資料６

東京におけるパイプラインを含めた
水素供給体制検討協議会

空港臨海部全域における
高圧水素パイプライン構築に向けた検討

2026年 8月 4日
東京ガス株式会社
東京支社

TOKYO GAS GROUP

Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

東京ガスグループのカーボンニュートラルに向けた取組

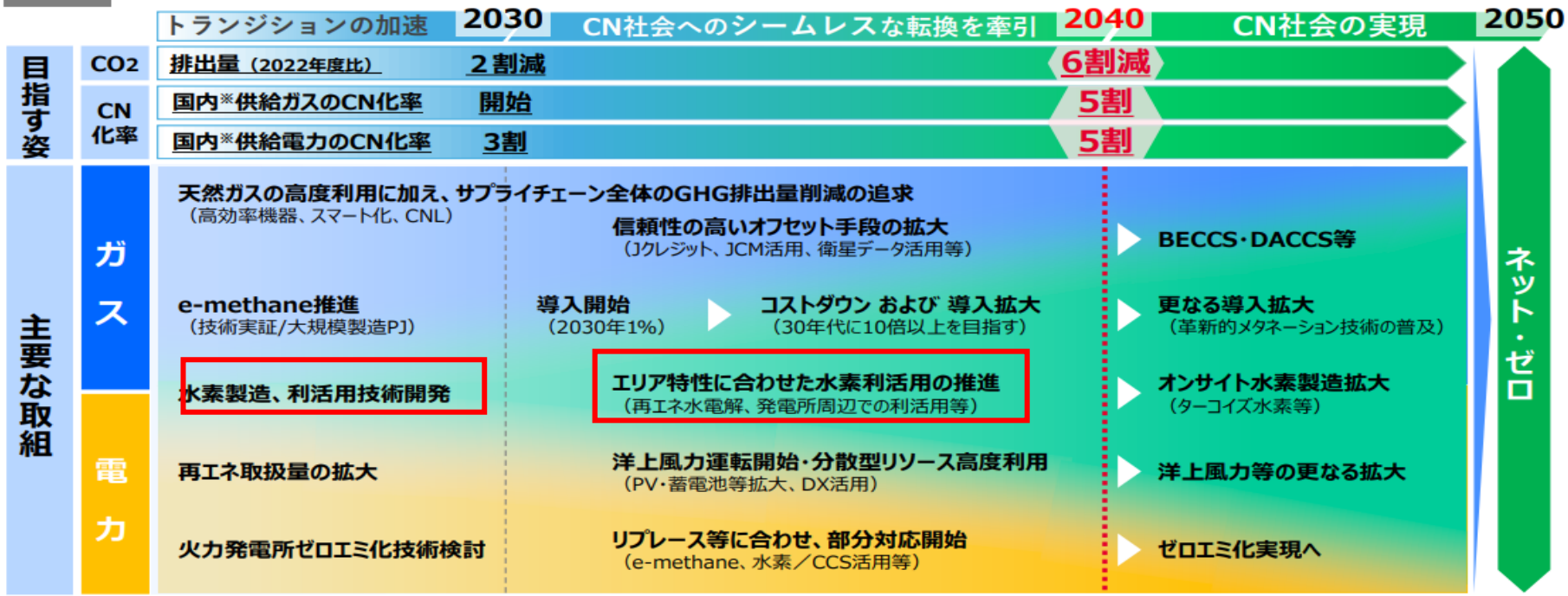
東京ガスグループでは、グループ経営ビジョンで掲げたCO2ネット・ゼロの実現に向け、2040年、2050年を見据えた当社グループの具体的な道筋となる「東京ガスグループ カーボンニュートラルロードマップ 2050」を策定しました。

カーボンニュートラルロードマップ2050

TOKYO GAS GROUP

ポイント

・20年代はこれまでに推進してきた**天然ガスの高度利用**と並行し、ガス・電力の脱炭素化の準備を進め、**30年代は脱炭素化技術を実装・拡大**して、**2040年時点でCO2排出量を6割減、ガス・電力共にCN化率５割**を、その後比率を高め、2050年カーボンニュートラルの実現を目指します。



