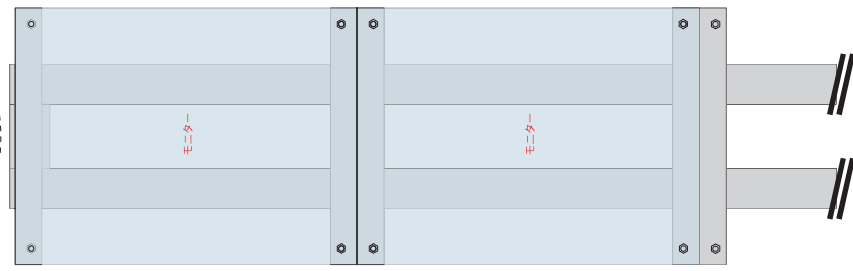
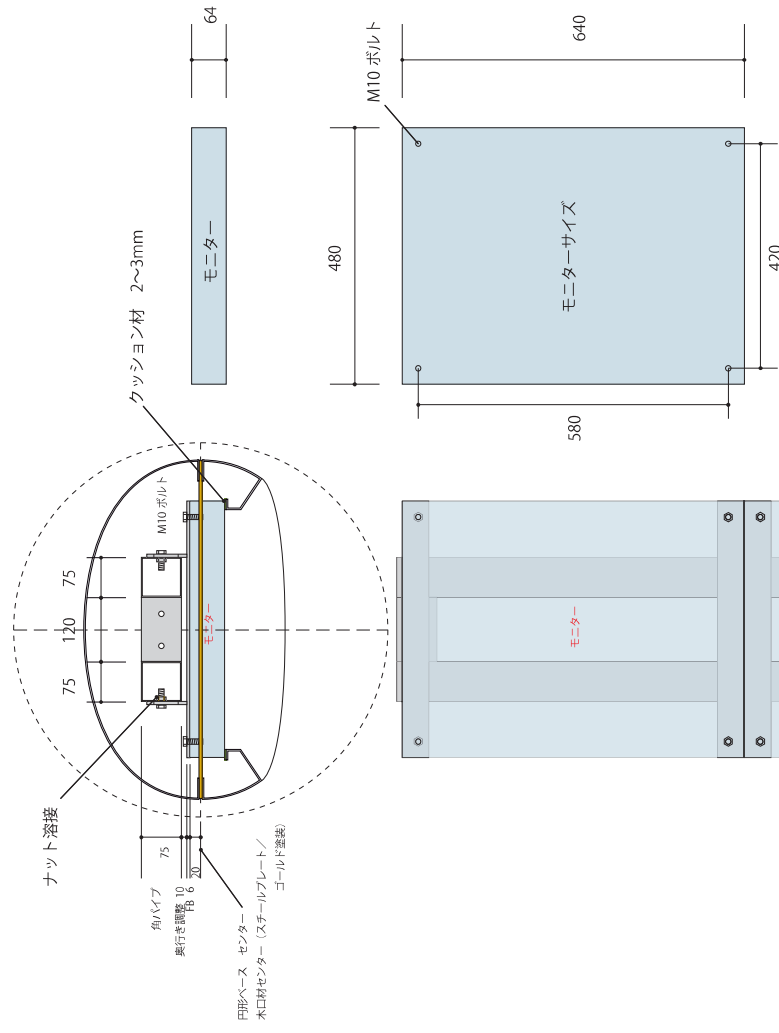
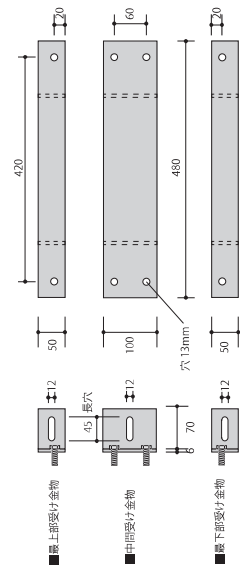
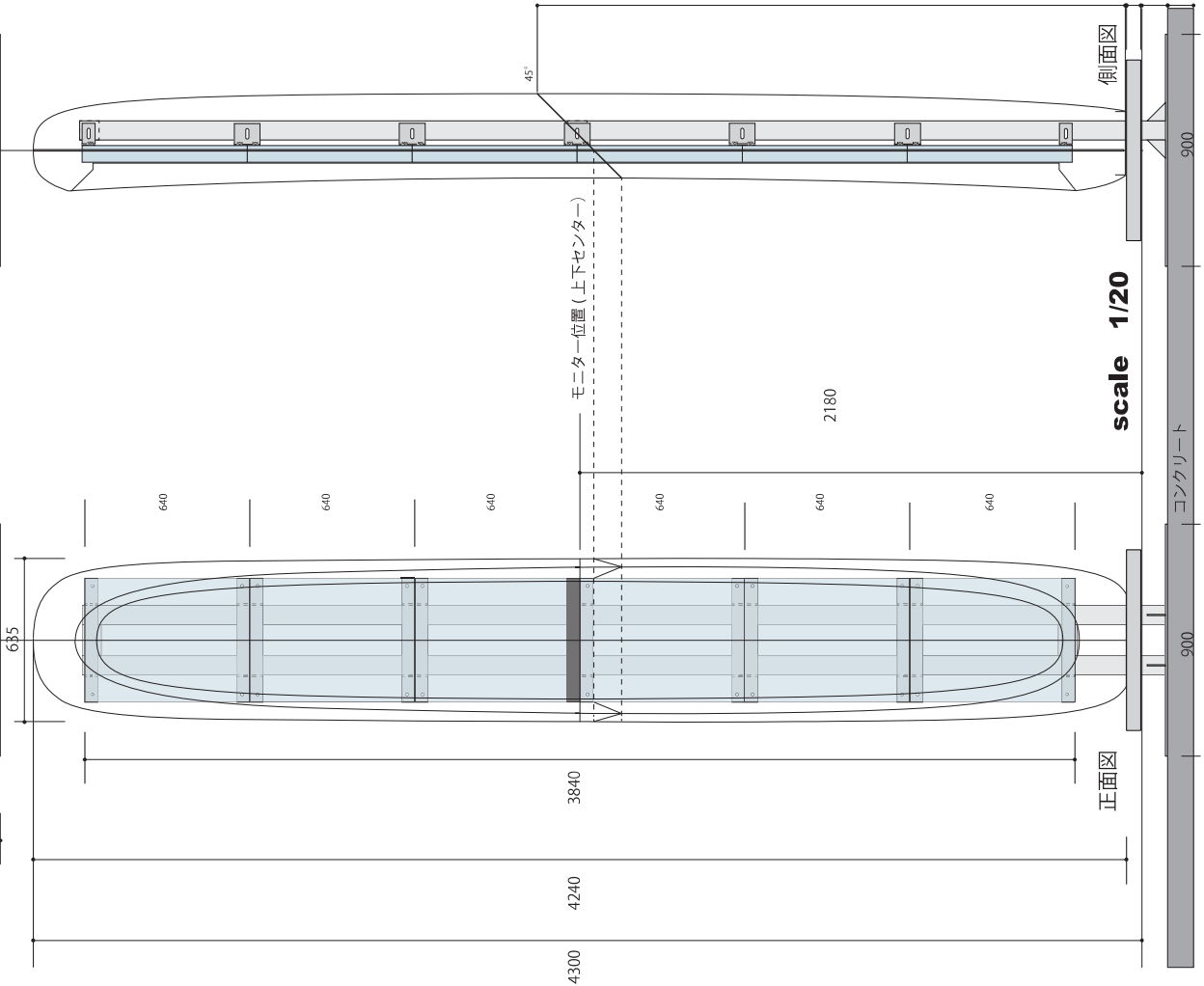
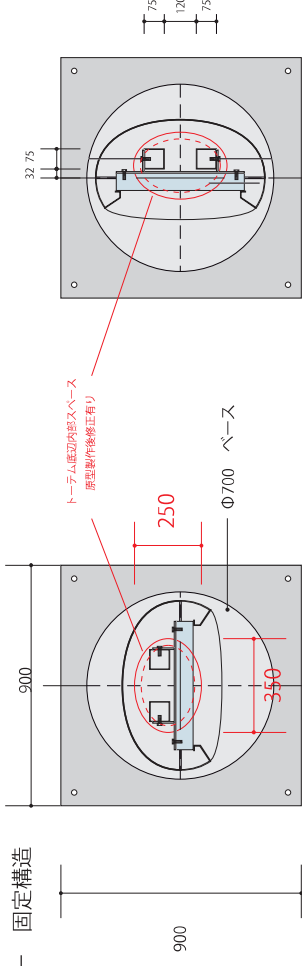


