

九州の石炭産業における立坑に関する研究*

A Study on the Shaft of Kyusyu Coal Mining Industry

長弘 雄次** 田中 邦博***

By Yuuji NAGAHIRO and Kunihiro TANAKA

概 要

近時の土木工事において、国土の有効利用の立場から大深度地下空間の利用が大きくクローズアップして来ている。明治以来、日本経済の近代化に大きな役割を果たした石炭産業において、通気・運搬・排水など、その操業に重要な影響を与えた土木技術としての地下空間の開発について、特に全国の主要産炭地としての九州地区の炭鉱の立坑掘鑿に関する史的研究の成果を取りまとめた。

1. はじめに

地下空間の利用は古代から洞穴による住居としての使用に始まり、鉱物資源を入手するための地下採掘、トンネルの掘鑿や土木技術の進歩と共に国土の有効利用の立場から地下鉄、地下街、下水道や通信施設の地下利用、更に地下発電所、石油備蓄のための地下空間の利用が盛んになっている。

近時は更に都市の過密化を防止するために地下30～50m以上の大深度空間の有効利用の時代を迎え、土木学会においても地下空間研究委員会が設置され『地下空間シンポジウム』も開催して対応しつつあり、西等¹⁾は都市地下空間の開設動機を論じている。

今後は30～50m以上の大深度堅坑(以下立坑という)の建設が増加して行くと思われるが、ここに明治・大正・昭和と日本の近代化、経済の発展に大きく貢献した石炭産業において、我が国の主要産炭地であった九州の石炭生産のため運搬、通気、排水などに大きな役割を果たした炭鉱の立坑掘鑿に関する土木技術の史的研究を取りまとめ、今後の地下空間利用についての参考に資したい。

2. 炭鉱の開坑方式

石炭が地表近くに賦存していて露天掘採掘が可能な場合を別にして、地下に埋蔵されている石炭を採掘するときには、その賦存状況によって炭鉱の開発には坑口を開坑しなければならないが、その方法には次の通り水平坑、斜坑、立坑の三種類がある。

(1) 水平坑(横坑、通洞)

山岳地帯等において、水準以上の石炭層の採掘は、普通水平坑によって開坑される。

北海道の山地部に石炭が賦存している石狩炭田などでは、開発の当初の明治・大正時代にかけては水平坑(通洞と称した)が多く1912(明治45)年の表2-1による使用別坑口数²⁾によると、九州では177坑中のうちで立坑20(11.3%)、斜坑146(82.5%)、水平坑11(6.2%)となっており斜坑が80%を超えていたが、北海道では81坑のうち立坑3(3.7%)、斜坑8(9.9%)、水平坑70(86.4%)と水平坑が85%を超えていたのが特色である。

(2) 斜坑

水準以下の採掘は我が国では、石炭が地表に露出している露頭から炭層に沿った斜坑の開坑が主として行われた。特に江戸時代から採掘された筑豊炭田などでは、この方式の方が直ちに出炭が出来るので、ほとんど斜坑によって開坑されており、表2-2の昭和

* keywords: トンネル、石炭、地域開発

** 正会員 工博 九州共立大学名誉教授

*** 正会員 工博 九州共立大学助教授工学部土木工学科(〒807 北九州市八幡西区自由ヶ丘1-8)

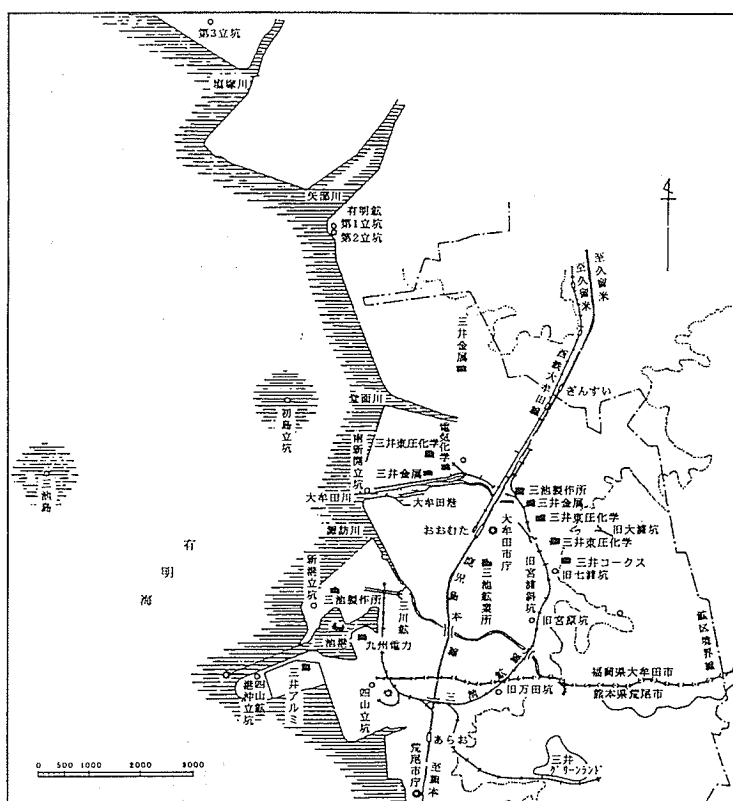


図2-3 三池炭鉱位置図⁵⁾

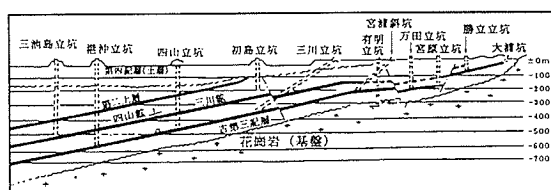


图2-4 三池炭铀模式断面图⁵⁾

め各所に小型立坑が開鑿されるが、何れも100m以下のほとんど木杵による立坑であった。

b) 第1次大型立坑時代(明治20年代後半から大正時代まで)⁶⁾

日本経済の発展と共に大量の石炭が必要となり、技術の進歩と中央大手資本の参入により、明治20年代後半頃から100mを越す立坑が出現し、明治30年代中頃より、深部開発の目的から大立坑時代に入り、1905(明治38)年、1908(明治41)年に三菱方城の2本の立坑(285m)や1909(明治42)年、1910(明治43)年に三井田川の2本の立坑(314m、349m)と1911(明治44)年に

