

V 多脚型鋼製煙突架設要領書

1. 工事概要

1.1 工事名

〇〇発電所 鋼製煙突新設工事

1.2 工事場所

〇〇県〇〇市〇〇町発電所構内

1.3 工事概要

- 1) 構造形式 四脚型
- 2) 煙突高さ GL+200 000 m
- 3) 筒身径 $\phi 4\ 000$ mm (内径)×4筒
- 4) 基部スタンス 40.000 m
- 5) 頂部スタンス 9.500 m
- 6) ライニング 別仕様

1.4 施工数量

1基 約 〇〇〇 t

1.5 工期

自 昭和 年 月 日
至 昭和 年 月 日

1.6 現場位置図

省 略

1.7 一般図

図 V.6 架設順序図(その2)参照.

1.8 適用仕様書, 示方書

- ・クレーン等各構造規格(労働省)
- ・労働安全衛生法(労働省)
- ・クレーン, はがね構造部分計算基準(日本機械学会)

- 鋼構造設計基準（日本建築学会）
- 建築基準法，同施行令
- 鋼構造架設計指針（土木学会）

2. 現場組織表

省 略

3. 仮設備工

3.1 仮設備概要

図 V.1 仮設備配置図参照

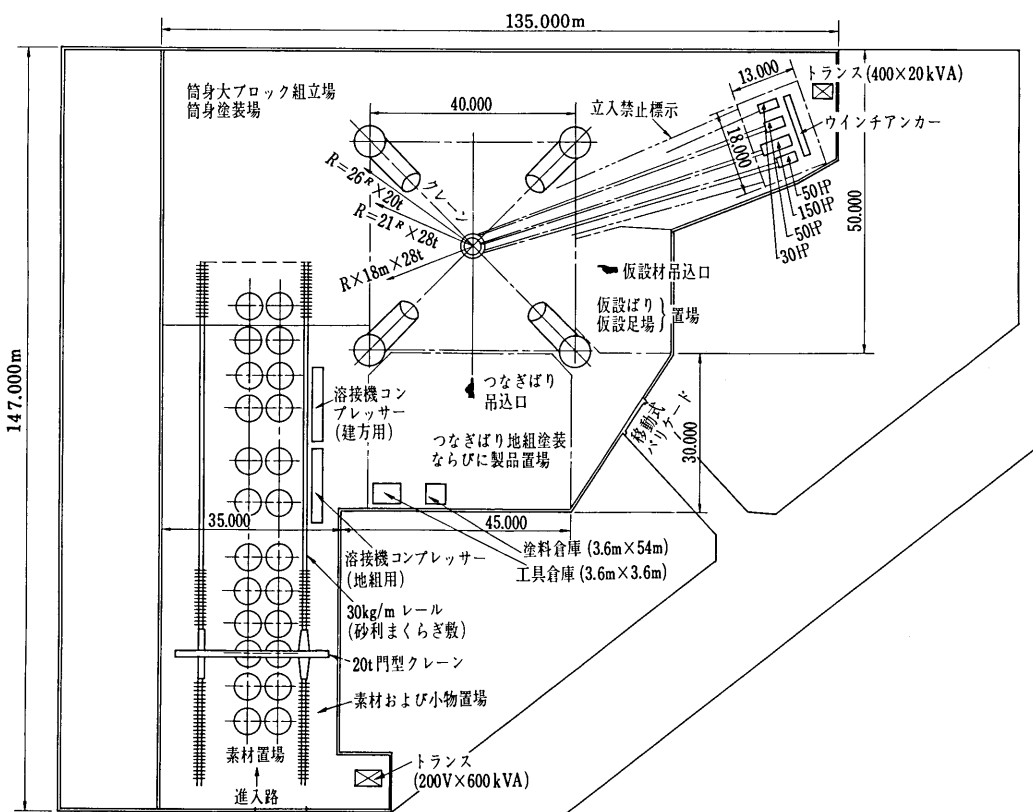


図 V.1 仮設備配置図

3.2 仮建物

表 V.1

名 称		形状・面積	棟数	備 考
構 外	現場事務所 作業員控所	3 k×10k (30坪)	1棟	プレハブ 2F 事務所 2F 1F 控所
	便 所	0.5k×1.5k (0.75坪)	1棟	
構 内	現場見張所	2 k×3 k (6坪)	1棟	プレハブ平家建
	材料工具庫	2.5k×3 k (7.5坪)	2棟	同 上
	塗 料 庫	2.5k×3 k (7.5坪)	1棟	同 上
	便 所 機器上屋	0.5k×1 k	1棟 一式	パイプ組
	ライニング作業小屋	9 m×20 m (55坪)	1棟	同 上
	変 電 所		一式	フェンス囲いとする

