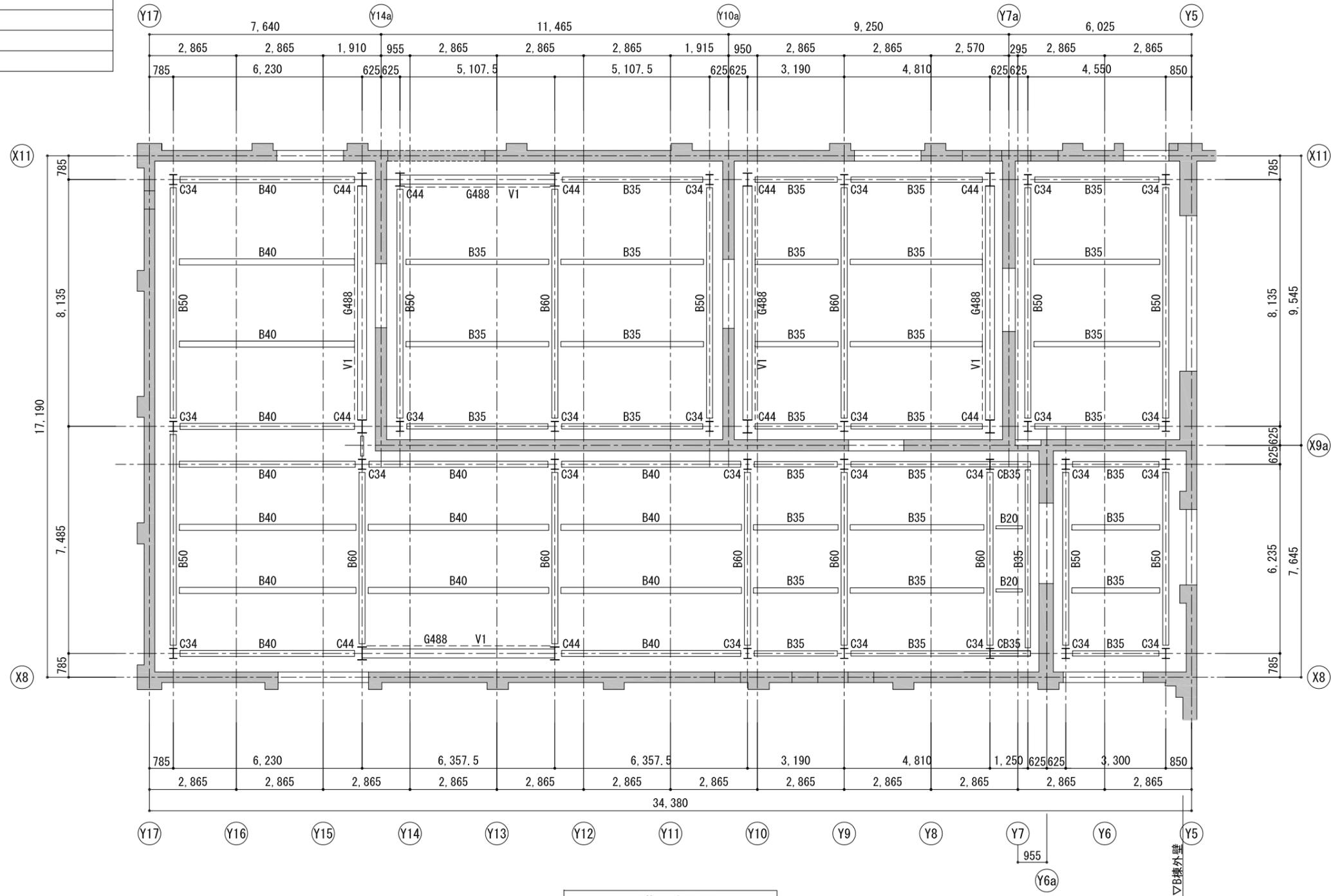
訂正	年月日



手法B

新設鉄骨部材リスト		鋼材材質: 特記なき限り SS400
符号	部材	
C34	H-340x250x9x14	
C44	H-440x300x11x18 (SN490B)	
G488	H-488x300x11x18 (SN490B)	
B60	H-600x200x11x17	
B50	H-500x200x10x16	
B40	H-400x200x8x13	
B35・CB35	H-350x175x7x11	
B20	H-200x100x5.5x8	
V1	H-300x300x10x15	

部材リスト	
符号	断面
DS1	合成床板 デッキH75 + 山上コンクリートH80

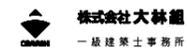


2階 床伏図

特記なき限り下記とする
・スラブはDS1とする

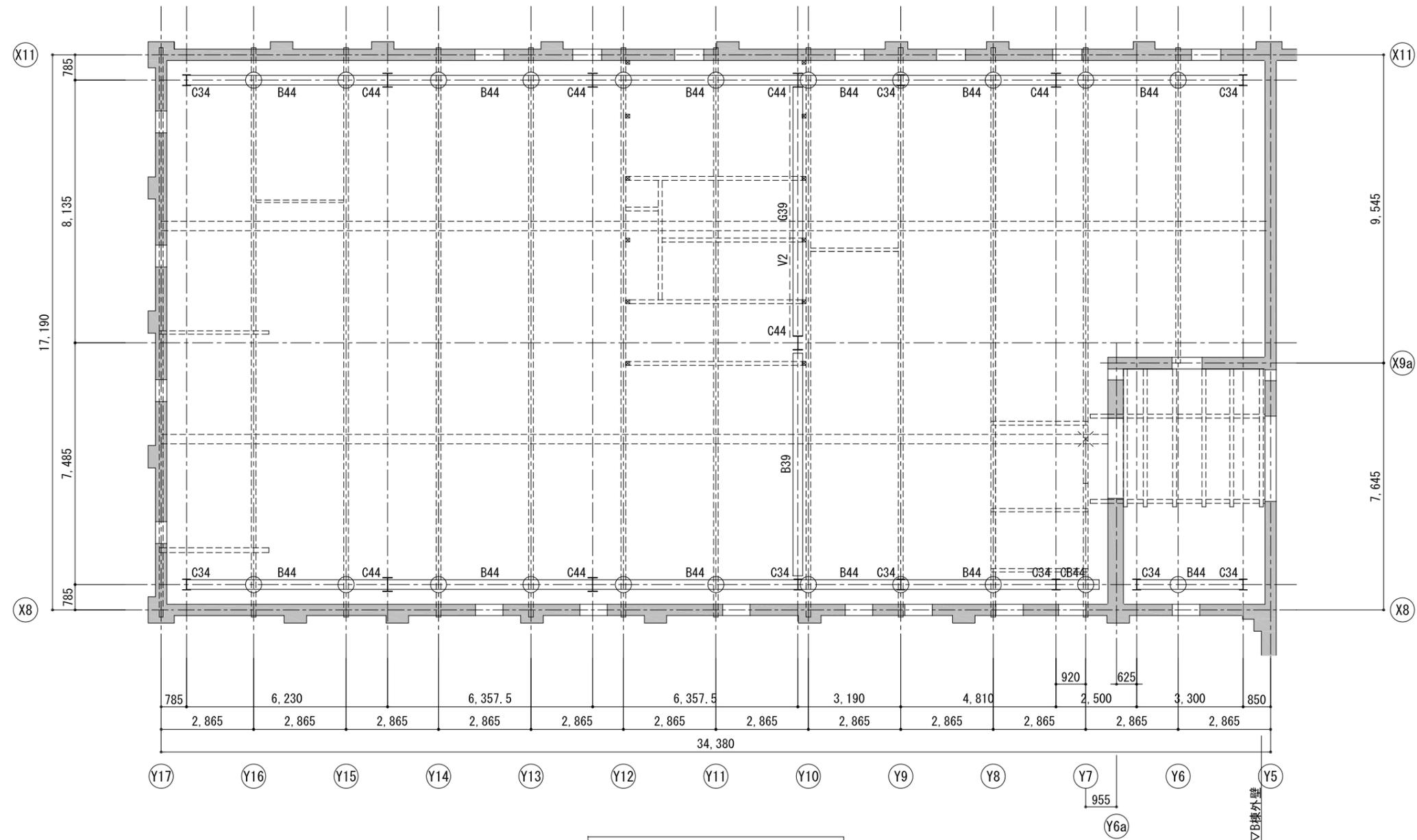
凡例
■: 煉瓦壁を示す

訂正	年月日



手法B

新設鉄骨部材リスト		鋼材材質: 特記なき限り SS400
符号	部 材	
G39・B39	H-390x300x10x16 (G梁: SM490B・B梁: SS400)	
B44・CB44	H-440x300x11x18	
V2	H-250x250x9x14	

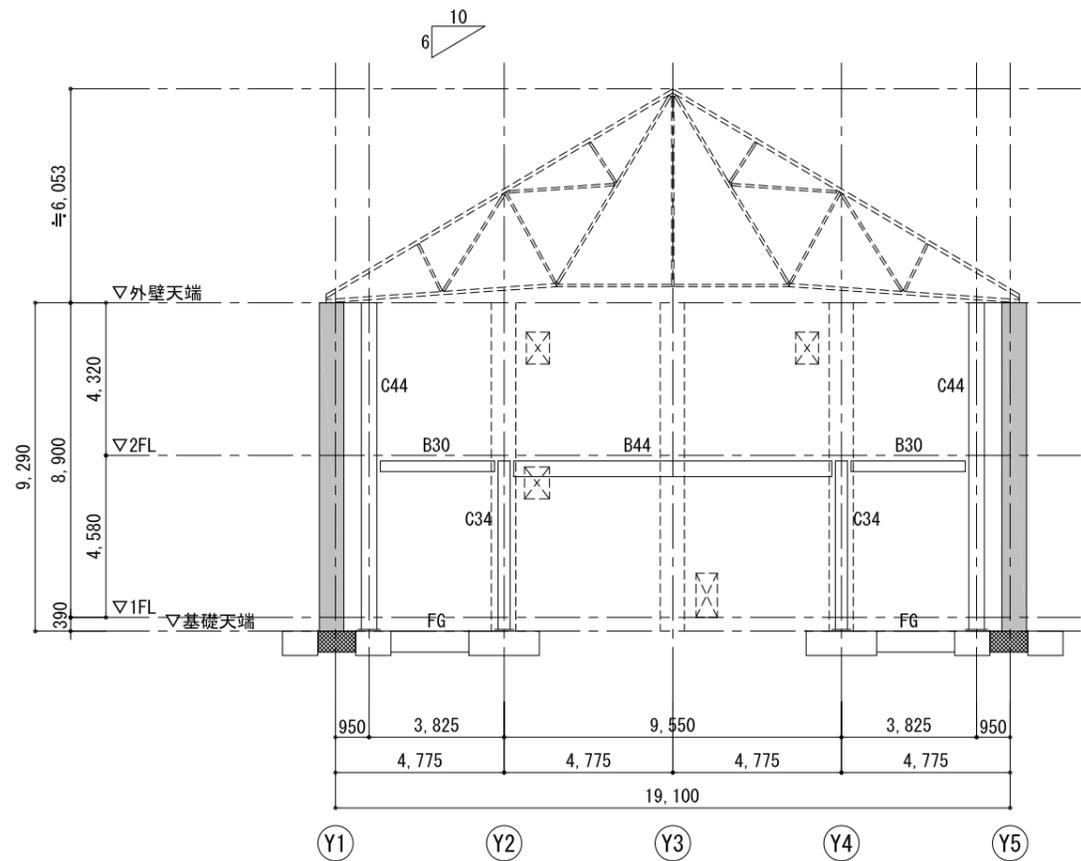


R階 伏図(陸梁面)

