

I-A350

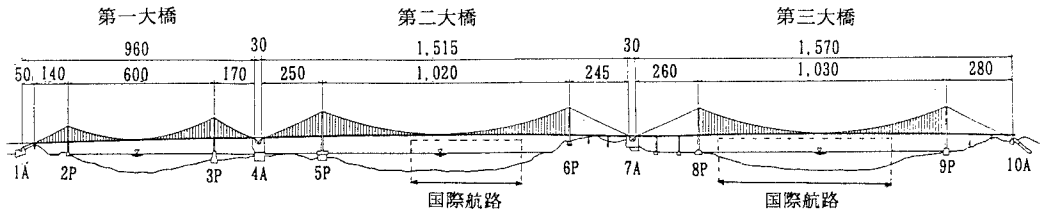
来島海峡大橋補剛桁の直下吊り工法

本州四国連絡橋公団 正員 大谷 康史

本州四国連絡橋公団 正員 伊藤進一郎

1. まえがき

来島海峡大橋は、来島海峡を横断して愛媛県の大島と今治を結ぶ三連吊橋である（図－1）。このうち、第二大橋と第三大橋の架設地点は国際航路に指定されているため、通行船舶が多く、狭水道急潮流の海峡でもあることから、航行安全上、補剛桁の直下吊り架設について、架設時間及び海面使用期間の大幅な短縮が求められた。そのため、技術開発により架設時間を50分と計画し架設に臨んだ。本報告は、国際航路上で初めて行った急速直下吊り工法と、その実績を述べるものである。



図－1 来島海峡大橋一般図

2. 架設方法の選定

来島海峡大橋の補剛桁は箱桁であることから直下吊り架設とした。工法としては新しいものではないが、架設地点は航行船舶が輻輳する水路であるため、吊り上げが航行船舶に与える影響を極力抑える必要があった。従って、従来の台船を一点係留する方法は採用できなかった。この問題点を解決するために、以下の技術開発により架設時間の大幅な短縮を図った。

- ① 台船の海面占用時間を短縮するために、アンカーを打たずに自船の推進機の制御で台付作業中の定点保持を行う自航台船の開発を行った。自航台船は、3ノットの潮流の中で、船位を吊り上げ装置のフックから半径2.5m以内に保持できるものとした。
- ② 吊上ブロックの台付作業には、明石海峡大橋の主塔基礎ケーソンの沈設作業に用いた実績のある自動連結装置（クイックジョイント）を使用した。
- ③ 巻き上げウインチの性能を向上させ、無負荷での巻き上げ速度15m/分、定格荷重での巻き上げ速度5m/分を実現した。これは、大島大橋補剛桁の巻き上げ速度の5倍である。

国際航路での架設においては、告示で航行制限を行うことから、架設時間を公示する必要があった。そのため、必要作業時間に若干の余裕時間を考慮し、架設時間を50分とすることにした。この時間は架設地点への台船の進入から桁の巻き上げ終了までの時間であり、内訳は表－1に示すとおりである。同じ直下吊り架設でも、大島大橋に比べて1/3以下

表－1 計画架設時間の比較

	来島大橋	大島大橋
台船進入	10分	75分
定点保持作業	3分	10分
フック装着点検	9分	35分
水切り・調整	8分	
巻き上げ(定着高さまで)	20分 定着高さ約78m	(45分) 定着高さ約39m
船舶の退去	(5分)	60分
合計	50分	180分

注：大島大橋は、来島大橋の区分に相当する時間を記載した。
巻き上げと船舶の退去は平行作業である。

キーワード：吊橋、補剛桁、直下吊り工法、自航台船、全ヒンジ工法

〒794-0072 愛媛県今治市山路751-2 TEL0898-23-5952 FAX 0898-23-8708

の時間に短縮することが可能となった。本橋の直下吊り架設概念図を図-2に示す。

また、海面使用期間を短くするために、架設ブロック間の鉛直曲げを拘束しないで仮連結していく全ヒンジ工法を採用した。

3. 架設結果

補剛桁の吊上作業は、全ヒンジ工法の採用と、2隻の自航台船を用いることで、潮流の影響を除けば1日1回のペースで行うことが可能となった。架設した標準吊上げブロックを表-2に示す。国際航路上の第二、第三大橋の直下吊りの実績架設時間は図-3に示すとおりであり、両橋の合計で39回行ったが、いずれも50分以内に架設を終了している。この39回の平均架設時間は約30分であった。次に、第二・三大橋の海面上使用期間を表-3に示す。表-3には、逐次剛結で桁を架設した大島大橋との比較を示しているが、本橋では全ヒンジ工法を用いたため、海面使用期間を大幅に短縮している。