3Dデータ調整 (トータル構造図・構造計算検討書)

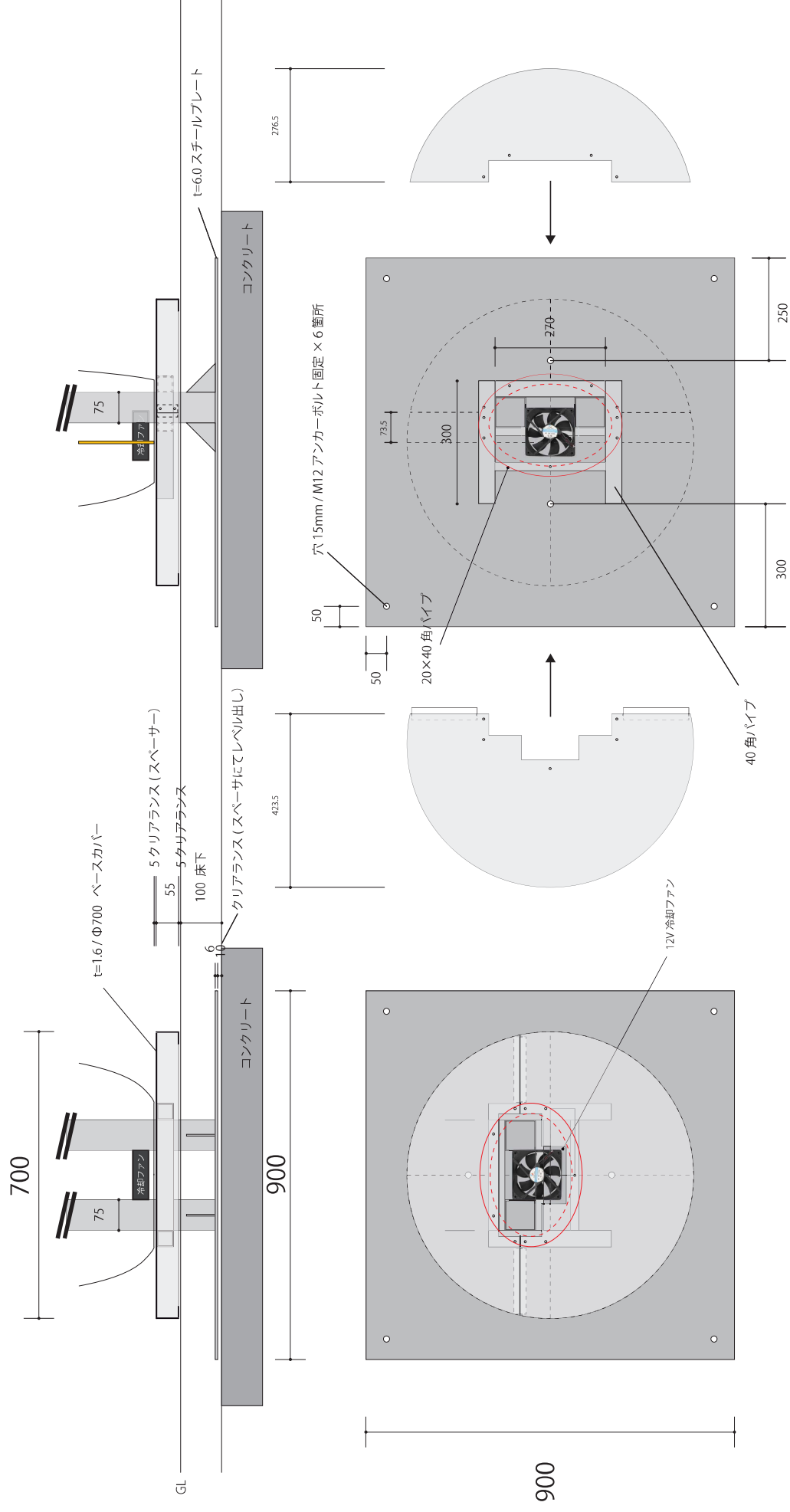
■ 二タ一固定構造



