

潜函工事業における
技 能 開 発 計 画

令和 6年 8月
(令和 7年 7月改定)

日本圧気技術協会

はじめに

基幹技能者制度は、平成7年に策定された「建設産業政策大綱」のなかで「新しい技能者像」として基幹技能者を確保育成することが求められ、平成8年に策定された「基幹技能者の確保・育成・活用に関する基本方針」に基づき、専門工事業団体による民間資格としてスタートした。

本制度は、平成20年1月に改正された建設業法施行規則において登録基幹技能者制度として定められ、登録基幹技能者が経営事項審査における評価対象となった。その後、登録基幹技能者の配置は総合評価の加点対象項目となり、平成30年からは登録基幹技能者が主任技術者の要件の1つとして位置づけられた。平成31年4月には、建設キャリアアップシステムにおいて、登録基幹技能者が能力評価基準の最高位であるレベル4に必要な資格とされた。令和5年3月31日現在で、登録基幹技能者の資格は43種類、登録機関技能者数は81,164名となっている。

登録基幹技能者制度に期待される役割は、次のとおりである。

- 登録基幹技能者は、熟練した作業能力、豊富な知識、現場を効率的にまとめるマネジメント能力を備え、専門工事業団体の資格認定を受けた技術者である。
- 工事の品質・コスト・安全などへの貢献とともに、技能労働者の目標像としての活躍が期待されている。
- 登録基幹技能者の活用により、登録機関技能者の確保・育成に努める優良な専門工事業者の受注機会の拡大、さらにはそれを通じた建設業界の担い手の確保・育成に大きく寄与することが期待されている。

日本圧気技術協会は潜函工事に関わる唯一の団体として、上記の主旨に基づき、潜函工事業における登録基幹技能者講習事務を国土交通省に申請することとした。

本技能開発計画は、施工安全委員会を主幹とし、建設キャリアアップシステム検討部会の委員が中心となって策定したものである。本計画の作成にあたっては、国土交通省並びに財団法人建設業振興基金からご指導をいただいた。ここに感謝の意を表するとともに、各委員のご協力に感謝する次第である。

令和 6年 8月

日本圧気技術協会

目 次

第1章 登録潜函基幹技能者の在り方

1.1 技能労働の意義と登録潜函基幹技能者の必要性	1
1.2 必要とされる技能生産体制	1
1.3 期待される役割	1
1.4 必要とされる能力	2

第2章 登録潜函基幹技能者の確保・育成・活用の取組みと役割分担

2.1 取り組むべき事項	4
2.2 取組みにおける役割分担	4

第3章 登録潜函基幹技能者の認定・評価・処遇

3.1 評価基準	5
3.2 講習会の内容・受講条件	5
3.3 処遇の在り方	7

第4章 登録潜函基幹技能者育成に向けた技能開発教育訓練システム

4.1 技能開発の教育モデル	8
4.2 教育訓練の内容と方法	8
4.3 職場訓練（OJT）のガイドライン	8

第1章 登録潜函基幹技能者の在り方

潜函工事技能者（潜函工）は、ニューマチックケーソン工法（潜函工法）による工事において、主にケーソンの掘削・沈設作業に従事し、機械設備を日常管理する技能者をいう。

ニューマチックケーソン工法は、地下構造物の大深度化、大型化に対応するため、無人化技術、ヘリウム混合ガス利用技術などの技術開発が進められてきた。無人化ニューマチックケーソン工法は、ICT（情報通信技術）によりケーソンショベルを地上から遠隔操作を行うものであり、潜函工が作業室内の画像や計測値をモニターで見ながら、ケーソンショベルを操作する工法である。また、ヘリウム混合ガス利用無人化ニューマチックケーソン工法は、大深度の高気圧環境下の作業にいて、減圧症を予防するために、呼吸ガスとしてヘリウム混合ガスを用いるものである。

ニューマチックケーソン工法の施工ではこのような高度な技術を用いるため、潜函工には機械設備の設置・撤去、運転に関する知識と経験とともに、安全衛生や高気圧生理学などの専門知識と経験が必要である。登録潜函基幹技能者は、多くの潜函工のリーダーとして部下を監督し指導する立場であり、さらには技術者や他の職長と連携して仕事を進める必要があるため、高いマネジメント能力が必要である。

