

高速道路における天然ガスパイプライン
設置に関する技術的課題検討

報 告 書

平成 29 年 6 月

一般財団法人 国土技術研究センター
株式会社 国土ガスハイウェイ

まえがき

高压ガスパイプラインを道路に敷設するに当たっては、平成3年2月に一般財団法人 国土技術研究センターが新潟と仙台を結ぶガスパイプラインの整備に先立ち「高压ガスパイプライン技術指針（案）」を取りまとめたが、同指針（案）では高速自動車国道及び自動車専用道路については対象外としていた。

その後、ガス事業を巡っては、平成15年にガス事業法が改正されガス導管事業者が創設され、平成29年4月からはガス小売り事業が完全自由化するなど、ガス・エネルギーを巡る状況は大きく変化してきている。

一方、我が国は少子高齢化、これに伴う生産年齢人口の大幅な減少、インフラの老朽化、大規模災害への備えなど、これまでにない課題への対応が求められているが、天然ガスについては、東日本大震災を契機に策定された「国土強靱化基本計画（平成26年）」において、「電力・天然ガス等の地域間の相互融通を可能とする全国のエネルギーインフラや輸配送ネットワークの重点的対策、電源の地域分散化の促進等の実現に取り組む」とされた。平成28年6月に公表された「今後の天然ガスパイプライン整備に関する指針（案）」においては、広範な天然ガスパイプラインネットワークの必要性和全国的なガス導管整備には、高速道路のような整備の考え方（地域の発展の拠点となる地方の中心都市を効率的に連絡することがその果たすべき機能）を参考にする必要があるとされている。

また、東日本大震災以降、稼働率が極端に低下した原子力発電の代替のベース電力として、石炭・石油火力発電よりも地球温室効果ガスの排出量が少ない天然ガス火力発電に対する期待が高まってきている。

以上のようなエネルギーセキュリティ・全国的な天然ガスパイプライン整備の議論等を踏まえると、天然ガスパイプラインを高速道路に敷設する場合に技術的な面でどのような課題があるのかを改めて整理する必要性が高まっている。

こうした状況に鑑み、学識者、関係省庁、ガス事業者、高速道路会社等からなる本委員会が設立され、高速道路における天然ガスパイプライン設置に関する技術的課題について、幅広い知見を持って検討を行った。

本報告書は、その結果を「高速道路における天然ガスパイプライン設置に関する技術的課題検討報告書」として取りまとめたものである。高速道路に天然ガスパイプラインを敷設する際のメリット、優位となる際の条件、技術的に考慮すべき事項等を明らかにしたが、実際に敷設する場合には、個々の現場条件を考慮したより詳細な検討が必要である。

おわりに、本報告書の作成にご尽力いただいた委員各位、一般財団法人 国土技術研究センターならびに関係各位に対して、心よりお礼申し上げます。

高速道路における天然ガスパイプライン設置に関する技術的課題検討委員会

委員長 藤野 陽三

高速道路における天然ガスパイプライン設置
に関する技術的課題検討委員会

名 簿

委員長	藤野 陽三	横浜国立大学先端科学高等研究院	上席特別教授
委 員	太田 秀樹	中央大学研究開発機構	教授
〃	望月 正人	大阪大学大学院工学研究科	教授
〃	内藤 克彦	京都大学大学院経済学研究科	特任教授
〃	秋葉 洋	総務省 消防庁	危険物保安室長
〃	藤本 武士	経済産業省 資源エネルギー庁電力・ガス事業部	ガス市場整備室長
〃	鎌原 宜文	国土交通省道路局	路政課長
〃	伊勢田 敏	国土交通省道路局	高速道路課長
〃	木村 嘉富	国土技術政策総合研究所	道路構造物研究部長
〃	多田 進一	一般社団法人日本ガス協会	常務理事
〃	渡辺 道明	天然ガス鉱業会	専務理事
〃	望月 秀次	株式会社高速道路総合技術研究所	総括研究主幹
〃	朝倉 堅五	株式会社テイコク	特別顧問
〃	三浦 真紀	一般財団法人国土技術研究センター	理事

(所属、役職は平成 29 年 3 月時点)

「高速道路における天然ガスパイプライン設置に関する技術的課題検討委員会」の開催経緯

第1回 高速道路における天然ガスパイプライン設置に関する技術的課題検討委員会

日 時：平成28年8月9日（火） 9:30～11:30

- 議 事：(1) 委員会の設立趣旨と検討方針
(2) 天然ガスインフラの現況について
(3) 検討すべき技術的課題について
(4) 今後の予定について

第2回 高速道路における天然ガスパイプライン設置に関する技術的課題検討委員会

日 時：平成28年11月25日（金） 9:30～11:30

- 議 事：(1) 第1回委員会議事録の確認
(2) 第1回委員会で指摘された課題について
(3) 技術的課題の検討結果
(4) 施工性・経済性検討方針について
(5) 今後の予定について

第3回 高速道路における天然ガスパイプライン設置に関する技術的課題検討委員会

日 時：平成29年3月17日（金） 17:30～19:00

- 議 事：(1) 第1回委員会議事録の確認
(2) 第2回委員会で指摘された課題について
(3) 施工性・経済性についての検討結果
(4) 報告書案について

目 次

1. 目 的	1- 1
2. 用語の説明	
2. 1. 天然ガスパイプライン関連	2- 1
2. 2. 高速道路関連	2- 2
3. 参考とした基準・要領	
3. 1. ガスパイプライン	3- 1
3. 2. 高速道路	3- 1
4. 天然ガスインフラの概要	
4. 1. 天然ガスの産出量と貿易量	4- 1
4. 2. 天然ガスの料金と価格	4- 3
4. 3. 幹線導管の敷設コスト	4- 5
4. 4. パイプライン網の現状	4- 7
4. 5. パイプラインの維持管理	4-17
4. 6. 事故とインシデント	4-18
4. 7. 山岳部の導管敷設	4-24
4. 8. 海底パイプライン敷設の考察	4-25
4. 9. 諸外国の事業主体等	4-27
5. 高圧導管の概要	
5. 1. 高圧導管の要求性能	5- 1
5. 2. 高圧導管の設計	5- 2
5. 3. 高圧導管の口径と本数	5- 9
5. 4. 高圧導管の路面下埋設	5-10
5. 5. 斜面の崩壊	5-13
5. 6. 高圧導管の近傍工事	5-15
5. 7. 高圧導管の維持管理	5-19
6. 高速道路の概要	
6. 1. 路線	6- 1
6. 2. 整備状況	6- 2
6. 3. 構造比率	6- 4
6. 4. 道路構成	6- 6
6. 5. 車線運用	6- 7
6. 6. 本線構造	6- 8
6. 7. 附属施設と管路	6-10

7. 高速道路設置で想定されうる改善点

7.1. 高圧導管ネットワークの必要性	7- 1
7.2. 高速道路設置で想定されうる改善点	7- 2

8. 検討断面

8.1. 検討構造	8- 1
8.2. 土工部（盛土）	8- 2
8.3. 土工部（切土）	8- 4
8.4. 橋梁・高架部	8- 5
8.5. トンネル部	8- 7

9. 要求性能による高圧導管の設置検討

9.1. 要求性能	9- 1
9.2. 土工部（盛土）	9- 3
9.3. 土工部（切土）	9-13
9.4. 橋梁・高架部	9-17
9.5. トンネル部	9-23

10. 施工性及び経済性に対する課題

10.1. 施工方法	10- 1
10.2. 開削工法	10- 2
10.3. トンネル工法	10-14
10.4. 外部施設との接続	10-16

11. 構造別の高圧導管設置位置のまとめ

11.1. 土工部（盛土）	11- 1
11.2. 土工部（切土）	11- 4
11.3. 高架部	11- 6
11.4. 橋梁部	11- 8
11.5. トンネル部（本坑）	11-10
11.6. トンネル部（避難坑）	11-11

12. 施工検討結果のまとめ

12.1. 高圧導管の設置位置	12- 1
-----------------------	-------

13. 高圧導管設置区間の試算検討

13.1. 検討方法	13- 1
13.2. 試算結果	13- 4

【 参考資料 】

1. 道路の要求性能の判定

1. 1. 設置箇所の検討結果	参考 1- 1
1. 2. 土工部（盛土）	参考 1- 2
1. 3. 土工部（切土）	参考 1-31
1. 4. 橋梁・高架部	参考 1-36
1. 5. トンネル部	参考 1-50

2. 高圧導管設置区間の試算検討

2. 1. 集計結果	参考 2- 1
------------------	---------

3. 台湾現地視察

3. 1. 調査内容	参考 3- 1
3. 2. 高圧導管	参考 3- 3
3. 3. 専用橋とガバナステーション	参考 3- 6
3. 4. ガス火力発電所	参考 3-10

4. 技術基準等資料

4. 1. 構造基準	参考 4- 1
4. 2. 重要度と要求性能	参考 4- 5

5. 他省庁の取組み、新聞記事

5. 1. 経済産業省の取組み	参考 5- 1
5. 2. 新聞記事	参考 5- 3

1. 目 的

一般財団法人 国土技術研究センターでは、新潟と仙台を結ぶガスパイプラインの整備に先立ち、平成 3 年 2 月に「高圧ガスパイプライン技術指針（案）」を取りまとめている。

この指針（案）は、高圧ガスパイプラインを道路に設置する場合を対象としているが、維持管理上の観点から、高速自動車国道及び自動車専用道路については対象外としている。

一方、東日本大震災以降、大きく変わったエネルギーの需給状況、平成 29 年度から実施されているガスの小売自由化、それに伴う全国的なガスパイプライン整備の議論等を踏まえると、天然ガスパイプラインを高速道路に敷設する場合に技術的な面でどのような課題があるのかを改めて整理する必要が高まっている。

そこで、天然ガスパイプラインを高速道路等に敷設する場合に発生する技術的課題について検討・整理し、もって当該施設の整備を検討する上での一助とすることを目的とするものである。

2. 用語の説明

本報告書に用いる用語は、次の各号に掲げる用語は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

2.1. 天然ガスパイプライン関連

- (1) 「高圧導管」とは、ガスを輸送するためのパイプのことをいい、ガス圧は、1MPa 以上のものをいう。現状において我が国で用いられている高圧導管の口径は直径 24～30 インチ (65～75cm) である。このパイプからガバナステーションを通して中圧導管、さらに地区ガバナで低圧導管へと運ばれて、需要家に届く。
- (2) 「中圧導管」とは、高圧導管からガバナステーションで分岐し、各地区へ都市ガスを送るパイプのこと。ガス圧は 0.1MPa 以上。口径は 10～75cm。
- (3) 「低圧導管」とは、個別の需要家にガスを供給するパイプのこと。ガス圧は、0.1MPa 未満。口径は 5～30cm。
- (4) 「ガバナステーション」は、高圧で送出されたガスを減圧して、中圧導管に送り出す施設のこと。
- (5) 「天然ガス」とは、天然に産する化石燃料である炭化水素ガスで、一般に、メタン、続いてエタンといった軽い炭素化合物を多く含み、その他の炭素化合物も含む。
- (6) 「都市ガス」とは、天然ガスを原料とし、一定の熱量を持つように調整したもので、本来は無色・無臭だが、ガス漏れ時にすぐに気が付くよう匂いがつけてある。
- (7) 「LP ガス (Liquefied Petroleum gas)」とは、プロパン、ブタンを主成分に持つ液化石油ガスのこと。天然ガスから分離されるものと、石油の精製過程で分離されるものとがあり、天然ガスに比べ熱量が大きい。
- (8) 「液化天然ガス (LNG : Liquefied Natural Gas)」とは、天然ガスを -161°C に冷却・液化したもの。その体積は常温・常圧の気体に比べて約 1/600 に減少する。これを専用の冷凍タンカー (LNG タンカー) で海上輸送すれば、遠い消費地までも経済的に配給することができる。
- (9) 「天然ガスパイプライン」とは、天然ガスを輸送するために地上、地下、海底面、海底面下に設置される鋼管パイプを連続的に接合したシステムと定義される。

2.2. 高速道路関連

- (1) 「高速道路」とは、高規格幹線道路等の自動車専用道路をいう。
- (2) 「本線」とは、車道、路肩、中央帯等による道路面のほか、盛土や切土等ののり面、橋・高架、トンネルなどの構造物等で構成される高速道路本体のことをいう。
- (3) 「接続施設」とは、インターチェンジ、ジャンクション、スマートインターチェンジのことをいう。
- (4) 「インターチェンジ」とは、高速道路と一般道路を連結する道（ランプ）を介して接続する施設のことをいう。
- (5) 「ジャンクション」とは、高速道路相互を連絡する道（ランプ）を介して接続する施設のことをいう。
- (6) 「スマートインターチェンジ」とは、高速道路の本線やサービスエリア、パーキングエリア、バスストップから乗り降りができるように設置したインターチェンジで、通行可能な車両はETCを搭載した車両に限定される。
- (7) 「サービスエリア（SA）」とは、駐車場、園地、公衆便所（身体障害者用便所含む）、無料休憩所の他に、営業施設として食堂、給油所（修理所含む）、売店等のサービス機能を備えた休憩施設である。
- (8) 「パーキングエリア（PA）」とは、駐車場、園地、公衆便所および売店等のサービス機能を備えた休憩施設で必要に応じて給油所が設置される。設置間隔は、休憩施設：15km（最大25km）、サービスエリア相互：50km（最大100km）とされている。
- (9) 「建築限界」とは、交通の安全を確保するため道路、軌道、鉄道上において障害となる工作物や構築物の設置が許されない空間範囲のことをいう。

3. 参考とした基準・要領

3.1. ガスパイプライン

ガスパイプラインに関する、主な基準・要領は以下の通りである。

表 3.1 ガスパイプラインの技術基準等

名 称	発行年度	発行者
高圧導管指針	H26. 6	一般社団法人 日本ガス協会
高圧ガス導管液状化耐震設計指針	H28. 3	一般社団法人 日本ガス協会
高圧ガス導管耐震設計指針	H25. 4	一般社団法人 日本ガス協会
長柱座屈防止のための耐震設計指針	H25. 4	一般社団法人 日本ガス協会

3.2. 高速道路

高速道路に関する、主な基準・要領は以下の通りである。

表 3.2 高速道路の技術基準等

名 称	発行年度	発行者
設計要領 第1集～第7集	H28. 8	東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 西日本高速道路株式会社
道路構造令の解説と運用	H27. 6	公益社団法人 日本道路協会
道路土工構造物技術基準・同解説	H29. 3	公益社団法人 日本道路協会
道路土工要綱	H21. 7	公益社団法人 日本道路協会
道路土工-切土工・斜面安定工指針	H21. 7	公益社団法人 日本道路協会
道路土工-盛土工指針（平成 22 年度版）	H22. 5	公益社団法人 日本道路協会
道路橋示方書 I～V	H24. 4	公益社団法人 日本道路協会
道路トンネル技術基準（構造編）・同解説	H15. 12	公益社団法人 日本道路協会

4. 天然ガスインフラの概要

4.1. 天然ガスの産出量と貿易量

天然ガスは、表 4.1 に示すように、過去 40 年間で世界で最も拡大したエネルギー源であり、特にアジアでは LNG（液化天然ガス：Liquefied Natural Gas）の利用が多い。

天然ガスは、石油に比べ温室効果ガス排出量が 25% 少なく、地球温暖化対策が強く求められる先進国を中心に、特に発電用の消費が伸びた。

我が国では、東京ガス（株）と東京電力（株）が昭和 44 年に輸入を開始したのが先駆けとなり、日本の電力・ガス会社が世界の LNG 市場の発展を牽引してきた。図 4.2 に示すように、近年は日本（世界の 1/3 を占める最大輸入国）のみならず、世界でその需要が高まってきている。

表 4.1 世界のエネルギー供給の内訳の変遷

		1970	1990	2010
原油	↓	46%	39 %	33%
天然ガス	↑	18%	22%	24%
石炭	→	30%	27%	30%
原子力	↑	0%	6%	5%
水力	→	5%	6%	6%
再エネ	→	0%	0%	1%

出典：BP Statistics, Cedigaz より資源エネルギー庁作成
(第 32 回ガスシステム改革小委員会配付資料)

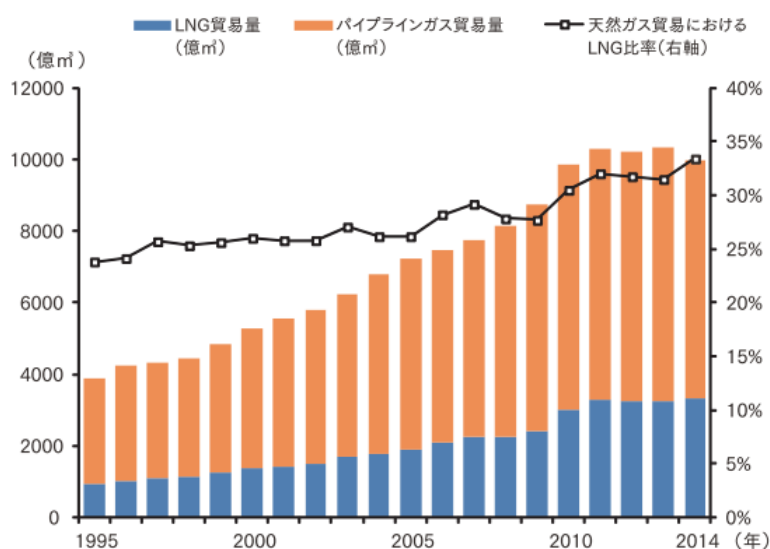


図 4.1 世界の輸送方式別天然ガス貿易量の推移

出典：エネルギー白書 2016 (BP「Statistical Review of World Energy 2015」) より
資源エネルギー庁作成

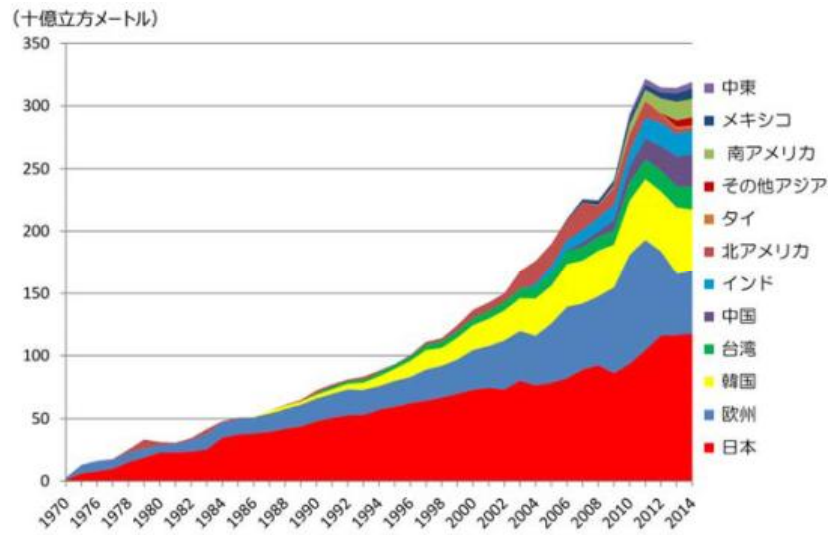


図 4.2 国地域別の天然ガス輸入量の推移

出典：BP Statistics, Cedigaz より資源エネルギー庁作成
(第 32 回ガスシステム改革小委員会配付資料) に加筆

4.2. 天然ガスの料金と価格

図 4.3 は、ガス料金を産業用と家庭用に分けて比較したものである。日本は他国に較べて、産業用では2～8 倍、家庭用では、1.5～4 倍程度高い料金となっている。

図 4.4 は、1992 年から 2016 年までの日本、欧州、米国の天然ガス価格の推移を示したものである。日本の天然ガス価格は、2008 年以前は天然ガスの液化と輸送にかかるコストの分だけ欧州よりも高い程度であったが、2008 年以降は欧米に比べてそれ以上の価格差が生じている。この原因は、米国ではシェール革命、欧州ではガスの自由化によるものと考えられ、我が国でも 2017 年度よりガスの自由化が開始されるため、価格の低減が期待される。

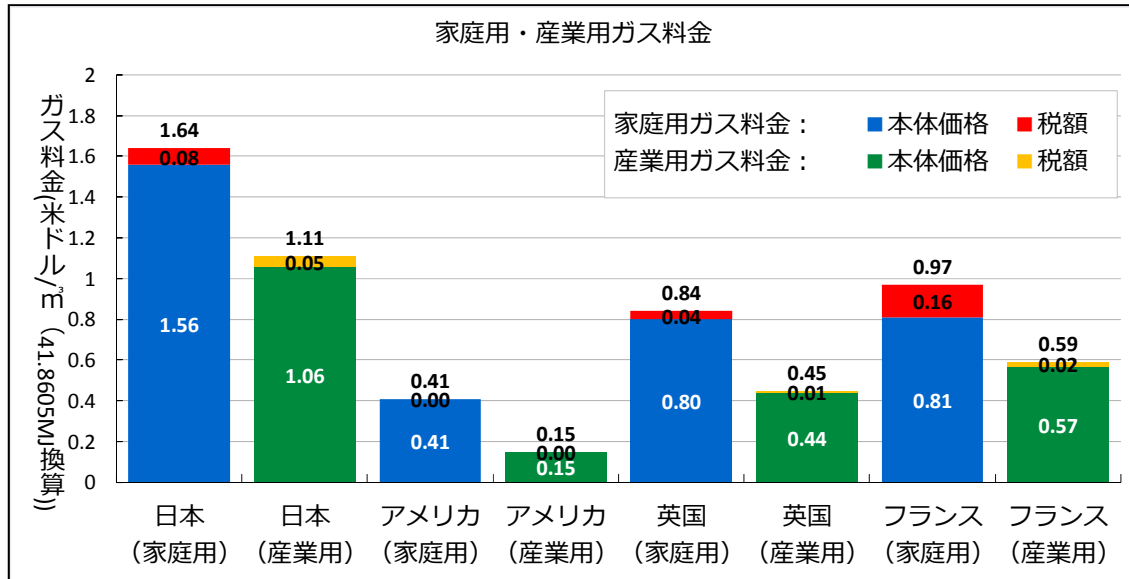


図 4.3 ガス料金の国際比較

出典：第7回ガスエネルギー小委員会配付資料（青山伸昭氏の提出資料）を元に図化

(注) アメリカは本体価格と税額の内訳不明。日本のみ年度。OECD/IEA「Energy Prices & Taxes 4th Quarter 2013」、日本は日本ガス協会「ガス事業便覧平成 25 年版」を基に作成

※「シェール革命」とは、頁岩（けつがん、シェール）と呼ばれる硬い岩盤に閉じ込められた石油・天然ガスによってもたらされるエネルギー革命のこと。どちらも従来は取り出すのが難しかったが、採掘方法が近年編み出され、新しいエネルギーとして期待が高まっている。

	～2008年頃	2008年頃～
日欧	価格差小 (主に天然ガスの液化・輸送コスト差)	価格差大 (欧州<日本) (欧州ガス自由化を契機にガスの価格指標確立 ⇔ 油価連動・油価高騰)
日米	価格差小 (主に天然ガスの液化・輸送コスト差)	価格差大 (米国<日本) (主にシェール革命による価格低下 ⇔ 油価連動・油価高騰)

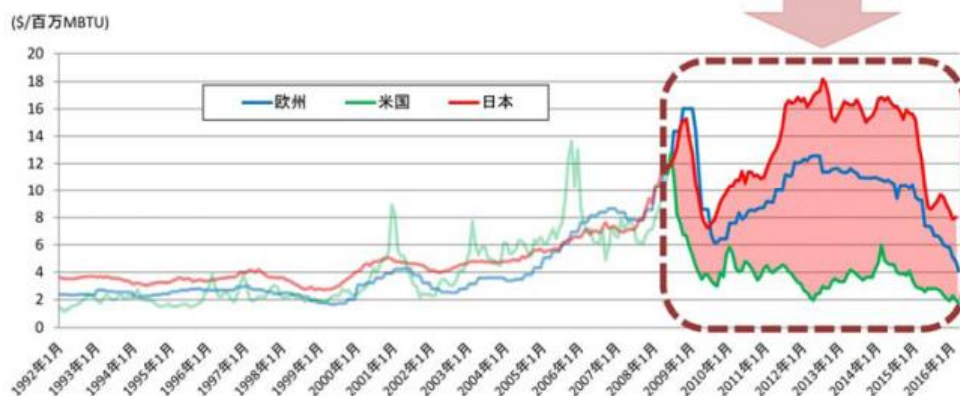


図 4.4 天然ガス価格の推移

出典：貿易統計、IMF Primary Commodity Prices 日本：JLC 米国：Natural Gas spot price at the Henry Hub 欧州：Russian Natural gas border price in Germany より資源エネルギー庁作成（第32回ガスシステム改革小委員会配付資料）

※BTU（英国熱量単位：British thermal unit）とは、ヤード・ポンド法のエネルギー・仕事・熱量の単位で、約 1055.06J（ジュール）である。天然ガスでは、1,000 CF（立方フィート）が概ね「百万 BTU」（MMBtu、MMBTU、mmBTU などと表記）に相当することからよく用いられる。

4.3. 幹線導管の敷設コスト

4.3.1. 敷設コスト比較

表 4.2 に、我が国の天然ガス幹線導管の敷設コストを示す。
単位コストで比較すると、我が国は海外よりも一桁高くなっている。

表 4.2 天然ガス幹線導管敷設コストの国際比較

		内径 (inch)	距離 (Km)	単位コスト \$/Inch/m	工事年 (着工)
国内陸上PL	帝石静岡ライン（昭和－御殿場）	15	83	200	2004
	大阪ガス滋賀ライン（草津－多賀）	23	46	230	2003
	東京ガス中央幹線	23	23	370	2004
海外陸上PL	ボリビアーブラジル	24	3,150	28	1999
	ウレンゴイ（ロシア）－ウージュホロド（ウクライナ）	56	3,200	25	1983
	NE プリティッシュコロンビア（カナダ）	42	2,988	30	2000

出典：第7回ガスエネルギー小委員会配付資料（青山伸昭氏の提出資料）

4.3.2. Right Of WAY（ROW、ライト オブ ウェイ）

欧米では輸送目的長距離パイプラインは、図 4.5 に示す敷設権（ROW：Right Of Way）という私有地を含めた利用が認められているケースが多い。

そのため、パイプラインルート自由度や建設工法の違い（欧米では図 4.6 に示す「スプレッド工法」という連続して高効率にパイプラインを敷設する工法が主流）から、我が国とは表 4.2 に示す建設コストや建設工期に大きな差異が生じている。

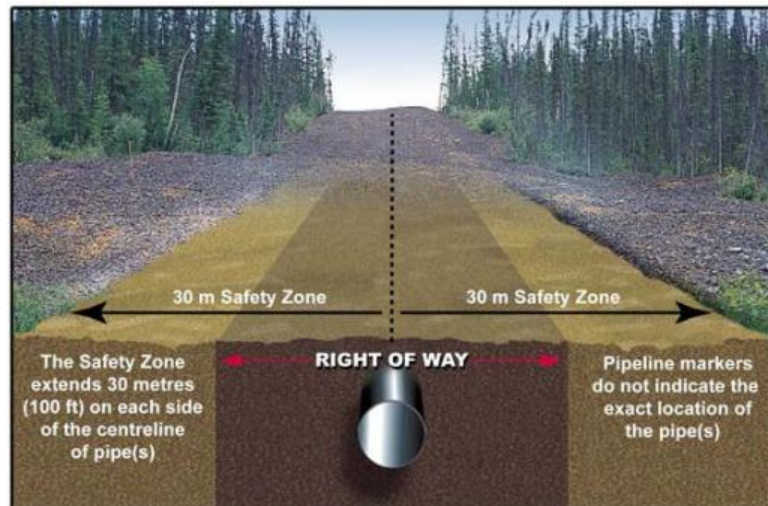


図 4.5 ライトオブウェイの考え方（カナダ）

出典：カナダ ENBRIDGE 社のホームページより



図 4.6 スプレッド工法の工事例（カナダ）

出典：オーストラリア McConnell Dowell 社のホームページより

4.4. パイプライン網の現状

4.4.1. 諸外国のパイプラインの現状

諸外国におけるパイプラインの現状として、「欧州、北米、中国、台湾、韓国」のパイプライン網を以下に示す。

(1) 欧州

1940～60 年代の国産天然ガス開発を契機に国内パイプライン網を整備し、域内のガス需要の増加に伴い、1970 年代からロシアからのガス受入れのため国際パイプラインが整備されている。

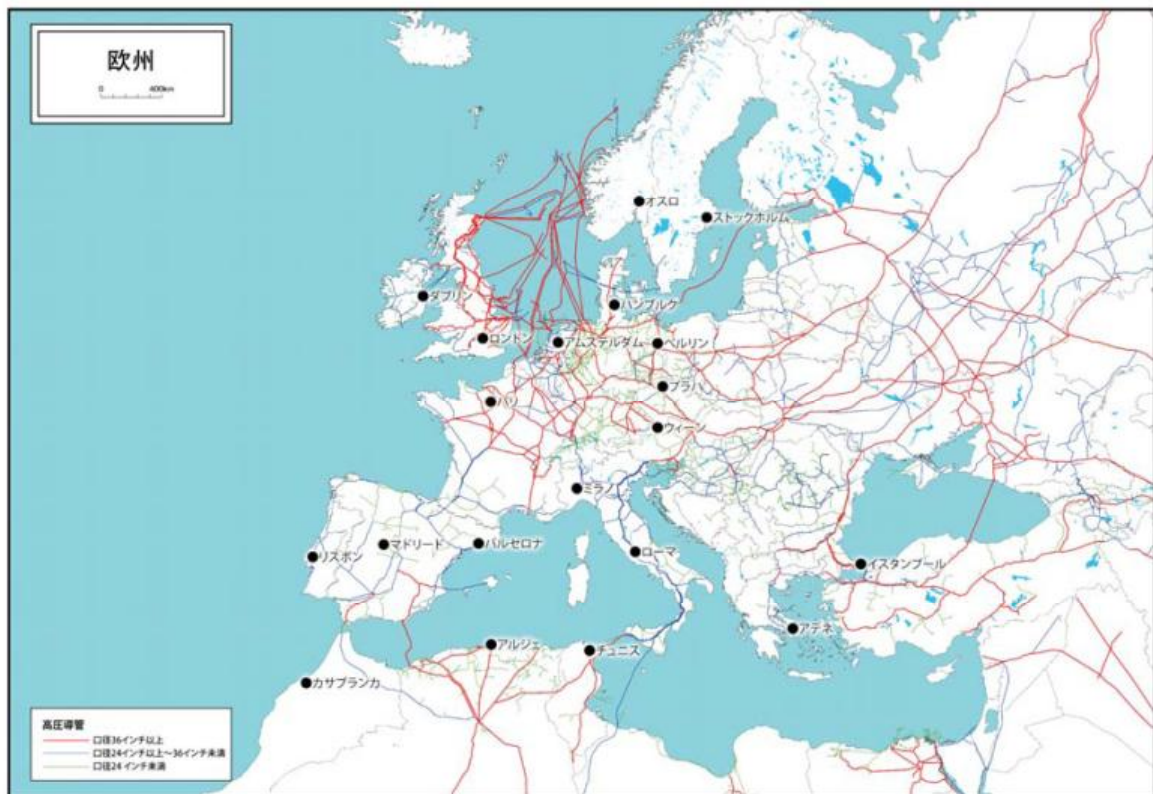


図 4.7 欧州のパイプライン網

出典：欧州ガスインフラ協会資料（2013）より作成

(2) 北米

1930 年代から長距離高圧ガスパイプラインの整備が開始され、第二次世界大戦後の需要増やメキシコ湾を中心とする豊富な天然ガスの発見を受け、パイプライン網の整備が進んだ。

近年は、シェールガスの増産によりガスパイプラインと LNG 基地を増強している。

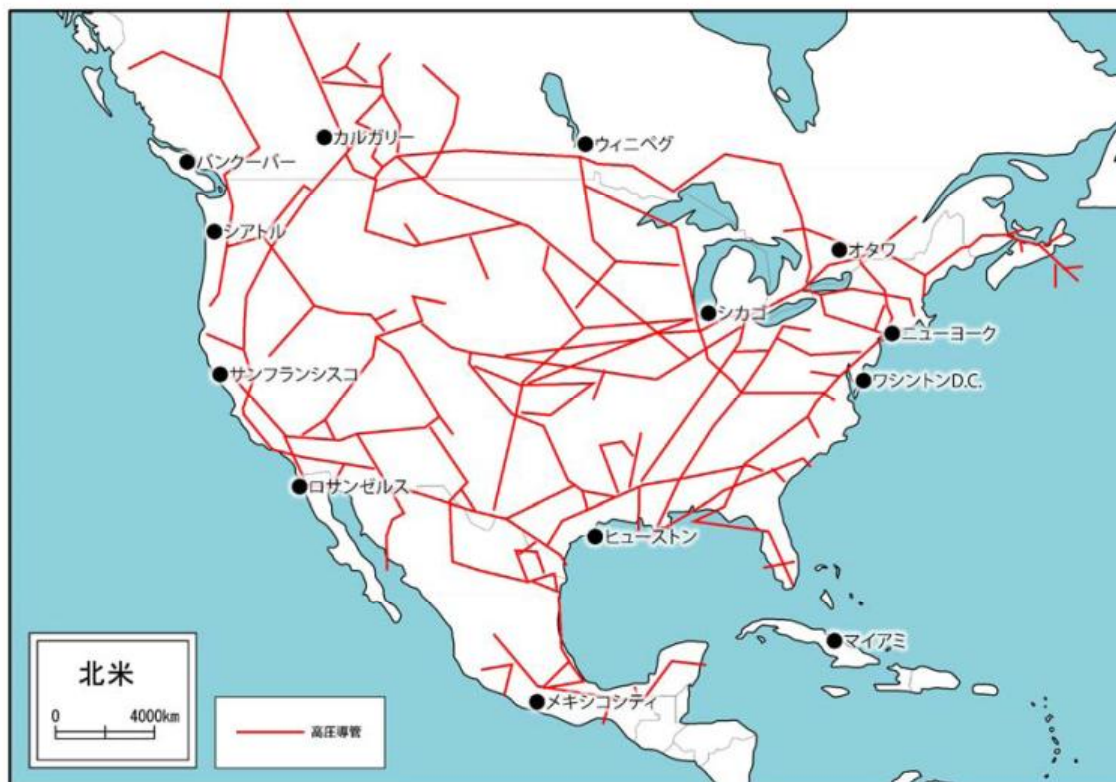


図 4.8 北米のパイプライン網

出典：IEA「Medium-Term Oil and Gas Markets 2010」より作成

(3) 中国

天然ガスの将来需要（2035 年に 5 倍増）に向け、LNG 基地・輸入パイプライン、国産ガス田（タリム・四川盆地等）からの輸送パイプラインを整備中である。

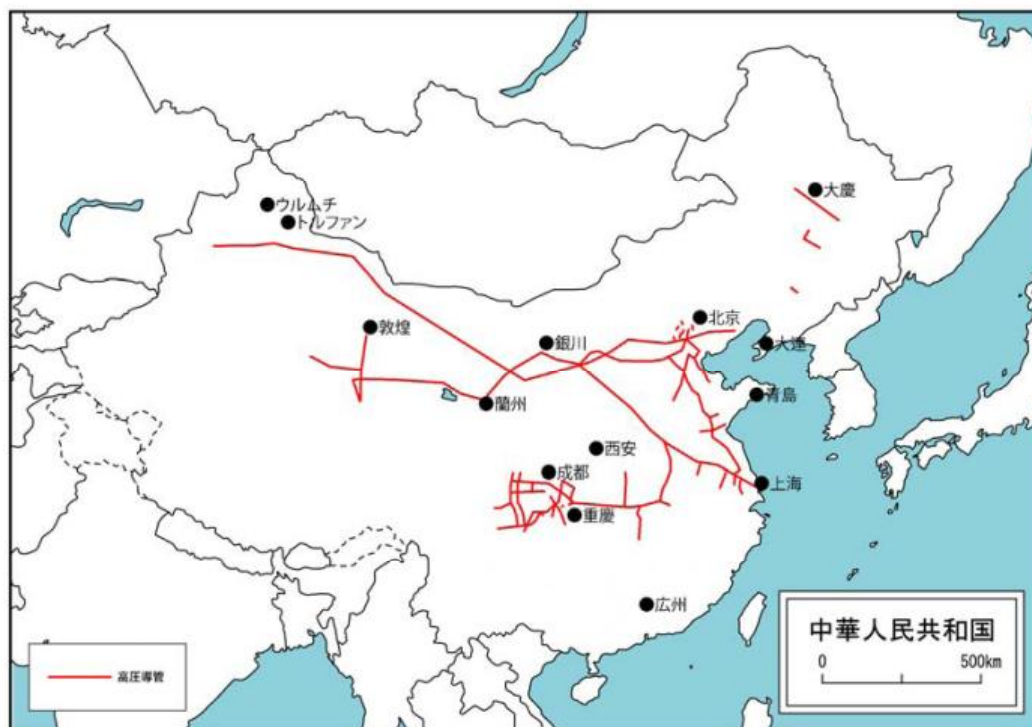


図 4.9 中国のパイプライン網

出典：資源エネルギー庁作成資料

（第 1 回天然ガスシフト基盤整備専門委員会配付資料）に加筆

(4) 台湾

1984 年に LNG 基地とパイプラインの建設が開始され、1990 年に LNG 基地の運転開始、2000 年に陸上幹線・海底幹線パイプライン（730km）が完成している。



図 4.10 台湾のパイプライン網

出典：中華民国公用瓦斯事業協會ホームページ、IEEJ「天然ガスパイプライン建設における諸外国政府の関与状況」より作成（第1回天然ガスシフト基盤整備専門委員会配付）に加筆

※ 台湾のガスパイプラインについては、平成 29 年 7 月 4 日（火）の現地調査により新たな知見を得たので、その結果を次ページに示す。

ガス市場で需要と供給の安定性を達成するように、またその機能を柔軟に生かすために、CPC (China Petroleum Corporation : 台灣中油股份有限公司) は、1,757km の高圧導管、45 箇所のガバナステーションと8つの供給センターをもつ1,471kmの地域供給のための環状の中低圧導管からなる台湾西部の導管網と流通機構を建設した。



図 4.11 台湾のパイプライン網 (2)

出典：CPC の HP 及び訪問時のヒアリング

(5) 韓国

1983 年に LNG 基地とパイプラインの建設が開始され、1986 年の LNG 基地の運転開始、2002 年に幹線パイプライン、2007 年に輸送幹線（2,739km）が完成している。

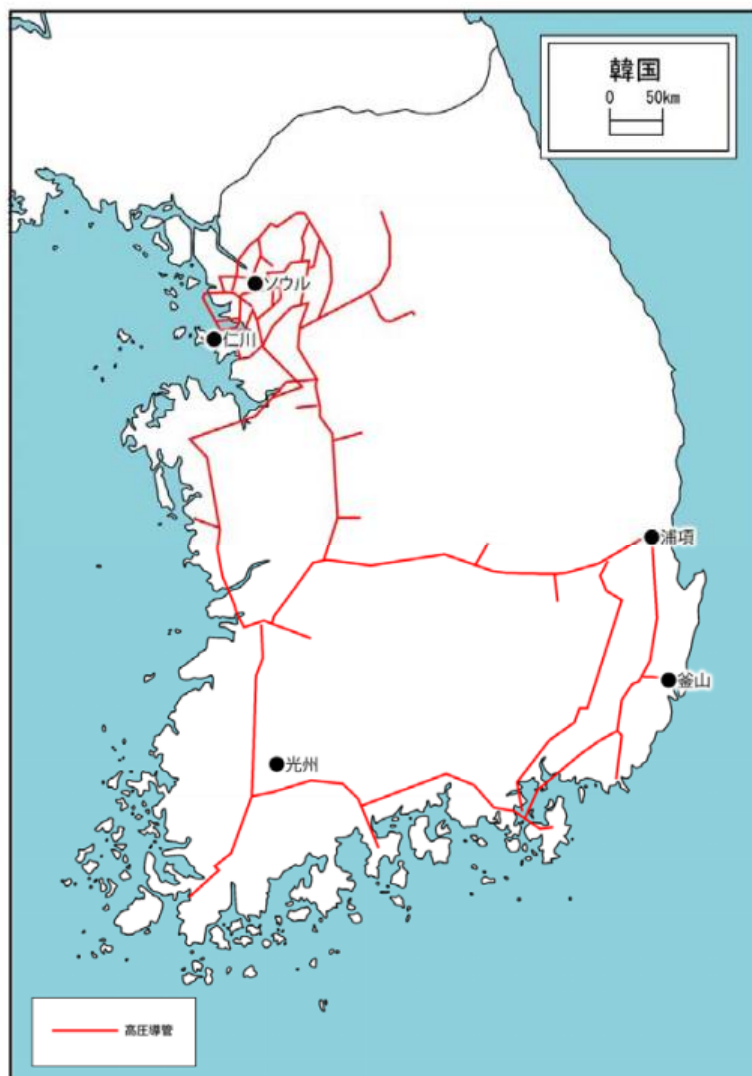


図 4.12 韓国のパイプライン網

出典：KOGAS「2008 Annual Report」、IEA「Natural Gas Information 2009」、IEEJ「天然ガスパイプライン建設における諸外国政府の関与状況」より作成（第1回天然ガスシフト基盤整備専門委員会配付）に加筆

4.4.2. 我が国のパイプラインの現状

天然ガスは常温・常圧では気体であるため、海外では生産地と需要地までの輸送には鋼管をつないだパイプラインを使うのが一般的である。このときガスは圧縮された CNG（圧縮天然ガス）の状態となっている。

天然ガスの主成分であるメタンガスは、 -162°C まで下げると液化し、体積が約 1/600 になるので、この性質を利用して LNG（液化天然ガス）として、LNG 船や LNG ローリー車で輸送することもある。

我が国では、国際輸送は LNG 船を利用した船舶輸送、国内輸送は LNG 内航船、鉄道、自動車ローリー車等で輸送し、パイプラインを活用した国内輸送は、微々たる水準に留まっている。

(1) 我が国のパイプライン網

事業者はガスの需要見通しを立てた上で、投資採算性を勘案し、天然ガスインフラを整備してきた。この結果、LNG 基地等については、その整備は順調に進展してきている。

一方、パイプラインについては、昭和 37 年に国内で最初の長距離高圧天然ガスパイプライン約 330km が新潟～東京間に敷設されたが、今日まで主要大都市間や LNG 基地間を連携するパイプラインの整備は、十分には進んでいない状況にある。

図 4.13 は LNG 基地とパイプライン網を、図 4.14 はパイプラインの距離と口径を示す。

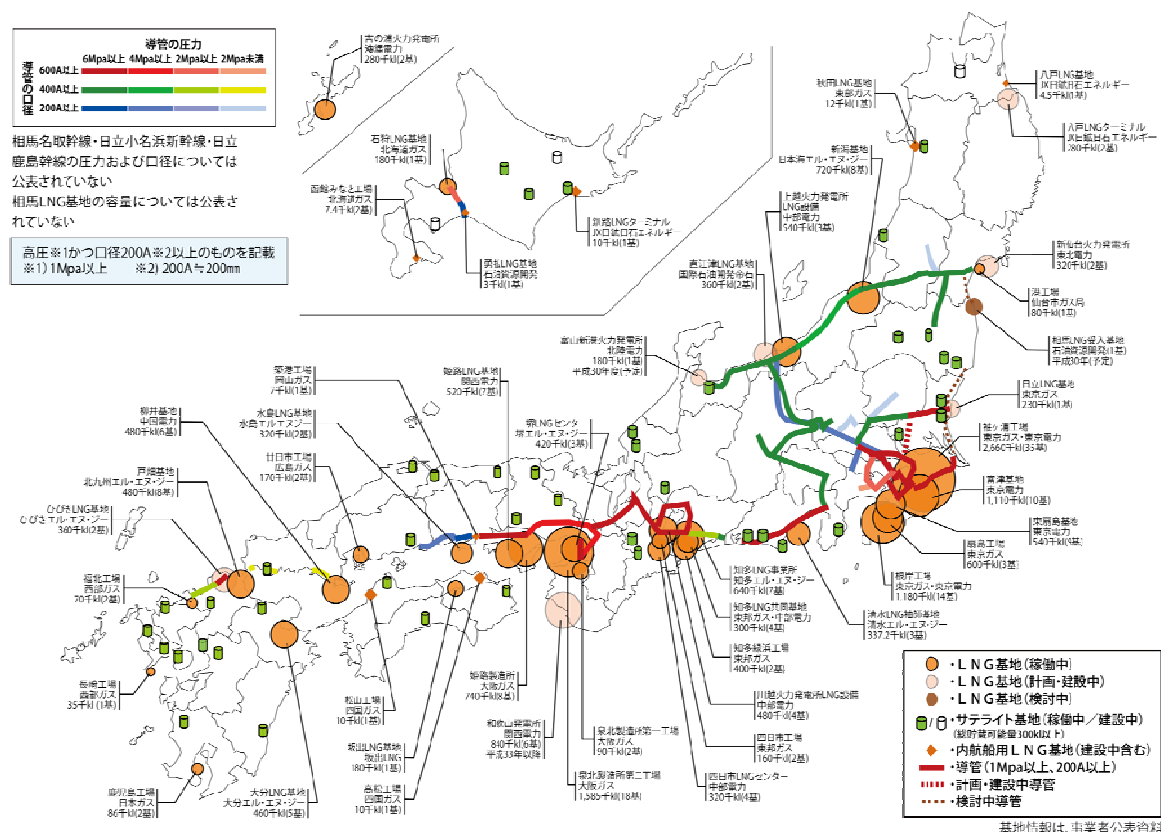


図 4.13 LNG 基地とパイプライン網

出典：資源エネルギー庁作成資料（第 1 回天然ガスシフト基盤整備専門委員会配付資料）に一部加筆

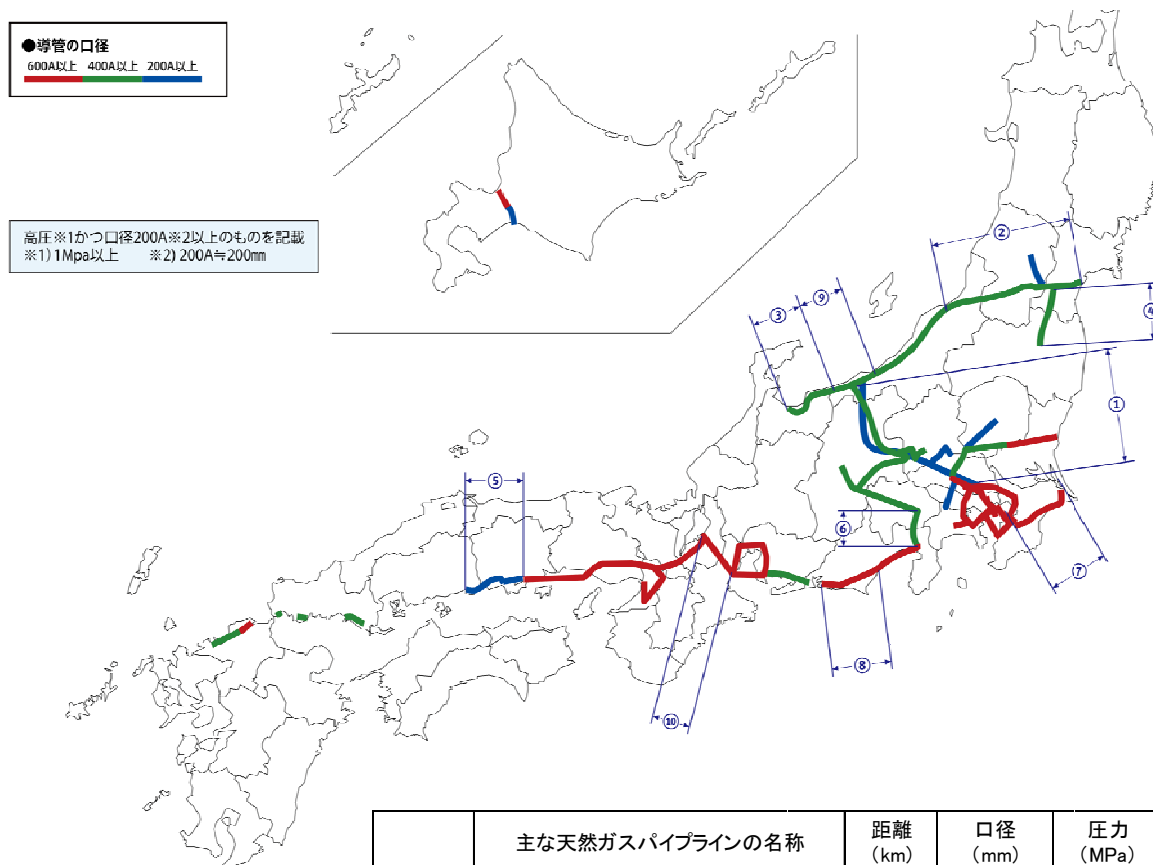


図 4.14 パイプラインの距離と口径

出典：事業者資料等を基に資源エネルギー庁作成資料

(第1回天然ガスシフト基盤整備専門委員会配付資料)に加筆

(2) 都市ガスの供給区域

図 4.15 は、我が国における都市ガスの供給区域を示したものである。

一般ガス事業者の供給区域は、日本の国土の約 5.5%であり、いわゆる「空白地域」が広く存在している。都市ガス総需要の約 8 割が東京ガス、大阪ガス、東邦ガス及び西部ガスの大手 4 社による供給となっている。

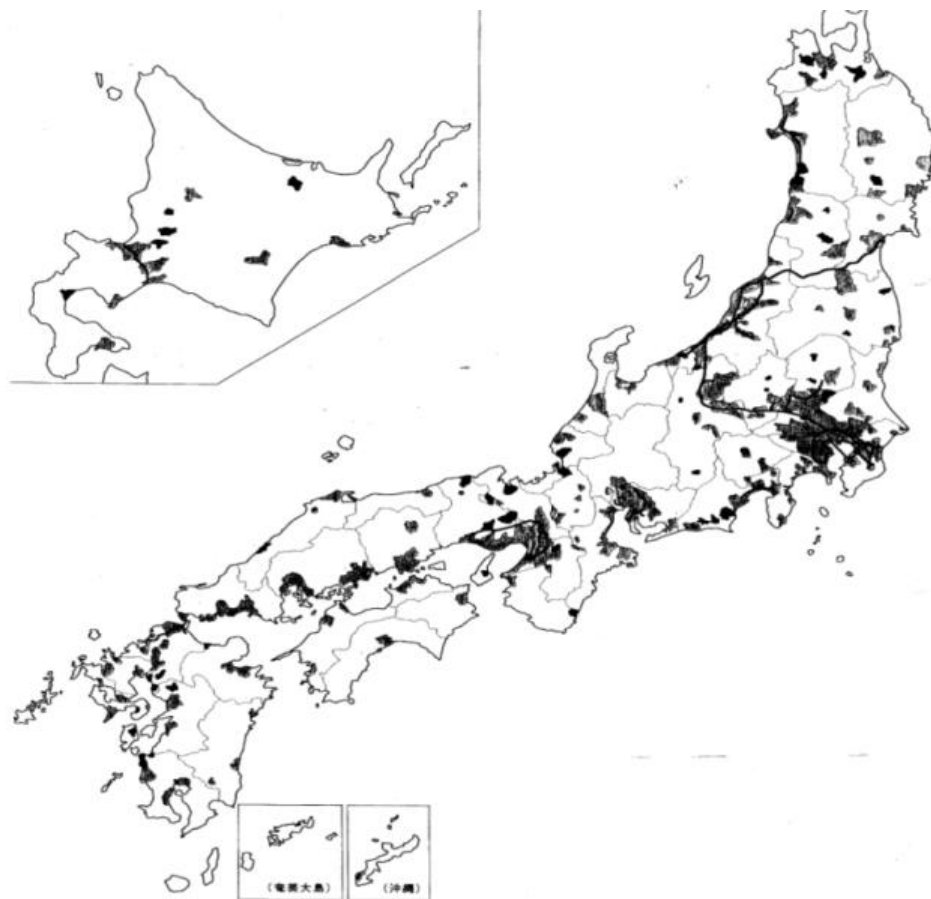


図 4.15 都市ガス事業の供給区域の現状

出典：資源エネルギー庁作成資料（第 1 回天然ガスシフト基盤整備専門委員会配付資料）

(3) 諸外国と我が国のパイプライン比較

表 4.3 および図 4.16 に、諸外国と我が国のパイプライン延長を示す。

我が国は他国に比べ、天然ガスの供給ライン（中低圧導管）長に対する幹線導管（輸送ライン）長が貧弱（比率が低い）である。

表 4.3 天然ガス幹線導管敷設距離の国際比較

(単位：Km)

	年	石油 パイプライン	天然ガスパイプライン		
			輸送ライン	供給ライン	合計
アメリカ	2002	-	525,540	1,781,301	2,306,841
英国	2001	4,638	19,005	261,765	280,770
イタリア	2000	4,347	30,500	190,000	220,500
ドイツ	2001	2,370	59,000	311,000	370,000
フランス	2001	5,746	34,400	165,100	199,500
日本	2000	7.8	1,397	211,180	212,577

出典：ENERGY & FIGURES 2003, EUROSTAT

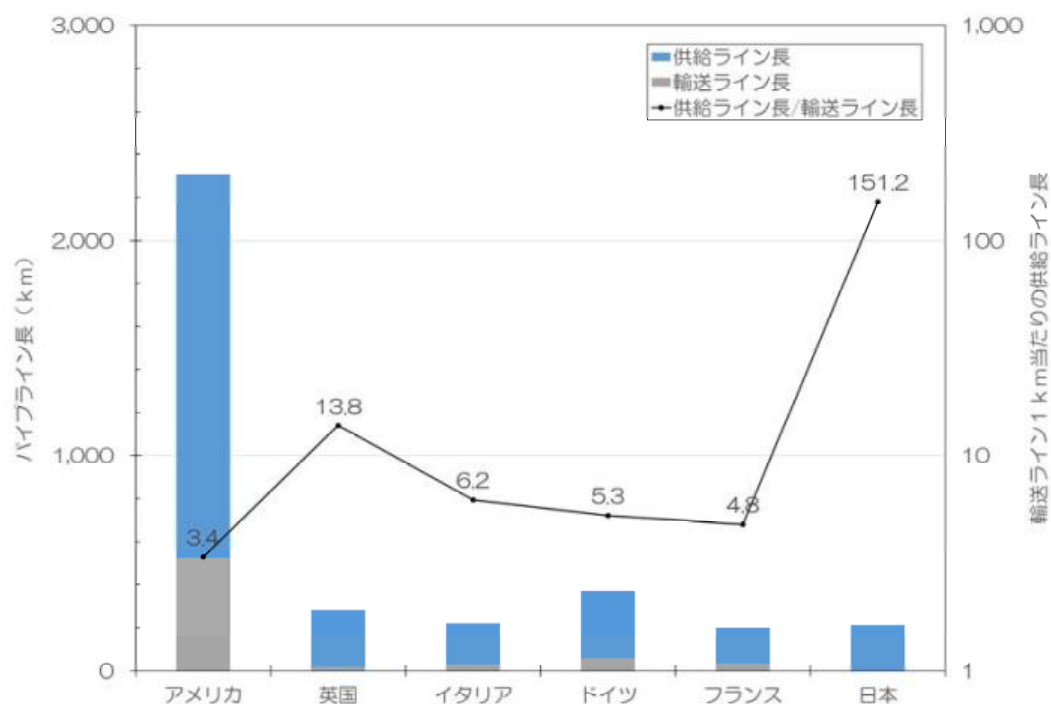


図 4.16 天然ガスパイプライン長

(表 4.3 を元に作図)

4.5. パイプラインの維持管理

敷設されたガスパイプラインの一番の課題は、凍結や腐食対策である。凍結対策として、輸送する前にガス中の水分を除き、腐食対策として、ポリエチレンコーティングや電気防食（外部より電流を連続的に与え、鋼管がイオン化するのを防ぐ）が施される。

24時間のテレメータ監視により、パイプラインを通るガスの流量、圧力はモニタリングされ、緊急時にはパイプライン沿線に設置された緊急遮断弁を遠隔操作によって、動作させる。

定期的な巡回管理の他に、地盤の不等沈下等によりパイプラインに発生する応力を把握するために定期的な測量の実施（沈下管理）や、電気防食が適正な状態にあるかを把握するために電位測定を実施（防食管理）などの保全管理を実施している。

検知機にガス漏洩検査（日本の場合は法定で14ヶ月に1回）、内面検査ピグによる腐食やパイプの異常の検査（概ね10年に1回）を実施している。

図 4.17 に示す内面検査ピグは、ガス輸送を止めることなくパイプライン配管の内側を自動走行し、外面、内面の腐食や損傷等を検知する検査機器で、湾曲部や鉛直部でも走行可能で口径6～56インチまで対応可能である。

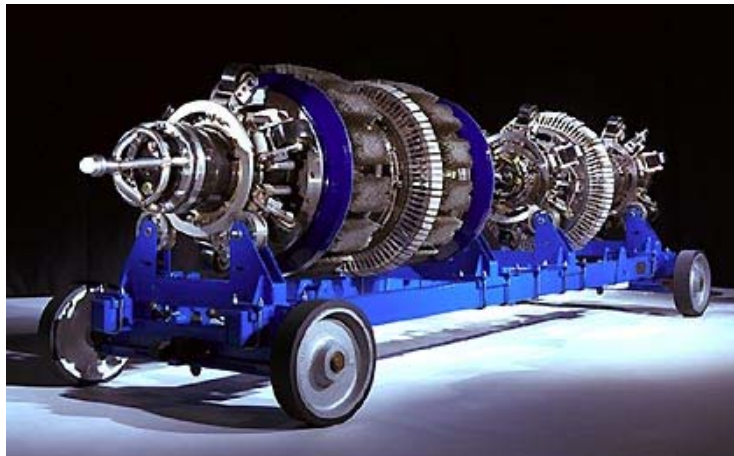


図 4.17 内面検査ピグ

出典：イギリス PII 社資料より

4.6. 事故とインシデント

本項においては、国内外における天然ガスパイプラインの事故とインシデントについて概観しているが、実際に計画する際には、こうした事例を踏まえて、パイプライン供用後のトラブルや事故発生時の対応について検討が必要である。

4.6.1. 事故

(1) 米国の事故

2000年8月19日に米国ニューメキシコ州 エデュー郡内で発生した、エルパソ天然ガスパイプラインの事故状況を、図 4.18 および図 4.19 に示す。



Figure 5. Post-rupture fire. At lower left of fireball can be seen the 85-foot-tall support structures for the pipeline suspension bridges.

