

筑豊炭田開発における土木技術に関する史的研究

正会員 九州共立大学 長弘 雄次

A Historical Study of Civil Engineering
for Development in Tokuho Coal Field
by Yuji Nagahiro

概 要

筑豊炭田は、一時全国出炭の約半数を産出した石炭の主要産炭地であった。当地域の石炭の発見は、江戸時代1478（文明10）年とされているが、明治以前は福岡藩の統制下におかれて生産・販売が行われたものの、その採掘法は露天掘や露頭からの採掘による人力が主体であり、水が出ると休止するなど小規模なものであった。

明治時代に入ると新政府により鉱山解放、鉱区の出願が自由となり、1887（明治20）年以降大手資本が参入するに及び生産規模が拡大し、1897（明治30）年に八幡に製鉄所が設置され、筑豊炭田の基礎が確立した。

これに伴い、明治以後の諸外国の技術導入とともに炭鉱の大型化が推進され、坑内運搬、通気改善のための竖坑・大坑道の開鑿や鉄道の敷設による輸送力強化などに土木技術が駆使された。

爾後我が国産業の勃興とともに明治・大正・昭和にかけて日本経済の近代化に大きな役割を果たし、また戦後は我が国の復興に寄与したが、1955（昭和30）年以後は石油エネルギーとの競合に敗れ、1975（昭和50）年以降筑豊炭田の使命は終わった。

しかし、戦中戦後の石炭乱掘により採掘に伴う地表の沈下が著しく、道路・河川・鉄道などの公共施設や農地、家屋等の被害が続出して、石炭採掘の後遺症が残され、国の法律に基づく鉱害復旧の建設工事が数十年にわたって推進されているものの、今後なお十年はかかるといわれている。

ここに、筑豊炭田の開発から終了までの経緯と、その中で展開された土木技術の史的研究をとりまとめた。（地域開発、石炭、開鑿運搬）

1. はじめに

明治以来日本経済の近代化に大きな役割を果たし石炭産業のうち、北部九州に位置する筑豊炭田は北道石狩炭田とともに一時全国出炭の約半数を産出した主要産炭地であった。

戦後石油エネルギーとの競合に敗れ、1975（昭和50）年以降筑豊からすべての炭鉱が姿を消してから十余年、一時石炭の洗炭で真黒に汚濁した遠賀川の水も澄清化を取り戻し、わずかに各所に残っている硬山により往時を偲ぶのみであるが、近時石炭産業遺構保存の住民意識の高まりから、我が国の近代化に大きく影響を与えた歴史的意義の見直しが盛んになっている。

本研究は、筑豊炭田の発見から明治・大正・昭和にかけての石炭産業の盛衰の経緯、その中において筑豊炭田開発に果たした土木技術の内容についてとりまとめた。

2. 筑豊炭田について

筑豊炭田は、北九州市（八幡西区、若松区）、中間市、直方市、飯塚市、田川市、山田市と遠賀郡、嘉穂郡、鞍手郡、田川郡の6市4郡にまたがる日本でも主要な石炭の産地であった。

筑豊炭田における炭鉱は明治以来幾多の炭鉱の開坑、廃止が繰り返されたが、その殆んどは遠賀川水系の各所に分布し、その最盛期は1951（昭和26）年

に 265 鉱〔九州の最高は 1953（昭和 29）年の 540 鉱
全国の最高は 1952（昭和 27）年の 949 鉱〕であった
が、1973（昭和 48）年の貝島大之浦鉱の閉山ですべ
ての坑内掘炭鉱が姿を消した。^{1) 2)}

その総出炭量は直方市石炭記念館の資料によれば
明治 1 億屯、大正 1.6 億屯、昭和 5.9 億屯であわせ
て 8.5 億屯に及んでいるが、残存炭量（理論）では
1956（昭和 31）年の全国埋蔵炭量調査では 17.9 億屯
となっているものの、エネルギー革命のまえに経済炭
量の枯渇により筑豊炭田の使命は終了した。

石炭の生産量は、記録に残っている最初の 1877（
明治 10）年では全国出炭量が 49.9 万屯であったが、
1983（明治 20）年には 1750 万屯（筑豊 410 万屯 23.5%
）となり、以後筑豊に大手資本が参入するにつれて
急激に上昇し、1897（明治 30）年以降は一時全国出
炭量の 50% を占めるに至った。

全国出炭量は 1903（明治 36）年に 1 千万屯、1913
（大正 2）年に 2 千万屯、1919（大正 8）年に 3 千
万屯、1936（昭和 11）年に 4 千万屯と日本の工業発
展とともに 1940（昭和 15）年には 5631 万屯の最高を
示したが、1945（昭和 20）年の敗戦時には 2134 万屯
に激減し、以後日本経済の復興と共に一時は 5 千万
屯台に回復したものの、石油エネルギーとの競合に
敗れ、炭鉱の閉山が続出し、1975（昭和 50）年以降
は 1 千万屯台に低下した。

筑豊炭田は 1912（大正元）年以降の大正時代まで
全国出炭の 40% 台を確保していたが、北海道炭の開
発によりウエイトは下り、また老朽化により 1926（
昭和元）年以降は 30% 台と低下し、1955（昭和 30）
年以降閉山が続出し、1970（昭和 45）年には 10% と
なり 1975（昭和 50）年以降姿を消した。

表 1 に筑豊炭田石炭関係諸表^{1) ~ 5)}を 図 1 に
筑豊地区炭鉱位置図⁶⁾を示す。

3. 明治以前の石炭産業

(1) 石炭の発見^{2) 6) 7) 8)}

筑豊に石炭が発見されたのは北海道の石炭の開発^{9) 10)}
より約 400 年程早く 1478（文明 10）年遠賀郡
垣生村で五郎太夫が「燃える石」を発見し、筑豊炭
田のはじまりとされている。

