

廃棄物が海洋投入処分以外に適切な処分の方法がないも
のであることを説明する書類

平成 29 年 9 月

東京電力ホールディングス株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

目次

廃棄物が海洋投入処分以外に適切な処分の方法がないものである事について、「廃棄物海洋投入処分の許可の申請に関し必要な事項」(平成17年環境省告示第96号)に則り検討した。その内容を、以下の通り整理する。

1. 一般水底土砂の発生する事業の概要及び必要性.....	1
1-1 浚渫事業の概要.....	1
1-1-1 浚渫事業の概要.....	1
1-1-2 水域施設の概要.....	2
1-1-3 浚渫量の状況.....	3
1-2 浚渫事業の必要性.....	8
2. 海洋投入処分量の削減に関する取組.....	9
2-1 浚渫量の妥当性.....	9
2-2 有効利用に伴う海洋投入処分量削減の可能性.....	15
2-3 浚渫量削減への取組.....	16
2-4 海洋投入する浚渫土砂発生量.....	19
3. まとめ.....	19

1. 一般水底土砂の発生する事業の概要及び必要性

1-1 浚渫事業の概要

1-1-1 浚渫事業の概要

一般水底土砂が発生する事業は、東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所（以下「当発電所」という。）の発電事業に伴い発生する浚渫工事によるものである。

当発電所の港湾は、専用港湾として日本海に面した新潟県柏崎市に設置され、低レベル放射性廃棄物および使用済み燃料の運搬に必要な「入港対象船舶（総トン数 約 4,500t. 全長 104m、制限喫水 5.7m）の航路維持」を基準に、港湾施設の技術上の基準・同解説（平成 11 年）に基づき、余裕水深（吃水 5.7m に対し 110%（=6.27m）以上）を確保するように航路ならびに港湾入口から北防波堤にかけて設定し、港湾機能の維持浚渫を実施していたが、平成 14 年 4 月 26 日に当発電所専用港湾内の港口付近で発生した船の底触事故（参考 - 1）を受けて、浚渫頻度の見直し（1 回 / 2 年 1 回 / 年に変更）と設計水深の見直し（毎年変化する土砂堆積量を考慮し、- 6.27m 以上 - 7.0m に変更）を実施し、年間約 22,000m³ ~ 70,000m³ の土砂を浚渫して、港湾機能の維持を図っている。



図 - 1 東京電力ホールディングス(株)柏崎刈羽原子力発電所

1. 事故状況

発生経緯は、以下のとおりである。

第三健洋丸（表-1）は、使用済み燃料貯蔵ラック運搬のため、4月21日に東芝京浜事業所を出港し、4月26日午前10時頃当発電所に入港して荷揚げ終了後の17時に出港する予定であったが、同日午前10時40分頃、**港口付近の浅瀬に底触し航行不能となった（図-1）。**

第三健洋丸の入港から出港までの時系列については、表-2に示すとおりである。

表-1 第三健洋丸諸元

船長	大久保 俊勝	総トン数	498 TON	長さ	73.7 M
船舶の種類	貨物船	重量トン数	1,600 TON	喫水	4.22 M

参考 - 1 事故発生当時の状況抜粋

1-1-2 水域施設の概要

発電所専用港湾の水域施設として、航路及び泊地があり浚渫を必要とする。図-2 に航路、泊地を示す。



図 - 2 水域設備平面図

1-1-3 浚渫量の状況

浚渫量の状況

浚渫量の状況を説明するにあたり、前回許可発給（平成 24 年 7 月 1 日から平成 29 年 3 月 31 日まで）における浚渫範囲（図 - 3）と平成 12 年度から平成 28 年度までの浚渫量の実績（図 - 5 ならびに表 - 1）を以下に示す。

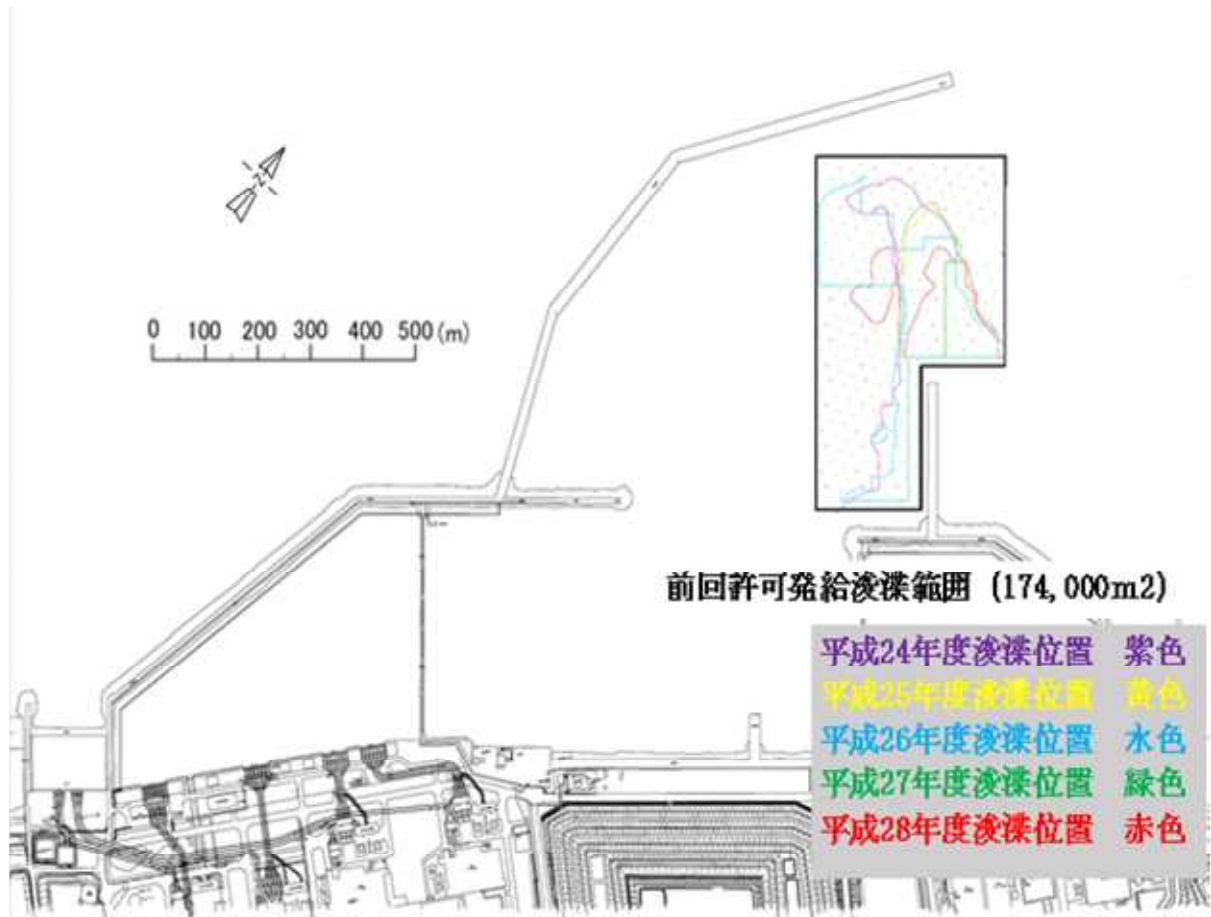


図 - 3 前回許可発給（平成 24 年 7 月 1 日から平成 29 年 3 月 31 日まで）における浚渫範囲

-1. 浚渫範囲

浚渫範囲は、過去の浚渫実績ならびに毎年3月に実施する測量結果から、船舶の航行に支障を来す恐れのある場所については、設計水深 - 7.0m より水深が浅くなっている場所を選定し、さらに、港口周辺で土砂が堆積すると発電所に使用する冷却水（海水）の流れを阻害し安定した取水ができない恐れがあることを考慮した結果、図 - 3 に示すとおり港口周辺を範囲として設定した。