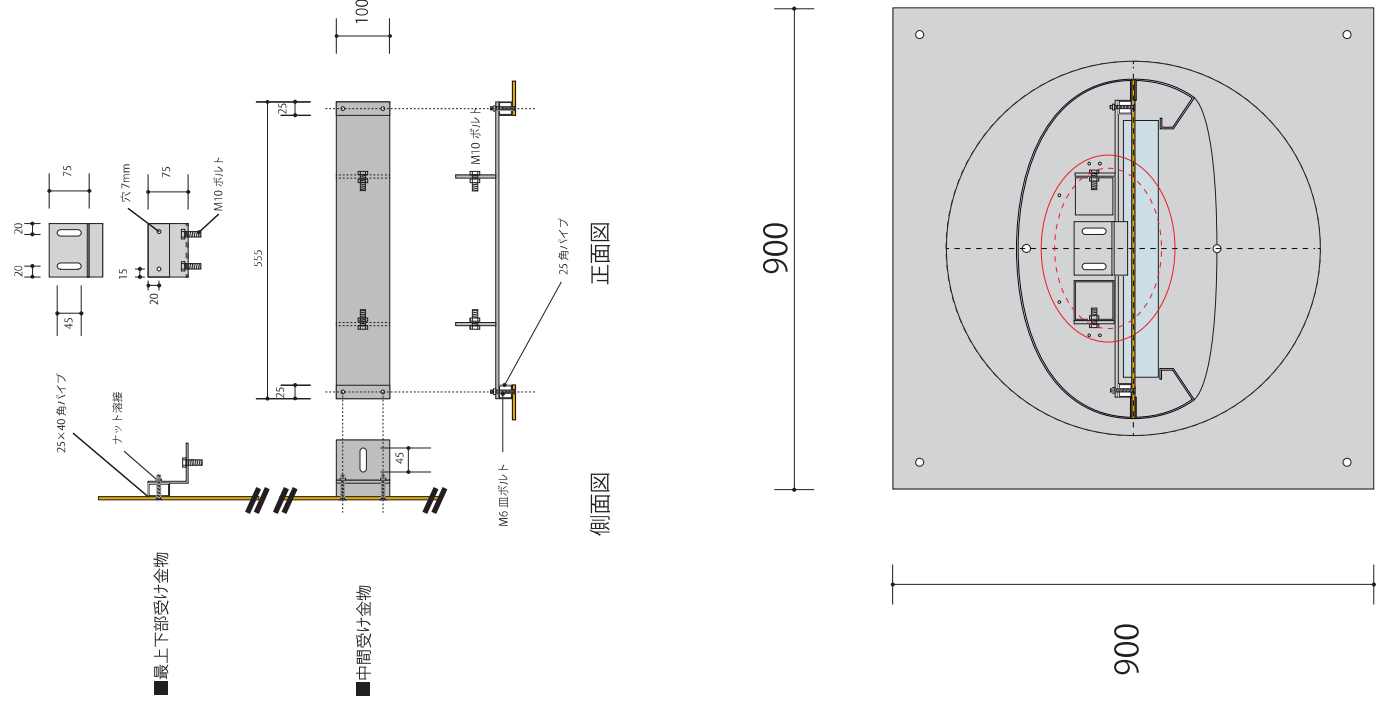
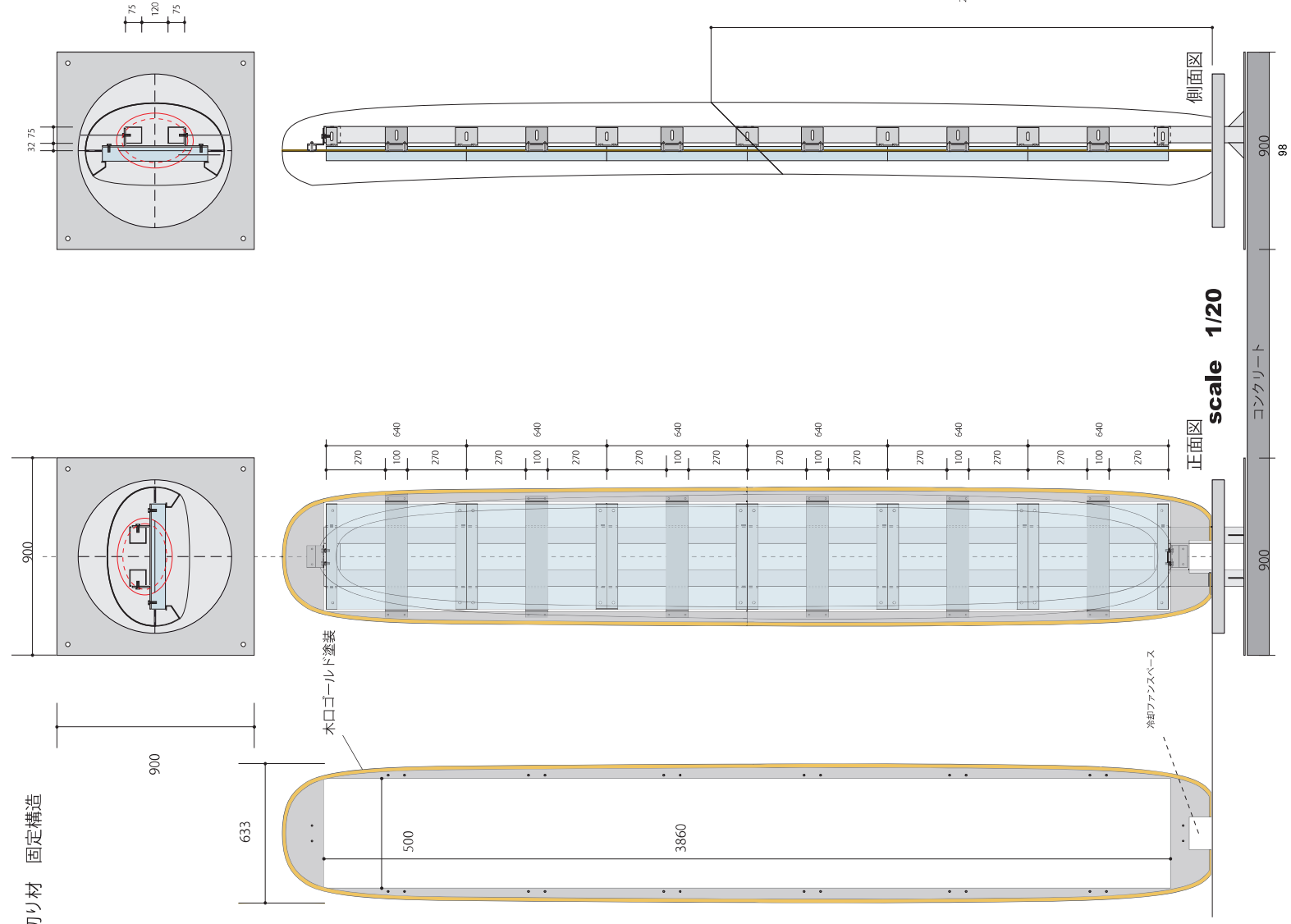
scale 1/10

