

# 海底直流送電の導入に向けて

## FS調査の進捗と体制・ファイナンス面の課題について

2021年10月14日

資源エネルギー庁

# 本日の概要

- 第2回検討会において、整備に向けた課題の1つとして事務局から「整備事業者のファイナンス」を提示したところ、海外の送電事業への参画・出資実績のある2者より、体制・ファイナンスについてご説明いただく。
- 加えて、第4回検討会において、HVDC導入に向けた課題に対するFS調査の進め方についてご議論いただいたところ、今回はFS実施者より、調査の途中経過をご報告いただく。

## 事業体制及びファイナンス面の課題に関するヒアリング

説明者：・三菱商事株式会社                      ・株式会社国際協力銀行

内容：    ・海外における送電事業の事業体制及びファイナンスの事例

## FS調査の途中経過

実施者：・一般社団法人海洋産業振興・研究協会    ・電源開発送変電ネットワーク株式会社  
          ・合同会社ユーコートエナジー

内容：    ・FS調査の途中経過に係る報告

1. 体制・ファイナンス面の課題について
2. FS調査の進捗について

# 体制・ファイナンスについて

- 北海道と本州を結ぶ長距離海底直流送電は、数千億円以上の費用が見込まれる。一方で、その建設費用については、広域系統整備の考え方に基づく場合、運用開始後に20年以上かけて託送料金や再エネ賦課金の仕組みにより回収することとしている。
- こうした大規模プロジェクトの実施において、ファイナンス面においては、例えば、以下のような検討事項が考えられ、これらへの対応や官民の役割分担の整理が必要となる。
- 本日は、体制・ファイナンス面での課題と目指すべき方向性について検討を深めるべく、送電プロジェクトに関する海外事例のヒアリングを行う。

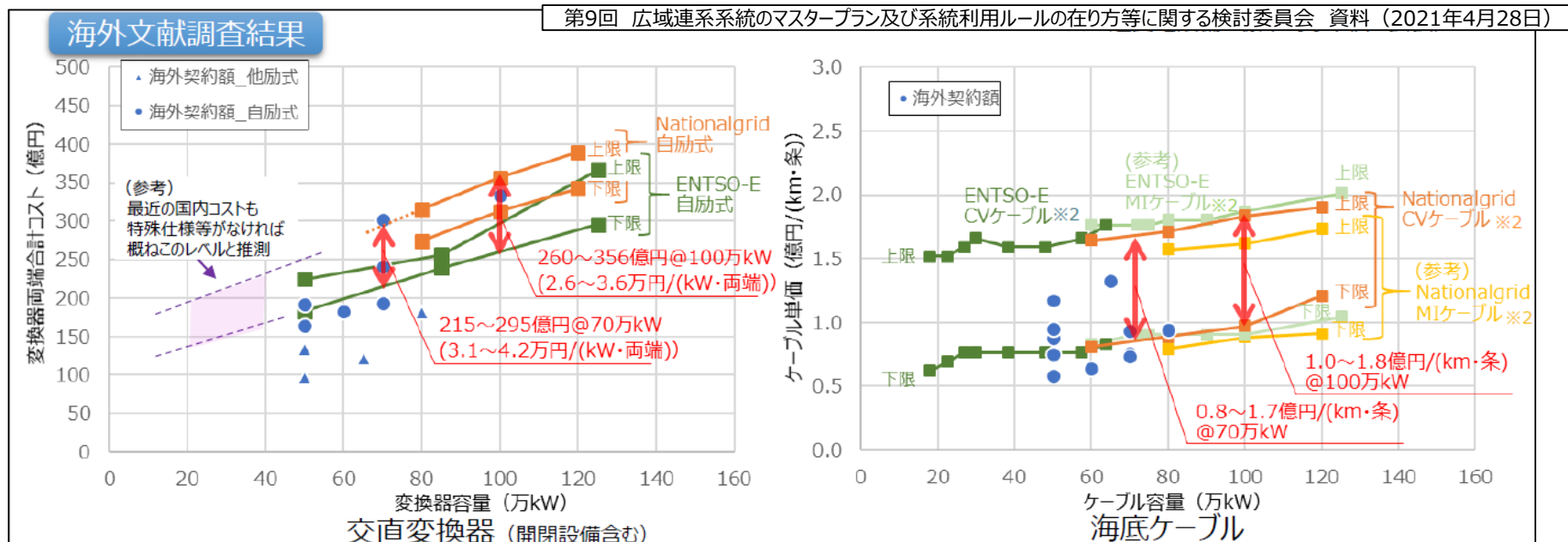
論点例	前提	検討事項
ファイナンス組成の手法	我が国におけるこれまでの地域間連系線の建設は、複数の一般送配電事業者等が発注主体となり、それぞれが必要な資金調達を実施してきた。これまでの建設費用は多くても1,000億円規模にとどまっていたことから、一般送配電事業者等の信用も担保とするコーポレートローンが一般的。他方、建設費が数千億円を超える発電所建設等の巨額プロジェクトにおいては、プロジェクトファイナンスとする場合も存在する。	長距離海底直流送電は、建設費が数千億円以上に上ると見込まれるところ、どのようなファイナンスの組成方法が望ましいか。
資金調達コストの抑制策	建設費用が巨額となり、期間も長期に及ぶなど、世界的にも類例の少ない大規模プロジェクトとなるため、建設遅延に伴うコスト増など様々なリスクが想定される。	通常の資金調達の場合、プロジェクトに内在するリスクを織り込むことにより、調達コストが大きく上昇する可能性が高いところ、効率的な資金調達の観点からどのような工夫が必要か。
リスクの低減策		調達コストが大きく上昇する懸念に加え、建設が遅延する場合においても、それだけコストも増大する中、リスクの低減に向けてどのような工夫が必要か。