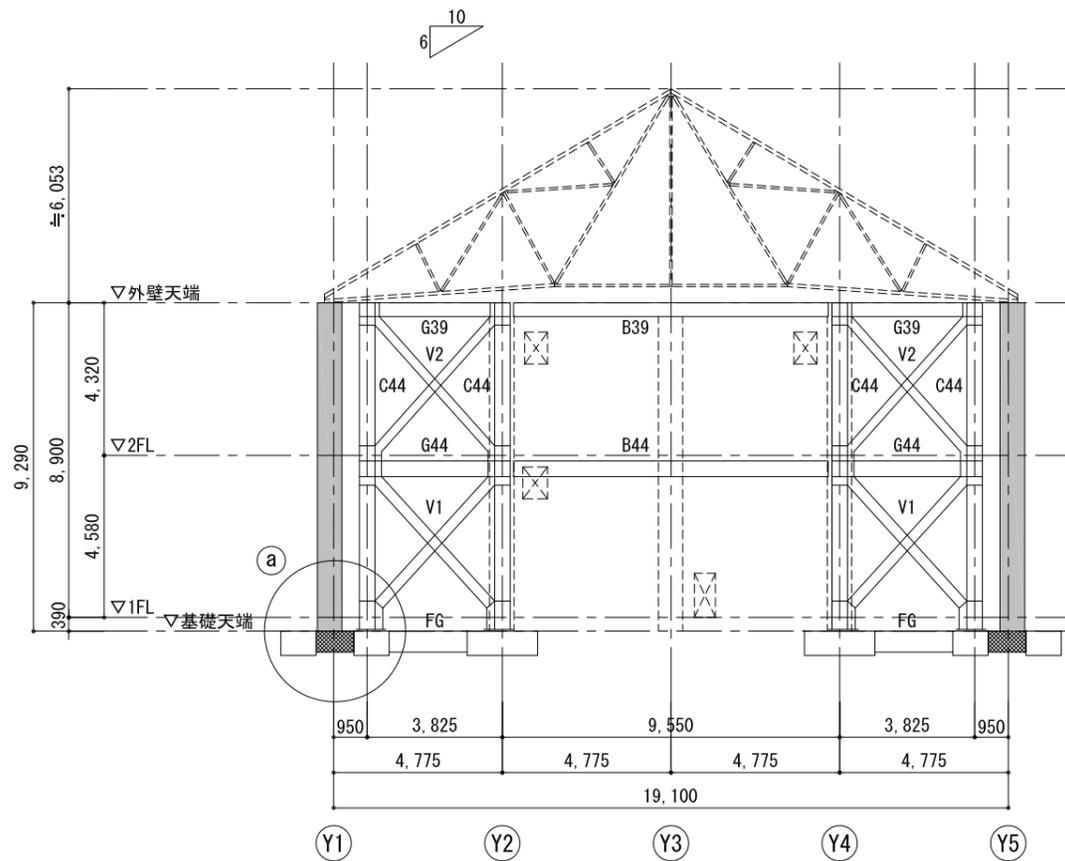
- 凡例
- : 煉瓦壁を示す
 - - -: 既存部材を示す
 - : 木造小屋組み・鉄骨梁接合位置

