

低コスト耐候性ハウス施工マニュアル

—雪対策—

平成14年3月

社団法人 日本施設園芸協会

低コスト耐候性鉄骨ハウス（雪対策）施工マニュアル

| | |
|-------------------------|---|
| はじめに | 1 |
| 1. 目的 | 2 |
| 2. 定義 | 2 |
| 1) 低コスト耐候性鉄骨ハウス（雪対策）の要件 | |
| (1) ハウスの形式 | |
| (2) 目標価格 | |
| (3) ハウスの構造および装備 | |
| (4) ハウスの必要耐雪強度 | |
| 3. 手順 | 3 |
| 1) ハウスの選定 | |
| 2) 構造診断の実施 | |
| (1) 構造診断に必要な書類・図面 | |
| (2) 構造診断の実施 | |
| (3) 構造診断の実施先 | |
| 3) 構造診断結果に基づく対応 | |
| 4) 実施設計図作成 | |
| 5) 工事費の積算 | |
| 6) 施工 | |
| 4. 標準仕様例（参考） | 3 |
| 5. 施設建設に当たっての留意事項 | 4 |
| 1) 農林水産省補助事業への対応 | |
| 2) ハウスメーカーの選定 | |
| 3) 営農指導 | |
| 4) 資金の確保 | |
| 5) 保守管理の徹底 | |

低コスト耐候性鉄骨ハウス（雪対策）設置マニュアル

1. はじめに

1) 検討経過

- (1) 平成12年度農林水産省の補助事業において、千葉工業大学羽倉名誉教授を部会長とした検討部会で「低コスト耐候性鉄骨ハウス（風対策）施工マニュアル」を作成しました。

マニュアルの作成は、平成11年に熊本県を直撃した台風18号による鉄骨パイプハウスの倒壊等被害が甚大であった九州各県からの「低コスト」で「暴風（50m/sec）に耐候性を持つ」ハウスの開発についての強い要請を受けて急遽実施したものでした。

この風対策マニュアルの検討に当たっては、羽倉名誉教授の研究成果を活用し、普及面積が圧倒的に大きいハウスを対象に補強を加える事を基本としたため、ハウスの仕様が明確であり、かつ現地実証等に九州各県・特に宮崎県の協力体制が十分であったことから短期のうちに作成できたものです。

- (2) 上記「風対策マニュアル」を作成後、農林水産省から13年度の事業として「低コスト耐候性鉄骨ハウス（雪対策）施工マニュアル」の作成依頼がありました。
- (3) 協会としては、羽倉名誉教授と協議の上「当協会の構造診断委員会」の委員を中心とした検討部会を設置、開発目標を明確にするため東北農政局を中心として、積雪地域の県・JA等と検討会を開催したが、各県の現地事情の差が大きく具体的な要望はできませんでした。
- (4) このため検討部会では、「低コスト（従来のハウスに比し30%程度建設費が安い）」かつ「積雪（50kg/m²）に耐候性を持つ」ハウスの開発を目標として協会会員の協力の下に検討を開始し、プラスチックフィルムを被覆資材として使用するハウスに工夫・改良を加えて硬質プラスチックハウスと同程度の耐候性を持っている低コストハウスの施工マニュアルを作成しました。

2) 本マニュアル利用上の留意点

本マニュアルを使用するに当たり次の点について留意していただきたい。

- (1) 建設地における施設園芸の運営適否について行政指導のもと十分検討してください。
特に、建設地の気象条件（温度・日照時間・日射量）を重視し、経営面・栽培指導面・流通面から無理のないように十分検討して下さい。
- (2) 施設導入に当たっては、マニュアルの「5. 施設建設に当たっての留意事項」を遵守して下さい。

1. 目的

本マニュアルは、積雪地における鉄骨ハウス建設のコスト低減化を図ることを目的として作成しています。

耐雪強度は、 50 kg/m^2 とします。

設置コストは、別紙-1の園芸施設共済における型式区分のプラスチックハウスV類（鉄骨上）本体工事費の70%程度とします。

2. 定義

1) 低コスト耐候性鉄骨ハウス（雪対策）の要件

(1) ハウスの形式

ハウスの形式は、次の2種類とします。

A型：両屋根式単棟ハウス（間口10m、軒高3m、桁行スパン3m）

B型：丸屋根式2連棟（間口6m×2連棟、軒高3m、桁行スパン3m、奥行50m以下）

(2) 目標価格

単棟ハウスA型の価格は、硬質プラスチック板ハウス（園芸施設共済における形式区分のプラスチックハウスV類、鉄骨上）本体工事費の70%程度とします。

連棟ハウスB型の価格は、硬質プラスチックハウス（園芸施設共済における形式区分のプラスチックハウスIV、V類）の本体工事費の70%程度とします。

(3) ハウスの構造および装備

①被覆資材および固定方法：

被覆資材：長期展張タイプのプラスチックフィルムとし、硬質プラスチック板と同程度の耐候性を有するものとします。

固定方法：雪の滑落に支障が生じない展張・固定方法を用います。

②防蝕：主骨材の防蝕は、溶融亜鉛メッキ処理とします。

③屋根部換気：自動開閉式またはこれに準じるものを装備するものとします。

④側部換気：手動巻上げ式でも可とします。

⑤基礎：鉄筋コンクリート製独立フーチング基礎とし、根入れ深さは建設地の凍結深度以下、かつ、60cm以上とします。

⑥出入口：作業に支障の無い構造とし、幅2.4m以上のものを2ヶ所設けます。

⑦その他：（本体工事費に含まれないが、必要なものとします。）

○ 二重カーテン

○ 除雪装置：ハウスの周囲には、滑落・堆積した屋根雪を有効に除雪できる幅員の通路または融雪・流雪溝を設けるものとします。（園芸用施設安全構造基準一抜粋別紙2-による保守管理を適切に実施して下さい）

(4) ハウスの必要耐雪強度

① ハウスを構成する各構造部分は積雪荷重 50 kg/m^2 に安全に耐える強度・剛性を保有するよう「園芸用施設安全構造基準（暫定基準）」に従って設計するものとします。

②建設地の積雪荷重が 50 kg/m^2 を超える場合は、ハウス形式はA型とし有効な融雪・消雪装置を装備する等の措置を講ずるものとします。

3. 手順

1) ハウスの選定

別図-1フローチャートに従って、建設地に適した構造及び装備のハウスを選定します。

2) 構造診断の実施

次の項目に留意して、構造診断を実施し適切な対応をして下さい。

(1) 構造診断に必要な書類・図面

- ①建設場所の付近見取図：交通アクセス・周辺環境等
- ②土壌条件：土質および地盤の力学的性質（地耐力および粘着力・内部摩擦角等）
- ③気象条件：風速・積雪・気温・その他の気象
- ④構造計算書：
- ⑤構造図面：基本設計図（平面図、立面図、断面図）・基礎伏図・基礎詳細図・各通りの軸組図・小屋伏図・部材リスト・架構詳細図・接合部詳細図（柱脚・柱と梁の接合部その他）

(2) 構造診断の実施

- ①「園芸用施設安全構造基準（暫定基準）」に基づいて、 50 kg/m^2 以上の耐雪強度であるかどうかの診断
- ② 50 kg/m^2 以上の耐雪強度が不足している場合は、その補強方法の提案

(3) 構造診断の実施先

- ①建築設計事務所：園芸施設の構造計算の実施および補強方法の提案
- ②施工業者：建築士による構造計算の実施および補強方法の提案
- ③（社）日本施設園芸協会：「構造診断委員会」による構造診断の実施および補強方法の提案

3) 構造診断結果に基づく対応

構造的に強度不足で、本体改良・補強の必要性があるとされた場合、構造診断者の指導に基づいた補強・改良方法を選択し対応して下さい。

4) 実施設計図作成

5) 設置費用の積算

6) 施工

4. 標準仕様例（参考）

1) 別紙-2標準仕様例は、（社）日本施設園芸協会会員のハウスメーカーが提案した低コスト耐候性鉄骨ハウスで、同協会の構造診断委員会において、構造診断されたものです。

2) このため、標準仕様の設計内容をそのまま使用する場合は構造診断は不要です。

なお、標準仕様例を使用しない場合は上記 3-2) の手続きに従って構造診断を

5. 施設建設に当たっての留意事項（行政面）

1) 農林水産省補助事業への対応：

事業要件の適合を当該行政（市町村は、県、県は農政局）の窓口と協議し、確認して下さい。

2) ハウスメーカーの選定：

技術力、施工力、保守管理能力のあるメーカーを選定して下さい。

3) 営農指導：

指導体制の確立（県試験場、普及センター等）により、生産者の経営・栽培技術等を指導して下さい。

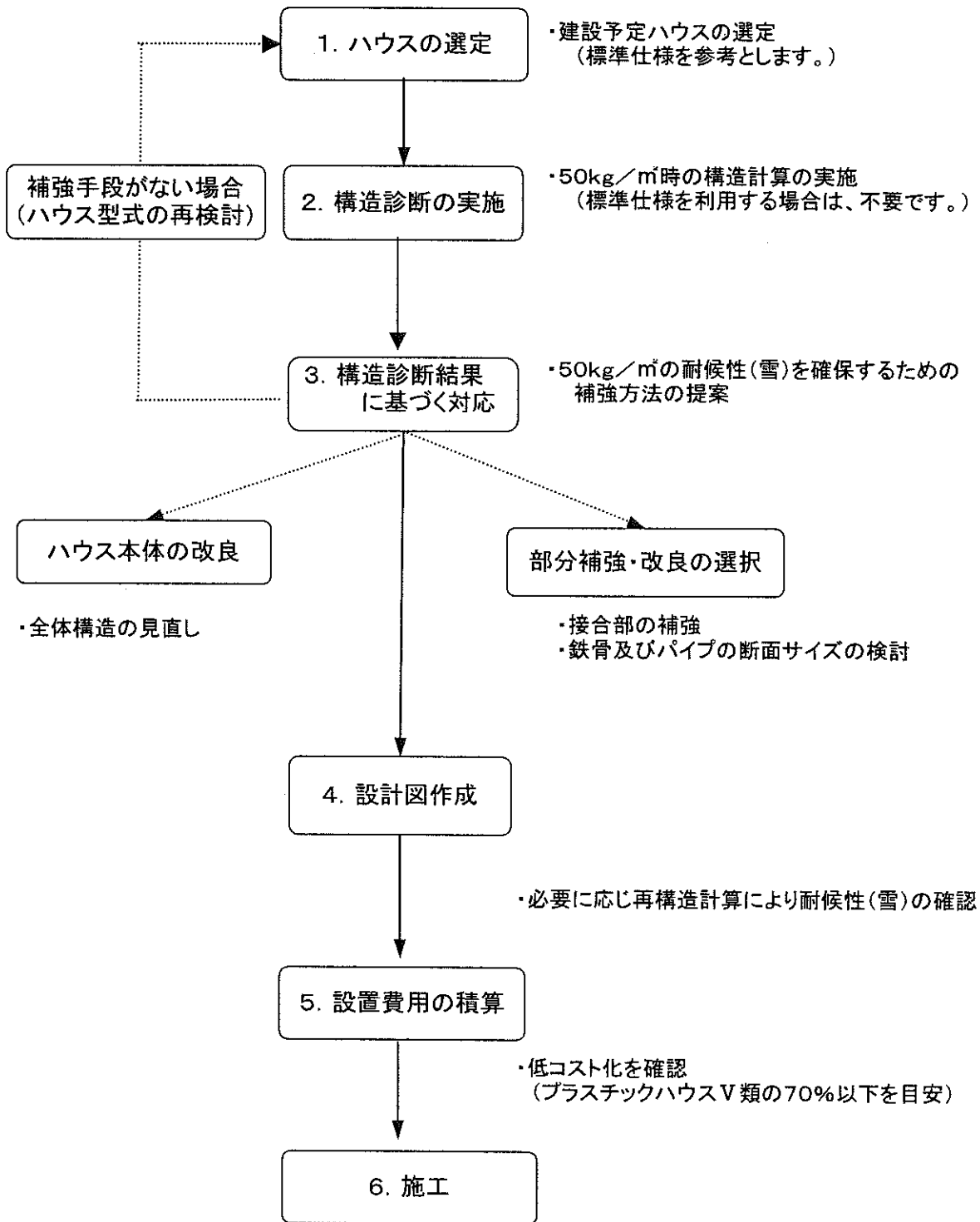
4) 資金の確保：

生産者の経営計画に基づき、建設・営農資金の確保について相談に応じて下さい。


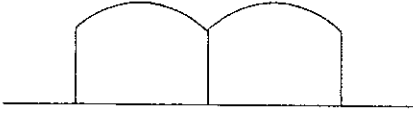
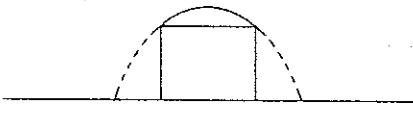
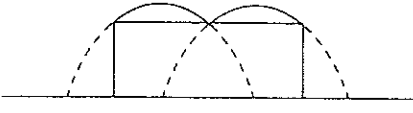
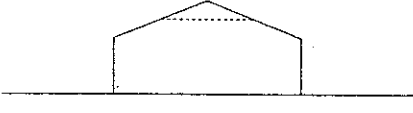
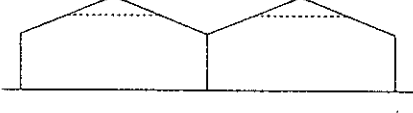
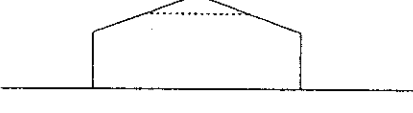
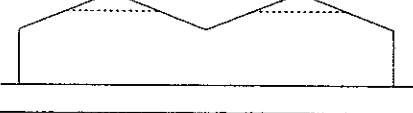
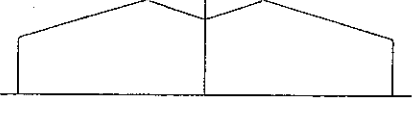
5) 保守管理の徹底：