製鉄二瀬の立坑(343m)など、円型煉瓦巻の当時を代表する大立坑が開鑿された。さらに1924(大正13)年には三菱上山田の立坑(416.5m)が開鑿され、第1次大型立坑時代を迎えた。

c)第2次大型立坑時代(昭和25年以降から昭和50年代まで)

昭和初期の不況時と昭和10年代の戦時中は斜坑による生産がほとんどで、立坑開鑿には見るべきものが少なく、1934(昭和9)年の三菱端島の立坑(深さ636m)、1936～1938(昭和11～13)年の日炭高松の3本の立坑(590m、630m、630m)などが目を引く程度である。

1950(昭和25)年以降の石油エネルギーとの競合による、いわゆるエネルギー革命に対処するために、坑内骨格構造改善の大陸式開発が国の援助のもとで各炭鉱において大深度の立坑が開鑿され、1962(昭和37)年の日炭二島第五立坑(1014m)、1963(昭和38)年の三菱高島二子立坑(965m)など、千m級の第2次の大立坑時代を迎えたが、1960～1970(昭和35～45)年

にかけて炭鉱の開山が続出し、現在操業している三井三池鉱、松島池島鉱の開発がわずかながら目立っている。

(2)立坑の用途

地下採炭切羽(きり)はと最短距離で結ぶ垂直の立坑は、技術の進歩と共に深部開発や炭鉱の若返りのため数多く開鑿された。

その目的は種々あり、通気・運搬・排水の改善に集約されるが、坑内に新鮮な空気を送るための通気専用立坑(入気・排気)、石炭の運搬能力の向上や作業員の往復時間の短縮と坑内に使用する坑木・鋼材・機械類の搬入などの運搬立坑、坑内湧水を坑外に排水する目的の立坑などがあるが、単独ではなく、三つの目的を組合わせて使用された。

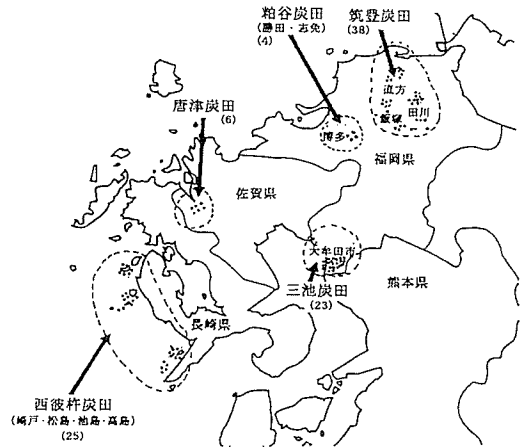


図4-1 九州地区各炭田の立坑分布図

4. 九州地区各炭田毎の立坑の分布と立坑の一覧

(1)九州地区各炭田毎の立坑の分布

図4-1に九州地区の立坑の分布図を示す。

その数は、調査漏れもあるが全体で96程度で、各炭田毎の立坑数は図4-2の通りである。内訳は、筑豊炭田が38(39.6%)で最も多く、次いで西彼杵炭田が25(26.1%)で、3番目には三池炭田が23(23.9%)となり、唐津炭田が6(6.2%)、粕屋炭田4(4.2%)となっている。

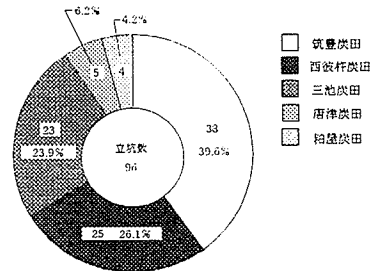


図4-2 各炭田別立坑数

(2)立坑の一覧

立坑数96を企業別に分類すれば、図4-3に示すように、三井鉱山28(29.3%)、三菱鉱業26(27.1%)で、2社で半数を超えており、次いで松島炭鉱9、明治鉱業・貝島炭鉱が各々7、日本炭鉱が6と続き、古河鉱業・麻生産業が各々3、志免炭鉱・中興福島が各々2となり、住友石炭・日鉄鉱業・大正鉱業が各々1となっている。

九州地区の立坑の内容の一覧は表4-1の通りである。

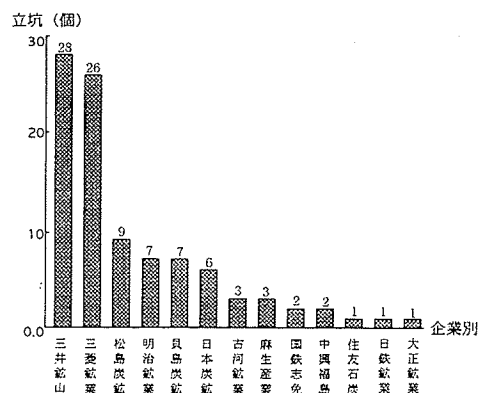


図4-3 企業別立坑数

5. 立坑の各年代別の数量、深さ、形状等の推移

(1)立坑の各年代別の数量

1897(明治30)年頃までの小型立坑時代においては19(19.8%)、1897(明治30)年から大正時代迄の第1次大型立坑時代は、33(34.3%)、昭和初期は少なくとも6(6.3%)で、戦後の第2次大型立坑時代では38(39.6%)となっており、立坑開鑿には二つの時代の建設の波があったことが分る。

その推移の状況を図5-1に示す。

(2)立坑の年代別深さの推移

立坑を深さ別に分類すると、200m迄が33(34.4%)、200~400mが32(33.3%)で、あわせて67.7%を占め、

表4-1 九州地区立坑一覧表(N0.1)