訂正	年月日

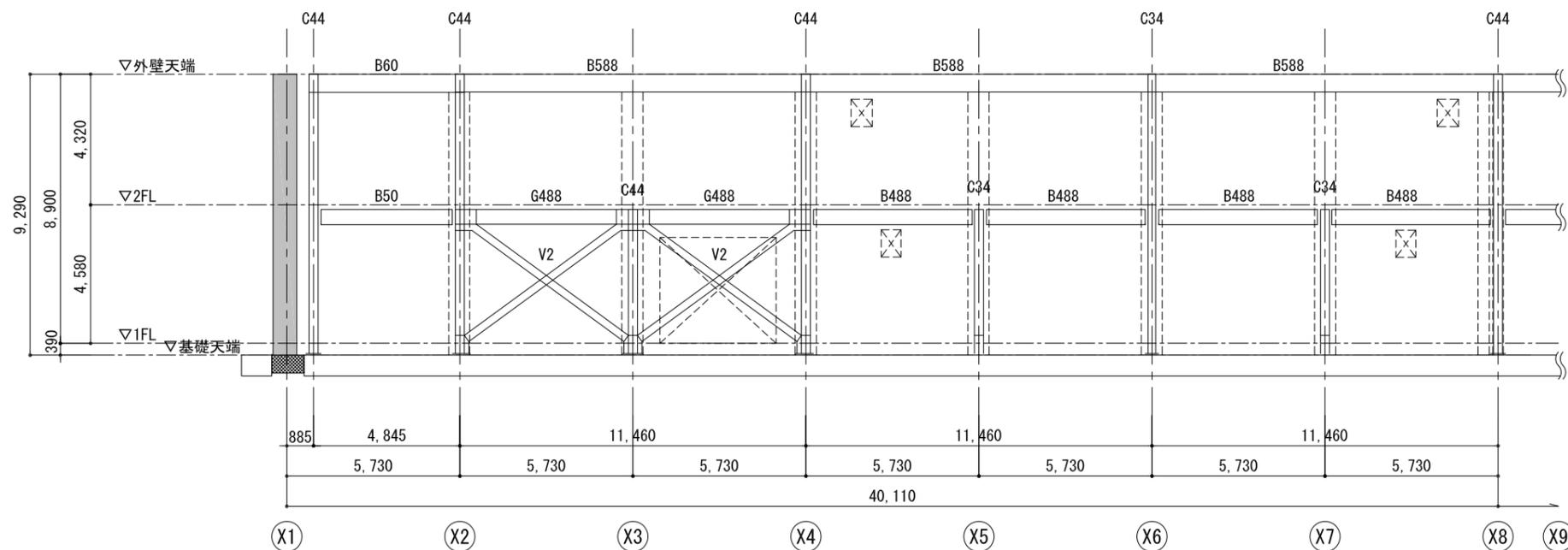
手法B



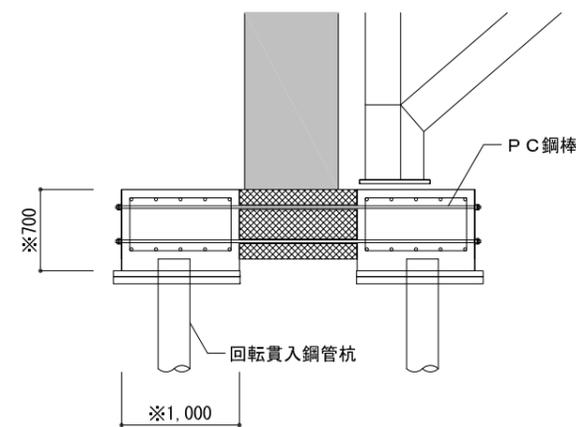
X2通り軸組図



X8通り軸組図



Y5通り軸組図



a部 詳細図

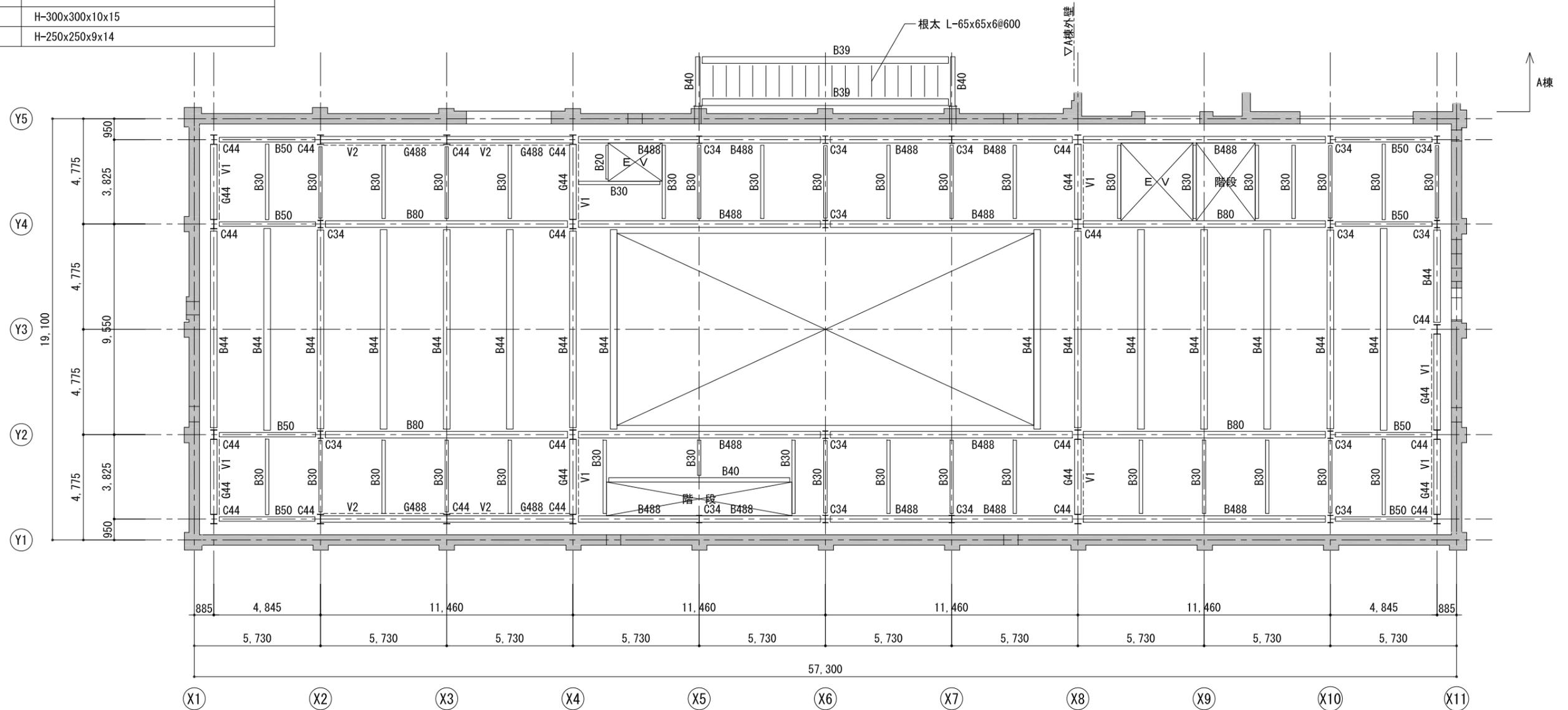
- 凡例
- 煉瓦壁を示す
 - - - 既存部材を示す
 - 既存基礎を示す

訂正	年月日

手法B

新設鉄骨部材リスト		鋼材材質: 特記なき限り SS400
符号	部材	
C34	H-340x250x9x14	
C44	H-440x300x11x18 (SN490B)	
B80	H-800x300x14x26	
G488・B488	H-488x300x11x18 (G梁:SN490B・B梁:SS400)	
G44・B44	H-440x300x11x18 (G梁:SN490B・B梁:SS400)	
B39	H-390x300x10x16	
B50	H-500x200x10x16	
B40	H-400x200x8x13	
B30	H-300x150x6.5x9	
B20	H-200x100x5.5x8	
V1	H-300x300x10x15	
V2	H-250x250x9x14	

部材リスト		断面
符号		
DS1	合成床板 デッキH75 + 山上コンクリートH80	



2階 床伏図

特記なき限り下記とする
・スラブはDS1とする

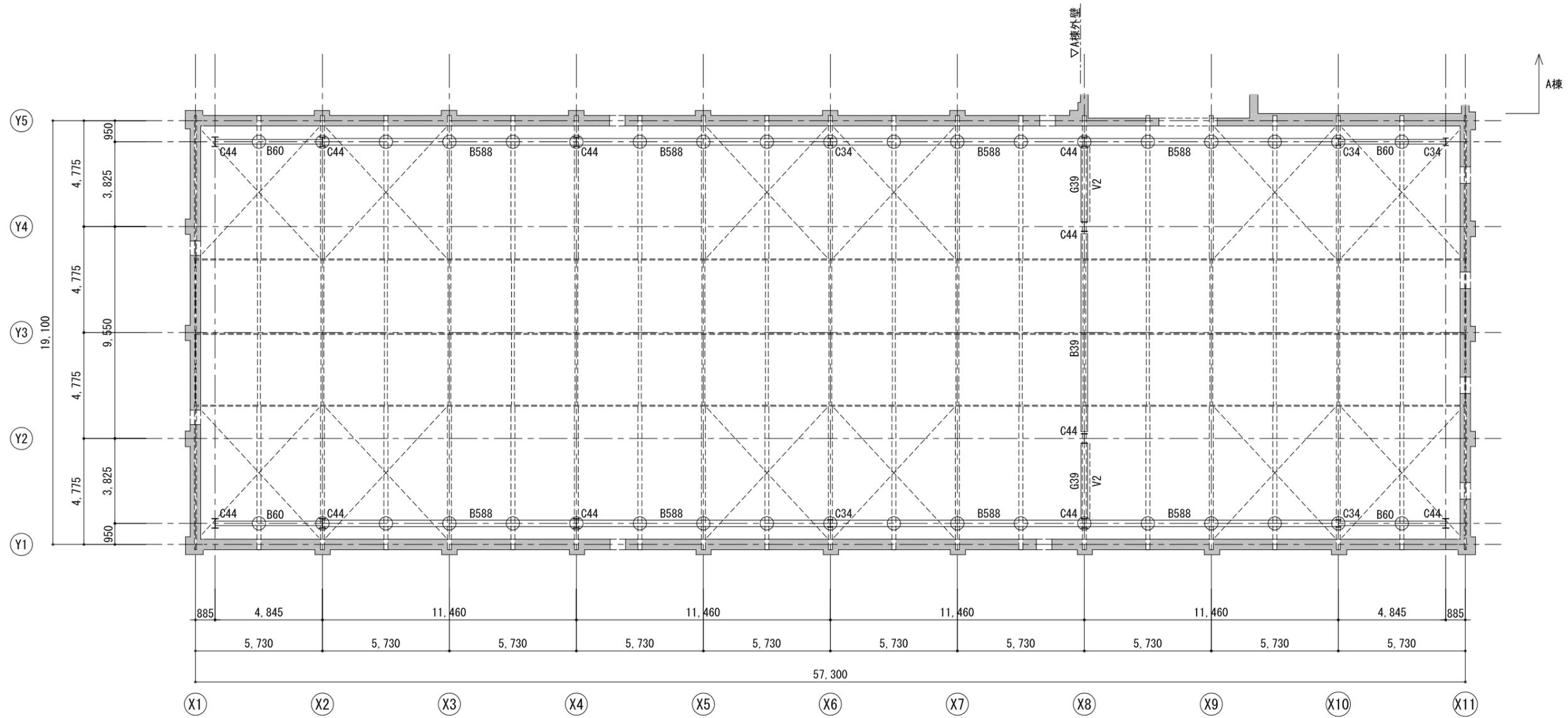
凡例
■: 煉瓦壁を示す

訂正	年月日



手法B

新設鉄骨部材リスト		鋼材材質：特記なき限り SS400
符号	部	材
G39・B39	H-390x300x10x16	(G梁:SN490B・B梁:SS400)
B588	H-588x300x12x20	
B60	H-600x200x11x17	