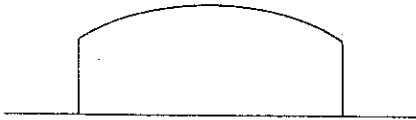

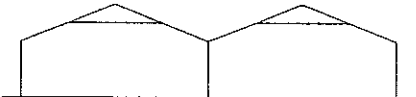

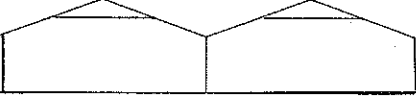
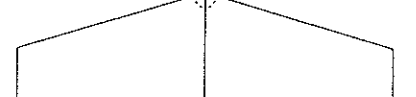
社団法人 日本施設園芸協会発行の「園芸用施設安全構造基準（暫定基準）」（抜粋別紙－2）により、適切に実施するよう指導して下さい。

図-1 低コスト耐候性ハウス（雪対策）の施工手順フローチャート



別紙-1 園芸施設共済における形式区分-抜粋- (プラスチックハウスⅢ、Ⅳ、Ⅴ類)

| 特定園芸施設の区分 | 名称 | 間口 | 構造略図 | 主要骨材 | 被膜材 |
|----------------------|-------------------------|-------------------|---|---|------------|
| プラスチックハウスⅢ類 (鉄骨下) | 5-1型 (連) 鉄骨パイプハウス | 5.4 7.2 |  | □-50×50 □-75×45 □-100×50 φ48.6×2.3 φ22.2×1.2 φ25.4×1.2 | プラスチックフィルム |
| | 5-1型 (連) 鉄骨パイプハウス | 5.4 7.2 |  | □-50×50 □-75×45 □-100×50 φ48.6×2.3 φ22.2×1.2 φ25.4×1.2 | プラスチックフィルム |
| | 5-2型 アングルハウス | 5.4 7.2 |  | □-50×50 □-75×45 □-100×50 φ48.6×2.3 φ22.2×1.2 φ25.4×1.2 | ビニールフィルム |
| | 5-2型 (連) アングルハウス | 5.4 7.2 |  | □-50×50 □-75×45 □-100×50 φ48.6×2.3 φ22.2×1.2 φ25.4×1.2 | ビニールフィルム |
| プラスチックハウスⅣ類 (鉄骨中) | 6-2型 鉄骨屋根型 | 6.0 8.0 |  | □-75×45 □-100×50 H-125×60×3.2×4.5 H-150×75×3.2×4.5 C-60×30×10×2.3 | ビニールフィルム |
| | 6-2型 (連) 鉄骨屋根型 | 6.0 8.0 |  | □-75×45 □-100×50 H-125×60×3.2×4.5 H-150×75×3.2×4.5 C-60×30×10×1.6 | ビニールフィルム |
| | 6-3型 鉄骨屋根型 | 9.0 12.0 |  | H-125×60×3.2×4.5 H-150×75×3.2×4.5 H-175×90×3.2×4.5 □-100×50 C-60×30×10×1.6 | ビニールフィルム |
| | 6-3型 (連) 鉄骨屋根型 | 9.0 12.0 |  | H-125×60×3.2×4.5 H-150×75×3.2×4.5 H-150×100×3.2×4.5 H-175×90×3.2×4.5 □-100×50 C-60×30×10×1.6 | ビニールフィルム |
| | 6-4型 鉄骨屋根型 | 14.0 18.0 |  | H-150×75×3.2×4.5 H-175×90×3.2×4.5 H-200×100×3.2×4.5 H-150×100×3.2×4.5 □-100×100 C-60×30×10×1.6 C-60×30×10×2.3 C-75×45×15×1.6 | ビニールフィルム |

| 特定園芸 施設の 区分 | 名称 | 間口 | 構造略図 | 主要骨材 | 被膜材 |
|----------------------------------|--------------------|-------------------|---|--|-------|
| プラスチック (鉄骨上) ハウス V 類 | 7-1型 アーチ型 | 6.0 ↓ 10.0 |  | □ 75×45×15×2.3 L 30×30×3.2 φ 25.4×1.2 φ 22.2×1.2 | 合成樹脂板 |
| | 7-2型 屋根型 | 6.0 ↓ 8.0 |  | □-75×45 □-100×50 H-125×60×3.2×4.5 H-150×75×3.2×4.5 ㄣ-100×65×20×15×2.3 C-60×30×10×1.6 C-60×30×10×2.3 ㄣ-60×34×18×24.5×1.6 | 合成樹脂板 |
| | 7-3型 (連) 屋根型 | 6.0 ↓ 8.0 |  | □-75×45 □-100×50 H-125×60×3.2×4.5 H-150×75×3.2×4.5 ㄣ-100×65×20×15×2.3 C-60×30×10×2.3 C-60×30×10×1.6 ㄣ-60×34×18×24.5×1.6 | 合成樹脂板 |
| | 7-4型 屋根型 | 9.0 ↓ 12.0 |  | □-100×50 H-125×60×3.2×4.5 H-150×75×3.2×4.5 H-175×90×3.2×4.5 H-150×100×3.2×4.5 C-60×30×10×1.6 C-60×30×10×2.3 ㄣ-60×34×18×24.5×1.6 | 合成樹脂板 |
| | 7-4型 (連) 屋根型 | 9.0 ↓ 12.0 |  | □-100×50 H-125×60×3.2×4.5 H-150×75×3.2×4.5 H-175×90×3.2×4.5 H-150×100×3.2×4.5 C-60×30×10×1.6 C-60×30×10×2.3 ㄣ-60×34×18×24.5×1.6 | 合成樹脂板 |
| | 7-5型 屋根型 | 14.0 ↓ 18.0 |  | H-150×75×3.2×4.5 H-175×90×3.2×4.5 H-200×100×3.2×4.5 H-150×100×3.2×4.5 C-60×30×10×1.6 C-60×30×10×2.3 C-75×45×15×1.6 | 合成樹脂板 |

別紙-2 (参考)低コスト耐侯性鉄骨ハウス(雪対策-50kg/m²)標準仕様例

基本仕様

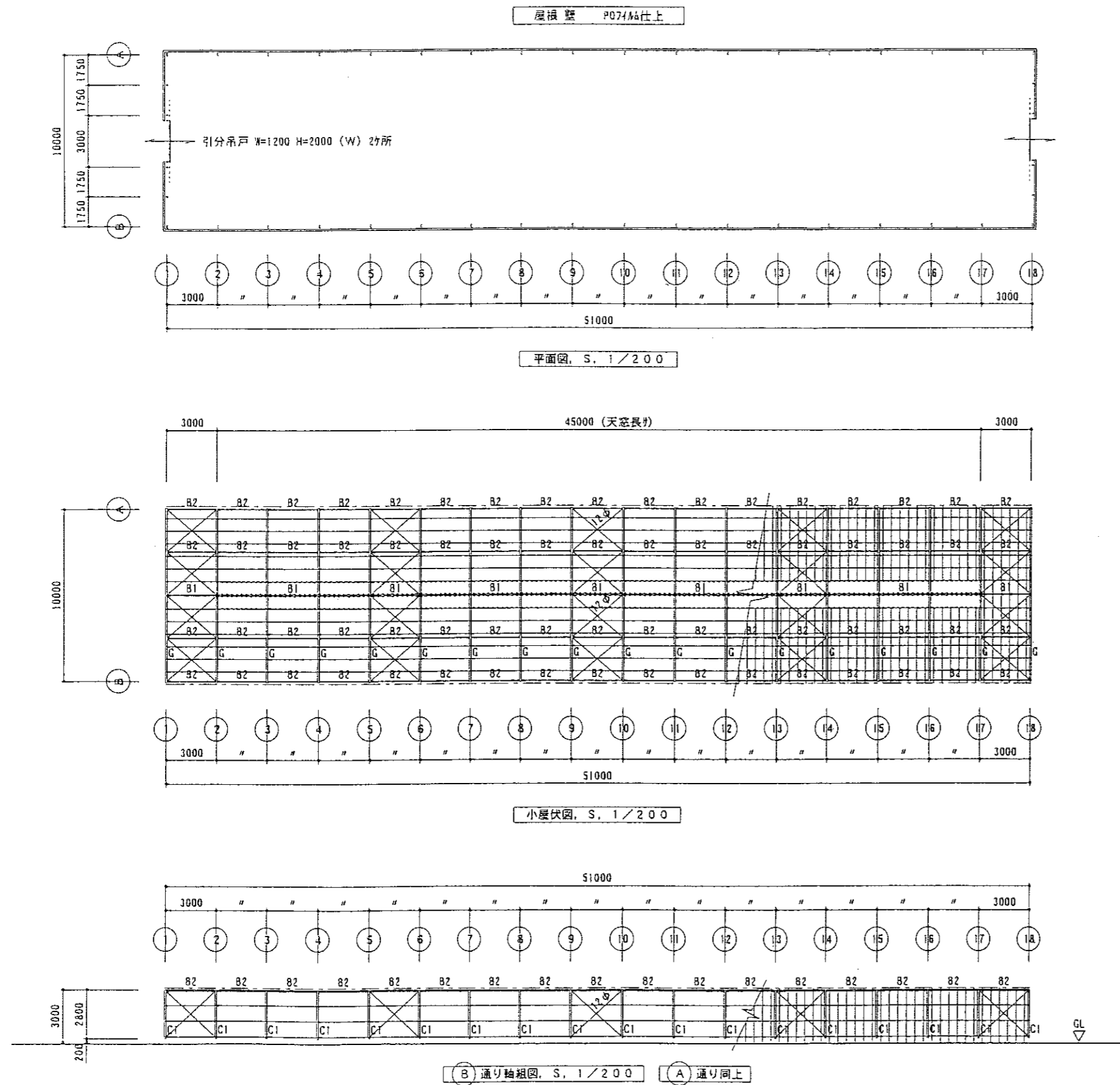
| A型—両屋根型単棟 | | | | B型—丸屋根型連棟 | | | |
|-------------------|----------|-------|--------------------|-------------------|----------|-------|--------------------|
| (間口) | (奥行き) | (連棟数) | (面積) | (間口) | (奥行き) | (連棟数) | (面積) |
| 10,000mm | 51,000mm | 単棟 | =510m ² | 6,000mm | 42,000mm | 2連棟 | =504m ² |
| (奥行き:柱スパン3,000mm) | | | | (奥行き:柱スパン3,000mm) | | | |

仕様詳細 (図面. 別図2-1~13)

| NO. | | A型 | B型 |
|-----|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 屋根勾配 | 5/10 | |
| 2 | 軒高 | 3,000mm | 3,000mm |
| | 1) G.Lよりの基礎高 | 200mm | 200mm |
| 3 | 2) 鉄骨柱高 | 2,800mm | 2,800mm |
| | 基礎(地耐力5t/m ²) | | |
| | 1) 形式 | 現場打 鉄筋コンクリート独立基礎 | 現場打 鉄筋コンクリート独立基礎 |
| | 2) 根入り深(砕石下端) | 600mm (凍結深度-指示地域による) | 600mm (凍結深度-指示地域による) |
| | 3) 砕石 | 150mm | 150mm |
| | 4) 捨コンクリート | 無し | 無し |
| | 5) 底盤寸法(ベース) | 700mm * 700mm * 150mm | 600mm * 600mm * 150mm |
| | 6) 底盤天端よりの基礎天端高 | 500mm | 500mm |
| | 7) 立上天端寸法 | 250mm * 250mm | 250mm * 250mm |
| | 8) アンカーボルト | M-12mm以上 | M-12mm以上 |
| 4 | 主軸鉄骨 | | |
| | 1) 合掌梁 | LH-150*75*3.2*4.5(ドブ漬けメッキ) | LH-100*50*2.3 (ドブ漬けメッキ) |
| | 2) 柱 | LH-150*75*3.2*4.5(ドブ漬けメッキ) | □-100*50*2.3 (ドブ漬けメッキ) |
| | 3) 妻柱 | □-100*50*2.3 (ドブ漬けメッキ) | □-50*50*1.6 (ドブ漬けメッキ) |
| | 4) 谷柱 | 無し | □-100*50*2.3 (ドブ漬けメッキ) |
| | 5) 母屋 | C-75*45*15*1.6(WLG) 片屋根*6通り*両屋根 | C-60*30*10*1.6(WLG) 片屋根*4通り*両屋根 |
| | 6) 継梁 | | |
| | イ) 合掌梁継 | C-75*45*15*1.6(WLG) | 無し |
| | ロ) 棟継 | C-75*45*15*1.6(WLG) | 棟通し材有り |
| | ハ) 桁継 | C-75*45*15*1.6(WLG) | 無し |
| | 7) 陸梁 | L-50*50*4(ドブ漬けメッキ) L=3,000mm 束無し | □-50*50*1.6(ドブ漬けメッキ) L=4,000mm 束無し |
| | 8) 胴縁 | C-60*30*10*1.6(WLG) @900mm以内 | C-60*30*10*1.6(WLG) @900mm以内 |