3.3 使用主要機械一覧表

表 V.2

名 称	形 状, 寸 法	数 量	備 考
門 型 ク レ ー H	20 t	1 基	地上組立用
ポ ス ト ク レ ー ン	20 t×26m	1 台	建方用
ト ラ ッ ク ク レ ー ン	127 t	1 台	〃
〃	60 t	1 台	部材荷捌き用
〃	36 t	1 台	門型クレーン建方ほか
〃	20 t	1 台	荷卸し機器据付用
〃	11 t	1 台	〃
ウ イ ン チ	150HP	1 台	ポストクレーン主巻用
〃	50HP	2 台	ポストクレーン扛揚用
〃	40HP	1 台	ポストクレーン起伏用
〃	30HP	1 台	小物取付, 台車線用
〃	30HP	2 台	ゴンドラ用
コ ン プ レ ッ サ ー	30HP	2 台	ガウジングサンダー
ト ラ ン ス	400V×200kVA	1 基	ポストクレーン用
〃	200V×600kVA	1 基	一般用
溶 接 機 D.C	500A	2 台	ガウジング用
〃 A.C	400~500A	25台	仮付本溶接用
大 型 滑 車	130 t×8車	8	ポストクレーン扛揚用
〃	20 t×3車	2	ポストクレーン解体
〃	15 t×2車	1	〃 主巻用
〃	8 t×1車	12	〃 地上 方向転換用

ワイヤーロープ	JIS13号 6×Fi(22×7) B種26φ	2 500m	"	主巻用
"	" " 22.4φ	350m	"	起伏用
ワイヤーロープ	JIS 6号(6×37) B種22.4φ	1200m×4本		ポストクレーン扛揚用
"	JIS 4号(6×24) A種18φ	800m×4本		ゴンドラ巻ワイヤー
"	"	220m×4本	"	ガイドワイヤー
"	A種16φ	600m		台車線その他
ワイヤークリップ		一式		
シャックル		一式		
組立用定盤	H-250×250	400m		地上組立用
台車用レール	30k	250m		
台車	27t	1台		
鋼製足場		4組		筒身外部足場用
"		4組		" 内部 "
"		8組		つなぎはり足場用
まくらぎ	150□	350本		台車線およびサンドル用
管足場		一式		
足場丸太		一式		
ビティ足場		一式		筒身ブロック塗装足場用
足場板		一式		
防護金網		一式		煙突上跳出し防護用
組立用治工具		一式		地組および建方用
ジャッキ		一式		"
チェーンブロック		一式		
レバーブロック		一式		
溶接用キャップタイヤー	38 sq~60 sq	一式		
測量機器		一式		建方用
上下連絡設備		一式		"
X線探傷器		一式		溶接検査用
ゴンドラ	3 500φ	2台		ライニング工専用
ジーゼルコンプレッサー	150HP	2台		"
ライニング器材		一式		
T.C レンチ		2台		T.C ボルト本締用

3.4 電力設備

工事用電力は供給指定場所で高圧〇〇〇〇Vを受給する。

受給点より、地上組立場内のキュービクル間は架空配線とし、キュービクル以後の二次側配線はすべてキャップタイヤーコードにて配線を行う。なお電力設備については貴社電気工事設備技術規準に基づき施工する。