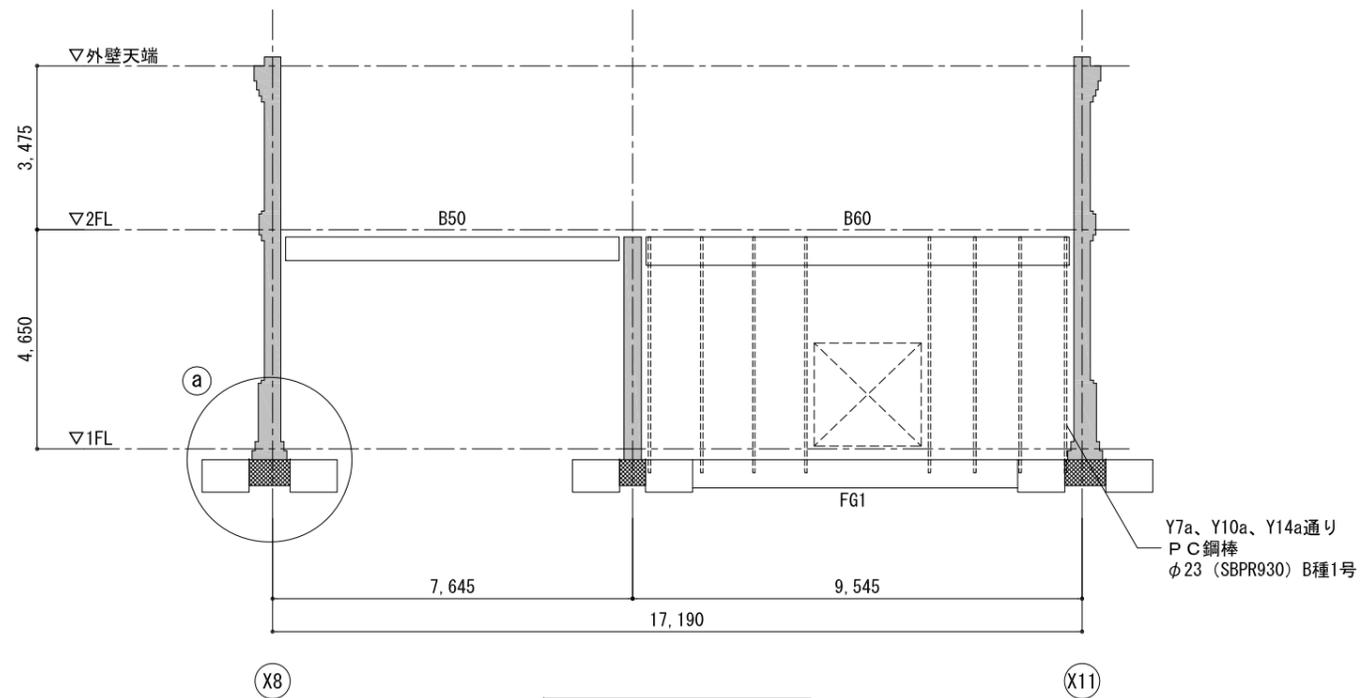
R階 伏図（陸梁面）

- 凡例
- : 煉瓦壁を示す
 - - - : 既存部材を示す
 - : 屋根トラス接合位置を示す

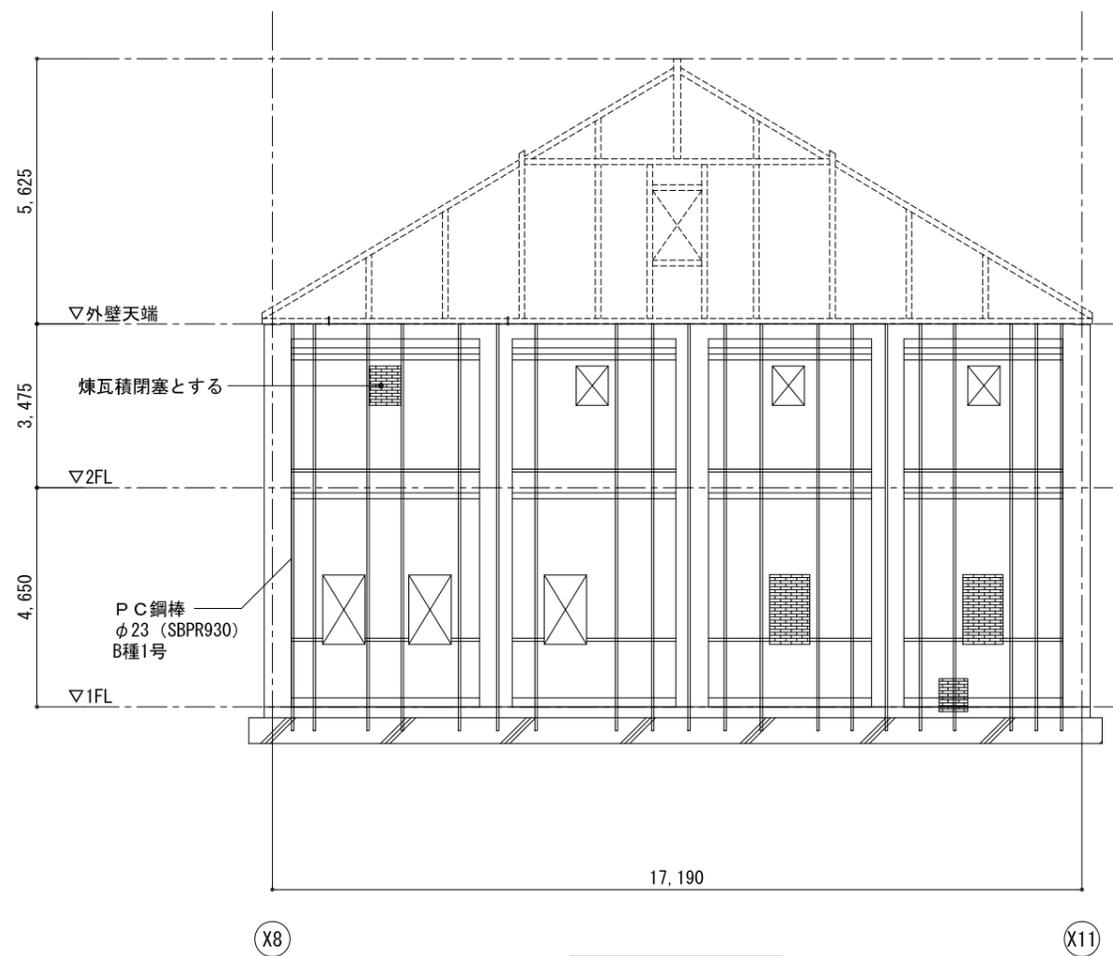
訂正	年月日



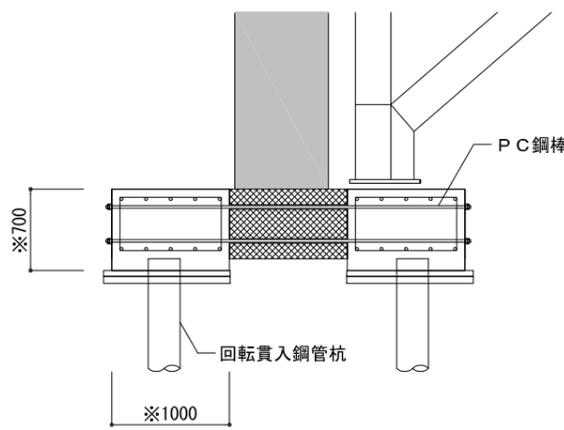
手法C



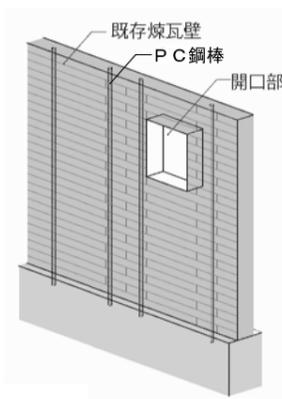
Y10通り軸組図



Y17通り軸組図



(a)部 詳細図



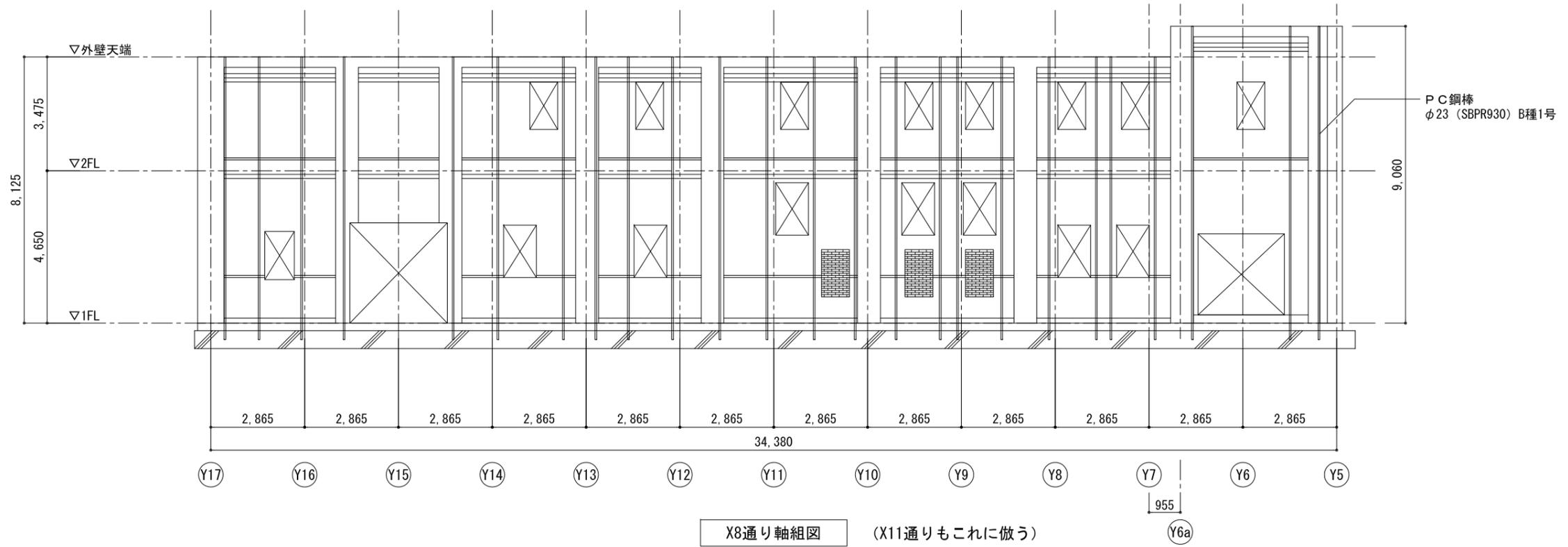
P C鋼棒補強工法

- 凡例
- : 煉瓦壁を示す
 - - - : 既存部材を示す
 - (hatched) : 既存基礎を示す

訂正	年月日



手法C



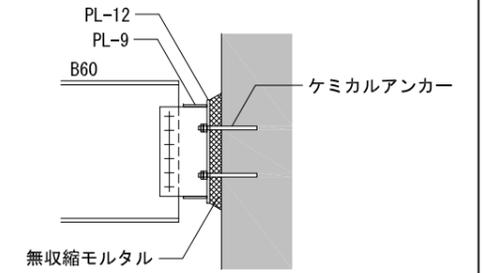
訂正	年月日



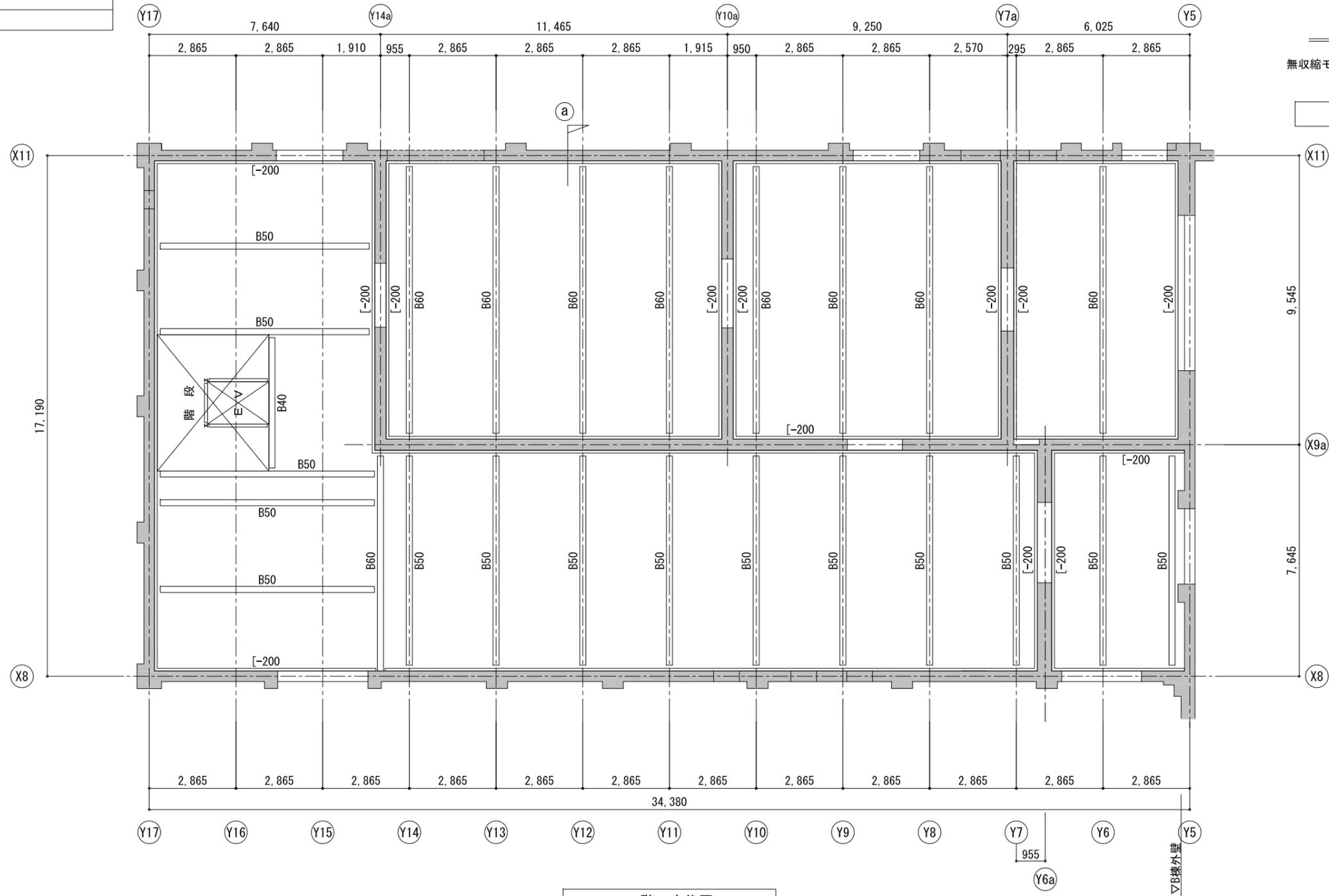
手法C

新設鉄骨部材リスト		鋼材材質: 特記なき限り SS400
符号	部材	
C34	H-340x250x9x14	
C44	H-440x300x11x18 (SN490B)	
G488	H-488x300x11x18 (SN490B)	
B60	H-600x200x11x17	
B50	H-500x200x10x16	
B40	H-400x200x8x13	
[-200	[-200x90	

