

大桑村
トンネル長寿命化修繕計画

令和元年 12 月

令和 5 年 3 月一部改訂

大 桑 村

目 次

1. 長寿命化修繕計画の目的	P. 1
2. 施設の現状	P. 1
3. 長寿命化修繕計画の策定	
3-1. 対象トンネル	P. 2
3-2. 健全度の把握	P. 2
3-3. 維持管理の基本方針	P. 2
4. 長寿命化及び修繕に係る費用の縮減に関する基本的な方針	
4-1. 経済性の評価	P. 2
4-2. コスト縮減の方策	P. 2
5. トンネル定期点検	
5-1. 点検方法	P. 3
5-2. 対象トンネルごとの概ねの次回点検時期	P. 4
5-3. 対象トンネルごとの修繕計画	P. 5～12

1. 長寿命化修繕計画の目的

本計画は、高齢化を迎える村道トンネルに対して従来の維持管理ではなく、計画的に点検を行うことで、損傷が小さいうちに対策し、効率的な維持に取り組むことを目的として定めるものである。

計画期間は、令和2年3月から令和7年3月までとし、令和6年度に見直しを行う。

2. 施設の現状

本村の管理する村道トンネルは計5本、総延長286.6mである（表2.1）。

表 2.1 トンネル本数の内訳

	NATM	矢板工法等	開削工法	合計
本数	0	5	0	5
延長（m）	0	286.6	0	286.6

最も古いトンネルは越坂隧道（大正10年建設）であり、供用年数は98年であるが、現在は廃道となっている。他の4トンネルについても橋場隧道と田光隧道は、建設後50年以上が経過している（表2.2）。なお、判定区分の割合は、判定Ⅰ＝25.0%、判定Ⅱ＝75.0%、判定Ⅲおよび判定Ⅳ＝0.0%である。（廃道の越坂隧道は除く）

また、6年後には全てのトンネルが建設後50年以上経過となり、補修に関する費用は増大していくことが見込まれる。

表 2.2 大桑村の管理トンネル一覧

トンネル名	建設年次	供用年数 (R1 現在)	路線名	トンネル長	幅員	内空高	備考
橋場隧道	S4	90	橋場伊奈川線	41.6m	3.25m	4.6m	※R1年点検済み H29年修繕済み
田光隧道	S34	60	伊奈川一号線	14.2m	4.40m	5.3m	※R1年点検済み H30年修繕済み
猿鼻隧道	S50	44	越百線	34.0m	4.00m	5.5m	※R1年点検済み H30年修繕済み
伊奈川 第1号隧道	S50	44	伊奈川三号線	30.8m	4.20m	4.85m	※R1年点検済み H28年修繕済み
越坂隧道	T10	98	—	166.0m	2.30m	—	現在廃道

計：5箇所

3. 長寿命化修繕計画の策定

3-1. 対象トンネル

対象トンネルは、現在廃道となっている越坂隧道を除く4トンネルとし、本体工修繕を計画する。

3-2. 健全度の把握

点検から得られた結果に基づき、トンネルの損傷を早期に発見するとともに、変状毎の健全度を判定し、トンネル毎の健全性を診断・把握する。

3-3. 維持管理の基本方針

トンネル本体工の維持管理においては、変状の進行がトンネル毎に大きく異なっているため、定期点検等によって進行の確認を行う必要がある。

変状の進行によって通行に支障が生じたり、利用者被害が発生しないように、得られた点検結果は調書として記録に残し、今後の点検や措置の資料として活用し、効率的に維持管理を行っていくことが重要である。