3.5 用水設備

工事用水、飲料水とも構内構外の指定供給点より埋設配管により受給する。

4. 輸 送

4.1 輸送区分

表 V.3

区 分	主 要 製 品 名
海 上	脚部 煙路部 集煙部 つなぎばり 架設機械の一部
陸 上	一般筒身 エレベーターシャフト 架設機械の一部

4.2 検 収

製品入荷にあたっては、水切時、荷卸時、損傷の有無および数量等のチェックを行う。

4.3 輸送工程

輸送計画（別紙）により輸送する。

5. 測 量

5.1 筒 身 間

- 1) 各筒身基礎間の計測を行う（脚部据付心を基準とする）。

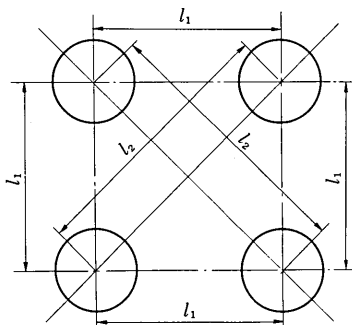


図 V.2

- 2) ベースラインの設定を行い、アンカーボルト 1/3 数量に刻印を記す。

5.2 引照点の設置

各筒身の対角方向に引照点視準点を設置する。

また、倒れ方向のチェックとして、直角2方向よりつなぎばり中心点を視準できる引照点を設置する。

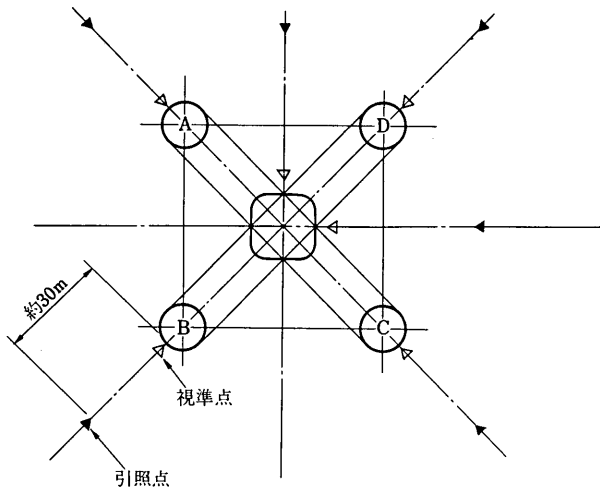


図 V.3

5.3 脚部据付心の地墨

筒身基礎上面に、アンカーフレーム中心およびアンカーフレームの据付方向心、af, bf, 内外心の地墨を行う。

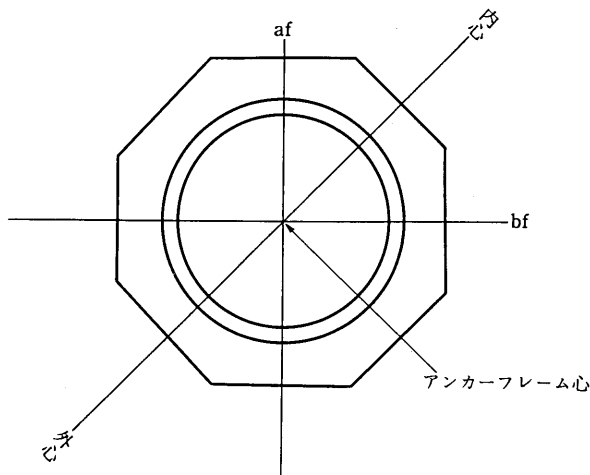


図 V.4

6. 施工方法

6.1 架設順序

図 V.5 架設順序図(その1)参照。

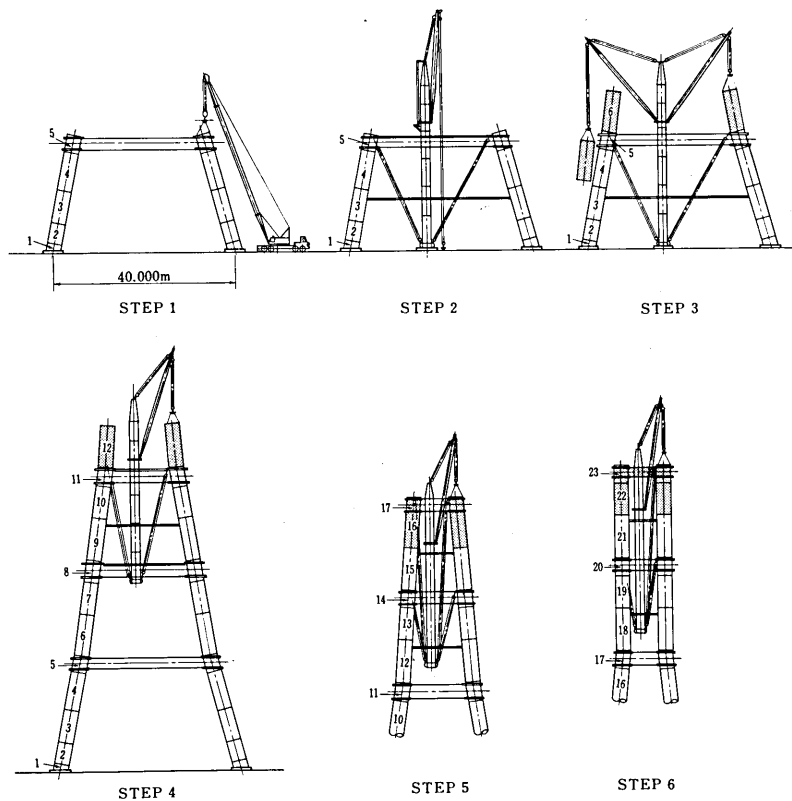


図 V.5 架設順序図 (その1)

6.2 現地地組許容誤差(案) (含, 建方)

表 V.4

項 目	基 準 (mm)	摘 要	
共 通 部	隅肉の間隙	1.0以下	
	突合部の板面	1.0以下	
	開先のギャップ	-2 ~ +1.5	
	開先の角度	± 5°以下	
	突合せの補強盛	-0 ~ +3.0	
	隅肉の補強盛	0.2s 以下	
分	シームの溶接によるひずみ	$\delta \leq 0.5t$ かつ 10.0	
	アンカーボルト穴径	±1.0	
	アンカーボルト穴心間隔	±1.5	
	X線検査判定	3級以上	JIS Z 3104
	脚 長	-1.0, +2.0 mm	(ただし, のど厚-0 +2.0)
アンダーカット	深さ0.5	(ただし, 溶接棒の $l/10$ 以下)	