※ 今後改訂していく中で、国内外を含む全体のロードマップへ進化させていきます

Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

プロジェクト概要

既存の埋設物が輻輳している臨海・都心エリアにおいて、想定するルートの地下埋設物調査を行い、埋設環境、施工性、経済性、工期、埋設路線上の将来計画、維持管理性を考慮してルート・工法の選定を実施します。

【実施内容】

（１）高圧水素パイプラインの検討

① 国内における水素パイプラインの実証事例調査
② 都市ガスパイプラインの事例調査
③ 適用法規の検討
④ 供給する水素品質に関する検討
⑤ 供給する水素への付臭または代替安全措置に関する検討
⑥ 供給する水素量に関する検討
⑦ 水素パイプラインの圧力、口径、材料に関する検討
⑧ 詳細ルート・施工方法・減圧ステーション等に関する検討
⑨ 必要な諸手続き等の調査

（２）実現に向けた課題等

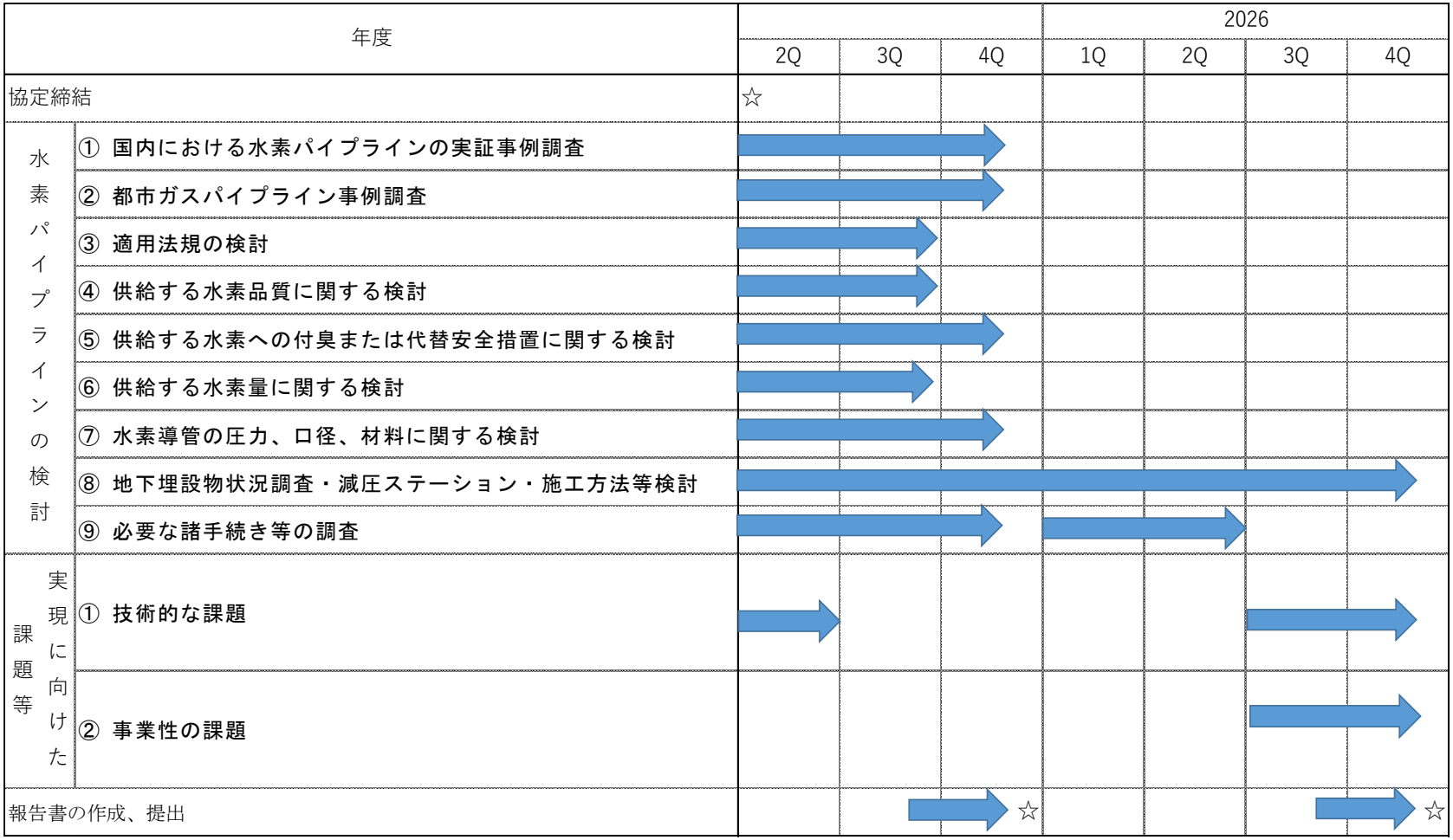
① 技術的な課題整理
② 事業性の課題整理・ロードマップの検討

赤字：2026年度実施項目

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

実施スケジュール

高圧水素パイプラインの検討の前提となる技術・制度面の条件整理を行った後、水素パイプラインの検討を行います。
検討の中で技術的な課題、事業性の課題等の整理を行います。



TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

空港臨海部全域における高圧水素パイプライン(当初イメージ)

始点は川崎臨海部、終点は千代田区周辺エリアとします。
合理的な減圧ステーションの整備数、配置を検討します。
減圧ステーション用地面積及び各機器レイアウトを検討します。