設計水深 - 7.0mについては1-1-1 浚渫事業の概要参照

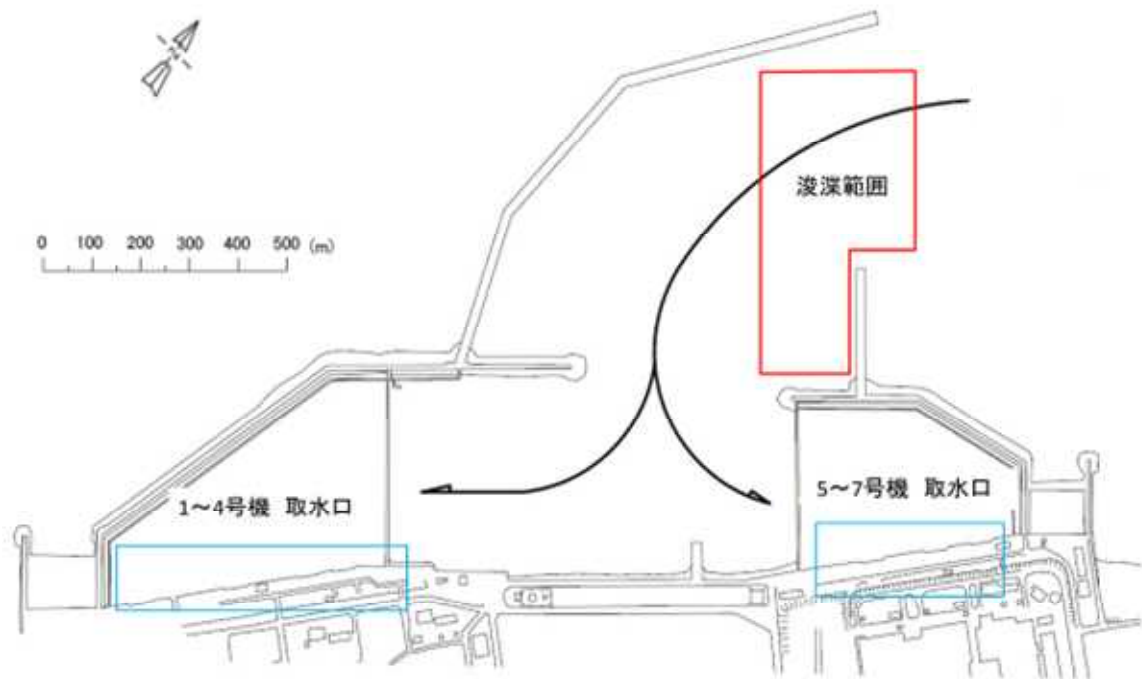


図 - 4 前回許可発給（平成24年7月1日から平成29年3月31日まで）における浚渫範囲と取水位置

- 2 . 浚渫量の状況

浚渫量の状況は、図 - 5 ならびに表 - 1 に示すとおり、年間最大浚渫量 144,160m³ (平成 14 年) 年間最小浚渫量 18,424m³ (平成 28 年) の範囲で推移し、平均すると約 53,000m³であった。また、7 台全ての発電機が停止した平成 24 年～平成 28 年 (5 年間) の平均浚渫量は、約 34,000m³であった。

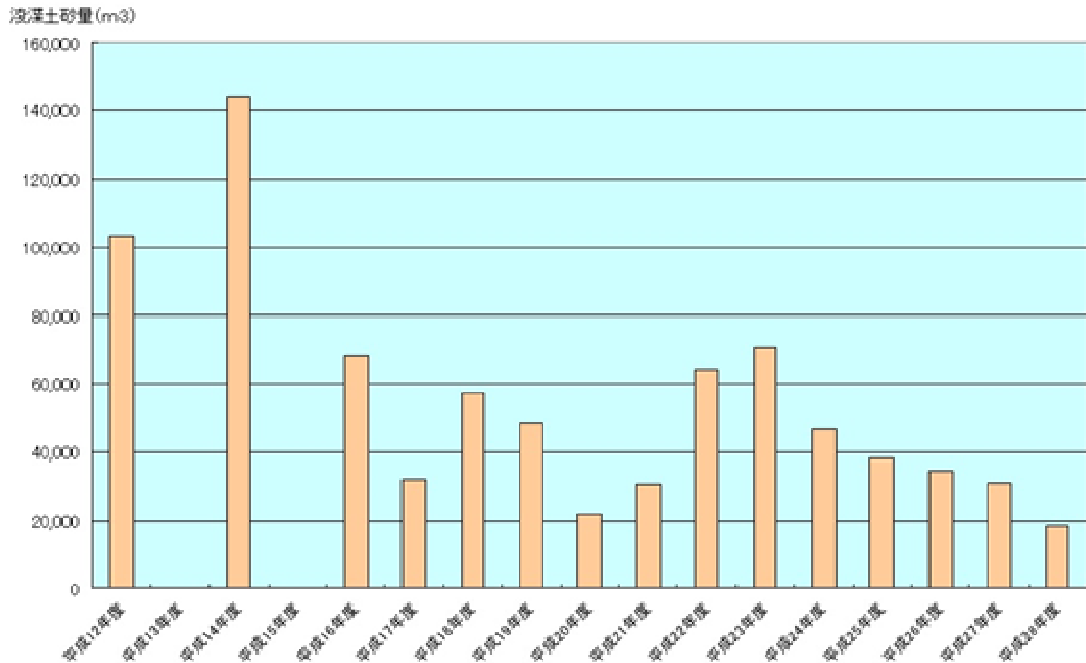


図 - 5 浚渫土砂量の推移 (平成 12 年度～平成 28 年度)

表 - 1 平成 12 年～平成 28 年度までの浚渫土砂量

単位：m³

年度	揚陸	海洋投入	浚渫量	年度	揚陸	海洋投入	浚渫量
H12	-	103,267	103,267	H21	5,000	25,646	30,646
H13	-	0	0	H22	5,000	59,244	64,244
H14	-	144,160	144,160	H23	5,000	65,502	70,502
H15	-	0	0	H24	5,000	42,018	47,018
H16	-	68,166	68,166	H25	5,000	33,300	38,300
H17	-	31,828	31,828	H26	5,000	29,559	34,559
H18	-	57,396	57,396	H27	5,000	26,068	31,068
H19	-	48,768	48,768	H28	5,000	13,424	18,424
H20	10,000	11,856	21,856				