# (参考) 整備に向けた課題⑤：整備事業者のファイナンス

- 海底直流送電の整備に必要な費用は1兆円超となる可能性があり、1社でその整備を担うことは容易でない。
- 早期の整備に向け、公的ファイナンス等による後押しが必要となる可能性がある。

## (参考) 費用の試算

電力広域機関の試算では、400万kW・900kmの場合 約0.8~1.2兆円 となる



【参考文献】 ENTSO-E, [Offshore Transmission Technology](#) P36, National Grid, [Electricity Ten Year Statement 2015 Appendix E](#) P80

- ・ 海外プロットは契約金額ベースであり、運開までに増額となっている可能性がある。
- ・ 為替は2020年平均値 (TTM) を使用 (107円/\$, 122円/€, 137円/£)
- ・ 交直変換器については、双極の場合、1極あたりの変換器容量、コストをプロットしており、土木・建築コストは含まれていない。

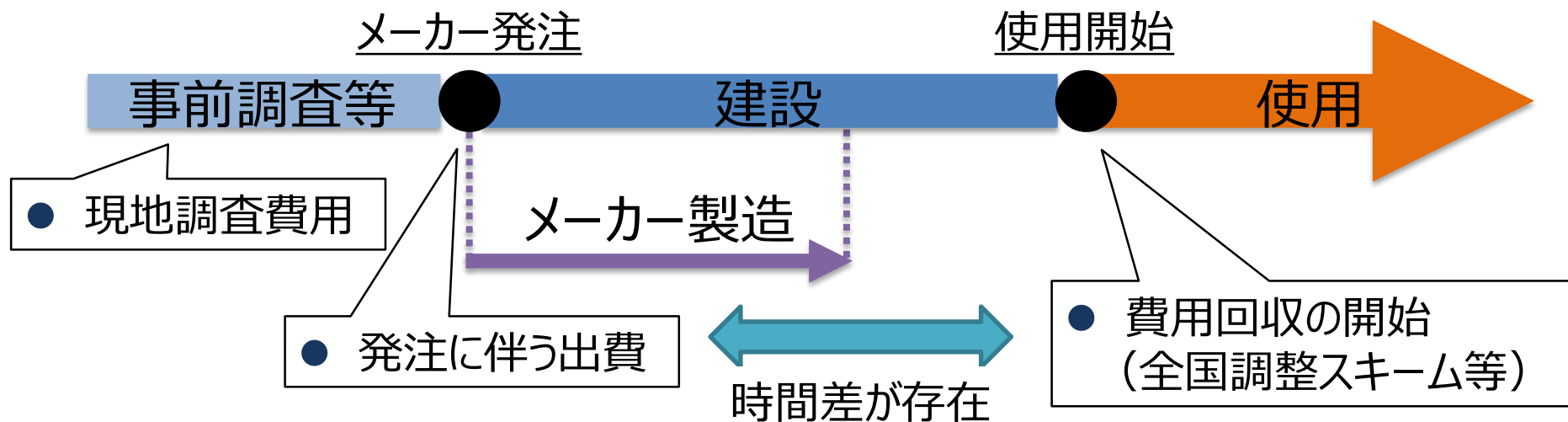
※2 CVケーブル：架橋ポリエチレンで絶縁されたビニルシース付のケーブル (別名：XLPEケーブル)  
MIケーブル：絶縁紙に高粘度の絶縁油を含ませたケーブル

