

平和創造の森公園 ガマ活用検討業務委託（H30）

報告書概要版

もくじ	
1. 業務概要	2
2. 業務経緯	3
3. マヤーガマについて	4
4. 検討の方向性	5
5. 現地踏査	7
6. 既存資料収集整理	8
7. 活用・整備の方向性の検討	15
8. 委員会議等の実施	17
9. 今後の方向性について	19

平成31年3月26日

1. 業務概要

1. 1 業務名

平和創造の森公園ガンマ活用検討業務委託（H30）

1. 2 業務目的

本業務は、「平和創造の森公園ガンマ基礎調査業務委託（H29）」の結果に基づき、平成30年4月に危険箇所立ち入り禁止としているマヤーガンマの今後の活用を検討することを目的としている。

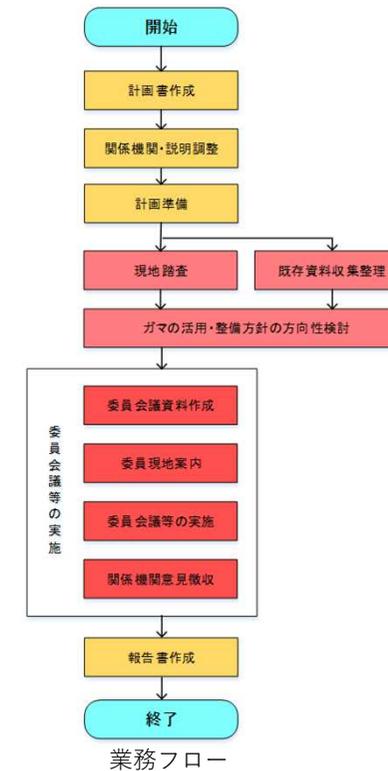
1. 3 履行期間

自) 平成30年10月29日

至) 平成31年3月25日

本業務の項目及び実施数量

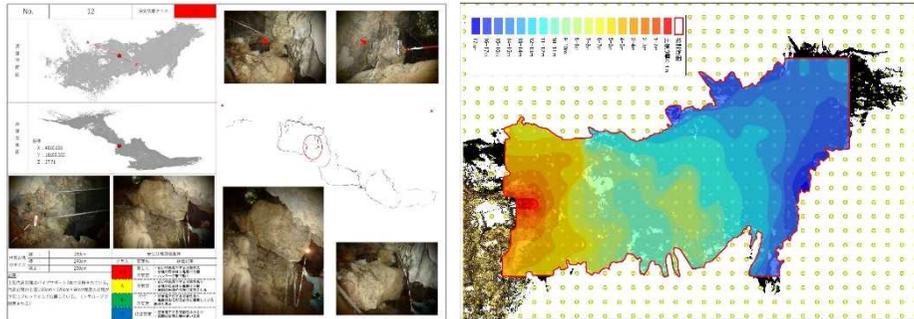
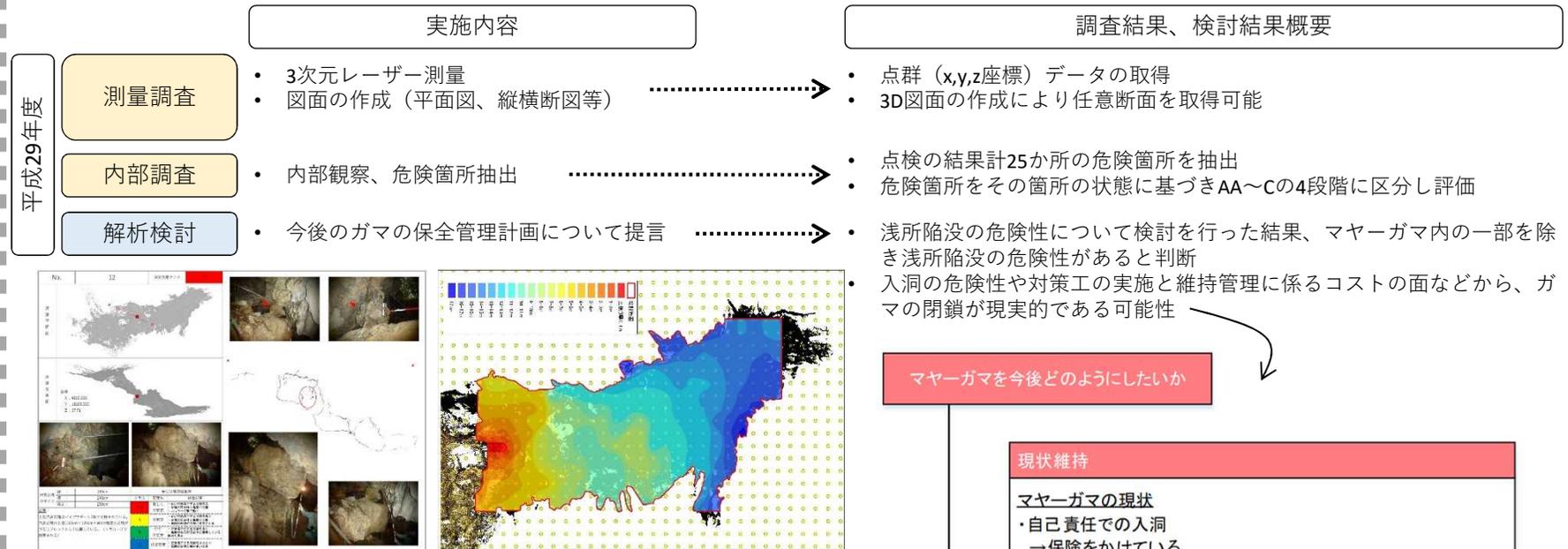
項目	数量	単位	備考
計画準備	1	式	
現地踏査	1	式	
既存資料収集整理	1	式	県内類似事例資料収集整理 類似対策工事例収集整理
ガンマの活用・整備方針の方向性検討	1	式	
委員会議等の実施	1	式	資料作成、委員現地案内、委員会議の実施、関係機関意見聴取
報告書作成	1	式	A4版：2部、概要版：2部 電子データ：一式
打合せ	3	回	初回、中間、納品



2. 業務経緯

◆平成29年度◆

マヤーガマ（塚）の内部の調査により危険箇所の抽出を行うとともに、塚内部の状況について考察し、今後の対策検討について計画策定を実施。



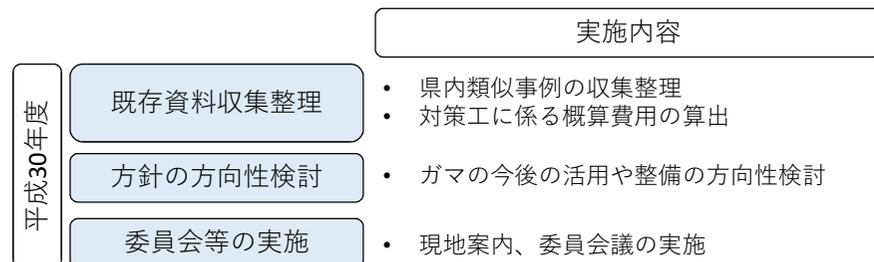
危険箇所台帳（左）とガマの土被り厚（右）（平成29年度業務より）

検討結果を踏まえ、平成30年4月からマヤーガマ立ち入り禁止措置

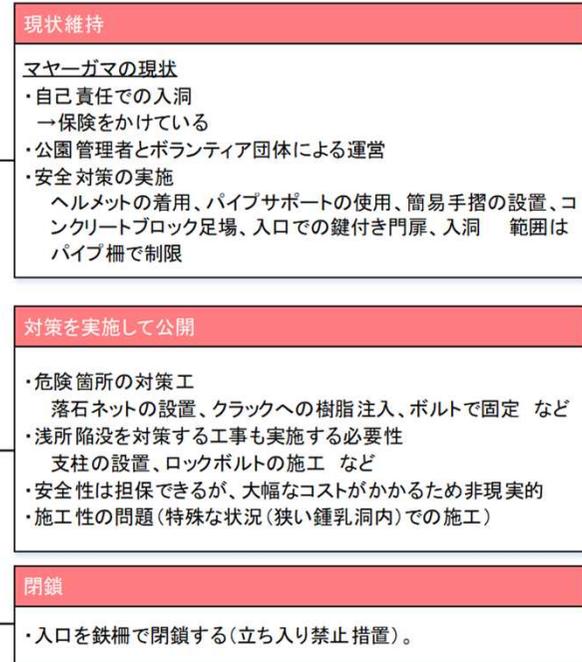
※修学旅行生を対象としてボランティアガイドが教育活動を行っていた

◆平成30年度◆

過年度の調査検討結果に基づき、平成30年4月に立ち入り禁止としているマヤーガマの今後の活用を検討



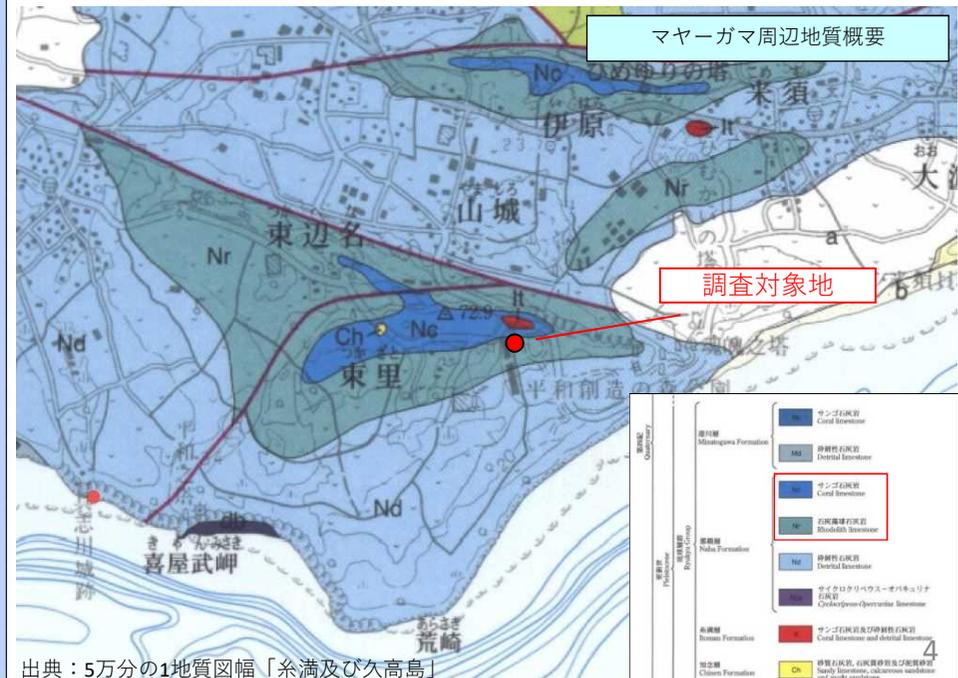
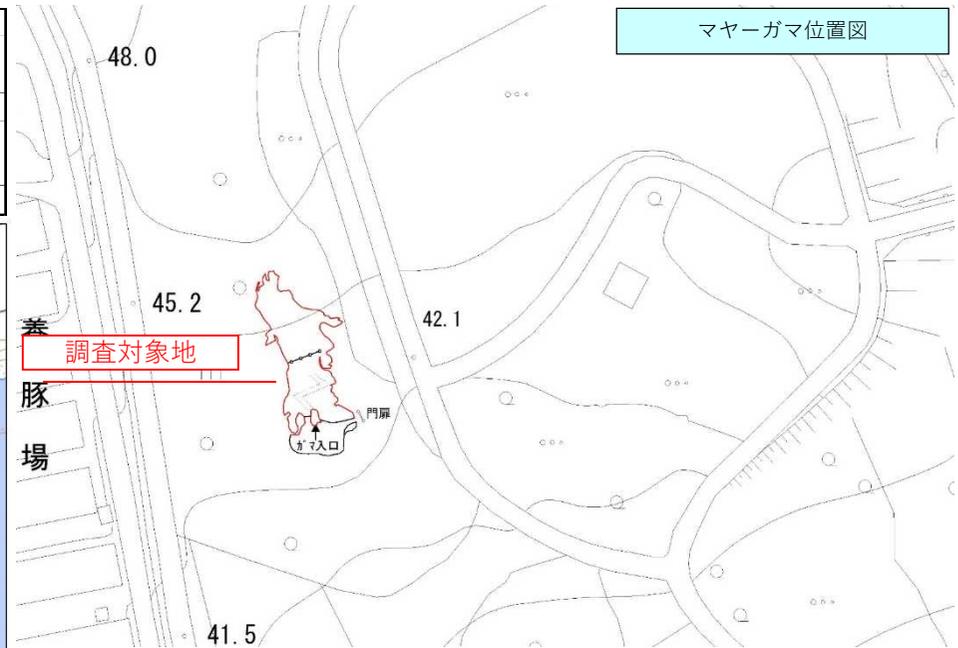
マヤーガマを今後どのようにしたいか