| NO. | | A型 | B型 |
|-----|--|--|--|
| | 9) ブレース イ) 小屋ブレース ロ) 壁ブレース | 12φ (防蝕保護製品) 片屋根*5ヶ所*Wブレース*両屋根 小屋伏図のブレース配置による 12φ (防蝕保護製品) 片屋根*5ヶ所*両壁通り 軸組図のブレース配置による | 8φ (防蝕保護製品) 片屋根*6ヶ所*両屋根 小屋伏図のブレース配置による 8φ (防蝕保護製品) 片屋根*6ヶ所*両壁通り 軸組図のブレース配置による |
| 5 | 天窓換気 1) 天窓 2) 開閉方法 3) 被覆材 | 両天窓 W-900mm以上 左右通り個別自動開閉 25A自動開閉減速機*4台 温度センサー*1台 PO-0.15mm流滴処理品 | 片天窓 W-600mm以上*2連棟 自動開閉 25A自動開閉減速機*2台 温度センサー*1台 PO-0.15mm流滴処理品 |
| 6 | 出入口換気 1) 妻面入口 2) 側面入口 | 引分吊戸 H-2,000mm*2セット W-2,400mm PO-0.15mm流滴処理品 無し | 引分吊戸 H-2,000mm*2セット W-2,400mm PO-0.15mm流滴処理品 無し |
| 7 | 側面換気 1) 巻取換気方法 2) 巻取りパイプ 3) 巻取り機 | 1段巻取り換気 22φ (コーティング材使用) 手巻き*2台 | 1段巻取り換気 22φ (コーティング材使用) 手巻き*2台 |
| 8 | 被覆資材 1) 屋根 2) 側壁 3) 妻壁 4) 側面巻取り部 | PO-0.15mm 流滴処理品 PO-0.15mm 流滴処理品 PO-0.15mm 流滴処理品 PO-0.15mm 流滴処理品 | PO-0.15mm 流滴処理品 PO-0.15mm 流滴処理品 PO-0.15mm 流滴処理品 PO-0.15mm 流滴処理品 |
| 9 | 被覆資材 垂木 1) 屋根 2) 側壁 3) 妻壁 | タルキ-フィルム止め材(コーティング処理) @500mm 押え材-コーティング処理材 タルキ-フィルム止め材(コーティング処理) @500mm 押え材-コーティング処理材 タルキ-フィルム止め材(コーティング処理) @500mm 押え材-コーティング処理材 | タルキ-フィルム止め材(コーティング処理) @500mm 押え材-コーティング処理材 タルキ-フィルム止め材(コーティング処理) @500mm 押え材-コーティング処理材 タルキ-フィルム止め材(コーティング処理) @500mm 押え材-コーティング処理材 |
| 10 | 谷樋 | 無し | 防蝕塗装鋼材又はアルミ材 |
| 11 | 桁樋 | 無し | 無し |

図 2-1 A型一両屋根型単棟 標準仕様設計図 (A-1)



部材リスト

| 名称 | 部材 |
|--------|--------------------|
| C1 | LH-150x100x3.2x4.5 |
| C2 | D-100x50x2.3 |
| C3 | D-100x50x2.3 |
| G | LH-150x100x3.2x4.5 |
| 端梁 | L-50x50x4 |
| B1 | C-75x45x15x1.6 |
| B2 | C-75x45x15x1.6 |
| EY | C-75x45x15x1.6 |
| トックリ | C-60x30x10x1.6 |
| 棟材 | 74型材 |
| 軒材 | 74型材 |
| 屋根 プレー | 12φ |
| 壁 プレー | 12φ |

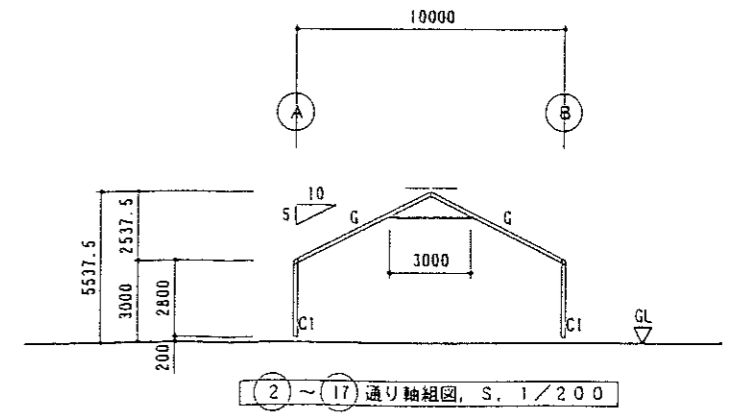
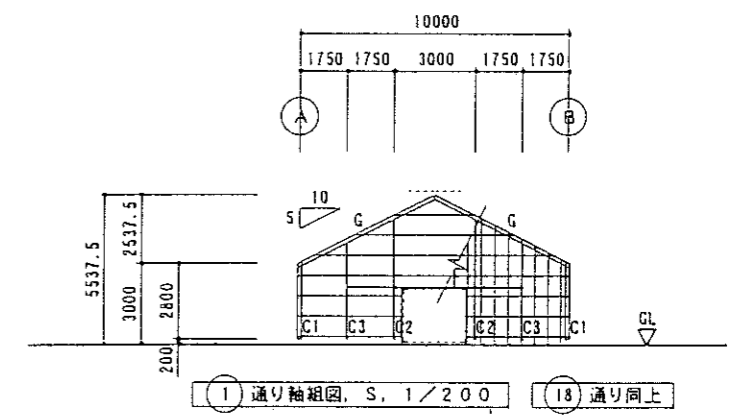
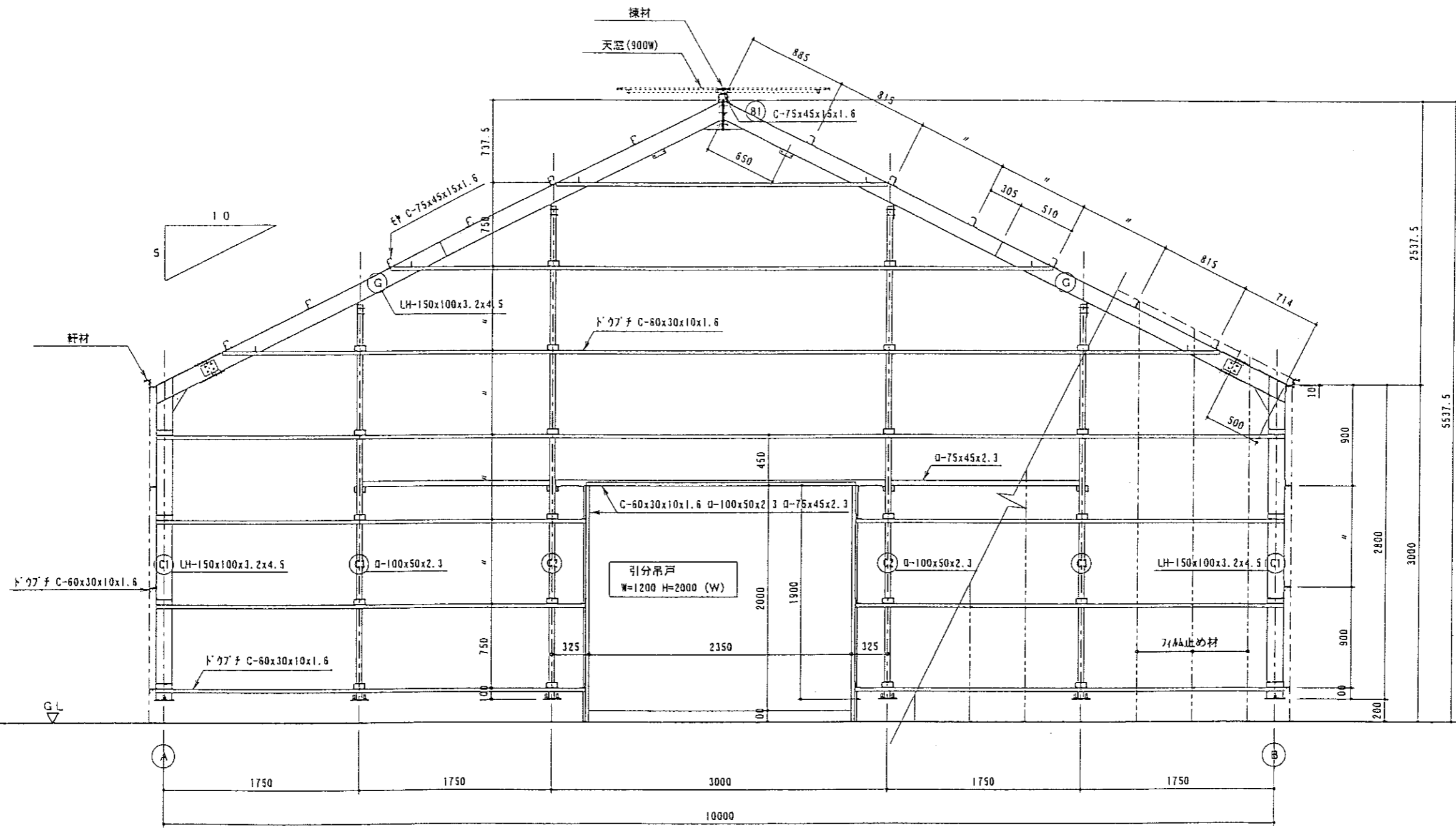
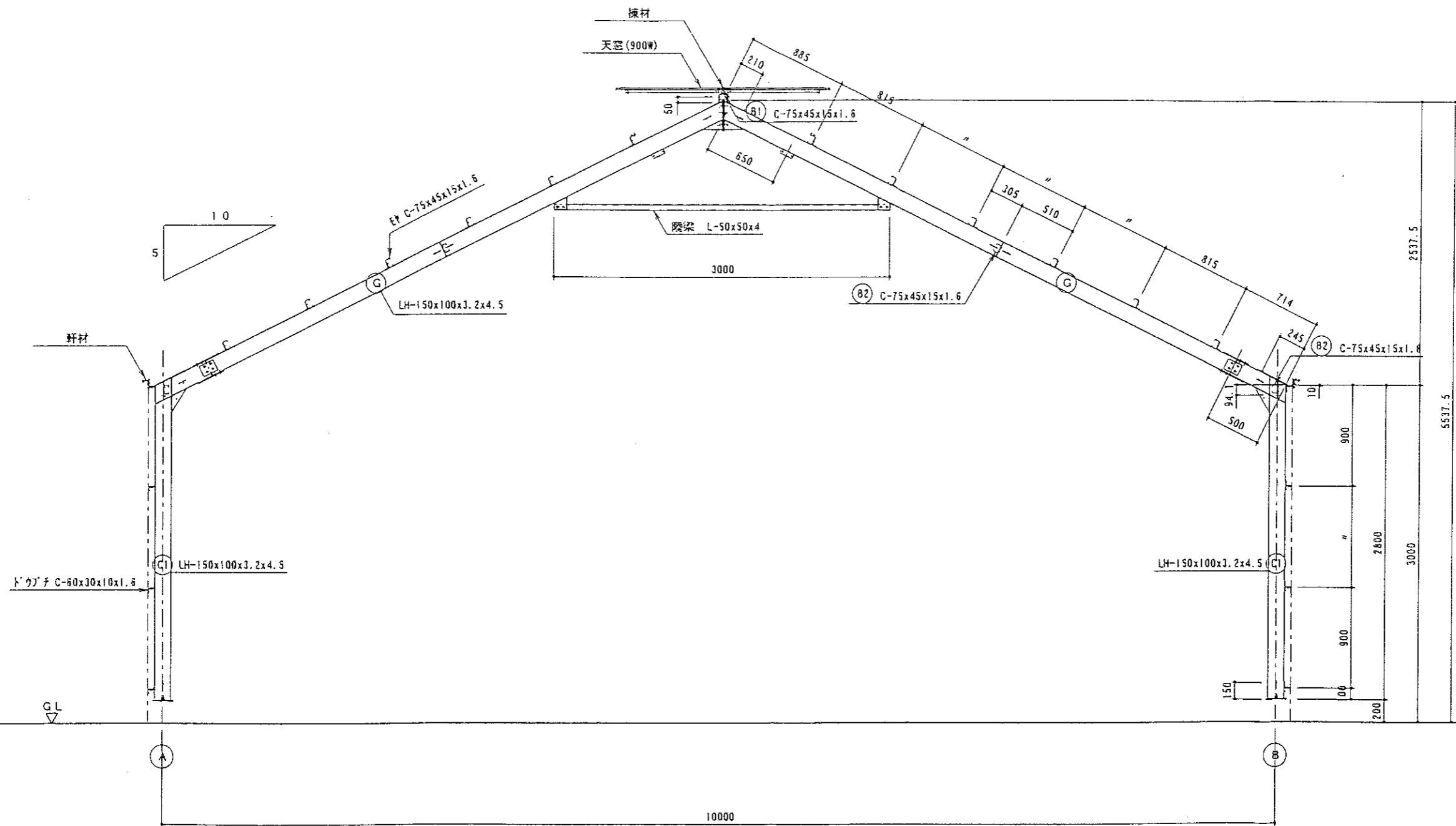


図 2-2 A型一両屋根型単棟 標準仕様設計図 (A-2)



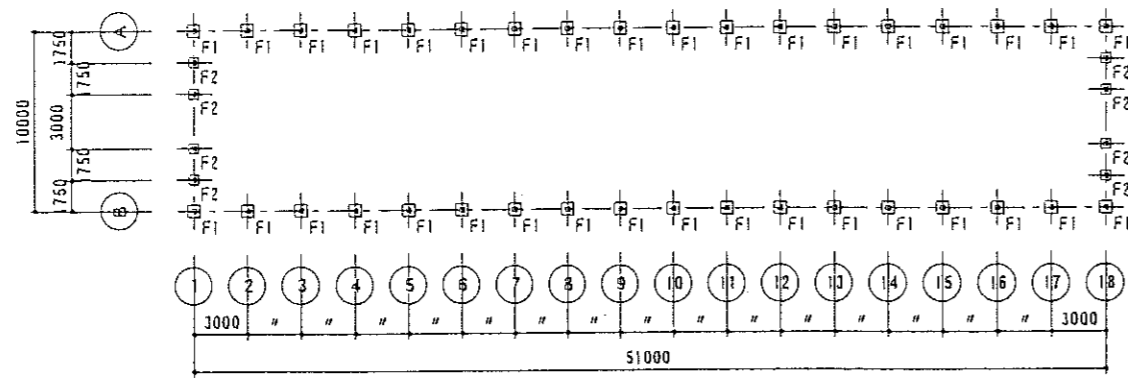
1 通り軸組詳細図, S, 1/30

図 2 - 3 A型一両屋根型単棟 標準仕様設計図 (A - 3)