補足：浚渫の実施頻度について、平成 12 年度～平成 15 年度は 2 年毎に 1 回、平成 16 年度から現在は 1 年に 1 回実施。

平成 19 年～平成 28 年現在、当発電所の全号機運転は無い。(平成 24 年に 7 台全てが停止)

このことから、浚渫量が減少している背景には、当発電所の稼働が影響している。そして、平成 29 年以降、当発電所の運転見込みが立っておらず、港湾内に堆積する土砂の量がさらに減少する可能性があるが、土砂の自然流入などその年の気象条件により堆積する土砂の量が不確定であることから、浚渫量は増減すると推察される。

なお、浚渫した一般水底土砂は、図 - 6 に示す排出海域(2.5ha)に土運搬し、1 回毎に投入位置を変えながら投入することで、海底に砂山ができないように配慮しつつ、投入を実施している。

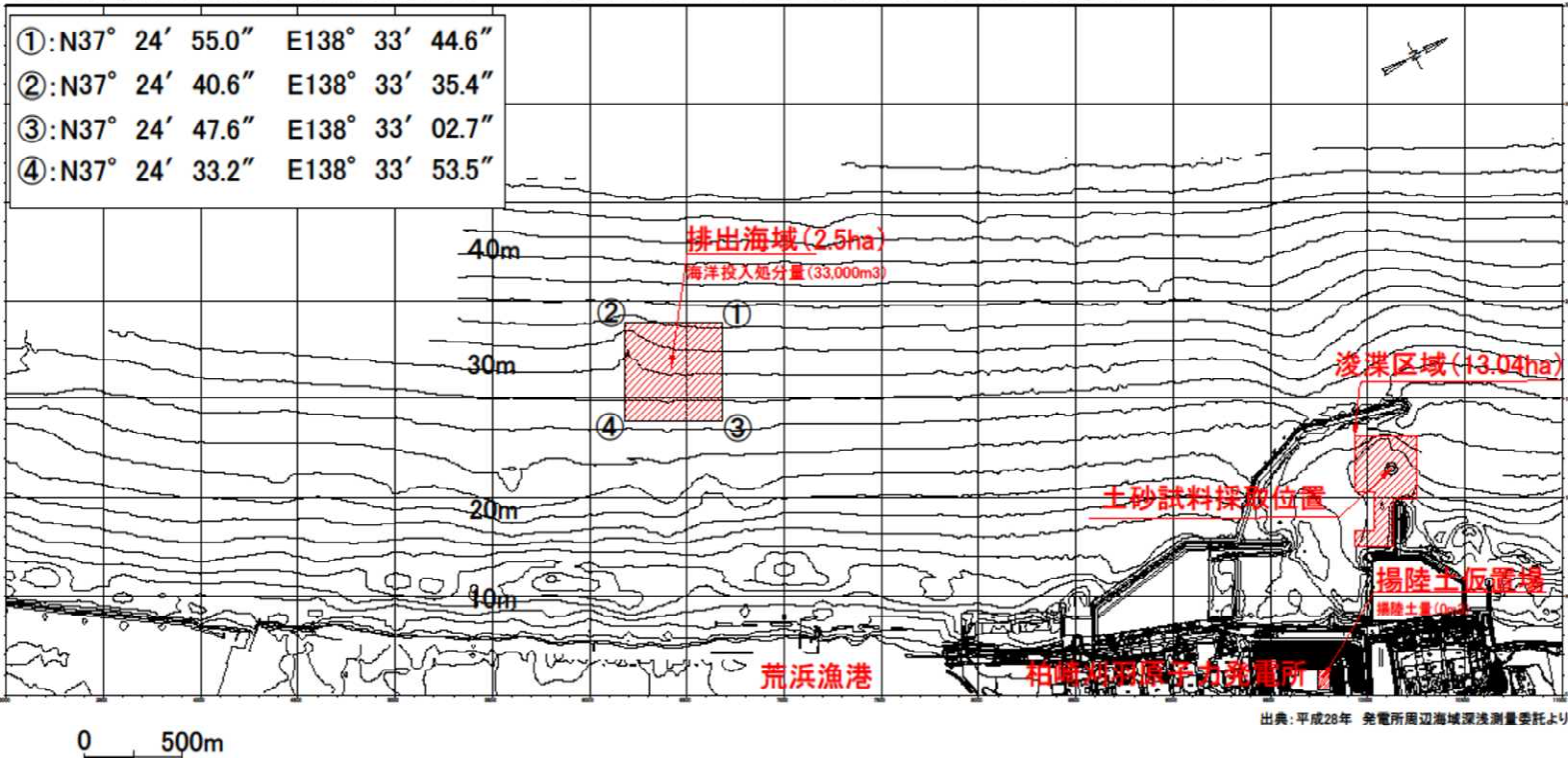
1-1-4. 排出海域周辺漁業への影響

排出海域(図 - 6)については、添付資料 2 で詳細な検討を実施しているが、過去の海洋投入処分において、漁業関係者からの苦情や申し入れが無いことから産業への影響は少ないと考えている。

実測平面図

縮尺: 1/20,000

○本図面は、「廃棄物海洋投入処分の許可等に関する省令(平成17.9.22 環境省令第28号)第1条第4項」に基づく「廃棄物の排出海域の位置及び範囲を示す図面」である。



無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

図 - 6 排出海域

1-2 浚渫事業の必要性

発電所専用港湾の浚渫事業の必要性については、前述（1-1-1 浚渫の概要）で記載したとおり、平成14年4月26日に発生した船の座礁事故の経験から航路の水深 - 7.0m を維持し、発電所の運転により発生する「低レベル廃棄物及び使用済み燃料の搬出」ならびに、当発電所の再稼働条件として織り込まれている、安全対策工事に伴う「大型資機材等の搬出入」に必要な船の安全を確保するために実施しているものであり、必要不可欠である。なお、安全対策工事に使用される船舶については、平成29年7月現在未確定であるが、当発電所港湾を設計する際、港湾内を航行する対象船舶の制限吃水を5.7mとし、これに基づき入出港する船舶の管理基準を社内で定めており、その中で「吃水5.7mを超える船舶の入出港を禁止」している。設計上、吃水5.7mまでの船舶であれば航行することは可能であるが、平成14年の船底底触事故の経験から安全側に船舶を選定するようにしており、現在入出港している低レベル廃棄物及び使用済み燃料の搬出に使用している船舶（図-7 以下、青栄丸とする）は積み荷（満載吃水）状態でも5.4mであり、安全対策工事に使用する船舶は、青栄丸と同等かそれ以下となる予定である。

設計水深-7.0mについては、1-1-1 浚渫事業の概要参照。



図 - 7 青栄丸の写真

< 主要諸元 >

船名	全長	船幅	載貨重量	満載喫水	輸送容器最大積載数量
青栄丸	約 100m	約 16m	約 3,000 トン	5.4m	ドラム缶 8 本入輸送容器 384 個（ドラム缶 3,072 本）

2. 海洋投入処分量の削減に関する取組

2-1 浚渫量の妥当性

今回申請（平成 29 年度～平成 33 年度）する浚渫範囲については、図 - 3 に示す前回許可発給（平成 24 年 7 月 1 日から平成 29 年 3 月 31 日まで）における浚渫範囲と図 - 8 に示す航路ならびに平成 29 年 3 月水深測量結果及び浚渫範囲図に基づき以下のとおり検討した。