マヤーガマの今後の方針整理フロー（平成29年度業務より）

3. マヤーガマについて

全長	入口から最奥まで約27.0m
空洞幅	最大約16.0m
最大土被り	最大約17.0m
深さ	最大深度約17.0m
地質	琉球石灰岩（琉球層群那覇層のサンゴ石灰岩および石灰藻球石灰岩） マヤーガマ北部～西部に断層が走る
備考	本ガマは、マヤーアブという名称のガマで通称「マヤーガマ」である。

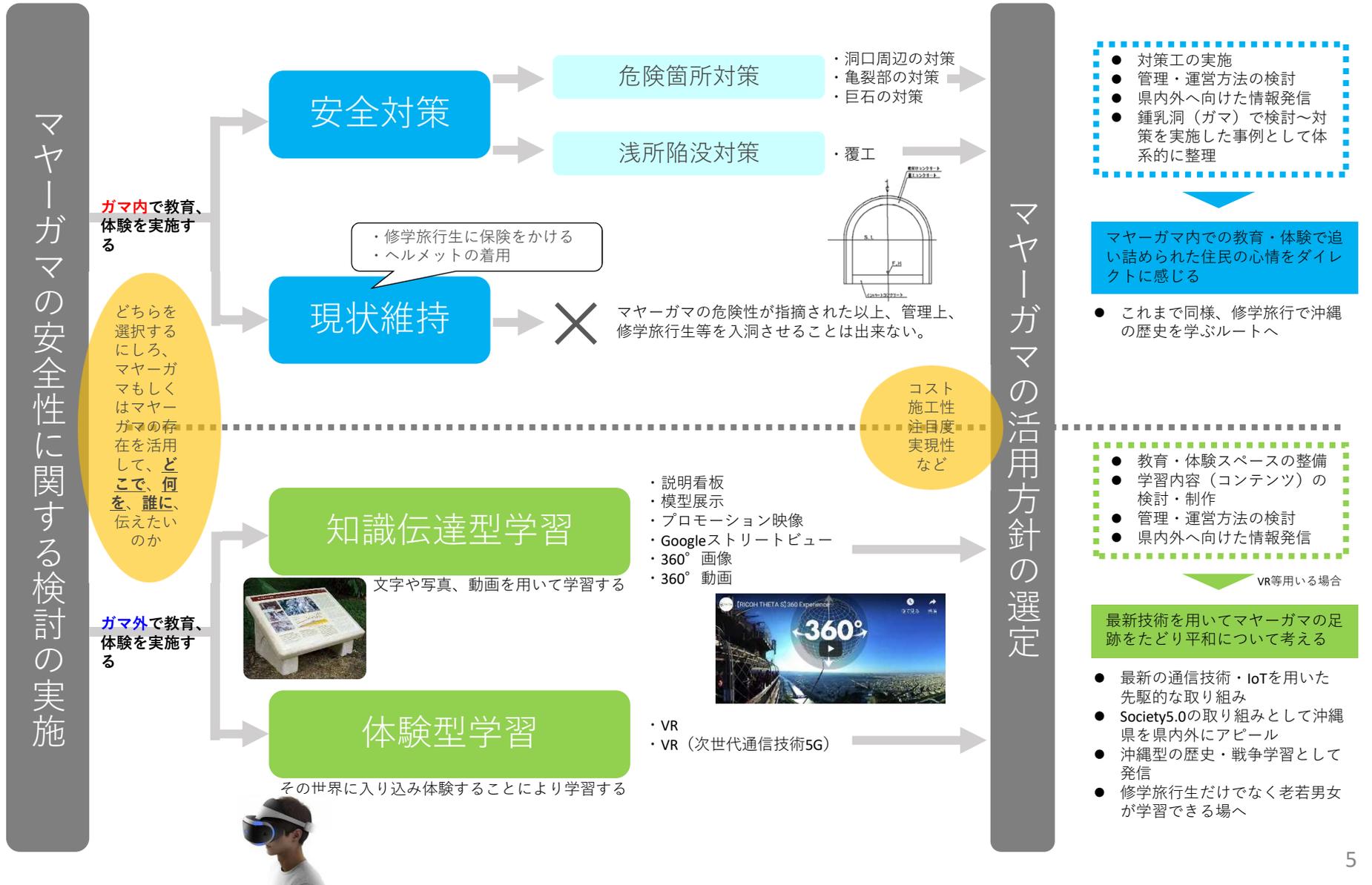


出典：5万分の1地質図幅「糸満及び久高島」

平成29年度

平成30年度

将来



4. 検討の方向性

検討条件・現場条件

案内MAP

マヤーガマ



平和創造の森公園によると、立ち入り禁止措置が講じられた平成30年4月以前直近3年間の入園者数は以下の通りであり、年によりバラつきがあるものおよそ年間15,000人となっている。その大部分が県外からの修学旅行生であった。
 平成27年度：19,216人
 平成28年度：12,774人
 平成29年度：17,764人

なお、マヤーガマは立ち入り禁止措置以前も基本的には立ち入り禁止であり、入園の許可を得た団体のみ利用できる仕組みとなっている。例え指定管理者であっても保険等の関係により来園者を案内することはできない。

設置の目的

沖縄県平和創造の森公園は、第44回全国植樹祭の開催地である「平和で緑豊かな環境を創り、次の世代へ引き継ぐこと」を目的として、平成10年4月に開園しました。先の大戦で失われた森をとりもどり、緑に親しみ、緑に思い、緑に学び、平和への思いを新たにす場として、環境教育場を中心に整備が行われました。

公園の概要

総面積 22ha の園内には、リュウキュウマツやフウギ、テリハボク、モンパノキ等数多くの樹木が植えられています。広い園内には色々な施設や広場があり、東シナ海と太平洋を一望できるロケーションに恵まれた家族で楽しめる公園です。



何を感じて欲しい？

- 戦争の悲惨さ
- 沖縄戦の歴史
- 鍾乳洞の岩のゴツゴツした感じ
- 暗さ、怖さ、狭さ、息苦しさ
- 湿度

事実

霽り気

など

何処で感じて欲しい？

- マヤーガマの中（従来通り）
- マヤーガマの中（入口付近）
- マヤーガマの入口が見える地点
- 公園内の管理棟スペース
- 付近の資料館

など

誰に伝えるか？

- 県外からの修学旅行生
- 沖縄県内の学生や子ども
- 海外からの旅行者
- 国内旅行者

若い人が多いか など

5. 現地踏査

現地踏査はマヤーガマの状況を確認するために以下の日程で実施した。なお、現地踏査の際は公園管理者に事前連絡の上、ガマ門扉の受渡を行った。

◇2018/12/25 10:00～12:00

◇2019/1/12 15:00～17:00

昨年度実施した時と比較し、新規の落石や落盤は確認されなかった。



マヤーガマ中ほどにある柵



マヤーガマ最奥を望む

6. 既存資料収集整理

落石対策工の検討

過年度抽出された危険箇所のうち、将来落下する可能性がある等不安定とされている「AA：4箇所」、「A：6箇所」、「B：11箇所」の計21箇所を対象とし、落石対策工の検討を実施した。
 また、対象とした21箇所に対して危険箇所の状況から「洞口付近」「亀裂」「巨石」の3タイプに分類した。詳細を以下の表に示す。

洞口付近：ガマ洞口付近に位置し浮石状態のものが複数分布しているものを対象とする。

亀裂：ガマ内において、亀裂が発達しているものを対象とする。

巨石：ガマ内において、洞内に引っかかっている巨大な転石を対象とする。

クラス	安定性	評価記事
AA	著しく不安定	・近い将来落下する可能性大 ・岩塊が母岩体と亀裂で分離 ・ハンマー打撃で動く
A	不安定	・近い将来落下する可能性あり ・岩塊が母岩体と亀裂で分離 ・周囲の岩塊や木根に支持される
B	やや不安定	・将来落下する可能性あり ・亀裂はあるが母岩体と癒着している部分もある
C	ほぼ安定	・将来落下する可能性は小さい ・周囲の岩塊と噛み合い安定

対象範囲

タイプ	対象NO.	状況	施工制限	代表写真		
① 洞口付近	2箇所 (NO.1,2)	ガマ洞口付近に位置し、浮石状態のものが複数分布しているものを対象とする。		NO.1	NO.1	NO.2
② 亀裂	16箇所 (NO.3-7, 9-11, 15,18-24)	ガマ内において、亀裂が発達しているものを対象とする。		NO.5	NO.7	NO.9
③ 巨石	3箇所 (NO.12-14)	ガマ内において、洞内に引っかかっている巨大な転石を対象とする。		NO.12	NO.13	NO.14