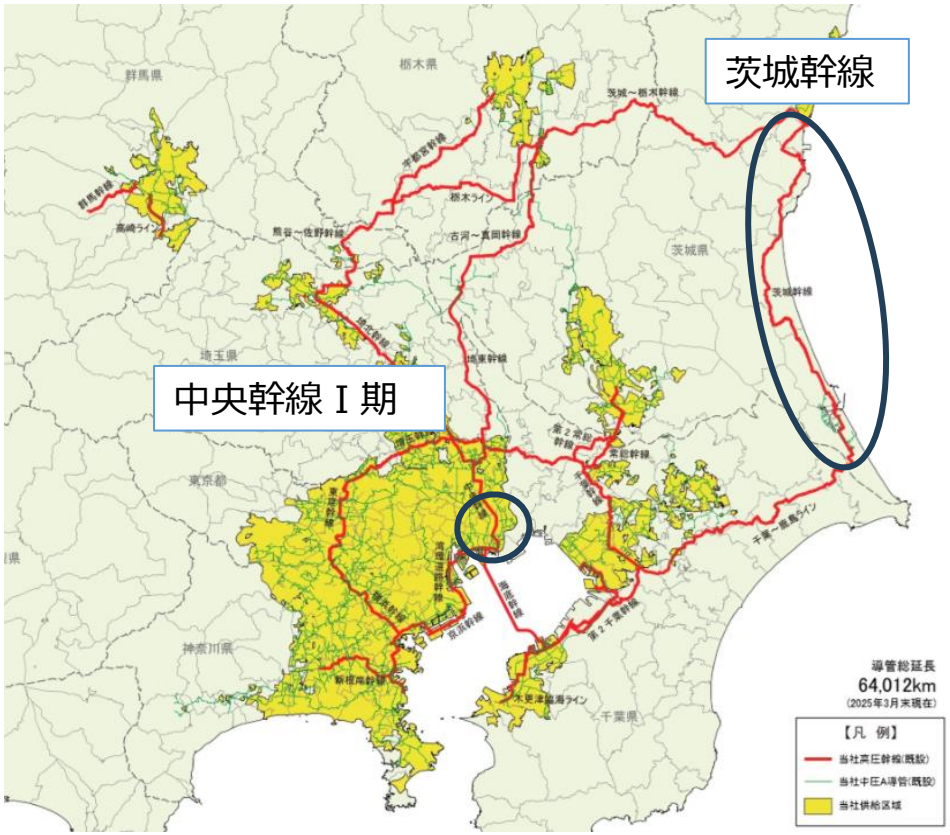


詳細ルート、工法の検討結果をもとに、建設費・維持管理費の概算を算出し、事業スキームおよび事業性について検討します。

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討②都市ガスパイプラインの事例調査

東京ガスネットワーク（以下、TGNW）が所有している高圧ガスパイプラインの総延長1,048kmの内、下記の幹線について調査・報告を実施。
