明石海峡大橋 開通15周年

明石海峡大橋の開通から15年。着工から27年、構想からは実に60年が経過したこの一大プロジェクトは今も24時間、本州と淡路島、そして四国を結び人々のくらしを支えている。明石海峡大橋そのものは、完成後15年を経ても世界最長の吊り橋であり続けている。データ上の橋の長さだけでなく、この事業の真に驚くべき点は、英知を結集して架けられた橋を100年、200年と今後も日常的に使い続けられるようにする毎日の努力だと言えないだろうか。あまり目にすることのない日夜の奮闘の一端を紹介してみたい。

淡路島側から見た明石海峡大橋

くらし、産業 支える

英知を集め築く

本州四国連絡高速道路は本州と四国をつなぐ三つのルートから成り立っている。そのうち、長大橋は実に17。神戸市と淡路市を結ぶ明石海峡大橋、鳴門海峡を渡る大鳴門橋、瀬戸内海の島々をつなぐ下津井瀬戸大橋、櫃石島橋、岩黒島橋、与島橋、北備讃瀬戸大橋、南備讃瀬戸大橋、そして広島から愛媛の島々を結ぶ新尾道大橋、因島大橋、生口橋、多々羅大橋、大三島橋、伯方・大島大橋、そして来島海峡にかかる世界初の三連吊り橋である来島海峡大橋まで、それぞれの技術の結集がこれらの橋といえる。

中でも明石海峡大橋の長さが3911㍍。主塔と主塔の距離は1991㍍。これは同じく1998年に完成した当時世界第2位のグレートベルト・イースト橋（デンマーク）の1624㍍、1981年以来世界最大の吊り橋だった英国ハンバー橋に差をつけ、15年間世界最長を続けている。1991㍍のうち、1㍍分は阪神・淡路大震災によって地盤が変動したことで、当初の設計値より長くなったもの。

明石海峡に橋を架けようとする構想自体は古くから存在したが、技術的なハードルは高く、容易には実現しなかった。戦後すぐ、300人以上が犠牲となった連絡船せきれい丸の事故など背景に橋を架けることへの機運が高まり、明石海峡大橋が実現した直接の構想は1953年、当時の原口忠治郎神戸市長が打ち出したことにはじまるとされる。その後、紆余曲折を経て86年に起工式が行われ、98年4月5日、開通式が行われた。設計開始を考えると約四半世紀前にこれほどのスパンの長い橋を完成した技術は、まさに日本の技術と情熱の結集というにふさわしい。

橋が架かるまでには、調査から設計施工まで、多くの課題の克服が必要であり、各分野でこのための技術開発が行われた。元来、長大橋は揺れやすい構造で、特に風による揺れは危険なため、本州四国連絡橋公団（当時）では大型の風洞実験室を設置し、試験を行い、デザインを決定していった。

さらに、橋をつる主塔の基礎は、潮流速が最大で毎秒4・5㍍に達する潮流の強いエリアの海底に築かれた。流れが強く複雑で状況も分かりにくいこの海底を掘削するために当時最新の調査・観測技術が駆使され、設計された。

基礎を築いた海底の水深は60㍍。この上に設置された主塔は高さ300㍍、主塔にかかる12万㌧の重さを支える。また明石海峡は強い潮流が基礎周辺海底を洗掘し、基礎が倒れるおそれがあった。そこで、実験を通じて短時間で確実に施工できる対策が講じられた。また、基礎は工場で製作された鋼ケーソンを現場までえい航し、海底に沈設し、新開発の水中不分離性コンクリートなどを打設する方法が取られた。

また、海岸の人口岩盤の上に築かれた重さ35万㌧のアンカレイジをスムーズに建設するための高流動コンクリート、塔が風に揺れないための制振システム。そしてケーブルから橋桁の架設まで、まさに我が国土木技術の粋を集めたといっても過言ではない大事業だったといえる。

使い続ける努力

15年間大きな事故もなく市民の生活と産業を支えてきた明石海峡大橋。完成するまでを創業とするなら、維持は守勢にあたる。創業はドラマチックに語られるが、波乱なく、淡々と役立ち続けるのもまた、容易なことではない。

明石海峡大橋をはじめとする本州四国連絡橋のメンテナンスの姿勢は、なにより日常的な存在として、24時間当たり前に使えることを目指しているという。日常生活と経済活動にとっては、いつでも確実に使用できることが大切。そのため、「いつでもタイムリーに自然体で使ってもらう管理業務こそ目標であり理想」（本州四国連絡高速道路）と話す。