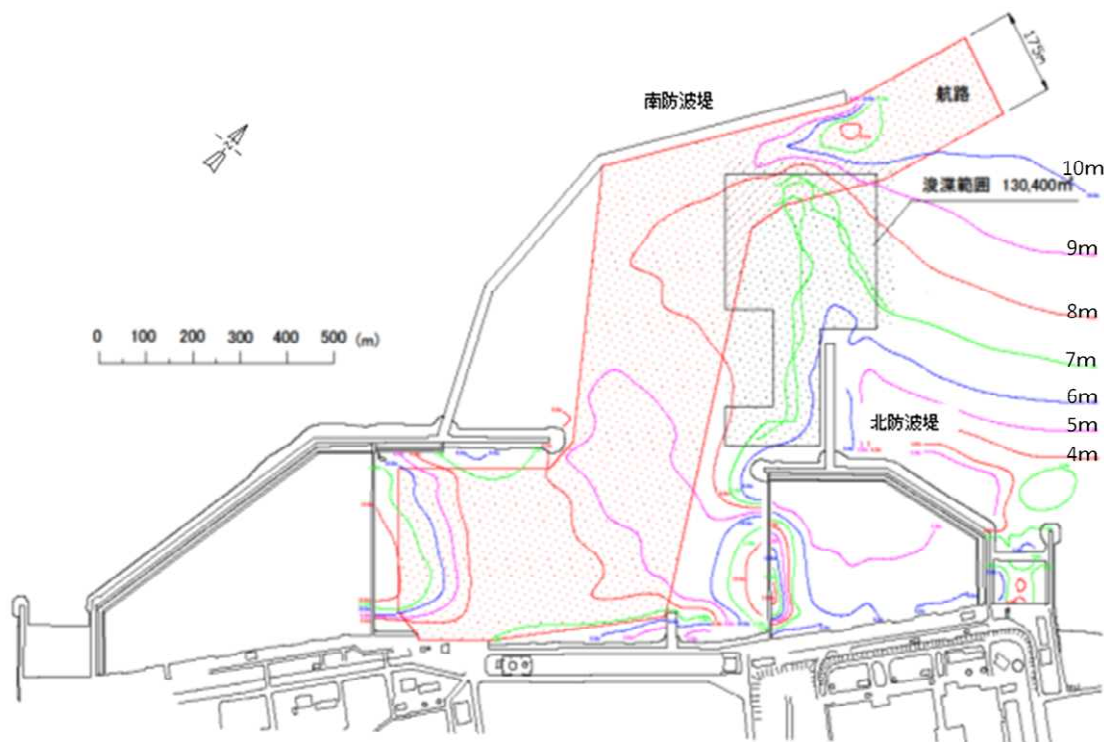


図 - 8 航路ならびに平成29年3月水深測量結果と浚渫計画範囲図

(1) 浚渫計画範囲の設定

過去の浚渫実績（図 - 5、表 - 1）から 7 台全ての発電機が停止した平成 24 年～平成 28 年（5 年間）の平均浚渫量は約 34,000m³であり、年々減少傾向であるが当発電所の運転の有無に関わらず、港湾内に土砂が流入し堆積していることが分かる。その裏付けとして、発電所前面海域の流向（図 - 9）から、北～北東の流れが卓越している一方で逆向きの南～南西流向も存在しており、当発電所に向かって発生する海水の流れが確認できる。

また、航路ならびに平成 29 年 3 月水深測量結果と浚渫計画範囲図（図 - 8）の結果から土砂堆積の状況を確認すると、北防波堤周辺から沖（航路）に向かって水深が浅くなり始めていることが分かる。このことから、海水の流れに乗って運ばれてきた土砂が、海流を遮る形で設置されている北防波堤に接触し、流速が低下することで土砂が北防波堤周辺（港口周辺）に沈下し堆積していると推察される。

上記のことから、北防波堤周辺を軸に浚渫範囲を設定し、設計水深 - 7.0m よりも浅くならないように浚渫することとした。

設計水深 - 7.0mの理由については、1-1-1 浚渫事業の概要に記載。

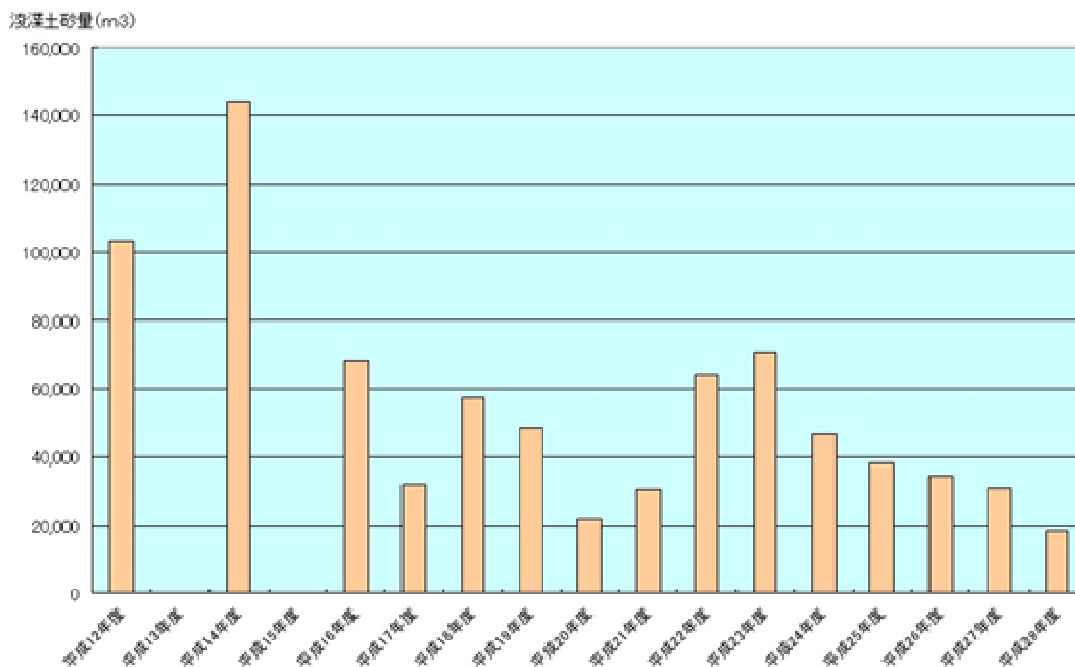


図 - 5 浚渫土砂量の推移 (平成 12 年度～平成 28 年度)(再掲載)