①中央幹線Ⅰ期：都市部での建設のため、全工区をシールド工法
②茨城幹線：TGNWにおいて、最新の高圧ガスパイプライン

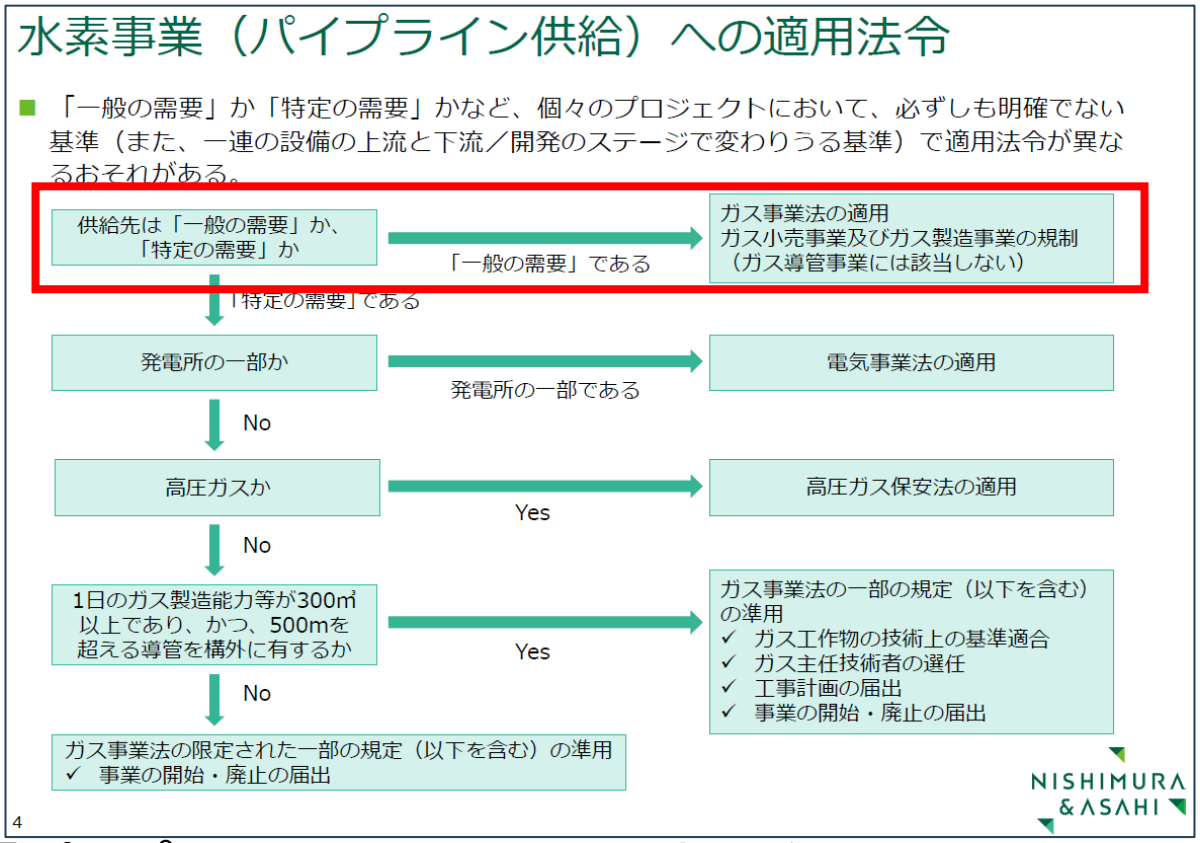


	中央幹線Ⅰ期	茨城幹線
建設年度	2008年12月	2021年３月
圧力(MPa)	7.0	7.0
口径	600A	600A
管種	鋼管(API材)	鋼管(API材)
延長（ｋｍ）	23.3	92.6
シールド延長（ｋｍ）	23.3	7.6
ステーション数	2	8
備考	都心部での施工事例	TGNW最新の施工事例

