

# 九州電力(株)玄海原子力発電所3号機及び4号機の 常設直流電源設備(3系統目)に係る審査について

令和2年3月27日



# 目次

1 .	審査の経緯	p. 2
2 .	法令上の主な要求事項	p. 3 ~ 4
3 .	設備概要	p. 5
4 .	審査結果：常設直流電源設備（3系統目）の設計	p. 6 ~ 10
5 .	審査結果：電源の確保に関する手順等の方針	p. 11
6 .	参考：常設直流電源設備（3系統目）に係る主な 申請及び処分の状況	p. 12

## 1. 審査の経緯

平成25年7月8日 新規制基準施行

新規制基準において、常設直流電源設備（3系統目）を設けることを要求

常設直流電源設備（3系統目）については新規制基準の施行日から5年間の経過措置を規定

平成28年1月12日

設置許可基準規則<sup>1</sup>の一部改正

経過措置規定の起算点が新規制基準の施行日から、新規制基準に適合するための本体施設等<sup>2</sup>に係る工事計画認可の日に改正

平成29年8月25日

玄海第3号機の工事計画を認可（設置期限：令和4年8月24日）

平成29年9月14日

玄海第4号機の工事計画を認可（設置期限：令和4年9月13日）

平成31年3月28日

九州電力が玄海第3号機及び第4号機の常設直流電源設備（3系統目）に関する設置変更許可申請書を提出  
（令和元年10月9日及び令和元年11月29日 補正）

令和元年11月20日 第43回原子力規制委員会

審査結果をとりまとめ、原子力委員会、経済産業大臣への意見聴取を実施

令和元年12月25日 第50回原子力規制委員会

設置変更を許可

1: 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、  
構造及び設備の基準に関する規則

2: 特重施設等以外の施設及び設備

## 2. 法令上の主な要求事項 ( 1 / 2 )

### 第57条<sup>1</sup>: 電源設備

2 発電用原子炉施設には、第三十三条第二項<sup>2</sup>の規定により設置される非常用電源設備及び前項の規定<sup>3</sup>により設置される電源設備のほか、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための常設の直流電源設備を設けなければならない。

### 第57条の解釈

第2項に規定する「常設の直流電源設備」とは、以下に掲げる措置又はこれと同等以上の効果を有する措置を行うための設備とする。

a) 更なる信頼性を向上するため、負荷切離し（原子炉制御室又は隣接する電気室等において簡易な操作で負荷の切離しを行う場合を含まない。）を行わずに8時間、その後、必要な負荷以外を切り離して残り16時間の合計24時間にわたり、重大事故等の対応に必要な設備に電気の供給を行うことが可能であるもう1系統の特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）を整備すること。