図 4.18 パイプラインの事故状況（火の玉）

出典：NTSB パイプライン事故報告より



図 4.19 事故後の現地写真

出典：NTSB パイプライン事故報告より

(2) 我が国の事故

表 4.4 は、我が国における高圧導管の事故及び事故につながりかねない事象の件数である。平成 16～28 年の約 12 年間に、7 例が報告されている。

表 4.4 特定導管事業者の高圧導管の事故及び事故につながりかねない事象件数

原 因	鉱山保安法による管理 (昭和 40 年～平成 16 年 3 月)	ガス事業法による管理 (平成 16 年 4 月～平成 28 年 10 月)
自然災害	8	3
他工事	7	3
腐食 (架管部)	2	0
その他	1	1 (材料不良)

出典：天然ガス鉱業会、ガス導管事業者におけるパイプラインに対する保安対策の状況について
H22.11 に加筆

4.6.2. インシデントの発生原因

図 4.20 は、欧州における最近の 10 年間 (2004 年から 2013 年) における事故原因の割合である。様々な要因によりインシデントが発生しているが、他工事と腐食により半数以上が占められている。

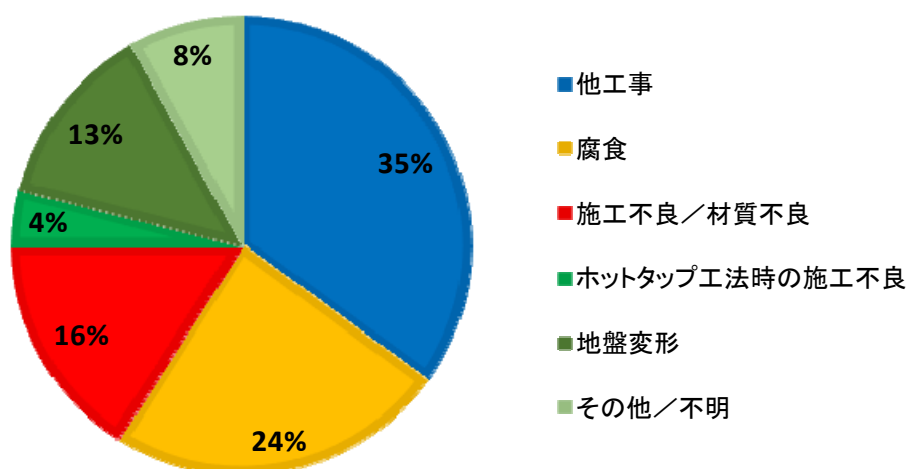


図 4.20 高圧導管のインシデント原因の割合 (2004-2013)

出典：European Gas Pipeline Incident Data Group, GAS PIPELINE INCIDENTS 9th Report, February 2015

※「インシデント」とは、事故が発生する一歩手前の状況からすでに目に見える事故や災害が発生してしまった状況をいう。突発的な出来事で、迅速な対応が要求され、即座に対応しなければ被害が広がっていくものすべてをいう。

4.6.3. インシデントの発生件数

欧州のガスパイプライン（全長 398 万 km）における、事故及び事故につながりかねない事象の発生件数を図 4.21 に、原因別の発生頻度を図 4.22 に示す。

1970 年から 2013 年までの 44 年間の発生件数は 1,309 件、頻度は $0.33/1,000\text{km}\cdot\text{年}$ であるのに対し、2004 年から 2013 年の 10 年間の発生件数は 209 件、頻度は $0.16/1,000\text{km}\cdot\text{年}$ であり、約半分の頻度になっている。

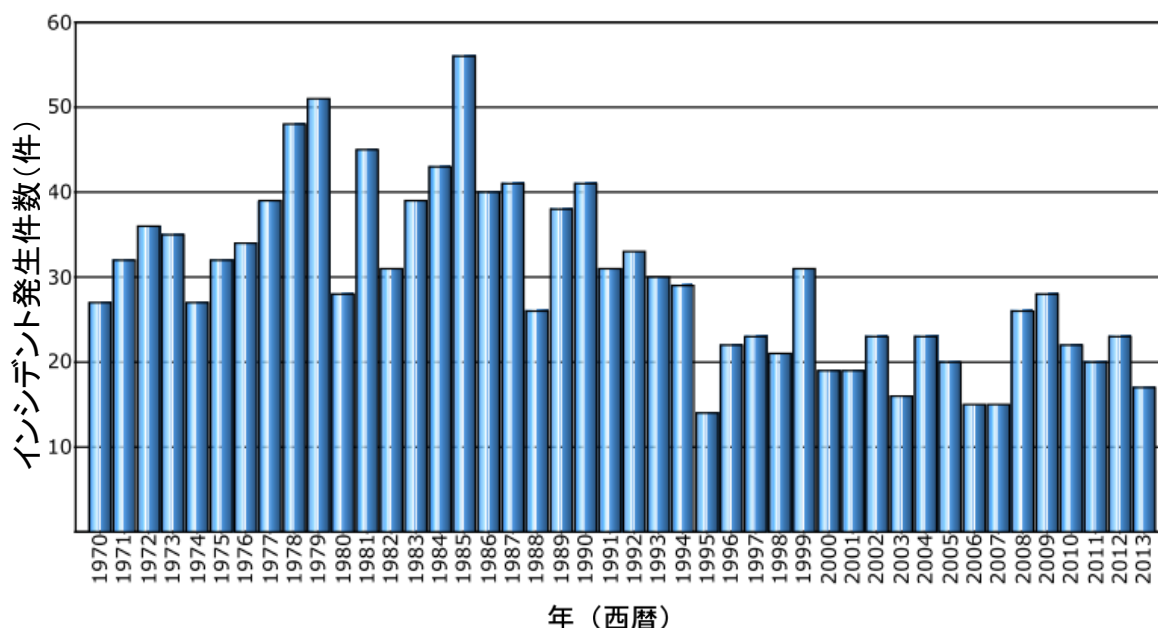


図 4.21 欧州における高圧導管の事故等の発生件数の推移

出典：European Gas Pipeline Incident Data Group, GAS PIPELINE INCIDENTS 9th Report, February 2015

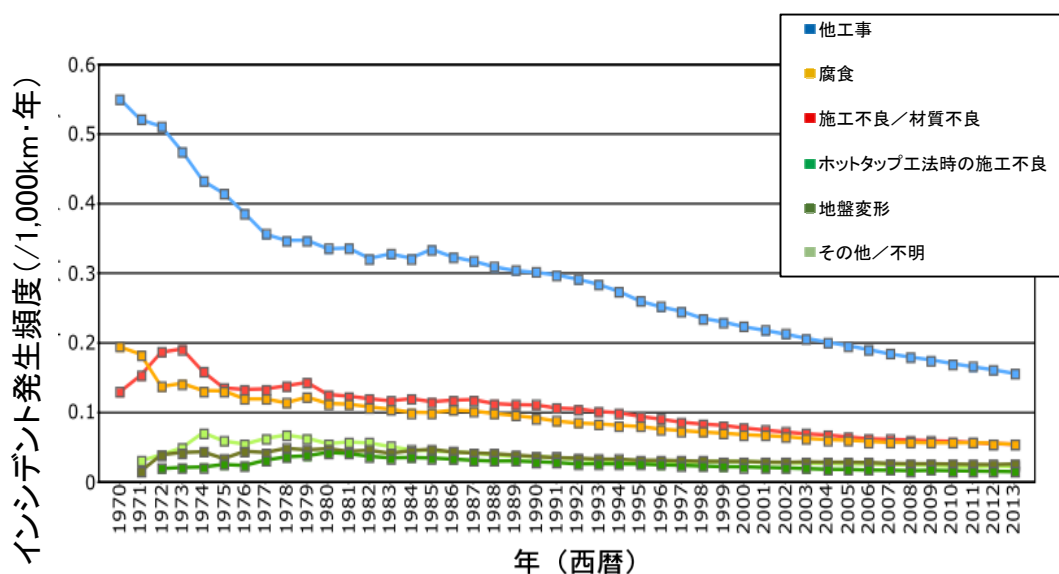


図 4.22 欧州における高圧導管の事故等の原因別発生頻度の推移

出典：European Gas Pipeline Incident Data Group, GAS PIPELINE INCIDENTS 9th Report, February 2015

4.6.4. 発生原因の分析

(1) ホットタップ工法時の施工不良

図 4.23 は、欧州におけるホットタップ工法時の施工不良によるインシデントの発生件数を口径別に示したものである。

口径 11 インチ以上の事故例はないが、これは大口径になることにより施工ミスがなくなり、ホットタップ工法で施工した際の安全性が向上するためである。

今回検討対象とする高圧導管口径は 24～40 インチであるため、ホットタップ工法時の施工不良によるインシデントが発生する可能性は低い。

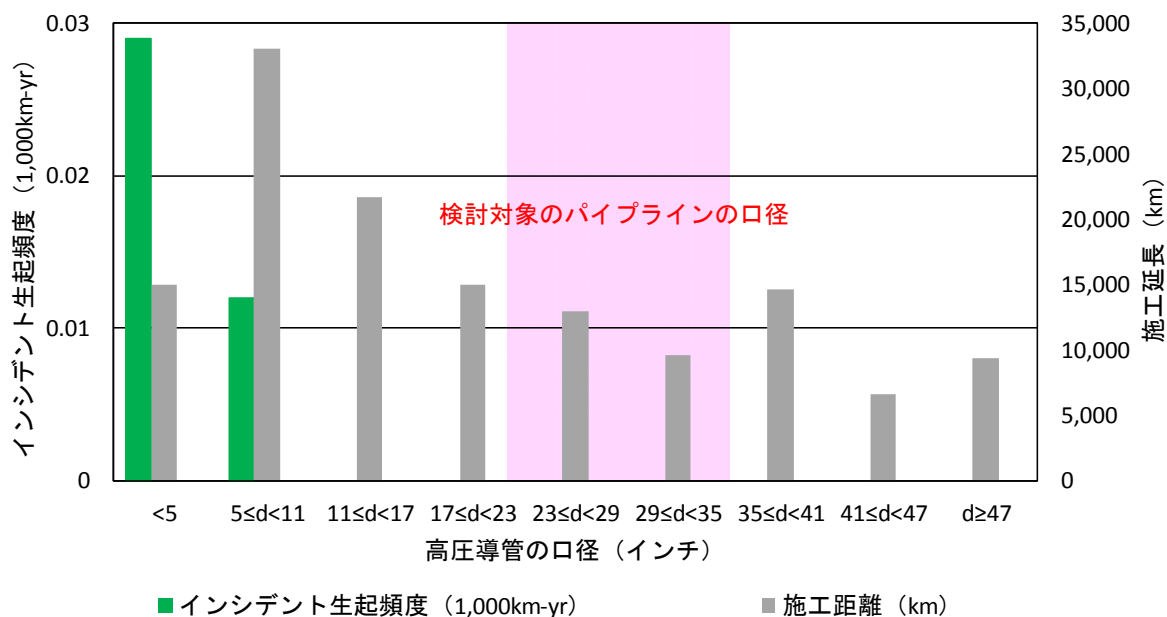


図 4.23 欧州における高圧導管の口径と

ホットタップ工法の欠陥によるインシデントの発生頻度 (2004-2013)

出典 : European Gas Pipeline Incident Data Group , GAS PIPELINE INCIDENTS 9th Report, February 2015

※「ホットタップ工法」とは、本管のガスの流れを停止せずに、分岐する延長管を接続してガスを取り出す流体の活管分岐取出し工法のこと。

(2) 腐食

図 4.24 は、欧州における腐食によるインシデントの発生件数を、肉厚別に示したものである。

高圧導管の肉厚が 10mm 以上であれば、腐食は発生していない。

今回検討対象とする肉厚は、十数 mm 以上であり、防食管理も徹底しているため、腐食によるインシデントが発生する可能性は低い。

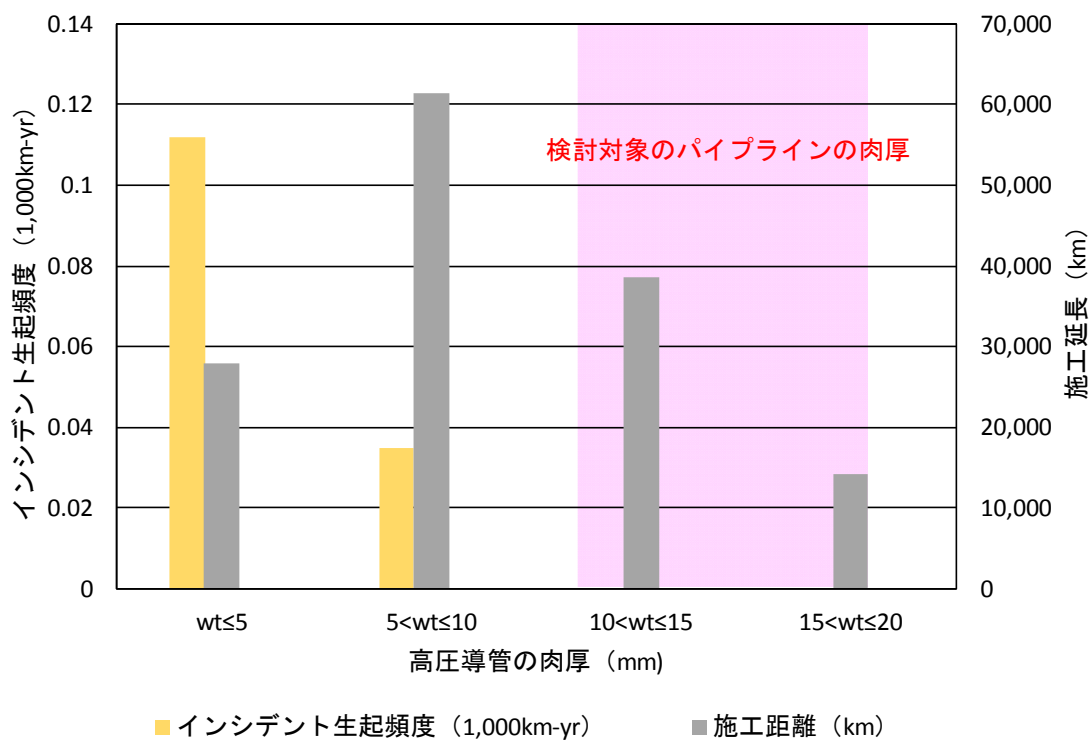


図 4.24 欧州における高圧導管の肉厚と腐食の発生頻度の関係 (2004-2013)

出典: European Gas Pipeline Incident Data Group, GAS PIPELINE INCIDENTS 9th Report, February 2015

(3) 材質不良

図 4.25 は、欧州における材質不良によるインシデントの発生件数を、材質等級別に示したものである。

高圧導管の材質規格が X65 (ISO 3183、API 5L X65、API : アメリカ石油協会) 以上では材料破壊は発生していない。

日本国内でも最近では X80 規格を適用した高圧導管が用いられており、今回検討対象とする規格は X65 以上のため、材質不良によるインシデントが発生する可能性は低い。

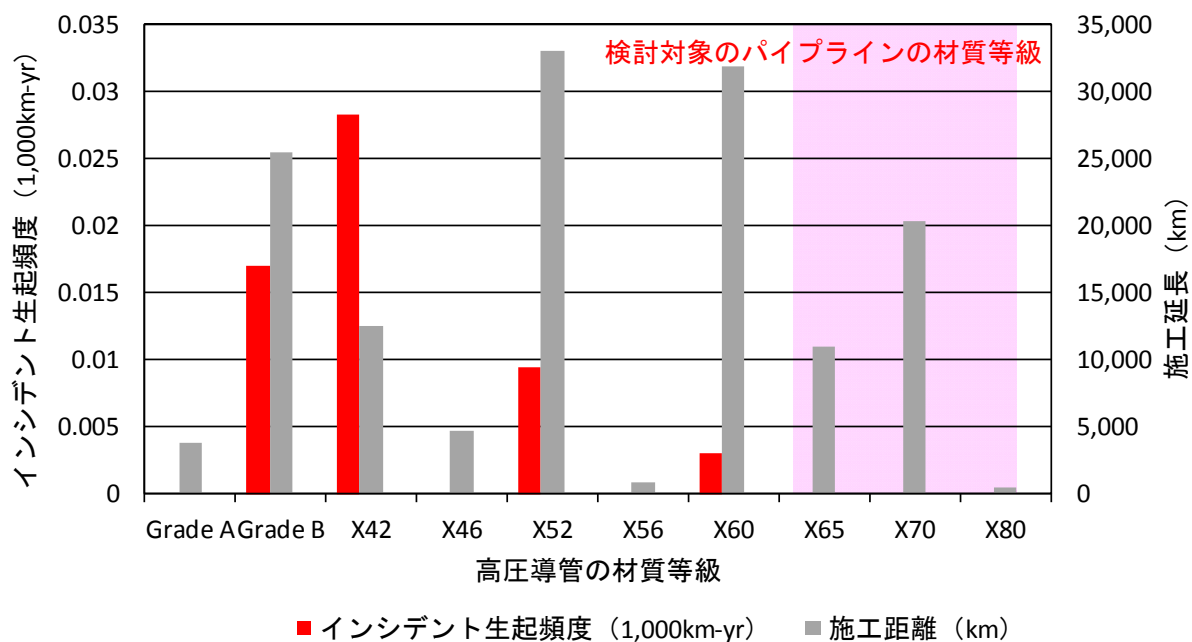


図 4.25 欧州における高圧導管の材質と材料破壊によるインシデントの発生頻度の割合 (2004-2013)

出典 : European Gas Pipeline Incident Data Group , GAS PIPELINE INCIDENTS 9th Report, February 2015

4.7. 山岳部の導管敷設

イタリアとスイスを結ぶ山岳地帯では、図 4.26 に示すように、山岳トンネル内に幹線ガスパイプライン（48 インチ）が敷設されている。

標高 1,500m～2,400mのアルプス区間を、図 4.27 に示す 14 本のトンネルにより 41%～85%の勾配で敷設されている。



図 4.26 山岳トンネル坑内の様子

出典：スイス TRANSITAGAS 社のホームページより



図 4.27 ガスパイプラインの縦断図

出典：スイス TRANSITAGAS 社のホームページより

4.8. 海底パイプライン敷設の考察

海底敷設における問題、安全管理及び国内事例を以下に示す。

海底パイプラインは2地点間の輸送は有効であるが、途中で多数の需給（分岐）箇所がある場合は適当ではなく、陸上部施工に対してコストや工期が増加することが懸念される。

4.8.1. 海底敷設における問題

- 単に輸送のみでなく、ガスの需給に応えるためには途中で中圧管への分岐が必要となるが、海底パイプラインの場合、陸揚げの施工性が非常に悪く、後付けによる分岐は困難である。
- 漁業補償が膨大で、漁業者との交渉期間が長引く傾向にある。
- 他のライフライン（特に通信ケーブル）への配慮のため、陸上ルートに比較して施工性が劣る。
- 浚渫が必要となり、工事費、施工期間が陸上ルートよりも増大する。
- 陸上よりも高規格の導管を採用するケースが多く、工事費が増大する。

4.8.2. 海底敷設時の安全管理

- 設計外力、非破壊検査、圧力試験以外は、基本的に一般社団法人日本ガス協会「高圧導管指針（2014）」に従えばよい。
- 総合資源エネルギー調査会都市熱エネルギー部会ガス安全小委員会の資料「長距離海底パイプラインの技術基準について」によれば、設計外力として潮流等を追加、非破壊検査として超音波試験を追加、圧力試験では陸上より1.25倍の基準値を設定する。

4.8.3. 国内の海底パイプライン事例

- 伊勢湾横断海底パイプライン
シールド工法により敷設し、エアモルタルで充填している。
- 仙台からいわきまでの海底パイプライン
天然ガス需要の増大に伴い十分な供給能力が確保できない状況となったことと、主要資機材の著しい高騰による建設費の大幅な増加のために断面。
- サハリン2の海底パイプライン
ロシア側の海洋環境への配慮という理由で実現せず。
- 茨城幹線（図 4.28）
陸上ルートと海底ルートを調査し、陸上ルートが選定されている。

4.9. 諸外国の事業主体等

諸外国のガスパイプラインの整備主体等を、表 4.5 に示す。

欧米先進国の幹線ガスパイプライン整備は、アメリカとドイツのみが民間事業者主体で、その他の国では国家主導で進められている。

また、諸外国では、ガスパイプライン建設に、民有地における ROW の設定による強制収用権が付与され、公有地への敷設は代替手段とされている。

表 4.5 世界主要国の幹線パイプの事業主体

	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	韓国	台湾
建設主体	民間企業、約 300 社。州際は大手約 22 社でシェア 80%を占める。	高圧幹線網 (NTS: National Transmission System) は、旧国営 BG (ブリティッシュ・ガス) が独占的に建設を行ってきた。	他の欧州諸国と異なり、パイプラインの建設は全て民間企業によって行われており、国有企業による独占の時代を経していない。	1946 年の法律第 46-528 号によって 100%国有企業 (フランスガス GDF→GDF スエズなど) でない輸送事業許可 (コンセンション) が与えられなかった。後に国有資本比率は段階的に引き下げられた。	国営の韓国ガス公社 (KOGAS) が独占。	国営の台湾中油股份有限公司 (CFP) [旧称: 中国石油有限公司] が独占。
建設の許可制度	- 天然ガス法 (Natural gas act of 1938): 州際パイプラインの建設工事規模に応じた申告もしくは許可が必要。 - CFR Title 18 part 157: 建設許可手順の詳細 - オーダー第 603 号/608 号/609 号: 州際パイプライン建設許可制度の改正 (合理化、簡素化) - 各州法: 州内パイプライン建設に際して、州の許可が必要。	- 公共ガス輸送事業 (PGT) ライセンス所持者: Gas act 1986/1995, Utilities act 2000 の規制を受ける。 - OFGEM (Office of Gas and Electricity Markets: ガスおよび電力市場を管理する独立行政機関) による ライセンスを受けていれば、個別のパイプライン建設に際する認可は不要。 - PGT ライセンス非所持者: Pipeline act 1962 の規制を受け、個別のパイプライン建設に際して、DTI (Department of Trade and Industry: 通商産業省) の認可が必要。	- Energiewirtschaftsgesetz (エネルギー経済法) の 1998 年改正: 地域独占権が廃廃された。また改正前には必要であった通地経済技術省への届出は不要となり、連邦レベルではパイプライン建設が完全に自由化。 - 各州の法令に従い、建設に際して州の認可が必要。	- パイプラインは国家の所有物であり、事業者は国家から委託を受けてパイプラインを建設、運営する (コンセンション制度)。 2007 年、新法によってコンセンション制度は廃止され、パイプラインの所有権は各事業者に移管。	1978 年: 都市ガス事業法 1982 年: 韓国ガス公社法 - 建設に際して産業資源部に申請を行い、認可を得る。 - 韓国ガス安全公社によるヒアリングが必要。	1968 年: ガス事業管理規則 - 建設に際して経済部に申請を行い、認可を得る。 - 高速道路へのファイプラインの敷設は、申請、許可で可能。
財政支援	財政や公的援助はなかったと言われている。	国営企業であったことが、市場からの資金調達において有利に働いていたと考えられる。	1982 年〜87 年にかけて、新設パイプラインを対象として 6 億マルクを上限とする免税制度があった。	- 電気ガス設備金融公庫: 設備投資に必要な資金調達のために 1946 年創設。 - ガス開発国家基金: GDF の利益の一部を繰入れ、長期貸付に充当。 - 国営企業が行う事業収益に関する規制: 規定の収益率を満たさない場合は、国/地方自治体が助成金を与えることもある。国営企業であったことが、市場からの資金調達において有利に働いていたと考えられる。	- 中央政府、韓国電力公社、地方自治体からの資金供与 - 韓国開発銀行一設備投資基金 (短期、高利) - 国家投資基金 (短期、高利) - 石油事業基金による長期、低利融資。 - 法人税、地方税上の優遇措置、LNG 輸入関税、販売税を総合燃料に対して優遇。	- 直接的なパイプライン建設支援策はないが、ガス利用を促進するための各種政策がある。 1998 年: 全国エネルギー会議による天然ガス消費量増加計画、輸入関税の撤廃、コジェネ導入に際する所得税減税、低利融資他。
用地取得・占有	- 民有地: 地主との交渉により、対価を支払う。 - Natural gas act of 1938 により強制収用権が与えられている。 - 公有地: 管理局から占有許可を得る。占有料が必要な場合もある。	- 民有地: 地主との交渉により、対価を支払う。Gas act 1986 および Pipeline act 1962 によって強制収用権が与えられている。 - 公有地: 管理局から New road and Istreet works act 1991 にしたがって占有許可を得、占有料を支払う。	- 民有地: 地主との交渉により、対価を支払う。エネルギー経済法によって強制収用権が与えられている。 - 公有地: 州との間に導管敷設契約 (排他的ではない) を結び、敷設料を支払う。	- 民有地: 地主との交渉により、対価を支払う。強制収用権が与えられている。 - 公有地: 管理局から許可を得、占有料を支払う。管理局による移設命令に逆らうことが出来ないのことで、権力、公有地は選んでいる。	- 民有地: 地主との交渉による。 1963 年の土地収用法により公益事業者には強制収用権が与えられている。 - 公有地: 管理局から占有許可を得、占有料を支払う。	- 民有地: 地主との交渉による。強制収用権の有無は調査中。 - 公有地: ROW を設定し、管理局から占有許可を得、占有料を支払う。

5. 高圧導管の概要

5.1. 高圧導管の要求性能

高圧導管、高圧配管及び高圧容器の主要材料及び接合方法は、使用条件、施工性、維持管理性等を考慮して選定される。高圧導管（材料、接合）の要求性能としては、「高圧導管指針」より、次のように示されている。

5.1.1. 主要材料

高圧導管、高圧配管及び高圧容器の主要材料は、最高使用温度及び最低使用温度において、材料に及ぼす化学的及び物理的影響に対し、最高使用圧力に応じて安全な機械的性質を有するものでなければならない（定めた JIS 規定による）。

5.1.2. 接合

高圧導管、高圧配管及び高圧容器の接合は、材料の種類、供用中の荷重並びに最高使用温度及び最低使用温度における最高使用圧力に対し、適切な構造でなければならない。

溶接接合：設計上要求される強度以上の強度でなければならない。溶接方法及び溶接部の設計について、定めた JIS 規定に従う。

フランジ接合：設計上要求される強度を満足する構造でなければならない。フランジの規格及び形状について、定めた JIS 規定に従う。

機械的接合：設計上要求される強度を満足する構造でなければならない。

定めた独自規定（構造 4 種、適用外径 5 種）に従う。

分岐方法：高圧導管、高圧配管及び高圧容器を分岐する場合は、設計上要求される強度を満足する構造でなければならない。管内ピグ走行の通過を考慮したスムーズティを使用することが望ましい。ノズル穴は「ガス工作物技術基準・同解釈例」に準じて補強する。

5.2. 高圧導管の設計

5.2.1. 設計種別

高圧導管の設計種別は、敷設形態によって「一般構造設計」と「特殊構造設計」に区分される。

(1) 一般構造設計

1) 敷設箇所

平らな原地盤（特殊構造設計箇所外）

2) 基本的考え方

高圧導管に加わる諸荷重によって生じる応力、ひずみ、変位が許容値を超えないように管厚でなければならない。許容値は、定めた JIS 規定、IS03183（API 5L）に従う。

3) 一般構造設計における荷重の種類：構造設計に最低考慮する荷重は以下のものとする。

①内圧（＝最高使用圧力とする）

②土圧（＝ $0.001 \times \text{土の単位体積重量} \times \text{管の埋設深さ}$ ）

③路面荷重による土圧（＝ブシネスク式に基づく）

4) 一般構造設計における設計

①高圧導管の管厚の算定式 3 種より適切な値を選定する。

②レジューサ部分の厚さは、定めた算定式より算出する。

③えび曲げ管部分の厚さは、定めた算定式より算出する。

(2) 特殊構造設計

1) 敷設箇所

伏越、架管、共同溝内、シールド・山岳トンネル内等の大規模特殊部内

2) 基本的考え方

高圧導管に加わる諸荷重によって生じる応力、ひずみ、変位が許容値を超えないように管厚でなければならない。

3) 特殊構造設計における検討範囲

両端の固定端（構造上、固定端がない場合は、土中の仮想固定点）までとする。

4) 特殊構造設計における荷重の種類

構造設計に際して以下の荷重を考慮する。

出典：高圧導管指針

5.2.2. 荷重の種類

(1) 荷重の種類

一般構造設計と特殊構造設計において考慮する荷重の種類を、表 5.1 に示す。

また、表 5.2 は、特殊構造設計における荷重の種類を示す。

表 5.1 荷重の種類

敷設形態			主荷重	従荷重			
				地震以外の 影響	地震の影響		
					レベル1 地震動	レベル2 地震動	液状化
一般構造設計			○	—	●	●	●
特殊 構造 設計	架管		○	○	○	○	△
	空洞内配管	伏越配管	○	○	○	△	△
		共同溝内配管	○	○	○	△	△
		大規模特殊部内配管 (シールド・山岳トン ネル内等)	○	○	○	△	△

○：応力による評価を行う。ただし、架管のレベル2地震動はひずみ評価を行う。

●：主荷重とは別に検討を行う。レベル2地震動において、長柱座屈の恐れがある場合は、「長柱座屈防止のための耐震設計指針」（2013）に従って検討を行う。

△：レベル2地震動や液状化の影響が架管や空洞内配管に及ぶような配管系の場合には、検討を行う。

—：一般構造設計を行う範囲においては、従荷重は生じない。

出典：高圧導管指針

表 5.2 特殊構造設計の荷重の種類

荷重の種類		架管	空洞内配管		
			伏越配管	共同溝内配管	大規模特殊部内配管 (シールド・山岳トンネル内等)
主 荷 重	内圧	○	○	○	○
	自重	○	○	○	○
	土圧	○※1	○※1	○※1	○※1
	路面荷重	○※1	○※1	○※1	○※1
従 荷 重	風荷重	○	—	—	—
	雪荷重	○	—	—	—
	温度変化の影響	○	○※2	○	○※2
	地震の影響	○	○	○	○

※1：検討範囲の直接埋設部分について考慮する。

※2：外気温の影響を受ける場合は共同溝に準じる。

出典：高圧導管指針

■特殊構造設計における応力・ひずみ

特殊構造設計に際して、円周方向応力、軸方向応力及び合成応力を考慮する。架管のレベル 2 地震動による地震の影響では、円周方向ひずみ及び軸方向ひずみを考慮する。

■特殊構造設計における許容応力・許容ひずみ

- ①主荷重によって生じる高圧導管の円周方向及び軸方向の許容応力は、次式による。
「許容応力＝長手継手の継手効率×規格最小降伏応力または耐力／安全率 2.0」
- ②従荷重を考慮した場合の円周方向応力及び軸方向応力の許容応力は、主荷重と従荷重の組合せにより、定める割増率を用いて、割り増しすることができる。
- ③主荷重及びそれぞれの一つの従荷重によって生じる合成応力の許容値は、規格最小降伏応力または耐力の 90%とする。
- ④架管のレベル 2 地震動の影響を考慮した場合の許容ひずみは 3 %とする。

出典：高圧導管指針

(2) 地震時の設計方法

表 5.3 に、地震の影響に対する構造設計の方法を示す。

過去の地震におけるパイプライン状況より、「高圧導管」は、想定される地震動に対し十分な耐性を有し、重大な被害が発生していないことから、要求性能を十分満足していると考えられる。

表 5.3 地震の影響に対する構造設計の方法

敷設形態		地震の影響	構造設計方法及び評価方法
一般構造設計		レベル 1 地震動	- 主荷重に対する設計がなされた管を前提に、日本ガス協会「高圧ガス導管耐震設計指針」（2013）に従って検討する。 - 管に発生するひずみを評価する。
		レベル 2 地震動	
		液状化	- 主荷重に対する設計がなされた管を前提に、日本ガス協会「高圧ガス導管液状化耐震設計指針」（2001）に従って検討する。 - 管に発生する変位を評価する。
特殊構造設計	架管 空洞内 配管	レベル 1 地震動	「道路橋示方書」に準拠して設計震度を設定し、主荷重と地震荷重との組み合わせにより、震度法に基づく評価を行う。 - 管に発生する応力を評価する。
	架管	レベル 2 地震動	「道路橋示方書」に準拠して設計震度を設定し、主荷重に対する設計がなされた管を前提に、震度法に基づく評価を行う。 - 管に発生するひずみを評価する。

出典：高圧導管指針

●過去の地震動における実績

1. 兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）

震度 7 を観測した地点に高圧ガス導管は存在しなかったものの、震度 7 エリア内にある中圧ガス導管で裏波溶接法による溶接鋼管においては、被害がなかった。高圧ガス導管の材質等の仕様は、中圧ガス導管よりグレードが上であり、同じ裏波溶接法を用いているため、高圧ガス導管が同じ地区に埋設されていたとしても健全であったと結論づけている。

2. 東日本大震災

震度 7 を観測した地点に高圧ガス導管は存在しなかったものの、震度 6 強の揺れに対して、被害がなかった。

5.2.3. 不連続部分の設計

(1) 不連続部の設計方法

ガバナステーション等の付属施設や高架やトンネルへの接続部分、土工区間からコンクリート基礎等への接続部分、地盤条件の変化点の通過等、高压導管の敷設環境が不連続となる部位は、「特殊部」として扱う。特殊部では、図 5.1 に示すように考えうる荷重や導管の支持条件を考慮した応力解析による設計を行う。

ただし、高压導管そのものは不連続とはせずに、図 5.2 に示す管のたわみによる可撓性の確保を基本とし、必要に応じて図 5.3 に示す二重管構造等も検討する。

逆に、カルバートボックス等の本線横断構造物を避ける目的で、高速道路盛土部から一般道へ向けて配管する場合等は、地盤条件が変化しない限りは「特殊部」としては扱わない。

特殊部以外の一般部と特殊部の境界部は、特殊部に含めて検討する。特殊部の前後の区間までを解析の対象範囲とした上、荷重や支持条件を考慮した解析を行い、導管の可撓性が十分かどうかを確認する。

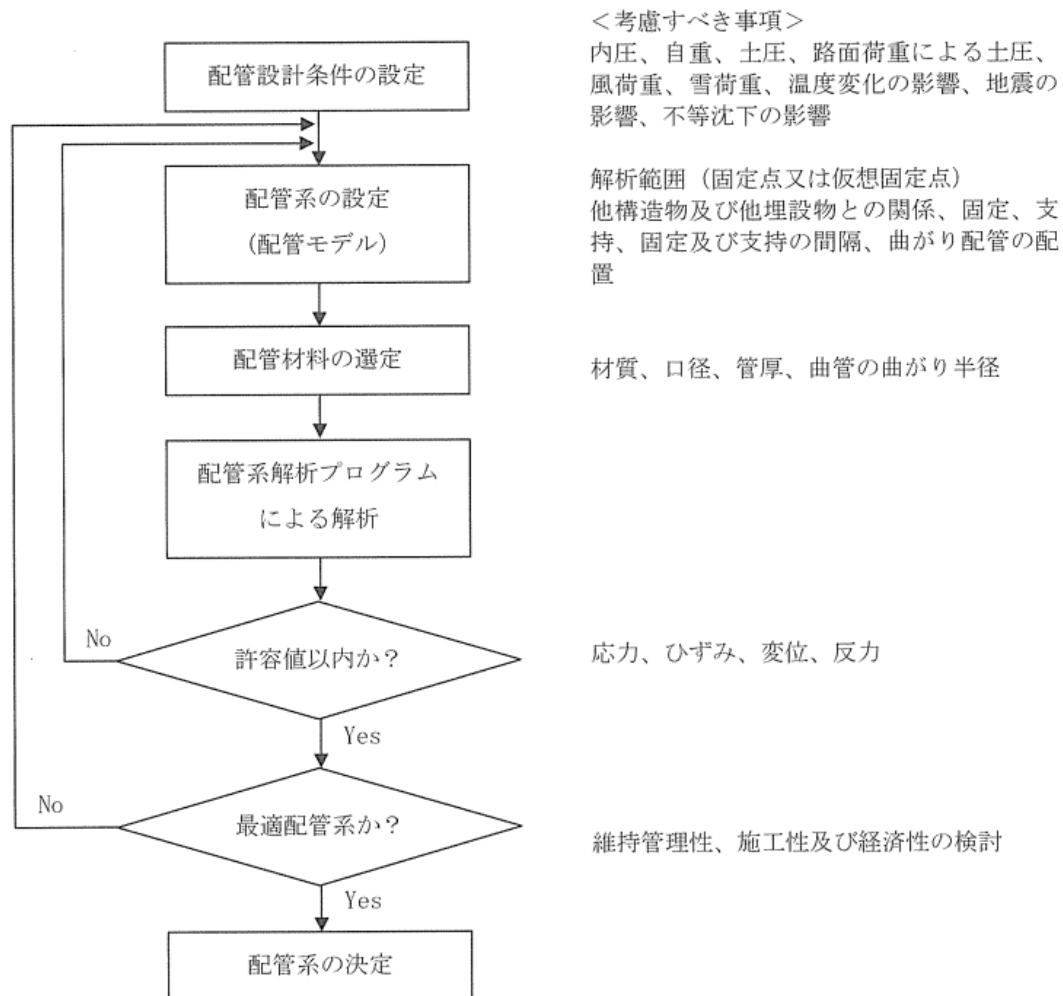


図 5.1 特殊部の配管系評価フロー

出典：高压導管指針

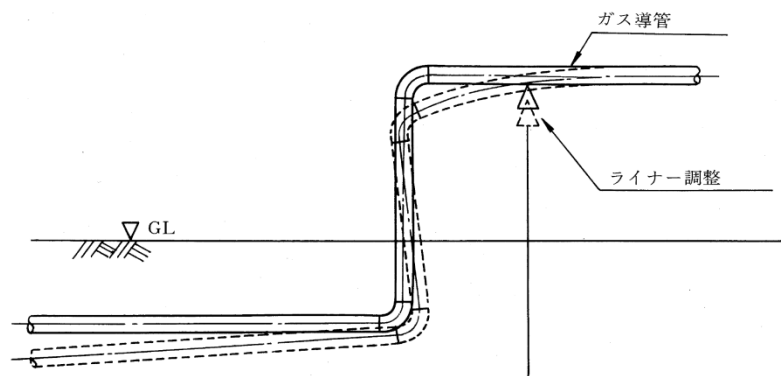


図 5.2 たわみによる可撓性確保のイメージ

出典：ガス導管の沈下対策（日本鋼管株式会社）

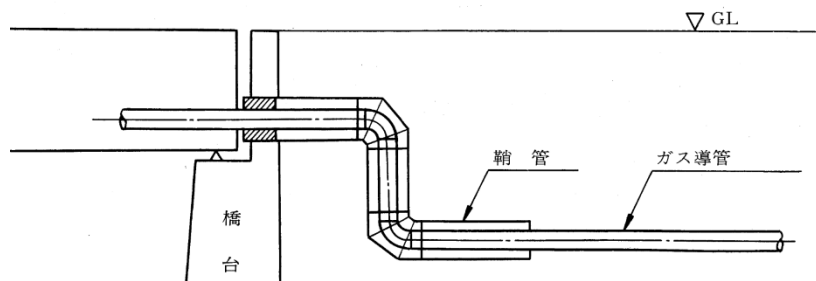


図 5.3 二重管構造のイメージ

出典：ガス導管の沈下対策（日本鋼管株式会社）

(2) 特殊構造設計の検討範囲

「高圧導管指針」では、特殊構造設計の検討範囲は次のように示されている。

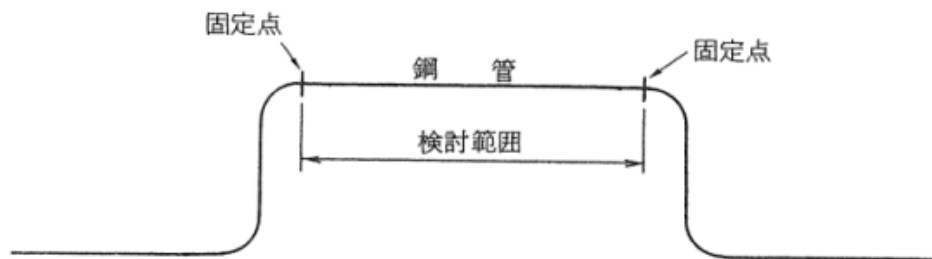
2.3.3.2 特殊構造設計における検討範囲

特殊構造設計における検討範囲*¹は、両端の固定端（構造上、固定点がない場合は、土中の仮想固定点*²）までとする。

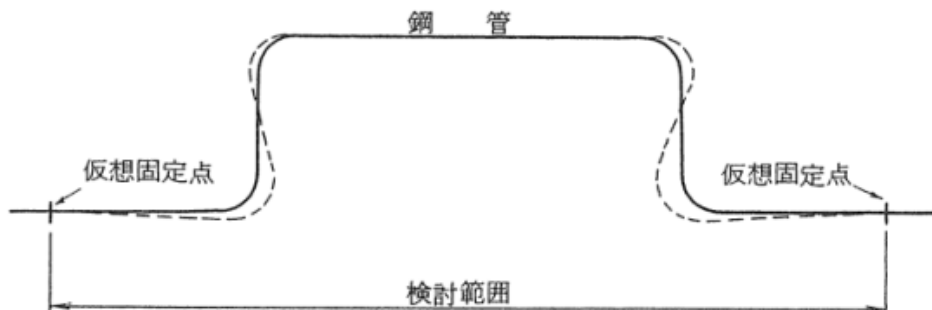
【解 説】

*1. 特殊構造設計における検討範囲の例を以下に示す。

(1)



(2)



解図 2-12 検討範囲

*2. 土中の仮想固定点の求め方として、以下の方法がある。

(1) 屈曲部がある場合*³

杭の水平抵抗に関する Chang の式により、地中部の管のたわみ角が零となる点（第一零点）を仮想固定点とする。

出典：高圧導管指針

$$L = \frac{\pi}{\beta}$$

L：仮想固定点までの距離（cm）

ただし、

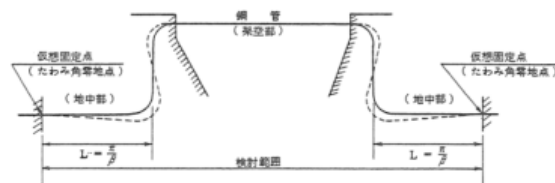
$$\beta = \sqrt[4]{\frac{K \cdot D}{4 E \cdot I}}$$

K：地盤反力係数^{**2}（N/cm³）

D：管外径（cm）

E：管のヤング率（N/cm²）

I：管の断面2次モーメント（cm⁴）



解図 2-13 検討範囲（屈曲部あり）

(2) 屈曲部がない場合（直線的形状の場合）

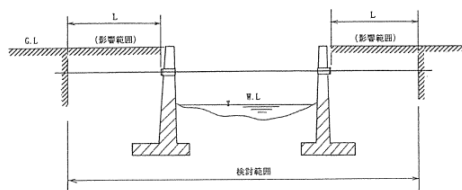
影響範囲 L（解図 2-14）は、温度変化による軸力 F と管の外面に作用する地盤の拘束力のつり合いから求める。

$$L = \frac{F}{2 \pi D \cdot P}$$

F：軸力 (N) ^{***}

D：管外径 (cm)

P：単位面積当りの地盤拘束力 (N/cm²) ^{***}



解図 2-14 検討範囲（屈曲部なし）

図 5.4 特殊構造設計における検討範囲

出典：高圧導管指針

5.3. 高圧導管の口径と本数

欧米では高圧導管の口径は 16～56 インチが採用され、需要が増えれば増設するという考えから、一般的には 24～36 インチが採用されている。

我が国では、同じルートに複数条を別工事で敷設するよりも、長期の需要を見越して最初から大きめの口径のパイプを敷設することが多い。

ガス輸送量は口径の 2.5 乗に比例するので、たとえば、表 5.4 に示すように、30 インチ・2 条と 40 インチ・1 条の輸送力はほぼ同じになるが、費用対効果の点では、大口径のパイプラインを敷設した方が有利である。

今回の検討に用いた導管径（40 インチ・1 条）は、数十万から 100 万 kW 級の天然ガス火力発電など大口需要家を想定した場合に必要な口径である。

表 5.4 高圧導管の口径による輸送能力の比較

口径（インチ）[cm]	24 [60]	30 [75]	36 [90]	40 [100]
輸送能力 （それぞれ口径の基準を 100 とした場合の比較）	100	175	276	359
	57	100	157	205
	36	63	100	130
	28	49	77	100

※1 インチ＝2.54 センチ

5.4. 高圧導管の路面下埋設

高圧導管を路面下に埋設する場合は、以下の国土交通省通達に従い、埋設深度 1.2m 以上を確保する。

国 道 利 第 1 9 号

平成 1 6 年 1 0 月 1 日

各 地 方 整 備 局 長
北 海 道 開 発 局 長
沖 縄 総 合 事 務 局 長
道 路 関 係 四 公 団 の 長
殿

国 土 交 通 省 道 路 局 長

高圧のガスの供給施設の道路占用の取扱いについて

高圧のガスを供給するためのガス導管を道路の地下に設ける場合の埋設の深さについては、道路法施行令の規定のほか、「高圧のガスの供給施設の道路占用の取扱いについて」（平成 9 年 3 月 2 5 日付け建設省道政発第 4 3 号建設省道路局長通達）により取扱いを定めており、圧力が 2 MP a 以上の高圧ガスを供給するガス導管を市街地等の道路に埋設する場合は、その埋設の深さについて、1. 8 m 以上とすることとされていたところであるが、平成 1 4 年 3 月に閣議決定された「規制改革 3 か年計画（改定）」において、幹線ガスパイプラインの埋設深度に関して、「2 MP a 以上の高圧で市街地の道路下に埋設する場合であっても、当該道路の舗装厚や他の埋設物との離隔距離等に係る一定の基準に照らし支障なき場合には、1. 8 m ではなく 1. 2 m で足りる」ことを技術的に検討すべき旨が盛り込まれた。

これを受けて、当局では、学識経験者等からなる「高圧ガスパイプライン浅層埋設技術検討委員会」を設置し、埋設の深さを浅層化することによる道路舗装構造及び埋設管への影響等について技術的な検討を行ったところ、2 MP a 以上の高圧のガスを供給するガス導管について、埋設の深さを 1. 2 m（ただし路盤下面とガス管上面の離隔 5 0 cm 以上を確保）としても支障がない旨の結論が得られた。

この結果を踏まえ、2 MP a 以上の高圧のガスを供給するためのガス導管を道路の地下に設ける場合の取扱いに関する留意事項を定めたので、今後は、ガス事業法（昭和 2 9 年法律第 5 1 号）等の関係法令及び下記事項を踏まえて、その運用に遺憾のないようにされたい。

記

1 留意事項等

高圧のガスの供給施設の道路占用の許可の審査に当たっては、道路法施行令の基準によるほか、下記の事項に留意すること。

(1) 占用の可否を判断するに当たって審査を要する事項

- ① ガスの供給施設の種類及び設置経路
- ② ガスの圧力、供給能力及び供給方法
- ③ ガスの供給施設の設置位置及び設置方法
- ④ ガスの供給施設の構造（特にガス導管については、その強度及び防食、接続等の方法）
- ⑤ ガス導管等の耐圧試験及び気密試験の方法
- ⑥ ガス漏洩検知装置、感震装置、緊急遮断装置等の保安施設及び消火施設の設置状況

- ⑦ ガスの漏洩防止及び放散の方法
- ⑧ 緊急時における緊急遮断装置等の作動方法
- ⑨ 緊急時における連絡通報設備の設置状況及び道路管理者等への連絡体制
- ⑩ 自衛消防組織等の保安管理体制の状況
- ⑪ その他保安対策上必要と認められる事項

(2) その他留意事項

- ① ガス導管は、やむを得ず橋に取り付ける場合等を除き、原則として地下に埋設すること。
- ② トンネル内又はトンネルの構造に影響を及ぼす範囲内及び崖崩れ、地滑り、液化等により地盤が不安定な地域の道路並びに幅員が著しく狭い道路の占有は、可能な限り避けること。
- ③ ガス導管の本線をやむを得ず車道下に埋設する場合には、可能な限り歩道寄りの車道下に埋設すること。

- ④ ガス導管を道路に埋設する場合には、その埋設深度を1.2 m以上とすること。ただし、舗装されている車道下に導管を埋設する場合は、当該舗装部分の路盤（しゃ断層がある場合は当該しゃ断層、以下同じ。）の下に埋設し、管の外面と路盤の最下部との距離は、0.5 m以下としないこと。

- ⑤ 市街地又は人家連担地区（将来において市街化又は人家連担化が予想される地区を含む。）の道路にあつては、以下の事項に留意すること。

- (ア) ガス導管の上部に鉄板を敷設する等の方法により、ガス導管を防護することとし、この場合の防護施設の頂部と路面との距離は、0.9 m以下としないこと。

(イ) 人家等から 3 m以内に埋設されるガス導管については、コンクリートボックスへ収容し、又は鋼矢板を打設する等の方法により漏洩したガスが人家等の側へ拡散しないような措置を講じること。

⑥ 内圧、土圧及び輪荷重に対するガス導管の安全性を確保できるように管厚を厚くし、又はコンクリートボックスへ導管を収容する等の方法により土圧及び輪荷重の影響を緩和できるような措置を講じること。

⑦ 鉱業法及び鉱山保安法に基づくガスパイプラインの道路占用の取扱いについては、上記事項のほか、「ガスパイプライン技術指針暫定報告書」（平成 6 年 3 月 鉱山保安技術検討委員会パイプライン保安技術部会）によること。

2 申請書の添付書類

道路占用許可申請書の添付書類について、次の点に留意して、手続の円滑に努めること。

(1) 申請書の添付書類については、1 (1)に規定する事項を記載した書類その他必要最小限のものとする。

(2) 更新等の申請に当たり、当初申請時と変更のない物件については、当初申請時の図面を活用する等、申請者に必要以上の書類の提出を要求することのないようにすること。

3 その他

「高圧のガスの供給施設の道路占用の取扱いについて」（平成 9 年 3 月 25 日付け建設省政発第 43 号道路局長通達）は廃止する。

5.5. 斜面の崩壊

高圧導管は斜面崩壊の危険がある場所を避けた配管が原則であるが、やむを得ない場合には斜面崩壊を考慮した検討が必要である。

以下に、豪雨と地震による高速道路の斜面崩壊の被災事例を示す。

5.5.1. 斜面の崩壊事例

(1) 豪雨による斜面崩壊

平成 13 年 6 月の豪雨により発生した「上信越道 富岡地区」における斜面崩壊である。

豪雨の地下水流入により、傾斜地盤上の腹付け盛土で深層崩壊による斜面崩壊が発生した。



写真 5.1 斜面崩壊状況

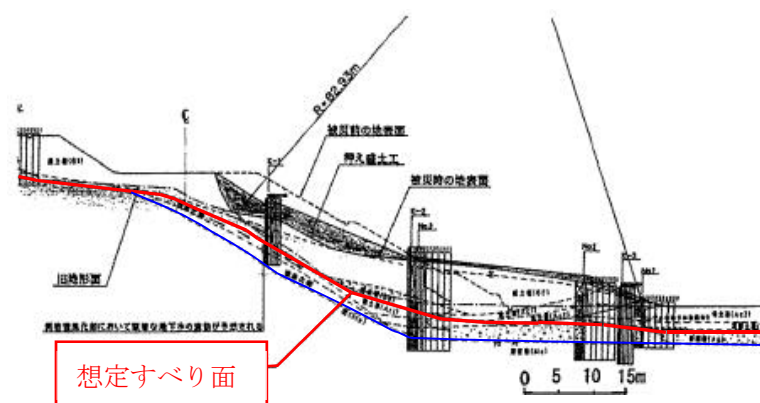


図 5.5 想定すべり面

出典：道路供用後の傾斜地盤上盛土の崩壊事例とその対策
奥園誠之 地盤工学会誌, 56-4 (603)

(2) 地震による斜面崩壊

平成 21 年 9 月の駿河湾地震による「東名高速道路 牧之原 SA 付近」の斜面崩壊である。



写真 5.2 崩壊写真

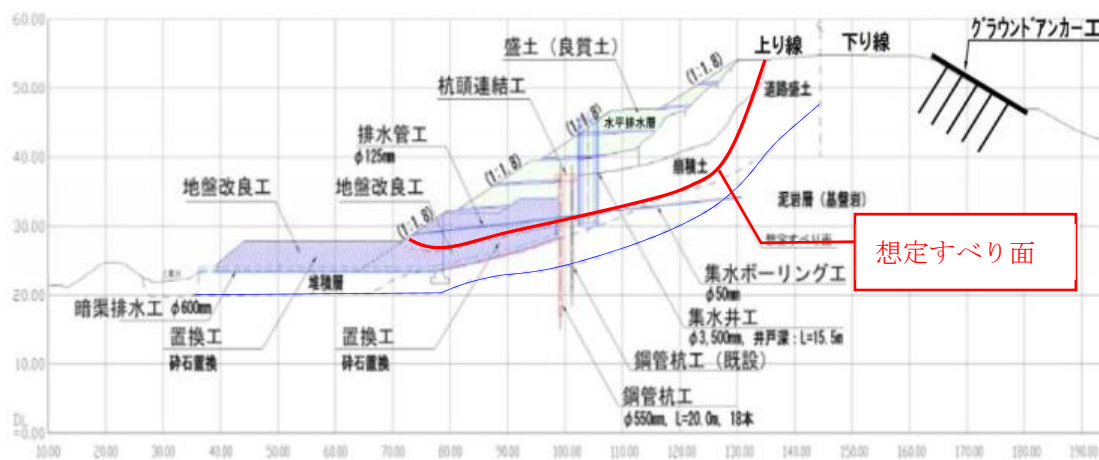


図 5.6 崩壊状況

出典：東名高速道路牧之原地区地震災害検討委員会報告 H21 中日本高速道路㈱

5.6. 高圧導管の近接工事

5.6.1. 高圧導管の近接工事における協議

既設の高圧導管に対する近接工事の定義や制約事項は特に定められていないが、表 5.5 に示す事項等について個別協議を行うことが必要である。

なお、次項は、高圧導管の周囲において工事を行う場合の協議方針を示し、掘削により高圧導管等が露出する場合等には防護措置を講ずる必要がある。

(1) 協議方針

- ・ 把握した他工事の高圧導管等への影響が最小限となるように施工位置、工法について協議する。
- ・ 高圧導管等が他工事の影響範囲（図 5.7）に入る場合には、当該高圧導管等に関する保安措置、立会の時期及び施工上の留意点について必要な事項を定める。

表 5.5 他工事管理における協議事項及び留意点

協 議 事 項		留 意 点
高圧導管等の位置確認		- 次の資料に基づき確認する。 導管等埋設図 他工事企業者の提出した試掘結果図面 - 既存の資料だけでは高圧導管等と他工事の計画構造物に位置関係が不明確な場合は、他工事企業者に試掘を依頼する。
影響を受ける高圧導管等の範囲		- 他工事の工事規模、工法及び施工条件 - 土質、地下水位等の状況
影響を与える部分の他工事計画変更の検討		- 高圧導管等への影響が最小になる他工事の計画位置の検討 - 使用機械、土止め工法、地盤改良等施工方法の検討
他工事の施工上の留意すべき事項	試掘、掘削等	- 高圧導管等付近の手掘り作業 - 建設機械、材料等による高圧導管等への衝撃及び損傷の防止
	杭、矢板等の打設及び他工作物の設置等	杭、矢板等を打設する場合の高圧導管等との隔離や振動の影響、高圧導管等と計画構造物との隔離 - 高圧導管と計画構造物との隔離
	露出時（非埋設時）	- 重量物の落下等による損傷防止措置 - 覆工する場合は密閉構造としない出入り口等の設置
	埋戻し、復旧工事等	- 高圧導管等の下端及び周辺の埋戻し方法、埋戻し材料 - ハンドホール等の復旧・防護方法。
高圧導管等の保安措置の範囲、方法、時期及び施工区分		- 影響範囲内の高圧導管等の防護方法及びその施工時期。 - 移設、つり受け防護を施工する高圧導管等の範囲及び方法並びに時期 - 高圧導管及び路面の沈下測定の方法、管理値、測定頻度及び時期
工事中の保安管理体制及び方法		- 工事中施工管理体制、緊急時の連絡体制及び処理体制 - 緊急時の連絡方法及び応急措置
工事中の巡回・立会の時期及び方法		他工事期間中の巡回・立会の方法、時期及び確認事項と確認の方法。
その他の必要な事項		- 点検通路の確保等 - 保安措置に伴う費用負担方法

出典：高圧導管指針

5.6.2. 工事による影響範囲

図 5.7 は、工事（開削、シールド）による周辺地盤の影響範囲を示したものである。

ハッチ部に高圧導管（既設）が埋設されている場合は、工事により影響を受ける危険性があるため防護対策等の検討が必要である。

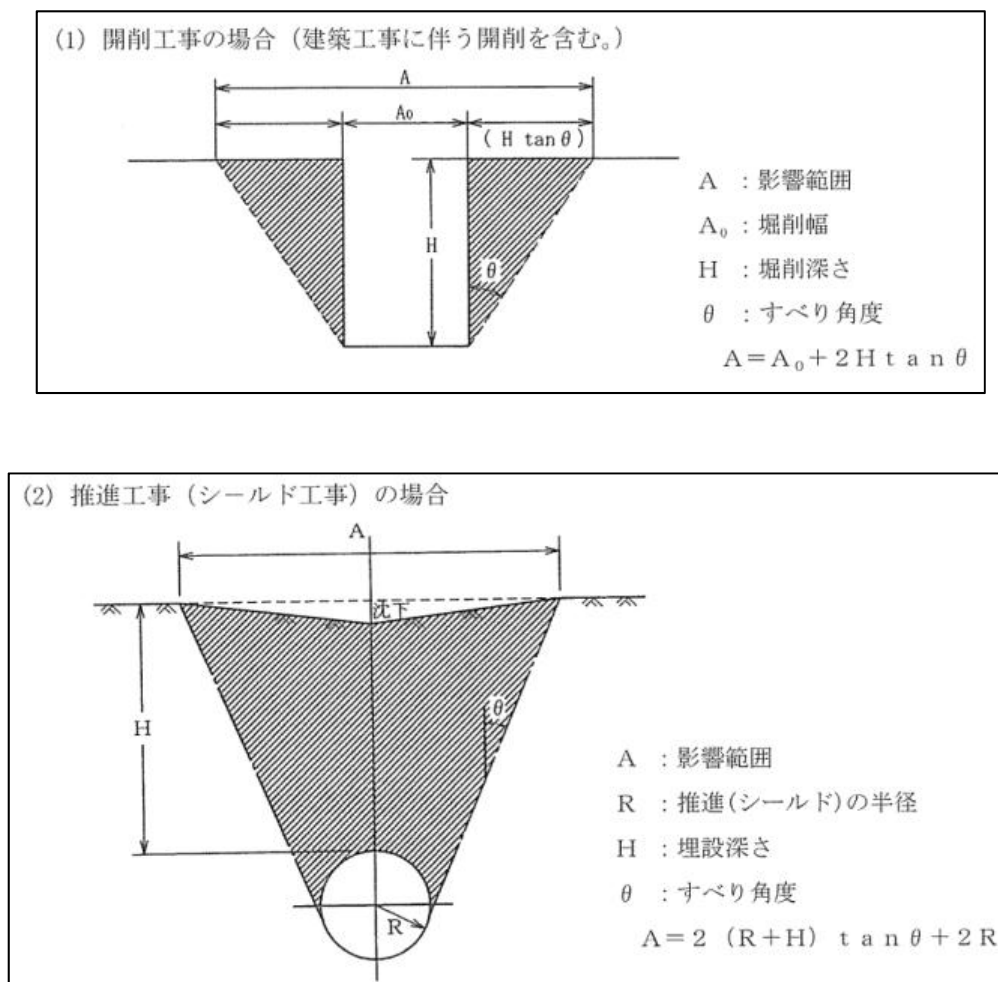


図 5.7 他工事時に考慮すべき高圧導管の影響範囲

出典：高圧導管指針

5.6.3. 防護措置

掘削により高圧導管が露出する場合は、図 5.8 に示す「地崩れの恐れがない地中支持、つり防護または受け防護、緊急遮断措置」等の措置を講ずる。

高圧導管が露出しない時には、図 5.9 に示すような「協議に基づいた防護措置、地盤改良、沈下測定」等の必要な措置を講ずる必要がる。

(1) 高圧導管をつり支持し、矢板施工によって地崩れを防止する施工

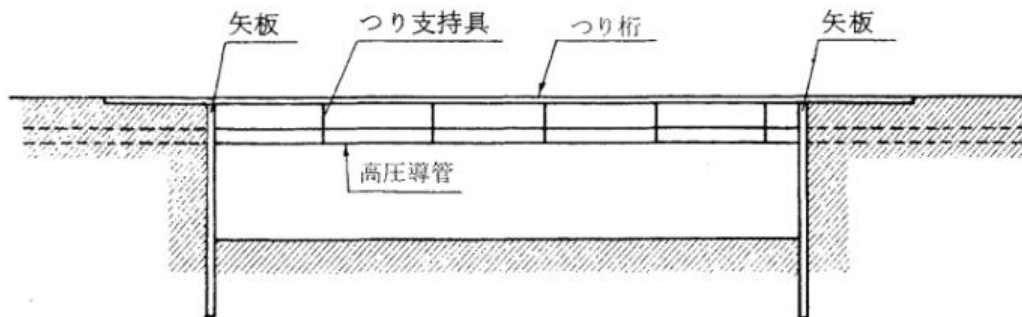


図 5.8 埋設された高圧導管を露出させる他工事における保護措置

出典：高圧導管指針

(2) 矢板施工によって、高圧導管周辺の地盤変位を少なくする施工

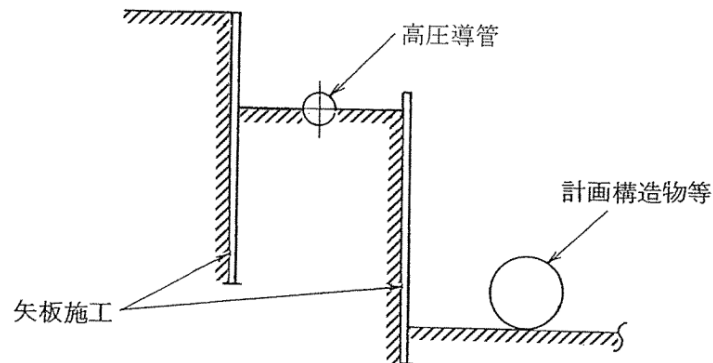


図 5.9 高圧導管を露出させない他工事における保護措置

出典：高圧導管指針

5.7. 高圧導管の維持管理

5.7.1. 点検管理

表 5.6 に、高圧導管及び付属施設の点検項目・方法・頻度等を示す。

表 5.6 高圧導管及び付属設備の点検項目・方法・頻度

点検対象		点 検 項 目		点 検 方 法	一般的な点検頻度
高圧導管	埋設部	巡回路線点検	照会他工事の状況 未照会他工事の把握	目視等による。（注1）	1回／日 ～1回／週
			路面の状況、ハンドホール等の状況	目視等による。	
			防食設備	目視による。	
		精密点検	防食状況	管対地電位測定、 防食設備の作動状況など。（注2）	1回／年 ～1回／2年
			不等沈下の状況	沈下測定棒により沈下測定を行う。	1回／年 ～1回／3年
	架管／専用橋	漏えいの有無	検知器、発泡液又は臭気等による。	1回／6月 ～1回／2年	
		塗覆装、貫通部の状況	目視による。		
		他工事の状況	目視による。		
		伸縮吸収措置の状況	目視によるほか、必要に応じ変位量を測定する。		
		支持具・橋梁の状況	目視による。		
		橋台貫通部背面の不等沈下の状況	目視によるほか、必要に応じ沈下測定棒等により沈下測定を行う。		
		橋台等の貫通部の状況	目視等による。		
		導管の損傷の有無	目視等による。		
	共同溝／洞道	漏えいの有無	検知器、発泡液又は臭気等による。	1回／3月 ～1回／2年	
		防食、塗覆装の状況	目視による。		
		伸縮吸収措置の状況	目視によるほか、必要に応じ変位量を測定する。		
		支持具の状況	目視等による。		
		壁貫通部背面の不等沈下の状況	目視によるほか、必要に応じ沈下測定棒等により沈下測定を行う。		
		壁貫通部の状況	目視等による。		
		導管の損傷の有無			
		付帯設備の状況	目視等によるほか、作動試験の必要なものは適宜行う。		
	高圧導管の付属設備	ガス遮断装置／圧力逃し装置	漏えいの有無	検知器、発泡液又は臭気等による。	1回／6月 ～1回／2年
			損傷の有無	目視等による。	
操作性			開閉操作を行う。		
防食状況			（注2）		
ピット内の状況			目視等による。		
ピット蓋の状況					
貫通部の状況					
衝撃防護措置等		衝撃防護措置の損傷の有無	目視等による。		
		侵入防止措置の損傷の有無と施錠の確認			

（注 1）この章では、路線巡回点検による未照会他工事の有無と照会他工事の確認をいい、協議に基づく巡回・立会については、「他工事に伴う高圧導管等の管理」による。

（注 2）防食状況の点検には通常点検と精密点検があり、精密点検の詳細については、「防食管理」による。

出典：高圧導管指針

5.7.2. 異常時の措置

表 5.7 は、高圧導管及び付属施設が地震災害や点検等により、異常につながると判断した場合及び異常が認められた場合の措置方法を示したものである。

表 5.7 異常時及び異常につながると判断された場合の措置例

点検対象		状 況	措 置
高 圧 導 管	埋 設 部	未照会他工事の発見 他工事内容の変更、異常の確認	(注 1)
		防食効果の低下、防食設備の不良	(注 2)
		不等沈下	必要に応じ応力解放又は取替を行う。 応力解放又は取替までの期間は点検を強化する。
		導管周辺の路面の亀裂、陥没等	必要に応じ防護措置を行う。
		ハンドホール等蓋のがたつき及び路面との段差	はめ合せ部の清掃を行い、状況に応じ取替又は段差の調整を行う。
	架 管／共同溝／洞 道	漏えい	(注 3)
		塗覆装、塗装の劣化等	(注 2)
		他工事の状況	(注 1)
		伸縮吸収措置の作動異常	可動部の補修、調整等を行う。
		支持具の不具合	補修、調整等を行う。
		貫通部背面の不等沈下	必要に応じ応力解放又は取替を行う。 応力解放又は取替までの期間は点検を強化する。
		貫通部の絶縁、防水不良	防水修理等の補修を行う。
		導管の傷、へこみ	(注 3)
		付帯設備の作動不良	修理又は取替を行う。
高 圧 導 管 の 付 属 設 備	ガ ス 遮 断 装 置／圧力逃し装置	漏えい	(注 3)
		損傷	修理又は取替を行う。
		開閉操作不良	各部の注油等を行い、状況に応じ分解 修理又は取替を行う。
		塗覆装、塗装の劣化等	(注 2)
		ピット蓋のがたつき及び路面との段差	はめ合せ部の清掃を行い、状況に応じ取替又は段差の調整を行う。
		貫通部の絶縁、防水不良	防水修理等の補修を行う。
	衝 撃 防 護 措 置 等	衝撃防護措置の損傷	補修又は取替を行う。
		侵入防止措置の損傷	

(注 1) 未照会他工事が発見された場合の詳細な対応については、「他工事に伴う高圧導管等の管理」による。

(注 2) 防食効果の低下が認められた場合の詳細な対応については、「防食管理」による。

(注 3) 漏えいを検知した場合等の詳細な対応については、「漏えい等の対応」による。

出典：高圧導管指針

6. 高速道路の概要

6.1. 路線

図 6.1 に、高速道路（高規格幹線道路）の路線図を示す。

高規格幹線道路は、高速自動車国道 11,520km、一般国道自動車専用道路 2,480km の 14,000km で構成される。

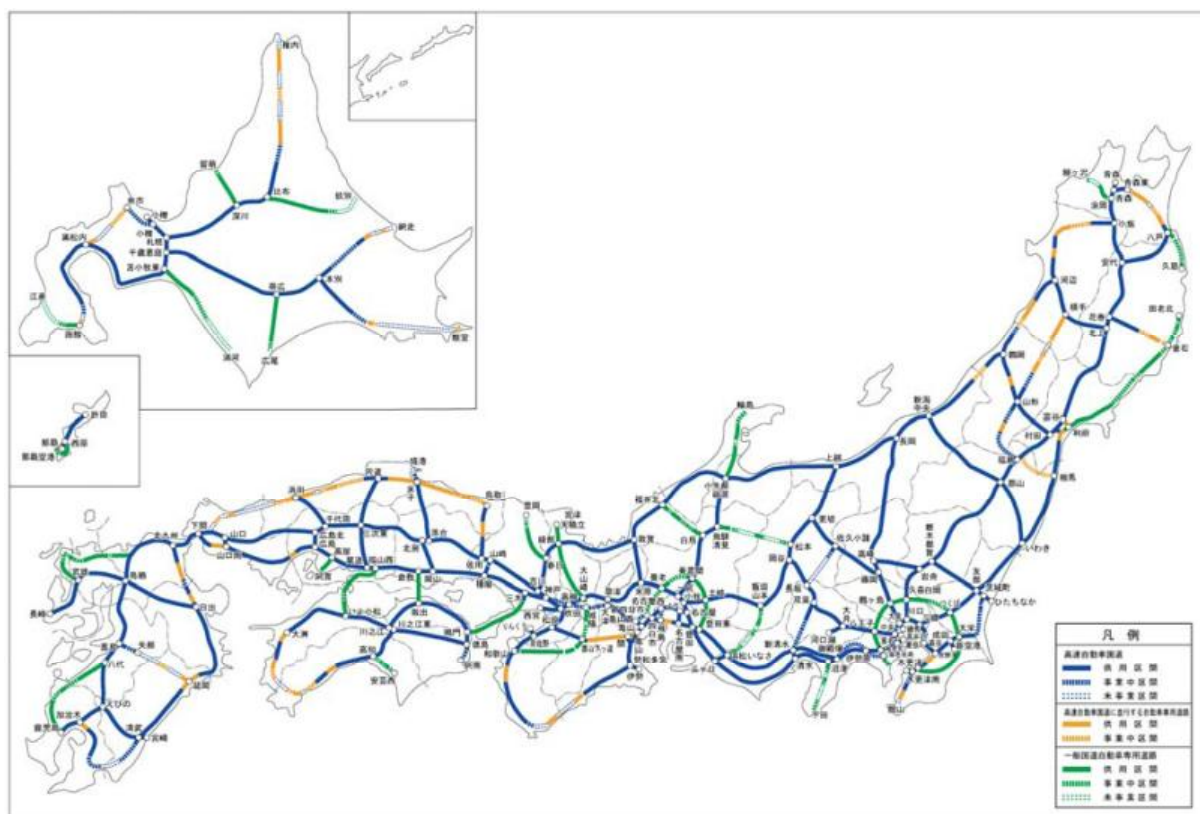


図 6.1 高速道路の路線図

出典：国土交通省資料

6.2. 整備状況

表 6.1 に、高速道路の整備状況を示す。

図 6.2 および図 6.3 は、「道路統計年報 2015」より地域毎の整備状況をまとめたものである。

整備状況は、平成 29 年度末までに 11,659km（高速自動車国道 8,929km、一般国道自動車専用道路 1,772km）が供用される予定となっている。

表 6.1 開通延長

○高規格幹線道路の整備状況						<注>
	総延長	H28年度末開通予定延長 ()進捗率		H29年度末開通予定延長 ()進捗率		1. 高速自動車国道の()内は、高速自動車国道に並行する一般国道自動車専用道路である。(外書きであり、高規格幹線道路の総計に含まれている。) 2. 一般国道自動車専用道路の開通予定延長には、一般国道のバイパス等を活用する区間が含まれる。 3. 総延長は、高速自動車国道においては、国土開発幹線自動車道建設法第3条及び高速自動車国道法第3条、本州四国連絡道路及び一般国道においては、国土交通大臣の指定に基づく延長を示す。
高規格幹線道路	約14,000km	11,414km	(82%)	11,659km	(83%)	
高速自動車国道	11,520km	<928km> 8,782km	(84%) (76%)	<958km> 8,929km	(86%) (78%)	
一般国道自動車専用道路 (本州四国連絡道路を含む)	約2,480km	1,704km	(69%)	1,772km	(71%)	

出典：平成 29 年度 道路関係予算概要 H29.1 国土交通省

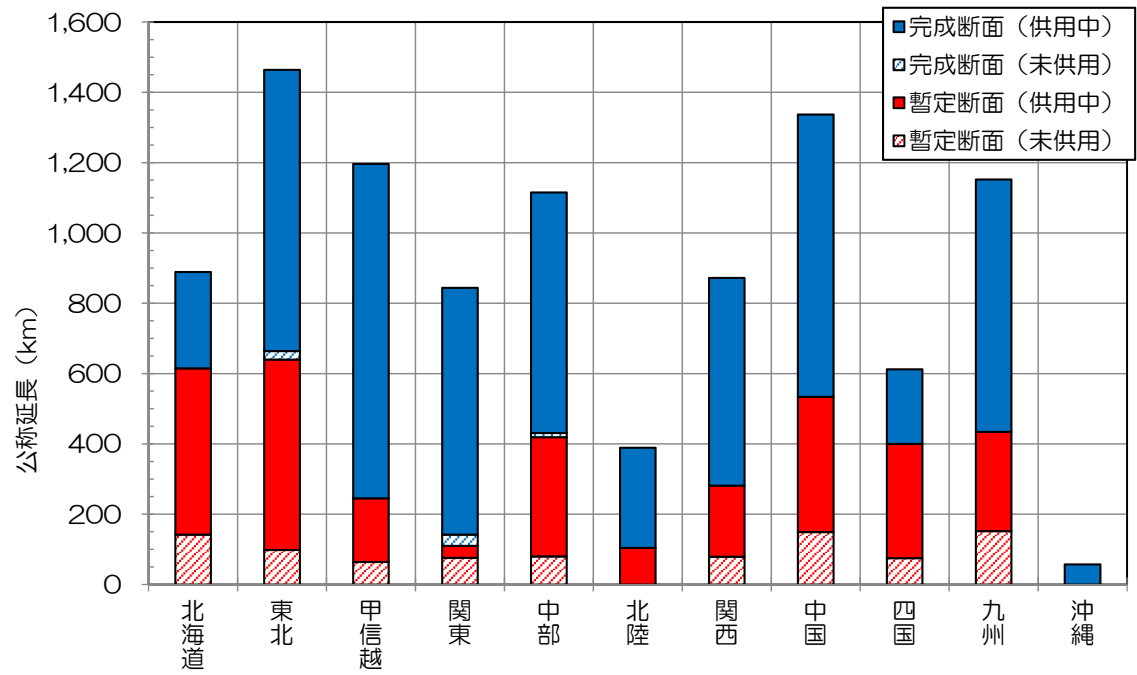


図 6.2 高速道路の整備状況 (延長)