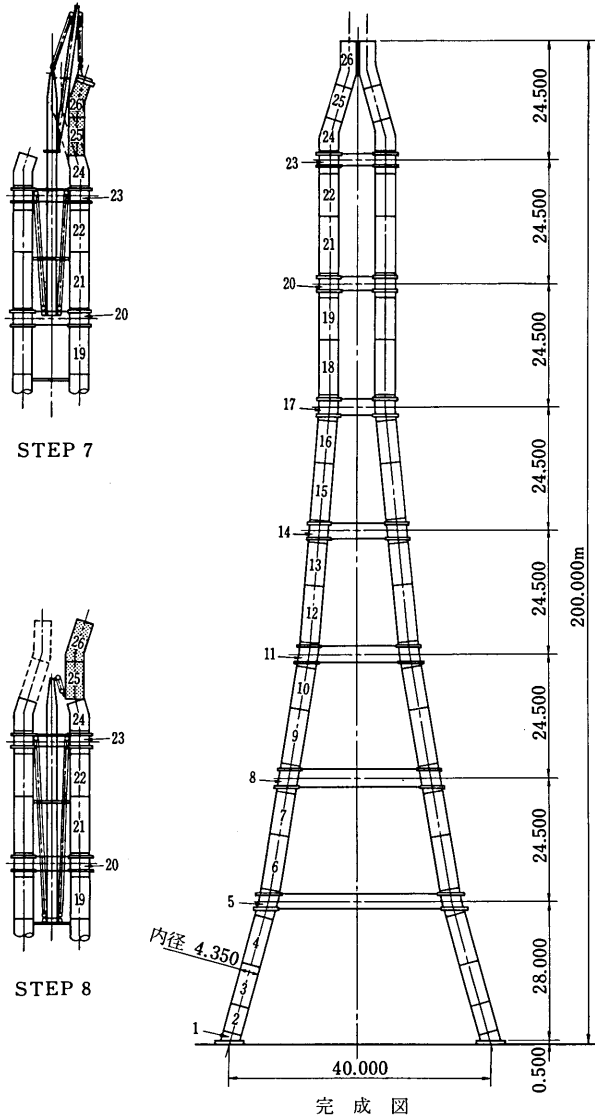


図 V.6 架設順序図 (その2)

6.3 高力 T.C ボルト締付要領

(1) 規 格

JIS B 1186-1970に準じる。

(2) 等級, 構成

本工事に使用するセットの等級, 構成は表 V.5 による。

表 V.5

セットの種類	適用する構成部品の機械的性質 等級		
機械的性質による種類	ボルト	ナット	座 金
2 種	F10T	F10	F35

(3) ボルト径

M-22 F10 T

(4) 表面処理

ボルト, ナット, 座金はすべて防錆処理されたものを使用する。

(5) 高力 T.C ボルトの取扱い

1) 保管

保管責任者を定め, 各サイズごとに整理, 整頓し雨露, 泥土, 塵埃にさらされないよう倉庫に保管する。

2) 取扱い

- ① 作業時に他のボルトと混同しないよう注意する。
- ② 作業時にも, 雨水, 泥土, 塵埃がかからないよう注意する。
- ③ 開封後のボルトの余りは, 速やかにナイロン袋につめ密封して倉庫に保管する。

3) 締付機器

電動特殊ボルト用レンチ

4) ボルトの軸力および締付トルク

使用するトルクコントロール特殊ボルトはノッチが破断することにより, 締付軸力は所定の値に導入されるので, 特に現場で軸力の調整は必要としない。

5) 締付要領

- ① 締付前の作業 締付面の本体およびスプライスプレートの浮錆の発生がある場合はワイヤーブラシ等で浮錆を除去し, また, 油, 水等の付着があればウェス等で除去する。
- ② サービスボルト サービスボルトの本数は, ボルト全数の 1/3 とし締付けはスパナを用いて締付る。
- ③ T.C ボルトの仮締め サービスボルトを抜取りつつ, 本ボルトの仮締めを行う。仮締めはトルクコントロール付インパクトレンチを用い, 締付トルクの約60~80% くらいを目標として仮締めを行う。
- ④ 本締め 一群のボルトの締付けは, すべてのボルトが有効に働くよう中央部から順次端部に向い締付けを行う。本締めは一度で 100 % 締めとする。

6) その他

- ① 切断したノッチは落下させないよう布袋を用意してその中に入れる等の落下防止対策を行う。
- ② 検査は各つなぎばりごとに, 締付完了後, 係員立会いのもとにチェックし, ボルト締付箇所図に記録し締付忘れ等を防止する。検査はノッチの破断の確認をもって完了する。
- ③ 電動レンチの先端のソケットの摩耗度のチェックは使用前に実施する。
- ④ ソケットの取替は原則として 8 000 本締付ごとに行う。

6.4 現地溶接 (材質 SS 41, SM 41 M, STK 41)

1) 溶接技術者の資格

溶接技術者は JIS Z 3801 による溶接扱量検定基準に定められた技量試験に合格し 6 か月以上連続して溶接作業に従事している者で名簿を提出し承を得る。

2) 溶接機器

溶接器 交流 400~500 A 1/3 はリモコン付とする。
 直流 400~500 A ガウジング用
 電撃防止装置付を使用する。

キャップタイヤー 50~60 mm ネオブレイン被覆

放射線探傷器 120~250 kV X線

3) 溶接用材料

溶接棒 ○○, ××の銘柄を注文主の承認を得て使用する

規格 JIS D 4301 (イルミナイト系), D 4303 (ライムチタニヤ系)

