

■ フェーマルン海峡トンネル(Fehmarnbelt Tunnel、デンマーク・ドイツ)

国建協情報 2016年7月号(No.855)掲載 【要約版】

デンマークとドイツを隔てるフェーマルン海峡を道路と鉄道で結ぶプロジェクトは、2011年2月にトンネル案が正式に決定され、2012年から始まった工事契約に係る4年にもわたる手続きを経て、2016年5月30日には工事を担当する企業グループと「条件付き契約」(conditional contracts)が締結されるなど、ようやく着工に向けて具体的な動きが出てきた。ドイツ側での環境影響評価を含む承認手続きが残されているため、2016年内の本格着工は困難視されているが、ここで今までの経緯も含めてプロジェクトの内容等を振り返ってみたい。

1. 事業の経緯

デンマーク・ドイツ両国政府は、1992年にフェーマルン海峡連絡路の基礎的調査に取り組むことを合意して以降、長年の調査、計画調整を経て2008年9月には事業実施のための二国間協定を締結し、協定は2010年1月に発効した。この二国間協定で、連絡路本体はデンマークの責任で建設・運用することとし、両国内の関連する施設はそれぞれの政府が責任を持って整備することなどの基本的な方針が確認された。

連絡路本体を担当する事業主体として、2009年にデンマーク政府が100%出資する国有会社「Sund & Bælt Holding」の子会社である「Femern A/S」が設立された。

この間、2001年から2005年にかけて行われた調査により、2005年6月、両国政府は斜張橋を本命案、沈埋トンネルを代替案とすることで一度は合意した経緯があるが、事業主体となったFemern A/Sはさらなる検討を進めるため、2009年4月、斜張橋についてはCOWI/Obermeyer、沈埋トンネルについてはRambøll/Arup/TECと、それぞれ自国の有力コンサルタントをリーダーとするグループに基本設計(conceptual designs)の作成を依頼した。これらの調査・検討を経て、トンネル案は55億ユーロで、橋梁案の52億ユーロよりも高く、維持管理費も若干高くなり工期も6カ月ほど長くなるが、航路障害、鳥類の飛行など環境への影響、潮の流れの阻害が少ないことなどから、トンネル案が有利であるという結論を出した。しかし、トンネル案が有利とする理由には、Femern S/Aもコメントしたように、橋梁案では圧倒的な価格差から鋼材の調達に中国を含む極東から購入することとなる公算が大であるのに対し、トンネル案ではほとんどの資機材がヨーロッパ域内で調達可能であるという判断があったことも重要な要素になっていると思われる。Femern S/Aのこの判断を受け、2011年2月、デンマーク交通大臣および議会は正式にトンネル案を進めていくことを決定、2012年末になって両国政府で合意された。

Femern A/Sは、2012年10月に4つの工区(契約)(トンネル北、トンネル南、坑口・ランプ、浚渫・埋立)に分けて企業の予備選抜(prequalification)の手続きに着手し、2013年5月には競争に参加すべき10カ国・24社で構成する9つのコンソーシアムを選抜した。

2013年5月の予備選抜を受けて2013年末から始まった絞り込みの作業は「競争的対話方式」

(competitive dialogue) により進められた。「競争的対話方式」とは、発注者が入札手続きに入る段階ではプロジェクトの技術的スペックを完全に決めきれない状態で開始し、手続きの過程で入札参加者と協議して固めていくもので、Femern A/S はプロジェクトの規模、複雑さから、この方式がベストであるとして採用した。評価は、価格点 50%、技術点 50%の重みづけを基本として行われた。

Femern A/S は、2 年以上の選考過程を経て、2016 年 3 月にトンネル北と南の工区を一本にまとめ三つの契約にして「契約予定者」(Preferred Bidders) を公表した。予備選抜で 9 つの企業グループを選定し、それぞれの工区に割り振ったところまでは、企業の受注チャンスの増を狙ってトンネル本体を南北の二つの工区に分けていたが、「競争的対話」の過程で一本にまとめたほうが効率的かつ経済的であることがはっきりしたので、沈埋函製作も含めた一つの契約になったものと思われる。