企業名	炭鉱名	立坑名	深度(m)	直径(m)	築壁	掘削開始年月	掘削完了年月
三井鉱山	三池	大浦三ツ山立坑	47	4.0*3.0		M. 9. 1	M.10.12
"	"	七浦第一立坑	72	4.2φ	煉瓦	M.12. 7	M.15. 6
"	"	七浦第二立坑	63	4.2φ	煉瓦	M.15. 4	M.16. 6
"	"	七浦早鐘立坑	81			M.19. 2	M.20. 8
"	"	宮浦第一立坑	53	5.4*3.6		M.20. 2	M.20. 8
"	"	宮浦第二立坑	55			T. 8. 4	T. 8. 6
"	"	宮浦横須立坑	163	4.5φ		S. 4. 9	S. 8.12
"	"	勝立第一立坑	118	5.4*3.6		M.18.11	M.27. 3
"	"	勝立第二立坑	121	5.0φ	煉瓦	M.28. 2	M.28.10
"	"	宮原第一立坑	142		煉瓦	M.28. 2	M.32. 6
"	"	宮原第二立坑	149	7.0φ	煉瓦	M.32. 6	M.33.10
"	"	万田第一立坑	271	2.4*3.6	煉瓦	M.30.11	M.31. 8
"	"	万田第二立坑	267	8.3*4.4	煉瓦	M.31. 8	M.37. 2
"	"	万田排気立坑	282	7.0φ	コンクリート	S.11. 1	S.13. 4
"	"	四山第一立坑	409	6.4φ	煉瓦	T. 7. 4	T. 9. 5
"	"	四山第二立坑	410	6.4φ		T.11.12	T.13.10
"	"	南新開立坑	200	6.0φ	コンクリート	S.18. 9	S.23.11
"	"	新港立坑	404	7.0φ	コンクリート		S.30.
"	"	港沖立坑	636	6.2φ	コンクリート	S.29. 5	S.33.12
"	"	初島立坑	192	7.0φ	コンクリート	S.27. 1	S.29. 7
"	"	三池島立坑	533	6.0φ	コンクリート	S.45.12	S.48. 5
"	"	有明第一立坑	516	7.9*8.5φ	コンクリート	S.35.	S.42.10
"	"	有明第二立坑	360	7.9*8.5φ	コンクリート	S.35.	S.42. 7
"	田川	伊田第一立坑	314	5.5φ	煉瓦	M.38. 6	M.42.10
"	"	伊田第二立坑	349	5.5φ	煉瓦	M.38. 6	M.43. 9
"	"	伊加利第一立坑	690	7.0φ	コンクリート	S.22. 8.	S.29. 5
"	山野	第一立坑	530	7.0φ	コンクリート	S.14. 7	S.25.10
"	"	第二立坑	723	6.0φ	コンクリート	S.32. 2	S.34.12
三菱鉱業	高島	北溪井坑	45	2.1*1.6	木枠	K. 4. 5	M. 2. 4
"	"	南洋井坑	42	不詳		M. 2. 8	M. 4. 3
"	"	蛸瀬第一立坑	169	3.9*3.0	木枠	M.32.	M.34.
"	"	蛸瀬第二立坑	194	4.9*3.0	木枠	M.32.	M.34.
"	"	蛸瀬立坑	375	6.0φ	コンクリート	S.14. 1	S.17. 4
"	"	二子立坑	965	6.5φ	コンクリート	S.32. 5	S.38. 1
"	端島	第一立坑	44	3.3*3.0	木枠	M.16.	M.20.
"	"	第二立坑	199	3.9*3.0	木枠	M.26.11	M.28. 8
"	"	"	636	6.0φ	コンクリート	S. 5. 7	S. 9.12
"	"	第三立坑	161	4.8*3.0	木枠	M.27. 9	M.29. 9
"	"	第四立坑	370	6.0φ	煉瓦	T. 8. 2	T.12. 3
"	新入	旧立坑	39	3.6*1.5	木枠	M.16.	M.18.
"	"	北立坑	212	4.2*3.0	木枠	M.29. 1	M.33. 3
"	"	南立坑	212	4.6φ	煉瓦	M.41. 1	M.42. 6
"	方城	第一立坑	285	4.4φ	煉瓦	M.35. 3	M.41. 1
"	"	第二立坑	285	5.5φ	煉瓦	M.35. 3	M.38. 8
"	上山田	上山田立坑	416.5	5.45φ	煉瓦	T.10. 2	T.13. 6
"	勝田	宇美立坑	392	7.5φ	コンクリート	S.13. 4	S.14. 8
"	崎戸一坑	小田排気立坑	293	6.5φ	コンクリート7'ロック	S.11. 6	S.13. 8
"	"	北立坑	390	6.0φ	コンクリート	S.23. 5	S.26. 4
"	崎戸二坑	東立坑	211	5.65φ	煉瓦	M.45. 6	T. 4. 9
"	"	上風坑	199.1	4.33φ	煉瓦	M.45. 6	T. 5. 1
"	"	西立坑	212	5.65φ	コンクリート7'ロック	S. 3. 7	S. 5. 4
"	相知	第一立坑	67	3.9*3.0	木枠	M.29. 4	M.30.
"	"	第二立坑	79	5.5φ	煉瓦	M.39. 8	M.40.
"	古賀山	立坑	287	不詳		T. 8頃	不詳

表4-1 九州地区立坑一覧表(N0.2)