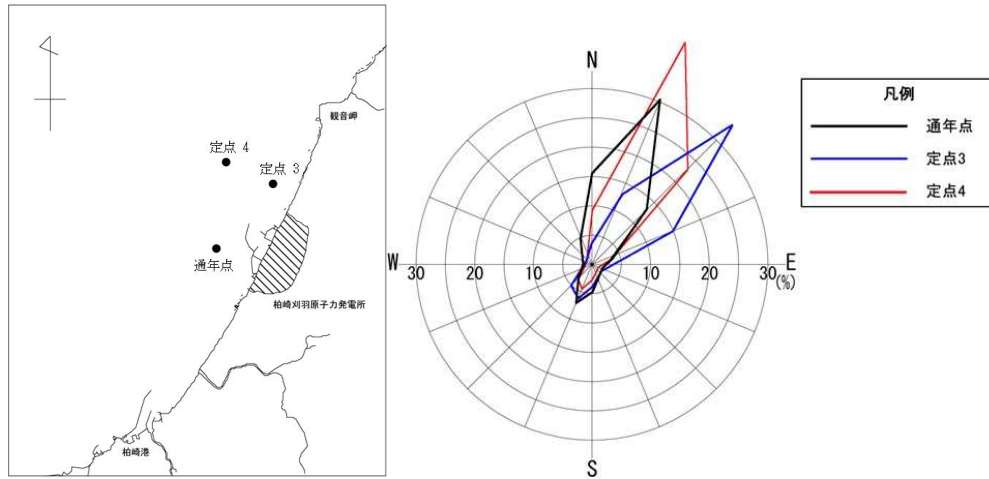
表 - 1 平成 12 年～平成 28 年度までの浚渫土砂量 (再掲載)

単位：m³

年度	揚陸	海洋投入	浚渫量	年度	揚陸	海洋投入	浚渫量
H12	-	103,267	103,267	H21	5,000	25,646	30,646
H13	-	0	0	H22	5,000	59,244	64,244
H14	-	144,160	144,160	H23	5,000	65,502	70,502
H15	-	0	0	H24	5,000	42,018	47,018
H16	-	68,166	68,166	H25	5,000	33,300	38,300
H17	-	31,828	31,828	H26	5,000	29,559	34,559
H18	-	57,396	57,396	H27	5,000	26,068	31,068
H19	-	48,768	48,768	H28	5,000	13,424	18,424
H20	10,000	11,856	21,856				

補足：浚渫の実施頻度について、平成 12 年度～平成 15 年度は 2 年毎に 1 回、平成 16 年度から現在は 1 年に 1 回実施。

平成 19 年～平成 28 年現在、当発電所の全号機運転は無い。(平成 24 年に 7 台全てが停止)



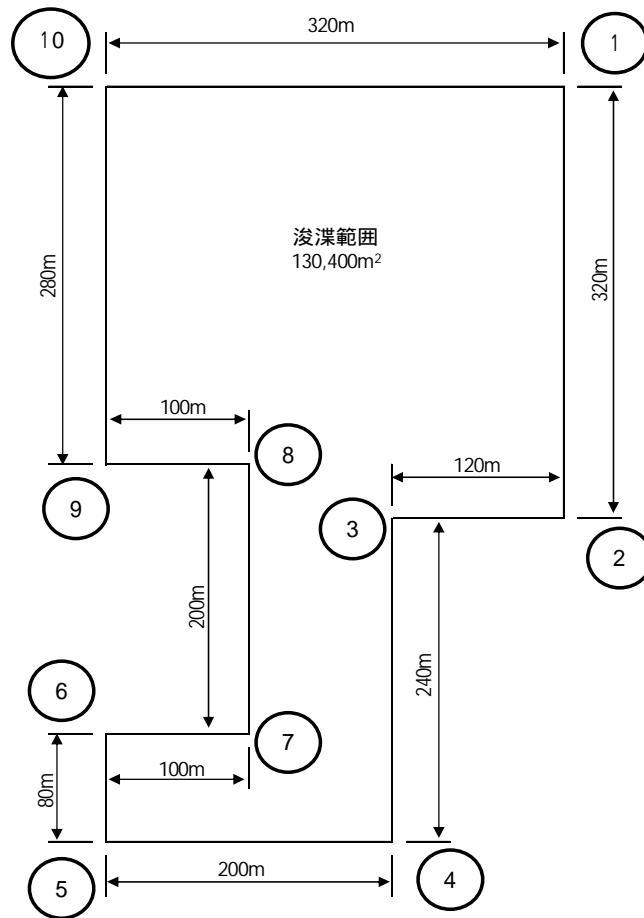
注：1. 評価会議にて調査結果を報告するために流向調査を実施している。

注：2. 平成28年度のデータは取得済みだが、評価会議での承認を得ていないため平成27年度までのデータを用いた。

注：3. 通年点は年間を通じて、定点は四季15日間連続の15分間隔で取得したデータを用い作成した。

図 - 9 発電所周辺海域の流向（平成 18 年度～平成 27 年度）

上記を踏まえ検討した結果、今回申請（平成 29 年度～平成 33 年度）の浚渫計画範囲は、
 図 - 8、10 に示す範囲「130,400 m²」とした。



No.	緯度		経度	
	37 °	26 30.53897	138 °	35 17.54527
	37 °	26 25.65766	138 °	35 29.03510
	37 °	26 22.22214	138 °	35 26.73938
	37 °	26 18.56100	138 °	35 35.35641
	37 °	26 12.83519	138 °	35 31.53020
	37 °	26 14.05557	138 °	35 28.65790
	37 °	26 16.91849	138 °	35 30.57098
	37 °	26 19.96935	138 °	35 23.39010
	37 °	26 17.10640	138 °	35 21.47711
	37 °	26 21.37741	138 °	35 11.42370

図 - 10 申請浚渫範囲拡大図及び浚渫地点の座標

(2) 年間計画浚渫量と平均掘削深さの設定

今回の年間計画浚渫量は、以下の流れと考え方で決定した。

航行水域の水深測量を実施する。(毎年3月実施)

