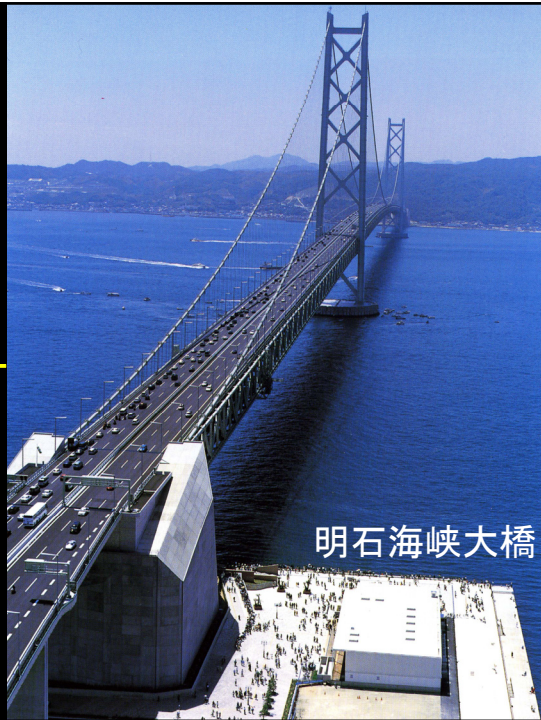


## 鋼構造物の設計 (5)

### 第3部: 鋼構造部材の設計

- 3.1 鉄と鋼
- 3.2 鋼材の力学的性質
- 3.3 引張部材
- 3.4 柱部材: 全体座屈
- 3.5 柱部材: 局部座屈
- 3.6 曲げ部材



## 3.1 鉄と鋼

### 教科書第2章 を精読すること

#### 3.1 製鉄と製鋼

鉄鉱石——還元して銑鉄へ  
炭素の量を調整、合金の添加  
鉄の原料: 輸入  
世界の粗鋼生産高

#### 3.2 組織と状態

$\alpha$ 鉄  $\gamma$ 鉄  $\delta$ 鉄  
結晶格子と膨張曲線  
体心立方格子、面心立方格子  
鉄—炭素系の平行状態図



## 3.1 鉄と鋼

教科書第2章  
を精読すること

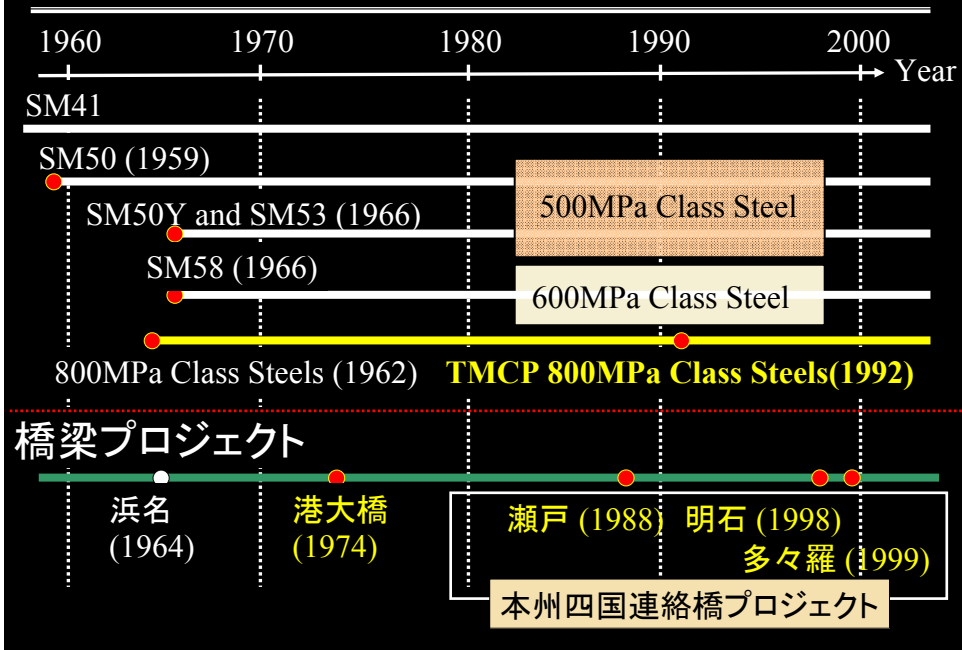
3.3 添加元素、残留元素の作用  
炭素当量  $C_{eq}$   
溶接指標  $P_{cm}$