(注) ケーブル単価は材料である銅の市場価格と連動することに留意が必要

## (参考) 整備費用と全国調整スキームの関係

- 地域間連系線等の増強費用を全国で負担する仕組みとして、再エネ特措法上の賦課金方式や全国託送方式等による全国調整スキームを整備した。
- 一方で、全国調整スキームによって、実際の増強に要する費用の回収が始まるのは、設備の使用開始後となるため、初期投資分の資金は別途必要となる。

### (参考) 整備事業者の動き



※その費用の負担について全国調整スキームの適用が確定しているわけではない点に留意が必要である。

## (参考) 欧州における助成等の例

- 欧州においては、重要インフラの整備を支援し、促進するための措置としてConnecting Europe Facilityを設立している。
- 海底直流送電プロジェクトに対しては、海底調査や、許可及び同意の取得、技術仕様の決定等の建設を開始するためのプロセスへの助成事例が存在する。

### (参考) Viking Linkに対するCEF助成

- 英国とデンマークを結ぶViking Linkに対しては、調査等の事業に要する費用約40億円の50%を上限として助成
- 海底の調査により、不発弾リスクがあることが判明したため、さらに追加で2回、最大約7億円の助成を実施

#### ➤ Viking Link Final Project Development

<https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy/1.14-0015-ukdk-s-m-16>

#### ➤ Viking Link Unexploded Ordnance Risk Mitigation Stage 1

<https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy/1.14-0002-ukdk-s-m-17>

#### ➤ Viking Link Unexploded Ordnance Risk Mitigation Stage 2

<https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy/1.14-0025-dkuk-s-m-18>

#### ➤ その他の電力インフラに対するCEF助成の一覧

<https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy/projects-by-sector/electricity>

**European Commission**

**Connecting Europe Facility ENERGY**

**Viking Link Final Project Development**  
1.14-0015-UKDK-S-M-16  
Part of Project of Common Interest 1.14

**Member States involved:**  
Denmark, United Kingdom

**Implementation schedule**  
Start date: April 2016  
End date: August 2018

**Budget:**  
**Estimated total cost of the action:** €29,648,358  
**Maximum EU contribution:** €14,824,179  
**Percentage of EU support:** 50%

**Beneficiaries:**  
National Grid Interconnector Holdings Limited (National Grid)  
[www2.nationalgrid.com/](http://www2.nationalgrid.com/)  
Energinet Danmark (Energinet.dk)  
[www.energinet.dk/](http://www.energinet.dk/)

**Affiliated Entity:**  
National Grid Viking Link Limited

Map showing the Viking Link route between the United Kingdom and Denmark. Key locations marked include Liverpool, Manchester, London, Cardiff, Leeds, Sheffield, Bicker Fen, Hamburg, Bremen, Hannover, Amsterdam, Den Haag, Rotterdam, Antwerpen, Duisburg, Dortmund, Düsseldorf, Köln, and Hamburg. The map also shows existing power grids and the location of the Viking Link project.

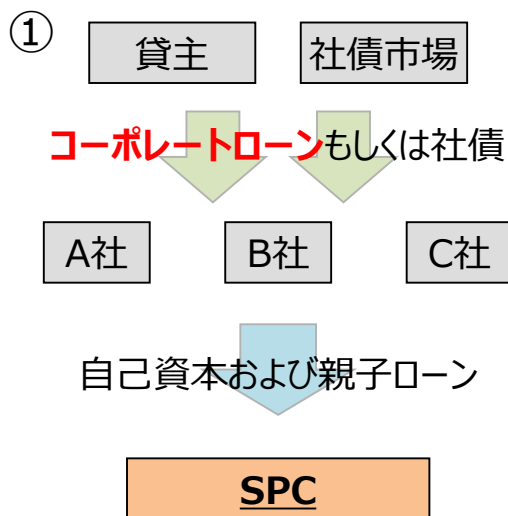
Action: 1.14-0015-UKDK-S-M-16 © PLATTS for the underlying grid, Source: INEA