企業名	炭鉱名	立坑名	深度(m)	直径(m)	築壁	掘削開始年月	掘削完了年月
松島炭鉱	池島	池島排気立坑	639	6.2φ	コンクリート	S.39.4	S.41.2
"	"	池島第二立坑	733	6.0φ	コンクリート	S.45.2	S.47.
"	"	藝島入気立坑	720	5.0φ	コンクリート	S.49.10	S.51.6
"	"	藝島排気立坑	670	6.0φ	コンクリート	S.51.12	S.53.9
"	松島	外浦立坑	136	5.15φ	煉瓦	T.3.	T.5.
"	"	第一立坑	136.4	6.36φ	煉瓦	T.3.4	T.5.8
"	"	第二立坑	133.6	6.36φ	煉瓦	T.3.4	T.5.8
"	"	第四立坑	135		煉瓦	T.3.4	T.5.8
"	大島	大島入気立坑	705	5.04φ	コンクリート		S.43.9
貝島炭鉱	大之浦	南立坑	265	4.85φ	煉瓦	M.45.2	T.4.2
"	"	北立坑	265	4.85φ	煉瓦	M.45.1	T.4.2
"	"	新北立坑	447	4.85φ	コンクリート	S.25.10	S.27.9
"	"	大之浦立坑	37.9		木枠	M.19.	
"	"	菅牟田立坑	236.3	4.85φ	煉瓦	M.45.1	T.4.
"	"	菅牟田第三立坑	130.1	3.0*5.15	木枠	M.35.11	M.37.6
"	"	中央立坑	430	6.0φ	コンクリート	S.25.5	S.28.11
明治鉱業	明治	明治立坑	39		木枠	M.20.12	M.21.5
"	赤池	赤池立坑	75.7		木枠	M.22.4	M.23.10
"	豊国	豊国立坑	48.5		木枠		M.24.
"	"	第一立坑	48.5	6.1m ²	木枠	M.22.	
"	"	第二立坑		3.3φ	煉瓦	M.41.2	
"	"	第三立坑		3.3φ	煉瓦	M.42.4	
"	西杵	西杵立坑	486	5.0φ	コンクリート	S.27.10	S.31.3
麻生産業	吉隈	第一立坑	241.5	5.2φ	コンクリート	S.34.9	S.36.5
"	"	第二立坑	350	5.4φ	コンクリート	S.35.4.	S.40.1
"	久原	第一立坑	200	3.8φ	コンクリート		S.29.10
日本炭鉱	高松	第一立坑	264.7	5.5φ	コンクリート	S.10.12	S.11.5
"	"	第二立坑	590	4.1φ	コンクリート	S.10.12	S.11.6
"	"	第三立坑	630	4.7φ	コンクリート	S.11.5	S.12.9
"	"	第四立坑	630	4.7φ	コンクリート	S.12.1	S.13.4
"	二島	第五立坑	1014.6	6.0φ	コンクリート	S.34.8	S.37.6
"	"	第七立坑	640	5.0φ	コンクリート	S.43.12	S.44.6
日鉄鉱業	二瀬	中央立坑	343	5.5φ	煉瓦	M.39.9	M.44.3
住友石炭	忠隈	傾斜立坑(43°)	400	4.8*3.4	コンクリート	T.14.3	T.15.10
古河鉱業	大峰	運搬立坑(盲)	368	5.5φ	コンクリート	S.28.4	S.35.5
"	"	排気立坑(盲)	368	5.5φ	コンクリート	S.28.4	S.36.10
"	"	伊原立坑	373	5.5φ	コンクリート	S.30.10	S.36.10
大正鉱業	中鶴	新中鶴立坑	446.5	6.0φ	コンクリート	S.34.10	S.35.6
国鉄志免	志免	志免立坑	430	7.0φ	コンクリート		S.20.3
"	"	深殿排気立坑	361	5.0φ	コンクリート	S.25.1	S.27.4
中興鉱業	福島	福島立坑	363	5.6φ	コンクリート		S.36.
"	"	福島第二立坑	445	5.6φ	コンクリート	S.41.12	S.44.12

※ 資料不足により調査浅れあり

400～600mが15(15.6%)、600m以上が14(14.6%)、不明が2(2.1%)となっている。400m以上の立坑が少ないのは、技術的能力と資金力のある大手企業に偏ったものと考えられる。

年代別立坑深さの推移は図5-2の通りである。

立坑の年代別深さの推移をみると、1897(明治30)年頃まではその平均深さは100m以下であるが、1897～1926(明治30年代～大正時代)になると200～300m、1926～1955(昭和初年～昭和30年)には300～400mと深くなり、1955(昭和30)年以降では500～700mと更に深くなっている。

これは時代が進むにつれて、浅部の採掘が終わり、深部採掘に採炭個所が移行したことを示しているもので、なかには表4-1の立坑一覧にあるように1962(昭和37)年完成の日本炭鉱二島第六立坑での1014.6mなど千mを越す立坑も出現し、立坑開鑿技術の進歩が窺われる。

(3)立坑の年代別形状の推移

立坑の直径は4～6mの間に推移し、時代の推移と共に7mの径のものが出現した。

立坑の築壁は1897(明治30)年頃まではほとんど方形の木枠であったが、1897(明治30)年以降については、1912～1926(大正年間)になると円形の煉瓦築壁に変わり、更に1926(昭和)年以降はコンクリート築壁(鉄筋コンクリートを含む)が採用された。

図5-3に年代別立坑形状の推移を示す。

6. 立坑開鑿の方法

(1)普通開鑿法

a)明治初期の開鑿

露頭から斜坑で開坑し、狸掘形式で始まった我が国の炭鉱では浅部の採掘が進むと運搬距離が長くなり、立坑の開鑿に迫られた。この時代の立坑は殆ど手堀りにより立坑を掘り進み、木枠で築壁したので、100m以内の立坑であった。

b)第1次大型立坑時代

1883(明治16)年、新入炭鉱で初めて火薬が炭鉱の坑内で使用され、1902(明治35)年に開鑿を始めた三菱方城の立坑に鑿岩機が導入され、掘鑿に威力を発揮した。三菱方城と三井田川では掘鑿と築壁は交互に繰り返して作業し、製鉄二瀬では同時作業で建設が行われた⁶⁾。