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討③適用法規の検討

水素パイプラインにおける適用法規について、過去の検討事例の調査実施。供給先が「一般の需要」※であればガス事業法の適用が妥当と判断。



※「一般の需要」とは不特定多数への需要を意味する。
参考：
https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2021FY/000742.pdf

「パイプライン等を含めた水素供給体制に係る法制度と課題（試論）」（西村あさひ法律事務所）より引用

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討④供給する水素品質に関する検討

水素の使用形態（燃焼or燃料電池）により要求される水素品質が異なる。本検討では大半が燃焼使用を想定しており、コスト最適な品質を検討する必要。NEDOプロ「大規模水素サプライチェーンの構築に係る水素品質に関する研究開発」も継続ウォッチ。

【ISO14687より抜粋】

グレード	A	F-2	D
用途	住宅用/商業用の燃焼機器（ボイラー等）	定置型内燃エンジン	路上走行車用のPEM燃料電池
水素燃料指数	98%	98.0%	99.97%
非水素ガス総量	2%	2%	300μmol/mol
水	250μmol/mol 60μmol/mol	全ての周囲条件下で結露なし	5μmol/mol
メタンを除く炭化水素（C1換算）	100μmol/mol	—	2μmol/mol
メタン	—	—	100μmol/mol
一酸化炭素	20μmol/mol	—	0.2μmol/mol
硫黄化合物	7μmol/mol	—	0.004μmol/mol

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討⑤付臭または代替安全措置に関する検討

付臭代替技術の検討はNEDOプロ等にて実施されており、将来的には未付臭による供給も期待されているが、現時点で技術基準等に定められたものはない状況。

	メリット	デメリット
付臭	・大規模な導管網では比較的安価な安全対策 ・都市ガス事業での実績があり、ノウハウを活用できる	・燃料電池セルの性能劣化 ・燃料電池直前での脱臭の場合、追加コストがかかる
付臭代替技術	・付臭コストがかからない ・燃料電池の使用でも脱臭の必要がない。	・付臭代替技術の追加コストがかかる ・漏洩検知時の対応方法の整備が必要

付臭の要否については、技術的な安全性に加えて、前述の水素品質も踏まえた全体最適の議論が必要

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討⑥供給する水素量に関する検討

過年度の水素の潜在需要調査結果を分析し、パイプライン検討に必要な最大流量を、約80万Nm^3/hと算定。

【検討ステップ】

①　過年度の**水素の潜在需要量**調査結果について、使用形態、需要家特性を確認。
　　⇒　地域熱供給事業者の熱需要が大半

②　地域熱供給事業者の都市ガス需要実績等から、水素の最大流量を**約80万Nm^3/h**と算定。

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討⑦圧力、口径、材料に関する検討

口径選定は想定される需要量や配管延長等を基に600A、設計圧力は23年度NEDO資料、流速、管厚等を考慮し5MPaの選定を予定。今後、需要量の詳細、配管ルートの検討状況に応じて引き続き適切な条件を検討。

口径：６００A

- 設計圧力：5MPa（23年度NEDO資料※、流速、管厚等を考慮）
- 需要量：約80万Nm^3/h
  （⑥供給する水素量に関する検討に基づく）
- 延長：22km
  （⑧需要エリアとの接続性を踏まえた、詳細ルート・施工方法・減圧ステーション等に関する検討に基づく）

※出典
2023年9月　国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 「水素社会構築技術開発事業/地域水素利活用技術開発/東京国際空港及びその周辺地域におけるＣＯ２フリー水素利用モデル調査」