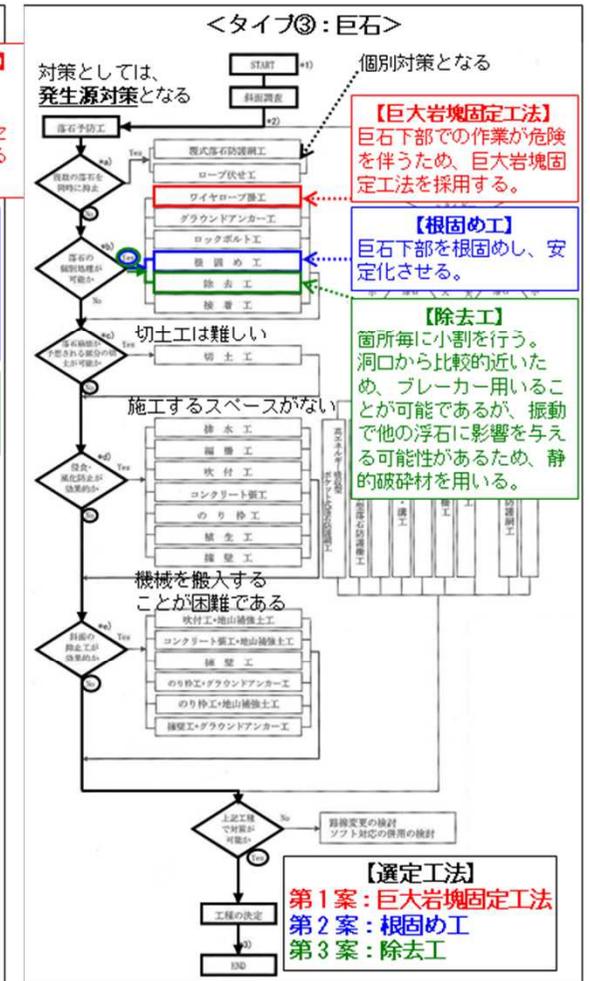
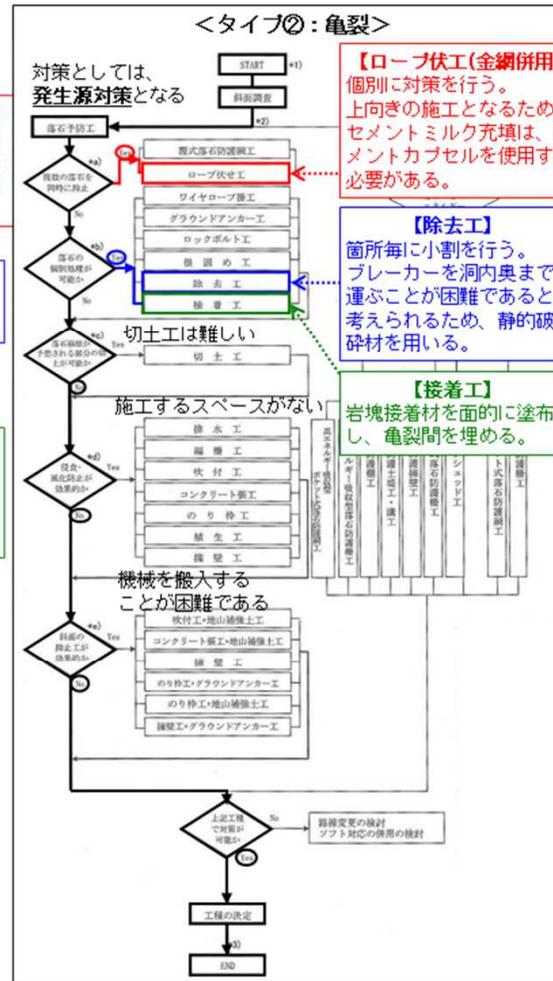
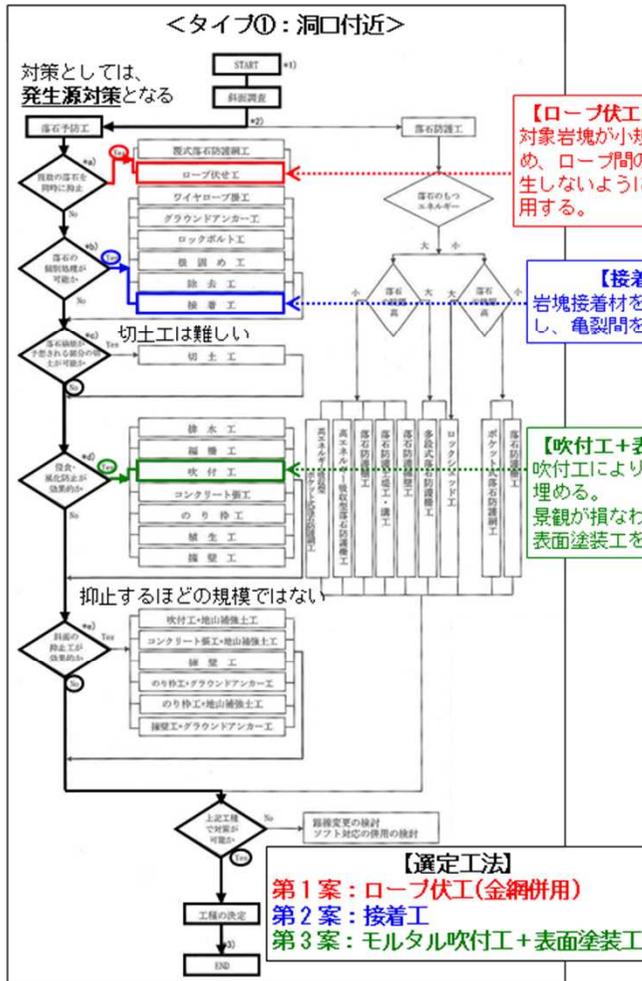
6. 既存資料収集整理

落石対策工の検討

前項で区分した3タイプごとに以下のフローを用いて対策工法の選定を行った。各タイプにおける比較検討の結果を次項以降に示す。
また、各比較検討の結果（採用案）と概算工事費を取り纏めた表を右に示す。

タイプ	①洞口付近	②亀裂	③巨石	総計
採用案	モルタル吹付工 +表面塗装工	除去工	除去工	
NETIS番号	KT-140026-A	従来工法	従来工法	
直接工事費(円)	1,075,557	693,916	527,668	2,297,141
諸経費(80%)(円)	864,443	1,666,084	1,262,332	3,792,859
全体工事費(円)	1,940,000	2,360,000	1,790,000	6,090,000

出典：落石対策便覧，(社)日本道路協会，H29.12 P102



6. 既存資料収集整理

落石対策工の検討

タイプ①：洞口付近 落石対策工比較一覧表

(全体当り)

工法	第1案:ロープ伏工(金網併用)	第2案:接着工	第3案:モルタル吹付工+表面塗装工																																																																																																																													
NETIS番号	従来工法	SK-980021	KT-140026-A																																																																																																																													
概要図																																																																																																																																
工法概要	ロープ伏工により、対象岩塊を抑える工法である。ロープ間からの落石を防ぐために、金網を併用する。	接着剤を用いて、亀裂間を埋める工法である。	モルタル吹付工により、亀裂間を埋める工法である。モルタル吹付には、表面塗装工を行い、景観性を補間する。																																																																																																																													
評価	<table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別および規格</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>工費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ロープ伏工</td> <td>2×2-0.5×14φ 金網併用</td> <td>40.0 m²</td> <td>44,100 円</td> <td>1,764,000 円</td> </tr> <tr> <td>仮設足場設置・撤去</td> <td>単管パイプ</td> <td>36.0 空m²</td> <td>4,430 円</td> <td>159,480 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">直接工事費</td> <td></td> <td></td> <td>1,923,480 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">諸経費 (80%)</td> <td></td> <td></td> <td>1,536,520 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">全体工事費</td> <td></td> <td></td> <td>3,460,000 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">経済比率</td> <td></td> <td></td> <td>1.78</td> </tr> </tbody> </table>	種別	細別および規格	数量	単価	工費	ロープ伏工	2×2-0.5×14φ 金網併用	40.0 m ²	44,100 円	1,764,000 円	仮設足場設置・撤去	単管パイプ	36.0 空m ²	4,430 円	159,480 円	直接工事費				1,923,480 円	諸経費 (80%)				1,536,520 円	全体工事費				3,460,000 円	経済比率				1.78	<table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別および規格</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>工費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>接着工</td> <td>岩盤清繕工</td> <td>6.0 m²</td> <td>1,832 円</td> <td>10,992 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>間詰工</td> <td>9600.0 ℓ</td> <td>2,769 円</td> <td>26,582,400 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>注入工</td> <td>30000.0 ℓ</td> <td>649 円</td> <td>19,470,000 円</td> </tr> <tr> <td>仮設足場設置・撤去</td> <td>単管パイプ</td> <td>36.0 空m²</td> <td>4,430 円</td> <td>159,480 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">直接工事費</td> <td></td> <td></td> <td>46,222,872 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">諸経費 (80%)</td> <td></td> <td></td> <td>36,977,128 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">全体工事費</td> <td></td> <td></td> <td>83,200,000 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">経済比率</td> <td></td> <td></td> <td>42.89</td> </tr> </tbody> </table>	種別	細別および規格	数量	単価	工費	接着工	岩盤清繕工	6.0 m ²	1,832 円	10,992 円		間詰工	9600.0 ℓ	2,769 円	26,582,400 円		注入工	30000.0 ℓ	649 円	19,470,000 円	仮設足場設置・撤去	単管パイプ	36.0 空m ²	4,430 円	159,480 円	直接工事費				46,222,872 円	諸経費 (80%)				36,977,128 円	全体工事費				83,200,000 円	経済比率				42.89	<table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別および規格</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>工費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>モルタル吹付工</td> <td>顔料混入 t=10mm</td> <td>12.0 m²</td> <td>8,945 円</td> <td>107,340 円</td> </tr> <tr> <td>色合い調整工</td> <td></td> <td>1.0 回</td> <td>681,441 円</td> <td>681,441 円</td> </tr> <tr> <td>表面塗装工</td> <td></td> <td>12.0 m²</td> <td>10,608 円</td> <td>127,296 円</td> </tr> <tr> <td>仮設足場設置・撤去</td> <td>単管パイプ</td> <td>36.0 空m²</td> <td>4,430 円</td> <td>159,480 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">直接工事費</td> <td></td> <td></td> <td>1,075,557 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">諸経費 (80%)</td> <td></td> <td></td> <td>864,443 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">全体工事費</td> <td></td> <td></td> <td>1,940,000 円</td> </tr> <tr> <td colspan="2">経済比率</td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	種別	細別および規格	数量	単価	工費	モルタル吹付工	顔料混入 t=10mm	12.0 m ²	8,945 円	107,340 円	色合い調整工		1.0 回	681,441 円	681,441 円	表面塗装工		12.0 m ²	10,608 円	127,296 円	仮設足場設置・撤去	単管パイプ	36.0 空m ²	4,430 円	159,480 円	直接工事費				1,075,557 円	諸経費 (80%)				864,443 円	全体工事費				1,940,000 円	経済比率				1.00
	種別	細別および規格	数量	単価	工費																																																																																																																											
	ロープ伏工	2×2-0.5×14φ 金網併用	40.0 m ²	44,100 円	1,764,000 円																																																																																																																											
	仮設足場設置・撤去	単管パイプ	36.0 空m ²	4,430 円	159,480 円																																																																																																																											
	直接工事費				1,923,480 円																																																																																																																											
諸経費 (80%)				1,536,520 円																																																																																																																												
全体工事費				3,460,000 円																																																																																																																												
経済比率				1.78																																																																																																																												
種別	細別および規格	数量	単価	工費																																																																																																																												
接着工	岩盤清繕工	6.0 m ²	1,832 円	10,992 円																																																																																																																												
	間詰工	9600.0 ℓ	2,769 円	26,582,400 円																																																																																																																												
	注入工	30000.0 ℓ	649 円	19,470,000 円																																																																																																																												
仮設足場設置・撤去	単管パイプ	36.0 空m ²	4,430 円	159,480 円																																																																																																																												
直接工事費				46,222,872 円																																																																																																																												
諸経費 (80%)				36,977,128 円																																																																																																																												
全体工事費				83,200,000 円																																																																																																																												
経済比率				42.89																																																																																																																												
種別	細別および規格	数量	単価	工費																																																																																																																												
モルタル吹付工	顔料混入 t=10mm	12.0 m ²	8,945 円	107,340 円																																																																																																																												
色合い調整工		1.0 回	681,441 円	681,441 円																																																																																																																												
表面塗装工		12.0 m ²	10,608 円	127,296 円																																																																																																																												
仮設足場設置・撤去	単管パイプ	36.0 空m ²	4,430 円	159,480 円																																																																																																																												
直接工事費				1,075,557 円																																																																																																																												
諸経費 (80%)				864,443 円																																																																																																																												
全体工事費				1,940,000 円																																																																																																																												
経済比率				1.00																																																																																																																												
	第3案よりは経済性に劣る。	最も高価な工法である。	最も経済性に優れる。																																																																																																																													
環境性	金網併用のロープ伏工であるため、景観性は損ねる。	自然性は一部は残る。	モルタル吹付には、表面塗装工を行い、景観性を補間する。																																																																																																																													
施工性	施工に伴い、足場を設置する必要がある。	清掃・水洗い工を行う必要があり、その際に落石を発生する恐れがある。 施工に伴い、足場を設置する必要がある。	プラントを持ってくる必要がある。 施工に伴い、足場を設置する必要がある。																																																																																																																													
総合評価	経済性・環境性の点で、第3案より劣る。	経済性・施工性の点で最も劣る。	経済性の点で最も優れる。																																																																																																																													