3.4 熱処理  
焼きならし (Normalizing)  
焼きなまし (Annealing)  
焼き入れ (Quenching)  
焼き戻し (Tempering)  
QT 鋼材  
TMCP 鋼材



御茶ノ水橋 1891年

## 我が国における構造用鋼材の開発変遷





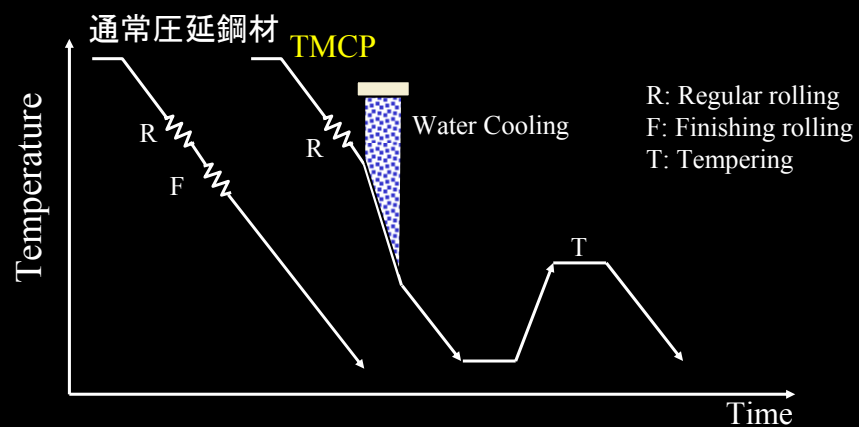
## 港大橋

Constructed in 1974  
(235m+510m+235m)

### 高強度鋼材の利用

700MPa Class Steel : 1073 ton  
800MPa Class Steel : 4195 ton

## TMCP (Thermo Mechanical Control Process) Steel



低い炭素当量  
Low Carbon Equivalent

優れた溶接性  
Superior Weldability





明石海峡大橋

Today's Topic

鋼橋プロジェクト 設計から供用まで

Steel Bridge Project from design to opening for service



Akashi (1998) 960 + 1991 + 960 (The Largest Suspension Bridge)