1.1 技能労働の意義と登録潜函基幹技能者の必要性

限られた労働力の中で効率的な建設工事の実施を確保していくためには、建設現場での品質、コスト、安全面で高い施工を実現できる優秀な人材の確保・育成・活用が必要である。しかし、少子高齢化が進む現状では、他職種と同様に潜函工事業でも知識と経験を有する技能者の不足が顕著である。このような状況において高い生産性を実現するためには、高度な技術開発と並んで建設現場で直接施工を行う登録潜函基幹技能者の果たす役割は重要である。

登録潜函基幹技能者は、施工に必要な技能に精通し、提案・調整および一般の技能者へ指導・統率力などの管理能力を有する技能者の理想像であり、高い処遇と認知度の向上により新規入職への動機づけともなるため、その必要性は極めて高い。

1.2 必要とされる技能生産体制

全国の潜函工事技能者は、日本圧気技術協会の調査によると、約340人であり、そのうち登録基幹技能者の実務経験（就業日数10年、職長としての就業日数3年）を満たしている技能者は約70人である。毎年10～15人程度が登録基幹技能者講習を受講すると想定し計画する。

講習事務の収支は、毎年20～30万円程度の受講料収入を見込むことができる。主な支出は、講習会場費に10万円程度、講師への謝礼として15万円程度、合計25万円程度を見込む。支出に対して収入が不足する場合は、日本圧気技術協会の予算に計上することとする。

1.3 期待される役割

登録基幹技能者に期待される役割は、施工計画の策定に参画し、現場の実態に応じた施工方法について、技術的な提案を元請技術者と調整し、その結果から施工手順や安全品質の取組などについて、現場の技能者に対して適切な指導・統率を行って工事を完遂することである。

登録潜函基幹技能者は、次の業務に対し、建設現場における直接の生産活動において中核的な

役割を担う。

- ① 現場の状況に応じた施工方法などの提案、調整など
- ② 現場の作業を効率的に行うための技能者の適切な配置、作業方法、作業手順などの構成
- ③ 生産グループ内の技能者に対する施工に係る指示、指導
- ④ 前工程・後工程に配慮した他の職長との連絡・調整

1.4 必要とされる能力

登録潜函基幹技能者は、次の能力を必要とする。

- ① 十分な経験を有し熟練した作業能力
 - ・一般の技能者を指揮、監督できるだけの十分な作業能力を有し、出来上がりの点検、工事の是正ができる。
 - ・未熟練の作業者をレベルアップさせるOJTを行う能力を有する。
- ② 技術の進展などに的確に対応した技術に関連した知識
 - ・技術者の示す施工計画などから現場に適した技能面からの施工方法、作業手順、工夫の提案能力がある。
- ③ 現場をまとめ、体系だった効率的な作業を実施するための管理能力
 - ・技術者、他の職長との調整能力
 - ・一般の技能者に対する指導、統率力

これらの求められる能力の詳細を、職務遂行上の能力区分に基づき整理すると表－1のようになる。

表－1 登録潜函基幹技能者に必要とされる能力（1/2）

	内容
全 般	○圧気工法の施工技術および施工管理に係る基本的知識と優れた技能を有し、かつリーダー役として部下を直接指揮、監督することができる。 ○他工種との折衝、調整を行い、工事の円滑化を図るとともに、部下の指導、教育を計画的に行うことができる。 ○技術の提案などにおいて部下の積極的な参加を促し、グループ全体の意欲の向上とチームワークづくりを図り、目標通りに工事を完成させることができる。
知 識 技 能	○圧気工法の施工技術および施工管理に係る基本的知識と優れた技能を有し、かつ、リーダー役として、部下を直接指揮、監督して、品質、コスト、安全面で質の高い施工を実現できる。 ○圧気工法の施工技術に係る基本的な知識を有し、工事の各作業工程を通じて的確に施工管理を行うことができる。 ○圧気工法の安全に係る基本的な知識を有し、作業手順書の作成、KY活動、新規入場時の受入教育、作業改善などの一連の安全管理活動ができる。 ○品質管理に係る基本的な知識を有し、工事工程表に基づき工程の進捗管理を行うことができる。また、不測の事態の発生に対応する修正工程の立案ができる。 ○原価管理に係る基本的な知識を有し、常にコスト意識をもって行動することができる。 ○優れた技能に基づく十分な作業能力を有し、適宜一般の技能者に対する実地指導ができる。

