

## 7. 吊橋技術の変遷年表

吊橋の起源は、非常に古く紀元前のロープの張り渡しによる原始的吊橋の出現まで遡らなければならない。

しかしながら、現在の吊橋の原型となったいわゆる近代吊橋の誕生は、1801年のFinleyによる吊橋を待つこととなる。この近代吊橋誕生の背景には、補剛桁という概念の提案もさることながら、鉄という構造材料の生産に関する種々の発明と生産の本格化が大きく寄与している。それから、約200年の間、種々の技術の発明とその発展を背景として吊橋技術は、めざましい発展を遂げてきた。わが国でも、戦後、長大吊橋が次々と完成し、ついには明石海峡大橋を建設するに至っている。

ここでは、吊橋技術の発展の過程を、各年代の技術を代表する吊橋とその完成を支え吊橋技術の発展を可能とした技術とを一つの年表として示す。また、吊橋の完成を支え吊橋技術の発展を可能とした技術は、

- ・材料
- ・設計
- ・施工（製作，架設）
- ・周辺技術

に分類して示した。

年	吊橋	材料	設計	施工	周辺技術
BC 500	ロープの張り渡しによる原始的吊橋				供用中の最古の橋(石造アーチ橋) : ポンテ・ファブリアチオ(ローマ) (BC 62)
0	中国の鉄鎖の吊橋 かずら橋 インダス河のロープ吊橋(400)				日本最初の石造アーチ橋: 美栄橋(沖 縄)(1452)
500					眼鏡橋(長崎)の完成(1634)
1000					
1500					
	Glorywits (1734)	鋼線の線引き技術の発明(1675)	Hookeの法則(1678) 運動の法則: Newton(1687) Catenaryの理論; Bernoulli(1691)	鉄製の敲釘(リベットの原型)継手 (1700年代中頃)	
	Winch (1741)	コークス炬の発明(1709) 鍊鉄チェーン るつは製鋼法の発明(1735) 鍊鉄チェーン			
1800	Jacob's Creek (1801)	バドル法の発明(1783)	取物線ケーブルの証明; Fuss(1794) 近代補剛桁吊橋(Finley型吊橋)		最初の 鑄鉄橋: Coalbrookdale 橋 (1779)
	Union (1820)	ワイヤーケーブルの登場(1800年代初 頭) アイバーチェーンの開発(1811) アイバーチェーン	無補剛吊橋に対する考察; Navier (1823)		シーロト工法の考案(1818) 鑄鉄製矢板技術の成立(1822)
	St. Antoine (1823)	簡易な平行線ケーブル			ポルトランドセメントの発明(1824)
	Menai Straits (1826)	鍊鉄製のアイバーチェーン			
	Allegheny 水道橋(1845)	ストランドロープの発明(1834)		リベット継手の普及(1830年頃) AS工法に関する論文; Vicat, L(1831)	最初の本格的ニューマチックケーソン : 炭鉱(1840年頃)
1850	Niagara (1854)	洋式塗料の伝来(1853) 平行線ストランド	道路鉄道併用吊橋	AS工法, ケーブルラッピング	最初の 箱桁橋: Britania Tube 橋 (1850) 鉄筋コンクリートの発明(1850)
					通漕橋の完成(1854)

年	吊橋	材	設計	施工	周辺技術
1860	<p>転炉の発明(1856) パテンテイング技術の発明(1857)</p> <p>平炉製鋼法の発明(1865)</p> <p>山里的吊橋(1870)—日本最初の吊橋</p> <p>Brooklyn(1883)</p>	<p>塩基性炉の発明(1879)</p> <p>冷間引抜き鋼線, 亜鉛メッキ鋼線</p> <p>純国産錆止め塗料の開発(1885)</p>	<p>吊橋弾性理論; Rankine(1858)</p> <p>吊橋たわみ理論; Ritter(1877)</p> <p>吊橋弾性理論; Levy(1886)</p> <p>日本最初の道路橋に関する技術基準 : 「道路築造保存方法」(1886)</p> <p>吊橋たわみ理論; Melan(1888)</p>	<p>橋脚にニューマチックケーソンを採用 アーチ溶接方法の発明(露)(1885)</p>	<p>日本で初めてポルトランドセメントを使用 (仏より輸入)(1860年代前半)</p> <p>日本最初の鉄橋: くろがね橋(1868) スエズ運河の完成(1869)</p> <p>最初の鉄筋コンクリート橋: Dort 橋 (1875)</p> <p>Tay 橋の落橋(1879)</p>
1900	<p>Williamsburg(1903)</p> <p>Manhattan(1909)</p> <p>勝山橋(1916) —日本人の設計による最初の吊橋</p> <p>Benjamin Franklin(1926)</p> <p>三好橋(1927) —国道に架かる本格的な吊橋の第1号 清洲橋(1928)</p>	<p>最初の鋼製主塔(鉄骨構造)</p>	<p>吊橋弾性理論による最後の吊橋</p> <p>吊橋弾性理論の完成; Melan(1906) たわみ理論による設計; Moisseiff</p> <p>吊橋厳密解法; Moisseiff 中央径間長 500 m 超 道路構造に関する細則案; 内務省土木 局(1926)</p> <p>自碇式</p>	<p>クリーパーレーンによる架設 日本におけるアーチ溶接技術の導入 (1914)</p>	<p>Eiffel 塔の完成(1889)</p> <p>Forth 鉄道橋の完成(1890)</p> <p>鉄筋コンクリート構造の基本完成 (1890年代頃)</p> <p>鉄筋コンクリート杭の採用(1897)</p> <p>鋼製杭の採用(1900)</p> <p>日本最初の鉄筋コンクリート橋: 琵琶 湖疎水(1903)</p> <p>パナマ運河(1914)</p> <p>Quebec 橋(1917)</p> <p>関東大地震(1923)</p> <p>プレストレストコンクリートに関する 最初の著書(1926)</p>