公表された「契約予定者」とその構成は次の通りである。

トンネル北、トンネル南および沈埋函製作	Femern Link Contractors (フランスの VINCI をリーダーとする FLC) VINCI Construction Grands Projets S.A.S. (フランス) Per Aarsleff A/S (デンマーク) Wayss & Freytag Ingenieurbau AG (ドイツ) Max Bögl Stiftung & Co. KG (ドイツ) CFE SA (ベルギー) Solétance-Bachy International S.A.S. (フランス) BAM Infra B.V. (オランダ) BAM international B.V. (オランダ) サブ・コントラクター: Dredging International N.V. (DEME Group) (ベルギー) コンサルタント : COWI A/S (デンマーク)
坑口・ランプ (トンネルの坑口から既存の道路、鉄道に接続するまでの新線建設)	Femern Link Contractors (デンマークの Per Aarsleff をリーダーとする FLC) 構成員は上記の FLC と同じ(ただし、サブ・コントラクターは無し)
浚渫・埋立 (沈埋函を埋設する 18.5km のトレンチ(底幅: 40~50m、浚渫深さ 12~15m)とデンマーク海岸の埋め立て工事)	Fehmarn Belt Contractors (オランダの Boskalis をリーダーとする FBC) Royal Boskalis Westminster NV (オランダ) Van Oord Dredging and Marine Contractors B.V. (オランダ) サブ・コントラクター: HOCHTIEF Solutions AG (ドイツ) Ed. Züblin AG (ドイツ) コンサルタント : SWECO (デンマーク)

今回の総契約額は 40 億ユーロである。Femern A/S が予定する全体事業費は 55 億ユーロで、今回の契約額とは 15 億ユーロの開きがあるが、鉄道、道路の電気設備等の関連施設費は 40 億ユーロに含まれておらず、別途契約になるためである。

デンマーク議会は契約予定者の指名に当たり、2016 年 5 月中旬までに「条件付き契約」(conditional contracts) に入ることを許可した。「条件付き契約」とは、「着工は法定行政手続きである EU 指令に基づく環境影響評価を含む認可手続きが終了し、ドイツの建設許可が得られて初めて可能となる」とするものである。「条件付き契約」の有効期間は 3.5 年 (2019 年末まで) であるが、条件となっているドイツ側の環境影響評価の手続きが終わらず着工のゴーサインが出されない場合には、発注者側に違約金 (年約 2,000 万ユーロ) が科せられ、発注者の Femern A/S にとっては年に約 6,700 万ユーロの損失を被ることになると試算されている。

環境影響評価に関しては、2013年にデンマーク交通大臣が住民公聴会等のための「環境影響評価書」を公表するとともに、事業主体となる Femern A/S がドイツ側の計画承認に必要なとなる 11,000 頁にも上る工事計画申請書 (application for plan approval) をドイツ側に提出している。

デンマーク側では、2015年4月、議会で「フェーマルンベルトトンネル建設・運営法」を可決し、最終的な環境影響評価を承認するなど順調に手続きを進めてきたが、ドイツ側には会員 60 万人を抱える「自然・生物多様性保護連盟」(NABU : the Nature And Biodiversity Conservation Union) などの強力な環境団体も多く、反対運動も予想されることから、デンマーク側が期待するように手続きが順調に進むことは疑問視されている。

2. 計画の内容

フェーマルン海峡トンネルは、デンマーク (ロラン島) のレズビュハウン (Rødbyhavn) とドイツ (フェーマルン島) のプットガルデン (Puttgarden) を結ぶ 17.6km の沈埋トンネルで、4 車線の高速道路と複線の鉄道からなる世界最長の道鉄併用海底トンネルとなる。

フェーマルン海峡トンネルの利用で、デンマークのコペンハーゲンとドイツのハンブルク間は、ユットランド半島を経由する在来ルートに比べて 160km の短縮を図ることができるので、鉄道による旅行時間が現行の 4.5 時間から 2 時間となり、2.5 時間の時間短縮になる。