4. 長寿命化及び修繕に係る費用の縮減に関する基本的な方針

4-1. 経済性の評価

トンネルは、劣化等による変状と、その進行を確認することで健全度を把握することが出来る。健全度に応じて、適切な時期に対策を行うことで経済性を高めることが出来る。

4-2. コスト縮減の方策

長寿命化計画により、トンネルの維持管理を計画的に行っていくことで、変状を早期に発見することができ、予防保全の観点からトンネルの寿命を延ばし、コスト縮減を図る。

計画的な修繕対策を実施することで、修繕にかかる費用の平準化を目指すとともに、前回修繕より約50万円程度の費用縮減を目指す。

また、次回の点検にあたり全4隧道について新技術の活用について検討し、費用縮減や効率化が見込まれる場合は採用し、前回点検より約10万円程度の費用縮減を目指す。

5. トンネル定期点検

5-1. 点検方法

トンネル本体工の点検にあたっては「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】H27.6 公益社団法人日本道路協会」に準拠するとともに、定期点検は「長野県 道路トンネル点検マニュアル H27.12 長野県建設部道路管理課」に準ずるものとする。

- トンネル台帳を整理し、点検結果調書を作成する。
- 点検結果調書から健全度の判定を行い、健全度ランクを把握する。
- トンネル毎に修繕対策の時期を計画する。

・変状毎の健全度判定

健全度の評価は以下の表に示すⅠ～Ⅳの5段階で評価する。

表1 本体工の変状に対する健全度ランク表（改訂版）

健全度ランク ^{注1)}		状態	措置の内容
新ランク	旧ランク ^{注2)}		
I	5	利用者に対して影響が及ぶ可能性がないため、措置を必要としない状態。	—
II	II b	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態。	監視
	II a	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態。	監視 計画的に対策
III	2	早晚、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態。	早期に対策
IV	1	利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急 ^{注3)} に対策を講じる必要がある状態。	直ちに対策

注1) 健全度新ランクは、「道路トンネル定期点検要領（国土交通省道路局国道・防災課）」で規定している「対策区分」に対応する。

注2) 旧ランクは、H23年度に規定した長野県の健全度ランクを示す。

注3) 健全度ランクⅣにおける「緊急」とは、早期に措置を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までをいう。

※長野県道路トンネル点検マニュアル H27.12 長野県建設部道路管理課 P.18 より

・トンネル毎の健全性の診断

覆工スパン毎に、判定区分が最低のものを覆工スパンの判定区分とする。
また、全覆工スパンの判定区分の最低のものをトンネルの判定区分とする。

表2 健全性の判定区分

区分	状態
I 健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III 早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV 緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

※長野県道路トンネル点検マニュアル H27.12 長野県建設部道路管理課 P.19 より

5-3. 対象トンネルごとの修繕計画

1) 橋場隧道

本隧道は、村道橋場伊奈川線の大桑村役場地区に位置する、昭和4年に設置された隧道である。

供用開始からすでに約90年間経過し、老朽化が進行していたが、平成29年度に補強工事を施工済みである。

(1) 点検調査結果の考察

①平成26年度道路ストック総点検

a. トンネル本体工（延長L=41.60m、幅員W=3.25m）

全スパンに渡り、覆工コンクリートのひび割れ、遊離石灰、はく落、欠損の変状が発現しており、アーチ部は方向性のない亀の子状のひび割れを呈し、通行に危害が及ぶ危険状況となっているため、早急な修繕を実施する必要があると考えられる。

b. 坑門工

老朽化が著しく、側壁部の石張間知石布積の目地は漏水とともに欠損が生じ、遊離石灰を発現している。

石張基礎部のコンクリート側壁部には、ひび割れ、遊離石灰、はく落、欠損が生じ、変形しているが、アーチ部の石張は極めて健全である。

②令和元年度定期点検

a. トンネル本体工

トンネル全周に吹付コンクリートにより修繕されていた。コンクリート吹付けは、現状では健全に機能しており、新たな変状等は発現していない。また、吹付コンクリート背面に設置された導水工および新築された側溝が十分機能しており、漏水等は発現していない。

b. 坑門工

石積みにより構築されており、変状は発現していない。

(2) トンネル修繕調査設計およびトンネル修繕工事の実施

平成28年度に修繕調査設計を、平成29年度にその結果を受けての補強工事（吹付け補強工）を施工済み。

(3) 今後の対応方針

早急または緊急を要する変状はないため、次回定期点検まで日常点検等で修繕後の経過を観察する。

(4) 対策の時期

凡例：  実施済み、  実施予定

橋場隧道	対策の時期										
	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
道路ストック総点検	①										
トンネル 修繕調査設計			② 4,450千円								
トンネル修繕工事 (吹付け工他)				③ 11,050千円							
トンネル定期点検 (修繕後の点検)						① ※5,600千円					④ ※5,600千円