表－1 登録潜函基幹技能者に必要とされる能力（2/2）

	内容
分析力 判断力	○物事の重要度、緊急度が判断できる。 ○調査・分析結果から、対象物の全体像と要点を掌握することができる。 ○対象物にまつわる諸条件を的確にとらえ、客観的な視点から、結論を導き出すことができる。 ○的確な分析力と判断力を有し、客観的な観点から最良の結論を導き出すことができる。
企画力 開発力	○職務に関する技術の提案を積極的に行い、全体の完成に結びつけることができる。 ○施工計画の策定に参加し、計画に係る諸事項の決定およびその管理方法について、提案することができる。 ○工事の実情に即した作業手順書の作成ができる。
折衝力 調整力	○潜函工法の施工現場の直接窓口として、常に他業種とのコミュニケーションに心掛け、信頼関係の中で折衝、調整を行い、工事を円滑に推進することができる。 ○工事に関係する技術者並びに他業種の職長とのコミュニケーションに気を配り、常に相互信頼の中で話し合いの雰囲気づくりができる。 ○主題の要点を捉え、相手に的確に伝えることができる。 ○相手の立場や状況を理解する気持ちの余裕を持つことができる。
技術力 統率力	○常に意欲を持って、部下の指導、教育に取り組み、グループ全体の意欲を高めるとともに、目標達成に向けて一丸となったチームづくりができる。 ○部下の能力を的確に捉え、日常の中での指導、教育を計画的かつ継続的に行うことができる。 ○グループ全員に目標を明確に示すとともに、部下の意見提案にも耳を傾け、それらをまとめて目標達成に向けてチーム全体をまとめることができる。 ○常に率先垂範（模範を示すこと）の姿勢で行動し、チーム全体からの信頼を得ることができる。
意 欲 完 遂	○指導者としての自覚を持ち、常に意欲的に職務に取り組み、責任を持って工事を完遂することができる。 ○指導者としての自覚を持ち、不測の事態の発生に対しても意欲的に取り組み、責任を持って問題を解決することができる。 ○常に自己の革新に努め、チーム全体の範となることができる。

第2章 登録潜函基幹技能者の確保・育成・活用の取組みと役割分担

2.1 取り組むべき事項

潜函工事では、職長は高齢化により減少傾向を示しており、将来を担う若手技能者も増加傾向はみられない。今後、少子高齢化が進むことにより、若手技能者が不足し、技術の継承が困難となれば、潜函工事の施工に支障が生じる恐れがある。省人化や生産性向上を実現する技術開発を進める一方で、将来を担う若手技能者の確保や生産性向上と品質確保に大きな役割を果たす登録潜函基幹技能者の育成に取り組む必要がある。

日本圧気技術協会は、若手技能者の育成のために次の取組みを行っている。

○高圧室内作業主任者免許試験準備講習会

○高圧室内業務に係る特別の教育

今後、日本圧気技術協会は、潜函工事業における登録基幹技能者講習事務を国土交通省に申請し、登録基幹技能者の確保・育成・活用を進めていく計画である。

2.2 取組みにおける役割分担

登録潜函基幹技能者の確保・育成・活用に向けた、日本圧気技術協会と元請企業の取組みと役割分担は、表－2のとおりである。

表－2 潜函工事業界の役割分担

分担箇所	役割分担の内容
日本圧気技術協会	○登録基幹技能者の確保・育成・能力の活用に向けて、下記事項に取り組む。 ・登録基幹技能者制度などの整備 ・登録基幹技能者制度定着のための積極的な支援 ・認定講習会および資格認定の実施 ・更新講習会の実施
元請企業	○潜函工事の施工で重要な役割を担う登録基幹技能者の育成・処遇に係る下記事項に取り組む。 ・登録基幹技能者認定・更新講習会などへの参加促進 ・登録基幹技能者の活用と処遇改善