# 橋梁の供用までの流れ

設計



製作



架設

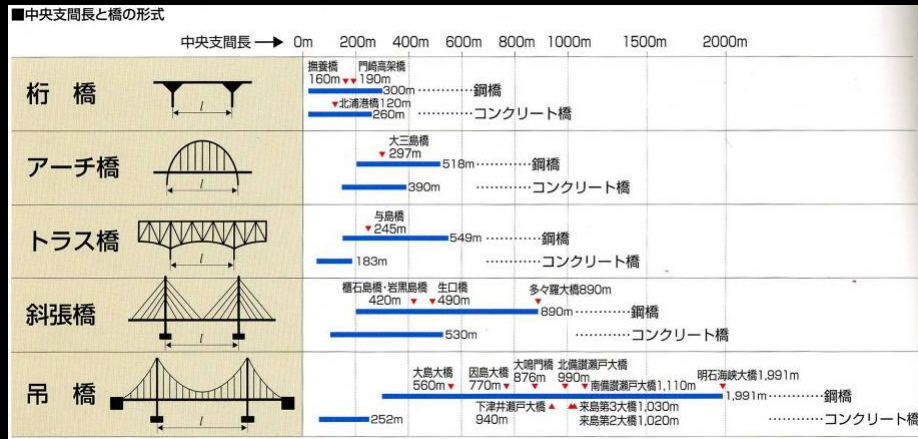


供用

設計



# 橋梁形式と構造材料



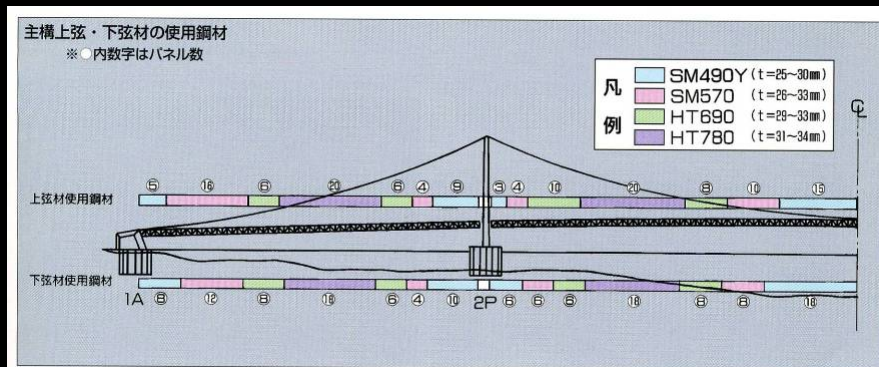
長大橋梁



吊橋

鋼材

## 使用鋼材の決定

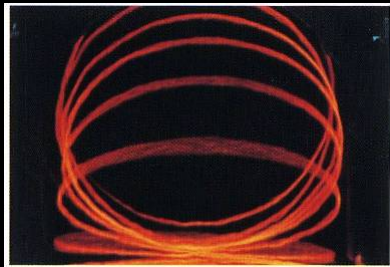


死荷重低減 → 高強度材料の使用

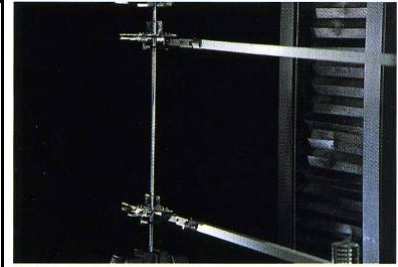
桁断面は耐風性から決定 → トラス

# 高強度鋼線(ケーブル素線)の開発

死荷重低減 → 高強度材料の使用



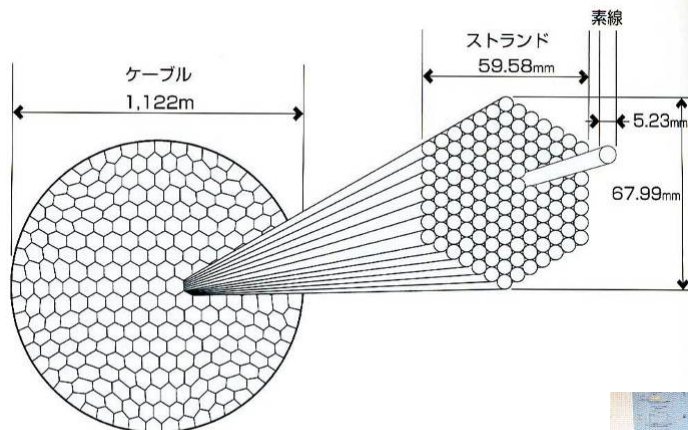
11.5mmの線材



引張試験

↓ 冷間引抜き加工,  
亜鉛めっき

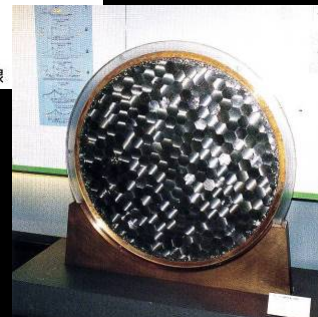
5.23mmの線材(引張強度1800kN/mm<sup>2</sup>)



