

本四架橋計画に至る戦後の橋梁建設の群としての評価

- 吊橋ケーブルと桁の架設工法を中心として -

熊本大学 大学院 学生員 井芹絵里奈 熊本大学 工学部 正 員 小林一郎
 熊本大学 工学部 正 員 星野裕司 熊本大学 大学院 学生員 本田泰寛

1.はじめに： 土木学会では明治期から第二次世界大戦前までに建設された約2千件の近代化土木遺産リストの作成が行われている。リストでは1)技術、2)意匠、3)系譜の3指標をもとに主に構造物単体として評価している。建設後50年が経過すれば調査の対象となるので、戦後の構造物についてもリスト作成が進められるものと期待される。しかし、対象となってから調査を始めたのでは、既に資料が紛失している恐れがあり、戦前のものと同じように現物を重視した評価となることが考えられる。さらに、戦後には、新幹線、高速道路、本四架橋等の国家的プロジェクトが次々に完成し、戦前の土木施設建設とは状況に大きな変化がある。土木施設を大量に素早く整備する必要から、規格化が促進され、そのなかで橋梁も工業製品へ変貌していったといえる。このような時代背景から、既存の単体を中心にした評価指標のみでは捉えきれないものが表れると考えられる。また、1955年に海峡連絡橋として初めて西海橋（写真1）が建設されて以来、長大橋が次々に建設され、1970年には本州四国連絡橋公団が設立し、1977年には本四架橋の大三島大橋（写真2）が完成している。本四架橋建設までの橋梁建設において、本四架橋への技術を培うという動きがあったと考えられる。本研究では、戦後の橋梁建設を技術面を中心にして群として捉えていきたい。



写真 1 西海橋



写真 2 大三島大橋

2.対象：第二次世界大戦終了後から本四架橋の大三島大橋建設までの主要な橋梁を対象とする。戦後表れた海峡連絡橋によって支間長が増大し、これに大きく影響したと考えられる技術について調べた。

3.技術変遷：本稿では、吊橋のケーブル（表1）と桁の架設工法（表2）の技術変遷について述べる。

3.1 ケーブル：ケーブルには、素線をより合わせてつくったロープケーブルと平行に束ねる平行線ケーブルがある。平行線ケーブルは、均等に荷重を分担するため、素線の力を有効に発揮でき、強度的にはロープケーブルよりも強くなる。平行線ケーブルの架設工法としては、AS工法（Air Spinning）とPWS工法（Prefabricated Parallel Wire Strand）がある。AS工法は、リールから素線を一本一本架線してケーブルを形成する。一方、PWS工法は、あらかじめ工場で製作した数十本～百数十本の素線を束ねたストランドを架設現場で張りわた

表 1 吊橋のケーブル

完成年	橋名	スパイラルケーブル	平行線ケーブル		最大支間(m)
			AS工法	PWS工法	
1958	大渡橋				104.0
1962	若戸大橋				367.0
1967	箱ヶ瀬橋				206.0
1968	金比羅橋				173.0
1969	八幡橋				158.0
1970	上吉野川橋				250.8
1971	脇瀬橋				173.4
1973	関門橋				712.0
1977	平戸大橋				465.4

キーワード：土木史、近代化遺産、橋梁

住所：熊本県熊本市黒髪2丁目39-1 熊本大学

し、これらを収束しケーブルにする方法である。AS 工法は、1841 年にローリングによって特許が与えられて以来、長大吊橋の架設工法として採用されてきたが、素線単位で架設するため、長大橋になればなるほど風の影響を大きく受け、同時に架設工期も長くなるという弱点がある。