5 スペーサー (クリアランス)
55 ベースカバー
5 クリアランス
100 床下
100 コンクリート
96

側面図

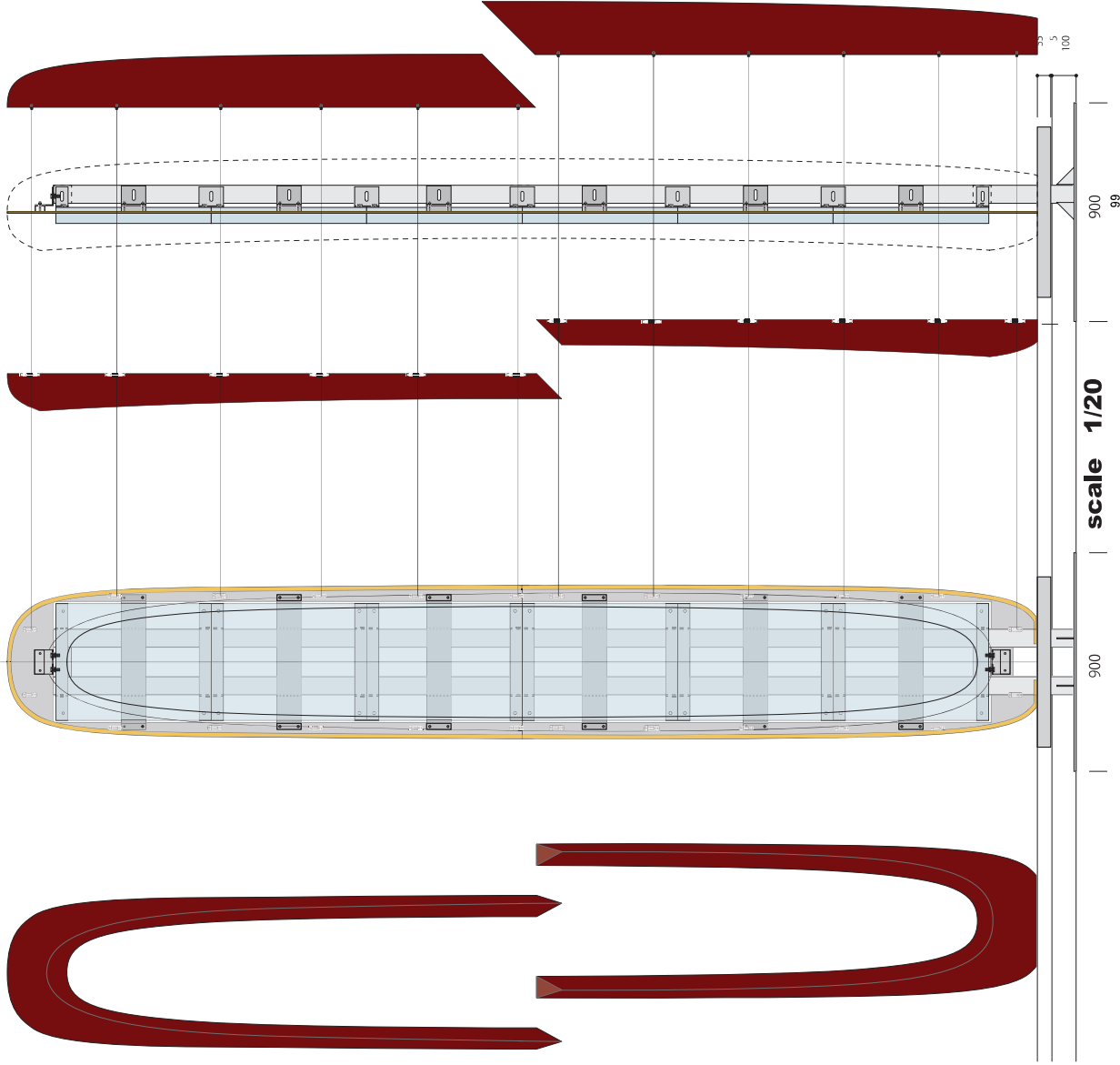
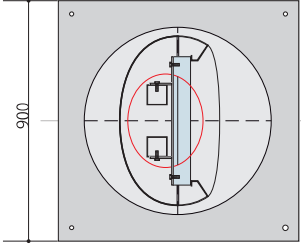
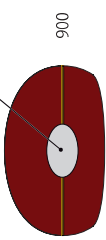


