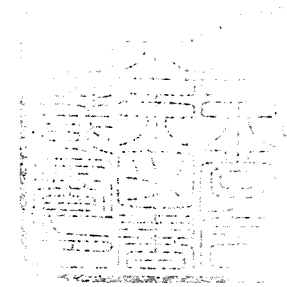


トンネル標準示方書

解説

【昭和44年改版】



土木学会

## 改訂の序

昭和 39 年、土木学会は各方面の要望にこたえてトンネル標準示方書を制定し、幸いに各方面に広く利用され、トンネル技術の進歩に寄与して今日に至っているのであるが、すでに同示方書制定後 5 カ年の歳月が流れ、その間におけるトンネル技術の進歩発展は同示方書をあきたらないものとし、その早急な改訂を必要とするに至った。

土木学会トンネル工学委員会においては、示方書制定後も引き続き、昭和 40 年 10 月に土圧調査小委員会、工事の実態調査小委員会、鋼アーチ支保工の強度に関する研究委員会を設けて、トンネル技術の研究を進めてきたが、この示方書の改訂のために、昭和 42 年 5 月、調査、設計、施工、文献、土圧ならびに示方書改訂の各小委員会を設置して、各委員会で数次にわたり、慎重な検討、審議を重ねた結果、今回の改訂標準示方書が得られたのである。

今回のトンネル標準示方書の改訂によって、トンネル技術がさらにいっそう進歩発展し、より安全に、より経済的にトンネル工事が施工されることを念願するものであるが、それにはトンネルの計画時の調査結果が、トンネルの設計施工によく利用され、他方トンネル施工時の各種の経験が、その後の調査、設計に反映することが必要であろうと考えられる。

終りに今回の標準示方書ならびに同解説の改訂にあたって、非常な努力を払われた委員各位に対し深甚の敬意と謝意を表して、改訂の序とする。

昭和 44 年 11 月

土木学会トンネル工学委員会

委員長 藤井松太郎

## 改訂の主旨

今回のトンネル標準示方書の改訂はトンネルの建設を安全、かつ、経済的に行なうことに重点をおいていることはもちろんであるが、新技術については意欲的に盛り込むとともに新しいデータによる改訂を行なった。なお、適用の少ないものについては削除した。

調査、設計、施工の各編のおもな改訂点をあげると次のとおりである。

### 1) 調査編

ここでいう調査とは工事着手前に行なう調査をさし、工事施工中に行なうものは施工編に入れた。調査を「概略調査」と「精密調査」に大別し、トンネルの規模、環境条件、等を考慮して、その目的に適した効果的な調査を行なうことを推奨するとともに、調査結果を設計、施工に結びつけるための手がかりを提案した。

### 2) 設計編

「支保工の設計」の章に、「ロックボルト」および「吹付けコンクリート」の節を新設し、「鋼アーチ支保工の断面と建込み間隔」について研究実績にもとづいて改訂した。

なお、適用の少なくなった木製支柱支保工の節を削除した。

また「覆工設計厚」に最近の事例を加えた。

### 3) 施工編

「保安」の章に「公害防止」などの条文を新設し、測量の章に「通則」の条項を新設した。在来の「掘さく」の章を「掘さく」「爆破」「ずり処理」の三つの独立の章とした。

「支保工」の章にロックボルトおよび吹付けコンクリートの節を新設した。

「型わく」の章では移動式型わくと組立式型わくに分けて規定した。

## 序

近年、国土を再開発して経済基盤を強化するため、交通、電力、灌漑などの各分野で建設工事が活発に行なわれ建設ブームを現出したのであるが、これらの建設工事には、わが国が山国である関係上、必ず大小のトンネルがつきものになっている。トンネル工事は、莫大な工費を要するばかりでなく、工事施行の安全性から見ても、建設工事の成否を支配する大きなウエイトを占めているのである。

わが国のトンネル技術は、交通、電力、灌漑などの各分野で相当の発展を見ていたのであるが、まだ各分野の研究、経験を総合してトンネル技術をよりすみやかに発展さす気運にはなっていなかった。土木学会はこの点に留意し、昭和36年12月各分野のトンネル技術者を網羅してトンネル工学会を設置し、トンネル技術の組織的研究に着手したのである。