棒径 3.2 mm 4 mm 5 mm

ガウジング用カーボン 直流用 6.5~8 mm

4) 溶接条件

① 溶接棒の使用区分

表 V.6

形状	板厚	姿勢	銘柄	棒径	備考
突合せ	28~11	横	B - 17	5	3層までは4φ使用
	10~7	〃	〃	4	
	19~7	立	〃	4	
	28~13	下	〃	5	初層4φ使用
	12~8	下	〃	4	
	裏面	上	〃	4	
隅肉	13~7	水平	B - 17	5	
	6~5	〃	TB - 24 以下略	5	

② 手溶接, 溶接条件

表 V.7

使用棒	棒径 mm	電 流 (A)			
		下向水平	立 向	横向水平	上 向
B-17	3.2	80~130	60~110	90~120	60~110
〃	4	120~180	100~150	140~170	100~150
〃	5	170~250	130~200	180~240	130~200
		以下略			

③ アークエアーガウジング

電 流 350~450 A

5) 溶接施工

溶接にあたっては、開先の精度を確かめ指示された順序と溶接条件を守り施工する。

① 仮付溶接 本溶接に先だち、ひずみおよび角度の変化や「ずれ」を防止するため、仮付けを行ってもよいが最小限にとどめ、かつ、その大きさは、下表により欠陥が生じないようにする。われの入った仮付部は入念にはつり取ったのち溶接を行う。

表 V.8

脚 長	棒 径	最小長×ピッチ
7mm以上	4 mm	50 mm×300 mm
6 mm以下	3.2 mm	40 mm×250 mm

② 溶接（主として突合せ溶接） まず開先面より入念に溶接し裏側をガウジングにより、健全な溶着金属部が出るまで掘る。

裏掘部はワイヤーブラシその他で、きれいに仕上げ欠陥の有無を確かめ、欠陥があればさらに除去する。欠陥がなくなれば裏溶接する。

溶接は母材に充分溶込みアンダーカットやオーバーラップがないように仕上げる。

溶接終了後はスラグやスパッターをワイヤーブラシなどで除去し欠陥のないことを確かめる。

隅間でギャップがないときは、脚長を増し、結合不十分を起さないようにする。

溶接開先は主としてガス切断によるがスラグを完全に除去する。

このほかスケールや錆をワイヤーブラシで十分に除去し、油グリース、塗料等は開先から 15 mm 以内は溶接前に除去する。

ガス切断開先に塗られた防錆塗料は除去する。この場合、取付前にサンダーで除去する。

③ 溶接部の両端処理

○両端とも余盛を十分に外へ出し削り取る。

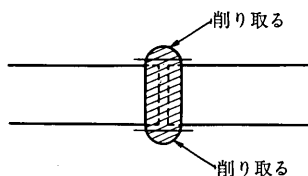


図 V.7

○ T 型溶接線（突合せ）

筒身の T 型に溶接線が交わる箇所は次のように行う。まず縦継手の溶接を完了するが、その始端、終端は前項に準じ、周継手の開先内まで、溶接を延長し、同継手を行う前にはつりとり、開先の修正を行い欠陥のないことを確かめたのち周継手の溶接を行う。

要領は 図 V.8 による。

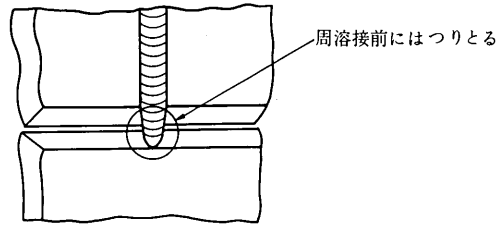


図 V.8

○隅肉溶接の溶接端は丁寧に角巻きを行い、アンダーカット、オーバーラップやのど厚不足が起らないようにする。



図 V.9

○溶接中のビードおよび開先の清掃

溶接ビードの始端と終端は十分に注意して溶接技術者が自ら検査し融合不良、ブローホール、クレーターわれがあればはつとり、スラグやスパッターをワイヤブラシで除去し次の溶接に移る。

○溶接棒の保護

半日の使用量のみを乾燥器より取出して使用し残棒は必ず持帰り再乾燥を行う。吸湿のはなはだしい棒は廃却する。

○溶接技術者の技量管理

本体およびせり上げ用アイプレート等、重要な溶接線にはチョークで溶接技術者の姓と月日を記入させ品質を管理する。

④ 溶接検査

○外観検査

溶接指導員により溶接前の開先について仕上程度の寸法、異物の付着の有無およびラミネーション等の検査、裏はつり後の欠陥の有無、形状の良否の検査、溶接後のアンダーカット、ビードの不ぞろい等の外観検査を行う。