部材リスト	
符号	断面
DS1	合成床板 デッキH75 + 山上コンクリートH80



(a) 断面詳細図



2階 床伏図

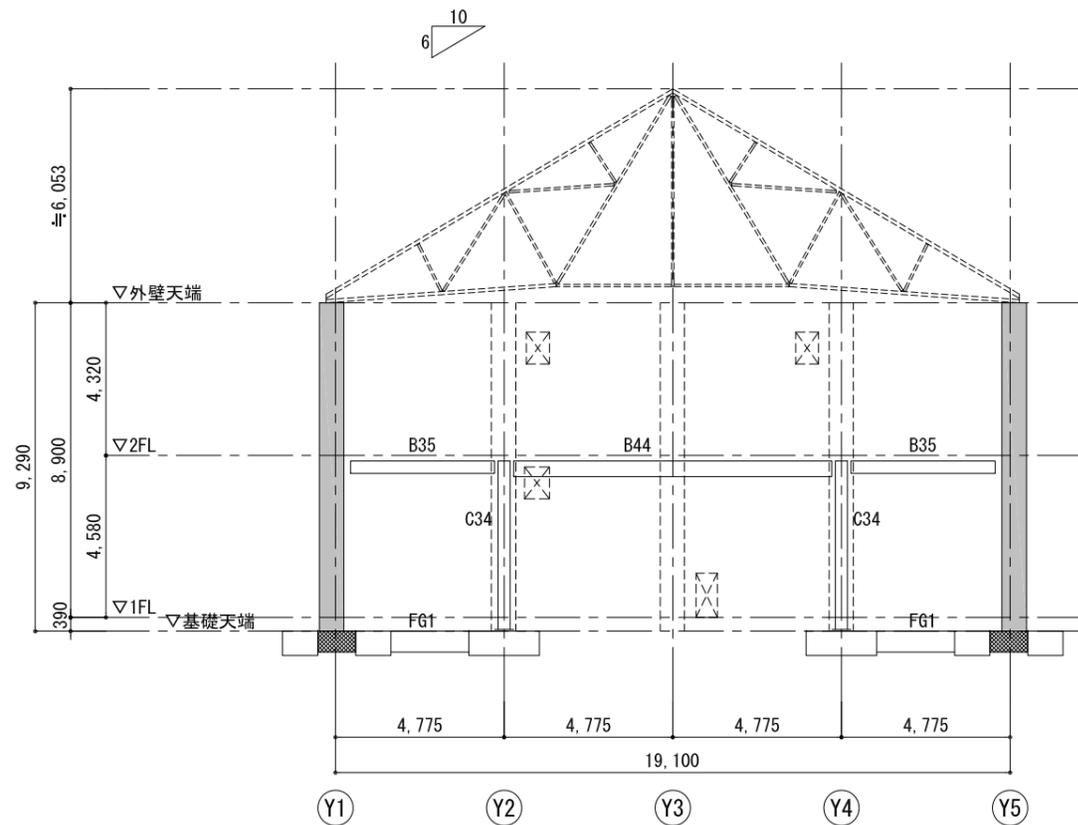
特記なき限り下記とする
・スラブはDS1とする

凡例
■: 煉瓦壁を示す

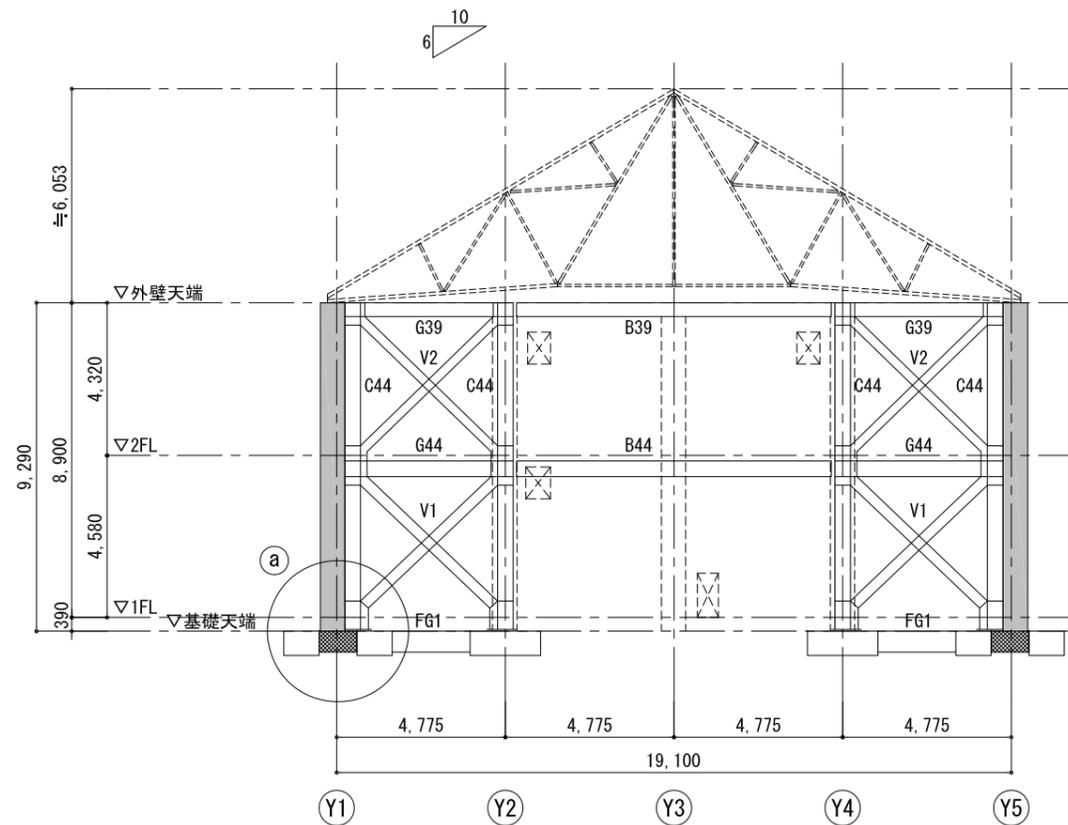
訂正	年月日



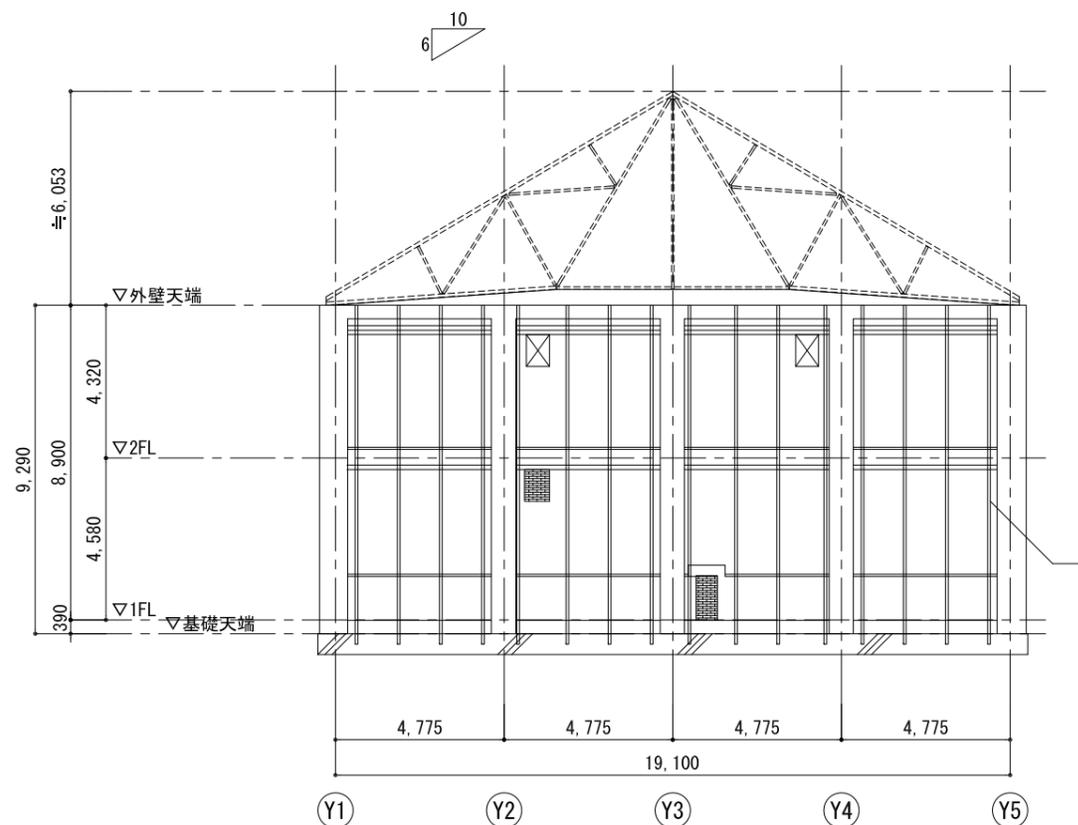
手法C



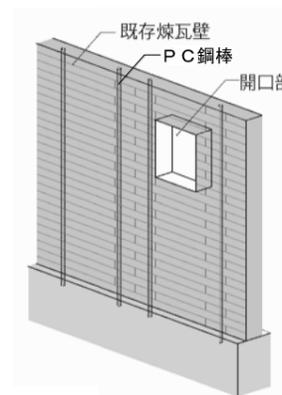
X2通り軸組図



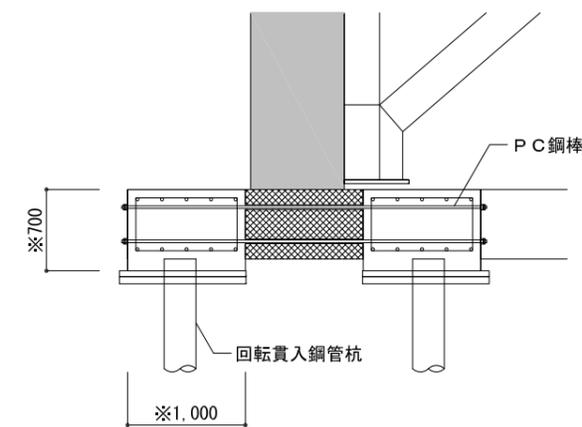
X8通り軸組図



X1通り軸組図 (X11通りもこれに倣う)