表に記載されている金額は全て税抜価格

※ 4TN分の定期点検の金額

 田光隧道における対策の実施状況等により、定期点検の実施時期を決定する。

備考

- ① 平成26年度道路ストック総点検、令和元年度に定期点検を実施済み。
- ② 橋場隧道は平成28年度業務において、トンネル修繕設計を実施済み。
 - 業務名：平成28年度 村道トンネル修繕調査設計業務（橋場隧道）
- ③ 平成29年度において、トンネル修繕工事を実施済み。
 - 業務名：平成29年度 橋場隧道修繕工事
- ④ 今後、原則5年に一度トンネル定期点検を実施。次回の定期点検は、田光隧道における対策の実施状況等により、実施時期を決定。

2) 田光隧道

本隧道は、村道伊奈川一号線の橋場隧道先線に位置し、昭和34年に構築された、コンクリート覆工と鋼Hリング+鋼板保護板（ライナープレート）との複合覆工隧道である。

(1) 点検調査結果の考察

①平成26年度道路ストック総点検

a. トンネル本体工（延長L=20.40m、幅員W=4.40m）

両坑口のコンクリート覆工は、ひび割れ、遊離石灰、軽微なはく落はあるものの、危険な変状ではない。中央部は、鋼Hリング+ライナープレートとの複合覆工であるが、触診・打音調査で異常はなく、健全である。

b. 坑門工

起点側は、軽微なひび割れ、遊離石灰が発現しているが、健全である。

終点側は、坑門に接続している洞門にひび割れ、はく落、漏水等が発現している。

②令和元年度定期点検

a. トンネル本体工

今回の点検で、シェッド部でコンクリートのひび割れを確認している。応急措置として「たたき落とし」を実施した。今後、コンクリート片のはく落が懸念されるものの、変状位置よりコンクリート片は車道に落下するおそれはないものと考えられるため、現状利用者へ影響を及ぼす可能性は少ないものと判断する。

また、前回点検でシェッド部で「滴水」があったが、今回の点検では確認していない。降雨状況等により滴水の有無が生じている可能性が考えられるため、日常点検等で漏水状況を監視する必要がある。

b. 坑門工

前回点検で打音異常についての報告がなく、今回打音異常を確認したうき・はく離がみられたため、今後、コンクリート劣化の進行状況を継続的に監視する必要があると考えられる。

(2) トンネル修繕調査設計およびトンネル修繕工事の実施

平成29年度に修繕調査設計を、平成30年度にその結果を受けての補修工事（はく落防止工）を施工済み。

(3) 今後の対応方針

シェッド部で新たに確認したコンクリートのひび割れについては、上述のとおり、現状利用者へ影響を及ぼす可能性は少ないものと考えられるが、今後変状の進行がみられた場合は、はく落対策を計画する必要があるため、変状の進行状況を確認する必要があると考えられる。

また、シェッド部の滴水に対しては、天井板上の排水計画をたてるため、天井板のコンクリートの品質確認を行う必要があると考えられる。

(4) 対策の時期

凡例： 実施済み、 対策を計画・実施すべき時期、 実施予定

田光隧道	対策の時期											
	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	
道路ストック総点検												
トンネル修繕調査設計				 2,565千円								
トンネル修繕工事 (はく落防止工)					 1,848千円							
トンネル定期点検 (修繕後の点検)						 ※5,600千円						
対策工の計画・実施 (はく落防止工他)							 500千円					
トンネル定期点検 (次回の点検)											 ※5,600千円	