出典：「道路統計年報 2015」より作成

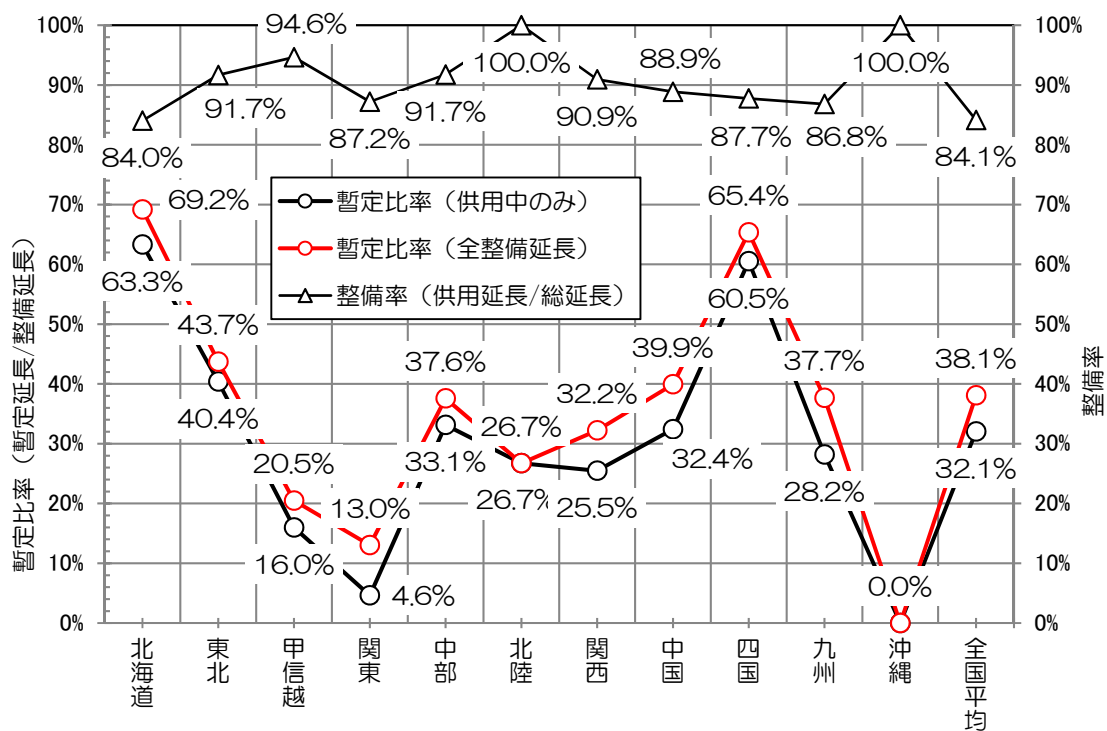


図 6.3 高速道路の整備状況（比率）

出典：「道路統計年報 2015」より作成

6.3. 構造比率

「道路統計年報 2015」より、道路構造毎に集計を行った。

全国（全区間）の集計結果を図 6.4 に、地域別の集計結果を図 6.5 に示す。

構造物比率は、全国（全区間）では、供用延長（8,427.7km）に対し、構造物（橋梁、トンネル）が約 3 割、その他（構造物以外＝土工）が約 7 割となる。また、地域別の構造物比率は、図 6.6 に示すように、中部、四国地方がやや高く、北海道、東北はやや小さくなっている。

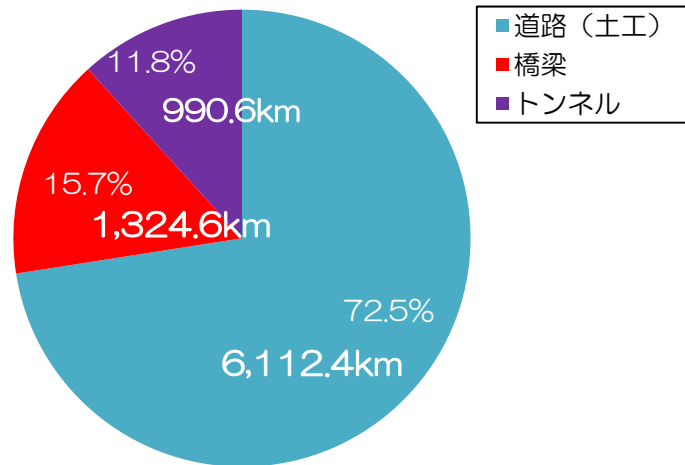


図 6.4 高速道路の構造別延長及び比率（全国）

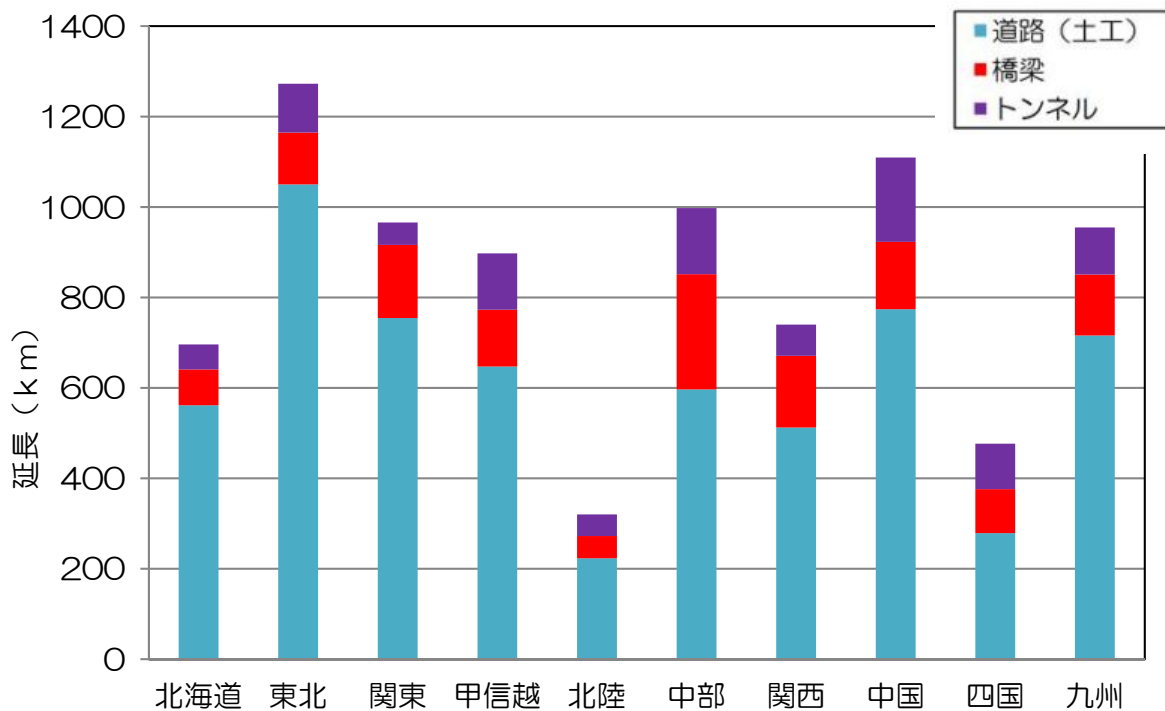


図 6.5 高速道路の構造別延長（地域別）

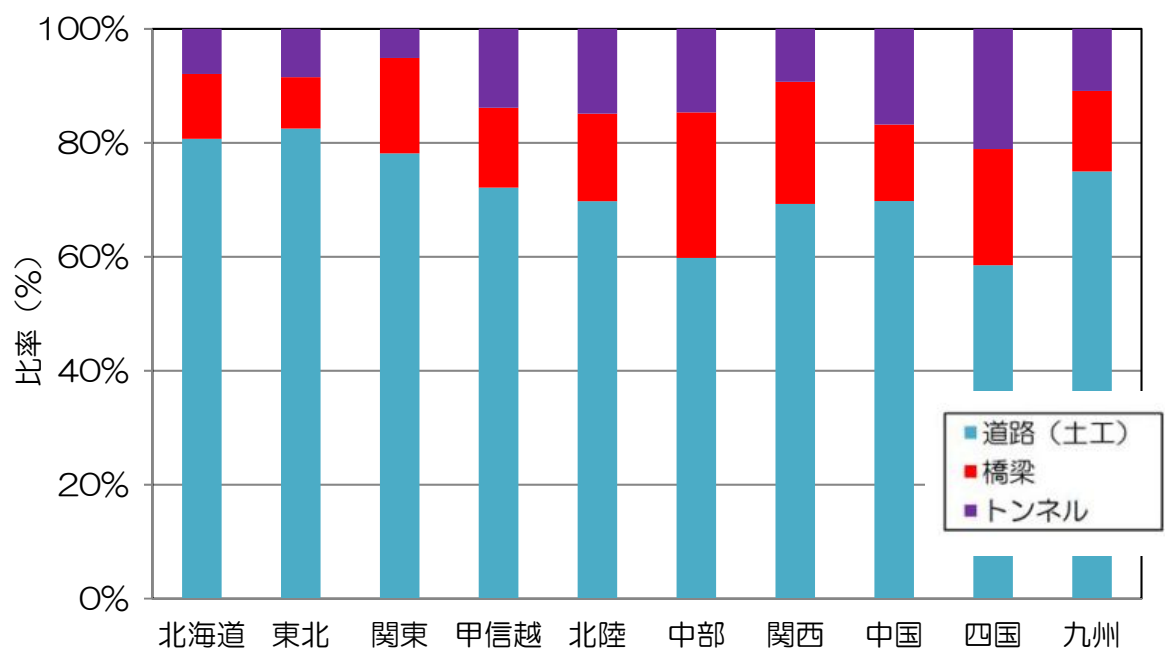


図 6.6 高速道路の構造別比率（地域別）

6.4. 道路構成

高速道路は、図 6.7 に示すように「本線、接続施設、休憩施設」で構成される。

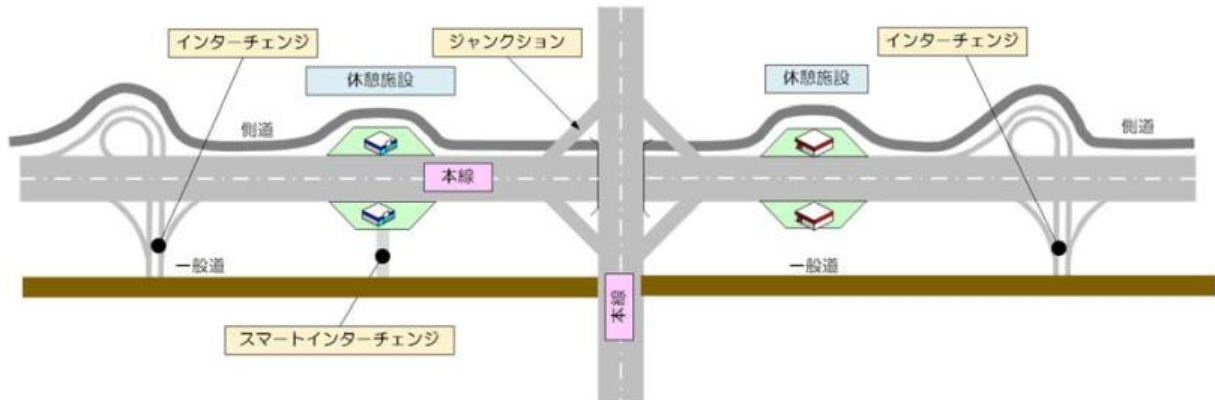


図 6.7 高速道路の構成

本線は、車道、路肩、中央帯等による道路面のほか、盛土や切土等ののり面、橋梁・高架、トンネルなどの構造物等で構成される高速道路本体である。

接続施設には、「インターチェンジ (IC)、ジャンクション (JCT)、スマートインターチェンジ (SIC)」がある。

IC は、高速道路と一般道路を連結する道（ランプ）を介して接続する施設で、JCT は、高速道路相互を連絡する道（ランプ）を介して接続する施設である

SIC は、高速道路の本線や SA、PA、バスストップから乗り降りができるように設置したインターチェンジで、通行可能な車両は ETC を搭載した車両に限定される。

休憩施設には、「サービスエリア (SA)、パーキングエリア (PA)」があり、休憩施設は 15km（最大 25km）、SA 相互は 50km（最大 150km）で設置される。

SA は、駐車場、園地、公衆便所（身体障害者用便所含む）、無料休憩所の他に、営業施設として食堂、給油所（修理所含む）、売店等のサービス機能を備えた休憩施設である。

PA は、駐車場、園地、公衆便所および売店等のサービス機能を備えた休憩施設で必要に応じて給油所が設置される。

6.5. 車線運用

高速道路の車線運用は「完成4(6)車線、完成2車線、暫定2(4)車線」の3つに大別される。

6.5.1. 完成 4(6)車線

中央帯を境に、片側 2 車線以上を確保した道路構造である。

片側に2車線以上あるため、1車線を車線規制した工事が可能である。

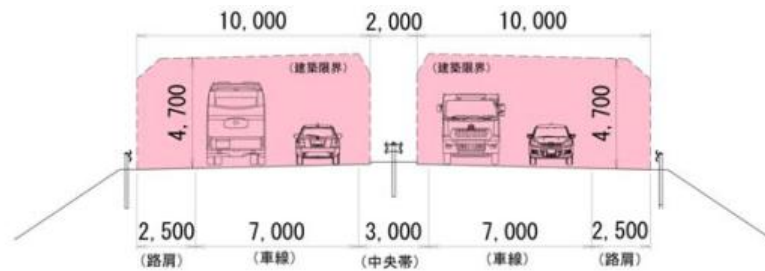


図 6.8 完成断面（4車線の場合）

6.5.2. 完成2車線

中央帯を挟み、片側 1 車線の道路構造である。

片側が 1 車線のため、車線規制による工事は困難である。

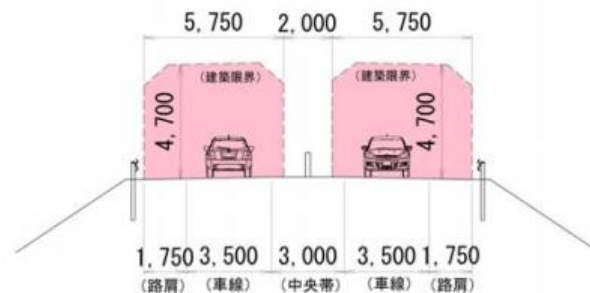


図 6.9 完成断面 (2車線)

6.5.3. 暫定2(4)車線

完成は4（あるいは6）車線となるが、暫定的に2（あるいは4）車線による道路構造である。将来拡幅に必要な用地は確保されていることが一般的である。

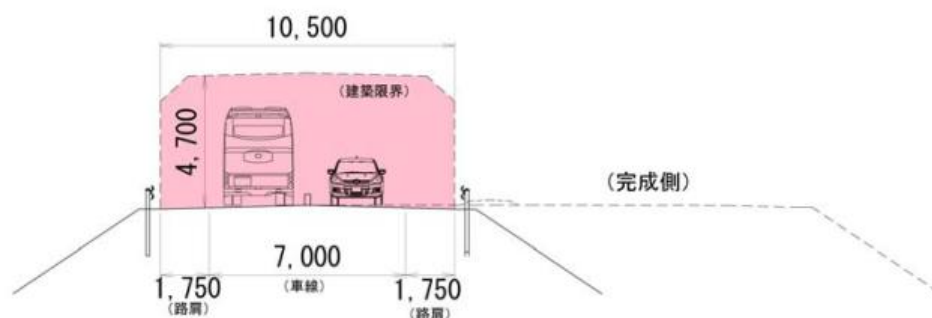


図 6.10 暫定断面（2車線の場合）

出典：道路構造令の解説と運用 H27.6、設計要領 第4集、国土交通省 HP

6.6. 本線構造

高速道路の主な道路構造は、「土工（盛土、切土）、橋梁・高架、トンネル、ボックス、掘割」構造である。

6.6.1. 土工構造

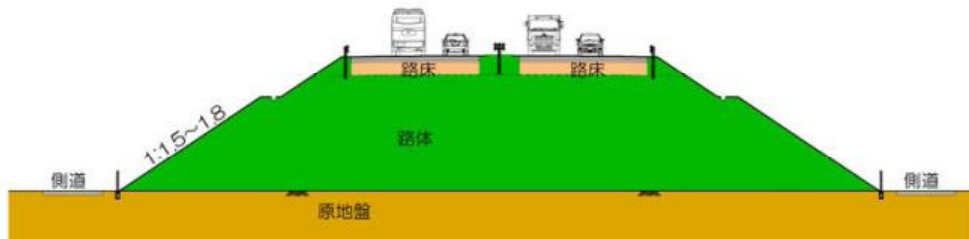


図 6.11 土工構造（盛土）の例

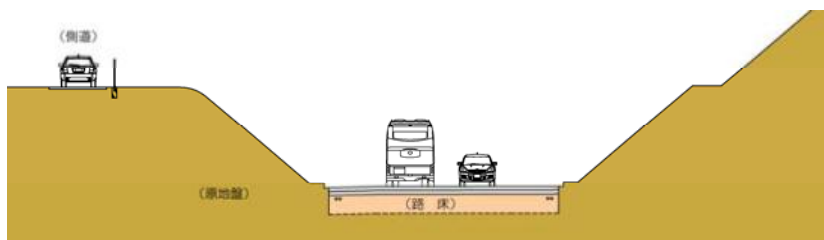


図 6.12 土工構造（切土）の例

6.6.2. 橋梁・高架構造

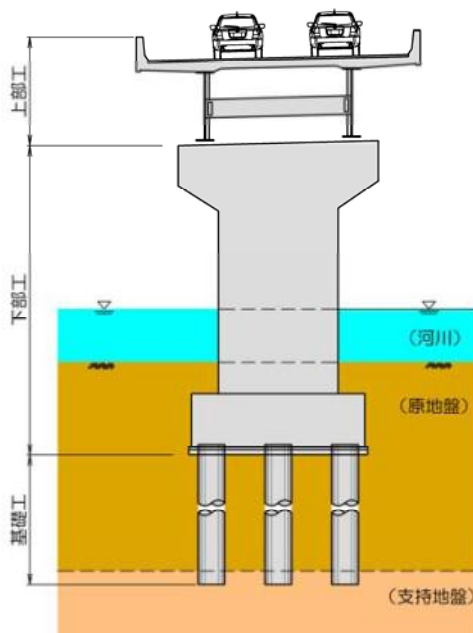


図 6.13 橋梁構造の例

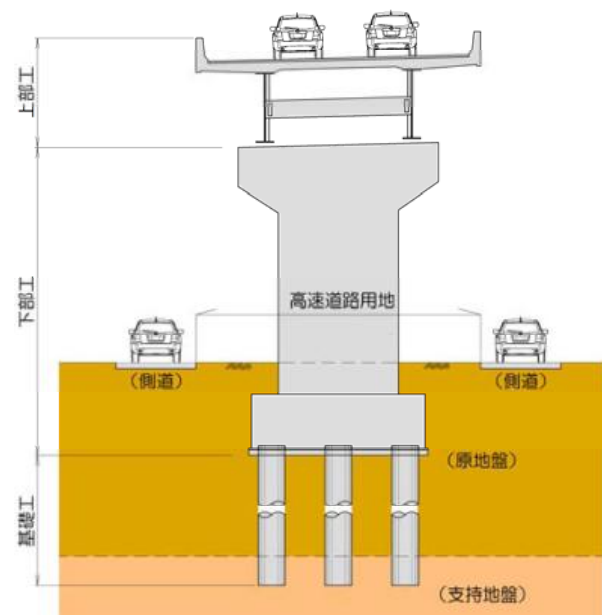


図 6.14 高架構造の例

6.6.3. トンネル構造

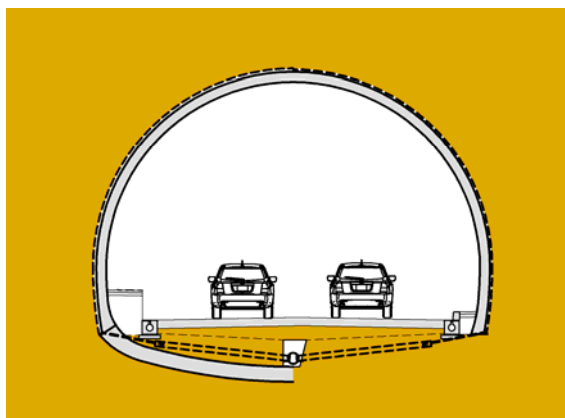


図 6.15 トンネル構造の例

6.6.4. ボックス構造



図 6.16 ボックス構造の例

6.6.5. 掘割構造



図 6.17 掘割構造の例

6.7. 附属施設と管路

6.7.1. 附属施設の種類

高速道路は、安全かつ快適な走行環境を確保するため、以下に示す附属施設が設置されている。

- ・交通安全施設：防護柵、照明、その他
- ・交通管理施設：標識・情報板、非常用（防災）施設、換気施設（トンネルの場合）、その他
- ・その他：融雪施設、休憩施設（SA、PA）、ETC 設備、その他

6.7.2. 管路の設置

付属施設の維持管理及び運用のため、電気や通信のケーブルや給排水管等の管路が道路内に設置される。以下に、高速道路（土工部、トンネル部、高架・橋梁部）における電気ケーブル管路の設置方法を示す。

(1) 土工部

土工部では、道路路肩に埋設して設置される。

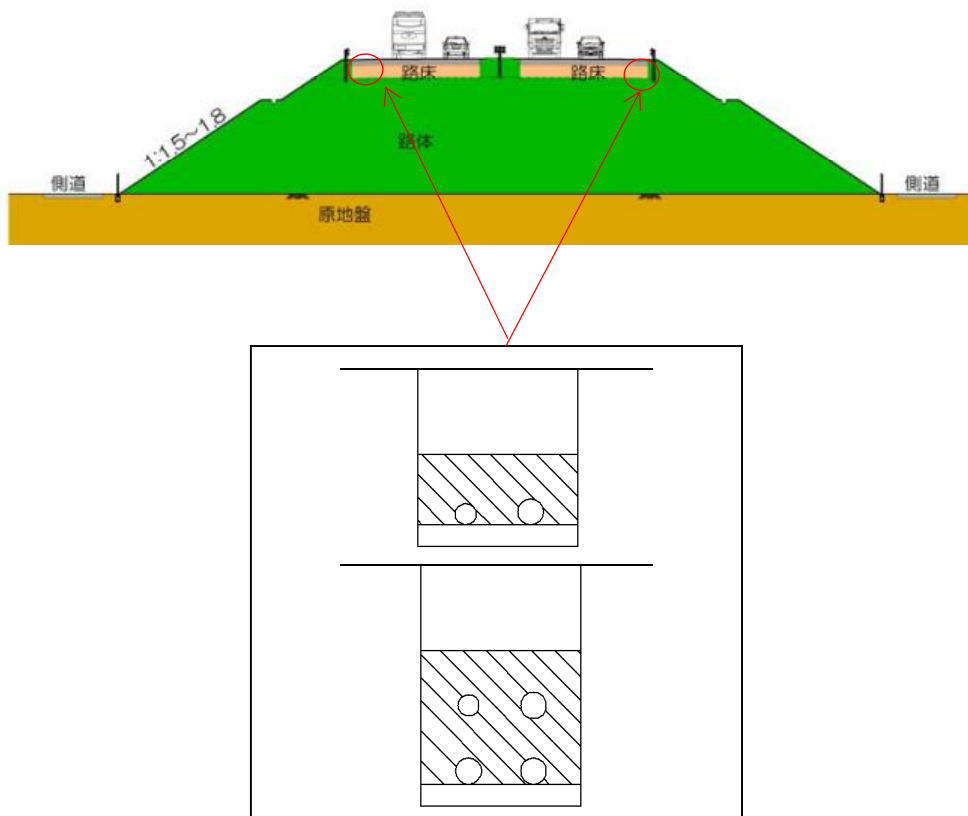


図 6.18 土工部の管路設置例

出典：設計要領 第七集 電気施設編

(2) 橋梁・高架部

橋梁・高架部では、上部工に設置される。

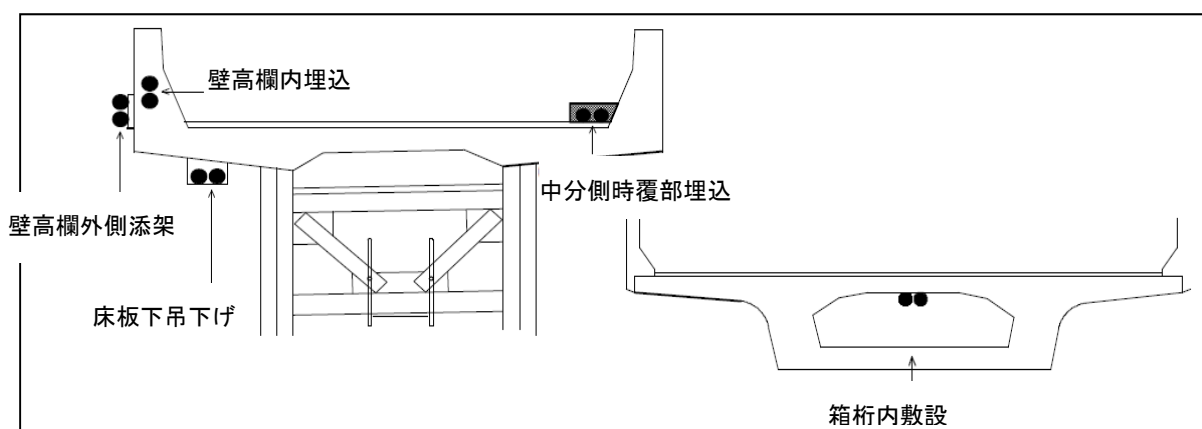


図 6.19 橋梁・高架部の管理設置例

出典：設計要領 第七集 電気施設編

(3) トンネル部

トンネルでは、監査廊または監視員通路内に設置される。

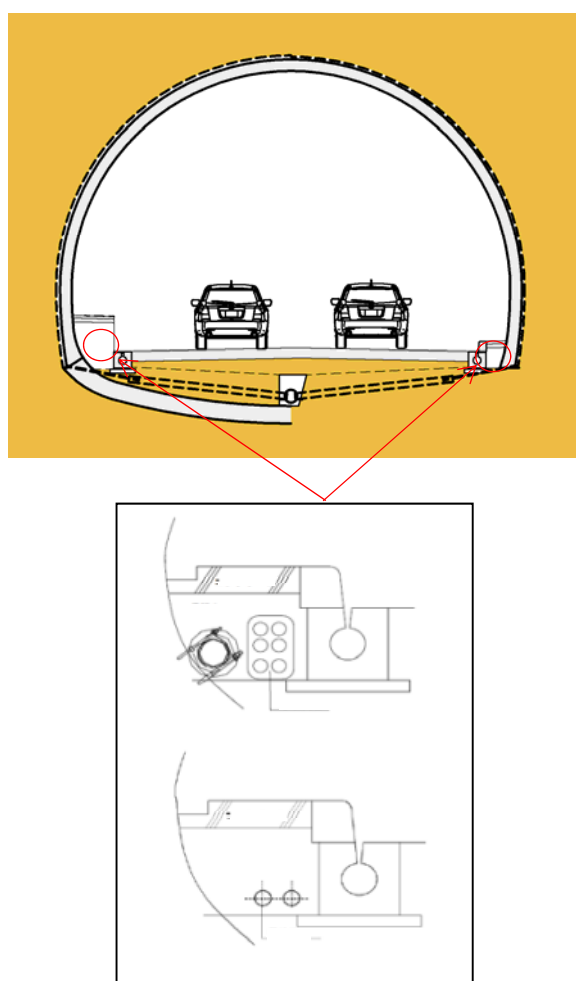


図 6.20 トンネル部の管理設置例

出典：設計要領 第七集 電気施設編

7. 高速道路設置で想定されうる改善点

7.1. 高圧導管ネットワークの必要性

7.1.1. 天然ガスの供給ネットワーク

図 7.1 は、我が国に輸入される天然ガスの最終消費地までの流れを示したものである。

LNG（液化天然ガス）としてタンカーで運ばれて輸入された天然ガスは、LNG 受入基地に貯蔵され、ここで再ガス化されて、高圧導管によって各地域のガバナステーション（整圧器）に送られる。ガバナステーションで減圧されたガスは、中圧導管によって各都市へ送られる。また、工業用などの大口需要家には、この中圧導管から直接、供給される。

中圧導管で運ばれたガスは各地区の整圧器で減圧・分岐され、低圧導管によって商店・家庭など個別の利用者に供給される。

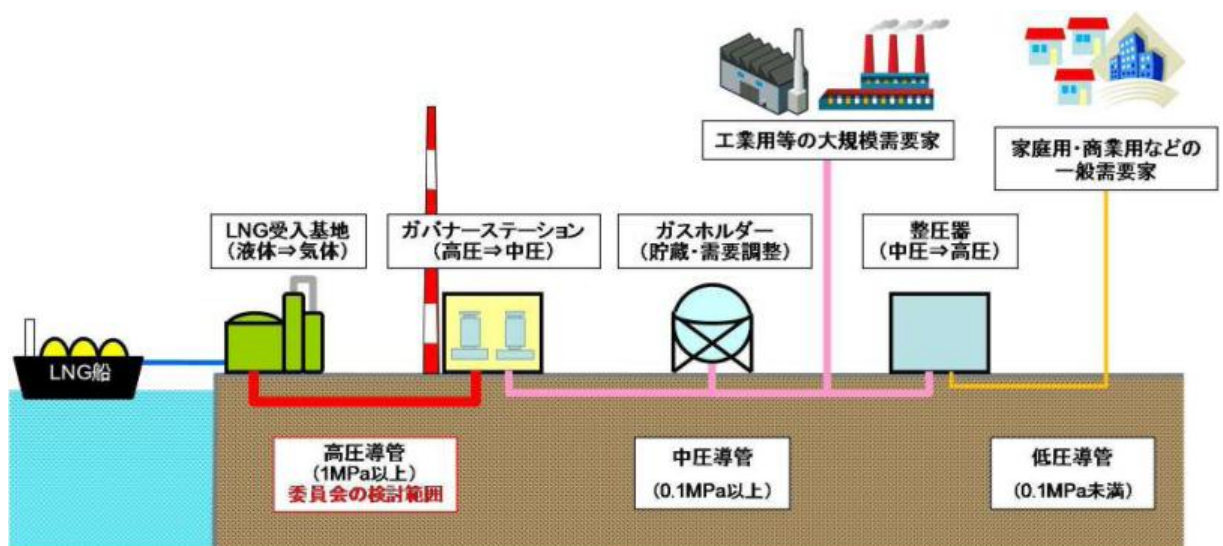


図 7.1 天然ガスの受入からパイプライン輸送による最終消費地までの概念図

7.1.2. 高圧導管ネットワークの必要性

天然ガスは、CO₂ 排出量の少ない低炭素化社会に適したエネルギーであること、また、エネルギー供給ソースの分散化によるエネルギーセキュリティの向上から、天然ガスへのシフトが期待されている。

我が国の高圧導管は、都市部を中心とした地域ごとの民間会社により整備され、天然ガス（都市ガス）は国土の約 6%にしか供給されていない。

低価格の天然ガスを未整備地域にも供給するためには、国内を縦貫する高圧導管ネットワークの整備が必要である。

7.2. 高速道路設置で想定されうる改善点

日本国内では、高圧導管の敷設に関して「Right of Way」の設定ができないことから、県道や市町村道を利用した敷設が多くなっている。

仮に高圧導管を県道や市町村道ではなく、高速道路に敷設するとした場合には、現状において課題となっている以下の3点の改善が想定される。

・連続した施工ができないため、工事期間が長くなる

市街地の県道や市道の場合、約150mの片側交互規制で約20日の施工期間を必要としている。
(東京ガス(株)へのヒアリング結果)

高速道路を利用することにより、比較的連続した施工が可能となり、結果として工期が短縮され工事費が安くなる可能性がある。

※東京ガス(株)へのヒアリングにおいて、古河～真岡幹線工事では、国道4号の側道を利用した場合、約1km通行止めとし、2～3ヶ月の施工期間であった。

・高圧導管に近接する工事の把握が困難である

ガス事業者は近接工事の把握のため、原則、1回/日の頻度で巡回点検を実施している。

高速道路内に敷設することによって、近接工事等は高速道路会社の管理下に置かれるため容易に把握することができる。

・協議先が多く、手間がかかる

古河～真岡幹線 約50kmの実績(東京ガス(株)へのヒアリング結果)では、関係する10の道路管理者との占有協議の実施が必要であったが、高速道路に敷設した場合には、協議窓口が高速道路会社に集約される。

8. 検討断面

8.1. 検討構造

高速道路は様々な道路構造で構成されるが、本検討では、一般的な構造である「土工部（盛土）、土工部（切土）、橋梁・高架部、トンネル部」について検討を行うものとした。

8.1.1. 鋼管径

検討する管径は、40 インチ（約 102cm）と 24 インチ（60cm）とした。

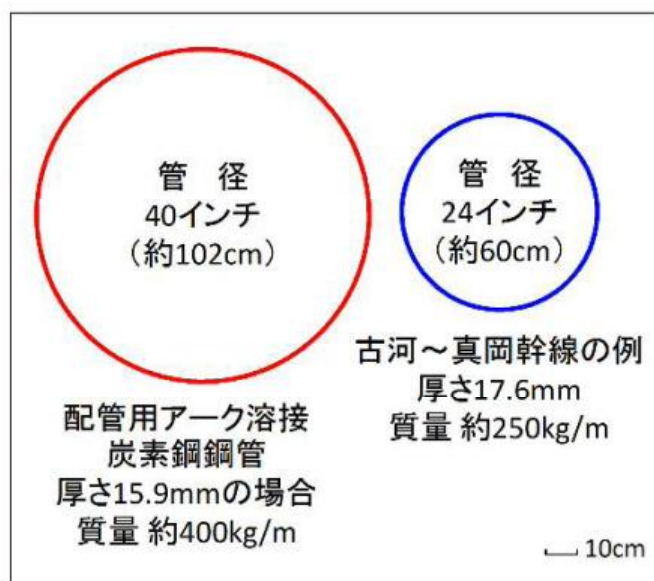


図 8.1 対象管径

8.1.2. 埋設深

高压導管を路面下に埋設する場合は、国土交通省通達に規定される「1.2m 以上」を確保する。

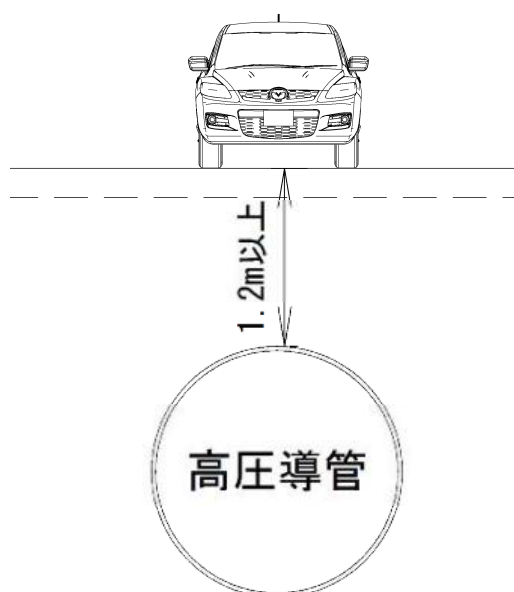


図 8.2 高压導管の路面下埋設

8.2. 土工部(盛土)

都市部及びその近郊や田園地帯等の平地部では、一般道との交差や縦断勾配の確保より、一般的に盛土により道路が構築される。

土工部(盛土)における高圧導管の設置検討断面は、「車線運用(完成断面、暫定断面)、のり面構造(擁壁、補強土壁)および横断施設(横断ボックス)」に着目した、完成基本断面、暫定断面、擁壁断面、補強土壁断面、横断ボックス断面の5断面とした。

なお、検討断面は、盛土脇の側道も含めた断面とした。

8.2.1. 完成断面(基本断面)

完成形状の断面で、のり面は安定勾配による盛土により構築されている断面形状である。

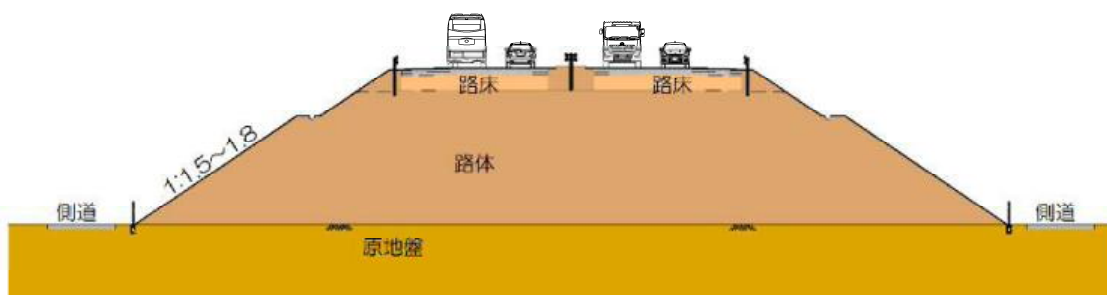


図 8.3 完成断面

8.2.2. 暫定断面

暫定形状(将来の拡幅が予定される)の断面である。拡幅方法には、両側拡幅と片側拡幅があるが、拡幅側の用地は取得済であるが拡幅部の盛土は未施工である断面である。



図 8.4 暫定断面

8.2.3. 擁壁断面

のり面の表面にコンクリートブロック等（厚さ約 1m未満の構造物）による保護工を行った断面である。

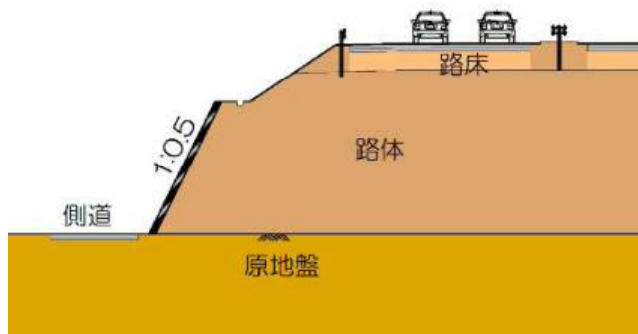


図 8.5 擁壁断面

8.2.4. 補強土壁断面

のり面に補強土壁等を用い急勾配（あるいは直）とした断面である。
補強土壁では、盛土内に補強材を配置した構造となる。

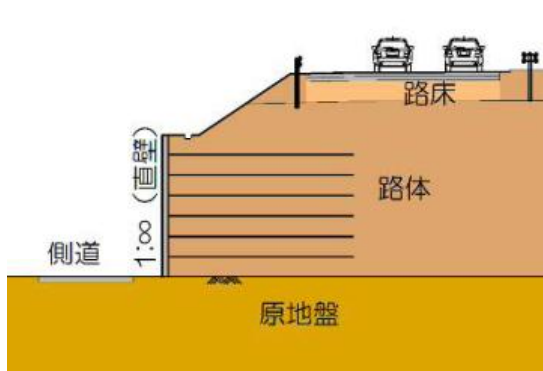


図 8.6 補強土壁断面

8.2.5. 横断ボックス断面

高速道路と一般道の交差のため、本線下に横断ボックスが設置される断面である。
なお、本線との土被りはボックス構造の関係より小さくする。

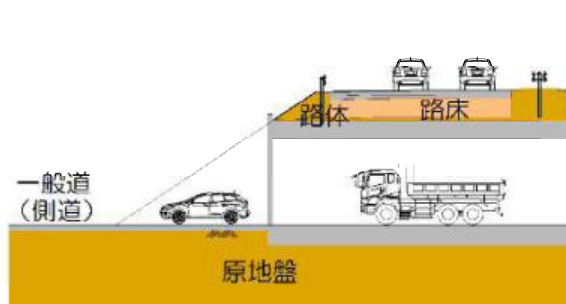


図 8.7 横断ボックス断面

8.3. 土工部（切土）

山地部の山裾やトンネル構造が不適当な箇所は、切土構造で道路が構築される。

土工部（切土）における高圧導管の設置検討断面は、「車線運用（完成断面、暫定断面）」に着目した、完成断面と暫定断面の2断面とした。

なお、検討断面は、切土脇の側道を含めた断面とした。

8.3.1. 完成断面

完成断面の検討断面は、完成4車線断面とした。

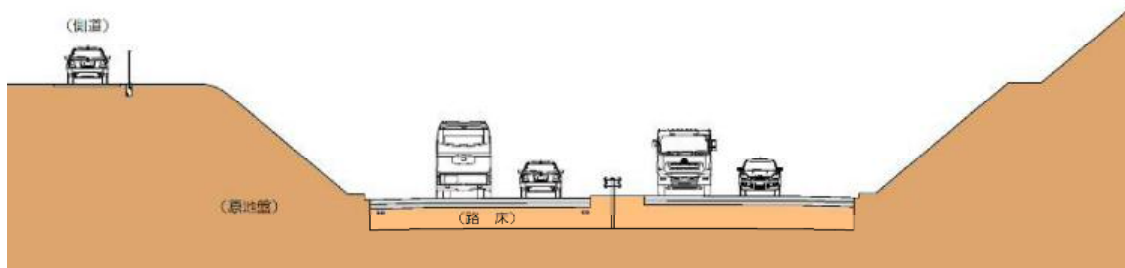


図 8.8 完成断面

8.3.2. 暫定断面

暫定断面の検討断面は、暫定2車線断面とした。

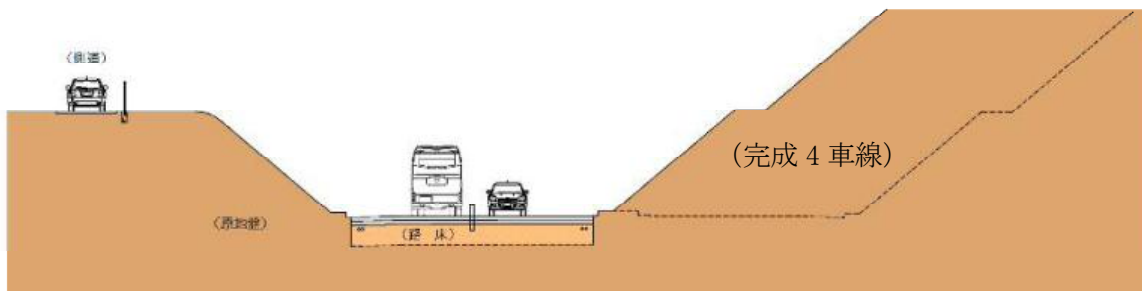


図 8.9 暫定断面

8.4. 橋梁・高架部

河川、湖沼、道路、鉄道等を横断する場合あるいは縦断勾配より道路面が地表面よりも高い位置となる場合には、橋梁・高架構造により道路が構築される。

橋梁・高架構造には、様々な橋梁形式（鋼橋、コンクリート（PC）橋等）や基礎形式（直接、杭等）があるが、高圧導管の設置検討では、形式等による違いは考慮せず、地盤面条件（水浸部、地盤面）に着目した、橋梁と高架の2断面とした。

8.4.1. 橋梁

橋梁は、河川、溪谷、湖沼、海峡あるいは他の道路、鉄道、水路等の上方にこれらを横断するために構築される構造物である。

橋梁の検討断面は、図 8.10 に示す河川横断の橋梁断面とした。

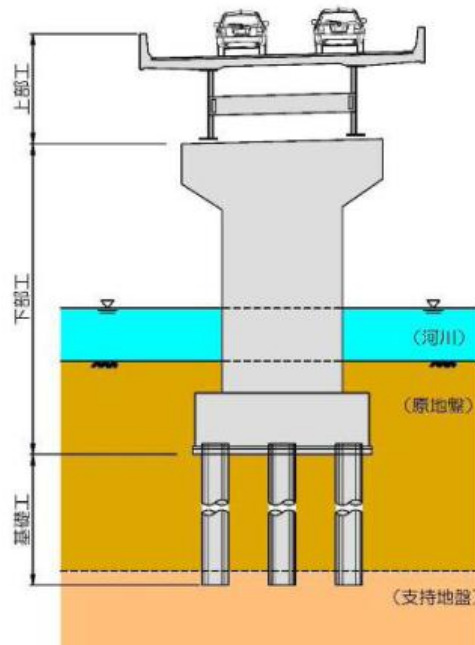


図 8.10 橋梁部の検討断面



写真 8.1 橋梁部（河川横断）

出典：東日本高速道路株式会社 HP

8.4.2. 高架

高架は、地上部に連続して架けられた橋である。

高架の検討断面は、図 8.11 に示す高架断面とし、隣接する側道も含めた検討断面とした。

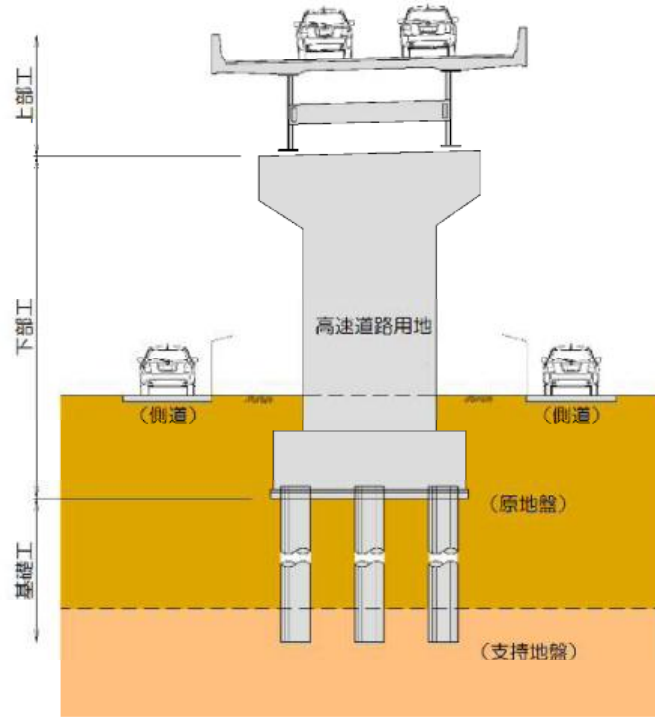


図 8.11 高架部の検討断面



写真 8.2 高架部

8.5. トンネル部

山地部では、トンネルにより道路が構築される。

トンネルは、図 8.12 に示す高速道路の走行車両が通過する「本坑」に加え、災害時における安全施設として図 8.13～図 8.15 に示す「避難連絡坑（本坑間を連結）」あるいは「避難坑（坑外と接続するトンネル）」が設置される場合がある。

また、暫定供用の避難坑は、図 8.15 に示すように、将来線側の本坑トンネル断面内に設置される場合がある。

トンネル部における高圧導管の設置検討断面は、本坑と避難坑の2断面とした。

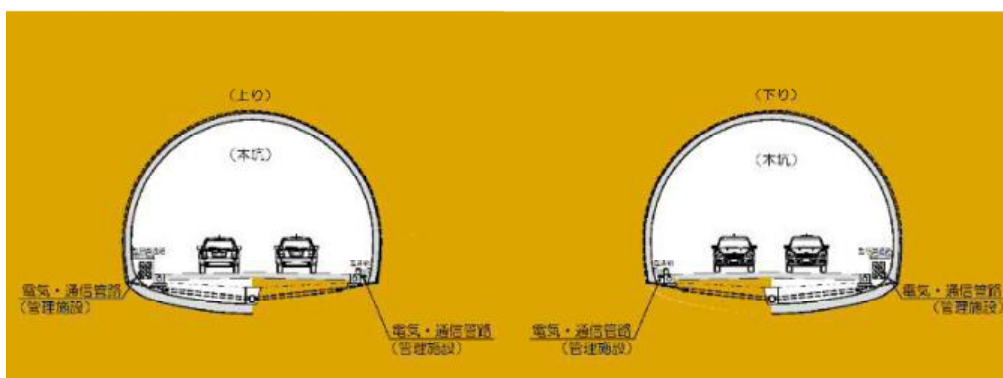


図 8.12 トンネル断面（避難連絡坑無の場合）

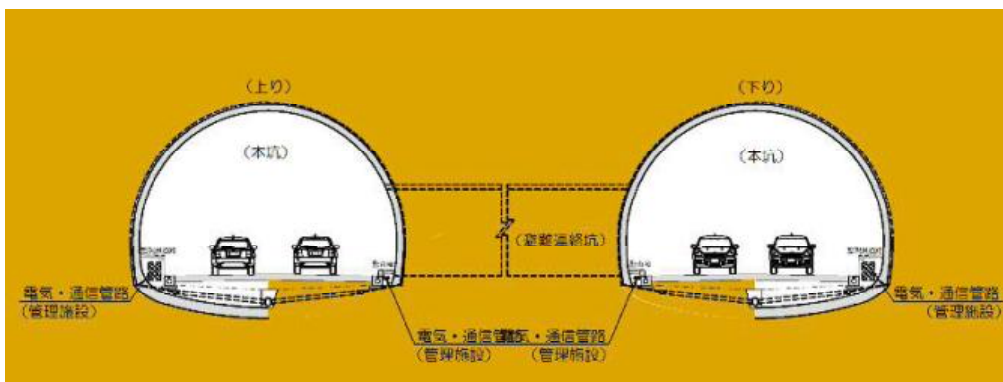


図 8.13 トンネル断面（避難連絡坑有の場合）

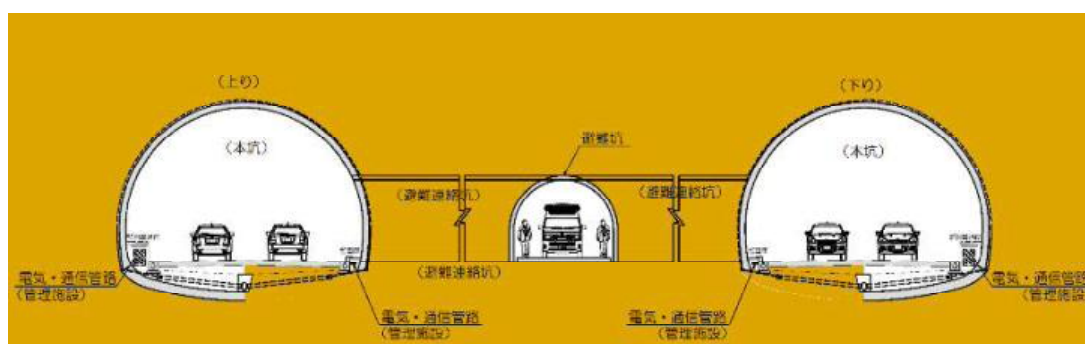


図 8.14 避難坑（本坑と別に確保）

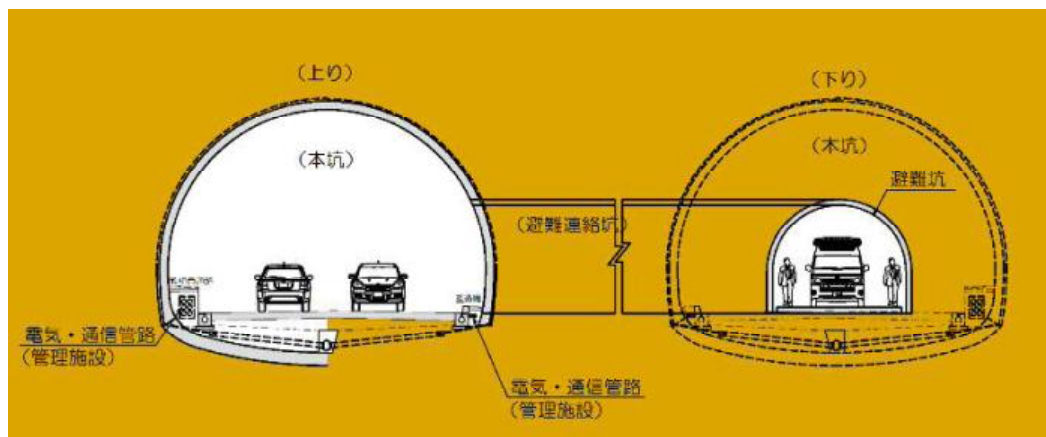


図 8.15 避難坑（暫定施工時）



写真 8.3 トンネル坑口部（左側 本坑、右側 避難坑）

※避難坑の設置例（関越自動車道 関越トンネル）

出典：NEXCO 東日本 ホームページ

8.5.1. 本坑

本坑は、高速道路利用車両が通過するため、地盤中に構築されたトンネルである。

トンネル内には、照明設備や換気設備及び消火器等の防災設備が設置され、その管理・運用のための管路が、本線脇の監査廊あるいは監視員通路内に設置されている。

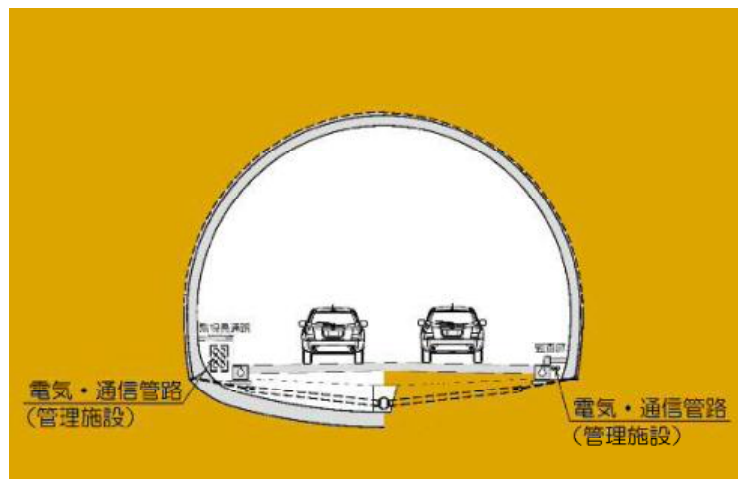


図 8.16 本坑の検討断面

8.5.2. 避難坑

避難坑は、災害発生時に本坑より坑外に待避するトンネルであり、本坑と避難連絡坑で接続されている。検討は、将来拡幅の有無による、次の2断面とする。



図 8.17 避難坑の検討断面（将来拡幅無）

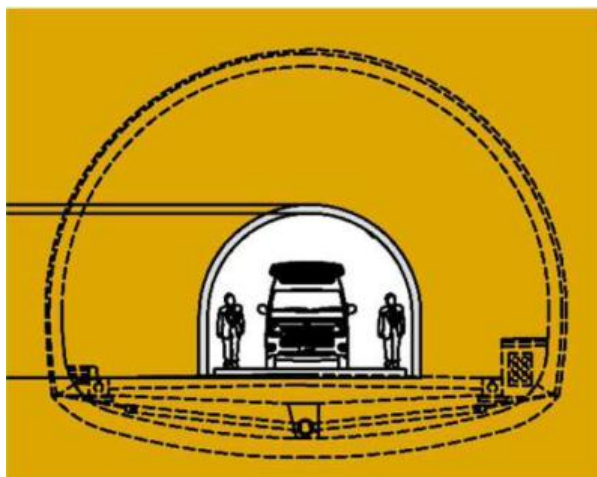


図 8.18 避難坑の検討断面（将来拡幅有）

9. 要求性能による高圧導管の設置検討

9.1. 要求性能

高速道路における高圧導管の設置は、高圧導管及び高速道路の要求される性能（要求性能）を損なわないようにしなければならない。

そこで、高圧導管及び高速道路の要求性能に関する検討結果を、以下に示す。

9.1.1. 高圧導管の要求性能

高圧導管の設計等の基本は「高圧導管指針」である。（高速道路への設置は言及されていない）

基本的な考え方として「高圧導管の構造は、高圧導管に加わる諸荷重に対して、適切な構造とするとともに、設置された状況に応じて想定される荷重に対して求められる性能要件を満足するよう設計する。」と示される。

表 9.1 は、荷重と求められる性能要求を示したものである。

高圧導管は想定される荷重に対し、適切に設計を行うことで要求性能が満足できるため、設置位置（高速道路設置）による高圧導管の要求性能には影響を与えない。

表 9.1 想定される荷重に対して求められる性能要件

想定される荷重			求められる性能要求
荷重	主荷重	内圧、土圧、自重 路面荷重による土圧	発生応力は弾性範囲内である。
	従荷重	風力、雪、温度変化、地震	
		地震の影響 レベル 1 地震動 (※1)	被害が無く、修理することなく運転に支障がない。
		レベル 2 地震動 (※1)	変形は生じるが、漏洩は生じない。
		液状化	

出典：高圧導管指針

(※1) レベル 1 地震動：供用期間中に発生する確率が高い地震動

レベル 2 地震動：供用中に発生する確率は低いが大きな強度を持つ地震動

9.1.2. 高速道路の要求性能

高速道路の要求性能は、本検討では、表 9.2 に示す 3 項目とした。

そこで、高圧導管の設置により、表 9.2 に示す「高速道路の要求性能」を損なわない（要求性能を満足する）ため、表 9.3 に示す 7 項目について検討を行うこととした。

表 9.2 高速道路の要求性能

要求性能	内 容
構造物の安全性 ・修復性	常時及びレベル 1 地震時は、健全性を損なわない。 レベル 2 地震時は、損傷が限定的なものにとどまり、機能の回復が速やかに行い得る。 ※ 「道路土工構造物技術基準について H27.3.31 国都街 115 号」において、道路土工 構造物を新設し、または改築する場合における一般的な基準として示される基準の中で「重要度 1」として計画されるもの。既存の土工構造物は、設計・施工時点における要領・基準によっているため、ここでは「高圧導管の敷設に伴う大幅な現況比悪化が生じないこと」に留意するものとした。
構造物の安全性 ・修復性	高速道路利用車両が安全に通行できる。
周辺の安全性	高速道路周辺の住民の安全が確保される。

表 9.3 要求性能を満足する検討項目

要求性能	検討項目	備 考
構造物の安全性 ・修復性	関連法令等の順守	建築限界・埋設深さ等の法令を順守する。
	構造物の安定	構造物の安定を確保する。
	道路損傷時の早期復旧	被災時の早急復旧の支障とならない。
	維持管路	維持管理作業を確保できる、
利用者の安全性	安全施設の保全	防護柵等の安全施設に影響しない。
	管理施設の保全	管路等の管理施設に影響しない。
	事故時の被害拡大防止	事故（通行車両）発生時に被害を拡大させない
周辺の安全性		

9.2. 土工部（盛土）

土工部（盛土）における、高速道路の要求性能を損なわないことを考慮した高圧導管の設置位置について検討を行った。

9.2.1. 完成断面（基本断面）

(1) 検討位置

設置位置は埋設の場合と露出の場合に分けて、図 9.1 および図 9.2 に示す「①路床」～「⑦のり面」までの7箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

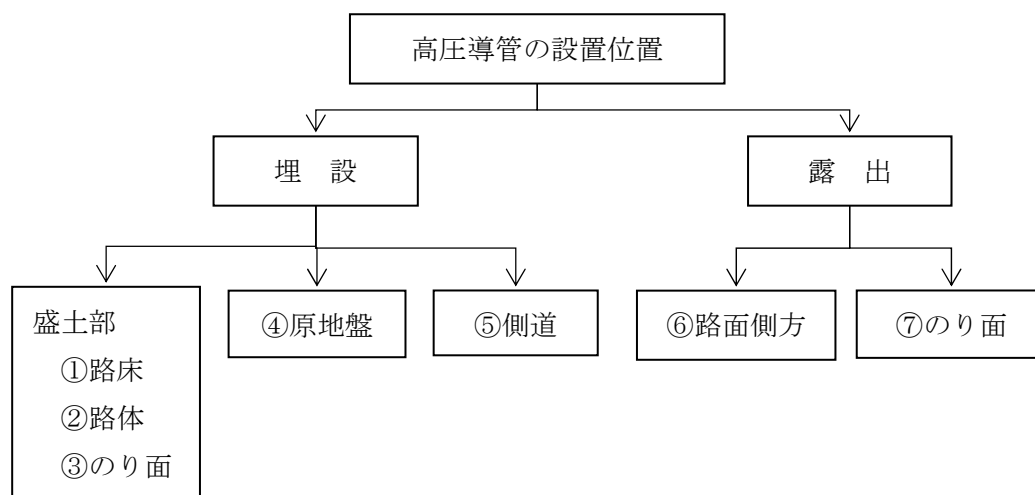


図 9.1 検討位置区分

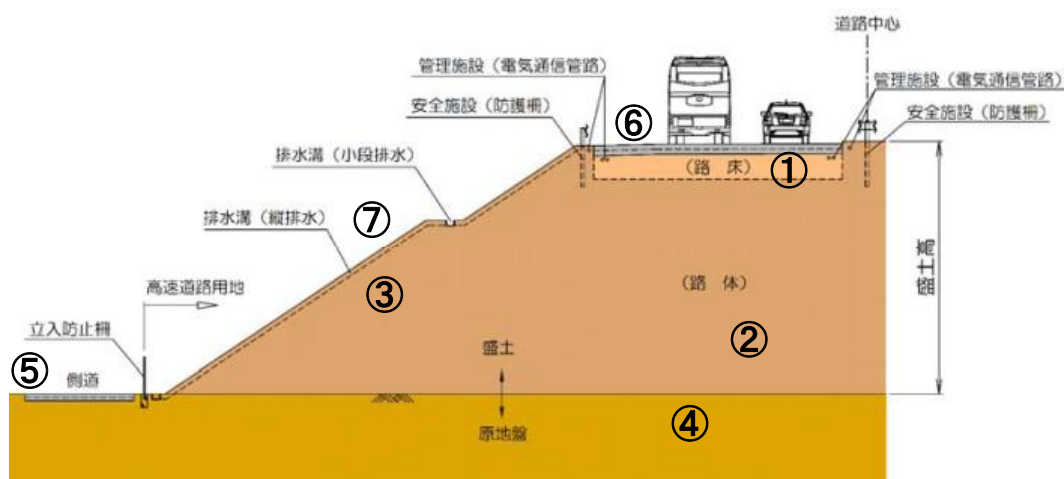


図 9.2 検討位置図

(2) 検討項目

表 9.4 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル1）、D：地震時（レベル2）」を示す。

表 9.4 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目 設置箇所		(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)道路損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
埋設	①路床	A	—	—	—	A	A	—
	②路体	—	—	—	—	—	—	—
	③のり面	—	B,C,D	B,C,D	—	A	—	—
	④原地盤	—	—	—	—	—	—	—
	⑤側道	—	—	—	—	—	—	—
露出	⑥路面側方	A	—	—	—	—	—	A
	⑦のり面	—	—	—	A,B	—	—	A

(3) 検討結果

表 9.4 の(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な位置を「不可」、高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する位置を「要検討」に区分した。

本線路面下 1.2m 以深の盛土内及び盛土下の原地盤については、高压導管設置の技術的課題はないが施工方法の検討が必要な位置として「施工検討が必要」、側道下 1.2m 以深については施工実績があることから「問題なし」と整理した。

以上の 4 区分で整理した断面図を図 9.3 に、一覧表を表 9.5 に示す。

なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

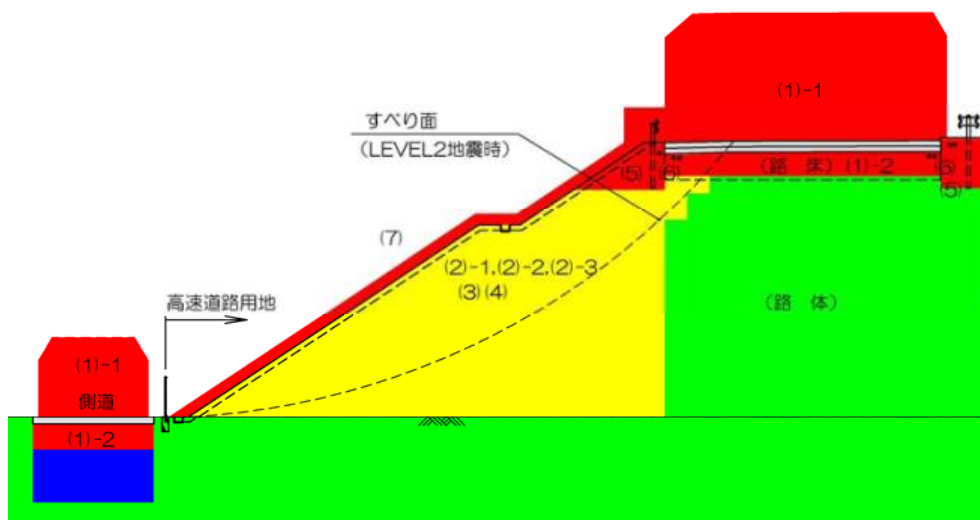


図 9.3 検討結果図

表 9.5 検討結果一覧表

判定区分	高压導管の設置判定	該当箇所	図着色
不可	制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な箇所	・建築限界内（本線、側道） ・路面下深度1.2m内（本線、側道） ・安全・管理施設の近傍（本線） ・のり面表面	(1)-1 (1)-2 (5),(6) (7)
要検討	高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・のり面付近の盛土内	(2)-1,(2)-2,(2)-3 (3),(4)
施工検討が必要	高压導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・路面（本線）下1.2m以深の盛土内 ・盛土下の原地盤	
問題無	技術的な課題がなく、高压導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所	・路面（側道）下1.2m以深+α	

9.2.2. 擁壁断面

(1) 検討位置

設置位置は埋設の場合と露出の場合に分けて、図 9.4 および図 9.5 に示す「①路床」～「⑦のり面」までの 7 箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