3.3. 水素基地～羽田空港までの水素供給可能性

本検討では、川崎臨海部に受け入れた水素を、パイプラインによって羽田空港まで輸送することを想定して検討を行った。エンジニアリング会社へのヒアリング等により、本水素パイプライン敷設に伴う概算建設費、概算工期、必要配管口径を試算した。概算建設費は約 70 億円、概算工期（設計・資材調達を除いた現地工事期間）は約 3～4 年、必要配管口径は約 150A になると考えられる。

尚、本試算に用いた前提は表 3.3.1 の通りである。

表 3.3.1　試算前提

適用法規	ガス事業法
ガス送気圧力	5MPaG
最大水素流量	6t/h
その他	多摩川スカイブリッジに水素配管を添架することを想定

Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討⑦圧力、口径、材料に関する検討

鋼管材料は海外の実績や規格等をもとにAPI X52の選定を予定。

鋼管材料：API X52

現時点では国内で確立された高圧水素PLの材料選定に関する知見は無いことから、海外水素PLの実績と、現行の海外規格・ガイドラインの規定をもとに、選定を行うこととする。

実績

「配管の仕様はヨーロッパでは水素脆化の影響の少ない API X42、X52 を使用している。」
「配管の強度は、比較的中程度の強度である API 5L X42 もしくは X52 が使用されている」
出典：2022年度METI調査事業報告書「水素社会の到来に向けたガス事業における課題調査」
「これらの鋼管には API X42や X52等の炭素鋼が使われており、・・・。」
出典：2024年度METI調査事業報告書「水素利用に関する規制の合理化・適正化に向けた課題調査」

海外規格・ガイドライン

ASME B31.12「Hydrogen Piping and Pipelines」（2023）

Examples of steels that have been proven for hydrogen gas service are （中略） API 5L Grades X42 and X52 (PSL2 grades preferred).

Table GR-3.10-1
Hardness Testing Acceptance Criteria

Base Metal P-No. [Note (1)]	Base Metal Group	Vickers HV 10 Max. Hardness [Note (2)]
1	Carbon steel	235

EIGA IGC Doc 121/14「HYDROGEN PIPELINE SYSTEMS」（2014）

The specific API 5L grades （中略） for hydrogen pipelines are X42 and X52.
The manufacturer shall not substitute steel intended for higher strength grades.
The hardness level of welds and the weld HAZ should not exceed （中略） Vickers 248.

※万一、2026年度中に海外規格改訂や国内知見確立があっても、実施内容(1)⑧は、2025年度に選定した鋼管材料により行う。

一般に、パイプラインの耐震性確保のためにはStrain based designが要求される。
周溶接継手のオーバーマッチングを確保するためには、鋼管材料の硬度をこの上限値より十分に低くする必要があることから、API X52以下のグレードを選定するのが妥当。

Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討⑧ルート・施工方法・減圧ST等の検討

過去実績より都心部による開削工事は困難を極めるため、シールド工法を想定。シールド用地について机上及び現場にて調査し、現段階の最適ルートを検討中。今後は埋設物調査や管理者協議などを実施し、継続的に最適ルートを検討。

