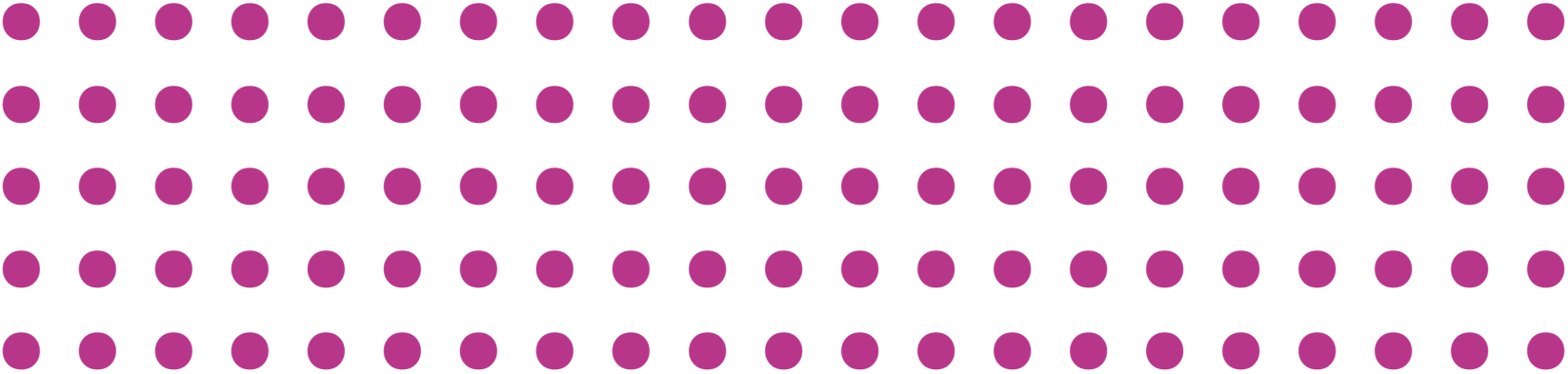




Wand大橋の大ブロック架設

田中 洋

目 次

- ● 概要
- ● 大ブロック架設について
- ● 架設精度管理
- ● 耐風安定性について

- ワンド大橋(主径間:200m, 側径間140m)は 1本主塔の斜張橋で、架設はフローティングクレーン(FC)を使用する大ブロック工法です。
- 田中 洋が大阪で建設した中島新橋と(主径間:163m,側径間89m)とよく似た形状です。ただし、架設方法はベントが設置できないためバランシング工法だった。よって精度管理を参考します。
- 架設工法が田中が担当した此花大橋で本橋とほぼ同じFCによる大ブロック工法なのでこれと参考します。



ワンド大橋



中島新橋



中島新橋の完成写真



此花大橋

大ブロック架設について

- 本橋は大ブロック架設で桁を全部建設し、その後主塔から桁にケーブルを張り、ベントをジャッキダウンして完成する。
- 此花大橋もほぼ同じで異なるところは主塔から桁にハンガーを張ることである。

本橋の大ブロック架設(1)

■ 6단계 : 2경간 및 주경간 해상 대블럭 가설

- ① 2경간부 해상 대블럭 가설
 - Floating Crane 가설 (1seg 최대중량 : 1,103.6tonf)
 - (1,200tonf F/C 1대 + 500tonf F/C 1대) 사용
- ② 주경간부 해상 대블럭 가설
 - Floating Crane 가설 (1seg 최대중량 : 769.6tonf)
 - 1,200tonf F/C 1대 사용
 - 전체 횡단면을 1seg로 가설

- ① setting beam
- ② 이세 조정 장치
- ③ 상하 간섭 방지

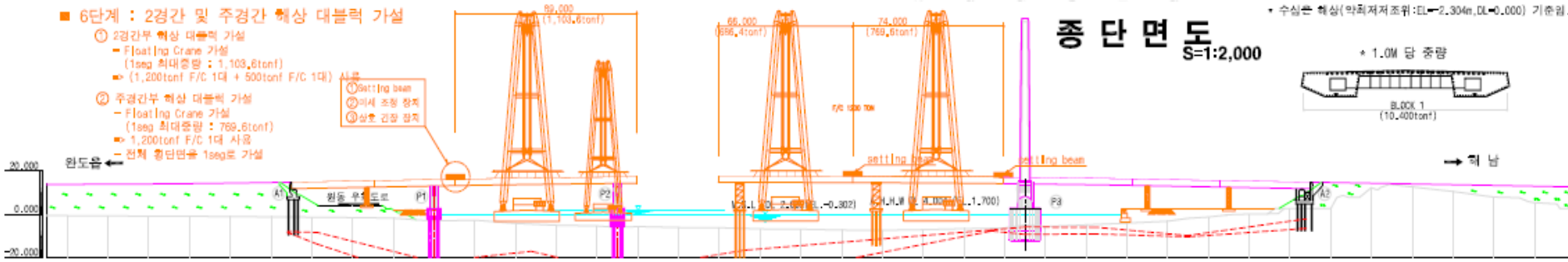
종 단 면 도
S=1:2,000

* 수심은 해상(막적저저조위:EL=-2.304m,DL=0.000) 기준임.

* 1.0M 당 중량



→ 해 남



本橋の大ブロック架設(2)

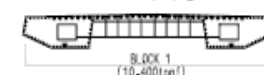
■ 7단계 : KEY SEG 해상 중블럭 가설 및 케이블 가설

- ① KEY SEG 해상 대블럭 가설
- 1200t FC로 가설
(1seg 최대중량 : 416.0tonf)
- ② Set-Back 작업에 의해 결함
- ③ 보강용 폐합후 케이블 가설
- 코팅받침 육접
- WIND SHOE 설치
- 케이블 가설

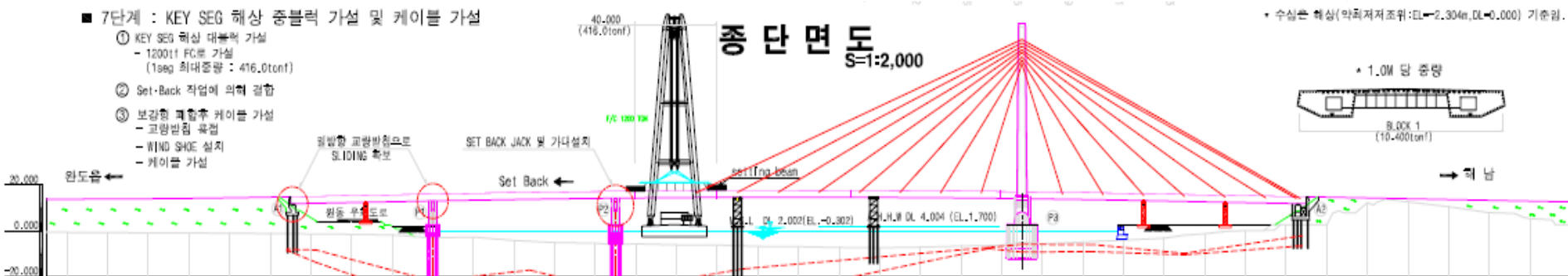
종 단 면 도
S=1:2,000

* 수심은 해상(막리저저조위:EL=-2.304m,DL=0.000) 기준임.