○X線検査

突合せ溶接完了後、監督員の指示に従いX線検査を行う。検査の判定基準(合格)は、JIS Z 3104 3級以上とする。

X線検査は地上溶接部○か所、現場溶接部○か所行う。

○検査後の手直し

アンダーカット：手直し

余盛不足：余盛施工

ビード不ぞろい：はつり再溶接

ラミネーション：ラミネーションを発見した場合は超音波測定器で部材全般を検査する

X線検査不良：手直し

ガウジング不良：凹凸および波状のはなはだしいものは直す。

掘の不足，ブローホール，スラグ巻き込みは完全に掘る。

・不合格の場合の処理方法

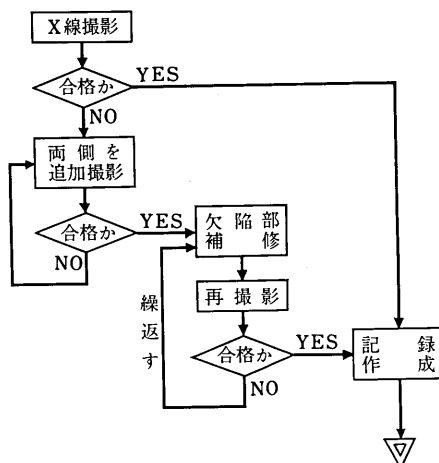


図 V.10

7. 安全管理

7.1 基本方針

(1) 労働基準法，労働安全衛生法，およびその他関係法規を遵守するとともに，貴標準仕様書に基づき，貴監督員の御指示に従って，安全に工事を施工します。

(2) 安全管理体制を明確にし，仕様書，設計図，施工計画書ならびに本安全管理計画に準拠して，災害防止措置を確実に実施します。

(3) 日常の安全管理活動を活発に実施し，安全作業に徹して，本工事の無事故，無災害完了を期します。

7.2 重点安全管理項目

- (1) 墜落災害の防止
- (2) 飛来・落下物災害の防止
- (3) 整理，整頓の徹底
- (4) クレーン玉掛け，災害の防止
- (5) 重機災害の防止
- (6) 感電災害の防止

- (7) 有機溶剤中毒の防止
- (8) 火災，爆発の防止
- (9) 強風および突風対策

7.3 安全管理組織表

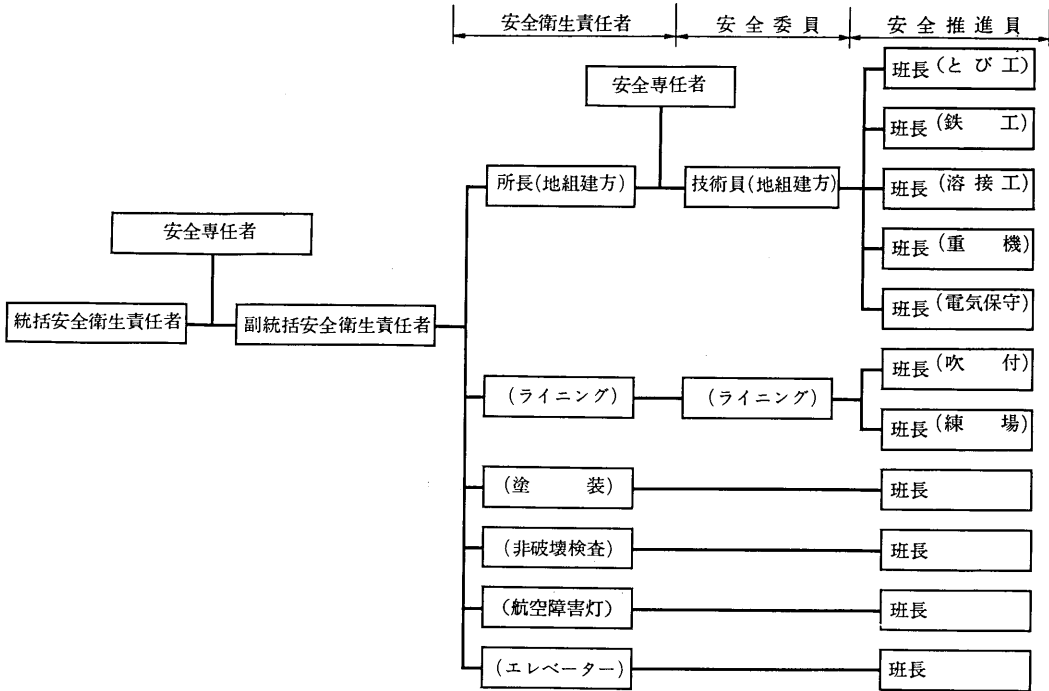


図 V.11

7.4 安全対策実施要領

(1) 墜落災害の防止

- ア 高さが2 m以上の箇所で作業を行う場合，作業員が墜落のおそれがある場所では，必ず安全帯を使用させます。
- イ 墜落防止のための囲い，手摺，足場等の設備は勝手に変更しないように徹底させます。
- ウ 足場，昇降設備，手摺，安全帯等の点検を，毎日就業前に行います。
- エ 足場，通路等は常に整理整頓し，安全通路の確保につとめます。
- オ 垂直またはそれに近い傾斜の梯子を昇降する場合には，物を持たないようにします。
- カ 高所作業員は，当日の体調により地上作業に切替える等の処理をとります。