測量結果から航行水域の設計水深 -7m を超えると予想される範囲を浚渫範囲とする。

冷却水として安定した取水量を確保するため、取水口内に土砂が堆積しないよう適宜、港湾内の浚渫を行うとともに、船舶入出港に影響がないよう水深を確保する。

設計水深-7mについては1-1-1浚渫事業の概要参照

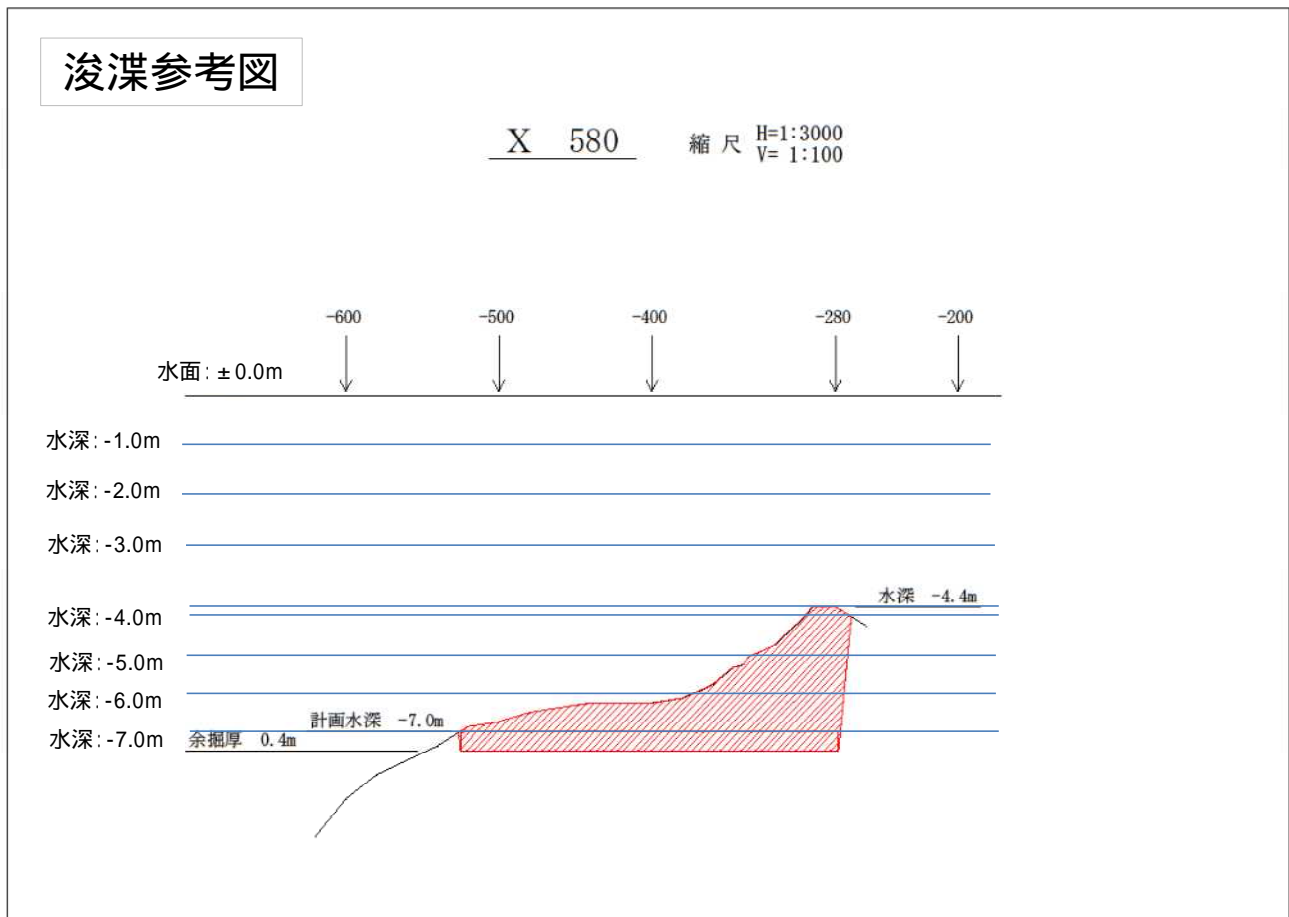


図 - 11 浚渫参考図

< 上記 ～ を踏まえた、年間計画浚渫量と平均掘削深さの検討 >

・年間計画浚渫量については、「表 - 1」ならびに「 - 2 . 浚渫量の状況」で示したとおり、発電所全号機停止後の年間平均浚渫量が約 34,000m³であり、当発電所が停止し取水を実施していないことから、港湾内の土砂堆積量は減少傾向であることを考慮し、今回の年間計画浚渫量は「33,000m³」とした。

・掘削深さについては、年間計画浚渫量 33,000m³を目標に掘削をするため、年間計画浚渫量 (33,000m³) を浚渫範囲 (130,400m²) で除算し、平均掘削深さ (約 0.25m) を算出した。

・平均値を採用している背景には、浚渫参考図 (図 - 8) のとおり、土砂の堆積の仕方が均等ではなく、設計水深 (-7.0m) + 余堀 (0.4m) に対して、2m以上掘削しなければならぬ場所と余堀のみ掘削する場所が混在すること、また、土砂の堆積量がその年毎に「バラつき」があることから平均値を算出し、採用している。

(3) まとめ

(1)、(2)の結果から今回申請の「浚渫面積」ならびに「年間計画浚渫量・平均掘削深さ」は、「浚渫面積 130,400 m²」「年間 33,000m³・平均掘削深さ約 0.25m」で浚渫を実施することに決定した。

なお、今回申請で設定した浚渫計画範囲は、今後 5 年間についても同様の申請範囲内となることと予測したが、年間計画浚渫量については、当発電所の運転再開に伴い変動する可能性があることから、毎年 3 月に実施している水深測量の結果を元に適宜検討を実施し、変更がある場合には速やかに変更申請を実施する予定である。

2-2 有効利用に伴う海洋投入処分量削減の可能性

(1) 一般水底土砂の有効利用

新潟県及び近隣市村等において一般水底土砂の有効利用の有無について聴き取り調査を行った結果を以下に示す。

(a) 近隣自治体等における有効利用

表 - 2 近隣自治体等における有効利用聞き取り調査結果表

確認先	確認日	確認方法	確認結果
柏崎市産業振興部 農林水産課	平成28年11月8日	面談	平成29年度以降、一般水底土砂を有効利用する事業計画はない。
新潟県柏崎地域振興局 地域整備部	平成28年11月9日	面談	平成29年度以降、一般水底土砂を有効利用する事業計画はない。
刈羽村産業政策課	平成28年11月29日	面談	平成29年度以降、一般水底土砂を有効利用する事業計画はない。
新潟県柏崎地域振興局 治水・港湾課	平成29年2月17日	電話	柏崎港の浚渫は、毎年行っており全量揚陸している。揚陸した一般水底土砂は、防砂林と海岸の間に積み上げ防風効果を上げるなど有効利用を図っているが、同利用場所も一杯になってきていることから、当社における浚渫により発生した一般水底土砂を受け入れる余裕はない。
新潟漁業協同組合 柏崎支所	平成29年2月22日	面談	一般水底土砂を有効利用する事業計画はない。
新潟漁業協同組合 出雲崎支所	平成29年2月22日	面談	一般水底土砂を有効利用する事業計画はない。
長岡市役所土木部 土木政策調整課	平成29年2月23日	電話	一般水底土砂を有効利用する事業計画はない。
上越市役所都市整備部 都市整備課	平成29年2月23日	電話	一般水底土砂を有効利用する事業計画はない。

上記確認結果より、新潟県及び近隣市村、漁協等において一般水底土砂の有効利用を実施する事業が無いことを確認した。

(b) 発電所構内での一般水土砂の有効利用

発電所構内での一般水底土砂の有効利用について確認した結果、平成29年7月現在、平成29年以降の有効利用計画は無い。しかし、平成28年に発電所の安全対策工事に伴う埋戻しの材料として約1,400m³の有効利用をした実績があり、今後も安全対策工事等で急遽使用する可能性があることから、至近工事（平成28年）の実績を踏まえて、年間1,500m³の有効利用が出来ないか検討を継続していく。

(2) 海洋投入処分以外の方法による処分

海洋投入処分以外の方法による処分方法としては、浚渫土砂の残土処理場への処分が考えられる。このため、新潟県柏崎地域振興局および新潟県長岡地域振興局に発電所周辺の残土処理場の有無について確認を行った。以下にその結果を示す。