1684（貞享元）年黒田藩が石炭の採掘奨励、1689
（元禄 2）年井原西鶴著「一目玉鈴」に「戸畑、黒

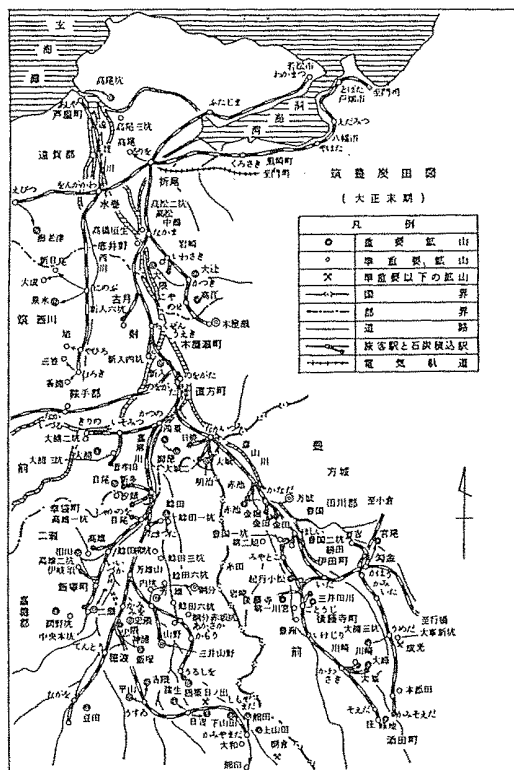


図 1 筑豊地区炭鉱位置図⁶⁾

崎石を焼く所地」と記述されている。1692（元禄 4）
年オランダ医師ケンペル「江戸参府紀行」に筑
豊を通行し「数ヶ所の石炭坑あり」の記事があり、
1703（元禄 16）年貝原益軒「筑豊風土記」に「燃石
遠賀郡・鞍手郡・嘉麻郡・穂波郡・宗像郡の中所々
山野にこれあり、村民是をほり取て薪に代用す。遠
賀・鞍手殊に多し、頃年粕屋郡の山にてもほる」と
筑前の石炭採掘が遠賀川流域から、他の区域まで広
がり、盛んに利用されたことが記されている。

(2) 明治以前の石炭の利用、採掘と仕組法^{2) 6) 7) 8)}

a) 石炭の利用

当初農民の薪木代用の燃料として利用されたが、
悪臭を取るためむし焼きにしてガラ〔石炭（いしず
み）・燃石（やきいし）などと称し、現在の石炭を
焚石（たきいし）といった〕として博多の街でも使
用した。1764～1771（明和年間）年に若松の庄屋
和田佐平が石炭を製塩に利用する方法を発見し、瀬
戸内海沿岸の塩田に利用し販路を拡大した。

表-1-1 筑豊炭田石炭関係諸表 1)~5)

種別	明治				大正年代									
	元	10	20	30	40	元	10	代						
政治・社会		7. 9. 10. 2. 15. 27. 秋月の乱おこる 佐賀の乱おこる	22. 2. 11. 大日本帝国憲法発布	27. 8. 1. 17. 講和条約調印 日清戦争勃発	37. 2. 11. 日露戦争勃発	38. 9. 5. 講和条約調印	43. 8. 22. 日韓併合条約調印	3. 7. 28. 第一次世界大戦勃発 日本参戦 第一次世界大戦終結 12. 9. 1. 22. 治安維持法公布 (5. 1. 施行) 関東大震災						
経済情勢				29. 3. 30. 10. 1. 金本位制実施 (貨幣法施行) 製鉄所官制公布 (30. 6. 八幡製鉄所開業)	40. 1. 7. 石炭界不況に入る 東京株式市場大暴落 (恐慌起る)	9. 3. 15. 株式、米、綿糸、生糸、各相場大暴落 (恐慌起る)								
石炭政策	2. 2. 10. 20. 鉱山解放令布告	3. 3. 27. 工部省設置 鉱山心得公布	5. 7. 旧藩庁の炭石会所廃止	6. 7. 20. 日本坑法公布	15. 8. 9. 改正日本坑法発布 (石炭坑の借区を一万坪以上に引上げ)	18. 12. 22. 工部省廃止(鉱山行政は農商務省に移管) 改正日本坑法発布	21. 1. 3. 21. 22. 農商務省撰定鉱区設定 海軍省子備炭田を封鎖	23. 9. 26. 鉱業条例公布 (25. 6. 1. 施行)	24. 1. 海軍省子備炭田指定解除	25. 3. 16. 鉱業警察規則公布	38. 3. 8. 鉱業法公布 (7. 1. 施行)	4. 12. 2. 石炭坑埋没取締規則公布 (5. 9. 1. 施行)	5. 8. 3. 鉱業警察規則公布 改正鉱業法公布 15. 7. 1. 施行 17. 2. 2. 改正鉱業法公布 13. 12. 20. 鉱務署を鉱山監督局とす 13. 12. 29. 労務者募集取締令公布 (14. 3. 1. 施行)	14. 4. 1. (農商務省廃止)
石炭業界	6. 6. 三池炭坑官営となる	7. 1. 高島炭坑官営となる	14. 3. 31. 三菱、高島炭坑を買収	18. 1. 日本鉱業会設立	18. 11. 筑豊坑業組合設立	21. 8. 1. 三井、三池炭坑の私下けをうける	26. 11. 坑業組合「筑豊石炭鉱業組合」と改称	29. 3. 1. 三井、三池炭坑の私下けをうける	3. 5. 23. 筑豊石炭鉱業組合筑豊炭の採炭制限を実施(10%)	5. 10. 31. 組合採炭制限解除	10. 11. 石炭大手各社、石炭制限連合会を結成、採炭制限	13. 12. 石炭鉱業連合会 採炭制限撤廃		
石炭生産・販売		10. 全国出炭五〇万吨	20. 全国出炭一七五〇万吨	29. 全国出炭五〇〇万吨超える	36. 全国出炭一〇〇〇万吨超える		2. 全国出炭一〇〇〇万吨超える	8. 全国出炭二〇〇〇万吨超える	10. 貯炭四〇〇万吨					

表-1-2 筑豊炭田石炭関係諸表 1)~5)