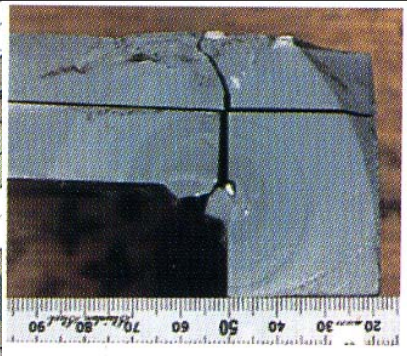
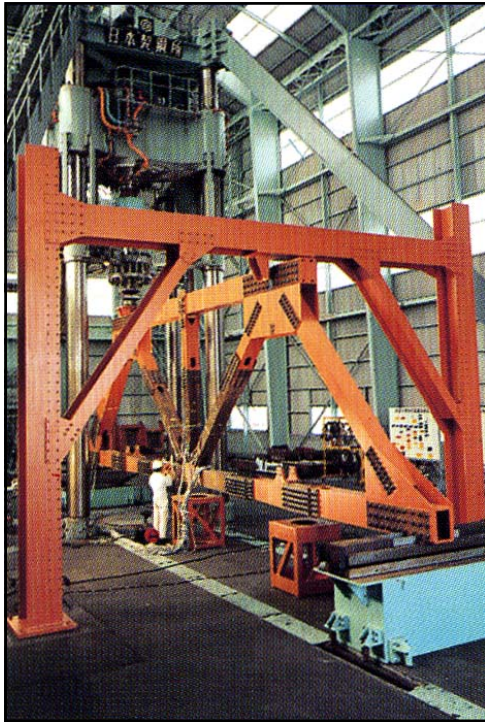
1本のケーブル=290ストランド