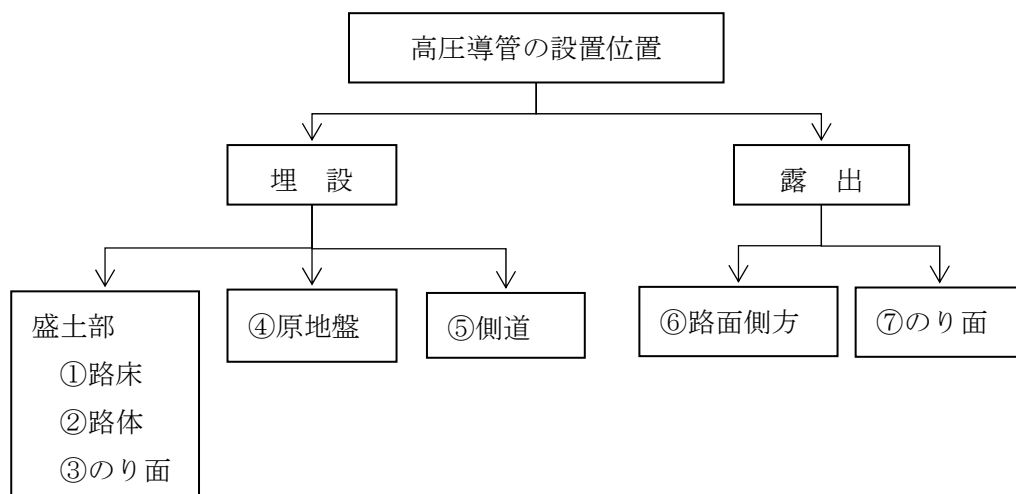


図 9.4 検討位置区分

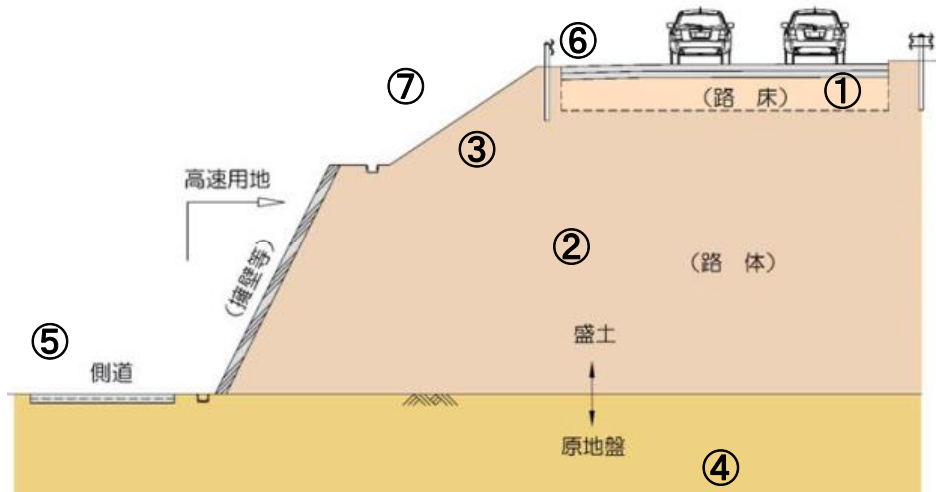


図 9.5 検討位置図

(2) 検討項目

表 9.6 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル 1）、D：地震時（レベル 2）」を示す。

表 9.6 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目 設置箇所	検討項目	(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)道路損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
	①路床	A	—	—	—	A	A	—
埋設	②路体	—	—	—	—	—	—	—
	③のり面	—	B,C,D	B,C,D	—	A	—	—
	④原地盤	—	—	—	—	—	—	—
	⑤側道	—	—	—	—	—	—	—
露出	⑥路面側方	A	—	—	—	—	—	A
	⑦のり面	—	—	—	A,B	—	—	A

(3) 検討結果

道路の要求性能を損なわない高圧導管の設置位置検討結果を、図 9.6 および表 9.7 に示す。
なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

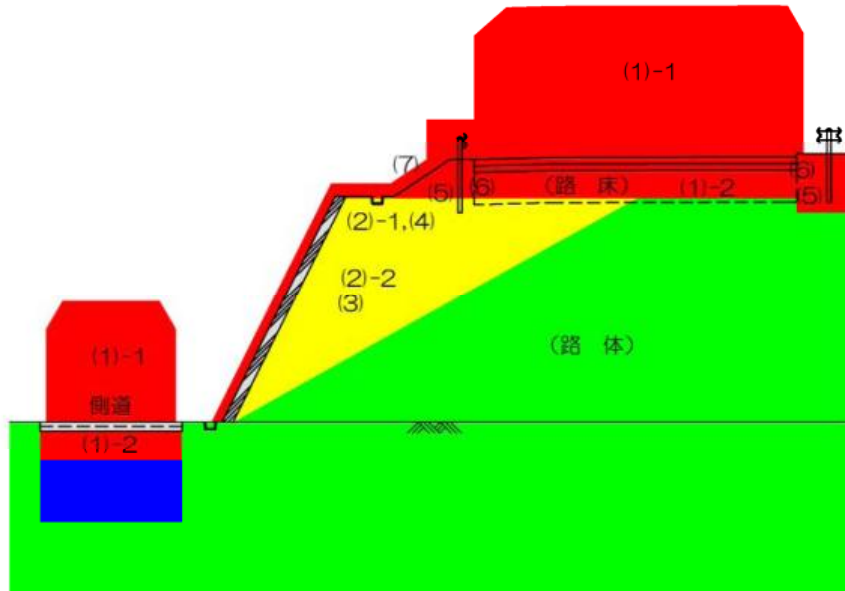


図 9.6 検討結果図

表 9.7 検討結果一覧表

判定区分	高圧導管の設置判定	該当箇所	図着色
不可	制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所	・ 建築限界内（本線、側道） ・ 路面下深度1.2m内（本線、側道） ・ 安全・管理施設の近傍（本線） ・ のり面表面	(1)-1 (1)-2 (5)(6) (7)
要検討	高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・ のり面付近の盛土内	(2)-1, (2)-2 (3), (4)
施工検討が必要	高圧導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・ 路面（本線）下1.2m以深の盛土内 ・ 盛土下の原地盤	
問題無	技術的な課題がなく、高圧導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所	・ 路面（側道）下1.2m以深+α	

(1) 検討位置

```

graph TD
    A[高圧導管の設置位置] --> B[埋 設]
    A --> C[露 出]
    B --> D[盛土部  
①路床  
②路体  
③のり面]
    B --> E[④原地盤]
    B --> F[⑤側道]
    C --> G[⑥路面側方]
    C --> H[⑦のり面]

```

(2) 検討項目

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル1）、D：地震時（レベル2）」を示す。

表 9.8 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
設置箇所	検討項目	(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)道路損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
	埋設							
	①路床	A	—	—	—	A	A	—
	②路体	—	—	—	—	—	—	—
	③のり面	—	B,C,D	B,C,D	—	A	—	—
	④原地盤	—	—	—	—	—	—	—
	⑤側道	—	—	—	—	—	—	—
	露出							
	⑥路面側方	A	—	—	—	—	—	A
	⑦のり面	—	—	—	A,B	—	—	A

(3) 検討結果

道路の要求性能を損なわない高圧導管の設置位置検討結果を、図 9.9 および表 9.9 に示す。
 なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

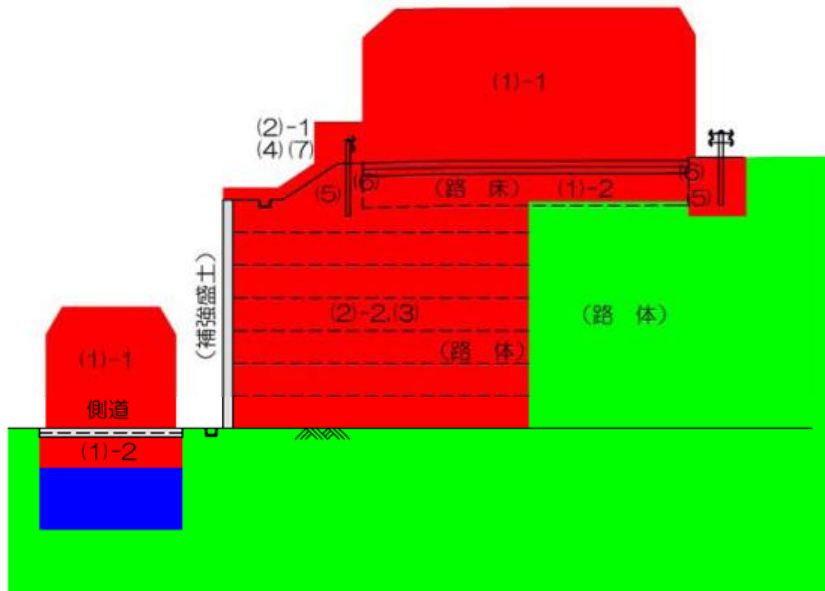


図 9.9 検討結果図

※判定区分「要検討」と「施工検討が必要」の着色範囲は状況に応じて変化する。

表 9.9 検討結果一覧表

判定区分	高圧導管の設置判定	該当箇所	図着色
不可	制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所	・建築限界内（本線、側道） ・路面下深度1.2m内（本線、側道） ・安全・管理施設の近傍（本線） ・のり面表面 ・補強土の部材設置部（本線）	(1)-1 (1)-2 (5)(6) (7) (2)-2,(3)
要検討	高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・のり面付近の盛土内	(2)-1,(4)
施工検討が必要	高圧導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・路面（本線）下1.2m以深の盛土内 ・盛土下の原地盤	
問題無	技術的な課題がなく、高圧導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所	・路面（側道）下1.2m以深+ α	

9.2.4. 横断ボックス断面

(1) 検討位置

設置位置は埋設の場合と露出の場合に分けて、図 9.10 および図 9.11 に示す「①路床」～「⑦のり面」までの 7 箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

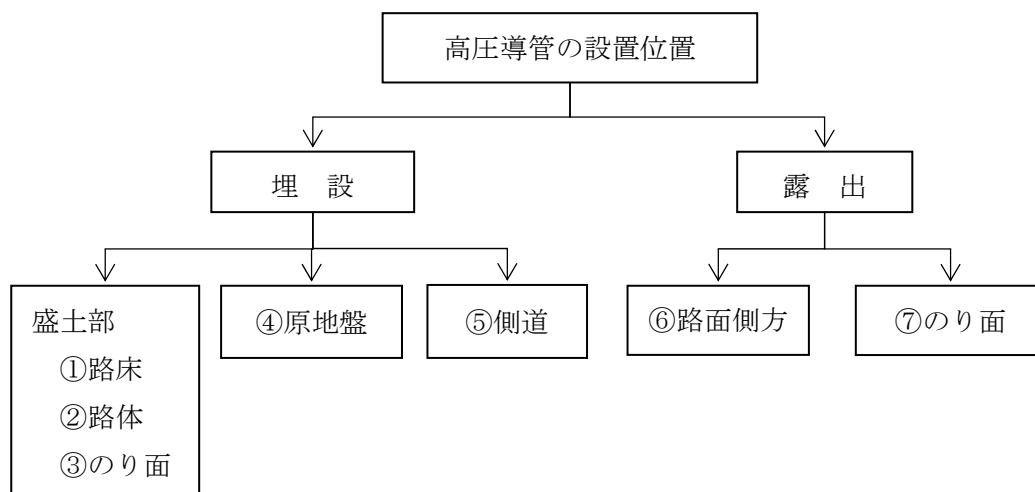


図 9.10 検討位置区分

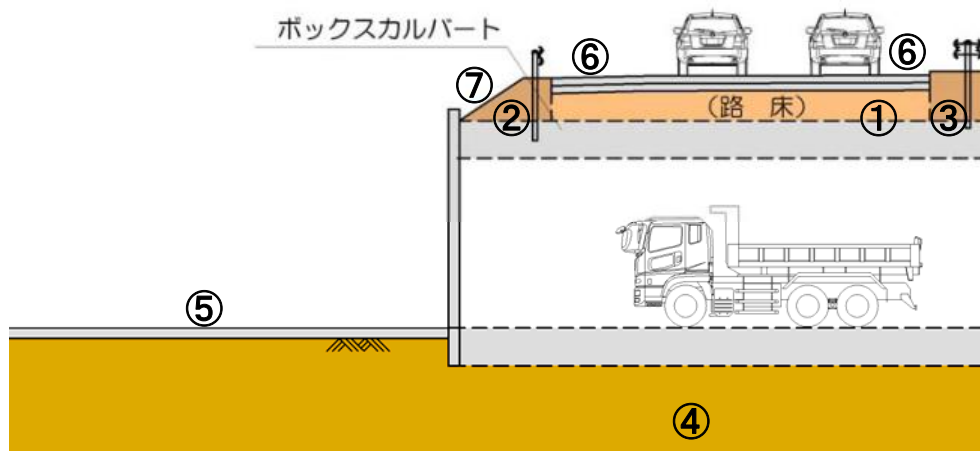


図 9.11 検討位置図

(2) 検討項目

表 9.10 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル 1）、D：地震時（レベル 2）」を示す。

表 9.10 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
設置箇所	検討項目	(1) 関連法令等の順守	(2) のり面の安定	(3) 道路損傷時の早期復旧	(4) 維持管理	(5) 安全施設の保全	(6) 管理施設の保全	(7) 事故時の被害拡大防止
	埋設							
	①路床	A	—	—	—	A	A	—
	②路体	—	—	—	—	—	—	—
	③のり面	—	B,C,D	B,C,D	—	A	—	—
	④原地盤	—	—	—	—	—	—	—
	⑤側道	—	—	—	—	—	—	—
	露出							
	⑥路面側方	A	—	—	—	—	—	A
	⑦のり面	—	—	—	A,B	—	—	A

(3) 検討結果

道路の要求性能を損なわない高圧導管の設置位置検討結果を、図 9.12 および表 9.11 に示す。なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

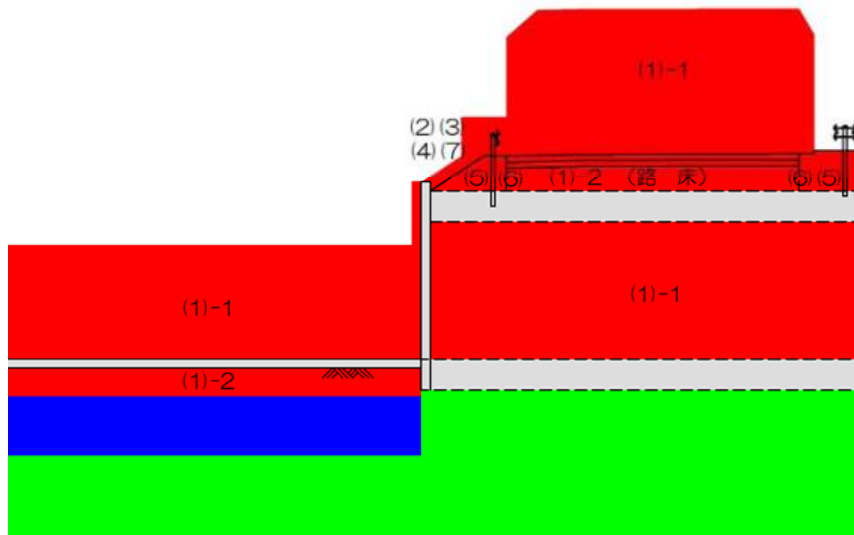


図 9.12 検討結果図

※判定区分「要検討」と「施工検討が必要」の着色範囲は状況に応じて変化する。

表 9.11 検結果一覧表

判定区分	高圧導管の設置判定	該当箇所	図着色
不 可	制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所	・ 建築限界内（本線、側道、ボックス） ・ 路面下深度1.2m内（本線、側道） ・ 安全・管理施設の近傍（本線） ・ のり面表面	(1)-1 (1)-2 (5)(6) (7)
要 検 討	高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・ のり面付近の盛土内（ボックス上部）	(2)(3)(4)
施工検討が必要	高圧導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・ 路面（本線）下1.2m以深の盛土内 ・ 盛土下の原地盤	
問 題 無	技術的な課題がなく、高圧導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所	・ 路面（側道）下1.2m以深+α	

9.2.5. 暫定断面

(1) 検討位置

設置位置は埋設の場合と露出の場合に分けて、図 9.13 および図 9.14 に示す「①路床」～「⑦のり面」までの 7 箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

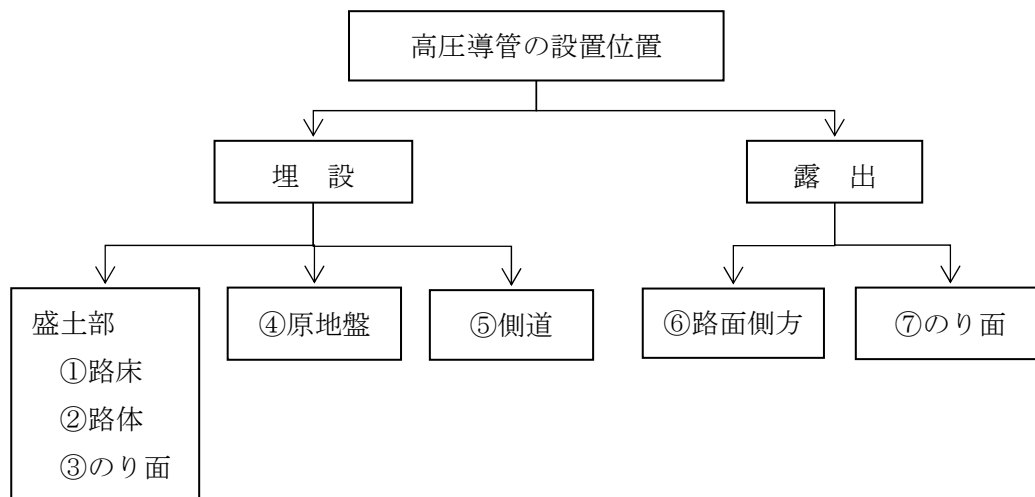


図 9.13 設置位置区分

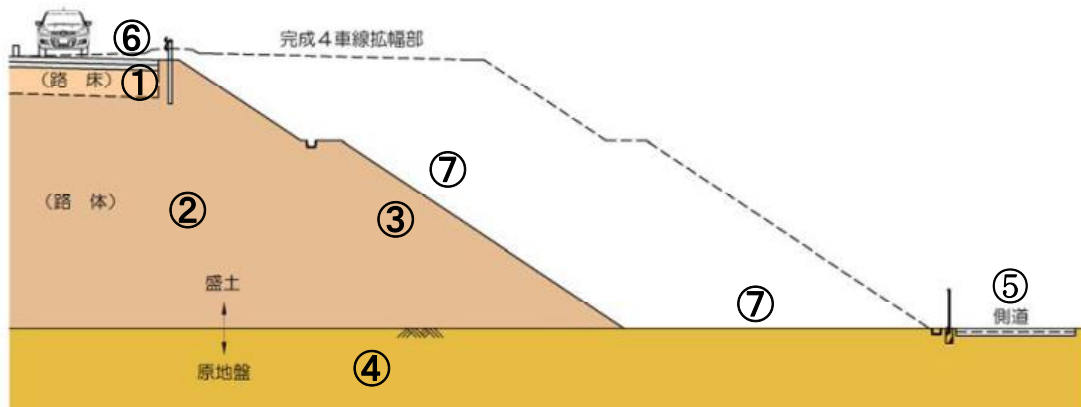


図 9.14 検討位置図

(2) 検討項目

表 9.12 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル1）、D：地震時（レベル2）」を示す。

表 9.12 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目 設置箇所	検討項目	(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)道路損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
	①路床	A	—	—	—	A	A	—
埋設	②路体	—	—	—	—	—	—	—
	③のり面	—	B,C,D	B,C,D	—	A	—	—
	④原地盤	—	—	—	—	—	—	—
	⑤側道	—	—	—	—	—	—	—
露出	⑥路面側方	A	—	—	—	—	—	A
	⑦のり面	—	—	—	A,B	—	—	A

(3) 検討結果

道路の要求性能を損なわない高压導管の設置位置検討結果を、図 9.15 および表 9.13 に示す。なお、路面下および路体については連続施工が困難な可能性が高いため、個別検討とする。

また、暫定2車線の場合は、路面下は本線通行車両への影響が大きく対象とはなりにくい。

一方、「②暫定供用区間の将来側用地」については、施工スペースの確保面で自由度が高いと考えられる。なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

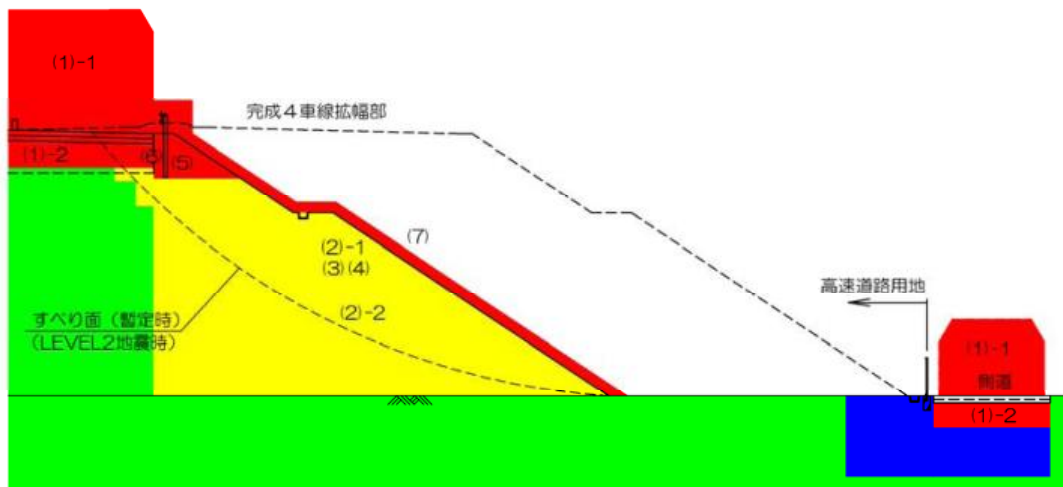


図 9.15 検討結果図

※判定区分「要検討」と「施工検討が必要」の着色範囲は状況に応じて変化する。

表 9.13 検討結果一覧表

判定区分	高压導管の設置判定	該当箇所	図着色
不可	制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な箇所	・建築限界内（本線、側道） ・路面下深度1.2m内（本線、側道） ・安全・管理施設の近傍（本線） ・のり面表面	(1)-1 (1)-2 (5)(6) (7)
要検討	高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・のり面付近の盛土内（暫定、完成）	(2)-1,(2)-2 (3),(4)
施工検討が必要	高压導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・路面（本線）下1.2m以深の盛土内 ・盛土下の原地盤	
問題無	技術的な課題がなく、高压導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所	・路面（側道）下1.2m以深+α	

9.3. 土工部（切土）

土工部（切土）における、高速道路の要求性能を損なわないことを考慮した高圧導管の設置位置について検討を行った。

9.3.1. 完成断面

(1) 検討位置

設置位置は埋設の場合と露出の場合に分けて、図 9.16 および図 9.17 に示す「①路床」～「③路面側方」までの3箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

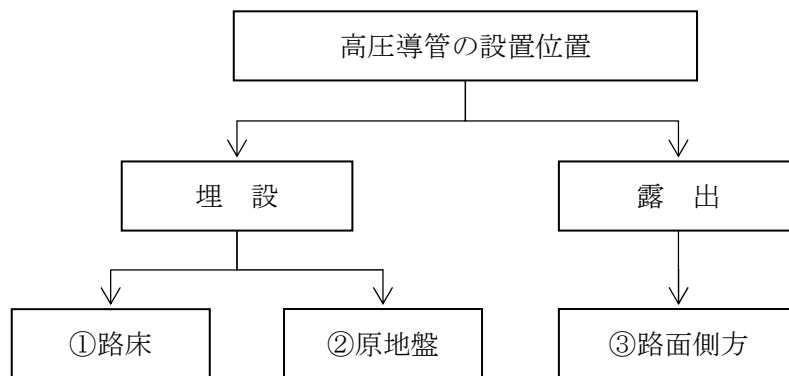


図 9.16 検討位置区分

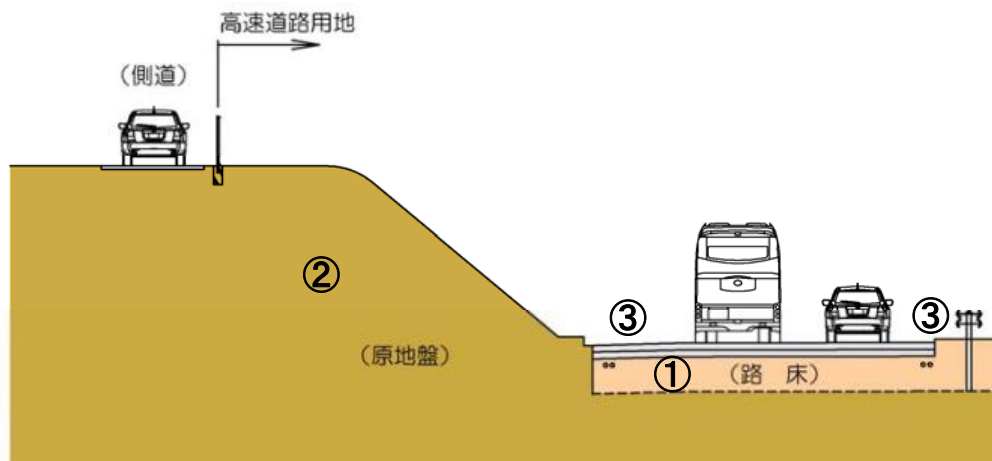


図 9.17 検討位置図

(2) 検討項目

表 9.14 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル1）、D：地震時（レベル2）」を示す。

表 9.14 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
設置箇所	検討項目	(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)道路損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
	埋設							
	①路床	A	—	—	—	A	A	—
	②原地盤	—	B,C,D	B,C,D	A,B	—	—	—
	露出							
	③路面側方	A	—	—	—	—	—	A

(3) 検討結果

表 9.14(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な位置を「不可」、高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する位置を「要検討」に区分した。

本線路面下 1.2m 以深の盛土内及び盛土下の原地盤については、高压導管設置の技術的課題はないが施工方法の検討が必要な位置として「施工検討が必要」、側道下 1.2m 以深については施工実績があることから「問題なし」と整理した。

以上の 4 区分で整理した断面図を図 9.18 に、一覧表を表 9.15 に示す。

なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

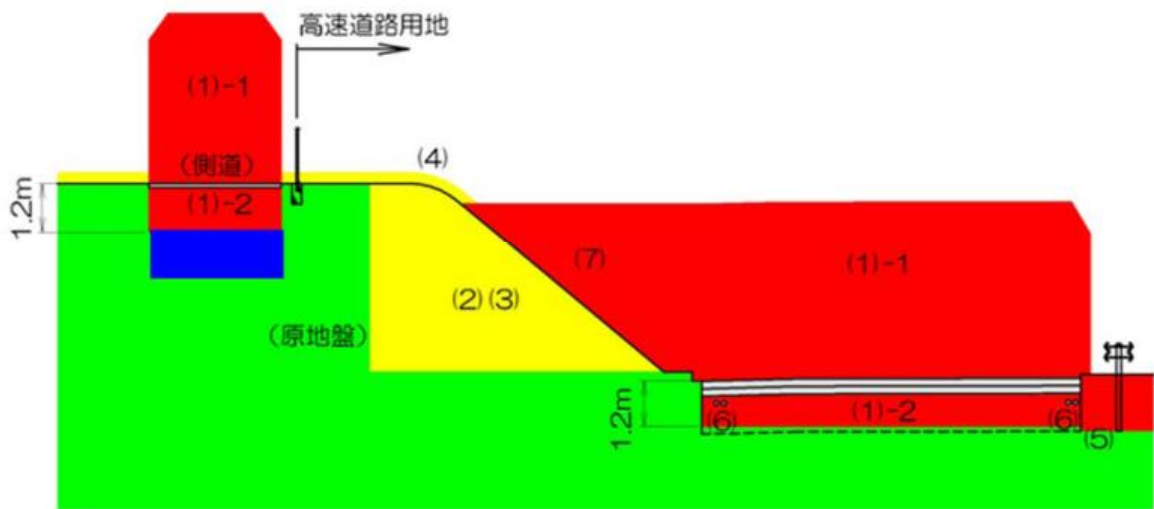


図 9.18 検討結果図

表 9.15 検討結果一覧表

判定区分	高压導管の設置判定	該当箇所	図着色
不可	制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な箇所	・ 建築限界内（本線、側道） ・ 路面下深度 1.2m 内（本線、側道） ・ 安全・管理施設の近傍（本線） ・ 路面側方	(1)-1 (1)-2 (5),(6) (7)
要検討	高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・ のり面	(2),(3),(4)
施工検討が必要	高压導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・ 本線下（原地盤）	
問題無	技術的な課題がなく、高压導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所		

9.3.2. 暫定断面

(1) 暫定断面

設置位置は埋設の場合と露出の場合に分けて、図 9.19 および図 9.20 に示す「①路床」～「③路面側方」までの3箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

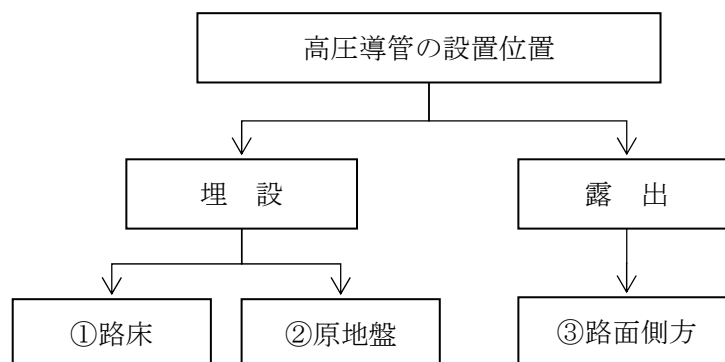


図 9.19 設置位置区分

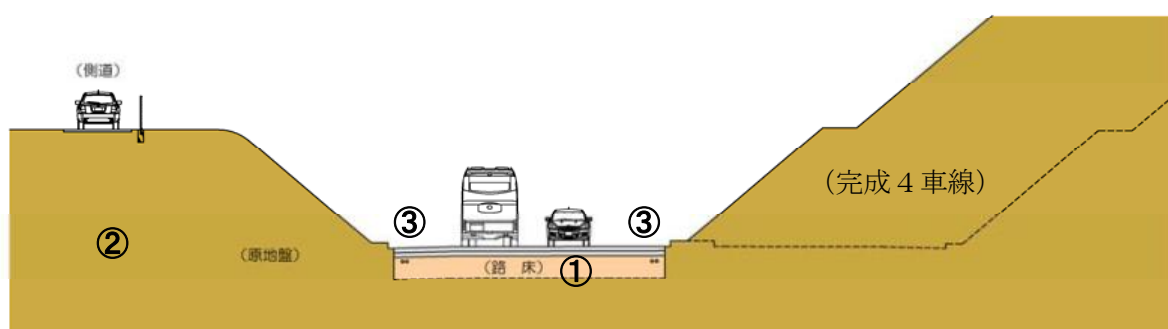


図 9.20 検討位置図

(2) 検討項目

表 9.16 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル1）、D：地震時（レベル2）」を示す。

表 9.16 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
設置箇所	検討項目	(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)道路損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
	埋設							
	①路床	A	—	—	—	A	A	—
	②原地盤	—	B,C,D	B,C,D	A,B	—	—	—
	露出							
	③路面側方	A	—	—	—	—	—	A

(3) 検討結果

道路の要求性能を損なわない高圧導管の設置位置検討結果を、図 9.21 および表 9.17 に示す。

なお、暫定断面の検討の経緯については、参考資料「土工部（切土）完成断面」を参照されたい。

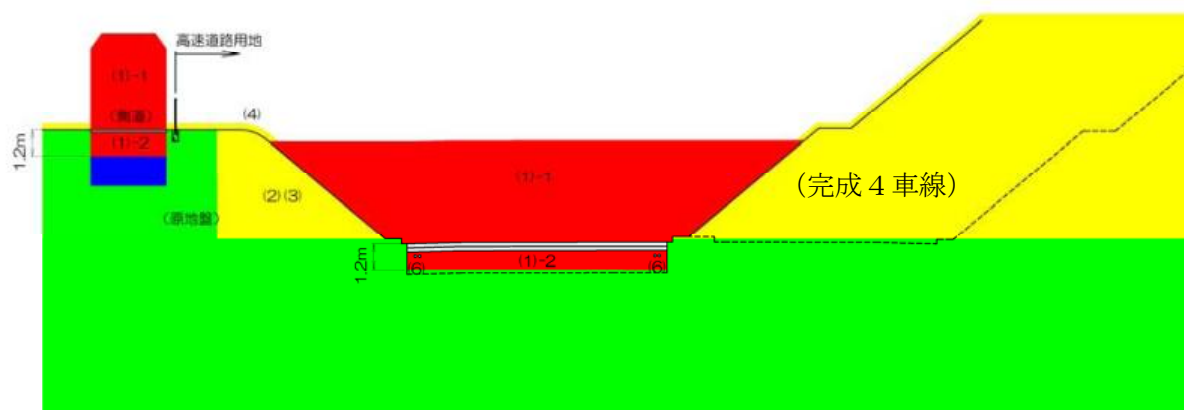


図 9.21 検討結果図

表 9.17 検討結果一覧表

判定区分	高圧導管の設置判定	該当箇所	図着色
不 可	制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所	・ 建築限界内（本線、側道） ・ 路面下深度1.2m内（本線、側道） ・ 安全・管理施設の近傍（本線） ・ 路面側方	(1)-1 (1)-2 (5),(6) (7)
要 検 討	高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・ のり面	(2),(3),(4)
施工検討が必要	高圧導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・ 本線下（原地盤）	
問 題 無	技術的な課題がなく、高圧導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所		

9.4. 橋梁・高架部

橋梁・高架部における、高速道路の要求性能を損なわないことを考慮した高圧導管の設置位置について検討を行った。

9.4.1. 橋梁部

(1) 検討位置

設置位置は埋設の場合と露出の場合に分けて、図 9.22 および図 9.23 に示す「①原地盤」～「③下部工」までの3箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

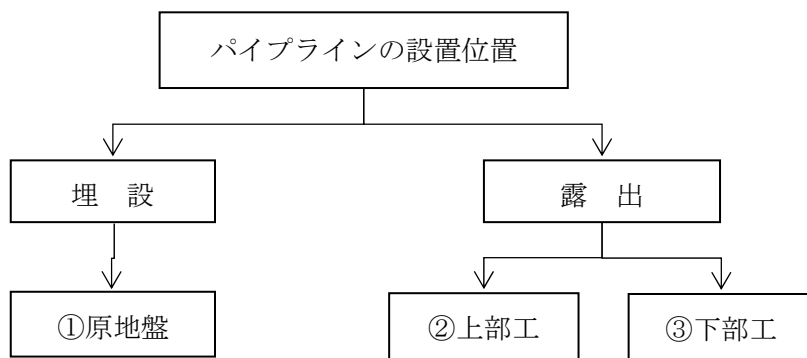


図 9.22 設置位置区分

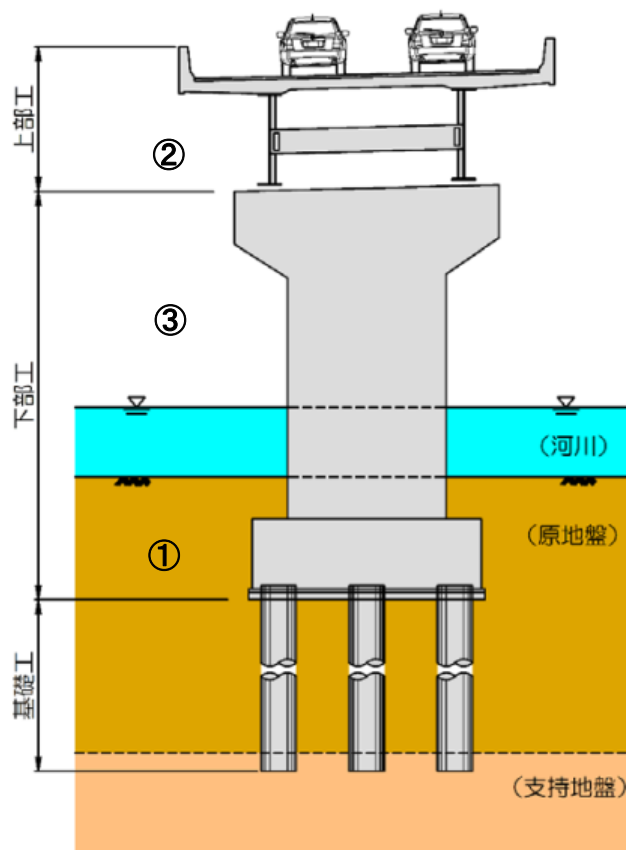


図 9.23 検討位置図

(2) 検討項目

表 9.18 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル 1）、D：地震時（レベル 2）」を示す。

表 9.18 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺の安全性
設置箇所	検討項目	(1) 関連法令等の順守	(2) 上部工の安定	(3) 下部工の安定	(4) 基礎工の安定	(5) 道路損傷時の早期復旧	(6) 維持管理	(7) 安全施設の保全	(8) 管理施設の保全	(9) 事故時の被害拡大防止
	① 上部工	A	A,B,C,D	A,B,C,D	A,B,C,D	C,D	A,C,D	—	—	A
露出	② 下部工	A	—	A,B,C,D	A,B,C,D	C,D	—	—	—	—
埋設	③ 原地盤	—	—	C,D	A,B,C,D	—	—	—	—	—

(3) 検討結果

表 9.18 (1)～(9) の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な位置を「不可」、高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する位置を「要検討」に区分した。

下部工および基礎の影響範囲外については、高压導管設置の技術的課題はないが施工方法の検討が必要な位置として「施工検討が必要」、その他橋梁部には該当位置はないが、「問題なし」の 4 区分で整理した。

以上の 4 区分で整理した断面図を図 9.24 に、一覧表を表 9.19 に示す。

なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

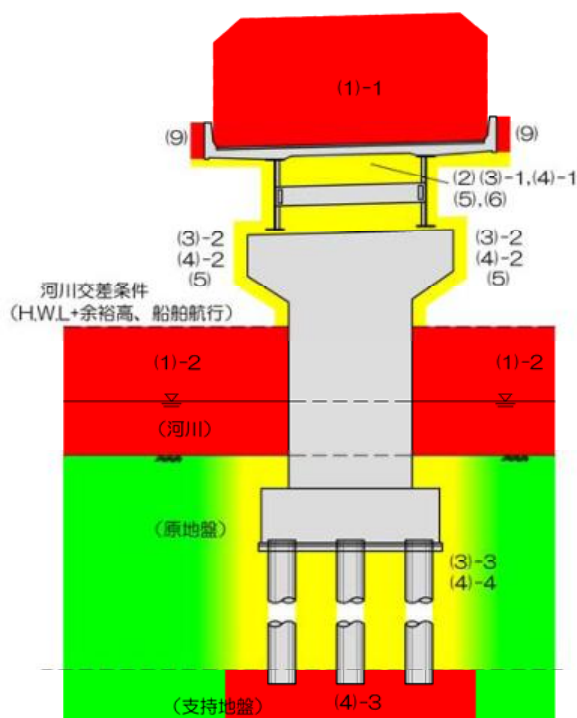


図 9.24 検討結果図

表 9.19 検討結果一覧

判定区分	高圧導管の設置判定	該当箇所		図着色
不 可	制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所	・ 建築限界内 ・ 上部工 ・ 河川交差条件内 ・ 原地盤（支持地盤）	(1)-1 (9) (1)-2 (4)-3	
要 検 討	高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・ 上部工 ・ 下部工 ・ 下部工、基礎	(2),(3)-1,(4)-1,(5),(6) (3)-2,(4)-2,(5) (3)-3,(4)-4	
施工検討が必要	高圧導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・ 下部工及び基礎の影響範囲外		
問 題 無	技術的な課題がなく、高圧導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所			

9.4.2. 高架部

(1) 検討位置

設置位置は埋設の場合と露出の場合に分けて、図 9.25 および図 9.26 に示す「①原地盤」～「③下部工」までの3箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

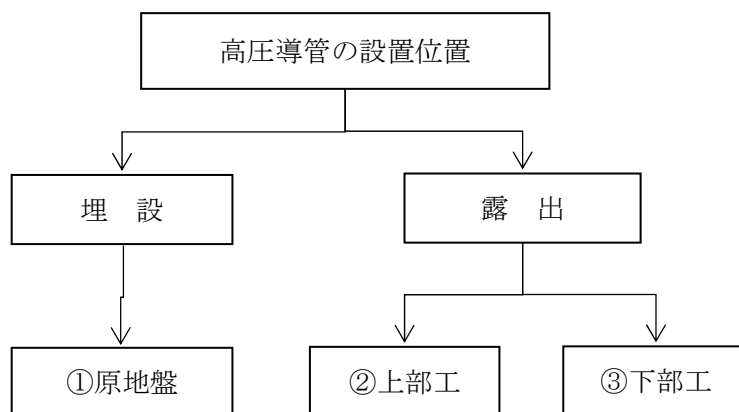


図 9.25 検討位置区分

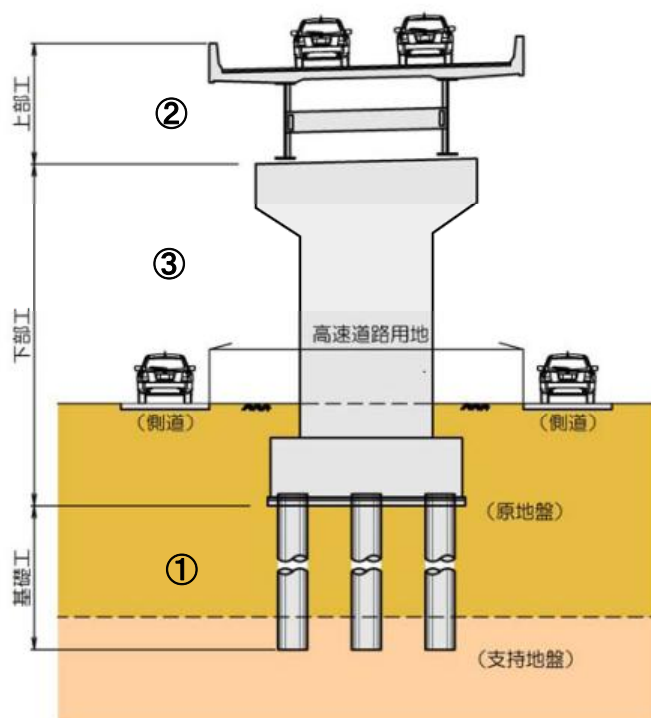


図 9.26 検討位置図

(2) 検討項目

表 9.20 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル1）、D：地震時（レベル2）」を示す。

表 9.20 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺の安全性
設置箇所	検討項目	(1)関連法令等の順守	(2)上部工の安定	(3)下部工の安定	(4)基礎工の安定	(5)道路損傷時の早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設の保全	(8)管理施設の保全	(9)事故時の被害拡大防止
	①上部工	A	A,B,C,D	A,B,C,D	A,B,C,D	C,D	A,C,D	—	—	A
露出	②下部工	A	—	A,B,C,D	A,B,C,D	C,D	—	—	—	—
埋設	③原地盤	—	—	C,D	A,B,C,D	—	—	—	—	—

(3) 検討結果

表 9.20(1)～(9)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な位置を「不可」、高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する位置を「要検討」に区分した。

下部工および基礎の影響範囲外については、高压導管設置の技術的課題はないが施工方法の検討が必要な位置として「施工検討が必要」、側道下 1.2m 以深については施工実績があることから「問題なし」と整理した。

以上の 4 区分で整理した断面図を図 9.27 に、一覧表を表 9.21 に示す。

なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

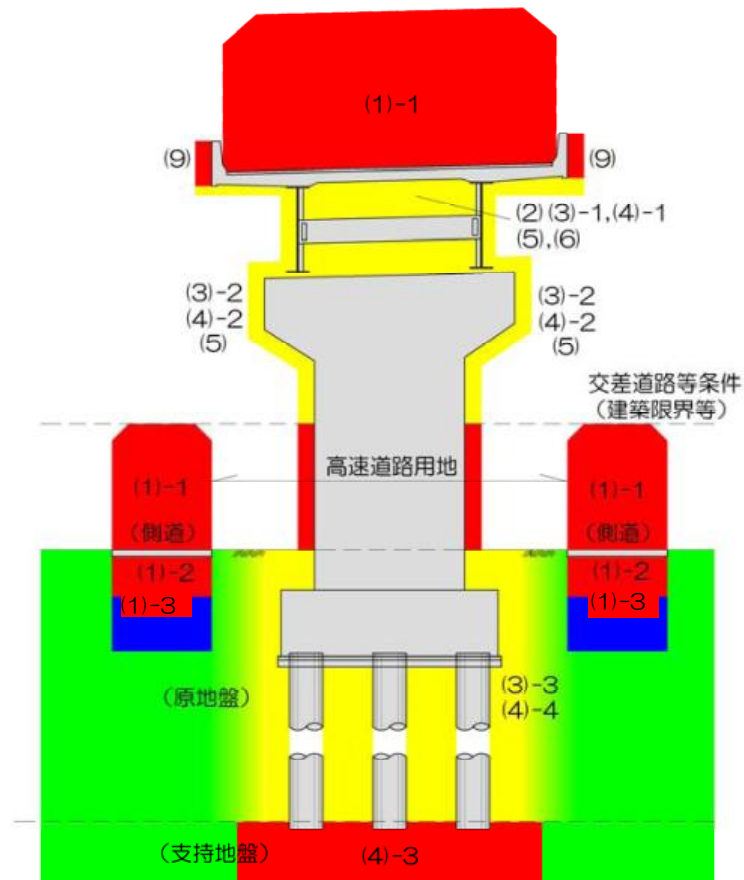


図 9.27 検討結果図

現地地盤が不良の場合は除く（別途検討）

表 9.21 検討結果一覧表

判定区分	高圧導管の設置判定	該当箇所		図着色
不 可	制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所	・ 建築限界内（本線、側道） ・ 上部工 ・ 交差道路等制約部 ・ 原地盤（支持地盤） ・ 側道路面下1.2m以内	(1)-1 (9) (1)-2 (4)-3 (1)-3	
要 検 討	高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・ 上部工 ・ 下部工 ・ 下部工及び基礎	(2),(3)-1,(4)-1,(5),(6) (3)-2,(4)-2,(5) (3)-3,(4)-4	
施工検討が必要	高圧導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・ 下部工及び基礎の影響範囲外		
問 題 無	技術的な課題がなく、高圧導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所	・ 側道下		

※図 9.27 には、「交差道路等の制約部」の(1)-2 は反映していない。

9.5. トンネル部

トンネル部（本坑、避難坑）における、高速道路の要求性能を損なわないことを考慮した高圧導管の設置位置について検討を行った。

9.5.1. 本坑

(1) 検討位置

設置位置検討は、埋設を踏まえ、図 9.28 および図 9.29 に示す「①路面下（埋戻し、原地盤）」、「②トンネル外（原地盤）」の 2 箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

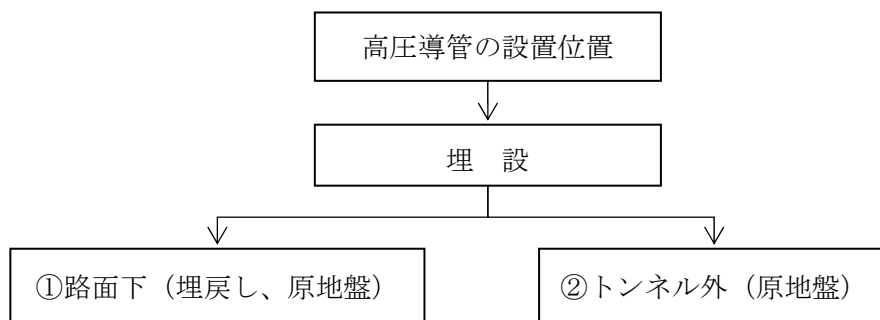


図 9.28 検討位置区分

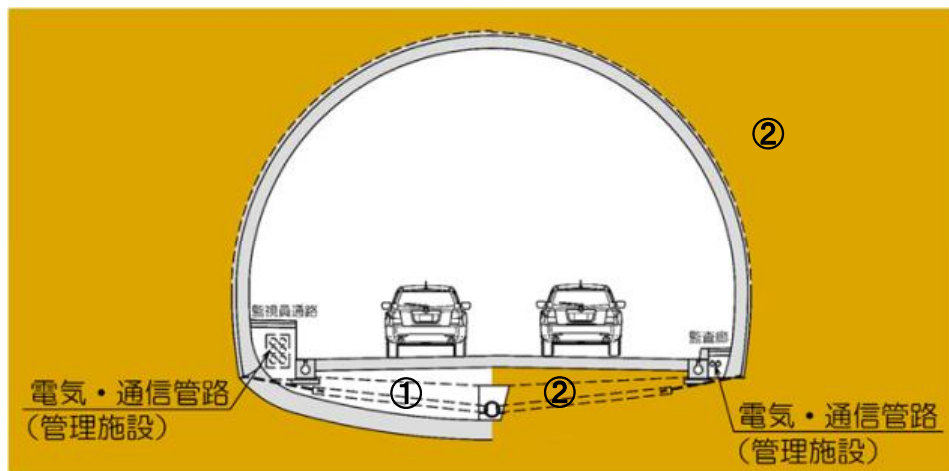


図 9.29 検討位置図

(2) 検討項目

表 9.22 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル 1）、D：地震時（レベル 2）」を示す。

表 9.22 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
設置箇所	検討項目	(1)関連法令等の順守	(2)トンネルの安定	(3)道路損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
	埋設							
	①路面下	A	—	—	—	—	A	—
	②トンネル外	A	A	—	—	—	—	—

(3) 検討結果

表 9.22(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり高圧導管の設置が不可（困難）な位置を「不可」、高圧導管の設置の可否には更なる検討が必要な位置を「要検討」、トンネル背面から 1.5～2D 以縁の地山で高圧導管設置の技術的課題はないが施工方法の検討が必要な位置を「施工検討が必要」、トンネル部に該当位置が無い「問題なし」の 4 区分で整理した。

以上の 4 区分で整理した断面図を図 9.30 に、一覧表を表 9.23 に示す。

なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

また、図中の D はトンネル掘削幅を示す。

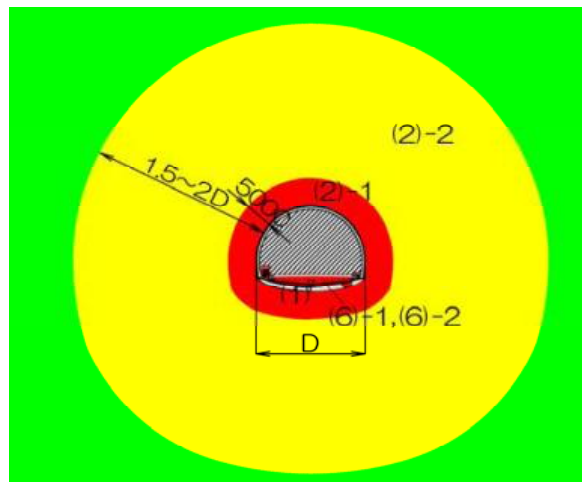


図 9.30 検討結果図

表 9.23 検討結果一覧表

判定区分	高圧導管の設置判定	該当箇所		図着色
不可	制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所	・トンネル路面下 ・トンネル背面から5m	(1),(6)-1 (6)-2 (2)-1	
要検討	高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・トンネル背面から1.5～2.0D	(2)-2	
施工検討が必要	高圧導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・地山		
問題無	技術的な課題がなく、高圧導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所			

9.5.2. 避難坑

(1) 検討位置

設置位置検討は、埋設を踏まえ、図 9.31 および図 9.32 に示す「①路面下（埋戻し、原地盤）」、「②トンネル外（原地盤）」の 2 箇所を対象に、表 9.3 に示した検討項目について検討した。

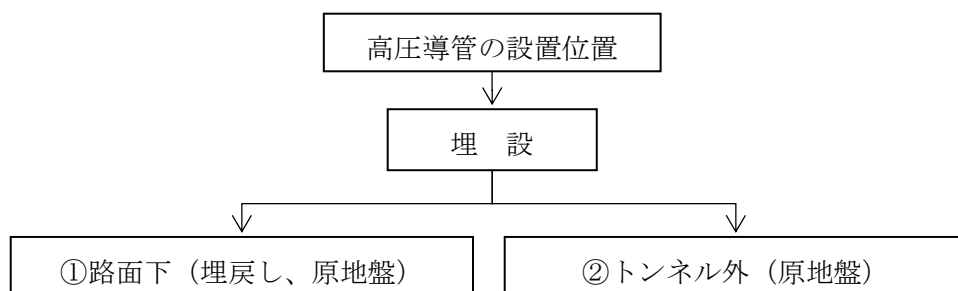


図 9.31 検討位置区分

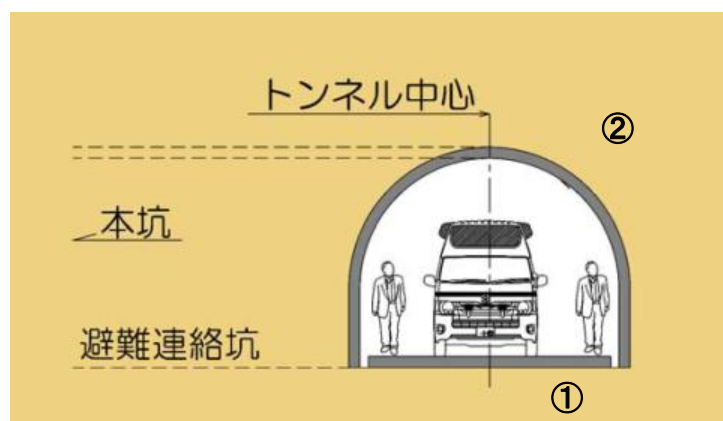


図 9.32 検討位置図

※避難坑の建築限界は、緊急自動車の建築限界相当（2.9m×3.2m）と歩行者の建築限界（0.75m×2.0m）を確保する。

(2) 検討項目

表 9.24 に、設置位置検討の検討項目一覧表を示す。

なお、表中の文字は、各々の検討項目における作用荷重「A：常時、B：降雨時、C：地震時（レベル 1）、D：地震時（レベル 2）」を示す。

表 9.24 検討項目一覧表

道路の要求性能		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
設置箇所	検討項目	(1)関連法令等の順守	(2)トンネルの安定	(3)道路損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
	埋設							
	①路面下	A	—	—	—	—	—	—
	②トンネル外	—	A	—	—	—	—	—

(3) 検討結果

道路の要求性能を損なわない高圧導管の設置位置検討結果を、図 9.33、図 9.34 及び表 9.25 に示す。

なお、検討の経緯については、参考資料を参照されたい。

また、図中の D はトンネル掘削幅を示す。

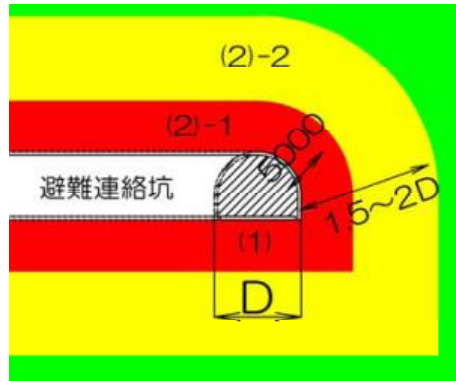


図 9.33 検討結果図（完成断面）

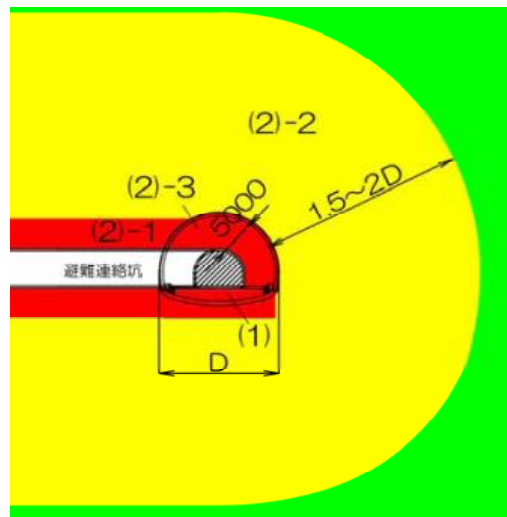


図 9.34 検討結果図（将来拡幅）

表 9.25 検討結果一覧表

判定区分	高圧導管の設置判定	該当箇所		図着色
不 可	制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所	・トンネル路面下1.2m以内 ・トンネル背面から5m （・トンネル拡幅断面）	(1) (2)-1 (2)-3	赤色
要 検 討	高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所	・トンネル背面から1.5～2.0D	(2)-2	黄色
施工検討が必要	高圧導管設置の技術的な課題はないが、施工方法の検討が必要な箇所	・地山		緑色
問 題 無	技術的な課題がなく、高圧導管の設置実績があり施工上の問題がない箇所			青色

10. 施工性及び経済性に対する課題

施工性及び経済性の検討では、「高速道路の要求性能に対する設置位置検討」において、「施工検討が必要」あるいは「施工実績がある」と判定された位置について、施工性及び経済性の観点より、設置位置の検討を行うものである。

なお、「高速道路の要求性能に対する設置位置検討」において、「個別検討が必要な位置」と判定された位置は、完成図や構造計算書による詳細検討が必要であるため、実施設計段階において検討を行うものとし、本検討の対象外とした。

10.1. 施工方法

「施工検討が必要あるいは施工実績がある」と判定された位置は、「盛土内」あるいは「原地盤」とされる。そこで、高圧導管を設置する工法として、地表面付近では「開削工法」、深部では「トンネル工法」による検討を行った。

10.2. 開削工法

「開削工法」は、地表面付近（地表面から2～3m程度）に導管を設置する施工方法である。

「開削工法」による高圧導管の設置方法は、一般的な土留めを用いた「土留め工法」と急速施工を目指した「クイックパイプライン工法（以下、「QPL工法」という。）」がある。

10.2.1. 土留め工法

(1) 工法概要

土留め工法は、図 10.1 のとおり、「高圧導管指針」に示される導管の設置方法である。

掘削溝に導管（鋼管）を埋設し、埋戻す工法であり、掘削に際して、掘削規模、土質、湧水の状況及び周辺環境に応じ、適切な土留め支保工を設置する工法である。

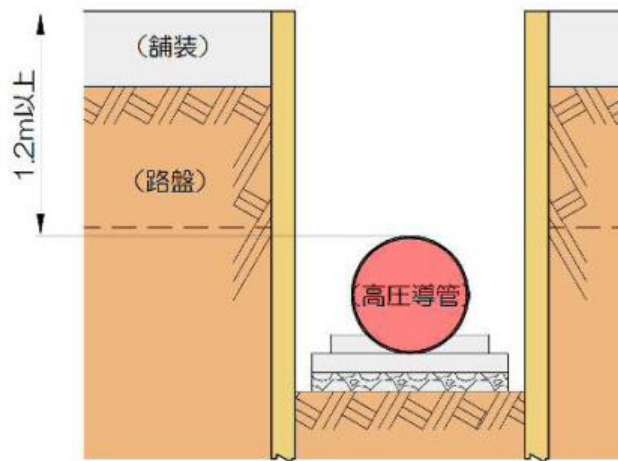


図 10.1 土留め工法による掘削イメージ

(2) 管径と施工（掘削）形状

計画する高圧導管径は、40 インチ（φ1000）または24 インチ（φ600）である。

図 10.2、図 10.3 は、40 インチ（φ1000）の高圧導管を土留め工法で施工する場合の掘削形状を、「高圧導管指針」を参考に作図したものである。

接続部は、溶接作業等の施工余裕を確保する必要があるため、図 10.4 に示すように一般部よりも広く深い掘削が必要となる。

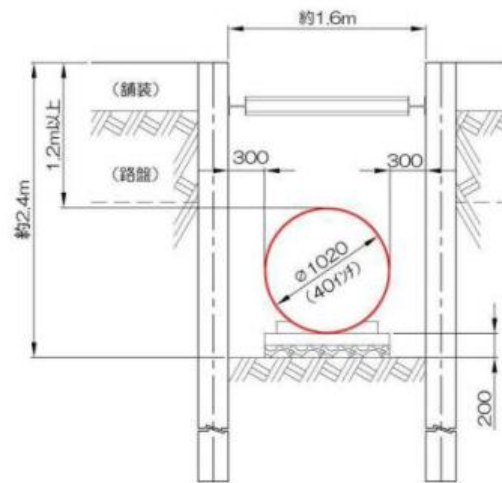


図 10.2 掘削断面（一般部）

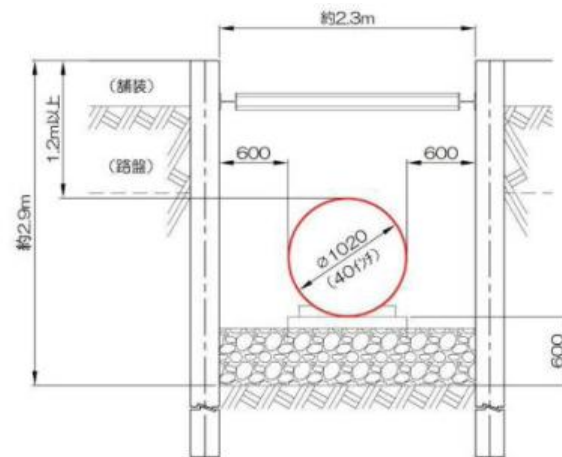


図 10.3 掘削断面（接続部）

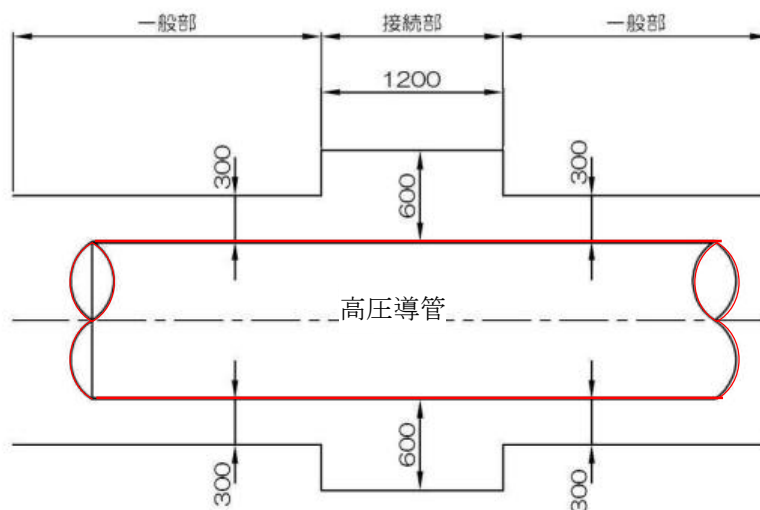


図 10.4 接続部と一般部の掘削余裕

側道部に高圧導管（40 インチと 24 インチ）を埋設した場合の施工断面を、図 10.5 及び図 10.6 に示す。

施工時に施工箇所脇に確保できる余裕幅は、 $\phi 1000$ で約 1.5m、 $\phi 600$ で約 1.9m となる。

「道路構造令の解説と運用」の設計車両に示される小型自動車の車両幅は 1.7m であることから、余裕幅等を考慮すると現実的な通行は困難と判断され、側道を通行規制（通行止め）した施工となる。

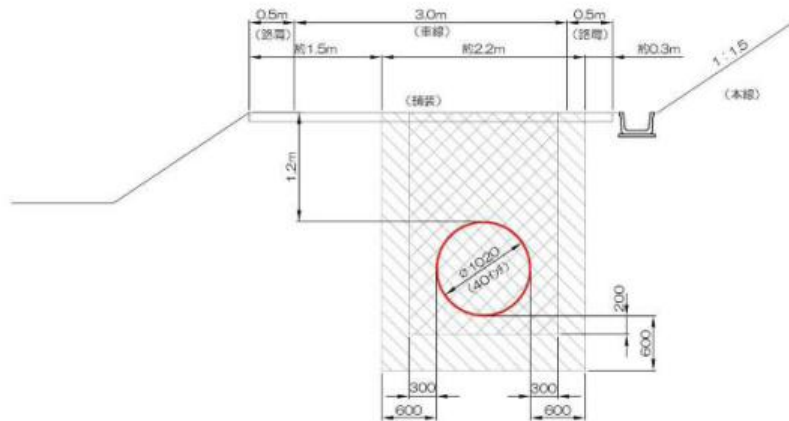


図 10.5 側道部の埋設イメージ（40 インチ、 $\phi 1000$ ）

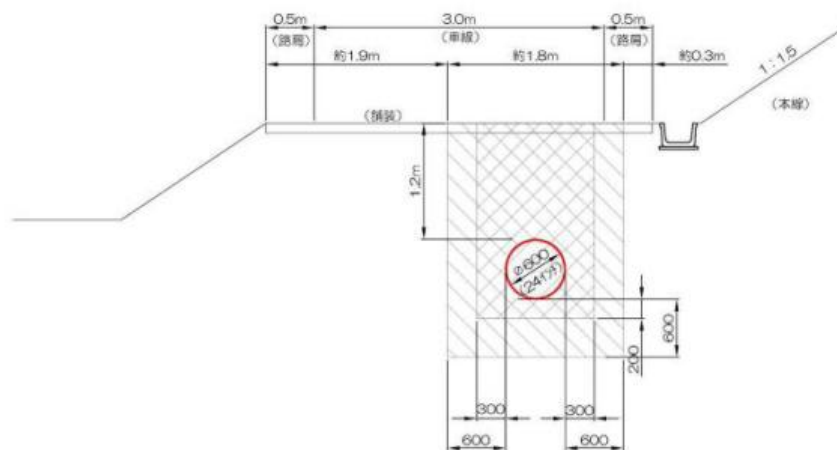


図 10.6 側道部の埋設イメージ（24 インチ、 $\phi 600$ ）

(3) 高速道路内施工の課題

高速道路内で土留め工法を採用する場合の課題及び対応策を以下に示す。

詳細検討が必要な事項もあるが、基本的には対応可能であることから、高速道路における適用は可能であると判断できる。

課題(1)：路面直下に設置する場合は、車線規制が必要となる。

対 応：路面直下に設置する場合、施工車線は車線規制（通行止め）が必須である。

片側1車線（対面通行）道路では、交互通行を行うこととなる。

課題(2)：隣接斜面に影響させない土留め構造が必要である。

対 応：高速道路では、一般道より路面の不陸に留意しなければならない。

特に隣接車線に通行車両がある場合は、沈下・変形が生じないように土留め構造を計画しなければならない。

課題(3)：施工に相応の期間を要する。

対 応：土留め工法では、「土留め施工～舗装撤去～掘削～管路設置～埋戻し～舗装」の一連の作業に相応の期間を要し、長い交通規制期間が必要となる。作業の効率化を図り交通規制期間の短縮に留意した施工計画の立案が必要である。

10.2.2. QPL 工法

(1) QPL 工法の概要

QPL 工法は、米国で開発実用化されたスプレッド工法（十分なスペースを確保できる場合に適用可能な高速施工法）を基に、我が国への適用を目指して改良された工法である。