この委員会は、活動の第一歩として、今日までの技術的成果を集約して当面のトンネル工事に規準を与え、かつ、これを基礎としてその中から将来の研究の方向を見出すために、トンネル標準示方書の作製を企図したのである。幸いにして、委員各位の非常な御努力により、昭和39年3月トンネル標準示方書を制定し、今回、さらにこれの解説を刊行する運びとなったことは、わが国トンネル工学のために御同慶に耐えないところである。

元来、技術は日進月歩たるべきものであるから、本示方書が、今日においては最も完備したものであっても、将来の研究により、日ならずして不備の点の発見されることは当然のことである。本示方書制定を契機として、トン

ネル技術の研究が活発となり、近い将来に本示方書が改訂の要にせまられることは、委員一同の念願してやまないところである。

トンネル工事の企業者、施工業者の各位が、本示方書の精神をくみとられ、土木工事中、最も工費を要し、最も安全性を云々されるトンネル工事が、より経済的に、より安全に行なわれることを祈願して序にかえる次第である。

昭和 39 年 8 月

土木学会トンネル工学委員会

委員長 藤井松太郎

## トンネル標準示方書の適用について

トンネル工事は、いろいろの目的で各種の企業者、施工者によって数多く施工されてきたが、土木工事中でも特に目的、条件、方法などが千差万別であって、かつ、地質などの不測の自然状態に左右されやすい特性を有するので、今日まで共通の研究も少なく、したがって、統一的な示方書も作られなかった。

しかし、各種のトンネル工事の間には、おのずから共通した点もきわめて多いので、特殊な条件の場合をのぞいて、通常山岳トンネルに対する一般的原則を示したものがこのトンネル標準示方書であって、これによればトンネルを安全かつ経済的に作ることができる。

工事の示方書は、その工事に適応したものでなければならないが、この示方書がすべての場合を網羅することはできないので、その適用にあたってはこの示方書の精神をよく理解し、必要があれば実験やその他の研究を行なううえで適切な修正を加えて活用をはからなければならない。

この示方書は、主として在来の各種トンネル工事における事例をもとに標準を見出して作成したものであるから、今後この示方書を足がかりとして、さらに総合的に研究を進めて行くことが望ましい方向であると考えられる。

示方書は、工事の企業者が施工者に条件として示し、両者の権利義務を明らかにするため用いられるのが通常であるが、この示方書の各項はすべて両者の区分をしないで、広義の工事担当者がトンネル工事にあたって守らなければならない事項が示されている。したがって、これを請負工事に適用する際は、必要に応じて適宜条項を加除して用いなければならない。

土木学会トンネル工学委員会構成 (50音順)

(各種小委員会委員をふくむ)

昭和44年版

委員長 藤井松太郎

委員(施工)	足立貞彦	秋草勲	芥川真知	安藤道夫
	飯塚全	飯吉精一	池田一郎	池田和彦
	石崎昭義	伊勢田哲也	伊藤陣一	伊藤富雄
	稲見悦彦	(設計)伊吹山四郎	今西誠也	岩淵丞
	内田襄	内田聡吉	遠藤浩三	大塚本夫
	大森勇	大山忠	岡行俊	小栗良知
	小田英一	小宅習吉	鍛冶晃三	(施工)粕谷逸男
◎	加納俊二	川崎迪一	○河村忠孝	川本朧万
	神田精夫	菊田郁次郎	○北井良吉	北村市太郎
	北山昇	高坂紫朗	小林芳正	小針宏幸
	今田徹	(文献)斎藤徹	坂根稟一郎	(添方書訂)坂本貞雄
○	佐藤能章	篠原孝之	島田隆夫	○白井慶治
○	菅原捷	鈴木夔吉	(運営)住友彰	住友栄吉
	関好正	高木薫	高橋彦治	立石俊一
	田中治雄	谷文夫	長尚	○土屋啓
	戸津正一	富井義郎	中尾一典	中村英夫
	奈須川丈夫	南部繁春	西嶋国造	浜建介
	原口正一	原島竜一	樋口芳朗	○日比野敏
	比留間豊	福田保雄	堀内義朗	堀江実信
	本間伝	前郁夫	前田弘	松下勝二
(調査)	丸安隆和	○水谷敏則	○峰本守	宮内義人
	宮崎政三	村井俊治	村上良丸	(土庄)村山朝郎
	元山宏	森宜制	○谷内昌照	山本元
	山本稔	横山浩雄	吉川恵也	吉川新吉
	吉中竜之進	渡部雅	和仁達美	