表 - 3 周辺地域（新潟県内）における海洋投入処分以外の方法により処分聞き取り調査結果表

新潟県柏崎地域振興局 治水・港湾課	平成29年2月17日	電話	残土処理場の有無について確認したが、残土処理場は無いとの回答を得ている。
新潟県長岡地域振興局環境センター環境課	平成29年2月22日	電話	残土処理場の有無について確認したが、残土処理場は無いとの回答を得ている。

上記確認結果から、周辺地域（新潟県内）には一般水底土砂を処分できる残土処理場はないことが確認された。なお、柏崎地域振興局ならびに長岡地域振興局では、新潟県内の情報が共有されているため、2箇所を確認することで、新潟県内全域の状況を知ることができる。

2-3 浚渫量削減への取組

浚渫量の削減については、当社としても課題であり、長年の浚渫実績を元に検討を実施してきた。その取組みを以下のとおり記載する。

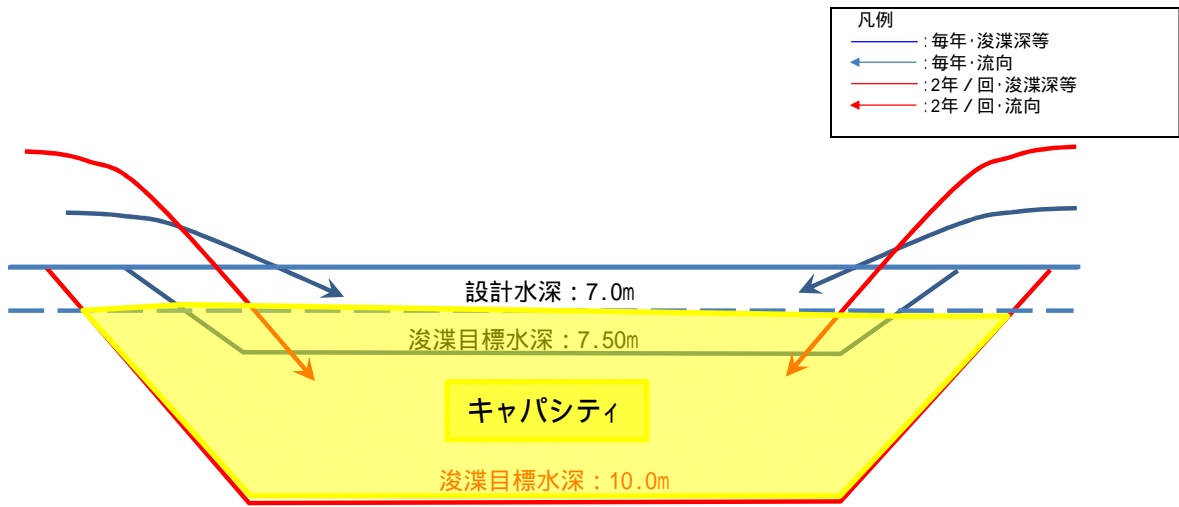


図 - 12 - 1 浚渫時の模式図

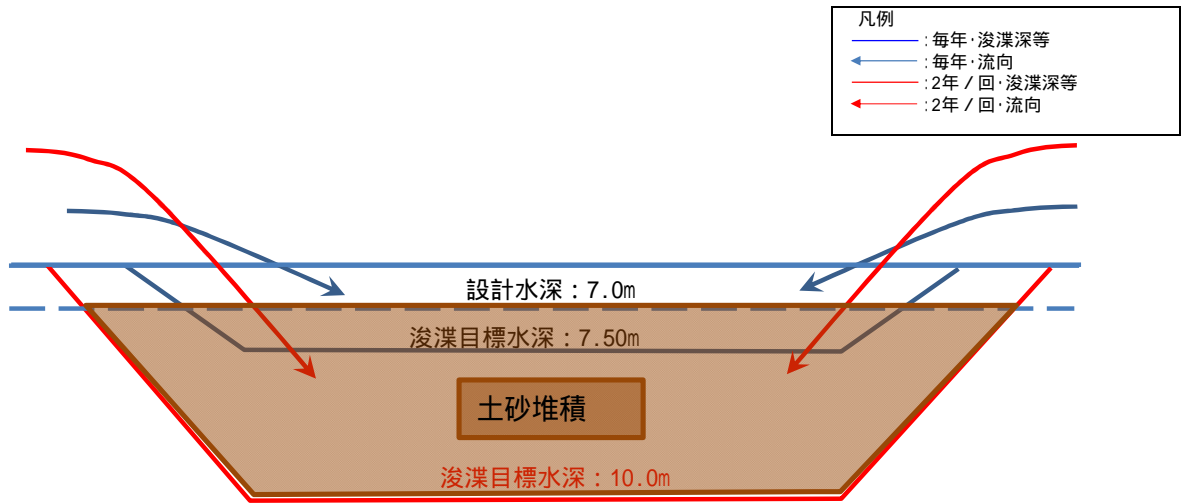


図 - 12 - 2 浚渫1年後の模式図

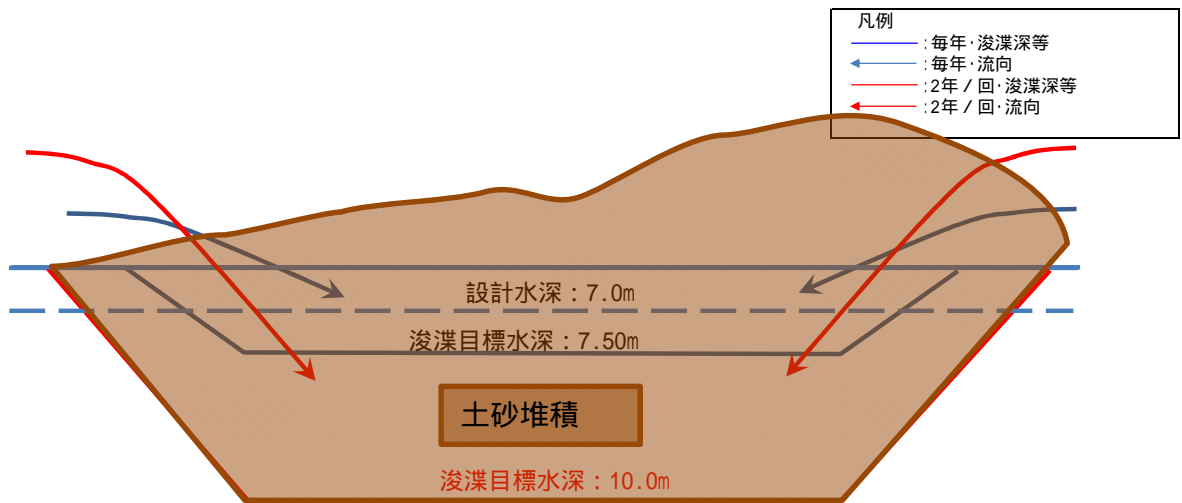


図 - 12 - 3 浚渫2年後の模式図

前述（1-1-3 浚渫量の状況）したとおり、平成15年度以前は浚渫を2年に1回実施していたが、次の浚渫までの2年間、航路が設計水深よりも浅くなることのないよう、2年分の堆積量を考慮し、浚渫目標水深10mまで浚渫を実施していた(図 - 12 - 1 浚渫時の模式図)。しかし、深く掘り下げることで、海水と一緒に土砂をより多く引き込んでしまい、堆積量を考慮して掘削した2年分のキャパシティをおよそ1年で使い切り(図 - 12 - 2 浚渫1年後の模式図)。その後は、他海底同様に土砂が堆積した(図 - 12 - 3 浚渫2年後の模式図)。そこで、平成16年度以降は、浚渫頻度を1年に1回とし、浚渫目標水深を7.5mまで浅くした。その結果、浚渫目標水深7.5mと10.0mに堆積した土砂量の差分を削減することができた。なお、浚渫量の推移に関する詳細は、以下に記載する。