専用機械を用いた一連（掘削～管路埋設～埋戻し）の作業により、施工能率の向上（急速施工）を図ることで、工費削減や工期短縮が期待される。

これまでに、国内で3回の実証試験（各々約1km）が実施されており、以下に、QPL 工法の概要及び実証試験結果を示す。

図 10.7 は、QPL 工法の流れを示したものであり、①～④の一連の機械編成は約300mとなる。表 10.1 は、従来工法（土留め工法）と QPL 工法の施工機械を示す。

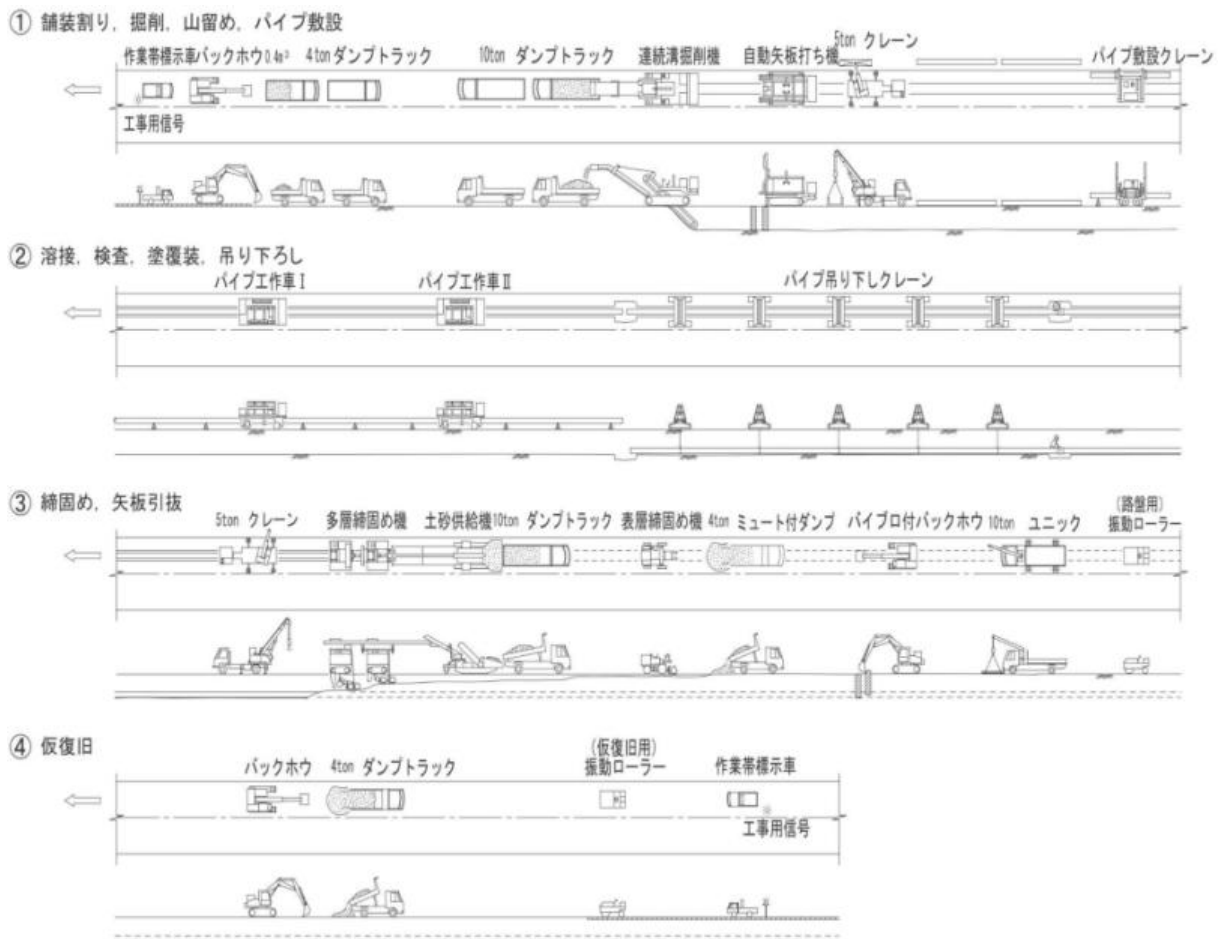


図 10.7 QPL 工法の建設機械帯列図

出典：ガスパイプラインの合理的建設システム-クイックパイプライン工法(QPL 工法)-の開発
苔米地正敏 京都大学学位論文、2003

表 10.1 従来工法と QPL 工法の施工機械

施工内容	従来工法	QPL 工法
掘 削	バックホウ	連続溝掘削機
土 留	簡易鋼矢板・切梁腹起し（布堀、 会所）	自動矢板打ち機（仮切梁）・簡易自動切梁
配 管	ロングボディトラック・クレーン	ロングボディトラック・クレーン パイプ敷設クレーン
溶接場所	地下、会所内	地上、掘削溝上
溶 接 芯出し	三叉（四叉） アウタークランプ	パイプ敷設クレーン アウタークランプ
溶接方法	イルミナイト系・ 低水素系手溶接 （全層 1～2 名）	初層： TIG 手溶接 （半期分担施工） 二層以降： MAG 全自動溶接
検 査	全角（二重壁）X 線、手動	全角（二重壁）X 線、手動
塗覆装	PE 塗装、工場 シュリンクチューブ、現地	PE 塗装、工場 シュリンクチューブ、現地
吊下し	三叉（四叉）	パイプ吊下しクレーン
埋め戻し	バックホウ・ダンプトラック	材料供給機・ダンプトラック・ベルトコ ンベア
締固め	水締め、人力タンパー	多層締固め機・表層締固め機

出典：ガスパイプラインの合理的建設システム-クイックパイプライン工法(QPL 工法)-の開発
 苫米地正敏 京都大学学位論文、2003



(1) 連続溝掘削機



(2) 自動矢板打ち機



(3) パイプ敷設クレーン



(4) パイプ工作車(芯出し・TIG 溶接車)



(5) パイプ吊下シクレーン



(6) 多層締め固め機 (7) 材料供給機

図 10.8 QPL 工法の主要機械

出典：ガスパイプラインの合理的建設システム-クイックパイプライン工法(QPL 工法)-の開発
 苫米地正敏 京都大学学位論文、2003

同論文に示される実証試験結果の施工進行長を、表 10.2 に示す。

また、同論文では、最大作業量（実績）より作業や機械操作の習熟により「約 120m/日」の日進長の確保は十分可能であるとされ、さらに、急速施工のためには、施工ヤードとして 600m 程度（機械編成長の約 2 倍）の確保が望ましいとし、埋設物の無い高速道路では、300m/日以上の日進長が期待できるとされている。

表 10.2 実証実験位による平均日進長

試験 回数	平 均 日進長	備考	
		道路	管径 (外径)
	m		mm
第 1 回	11.2	農道	508.0
第 2 回	31.9	町道	509.0
第 3 回	48.4	市道	355.6
在来工法	約 24		

出典：ガスパイプラインの合理的建設システム-クイックパイプライン工法(QPL 工法)-の開発
 苫米地正敏 京都大学学位論文、2003

(2) 高速道路内施工の課題

QPL 工法を高速道路で採用する場合において想定される問題とその対応（案）を、以下に示す。以下の（問題 2 及び問題 4）について、別途検討を行った。

- （問題 1）機械の配置が必要なため、舗装面（車道）の施工が適している。
→ QPL 工法が適した高圧導管設置位置は「路面下」（のみ）である。
- （問題 2）連続施工延長の分断は、工法の利点（急速施工）を大幅に低下させる。
→ 横断ボックスや橋梁などで施工分断が生じる。
実際の設置間隔を調べ、適用性を検討する。
- （問題 3）急速施工のため、600m 程度の連続した施工ヤードの確保が望ましい。
→ 地方部では、高速道路の車線規制は 3 km 程度まで可能である。
施工ヤードは十分確保できる。
- （問題 4）供用中の高速道路での施工実績が無い。
→ 実証試験結果（機械配置図）から、供用中の高速道路における施工上の課題の有無を検討する。

(3) 施工延長の確保

図 10.9 に示すように横断ボックス部の土被りが薄い場合は、高圧導管設置に必要な土被りが不足するため、ボックスを避けた設置が必要とされる。

土工部（盛土）では、図 10.10 に示すように、地域分断の解消のため横断ボックスが約 100 ～150m 間隔で設置され、約 1.0m～4.0m の土被りとなっている。

よって、QPL 工法の利点を生かせる連続施工延長の確保は困難である。

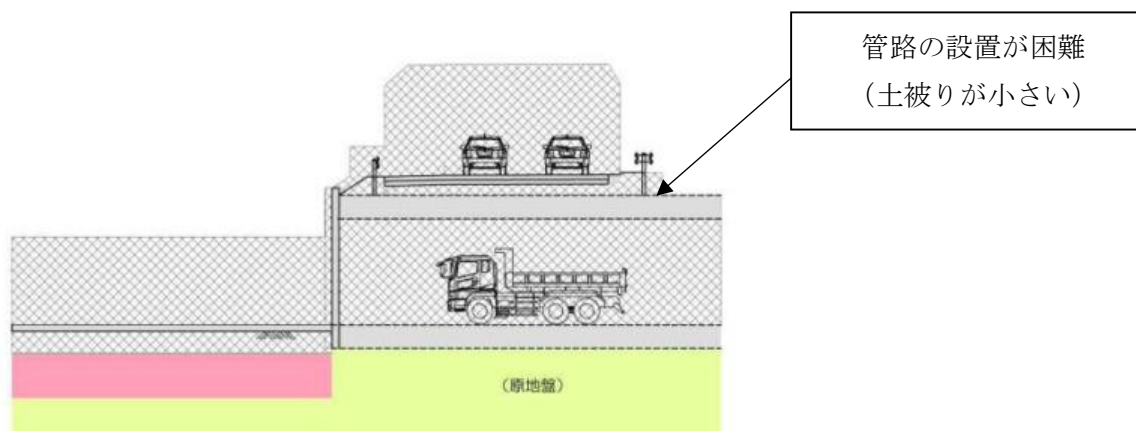


図 10.9 低土被りの横断ボックス断面

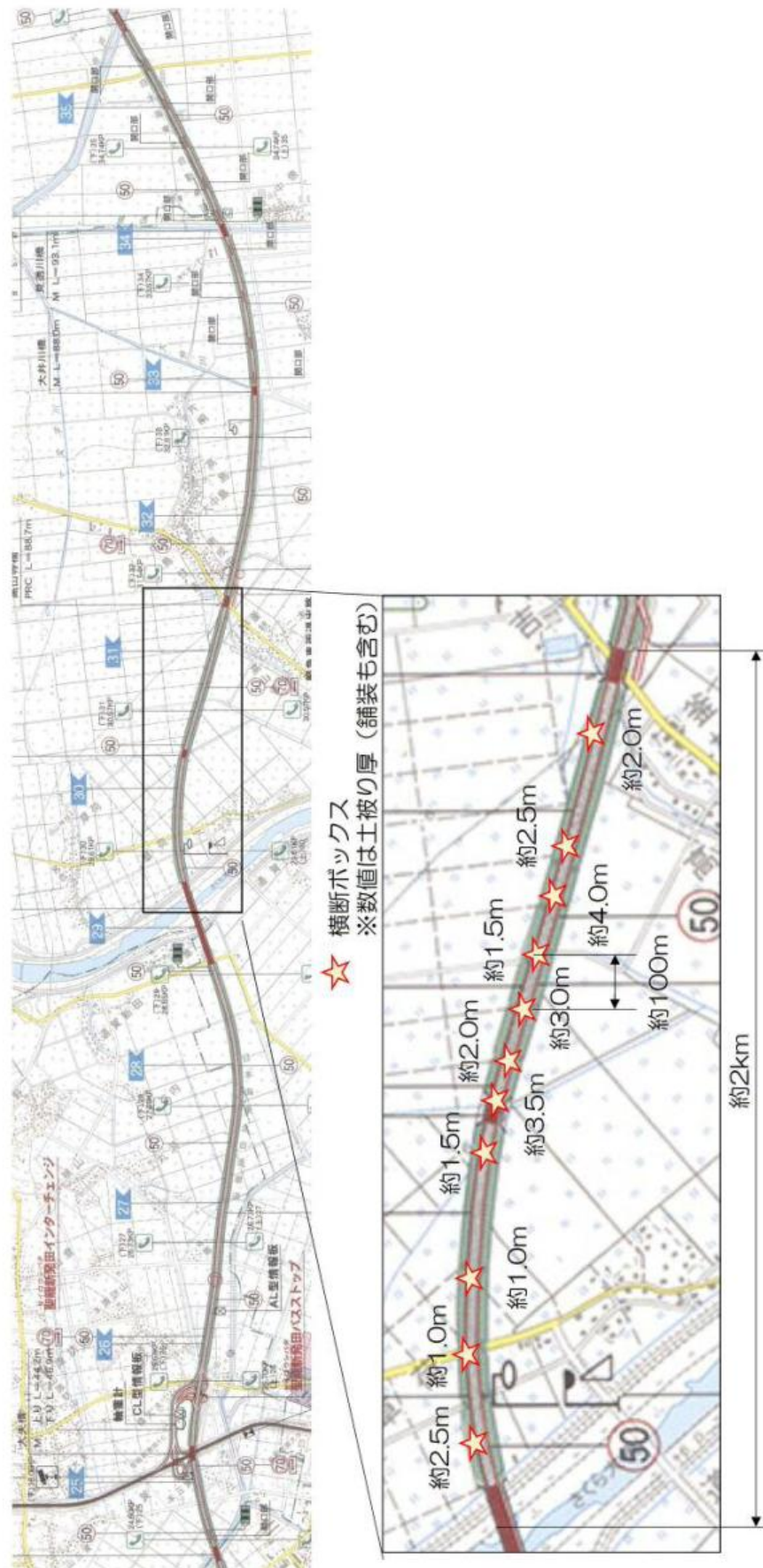


図 10.10 日本海東北自動車道（聖籠新発田 IC～中条 IC）の例

(4) 高速道路内の機械配置

実証試験の機械配置を参考に、高速道内施工の問題を、図 10.11 に示す。

高速道路内施工では、車線規制内施工のため、施工機械またはダンプは、進行方向に向けた機械配置が必要となる。

しかし、赤枠内のダンプは進行方向に対して逆向きになっている。供用中の高速道路（片側 2 車線以上）では、規制内への逆向き進入は不可能なため、供用中の高速道路における QPL 工法の採用には施工方法の検討が必要である。

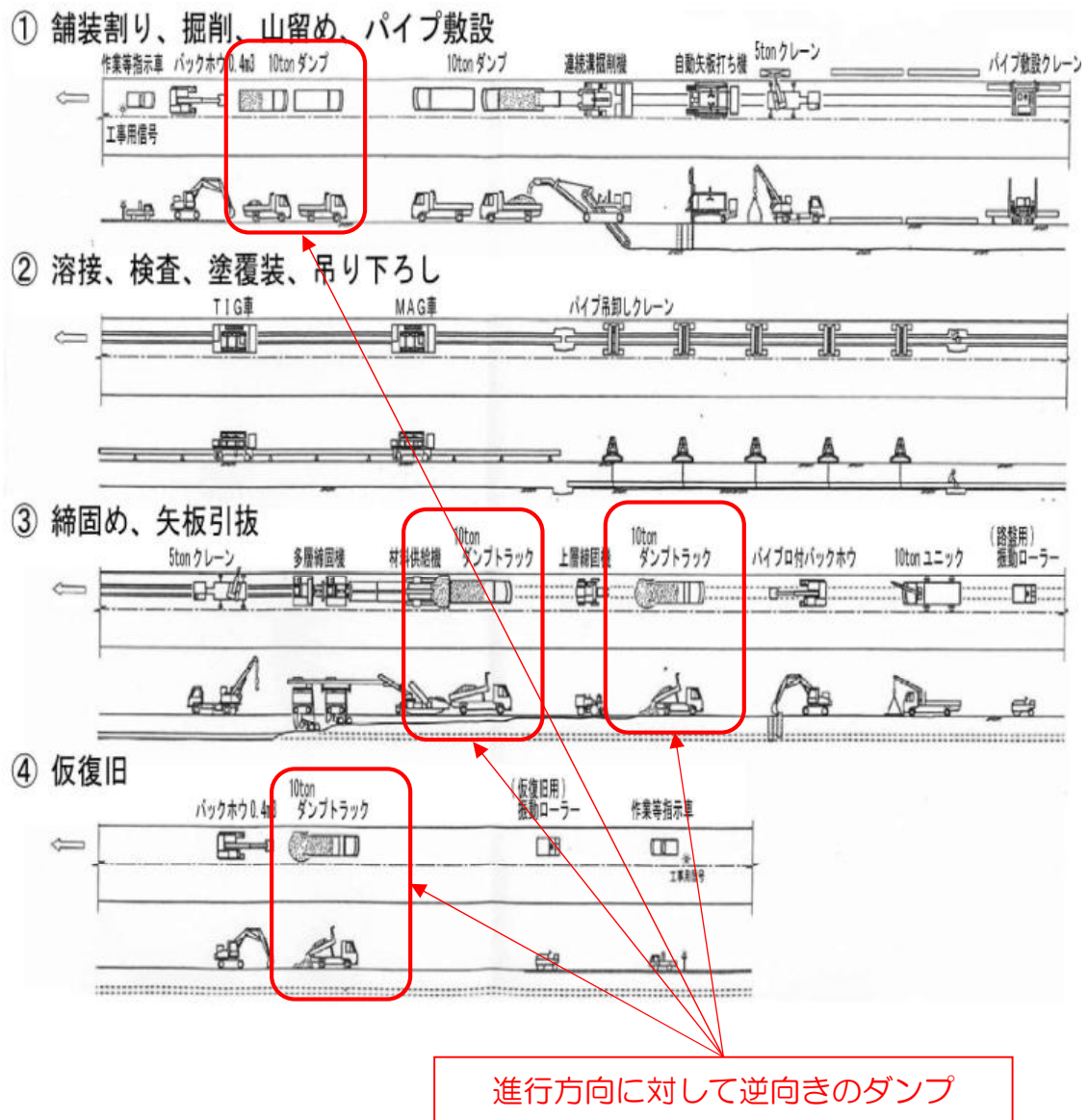


図 10.11 QPL 工法の高速道路内施工の問題

(5) QPL 工法の適用

QPL 工法は、作業の効率化（急速施工）による工費や工期の縮減が期待される工法である。しかしながら、以下により、今回の検討対象からは除外するものとした。
したがって、本検討における「開削工法」については「土留め工法」を対象に検討する。

連続施工延長の確保が難しい（横断ボックスによる分断）

土工部（盛土）では、横断ボックスによる連続施工延長の確保が難しく工法の利点（急速施工）が損なわれる可能性がある。

高速道路内での採用は現時点では困難である

現在の機械配置では、供用中の高速道路での採用は困難である。
今後、機械配置等を含めた施工方法の詳細な検討が必要である。

ただし、QPL 工法の採用は、工費や工期の大幅な短縮が期待されるため、今後、適用性の検討が望まれる。

また、連続施工延長を確保できれば、側道部では機械配置の問題がなくなり、工法の利点を活かせる可能性が高い。

10.3. トンネル工法

地中（開削工法よりも深い位置）での高圧導管設置は「トンネル工法」が採用される。

10.3.1. トンネル断面

トンネル断面は、高圧導管の施工（接続や溶接等）のため高圧導管よりも大きい断面が必要である。古河～真岡幹線の施工実績では、管径 24 インチの高圧導管に対し、図 10.12 に示す内径 2m のトンネル（シールド）断面が採用されている。

また、管径とトンネル断面が比例すると仮定すると、40 インチの高圧導管では図 10.13 に示す内径約 2.5m のトンネル断面が必要とされる。

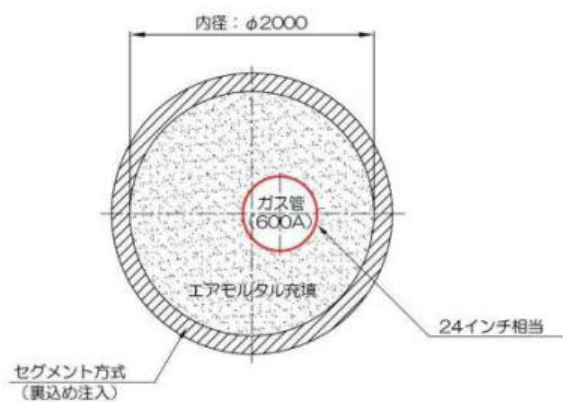


図 10.12 600A（24 インチ相当）のトンネル断面

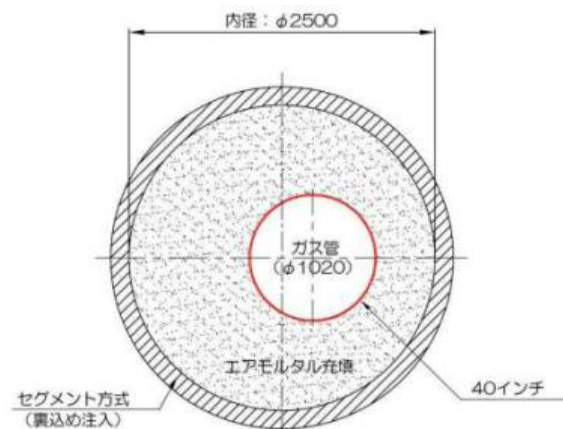


図 10.13 φ1050（40 インチ）のトンネル断面

10.3.2. 施工方法

トンネル工法には、「推進工法、シールド工法、TBM工法」に大別される。

掘削径と対象地山の目安を、表 10.3 に示す。

表 10.3 トンネル工法の径と地山の目安

	推進方向	シールド工法	TBM工法
掘削径	φ1250～φ2500	φ2000～	
対象地山	—	土砂（砂質土、粘性土）	岩盤（軟岩、硬岩）

10.3.3. 高速道路内施工の課題

トンネル工法により想定される課題を以下に示す。

トンネル工法の採用は、採用位置毎に、トンネル施工設備や周辺状況等を踏まえて個別の詳細検討が必要である。

（問題1）発進基地や仮設備ヤードの確保

機械の発進や後方設備（資機材供給）の施工ヤードが必要となる。

高速道路外に施工ヤード用地を確保しなければならない。

（問題2）残土処理

高圧導管の約3倍の空間確保が必要となり、掘削土は残土として処分が必要となる。

40インチ導管の場合、約7千（m³/km）の残土処分が必要となる。

（問題3）施工費

高価な機械設備が必要となり、km当たり単価は開削工法に比べ5～6倍程度高価となる。

（問題4）路面への影響

路面沈下や周辺地盤変状に留意し、必要に応じ事前解析や路面観測工を実施する。

10.4. 外部施設との接続

高圧導管は、図 10.14 に示すように、適宜、外部施設（高圧導管の維持管理及び供給に必要なガバナステーション等施設）との接続が必要である。

そのため、接続延長が短くなる地表面に付近高圧導管を設置することは「工費、工期、施工性」にメリットがある。

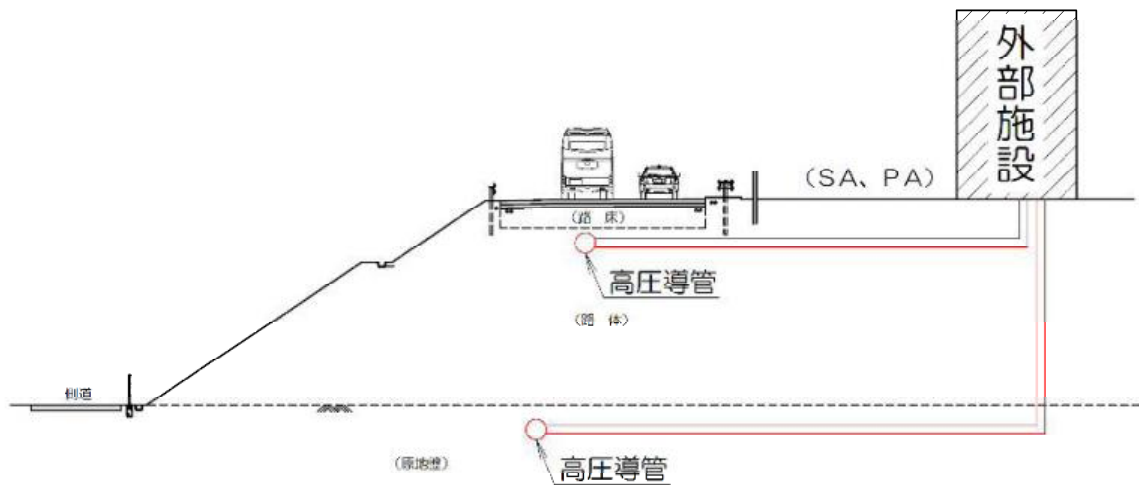


図 10.14 高圧導管と外部施設との接続イメージ

11. 構造別の高圧導管設置位置のまとめ

11.1. 土工部（盛土）

「施工検討の対象となる位置」における優位性順序を図 11.1～図 11.5 に、選定フローを図 11.6 に示す。

本線通行車両への影響、災害時の影響（修復性）等を考慮すると、盛土部においては次の順で優位となる。

「①側道下」、「③のり面（のり尻）下」、「④原地盤」

なお、盛土部の路面下及び路体については、横断ボックスが短い間隔で設置されている区間が多く、高圧導管を連続して敷設するには困難な可能性が高いため、個別検討とした。

また、暫定2車線の場合は、路面下は本線通行車両への影響が大きく対象とはなりにくい。

一方、「②暫定供用区間の将来側用地」については、施工スペースの確保面で自由度が高いと考えられる。

11.1.1. 完成4車線



図 11.1 基本断面

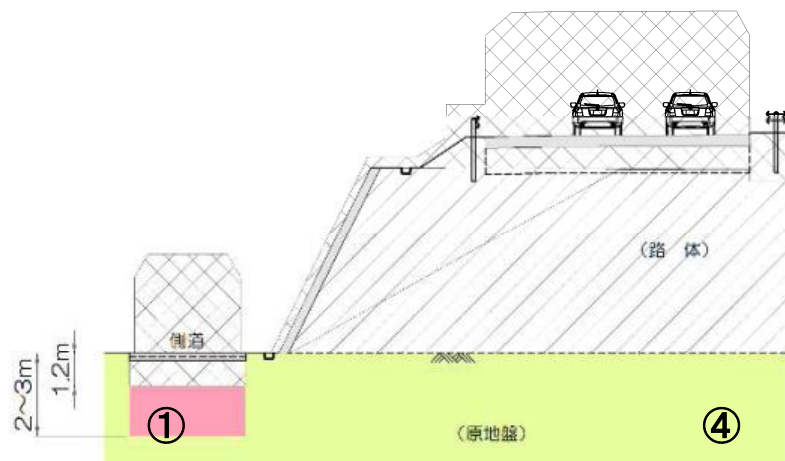


図 11.2 特殊断面（擁壁）

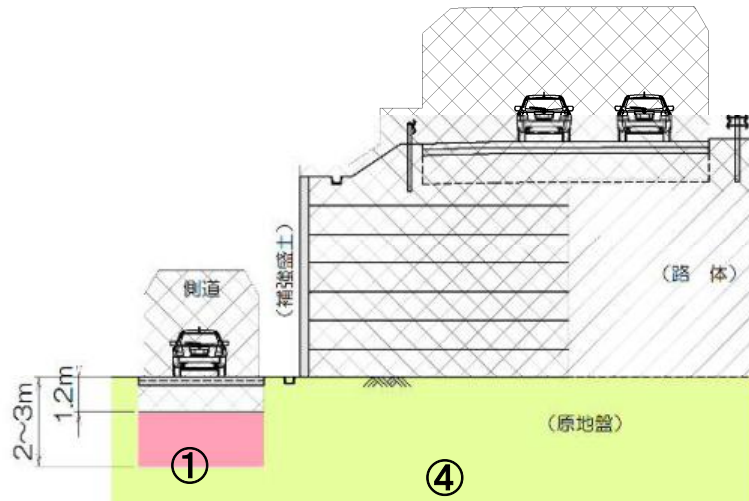


図 11.3 補強土壁断面

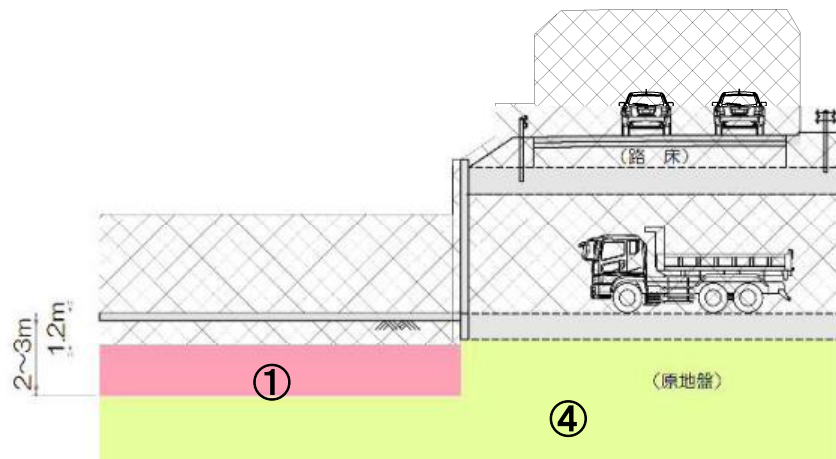


図 11.4 特殊断面（ボックス横断）

11.1.2. 暫定2車線

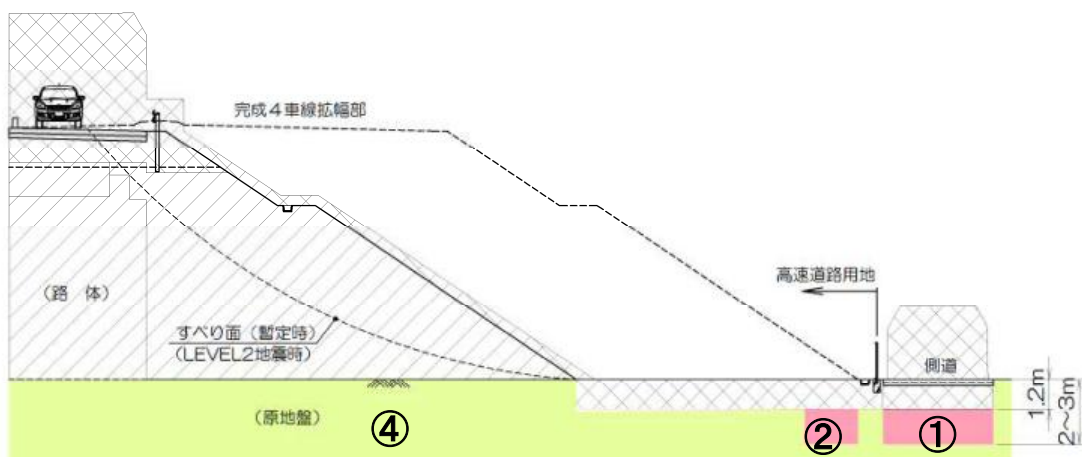


図 11.5 特殊断面（暫定2車線）

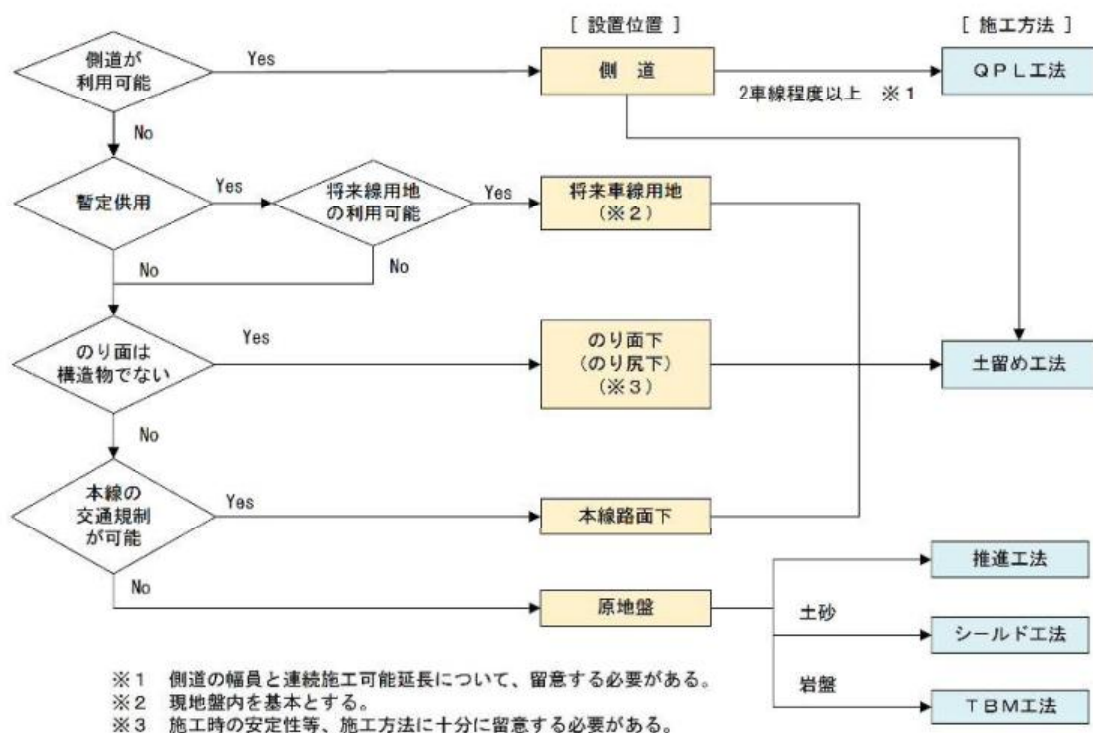


図 11.6 土工図（盛土）の設置位置の検討フロー（案）



写真 11.1 本体盛土脇の側道（未舗装）



写真 11.2 本体盛土脇の側道（舗装有）

11.2. 土工部（切土）

「施工検討の対象となる位置」における優位性順序を図 11.7 および図 11.8 に、選定フローを図 11.9 に示す。

切土部においては、本線通行車両への影響、災害時の影響（修復性）等を考慮すると、次の順で優位となる。

「①側道下」、「②路面下」、「③原地盤」

暫定 2 車線の場合は、「②路面下」は本線通行車両への影響が大きく対象とはなりにくい。

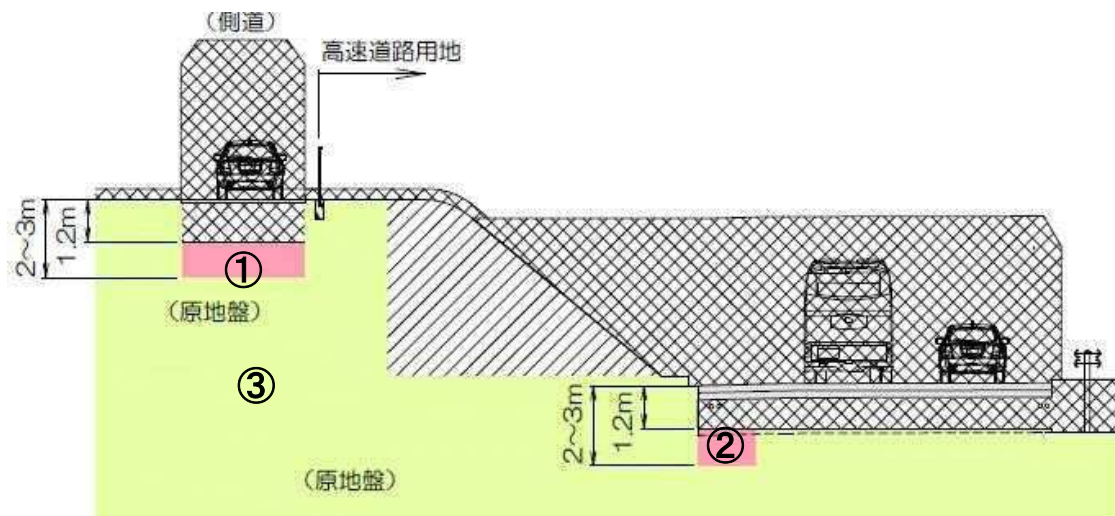


図 11.7 完成断面

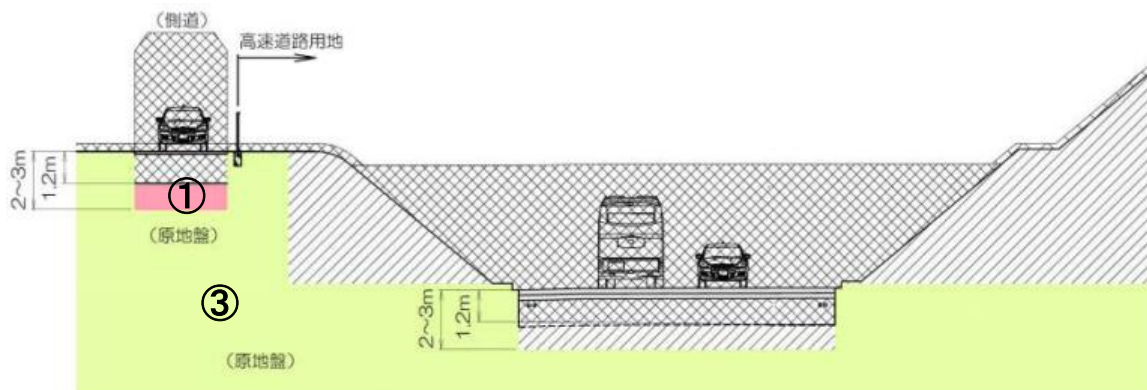
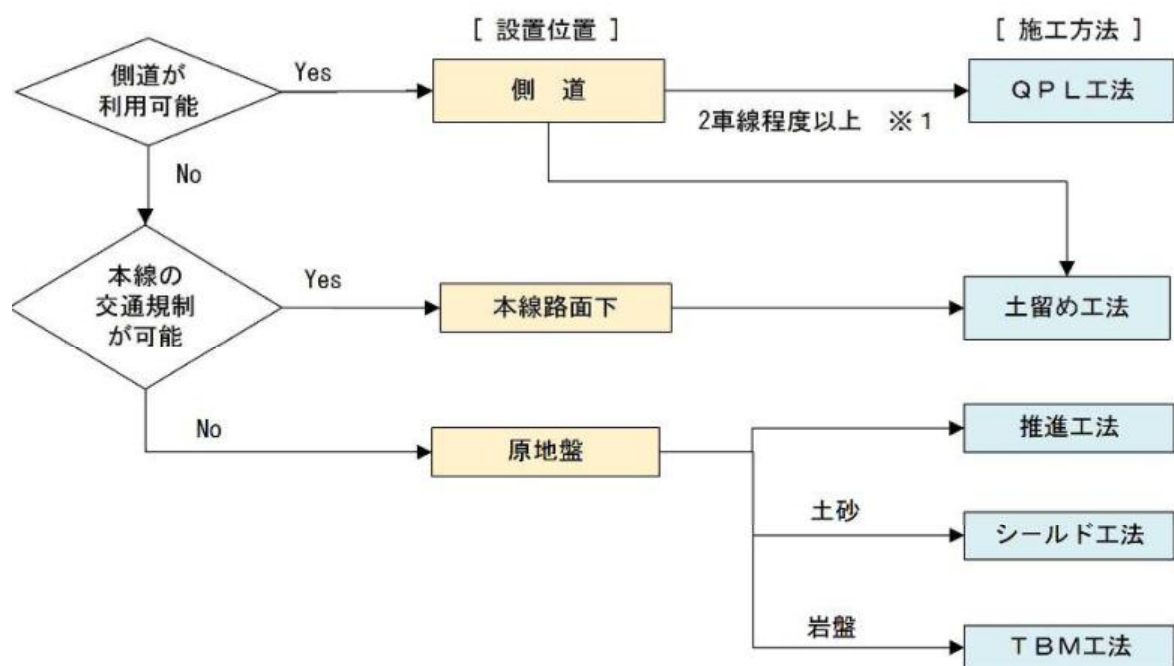


図 11.8 暫定 2 車線



※1 災害時の影響等、十分に考慮する必要がある。

※2 側道の幅員と連続施工可能延長について、留意する必要がある。

図 11.9 土工部（切土）の設置位置検討フロー（案）



写真 11.3 本体切土脇の側道

11.3. 高架部

「施工検討の対象となる位置」における優位性順序を図 11.10 に、選定フローを図 11.11 に示す。

高架部においては、施工性や外部施設との接続より、次の順で優位となる。

「①用地内」、「②側道下」、「③原地盤」

なお、高架部では、地形等の状況によっては専用橋の架設も考慮する必要がある。

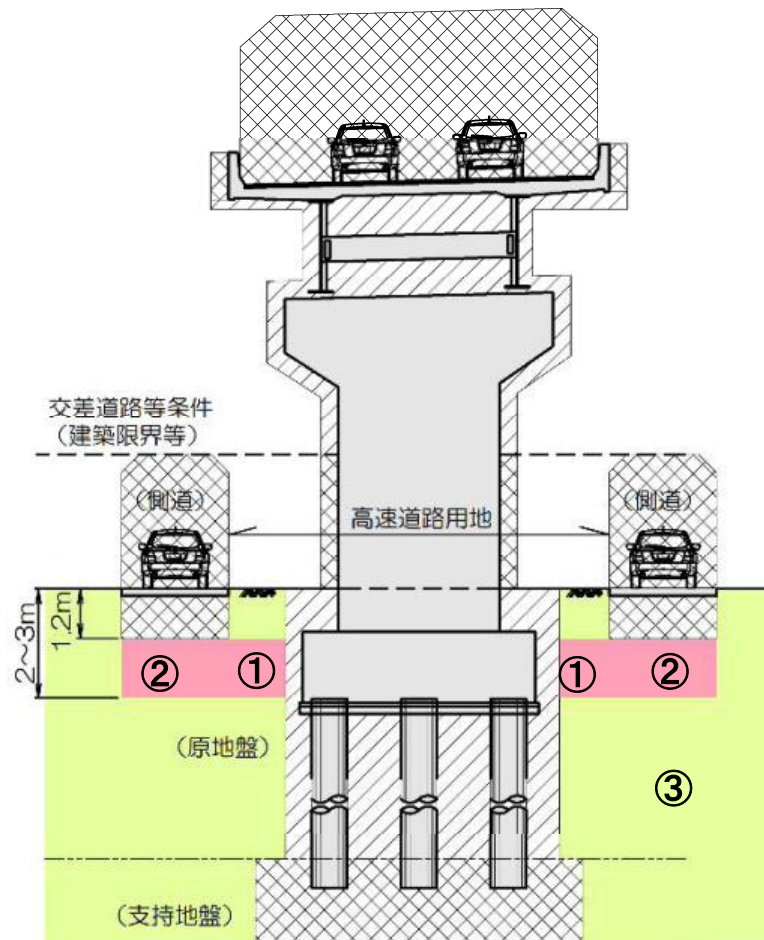
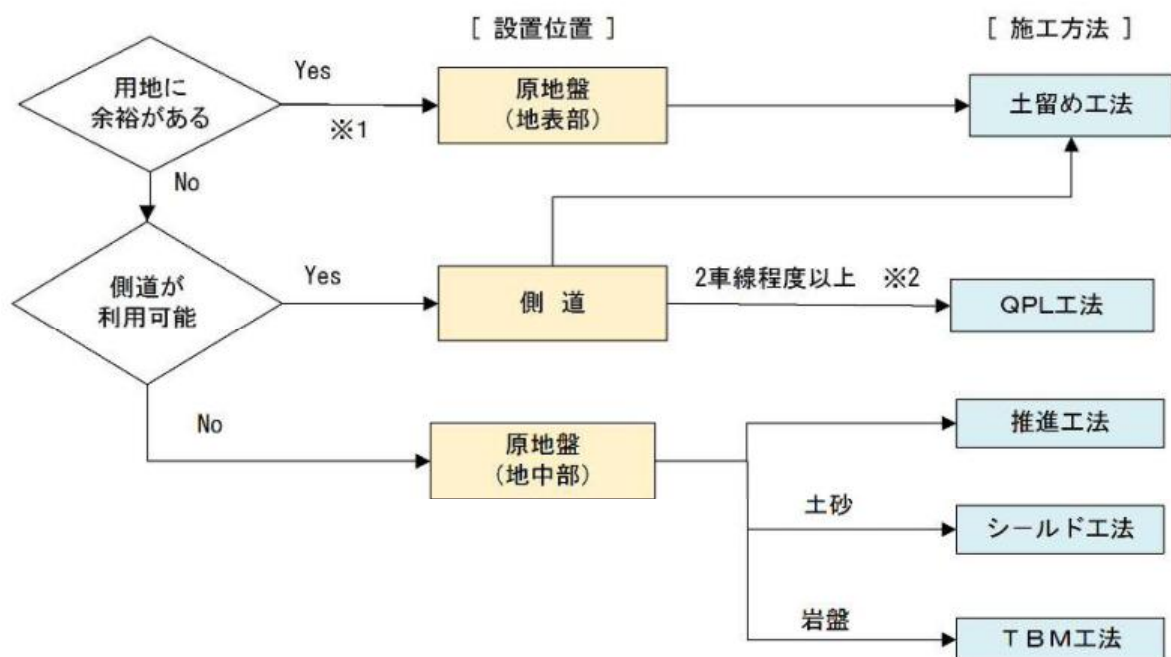


図 11.10 高架部の施工区分図



※1 下部工への影響等、十分に考慮する必要がある。

※2 側道の幅員と連続施工可能延長について、留意する必要がある。

図 11.11 高架部の設置位置検討フロー（案）



写真 11.4 高架脇の側道

11.4. 橋梁部

「施工検討の対象となる位置」における優位性順序を図 11.12 に、選定フローを図 11.13 に示す。

橋梁部において設置可能な位置は、「①原地盤」のみであり、トンネル工法が採用工法となる。なお、橋梁部では、地形等の状況によっては専用橋の架設も考慮する必要がある。

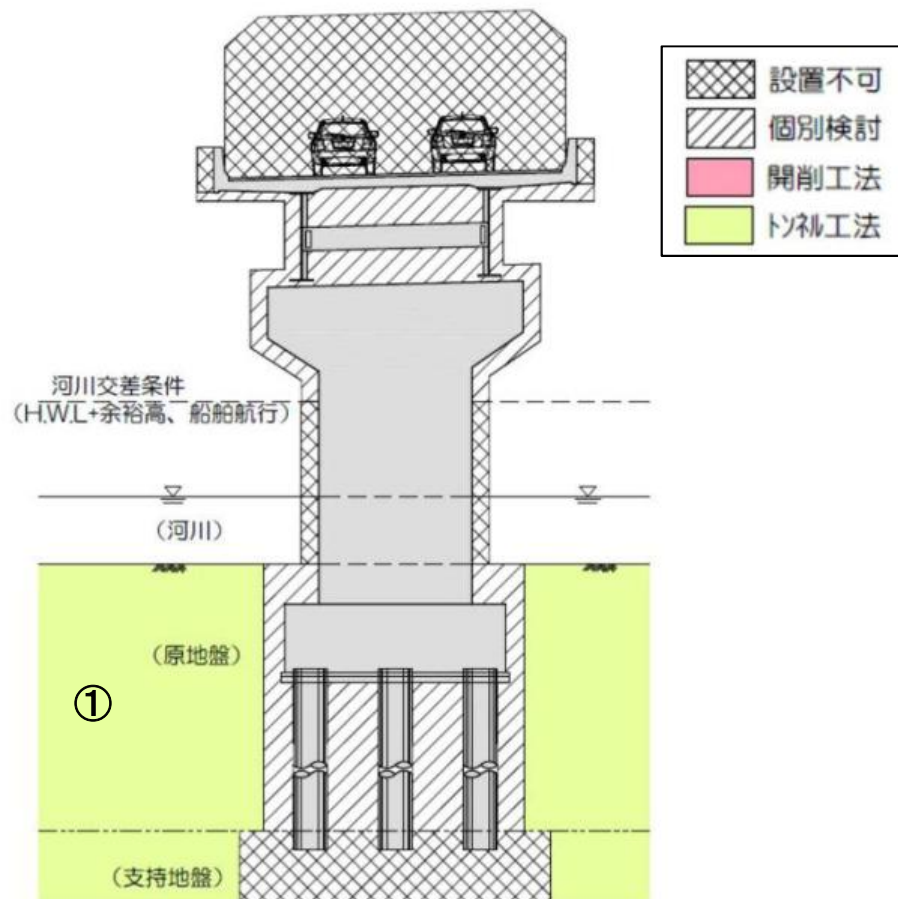


図 11.12 橋梁部の施工区分図

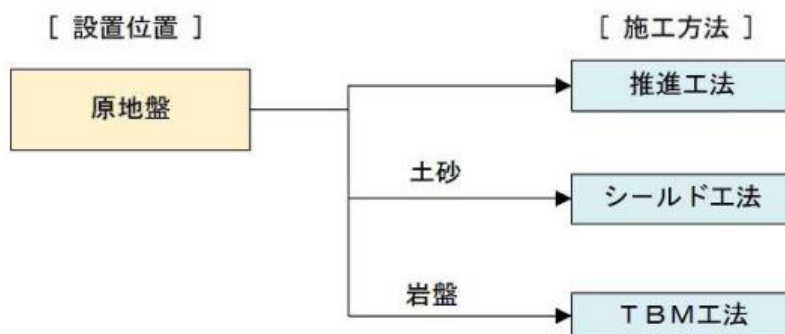


図 11.13 橋梁部の設置位置の検討フロー（案）



写真 11.5 橋梁（河川内）

11.5. トンネル（本坑）

「施工検討の対象となる位置」における優先順位を図 11.14 に、選定フローを図 11.15 に示す。

トンネル部においては、既設トンネルより離隔を確保した「①地山」のみとなる。

敷設検討は、前後の接続方法（道路構造）や施工設備ヤードの用地確保等の詳細な検討が必要となり、用地確保等の条件次第では、一般道を利用した迂回ルートへの検討も必要となる。

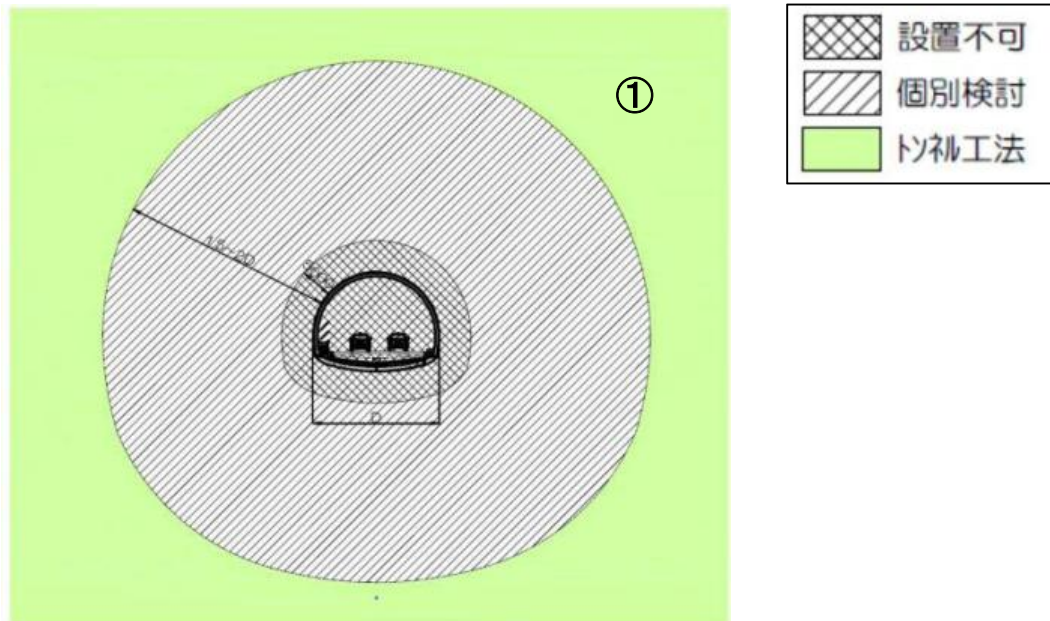


図 11.14 トンネルの施工区分図

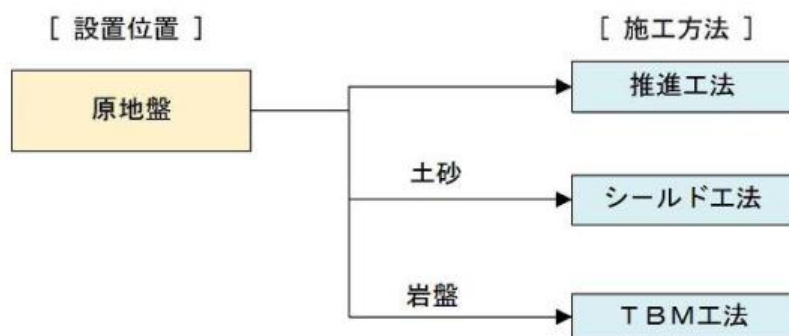


図 11.15 トンネル（本坑）の施工方法選定フロー（案）

11.6. トンネル（避難坑）

「施工検討の対象となる位置」における優先順位を図 11.16 および図 11.17 に、選定フローを図 11.18 に示す

トンネル部においては、既設トンネルより離隔を確保した「①地山」のみとなる。

敷設検討は、前後の接続方法（道路構造）や施工設備ヤードの用地確保等の詳細な検討が必要となり、用地確保等の条件次第では、一般道を利用した迂回ルートを検討も必要となる。

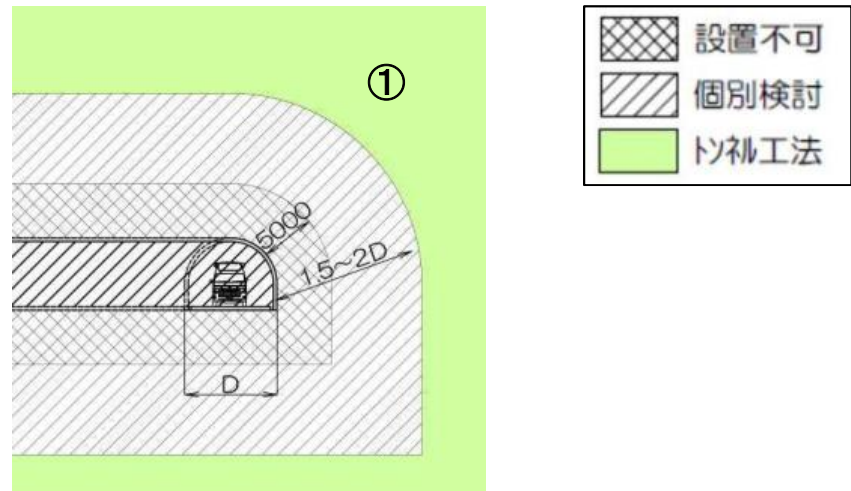


図 11.16 完成形状

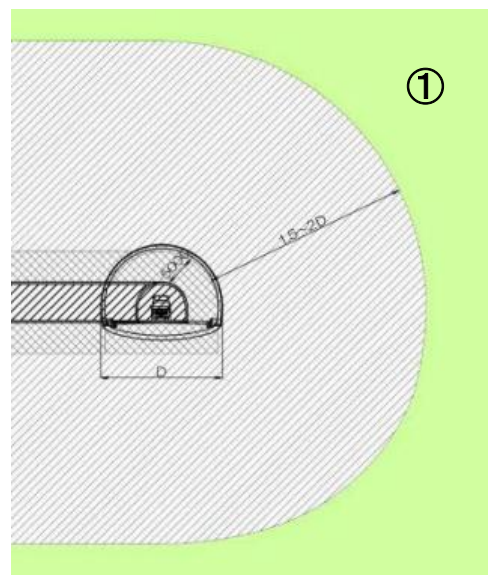


図 11.17 暫定形状

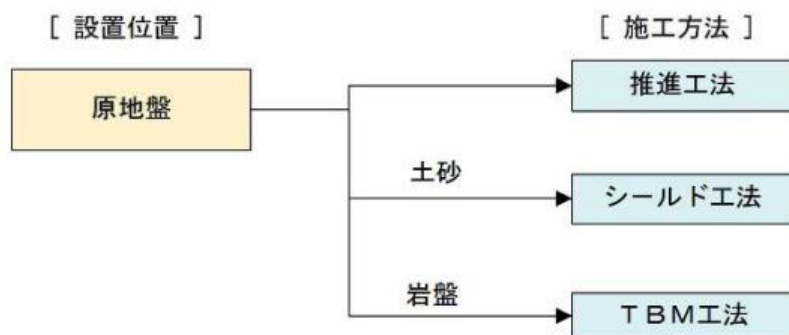


図 11.18 トンネル（避難坑）の施工方法選定フロー〈案〉

12. 施工検討結果のまとめ

12.1. 高圧導管の設置位置

施工検討にあたっては、「安定性の観点からは原地盤に埋設する方が有利である」、施工時および災害時の修復性の観点からは、「本線交通に与える影響が小さい方が望ましい」の2つが基本的な考え方であり、これを踏まえて施工性・経済性の検討を行った結果をまとめると、以下のとおりとなる。

・側道への埋設が優位である

側道を利用する場合、原地盤に埋設することができ、災害時の影響が少ない。

また、高速道路を通行する車両に対して、施工時に影響を与えることがなく、施工実績もあり最も優位である。

・暫定供用区間の将来車線側用地での設置はメリットが大きい

暫定供用区間の将来車線側用地を利用する場合、原地盤に埋設することができることが多い（盛土区間）。また、高速道路を通行する車両に対して、施工時に影響を与えることがなく、施工スペースの確保の面でも自由度が高いなど、メリットが大きい。

・「土工部」の方が「構造物部」よりも優位である

構造物部（橋梁部、トンネル部）は、多くの場合でトンネル工法を採用する必要がある可能性が高く、一般道を利用した迂回や専用橋の架設を含めた個別の検討も必要である。このため、土工部（及び高速道路用地や側道を有する高架部）の方が高圧導管の設置の自由度が高く優位である。

13. 高圧導管設置区間の試算検討

13.1. 検討方法

13.1.1. 対象路線

高速道路会社等より貸与された路線図（図 13.2 太線部）より試算を行った。

路線図による対象延長は 7,221km であり、平成 28 年度末開通予定の高速自動車国道延長 8,782km（表 6.1）の約 82%となる。また、対象延長の道路構造別の割合を、図 13.1 に、既供用の道路構造別割合の比較を表 13.1 に示す。

対象延長における橋梁構造及びトンネル構造は、各々10%程度、土工は平地、山地で、残りの半分程度となっている、

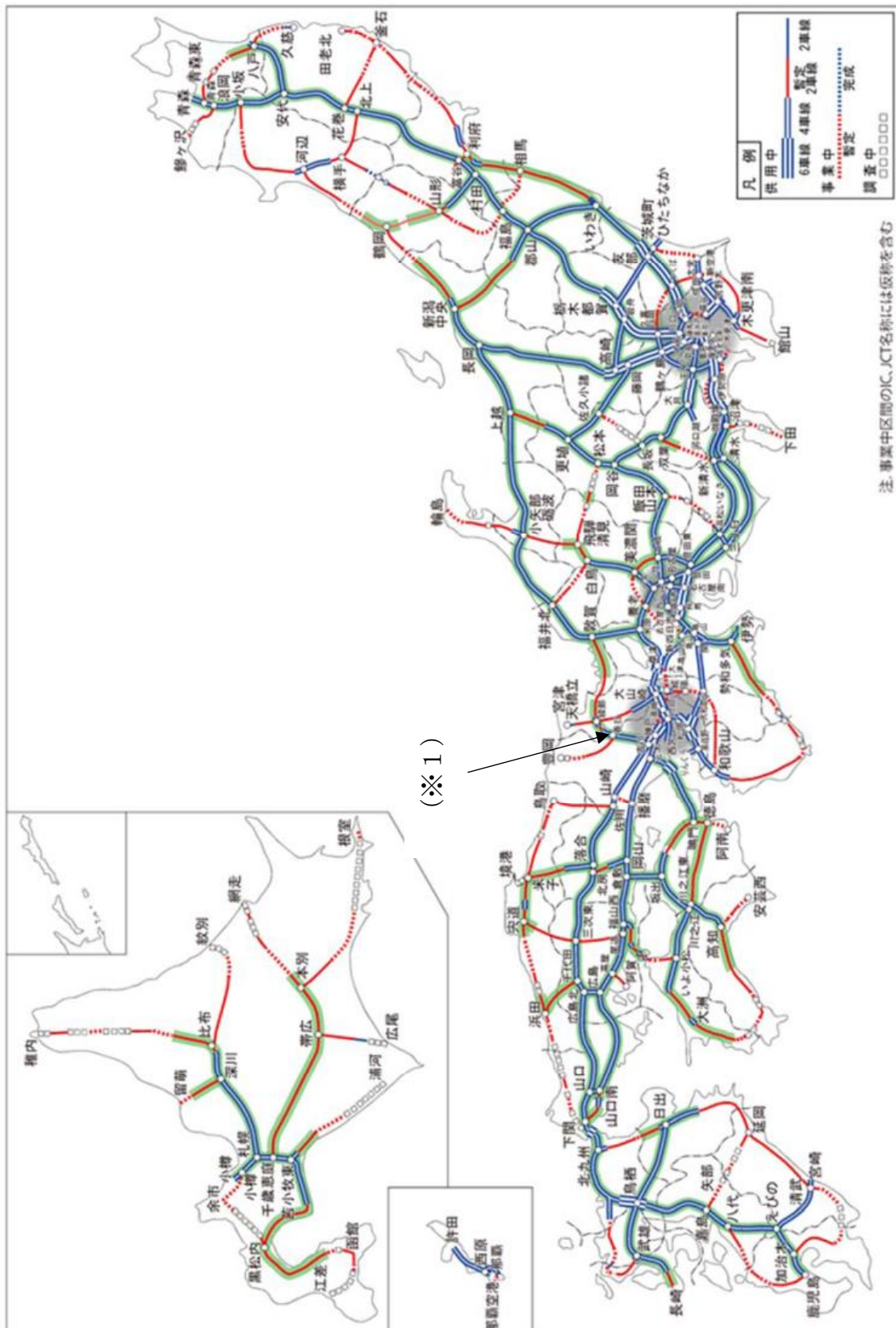
対象路線別の延長内訳は、参考資料に添付する。



図 13.1 対象延長における道路構造割合

表 13.1 既供用と対象延長の道路構造別の割合

	既供用		対象延長	
	延長(km)	比率(%)	延長(km)	比率(%)
構造物区間	2,316	27	1,766	25
橋梁	1,325	16	990	14
トンネル	991	12	776	11
土工区間	6,112	73	5,455	76
平地部	－	－	2,250	31
山地部	－	－	3,205	44
合 計	8,428	100	7,221	100
備 考	「道路統計年報 2015」 (図 6.4 参照)		図 13.2	



(※1) 舞鶴若狭道「舞鶴東～吉川 JCT」間は地形写真より読み取った。

(※2) 太線部が検討対象とした路線である。

図 13.2 検討対象路線

出典：国土交通省資料(H28.2 現在)から作成

13.1.2. 試算方法

試算は、表 13.2 に示す「構造物比率」と「土工部の地形比率」によるものとし、集計は、試算が延長比となることから、「IC 間」と「JCT 間」により行うこととした。

よって、試算ケースは、表 13.3 に示す 4 ケースで行った。

表 13.2 試算方法

試算方法	概 要
構造物比率	開削工法とトンネル工法とで経済性が大きく異なるが、高架部（側道有）を除いた構造物区間では、ほとんどの場合においてトンネル工法を採用する必要が生じる。 検討対象区間（7,221km）の平均構造物比率は、図 13.2 に示す通り約 25% であるが、地形や交差物により区間毎に大きく異なることが想定されることから「構造物比率」による試算を行うものとした。 なお、最近の施工実績として古河～真岡幹線を例にとると、全長約 50km のうち約 18.8km がトンネル工法で、その割合は 37.6% となり、これ以下の構造物比率であれば、経済的にも優位になる可能性がある。
土工部の地形比率	土工部（盛土、切土）における高圧導管の設置位置は、側道を最優位とした。側道は、盛土となる平地部に設置されることが多いことから、土工部を平地と山地に区分して、その比率の試算を行った。 側道を利用した高圧導管の設置には、平地の比率が高い区間（山地の比率が低い区間）を選定することが望ましい。

表 13.3 試算方法一覧表

ケース	区分方法	集計方法
1	構造物区分	IC 間
2		JCT 間
3	土工部の地形比率	IC 間
4		JCT 間

13.2. 試算結果

構造物比率および土工部の地形比率の試算結果を、以下に示す。

13.3. 構造物比率

構造物（橋梁・高架、トンネル）比率を3つに区分した結果を、表 13.4 に示す。

一般的に構造物比率が高いほど、施工制約が多くなり、事業費も高くなることが想定される。

表 1313.4 構造物区分による構造物の延長と比率

構造物 比 率	JCT 間		IC 間	
	km	%	km	%
40%以上	1,407	19.5	1,625	22.5
20%以上～40%未満	2,418	33.5	1,531	21.2
20%未満	3,396	47.0	4,065	56.3
計	7,221	100.0	7,221	100.0