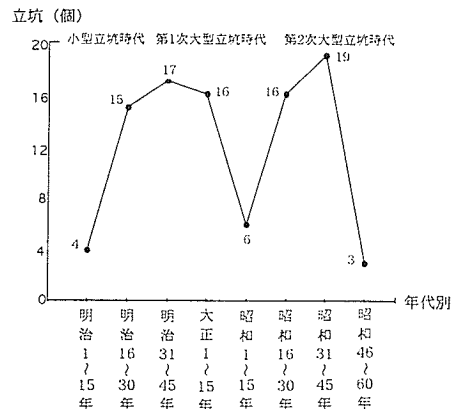


図5-1年代別立坑数の推移

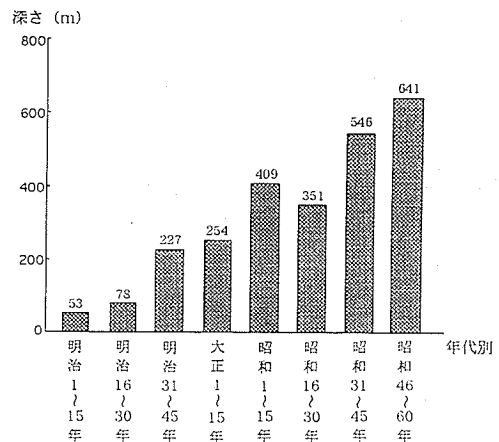


図5-2年代別立坑深さの推移

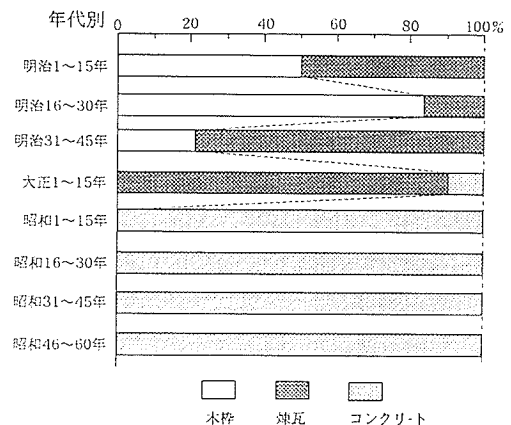


図5-3年代別立坑形状の推移

c) 第2次大型立坑時代

1950(昭和25)年以降にエネルギー革命である石油に対抗して、坑内骨格構造改善の大陸式開発法促進のために、1957～1962(昭和32～37)年の6年間をかけて完成した三菱高島二子立坑(965m)は、穿孔、発破、硬積み、仮枠、築壁を機械化して建設された。

その開鑿状況図は図6-1⁷⁾の通りである。

(2) 特殊開鑿法

軟弱地盤の第四紀層に立坑を開鑿するために、三井三池南新開立坑で1943(昭和18)年に初めて採用された特殊開鑿法としての井筒沈下法(送気式)は、鉄筋コンクリートの円筒を造り、その下端に鉄の刃を付け自重で沈下させ、井筒を継ぎ足していく工法で

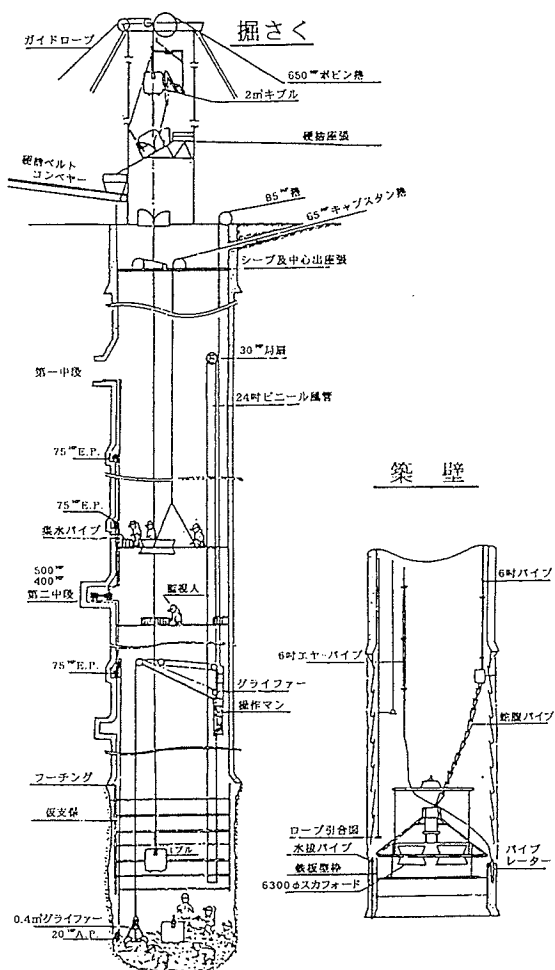


図6-1 三菱高島二子立坑開鑿状況図⁷⁾

ある^{8) 9) 10)}。

送気式は、圧縮空気を外壁と周囲の岩石の間に送り、その摩擦抵抗を減少させて井筒の沈下を促進する方法で、以後の新港・初島・港沖・三池島・有明の諸立坑開鑿に使用され、深さは100mを超えた。