* 1.0M 당 중량

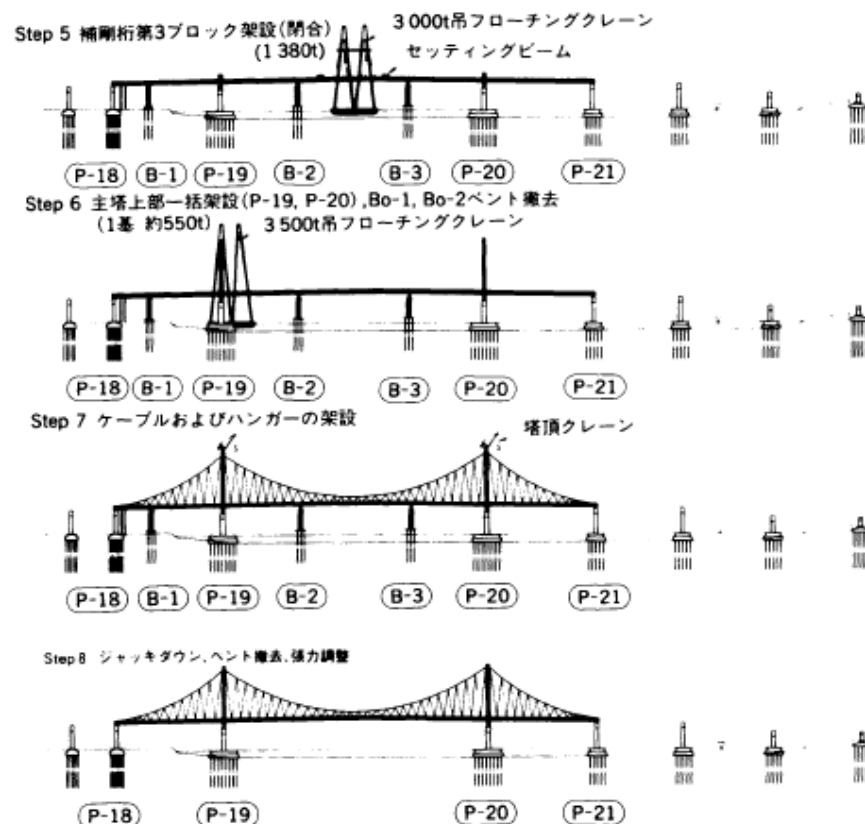
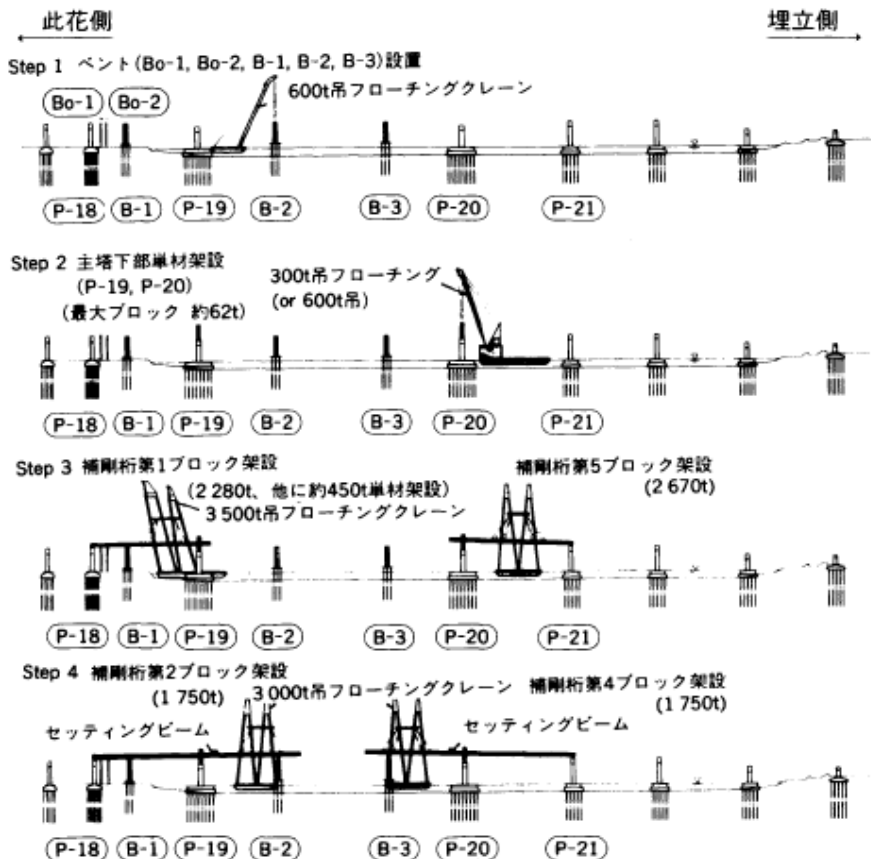