1：本頁以後、条番号については、断りのない限り設置許可基準規則のものとする。

2：発電用原子炉施設には、非常用電源設備を設けなければならない。

3：発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保するために必要な設備を設けなければならない。

## 2 . 法令上の主な要求事項 ( 2 / 2 )

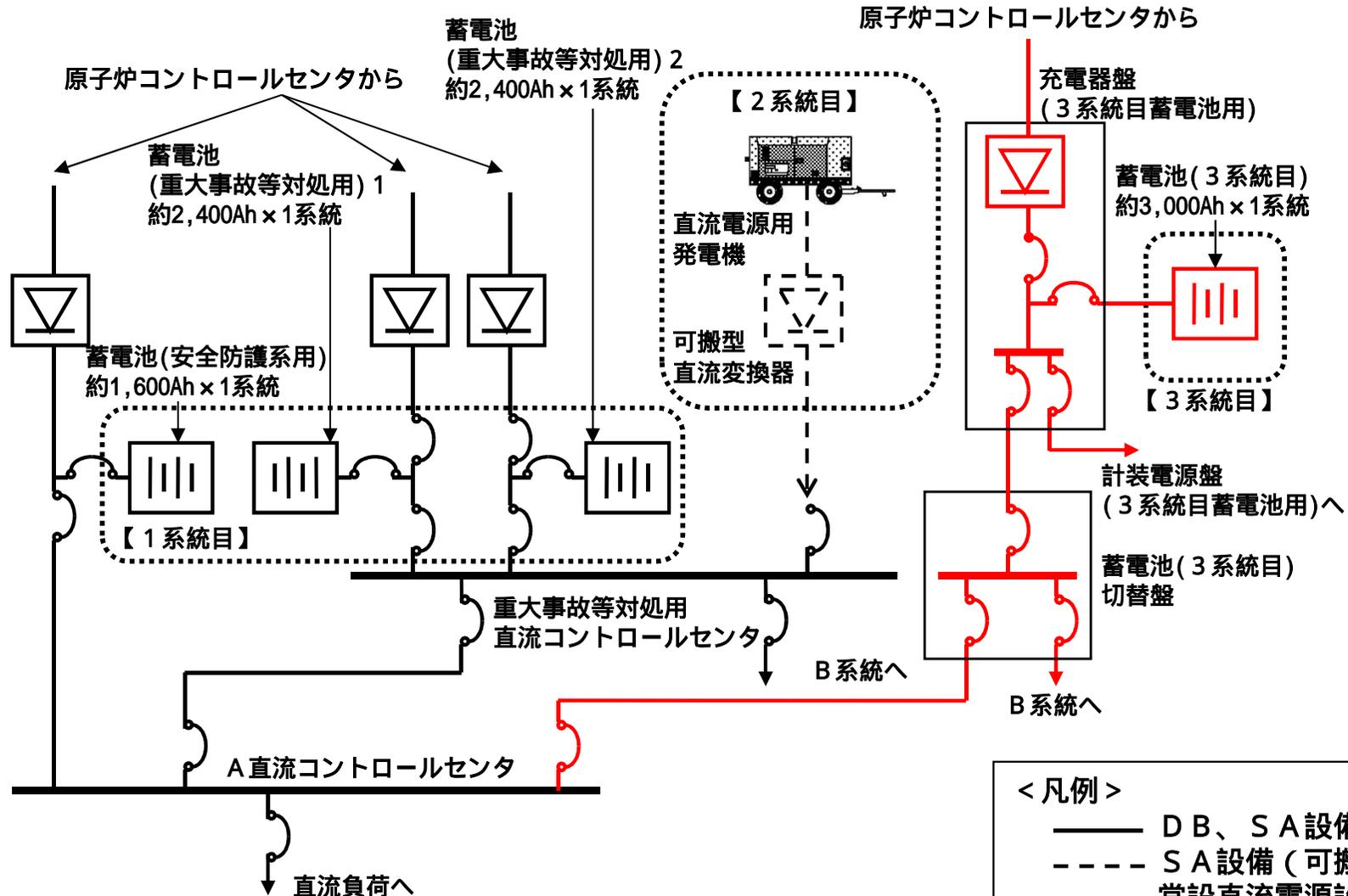
### 技術的能力 1 . 1 4 <sup>4</sup> : 電源の確保に関する手順

発電用原子炉設置者において、電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中における発電用原子炉内の燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

4 : 実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準 1 . 1 4

### 3. 設備概要

第777回審査会合資料  
から一部抜粋



- < 凡例 >
- DB、SA設備 (常設)
  - SA設備 (可搬)
  - 常設直流電源設備 (3系統目)

## 4 . 審査結果：常設直流電源設備（3系統目）の設計（1 / 5）

### 要求事項

負荷切離し（原子炉制御室又は隣接する電気室等において簡易な操作で負荷の切離しを行う場合を含まない。）を行わずに8時間、その後、必要な負荷以外を切り離して残り16時間の合計24時間にわたり、重大事故等の対応に必要な設備に電気の供給を行うことが可能であることを要求。