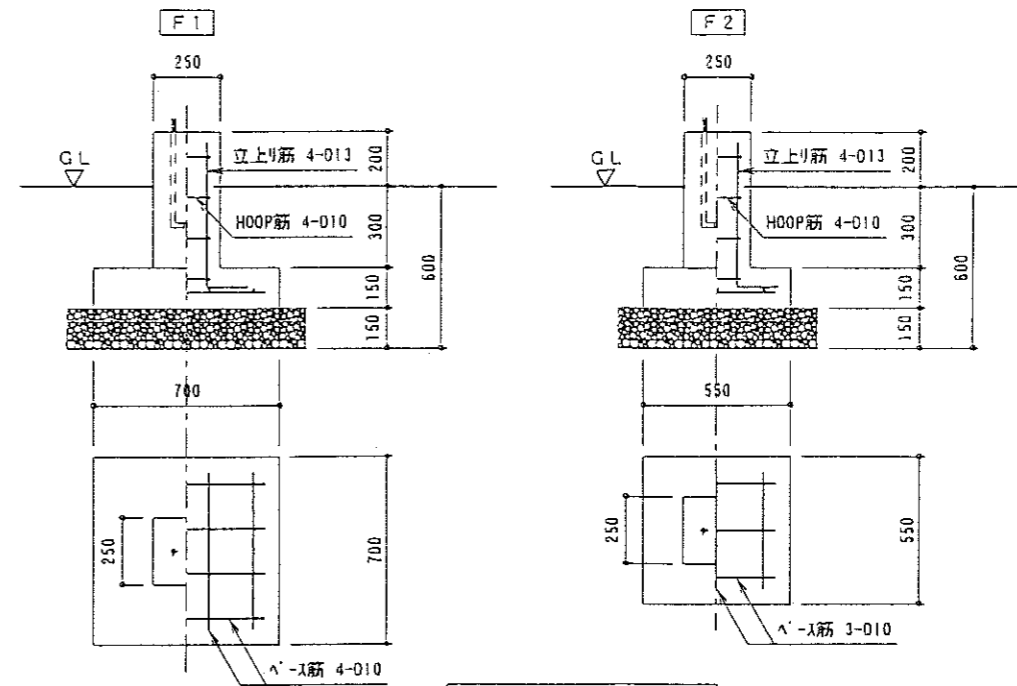


2~17 通り軸組詳細図, S. 1/30

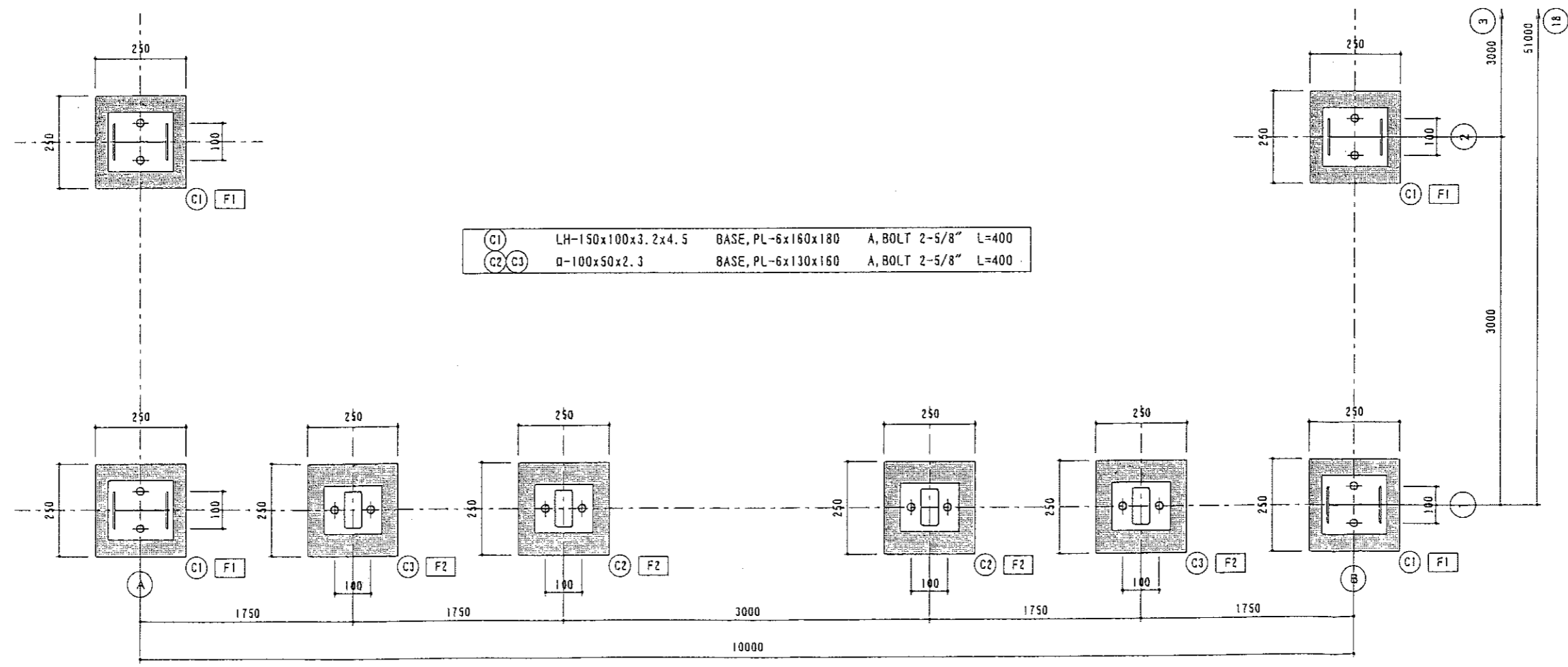
図 2-4 A型一両屋根型単棟 標準仕様設計図 (A-4)



基礎伏図, S, 1/300



基礎詳細図, S, 1/20

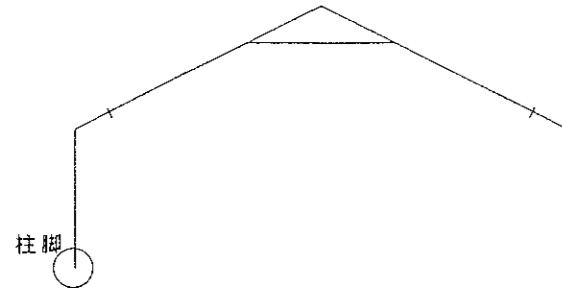


| | | | |
|----------|--------------------|--------------------|----------------------|
| (C1) | LH-150x100x3.2x4.5 | BASE, PL-6x160x180 | A, BOLT 2-5/8" L=400 |
| (C2, C3) | □-100x50x2.3 | BASE, PL-6x130x160 | A, BOLT 2-5/8" L=400 |

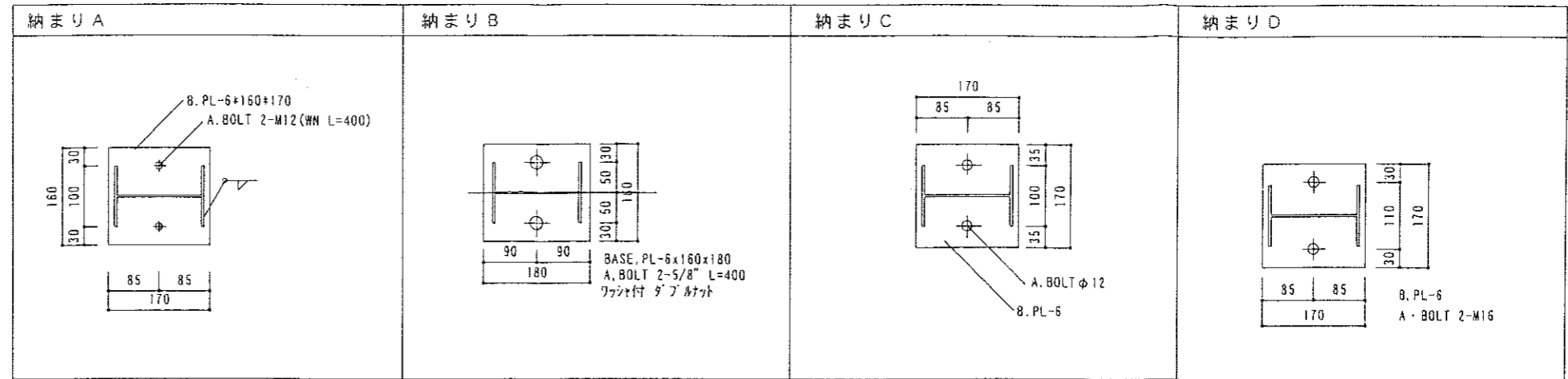
アンカーボルト図, S, 1/10

図 2-5 A型一両屋根型単棟 柱脚・接合部詳細図 (A-5)

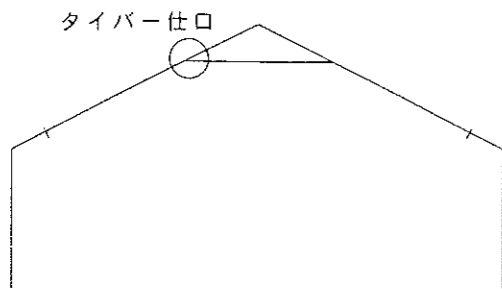
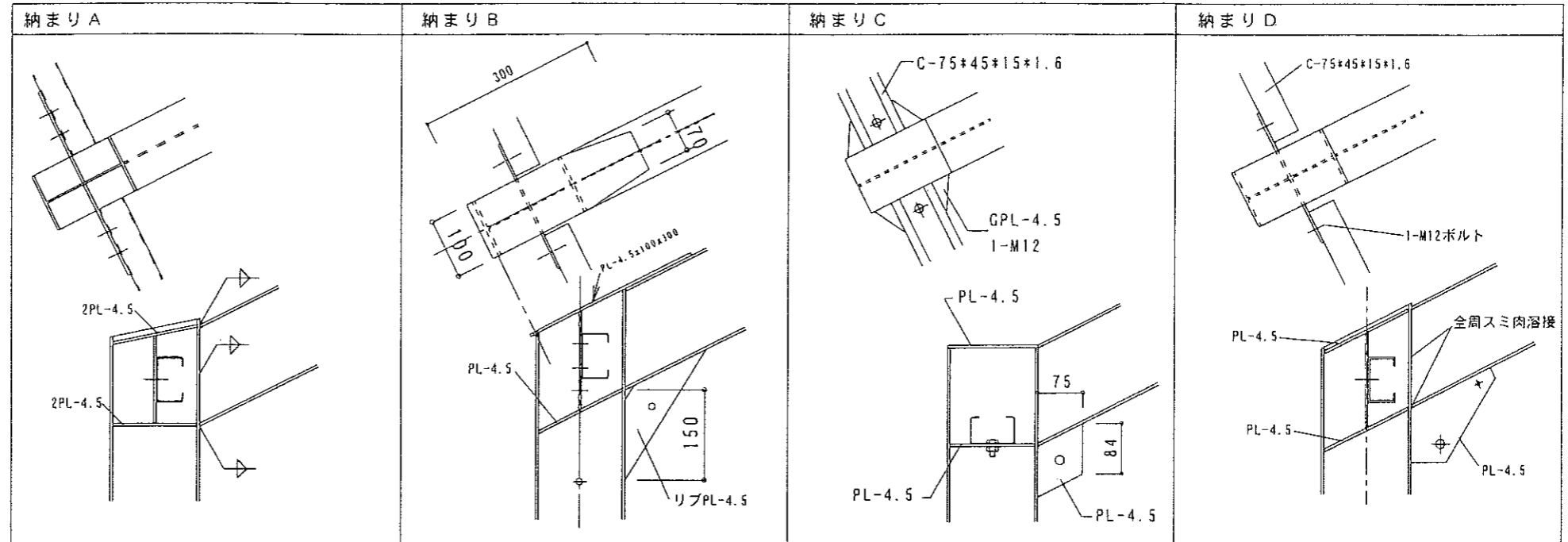
注) AからDまで4種類納まりを示しました。
どの納まりを採用しても良いが、どれか
1種類にして混合しないようにして下さい。