6. 既存資料収集整理

落石対策工の検討

タイプ②：亀裂 落石対策工比較一覧表

(全体当り)

工法	第1案:ロープ伏工(金網併用)	第2案:除去工	第3案:接着工																																																																																																																													
NETIS番号	従来工法	従来工法	SK-980021																																																																																																																													
概要図																																																																																																																																
工法概要	ロープ伏工により、対象岩塊を抑える工法である。ロープ間からの落石を防ぐために、金網を併用する。	破碎材を用いて、小割し、除去する工法である。周囲への振動を考慮し、破碎材は静的破碎材を用いる。多くの岩塊が発生するため、小割後は除去を行う。	接着剤を用いて、亀裂間を埋める工法である。																																																																																																																													
評価	<table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別および規格</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>工費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ロープ伏工</td> <td>2×2-0.5×14φ、金網併用</td> <td>244.0 m²</td> <td>44,100 円</td> <td>10,760,400 円</td> </tr> <tr> <td>仮設足場設置・撤去</td> <td>単管パイプ</td> <td>33.0 空m³</td> <td>4,430 円</td> <td>146,190 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">直接工事費</td> <td>10,906,590 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">諸経費 (240%)</td> <td>26,173,410 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">全体工事費</td> <td>37,080,000 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">経済比率</td> <td>15.71</td> </tr> </tbody> </table>	種別	細別および規格	数量	単価	工費	ロープ伏工	2×2-0.5×14φ、金網併用	244.0 m ²	44,100 円	10,760,400 円	仮設足場設置・撤去	単管パイプ	33.0 空m ³	4,430 円	146,190 円	直接工事費				10,906,590 円	諸経費 (240%)				26,173,410 円	全体工事費				37,080,000 円	経済比率				15.71	<table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別および規格</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>工費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>除去工</td> <td>静的破碎</td> <td>18.6 m³</td> <td>14,200 円</td> <td>264,120 円</td> </tr> <tr> <td>仮設足場設置・撤去</td> <td>単管パイプ</td> <td>33.0 空m³</td> <td>4,430 円</td> <td>146,190 円</td> </tr> <tr> <td>運搬工</td> <td>取巻人力、運搬距離27.5km以下</td> <td>18.6 m³</td> <td>10,410 円</td> <td>193,626 円</td> </tr> <tr> <td>処分費</td> <td></td> <td>40.9 t</td> <td>2,200 円</td> <td>89,980 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">直接工事費</td> <td>693,916 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">諸経費 (240%)</td> <td>1,666,084 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">全体工事費</td> <td>2,360,000 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">経済比率</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	種別	細別および規格	数量	単価	工費	除去工	静的破碎	18.6 m ³	14,200 円	264,120 円	仮設足場設置・撤去	単管パイプ	33.0 空m ³	4,430 円	146,190 円	運搬工	取巻人力、運搬距離27.5km以下	18.6 m ³	10,410 円	193,626 円	処分費		40.9 t	2,200 円	89,980 円	直接工事費				693,916 円	諸経費 (240%)				1,666,084 円	全体工事費				2,360,000 円	経済比率				1.00	<table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別および規格</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>工費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>接着工</td> <td>岩盤清掃工</td> <td>38.5 m²</td> <td>1,832 円</td> <td>70,532 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>間詰工</td> <td>3078.9 ℓ</td> <td>2,769 円</td> <td>8,525,474 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>注入工</td> <td>9621.5 ℓ</td> <td>649 円</td> <td>6,244,354 円</td> </tr> <tr> <td>仮設足場設置・撤去</td> <td>単管パイプ</td> <td>33.0 空m³</td> <td>4,430 円</td> <td>146,190 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">直接工事費</td> <td>14,986,550 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">諸経費 (240%)</td> <td>35,963,450 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">全体工事費</td> <td>50,950,000 円</td> </tr> <tr> <td colspan="4">経済比率</td> <td>21.59</td> </tr> </tbody> </table>	種別	細別および規格	数量	単価	工費	接着工	岩盤清掃工	38.5 m ²	1,832 円	70,532 円		間詰工	3078.9 ℓ	2,769 円	8,525,474 円		注入工	9621.5 ℓ	649 円	6,244,354 円	仮設足場設置・撤去	単管パイプ	33.0 空m ³	4,430 円	146,190 円	直接工事費				14,986,550 円	諸経費 (240%)				35,963,450 円	全体工事費				50,950,000 円	経済比率				21.59
	種別	細別および規格	数量	単価	工費																																																																																																																											
ロープ伏工	2×2-0.5×14φ、金網併用	244.0 m ²	44,100 円	10,760,400 円																																																																																																																												
仮設足場設置・撤去	単管パイプ	33.0 空m ³	4,430 円	146,190 円																																																																																																																												
直接工事費				10,906,590 円																																																																																																																												
諸経費 (240%)				26,173,410 円																																																																																																																												
全体工事費				37,080,000 円																																																																																																																												
経済比率				15.71																																																																																																																												
種別	細別および規格	数量	単価	工費																																																																																																																												
除去工	静的破碎	18.6 m ³	14,200 円	264,120 円																																																																																																																												
仮設足場設置・撤去	単管パイプ	33.0 空m ³	4,430 円	146,190 円																																																																																																																												
運搬工	取巻人力、運搬距離27.5km以下	18.6 m ³	10,410 円	193,626 円																																																																																																																												
処分費		40.9 t	2,200 円	89,980 円																																																																																																																												
直接工事費				693,916 円																																																																																																																												
諸経費 (240%)				1,666,084 円																																																																																																																												
全体工事費				2,360,000 円																																																																																																																												
経済比率				1.00																																																																																																																												
種別	細別および規格	数量	単価	工費																																																																																																																												
接着工	岩盤清掃工	38.5 m ²	1,832 円	70,532 円																																																																																																																												
	間詰工	3078.9 ℓ	2,769 円	8,525,474 円																																																																																																																												
	注入工	9621.5 ℓ	649 円	6,244,354 円																																																																																																																												
仮設足場設置・撤去	単管パイプ	33.0 空m ³	4,430 円	146,190 円																																																																																																																												
直接工事費				14,986,550 円																																																																																																																												
諸経費 (240%)				35,963,450 円																																																																																																																												
全体工事費				50,950,000 円																																																																																																																												
経済比率				21.59																																																																																																																												
環境性	金網併用のロープ伏工であるため、景観性は損ねる。	対象岩塊は除去される。	自然性は一部は残る。																																																																																																																													
施工性	狭い洞内へ資材を搬入する必要がある。	資材は軽量であるが、小割した岩塊を人力で洞外へ運ぶ必要がある。	資材が軽量であるため、最も施工性に優れる。																																																																																																																													
総合評価	経済性の点では第3案よりは優れるが、環境性・施工性の点で劣る。	経済性の点で最も優れる。	環境性・施工性の点で優れるが、経済性の点で最も劣る。																																																																																																																													

※洞内での作業であるため、照明設備の準備や安全対策及び狭窄部での作業を考慮し、諸経費は3倍の240%としている。

タイプ③：巨石 落石対策工比較一覧表

(全体当り)

工法	第1案:巨大岩塊固定工				第2案:根固め工				第3案:除去工								
NETIS番号	従来工法				従来工法				従来工法								
概要図																	
工法概要	巨大岩塊固定工法により、対象岩塊を吊り、安定化させる工法である。				巨石下部を根固めし、安定化させる工法である。				破砕材を用いて、小割し、除去する工法である。周囲への振動を考慮し、破砕材は静的破砕材を用いる。多くの岩塊が発生するため、小割後は除去を行う。								
評価	経済性 概算 工事費 (全体当り)	種別	細別および規格	数量	単価	工事費	種別	細別および規格	数量	単価	工事費	種別	細別および規格	数量	単価	工事費	
		巨大岩塊固定工		12.8 m ³	256,400 円	3,281,920 円	根固め工	コンクリート、φ40×180mm ²	93.5 m ³	18,260 円	1,707,310 円	除去工	静的破砕	12.8 m ³	14,200 円	181,760 円	
		仮設足場設置・撤去	単管パイプ	34.0 空m ²	4,430 円	150,620 円		型枠工		86.5 m ²	9,751 円	843,462 円	仮設足場設置・撤去	単管パイプ	34.0 空m ²	4,430 円	150,620 円
							仮設足場設置・撤去	単管パイプ		34.0 空m ²	4,430 円	150,620 円	運搬工	軟岩、人力、運搬距離?7.5m以下	12.8 m ³	10,410 円	133,248 円
													処分費		28.2 t	2,200 円	62,040 円
						3,432,540 円						2,701,392 円					527,668 円
						8,237,460 円						6,478,608 円					1,262,332 円
						11,670,000 円						9,180,000 円					1,790,000 円
						経済比率 6.52						経済比率 5.13					経済比率 1.00
						最も高価な工法である。	△										最も経済性に優れる。
環境性				自然性は一部は残る。	○										対象岩塊は除去される。	△	
施工性				施工性は、他工法より優れる。	◎										資材は軽量であるが、小割した岩塊を人力で洞外へ運ぶ必要がある。	○	
総合評価				経済性の点で、他案より劣る。	3										経済性の点で最も優れる。	1	