図6-2¹¹⁾に開鑿状況図、表6-1¹¹⁾に掘さく実績を示す。

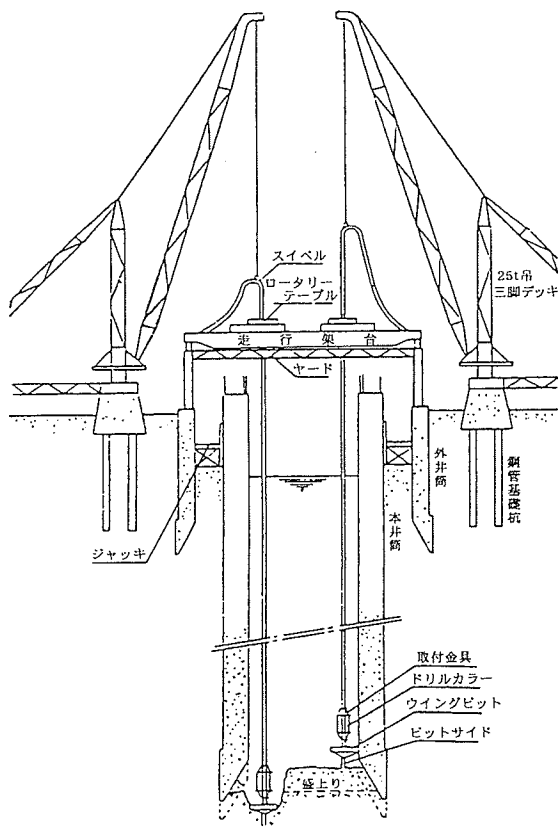


図6-2 送気式井筒沈下法開鑿状況図¹¹⁾

7. 立坑櫓の分類¹²⁾

炭鉱の立坑を象徴する立坑櫓としては、明治時代の三井田川鉱の『炭鉱鉞』に歌われた伊田立坑をはじめ、各所に特徴ある立坑櫓が建設され、石炭生産のシンボルとして現在も一部が保存されている。

立坑櫓(ヘッドフレーム)の型式は、

- (Ⅰ) シングルステーヘッドフレーム(A)
- (Ⅱ) シングルステーヘッドフレーム(B)
- (Ⅲ) ダブルステーヘッドフレーム
- (Ⅳ) タワータイプヘッドフレーム

表6-1 掘さく実績比較表¹¹⁾

立坑名	本井筒掘削工期	本井筒長 (m)	掘削径 (m)	掘削量 (m ³)	掘削工法	1ヶ月当りの 掘削量(m ³)
南新開	昭14-4-4～ 21-5-31(約26ヶ月)	85.8	8.2	4.530	三脚デッキによるクラムセル バケット掘削	174
新港	昭23-5-29～ 24-12-20(約19ヶ月)	101.7	9.4	7.100	〃	374
初島	昭27-5-25～ 28-9-27(約16ヶ月)	130.6	9.6	9.500	〃	593
港沖	昭29-7-2～ 30-12-25(約18ヶ月)	155.9	8.9	9.700	〃	539
第三人工島立坑	昭46-2-14～ 46-8-31(約7ヶ月)	現在まで 131.1	8.8	6.700	リバーサ・キューショントリプルに よるリバーサ工法	1030

(V)ワインディングタワータイプ(タワーマシン)
の5通りである。

(I)は、一つの立坑に巻上機1あるいは2台、即ち
シングル・ワインディング・システムの場合と、ツ
イン・ワインディング・システムの場合があるが、
フリートアングルの関係で他の型のヘッドフレーム
より巻上機を遠く離さなければならない。

(II)は、シングル・ワインディング・システムで、

(III)は、(II)を反対向きに合わせたもので、ツ
イン・ワインディング・システムである。(I)はケ
ージまたはスキップの積込方向がバックステーと平行
であるが、(II)及び(III)は直角をなしていることに
根本的な違いがある。

(IV)及び(V)は、ツイン・ワインディング・シ
ステムで、巻上機室とヘッドフレームがコンパクトに
まとめられ、スペースが少なくすむのが長所であ
る。

発達順序は(I)・(II)・(III)・(IV)・(V)で(IV)
・(V)が最も新しい型である。

ヘッドフレームの種類を図7-1に示す。

立坑槽の型式別に代表的な立坑を列記すると、

(I)シングルステーヘッドフレーム(A)

伊田第一立坑・伊田第二立坑・宮原第二立坑
万田排気立坑・四山第二立坑・勝立第一立坑
新蛸瀬立坑・端島第三立坑・外浦立坑
方城第一立坑・方城第二立坑・二瀬中央立坑
菅牟田第三立坑

(II)シングルステーヘッドフレーム(B)

新入第一立坑・上山田立坑・端島第二立坑
有明排気立坑・池島第二立坑

(III)ダブルステーヘッドフレーム

有明入気立坑

(IV)タワータイプヘッドフレーム

四山港沖立坑・高島二子立坑・池島排気立坑

(V)ワインディングタワータイプ(タワーマシン)

四山第一立坑・国鉄志免立坑・大之浦中央立坑
の通りである。

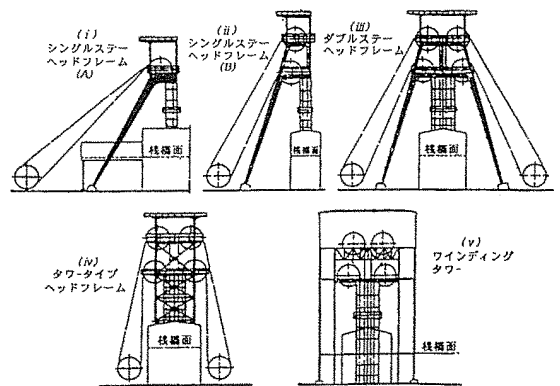


図7-1 ヘッドフレーム¹²⁾

8. 近代化土木遺産としての立坑・立坑槽の保存

(1)立坑

炭鉱が閉山になったときは、鉱山保安法の定め
により坑口を密閉しなければならないので、操業して

いる三井三池鉱・松島池島鉱以外は総て密閉されたが、例外として北海道の三井砂川鉱の立坑(900m)は無重力試験のため活用されている。

(2) 立坑櫓

九州地区に90余あった炭鉱の象徴である立坑櫓は現在操業している立坑櫓を含め10立坑櫓しか保存されていないが、その内訳は次の通りである。

a) 閉山後も保存中のもの

三井田川三坑第一立坑櫓(筑豊炭田)

旧国鉄志免立坑櫓(粕屋炭田)

三井三池四山第一立坑櫓(三池炭田)

b) 閉坑後も使用中のもの

三井三池宮原第二立坑櫓(三池炭田)