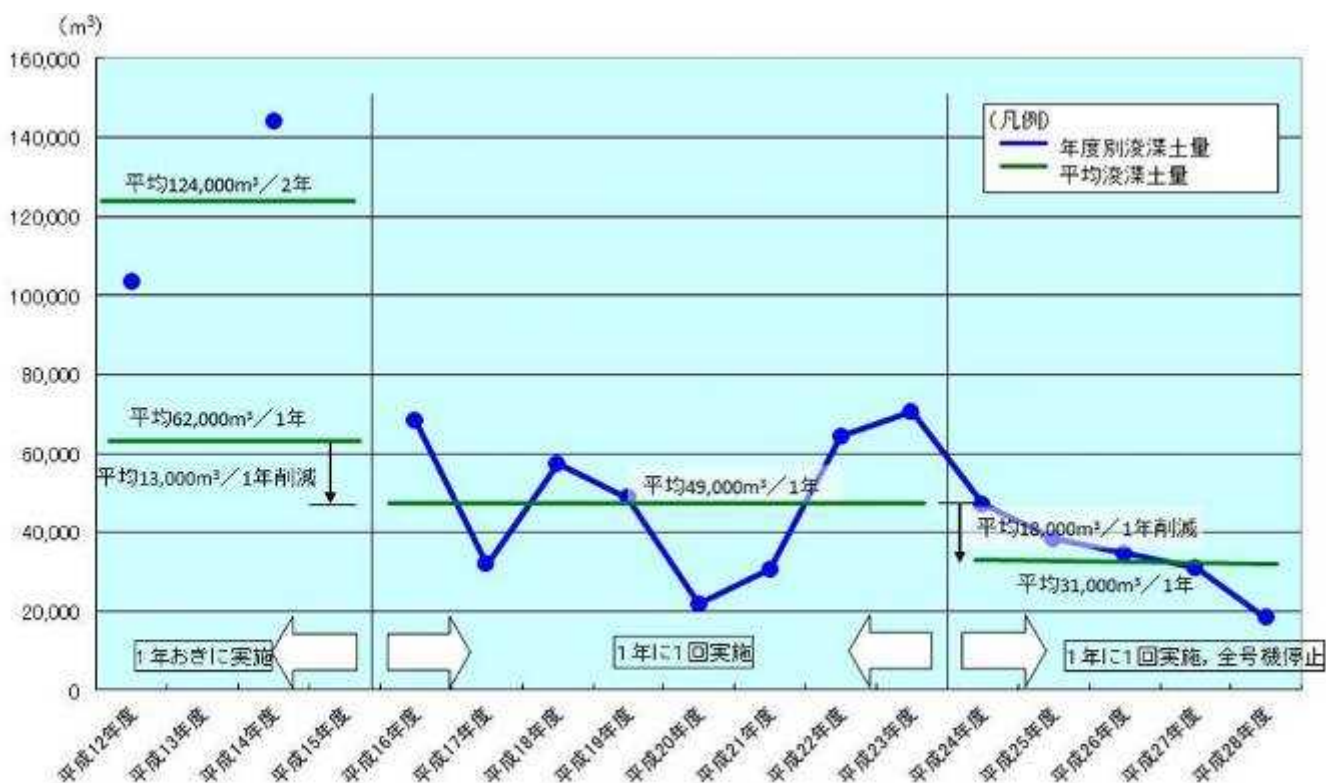


図 - 13 年度別浚渫量の推移

各年の浚渫量については、図 - 5ならびに表 - 1と図 - 13に示すとおりとなっており、平成15年度以前の浚渫量は、平均約124,000m³、1年あたりにすると約62,000m³/年であった。一方、平成16年度以降は毎年浚渫を行っており、平均約52,000m³/年であった。仮に平成12年、14年の浚渫量と平成16年度以降の浚渫量を比較した場合、1年あたりの浚渫量で比較すると約62,000m³/年 - 52,000m³/年=10,000m³/年、約17%の浚渫量を削減している。

平成19年以降は発電所の一部または全号機停止しているため、土砂流入量（堆積量）が少なくなっており、発電所全号機運転の条件と合わせるため、平成16年から平成19年までの4年間を平均した値で検討した。

2-4 海洋投入する浚渫土砂発生量

今回の申請において、グラブ浚渫で発生する浚渫土砂発生量と海洋投入、有効利用の割合を以下に示す。

単位：m³

区分	平成 29 年 10 月 10 日 ～平成 30 年 10 月 9 日	平成 30 年 10 月 10 日 ～平成 31 年 10 月 9 日	平成 31 年 10 月 10 日 ～平成 32 年 10 月 9 日	平成 32 年 10 月 10 日 ～平成 33 年 10 月 9 日	計
全浚渫量	33,000	33,000	33,000	33,000	132,000
海洋投入	33,000	33,000	33,000	33,000	132,000
有効利用	0	0	0	0	0
有効利用率	0%	0%	0%	0%	0

表 - 4 今後5年間に発生する浚渫土砂発生量海洋投入と有効利用の内訳

3. まとめ

今回の申請における浚渫計画範囲ならびに年間計画浚渫量については、過去の浚渫実績および至近年（毎年3月実施）の測量データ、発電所の安定した取水量と船の航路維持に基づき設定しており、これは、今後4年間の浚渫範囲に収まるものと想定しているが、年間計画浚渫量については、当発電所の運転再開に伴い変動する可能性があることから、毎年3月に実施している水深測量の結果を元に適宜検討を実施し、変更がある場合には速やかに変更申請を実施する予定である。

浚渫土砂の有効利用については、平成29年7月現在、平成29年以降の有効利用計画は確認できず有効利用する計画もない。しかし、平成28年に発電所の安全対策工事に伴う埋戻しの材料として約1,400m³の有効利用をした実績があり、今後も安全対策工事等で急遽使用する可能性があることから、至近工事（平成28年）の実績を踏まえて、年間1,500m³の有効利用が出来ないか検討を継続していく。

また、残土処理場への処分についても検討を行ったが、発電所周辺での残土処理場を確認することができなかった。

上記の結果から、浚渫事業により発生する予定の土砂量（33,000m³/年）については、海洋投入処分以外の処分方法が無い場合、浚渫する一般水底土砂 33,000 m³のうち、31,500m³を海洋投入処分、1,500m³を揚陸（有効利用）することとし許可申請を実施する。

なお、今後も発電所構内における有効利用拡大に向けて検討を進めるとともに、新潟県や近隣市村への一般水底土砂の有効利用について継続的に打診・依頼を行い、海洋投入処分量削減に努めることとする。

以上