

Title	低炭素社会に向けたR&Dの支援のあり方に関する考察： イギリスの送配電部門の事例分析
Author(s)	三枝，まどか；服部，徹
Citation	年次学術大会講演要旨集，27：299-303
Issue Date	2012-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11027
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

低炭素社会に向けた R&D の支援のあり方に関する考察 —イギリスの送配電部門の事例分析—

○三枝まどか，服部徹（一般財団法人電力中央研究所社会経済研究所）

1 はじめに

わが国の電力市場のあり方について，震災以降に取りまとめられた，「電力システム改革に関するタスクフォース」には，一層の効率化を求めつつも，同時にイノベーションが促進され，多様な電源やサービスを生み出すことが，論点の1つとして挙げられている。

こうしたわが国の震災以降の状況とは異なるものの，英国では，低炭素化社会の構築に向けた取り組みとして再生可能エネルギーや小規模電源の接続に対応することを目的とした送配電事業のイノベーションが求められている。そして，送配電料金に課してきた，従来のインセンティブ規制の枠組みを継続しつつも，規制の目的として，効率化だけでなく将来の環境問題への対応を評価する Value for Money を考慮するとして，RIIO(Revenue using Incentives to deliver Innovation and Outputs)という枠組みの中でイノベーションを促進することが決定されている。服部・三枝(2012)では，そうした英国の新たな取り組みについて考察を行っているが，本論では，特に，効率化とイノベーションの両立を目指す英国の RIIO の枠組みが適用されようとしている配電事業者の公表レポートを参照し，イノベーションへの取り組みの現況を明らかにする。その上で，英国のイノベーションの支援策の実践からみられる課題を評価することによって，わが国において，効率化を促しつつも，イノベーションを促進するための示唆を得る。

2 英国におけるイノベーションの推移と支援策

今後，英国で実施される予定である RIIO では，送配電事業におけるイノベーションの推進策として，Network Innovation Competition（以下NIC）と呼ばれる支援基金が準備されている。その概要については2011年9月に公表されており，図1に示すように，現在の料金規制の期間が2013年3月に終了する送電事業およびガス事業を対象に2013年4月から運用される¹。その後，配電事業者には2015年4月から適用される予定である。

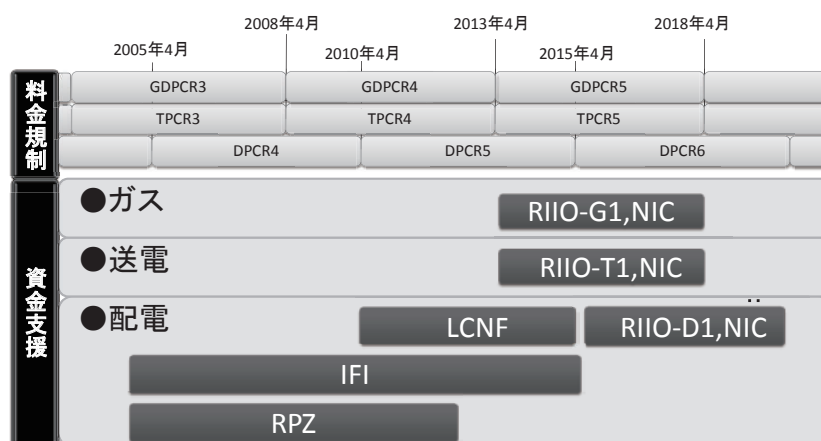


図1 イギリスの送配電・ガス事業者に対するイノベーションの推進策

出所)Ofgemの各種資料を参照し筆者作成。

注) GDPCR(Gas Distribution Price Control Review),

TPCR(Transmission Price Control Review), および DPCR(Distribution Price Control Review)は，それぞれ，ガス，送電，および配電のインセンティブ規制の適用期間を表す。