種別	昭和年代									
	元	10	20	30	40	50				
政治・社会	6. 18. 満州事変勃発 7. 1. 上海事変勃発 11. 2. 26事件発生	11. 1. 日独防共協定調印 12. 7. 日事変勃発 14. 9. 第一次世界大戦勃発 16. 12. 太平洋戦争勃発	20. 8. 太平洋戦争終結 20. 12. 労働組合法公布 (21. 3. 施行) 21. 11. 日本国憲法公布 (22. 5. 3. 施行)	25. 6. 朝鮮動乱勃発 (27. 7. 休戦) 26. 9. 対日平和条約・日米安全保障条約調印 31. 10. 日ソ復交の共同宣言	34. 4. 皇太子御成婚 39. 8. 2. ベトナム戦争勃発 39. 10. 東京オリンピック開催	40. 6. 22. 日韓条約調印 47. 9. 29. 日中国交回復 48. 1. 27. ベトナム和平協定調印				
経済情勢	2. 3. 金融恐慌起る 4. 6. アメリカ・ウォール街株式市場大暴落・世界大恐慌に発展 5. 1. 11. 金輸出解禁実施(不況深刻化する) 6. 12. 13. 金輸出再禁止・炭価暴落	13. 4. 1. 国家総動員法公布 16. 12. 物資統制令公布	25. 特需景気起る 26. 鉱工業生産戦前の水準に達する 30. 10. 神武景気の好況	34. 10. 岩戸景気の好況 35. 12. 政府所得増進計画決定	42. 6. 6. 資本取引自由化基本方針閣議決定	48. 10. 17. 第一次石油ショック				
石炭政策	3. 9. 1. 改正鉱夫労務扶助規則公布 布商工省及び農林省設置 8. 9. 1. より16才未満・女子の炭坑と坑内就業禁止 5. 9. 1. より坑内労働10時間とする	9. 5. 15. 石炭の生産販売業に重要産業統制法適用 (無過失鉱害賠償責任ほか) 14. 3. 24. 改正鉱業法公布(15. 8. 施行) 14. 8. 女子の坑内労働に関する特例公布 16. 8. 重要産業団体令公布 16. 10. 10. 26. 「石炭生産緊急対策」閣議決定 20. 10. 26. 鉱山保安法公布(12. 施行) 24. 5. 16. 通商産業省設置 24. 5. 25. 特別鉱害復旧臨時措置法 25. 5. 1. 改正鉱業法公布 25. 12. 1. 臨時石炭鉱害復旧法公布	24. 5. 25. 特別鉱害復旧臨時措置法 25. 5. 1. 改正鉱業法公布 27. 8. 1. 臨時石炭鉱害復旧法公布 30. 8. 12. 炭鉱難業者援護臨時措置法公布施行 33. 10. 18. 石炭鉱業合理化臨時措置法 37. 7. 10. 20. 13. 16. 石炭鉱業調査創設(第一二次) 39. 10. 12. 16. 産炭地振興事業団発足(第三次) 41. 7. 25. (第四次) 43. 12. 25. (第五次) 47. 6. 7. (第六次) 50. 29. 16. (第六次)							
石炭業界	5. 9. 16. 筑豊地区の中小炭鉱業者炭産石炭鉱業互助会を結	7. 11. 26. 昭和石炭協設立 12. 10. 27. 石炭鉱業連合会増産奨励・減炭賦課金制度採用 15. 5. 29. 日本石炭協設立 昭和石炭協解散 16. 11. 26. 石炭統制令公布 16. 11. 26. 石炭統制令公布 21. 6. 1. 日本石炭鉱業会設立(石炭統制令解散)	28. 7. 炭鉱各社の人員整理表面化 34. 3. 31. 新昭和石炭協創立 37. 12. 14. 大正鉱業協解散 44. 5. 26. 明治鉱業協解散 44. 6. 30. 麻生産業協解散 48. 11. 28. 大之浦炭鉱の開山で筑豊より坑内振炭鉱産を消す							
石炭生産・販売	8. 石炭不足年末貯炭九四万吨	11. 全国出炭四〇〇〇万トン超える 15. 全国出炭五六三二万トン史上最高	20. 全国出炭二三四万トンに激減 28. 5. 31. 全国炭産者市場貯炭七五〇万トンに達す	30. 全国出炭四二五二万トン 40. 全国出炭五〇一二万トン 45. 全国出炭二八三三万トン 50. 全国出炭一八六〇万トン						

b) 石炭の採掘

石炭の使用が普及するにつれて、農閑期の副業から専門採掘業者が出現した。採掘の方式は露頭から掘り進むだけの「狸掘り」⁹⁾と称される原始的な方法の人力が主体で、水が出ると中止した。

当時の炭坑、経営者、坑夫はつぎのように呼ばれた。

炭坑：（筑前）焚石丁場・丁場

（豊前）石間符・間符、のちに石炭山

炭坑経営者：山元といい村々の庄屋が監督

坑夫：採炭夫を掘子といい、他国者の専業坑夫を旅人と称した

c) 仕組法と焚石会所

黒田藩は、年貢米とともに石炭による利益を確保するために仕組法なる法令を制定し、芦屋に焚石会所という事務所を設置、石炭採掘、販売を統制下におき、特に許可を与へた鉱業人に資金を貸付し、その代りに、採掘石炭全部を納入させ、指定問屋を通じ販売し、代金は前貸金、運賃、藩の利益を差引き鉱業人に渡され、明治維新の廃藩置県まで実施された。

4. 明治以降の石炭産業

（1）石炭産業の勃興（明治初期～明治30年）

明治時代に入るとともに、黒田藩の統制下におかれていた筑豊の石炭業は1869（明治2）年に鉱山解放の布告により、門戸が解放されたために中小坑が乱立した。そのため1872（明治5）年に鉱山心得書1873（明治6）年には日本坑法などの法律が制定され、石炭は鉱物として国有化が明示された。

その後明治十年代は貝島、安川、麻生などの土着資本が続出し、1887（明治20）年以降に筑豊炭田の石炭は大手資本の注目するところとなり、三井、三菱、住友、古河などが相次いで鉱区を獲得し、日本産業近代化の夜明けを迎へ、従来の小規模な採掘から炭鉱の規模拡大が図られ、政府は現鉱業法規の基になる鉱業条例を1890（明治23）年に制定対処し、出炭も1897（明治30）年には270万屯に達した。

（2）石炭産業の近代化（明治30～大正中期）

1897（明治30）年には八幡製鉄所設立され、筑豊炭田の基礎が確立し、日清・日露の戦役後の産業規模の増大は、必然的に石炭の大量生産を促し、炭鉱

の規模は拡大し、近代化に向って大きく進んだ。

明治初期以来狸掘りといわれた人力による採掘は坑内が深くなると排水にゆきづまったが、坑内動力の使用による排水、炭車の動力による捲上げは、大規模な出炭を容易とし、採炭技術の進歩による短柱式から長壁式へと機械化が進み、また坑内通気、運搬のための竖坑開鑿が盛んに行われ土木技術が駆使された。

また石炭の輸送は遠賀川の水運から1891年（明治24）年には若松～直方に鉄道が開通し、以後逐次路線が拡大するに及び大量輸送が可能となり出炭は飛躍的に増大し、1902（明治35）年には500万屯を超え、全国出炭量の50%に及び、1912（大正元）年には1千万屯に達した。

（3）石炭産業合理化と増産（大正中頃～昭和20年）

1918（大正7）年第一次世界大戦後の不況により石炭産業でも一時人員整理、不能率炭鉱の閉鎖、出炭の制限が行われたが、1931（昭和6）年に満州事変、1937（昭和12）年の日支事変、1941（昭和16）年の太平洋戦争へと我が国の戦時経済、軍需産業の増大に伴い、石炭増産が国の方針となり、そのため1940（昭和15）年には全国出炭5631万屯（筑豊2049万屯）と史上最高を記録した。しかし1945（昭和20）年は敗戦のため全国出炭2134万屯（筑豊1196万屯）に激減した。