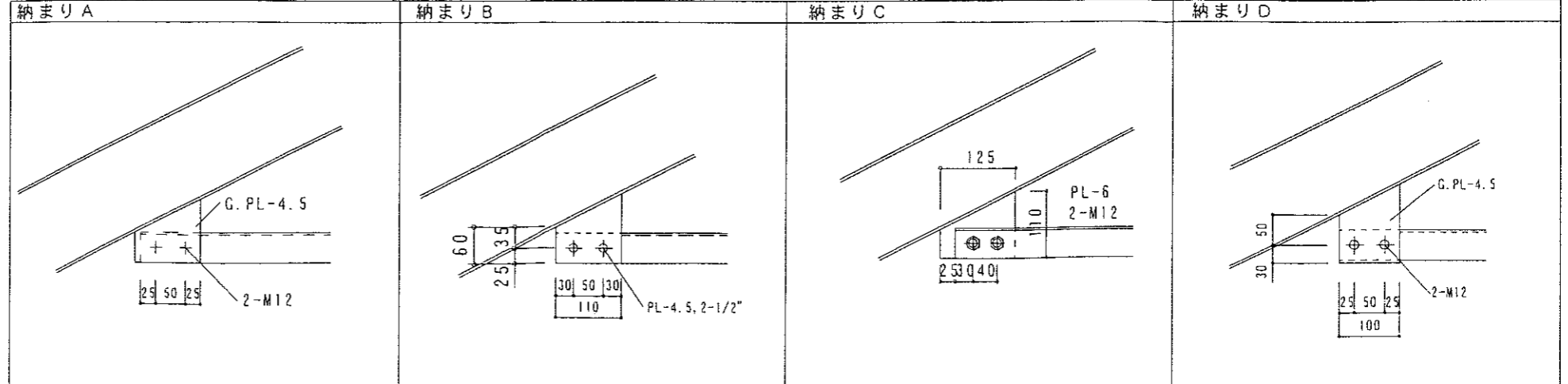
柱脚納まり S=1:10



柱・梁仕口納まり S=1:10



タイバー仕口納まり S=1:10



梁継手納まり S=1:10

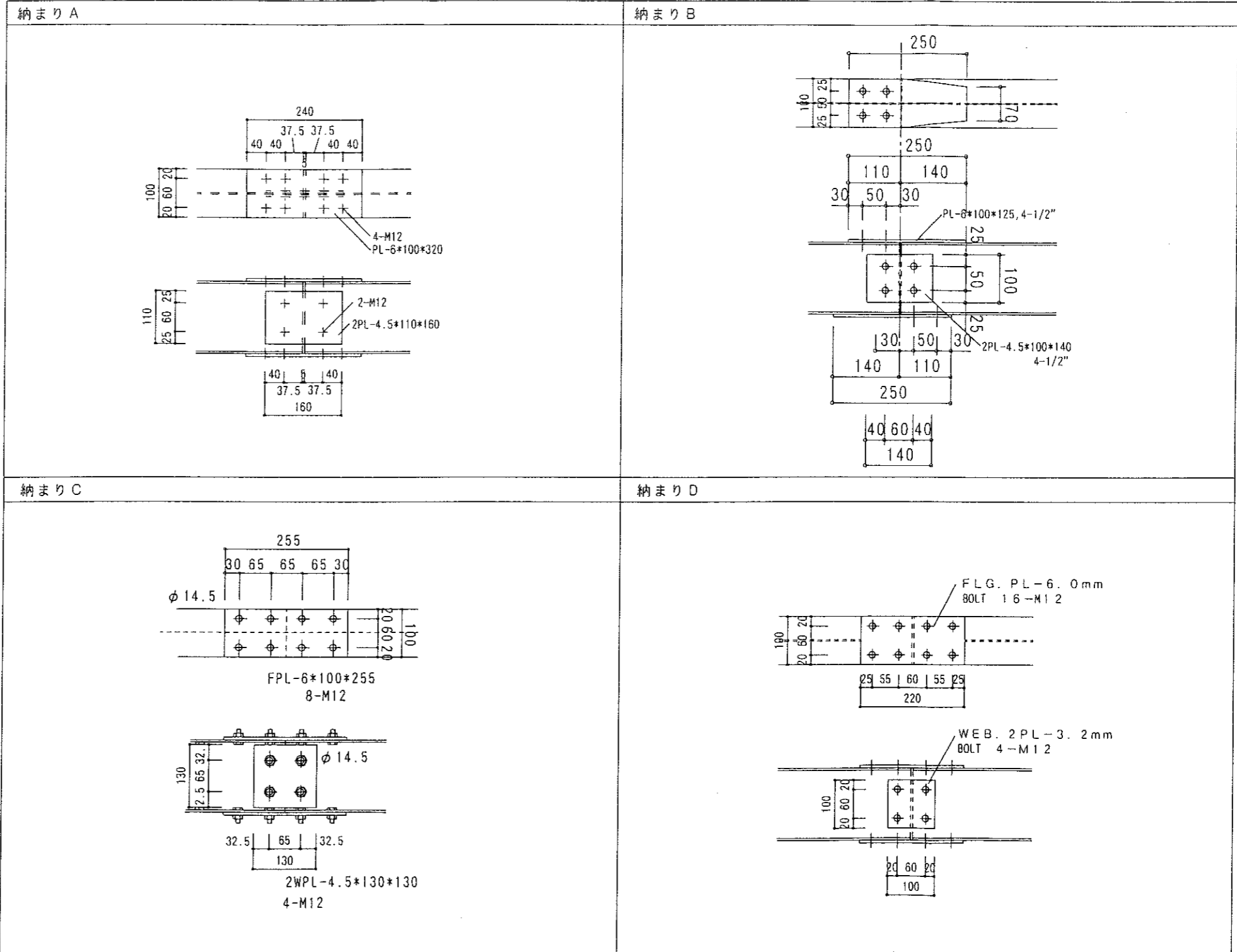
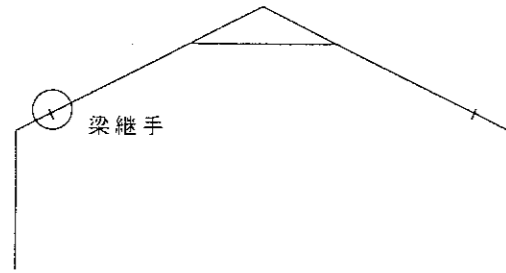
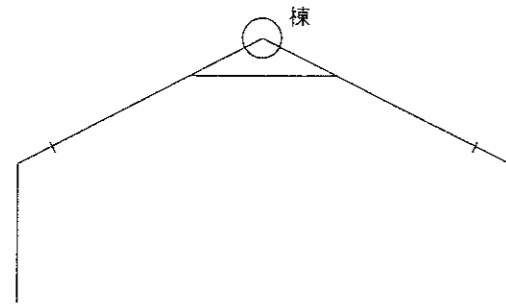
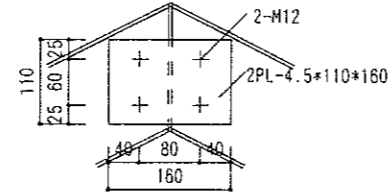


図 2-7 A型一両屋根型単棟 柱脚・接合部詳細図 (A-7)

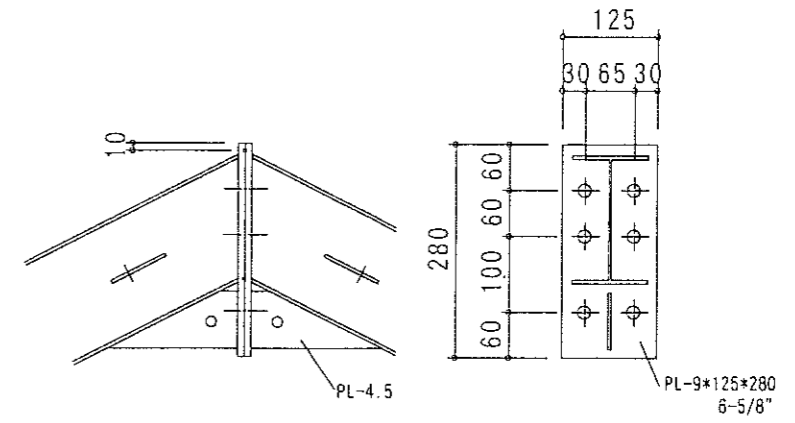


棟納まり S=1:10

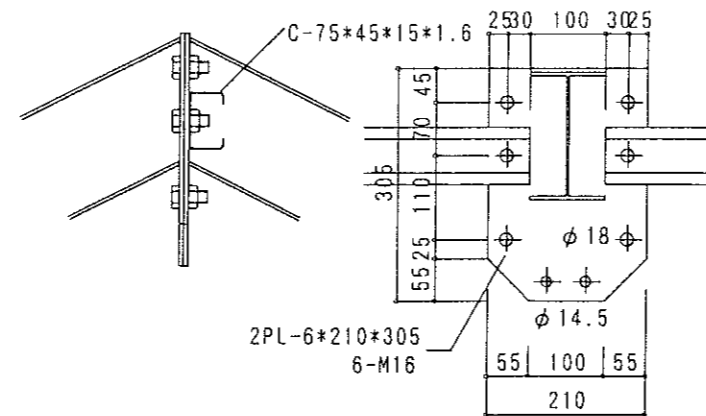
納まり A



納まり B



納まり C



納まり D

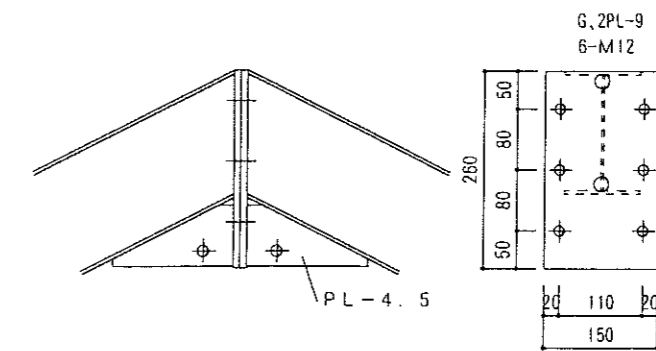


図2-8 B型一丸屋根型連棟 標準仕様設計図 (B-1)