( ) 小委員会委員長

◎印 幹事長兼務

○印 幹事兼務

昭和 39 年版

委員長 藤井松太郎

委員 ○足立貞彦

新井義輔

○飯吉精一

○遠藤浩三

岡本港

高坂紫朗

神保正義

○田中治雄

高山昭

○長友成樹

浜武洋一

水越達雄

○森宜制

◎印 幹事長兼務

秋吉三司

伊藤富雄

泉辰雄

小宅習吉

◎加納俊二

○今田徹

鈴木鑲吉

○田丸陸太郎

武内修

南部繁春

比留間豊

○宮城好弘

○吉川新吉

○印 幹事兼務

○芥川真知

井深功

○今西誠也

大江直三

○粕谷逸男

佐藤和雄

(設計主査) 住友彰

高久近信

玉田茂芳

西嶋国造

○広田一郎

○宮崎政三

○吉村恒

○天野礼二

○伊吹山四郎

内田襄

大谷勝

北村市太郎

(設計主査) 坂本貞雄

○田中堅太郎

○高橋彦治

富田終

○浜建介

○丸安隆和

(調査主査) 村山朔郎

○渡部雅

トンネル標準示方書解説

目次

第 1 編 総 則 .....	1
第 1 条 適用の範囲 .....	1
第 2 編 調 査 .....	3
第 1 章 通 則 .....	3
第 2 条 調査の意義 .....	3
第 3 条 調査の要領 .....	4
第 4 条 調査成果の活用および保存 .....	5
第 2 章 概略調査 .....	5
第 5 条 地形および地質調査 .....	5
第 6 条 気象調査 .....	12
第 7 条 その他の調査 .....	13
第 8 条 概略調査の成果のまとめ .....	14
第 3 章 精密調査 .....	15
第 9 条 精密地質調査 .....	15
第 10 条 地質踏査 .....	18
第 11 条 弾性波探査 .....	18
第 12 条 電気探査 .....	22
第 13 条 ボーリング .....	23
第 14 条 ボーリング孔内試験 .....	27
第 15 条 岩石、等の試料試験 .....	27
第 16 条 湧水調査 .....	28
第 17 条 濁水調査 .....	30
第 18 条 調査坑掘さく .....	31
第 19 条 工事用設備のための調査 .....	31
第 20 条 土捨場のための調査 .....	33