1ストランド=127本の素線

## ケーブル素線の配置







トラス補剛桁の  
疲労性能の確保  
実大疲労実験

## 製作







## 鋼床版の製作

通常の橋では架設後にRC床版の施工



## トラス弦材の製作



超音波検査による  
溶接品質の保証

架設





主塔(タワー)の架設











## ケーブル架設

ヘリコプターによる  
パイロットケーブルの渡海

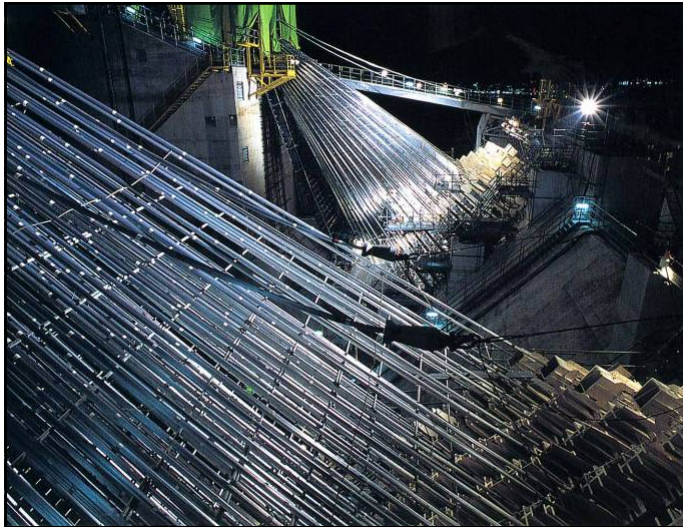


キャットウォークロープ



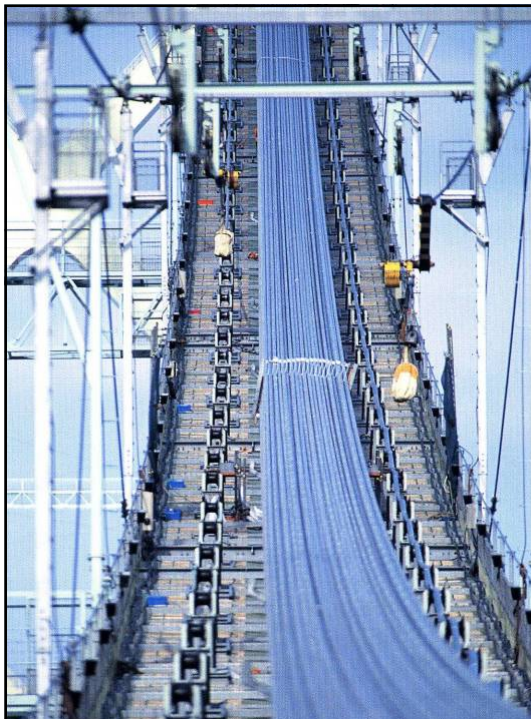
工場で長さは  
そろえられてくる

ストランドリール



アンカー内部  
ストランド定着部

長さの管理  
数万本のワイアに均等な力が作用するように

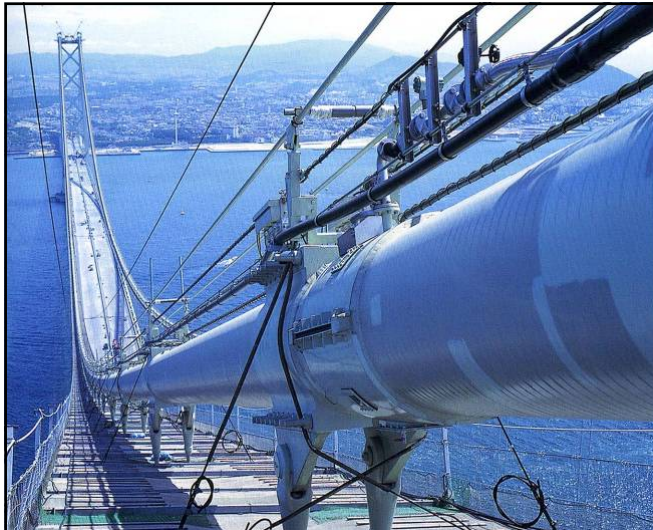


キャットウォークと  
ストランド





スプレーサドルへの  
ストランドのセット



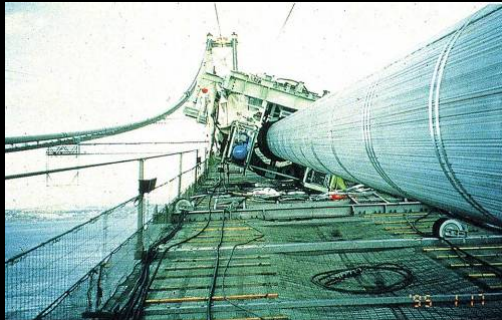
ストランドを束ねた  
ケーブルの完成



ハンガーケーブルの  
設置

## ケーブル架設時の アクシデント

兵庫県南部地震  
1995. 1. 17発生



### 明石海峡大橋

## 1.1m伸びた！

明石海峡大橋の伸びが1.1mに達した

橋脚間の距離が1.1mに伸びた

### 地震で橋台間拡大

ケーブル構造物は無キズ

国産の鉄骨鋼材

月5万でホテル提供





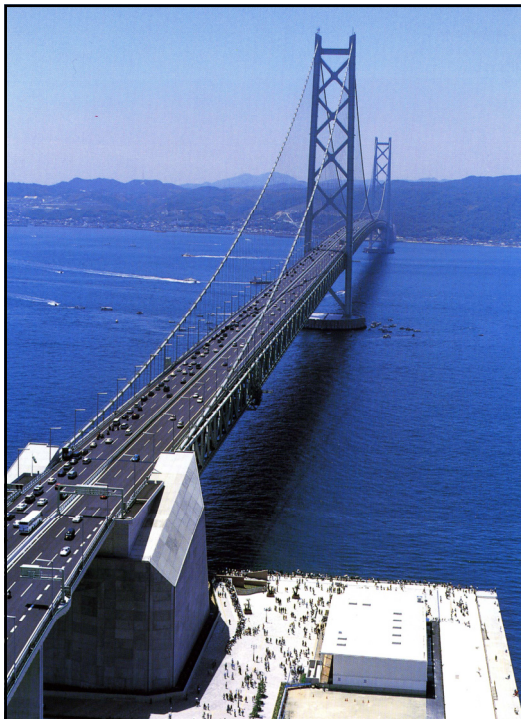
トラス補剛桁の架設







供用



1998年4月5日開通