第3章 登録潜函基幹技能者の認定・評価・処遇

3.1 評価基準

潜函工事における登録基幹技能者の認定・更新は、日本圧気技術協会が実施する。

講習の受講資格を有する技術者が、認定講習を受講し、講習修了簿の認定試験に合格した場合、登録基幹技能者として必要な知識・技能を有するものと認定する。

3.2 講習会の内容・受講条件

潜函工事業における登録基幹技能者の評価・審査の内容は、表－3のとおりである。

表－3 潜函工事業における登録基幹技能者の評価・審査の内容

項 目	評価・審査の内容
実施組織	日本圧気技術協会に設置する「登録潜函基幹技能者講習委員会」による。
実施方法	日本圧気技術協会が定める「登録潜函基幹技能者講習事務規定」による。 ・講習案内、受講申込書などは、日本圧気技術協会のホームページに掲載し、各種様式をダウンロードできるものとする。 ・受講申込みは、郵送またはメールにより受け付ける。 ・講義は、会場で講師が受講者に講義する対面方式とする。
受講資格	日本圧気技術協会が定める「登録潜函基幹技能者講習事務規定」による以下のすべてを満足すること。 (1) 潜函工事に関し、10年以上の実務経験および3年以上の職長経験を有すること。 (2) 次のイとロに掲げる条件のいずれか一つを満たす者 イ、優秀施工者国土交通大臣顕彰（建設マスター） ロ、次の①と②に掲げる条件のすべてを満たす資格を有する者 ① 以下の4資格をすべて有すること ・高圧室内作業主任者（免許） ・酸素欠乏危険作業主任者（技能講習）又は酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者（技能講習） ・職長・安全衛生責任者教育 ・玉掛作業技能講習 ② 以下の2資格のうち、いずれか1資格を有すること ・発破技士（免許） ・足場の組立て等作業主任者（技能講習）
講習時間	10 時間以上
講義内容	登録潜函基幹技能者講習は、講義と講義終了後に実施する試験により行う。 講習テキストとして以下の教材などを使用する。 ・一般財団法人建設業振興基金が発行する「登録基幹技能者共通テキスト」 ・建設業労働災害防止協会が発行する「高気圧作業安全衛生の手引き」 ・その他、技術進歩や法令改正などの面から(1)、(2)を補うテキスト
認定試験	・講義終了後に認定試験を実施する（1時間以上）。

(1) 新規認定講習

受講資格を全て満たしたものは、新規認定講習を受講することができる。

講習修了後に実施する試験に合格した者には、「登録基幹技能者講習修了証」を交付する。

(2) 更新講習

登録基幹技能者は、資格取得後5年毎に資格を更新する必要がある。

終了証の有効期限を迎える登録基幹技能者を対象に、更新講習を実施する。

更新講習の対象者は、登録基幹技能者講習修了証を取得後、引き続き5年間、潜函工事現場において、登録基幹技能者の実務に従事している者とする。

潜函工事業における登録基幹技能者の講習内容は、表－4のとおりである。講習内容には、登録基幹技能者に必要な法令の改正点や知識・技能などの最新情報を含むものとする。

表－4 潜函工事業における登録基幹技能者の新規認定講習および更新講習の内容

	科 目	内 容	新規講習	更新講習
講 義	登録 基幹技能者一般知識に 関する科目	工事現場における基幹的な役割および当該役割を担うために必要な技能に関する事項	2日間 12時間	通信制
		実務に役立つ話し方・OJT教育に関する事項		
	関係法令に関する科目	労働安全衛生法その他関係法令に関する事項		
	建設工事の施工管理、 工程管理、資材管理、 その他の技術上の管理 に関する科目	イ．施工管理に関する事項		
		ロ．工程管理に関する事項		
		ハ．資材管理面に関する事項		
		ニ．原価管理に関する事項		
		ホ．品質管理に関する事項		
		ヘ．安全管理に関する事項		
試 験	上記科目の内容	4者択一方式および記述式で出題	80分間	通信制

3.3 処遇の在り方

(1) 発注者の評価・活用

登録基幹技能者の発注者の評価・活用は、次のとおりである。

- ・経営事項審査における評価（建設業法施行規則、平成20年1月改正）
- ・総合評価における加点対象
- ・主任技術者の要件に追加（建設業法での登録資格、平成30年4月）