# (参考) ファイナンスの組成

- 1社での資金調達や整備完工が難しい場合、特定目的会社（SPC） を設立し、整備を担うことが考えられる。
- 一般的な大規模インフラ事業におけるファイナンスの組成では、以下のようにコーポレートローンやプロジェクトファイナンスを活用し、資金を調達することが考えられる。

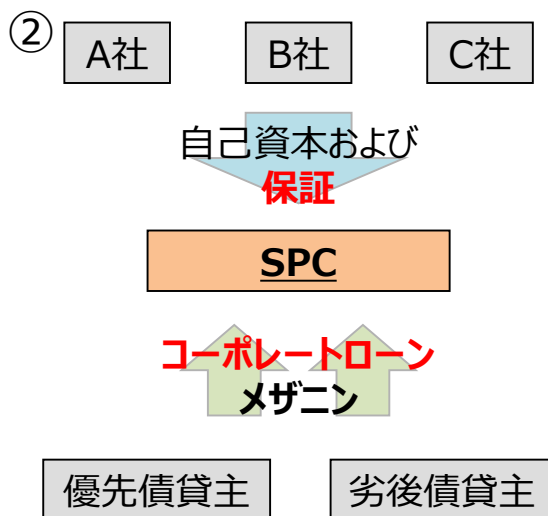
(例)

## ① 個社が資金調達者の場合

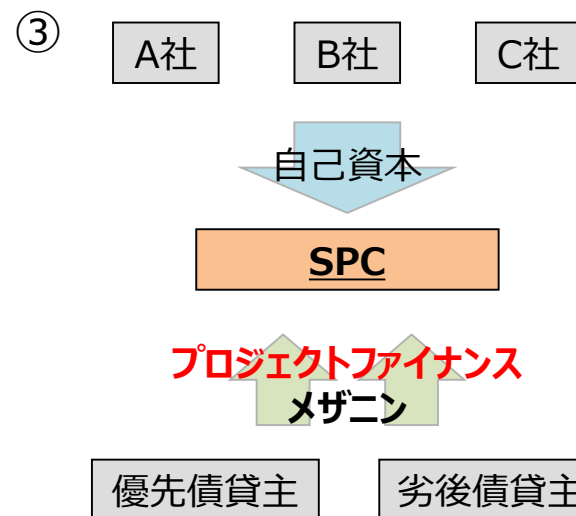


- ◆ 親会社が自社の信用力に依拠して資金調達を行う
- ◆ 多額のコーポレート・ローンにより、他事業に充てられる融資分が減少する可能性がある

## ② SPCが資金調達者の場合



- ◆ 資金調達主体はSPCであるが、親会社の信用力に依拠する
- ◆ 多額のコーポレート・ローンにより、他事業に充てられる融資分が減少する可能性がある



- ◆ 資金調達主体はSPCであり、親会社の信用力や社債等に影響を受けない
- ◆ 資金調達を円滑に行うため、プロジェクトのキャッシュフローの確実性を高める必要がある



1. 体制・ファイナンス面の課題について
2. FS調査の進捗について

# FS調査について

- 第4回の検討会において、FS調査対象として、現時点でのマスタープランの検討において、将来的な必要性が示唆された長距離連系設備である北海道から本州を結ぶ日本海側と太平洋側の両方の海域の状況の調査を開始した。
- その際、海域の形状・先行利用者等を考慮したものに加えて、複数案について、メリット・デメリット※を明らかにしつつ、必要な製造設備等の規模や技術・調整が必要な先行利用者等の状況を確認することした。
- 本日は、FS調査についての進捗を報告いただく。

## ※複数ルートを検討にあたっての例

一般に、離岸距離が離れたルートで敷設すると、先行利用者や許認可の調整が容易となるが、深い海域でのケーブル敷設が必要となり、大型の敷設船や、自重を支えるため高強度・軽量の大水深ケーブルが必要となるため、コストの増加・送電効率の低下が懸念される。

一方で、水深の浅い海域を優先させた場合、離岸距離の近い海域を敷設する必要があり、調整や許認可に時間を要する可能性がある。

第4回本検討会 資料3  
ケーブルの自重がかかるため、  
高強度のケーブル・大型の敷設  
船が必要