13.3.1. JCT 間

図 13.3 は、JCT 間による構造物（橋梁・高架、トンネル）比率を示したものである。

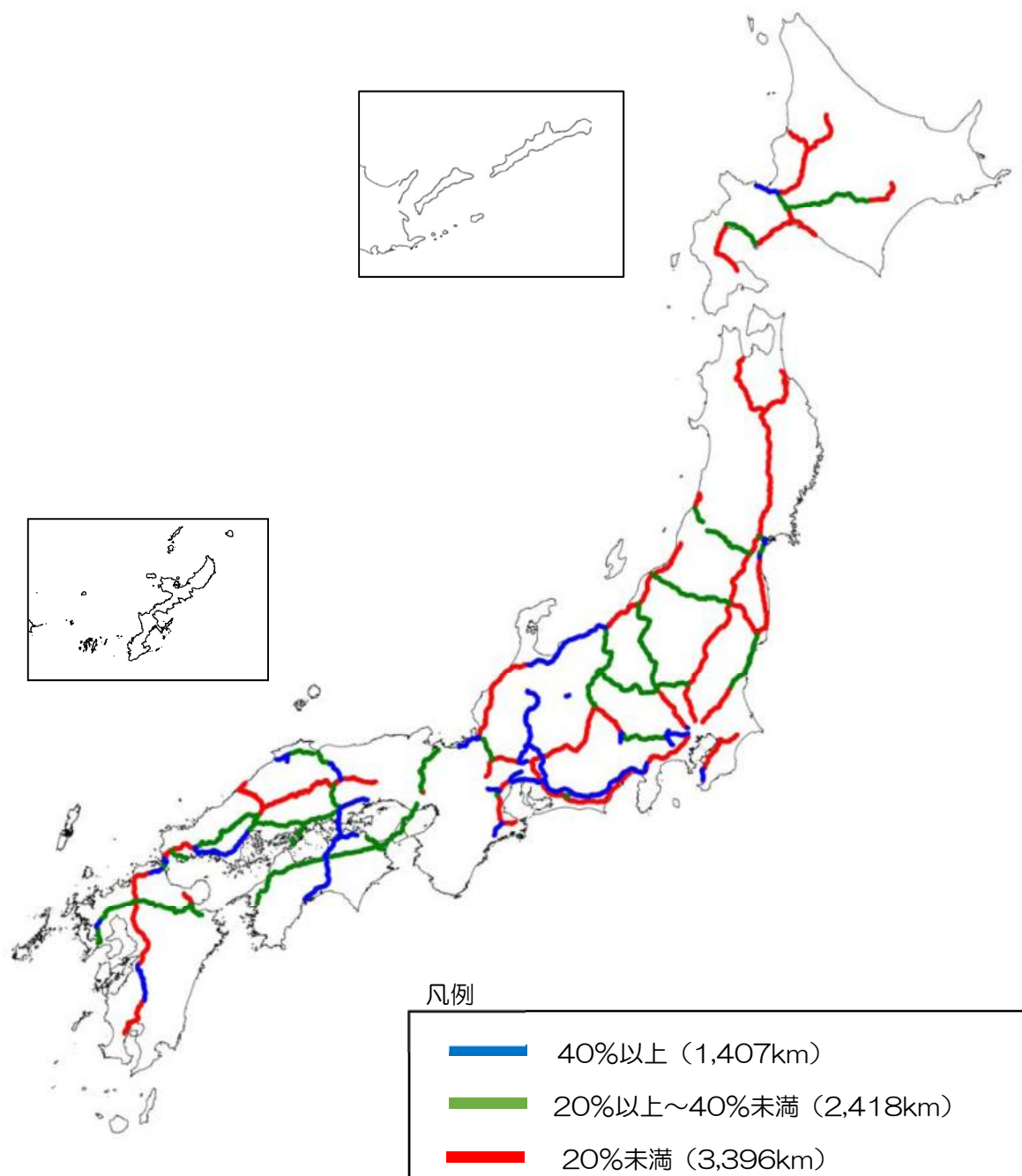


図 13.3 道路構造区分による比較（JCT 間）

13.3.2. IC間

図 13.4 は、IC 間による構造物（橋梁・高架、トンネル）比率を示したものである。

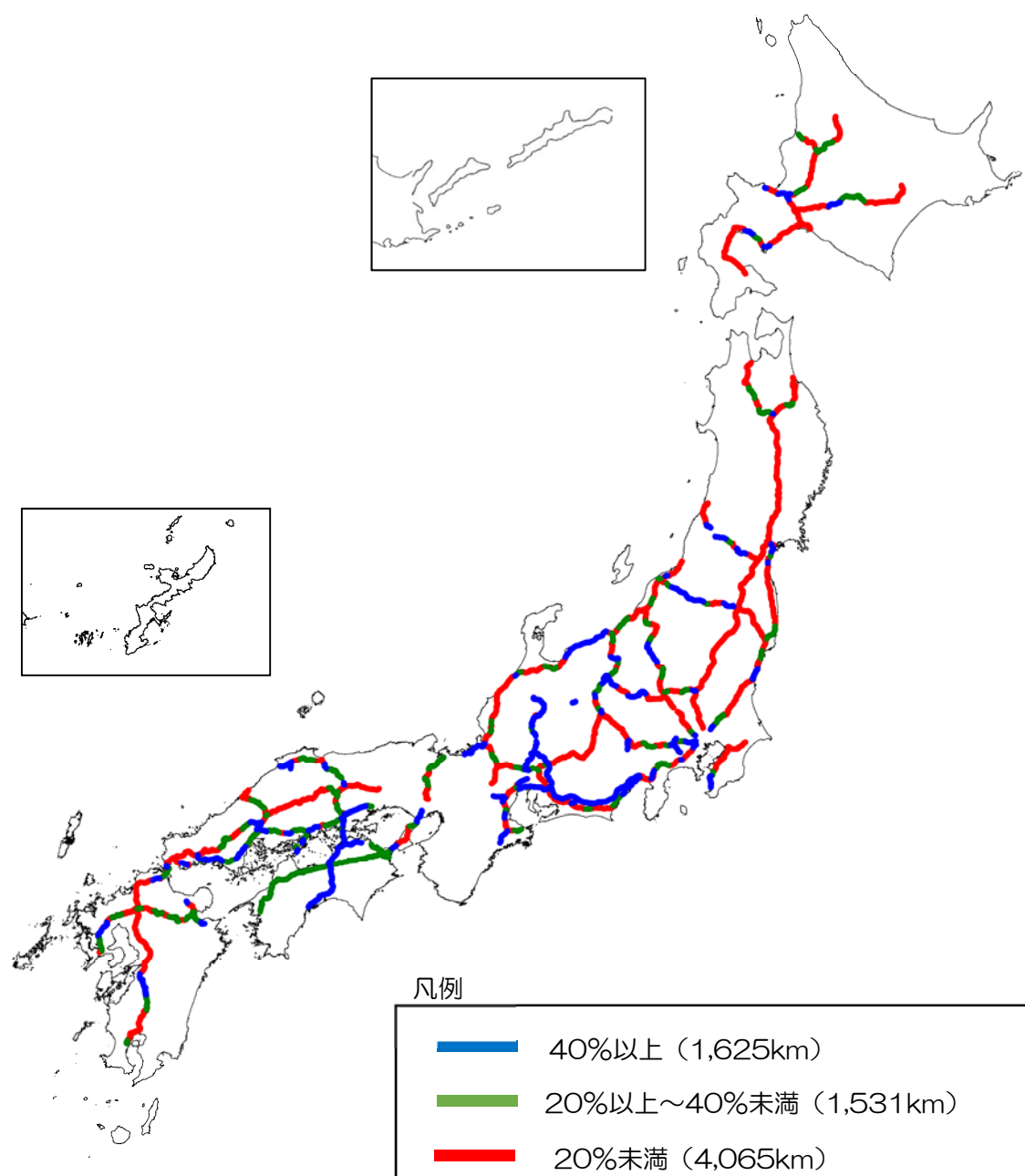


図 13.4 構造物比率（IC間）

13.4. 土工部の地形比率

土工部の地形（山地）比率を、50%を境界とした結果を、表 13.5 に示す。

山地比率が低い（平地比率が高い）ほど、施工性や経済性のメリットがある可能性がある。

表 13.5 土工部の地形区分による延長と比率

土工部の 山地比率	JCT 間		IC 間	
	km	%	km	%
50%以上	3,221	44.6	4,074	65.7
50%未満	4,001	55.4	2,475	34.3
計	7,221	100.0	7,221	100.0

13.4.1. JCT 間

図 13.5 は、JCT 間の土工部の地形（山地）比率を示したものである。

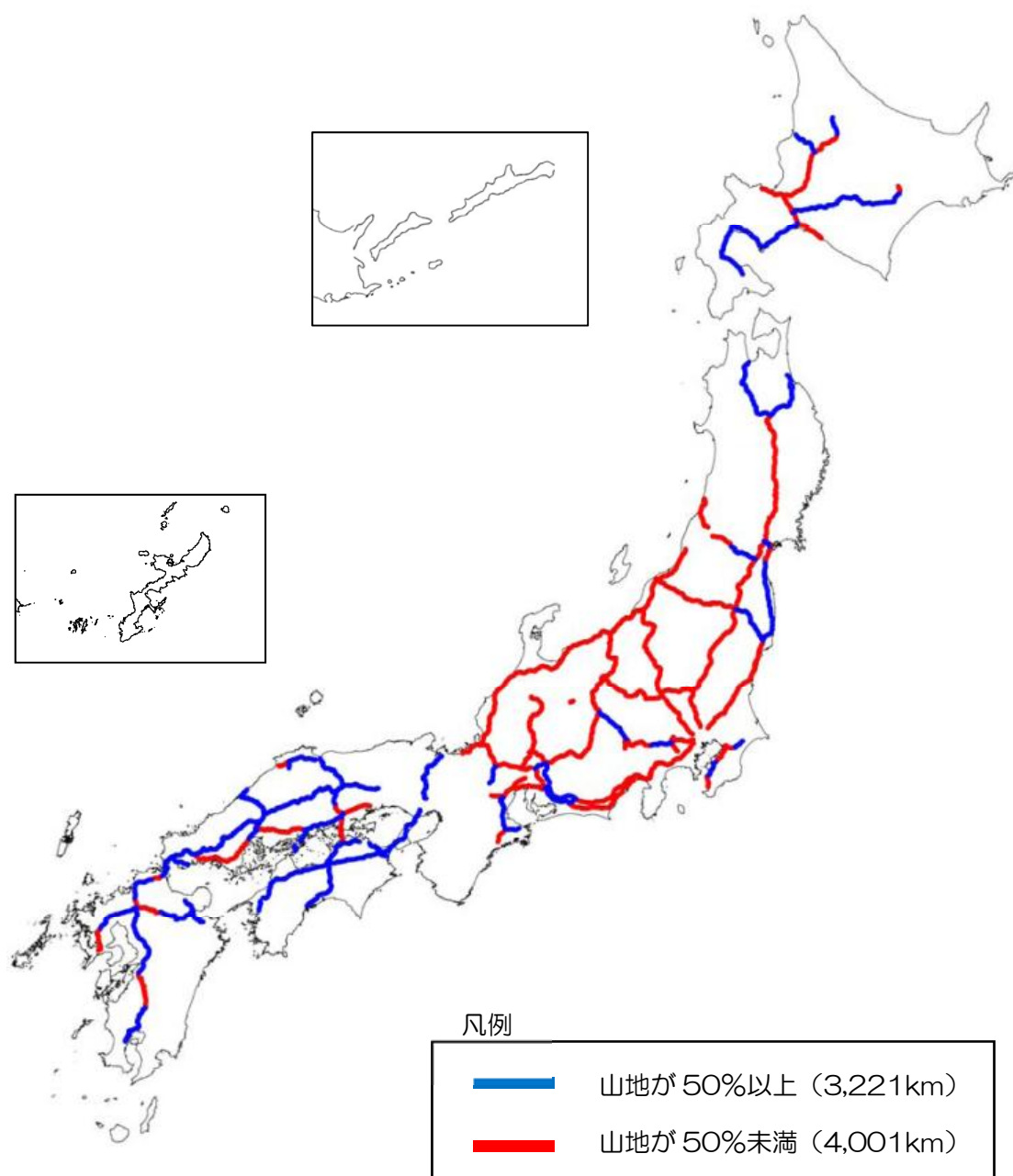


図 13.5 地形比率による比較（JCT 間）

13.4.2. 土工部の地形比率

図 13.6 は、IC 間の土工部の地形（山地）比率を示したものである。

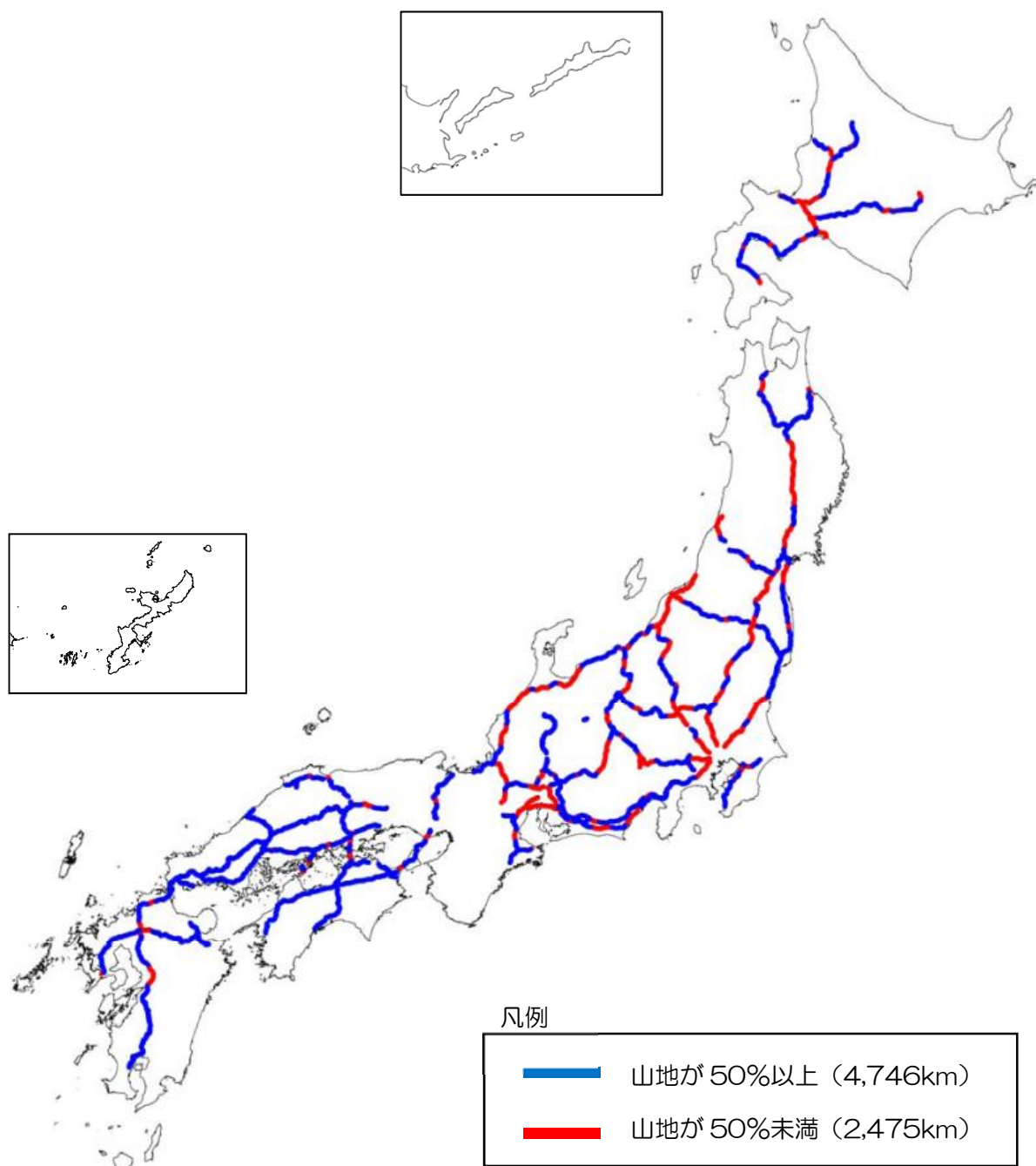


図 13.6 地形比率（IC 間）

参 考 資 料

1. 道路の要求性能の判定

1.1. 設置箇所の検討結果

道路の要求性能に対する検討は、検討項目に対して作用を考慮した検討課題を抽出し、問題となる箇所を個別に抽出した。

評価判定は、「設置不可、設置には要検討、対象外」の3つで評価を行い、左記判定以外の範囲を設置可能箇所とした。

なお、各判定図の着色区分は、次の通りである。

	設置不可		設置には要検討		対象外
---	------	---	---------	--	-----

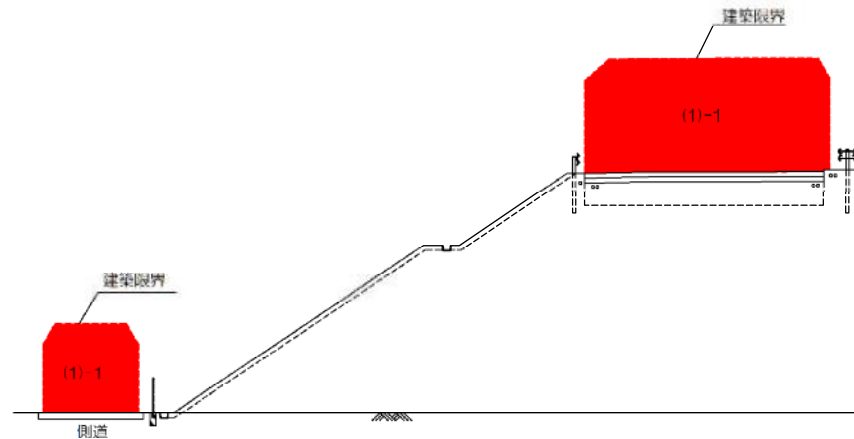
1.2. 土工部（盛土）

1.2.1. 完成断面

(1) 関連法令の順守

1) 建築限界（道路構造令第12条）

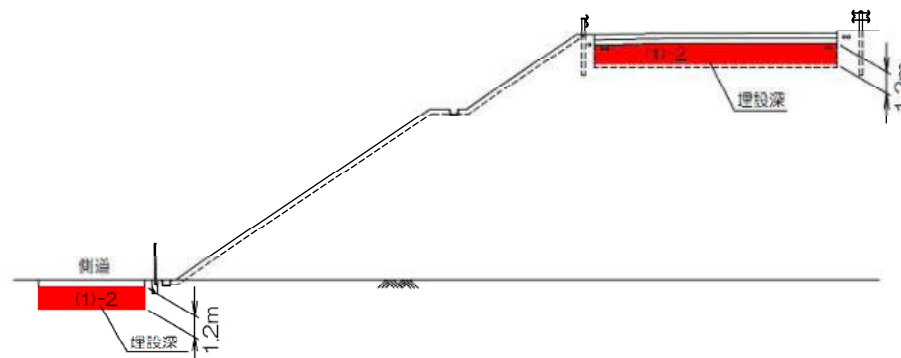
建築限界内は、車両や歩行者の交通の安全を確保するために、障害となるようなものを置いてはならないことから、高圧導管の設置は不可である



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
露出	⑥路面側方	建築限界の確保	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—

2) 水管又はガス管の占用の場所に関する基準（道路法施行令第11条の3）

路面から1.2mより浅い位置は、高圧導管の頂部と路面との距離を1.2m以上確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。

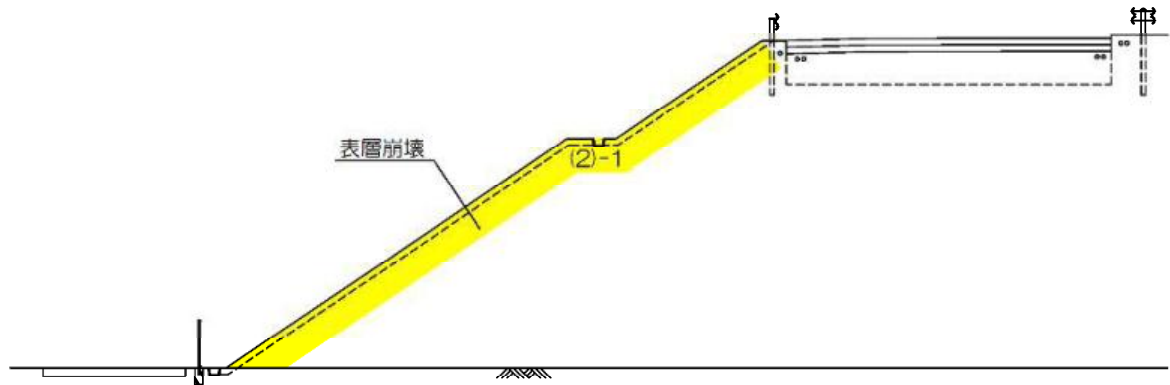


道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	①路床	埋設深の確保	○			(1)-2	—	—	—	—	—	—

(2) のり面の安定

1) 表層崩壊

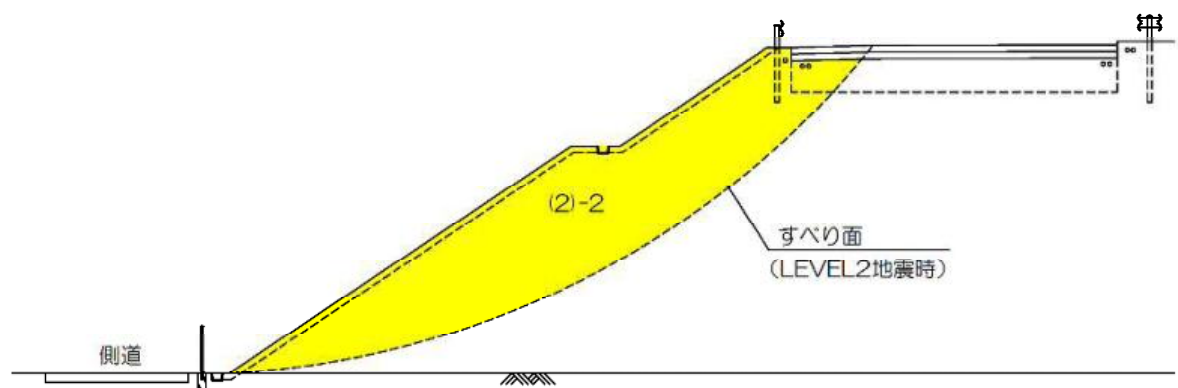
のり面の表層は、豪雨や風化、小規模な地震などによって表層崩壊の危険性があることから、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	③のり面	のり面崩壊（表層崩壊）の発生		○	○	—	(2)-1	—	—	—	—	—

2) すべり崩壊

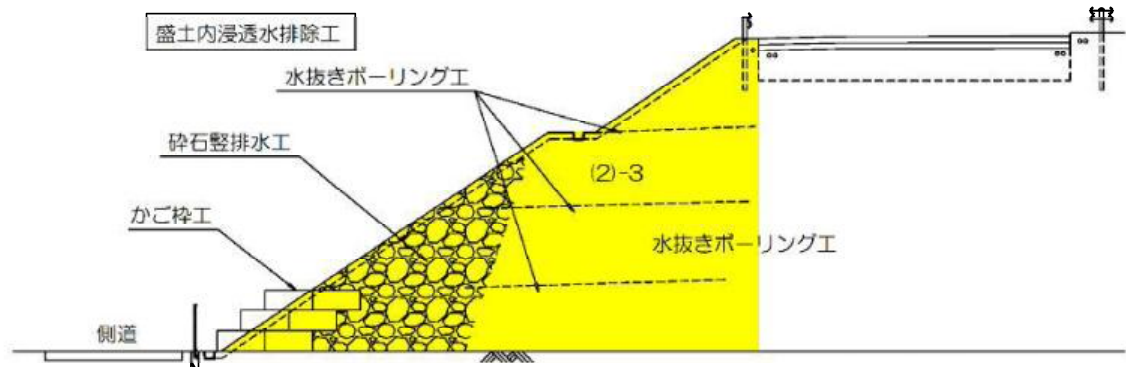
のり面は、大規模地震時にすべり崩壊が懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	③のり面	のり面崩壊（すべり崩壊）の発生			○	—	(2)-2	—	—	—	—	—

3) 既設盛土の補強

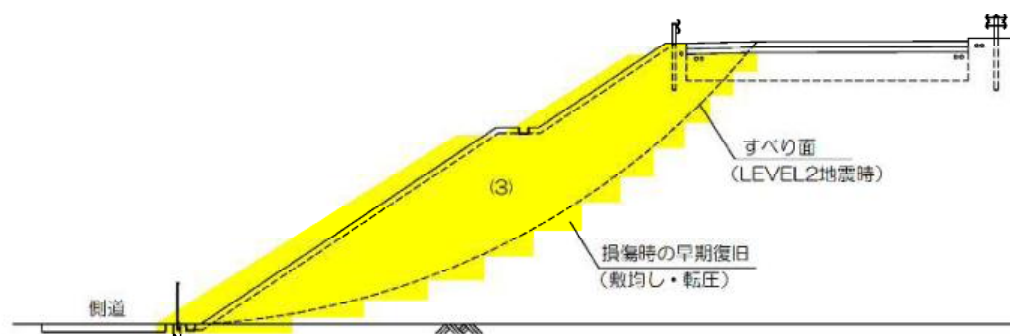
既設のり面の不安定箇所は、安定性の確保・向上のため補強工を実施している箇所があることから、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
埋設	③のり面	既設盛土の補強			○	—	(2)-3	—	—	—	—	—

(3) 道路損傷時の早期復旧

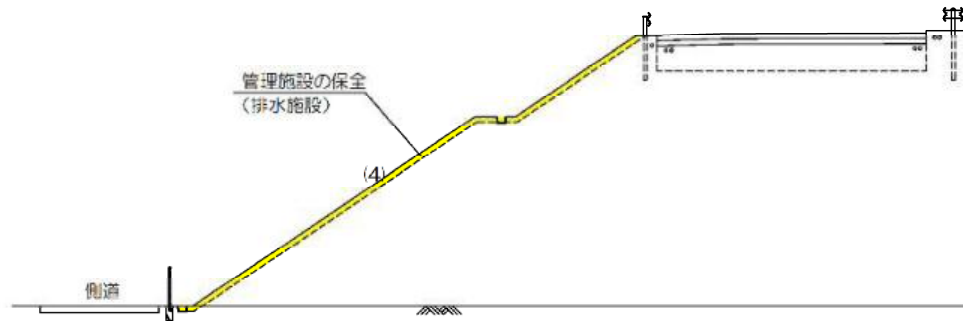
のり面が災害等で損傷した際には早期復旧が必要であるが、高圧導管が設置されていることによりそれに支障が生じることが懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
埋設	③のり面	損傷時の早期復旧		○	○	—	—	(3)	—	—	—	—

(4) 維持管理

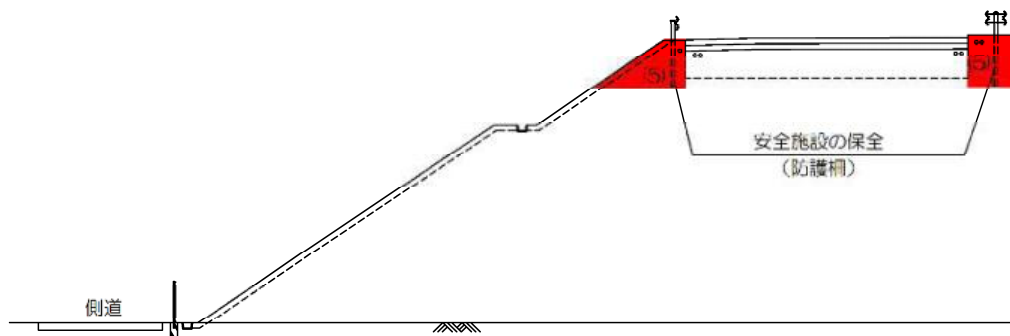
のり面に設置される排水施設については、の機能の確保及び維持管理の容易性の確保の面から、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
露出	⑦のり面	排水施設等の維持管理	○	○		—	—	—	(4)	—	—	—

(5) 安全施設の保全

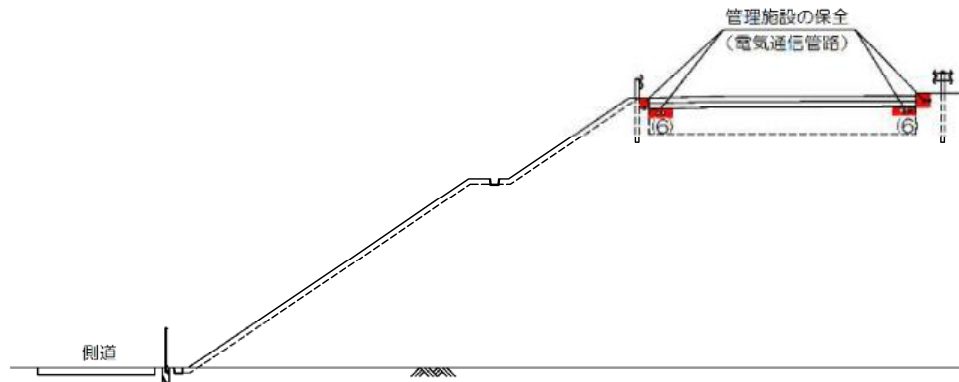
路面近傍に設置される安全施設（ガードレール等）の基礎については、構造の安定を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
埋設	③のり面	防護柵（安全施設）の保全	○			—	—	—	—	(5)	—	—

(6) 管理施設の保全

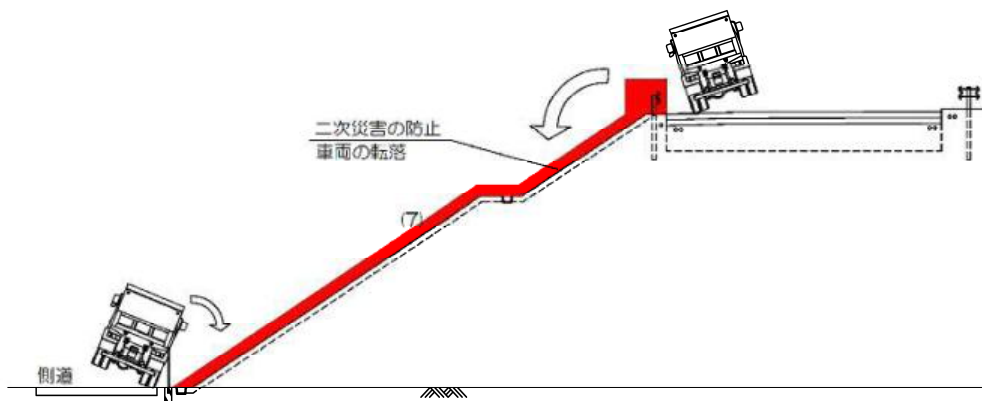
路面直下及び近傍に埋設される管理施設（電気・通信管路）については、安全性を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
設置箇所		技術的課題										
埋設	①路床	電気・通信管路（管理施設）の保全	○			—	—	—	—	—	(6)	—

(7) 事故時の被害拡大防止

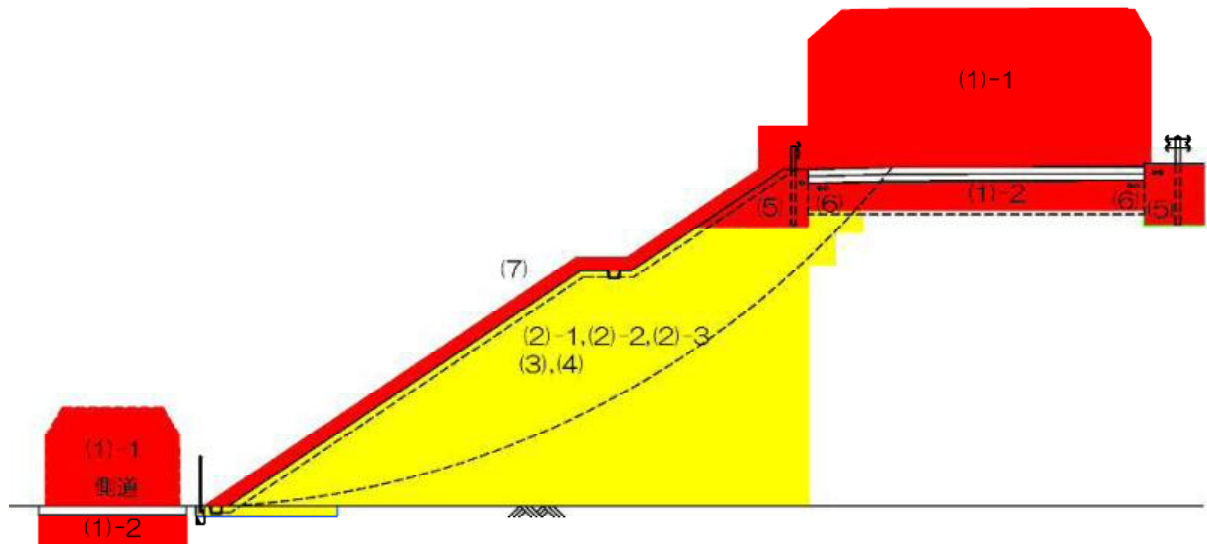
のり面の表面については、車両転落や、車両火災等による被害拡大を防止するため、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
設置箇所		技術的課題										
露出	⑦のり面	車両事故の被害拡大防止	○			—	—	—	—	—	—	(7)

(8) まとめ

(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な箇所を「不可」、高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所を「要検討」に区分した。



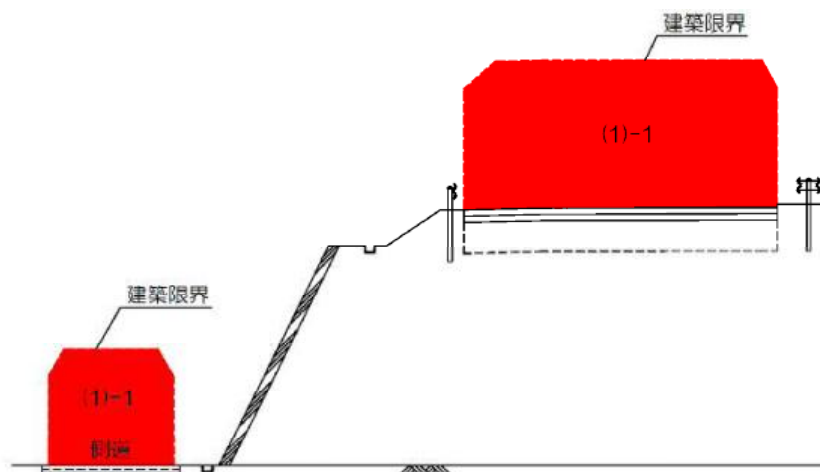
道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所		C レベル1			D レベル2								
埋設	①路床	埋設深の確保	○				(1)-2	—	—	—	—	—	—
		電気・通信管路（管理施設）の保全	○				—	—	—	—	—	(6)	—
	②路体						—	—	—	—	—	—	—
		③のり面	防護柵（安全施設）の保全	○				—	—	—	—	(5)	—
	のり面崩壊（表層崩壊）の発生			○	○	○	—	(2)-1	—	—	—	—	—
	のり面崩壊（すべり崩壊）の発生					○	—	(2)-2	—	—	—	—	—
	既設盛土の補強					○	—	(2)-3	—	—	—	—	—
	損傷時の早期復旧			○	○	○	—	—	(3)	—	—	—	—
	④原地盤						—	—	—	—	—	—	—
	⑤側道						—	—	—	—	—	—	—
⑥路面側方	建築限界の確保	○				(1)-1	—	—	—	—	—	—	
露出	⑦のり面	排水施設等の維持管理	○	○			—	—	—	(4)	—	—	—
		車両事故の被害拡大防止	○				—	—	—	—	—	—	(7)

1.2.2. 擁壁

(1) 関連法令の順守

1) 建築限界（道路構造令第12条）

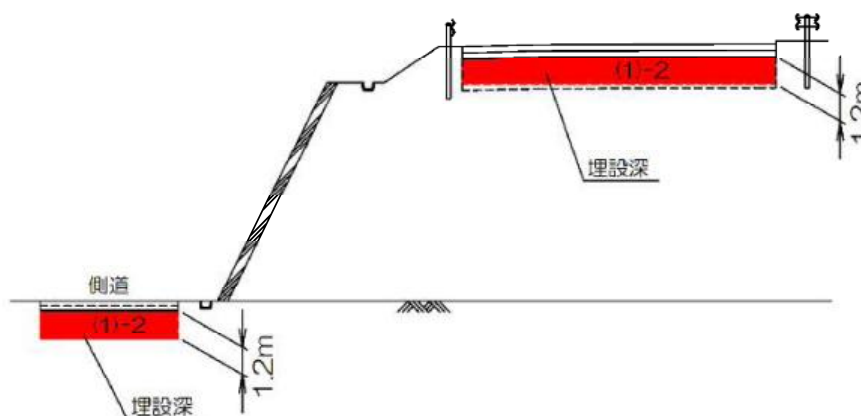
建築限界内は、車両や歩行者の交通の安全を確保するために、障害となるようなものを置いてはならないことから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
露出	⑥路面側方	建築限界の確保	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—

2) 水管又はガス管の占用の場所に関する基準（道路法施行令第11条の3）

路面から1.2mより浅い位置は、高圧導管の頂部と路面との距離を1.2m以上確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。

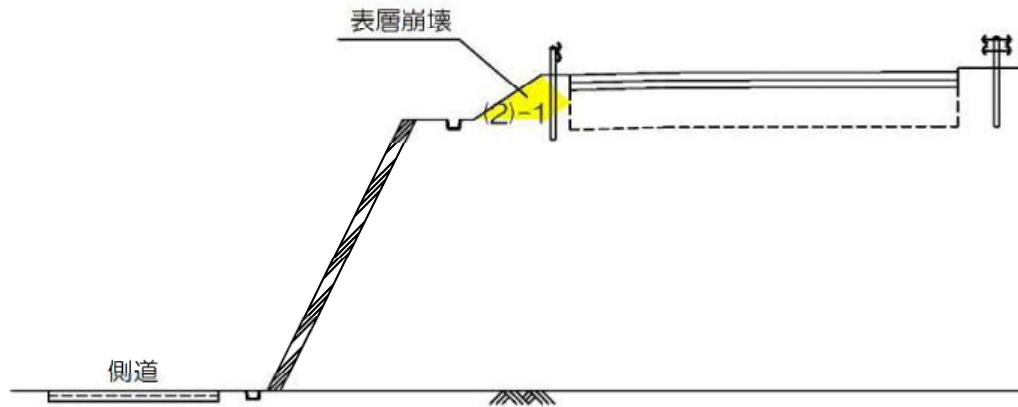


道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
埋設	①路床	埋設深の確保	○			(1)-2	—	—	—	—	—	—

(2) のり面の安定

1) 表層崩壊

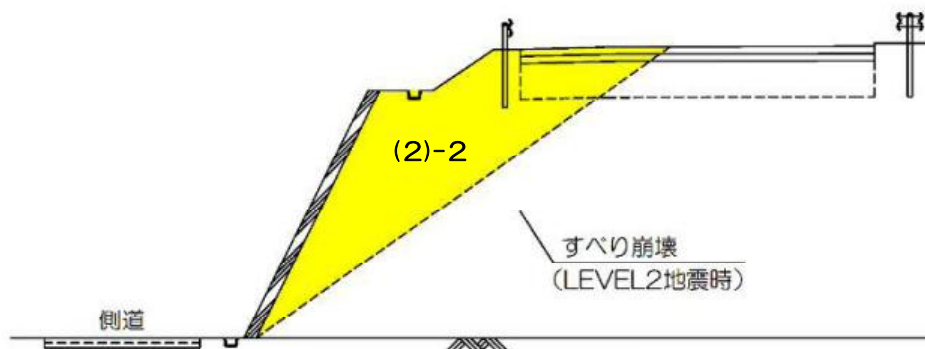
のり面の表層は、豪雨や風化、小規模な地震などによって表層崩壊の危険性があることから、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
埋設	③のり面	のり面崩壊（表層崩壊）の発生		○	○	○	—	(2)-1	—	—	—	—	—

2) すべり崩壊

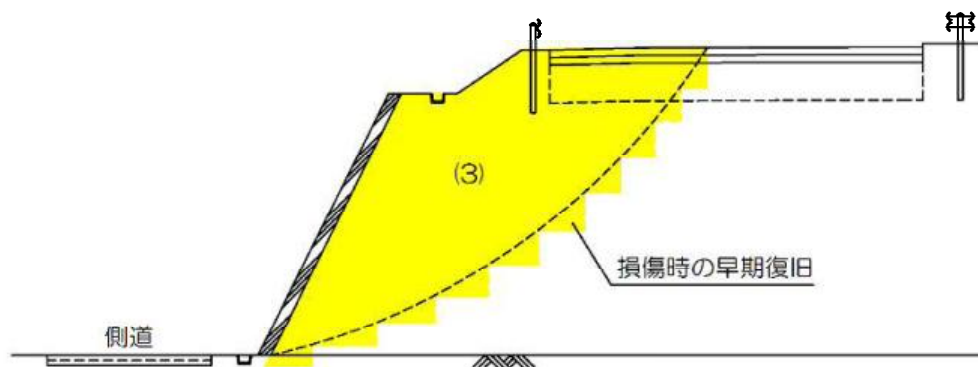
のり面は、大規模地震時にすべり崩壊が懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
埋設	③のり面	擁壁の安定	○	○	○	○	—	(2)-2	—	—	—	—	—

(3) 損傷時の早期復旧

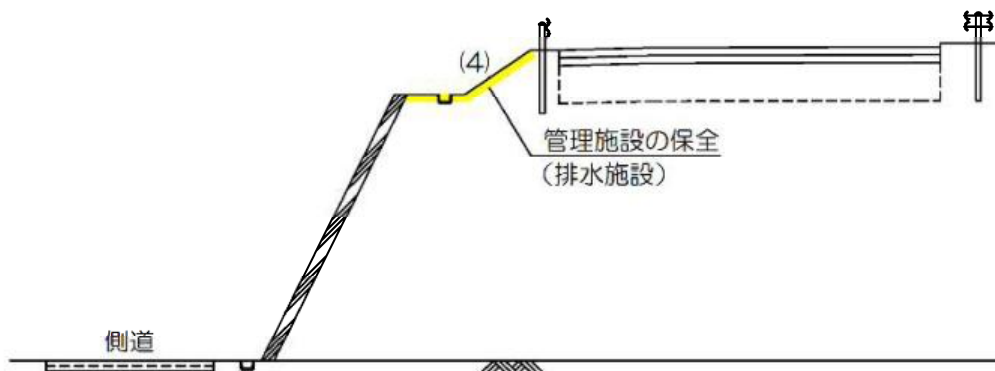
のり面が災害等で損傷した際には早期復旧が必要であるが、高圧導管が設置されていることによりそれに支障が生じることが懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
埋設	③のり面	損傷時の早期復旧		○	○	○	—	—	(3)	—	—	—	—

(4) 維持管理

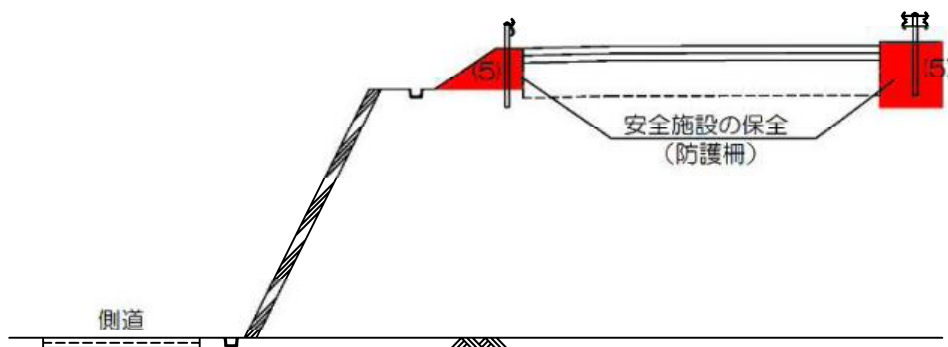
のり面に設置される排水施設については、の機能の確保及び維持管理の容易性の確保の面から、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
露出	⑦のり面	排水施設等の維持管理	○	○			—	—	—	(4)	—	—	—

(5) 安全施設の保全

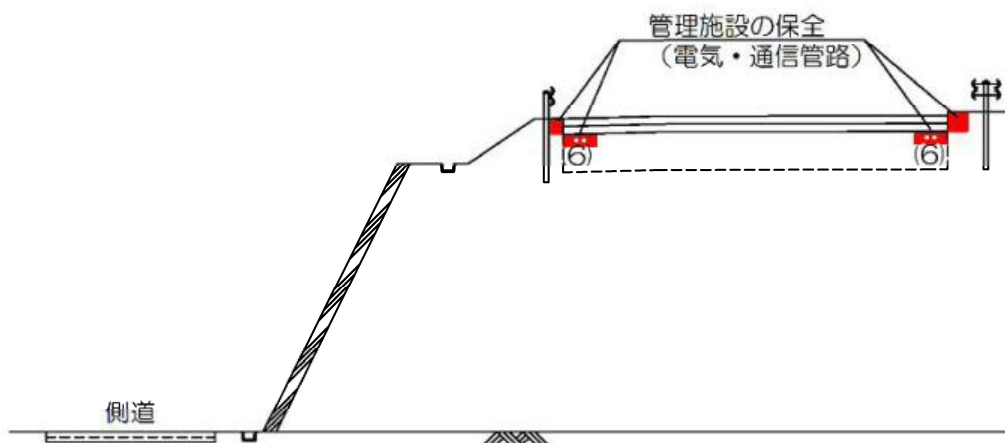
路面近傍に設置される安全施設（ガードレール等）の基礎については、構造の安定を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能				作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性		
検討項目				A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル 1	D レベル 2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所		技術的課題												
埋設	③のり面	防護柵（安全施設）の保全		○				－	－	－	－	(5)	－	－

(6) 管理施設の保全

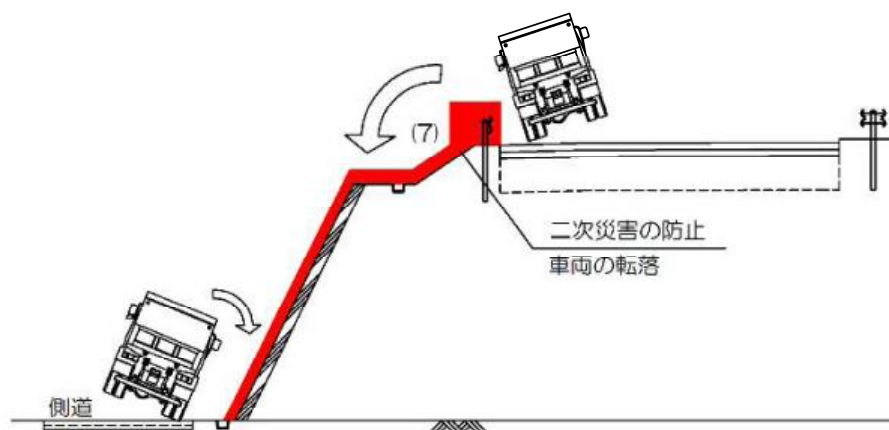
路面直下及び近傍に埋設される管理施設（電気・通信管路）については、安全性を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル 1 D レベル 2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	①路床	電気・通信管路（管理施設）の保全	○			－	－	－	－	－	(6)	－

(7) 事故時の被害拡大防止

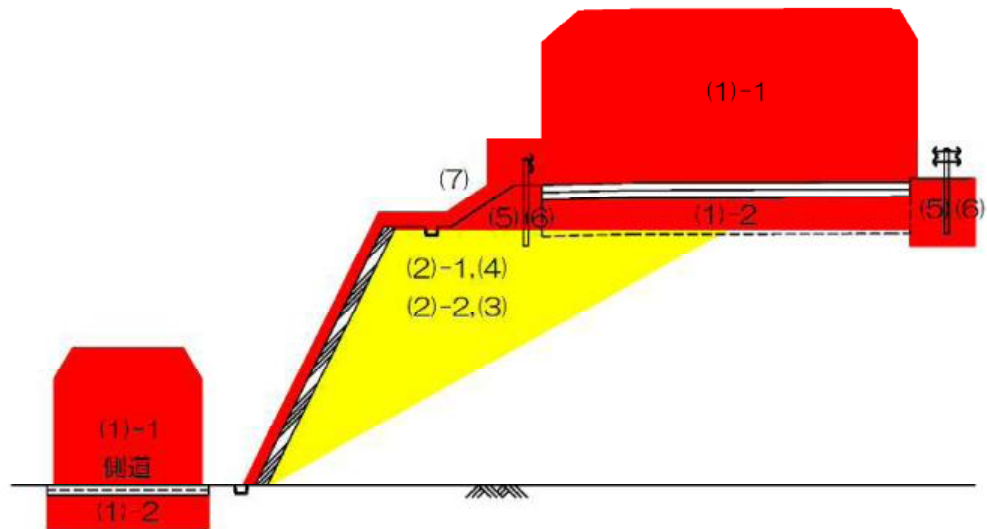
のり面の表面については、車両転落や、車両火災等による被害拡大を防止するため、高压導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
		C レベル1			D レベル2							
設置箇所	技術的課題											
露出	⑦のり面	車両事故の被害拡大防止	○			—	—	—	—	—	—	(7)

(8) まとめ

(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な箇所を「不可」、高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所を「要検討」に区分した。



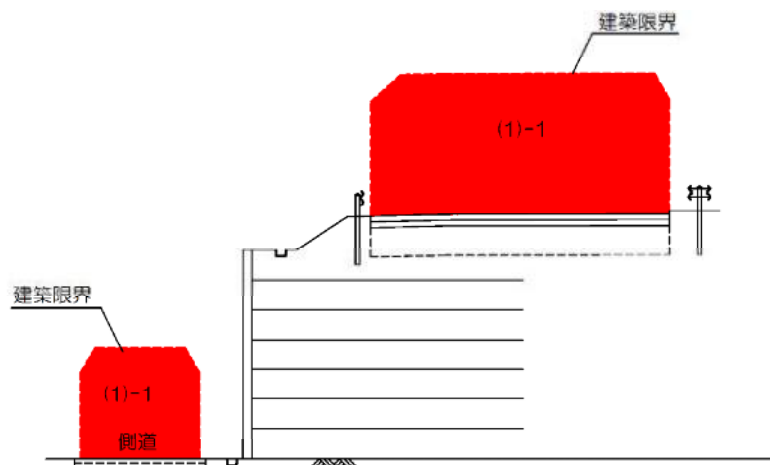
道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	①路床	埋設深の確保	○			(1)-2	—	—	—	—	—	—
		電気・通信管路（管理施設）の保全	○			—	—	—	—	—	(6)	—
	②路体					—	—	—	—	—	—	—
	③のり面	防護柵（安全施設）の保全	○			—	—	—	—	(5)	—	—
		のり面崩壊（表層崩壊）の発生		○	○	—	(2)-1	—	—	—	—	—
		擁壁の安定	○	○	○	—	(2)-2	—	—	—	—	—
		損傷時の早期復旧		○	○	—	—	(3)	—	—	—	—
	④原地盤					—	—	—	—	—	—	—
	⑤側道					—	—	—	—	—	—	—
露出	⑥路面側方	建築限界の確保	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—
	⑦のり面	排水施設等の維持管理	○	○		—	—	—	(4)	—	—	—
		車両事故の被害拡大防止	○			—	—	—	—	—	—	(7)

1.2.3. 補強土壁

(1) 関連法令の順守

1) 建築限界（道路構造令第12条）

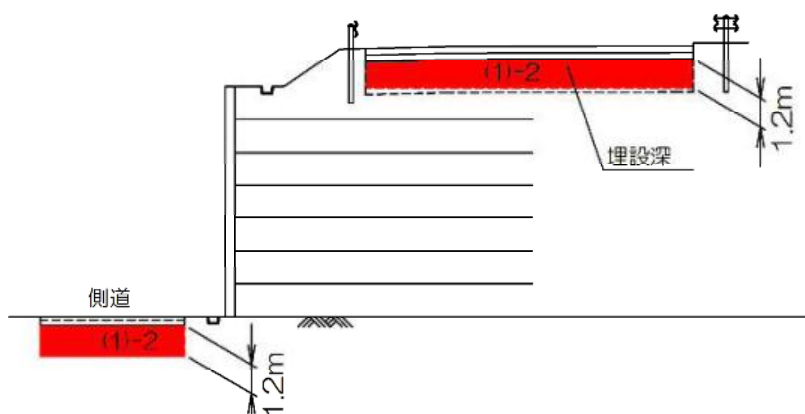
建築限界内は、車両や歩行者の交通の安全を確保するために、障害となるようなものを置いてはならないことから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
					C レベル1							
設置箇所		技術的課題										
露出	⑥路面側方	建築限界の確保	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—

2) 水管又はガス管の占用の場所に関する基準（道路法施行令第11条の3）

路面から1.2mより浅い位置は、高圧導管の頂部と路面との距離を1.2m以上確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。

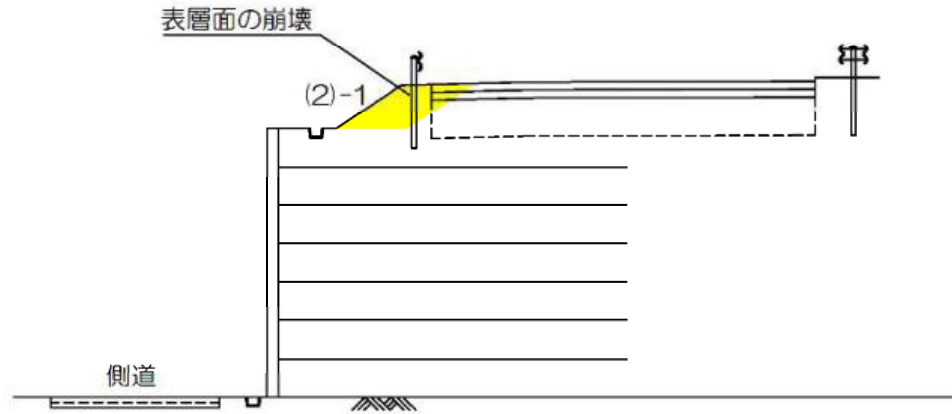


道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所		技術的課題										
埋設	①路床	埋設深の確保	○			(1)-2	—	—	—	—	—	—

(2) のり面の安定

1) 表層崩壊

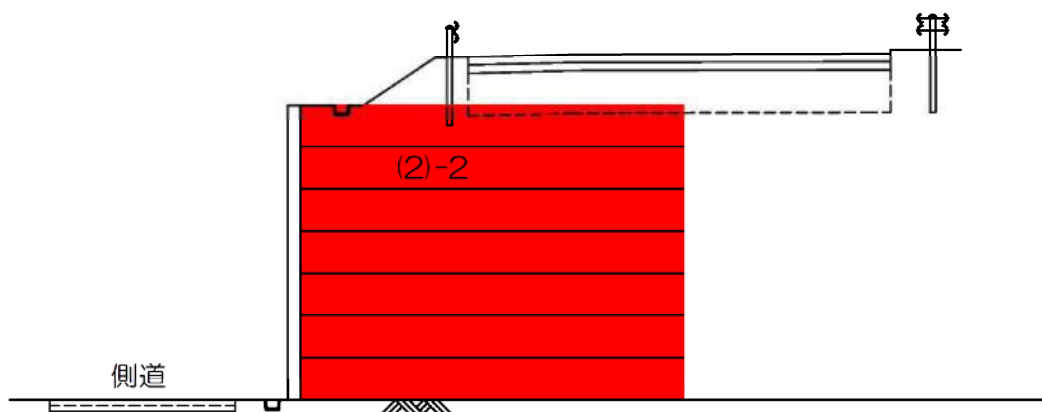
のり面の表層は、豪雨や風化、小規模な地震などによって表層崩壊の危険性があることから、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性		
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル 1	D レベル 2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所		技術的課題											
露出	③のり面	のり面崩壊（表層崩壊）の発生		○	○	○	—	(2)-1	—	—	—	—	—

2) 補強土の安定

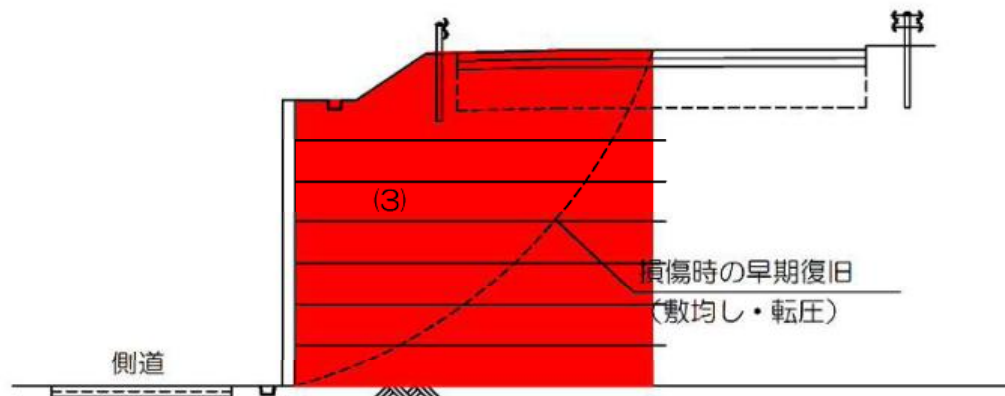
補強土背面の敷設材は、補強土安定のため保全することから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能				作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性		
検討項目				A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
		C レベル 1	D レベル 2											
設置箇所		技術的課題												
埋設	③のり面	補強土の安定		○	○	○	○	—	(2)-2	—	—	—	—	—

(3) 道路損傷時の早期復旧

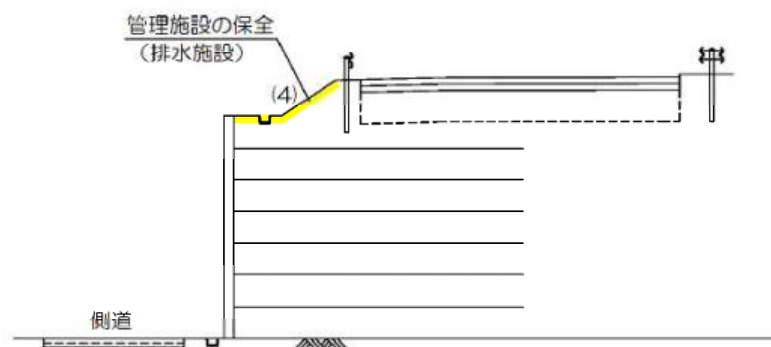
のり面が災害等で損傷した際には早期復旧が必要であるが、高圧導管が設置されていることによりそれに支障が生じることが懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	③のり面	損傷時の早期復旧	○	○	○	—	—	(3)	—	—	—	—

(4) 維持管理

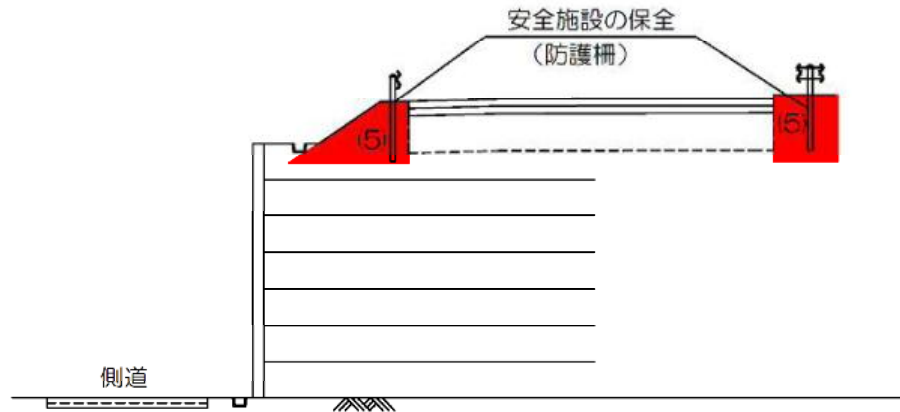
のり面に設置される排水施設については、の機能の確保及び維持管理の容易性の確保の面から、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
		C レベル1			D レベル2								
設置箇所		技術的課題											
露出	⑦のり面	排水施設等の維持管理	○	○		—	—	—	(4)	—	—	—	—

(5) 安全施設の保護

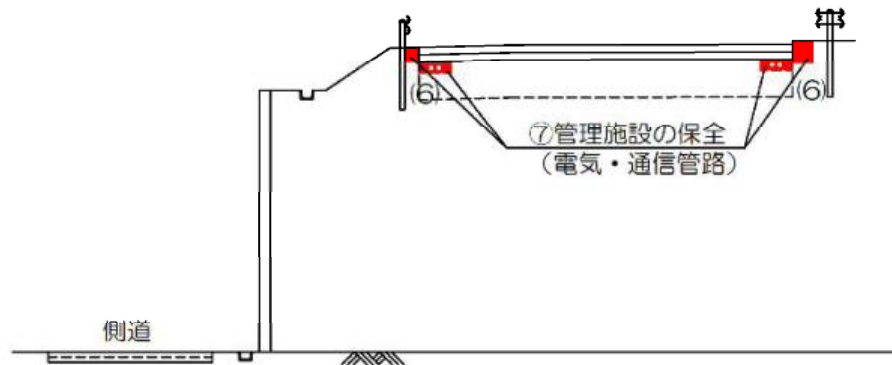
路面近傍に設置される安全施設（ガードレール等）の基礎については、構造の安定を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
埋設	③のり面	防護柵（安全施設）の保全	○				－	－	－	－	(5)	－	－

(6) 管理施設の保全

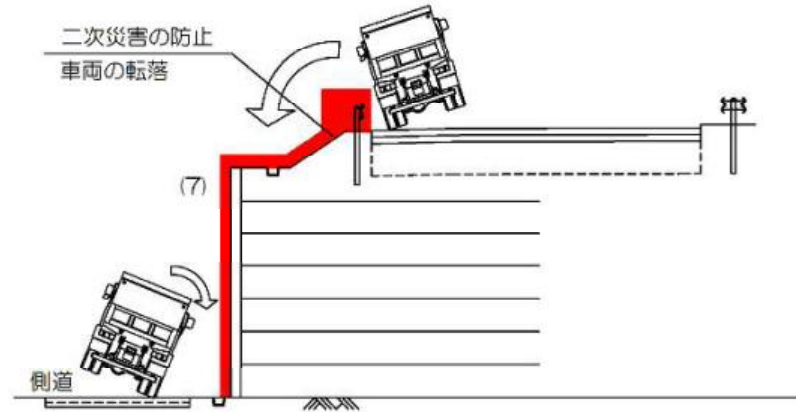
路面直下及び近傍に埋設される管理施設（電気・通信管路）については、安全性を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1							
	埋設	①路床	電気・通信管路（管理施設）の保全		○			—	—	—	—	(6)

(7) 事故時の被害拡大防止

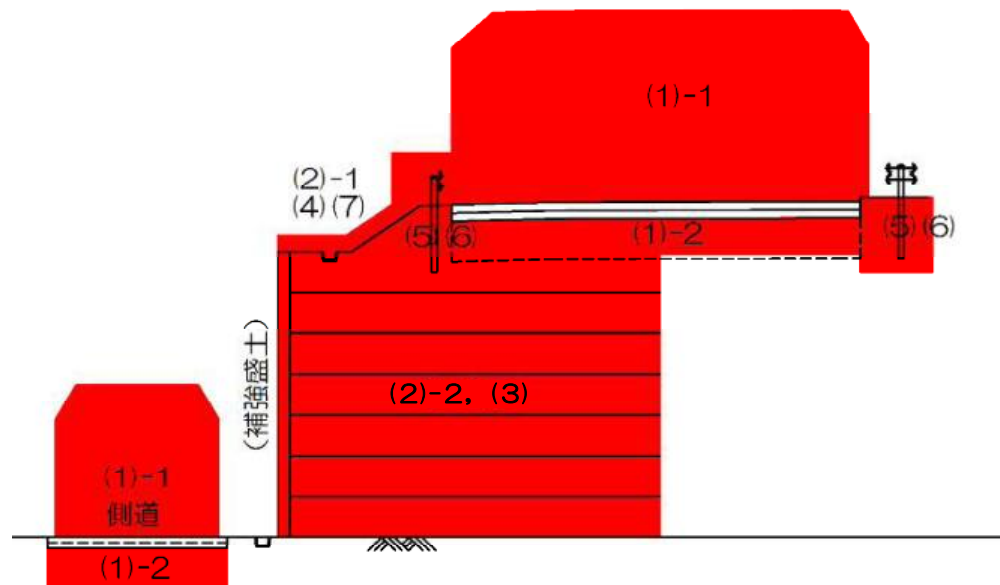
のり面の表面については、車両転落や、車両火災等による被害拡大を防止するため、高压導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
					C レベル1	D レベル2							
設置箇所		技術的課題											
露出	⑦のり面	車両事故の被害拡大防止		○			—	—	—	—	—	—	(7)

(8) まとめ

(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な箇所を「不可」、高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所を「要検討」に区分した。



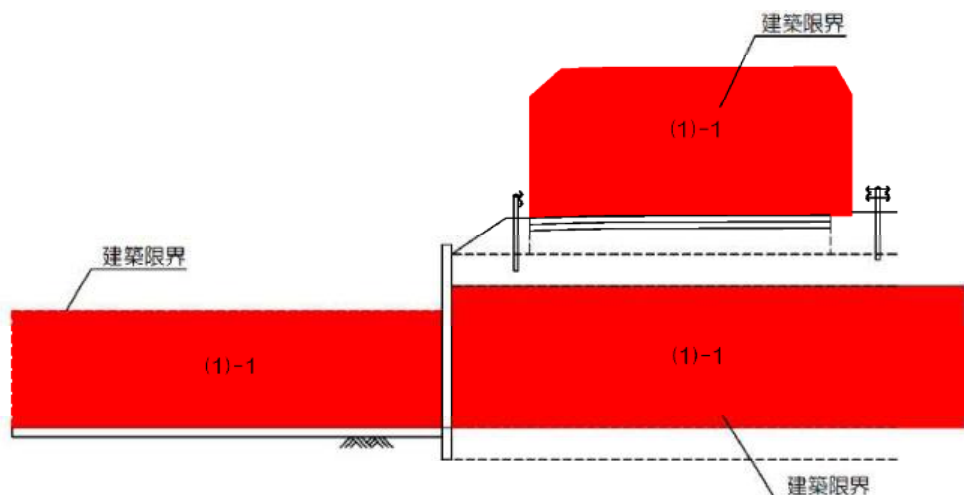
道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
埋設	①路床	埋設深の確保	○				(1)-2	—	—	—	—	—	—
		電気・通信管路（管理施設）の保全	○				—	—	—	—	(6)	—	—
	②路体						—	—	—	—	—	—	—
	③のり面	防護柵（安全施設）の保全	○				—	—	—	—	(5)	—	—
		のり面崩壊（表層崩壊）の発生		○	○	○	—	(2)-1	—	—	—	—	—
		補強土の安定	○	○	○	○	—	(2)-2	—	—	—	—	—
		損傷時の早期復旧		○	○	○	—	—	(3)	—	—	—	—
④原地盤						—	—	—	—	—	—	—	
⑤側道						—	—	—	—	—	—	—	
露出	⑥路面側方	建築限界の確保	○				(1)-1	—	—	—	—	—	—
	⑦のり面	排水施設等の維持管理	○	○			—	—	—	(4)	—	—	—
		車両事故の被害拡大防止	○				—	—	—	—	—	—	(7)