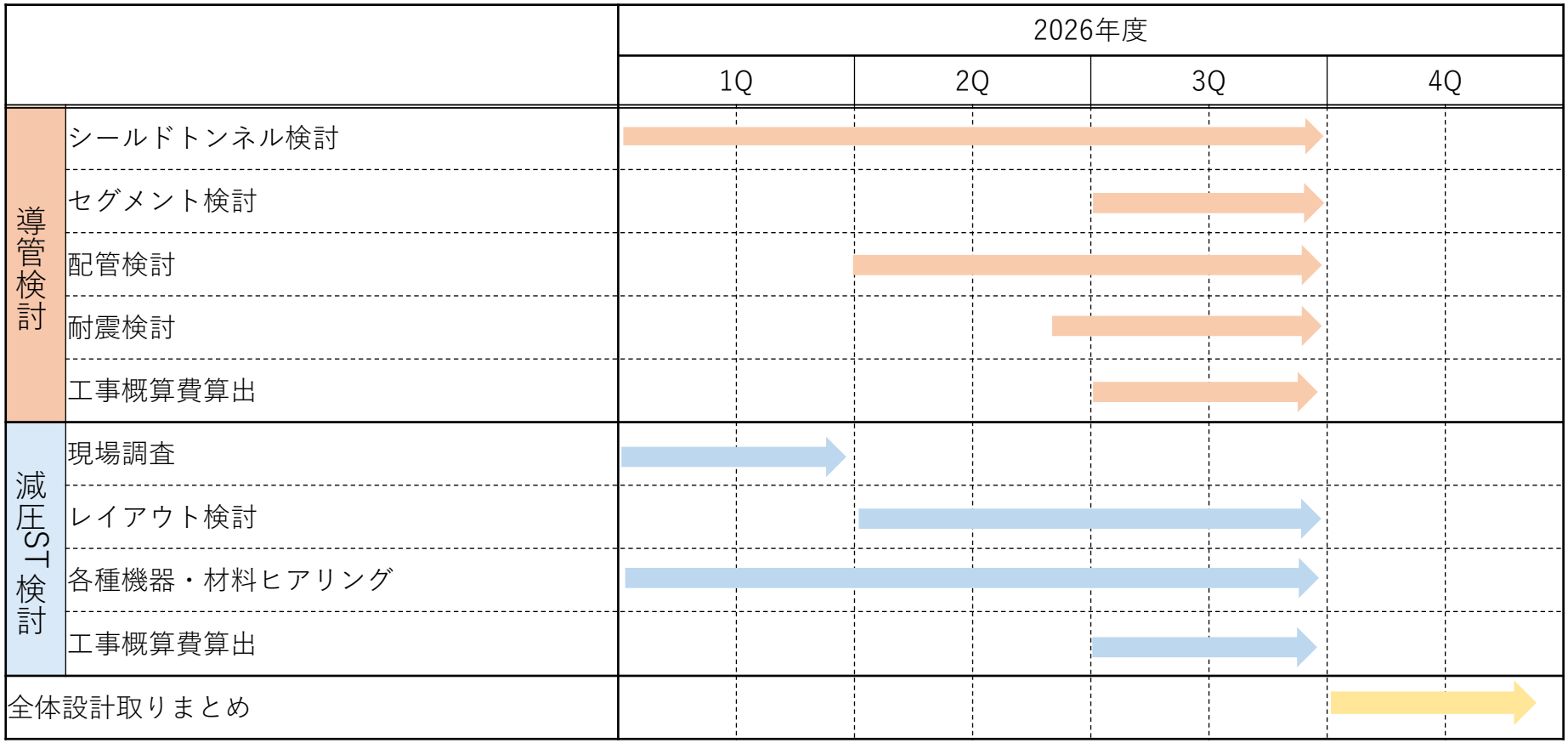


・水素供給エリアを4つのエリアに分割し、各エリアに1つ減圧ステーションを設置予定です。
・減圧ステーションの設置には約2,500m2以上の敷地面積を想定しています。
・全線シールド工法を想定しており、中間立坑を設ける可能性がございます。

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討⑧ルート・施工方法・減圧ST等の検討

2026年度は導管部、減圧ステーション部に分けて詳細検討を行う。それぞれの項目で詳細な検討を行い、3Q終了時点で素案を完成させ、その後、工事全体での集約を行います。