¹ Ofgem(2011a)を参照。

イノベーションの支援基金としては、Innovation Funding Incentive（以下、IFI）、Registered Power Zone（以下、RPZ）およびLCNF（Low Carbon Network Fund）が配電事業を対象に既に実施されている。IFIおよびRPZは、DPCR4の一部として導入され、どちらもDPCR4の終了する2010年3月31日までと予定されていたが、IFIはDPCR5の終了まで、RPZは最長で2012年3月31日までそれぞれ延期を決定している²。IFIおよびRPZは、DPCR4の一部として導入され、このうちIFIは、配電事業者のR&Dを促すために、料金規制の際に、配電事業者につき年間50万ポンドを上限に年間収入の0.5%をR&D関連の費用として認めるというものである³。RPZは、配電事業者のR&Dのうち、特に、新たな分散型電源（DG）の接続に関連するR&Dを促すために設けられた支援策である。これは、配電事業者が新しく分散型電源を接続する場合に、使用する技術の新規性がOfgemに認められたものに限り、1kWにつき3ポンド分を料金規制の収入の上限に認めるというものである⁴。

次にDPCR5の実施に合わせて2010年から導入された支援基金がLCNFである⁵。LCNFの運用においては、低炭素化社会の構築に関連するR&Dを支援対象として明示している点がそれまでのIFIやRPZとは異なる。さらに、LCNFの5年間の支援予定額5億ポンドのうち、3.2億ポンドを申請のあった全てのプロジェクトの中から技術水準や費用などの点で特に優れたものを選んで支援するという競争入札の方法を新たに取り入れている⁶。

NICは、このLCNFの枠組みをほとんど変更せずに引き継いでおり⁷、支援基金を配賦する際に、申請されたプロジェクトを全面的に支援するのではなく、申請されたプロジェクトの中から一定の評価基準に基づいて審査し、支援基金を支給するプロジェクトを選択している⁸。LCNFおよびNICにおけるプロジェクトの審査は図2に示すように“Initial Screening Process（以下ISP）”と“Full Submission”の2段階で行われる。ISPでは、プロジェクトの支援基金が有効に使用されるために最低限必要な条件を満たしているかを評価する裾切りとして行われる。ISPを通過した全てのプロジェクトは、審査の透明性を確保するためにOfgemによってその仕様が公開される⁹。公開された情報をもとに、事業者は、第2段階の審査を通過するために類似したプロジェクトについてはできるだけ費用面で有利になるよう申請金額や内容を一部変更することや、最初に提出した時点でのプロジェクトの関係者を変更することも可能となっている¹⁰。そうした一連の作業の後、第2段階目であるFull Submissionでプロジェクト全体が総括的に評価される。

² Ofgem(2007)を参照されたい。

³ Ofgem(2009)を参照されたい。

⁴ Ofgem(2005)を参照されたい。

⁵ 先行している支援策の評価として、Scott and Evans (2007)は、IFIが配電事業者の停滞していたR&D支出を持ち返す要因になったことを示している。その上で、筆者等は、今後も規制当局の役割の見直しや高度な専門的知見の活用や短期だけでなく長期的視点も取り入れ、新しい技術の導入や開発を促していくことが必要であると述べている。また、Shaw et al. (2010)では、RPZについては支援を受けられる条件が限定的であったため、結果として4つのプロジェクトのみ支援を受けたにすぎず、小規模な支援であったという指摘をしている。

⁶ LCNFには、First TierとSecond Tierという2つの枠組みが設けられており、このうち競争入札を通じて支援基金を配賦するのは、Second Tierで実施される。First Tierでは、競争入札を適用せずに基礎的研究を中心に支援を行うもので、支援予定額は5年間で1.8億ポンドとしている。

⁷ 現在のLCNFが終了後、配電事業者を対象にした支援基金もNICに統合することが予定されている。Ofgem (2011a, p.11)を参照。

⁸ Ofgem(2011a, p.12)を参照。なお、NICの支援基金として徴収した原資は全て競争メカニズムに従って配賦するのではなく、一部をNetwork Innovation Allowance（以下NIA）という枠組みのもと、小規模なプロジェクトに配賦するとしている。これは、NICを獲得するための試験的な研究や準備を支援するため、また、NICを通過しないプロジェクトを一定の上限のもと支援するために使用される。

⁹ Ofgem(2011b, p.38)を参照。

¹⁰ 共同実施者を変更する場合には、ISPの結果が公表された後、20営業日以内にOfgemに申し出を行い、その後、10営業日以内にFull Submissionのための書類を提出し直す。Ofgem(2011b, p.39)を参照。