第 21 条 補償対象調査	33	第 3 節 ロックボルト	66
第 22 条 工事を規制する法規の調査	34	第 46 条 通 則	66
第 23 条 精密調査結果のまとめ	35	第 47 条 ロックボルトの材質および形状	68
第 3 編 設 計	39	第 48 条 ロックボルトのアンカー形式	68
第 1 章 通 則	39	第 49 条 ロックボルトのそう入間隔および長さ	71
第 24 条 設計の基本	39	第 50 条 はだ落ち防止	73
第 25 条 設計の変更	39	第 51 条 ベアリングプレート	73
第 2 章 トンネルの線形、勾配および内空断面の設計	40	第 52 条 ロックボルトの保護	74
第 26 条 トンネルの線形	40	第 4 節 吹付けコンクリート	74
第 27 条 トンネルの勾配	41	第 53 条 通 則	74
第 28 条 トンネルの内空断面	42	第 54 条 吹付けコンクリートの材料	75
第 3 章 荷 重	44	第 55 条 吹付けコンクリートの最小吹付け厚	77
第 29 条 通 則	44	第 6 章 覆工の設計	79
第 30 条 土 圧	44	第 56 条 通 則	79
第 31 条 偏 圧	48	第 57 条 覆工に用いる材料	79
第 4 章 巻厚線および支払線	49	第 58 条 覆工の形状	81
第 32 条 巻 厚 線	49	第 59 条 覆工の設計巻厚	84
第 33 条 支 払 線	50	第 60 条 水 抜 き 管	90
第 5 章 支保工の設計	52	第 7 章 裏込め注入	91
第 1 節 通 則	52	第 61 条 注入の計画	91
第 34 条 支保工の選定	52	第 62 条 注入の設計	91
第 2 節 鋼アーチ支保工	52	第 8 章 その他の設計	93
第 35 条 鋼アーチ支保工の設計の基本	52	第 63 条 坑 門	93
第 36 条 鋼アーチ支保工の形状寸法	53	第 64 条 防 水 工	94
第 37 条 鋼アーチ支保工の材質	55	第 65 条 排 水 工	95
第 38 条 鋼アーチ支保工の断面と建込み間隔	56	第 66 条 付 属 設 備	96
第 39 条 く さ び	58	第 4 編 施 工	99
第 40 条 鋼アーチ支保工の継手	59	第 1 章 通 則	99
第 41 条 底板および皿板	60	第 67 条 施工計画	99
第 42 条 ウォールプレートおよび根固めコンクリート	62	第 68 条 施工中の調査	99
第 43 条 つ な ぎ	64	第 69 条 施工法の変更	101
第 44 条 矢 板	65	第 2 章 保 安	101
第 45 条 や ら ず	66	第 70 条 安全衛生	101

第 71 条	照 明	101
第 72 条	換 気	102
第 73 条	排 水	105
第 74 条	公害防止, 等	105
第 3 章	測 量	106
第 75 条	通 則	106
第 76 条	坑外基準点	107
第 77 条	坑内測量	109
第 78 条	作業坑からの中心線および水準の導入	110
第 4 章	掘 さ く	111
第 79 条	掘さく方式	111
第 80 条	余 掘 り	111
第 5 章	爆 破	112
第 81 条	爆破計画	112
第 82 条	せ ん 孔	113
第 83 条	装 葉	113
第 84 条	爆 破	114
第 85 条	浮石落し	115
第 6 章	ざ り 処 理	115
第 86 条	ざり処理計画	115
第 87 条	ざり積み作業	116
第 88 条	土 捨 場	117
第 7 章	坑内運搬	117
第 89 条	軌道および路面	117
第 90 条	運搬機器	118
第 91 条	運 転	119
第 8 章	支 保 工	119
第 1 節	鋼アーチ支保工	119
第 92 条	鋼アーチ支保工の施工時期	119
第 93 条	鋼アーチ支保工の建込み	119
第 94 条	鋼アーチ支保工の点検	121
第 95 条	縫 返 し	121
第 2 節	ロックボルト	122
第 96 条	ロックボルトの施工時期	122

第 97 条	ロックボルト孔のせん孔	122
第 98 条	ロックボルトの清掃	122
第 99 条	ロックボルトの締付け	123
第 100 条	ロックボルトの再締付け	123
第 3 節	吹付けコンクリート	124
第 101 条	事前処理	124
第 102 条	計量および練りませ	125
第 103 条	吹付け作業	125
第 104 条	鉄網, 鉄筋および鋼アーチ支保工, 等を用いた場合の処置	127
第 105 条	保 護 具	128
第 106 条	確 認	128
第 4 節	木製支柱式支保工	129
第 107 条	木製支柱式支保工	129
第 9 章	型 わ く	130
第 108 条	通 則	130
第 109 条	型わくの構造	130
第 110 条	移動式型わく	133
第 111 条	組立式型わく	134
第 112 条	つ ま 板	134
第 113 条	型わくの取りはずし	135
第 114 条	型わくの検査	135
第 10 章	覆 工	135
第 115 条	通 則	135
第 116 条	配 合	136
第 117 条	コンクリートの運搬	136
第 118 条	コンクリートの打込み	137
第 119 条	湧水処理	138
第 120 条	余掘りてん充	139
第 121 条	逆 巻 き	139
第 122 条	インバート	140
第 11 章	裏込め注入	141
第 123 条	一 般	141
第 124 条	注入作業	143