→ 덕 남

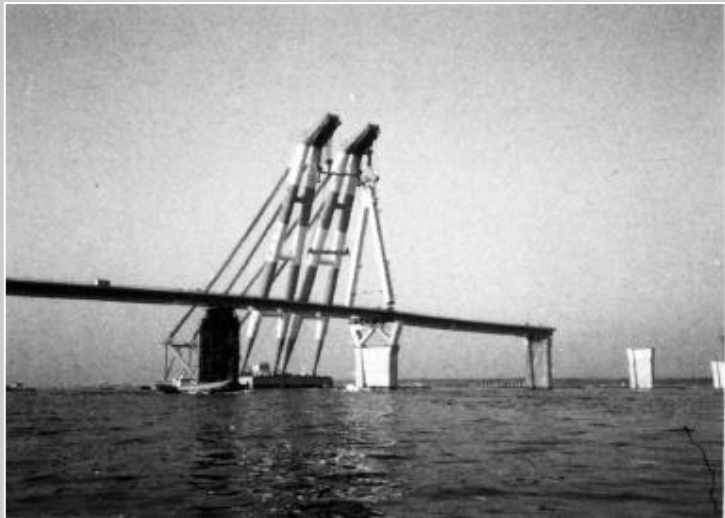


此花大橋の大ブロック架設

架設段階図



架設断面図



塔上部架設



第4ブロック架設



ハンガー設置写真



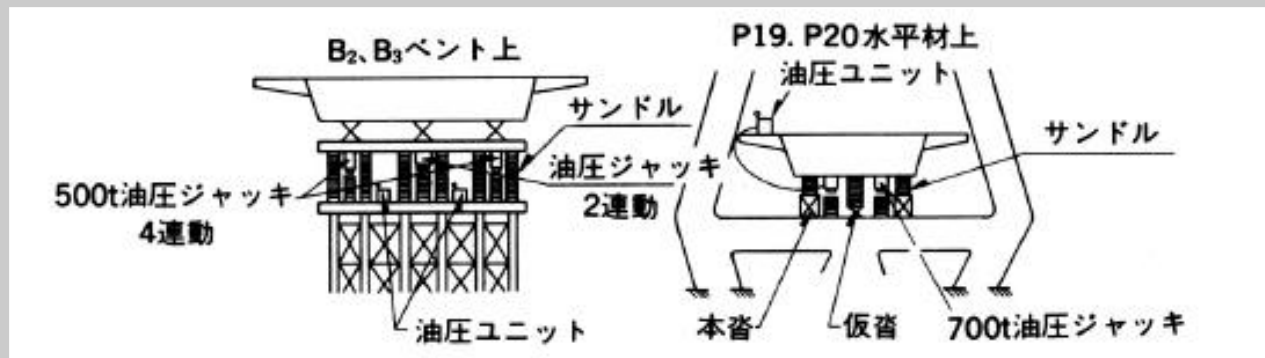
ベント上に設置されたサドルと油圧ジャッキ



ハンガーケーブルのシムプレート設置写真

ベント撤去時の注意事項

- ベントをどういう順番で降下させつか、構造解析して桁に過応力を生じさせないようにする。



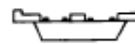
ジャッキダウン設備

ジャッキダウン順番

단위 : mm

	P ₁₈	P ₁₉	B ₂	B ₃	P ₂₀	P ₂₁
目標降下量	0	856	1278	1293	859	0
ステージ1						
ステージ2			-378			
ステージ3				-693		
ステージ4			-300			
ステージ5		-556				
ステージ6					-559	
ステージ7			지점해방			
ステージ8				지점해방		
ステージ9		-300				
ステージ10					-300	

完成系の精度

項 目		検査基準値	備 考
補剛桁	全長、支間長	$10+L/10$	※ケーブルのサグ誤差によるものを除いた誤差
	計画高(キャンバー)	※ $\pm 85\text{mm}$	
	主構の通り	$5+L/5$	
塔	塔高	27mm	道路公団検査基準値 ($L>40\text{m}$) $\pm(25+(L-40))\text{mm}$ ($L=100\text{m}$ とすると ± 85)
	倒れ(橋軸、橋直)	$75(H/1\,000)\text{mm}$	
ケーブル	サグ	側径間 $\pm 32\text{mm}$ 中央径間 200mm	
	バンド締付ボルト張力	本文参照	
ハンガー	張力	$-10\text{t}<\Delta T<20\text{t}$	

検査時点……JV竣工時
(舗装+後死荷重載荷前)

架設段階での精度

塔自立時

(単位: mm)

項 目	許容値
塔高(サドルEL)	27
倒れ(橋軸、橋直)	$75(H/1\,000)$

桁架設



ケーブル架設



項 目	検査基準値	備 考
キャンバー	± 85	道路公団検査基準値 $\pm(25+(L-40))$
通り	$5+L/5$	

項 目	検査基準値
ケーブル完了 サグ 中央側	$-100\sim+100$ $-20\sim+20$
架設時 第1ストランド	$-10\sim+10$

図 27 架設精度基準一覧

- 中島新橋の架設管理の大きな特徴は橋体の光ファイバーを用いた温度システムを導入し正確に橋体の温度分布を把握できるようにしたことである。
- 一般的に橋体温度が一定値となる夜間に張力調整を行うのが常識であるが本橋では上記システムにより世界で始めて夜間ではなく昼間にすむ調整を実施した。

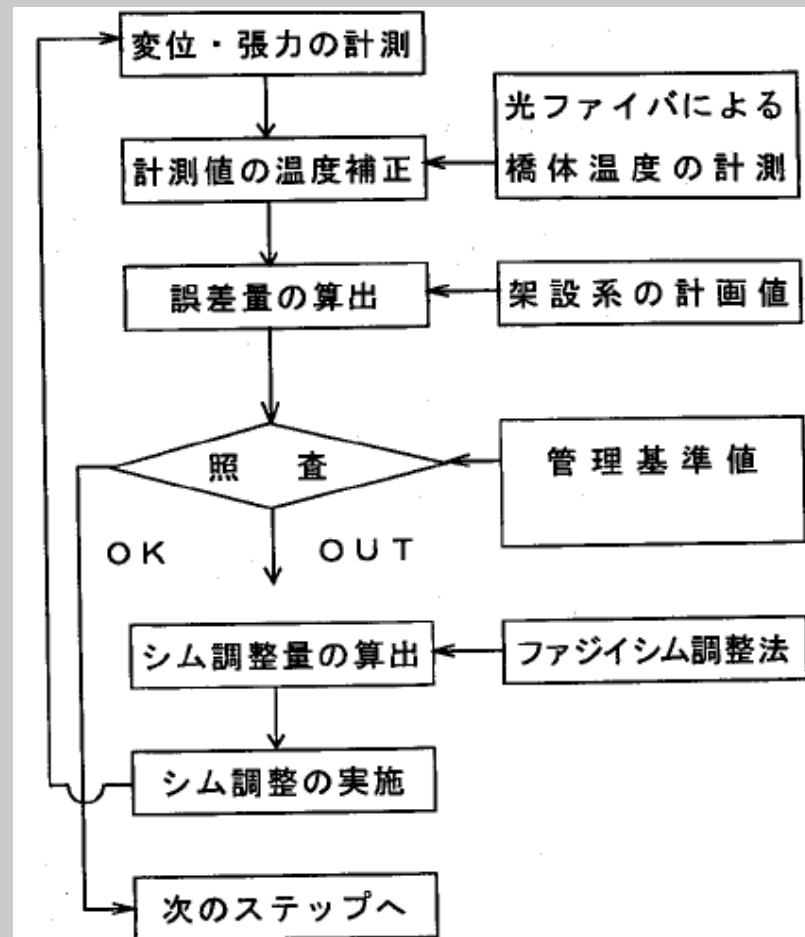


図-3.3.1 シム調整の手順

ケーブル張力 : $T = \pm (D+P)0.15$ (死荷重とプレスト
レス力による張力の15%)

主桁の変位 : $D_g = \pm 25 + 0.25(L-50)$ (mm)
L ; 支間長 (m)

塔の変位 : $D_T = \pm H/2000$ H ; 塔高 (m)