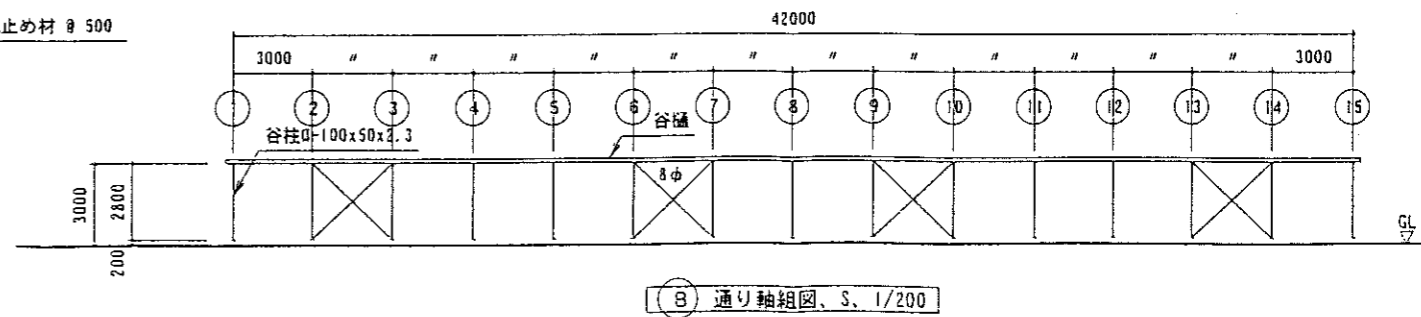
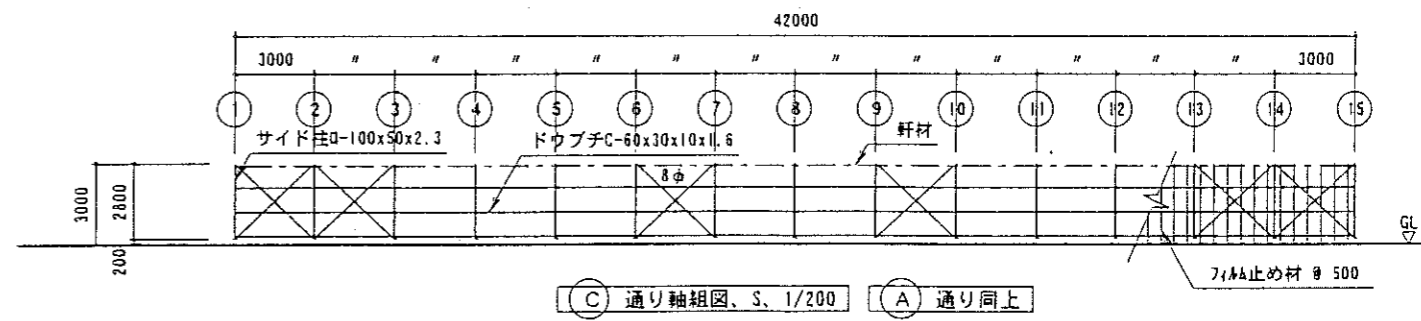
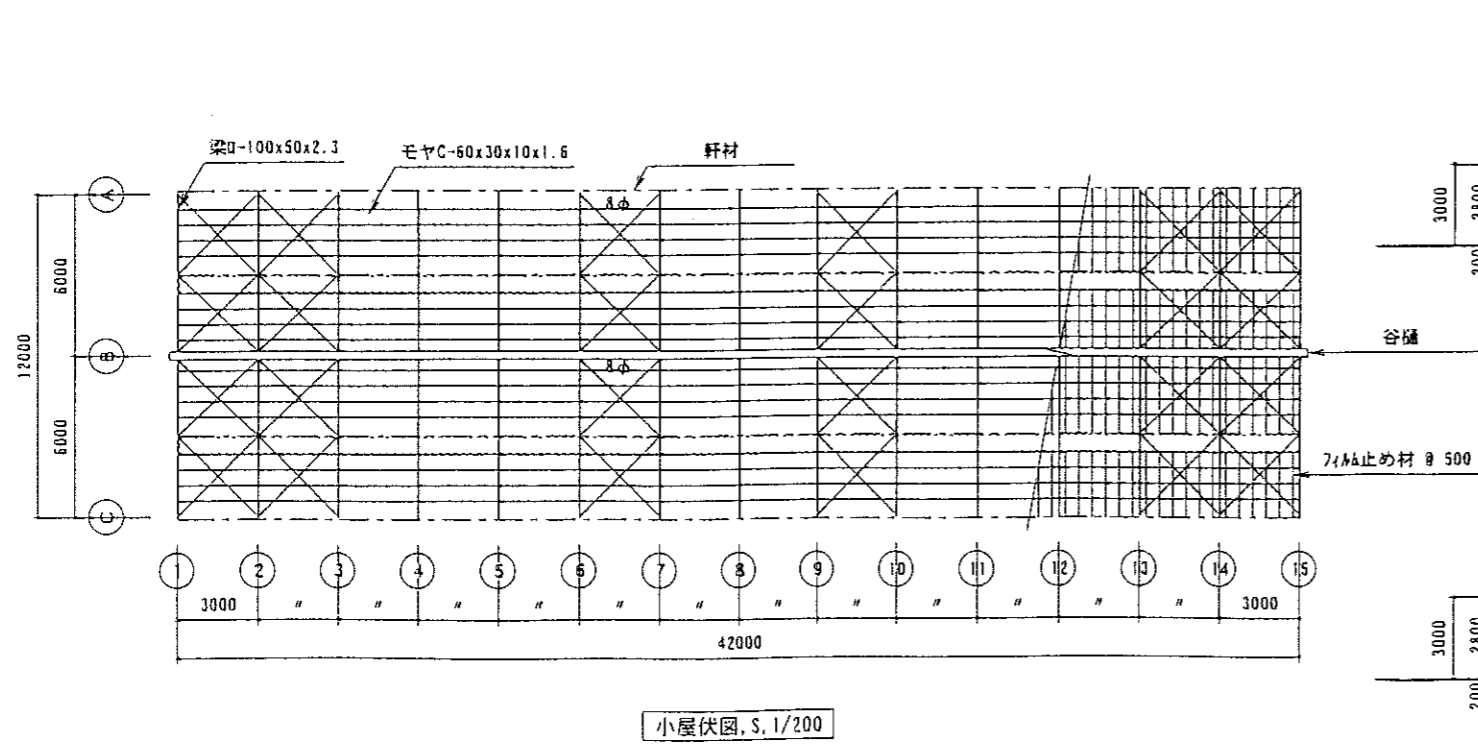
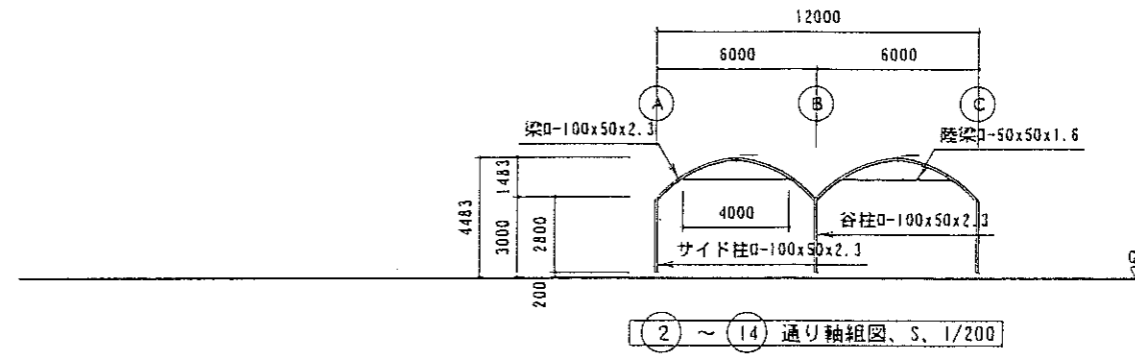
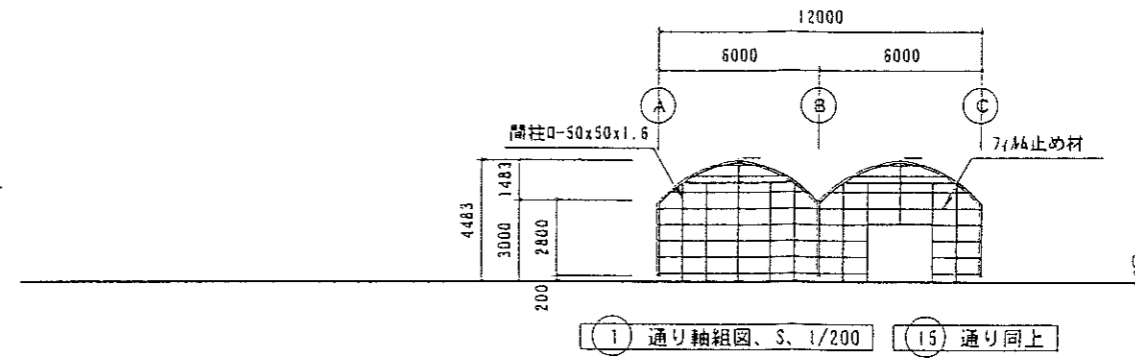
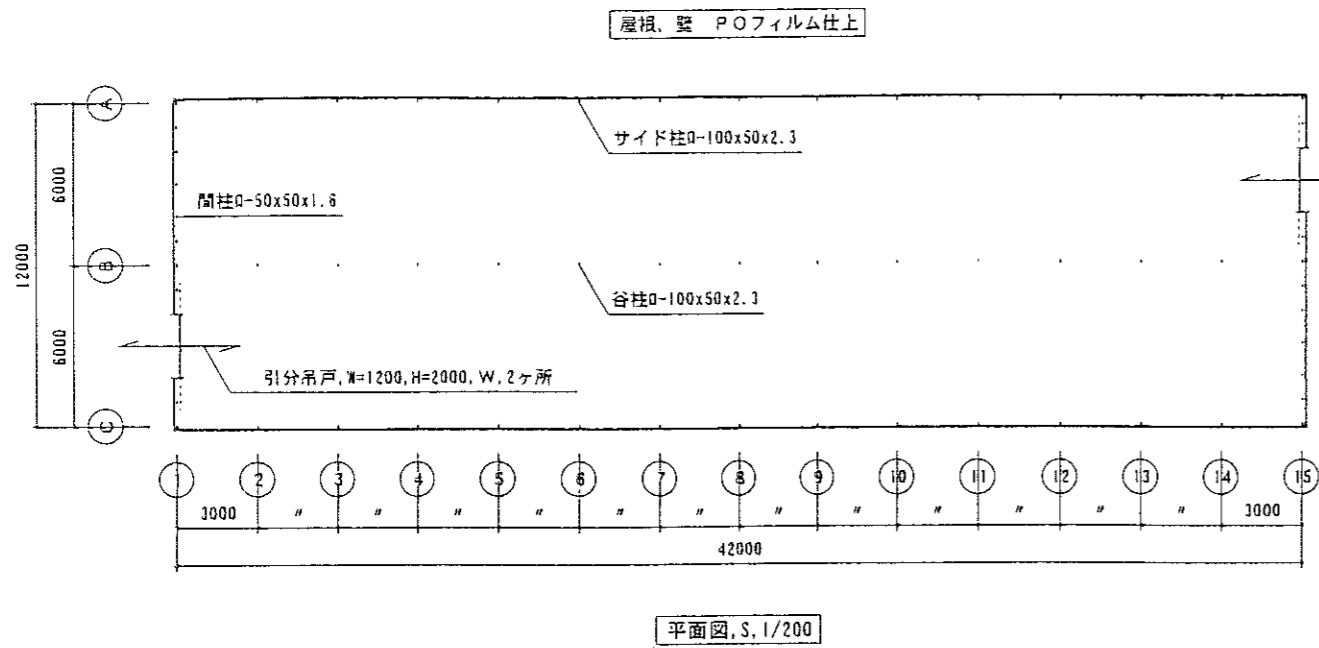
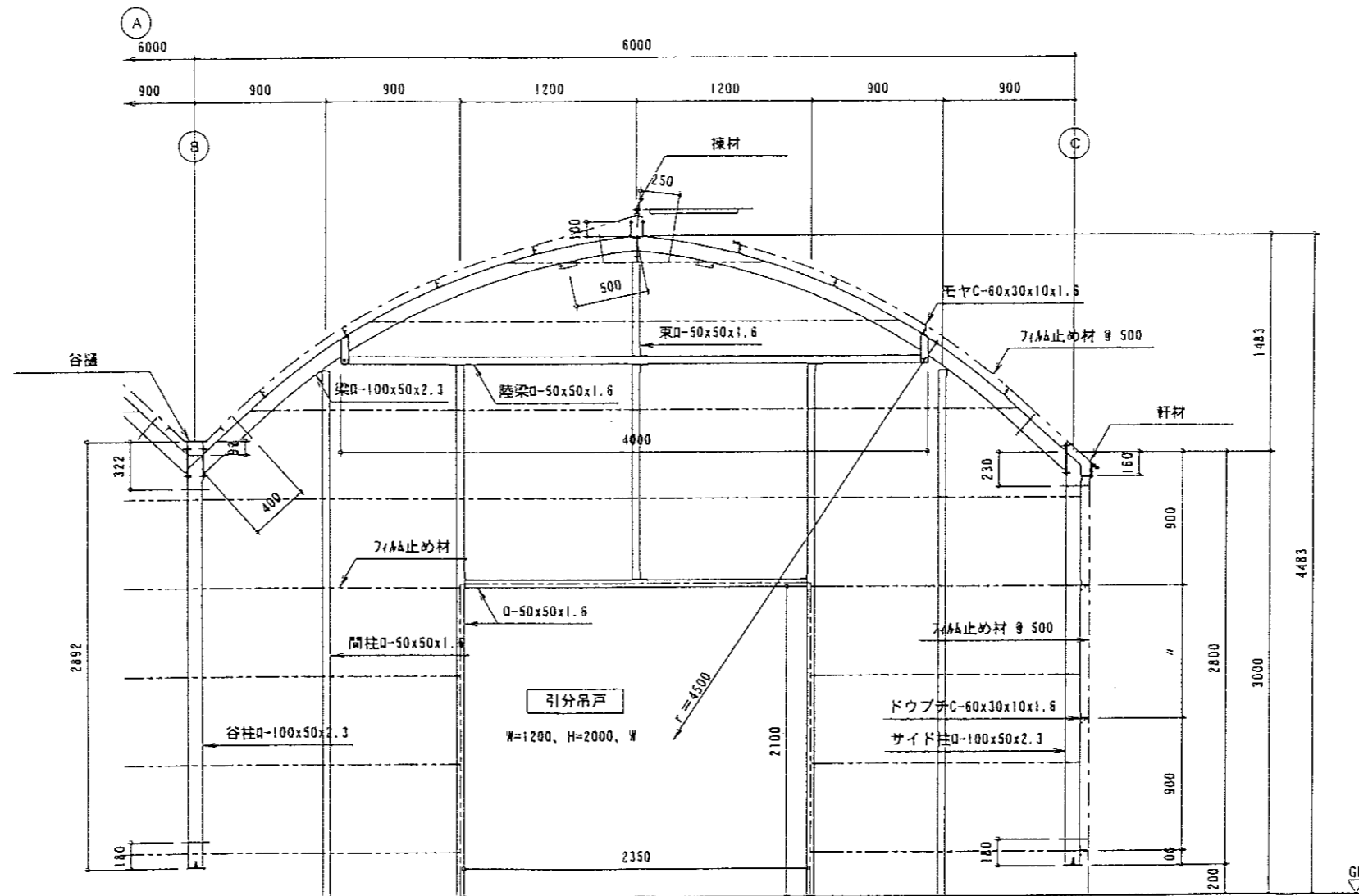
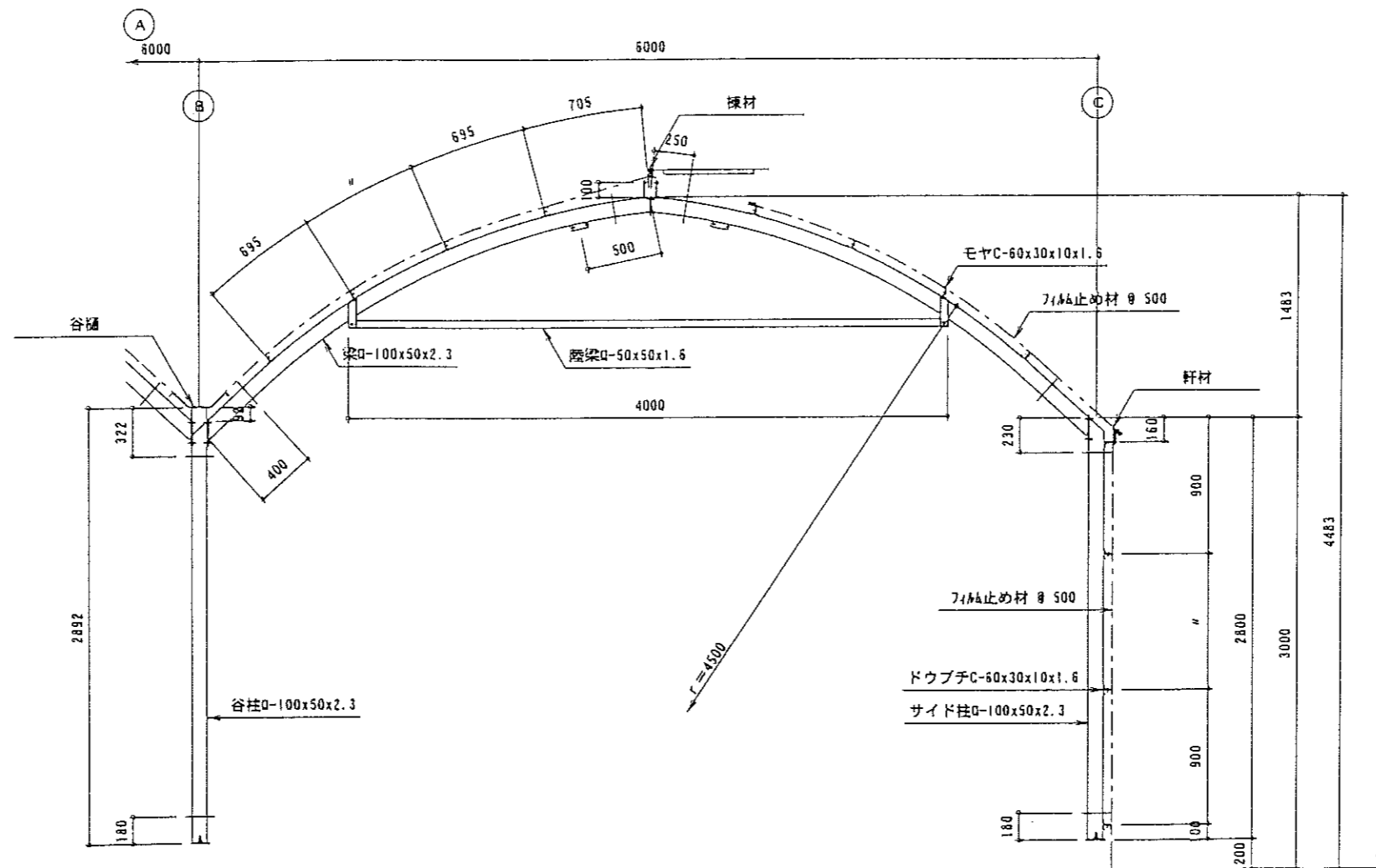