年	吊橋	材	設計	施工	周辺技術
1960			有限要素法による幾何学的非線形問題の解析; Turner (1960)		日本最初の斜張橋: 勝瀬橋 (1960) 日本最初の鋼床版連続箱桁橋: 城ヶ島大橋 (1960)
	エポキシ系シンクリッチブラプライマーの開発 (1960)			日本における 500 tf 吊海上クレーンの出現 (1961)	
	スバイラルロープ		吊橋の解析にマトリックス解析導入; Brottton (1963) ローリング・リリーフ式伸縮装置, 少数セル構造の主塔	主塔に制振装置を設置 (スライディングアプロック) Bethlehem Steel 社による プレハブストランド工法の開発 (1965)	スパン 200 m 超のコンクリート桁橋: Bendorf 橋 (1962)
	若戸大橋 (1962) — 日本最初の本格的吊橋		日本への有限要素法の導入 (1965年頃) 箱断面補剛桁, 斜め吊材 一般マトリックス変位法による吊橋の鉛直面内変位解析; Saafan ら (1966)		新潟地震 (1964)
	Forth Road (1964)		日本での有限要素法の普及 (1967年頃)		
	Severn (1966)			日本で初めて PS 工法を採用	
	金谷橋 (1967)	平行線ストランドの採用 (AS 工法)		世界で初めて PS 工法を採用※ ※工期の関係で金比羅橋の完成が早い 日本の橋梁分野における N/C の普及 (1970年頃)	電が関ビルの完成 (1968)
	金比羅橋 (1968)				
	Newport (1969)				
1970		MIO 系塗料の日本での普及 (1970)	耐風実験橋による自然風観測 (1971~1974)		
	関門橋 (1973)	日本で初めて本格的 PWS を採用			
	南海大橋 (1973)				
	東大維橋 (1975)				
	Kvalsund (1977)	ロックドコイル		日本で初めて重防食塗装 (亜鉛溶射) を採用 F/C 大アプロックによる主塔架設 リフティングストラットによる補剛桁の直下吊り架設	
1980		コンクリート製主塔	小規模吊橋指針・同解説 (1984)	送り出し工法による補剛桁の架設	
	Humber (1981)				
	大渡ダム大橋 (1982)	常温乾燥型フッ素樹脂塗料の開発 (1984) HT 70 鋼材を使用			宮城県沖地震 (1978)
	大鳴門橋 (1985)				
	大鳥大橋 (1987)				
	瀬戸大橋 (1988) — 道路鉄道併用吊橋		箱断面補剛桁, リンク式伸縮装置	F/C 大アプロックにより補剛桁の一部を架設	

年	吊橋	材料	設計	施工	周辺技術
1990	<p>此花大橋 (1989)</p> <p>レインボープリッジ (1993)</p> <p>明石海峡大橋 (工事中) — 完成後世界最長</p> <p>来島大橋 (工事中) — 世界最初の三連吊橋</p>	<p>180 kgf/mm<sup>2</sup>級高強度亜鉛メッキ鋼線を使用</p> <p>HT 80 鋼材を使用, 吊材に PWS を採用</p>	<p>世界最初のモノケープル吊橋</p> <p>主塔塔柱に引張ボルト接合を採用</p>	<p>主塔にアクティブ型制振装置を使用</p> <p>ヘリコプターによるバイロットロープの渡梅</p>	<p>兵庫県南部地震 (1995)</p>