（4）戦後の復興と石油エネルギーとの競合による衰退（昭和20年以降）

戦後は、日本経済の復興のため石炭の傾斜産業が国の施策として行われ、増産のための対策がとられて逐次出炭量も増大したが、1955（昭和30）年以降石油エネルギーとの競合に敗れ機械化、合理化の努力に拘らず、1960（昭和35）年以後は老朽化している筑豊の諸炭鉱は次々と閉山し、1973（昭和48）年の大之浦炭鉱の閉山により、最盛期の1951（昭和26）年には265鉱を数へた筑豊の石炭産業も、すべて姿を消し、1975（昭和50）年以降その使命は終り、筑豊炭田は過去の歴史の一頁に名をとどめる存在となり、明治以来百年にわたり日本経済の近代化に果たした役割に対し、終止符が打たれ、後遺症としての鉱害復旧の土木工事が、なお進められている現況にある。

5. 石炭産業に寄与した土木技術

(1) 導入された土木技術の内容

表－2に筑豊炭田開発の技術進歩の推移を示すが、特に土木技術が主に駆使されたのは竪坑をはじめとする坑道掘鑿、坑内外の石炭の運搬や消費地に輸送する鉄道の布設などであった。以下竪坑の開鑿と石炭の運搬、輸送について記述する。

表－2 筑豊炭田開発の技術進歩の推移 2)～6) 11)～14)

西暦	年	種 別	内 容	西暦	年	種 別	内 容
1874	明治 7	運 搬	・中野徳次郎、福岡より車力導入し、勢田、伊岐須炭坑で使用	1898	明治31	運 搬	・古河下山田で初めて発電機、汽缶電気捲上機使用
1875	明治 8	排 水	・片山逸太、田川郡糸田村にて筑豊初の蒸気ポンプによる排水実験するも失敗	1902	明治35	掘 鑿	・三菱方城竪坑掘鑿に鑿岩機使用 以後各坑に普及
1877	明治10	排 水	・貝島太助、蒸気機関使用失敗	1905	明治38	掘 鑿	・三菱方城第二竪坑完成 285m
		運 搬	・高島炭鉱にて坑内で十数頭の馬西運搬 明治11年三池炭坑、筑豊では明治24年田川炭鉱、明治32年豊国炭鉱、明治41年方城炭鉱で使用	1906	明治39	運 搬	・住友忠環坑外の馬西運搬廃止 エンドレスロープ捲上使用
1878	明治11	排 水	・帆足鏡方、香月炭鉱で蒸気機関使用失敗	1907	明治40	採掘法	・三井田川、採炭法に綿払式長壁採炭法採用、以後筑豊各坑に普及
1880	明治13	運 搬	・貝島太助、香月炭鉱で車力運搬路として材材に帯鉄をはりつけたものを使用	1908	明治41	運 搬	・三井三池万田坑坑内運搬に我が国初の電気機関車使用、筑豊では大正末期から各坑に普及
1881	明治14	排 水	・杉山徳三郎、目尾炭坑で筑豊初の蒸気機関による排水に成功	1909	明治42	掘 鑿	・三菱方城第一竪坑完成 285m
1882	明治15	運 搬	・鞍手郡斯波炭鉱で筑豊初のレール使用し木製炭車導入、以後各坑の普及に明治42年三井田川で鉄製炭車に切替			運 搬	・三菱鯉田、坑外運搬に専用電車運搬開始
1883	明治16	掘 鑿	・新入炭鉱で初の火薬坑内使用			掘 鑿	・三井田川第一竪坑完成 314m
		運 搬	・新入炭鉱で蒸気捲を運搬に使用	1910	明治43	掘 鑿	・三井田川第二竪坑完成 349m
1885	明治18	掘 鑿	・豊国炭鉱で初めてダイナマイト使用	1911	明治44	掘 鑿	・製鉄（日鉄）二瀬竪坑完成 343m
		掘 鑿	・筑豊初の本格竪坑、新入130尺(39m)目尾180尺(54m)、藤棚120尺(36m)完成	1913	大正 2	運 搬	・三井田川シェーキングコンベヤーを切羽運搬に使用
1889	明治22	採掘法	・三菱鯉田炭鉱で初めて残柱長壁式、採炭法実施	1920	大正 9	保 安	・三井三池エジソンキャップランプ採用 以後筑豊各坑に普及
1890	明治23	運 搬	・三菱鯉田第一坑より嘉麻川沿岸に運炭エンドレスロープ使用、坑内にも普及	1924	大正13	掘 鑿	・三菱上山田竪坑完成 416.5m
1891	明治24	輸 送	・若松～直方間に鉄道布設、以後逐次筑豊各地に普及	1926	大正15	運 搬	・三井田川坑内馬西全廃
1893	明治26	保 安	・三菱鯉田で初めて扇風機据付、安全灯使用	1927	昭和 2	運 搬	・三井山野切羽運搬にV型チェンコンベヤー使用、各坑に普及
1897	明治30	排 水	・この年以降赤池、忠隈、明治、豊国の諸炭鉱で改良ウォーシントンポンプを採用	1930	昭和 5	保 安	・理研式ガス検定器開発
				1933	昭和 8	採掘法	・長壁式採炭法普及はじまる ・三菱鯉田坑内ベルトコンベヤーを設置
				1936	昭和11	採掘法	・主要炭鉱にコールカッター、ベルトコンベヤー等機械普及
				1949	昭和24	採掘法	・鉄柱・カップの使用によるカップ採炭法はじまる
				1953	昭和28	掘 鑿	・貝島大之浦竪坑完成
				1954	昭和29	掘 鑿	・三井田川伊加利竪坑完成 705m
				1958	昭和33	採掘法	・筑豊の炭鉱にドラムカッター採用

(2) 竪坑の開鑿

a) 坑口開発の方式

炭鉱の開坑は明治以前からの従来技術により1877(明治10)年頃までは露頭から炭層に沿って掘り進む狸掘り⁹⁾として斜坑又は水平坑で人力により開坑して採掘が行われた。

明治十年代に蒸気機関の成功により、排水運搬が容易となり、筑豊炭田では石炭が平地に10~20°の傾斜で地下に埋蔵しているため、斜坑の開坑開鑿が主体となって明治以後、外国からの土木技術の導入によって明治末期には1000m以上の斜坑の開鑿が盛んに行われた。

表-3に1912(明治45)年末の全国重要炭山における使用別坑口数¹²⁾を示すが、筑豊炭田の炭鉱数44鉱の坑口数134坑の内斜坑が118坑で88%に及んでいる。北海道は明治末までは水準以上の採掘が多く炭鉱数12坑の坑口数81鉱の内水平坑が70坑で86%を占めている。