scale 1/10

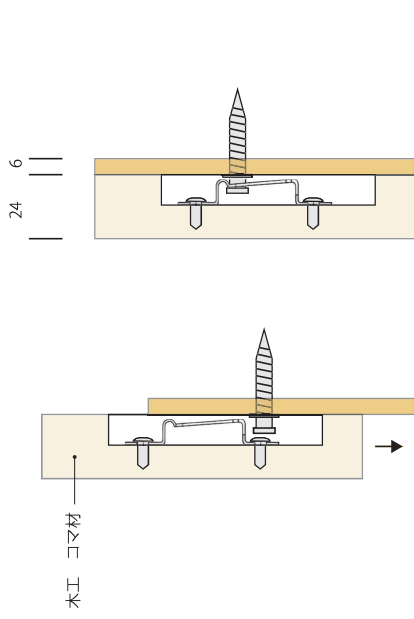
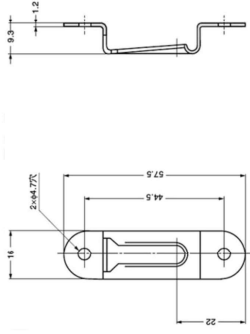


FRP カバー固定構造

空気孔 (熱逃) 形状
模型にて検討



締結金具
スガツネ クリップ ショルダーズクリュー



scale 1/2

大阪・関西万博 和歌山ゾーン

トーテム 検討書

2024年 2月

株式会社乃村工藝社

<トーテムの転倒に関する安全検証>

1. 検討方針

「大阪・関西万博和歌山ゾーン」に設置されるトーテムの転倒に対する安全検証を行う
水平力は屋内設置となるため、地震力について検討を行う。水平力作用時に発生する脚部
モーメントを算出し、発生応力に抵抗できる耐力をもった固定方法を選定する。

2. 荷重設定

2.1 地震力

地震力は工作物同等の設計水準とし、局部震度0.5を採用する。算出は次章「外力の算出
による。

3. 外力の算出

3.1 地震力、脚部モーメントの算出

まず、各部重量を算出する。

部位	構成部材	単位重量	数量	重量1	重量2
		kg/個 kg/m	個 材長	kg	N
トーテム	FRP_前パーツ	20	1 個	20.00	196.1
	FRP_後ろパーツ	20	1 個	20.00	196.1
	LEDモニター	8.5	6 個	51.00	500.1
	スチール装飾見切	30	1 個	30.00	294.2
	□-75x75x3.2	7.1	8.6 m	61.06	598.8
	LED受けFB-6x50	2.4	0.96 m	2.30	22.6
	LED受けFB-6x100	4.8	2.4 m	11.52	113.0
	副次部材	-	-	10.00	98.1
	total			205.9	2018.9

上記表から水平力と脚部モーメントを算出する。概ね重量分布は一樣なので最高高さの
点を採用する。

高さ	重量	水平力	脚部M	備考
m	N	N	N・m	
2.2	2018.9	1009.5	2220.9	トーテム部分重量の慣性力と柱脚応力
totalW	2018.9	total M	2220.9	

※局部震度はk=0.5として水平力を算出

3.2 採用応力

本検討において水平力は地震荷重のみを対象としているため、地震荷重の応力を採用す
項より断面算定を行う。

$$\begin{array}{lll} \text{採用荷重ケース} & : & \text{地震荷重} \\ \text{Ms} & = & 2220.9 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{array}$$

4. 断面算定

i) 設計諸元

$$\begin{array}{lll} \text{断面} & : & \square-75 \times 75 \times 3.2(\text{STKR400}) \\ Z & = & 20100 \text{ mm}^3 \quad (\text{柱材の断面係数}) \\ \text{sfb} & = & 235 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{短期許容曲げ応力度}) \end{array}$$

ii) 柱材の断面算定

前項で算出した脚部モーメントを用いて算定を行う。軸力、せん断力は本算定において
響が小さいため、余力をもった設計として支障ないものと判断する。ポールが2本あるた
計用応力は1本あたりの数値を採用する。

$$\begin{array}{lll} sM & = & 2220.9 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (\text{柱脚部応力}) \\ n & = & 2 \text{ 本} \quad (\text{柱本数}) \\ sM' & = & 1110.5 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (\text{設計用応力}_1\text{本あたり}) \\ s\sigma b & = & sM'/Z = 55.2 < 235 \\ & & \text{- O.K.} \end{array}$$