1.2.4. 横断ボックス

(1) 関連法令の順守

1) 建築限界（道路構造令第 12 条）

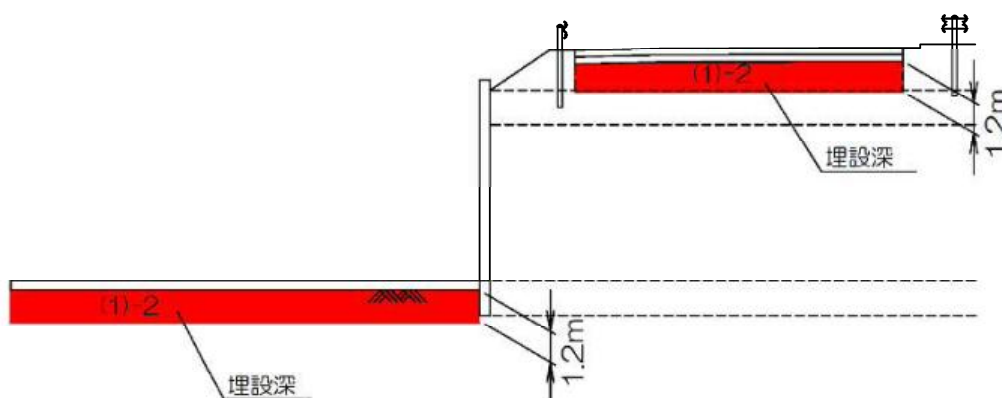
建築限界内は、車両や歩行者の交通の安全を確保するために、障害となるようなものを置いてはならないことから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	②路体	ボックス内（交差道路）建築限界	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—
露出	⑥路面側方	建築限界の確保	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—

2) 水管又はガス管の占用の場所に関する基準（道路法施行令第 11 条の 3）

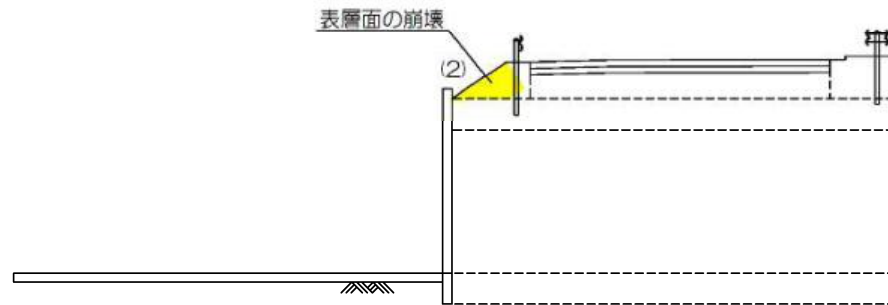
路面から 1.2m より浅い位置は、高圧導管の頂部と路面との距離を 1.2m 以上確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	①路床	埋設深の確保	○			(1)-2	—	—	—	—	—	—

(2) のり面の安定

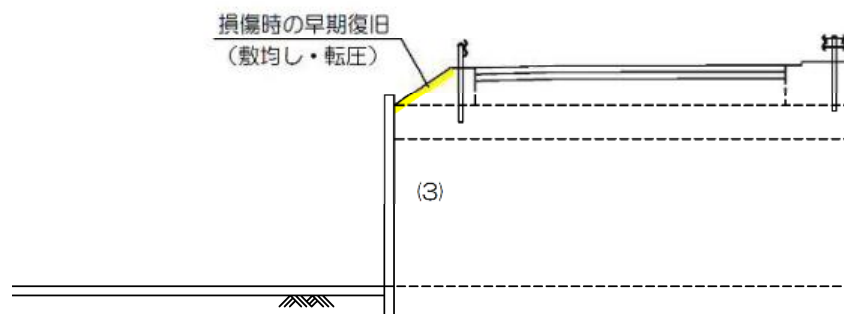
のり面の表層は、豪雨や風化、小規模な地震などによって表層崩壊の危険性があることから、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル 1 Dレベル 2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	③のり面	のり面崩壊（表層崩壊）の発生		○	○	○	—	(2)	—	—	—	—

(3) 道路損傷時の早期復旧

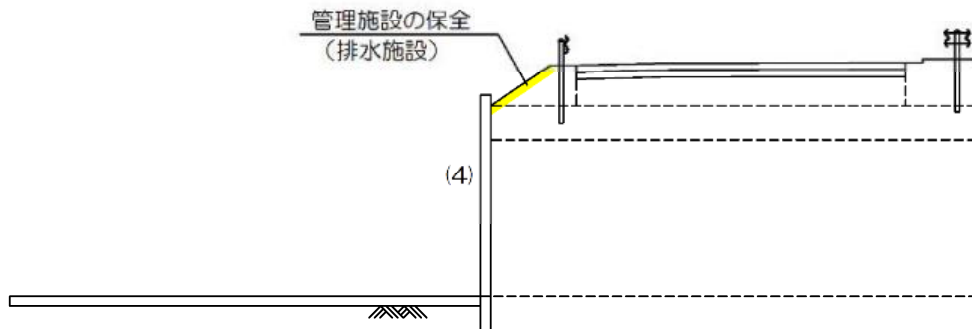
のり面が災害等で損傷した際には早期復旧が必要であるが、高圧導管が設置されていることによりそれに支障が生じることが懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1							
埋設	③のり面	損傷時の早期復旧		○	○ ○	—	—	(3)	—	—	—	—

(4) の維持管理

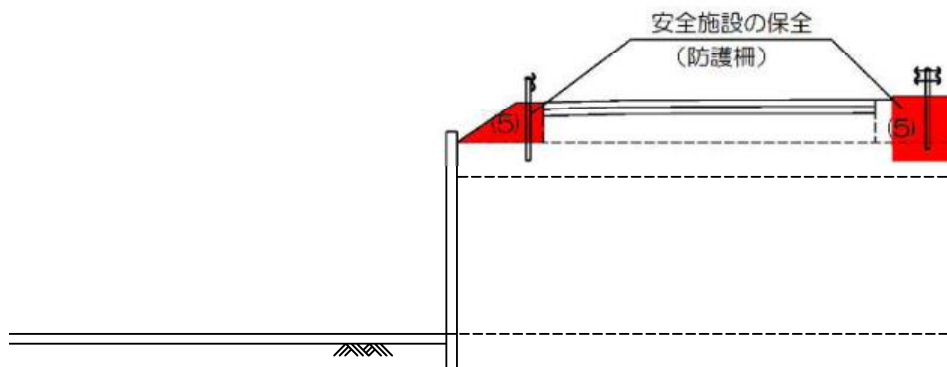
のり面に設置される排水施設については、の機能の確保及び維持管理の容易性の確保の面から、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1							
露出	⑦のり面	排水施設等の維持管理	○	○		—	—	—	(4)	—	—	—

(5) 安全施設の保全

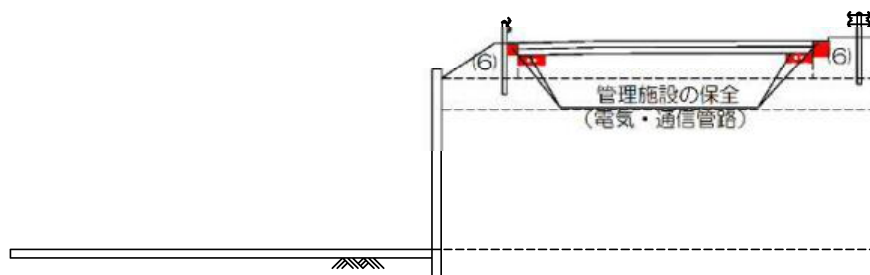
路面近傍に設置される安全施設（ガードレール等）の基礎については、構造の安定を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
					C レベル 1							
設置箇所		技術的課題										
埋設	③のり面	防護柵（安全施設）の保全	○			－	－	－	－	(5)	－	－

(6) 管理施設の保全

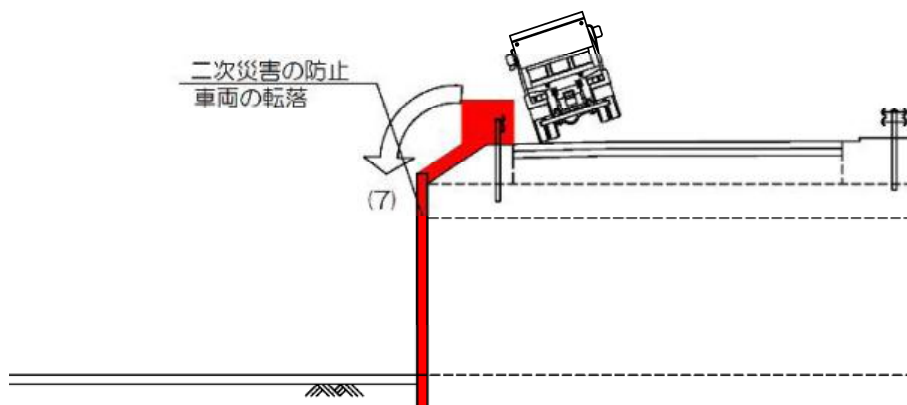
路面直下及び近傍に埋設される管理施設（電気・通信管路）については、安全性を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
埋設	①路床	電気・通信管路（管理施設）の保全	○			—	—	—	—	—	(6)	—

(7) 事故時の被害拡大防止

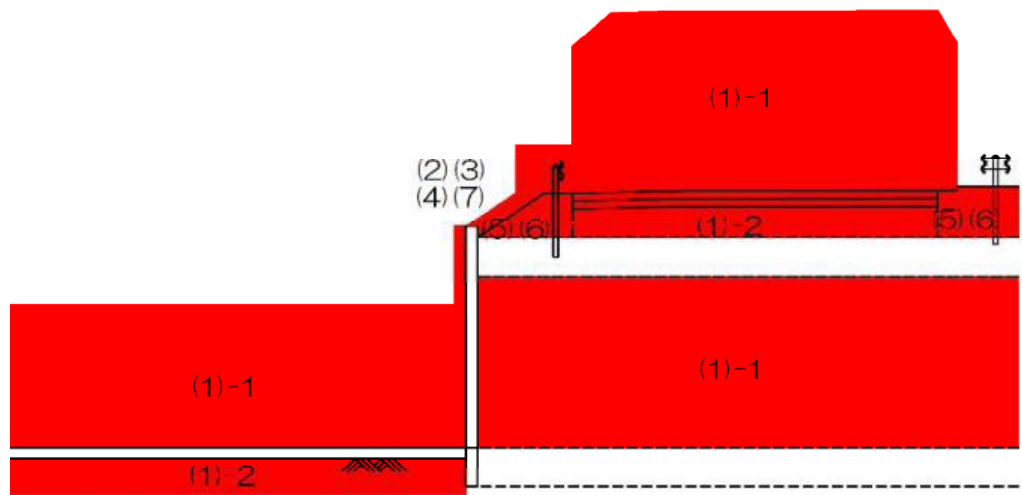
のり面の表面については、車両転落や、車両火災等による被害拡大を防止するため、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
露出	⑦のり面	車両事故の被害拡大防止	○			—	—	—	—	—	—	(7)

(8) まとめ

(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所を「不可」、高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所を「要検討」に区分した。



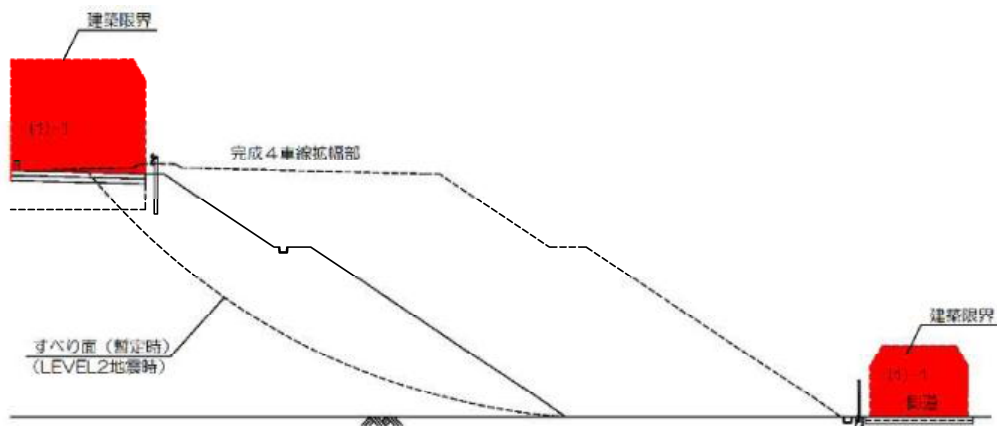
道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2		(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
設置箇所		技術的課題											
埋設	①路床	埋設深の確保	○				(1)-2	—	—	—	—	—	—
		電気・通信管路（管理施設）の保全	○				—	—	—	—	—	(6)	—
	②路体	ボックス内（交差道路）建築限界	○				(1)-1	—	—	—	—	—	—
	③のり面	防護柵（安全施設）の保全	○				—	—	—	—	(5)	—	—
		のり面崩壊（表層崩壊）の発生		○	○	○	—	(2)	—	—	—	—	—
		損傷時の早期復旧		○	○	○	—	—	(3)	—	—	—	—
露出	④原地盤						—	—	—	—	—	—	—
	⑤側道						—	—	—	—	—	—	—
	⑥路面側方	建築限界の確保	○				(1)-1	—	—	—	—	—	—
	⑦のり面	排水施設等の維持管理	○	○			—	—	—	(4)	—	—	—
		車両事故の被害拡大防止	○				—	—	—	—	—	—	(7)

1.2.5. 暫定断面

(1) 関連法令等の順守

1) 建築限界（道路構造令第12条）

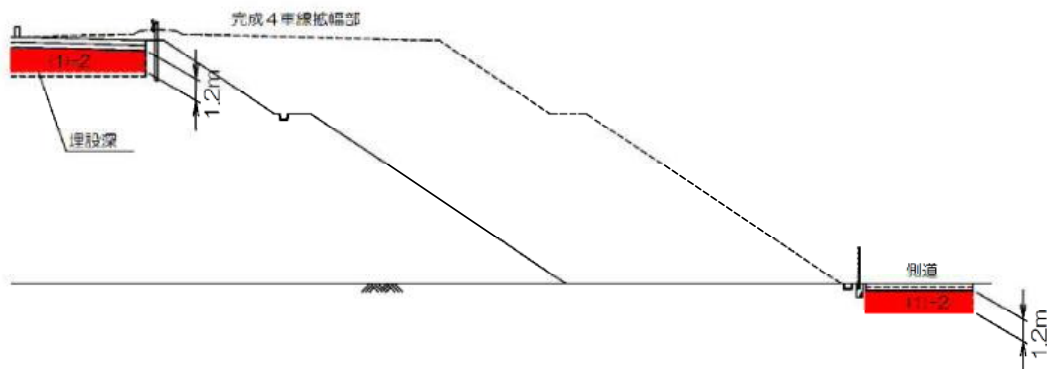
建築限界内は、車両や歩行者の交通の安全を確保するために、障害となるようなものを置いてはならないことから、高圧導管の設置は不可である



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所		技術的課題										
露出	⑥路面側方	建築限界の確保	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—

2) 水管又はガス管の占用の場所に関する基準（道路法施行令第11条の3）

路面から1.2mより浅い位置は、高圧導管の頂部と路面との距離を1.2m以上確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。

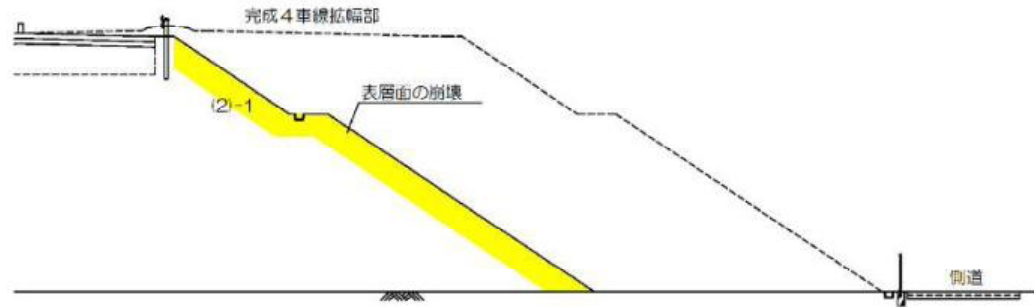


道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	①路床	埋設深の確保	○			(1)-2	－	－	－	－	－	－

(2) のり面の安定

1) 表層崩壊

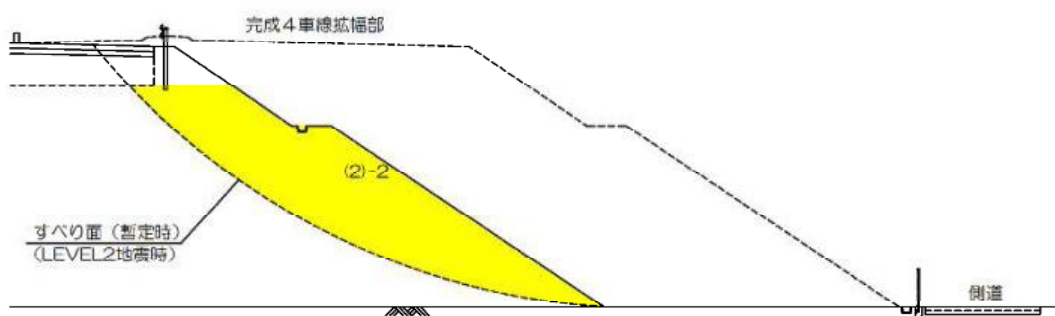
のり面の表層は、豪雨や風化、小規模な地震などによって表層崩壊の危険性があることから、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
埋設	③のり面	のり面崩壊（表層崩壊）の発生		○	○	—	(2)-1	—	—	—	—	—

1) すべり崩壊

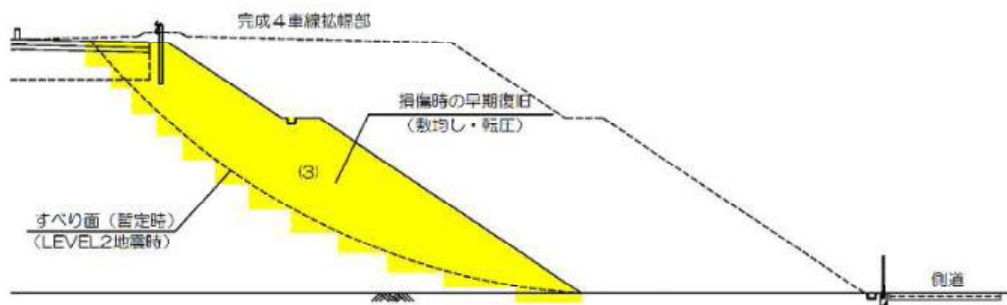
のり面は、大規模地震時にすべり崩壊が懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
埋設	③のり面	のり面崩壊（すべり崩壊）の発生			○	—	(2)-2	—	—	—	—	—

(3) 損傷時の早期復旧

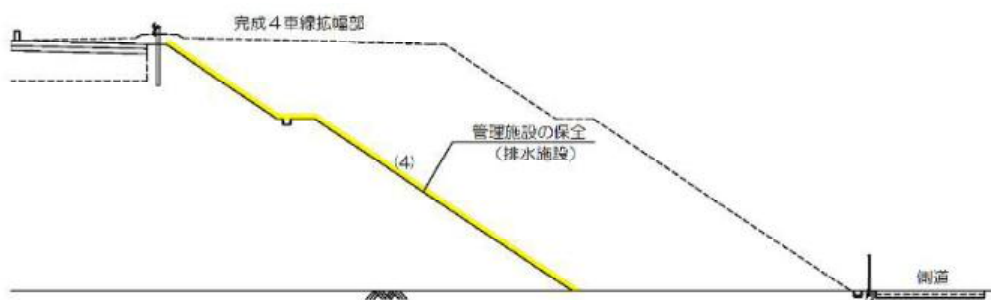
のり面が災害等で損傷した際には早期復旧が必要であるが、高圧導管が設置されていることによりそれに支障が生じることが懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
		C レベル1			D レベル2								
設置箇所		技術的課題											
埋設	③のり面	損傷時の早期復旧			○	○	○	—	—	(3)	—	—	—

(4) 維持管理

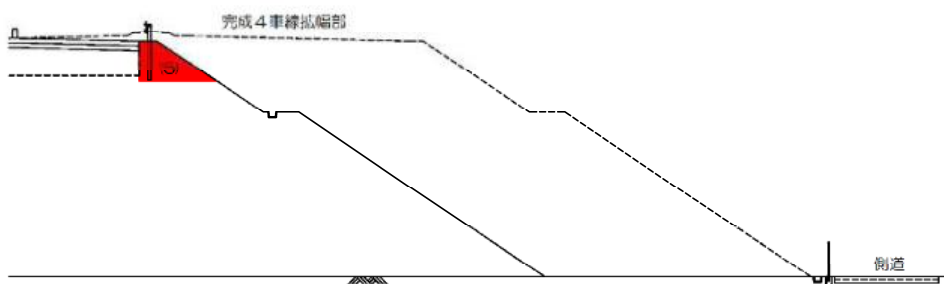
のり面に設置される排水施設については、の機能の確保及び維持管理の容易性の確保の面から、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性		
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
設置箇所	技術的課題	C レベル1			D レベル2								
		露出	⑦のり面	排水施設等の維持管理	○	○			—	—	—	—	—

(5) 安全施設の保全

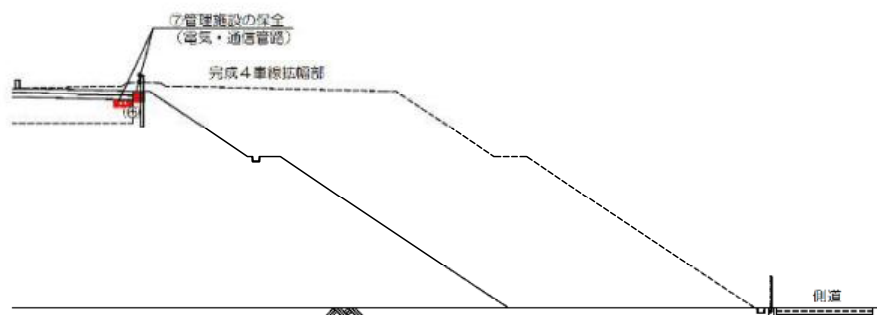
路面近傍に設置される安全施設（ガードレール等）の基礎については、構造の安定を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	③のり面	防護柵（安全施設）の保全	○			—	—	—	—	(5)	—	—

(6) 管理施設の保全

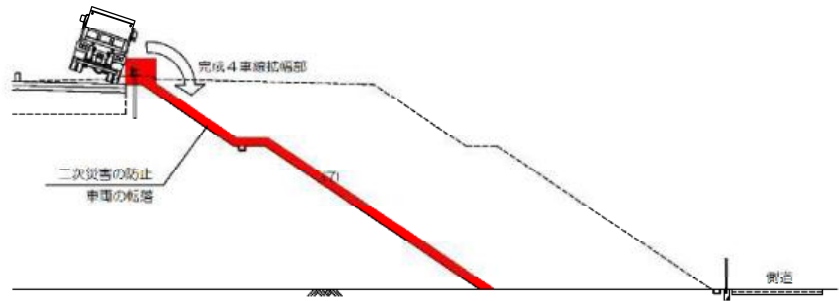
路面直下及び近傍に埋設される管理施設（電気・通信管路）については、安全性を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
埋設	①路床	電気・通信管路（管理施設）の保全	○			—	—	—	—	—	(6)	—

(7) 車両事故の被害拡大防止

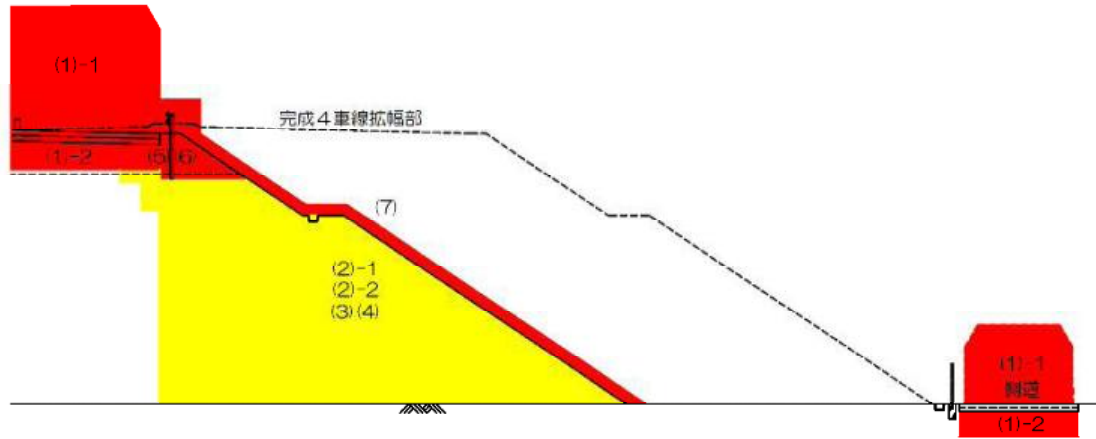
のり面の表面については、車両転落や、車両火災等による被害拡大を防止するため、高压導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題											
露出	⑦のり面	車両事故の被害拡大防止	○			—	—	—	—	—	—	(7)

(8) まとめ

下図に、(1)～(7)のとりまとめ結果を示す。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				Cレベル1	Dレベル2							
埋設	①路床	埋設深の確保	○				(1)-2	—	—	—	—	—	—
		電気・通信管路（管理施設）の保全	○				—	—	—	—	—	(6)	—
	②路体						—	—	—	—	—	—	—
	③のり面	防護柵（安全施設）の保全	○				—	—	—	—	(5)	—	—
		のり面崩壊（表層崩壊）の発生		○	○	○	—	(2)-1	—	—	—	—	—
		のり面崩壊（すべり崩壊）の発生				○	—	(2)-2	—	—	—	—	—
露出		損傷時の早期復旧		○	○	○	—	—	(3)	—	—	—	—
	④側道						—	—	—	—	—	—	—
	⑤路面側方	建築限界の確保	○				(1)-1	—	—	—	—	—	—
	⑥のり面	排水施設等の維持管理	○	○			—	—	—	(4)	—	—	—
		車両事故の被害拡大防止	○				—	—	—	—	—	—	(7)

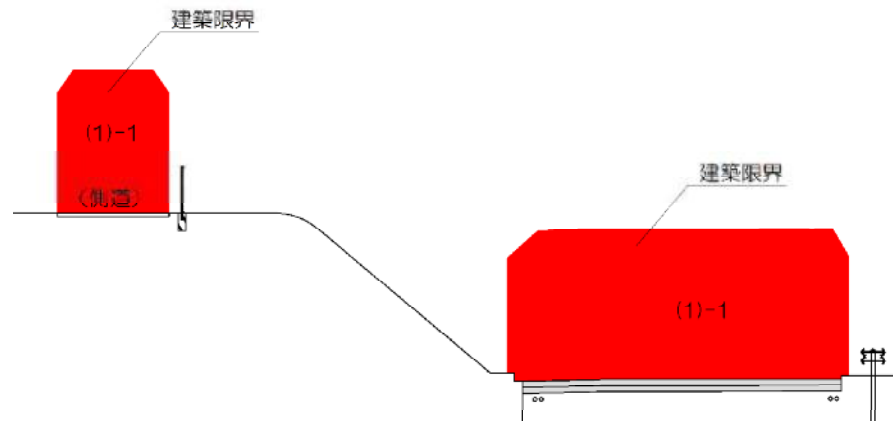
1.3. 土工部（切土）

1.3.1. 完成断面

(1) 関係法令等の順守

1) 建築限界（道路構造令第12条）

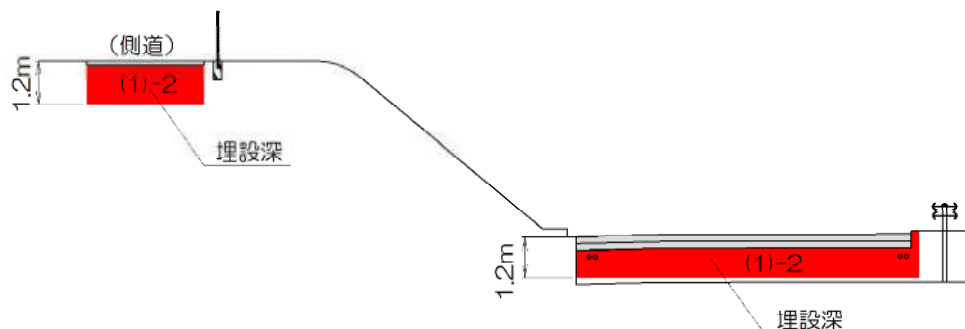
建築限界内は、車両や歩行者の交通の安全を確保するために、障害となるようなものを置いてはならないことから、高压導管の設置は不可である



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降 雨 時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
露出	⑥路面付近	建築限界の確保	○				(1)-1	-	-	-	-	-	-

2) 水管又はガス管の占用の場所に関する基準（道路法施行令第11条の3）

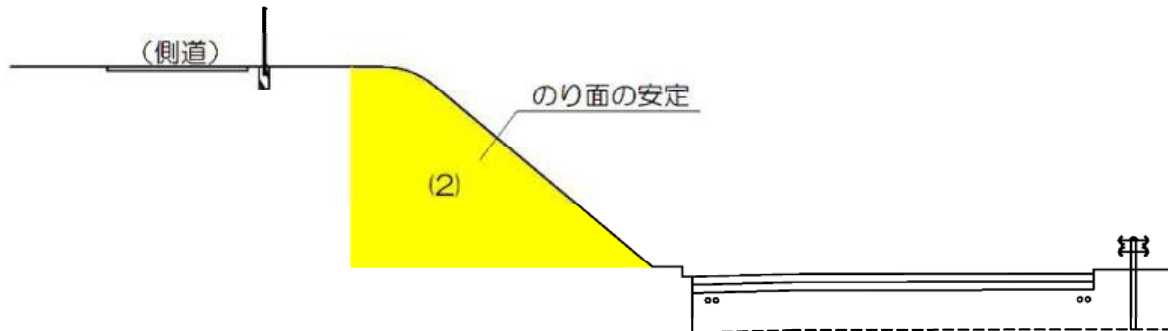
路面から1.2mより浅い位置は、高压導管の頂部と路面との距離を1.2m以上確保する必要があることから、高压導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降 雨 時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
埋設	①路床	埋設深の確保	○				(1)-2	-	-	-	-	-	-

(2) のり面の安定

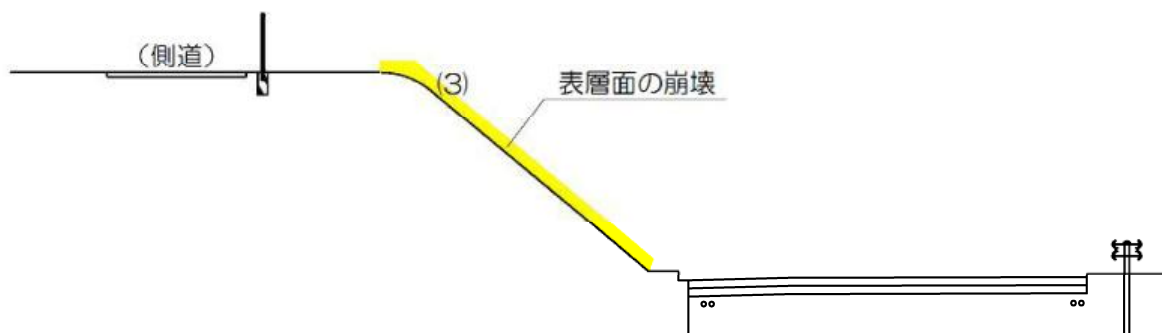
のり面は、豪雨や風化、小規模な地震などによって崩壊の危険性があることから、高压導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1) 関連法令等の順守	(2) のり面の安定	(3) 損傷時の早期復旧	(4) 維持管理	(5) 安全施設の保全	(6) 管理施設の保全	(7) 事故時の被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル1	D レベル2							
埋設	② 原地盤	のり面崩壊の危険性		○	○	○	—	(2)	—	—	—	—	—

(3) 道路損傷時の早期復旧

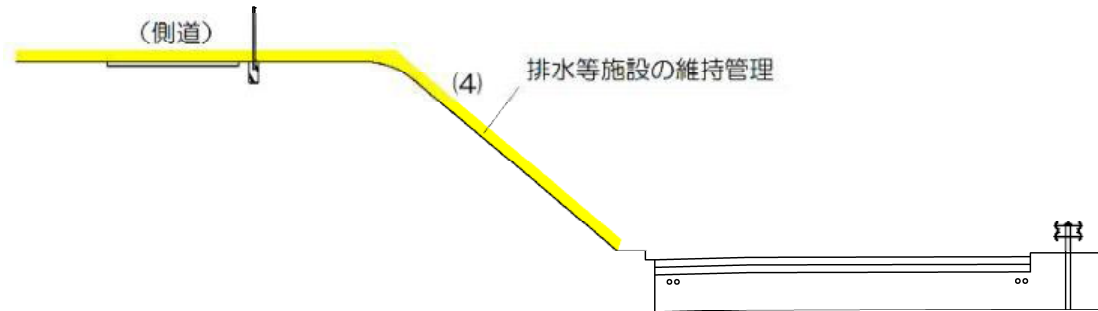
のり面が災害等で損傷した際には早期復旧が必要であるが、高压導管が設置されていることによりそれに支障が生じることが懸念されることから、この範囲における高压導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1) 関連法令等の順守	(2) のり面の安定	(3) 損傷時の早期復旧	(4) 維持管理	(5) 安全施設の保全	(6) 管理施設の保全	(7) 事故時の被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル1	D レベル2							
埋設	② 原地盤	損傷時の早期復旧		○	○	○	—	—	(3)	—	—	—	—

(4) 維持管理

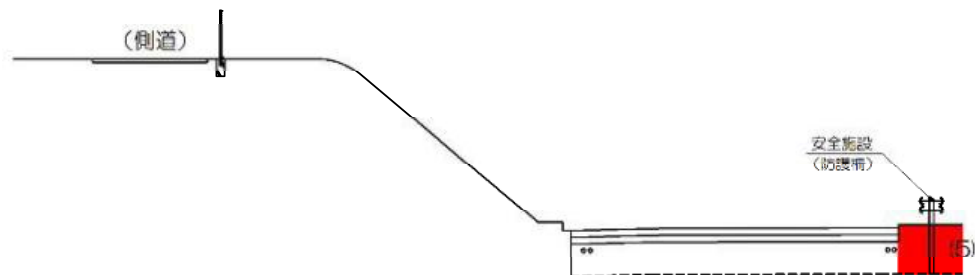
のり面に設置される排水等の施設については、機能の確保及び維持管理の容易性の確保の面から、高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
					C レベル 1	D レベル 2							
設置箇所		技術的課題											
埋設	②原地盤	排水施設の維持管理		○	○		—	—	—	(4)	—	—	—

(5) 安全施設の保全

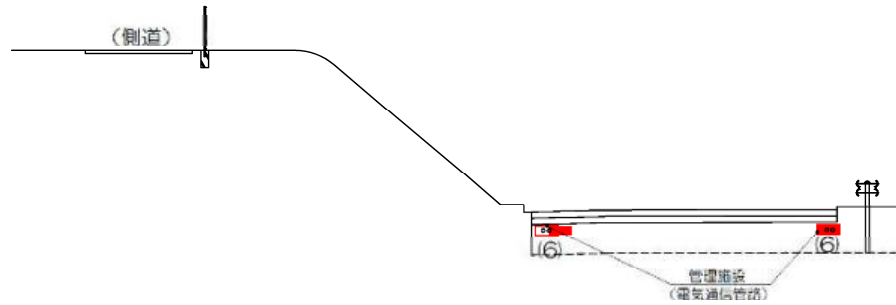
路面近傍に設置される安全施設（ガードレール等）の基礎については、構造の安定を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能					作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
		C レベル 1			D レベル 2								
設置箇所		技術的課題											
埋設	①路床	埋設深の確保		○			—	—	—	—	(5)	—	—

(6) 管理施設の保全

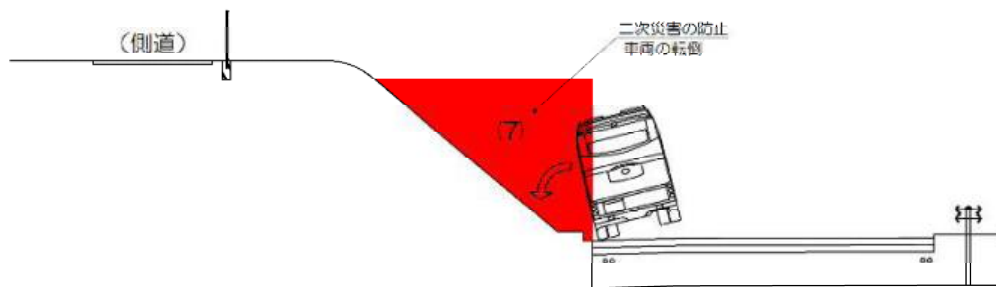
路面直下及び近傍に埋設される管理施設（電気・通信管路）については、安全性を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)のり面 の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
埋設	①路床	埋設深の確保	○				－	－	－	－	－	(6)	－

(7) 事故時の被害拡大防止

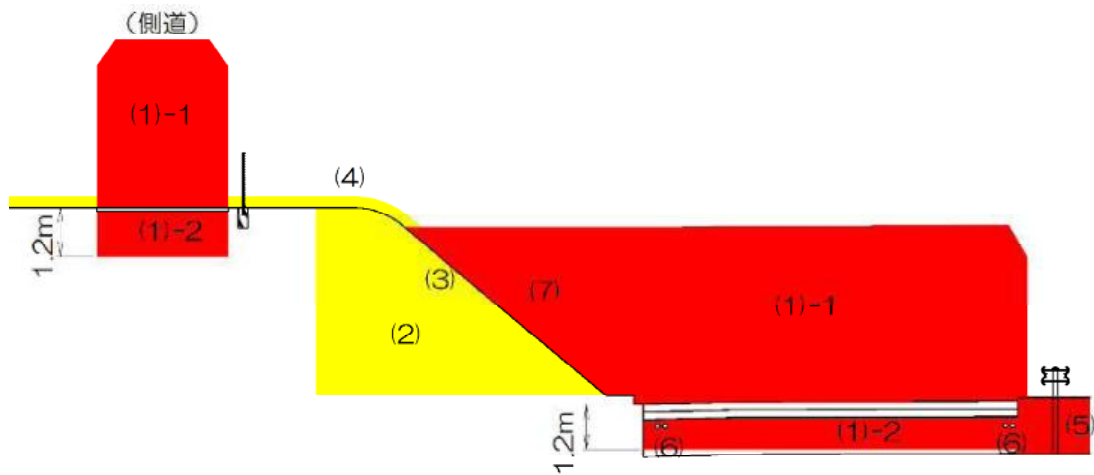
のり面の表面については、車両転落や、車両火災等による被害拡大を防止するため、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1) 関連法令 等の順守	(2) のり面 の安定	(3) 損傷時の 早期復旧	(4) 維持管理	(5) 安全施設 の保全	(6) 管理施設 の保全	(7) 事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル 1	D レベル 2							
露出	⑥路面側方	車両事故の被害拡大防止	○				—	—	—	—	—		(7)

(8) まとめ

(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所を「不可」、高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所を「要検討」に区分した。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺の安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令等の順守	(2)のり面の安定	(3)損傷時の早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設の保全	(6)管理施設の保全	(7)事故時の被害拡大防止
設置箇所	技術的課題		C レベル1	D レベル2									
埋設	①路床	埋設深の確保	○				(1)-2	—	—	—	(5)	(6)	—
	②原地盤	のり面崩壊の危険性		○	○	○	—	(2)	—	—	—	—	—
		電気・通信管路（管理施設）の保全	○				—	—	—	—	—	—	—
		防護柵（安全施設）の保全	○				—	—	—	—	—	—	—
		排水施設の維持管理	○	○			—	—	—	(4)	—	—	—
		損傷時の早期復旧		○	○	○	—	—	(3)	—	—	—	—
露出	⑥路面側方	建築限界の確保	○				(1)-1	—	—	—	—	—	—
		車両事故の被害拡大防止	○				—	—	—	—	—	—	(7)

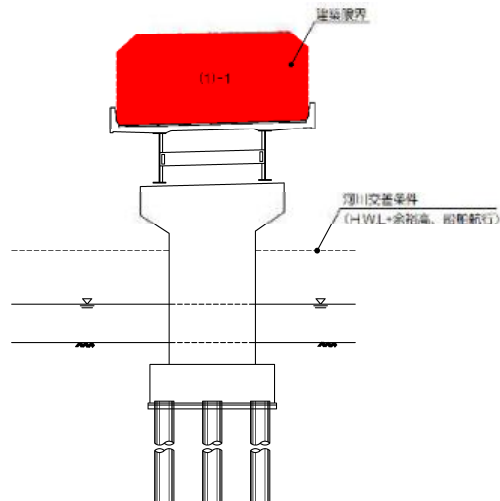
1.4. 橋梁・高架部

1.4.1. 橋梁部

(1) 関連法令等の順守

1) 建築限界（道路構造令第12条）

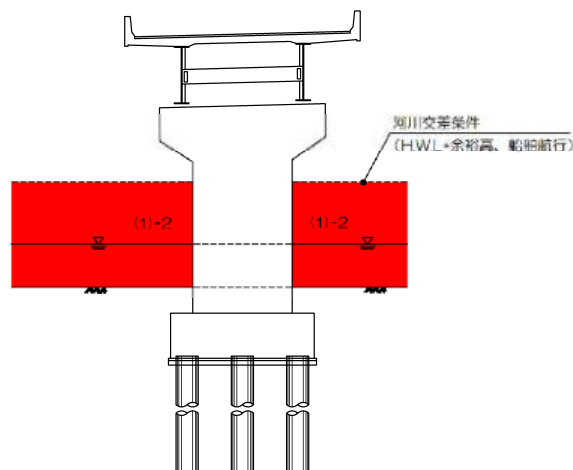
建築限界内は、車両や歩行者の交通の安全を確保するために、障害となるようなものを置いてはならないことから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時 C レベル1 D レベル2	(1) 関連法令 等の順守	(2) 上部工 の安定	(3) 下部工 の安定	(4) 基礎工 の安定	(5) 損傷時の 早期復旧	(6) 維持管理	(7) 安全施設 の保全	(8) 管理施設 の保全	(9) 事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題												
露出	①上部工	建築限界の確保	○		(1)-1	—	—	—	—	—	—	—	—

2) 河川交差の条件

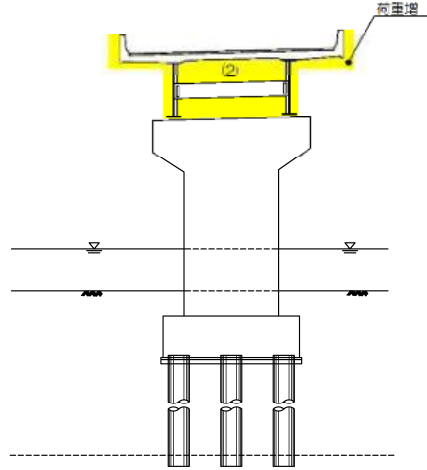
桁下高は、河川管理施設等構造令第64条により、以下の範囲について、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性		
検討項目			A 常時	B 日降雨時	C レベル1	D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題														
	②下部工	河川交差条件	○			(1)-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(2) 上部工の安定

上部工に高圧導管を設置することにより、荷重が増大し、構造上の安定性が確保できない可能性がある。このことから、上部工への高圧導管設置には検討が必要であるとした。

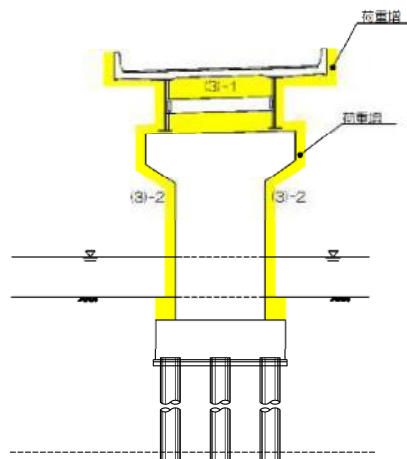


道路の要求性能					作用	構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題													
露出	①上部工	上部工の荷重増大	○	○	○	○	—	(2)	—	—	—	—	—	—

(3) 下部工の安定

1) 荷重増大

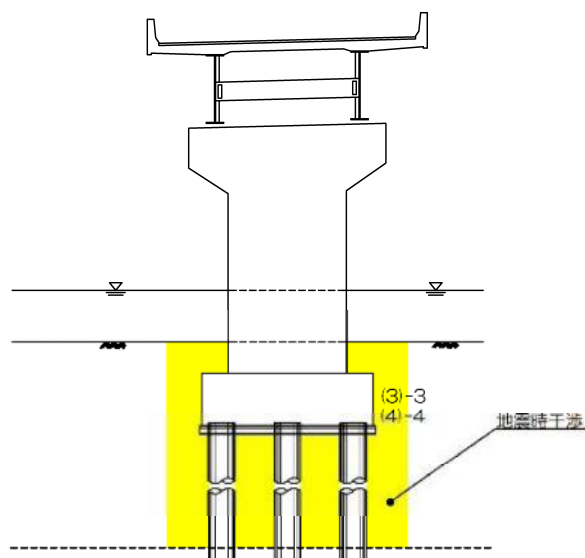
上部工及び下部工に高圧導管を設置することにより、荷重が増大し、構造上の安定性が確保できない可能性がある。このことから、上部工及び下部工への高圧導管設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能					作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	日 降 雨 時	地震時 C レ ベ ル 1 D レ ベ ル 2		(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題														
露出	①上部工	上部工の荷重増大	○	○	○	○	—	—	(3)-1	—	—	—	—	—	—
	②下部工	下部工の荷重増大	○	○	○	○	—	—	(3)-2	—	—	—	—	—	—

2) 地震時の干渉

下部工及び基礎工については、地震時の橋梁との干渉による高圧導管の損傷防止の観点から、検討が必要であるとした。

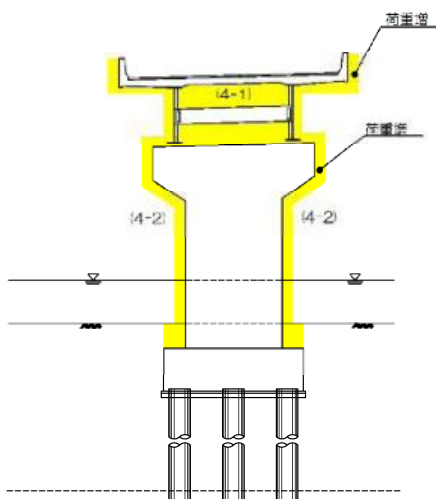


道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題													
埋設	③ 順地盤	地震時の干渉			○ ○	—	—	(3)-3	(4)-4	—	—	—	—	—

(4) 基礎工の安定

1) 荷重増大

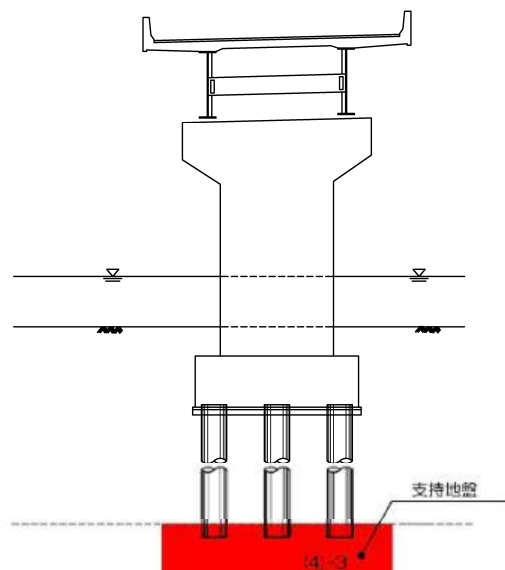
上部工及び下部工に高圧導管を設置することにより、基礎工の受け持つ荷重が増大し、構造上の安定性が確保できない可能性がある。このことから、上部工及び下部工への高圧導管設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能					作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令等の順守	(2)上部工の安定	(3)下部工の安定	(4)基礎工の安定	(5)損傷時の早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設の保全	(8)管理施設の保全	(9)事故時の被害拡大防止
		C レベル1			D レベル2										
設置箇所		技術的課題													
露出	①上部工	上部工の荷重増大	○	○	○	○	—	—	(4)-1	—	—	—	—	—	—
	②下部工	下部工の荷重増大	○	○	○	○	—	—	(4)-2	—	—	—	—	—	—

2) 基礎の支持力確保

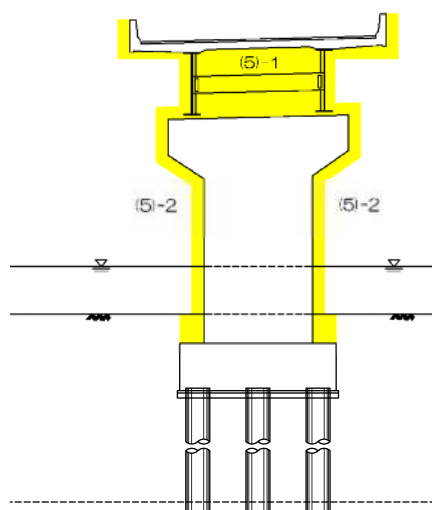
橋梁の支持地盤よりも深部については、直接基礎荷重を受けるため、高圧導管の設置は不可である（高圧導管指針 P28 による）。



道路の要求性能				作用			構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目				A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1) 関連法令 等の順守	(2) 上部工 の安定	(3) 下部工 の安定	(4) 基礎工 の安定	(5) 損傷時の 早期復旧	(6) 維持管理	(7) 安全施設 の保全	(8) 管理施設 の保全	(9) 事故時の 被害拡大防止
設置箇所		技術的課題													
埋設	③ 原地盤	基礎の支持力確保		○	○	○	—	—	—	(4)-3	—	—	—	—	—

(5) 損傷時の早期復旧

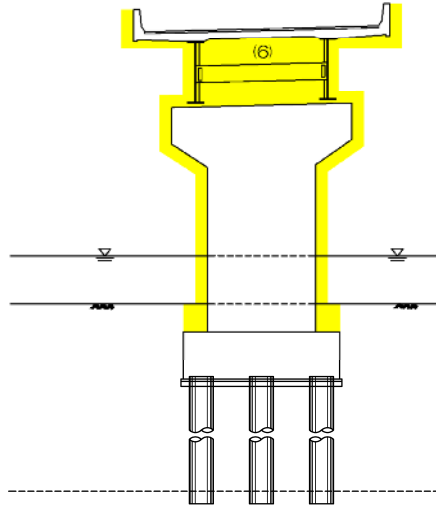
橋梁が災害等で損傷した際には早期復旧が必要であるが、高圧導管が設置されていることによりそれに支障が生じることが懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能					作用	構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題													
露出	①上部工	損傷時の早期復旧性			○	○	—	—	—	(5)-1	—	—	—	—
	②下部工	損傷時の早期復旧性			○	○	—	—	—	(5)-2	—	—	—	—

(6) 維持管理

橋梁については、一般的に検査路や橋梁点検車で目視などの点検を行うことから、高压導管の設置には、点検等の支障とならない等の検討が必要であるとした。



道路の要求性能					作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性			周辺への安全性
検討項目					A 常時	B 降雨時	地震時	(1) 関連法令 等の順守	(2) 上部工 の安定	(3) 下部工 の安定	(4) 基礎工 の安定	(5) 損傷時の 早期復旧	(6) 維持管理	(7) 安全施設 の保全	(8) 管理施設 の保全	(9) 事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題			C レベル1	D レベル2											
			露出	①上部工	橋梁点検時の支障	○		○	○	—	—	—	—	—	(6)	—

(7) 安全施設の保全

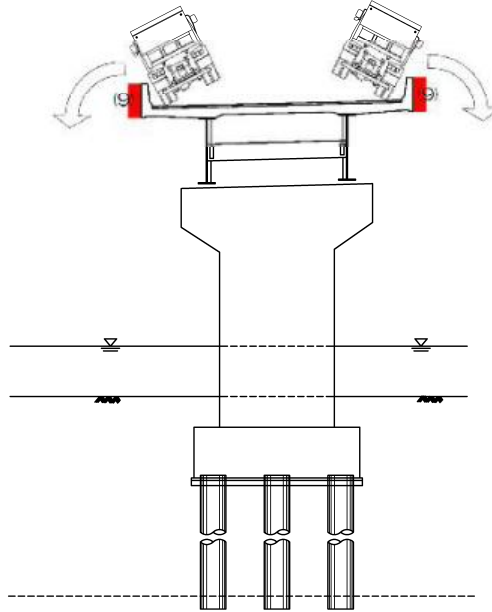
該当なし

(8) 管理施設の保全

該当なし

(9) 車両事故時の被害拡大

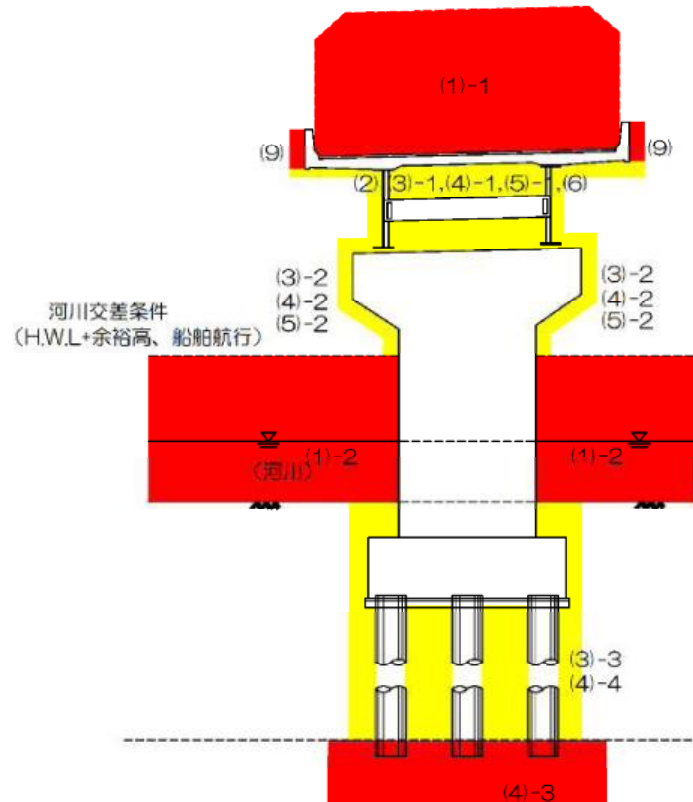
橋梁については、逸脱、火災、積荷の落下等による被害拡大を防止するため、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能					作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1) 関連法令 等の順守	(2) 上部工 の安定	(3) 下部工 の安定	(4) 基礎工 の安定	(5) 損傷時の 早期復旧	(6) 維持管理	(7) 安全施設 の保全	(8) 管理施設 の保全	(9) 事故時の 被害拡大防止
		C レベル1			D レベル2										
設置箇所		技術的課題													
露出	①上部工	車両事故時の被害拡大防止	○				—	—	—	—	—	—	—	—	(9)

(10) まとめ

(1)～(9)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高压導管の設置が不可（困難）な箇所を「不可」、高压導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所を「要検討」に区分した。



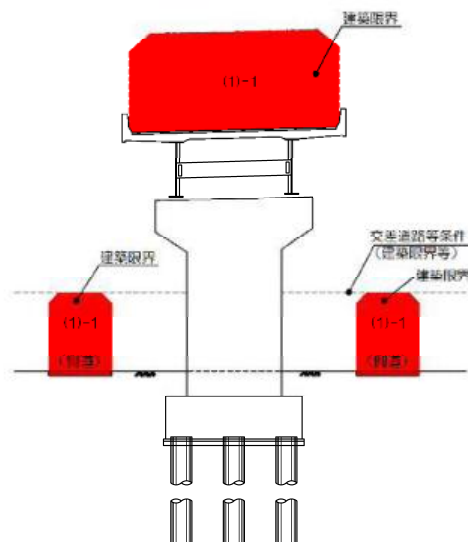
道路の要求性能		作用			構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目		A 常時	B 降 雨 時	地震時 C レ ベ ル 1 D レ ベ ル 2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
露出	①上部工	建築限界の確保	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—	—
		上部工の荷重増大	○	○	○	—	(2)	(3)-1	(4)-1	—	—	—	—
		損傷時の早期復旧性		○	○	—	—	—	(5)	—	—	—	—
		橋梁点検時の支障	○	○	○	—	—	—	—	(6)	—	—	—
	②下部工	車両事故時の被害拡大防止	○			—	—	—	—	—	—	—	(9)
		河川交差条件	○			(1)-2	—	—	—	—	—	—	—
		損傷時の早期復旧性			○	—	—	—	(5)	—	—	—	—
埋設	③原地盤	下部工の荷重増大	○	○	○	—	—	(3)-2	(4)-2	—	—	—	—
		基礎の支持力確保	○	○	○	—	—	—	(4)-3	—	—	—	—
		地震時の干渉			○	—	—	(3)-3	(4)-4	—	—	—	—

1.4.3. 高架部

(1) 関連法令等の順守

1) 建築限界（道路構造令第12条）

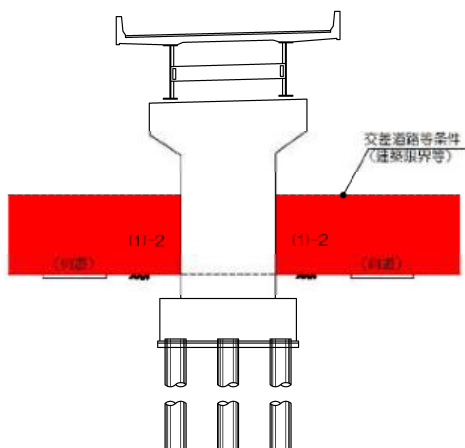
建築限界内は、車両や歩行者の交通の安全を確保するために、障害となるようなものを置いてはならないことから、高压導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル 1 D レベル 2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題													
露出	①上部工	建築限界の確保	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—	—	—

2) 交差道路等の条件

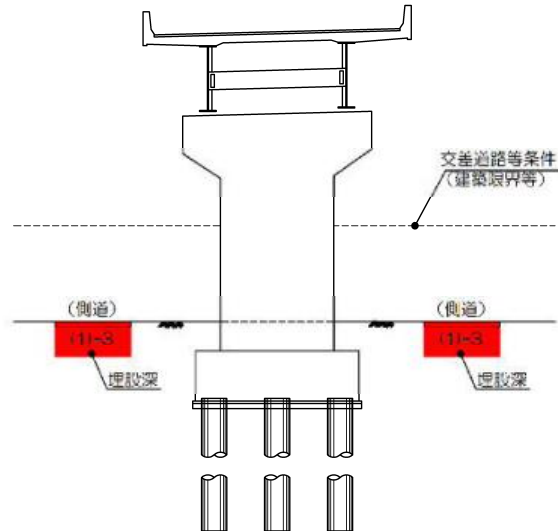
交差道路がある場合には、車両や歩行者の交通の安全を確保するために、障害となるようなものを置いてはならないことから、高压導管の設置は不可である。



道路の要求性能					作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所		C レベル 1			D レベル 2										
露出	②下部工	道路交差条件	○			(1)-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3) 水管又はガス管の占用の場所に関する基準（道路法施行令第 11 条の 3）

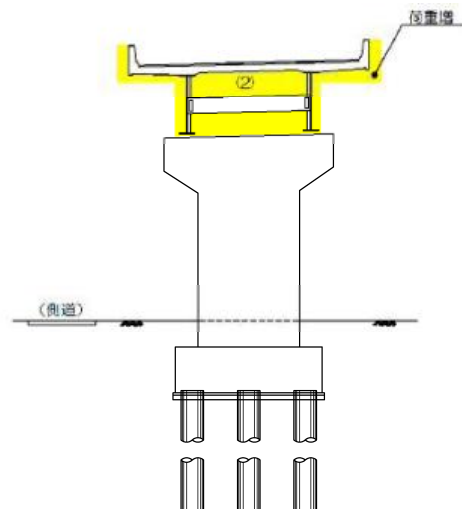
路面から 1.2m より浅い位置は、高圧導管の頂部と路面との距離を 1.2m 以上確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能					作用	構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
					C レベル1	D レベル2									
設置箇所		技術的課題													
埋設	③原地盤	側道下の埋設深		○		(1)~3	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(2) 上部工の安定

上部工に高圧導管を設置することにより、荷重が増大し、構造上の安定性が確保できない可能性がある。このことから、上部工への高圧導管設置には検討が必要であるとした。

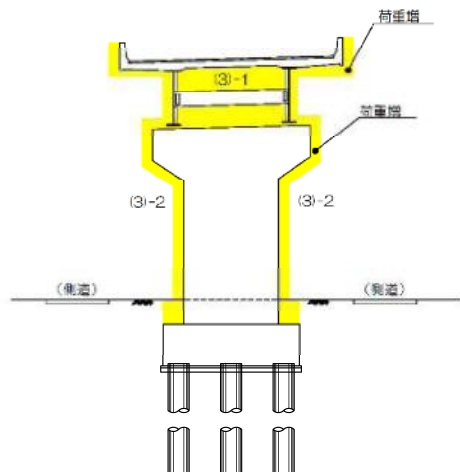


道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性							利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル 1 D レベル 2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題													
露出	①上部工	上部工の荷重増大	○	○	○	○	—	(2)	—	—	—	—	—	—

(3) 下部工の安定

1) 荷重増大

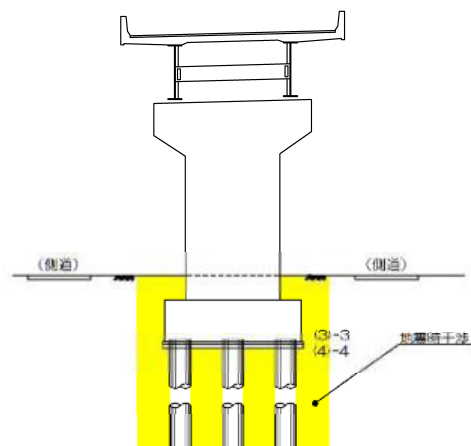
上部工及び下部工に高圧導管を設置することにより、荷重が増大し、構造上の安定性が確保できない可能性がある。このことから、上部工及び下部工への高圧導管設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性							利用者の安全性		周辺への安全性	
検討項目			A 常時	B 日 降 雨 時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レ ベ ル 1	D レ ベ ル 2									
露出	①上部工	上部工の荷重増大	○	○	○	○	—	—	(3)-1	—	—	—	—	—	—
	②下部工	下部工の荷重増大	○	○	○	○	—	—	(3)-2	—	—	—	—	—	—

2) 地震時の干渉

下部工及び基礎工については、地震時の橋梁との干渉による高圧導管の損傷防止の観点から、検討が必要であるとした。

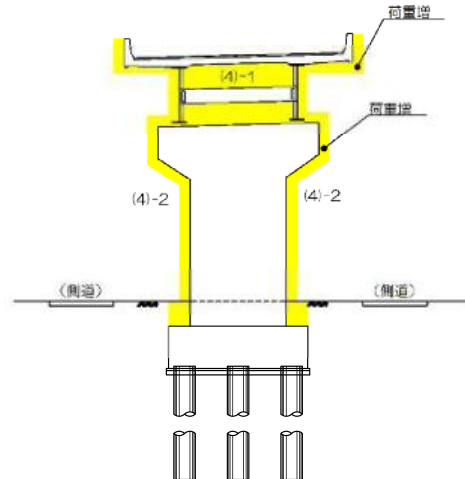


道路の要求性能					作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止	
設置箇所	技術的課題														
埋設	③原地盤	地震時の干渉			○ ○	—	—	(3)-3	(4)-4	—	—	—	—	—	

(4) 基礎工の安定

1) 荷重増大

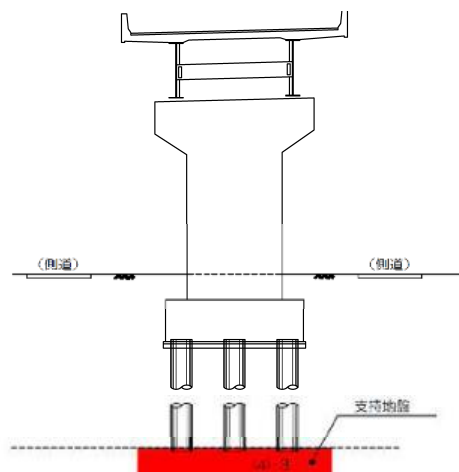
上部工及び下部工に高圧導管を設置することにより、基礎工の受け持つ荷重が増大し、構造上の安定性が確保できない可能性がある。このことから、上部工及び下部工への高圧導管設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性							利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題													
露出	①上部工	上部工の荷重増大	○	○	○	—	—	—	(4)-1	—	—	—	—	—
	②下部工	下部工の荷重増大	○	○	○	—	—	—	(4)-2	—	—	—	—	—

2) 基礎の支持力確保

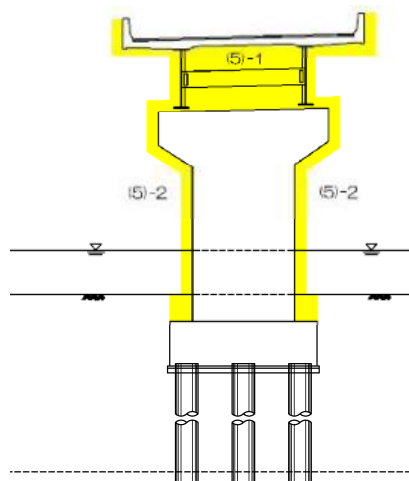
橋梁の支持地盤よりも深部については、直接基礎荷重を受けるため、高圧導管の設置は不可である（高圧導管指針 P28 による）。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性	
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3')下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題				C レベル1	D レベル2									
埋設	③断地盤	基礎の支持力確保	○	○	○	○	—	—	—	(4)-3	—	—	—	—	—

(5) 道路損傷時の早期復旧

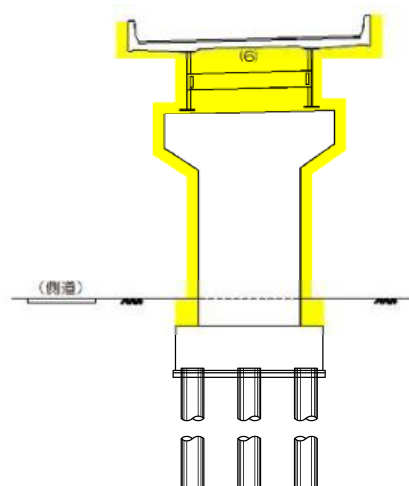
橋梁が災害等で損傷した際には早期復旧が必要であるが、高圧導管が設置されていることによりそれに支障が生じることが懸念されることから、この範囲における高圧導管の設置には検討が必要であるとした。