例えば災害のあとなど、規制や一時通行止めなどを行った方が手当しやすくても、できる限り普通に通ってもらえるように持っていく。もし不通となっても極力早い再開を目指す。これによって、災害時にはライフラインとしても機能する。2004年、全国に大きな被害を及ぼした台風23号によって、淡路島など兵庫県下の道路が長期間通行止めになったが、その際も明石海峡大橋は16時間で復旧し、本四道路もバイパスとして機能した。

簡単に聞こえるが、これほど大きな橋を何もなく使い続けるには、日常の点検をきめ細かく行い、不具合も早め早めに手当てする予防保全が欠かせない。15年間、世界最長を保ってきた長さ4㌔㍍の吊り橋は、海の上の吹きさらしにあっているうえ、桁の上には自動車が通るなど過酷な状態が通常だ。

明石海峡大橋には日常的な点検には管理センターにスタッフが常駐するほか、本州四国連絡橋の機能保全をサポートする専門会社ブリッジ・エンジニアリングがある。

また橋には、橋梁用点検補修用作業車が日常的に行き来する。作業車は各種あり、本州四国道路連絡橋全体で158台が設置されている。

橋桁を取り囲んで点検補修を行う作業車

日常点検を徹底 早期に予防保全

開通15周年にあたって

地域発展への寄与 使命に

本州四国連絡高速道路
社長 三原 修二

JB本四高速グループの事業につきましては、平素よりご支援を賜り、厚くお礼申し上げます。当社が管理を行っています明石海峡大橋は、1998年4月に完成した橋梁（きょうりょう）技術の粋を集めた世界最大の吊り橋であり、本年4月に開通15周年を迎えました。

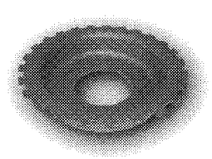
2012年度の通行台数は、1日当たり3万224台と開通時の約3割増となっており、本州四国連絡高速道路の一部として、瀬戸内地域における交通の大動脈の役割を果たしています。当社では、橋を常に安全、安心、快適にご利用いただけるよう、初期段階から、計画的な予防保全の考え方の下に、200年以上の長期にわたり利用できる橋を目指し、計画的かつ着実な維持管理に努めています。

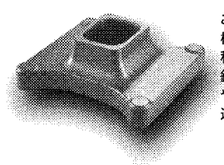
特に、明石海峡大橋をはじめ、海峡部の橋梁群は淡路島はもとより、瀬戸内地域の島嶼（とうしょ）部の人々には欠くことのできない重要な社会インフラであり、維持管理に要するライフサイクルコストを極力抑え、末永くお使い頂ける橋にしていかなければなりません。

また、これらの長大橋は、地域の貴重な資産であり、全国にその魅力を発信し、瀬戸内地域の発展に寄与することが我々の使命であると考えています。今後とも、ご支援の程、よろしくお願い申し上げます。

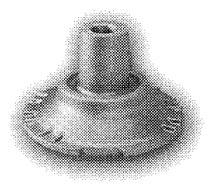
あらゆる分野を網羅する
鍛造のYAMAZAKIトータルテクノロジー

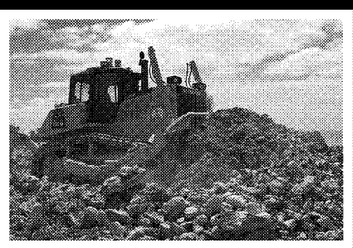
私たちはコスト面、品質面、機能面、納期面等お客様にご満足頂ける技術の向上に日々努力を重ねてまいりました。その結果、成形の困難な3次元形状や肉厚の薄い製品（最小8ミリ）、パイプ形状（最大、内径の7倍）など様々な製品の型打鍛造を可能にしてまいりました。
ここに紹介させていただきます製品はそのごく一部です。