以上の結果により柱の耐力は支障ないことが確認された。

iii) アンカーボルトの断面算定

アンカーボルトの耐力が発生応力に対して支障ないことを確認する。あと施工アンカー
用いるためメーカーの提示する許容引張耐力を用いる。

$$\begin{array}{lll} \text{ABT} & : & \text{打込式アンカー}_4\text{-M12_打込長60mm} \\ \text{Ta} & = & 6.94 \text{ kN} \quad (\text{アンカー1本あたりの短期引抜耐} \\ & & z \quad \text{_長期の2倍}) \\ n & = & 2 \text{ 本} \quad (\text{アンカーボルトの抵抗本数}) \\ L & = & 250 \text{ mm} \quad (\text{引張端から圧縮端までの距離} \\ & & \text{ボルト} \sim \text{柱芯間距離}) \\ \therefore \text{Ma} & = & \text{Ta} \times n \times L \\ & = & 3.47 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ \rightarrow & & 3470 \text{ N} \cdot \text{m} > 2220.9 = \\ & & \text{- O.K.} \end{array}$$

以上の結果によりアンカー耐力は支障ないことが確認された。

iv) リブプレートの断面算定

リブと柱の接合面において柱脚モーメントを分配できることを確認する。

リブPL	:	PL-	4.5	x	75	
sM'	=	1110.5	N・m		(設計用応力_1本あたり)	
n	=	2	枚		(機能する方向への枚数)	
Z	=	4218.75	mm ³		(リブの断面係数)	
∴	Ma	=	Z x n x 235			
		=	1.98	kN・m		
	→	1982.8	N・m	>	1110.5	=
					-	O.K.

以上の結果によりアンカー耐力は支障ないことが確認された。

v) ベースプレートの断面算定

リブと柱の接合面において柱脚モーメントを分配できることを確認する。

BPL	:	PL-	12	
sM'	=	1110.5	N・m	(総柱脚モーメント)
L	=	250	mm	(引張端から圧縮端までの距離 ボルト～柱芯間距離)
b	=	288.7	mm	(アンカー一本当たりのBPL有効幅)
Z	=	6928.2	mm ³	(リブの断面係数)
∴ Ma	=	Z x 235		
	=	1.63	kN・m	
	→	1628.1	N・m	> 1110.5 =
				- O.K.

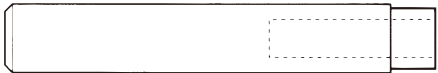
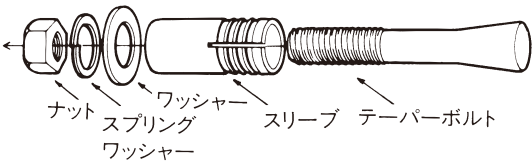
以上の結果によりベースプレート耐力は支障ないことが確認された。
各部耐力支障ないため、安全性について問題ないことが確認された。

ホーク・アンカーボルト（スリーブ打込み式）

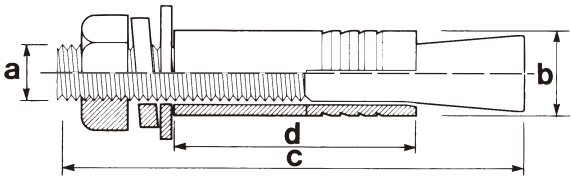
スリーブ
おねじ
タイプ
追従
拡張
サイズ
豊富



金属拡張おねじアンカーの代表的な商品です。
強度にバラツキが少なく広く一般に使用されております。
アンカーを打設し固着させた後、付属のナットで十分に締付けることにより拡張部が追従拡張し、より安定した強度が得られます。



専用打込み棒



(電気亜鉛めっき)

寸法及び強度

●コンクリート設計基準強度=18N/mm²

品番	ねじの呼び a	外径 (mm) b	ボルト長さ (mm) c	スリーブ長さ (mm) d	取付物の 最大厚さ (mm)	ドリル径 (mm)	コンクリート 部穿孔深さ (mm)	専用 打込み棒 (品番)	使用手 ハンマー (kg)	※1最大強度		※2長期許容強度		ナット 高さ (mm)	スプリング ワッシャー 厚み (mm)	ワッシャー サイズ (厚み×径)	質量/1本 (g)	梱包単位(本)				
										引張(KN)	せん断(KN)	引張(KN)	せん断(KN)					小箱	大箱			
B535	M5	6.4	35	22	3	6.5	25	SB-5	0.9	5.5	3.9	0.64	1.06	4.0	1.3	0.8×12	8.4	100	1800			
B650	M6	9.5	50	30	7	9.5	33	SB-6	0.9	10.0	6.0	1.22	1.50	5.0	1.5	1.0×13	23.0	50	900			
B665			65	40	12		43					1.86					28.0					
B860	M8	12.0	60	35	7	12.5	40	SB-8	0.9	13.0	10.5	1.69	2.73	6.5	2.0	1.2×18	47.0	50	300			
B865			65		12												49.0					
B870			70		17												50.0					
B1070	M10	14.0	70	40	8	14.5	45	SB-10	1.3	19.0	17.0	2.23	4.33	8.0	2.5	1.6×22	77.0	50	300			
B1080			80		18			82.0														
B10100			100		38			92.0														
B10120			120		58			102.0														
B12100	M12	17.3	100	50	22	18.0	57	SB-12	1.3	28.0	25.0	3.47	6.30	10.0	3.2	2.5×32	163.0	—	100			
B12125			125	37	188.0																	
B12160			160	72	213.0																	
B12200			200	112	237.0																	
B16100	M16	21.7	100	50	12	22.5	62	SB-16	1.8	34.0	45.0	3.70	11.73	13.0	4.0	3.0×38	274.0	—	50			
B16125			125	27	324.0																	
B16160			160	62	369.0																	
B16200			200	102	411.0																	
B20170	M20	27.2	170	75	50	28.0	88	SB-20	1.8	50.0	71.0	7.91	18.31	16.0	5.1	3.2×45	635.0	—	30			
B20200			200		80			SB-20L									670.0		25			
B22200	M22	31.8	200	90	62	33.0	103	SB-22	2.2	78.0	87.0	11.32	22.64	18.0	5.6	3.2×50	957.0	—	20			
B24200	M24	34.0	200	100	47	35.0	115	SB-24L	2.7	88.0	95.0	13.84	26.38	19.0	6.4	3.2×57	1172.0	—	15			
HB3870	W3/8	14.0	70	40	8	14.5	45	SB-10	1.3	19.0	14.0	2.23	3.67	8.0	2.5	1.6×22	76.0	50	300			
HB3880			80		18			81.0														
HB38100			100		38			89.0														
HB38120			120		58			94.0														
HB38150	W1/2	17.3	150	50	88	18.0	57	SB-12	1.3	28.0	25.0	3.47	6.53	10.0	3.2	2.5×32	110.0	—	100			
HB48100			100		60		35					4.79					172.0					
HB48125			125		25		72	SB-16				5.06					199.0					
HB58100			100		50		10					288.0										
HB58125	M5/8	21.7	125	60	25	22.5	72	SB-16	1.8	38.0	41.0	5.06	10.75	13.0	4.0	3.2×38	331.0	—	50			
HB68170★	W3/4	25.4	170	75	53	26.0	85	SB-20	1.8	50.0	60.0	7.77	15.94	16.0	5.1	3.2×45	562.0	—	30			
HB78200★	W7/8	31.8	200	90	61	33.0	103	SB-22	2.2	78.0	83.0	11.32	22.02	18.0	5.6	3.2×50	981.0	—	20			
HB88200★	W1	34.0	200	100	45	35.0	115	SB-24L	2.7	88.0	109.0	13.84	28.92	20.0	6.4	3.2×57	1244.0	—	15			