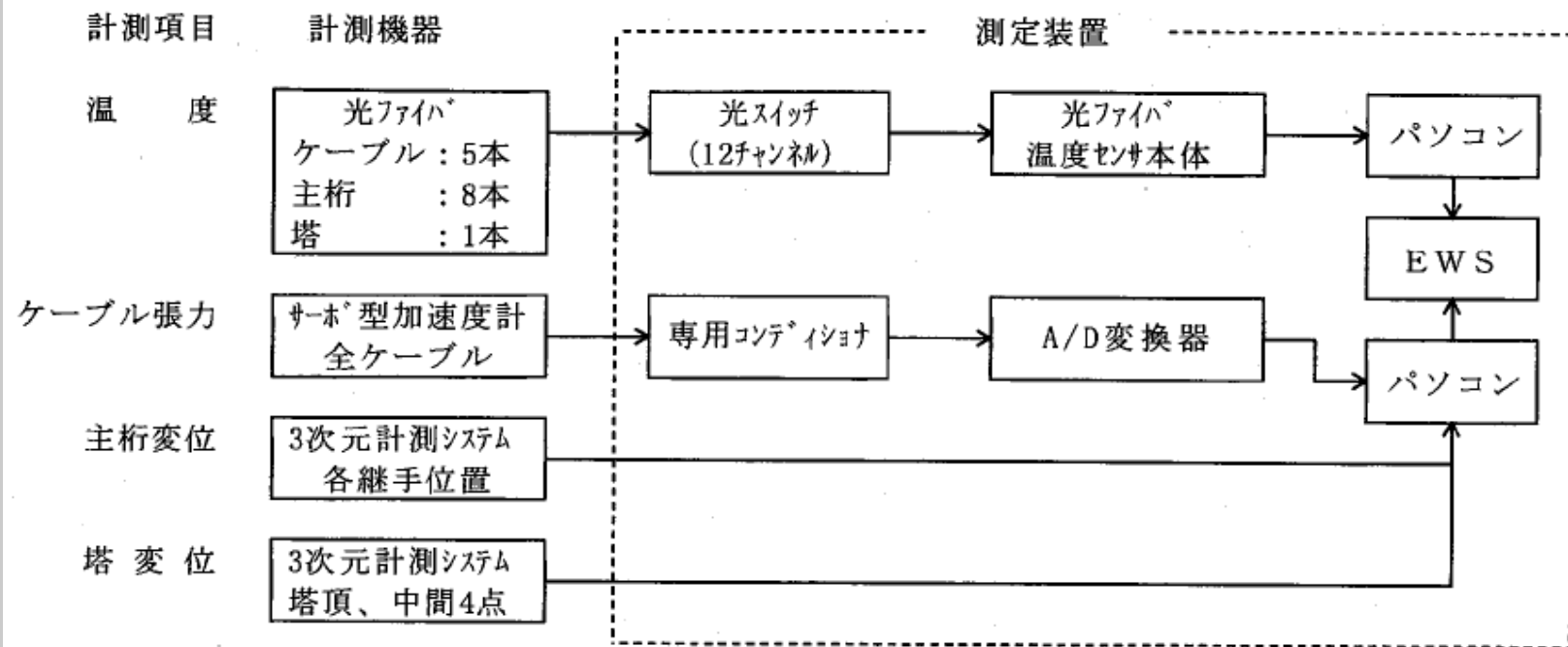


図-3.3.2 計測システム

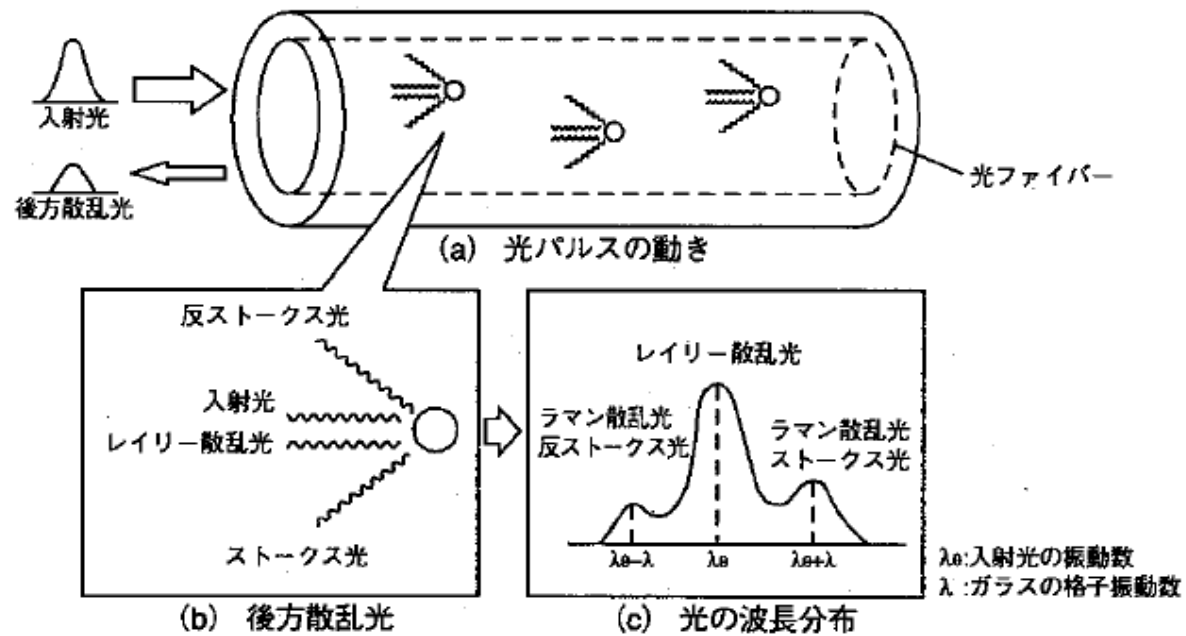


図-3.3.3 散乱光の発生の模式図

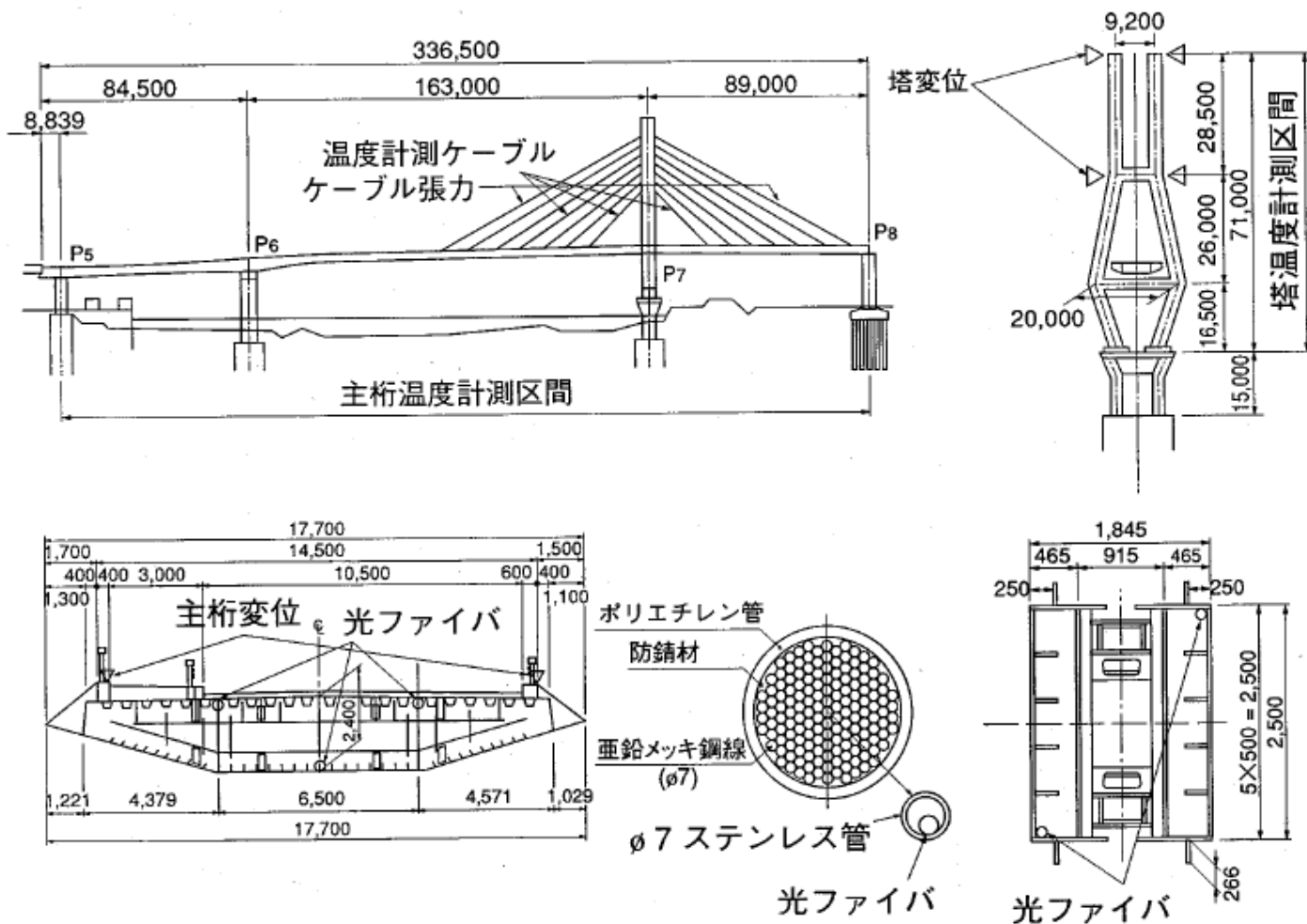
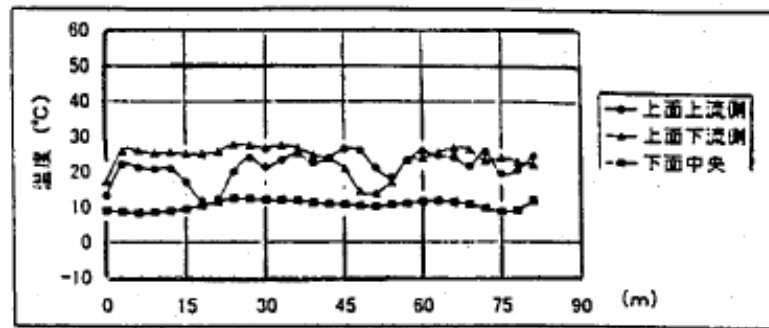
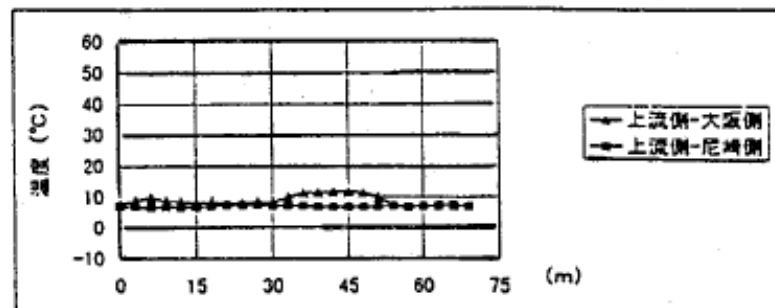