道路の要求性能					作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 Cレベル1 Dレベル2		(1)関連法令等の順守	(2)上部工の安定	(3)下部工の安定	(4)基礎工の安定	(5)損傷時の早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設の保全	(8)管理施設の保全	(9)事故時の被害拡大防止
設置箇所	技術的課題														
露出	①上部工	損傷時の早期復旧性			○	○	—	—	—	—	(5)-1	—	—	—	—
	②下部工	損傷時の早期復旧性			○	○	—	—	—	—	(5)-2	—	—	—	—

(6) 維持管理

橋梁については、一般的に検査路や橋梁点検車で目の視などの点検を行うことから、高圧導管の設置には、点検等の支障とならない等の検討が必要であるとした。



道路の要求性能					作用		構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
					C レベル 1	D レベル 2									
設置箇所		技術的課題													
露出	①上部工	橋梁点検時の支障	○		○	○	—	—	—	—	—	(6)	—	—	—

(7) 安全施設の保全

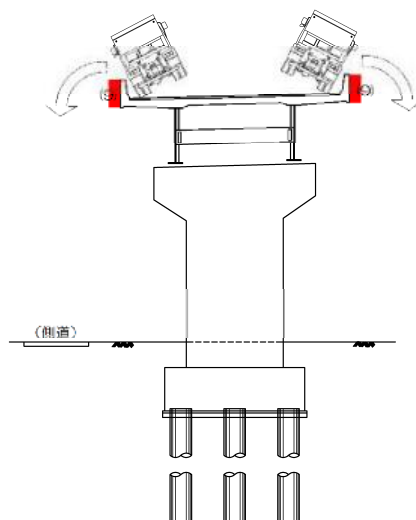
該当なし

(8) 管理施設の保全

該当なし

(9) 事故時の被害拡大防止

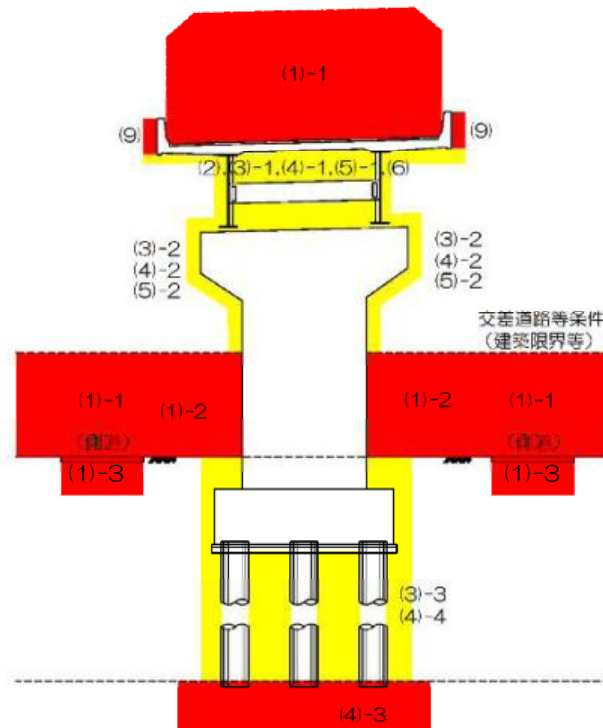
橋梁については、逸脱、火災、積荷の落下等による被害拡大を防止するため、高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時 C レベル1 D レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題													
露出	①上部工	車両事故時の被害拡大防止	○			—	—	—	—	—	—	—	—	(9)

(10) まとめ

(1)～(9)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所を「不可」、高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所を「要検討」に区分した。



道路の要求性能			作用				構造物の安全性・修復性						利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	B 降雨時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)上部工 の安定	(3)下部工 の安定	(4)基礎工 の安定	(5)損傷時の 早期復旧	(6)維持管理	(7)安全施設 の保全	(8)管理施設 の保全	(9)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題	C レベル 1			D レベル 2										
		露出	①上部工	建築限界の確保	○			(1)-1	—	—	—	—	—	—	—
上部工の荷重増大	○			○	○	○	—	(2)	(3)-1	(4)-1	—	—	—	—	—
損傷時の早期復旧性					○	○	—	—	—	—	(5)	—	—	—	—
橋梁点検時の支障	○			○	○	○	—	—	—	—	—	(6)	—	—	—
車両事故時の被害拡大防止	○						—	—	—	—	—	—	—	—	(9)
②下部工	道路交差条件		○				(1)-2	—	—	—	—	—	—	—	—
	下部工の荷重増大		○	○	○	○	—	—	(3)-2	(4)-2	—	—	—	—	—
埋設	③原地盤	基礎の支持力確保	○	○	○	○	—	—	—	(4)-3	—	—	—	—	—
		側道下の埋設深	○				(1)-3	—	—	—	—	—	—	—	—
		地震時の干渉			○	○	—	—	(3)-3	(4)-4	—	—	—	—	—

※道路交差条件を考慮した検討としており、交差道路等がない場合は (1) -2 が控除される。

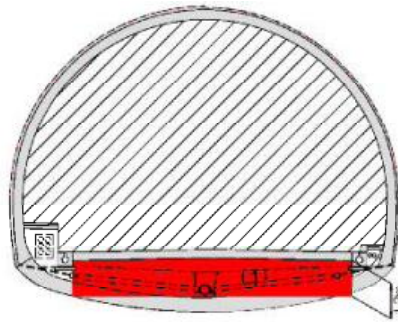
1.5. トンネル部

1.5.1. 本坑

(1) 関連法令等の順守

1) 水管又はガス管の占用の場所に関する基準（道路法施行令第11条の3）

路面から1.2mより浅い位置は、高圧導管の頂部と路面との距離を1.2m以上確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。

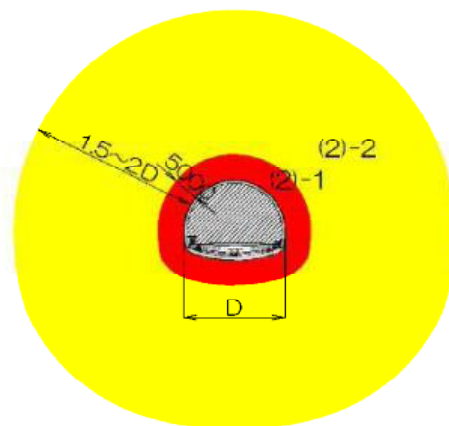


道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	地震時	(1) 関連法令 等の順守	(2) トンネル の安定	(3) 損傷時の 早期復旧	(4) 維持管理	(5) 安全施設 の保全	(6) 管理施設 の保全	(7) 事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題		B レベル 1	C レベル 2							
埋設	①路面下	埋設深の確保	○		(1)	—	—	—	—	—	—
	②トンネル外	埋設深の確保	○		(1)	—	—	—	—	—	—

(2) トンネルの安定

既設トンネルに近接して新設トンネルを施工するため、現況トンネルへの影響を考慮。

現況トンネルの周囲 5m には近接施工は行えない（(2)-1 の範囲）。また、トンネル掘削径（D）の 1.5～2.0 の区間は近接による影響検討が必要な近接区間と設定される（(2)-2 の範囲）。「設計要領 第三集 トンネル保全編」による。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	地震時	(1) 関連法令 等の順守	(2) トンネル の安定	(3) 損傷時の 早期復旧	(4) 維持管理	(5) 安全施設 の保全	(6) 管理施設 の保全	(7) 事故時の 被害拡大防止
設置箇所		技術的課題	B レベル 1	C レベル 2							
埋設	②トンネル外	トンネル保護層（5m未満）	○		—	(2)-1	—	—	—	—	—
		トンネル離隔（1.5～2D）	○		—	(2)-2	—	—	—	—	—

(3) 損傷時の早期復旧

該当なし

(4) 維持管理

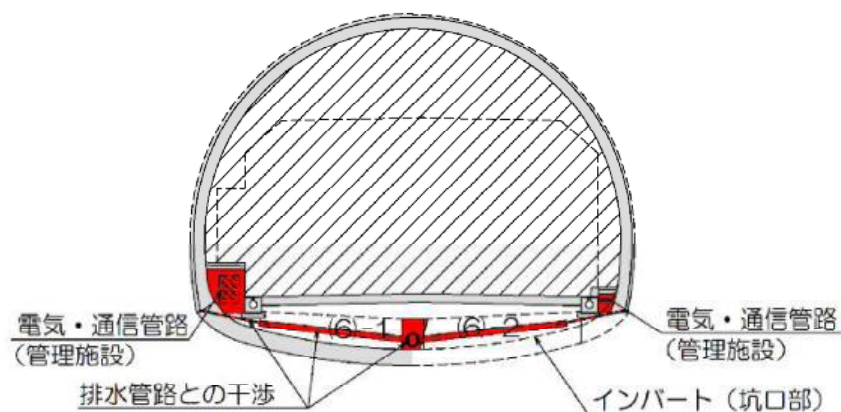
該当なし

(5) 安全施設の保全

該当なし

(6) 管理施設の保全

路面直下及び近傍に埋設される管理施設（電気・通信管路）については、安全性を確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。



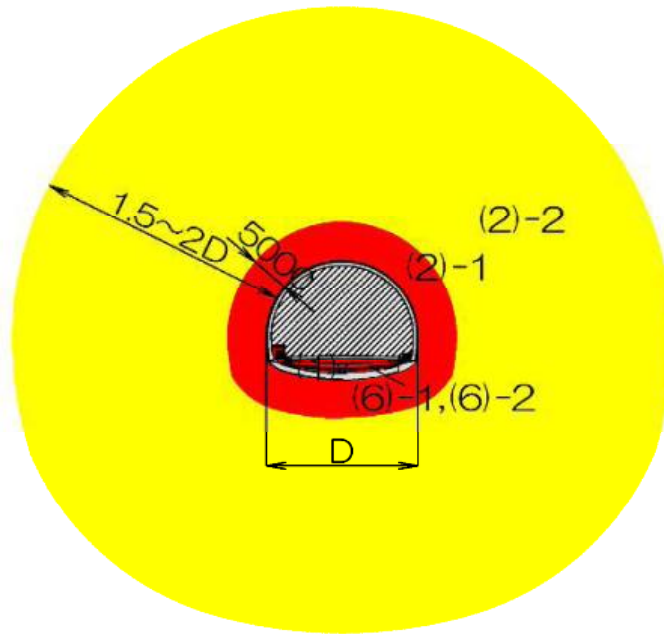
道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	地震時	(1) 関連法令 等の順守	(2) トンネル の安定	(3) 損傷時の 早期復旧	(4) 維持管理	(5) 安全施設 の保全	(6) 管理施設 の保全	(7) 事故時の 被害拡大防止
設置箇所		技術的課題	B レベル 1	C レベル 2							
埋設	①路面下	電気、通信、排水管路の保全	○		—	—	—	—	—	(6)-1	—
	②トンネル外	電気、通信、排水管路の保全	○		—	—	—	—	—	(6)-2	—

(7) 事故時の被害拡大防止

該当なし

(8) まとめ

(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所を「不可」、高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所を「要検討」に区分した。



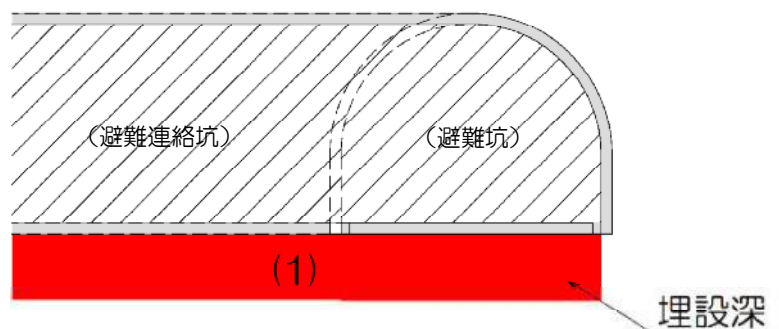
道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺への安全性	
検討項目			A 常時	地震時		(1)関連法令 等の順守	(2)トンネル の安定	(3) 損傷時の 早期復旧	(4) 維持管理	(5) 安全施設 の保全	(6) 管理施設 の保全	(7) 事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題			B レベル 1	C レベル 2							
埋設	①路面下	埋設深の確保	○		(1)	—	—	—	—	—	—	—
		電気、通信、排水管路の保全	○		—	—	—	—	—	(6)-1	—	
	②トンネル外	埋設深の確保	○		(1)	—	—	—	—	—	—	
		トンネル保護層（5m未満）	○		—	(2)-1	—	—	—	—	—	
		トンネル離隔（1.5～2D）	○		—	(2)-2	—	—	—	—	—	
		電気、通信、排水管路の保全	○		—	—	—	—	—	(6)-2	—	

1.5.2. 避難坑

(1) 関係法令等の順守

1) 水管又はガス管の占用の場所に関する基準（道路法施行令第11条の3）

路面から1.2mより浅い位置は、高圧導管の頂部と路面との距離を1.2m以上確保する必要があることから、高圧導管の設置は不可である。

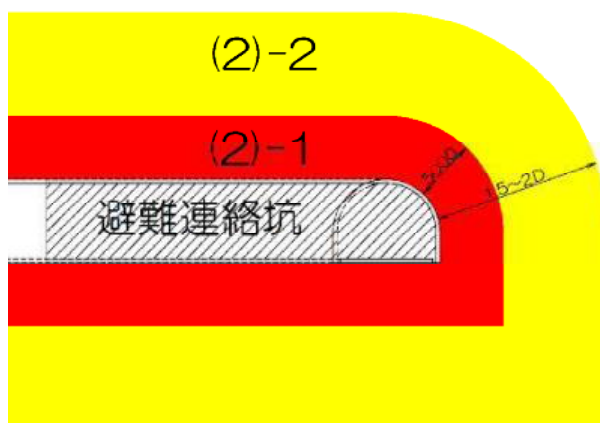


道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	地震時 B レベル1 C レベル2	(1)関連法令 等の順守	(2)トンネル の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題										
埋設	①路面下	埋設深の確保	○		(1)	—	—	—	—	—	—

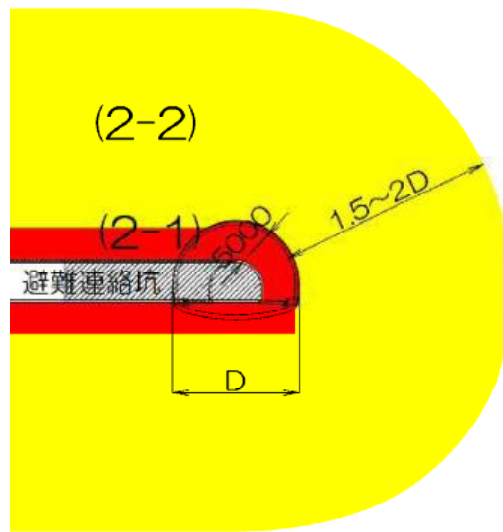
(2) トンネルの安定（近接施工）

既設トンネルに近接して新設トンネルを施工するため、現況トンネルへの影響を考慮。

現況トンネルの周囲5mには近接施工は行えない（(2)-1の範囲）。また、トンネル掘削径(D)の1.5～2.0の区間は近接による影響検討が必要な近接区間と設定される（(2)-2の範囲）。「設計要領 第三集 トンネル保全編」による。



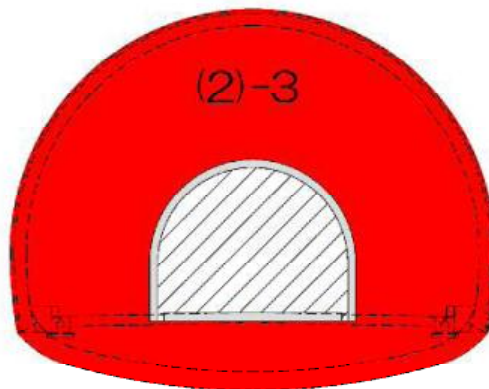
完成形状



将来拡幅

道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	地震時	(1)関連法令 等の順守	(2)トンネル の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題		B レベル 1	C レベル 2							
埋設	②トンネル外	トンネル保護層（5m未満）	○		—	(2)-1	—	—	—	—	—
		トンネル離隔（1.5~2D）	○		—	(2)-2	—	—	—	—	—

将来の4車線化施工（断面拡幅）に支障となる位置への高圧導管の設置は不可である。



道路の要求性能			作用		構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	地震時	(1)関連法令 等の順守	(2)トンネル の安定	(3)損傷時の 早期復旧	(4)維持管理	(5)安全施設 の保全	(6)管理施設 の保全	(7)事故時の 被害拡大防止
設置箇所	技術的課題		B レベル 1	C レベル 2							
埋設	②トンネル外	【完成4車線拡幅】	○		—	(2)-3	—	—	—	—	—

(3) 損傷時の早期復旧

該当なし

(4) 維持管理

該当なし

(5) 安全施設の保全

該当なし

(6) 管理施設の保全

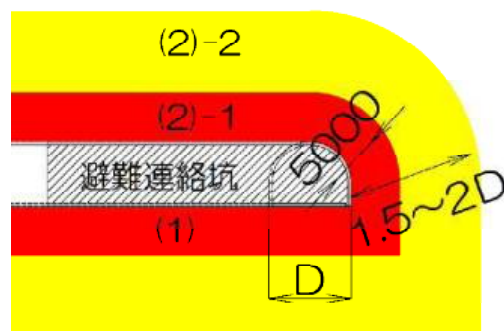
該当なし

(7) 事故時の被害拡大防止

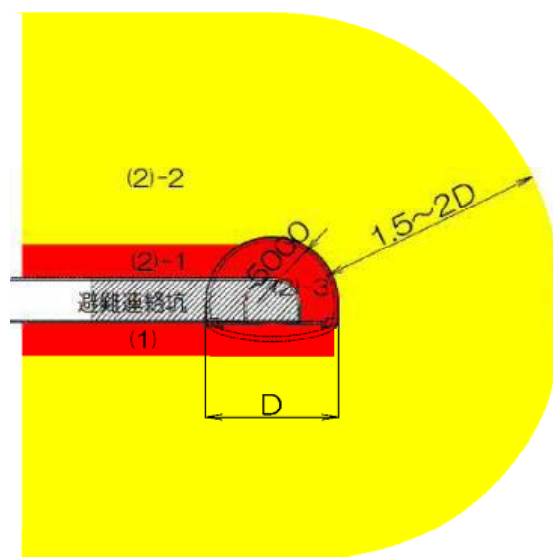
該当なし

(8) まとめ

(1)～(7)の検討結果から、設置位置には制約事項（技術的な課題）があり、高圧導管の設置が不可（困難）な箇所を「不可」、高圧導管の設置には検討が必要とされ検討結果により設置の可否が決定する箇所を「要検討」に区分した。なお、避難坑は、将来拡張の有無に分けて示す。



(将来拡張無)



(将来拡張有)

道路の要求性能			作用			構造物の安全性・修復性				利用者の安全性		周辺への安全性
検討項目			A 常時	地震時		(1) 関連法令 等の順守	(2) トンネル の安定	(3) 損傷時の 早期復旧	(4) 維持管理	(5) 安全施設 の保全	(6) 管理施設 の保全	(7) 事故時の 被害拡大防止
設置箇所		技術的課題		B レベル 1	C レベル 2							
埋設	①路面下	埋設深の確保	○			(1)	—	—	—	—	—	—
	②トンネル外	トンネル保護層（5m未満）	○			—	(2)-1	—	—	—	—	—
		トンネル離隔（1.5～2D）	○			—	(2)-2	—	—	—	—	—
		【完成4車線拡幅】	○			—	(2)-3	—	—	—	—	—

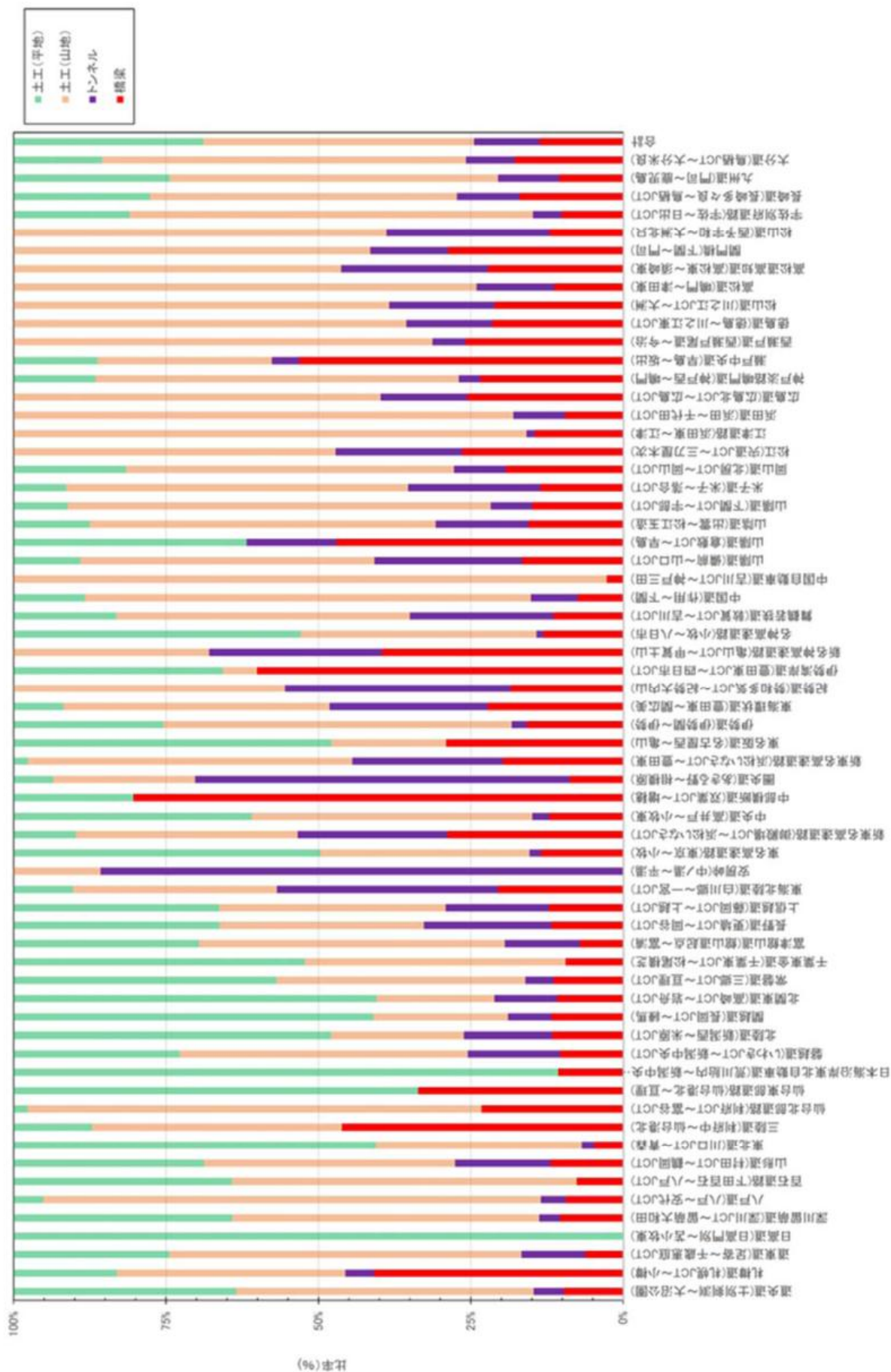
2. 高圧導管設置区間の試算検討

2.1. 集計結果

参考表 2.1 は、高速道路会社より貸与された路線図（63 路線）の路線毎の集計結果である。
また、参考図 2.1 及び参考図 2.2 は、路線毎の道路構造別の延長と比率を示したものである。

参考表 2.1 路線毎の延長内訳表

路線名 (ACT)		延長 (km)			比率 (%)			構造別比率 (%)			距離 (km)			比率 (%)			構造別比率 (%)												
		橋梁	トンネル	土工 (山腹)	①橋梁	②トンネル	③土工 (山腹)	橋梁部 (17.2%)	トンネル部 (3.4%)	合計	橋梁	トンネル	土工 (山腹)	①橋梁	②トンネル	③土工 (山腹)	橋梁部 (17.2%)	トンネル部 (3.4%)	合計										
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	東京近郊区間(大宮線)	43.4	21.8	216.3	162.0	443.5	9.8	4.9	48.8	36.5	14.7	85.3	100.0	33	東京近郊区間(大宮線)	16.9	19.7	33.2	6.2	76.0	22.2	25.9	43.7	8.2	48.2	51.8	100.0		
	長野線(大井町線)	15.7	1.8	14.4	6.5	38.4	40.9	4.7	37.5	16.9	45.6	54.4	100.0	34	長野線(大井町線)	4.4	8.8	10.6		23.8	18.5	37.0	44.5		55.5	44.5	100.0		
	東武東上線(池袋線)	12.3	20.7	114.2	50.6	197.8	6.2	10.5	57.7	25.6	16.7	83.3	100.0	35	伊勢野線(伊勢野線)	34.1	3.2	19.5		56.8	60.0	60.0	5.6	34.3	60.0	40.0	100.0		
	山手線(山手線)										100.0	100.0	100.0	36	山手線(山手線)	7.4	5.3	6.0		18.7	39.6	28.3	32.1		67.9	32.1	100.0		
	山手線(山手線)	4.6	1.5	22.3	15.9	44.3	10.4	3.4	50.3	35.9	13.8	86.2	100.0	37	山手線(山手線)	11.5	1.0	34.0		87.9	13.1	1.1	38.7	47.1	14.2	85.8	100.0		
	山手線(山手線)	6.4	2.8	55.6	3.3	68.1	9.4	4.1	81.6	4.8	13.5	86.5	100.0	38	山手線(山手線)	14.4	29.7	60.7		126.0	11.4	23.6	48.2	16.8	35.0	65.0	100.0		
	山手線(山手線)	1.4		10.4	6.6	18.4	7.6		56.5	35.9	7.6	92.4	100.0	39	山手線(山手線)	31.4	32.3	307.7		420.5	7.5	7.7	73.2	11.7	15.1	84.9	100.0		
	山手線(山手線)	13.0	17.1	44.9	34.1	109.1	11.9	15.7	41.2	31.3	27.6	72.4	100.0	40	山手線(山手線)	0.1		3.6		3.7	2.7				2.7	97.3	100.0		
	山手線(山手線)	32.1	13.7	228.0	401.0	674.8	4.8	2.0	33.8	59.4	6.8	93.2	100.0	41	山手線(山手線)	50.1	73.0	145.4		301.5	16.6	24.2	48.2	10.9	40.8	59.2	100.0		
	山手線(山手線)	3.6		3.2	1.0	7.8	46.2		41.0	12.8	46.2	53.8	100.0	42	山手線(山手線)	1.6	0.5			1.3	3.4	47.1	14.7	38.2	61.8	38.2	100.0		
	山手線(山手線)	3.0		9.6	0.3	12.9	23.3		74.4	2.3	23.3	76.7	100.0	43	山手線(山手線)	10.9	10.7	39.8		70.2	15.5	15.2	56.7	12.5	30.8	69.2	100.0		
	山手線(山手線)	7.8		15.4	23.2	33.6	33.6		66.4	66.4	33.6	66.4	100.0	44	山手線(山手線)	4.2	1.9	19.5		25.1	14.9	6.8	69.4	8.9	21.7	78.3	100.0		
	山手線(山手線)	8.1		67.8	75.9	10.7			89.3	10.7	89.3	10.7	89.3	100.0	45	山手線(山手線)	9.0	14.3	37.1		5.7	66.1	13.6	21.6	5.1	8.6	35.2	64.8	100.0
	山手線(山手線)	21.9	32.0	100.0	57.6	211.5	10.4	15.1	47.3	27.2	25.5	74.5	100.0	46	山手線(山手線)	9.3	4.1	26.0		8.9	48.3	19.3	8.5	53.8	18.4	27.7	72.3	100.0	
	山手線(山手線)	55.0	68.7	103.0	246.4	473.1	11.6	14.5	21.8	52.1	26.1	73.9	100.0	47	山手線(山手線)	2.8	2.2	5.6		10.6	10.6	26.4	20.8	52.8	47.2	52.8	100.0		
	山手線(山手線)	28.0	16.9	52.5	140.5	237.9	11.8	7.1	22.1	59.1	18.9	81.1	100.0	48	山手線(山手線)	2.1	0.2	12.2		14.5	14.5	14.5	1.4	84.1	15.9	84.1	100.0		
	山手線(山手線)	5.9	5.6	10.5	32.4	54.4	10.8	10.3	19.3	59.6	21.1	78.9	100.0	49	山手線(山手線)	5.4	4.8	46.4		56.6	56.6	9.5	8.5	82.0	18.0	82.0	100.0		
	山手線(山手線)	34.3	13.9	122.7	129.6	300.5	11.4	4.6	40.8	43.1	16.0	84.0	100.0	50	山手線(山手線)	4.5	2.5	10.6		17.6	17.6	25.6	14.2	60.2	39.8	60.2	100.0		
	山手線(山手線)	3.0		13.6	15.2	31.8	9.4		42.8	47.8	9.4	90.6	100.0	51	山手線(山手線)	20.9	3.1	5.3		12	89.0	23.5	3.5	59.6	13.5	27.0	73.0	100.0	
	山手線(山手線)	5.0	8.7	35.4	21.5	70.6	7.1	12.3	50.1	30.5	19.4	80.6	100.0	52	山手線(山手線)	17.7	1.5	9.5		4.6	33.3	53.2	4.5	28.5	13.8	57.7	42.3	100.0	
	山手線(山手線)	8.5	15.1	24.2	24.4	72.2	11.8	20.9	33.5	33.8	32.7	67.3	100.0	53	山手線(山手線)	6.7	1.4	17.8		25.9	25.9	25.9	5.4	68.7	31.3	68.7	100.0		
	山手線(山手線)	25.0	34.6	76.0	69.0	204.6	12.2	16.9	37.1	33.7	29.1	70.9	100.0	54	山手線(山手線)	20.5	13.4	61.4		95.3	95.3	21.5	14.1	64.4	35.6	64.4	100.0		
	山手線(山手線)	29.3	51.7	47.7	13.9	142.6	20.5	36.3	33.5	9.7	56.8	43.2	100.0	55	山手線(山手線)	26.8	21.9	78.2		126.9	126.9	21.1	17.3	61.6	38.4	61.6	100.0		
	山手線(山手線)		4.8	0.8		5.6			85.7	14.3	85.7	14.3	100.0	56	山手線(山手線)	4.1	4.6	27.5		36.2	36.2	11.3	12.7	76.0	24.0	76.0	100.0		
	山手線(山手線)	43.6	5.9	110.7	162.4	322.6	13.5	1.8	34.3	50.3	15.3	84.7	100.0	57	山手線(山手線)	36.0	39.1	87.2		162.3	162.3	22.2	24.1	53.7	46.3	53.7	100.0		
	山手線(山手線)	45.5	38.7	57.4	16.1	157.7	28.9	24.5	36.4	10.2	53.4	46.6	100.0	58	山手線(山手線)	2.7	1.2	5.5		9.4	9.4	28.7	12.8	58.5	41.5	58.5	100.0		
	山手線(山手線)	41.4	9.4	156.5	133.0	340.3	12.2	2.8	46.0	39.1	14.9	85.1	100.0	59	山手線(山手線)	1.9	4.2	9.6		15.7	15.7	12.1	26.8	61.1	38.9	61.1	100.0		
	山手線(山手線)	13.1			3.2	16.3	80.4			19.6	80.4	19.6	100.0	60	山手線(山手線)	2.6	1.2	17.0		25.7	25.7	10.1	4.7	66.1	19.1	14.8	85.2	100.0	
	山手線(山手線)	2.3	16.1	6.1	1.7	26.2	8.8	61.5	23.3	6.5	70.2	29.8	100.0	61	山手線(山手線)	18.5	11.2	54.8		108.9	108.9	17.0	10.3	50.3	22.4	27.3	72.7	100.0	
	山手線(山手線)	10.9	13.6	29.3	1.3	55.1	19.8	24.7	53.2	2.4	44.5	55.5	100.0	62	山手線(山手線)	36.4	34.6	186.5		346.2	346.2	10.5	10.0	53.9	25.6	20.5	79.5	100.0	
	山手線(山手線)	16.2		10.5	29.1	55.8	29.0		18.8	52.2	29.0	71.0	100.0	63	山手線(山手線)	24	10.7	80.4		134.6	134.6	17.8	7.9	59.7	14.5	25.8	74.2	100.0	
山手線(山手線)	10.9	1.7	39.4	16.9	68.9	15.8	2.5	57.2	24.5	18.3	81.7	100.0	合計	990.1	775.9	3,206.2	2,250.1	7,221.3							24.5	75.5	100.0		



参考図 2.2 路線毎の道路構造別の比率

3. 台湾現地視察

高速道路にガスパイプラインが敷設されている台湾の高速道路を現地視察した。

3.1. 調査内容

台湾の高速道路1号線に埋設される高圧導管の視察を、参考表 3.1 に示す日程で実施した。

今回の視察では「台湾中油（CPC）」に直接のヒアリングができなかったこともあり、引き続き継続して調査を行うものとする。



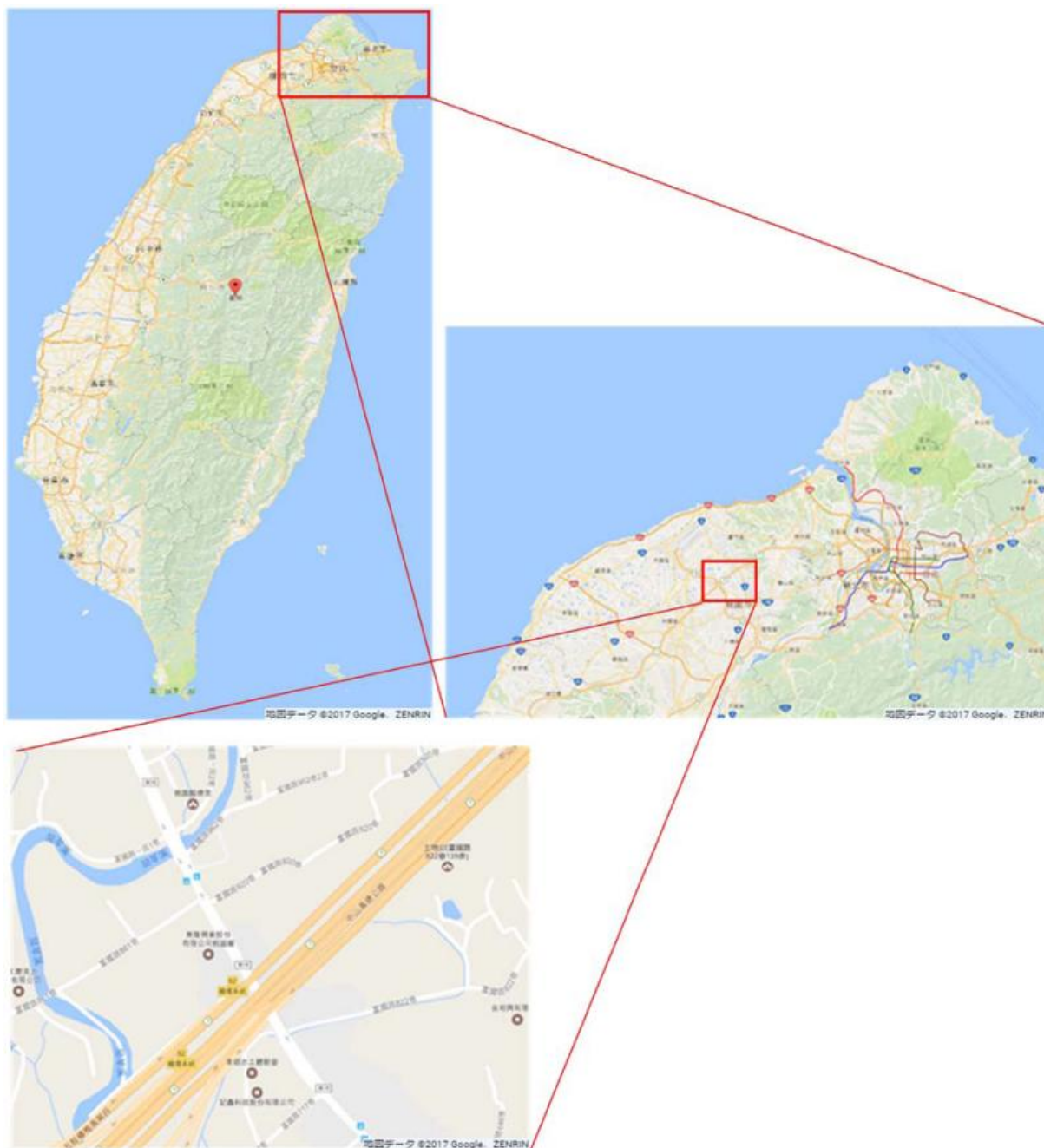
参考図 3.1 視察コース

参考表 3.1 視察日程

1 日目 (H29. 3. 4)	○高速道路 1 号線・本線側道（五股揚梅高架線下の側道）へのガスパイプライン埋設箇所〔桃園国際空港から桃園市・富國地点〕 ○長生ガス火力発電所（高速道路 1 号線・本線埋設のガスパイプラインから燃料供給）〔桃園市内〕 ○高速道路 1 号線・本線へのガスパイプライン埋設状況（ドライブレコーダーによる撮影）〔桃園市内から台中市内〕
2 日目 (H29. 3. 5)	○高速道路 1 号線・本線へのガスパイプライン埋設状況（ドライブレコーダーによる撮影）〔台中市内から彰化県・雲林県の県境（濁水溪）〕 ○高速道路 1 号線・本線へのガスパイプラインからガバナステーション等の分岐・露出箇所〔彰化県溪州郷〕 ○高速道路 1 号線・本線へのガスパイプライン埋設状況（ドライブレコーダーによる撮影）〔彰化県溪州郷から桃園国際空港〕

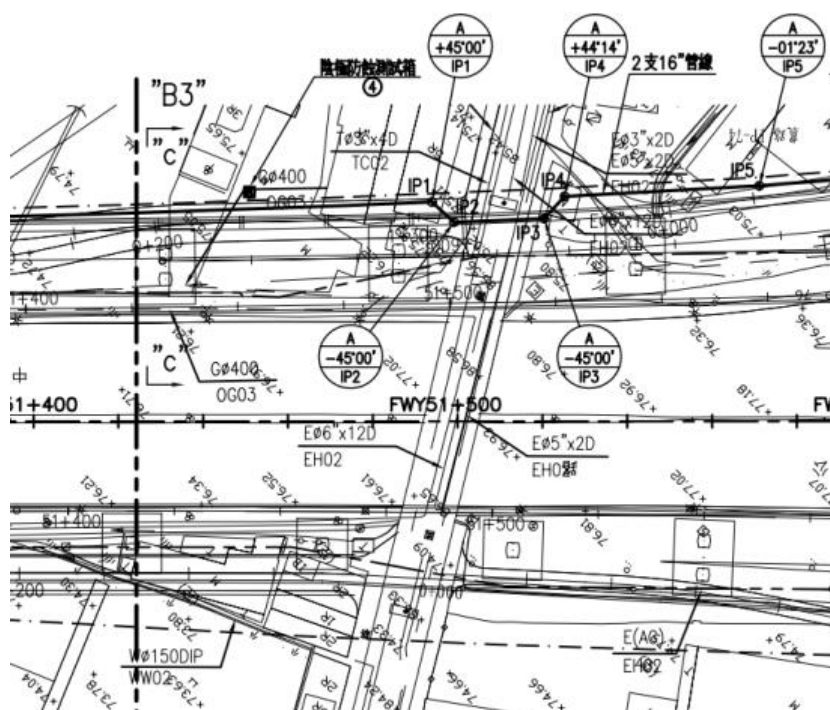
3.2. 高圧導管

3.2.1. 調査箇所

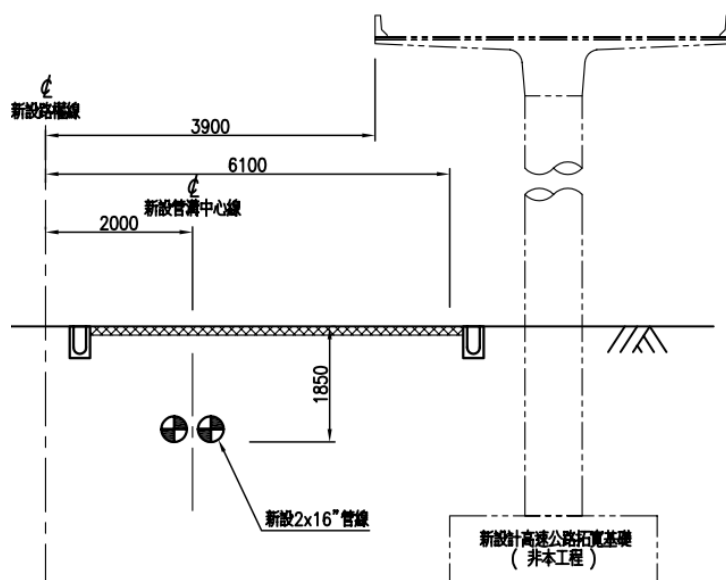


参考図 3.2 調査箇所

3.2.2. 側道部の高圧導管の埋設



参考図 3.3 現地平面図



参考図 3.4 現地横断面図



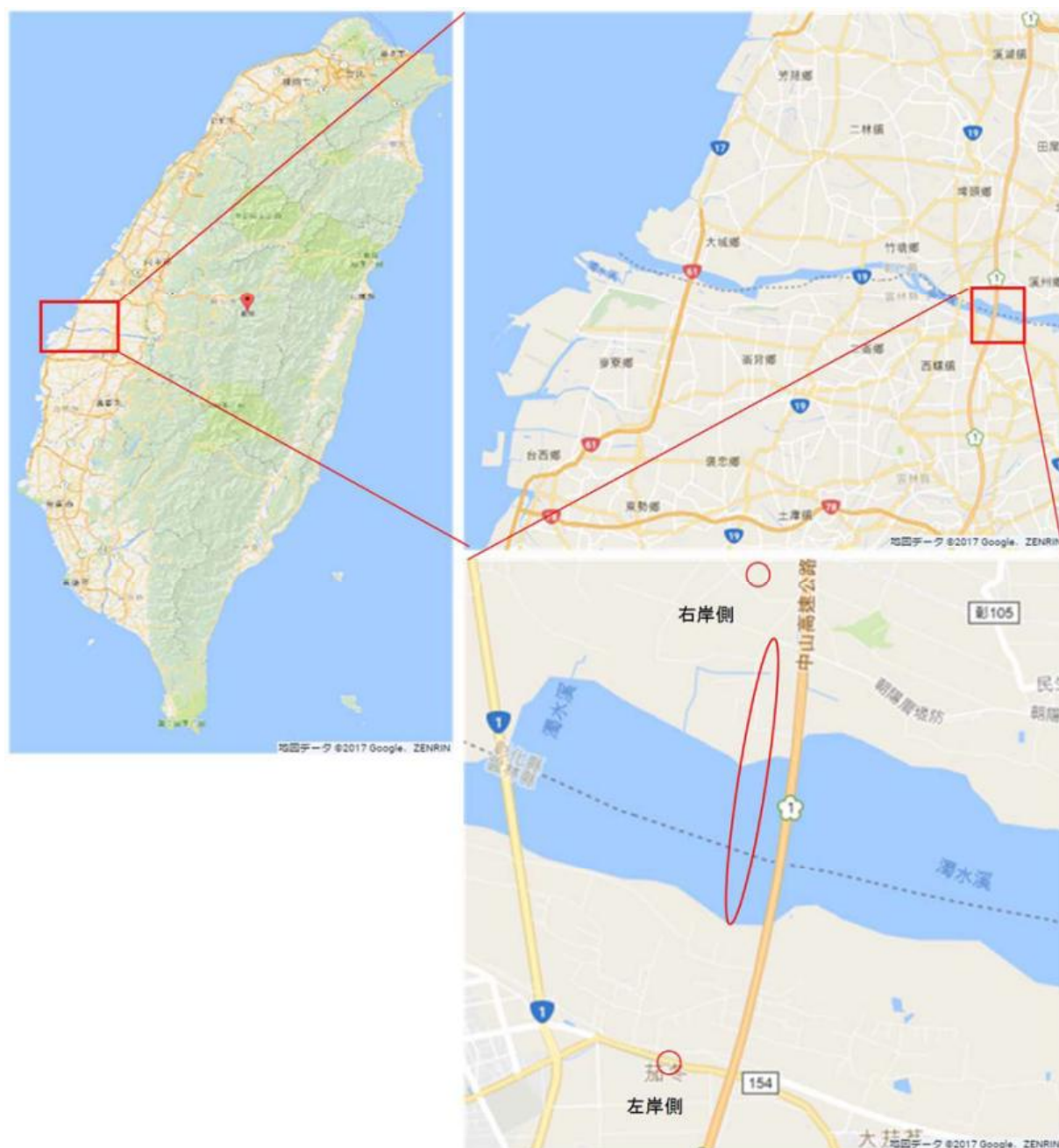
参考写真 3.1 埋設箇所（遠景）



参考写真 3.2 埋設箇所

3.3. 専用橋とガバナステーション

高速道路 1 号線の橋梁区間において設置されている高圧導管の専用橋とガバナステーション〔彰化県・雲林県の県境〕を以下に示す。



参考図 3.5 調査箇所

3.3.1. 専用橋

専用橋は、高速道路の橋梁に併設するように設置されている。



参考写真 3.3 ドライブレコーダによる高速道路と並行する高圧導管専用橋



参考写真 3.4 専用橋（その1）



参考写真 3.5 専用橋（その2）



参考写真 3.6 右岸側の露出部



参考写真 3.71 左岸側の露出部

3.3.2. ガバナステーション



参考写真 3.8 右岸側に位置するガバナステーション（彰化県溪州郷）



参考写真 3.9 入口看板

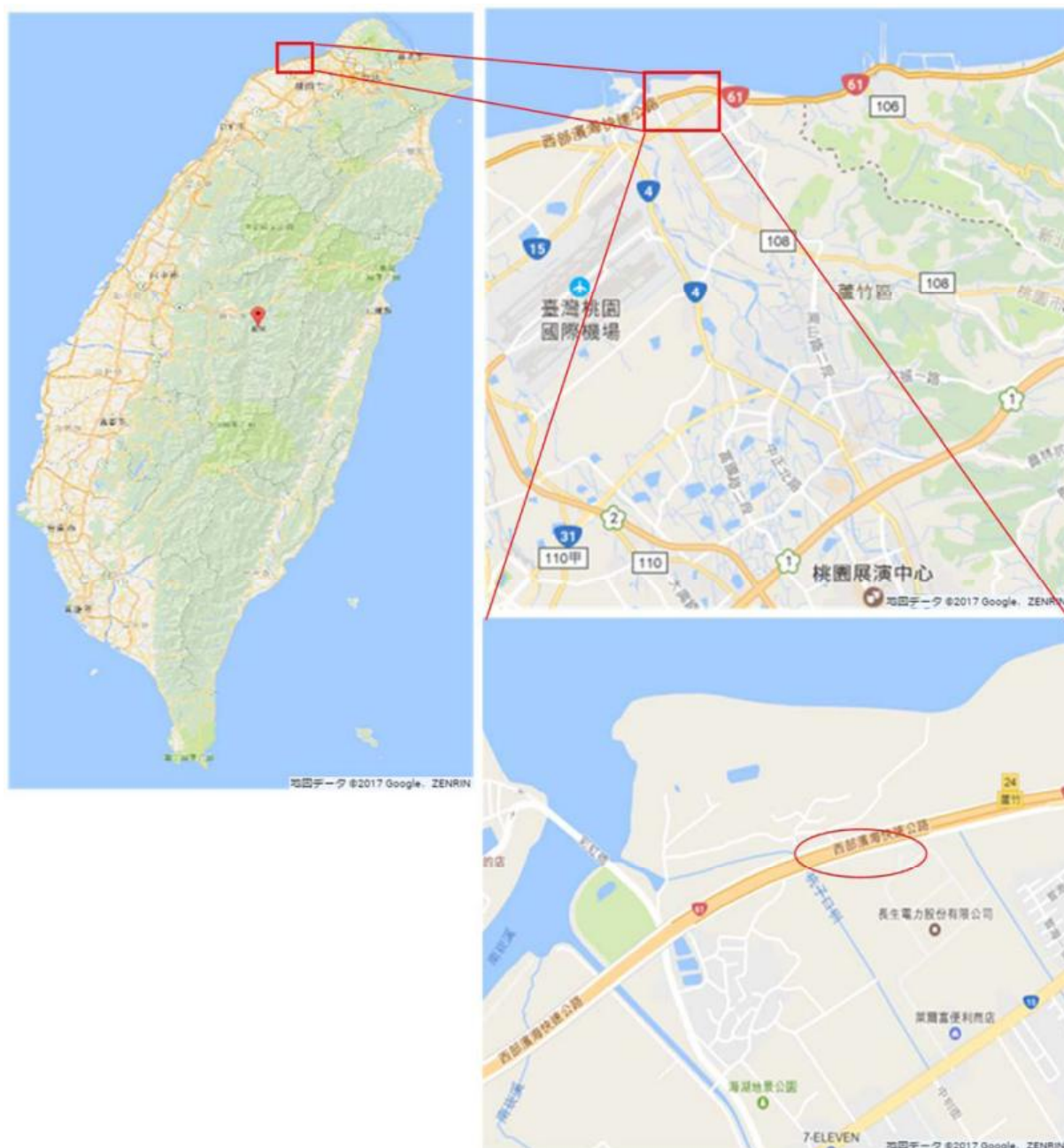


参考写真 3.10 近景

3.4. ガス火力発電所

長生ガス火力発電所（桃園市）を、以下に示す。

3.4.1. 調査箇所



参考図 3.6 調査箇所



参考写真 3.11 長生ガス火力発電所（正面）



参考写真 3.12 長生ガス発電所（東側）



参考写真 3.13 高速道路1号線からの天然ガスの引込導管とその保守作業（CPC 社提供）

4. 技術基準等資料

道路土工構造物技術基準を以下に示す。重要度、作用、性能による基準を示す。

4.1. 構造基準

国都街第 1 1 5 号
国道企第 5 4 号
平成 2 7 年 3 月 3 1 日

東日本高速道路株式会社代表取締役社長 殿
中日本高速道路株式会社代表取締役社長 殿
西日本高速道路株式会社代表取締役社長 殿
首都高速道路株式会社代表取締役社長 殿
阪神高速道路株式会社代表取締役社長 殿
本州四国連絡高速道路株式会社代表取締役社長 殿

国土交通省 都市局長
道路局長

道路土工構造物技術基準について

今般、別添のとおり「道路土工構造物技術基準」を定めたので、通知します。
本基準は、平成 2 7 年度以降の設計、計画に適用します。ただし、必要に応じて平成 2 6 年度以前の設計、計画に適用する事ができるものとします。

道路土工構造物技術基準

第1章 総則

この技術基準は、道路法（昭和27年法律第180号）第29条及び第30条を適用して、道路土工構造物を新設し、又は改築する場合における一般的技術基準を定めるものである。

第2章 用語の定義

本基準における用語の定義は、次のとおりとする。

(1) 道路土工構造物

道路を建設するために構築する土砂や岩石等の地盤材料を主材料として構成される構造物及びそれらに附帯する構造物の総称をいい、切土・斜面安定施設、盛土、カルバート及びこれらに類するものをいう。

(2) 路床

舗装の基礎となる舗装下面の土の部分进行う。

(3) 地山

道路土工構造物の構築の用に供する自然地盤をいう。

(4) 切土

路床と舗装との境界面までの地山を切り下げた部分をいう。

(5) 盛土

路床と舗装との境界面までの土を盛り立てた部分をいう。

(6) のり面

盛土又は切土により人工的に形成された斜面をいう。

(7) 自然斜面

自然に形成された斜面をいう。

(8) 斜面安定施設

自然斜面の崩壊等による道路への影響を防止又は抑制するために設置する施設をいう。

(9) カルバート

道路の下を横断する道路、水路等の空間を確保するために、盛土又は原地盤内に設けられる構造物をいう。

第3章 道路土工構造物に関する基本的事項

- (1) 道路土工構造物は、その構造形式及び交通の状況及び当該道路土工構造物の存する地域の地形、地質、気象その他の状況を勘案し、当該道路土工構造物に影響する作用及びこれらの組合せに対して十分安全なものでなければならない。
- (2) 道路土工構造物の新設又は改築にあたっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、環境との調和並びに経済性を考慮しなければならない。
- (3) 道路土工構造物の調査及び計画にあたっては、当該地域及びその周辺の地形、地質、環境、気象、水理、景観、過去の点検状況、維持修繕及び災害履歴、個々の道路土工構造物の特性、使用する材料、対象とする災害、連続又は隣接する構造物等がある場合はその特性並びに維持管理の方法を考

慮しなければならない。

第4章 道路土工構造物の設計

4-1 設計に際しての基本的事項

- (1) 道路土工構造物の設計は、使用目的との適合性及び構造物の安全性について、4-2の作用及びこれらの組合せ並びに4-3の要求性能を満足するよう行わなければならない。
- (2) 道路土工構造物の設計は、理論的で妥当性を有する方法や実験等による検証がなされた方法、これまでの経験・実績から妥当とみなせる方法等、適切な知見に基づいて行うものとする。
- (3) 道路土工構造物の設計にあたっては、その施工の条件を定めるとともに、維持管理の方法を考慮しなければならない。

4-2 作用

道路土工構造物の設計にあたっては、次の作用を考慮することを基本とする。

- (1) 常時の作用
常に道路土工構造物に影響する作用をいう。
- (2) 降雨の作用
地域の降雨特性、道路土工構造物の立地条件等を勘案し、供用期間中に通常想定される降雨に基づく作用をいう。
- (3) 地震動の作用
次に示すレベル1地震動及びレベル2地震動の2種類の地震動による作用をいう。
 - 1) レベル1地震動
供用期間中に発生する確率が高い地震動
 - 2) レベル2地震動
供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動
- (4) その他の作用

4-3 要求性能

- (1) 道路土工構造物の設計に際して要求される性能（以下「要求性能」という。）は、(3)に示す重要度の区分に応じ、かつ、当該道路土工構造物に連続又は隣接する構造物等の要求性能・影響を考慮して、4-2の作用及びこれらの組合せに対して(2)から選定する。
- (2) 道路土工構造物の要求性能は、安全性、使用性及び修復性の観点から次のとおりとする。
 - 性能1：道路土工構造物が健全である、又は、道路土工構造物は損傷するが、当該道路土工構造物の存する区間の道路としての機能に支障を及ぼさない性能
 - 性能2：道路土工構造物の損傷が限定的なものにとどまり、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能の一部に支障を及ぼすが、すみやかに回復できる性能
 - 性能3：道路土工構造物の損傷が、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能に支障を及ぼすが、当該支障が致命的なものとならない性能
- (3) 道路土工構造物の重要度の区分は、次のとおりとする。
 - 重要度1：下記(ア)、(イ)に示す道路土工構造物
 - (ア) 下記に掲げる道路に存する道路土工構造物のうち、当該道路の機能への影響が著しいもの
 - ・ 高速自動車国道、都市高速道路、指定都市高速道路、本州四国連絡高速道路及び一

般国道

- ・都道府県道及び市町村道のうち、地域の防災計画上の位置づけや利用状況等に鑑みて、特に重要な道路

(イ)損傷すると隣接する施設に著しい影響を与える道路土工構造物

重要度2：(ア)及び(イ)以外の道路土工構造物

4-4 各道路土工構造物の設計

各道路土工構造物の設計は、4-1～4-3によるほか、次に従って行うものとする。

4-4-1 切土・斜面安定施設

- (1)常時の作用として、少なくとも死荷重の作用を考慮する。
- (2)斜面安定施設については、(1)のほか、斜面安定施設の設置目的に応じて斜面崩壊、落石・岩盤崩壊、地すべり又は土石流による影響を考慮する。
- (3)切土のり面は、のり面の侵食や崩壊を防止する構造となるよう設計する。
- (4)切土は、雨水や湧水等を速やかに排除する構造となるよう設計する。
- (5)斜面安定施設は、雨水や湧水等を速やかに排除する構造となるよう設計する。

4-4-2 盛土

- (1)常時の作用として、少なくとも死荷重の作用及び活荷重の作用を考慮する。
- (2)盛土のり面は、のり面の侵食や崩壊を防止する構造となるよう設計する。
- (3)盛土は、雨水や湧水等を速やかに排除する構造となるよう設計する。
- (4)路床は、舗装と一体となって活荷重を支持する構造となるよう設計する。
- (5)盛土の基礎地盤は、盛土の著しい沈下等を生じないよう設計する。

4-4-3 カルバート

- (1)常時の作用としては、少なくとも死荷重の作用、活荷重の作用及び土圧の作用を考慮する。
- (2)カルバート裏込め部は、雨水や湧水等を速やかに排除する構造となるよう設計する。
- (3)カルバートの基礎地盤は、カルバートの著しい沈下等を生じないよう設計する。

第5章 道路土工構造物の施工

- (1)道路土工構造物の施工は、設計において定めた条件が満たされるよう行わなければならない。
- (2)道路土工構造物の施工にあたっては、十分な品質の確保に努め、環境への影響にも配慮しなければならない。

第6章 記録の保存

道路土工構造物の維持管理に必要となる記録は、当該道路の機能を踏まえ、適切に保存するものとする。

4.2. 重要度と要求性能

道路構造物における作用別の重要区分と要求性能の例は、次表のように示されている。

参考表 4.1 土工構造物

重要度 想定する作用		重要度 1	重要度 2
常時の作用		性能 1	性能 1
降雨の作用		性能 1	性能 1
地震動 の作用	レベル 1 地震動	性能 1	性能 2
	レベル 2 地震動	性能 2	性能 3

「道路土工要綱 P34」

参考表 4.2 盛土

重要度 想定する作用		重要度 1	重要度 2
常時の作用		性能 1	性能 1
降雨の作用		性能 1	性能 1
地震動 の作用	レベル 1 地震動	性能 1	性能 2
	レベル 2 地震動	性能 2	性能 3

「道路土工 盛土工指針 P85」

参考表 4.3 擁壁

重要度 想定する作用		重要度 1	重要度 2
常時の作用		性能 1	性能 1
降雨の作用		性能 1	性能 1
地震動 の作用	レベル 1 地震動	性能 1	性能 2
	レベル 2 地震動	性能 2	性能 3

「道路土工 擁壁工指針 P44」

参考表 4.4 カルバート

重要度 想定する作用		重要度 1	重要度 2
常時の作用		性能 1	性能 1
地震動 の作用	レベル 1 地震動	性能 1	性能 2
	レベル 2 地震動	性能 2	性能 3

「道路土工 カルバート工指針 P53」

参考表 4.5 軟弱地盤上の土工構造物（盛土）

重要度 想定する作用		重要度 1	重要度 2
常時の作用		性能 1	性能 1
降雨の作用		性能 1	性能 1
地震動 の作用	レベル 1 地震動	性能 1	性能 2
	レベル 2 地震動	性能 2	性能 3

「道路土工 軟弱地盤対策工指針 P97」

5. 他省庁の取組み、新聞記事

5.1. 経済産業省の取組み

以下は、経済産業省の委員会（第 32 回ガスシステム改革小委員会 H28. 6. 16）におけるガスパイプライン整備に関する指針（案）の要旨を示す。

今後の天然ガスパイプライン整備に関する指針（案）の要旨

1. 天然ガスパイプラインの整備を検討する上での基本的な視点

（1）現在の整備状況に関する評価

- ①事業者が整備主体で、事業採算性が重視されてきた。
- ②事業者ごとの供給区域で完結しており、主要都市圏や LNG 基地間は連結されていない。
- ③三大都市圏間のガスの相互融通もできない。

（2）整備を検討する上での基本的な視点（「部分最適」は「全体最適」になっていない）

- ①天然ガスの利用向上の観点
- ②地下貯蔵施設の活用の観点
- ③競争促進の観点
- ④供給安定性向上の観点

2. 天然ガスパイプラインの整備を下支える制度的措置と国の役割

（1）制度的措置

- ①需要調査・需要開拓に掛かる費用の託送料金原価への算入を可とする。
- ②事業報酬率を通常の 1.4 倍とする。
- ③減価償却期間を 30 年間とする。

（2）国の役割

天然ガスパイプライン整備のための「環境整備」を行う。

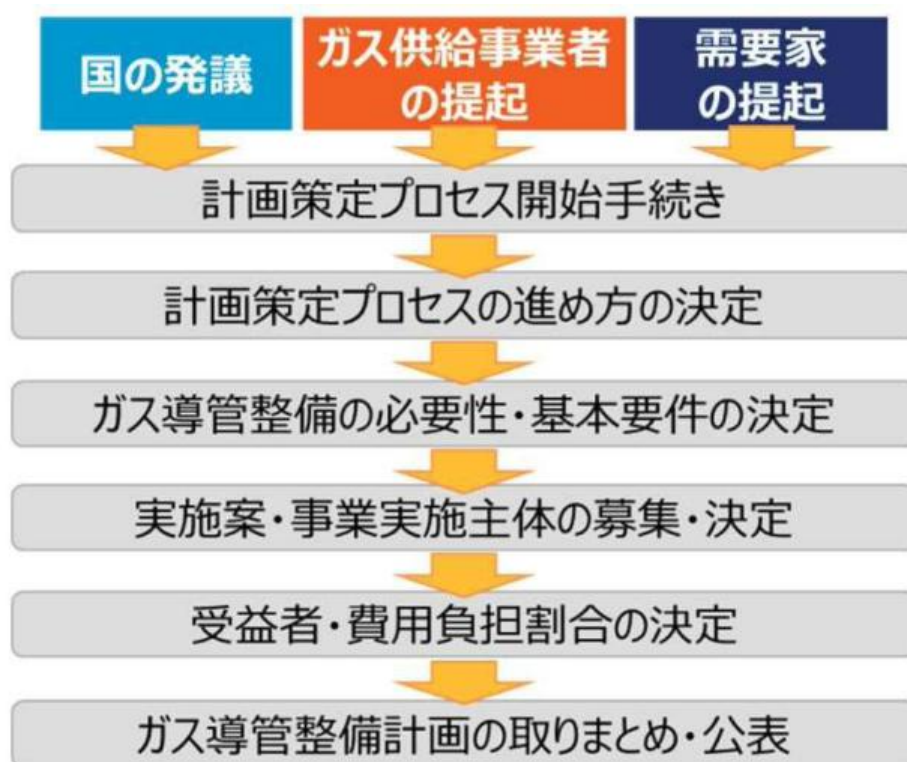


図 5.1 必要な天然ガスパイプラインの整備を促進するための仕組み

※ガスシステム改革小委員会とは、資源エネルギー庁の審議会である「総合資源エネルギー調査会」の基本政策分科会のひとつで、低廉で安定的なガス供給を可能とするシステムの実現に向けた検討を行うことを目的に、平成 25 年に設置された。

5.2. 新聞記事

パイプライン整備

ガス供給網を全国に 経産省が専門家会議設置

毎日新聞 2016年6月17日 東京朝刊

経済産業省は16日、国内の天然ガスパイプライン網の整備に向けて、専門家で構成された第三者会議を年内にも設置する方針を明らかにした。これまでパイプラインはガス会社ごとに設置していたため分散しており、国が整備を主導することで全国的なガス供給網の構築を目指す。

パイプラインは地域ごとに都市ガス会社が整備しており、東京や大阪など大都市圏を中心に国土の6%の地域に集中。そのため、大都市間でのガス融通ができず、都市部から離れた産業地域への供給も限られている。各地の液化天然ガス（LNG）基地や地下貯蔵施設の間でも整備されていないため活発な取引ができていない状況だ。

2017年4月には都市ガス小売りの全面自由化が始まるが、パイプライン網が整備されていれば、異業種からの新規参入が進んで取引が活性化する可能性がある。石油系の燃料から天然ガスへの切り替えなどエネルギー需要の多様化も期待される。

パイプライン網整備をリードする第三者会議は、全国レベルでの送電線網の需給管理や建設計画を立案する「電力広域的運営推進機関」をモデルに、技術系の専門家などを中心に構成される。ガス会社や国などが提案する建設計画の中から実施案を選定したり、費用負担割合などを決めたりする。

また、経産省はパイプラインをガス業者が利用するための託送供給制度の準備も進めており、パイプラインの需要調査や整備費の一部は託送供給料金に上乗せする仕組みを検討する。【宮川裕章、秋本裕子】

ガス供給網、国主導で整備枠組み 自由化にらみ

2016/6/15 23:46 | 日本経済新聞 電子版

電気の供給網に比べて整備が遅れているガスのパイプラインについて、経済産業省は国が主導して整備する枠組みを年内につくる。現在パイプラインの整備は各地域のガス会社に委ねている。来春のガス小売り全面自由化をにらみ、新会社が参入しやすい環境とする。

経産省は16日に有識者会合を開き、国やガス会社、ガスを多く使う大規模工場、専門家などが参加する審議会を設置する方針を示す。液化天然ガス(LNG)基地や都市間をつなぐパイプラインについて、立地や費用負担を議論し、具体的な設置計画を策定する。国による支援策も検討する。

現在、パイプラインの新設計画はガス会社が一手に担っているが、供給網が整っているのは面積では国全体の6%、一般家庭の6割程度にとどまっている。ガス小売りが自由化されても遠隔地にガスを送れず、競争が進まない懸念がある。国やガスを使う事業者も計画から関与し、整備を加速する。

ガスに先駆けて今春に小売りが全面自由化された電力業界では、国の認可団体である電力広域的運営推進機関が同様の機能を担っている。

ニュース



ガスパイプライン、高速道に敷設案 京都・舞鶴と兵庫・三田結ぶ

液化天然ガス(LNG)など日本海側のエネルギーインフラに関する京都府や兵庫県の研究会は17日、京都市上京区の府公館で3回目の会合を開き、両府県が国への提言に向けた中間取りまとめ案を示した。2案あった京都舞鶴港(舞鶴市)―兵庫県三田市間のガスパイプラインルートは、「高速道路への敷設」に一本化した。実現に向けた規制緩和を国に求める。

両府県は、提言を早期にまとめ、全国的なガス導管整備計画策定を予定している経済産業省や、高速道路を所管する国土交通省に対して年内に提出する方針。

10月の前回会合で両府県は、舞鶴―三田間のパイプラインルートに関して、一般道、高速道に敷設する2案を提示していたが、中間取りまとめ案では、工期などの点で高速道案が「有望」とした。

国には、同ルートを国の新たな計画に採用するとともに、整備に向けて高速道占用に関する規制緩和や国事業での整備を検討するよう求める。

このほか、日本海側の空白地解消のため、富山県から山口県までを結ぶパイプライン整備も必要とした。京都舞鶴港でのLNG基地設置や、日本海側での次世代資源メタンハイドレート開発促進も、要望として盛り込んだ。

【2015年11月17日 23時10分】