(2) 飛来・落下物災害の防止

- ア 落下物防止のため必要箇所に防護設備（亀甲金網等）を行います。
- イ 高所作業員は，工具や材料などは慎重に取扱い，うっかり落さぬことは勿論のこと，治工具類は収納箱に収容し，材料等は強風に備え，ワイヤー・番線等で固縛します。

- ウ 高所からの物の投げ降しは禁止します。
- エ 作業の特質に基づき、作業場には立入禁止柵を設け、立入禁止の標識を設置します。
- オ 上下作業は禁止します。

(3) 整理、整頓の徹底

- ア 作業場内は積極的に整理、整頓、清潔、清掃を実施するよう全員に周知させます。
- イ 材料、機材、工具等は定められた場所に置きます。
- ウ スクラップ、紙くず、吸がら等は置場を設置し、所定の場所に捨てるようにします。
- エ 資材の搬入時には、次の工程を考えて整理、整頓を行います。
- オ キャブタイヤコード、エヤホース等を延ばして作業する場合は、頭上を通すか保護覆いを行い、安全通路の確保につとめます。

(4) クレーン玉掛災害の防止

- ア 玉掛合図者とクレーン運転士との間の合図の統一および徹底を図ります。
- イ 吊荷の下には、絶対に立入らないように徹底させます。
- ウ 大物吊荷や長尺物の移動には、ひかえロープを使用します。
トラッククレーンのアウトリガー張出しにあたっては、地盤強度を十分に検討のうえ、鉄板およびまくらぎ等で十分養生するとともに、地下埋設物の位置や強度を確認します。
- エ クレーン運転士と合図者との間が離れて、合図が確認できない場合には、中間合図者の配置またはトランシーバー等の使用などを行います。

(5) 重機災害の防止

- ア 重機の運転および取扱いは有資格者とし、運転者名（正副）を表示します。
- イ 重機を運転する場合は、合図者または誘導者の合図によって行います。
- ウ 運転者が重機を離れる時は、吊荷を降すことはもちろん、エンジンの停止またはブレーキ等の適切な措置を行います。
- エ 重機の管理は、キーの保管責任者を選任して、管理を行います。
- オ 重機はチェックリストにより毎日点検を行います。

(6) 感電災害の防止

- ア 電気設備の取扱いは、すべて主任技術者または電気取扱い責任者のみとし、部外者に取扱いはさせません。
また、スイッチボックス、溶接器には取扱責任者の表示をします。
- イ 電気設備の配線系統を関係者に周知させ、また、変更等の場合には、その時刻、場所等を全員に周知させます。
- ウ 電気機器は、必ずアースを取付けて使用します。
- エ 移動式または可搬式の電気機器で対地電圧が150 Vをこえるものまたは湿潤している場所等導電性の高い場所で使用するものが接続される回路には、漏電遮断器を設置します。
- オ 配線等は整然と行い、道路上等は重機車両等の通行を考慮し養生を行います。
- カ 電力設備は点検表により保守点検を行います。

(7) 有機溶剤中毒の防止

狭隘な場所等で塗装作業を行う場合には、下記の安全対策を実施します。

- ア 作業開始前には、内部の酸素およびガス濃度を測定します。
- イ 換気を十分に行います。
- ウ 作業員には、必要に応じ防毒マスク等の使用を徹底させます。
- エ 塗料の保管場所および保管責任者を定めて確実に保管します。
- オ 塗装作業中および保管場所での火気使用を厳禁します。

(8) 火災、爆発の防止

- ア ガス溶断および溶接作業を行う場合には不燃性シート等により火粉の飛散を防止するとともに消火設備を用意します。
- イ 喫煙所は一定の場所を指定し、それ以外の所での喫煙は禁止いたします。
- ウ ガス溶断作業ではホース、切断器、接続部の点検を実施し、ガス漏洩による爆発災害防止の徹底を図ります。
- エ 可燃性ガスおよび塗料置場には火気厳禁の表示を行います。

(9) 強風および突風対策

- ア 簡易風速計を現場に常備し、必要に応じて計測を行い、気象条件を常に考慮して、適格な作業指示を行います。
- 風速に対応する作業範囲は次のとおりとします。

表 V.9

風速(m/s)	種 別	作 業 範 囲
0～7	安全作業	全作業実施
7～10	注意警報	外部溶接、塗装作業中止
10～14	警戒警報	建方作業中止
14以上	危険警報	高所作業員を速やかに降す

注：上記風速は10分間の平均風速とする。

- イ 地上組立および塗装用の組立足場は強風に耐えられるようトラワイヤー等により固定します。
- ウ 高所での不要、不急物は、そのつど地上に降し、煙突上は常に整理、整頓につとめます。

7.5 日常安全活動

(1) 新規入構者教育

新規入構者に対し、貴標準仕様書ならびに本計画書に則り作業の内容、手順、当工事の安全注意事項および法に定められた内容について教育を行います。

(2) 作業員管理

- ア 作業員個人ごとの作業員名簿を作成し、個人の経歴、技能、資格を確認するとともに、緊急時の連絡先その他を明らかにする等、日常から作業員の動向把握につとめます。
- イ 健康診断を行い、高血圧等高所作業に不適格な作業員は、地上作業に切替えるなど、適正配置を行います。