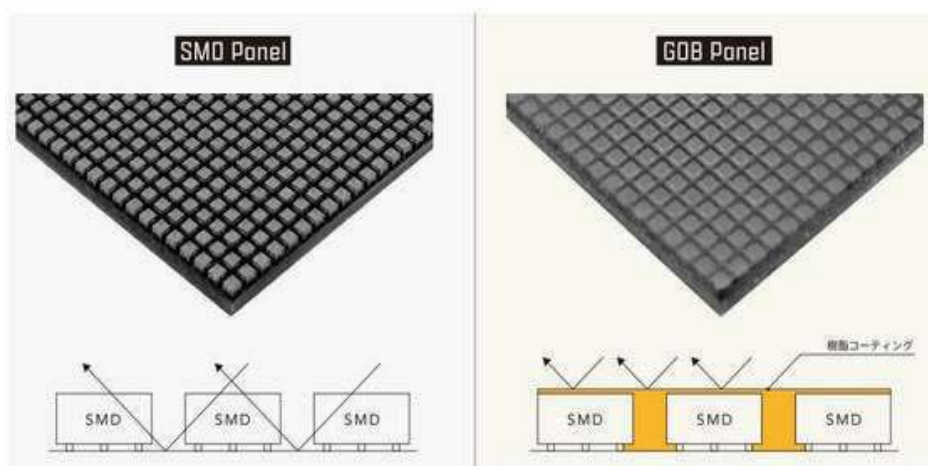
★=受注生産になります。
※1 最大強度は、実験値を表示しております。
※2 長期許容強度は、各種合成構造設計指針・解説(日本建築学会)の計算式により算定した値です。(設置条件により低減する場合があります)

モックアップ映像検証
(LEDビジョン検証・機器プロット図)

LEDビジョン選定 比較表

	旧	新
メーカー/販売社	ミナミハラLED	JRI HOTVISION
輝度	600～700cd/m ²	1200cd/m ²
LEDタイプ	SMD	※GOB
ピッチ	1.87mm	1.86mm
サイズ/パネル	w480mm x h640mm	w480mm x h640mm
重量/パネル	9.8kg	8.5kg
重量/6段	58.8kg	51kg
消費電力	8880w	6640w
サンプル制作	不可	可（3月予定）
輝度（低輝度）	700cd	500cd
輝度（高輝度）	3000cd	1500cd
備考	今回のように人が触れられる場所での設置はGOBを推奨、 テント内は日中曇天時でも1500lx以上となるので、 日中の視認性を確保するため高輝度タイプで再選定しました。	

※GOB（グルーオンボード） LEDビジョンは、
SMD（表面実装型）の表面に樹脂でコーティングすることにより、
耐久性を実現。表面加工した耐久性の高い
COB（チップオンボード）よりもコストを抑えることができます。



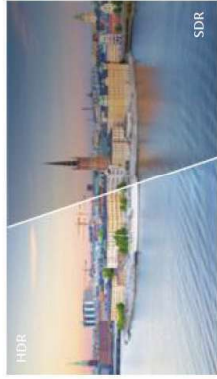
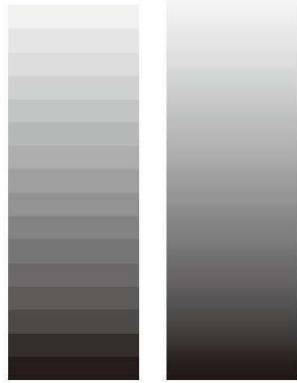
屋内LEDビジョンP1.8mm



LEDビジョン仕様 Light Series	
ピッチ	GOB1.86mm
輝度	1200cd/㎡ (標準500cd/㎡)
表示解像度	344 × 258pixel
リフレッシュレート	3840Hz
消費電力 (㎡)	最大450W/平均150W
サイズ (外寸)	640x480x65mm
重量	8.5/㎡ パネル
メンテナンス	フロント