表に記載されている金額は全て税抜価格

※ 4TN 分の定期点検の金額

対策の実施状況等により、定期点検の実施時期を決定する。

備考

- ① 平成 26 年度道路ストック総点検を実施済み、令和元年度に定期点検を実施済み。
- ② 田光隧道は平成 29 年度業務において、トンネル修繕設計を実施済み。
 - 業 務 名：平成 29 年度 村道トンネル修繕調査設計業務（田光隧道他 1）
- ③ 平成 30 年度において、トンネル修繕工事を実施済み。
 - 業 務 名：平成 30 年度 村道トンネル修繕工事（田光隧道他 1）
- ④ シェッド部における対策内容および工程計画は以下のとおりである。
 - ・凍結融解による天井板コンクリートのはく落について
 - ・柱の変状の進行状況確認（令和 2 年）
 - ・対策工の提案（令和 3 年）※変状の進行がみられた場合
 - ・対策工の実施（令和 4 年）※変状の進行がみられた場合
 - ・天井板からの滴水について
 - ・天井板上の土砂・植物除去（令和 2 年）
 - ・天井板のコンクリートの品質確認（令和 2 年）
 - ・天井板上の排水計画（令和 3 年）
 - ・対策工の実施（令和 4 年）
- ⑤ 今後、原則 5 年に一度トンネル定期点検を実施。次回の定期点検は、対策の実施状況等により、実施時期を決定。

3) 猿鼻隧道

本隧道は、村道伊奈川一号線の大桑村田光地区の先越百線伊奈川沿いに位置する、昭和 50 年に設置された隧道である。供用開始から約 44 年間経過している隧道で、覆工全面に軽微な変状が生じている。

(1) 点検調査結果の考察

①平成 26 年度道路ストック総点検

a. トンネル本体工（延長 L=34.00m、幅員 W=4.00m）

隧道全延長覆工に渡り、覆工コンクリートのひび割れ、遊離石灰、はく離、欠損の変状が発現している。特に両坑口付近のひび割れは、内空断面全周長に及び、アーチ部ははく落している。

側壁部も、垂直方向のひび割れ、遊離石灰、欠損が発現している。

b. 坑門工

正面躯体コンクリート全面に渡り、著しいひび割れ、遊離石灰、はく落、欠損が発現している。

②令和元年度定期点検

a. トンネル本体工

道路ストック総点検時で打音異常についての報告がなく、今回打音異常を確認したうき・はく離がみられたため、今後、コンクリート劣化の進行状況を継続的に監視する必要があると考えられる。

現状では、将来的なはく落の可能性は低く、利用者への影響は少ないと考えられる。

b. 坑門工

新たにうき・はく離の変状が発現しているが、打音異常が軽微または認められないため、将来的なはく落の可能性は低く、利用者への影響は少ないと考えられる。

(2) トンネル修繕調査設計およびトンネル修繕工事の実施

平成 29 年度に修繕調査設計を、平成 30 年度にその結果を受けての補修工事（はく落防止工）を施工済み。

(3) 今後の対応方針

早急または緊急を要する変状はないため、次回定期点検まで日常点検等で修繕後の経過を観察する。

(4) 対策の時期

凡例：  実施済み、  実施予定

猿鼻隧道	対策の時期											
	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	
道路ストック総点検	①											
トンネル修繕調査設計				② 2,936千円								
トンネル修繕工事 (はく落防止工)					③ 552千円							
トンネル定期点検 (修繕後の点検)						① ※5,600千円						④ ※5,600千円