(2) 登録基幹技能者の地位向上

登録基幹技能者は建設キャリアアップシステムの最上位のレベル4に必要な資格要件の一つとなっており、職長の地位向上のための資格として認められている。

(3) 元請企業による評価・活用

一般社団法人日本建設業連合会では、平成26年4月に発表した「建設技能労働者の人材確保・育成に関する提言」の一つとして、「建設技能労働者の賃金改善」を掲げており、これに対応して、各企業は「優良技能者選定制度」を導入し、登録基幹技能者を認定の要件としている元請企業が増加している。登録基幹技能者として優良技能者認定制度の認定を受けることにより、年収の増加が見込まれる。

第4章 登録潜函基幹技能者育成に向けた技能開発教育訓練システム

4.1 技能開発の教育モデル

日本圧気技術協会は、技能開発の教育モデルを建設キャリアアップシステム（CCUS）のレベル判定に対応した教育モデルとする。

潜函工の技能開発の教育は、教育訓練（特別教育、技能講習、免許など）と職場訓練（OJT）によることとする。

4.2 教育訓練の内容と方法

日本圧気技術協会が推奨する潜函工の技能開発教育訓練は、表－5のとおりである。

各レベルの技能者は、上位のレベルの技能者が必要とする資格に達するための教育訓練を受講する。

表－5 潜函工の技能開発教育訓練（特別教育、技能講習、免許）

技能者レベル	CCUSレベル	経験年数	必要とする資格・教育・講習・免許など	技能開発のための教育訓練
登録基幹技能者など	〔レベル4〕 高度なマネジメント能力を有する技能者	実務10年以上 職長3年以上	◇登録潜函基幹技能者 ◇優秀施工者国土交通大臣顕彰（建設マスター）	・登録潜函基幹技能者更新講習 ・指導・教育、自己啓発 ・法令遵守 ・新技術
職長	〔レベル3〕 職長として現場に従事できる技能者	実務7年以上 職長または班長1年以上	●高圧室内作業主任者 ●酸素欠乏危険作業主任者又は酸素欠乏・硫化水素作業主任者 ●職長・安全衛生責任者教育 ◇発破技士 ◇足場の組立て等作業主任者	・指導・教育、自己啓発 ・法令遵守 ・施工管理と施工計画 ・工程管理 ・原価管理 ・品質管理 ・安全管理 ・新技術
中堅技能者	〔レベル2〕 一人前の技能者	実務2年以上	●高圧室内業務特別教育 ●玉掛作業技能講習	・高圧室内作業主任者 ・酸素欠乏危険作業主任者 ・職長・安全衛生責任者教育 ・発破技士 ・足場の組立等作業主任者
初級技能者	〔レベル1〕 見習の技能者	実務2年未満		・高圧室内業務特別教育 ・玉掛作業技能講習

※CCUS能力評価基準において、●印の資格は必須、◇印はいずれか保有で可能

4.3 職場訓練（OJT）のガイドライン

(1) 潜函技能者のOJTの基本方針

日本圧気技術協会は、登録潜函基幹技能者をOJTの最上位の指導者と位置付ける。登録潜函基幹技能者講習において、受講者に対してOJTの手法を指導することにより、登録潜函基幹技能者が下位の技能者にOJTの手法について指導・教育を行う。

OJTは、技能者の部下となる技能者に対して指導・教育を行うことが基本である。現場では、

その現場の作業に応じた安全教育とともに、実際の作業手順・方法といった現場作業に関する指導が必要である。それぞれの技能者の熟達度に応じて、適切な配置、作業方法、作業手順、施工指示、指導を行うことにより、作業を通して技能者のレベルを上げていくことが重要である。

(2) 潜函工事のOJTにおける指導内容

潜函工事におけるOJTは、表－6のとおり作業に応じて実施する。各作業において、登録潜函基幹技能者が中心となり、知識と経験が豊富な関連資格の保有者が技能者を指導することを原則とする。

これらの作業のうち、最も日常的に行われる天井走行式ショベルの操作・点検方法については、現場において初級技能者が上級技能者から直接指導を受けることにより習得する。

①有人掘削：技能者は作業室内で、天井走行式ショベルの操作席に搭乗してこれを操作する。上級技能者は、初級技能者の隣りの天井走行式ショベルを操作しながら、初級技能者を直接指導・教育する。

②無人掘削：技能者は地上遠隔操作室で、天井走行式ショベルに設置されたカメラの映像をモニターで見ながら、操作レバーを用いて天井走行式ショベルを操作する。上級技能者は、初級技能者の隣りの操作席で天井走行式ショベルを操作しながら、初級技能者を直接指導・教育する。