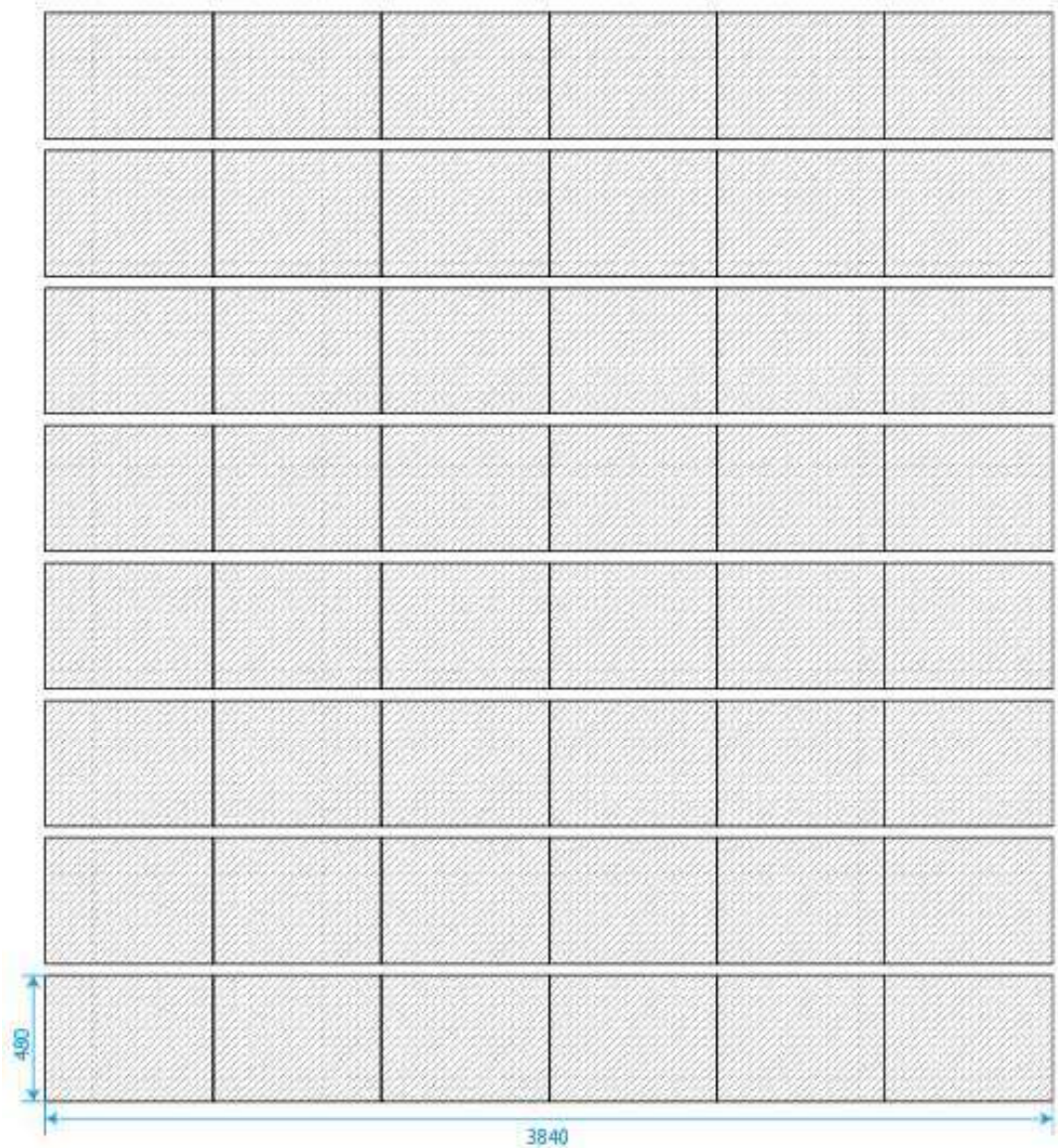
Low Brightness With High Gray Scale

Light Series use high quality LED Lamps and PWM drive IC, goes with Konsens patented mask and special image arithmetic processing that makes a better color rendering, color revivification and better details with excellent gray scale in low brightness mode (100cd/m²).



HDR High Dynamic & High Refresh Rate Display

System date polishing process and HDR high dynamic fine imaging can function at low brightness and high gray scale simultaneously, which enhances the level of gray scale, makes scene more real and makes color more gorgeous. With anti-gamma correction technology, Dynamic expression of color rendition and 3840Hz high refresh rate is practical and enjoyable.



LEDピッチ：1.86mm

サイズ：W480mm × H3840mm × D65+20mm (1.8432m²)

解像度：W258 × H2,064pixel (421,056 dots)

消費電力：最大830Wh/面 平均276.5Wh/面
ビジョン重量：51Kg

8面解像度：W2,064 × 2,064pixel



LEDコントローラー
NOVASTAR VX16S

LAN Main8本
Back UP8本

	写真NO	1
	工事件名	大阪・関西万博 関西パビリオン和歌山ゾーン展示設備制作等業務
	撮影場所	株式会社JRI内 保管倉庫
	内容	LEDビジョン検証
	LEDビジョン現物確認	
	撮影日	2024/3/13
	撮影者	横山
	写真NO	2
	工事件名	大阪・関西万博 関西パビリオン和歌山ゾーン展示設備制作等業務
	撮影場所	株式会社JRI内 保管倉庫
	内容	LEDビジョン検証
	LEDビジョン明るさ検証	
	撮影日	2024/3/13
	撮影者	横山
	写真NO	3
	工事件名	大阪・関西万博 関西パビリオン和歌山ゾーン展示設備制作等業務
	撮影場所	株式会社JRI内 保管倉庫
	内容	LEDビジョン検証
	LEDビジョン背面確認	
	撮影日	2024/3/13
	撮影者	横山
	写真NO	4
	工事件名	大阪・関西万博 関西パビリオン和歌山ゾーン展示設備制作等業務
	撮影場所	株式会社JRI内 保管倉庫
	内容	LEDビジョン検証
	LEDビジョンサンプル映像投影検証	
	撮影日	2024/3/13
	撮影者	横山