※洞内での作業であるため、照明設備の準備や安全対策及び狭窄部での作業を考慮し、諸経費は3倍の240%としている。

6. 既存資料収集整理

浅所陥没対策工の検討

(全体当り)

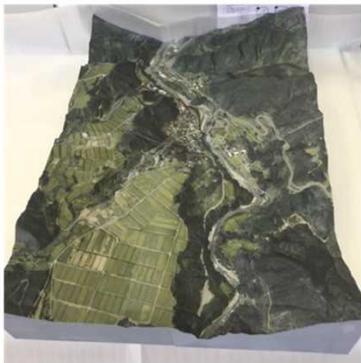
マヤーガマについて、浅所陥没対策として覆工を実施する場合の概算工事費を右に示す。なお、覆工を実施するにあたって、洞口付近の落石対策および洞内の巨石対策・転石除去の対策を実施する必要がある。

本工事費は最低限の対策のみ実施した場合の単価である。応力計算などを実施し、補助工法（ロックボルト、鉄筋）を適用した場合にはさらに工事費は大きくなるが、そこまでの検討は本業務では実施していない。

工法	覆工 +洞口対策(モルタル吹付工+表面塗装工)+巨石対策(除去工)+転石対策(除去工)						
NETIS番号	従来工法、表面塗装工:KT-140026-A						
概要図							
工法概要	洞内を覆工により保護する工法である。覆工とあわせて、洞口付近の落石対策及び洞内の巨石対策・転石除去の対策を実施する必要がある。						
評価	経済性 概算 工事費 (全体当り)	工種	種別	細別および規格	数量	単価	工事費
		覆工	覆工・防水工費		20.0 m	410,000 円	8,200,000 円
		ロックボルト					
		H鋼					
		パイプルーフ					
		洞口対策 (モルタル吹付工+表面 塗装工)	モルタル吹付工	顔料混入, t=10cm	12.0 m ²	8,945 円	107,340 円
			色合い調整工		1.0 回	681,441 円	681,441 円
			表面塗装工		12.0 m ²	10,608 円	127,296 円
		巨石対策 (除去工)	仮設足場設置・撤去	単管パイプ	36.0 空m	4,430 円	159,480 円
			除去工	静的破砕	12.8 m ³	14,200 円	181,760 円
			仮設足場設置・撤去	単管パイプ	34.0 空m	4,430 円	150,620 円
			運搬工	軟岩, 人力, 運搬距離27.5km以下	12.8 m ³	10,410 円	133,248 円
		転石対策 (除去工)	処分費		28.2 t	2,200 円	62,040 円
除去工	静的破砕		35.8 m ³	14,200 円	508,360 円		
運搬工	軟岩, 人力, 運搬距離27.5km以下		35.8 m ³	10,410 円	372,678 円		
処分費			78.8 t	2,200 円	173,360 円		
直接工事費						10,857,623 円	
諸経費 (240.00%)						26,062,377 円	
全体工事費						36,920,000 円	
高価な工法である。						△	
環境性	最深部(現フェンス設置箇所)以外の景観は損なわれる。					△	
施工性	工法が複数工法にわたる。覆工については、応力解析や洞口の安定性の検討を行う必要がある。場合によって、洞内の拡幅を行う必要がある。					△	

※洞内での作業であるため、照明設備の準備や安全対策及び狭窄部での作業を考慮し、諸経費は3倍の240%としている。

7. 活用・整備の方向性の検討

活用法	説明看板	模型展示	プロモーション映像 (PV)	Googleストリートビュー
概要図 模式図	 <small>株式会社アートリンク (http://artlink-de-sign.co.jp/works.html)</small>		 <small>https://tripeditor.com/3547</small>	
方法概要	マヤーガマの入口付近に説明看板を設置する。ボランティアガイドの説明と併せて、来客の方々に洞内の写真や構造を看板上で見てもらい当時の状況について学習してもらう。	地形データやマヤーガマ内の点群データを利用して模型を作成する。ボランティアガイドの説明と併せて、模型図を実際に触ってマヤーガマの状況を知ってもらう。	4K画像による動画撮影やフィルム等の素材を編集し、ナレーション、BGM、文字スーパーを入れ来客の方々に視聴し学習してもらう。一連の沖縄戦の中でのガマの位置付けを映像化し、より詳細な(生々しい)話はボランティアガイドの方にしてもらう。	Googleストリートビューと同様にマヤーガマ内を撮影しgoogleにて誰でも見れるようにする。ボランティアガイドの説明と併せて、実際に中の様子を確認しながら当時の状況について学習してもらう。
何が伝わるか (何を伝えることが出来るか)	<ul style="list-style-type: none"> 戦争の悲惨さ、沖縄戦の歴史 (看板の存在：戦跡としての重要性) ガマの大きさ (数値として) 	<ul style="list-style-type: none"> ガマの大きさ 	<ul style="list-style-type: none"> 戦争の悲惨さ、沖縄戦の歴史 ガマの大きさ 	<ul style="list-style-type: none"> ガマ内の様子 (鍾乳洞の岩のごつごつした感じ)
何処で伝えるか	<ul style="list-style-type: none"> マヤーガマの入口付近 	<ul style="list-style-type: none"> マヤーガマの入口付近に模型ブースを設置 管理棟の空きスペースに模型ブースを設置 	<ul style="list-style-type: none"> マヤーガマの入口付近に視聴ブースを設置 管理棟の空きスペースに視聴ブースを設置 	<ul style="list-style-type: none"> マヤーガマの入口付近にて各々のスマートフォン等通信機器を用いる
概算工事費 (全体あたり)	¥1,000,000～¥4,000,000 土台や縁の材質により価格に幅がある (琉球石灰岩、ステンレス、プラスチック)	¥1,000,000～¥2,000,000 3Dプリンター利用	¥1,000,000～¥2,000,000 制作一式 (タレント費は含まず)	¥200,000～¥500,000 10地点にて撮影 (仮)
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 比較的安価に作成できる QRコード等を載せることが出来る (読み取ることでより詳しい情報を手に入れることが出来る) 設置箇所によってはボランティアガイドが同伴しない時でも学習可能 	<ul style="list-style-type: none"> 比較的安価に作成できる 地中でのガマの構造が分かり易い 過年度取得した3D点群データを活用できる 	<ul style="list-style-type: none"> 比較的安価に作成できる 工夫によっては大人数で視聴することが出来る 沖縄戦の時系列とマヤーガマの位置付けなどが学習しやすい データ素材 (QR内のコンテンツ等) として活用可 	<ul style="list-style-type: none"> 比較的安価に作成できる 工夫によっては大人数で視聴することが出来る スマートフォン等通信機器があればいつでもどこでもガマ内を見ることが可能 WEB上に公開されるため他の使用方法も考えられる データ素材 (QR内のコンテンツ等) として活用可
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 一度に看板を読むことが出来る人数に限られる 目新しさは無い (学生向けではない?) 歴史的な学習は出来るが追体験は出来ない 	<ul style="list-style-type: none"> 一度に手に取ることが出来る人数に限られる 展示ブースなどスペースの問題 歴史的な学習は出来るが追体験は出来ない 	<ul style="list-style-type: none"> 視聴ブースなどスペースの問題 視聴に必要な機材の問題 歴史的な学習は出来るが追体験は出来ない 	<ul style="list-style-type: none"> BGMやナレーションは挿入不可 視聴ブースなどスペースの問題 視聴に必要な機材の問題 歴史的な学習は出来るが追体験は出来ない
総合評価	○ 経済性にも優れ、スペースの問題も無いことから最も現実的である。	○ 経済性に優れ、制作のための元データ (3Dデータ) も取得済みである。	△ 経済性に優れるが、視聴方法などの課題は残る	△ 経済性に優れるが、視聴方法などの課題は残る

7. 活用・整備の方向性の検討

活用法	360° 静止画像	360° 動画	VR	VR(高速モバイル5G)
概要図 模式図				
方法概要	マヤーガマ内にて撮影した360° 画像をインターネット上に公開し誰でも見れるようにする。ボランティアガイドの説明と併せて、実際に中の様子を確認しながら当時の状況について学習してもらう。	マヤーガマ内にて撮影した360° 動画を用いて、ボランティアガイドが映像を見せながら説明をし学習してもらう。	VR機器（ゴーグル）を使用し、予めシステム化したマヤーガマのVR画像や動画を体験してもらう。ボランティアガイドがVR画像や動画を利用しながら説明をし学習してもらう。マヤーガマ内のVR画像や動画だけでなく沖縄戦の歴史動画などを併せて学習してもらう事も可（PV）。 VR（高速モバイル5G）とは、NTTdocomoが掲げる「沖縄振興推進重点取り組み」にて次世代通信方式5GやIoT技術を活用したVR体験手法である。沖縄の歴史教育の実証実験として修学旅行生を対象とした今帰仁城での取り組みがあり、次世代の教育手法として注目されている（OKINAWA Society 5.0など）。	
何が伝わるか (何を伝えることが出来るか)	・ ガマ内の様子 (鍾乳洞の岩のごつごつした感じ)	・ ガマ内の様子 (鍾乳洞の岩のごつごつした感じ)	・ ガマ内の様子 (鍾乳洞の岩のごつごつした感じ、暗さ、怖さ、狭さなど) ・ 戦争の悲惨さ、沖縄戦の歴史	
何処で伝えるか	・ マヤーガマの入口付近にて各々のスマートフォン等通信機器を用いる	・ マヤーガマの入口付近に視聴ブースを設置 ・ 管理棟の空きスペースに視聴ブースを設置	・ マヤーガマの入口付近や管理棟の空きスペース (その都度パイプ椅子等を設置して仮設体験エリアを作る)	
概算工事費 (全体あたり)	¥500,000～¥1,000,000 10地点にて撮影（仮）	¥1,500,000～¥2,000,000 制作一式（タレント費は含まず）	¥6,000,000～¥10,000,000（VRゴーグル30台） 予算については内容、システム開発費、サーバー等により異なる	¥6,000,000～ 左記に加え、5Gデータ通信料が発生する
メリット	・ 比較的安価に作成できる ・ 工夫によっては大人数で視聴することができる ・ スマートフォン等通信機器があればいつでもどこでもガマ内を見ることが可能 ・ BGMやナレーション、文字スーパーも挿入可 ・ データ素材（QR内のコンテンツ等）として活用可	・ 比較的安価に作成できる ・ 工夫によっては大人数で視聴することができる ・ 沖縄戦の時系列とマヤーガマの位置付けなどが学習しやすい ・ コーディネーター目線で映像を見せながら説明が出来るので分かり易い表現が可能 ・ データ素材（QR内のコンテンツ等）として活用可	・ 音響と組み合わせれば臨場感あるリアルな体験学習（追体験）が出来る ・ Society5.0の中での最新技術を利用した教育手法ということで注目を集める/発信できる ・ 様々な世代（若者～足腰の悪いお年寄り）を対象と出来る ・ 沖縄戦の時系列とマヤーガマの位置付けなどが学習しやすい ・ 大人数で体験学習することができる	
デメリット	・ 視聴ブースなどスペースの問題 ・ 視聴に必要な機材の問題 ・ 歴史的な学習は出来るが追体験は出来ない	・ 視聴ブースなどスペースの問題 ・ 視聴に必要な機材の問題 ・ 歴史的な学習は出来るが追体験は出来ない	・ 高価である ・ 視聴ブースなどスペースの問題 ・ 視聴に必要な機材の問題	
総合評価	△ 経済性に優れるが、視聴方法などの課題は残る	△ 経済性に優れるが、視聴方法などの課題は残る	× 経済性で他案より劣る。スペースの問題、機器の維持管理やそれにかかるコストの問題などがある。	× 経済性で他案より劣る。スペースの問題、機器の維持管理やそれにかかるコストの問題などがある。