表に記載されている金額は全て税抜価格

※ 4TN分の定期点検の金額

 田光隧道における対策の実施状況等により、定期点検の実施時期を決定する。

備考

- ① 平成26年度道路ストック総点検、令和元年度に定期点検を実施済み。
- ② 猿鼻隧道は平成29年度業務において、トンネル修繕設計を実施済み。
➤業務名：平成29年度 村道トンネル修繕調査設計業務（田光隧道他1）
- ③ 平成30年度において、トンネル修繕工事を実施済み。
➤業務名：平成30年度 村道トンネル修繕工事（田光隧道他1）
- ④ 今後、原則5年に一度トンネル定期点検を実施。次回の定期点検は、田光隧道における対策の実施状況等により、実施時期を決定。

4) 伊奈川第1号隧道

本隧道は、村道伊奈川三号線の関西電力発電所方面に位置する、昭和50年に設置された隧道である。供用開始から約44年間経過している隧道で、覆工全面に変状が発生していた。また、アーチ部には補修跡がある。

(1) 点検調査結果の考察

①平成26年度道路ストック総点検

a. トンネル本体工（延長L=30.80m、幅員W=4.20m）

隧道全延長覆工に渡り、覆工コンクリートのひび割れ、遊離石灰、はく離、欠損の変状が発現している。アーチ部は中間年の補修施工で、コンクリート打継箇所の変状が著しく発現している。特に終点側のアーチ部は、ひび割れが亀の子状で、はく落、欠損が多数散在している。

b. 坑門工

起点側、終点側とも軽微なひび割れ、遊離石灰が発現しているが、健全である。

②令和元年度定期点検

a. トンネル本体工

道路ストック総点検時に発現していたひび割れ、はく落等の変状箇所は、内巻補強工（ライナープレート）や内面補強工（ネット補強工）により修繕されていた。

前回点検で打音異常についての報告がなく、今回打音異常を確認したうき・はく離がみられたため、今後、コンクリート劣化の進行状況を継続的に監視する必要があると考えられる。

現状では、将来的なはく落の可能性は低く、利用者への影響は少ないと考えられる。

b. 坑門工

新たにうき・はく離の変状が発現しているが、いずれも打音異常が認められず、将来的なはく落の可能性は低く、利用者への影響は少ないと考えられる。

(2) トンネル修繕調査設計およびトンネル修繕工事の実施

平成27年度に修繕調査設計を、平成28年度にその結果を受けての補強・補修工事（ライナープレート内巻工+トウメッシュ工）を施工済み。

(3) 今後の対応方針

早急または緊急を要する変状はないため、次回定期点検まで日常点検等で修繕後の経過を観察する。

(4) 対策の時期

凡例：  実施済み、  実施予定

伊奈川第1号隧道	対策の時期										
	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
道路ストック総点検	①										
トンネル修繕調査設計		② 2,800千円									
トンネル修繕工事 (内巻補強工等他)			③ 10,570千円								
トンネル定期点検 (修繕後の点検)						① ※5,600千円					④ ※5,600千円

表に記載されている金額は全て税抜価格

※ 4TN分の定期点検の金額

 田光隧道における対策の実施状況等により、定期点検の実施時期を決定する。

備考

- ① 平成26年度道路ストック総点検、令和元年度に定期点検を実施済み。
- ② 伊奈川第1号隧道は平成27年度業務において、トンネル修繕調査設計を実施済み。
➤業務名：平成27年度 村道トンネル修繕調査設計業務（伊奈川第1号隧道）
- ③ 平成28年度において、トンネル修繕工事を実施済み。
➤業務名：平成28年度 伊奈川第1号隧道修繕工事
- ④ 今後、原則5年に一度、トンネル定期点検を実施。次回の定期点検は、田光隧道における対策の実施状況等により、実施時期を決定。

[参考]