図 2-9 B型一丸屋根型連棟 標準仕様設計図 (B-2)



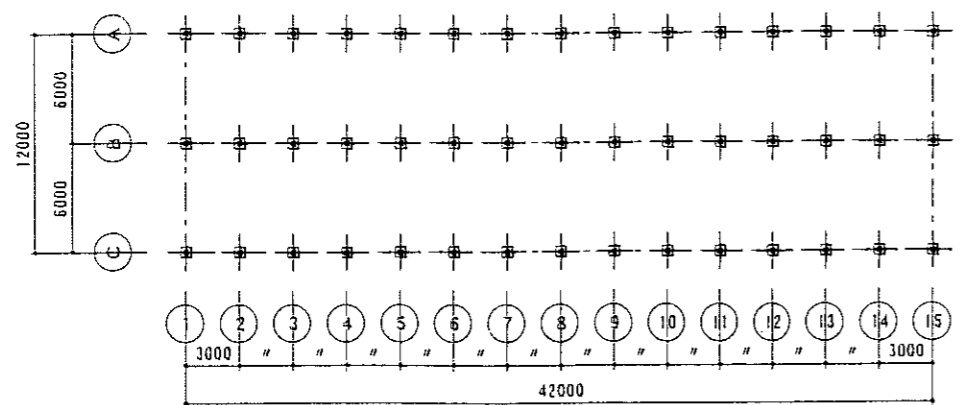
1 通り軸組詳細図、S、1/30

図 2-10 B型-丸屋根型連棟 標準仕様設計図 (B-3)

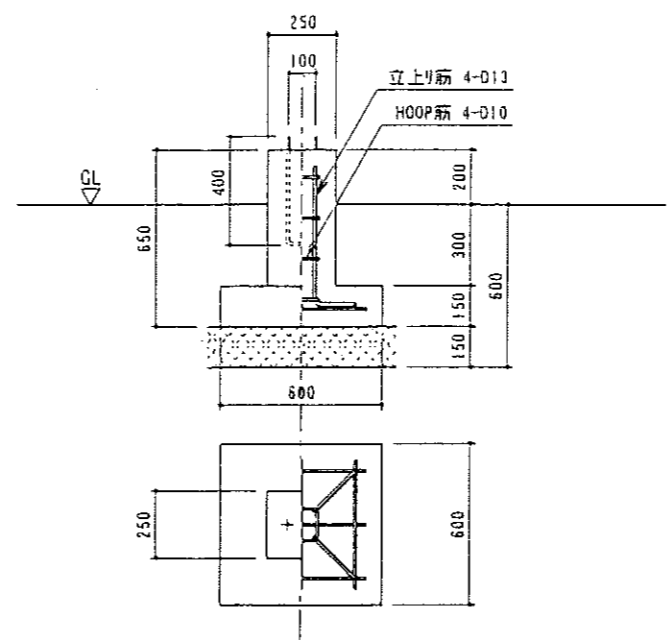


② ~ ⑭ 通り軸組詳細図、S、1/30

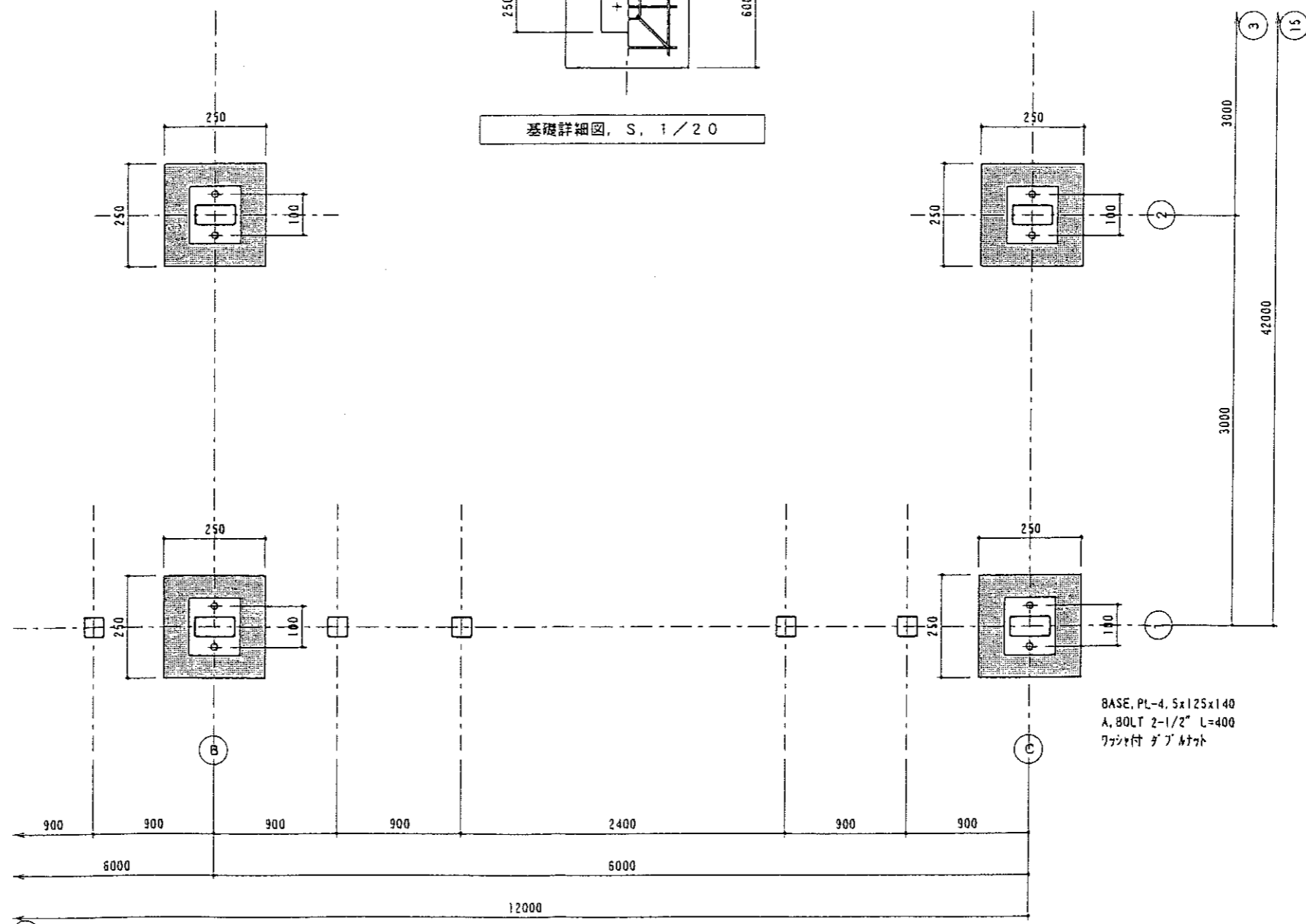
図 2-11 B型-丸屋根型連棟 標準仕様設計図 (B-4)



基礎伏図, S. 1/300



基礎詳細図, S. 1/20



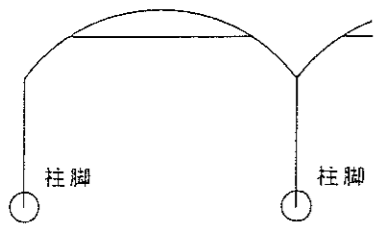
アンカープラン図, S. 1/10

BASE, PL-4, 5x125x140
 A, BOLT 2-1/2" L=400
 ワッシャー付 ダブボルト

図 2-12 B型-丸屋根型連棟 柱脚・接合部詳細図 (B-5)

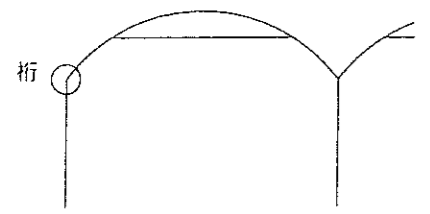
注) AからDまで4種類納まりを示しました。
 どの納まりを採用しても良いが、どれか
 1種類にして混合しないようにして下さい。

柱脚納まり S=1:10



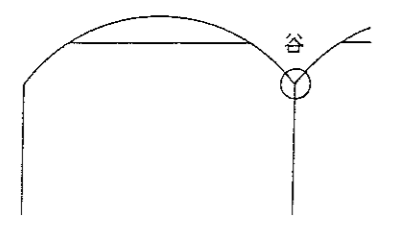
| 納まり A | 納まり B | 納まり C | 納まり D |
|-------|-------|-------|-------|
| | | | |

桁納まり S=1:10



| 納まり A | 納まり B | 納まり C | 納まり D |
|-------|-------|-------|-------|
| | | | |

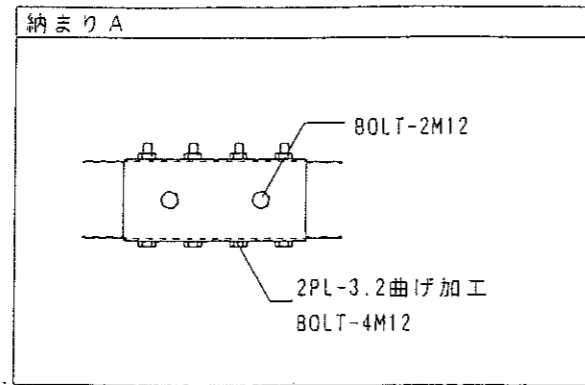
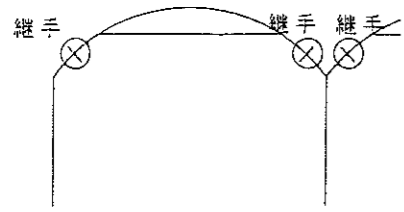
谷納まり S=1:10



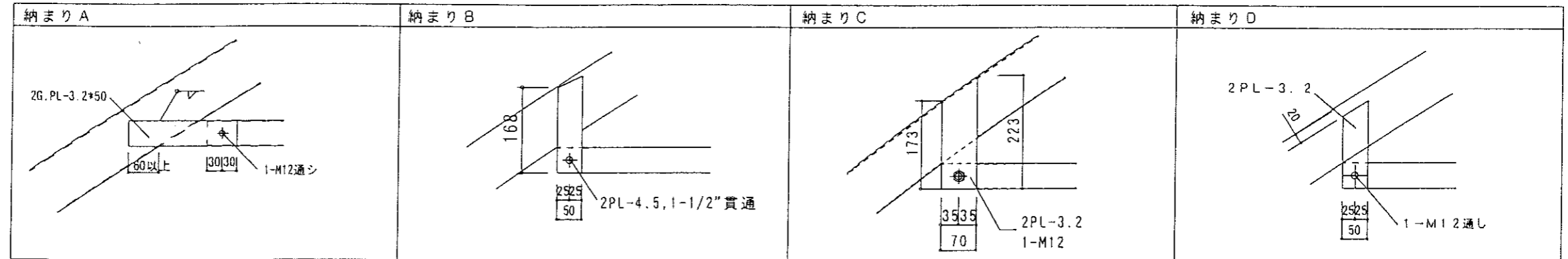
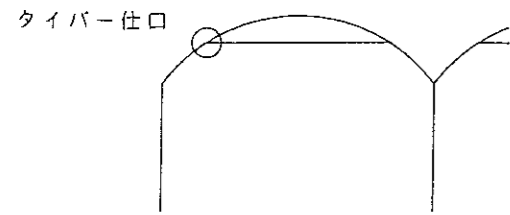
| 納まり A | 納まり B | 納まり C | 納まり D |
|-------|-------|-------|-------|
| | | | |

図 2-13 B型-丸屋根型連棟 柱脚・接合部詳細図 (B-6)

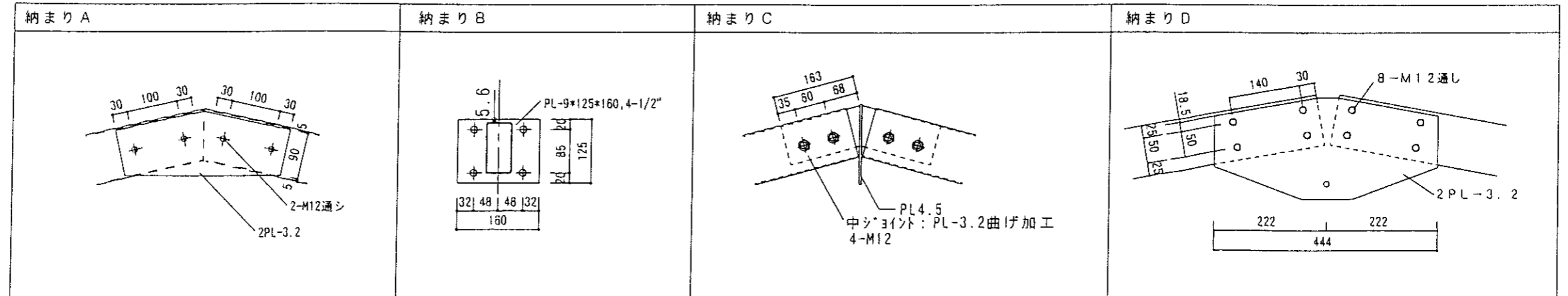
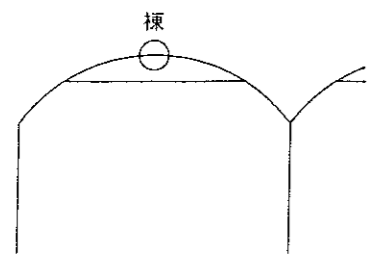
継手納まり S=1:10