8. 委員会議等の実施

マヤーガマの現状や現状を踏まえた活用方針について委員会形式で意見徴収を実施した。以下に委員会当日の様子を、右にガマ活用検討委員会の開催概要と当日の進行表を示す。



当日の委員会進行表

時間	時間配分	内容	詳細	資料
15:00~15:05	5分	1.開会(司会)		議事次第
		2.出席者紹介(司会)		出席者名簿
		資料の確認(司会)		議事次第
15:05~15:10	5分	会合の目的・組織(司会)	【目的】ガマの現状をふまえ、今後のガマの活用方法について、各委員のそれぞれの専門的立場から意見を徴収する。	議事次第
15:10~15:50	40分	事業の概要説明(NK)	これまでの経緯と今後考えられる施策内容について説明	検討資料・パワーポイント
15:50~16:45	55分	意見交換	①各委員から率直な感想 ②確認事項 ・ガマの安全性や対策についての意見 ・平和学習・野外学習の活用の観点から意見 ・平和創造の森公園の利用の観点からの意見 ・ガマの今後の管理に関する意見	-
16:45		閉会		-

出席者名簿

区分	所属	専門的立場
委員	県内大学所属	当該公園有識者、及び野外学習の観点から
	沖縄県子ども生活福祉部 平和援護・男女参画課 平和推進班長	32軍壕管理者・平和学習の観点から
	沖縄県土木建築部都市計画モノレール課 公園緑地班長	公園利用の観点から
	県内コンサルタント所属 地盤技術士	ガマの安全性について技術的観点から
オブザーバー	沖縄県子ども生活福祉部 平和援護・男女参画課 平和推進班 班員	
事業主体	沖縄県環境部 環境再生課 緑化推進班 班長	
	沖縄県環境部 環境再生課 緑化推進班 班員	
事務局	受注コンサルタント	

9. 今後の方針について

委員会議にて出た意見のうち、本年度および次年度以降の業務にて検討する必要のある事項について、項目・意見別に整理した。また、各項目・意見について今後の対応・検討方針を整理した。

①活用方針に関する意見を踏まえ、現状維持もしくはハード対策等実施して、 GAMA内で引き続き教育・体験を実施することは難しいと考えられるため活用方針からは除外する。また、マヤーガマの活用方針としては、コストや場所などの諸問題がある体験型学習ではなく、現実的な知識伝達型学習を方向性として定める。中でも、**現地に設置し、学習することが出来る説明看板が最も適している**ものと考えられる。

②マヤーガマは落石や崩落の可能性があることから中に立ち入ることが出来ない様に整備する必要がある。現状では進入禁止柵を設置しているが、容易に通過可能なこと、柵の外からはGAMAの入り口が見えないのが現状である。平和学習に関する意見を考慮すると、学習する際はマヤーガマの入り口が見えた方が雰囲気等伝わって良い。また、GAMA閉鎖の際の意見を考慮すると、現状よりも厳密に（物理的に）進入禁止措置を実施することが望ましい。上述より、**GAMAの入り口に鉄柵等を設置することが考えられる**が、その詳細について検討する必要がある。

③マヤーガマが閉鎖される場合、**閉鎖前に現状での（落石・崩落が進む前の）GAMA内状況を記録・データとして残しておくことが望ましい**。また、取得した記録・データの活用方法について検討する必要がある。

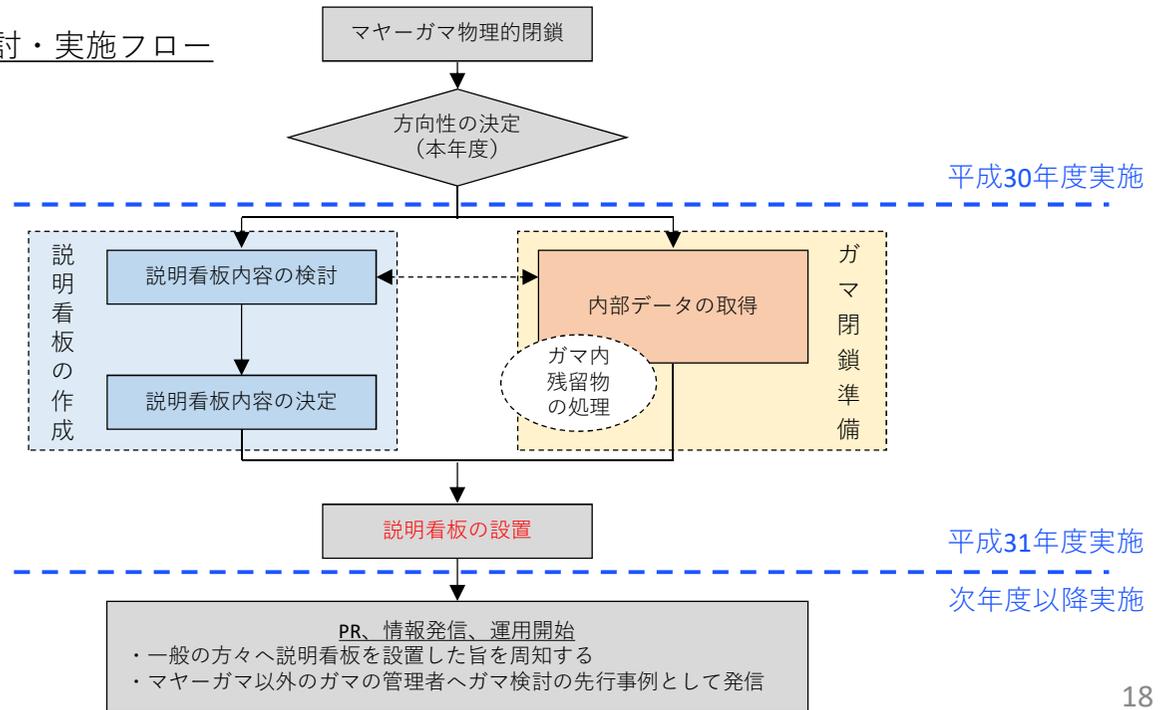
④その他、マヤーガマの閉鎖に際してはGAMA内の残存物の対応で関係部局との調整が必要になる。また、GAMAの閉鎖および説明看板の設置を行ったあとにどのようなガイド形態にするのかについて関係者を交えて検討する必要がある。

上記を踏まえ、今後の方針を下記とする。

- ・ 説明看板を洞口付近に設置
- ・ マヤーガマ洞口の物理的閉鎖
- ・ GAMA内データの取得

項目	意見の内容	対応、検討方針
活用方針に関する意見	・ 石灰岩特有の問題・課題があるので、技術的にハード対策を行う事は難しい	安全対策の実施や現状維持にて、GAMA内で教育・体験を実施することは難しいことから、 活用方針からは除外 する。
	・ 現状危険なことが分かっている以上、立ち入り禁止にすべき	GAMA外で教育・体験を実施することが望ましい。また、知識伝達型学習（説明看板等）と体験型学習（VR）では、前者が現実的（コストや場所など）な判断である。 マヤーガマの活用方針としては知識伝達型学習を実施方針として検討 する。
	・ （説明看板など）情報伝達方式の活用をすることにより、安全性・コスト面でも良いのではないかと	
	・ 安全性を考慮すると、情報伝達方式が最も安価で安全	
	・ 情報伝達方式の活用という方向性は現実的な判断	
GAMA閉鎖の際の意見	・ 説明看板の設置のみで良いと考える	
	・ マヤーガマ内で何かをするより説明看板を設置したほうが良い	
	・ 現段階でマヤーガマの様々なデータを取得しておくこと今後役に立つ	GAMA内データの取得と利活用の検討
	・ 立ち入り禁止はもう少し厳密に実施したほうが良い	立ち入り禁止方法の検討
	・ マヤーガマの入り口を物理的に進入できないように	GAMA内残存物の対応（関係部局との調整）
平和学習に関する意見	・ 中の遺留物を全て取り払い記録してから封鎖したほうが良い	
	・ マヤーガマの中に残っている遺骨について、戦没者遺骨収集情報センターに連絡すれば対応する	
	・ 今後のマヤーガマ活用の方向性については県として公式に山城地区の方やガイドには案内しておくべき	方向性が確定した後に説明実施
	・ マヤーガマの入り口を見るだけでも雰囲気体験できるのではないだろうか	
	・ 入口付近で平和学習を実施したほうがよいと思われる	情報伝達の仕方
平和学習に関する意見	・ 話を聞くだけでなく、現場の入り口などを見ることも大事	
	・ 管理棟等、利用出来るようなスペースがあれば、そこに詳しい情報や写真を展示したり、動画を上映したり、現場に行く前にガイダンス的に学習することも考えられる	
	・ QRコードなどを説明看板に載せ、修学旅行生がスマートフォンを使用して読み取り、点群データ等を見ることが出来れば良いのではないかと	GAMA内データの取得と利活用の検討

今後の検討・実施フロー



9. 今後の方針について

ガマ内データの取得

マヤーガマの内部データを残す手法としては、内部画像データの取得、内部映像データの取得、3Dデータの取得などが挙げられる。これを踏まえ、以下にガマ内データを取得した後の活用方法について示す。

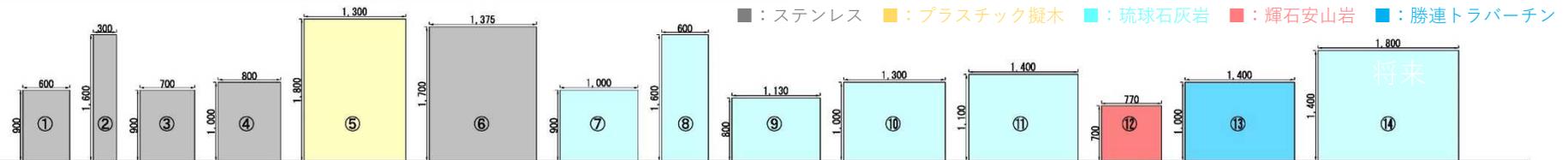
内部画像データを取得すれば、取得した画像をGoogleストリートビューに登録することにより安価にWEBコンテンツとして広く活用することが出来る。360度静止画像については、3Dデータや文字情報等を組み合わせることにより空間の広がりや形、内部情報などが視覚的により分かり易く表現することが出来る。静止画像ではあるが、将来VRへの応用も検討することができる。