表-3 全国重要炭山における使用別坑口数¹²⁾

1912(明治45)年末

地 区 別		炭鉱数	竪 坑	斜 坑	水平坑	合 計
九州	筑豊炭田	44	9	118	7	134
	その他	19	11	28	4	43
	計	63	20	146	11	177
北 海 道		12	3	8	70	81
本 州		15	15	23	9	47
合 計		90	38	177	90	305
百分比（％）			12.5	58.0	29.5	100

b) 竪坑の開鑿

一方竪坑の開鑿についてみると、明治十年代中頃から、排水・通気・運搬改善のため筑豊にも本格的竪坑の開鑿時代を迎へ、1885(明治18)年には新入(39m)、目尾(58m)、藤棚(36m)、1886(明治19)年には、大之浦(39m)、1887(明治20)年明治(39m)、1889(明治22)年赤池(45m)、1891(明治24)年豊国(48m)など相次いで完成したものの、何れも100m以下の木枠による竪坑であった。³⁾¹¹⁾

而るに1897(明治30)年以降日本経済の発達に伴い筑豊炭田の大量の石炭を必要とするところから中央大手資本の参入があり、坑内も深くなるにつれて深部開発の目的から大竪坑時代に入り、1905(明治38)年及び1908(明治41)年に三菱方城の2本の竪坑285m、1909(明治42)年及び1910(明治43)年に三井田川の2本の竪坑(第一竪坑314m、第二竪

坑349m)、1911(明治44)年に製鉄二瀬竪坑343mと、円形煉瓦巻きの当時を代表する大竪坑が完成した。更に1984(大正13)年には三菱上山田に416.5mの竪坑が開鑿された。

明治末期~大正時代の筑豊炭田を代表する三菱方城、三井田川、製鉄(日鉄)二瀬の三大竪坑の開鑿の概要¹²⁾は表-4のとおりであるが、その内容について述べる。¹⁶⁾

①竪坑の形状

従来の竪坑はすべて木枠であったが、外国の技術導入により、円形煉瓦巻き構造となり、何れも永久構造となった。昭和に完成した三井伊加利竪坑1954(昭和29)年705mはコンクリート構造である。

②開鑿方法

三菱方城、三井田川竪坑は階段作業として、開鑿と築壁を交互に繰返したが、製鉄二瀬では同時作業とした。

③掘鑿方法

地表近くは手掘りとしたが、各鉱とも何れも初めて鑿岩機による穿孔、ダイナマイトによる掘鑿を行った。筑豊で以後坑道掘進、採炭作業に鑿岩機が普及した。

④築壁

何れも煉瓦巻きとしたが、三菱方城を例にとれば軌条による円形枠15呎毎に施枠し、裏込に2寸板を挿入して楔で締付ける仮枠を入れ、約60尺毎に英国式と称する図-2に示す堅固な岩石に、図-3に示す鋳鉄製円形の煉瓦承を基礎に煉瓦による築壁を行い、図-4のように次の掘下げ、築壁を繋ぐ方法と大陸式と称する図-5の方式で継足し部分は広く築壁し、次いで図-6のように掘下げ築壁の2方式が採用されたが、主として大陸式が採用され、以下各坑もこれを踏襲した。

裏込めは汽罐焚滓等を充填した。

⑤捲上機械

建設当時は各坑ともすべて蒸気捲で、表-4に示すとおり、イギリス、ドイツの輸入品が主体であったが、三井田川では1951(昭和26)年に、三菱方城では1952(昭和27)年にそれぞれ電気捲に切替へられ、捲上能力の増強が図られたものの、エネルギー革命により、1962(昭和37)年に三菱方城、1963(昭和38)年に日鉄二瀬、1969(昭和44)年田川閉山によりすべて廃止された。

表-4-1 三菱方城、三井田川、製鉄二瀬 竖坑開鑿概要一覧 11)~16)

種 別		三 菱 方 城	三 井 田 川 (三坑)	製 鉄 二 瀬
竖坑の形状	使用目的	第一坑 入気、運搬用 285m、4.4mφ、煉瓦巻	第一坑 (八尺) 入気、運搬用 314m、5.5mφ、煉瓦巻	入気、運搬用 343m、5.5mφ、煉瓦巻
	深さ直径 施工方法	第二坑 排気、運搬・排水用 285m、5.5mφ、煉瓦巻	第二坑 (四尺) 排気、運搬・排水用 349m、5.5mφ、煉瓦巻	
開 鑿 経 過	起 工	1902 (明治35) 年 3月19日 一坑 1908 (明治41) 年 1月 二坑 1905 (明治38) 年 8月	1905 (明治38) 年 6月1日 一坑 1909 (明治42) 年10月21日 二坑 1910 (明治43) 年 9月 3日	1906 (明治39) 年 9月 5日 1911 (明治44) 年 3月25日
	期 間	一坑 5年10ヶ月 二坑 3年 5ヶ月	一坑 4年 4ヶ月21日 一坑 5年 3ヶ月 3日	4年 7ヶ月
	正味稼働日数	一坑 47ヶ月、二坑 42ヶ月	一坑 1248日、二坑 1145日	1040日
	故 障	砂岩層より大出水 12回 最大出水量 88.4呎/1分間	一坑深度 172呎のところで発破後 湧水増大61日休業。捲網歯車に挟 まれ切断し、キツプル墜落10名死 亡。ポンプ、パイプ等破損し30日 休業 二坑壁岩崩壊し枠 6組破壊し、ポ ンプ埋没のため12日休業	捲揚装置、排水装置に故障
開 鑿 作 業		階段作業 (全深15階段、一階段60 呎内外) にて、一階段築壁中は掘 進作業中止	開鑿と築壁を交互に実施し、一坑 は32回、二坑は34回繰返した	階段作業として一階段の長さ82~ 115呎とし、開鑿と築壁を同時作 業す
掘 鑿 方 法	穿 孔	圧気機	一坑 コハ'ウツ'スチ-ムエンジン 261馬力、1040立方呎/分 二坑 シンク'ルエンジン'- 117馬力 648立方呎/分	ト'イフ'ハキ-トマン社製 46馬力 212立方呎/分
		鑿岩機	イン'カ-ソル、エクワ'ス式B号	ウシ'ン-式 ハンド'ドリル20呎もの 各フロッツ'ンに取扱う
	捲 揚	假 櫓	アメリカ松製 高さ40呎、2台	木材高さ40呎
		捲 機	一坑 假捲双汽雷汽機 160馬力 ドラム径 4呎6吋 最大捲速度 298.2呎/分 二坑 永久捲双汽雷汽機 650馬力 ドラム径 14呎 最大捲速度 2186.8呎/分	一坑 175馬力 汽雷径 12吋 2本衝程 2呎 二坑 382馬力 汽雷径 24吋 2本衝程 4呎
		キツプル	筒型鋼鉄板製径 2.5呎 深さ 3呎	バケツ型高さ 3呎8吋 上径 3呎9吋、下径 3呎
	通 気		1. 328呎までは圧搾空気送入 2. 側壁よりの湧水をシャワ-に作り 風を誘導通風 3. ショッ式 ファン40馬力、 容量20000立方呎	シャ-式 ファン30馬力 容量30000立方呎
	排 水		坑底 エバ'ス式ポン' 2台、汽雷径24吋 揚程 600呎 揚量 20立方呎 二坑 エバ'ス式ポン' 2台、汽雷径24吋 揚程 600呎 揚量 50立方呎 途中 中段ポン'座2台 (二坑)	坑底 シンク'ポン' 2台 (ライ'モンキー-ウァチ'ルター-ピン) 排水量 35立方呎 揚程 360呎2吋 46馬力 途中 イエ'ルター-ピン 2台 排水量 70立方呎 揚程 689呎 140馬力