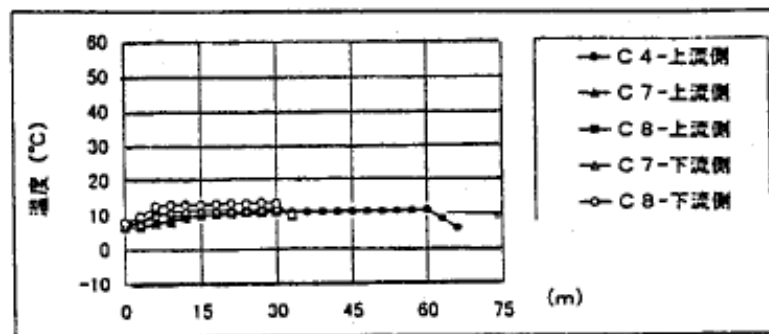
図-3.3.5 光ファイバ設置位置



(a) 主桁



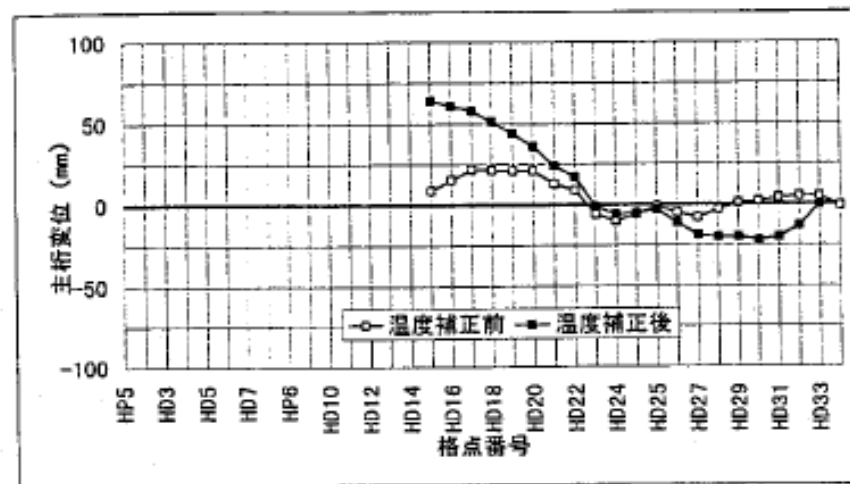
(b) 塔



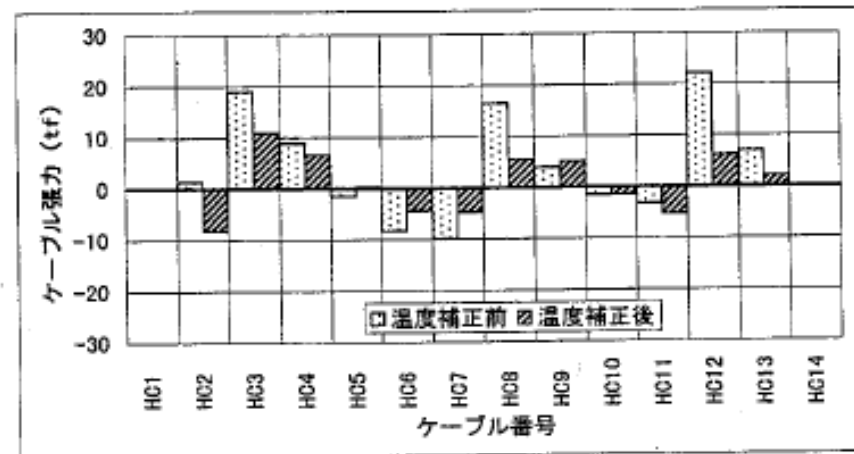
(c) ケーブル

注) C7とC8は、C4に比べケーブル長が短いので、計測区間が短くなっている。

図-3.3.7 橋体の温度分布 (2月)