2011年11月に両国政府が発表したフェーマルントンネルプロジェクトの Value for Money の報告書によると、2025年にはドイツの関連施設の整備も完了するという前提で、費用対効果 (B/C) は 6.7 にも上ると高く評価している。

鉄道の設計速度は、旅客 200km/h、貨物 140km/h、道路は 130km/h (規制速度は 110km/h) が予定されている。

デンマーク側の費用の大部分はデンマーク政府の政府保証債を発行して国際金融市場から調達し、供用後 36 年かけて鉄道および道路の料金収入で償還することとしている。すなわち、海峡間の通行に特別料金を課すことになるが、料金は現行のフェリー料金と同程度と見込んでいる。なお、鉄道料金については償還後も徴収することとし、収入はデンマーク鉄道網の改善に充当される。ドイツは、ドイツ側陸上部の鉄道の複線化と道路の 4 車線化を公共事業として整備することとしている。EU は、2013年に本プロジェクトを Railway axis Fehmarn belt として、30 ある「トランスヨーロッパ交通網」(TEN-T) のプライオリティプロジェクトと位置付け、2015年6月、デンマーク政府が要望する 17 億ユーロの申請に対して 5.89 億ユーロの補助金 (2016~2019 年) の交付を決定した。

事業主体は、55 億ユーロにのぼる沈埋函製作を含むトンネル本体およびその関連工事を Femern A/S が、11 億ユーロの陸上部の鉄道関連工事を Femern A/S と同じステータスの A/S Femern Landanlæg (Landworks) が担当する。

事業費は、トンネル本体およびその関連工事費は 55 億ユーロであるが、デンマーク側の関連工事費として 11 億ユーロ、ドイツ側の関連工事費を含めると総額 87 億ユーロにもものぼり、ヨーロッパ過去最大の公共事業と言われている。デンマーク側もドイツ側も、トンネルが接続する既存の路線は単線の支線であったが、これを電化された複線の幹線に格上げするため多額の事業費

が必要になることによる（事業費の予測値はいずれも 2008 年価格）。

延長 17.6km の沈埋トンネルは 89 個の沈埋函で構成され、はデンマーク側のレズビュハウ
(Rødbyhavn) のヤードで製作される。沈埋函には、長さ 200m、幅 42.2m、高さ 8.9m の 79
個の標準沈埋函と、1.8km 間隔で設置される長さは標準沈埋函よりは短い幅 45.5m、高さ 13.1m
とより大型の 10 個の特殊沈埋函の二種類がある。沈埋函の断面は、共通のものとして 2 つの鉄
道用、2 つの道路用および 1 つのユーティリティー管路および避難通路の 5 つからなり、特殊沈
埋函には道路の外側および路面下に、変圧器、ポンプなどの機器やメンテナンスに必要な空間が
付加されている。

標準沈埋函 1 個の重さは 73,000 t で、全沈埋函の製造に必要なコンクリート量はおよそ 300
万 m³ に上る。また、浚渫工事で出てくる浚渫土約 2 千万 m³ は、デンマーク側の海岸に埋め立
てられ、レクリエーション自然公園として整備されることになっている。

本工事の着工を前にして、工事現場となるロランド島では、すでに生活・工事中用道路、電力線、
上下水道など数々の準備工事が進められているが、本工事のゴーサインが出ないことには完成の
目途は立てられない。事業主体である Femern A/S は、2017 年中の着工は無理としてもなんとか
2018 年当初には着工し、8 年半の工期で 2026 年には完成させたいとしているが、着工時期の死
命を制するドイツ側の手続きに明確な目処が立っているわけではない。工事については本契約に
たどり着けたが、前途は相変わらず多難である。

【参考】 [Construction of the Fehmarnbelt Tunnel \(animation\)](#)

[参考資料]

- femern.com
- tunneltalk.com - Complaint forces Fehmarn contract signing delays
- Railwaygazette.com
- [The Fehmarnbelt Fixed Link – Innovation and Research for Tunneling](#)
- [BMVI - Water-Fehmarnbelt Fixed Link](#)
- [DLA Piper - Denmark's biggest ever construction project faces multiple issues](#)
- [GEO RESOURCES](#)