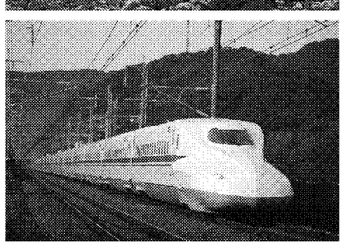

外径φ415に対し、最薄部9mmとなっています。また、外径取付部分が無加工で使用できます。

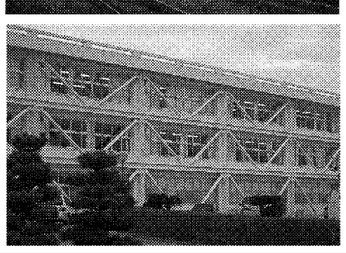

この様な異形状を含め様々な形状や様々な鋼種も扱っており、構造用鋼や特殊鋼を初めアルミや銅等の非鉄材料の鍛造化に成功しています。

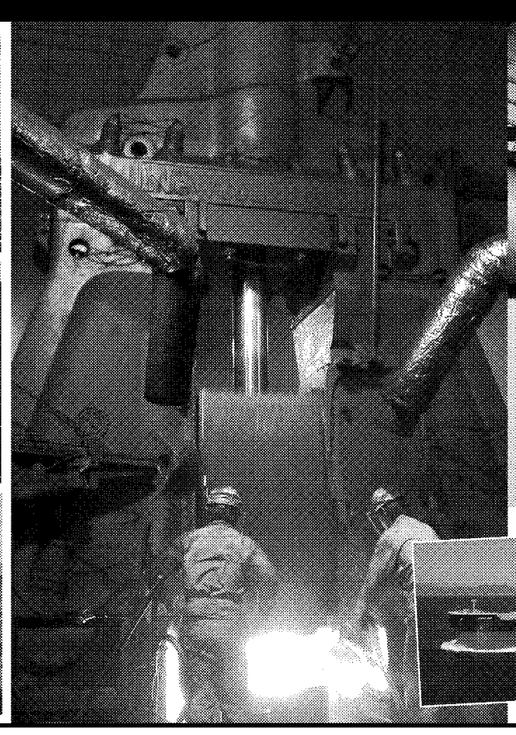
耐震補強設備装置の部品で、建物とパイプをつなぐ接合部となります。この製品は引張り・圧縮等の強い振動が加わる為、特に強度が要求されます。この様な形状の中でも、特に大型部品の鍛造化は弊社の得意技術のひとつです。

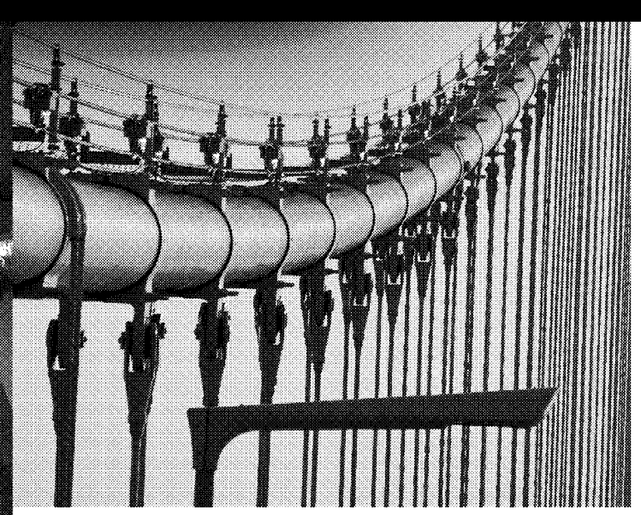

約140kgの製品を弊社の搾出工法により、鋳鋼品を鍛造化する事に成功しました。



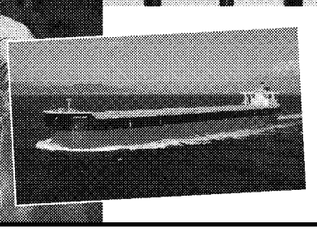


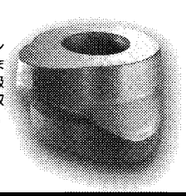


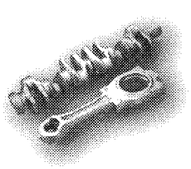


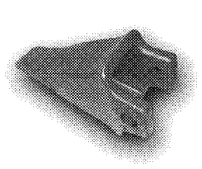


世界最長の吊り橋明石海峡大橋。
その命綱であるケーブルを束ねたバンドと橋桁とをつないでいるのが、
このハンガーソケットです。
2台のハンマーを使って
鍛造化に成功しました。




船舶用エンジンの部品になります。世界7船級協会の認定を取得しております。


大型リンク形状等の全長が長いものも、弊社独自のラインと設備により1ヒートで成形を行います。全長1350㎜まで鍛造可能です。


鋳鋼品を鍛造化した製品です。先端の形状を成形するのが困難でしたが、2台のハンマーを使用し、荒地工程を工夫することにより、成功しました。

株式会社山崎機械製作所
■本社工場／滋賀県湖南市日枝町3-2（湖南工業団地内）　TEL(0748)75-1187 FAX(0748)75-1594
■水口工場／滋賀県甲賀市水口町ひのきが丘5番1（近江水口第2テクノパーク内）　TEL(0748)63-7641 FAX(0748)63-7642
■井上マシナリー／滋賀県東近江市池之尻84　TEL(0749)46-8088 FAX(0749)46-1485
■室戸工場／高知県室戸市吉良川町乙1922-1　TEL(0887)25-3600 FAX(0887)25-3603
■奈半利工場／高知県安芸郡奈半利町乙94番16　TEL(0887)38-8511 FAX(0887)38-8312
■富士鍛工／高知県室戸市吉良川町乙1925　TEL(0887)25-2311 FAX(0887)25-3220
承認番号 961482