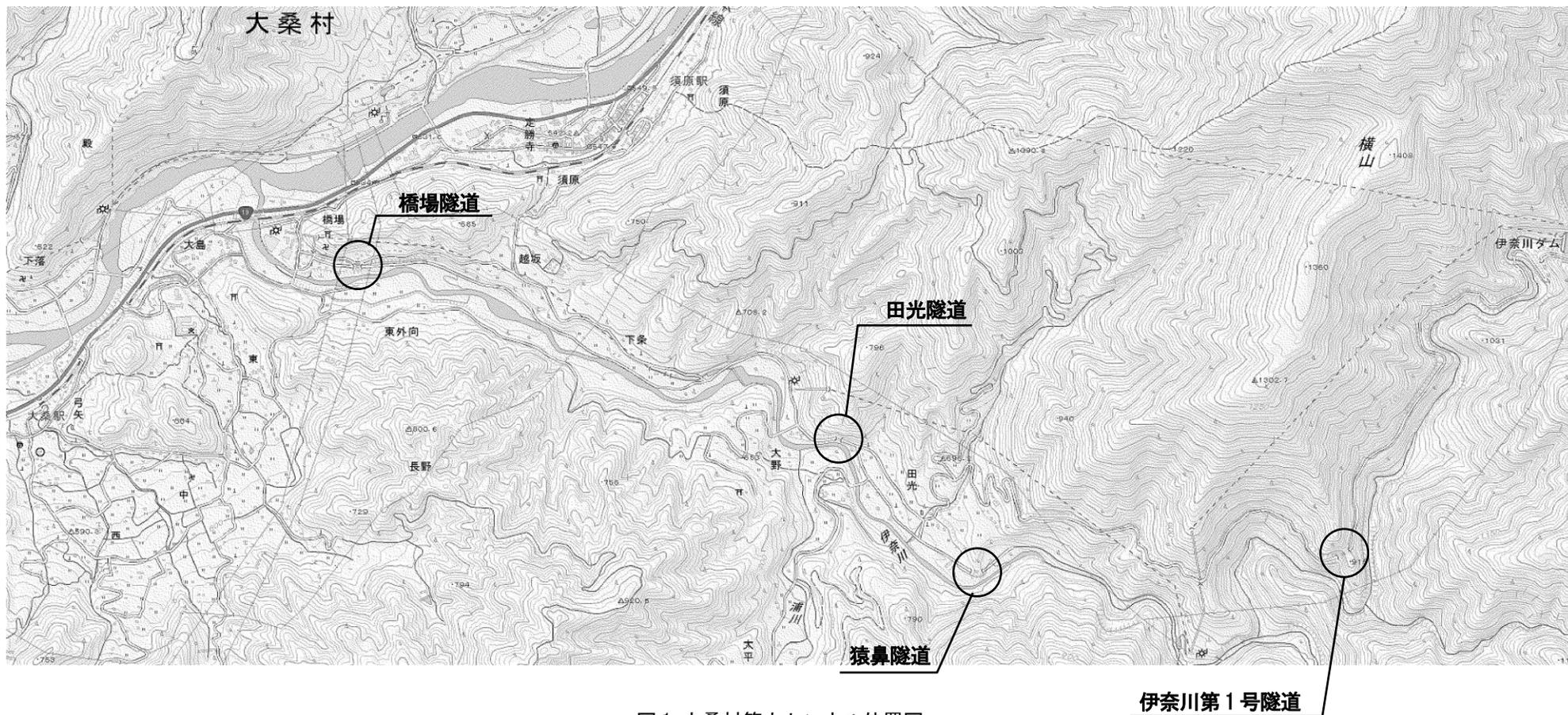


図1. 大桑村管内トンネル位置図

トンネル名	道路 種別	路線名	建設 年度	供用 年数	修繕工事 実施年次	摘要
橋場隧道	村道	橋場伊奈川線	1929	90	2017(修繕工事実施)	<ul style="list-style-type: none"> 修繕工事の実施順序は、建設年からの経過年数、劣化・変位の状況を考慮するとともに、地元住民の生活への影響が少ないトンネルから順次実施するものとした。
田光隧道	村道	伊奈川一号線	1959	60	2018(修繕工事実施)	
猿鼻隧道	村道	越百線	1975	44	2018(修繕工事実施)	
伊奈川第1号隧道	村道	伊奈川三号線	1975	44	2016(修繕工事実施)	