(a) 主桁キャンバー



(b) ケーブル張力

図-3.3.8 温度変化による影響

耐風安定性について

- 本橋と類似した橋梁断面で考察する。
- 中島新橋の主塔に設置したアクティブ制振装置について紹介する。

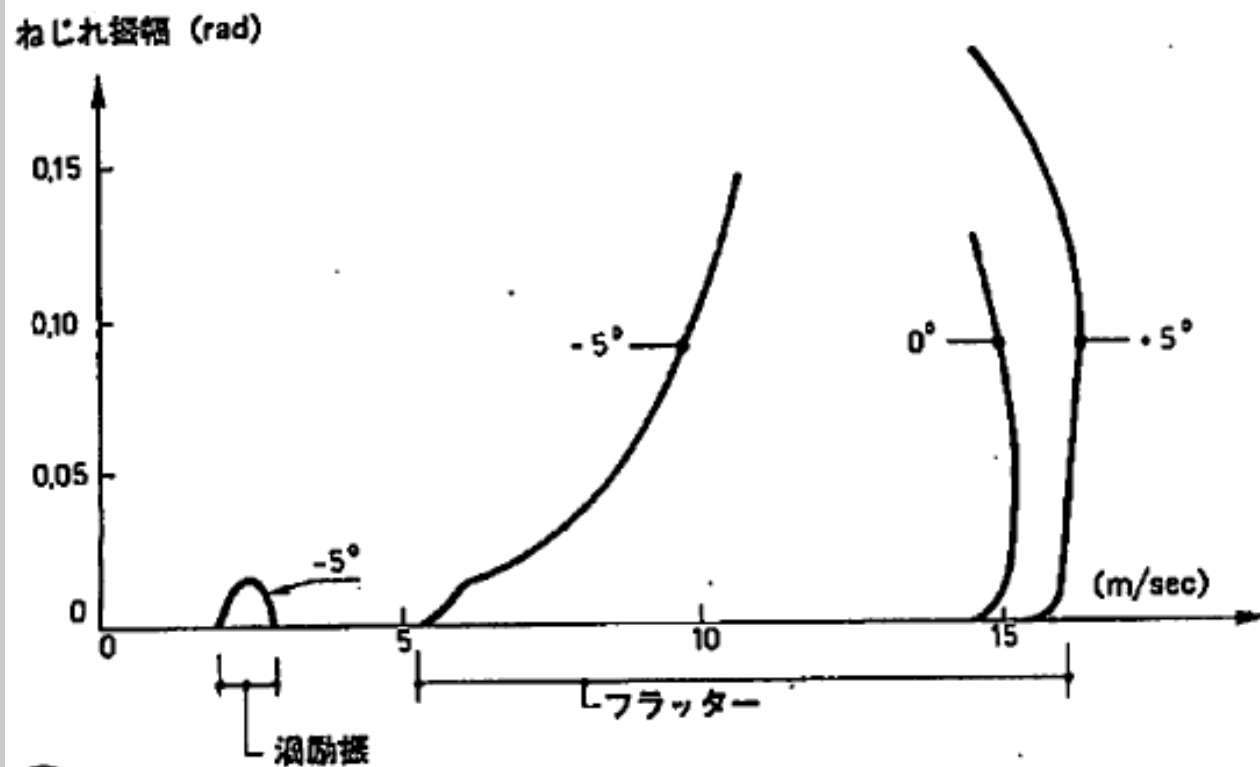


図4.98 Great Belt 橋の設計で提案された
逆台形断面形状の桁の風洞実験結果

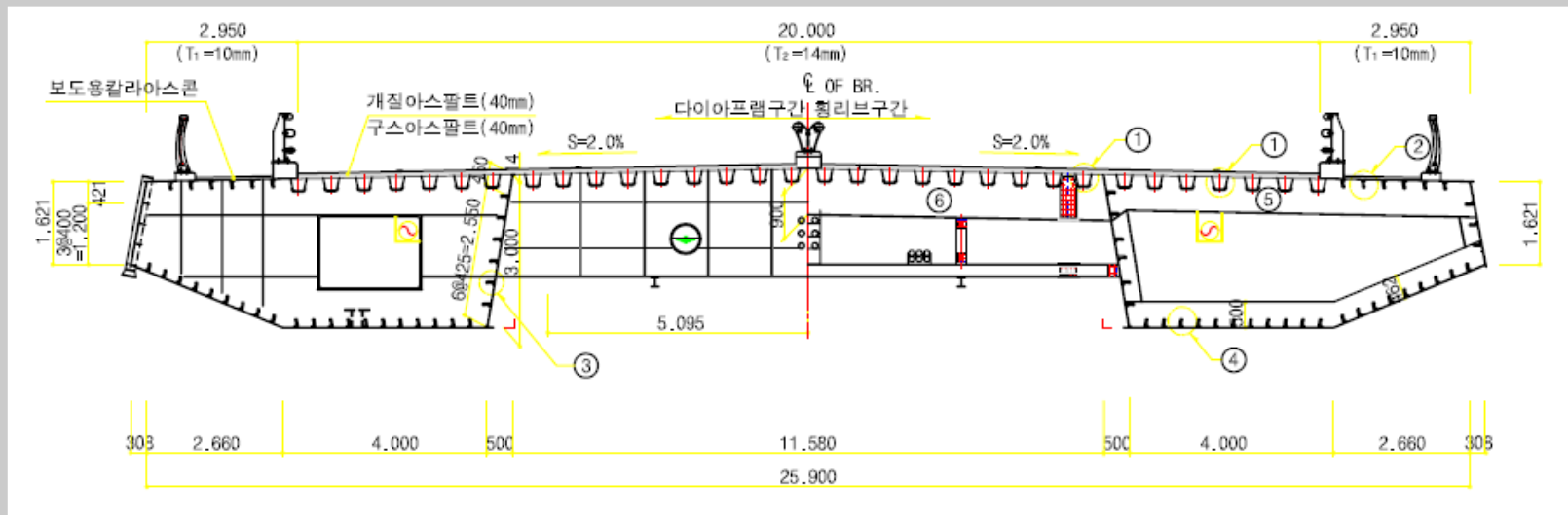


図-1 ワンド大橋

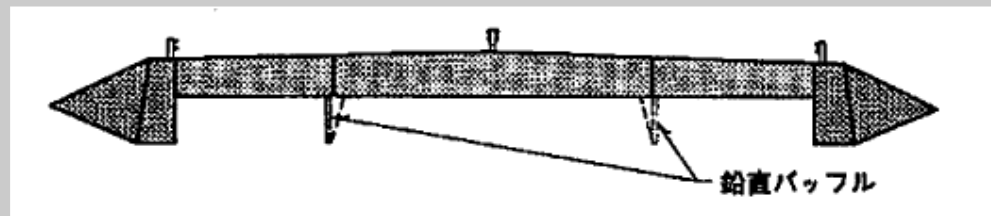
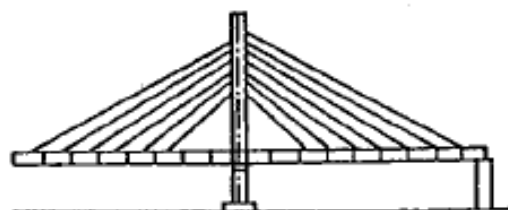


図-2 Dames Point Bridge(USA)

- 本橋(図-1)は先がとがっていないが、とがったものより耐風安定性はよいといわれている。
- Dames Point橋でつけられた鉛直baffle板(プレート)は渦励振を消し大振幅に発達するフラッターの限界風速を上昇させるので参考にするとよい。

架設系 1



架設系 2

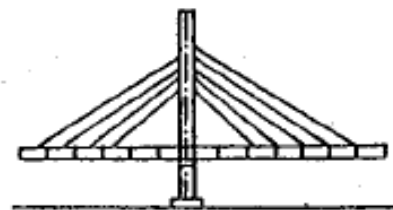