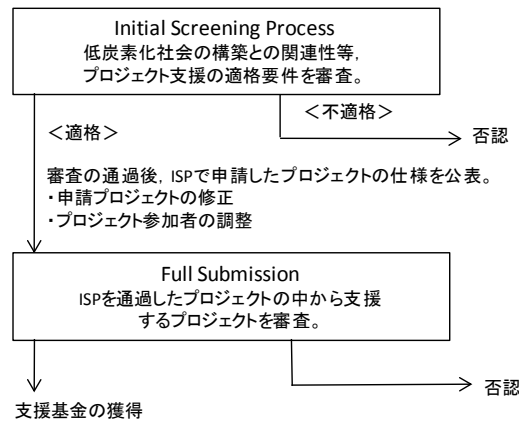


図 2 LCNF および NIC の支援基金の審査過程

出所：Ofgem (2011a, pp.12-13), Ofgem (2011b, pp.32-60)を参照し作成。

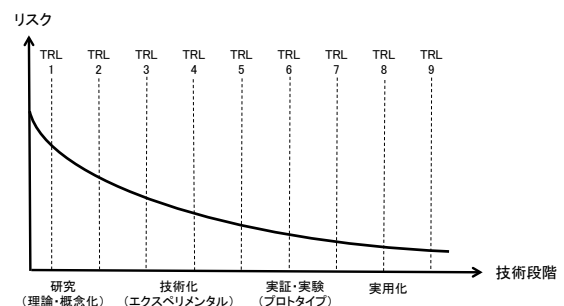
3 競争入札の評価基準の課題

2012 年に公表される NIC のプロジェクトの評価基準に関しては、Ofgem が主に実証試験を行う段階にあるプロジェクトをより高く評価する方針を示している¹¹。この点について、先行事例である LCNF ではプロジェクトの内容について Technology Readiness Level (TRL) という技術の成熟度を表す指標を使用している。この TRL は表 1 と図 3 に示すように TRL1 から 9 まで段階あり、段階が低いほど R&D の内容が概念的で基礎的研究の段階にあり、成果が社会に還元されないかもしれないというリスクが高い。

TRL の段階が高いほど R&D の内容の実用性が評価される。これまでの支援基金の対象としては、IFI では TRL の 4 以下を対象としているが、LCNF で競争入札を通じて配賦する資金は、実現可能性のあるイノベーションを支援することを目的としていることから TRL の 5～8 を対象としている¹²。NIC では、具体的な TRL を現時点では示していないが、LCNF の考え方と同様に、実証試験を行う段階にあるプロジェクトをより高く評価するとしていることから、TRL の段階が高いものほど支援基金を得られやすいと考えられる。

表 1 Technology Readiness Level の概念

TRL	内容
1	原理的な可能性が確認されている。
2	技術的な概念やモデルが構築されている。
3	概念やモデルに関する実証が行われている。
4	技術要素としてのモデルが実験室レベルで試験されている。
5	技術要素としてのモデルが実際の使用環境に近い条件のもとで試験されている。
6	システムとして実証モデルが実際の使用環境に近い条件のもとで試験されている。
7	システムとして実証モデルが実際の使用環境のもとで試験されている。
8	実際のシステムが構築され、試験を終了している。
9	システムの実用によって性能が確認されている。



出所：Scottish Power Energy Networks (2007)

図 3 Technology Readiness Level とリスク

出所)表 1 と図 3 とともに Scottish Power Energy Networks (2007)等を参照し作成。

4 援基金の配賦状況に関する分析

上記で述べたように、実施される NIC では、実用化や商業化に近いプロジェクトが、支援基金を獲得するための競争入札を落札することができるとしている。そして、このような制度に先駆けて、イギリスでは既に 2010 年および 2011 年に LCNF で実施されている。そこで、以下では、英国の配電事業者の毎年の R&D 計画に関するレポートをもとに、どのような事業者が LCNF で支援基金を獲得しているのかという点について分析を行った。

¹¹ Ofgem(2011a, p.12-13)を参照。

¹² TRL の 9 は、実現可能性に関するリスクが極めて低いことから、支援基金の必要性は低いと考えられおり、対象に含まれていない。Ofgem (2011b, pp.11-12) を参照。また TRL2～4 は、LCNF のうち基礎的研究を支援する First Tier の対象としている。