タイバー仕口納まり S=1:10



棟納まり S=1:10



4. 保守管理基準

総 則

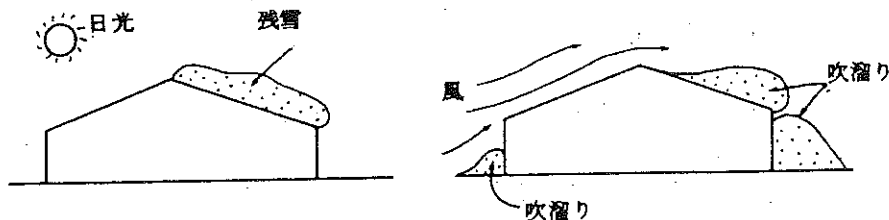
- a 施設の諸性能を効果的に維持する手段は、日常の保守管理においてほかはない。
- b 施設は使用しない時においても保守管理を怠ってはならない。
- c 施設の耐久性を低下させるものは自然現象（積雪、強風、豪雨、地震等）とはいいいながら保守管理不十分こそ最大の要因となることがある。

4. 1 積雪、強風、地震に対して

1) 積 雪

(1) 屋根上の除雪、融雪

- a 加温時には降雪と同時に内部カーテンを開き、屋根面からの放熱量を増し、雪の自然落下を促進させる。
- b 無加温時では施設内を気密にし、室温の上昇をはかる。
- c 屋根上の積雪はできるだけ早い時期に除雪する。
特にフィルムがたるみ、雪の滑落が進まない時は速やかに雪降ろしを行う。
- d 日照や風によって、屋根の北側、もしくは風下側に偏って積雪することのないよう速やかに雪降ろしを行う。(図－4. 1. 1 参照)



図－4. 1. 1

- e 屋根被覆材の表面には雪の滑落を妨げるような突出部のないようにする。
- f 寒冷地ではガラスの重ね部分に融雪水が浸入凍結膨張しガラスを破損することのないよう注意し、施設内の気温を調節する。
- g 豪雪時に応急の支柱・筋かいなどを設ける計画があれば、それらの補強材は予め利用しやすい場所に整備、保管しておく。
- h 融雪装置を設けた時は、常時有効に作動できるように点検整備しておく。

(2) 堆積雪の除雪

- a 軒下の堆積雪は軒先に沈降圧を加えたり、施設側面への側圧をあたえるので、その除雪はなるべく速やかに行う。(図-4.1.2 参照)



図-4.1.2

- b 除雪は周到な作業計画をたて、新雪のうちに適切な機械で適当な場所へ運搬する。
 c 除雪作業に際しブルドーザー等によって壁面に側圧の加わらないようにする。
 滑落雪の堆積量及び形状は、次のようである。

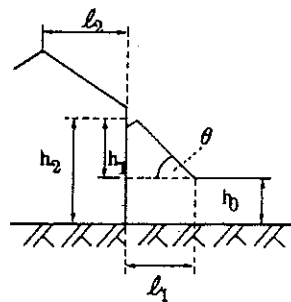
滑落雪の単位長さ (奥行: cm) 当たりの堆積量 (S_0 [cm^3/cm])

$$S_0 = \frac{1/2 \cdot \ell_1 \cdot h_1}{1/2 \cdot \ell_1 \cdot h_1} = \ell_2 \cdot h_0 \cdot a \quad \text{①}$$

ただし $a = \frac{\ell_2 \cdot h_0}{1/2 \cdot \ell_1 \cdot h_1}$ (通常 0.6)

$$\ell_1 = 1.69 \sqrt{S_0} \quad (\theta = 35^\circ \text{ の場合})$$

$$h_2 = \ell_1 \cdot \tan \theta + h_0$$



- ℓ_1 : 堆積幅 (cm)
- ℓ_2 : 屋根幅 (cm)
- h_0 : 新積雪深 (cm)
- h_1 : 堆積雪だけの頂点の高さ (cm)
- h_2 : 堆積雪の頂点の高さ (cm)
- θ : 安息角 約 35°
- a : 積雪の滑落による堆積減少率

図-4.1.3 滑落雪の堆積形状

(3) 散水による融雪

- a 融雪の熱源として地下水等が利用される。
- b 棟上の散水量は②式による。

$$W = \frac{S_r \cdot \gamma_s \cdot (J - C \cdot T_s)}{6000 \cdot T \cdot \eta} \quad \text{②}$$

ただし

- W : 散水量 ($\ell/m^2 \cdot \text{min}$)
- S_r : 降雪の強度 (cm/h)
- γ_s : 降雪の密度 (t/m^3) (0.1 ~)
- T_s : 降雪温度 ($^{\circ}\text{C}$) (-1 ~ 1.5)
- T : 散水の初期の水温 ($^{\circ}\text{C}$) (12 ~ 13)
- J : 氷の融解潜熱 ($7.97 \times 10^4 \text{ kcal/ton}$)
- C : 雪の比熱 ($4.87 \times 10^2 \text{ kcal/ton} \cdot ^{\circ}\text{C}$)
- η : 0.7

Wに屋根面積を乗ざると必要水量が得られる。この散水量は目安であり外的要因によりかわり得るものであるから、実情を考慮して決めなければならない。

又、棟上散水を行う場合は水質によっては被覆材が汚染し、光線透過率を低下させることがあるので十分注意が必要である。

表—4. 1. 1 降雪強度 (S_r)

(単位: cm/h)

| 地域 | 北海道 | 東北 | 新潟地方 | 北陸地方 | 関東以西の太平洋側 |
|-------|-----|-----|------|------|-----------|
| 強い降雪 | 4~6 | 5~7 | 6~8 | 7~8 | 7~8 |
| 普通の降雪 | 2~4 | 2~4 | 2~5 | 3~6 | 3~6 |

- c 側壁の散水管を軒下又は窓下部に配置し、使用後の凍結防止のドレージパイプを備える。軒下散水方式は地上の堆積雪と屋根上の雪の繋がりを切断して沈降圧が軒先部に加わるのを防止し、かつ、融雪により雪の滑落を促進する。窓下散水方式は、窓下の新雪を散水により融雪し、壁に対する側圧を除き側壁 (ガラス板等) の破損を防止する。

新雪の融雪に必要な散水量は③式による。

$$W = \frac{10 \cdot h_0 \cdot \gamma_s \cdot (J + T_e - C_s \cdot T_s)}{24 \times 60 \cdot \eta \cdot (T - T_e)} \quad \text{②}$$

ただし

- W : 散水量 ($l/m^2 \cdot \text{min}$)
 h_0 : 降雪深 (cm/day)
 γ_s : 降雪の密度 (g/cm^3) (0.1 ~)
 J : 氷の融解熱 (cal/g) (79.7)
 C_s : 雪の比熱 ($\text{cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$) (0.487)
 T : 散水された時点での水温 ($^\circ\text{C}$) ($12^\circ\text{C} \sim 13^\circ\text{C}$)
 T_e : 融雪終了時点での水温 ($^\circ\text{C}$)
 T_s : 雪温 ($^\circ\text{C}$) ($-1^\circ\text{C} \sim 1.5^\circ\text{C}$)
 η : 効率 無風時 0.7 3 m/sec 時 0.4

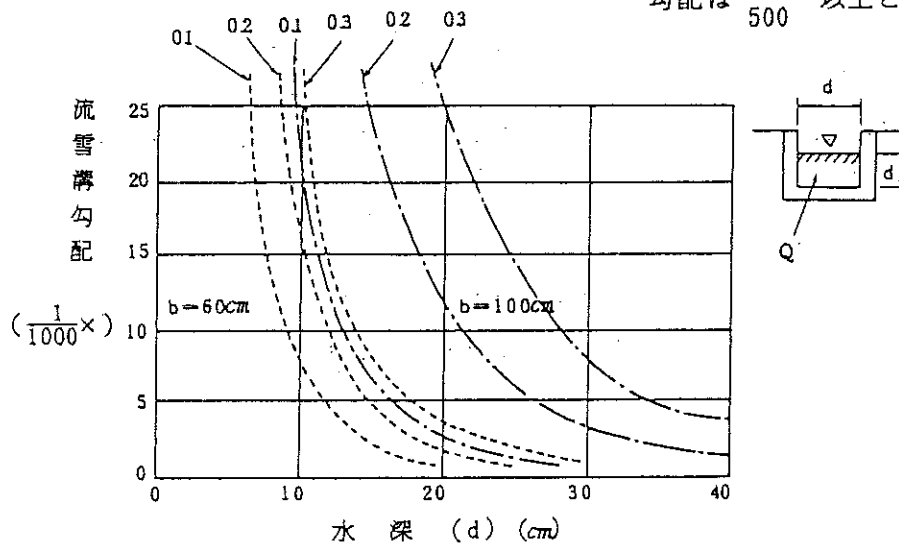
(なお、計算の際は $h_0 \cdot \gamma_s$ を付表—2 [省略] 新積雪重量の kg/m^2 から 10^{-1}g/cm^2 に換算して求める。)

(4) 流雪溝の流量

勾配及び幅等は図—4.1.4による。

流量 = Q (m^3/sec)

勾配は $\frac{1}{500}$ 以上とする。



図—4.1.4 流雪溝勾配と水深、幅、流量との関係

(5) 施設周辺及び隣棟間の機械除雪

除雪機には50HPトラクターアタッチメント専用機がある。この種の除雪機を使用する場合、隣棟間隔は4m以上は必要である。

4. 2 構造部分の保守管理

1) 基礎

- a 基礎については、建設当時の状態が変化していないか否かを常に監視する。
すなわち基礎の根入れ深さの減少、周囲地盤の沈下、基礎底の土の逃げや緩みがないかを確め、発見次第土を戻し締め固める等の補修を施す。
基礎の異状の原因は、集中豪雨、これに伴う雨樋からの溢水、地震などであるからそれぞれ直後の点検が必要である。
- b 耕運機などを基礎に接触したり、近接して掘り起こさないよう注意する。

2) 構造体（主骨組）

- a 鉄骨造施設にあつては、少なくとも5～6年毎に再塗装を行う。
- b 全面再塗装を行わない場合にはさびやすい部分、例えば柱脚、窓回り、谷どい回り等を重点に点検し、さびを発見次第速やかに塗装する。
- c 再塗装に当たっては、さびを完全に落とすことが肝要である。
- d ブレースは、建設当時緊張していたものも、強風、地震、不同沈下等で一部のものがゆるむことがあるので、2～3年に1回程度は点検し締め直しが望ましい。
- e ブレースの締め直しは緊張し過ぎないように付近のブレースをも調節する必要がある。
- f ボルトのナット、特にクロームメッキのものは緩むことがあるので同様点検し、必要に応じ締め直す。
- g 谷どい、特に構造部材として兼用するものの防錆管理はきわめて重要である。
施設内部からの検査ができないので定期的に点検し、内部の清掃、防錆塗装を行う必要がある。
- h 作物荷重を支線を用いて吊る場合で、当初設計に考慮されていない時は、柱を適当に補強する場合のほかは、支線を柱に連結してはならない。

4. 3 窓・出入口

- a 窓・出入口の建具は頻繁に開閉されるため、固定部分より破損しやすく、また風害、雪害を最もうけやすい部分であるから、常時の取り扱いと、強風、積雪後の点検、補修を心がけなければならない。
- b 天窓、側窓の突出式の場合は、円滑な開閉ができない時はそのまま使用せず速やかに原因を調査し補修する。
- c 出入口がレール式の場合、耕運機の出入は養生して使う。又、土の詰まらないよう掃除しておく。
- d 強風時に窓・出入口の密閉が不完全な場合には、風の吹き込みにより内圧が高くなり、被覆材の大規模な剥離、破損を起こすこともあるので注意を要する。
このためには自動開閉装置など常に円滑に作動できる状態に整備しておく。

4. 4 被覆材

- a 被覆材は日光の透過性を損じないように洗浄する。ガラスは秋季に洗剤を使いホース散水が良い。
- b 被覆材の破損はその都度速やかに補修しておく。
- c 古いビニルフィルムに新しいフィルムを接触して使用すると新しいフィルムが急速に褐変劣化する。
また、軟質フィルムと硬質フィルムの接触では硬質フィルムの劣化が促進されるので注意を要する。
- d 盛夏にはフィルムの劣化が促進するので適当に通気管理をする。
- e 鉄のさびもフィルムを劣化させるだけでなくフィルムを傷つけやすいので接触を避ける。
- f フィルムに破れが発生したら速やかに部分張替を行う。
- g 硬質ビニルは裂けた場合、破れが拡大しやすいので、応急修理には、線状の末端部をタバコ等の火で焼き伝播を食い止めておき、破れ目に補修用テープ又は同種のフィルムを両面粘着テープで貼合わせるのが良い。
- h 強風時における被覆材剥離防止として換気扇のセットされている施設は、窓・出入口を密閉した後、換気扇を稼働させてハウスの内圧を下げるとよい。