表-4-2 三菱方城、三井田川、製鉄二瀬 竖坑開鑿概要一覧^{11)~16)}

種 別		三 菱 方 城	三 井 田 川 (三坑)	製 鉄 二 瀬
築 壁	基 脚	煉鉄製煉瓦承を用ふ	煉瓦又はコンクリートにて壁を切込む	不 詳
	壁	煉瓦巻厚さ1枚	煉瓦 厚さ2呎	煉瓦巻厚さ2呎7吋
	裏 込	汽燻焚淨	硬又は粘土	汽燻焚淨
	防 水 築 壁	セメント注入	セメント注入せず	セメント注入せず
	足 場	五听帆条鉄円枠使用	スカフフォード	スカフフォード
発 破 工 程	爆 薬 量	二坑 46,684.5 本	不 詳	11,362.7 本
	雷 管	" 13,565 箇	"	35,540 箇
	穿 孔 数	" 13,565 本	"	17,770 本
	孔 深	" 38,553 呎 7吋	"	66,549 呎 8吋
	一孔爆発量	" 3,442 本	"	0.639 听
	掘 鑿 量	" 298,441.6 立方呎	"	389,854.0 立方呎
	爆薬1听当	" 6,393 立方呎 (1本当)	"	34,310 立方呎
	1孔当り	" 22,001 立方呎	"	21,939 立方呎
捲 上 機 械	捲揚機種類	蒸気捲	蒸気捲	蒸気捲
	製 造 会 社	一坑 イギリス・アリス・ターナー社 二坑 イギリス・ウェル・カー・ラザー社	一坑 トイ・ハンブルグ・アノス社 二坑 三池製作所	トイ・グーテンベルグ社
	捲 上 機 械 捲 揚 機 類	単胴複捲	コニカルドラム	単胴複捲
	馬 力	一坑 600馬力 二坑 800馬力	当初 640馬力 1913 (大正2) 年 1140馬力	900馬力

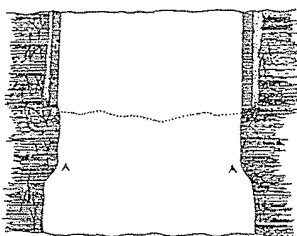


図-2 英国式築壁法 (其の1)¹⁶⁾

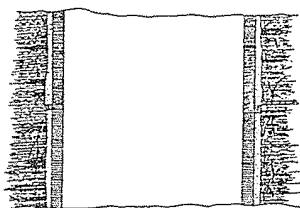


図-4 英国式築壁法 (其の3)¹⁶⁾

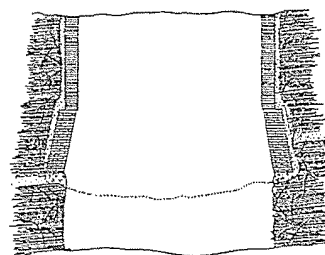


図-5 大陸式築壁法 (其の1)¹⁶⁾

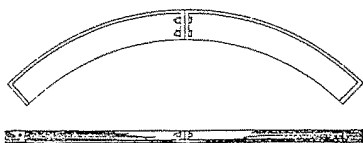


図-3 英国式築壁法 (其の2)¹⁶⁾

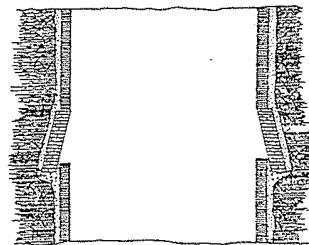


図-6 大陸式築壁法 (其の2)¹⁶⁾

c) 三井田川三坑伊田竪坑

明治末期に完成した三大竪坑のうち、三井田川三坑の伊田竪坑はその代表的なもので、筑豊炭田のシンボルとして、竪坑櫓と蒸気捲の汽灌ドラフト用の2本の大煙突は「炭鉱節」にも唱われ全国的にも有名となった。

田川市石炭資料館によれば、竪坑櫓は高さ23mが2本あり、1909（明治42）年に完成、第一竪坑櫓はイギリス、アレキサンダーファインドレー社製、第二竪坑は三池製作所製であり、59年間に約2千屯の石炭を捲上げ1969（昭和44）年閉山後、第一竪坑は田川市石炭記念公園内の竪坑位置に、第二竪坑は直方市石炭記念館内に移設され保存されている。

煙突は高さが45.45m、内径上部3.15m、下部5.45mで、1908（明治41）年完成、ドイツより輸入品煉瓦181000枚、国産品32000枚使用、総重量536tである。

1979（昭和54）年に永久保存のため九大工学部の指導により内部を軽量コンクリートで巻き、基礎周囲にコンクリートを打込み、ひび割れや基礎を補強し往時の土木遺構をそのまま保存している。

竪坑の構造は開鑿責任者の一人である機械工手長小林寛氏の詳細な記録が田川市石炭資料館に保管されているが、その断面を図-7に示す。

また竪坑櫓と大煙突について、1923（大正12）年当時の状況を写真-1¹⁷⁾に、現在の保存の状況は写真-2のとおりであるが、筑豊炭田の象徴として偉容を誇った当時の状況が偲ばれる。

現在は、竪坑櫓、煙突とも田川市石炭記念公園内に整備保存され、市民の憩いの場として、またありし日の石炭産業の発展と日本の近代化に果たした役割が資料館の多数の展示品とともに窺える。