分析対象はLCNFで実証試験を行うための支援基金を競争入札で獲得した事業者のうち、最も多くの金額を獲得したCE Electric UK社(以下CE)とEDF Energy Networks社(以下EDF)、また、応札したが落札しなかったScottish Southern Energy社(以下SSE)とし、使用したレポートは各事業者の2005年から2009年までOfgemのウェブページで公表されていたものとする¹³。これらのレポートから収集した研究案件数は、CEが77件、EDFが142件、およびSSEが106件である。これら3社はLCNFの入札では極めて対照的な評価結果となっている¹⁴。CEとEDFは、2010年のLCNFをそれぞれ2億6800万ポンド、2億4300万ポンド落札し、プロジェクトの成果の有用性がその他の配電事業者にも期待できることから、その後の2011年にはその他の配電事業者の応札規模や応札数が減少している¹⁵。一方、SSEは、2010年にCEとEDFとほぼ同規模である2億4400万ポンドのプロジェクトを2件応札しているが、2件とも採用されず、その後、2011年に同プロジェクトを修正し再度応札しているが、条件付きで採用を検討する、という評価を受けている¹⁶。

分析において、各社の研究の取り組みについて基礎的研究と応用研究を識別するために、各社のレポートにプロジェクトごとに記載されている研究の種類を数値化した。研究の種類は、「従来から取り組んでいた連続的研究(incremental)」「将来的に発展性のある研究(significant)」「従来の技術と代替性を見込める研究(Technological Substitution)」「従来のものとは根本的に異なる技術に基づくイノベーション(Radical Innovation)」の4つに区分されており、本分析ではそれぞれに、1～4の数値を割り当てた。すなわち、実施しているプロジェクトが従来技術と異なるものであるほど、高い数値で表わされる。プロジェクトによっては、これら複数の研究種別が記載されているものもあり、その場合は、数値の平均値を求めた。

図4は、上記3社の研究内容を識別した数値とプロジェクト数の割合を示したものである。これによると、2010年からLCNFを獲得しているCEおよびEDFは、2009年まで主に「従来から取り組んでいた連続的研究」を中心に取り組んでいたことが明らかになった。

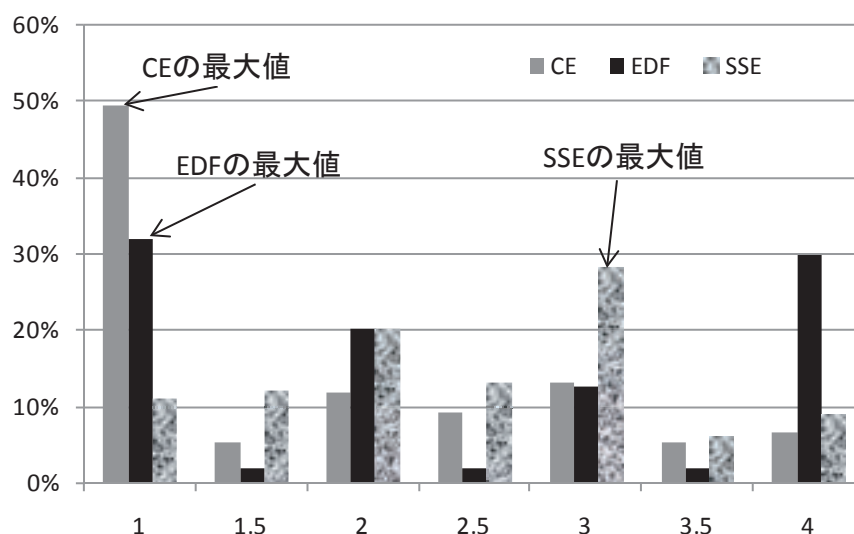


図4 プロジェクトの種別とプロジェクト数の割合

一方で、LCNFを獲得することができなかったSSEは、2009年までに独自に「将来的に発展性のある研究(significant)」を中心に取り組んできたことが明らかになった。つまり、政府からの支援基金を獲得しているのは、それまでに独自に従来技術とは抜本的に異なる研究に取り組んでこなかった事業者

¹³ Ofgemの調査によると、配電事業者に対する最初の支援策であるIFIを実施する2005年以前は全配電事業者でR&Dの支出額は年々低下傾向にあり、合計は約1000ポンドであった。IFIによって、2005年以降、R&Dの支出額が約6000ポンドを上回り、上昇傾向にある。本分析で参照するレポートは、配電事業者が積極的にR&Dに取り組むようになった期間を対象としている。