図-4.3.1 風洞試験対象架設系

表-4.3.1 架設時制振条件

	塔单独時(面外振動)		架設系2	架設系1
	1次モード	2次モード	1次モード	2次モード
固有振動数 [HZ]	0.494	1.865	0.207	0.639
対数減衰率	0.01	0.01	0.02	0.02
許容加速度(塔頂) [Gal]	50 (作業時)	300 (休止時)	—	—
許容振幅(塔頂) [m]	0.052	0.022	0.145	0.145
最大振幅(塔頂) [m]	1.500	0.170	0.606	0.082
許容振幅(桁端) [m]	—	—	0.177	0.177
最大振幅(桁端) [m]	—	—	0.740	0.100
制振対策	必要	必要	必要	不要

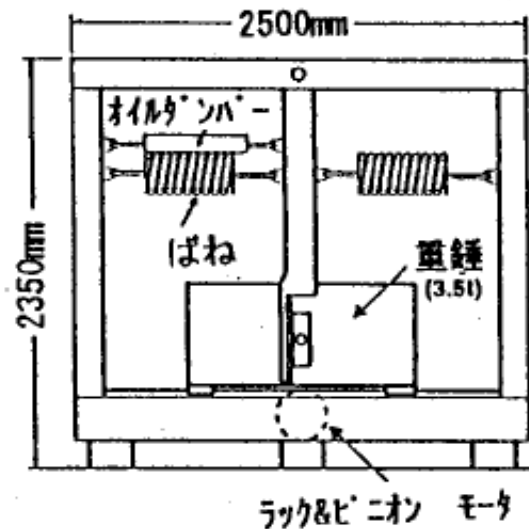
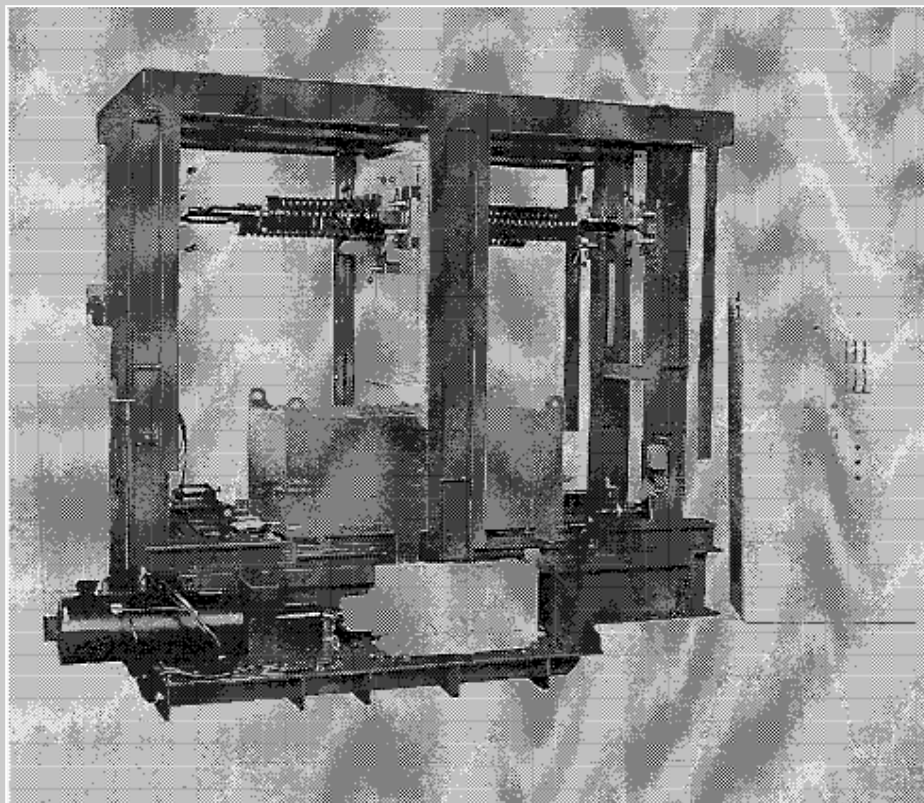


図-4. 3. 2 構造図

表-4. 3. 2 制振装置の主仕様

重錘重量 [tf]	3.5
振動数範囲(アクティブ) [Hz]	0.2~1.9
振動数範囲(パッシブ) [Hz]	0.2~0.5
重錘最大振幅 [m]	0.4
アーム長 [m]	1.45
モータ	AC4-本 5.5kw