4. あとがき

本橋は、国際航路を含む来島海峡で直下吊り工法を可能にするため、自航台船の開発等を行い、海上作業時間を大幅に短縮した。本橋の成功は、今後急潮流あるいは船舶交通の輻輳する場所における直下吊り工法の積極的な採用に寄与するものと考えている。

表-3 本橋と大島大橋の工程の比較

橋梁名	第三大橋	大島大橋
架設工法	全ヒンジ工法	逐次剛結方法
中央支間長	1,030m	560m
標準ブロック長	36m	24m
中央径間総ブロック数	33ブロック	25ブロック
海面使用期間	63日	176日
海面使用期間/ブロック (大島大橋を基準とした比)	1.9日 (27%)	7.0日 (100%)

注：海面使用期間は、最初のブロック吊り上げから最終ブロック吊り上げまでの期間とした。

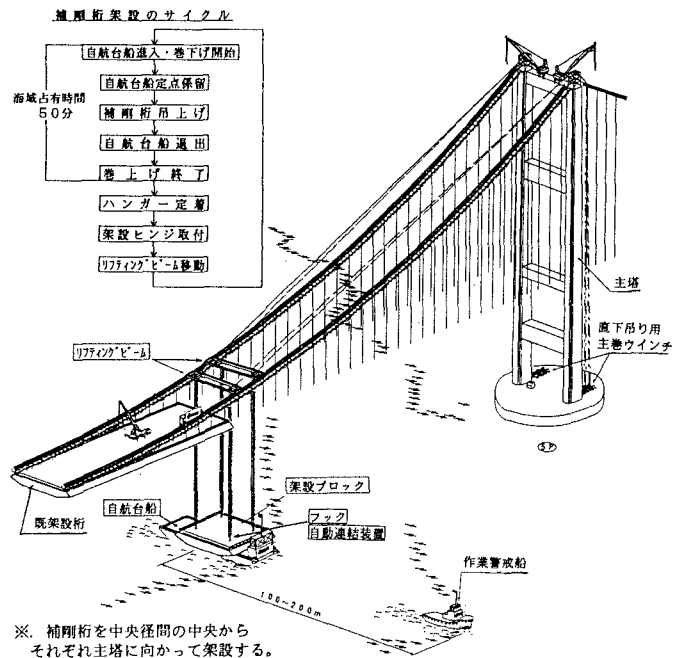


図-2 直下吊り架設概念図

表-2 第二・三大橋の補剛桁架設標準ブロック

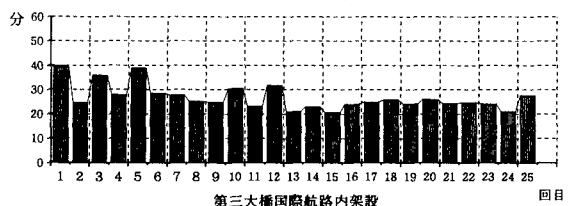
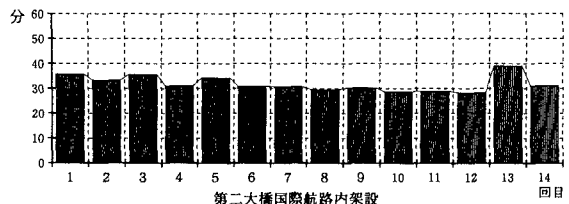
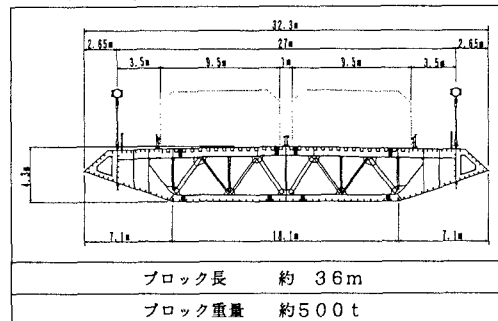


図-3 国際航路内直下吊り実績架設時間