¹⁴ LCNFは全ての英国の配電事業者が応札できるようになっており、これら3社を含め14社が対象となっている。

¹⁵ Ofgem(2011c)

¹⁶ 2011年は、応募されたプロジェクトの総額の合計が予定総額を下回ったため、不採用となった案件はない。SSEを含め、3社の案件が条件付きで支援基金の配布を検討する、という評価となっている。

である傾向にあるといえる。

この結果から推察されることとして、LCNF を創設した Ofgem が、低炭素社会の構築に関連する技術を特定の事業者に蓄積させるのではなく、多くの主体に共有させる方針を示しており、その方針が支援基金の配賦先に反映されたことがうかがえる。つまり、既に、新たな技術開発に取り組んでいる SSE よりも、これまでに新しい技術に関して比較的蓄積のない CE ないし SSE に支援基金を配布することによって、配電事業者間の技術的な蓄積の格差が是正されてきた可能性がある。今後、NIC における支援基金の入札においては、実証段階に近いプロジェクトを中心に支援する考えが示されている。こうした取り組みが行われる前の段階として、イギリスでは規制機関主導のもと、事業者間で技術的格差の是正が図られてきたといえよう。

5 まとめ

本論では、約 20 年以上の間、インセンティブ規制を実施してきたイギリスのイノベーションの推進策の現況に基づき、政策として求められる支援策のあり方について考察を行った。英国では、効果的に支援資金を配賦するために、効果的に支援資金を配賦するために、実証段階にあるプロジェクトを優先的に支援対象とすることが考えられる傾向にある。そして、そうした施策に取り組む以前の事業者の技術開発の取り組みに関する状況について分析した結果からは、既に従来とはことなる技術開発に関して蓄積のある事業者よりも、これまで新しい技術開発には消極的であった事業者を支援する施策が行われていたことがわかった。つまり、イギリスでは、低炭素社会に向けた技術開発において、特定の事業者に依存することなく、関連する事業者全体で取り組む状況にあるといえる。

【参考文献】

- Calderini, M. and P. Garrone (2001). “Liberalisation, industry turmoil and the balance of R&D activities”, *Information Economics Policy*, 13, 2.
- Foxon, T., R. Gross, A. Chase, J. Howes, A. Arnall, and D. Anderson (2005). “UK innovation systems for new and renewable energy technologies drivers, barriers and systems failures”, *Energy Policy*, 33, pp. 2123-2137.
- Jamasb, T. and M. Pollitt (2008). “Liberalization and R&D in Network Industries: The Case of the Electricity Industry” *Research Policy*, 37, 995-1008.
- Jamasb, T. and M. Pollitt (2011). “Electricity Sector Liberalization and Innovation: An Analysis of the UK’s Patenting activities,” *Research Policy*, 40, 309-324
- Ofgem (2005). “Further Details of the RPZ Scheme, Guidance Document,” Version 1
- Ofgem (2007). “Open Letter Consultation on the Innovation Funding Incentive and Registered Power Zone Schemes for Distribution Network Operators.” February.
- Ofgem (2009). “Distribution Price Control Review, Final Proposals,” 174/09.
- Ofgem (2010). “Innovation Stimulus stakeholder event” 15 November
- Ofgem (2011a). “Decision and further consultation on the design of the Network Innovation Competition.”
- Ofgem (2011b). “LCN Fund Governance Document v.4
- Ofgem (2011c). “Low Carbon Network Fund winning projects Second Tier decision” p. 8.
- Ofgem (2011d). “Notes and issues from Innovation Working Group meeting held on Thursday 12 May 2011”
- Sanyal, P. and S. Ghosh (2008). “Product market competition and upstream innovation: theory and evidence from the US electricity market deregulation” Working Paper, Brandeis University.
- Scott, J. and G. Evans (2007). “Electricity Networks: The Innovation Supply Chain,” in Helm, D. (ed) *The New Energy Paradigm*, Oxford.
- Shaw, R. et al. (2010). “Developing Electricity Distribution Networks and Their Regulation to Support Sustainable Energy,” *Energy Policy*, 38, 5927-59.
- 服部・三枝 (2012). 「長期的視点に基づく送配電料金収入の規制方式のあり方と課題－英国の新たな規制方式 RIIO からの示唆－」 電力中央研究所報告書