（第57条第2項関係）

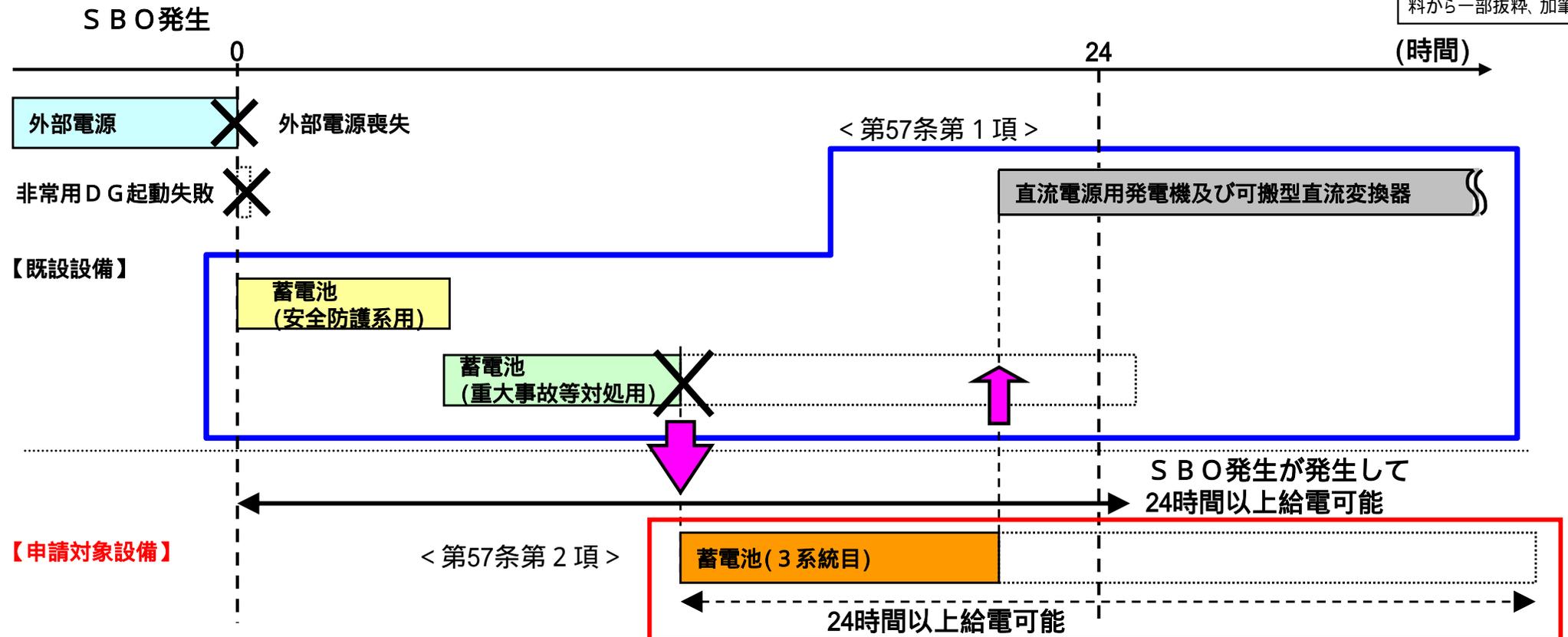
### 確認結果

蓄電池（3系統目）は、負荷の切離しを行わずに8時間、必要な負荷以外を切り離して計24時間の電力の供給が可能な設計とすることを確認した。

なお、蓄電池（3系統目）の容量については、全交流動力電源喪失時に必要な直流負荷に対し、負荷切離しを行わずに24時間にわたって電力を供給することができる容量(2,551Ah)を上回る容量（約3,000Ah）とする設計としていることを確認した。

## 4. 審査結果：常設直流電源設備（3系統目）の設計（2 / 5）

第713回審査会合資料から一部抜粋、加筆



SBOが発生すると、蓄電池（安全防護系用）と蓄電池（重大事故等対処用）の組合せにより24時間以上の給電を可能にしている。これらの枯渇等により使用できない場合に蓄電池（3系統目）を使用する。

なお、直流電源用発電機及び可搬型直流変換器による給電準備が完了次第、同設備からの給電に切り替え、長期にわたる給電を可能とすることとしている。

## 4 . 審査結果：常設直流電源設備（3系統目）の設計（3 / 5）

### 要求事項

特に高い信頼性を有する設備を整備することを要求。

（第57条第2項関係）

### 確認結果

重大事故等対処設備として設置する蓄電池（3系統目）及びその電路に対し、設計基準事故対処設備として直流電源設備が考慮すべき事項についても満足する設計とするため、

- ・ 基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計としていること
- ・ 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えられる設計としていること