内部映像データを取得すれば、取得方法にもよるが、ガイド目線で音声案内等と併せて内部情報をより分かり易く知ることが出来る。また、将来VRへの応用も期待することが出来る。

活用法	プロモーション映像 (PV)	Googleストリートビュー	360° 静止画像	360° 動画																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
概要図 模式図																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
方法概要	4K画像による動画撮影やフィルム等の素材を編集し、ナレーション、BGM、文字スーパーを入れて来客の方々へ視聴し学習してもらう。一連の沖縄戦の中でのガマの位置付けを映像化する。	Googleストリートビューと同様にマヤーガマ内を撮影しgoogleにて誰でも見られるようにする。	マヤーガマ内にて撮影した360° 画像をインターネット上に公開し誰でも見られるようにする。内部スキャンデータと画像を合成することで3D的にみられることも可能。360度撮影した画像をGoogleストリートビューに掲載することも可能。	マヤーガマ内にて撮影した360° 動画にて学習してもらう。映像の中でガイドが説明を行う等中身について比較的自由に作成することが可能。																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
制作費 (税抜)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数量</th> <th>単位</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.企画プロデュース費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>350,000</td> <td>350,000</td> <td>制作費・制作プラン・制作費含む</td> </tr> <tr> <td>2.ディレクター費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>250,000</td> <td>250,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.出演コーディネーター費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>100,000</td> <td>100,000</td> <td>取材・日程調整・打ち合わせ等</td> </tr> <tr> <td>4.スタイリスト</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td>メイク・衣装レンタル</td> </tr> <tr> <td>5.撮影費 (カメラマン・助手・資材各1名)</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.撮影・音声機材一式</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>100,000</td> <td>100,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.照明費 (照明技師1名)</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>30,000</td> <td>30,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8.照明機材一式 (消耗品含む)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9.撮影車輦代 (燃料費含む)</td> <td>2</td> <td>台</td> <td>20,000</td> <td>40,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10.ドローン撮影 (事前打ち合わせ含み)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>100,000</td> <td>100,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11.編集費 (オンライン編集ルーム)</td> <td>10</td> <td>時間</td> <td>13,000</td> <td>130,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12.編集費 (オンライン編集ルーム)</td> <td>4</td> <td>時間</td> <td>15,000</td> <td>60,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13.MA費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>120,000</td> <td>120,000</td> <td>アフレコ録音・BGM混音・BGM制作料・ナレーター費</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,520,000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	数量	単位	単価	金額	備考	1.企画プロデュース費	1	式	350,000	350,000	制作費・制作プラン・制作費含む	2.ディレクター費	1	式	250,000	250,000		3.出演コーディネーター費	1	式	100,000	100,000	取材・日程調整・打ち合わせ等	4.スタイリスト	1	日	80,000	80,000	メイク・衣装レンタル	5.撮影費 (カメラマン・助手・資材各1名)	1	日	80,000	80,000		6.撮影・音声機材一式	1	日	100,000	100,000		7.照明費 (照明技師1名)	1	日	30,000	30,000		8.照明機材一式 (消耗品含む)	1	式	80,000	80,000		9.撮影車輦代 (燃料費含む)	2	台	20,000	40,000		10.ドローン撮影 (事前打ち合わせ含み)	1	式	100,000	100,000		11.編集費 (オンライン編集ルーム)	10	時間	13,000	130,000		12.編集費 (オンライン編集ルーム)	4	時間	15,000	60,000		13.MA費	1	式	120,000	120,000	アフレコ録音・BGM混音・BGM制作料・ナレーター費	合計				1,520,000		<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数量</th> <th>単位</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.企画プロデュース費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>100,000</td> <td>100,000</td> <td>制作費・制作プラン</td> </tr> <tr> <td>2.撮影・編集・Web公開</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>67,500</td> <td>67,500</td> <td>3Dポイント以内撮影</td> </tr> <tr> <td>3.照明費 (照明技師1名)</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>30,000</td> <td>30,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.照明機材一式 (消耗品含む)</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.撮影車輦代 (燃料代含む)</td> <td>2</td> <td>台</td> <td>20,000</td> <td>40,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>317,500</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	数量	単位	単価	金額	備考	1.企画プロデュース費	1	式	100,000	100,000	制作費・制作プラン	2.撮影・編集・Web公開	1	式	67,500	67,500	3Dポイント以内撮影	3.照明費 (照明技師1名)	1	日	30,000	30,000		4.照明機材一式 (消耗品含む)	1	日	80,000	80,000		5.撮影車輦代 (燃料代含む)	2	台	20,000	40,000		合計				317,500		<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数量</th> <th>単位</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.企画プロデュース費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>300,000</td> <td>300,000</td> <td>制作費・制作プラン・制作費含む</td> </tr> <tr> <td>2.撮影費 (カメラマン・助手各1名)</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>50,000</td> <td>50,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.撮影機材費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>100,000</td> <td>100,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.照明費 (照明技師1名)</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>30,000</td> <td>30,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.照明機材 (消耗品含む)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.編集費 (下記項目参照)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>320,000</td> <td>320,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.照明費 (照明技師1名)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>20,000</td> <td>20,000</td> <td>現場用プラグケーブルスーパー入れ</td> </tr> <tr> <td>8.照明機材一式 (消耗品含む)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>60,000</td> <td>60,000</td> <td>フロアアップタイムテーブル表示</td> </tr> <tr> <td>9.撮影車輦代 (燃料費含む)</td> <td>2</td> <td>台</td> <td>20,000</td> <td>40,000</td> <td>魚籠網サンケール表示</td> </tr> <tr> <td>10.ドローン撮影 (事前打ち合わせ含み)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td>アフレコ録音・BGM混音・BGM制作料</td> </tr> <tr> <td>11.編集費 (オンライン編集ルーム)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>100,000</td> <td>100,000</td> <td>ディレクター・スタジオ費</td> </tr> <tr> <td>12.編集費 (オンライン編集ルーム)</td> <td>4</td> <td>時間</td> <td>15,000</td> <td>60,000</td> <td>3D制作に別途</td> </tr> <tr> <td>13.MA費</td> <td>2</td> <td>台</td> <td>20,000</td> <td>40,000</td> <td>撮影機材・制作費含む</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,040,000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	数量	単位	単価	金額	備考	1.企画プロデュース費	1	式	300,000	300,000	制作費・制作プラン・制作費含む	2.撮影費 (カメラマン・助手各1名)	1	日	50,000	50,000		3.撮影機材費	1	式	100,000	100,000		4.照明費 (照明技師1名)	1	日	30,000	30,000		5.照明機材 (消耗品含む)	1	式	80,000	80,000		6.編集費 (下記項目参照)	1	式	320,000	320,000		7.照明費 (照明技師1名)	1	式	20,000	20,000	現場用プラグケーブルスーパー入れ	8.照明機材一式 (消耗品含む)	1	式	60,000	60,000	フロアアップタイムテーブル表示	9.撮影車輦代 (燃料費含む)	2	台	20,000	40,000	魚籠網サンケール表示	10.ドローン撮影 (事前打ち合わせ含み)	1	式	80,000	80,000	アフレコ録音・BGM混音・BGM制作料	11.編集費 (オンライン編集ルーム)	1	式	100,000	100,000	ディレクター・スタジオ費	12.編集費 (オンライン編集ルーム)	4	時間	15,000	60,000	3D制作に別途	13.MA費	2	台	20,000	40,000	撮影機材・制作費含む	合計				1,040,000		<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数量</th> <th>単位</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.企画プロデュース費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>350,000</td> <td>350,000</td> <td>制作費・制作プラン・制作費含む</td> </tr> <tr> <td>2.ディレクター費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>250,000</td> <td>250,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.出演コーディネーター費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>100,000</td> <td>100,000</td> <td>取材・日程調整・打ち合わせ等</td> </tr> <tr> <td>4.スタイリスト</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td>メイク・衣装レンタル</td> </tr> <tr> <td>5.撮影費 (カメラマン・助手・資材各1名)</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.撮影・音声機材一式</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>100,000</td> <td>100,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.照明費 (照明技師1名)</td> <td>1</td> <td>日</td> <td>30,000</td> <td>30,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8.照明機材一式 (消耗品含む)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9.撮影車輦代 (燃料費含む)</td> <td>2</td> <td>台</td> <td>20,000</td> <td>40,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10.ドローン撮影 (事前打ち合わせ含み)</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>100,000</td> <td>100,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11.編集費 (オンライン編集ルーム)</td> <td>10</td> <td>時間</td> <td>13,000</td> <td>130,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12.編集費 (オンライン編集ルーム)</td> <td>4</td> <td>時間</td> <td>15,000</td> <td>60,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13.MA費</td> <td>1</td> <td>式</td> <td>120,000</td> <td>120,000</td> <td>アフレコ録音・BGM混音・BGM制作料・ナレーター費</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,520,000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	数量	単位	単価	金額	備考	1.企画プロデュース費	1	式	350,000	350,000	制作費・制作プラン・制作費含む	2.ディレクター費	1	式	250,000	250,000		3.出演コーディネーター費	1	式	100,000	100,000	取材・日程調整・打ち合わせ等	4.スタイリスト	1	日	80,000	80,000	メイク・衣装レンタル	5.撮影費 (カメラマン・助手・資材各1名)	1	日	80,000	80,000		6.撮影・音声機材一式	1	日	100,000	100,000		7.照明費 (照明技師1名)	1	日	30,000	30,000		8.照明機材一式 (消耗品含む)	1	式	80,000	80,000		9.撮影車輦代 (燃料費含む)	2	台	20,000	40,000		10.ドローン撮影 (事前打ち合わせ含み)	1	式	100,000	100,000		11.編集費 (オンライン編集ルーム)	10	時間	13,000	130,000		12.編集費 (オンライン編集ルーム)	4	時間	15,000	60,000		13.MA費	1	式	120,000	120,000	アフレコ録音・BGM混音・BGM制作料・ナレーター費	合計				1,520,000	
項目	数量	単位	単価	金額	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1.企画プロデュース費	1	式	350,000	350,000	制作費・制作プラン・制作費含む																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2.ディレクター費	1	式	250,000	250,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.出演コーディネーター費	1	式	100,000	100,000	取材・日程調整・打ち合わせ等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4.スタイリスト	1	日	80,000	80,000	メイク・衣装レンタル																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5.撮影費 (カメラマン・助手・資材各1名)	1	日	80,000	80,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6.撮影・音声機材一式	1	日	100,000	100,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7.照明費 (照明技師1名)	1	日	30,000	30,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8.照明機材一式 (消耗品含む)	1	式	80,000	80,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9.撮影車輦代 (燃料費含む)	2	台	20,000	40,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
10.ドローン撮影 (事前打ち合わせ含み)	1	式	100,000	100,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
11.編集費 (オンライン編集ルーム)	10	時間	13,000	130,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
12.編集費 (オンライン編集ルーム)	4	時間	15,000	60,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
13.MA費	1	式	120,000	120,000	アフレコ録音・BGM混音・BGM制作料・ナレーター費																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
合計				1,520,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
項目	数量	単位	単価	金額	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1.企画プロデュース費	1	式	100,000	100,000	制作費・制作プラン																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2.撮影・編集・Web公開	1	式	67,500	67,500	3Dポイント以内撮影																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3.照明費 (照明技師1名)	1	日	30,000	30,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4.照明機材一式 (消耗品含む)	1	日	80,000	80,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5.撮影車輦代 (燃料代含む)	2	台	20,000	40,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
合計				317,500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
項目	数量	単位	単価	金額	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1.企画プロデュース費	1	式	300,000	300,000	制作費・制作プラン・制作費含む																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2.撮影費 (カメラマン・助手各1名)	1	日	50,000	50,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.撮影機材費	1	式	100,000	100,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4.照明費 (照明技師1名)	1	日	30,000	30,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5.照明機材 (消耗品含む)	1	式	80,000	80,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6.編集費 (下記項目参照)	1	式	320,000	320,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7.照明費 (照明技師1名)	1	式	20,000	20,000	現場用プラグケーブルスーパー入れ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8.照明機材一式 (消耗品含む)	1	式	60,000	60,000	フロアアップタイムテーブル表示																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9.撮影車輦代 (燃料費含む)	2	台	20,000	40,000	魚籠網サンケール表示																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10.ドローン撮影 (事前打ち合わせ含み)	1	式	80,000	80,000	アフレコ録音・BGM混音・BGM制作料																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11.編集費 (オンライン編集ルーム)	1	式	100,000	100,000	ディレクター・スタジオ費																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
12.編集費 (オンライン編集ルーム)	4	時間	15,000	60,000	3D制作に別途																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
13.MA費	2	台	20,000	40,000	撮影機材・制作費含む																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
合計				1,040,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
項目	数量	単位	単価	金額	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1.企画プロデュース費	1	式	350,000	350,000	制作費・制作プラン・制作費含む																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2.ディレクター費	1	式	250,000	250,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.出演コーディネーター費	1	式	100,000	100,000	取材・日程調整・打ち合わせ等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4.スタイリスト	1	日	80,000	80,000	メイク・衣装レンタル																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5.撮影費 (カメラマン・助手・資材各1名)	1	日	80,000	80,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6.撮影・音声機材一式	1	日	100,000	100,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7.照明費 (照明技師1名)	1	日	30,000	30,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8.照明機材一式 (消耗品含む)	1	式	80,000	80,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9.撮影車輦代 (燃料費含む)	2	台	20,000	40,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
10.ドローン撮影 (事前打ち合わせ含み)	1	式	100,000	100,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
11.編集費 (オンライン編集ルーム)	10	時間	13,000	130,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
12.編集費 (オンライン編集ルーム)	4	時間	15,000	60,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
13.MA費	1	式	120,000	120,000	アフレコ録音・BGM混音・BGM制作料・ナレーター費																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
合計				1,520,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
制作期間	2~3ヶ月	約1ヵ月	1~2ヶ月	2~3ヶ月																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
取得データ	2次元の動画データを取得	360度画像データ (4方向)	360度画像データ (4方向or8方向) 内部構造データ (3D点群データのようなもの)	360度映像データ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
活用法	<ul style="list-style-type: none"> ・YOUTUBEにアップロードし、URLをHP上に埋め込む。 ・看板内コンテンツとしてQRコードを読み取るとYOUTUBEにアクセスし映像を見られるようにする。 ・上映スペースを設けて視聴出来るようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・GoogleマップやそのURLをHP上に埋め込む。 ・看板内コンテンツとしてQRコードを読み取るとGoogleマップにアクセスし内部状況を見られるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツサイトをHP上に埋め込む。 ・看板内コンテンツとしてQRコードを読み取ると専用サイトにアクセスしコンテンツを楽しむことが出来るようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・YOUTUBEにアップロードし、URLをHP上に埋め込む。 ・看板内コンテンツとしてQRコードを読み取るとYOUTUBEにアクセスし映像を見られるようにする。 ・上映スペースを設けて視聴出来るようにする。 																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
総合評価	○	◎	◎	◎																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
他家より取得可能データの応用が難しい可能性	安価で汎用性の高いデータを取得出来る	比較的安価で汎用性が高く迫力のあるデータを取得することが出来る	汎用性が高く、将来VR等で応用できる可能性																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