PC鋼棒補強工法

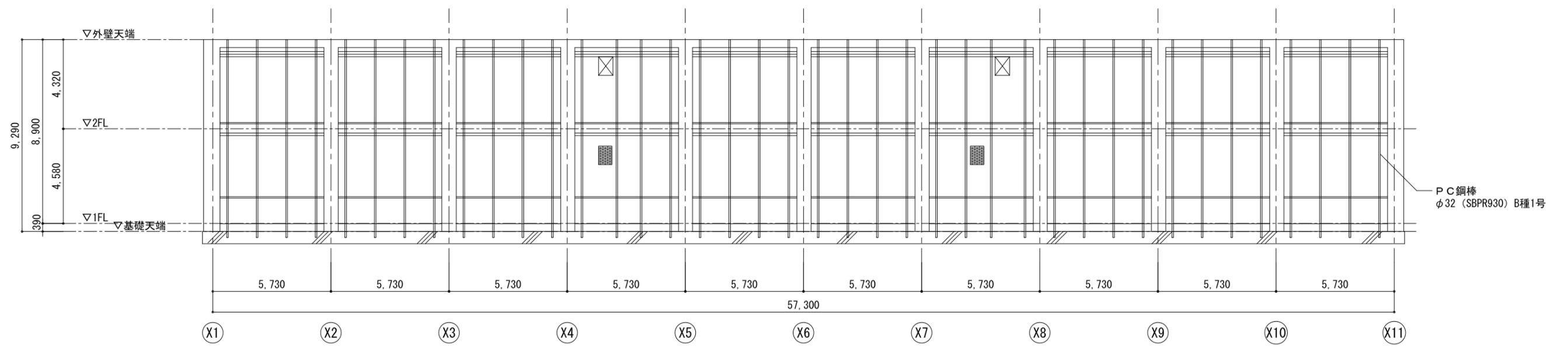


a部 詳細図

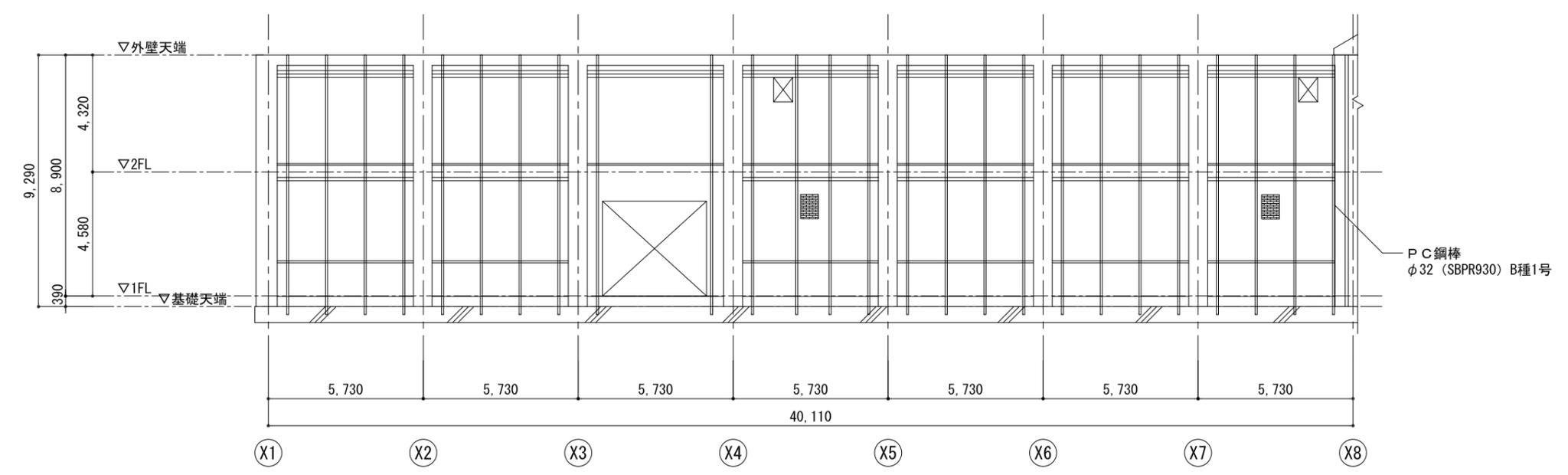
- 凡例
- : 煉瓦壁を示す
 - : 既存部材を示す
 - : 既存基礎を示す

訂正	年月日

手法 C



Y1通り軸組図



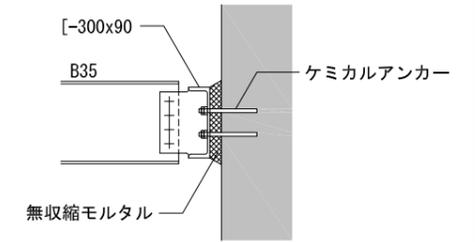
Y5通り軸組図

訂正	年月日

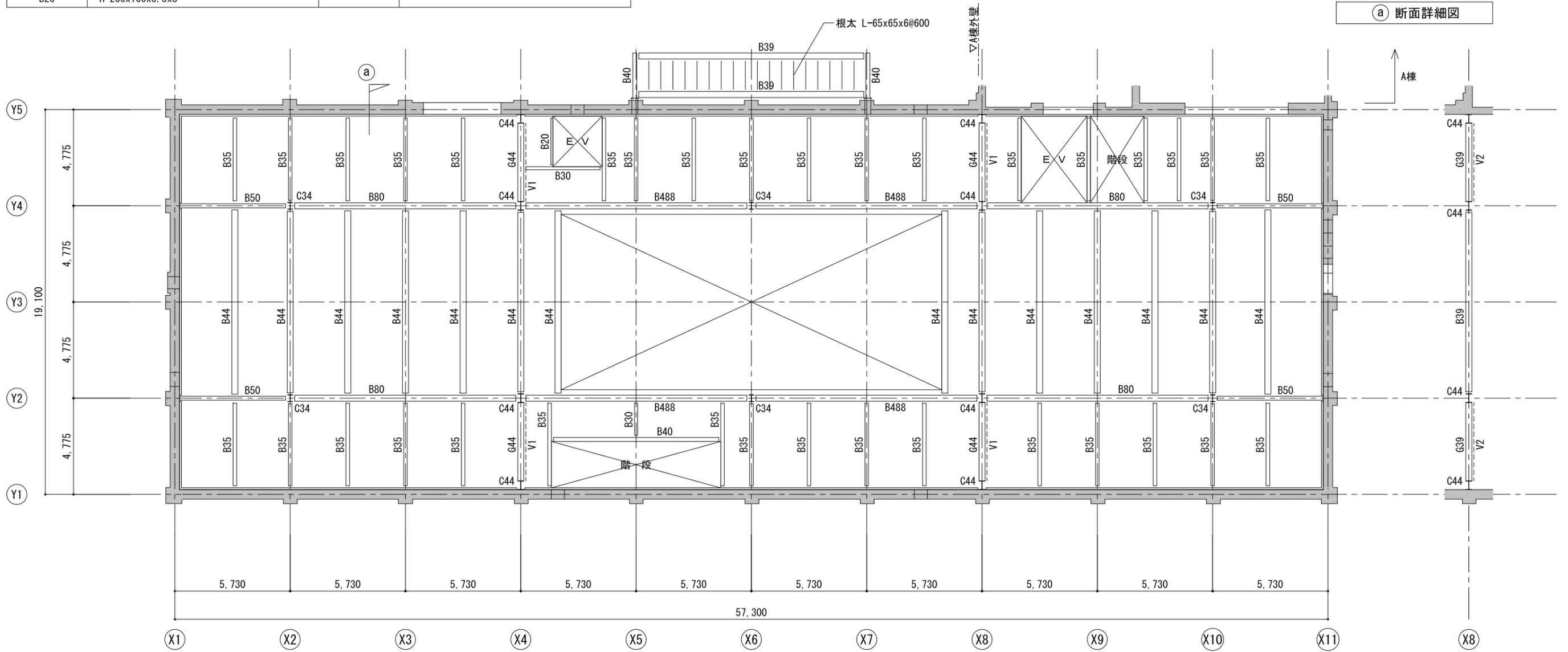
手法C

新設鉄骨部材リスト		鋼材材質：特記なき限り SS400	
符号	部材	符号	部材
C34	H-340x250x9x14	V1	H-300x300x10x15
C44	H-440x300x11x18 (SN490B)	V2	H-250x250x9x14
B80	H-800x300x14x26		
B488	H-488x300x11x18		
G44・B44	H-440x300x11x18 (G梁:SN490B・B梁:SS400)		
B39	H-390x300x10x16		
B50	H-500x200x10x16		
B40	H-400x200x8x13		
B35	H-350x175x7x11		
B30	H-300x150x6.5x9		
B20	H-200x100x5.5x8		

部材リスト	
符号	断面
DS1	合成床板 デッキH75 + 山上コンクリートH80



(a) 断面詳細図



2階 床伏図

特記なき限り下記とする
・スラブはDS1とする

R階 伏図 (陸梁面)