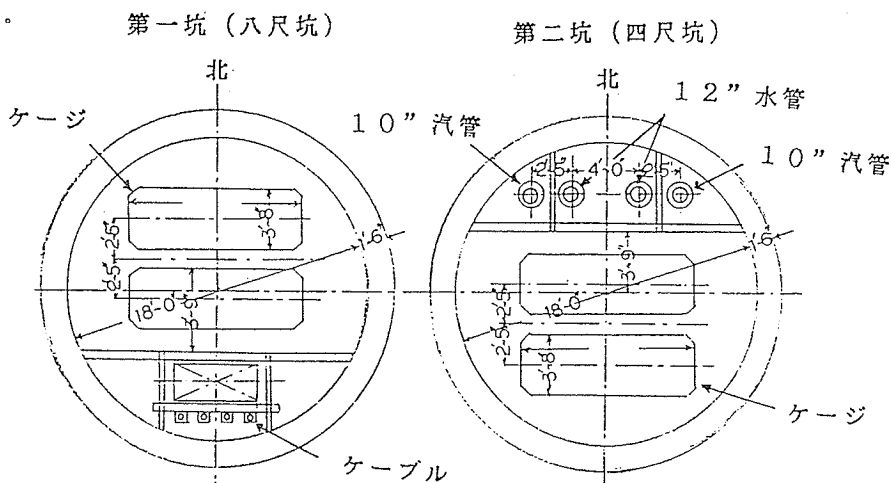


図-7 三井田川 第三坑 竪坑断面図（田川市石炭資料館所蔵）

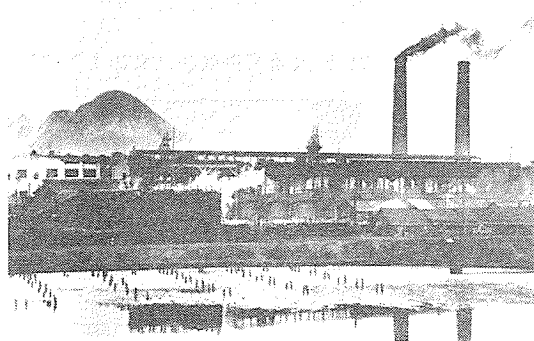


写真-1 1937（大正12）年頃の三井田川竪坑と煙突¹⁷⁾
（後方の山は香春嶽、日本セメント石灰石、採掘前）



写真-2 建設位置に保存されている第一竪坑
及び煙突（撮影：長弘，1992.3.14）

(3) 石炭の運搬（坑内）

a) 人力運搬

江戸時代から1877（明治10）年頃までは、炭層の露頭やその付近に坑口を開き、炭層に沿って掘り進み、掘った跡が自然の坑道となり、採掘した石炭が坑外に運び出される狸掘りといわれる手掘り、人力運搬が主体であった。^{9) 14)} 写真-3 のようにセナで坑外に担ぎ上げたが、中小鉱では明治末期まで続いた。また採掘現場では背中にせおうテボ籠と共に写真-4 の如く、スラによる人力運搬が行われた。

b) 馬匹運搬¹⁸⁾

明治十年代に入り筑豊各炭坑に炭車が導入されるに及び、斜坑から一定の間隔毎に炭層に沿って左右に水平の方向に掘進された水平坑道（片盤坑道）を人力による手押運搬で斜坑口まで炭車を運んだが、距離が遠くなるにつれて馬匹運搬が行われるようになった。九州では当初1877（明治10）年に高島で行

われたが、筑豊では1924（明治24）年田川炭坑で馬2頭を入れて炭車の索引にあてた。写真-5 にその状況を示すが、以降各炭坑に普及し、田川炭坑では1912（明治45）年には60頭、1916（大正5）年84頭、1919（大正9）年には165頭を数へるに至ったが、1936（大正11）年エンドレスが導入されてから減少の一途を辿り、1926（大正15）年2頭を最後として姿を消した。

c) 片盤ロープ運搬

三菱鯉田に1890（明治23）年坑外エンドレスロープによる運炭が開始され、以降逐次坑内にも使用されるようになったが、普及が始まったのは大正から昭和にかけてであった。これが馬匹運搬にとって代り、昭和の10年頃まではエンドレスロープによる運搬が筑豊の大手炭鉱の主流となり、三井田川の例では1935（昭和10）年末で26台であった。やがて機関車やベルトコンベヤ運搬に代わるが坑内運搬の推移を図-8⁵⁾に示す。



写真-3 明治時代の狸掘り
（直方市石炭記念館所蔵）



写真-4 明治時代の人力採炭
（直方市石炭記念館所蔵）

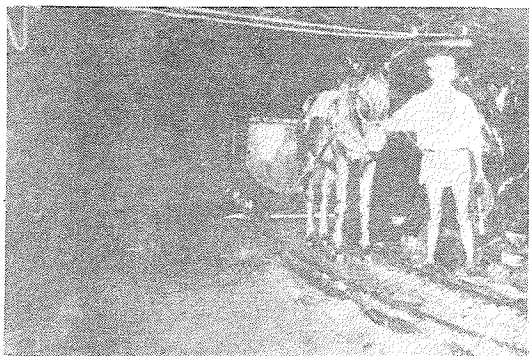


写真-5 大正時代の片盤、馬匹運搬
（直方市石炭記念館所蔵）

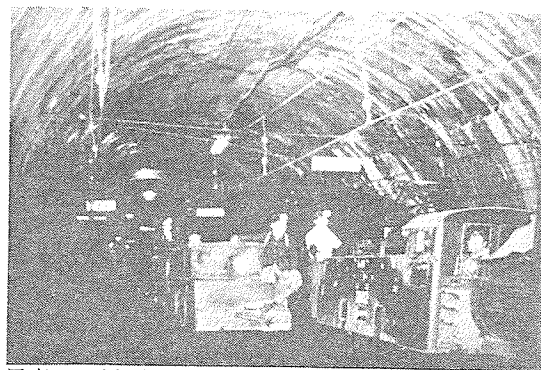
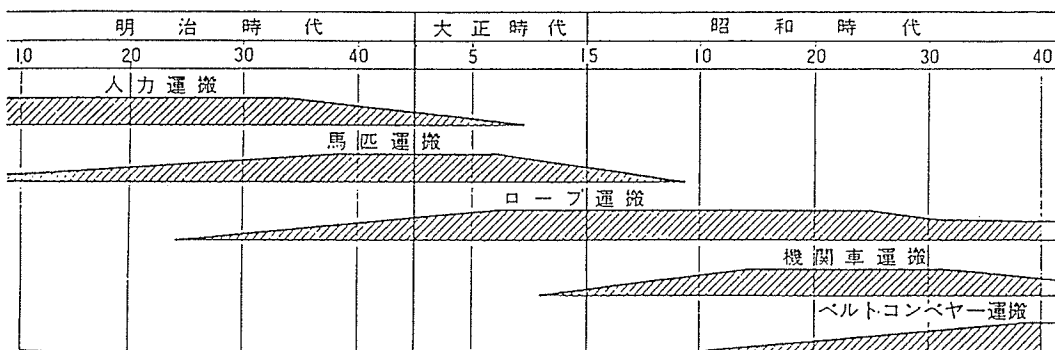