三井三池万田排気立坑櫓(三池炭田)

c) 操業中のもの

三井三池港沖立坑櫓(三池炭田)

三井三池有明入気立坑櫓(三池炭田)

三井三池有明排気立坑櫓(三池炭田)

松島池島排気立坑櫓(西彼杵炭田)

松島池島第二立坑櫓(西彼杵炭田)

d) 現存する立坑について

現存している立坑のうち、櫓の型式毎に代表的なもの10立坑について、外観の状況は写真8-1～10¹³⁾、その概要は表8-1の通りである。

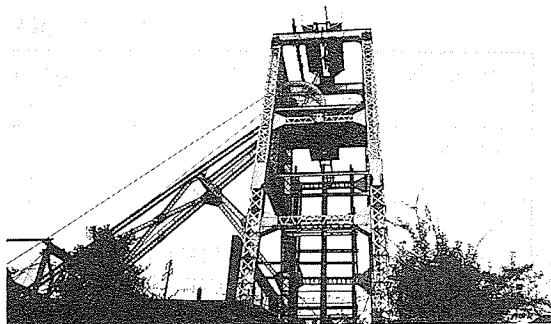


写真8-1 宮原第二立坑 大牟田市
(撮影：長弘，1994.5.8)¹³⁾



写真8-2 伊田第一立坑 田川市
(撮影：長弘，1994.4.5)¹³⁾

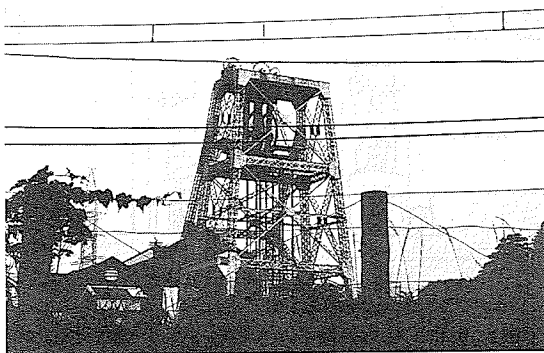


写真8-3 万田排気立坑 高田町
(撮影：長弘，1994.5.8)¹³⁾



写真8-4 有明排気立坑 高田町
(撮影：長弘，1994.5.9)¹³⁾



写真8-5 池島第二立坑 外海町
(撮影：長弘，1994.5.15)¹³⁾

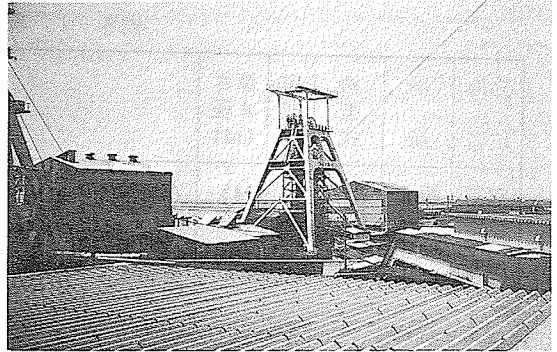


写真8-6 有明入気立坑 高田町
(撮影：長弘，1994.5.9)¹³⁾

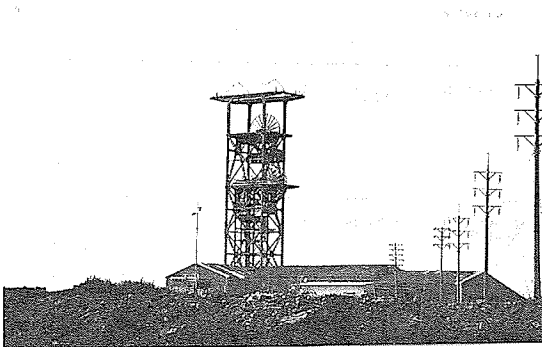


写真8-7 四山港沖立坑 大牟田市
(撮影：長弘，1994.5.8)¹³⁾



写真8-8 池島排気立坑 外海町
(撮影：長弘，1994.5.15)¹³⁾

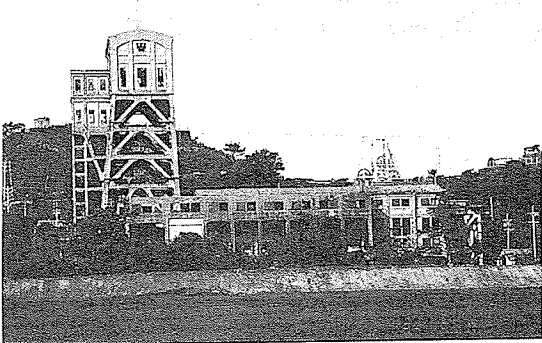


写真8-9 四山第一立坑 大牟田市
(撮影：長弘，1994.5.8)¹³⁾

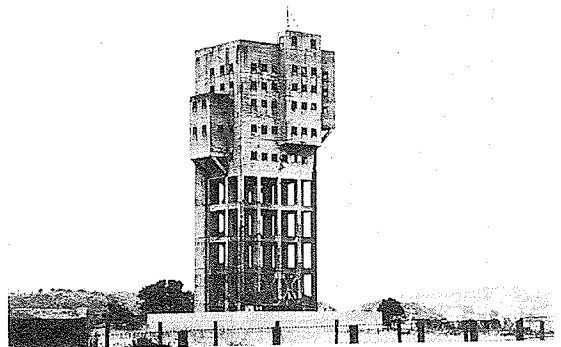


写真8-10 旧国鉄志免立坑 志免町
(撮影：長弘，1994.11.28)¹³⁾

表 8 - 1 現存立坑櫓一覧

立坑 坑名	場 所	櫓 型 式	完 成 年	深さ × 径 (m)	内 容	写 真 番
宮第二 原立坑	福岡 牟田 市	(Ⅰ)	明治 33 年	149 × 7.0	人員昇降を主として、排気・排水・揚炭を兼ねた。 当立坑のある宮原坑は1898(明治31)年に開坑した明治・大 正期の主力坑であり、1931(昭和6)年閉坑した。当立坑の 施設はよく残り、今なお排気・排水として稼働している。	8-1
伊第一 田立坑	福岡 岡川 市	(Ⅰ)	明治 42 年	314 × 5.5	入気や石炭運搬などに使用され、三菱方城・製鉄二瀬の立 坑と共に明治後半の第1次大型立坑時代のさきがけとなる。 炭鉱節で名高い伊田の立坑と煙突で地域住民に愛され、19 70(昭和44)年閉山となったが、田川市石炭記念館横に永久 保存されている。	8-2
万排 田立坑	福岡 牟田 市	(Ⅰ)	昭和 13 年	282 × 7.0	本立坑がある万田坑は1902(明治35)年に開坑、大正・昭和 の主力坑で1951(昭和26)年に閉坑したが、施設はよく残り 稼働している。	8-3
有排 明立坑	福岡 岡田 町	(Ⅱ)	昭和 42 年	360 × 7.9	現在三井三池鉱の主力立坑として稼働している。	8-4
池第二 島立坑	長崎 外島 町	(Ⅱ)	昭和 45 年	733 × 6.0	現在松島池島鉱の主力立坑として稼働している。	8-5
有入 明立坑	福岡 岡田 町	(Ⅲ)	昭和 42 年	516 × 7.9	現在三井三池鉱の主力立坑として稼働している。	8-6
四港 山立坑	福岡 牟田 市	(Ⅳ)	昭和 34 年	636 × 6.2	この立坑は四山・三川両鉱の採掘に伴う通気・運搬の合理 化のため三井田川伊加利立坑の施設を移設、現在入気とし て使用されている。	8-7