装置の外観

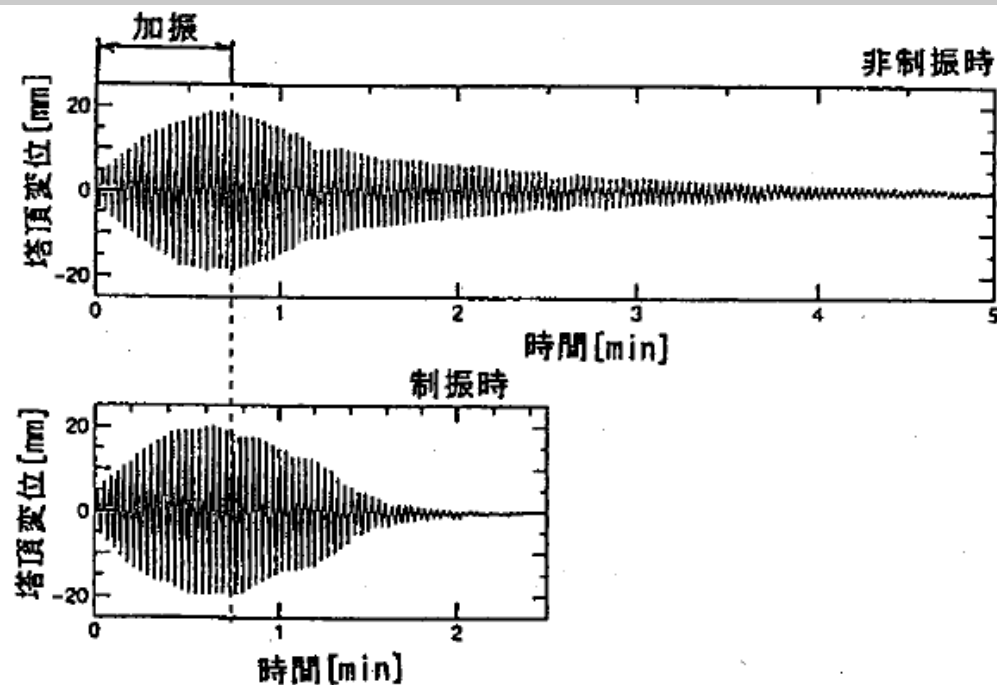


図-4. 3. 3 非制振／制振の減衰波形の比較

表-4. 3. 3 非制振／制振時の対数減衰率

状 態	対数減衰率
非制振（構造減衰）	0.031
制 振	0.119
付加減衰	0.088

(1996年1月8日20時53分 AMD No. 2)

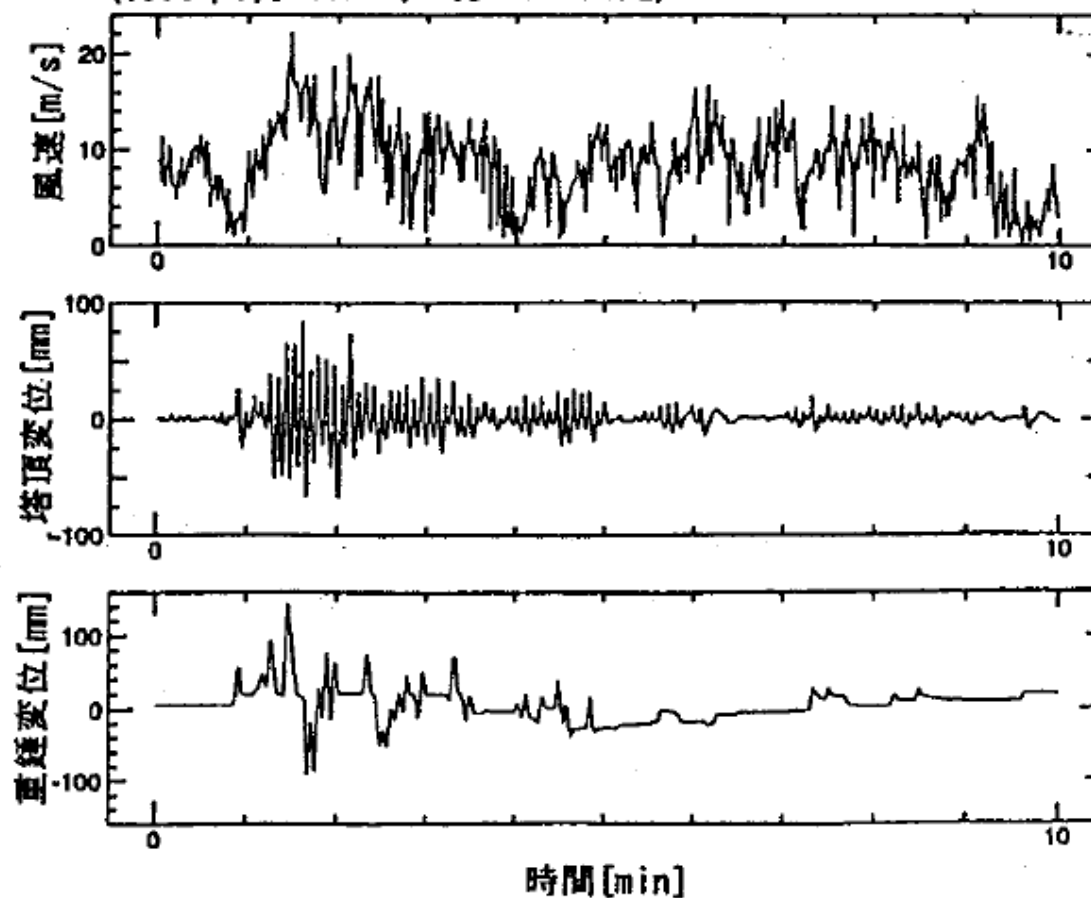
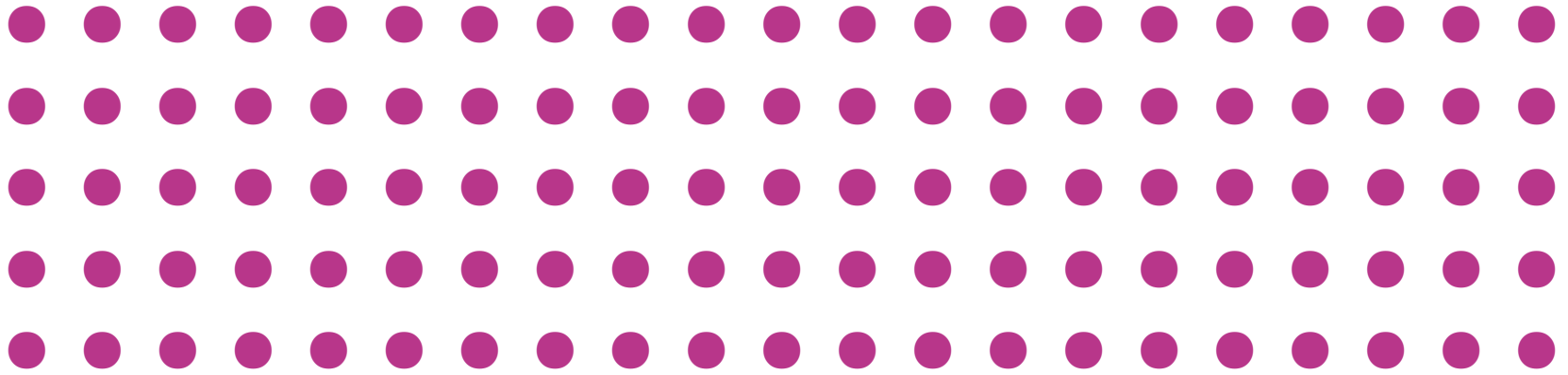


図-4.3.4 制振装置作動状況



ありがとう!!