日本の吊橋建設では、柔軟性があり扱いやすいロープケーブルが用いられ、若戸大橋においても、ロープケーブルの一種であるスパイラルロープによって架設されている。しかし、ロープケーブルの適用範囲は支間 500m 以下であり、関門橋は平行線ケーブルによる架設が計画された。平行線ケーブルは、1967 年に箱ヶ瀬橋ではじめて AS 工法、1969 年には八幡橋で PWS 工法により採用された。上吉野川橋においては、AS、PWS 工法の両方が 2 つのケーブルによって採用され、その比較が行われている。このような実験的な橋梁建設において技術を培っていったものと考えられる。風の影響の大きい我が国では、サグ調整の負担の大幅に減る PWS 工法が関門橋で採用され、その後、本四架橋では下津井瀬戸大橋以外のすべての吊橋が、この工法によって架設されていることがわかった。

3.2 桁の架設工法：海峡部での上部工架設には、船舶航行や建設費用と安全性から仮支柱を設置しない施工工法が選定される。このため、峡谷などの陸上部において施工実績のある斜吊り工法、張出し工法が一般に採用されることが多い。西海橋や支間の小さな吊橋の小鳴門橋では斜吊り工法、若戸大橋、天門橋等では張出し工法によって架設されている。両工法とも桁下空間への影響が小さく、本四架橋においても多用されている。昭和 40 年代には、大型のクレーン船による架設方法が登場する。海上の条件に左右されるが、大ブロックの重量は、広島大橋（590 t）、港大橋（600 t）と増加し、泉大津大橋（3000 t）では、単弦ローゼ桁が一括架設されている。この工法では、海上である利点を生かし、工場で製作した大ブロックごとに架設することで、現場での作業を少なくし、安全性、経済性の向上をもたらした。

表 - 2 桁の架設工法

完成年	橋名	形式	斜吊り架設	張出し架設	大ブロック架設
1955	西海橋	アーチ			
1962	小鳴門橋	吊橋			
1962	若戸大橋	吊橋			
1966	天門橋	トラス			
1968	尾道大橋	斜張橋			
1972	境水道大橋	トラス			
1973	関門橋	吊橋			
1973	早瀬大橋	トラス			
1973	広島大橋	箱桁			
1974	黒之瀬戸大橋	トラス			
1974	港大橋	トラス			
1976	泉大津大橋	アーチ			
1976	大島大橋	トラス			
1977	平戸大橋	吊橋			
1977	六甲大橋	斜張橋			

4 ．単体から群：吊橋のケーブル、桁の架設工法ともに技術の流れが存在することがわかった。より良い技術を確認するために実験的に新たな工法が採用され、改良が行われていったと考えられる。橋梁建設は、単体としてみなされやすく、一連の技術発展過程の 1 つとはとらえられにくい。しかし、これらの技術の中には本四架橋計画においても多用されたものも多く技術の流れを軽視することはできないと考える。技術の流れに着目することで、単体としての評価だけでなく、群として評価することが大切であるといえる。

5 ．まとめ：本稿では、技術の流れを明らかにすることで橋梁を群として捉えたが、これは、構造物が残るだけでなく資料によって明らかになるところが大きい。そのため、資料の保存を進めていきたいと考える。また、戦後の橋梁建設は、単なる群としてではなく、本四架橋計画を目指した 1 つのプロジェクトとして捉えることができ、このために資料に残らない当時の工事に携わった方々からの聞き取り調査を行っていきいたいと考える。

【参考文献】

1) 日本橋梁建設協会編「日本の橋」,朝倉書店,1994 2) 池田肇,「鋼橋架設に関する研究」,1980 3) 乙藤憲一,「長大橋の計画と架設」,1979 4) 市川紀一,「尾道大橋と斜張橋」,徒然社,1988 4) 海洋建設研究委員会,「海洋開発における基礎構造物の現状」,土木工学会,1973 5) 文化庁歴史的建造物調査研究会,「建物の見方・しらべ方 近代土木遺産の保存と活用」,ぎょうせい,1998 6) 土木学会西部支部編,「九州土木紀行」,九州大学出版会,1989 7) 大田孝二・深沢誠共著,「橋と鋼」,建設図書,2000 8) 小西一郎編,「鋼橋」,丸善株式会社,1977 9) 日本道路公団編,「若戸大橋工事報告書」,1964 10) 日本道路公団編,「大島大橋主橋梁(上部工)工事工事報告書」,1976