により、耐震重要度分類によるSクラスの耐震性を有した設計としていることを確認した。

設計基準事故対処設備及び蓄電池（重大事故等対処用）に対して独立した電路で接続されることなどにより独立性を有していることを確認した。

設計基準事故対処設備及び蓄電池（重大事故等対処用）とは異なる建屋において整備するなどにより位置的分散を図る設計とすることを確認した。

以上により、第57条に適合する設計方針であることを確認した。



## 4. 審査結果：常設直流電源設備（3系統目）（5 / 5）

第777回審査会合資料  
から抜粋、一部加筆

設置許可 基準規則	設計基準対象施設		重大事故等対処施設		
	第33条第2項	第57条第1項 b)	第57条第1項 c)	第57条第2項	
対象設備	蓄電池(安全防護系用) 【1系統目】	蓄電池(重大事故等対処用) (蓄電池(安全防護系用)) 【1系統目】	直流電源用発電機 【2系統目】	蓄電池(3系統目)	
設備に対する 考慮事項	多重性 又は 多様性	<ul style="list-style-type: none"> <li>A系及びB系の多重化</li> <li>ベント形鉛蓄電池</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A系及びB系のいずれの系統に対しても給電可能</li> <li>ベント形鉛蓄電池</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A系及びB系のいずれの系統に対しても給電可能</li> <li>可搬設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A系及びB系のいずれの系統に対しても給電可能</li> <li>制御弁式鉛蓄電池</li> </ul>
	独立性	<ul style="list-style-type: none"> <li>A系及びB系で電路の独立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓄電池(安全防護系用)の直流C/Cまでの電路に対して独立した電路</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他の直流電源設備の直流C/Cまでの電路に対して独立した電路</li> </ul>
	号炉間の 共用	<ul style="list-style-type: none"> <li>各号炉に設置し共用しない設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3号炉及び4号炉共用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各号炉に設置し共用しない設計</li> </ul>
	耐震性	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準地震動Ssによる地震力に対して、その安全機能が保持できること</li> <li>弾性設計用地震動Sdによる地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準地震動Ssによる地震力に対して、その安全機能が保持できること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準地震動Ssによる地震力に対して、その安全機能が保持できること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準地震動Ssによる地震力に対して、その安全機能が保持できること</li> <li>弾性設計用地震動Sdによる地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること</li> </ul>
	地震	<ul style="list-style-type: none"> <li>適用される地震力に対して安全上支障がないことが確認された建屋に設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震力による周辺斜面の崩壊を受けない場所に適切に保管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>適用される地震力に対して安全上支障がないことが確認された建屋に設置</li> </ul>
設置場所に対する 考慮事項	津波	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波の影響を受けない場所に設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
	火災	<ul style="list-style-type: none"> <li>火災発生防止及び感知・消火対策を実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
	溢水	<ul style="list-style-type: none"> <li>溢水による影響を考慮した設置高さ(場所)に設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋外に設置(分散配置)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>溢水による影響を考慮した設置高さ(場所)に設置</li> </ul>
	外部からの 衝撃	<ul style="list-style-type: none"> <li>頑健性を確保した建屋に設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋外に設置(分散配置)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>頑健性を確保した建屋に設置</li> </ul>
	位置的 分散	<ul style="list-style-type: none"> <li>A系及びB系の区画分離</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓄電池(安全防護系用)と位置的分散</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓄電池(安全防護系用)及び蓄電池(重大事故等対処用)と位置的分散</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓄電池(安全防護系用)、蓄電池(重大事故等対処用)及び直流電源用発電機と位置的分散</li> </ul>

## 4 . 審査結果：電源の確保に関する手順等の方針

### 要求事項

設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において、必要な電力を確保するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

( 技術的能力 1 . 1 4 関係 )

### 確認結果

申請者の計画において、

交流電源喪失時の対応手順及びその優先順位を明確化していること  
必要な人員を確保するとともに、必要な訓練を行うとしていること  
作業環境（作業空間、温度等）に支障がないこと

などから、技術的能力 1 . 1 4 等に適合する手順等を整備する方針であることを確認した。

## 5 . 参考：常設直流電源設備（3系統目）に係る主な申請及び処分の状況

令和2年3月24日現在

申請者	対象発電炉（号炉）	経過措置期間の満了日	設置変更許可		工事計画認可	
			申請日	処分日	申請日	処分日
九州電力	川内原子力発電所 （1・2号炉）	1号機： 令和2年3月17日 2号機： 令和2年5月21日	平成28年3月25日	平成29年2月8日	平成29年7月10日	平成30年1月29日
関西電力	高浜発電所 （3・4号炉）	3号機： 令和2年8月3日 4号機： 令和2年10月8日	平成29年3月17日	平成29年6月28日	令和元年8月22日	令和2年3月5日
四国電力	伊方発電所 （3号炉）	令和3年3月22日	平成29年11月15日	平成30年6月27日	平成31年2月27日	-
関西電力	高浜発電所 （1・2（3・4）号炉）	令和3年6月9日	平成30年2月5日 令和元年6月14日 <sup>1</sup>	令和元年9月25日	未申請	-
関西電力	大飯発電所 （3・4号炉）	令和4年8月24日	平成31年3月8日	令和2年2月26日	未申請	-
九州電力	玄海原子力発電所 （3・4号炉）	3号炉： 令和4年8月24日 4号炉： 令和4年9月13日	平成31年3月28日	令和元年12月25日	令和2年3月24日	-

1 平成30年2月5日付けで申請された発電用原子炉設置変更許可申請について、令和元年6月14日付けの補正において所内常設直流電源設備（3系統目）に係る内容が取り下げられ、同日付で再申請がなされた。