凡例
■: 煉瓦壁を示す

訂正	年月日



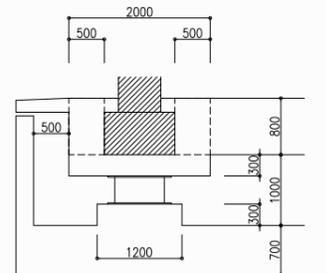
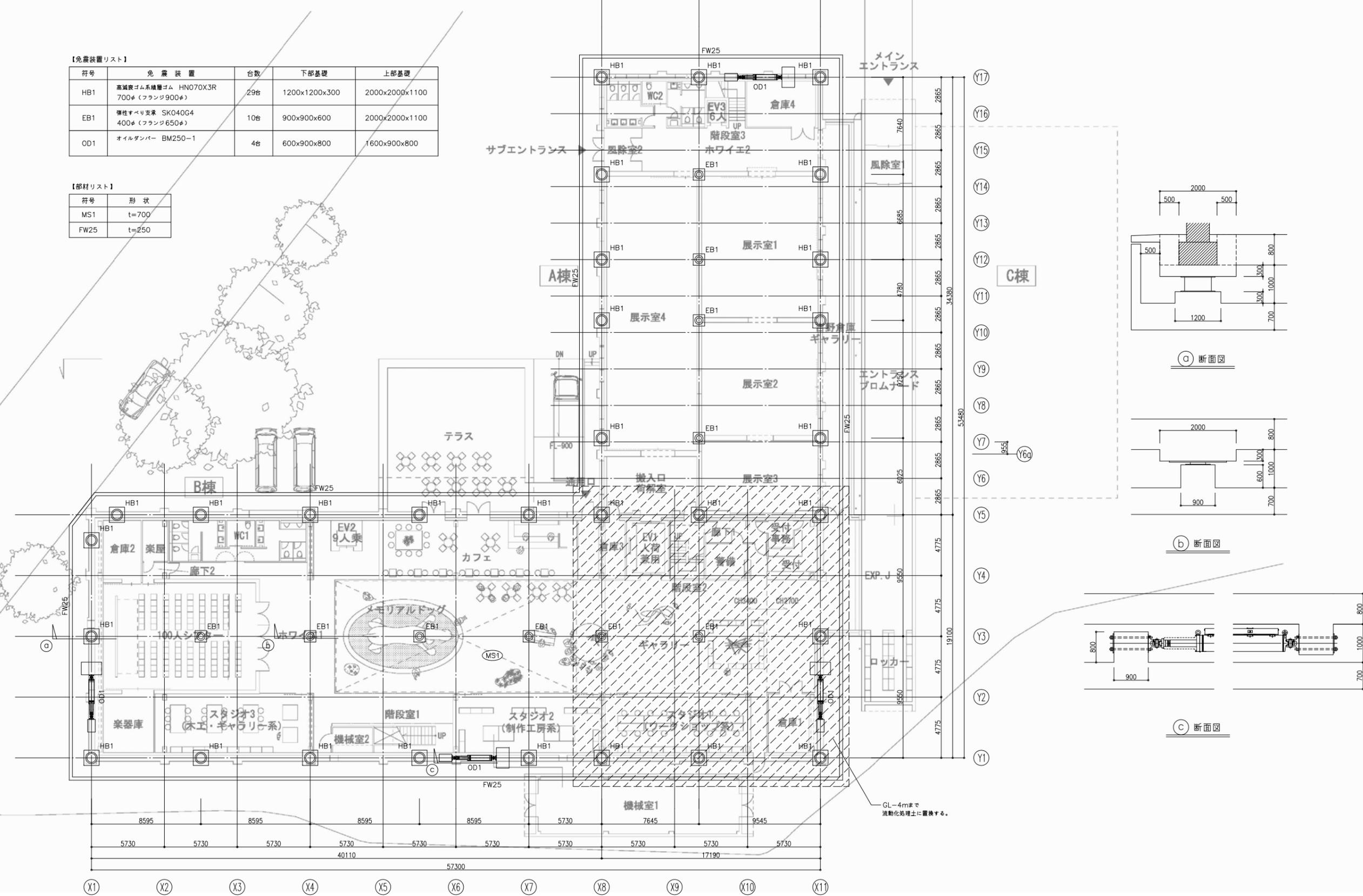
手法D

【免震装置リスト】

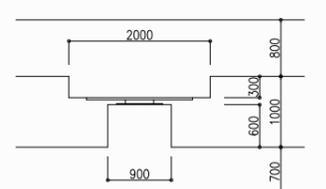
符号	免震装置	台数	下部基礎	上部基礎
HB1	高減衰ゴム系積層ゴム HNO70X3R 700φ (フランジ900φ)	29台	1200x1200x300	2000x2000x1100
EB1	弾性スベリ支承 SK040G4 400φ (フランジ650φ)	10台	900x900x600	2000x2000x1100
OD1	オイルダンパー BM250-1	4台	600x900x800	1600x900x800