(3) 朝 礼

毎朝、作業開始前に全員集合して、ラジオ体操を行います。

体操後朝礼を行い、作業安全指示書により当日の作業内容および作業手順とともに、作業に応じた安全上の注意および指示事項を全員に説明し、周知徹底させます。

(4) 作業ミーティング（連絡会議）

毎日、午後の始業時または、作業終了後に各作業職種の責任者を集合させ、翌日の工事予定を説明して配員を決め、作業施工上ならびに安全上の問題点について対策を協議して必要な指示を行います。

(5) 設備、機器の安全点検

設備、機器ごとに安全点検者を決め、チェックリクエストにより、始業前点検、月例点検を実施し、結果を記録します。

(6) 安全巡視

統括安全衛生責任者および安全専任者等は、毎日、作業場をパトロールして安全作業の状況、安全指示事項の遵守状況、安全設備の状態等を監視し、不安全作業や不具合箇所の是正を行います。

(7) 「安全の先取り作戦」の推進

社内運動として推進している「安全の先取り作戦」の中から、現場で実施する下記運動を推進します。

- ア 命綱の完全使用運動の徹底
- イ 4S(整理, 整頓, 清潔, 清掃)運動の推進
- ウ 危険予知訓練の実施

(8) 安全衛生委員会

毎週1回、作業所内の安全衛生委員(安全推進員以上)の出席により開催し、下記の説明・討議を行い、周知徹底を図ります。

- ア 翌週の作業予定と安全計画
- イ 今週の安全作業の反省
- ウ 安全指示事項
- エ 連絡調整事項

(9) 安全大会

毎月初めに全員を集めて安全大会を開催致します。

7.6 安全設備（一例）

図 V.12 に示す。

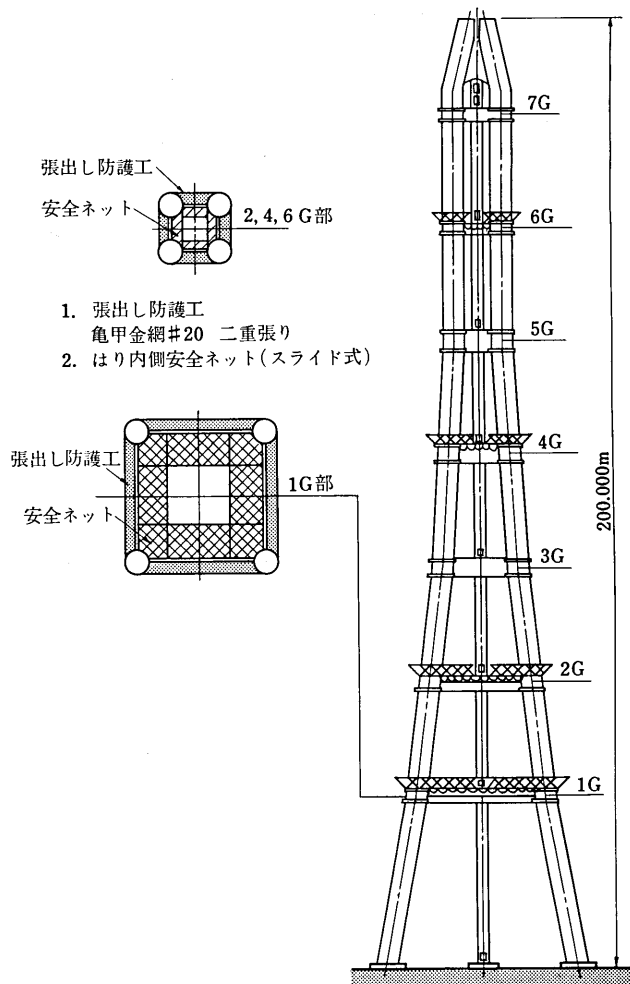


図 V.12 煙突本体防護工

8. 工 程 表

表 V.10 工程表

	曆 月													備 考
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 仮設備設置	[Hatched bar from 1/1 to 1/1]													
2 筒身地上組立	[Hatched bar from 2/1 to 7/31]													
3 筒身架設	25日 25 10 5 30 25 15 10 5 20 1-5段 6-8 9-11 12-14 15-17 18-20 21-23 24-26 25-26													
4 クレーン	25 20 15 10 5 25 20 15 30 組立 扛揚 # # # # # # # # アームポスト解体 解体													
5 内部ライニング	ゴンドラ組立 [Hatched bar from 9/1 to 11/31]													ゴンドラ解体
6 エレベーター	[Hatched bar from 10/1 to 11/31]													
7 歩廊取付け	[Hatched bar from 10/15 to 10/31]													
8 航空障害灯取付け	[Hatched bar from 10/15 to 10/31]													
9 塗装地上補修	[Hatched bar from 2/1 to 5/31]													
10 跡片付け	[Hatched bar from 12/1 to 12/31]													