なお、現場での天井走行式ショベルの操作・点検方法の習得期間の短縮を目的に、天井走行式ショベルと地上遠隔操作室を備えた訓練設備を用いて初級技能者を指導・教育する方法も有効である。

表－6 潜函工事のOJTにおける指導内容 (1/2)

施工フロー	指導内容
作業全般	潜函工事の概要 安全作業方法全般
1. 土工※	据付地盤拵方法
3. 刃口金物・鋼鈑組立※	皿板敷設方法 刃口金物設置方法 各種鋼鈑設置方法
4. セントル※	鋼製セントルまたは土砂セントル設置方法
5. 構築工※（第1リフト）	天井走行式ショベルレール設置方法
6. セントル解体または 口開掘削	セントル解体方法 口開掘削方法
7. 排土設備	排土設備（排土キャリア、残土ホッパなど）の設置・使用・メンテナンス・撤去方法
8. 艀装設備	艀装設備（マテリアルロック、マテリアルシャフト、マンロック、マンシャフト、スペシャルシャフト、ボトムドア、エレベータなど）の設置・操作・メンテナンス・撤去方法

表－6 潜函工事のOJTにおける指導内容（2/2）

施工フロー	指導内容
9. 電力・通信・計測設備※	電力・通信・計測設備の使用・点検方法
10. 掘削設備	掘削設備（潜函用ショベル、天井走行式ショベル、遠隔操作設備など）の組立・操作・メンテナンス・撤去方法
11. 送気設備	送気設備（空気圧縮機・圧縮空気清浄機・レシーバタンク・高圧ホース・送気管・自動圧力調整装置・クーリングタワー）の設置・運転・メンテナンス方法
12. ヘリウム混合ガス設備	ヘリウム混合ガス設備（混合ガスマンロック、混合ガス管制室、カードルハウス、混合ガス呼吸装置）の設置・使用・メンテナンス・撤去方法
13. 安全設備	安全設備（ホスピタルロック、高気圧下用空気呼吸器、自動減圧装置、酸素呼吸装置、酸素集合装置、ガス検知器、救護用設備など）の設置・使用・メンテナンス・撤去方法
14. 予備設備	予備設備（エンジン式空気圧縮機、発動発電機）の設置・使用・メンテナンス・撤去方法
15. 沈下掘削	〔加圧・減圧〕 加圧・減圧方法 酸素減圧方法 ヘリウム混合ガス利用方法 高気圧障害・健康管理に関する教育 緊急時の対応方法 〔沈下掘削〕 沈下関係の把握 沈下掘削方法 発破方法 傾斜防止・修正方法 過沈下・急激沈下防止方法 エアブロー防止方法
16. 沈下促進	載荷方法 配管設置方法 滑剤注入方法
17. 構築工※（第2リフト～）	
18. 地耐力試験	地耐力試験装置設置・撤去方法
19. 中埋めコンクリート打設	中埋めコンクリート打設方法
20. コンタクトグラウト	コンタクトグラウト注入方法

※一般に、土工、刃口金物・鋼板組立工、セントル工、電力・通信・計測設備工、構築工は、潜函工事技能者以外の技能者が行い、潜函工事技能者は指導・補助作業を行うことが多い。

(3) OJTにおける指導方法

OJTにおける指導により部下の能力などを向上させる基本的な手法は、表－5のとおりである。

表-6 OJTにおける指導方法

手順	指導のポイント
教える	教える→やってみせる→やらせる→修正する といったことを繰り返すことが大切
見習わせる	登録基幹技能者が模範を示し、やってみせて見習わせることが効果的
経験させる	経験は、人間の成長に極めて大きな影響を及ぼすもので、成長の原点
自己啓発を行わせる	指導・育成の基本は、部下が進んで自己啓発に励むように動機付けする。 実際の指導では、次の事項に配慮する。 ① 部下の自己啓発の意欲を促すものであること ② 部下が成長する条件を考えること ③ 知識の習得と体験の組み合わせをつくること ④ 実施可能な指導方法であること ⑤ 目標は、仕事の難易度などを踏まえて中期・長期といった段階に分けて目標を決め、それぞれ個別にバックアップすること