【部材リスト】

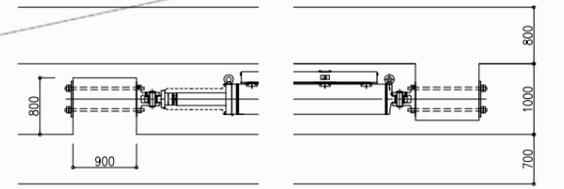
符号	形状
MS1	t=700
FW25	t=250



○ a 断面図



○ b 断面図



○ c 断面図

GL-4mまで
流動化処理土に置換する。

訂正	年月日

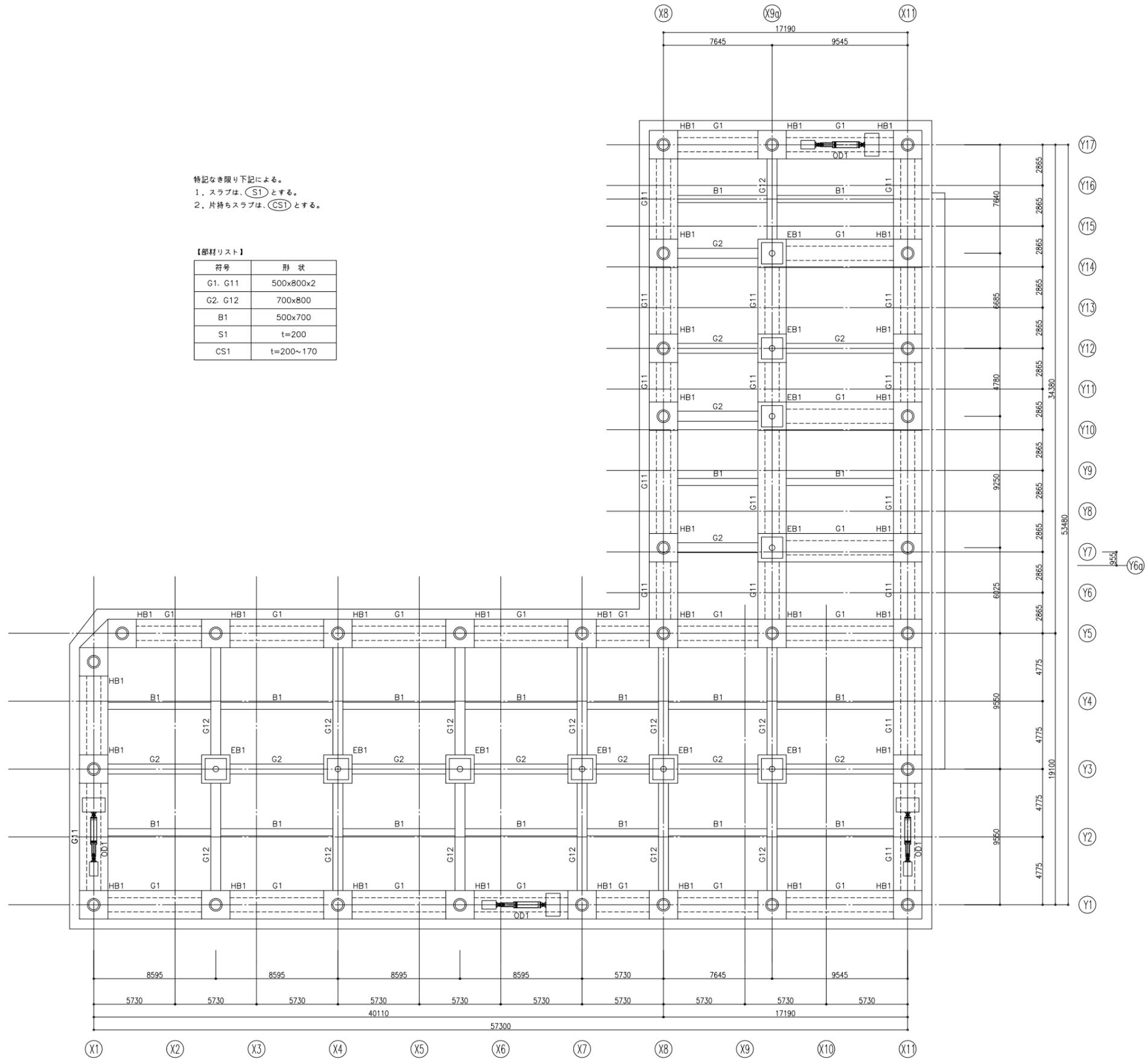


手法D

特記なき限り下記による。
 1. スラブは、(S1)とする。
 2. 片持ちスラブは、(CS1)とする。

【部材リスト】

符号	形状
G1, G11	500x800x2
G2, G12	700x800
B1	500x700
S1	t=200
CS1	t=200~170

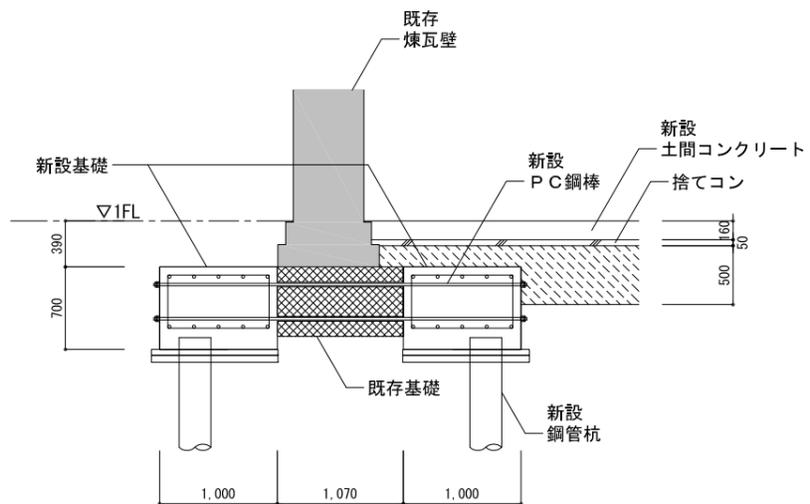


訂正	年月日

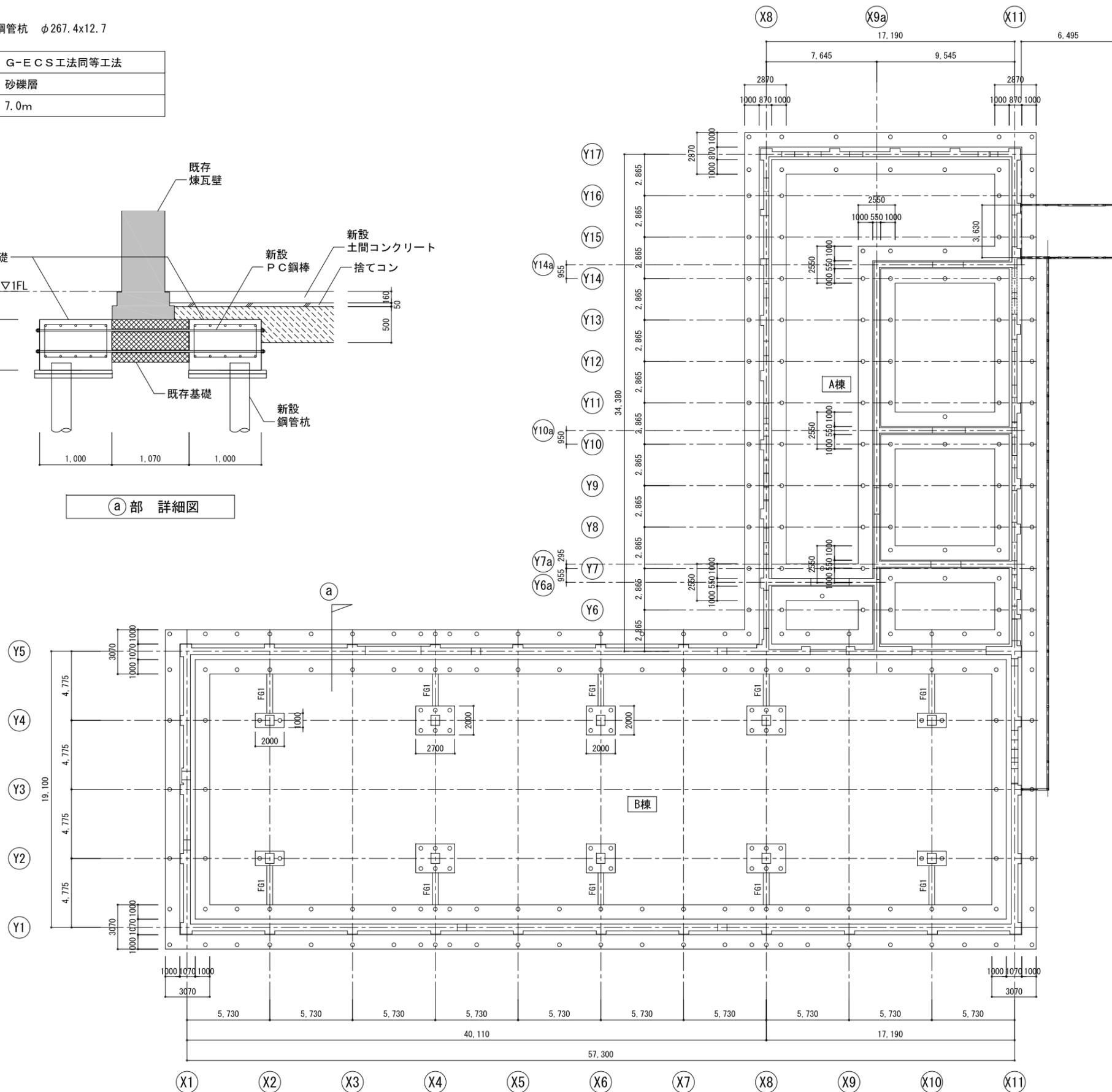
【凡例】

○ : 先端羽根付鋼管杭 φ267.4x12.7

杭工法	G-ECS工法同等工法
支持層	砂礫層
杭長	7.0m



(a) 部 詳細図



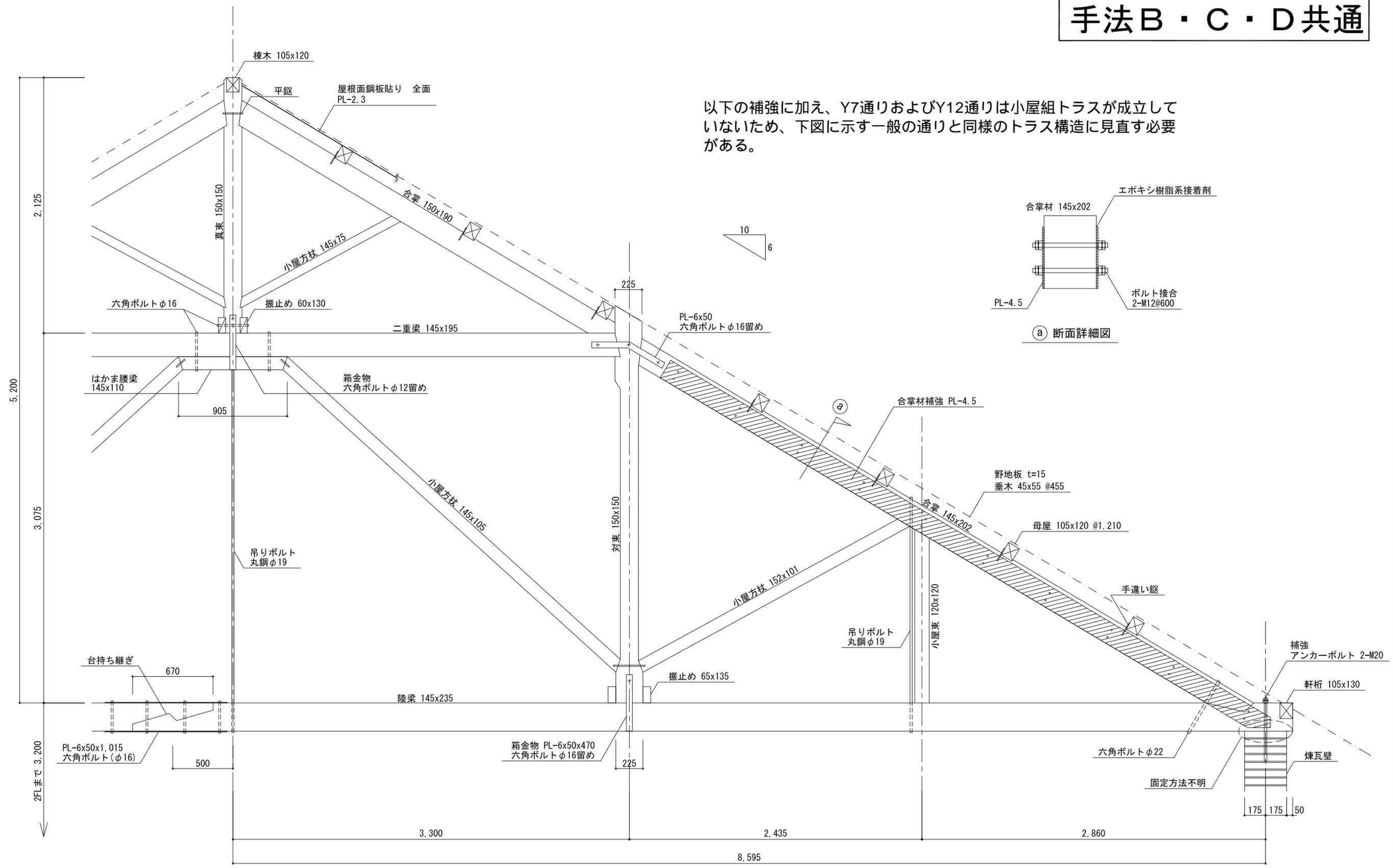
基礎伏図

- 特記なき限り下記とする。
- ・基礎下端レベルは、1FL-1,090とする。
 - ・基礎梁天端は、1FL-390とする。

訂正	年月日

手法B・C・D共通

以下の補強に加え、Y7通りおよびY12通りは小屋組トラスが成立していないため、下図に示す一般の通りと同様のトラス構造に見直す必要がある。



A棟 小屋組補強図

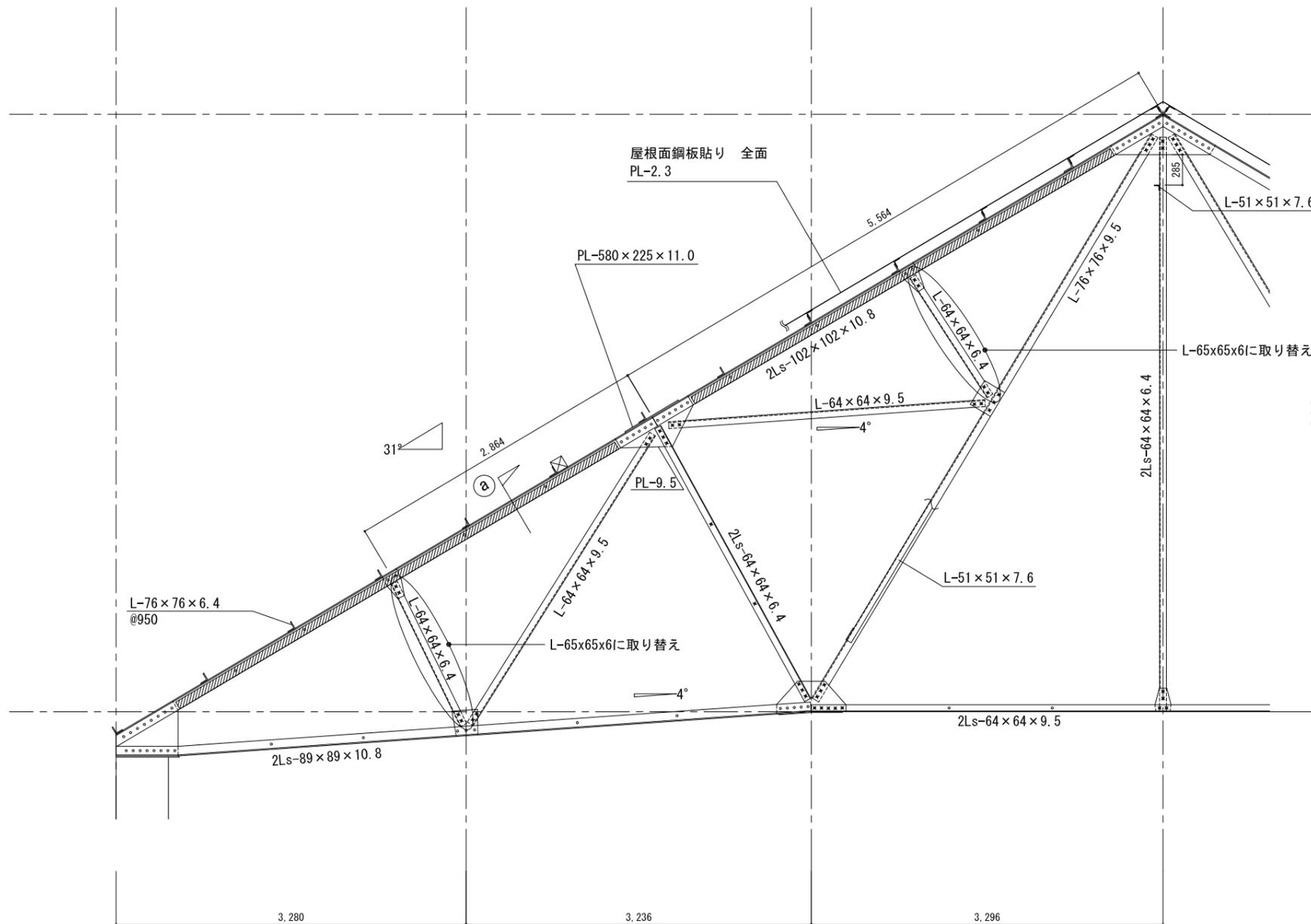
X8 ← X11

訂正	年月日

手法B・C・D共通



① 断面詳細図



B棟 小屋組補強図

訂正	年月日