TOKYO GAS GROUP

Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討⑨必要な諸手続き等の調査

**下記取り纏めについては主要な手続きの一覧。今後の検討によって該当法令は増える可能性。高圧水素パイプライン施工及び占用を行うために、各管理者ごとに必要な諸手続きを要する。
各手続きごとに管理者との協議や必要書類等の調査を要する。**

法令	法令内容		実施内容
	該当項目	内容要約	
ガス事業法	第3条	事業の登録	ガス事業について経済産業大臣の登録を受ける。
	第24条	保安規定の届出	保安規定を定め、経済産業大臣に届け出る。
	第160条	保安業務規程の届出	保安業務規定を定め、経済産業大臣に届け出る。
	第32条	工事の届出	工事の計画を経済産業大臣に届け出る。
道路法	第24条	道路管理者以外の工事の許可	工事を行うため、道路管理者の承認を受ける。
	第32条	道路の占用の許可	占用について道路管理者の許可を受ける。
	第36条	インフラのための道路占用の特例	工事実施を行う1カ月前に工事の計画書を道路管理者に提出。しかし、水素のため、不可。
	通達	高圧工事（2MPa以上）の計画書の提出	道路管理者との・事前説明・協議後、計画書の提出
都市公園法	第6条	都市公園の占用の許可	公園管理者に占用許可申請書を提出し、許可を得る。
建築基準法	第6条	建築物の建築等に関する申請	ガバナ室・計器室等の建築物、高さ15m以上の放散塔・無線塔、高さ2m以上の擁壁等の工作物に対し、各自治体に申請を行う。

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　水素PLの検討⑨必要な諸手続き等の調査

法令	法令内容		実施内容
	該当項目	内容要約	
河川法	第24条	河川区域における 土地の占用の許可	占用について河川管理者の許可を得る。
	第26条	河川区域における 工作物の新築等の許可	工作物の設置等について河川管理者の許可を得る。
	第27条	土地の掘削等の許可	土地の掘削等について河川管理者に許可を得る。
	第55条	河川保全区域における 行為の許可	河川保全区域内の行為において河川管理者の許可を得る。
海岸法	第7条	海岸保全区域の占用の許可	占用について海岸管理者の許可を得る。
	第8条	海岸保全区域における 行為の許可	海岸保全区域の行為について海岸管理者の許可を得る。
港湾法	第37条	港湾区域内の工事の許可	港湾管理者に許可を受ける。
文化財保護法	第93条・ 施行令第5条	掘削のための届出及び指示	60日前に指定市の教育委員会に届け出る。
	第125条・ 施行令第5条	史跡名勝天然記念物該当地区内の許可	都道府県に教育委員会に許可を受ける。
土壌汚染対策法	第5条・ 施行規則第12条	土地の掘削の届出	3000㎡以上の掘削が生じる場合には着手30日前までに都道府県知事に届け出る。
	第12条	形質変更時要届出区域内施工の届出	形質変更時要、届出区域内において施工する場合には着手の14日前までに都道府県知事に届け出る。
	第16条	土壌搬出の届出	第5条、第12条に該当する施工は当該汚染土壌の搬出の着手14日前までに都道府県知事に届け出る。

TOKYO GAS GROUP
Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd

検討方針および検討状況　実現に向けた課題等①技術的な課題整理

**「水素脆化」等の水素の化学的特性なども踏まえ、材料仕様・設計・施工・維持管理に関する技術的な課題を抽出。
他埋設物が輻輳する都心部の幹線道路への埋設を計画しており、通行車両や周辺環境への影響低減や安全性への十分な配慮の観点等を含め課題を抽出。今後、これらの主要な課題について、検討・整理予定。**

区分	主要な項目（案）	成果物イメージ
材料	導管材料の水素脆化の影響	NEDO公開資料
	機器（整圧器・バルブ等）内部の高分子系材料への影響	メーカーヒアリング結果
設計	地震動・液状化に対する導管の耐震設計	耐震性説明書
	都市・公園等の周辺環境を考慮したST設計	レイアウト図、俯瞰図
施工	通行車両・環境への負荷低減	開削/シールド比較
維持	防護の措置	防護鉄板・鞘管等
	防食の措置	外電装置図
安全	安全放散・区間遮断	放散解析、区間設定
	施工方法（ガス開通後）	晴海水素事業例
その他	安全性等評価委員会審議	晴海水素事業例

Copyright©2023 TOKYO GAS Co.,Ltd


TOKYO GAS GROUP