9. 今後の方針について

説明看板の設置



番号	①	②	③	④	⑤
看板写真					
設置例	那覇市 識名園解説サイン	嘉手納町 文化財解説サイン	うるま市 文化財解説サイン	南城市 仲村渠樋川解説サイン	ホワイトビーチ 文化財解説サイン
サイズ	W600×H900	W300×H1600	W700×H900 (据置型)	W800×H1000	W1300×H1800
素材	ステンレス製/ライルコート板	ステンレス製/タイルコート板	ステンレス製/ステンレスホーロー板	ステンレス製/ステンレスホーロー板	プラスチック擬木/ステンレスホーロー板
価格	¥500,000	¥500,000	¥850,000	¥850,000	¥1,380,000
番号	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
看板写真					
設置例	読谷村 渡具知ガイドサイン	沖縄県 軽便鉄道解説サイン	沖縄県 軽便鉄道解説サイン	首里城 (継世門)	第32軍司令部壕跡解説サイン
サイズ	W1375×H1700	W1000×H900	W600×H1600	W1130×H800	W1300×H1000
素材	ステンレス製/ステンレスホーロー板	琉球石灰岩/ステンレスホーロー板	琉球石灰岩/ステンレスホーロー板	琉球石灰岩/ステンレスホーロー板	琉球石灰岩/ステンレスホーロー板
価格	¥1,600,000	¥1,700,000	¥2,400,000	¥2,700,000	¥3,200,000
番号	⑪	⑫	⑬	⑭	
看板写真					
設置例	中城村 東太陽橋パノラマ解説サイン	久米島 壘石解説サイン/記念碑	勝連城跡解説サイン	ひめゆりの塔	
サイズ	W1400×H1100	W770×H700	W1400×H1000	W1800×H1400	
素材	琉球石灰岩/ステンレスホーロー板	輝石安山岩/陶板	勝連トラバーチン/ステンレスホーロー板	琉球石灰岩/陶板	
価格	¥3,600,000	¥3,650,000	¥3,800,000	¥3,900,000	

以下に説明看板の種類と価格を示す。今後の「マヤーガマを利用する学習活動」の方法にもよるが、仮にボランティアガイドの方々にご協力頂く場合、修学旅行生など大勢(10~20人)の人々へ説明をすることを想定すると、説明看板は大きくかつ高い位置にあるものが望ましいとされる。下表では、⑤、⑥の説明看板が比較的安価であり、大きく見やすいものと考えられる。

9. 今後の方針について

今後の方針に係る提案

項目	意見の内容	対応、検討方針	提案
活用方針に関する意見	・石灰岩特有の問題・課題があるので、技術的にハード対策を行う事は難しい	安全対策の実施や現状維持にて、ガマ内で教育・体験を実施することは難しいことから、 活用方針からは除外 する。 ガマ外で教育・体験を実施することが望ましい。また、知識伝達型学習（説明看板等）と体験型学習（VR）では、前者が現実的（コストや場所など）な判断である。 マヤーガマの活用方針としては知識伝達型学習を実施方針として検討 する。	説明看板⑤もしくは⑥の設置
	・現状危険なことが分かっている以上、立ち入り禁止にすべき		
	・（説明看板など）情報伝達方式の活用をすることにより、安全性・コスト面でも良いのではないか		
	・安全性を考慮すると、情報伝達方式が最も安価で安全		
	・情報伝達方式の活用という方向性は現実的な判断		
ガマ閉鎖の際の意見	・説明看板の設置のみで良いと考える	ガマ内データの取得と利活用の検討	360度静止画像の取得 マヤーガマ洞口の物理的閉鎖（鉄柵、金網などの設置）又は見学者への声掛け等
	・マヤーガマ内で何かをするより説明看板を設置したほうが良い		
	・現段階でマヤーガマの様々なデータを取得しておくこと今後役に立つ		
	・立ち入り禁止はもう少し厳密に実施したほうが良い		
	・マヤーガマの入り口を物理的に進入できないように		
平和学習に関する意見	・中の遺留物を全て取り払い記録してから封鎖したほうが良い	ガマ内残存物の対応（関係部局との調整）	-
	・マヤーガマの中に残っている遺骨について、戦没者遺骨収集情報センターに連絡すれば対応する		
	・今後のマヤーガマ活用の方向性については県として公式に山城地区の方やガイドには案内しておくべき		
	・マヤーガマの入り口を見るだけでも雰囲気や体験できるのではないだろうか		
	・入口付近で平和学習を実施したほうがよいと思われる		
平和学習に関する意見	・話を聞くだけでなく、現場の入り口などを見ることも大事	情報伝達の仕方	-
	・管理棟等、利用出来そうなスペースがあれば、そこに詳しい情報や写真を展示したり、動画を上映したり、現場に行く前にガイダンス的に学習することも考えられる		
	・QRコードなどを説明看板に載せ、修学旅行生がスマートフォンを使用して読み取り、点群データ等を見ることが出来れば良いのではないか		
	・管理棟等、利用出来そうなスペースがあれば、そこに詳しい情報や写真を展示したり、動画を上映したり、現場に行く前にガイダンス的に学習することも考えられる		
	・QRコードなどを説明看板に載せ、修学旅行生がスマートフォンを使用して読み取り、点群データ等を見ることが出来れば良いのではないか		
		ガマ内データの取得と利活用の検討	360度静止画像と3Dデータを活用し、電子模型（モデル）を作成、HP及びQRコードにて公開

平成31年度実施内容（案）

平成30年度にマヤーガマの活用方針の方向性が決定したことを受け、説明看板の設置に係る検討および説明看板の設置を実施するものである。

◆説明看板内容の検討

説明看板に記載する内容を検討する。検討にあたっては、平和創造の森公園ガマ活用検討業務委託（H30）にて開催された委員会議での意見等を参考にすること。

◆説明看板の設置に係る検討

既設説明看板の撤去、新設説明看板の設置位置の検討などを実施する。

◆説明看板の設置

上記にて取得・整理されたマヤーガマ内部データについて、その利活用方法について検討する。利活用方法については別途発注者から提供される「マヤーガマ説明看板資料」の内容を考慮の上検討するものとする。

平成31年度もしくは次年度以降実施内容（案）

◆マヤーガマ内部データの取得

マヤーガマの閉鎖に備え、現状のマヤーガマの内部データを取得する。取得データとしては、静止画像データ（360度）、内部構造データ（3Dデータ）などとする。また、取得されたデータは利用できる形に変換し整理するものとする。

◆マヤーガマ内部データの利活用方法の検討

上記にて取得・整理されたマヤーガマ内部データについて、その利活用方法について検討する。利活用方法については別途発注者から提供される「マヤーガマ説明看板資料」の内容を考慮の上検討するものとする。