池排 島立坑	長崎 外島 町	(Ⅳ)	昭和 41 年	639 × 6.2	現在松島池島坑の排気・石炭運搬・人員昇降などに使用さ れている。	8-8
四第 山立坑	福岡 牟田 市	(Ⅴ)	大正 9 年	409 × 6.36	当立坑は揚炭と入気を目的として1923(大正12)年から出炭 開始、当時は国内で最も深い立坑で巻上機は初めて電力使 用。 1965(昭和40)年閉山、現在三池鉱内にある。	8-9
旧志 国免 鉄立坑	福岡 志免 町	(Ⅴ)	昭和 20 年	430 × 7.0	旧海軍の炭鉱で、戦後国鉄に移管され、54mのコンクリ ート立坑櫓と立坑の一体化で有名であった。 エネルギー革命と共に1966(昭和41)年閉山、現在もコンク リート外観が残っている。	8-10

注) 表中櫓型式番号は前項立坑櫓の分類参照

9. むすび

九州地区の石炭産業において重要な役割を果たした立坑開鑿について、その史的研究の成果をとりまとめた。

土木技術の進歩に伴い、明治、大正、昭和と時代の推移と共に、立坑の掘鑿深さ、径、築壁の構造、施工方法などに格段の進展が図られたことが分かる。

またその技術が、土木のトンネル工事、地下空間の開発に寄与したものが極めて大きく、今後の大深度地下空間の有効利用に役立つことが期待されている。

一方、最盛時の1953(昭和28)年に540鉱もあった九州の炭鉱は、エネルギー革命のもと、坑内骨格構造改善の立坑開鑿などに懸命の合理化努力が計られたにも拘らず、閉山が続出して、現在は三井三池鉱と松島池島鉱の2鉱が残っているに過ぎない。

しかも操業している炭鉱も閉山が予想され、九州地区から石炭産業の消滅することが危惧されるとき、日本の近代化に大きく寄与した土木遺産としての立坑・立坑櫓が、何らかの形で保存され後世に伝えられることを願い、結びとするものである。

(参考文献)

- 1) 西淳二・高橋清・佐藤馨一・浅野光行：都市の地下空間における開設動機分析，土木学会土木史研究，第15号，pp. 45～60，1995. 6.
- 2) 鉱山懇話会編：日本鉱業発達史，鉱山懇話会，p. 251，1932. 2. 26.
- 3) 兵庫信一郎：炭坑読本、第3巻採炭編、第16集，採炭法，技術書院，pp. 15～17，1958. 12. 29.
- 4) 三菱鉱業セメント編：高島炭鉱史，三菱鉱業セメント，p. 387，1989. 1. 31.
- 5) 林 静一：三川鉱、西田書店、資料、1993. 4. 5.
- 6) 長弘雄次：筑豊炭田開発における土木技術に関する史的研究，土木学会土木史研究，第12号，pp. 143～158，1992. 6.
- 7) 高島鉱業所：二子立坑及び坑底連絡坑道の開さく工事(その2)，九州炭鉱技術連盟会誌，第17巻，第3号，pp. 82～95，1948. 2.
- 8) 佐山総平：採鉱学ハンドブック，朝倉書店，pp. 143～147，p. 173，1995. 5. 10.
- 9) 大森五郎：竖坑開鑿法としての送気式井筒沈下工法に就いて，九州炭鉱技術連盟会誌，第1巻，第2号，pp. 82～95，1948. 2.
- 10) 大森五郎：送気式沈下に於ける井筒沈下運動に就いて，九州鉱山学会誌，第17巻，第3号，pp. 75～90，1949. 2. 15.
- 11) 美川 章：三井三池鉱業所第3人工島(三池島)築島工事の実績報告と当島からの通気専用立坑掘さく工事の計画概要について，日本鉱業会誌，第87巻，第1005号，pp. 56～64，1971. 11.
- 12) 渡辺桃太郎：ドイツ炭坑における立坑巻上設備を見学して，九州鉱山学会誌，第23巻，第5号，pp. 1～13，1955. 5. 15.
- 13) 立坑写真：九州大学石炭研究資料センター所蔵