写真-6 昭和時代の水平坑道電車運搬（三井田川）
（田川市石炭資料館所蔵）



図－8 坑内水平坑道運搬の推移 5)

d) 機関車、ベルト運搬

1908（明治41）年三井三池炭坑で我が国初の電気機関車が運転され、筑豊では大正末期から昭和にかけて普及し、忠隈、上山田、嘉穂、田川などで使用された。写真－6は1938（昭和13）年以後に導入された、三井田川の電車運搬の状況である。

また1936（昭和11）年に筑豊炭田にベルトコンベヤーが片盤坑道や斜坑に使用され、石炭の運搬能力は飛躍的に増大した。

（4）石炭の運搬（坑外）

坑内から搬出された石炭は選炭場まで運搬されて製品化されるが、距離がある場合は炭車により人力で運搬されたが、のち馬匹によったがエンドレスロープ、その後電車が使用された。

三菱鯉田の場合1890（明治23）年嘉麻川沿岸にエンドレスロープが使用され、1909（明治42）年に坑外電車を導入して、運炭量の増大を図った。

写真－7に明治中期の馬匹運搬の状況、写真－8に大正初めの坑外電車運搬の状況を示す。

（5）廃石処理（硬山）

坑内の岩石掘進の廃石や選炭により石炭を選別したのちの廃石は九州地区では硬（ばた）といい、東北、北海道の石炭山では研（ずり）（土木工事では研といっている）というが、筑豊炭田では明治以来凹地の埋立や山間の谷間に捨てていた。

しかし、もともと平地が多い筑豊炭田では、硬捨の用地が制限されているうえ、出炭量の増大とともにその処理法として、三井田川では昭和の初期頃からスキップを使用し岩石の安息角を利用したピラミット式の硬を積上げる方法を取り20～35°の傾斜で捲上げ投棄し、硬山として廃石処理をした。これが筑豊をはじめ、九州各地区にまたたく間に広がり、数多くの硬山が出現した。

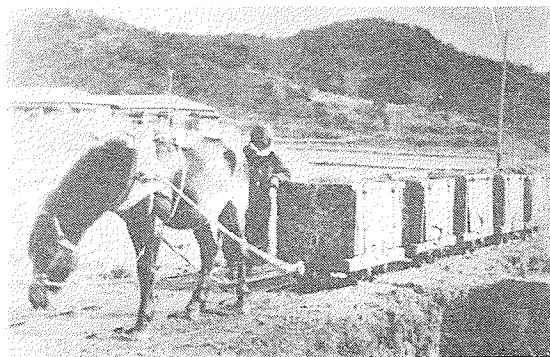


写真-7 明治中期の坑外馬匹運搬（三菱鯉田）
（直方市石炭記念館所蔵）

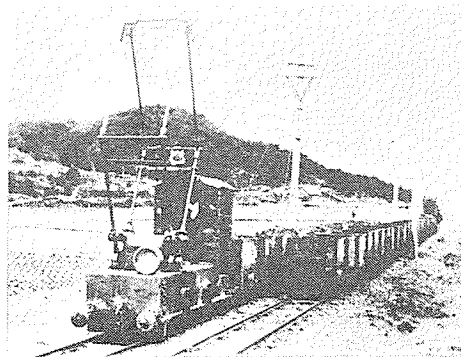


写真-8 大正初めの坑外運搬電車（三菱鯉田）
（直方市石炭記念館所蔵）

筑豊炭田のすべての炭鉱が姿を消した1975（昭和50）年以後、1980（昭和55）年の調査では、九州地区の硬山数は表－5に示すとおり、566となつてゐるが、うち筑豊地区に296と52%を数へ、総集積量は図－9のとおり、九州地区では2億7千万 m^3 のうち筑豊地区では1億7千8百万 m^3 で66%を占めている。

一部は自然発火で焼成され道路用のシャモットに利用されているものの、大部分は生硬山で降雨時には流出被害を起こし、硬山の災害防止工事が現在も行われている。

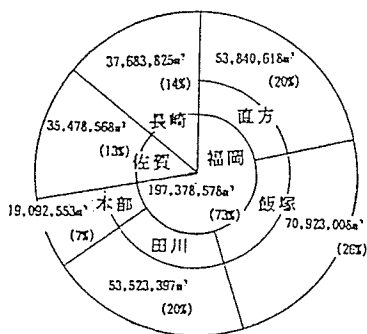
写真－9は筑豊富士と云われ、その姿が美しく筑豊炭田のシンボルとなった住友忠限炭鉱の1954（昭和29）年頃の操業中の写真であり、写真－10は閉山後30年〔1961（昭和36）年閉山〕を経た頂上が丸くなった状況を示すが、遠賀川の水辺に映えて、飯塚市のビル街とのコントラストが印象的である。

表－5 九州地区別ぼた山集積量 1980（昭和55）年3月

福岡鉱山保安監督局調査

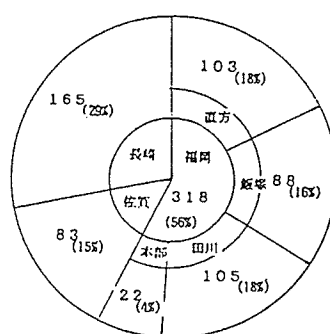
集 積 量 (m^3)	筑 豊				朝倉 粕屋	福岡	佐賀	長崎	合計
	直方	飯塚	田川	計					
10万 m^3 未満	69	37	63	169	6	175	42	97	314
25 "	12	15	14	41	4	45	15	28	88
50 "	7	10	9	26	3	29	6	18	53
100 "	3	7	8	18	5	23	9	16	48
300 "	6	11	7	24	2	26	9	6	41
500 "	5	4	1	10	1	11	2	0	13
600万 m^3 以上	1	4	3	8	1	9	0	0	9
合 計	103	88	105	296	22	318	83	165	566

九州地区別ぼた山集積量



集積量 270,541,969 m^3

九州地区別ぼた山数



ぼた山数 566

昭和55年3月現在

福岡鉱山保安監督局調

図－9 九州地区ぼた山集積量とぼた山数
(直方市石炭記念館所蔵)

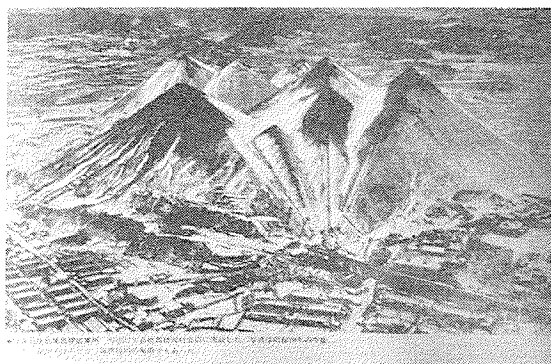


写真-9 1954（昭和29）年操業中の住友忠限硬山
(西日本新聞写真集福岡百年より) 17)

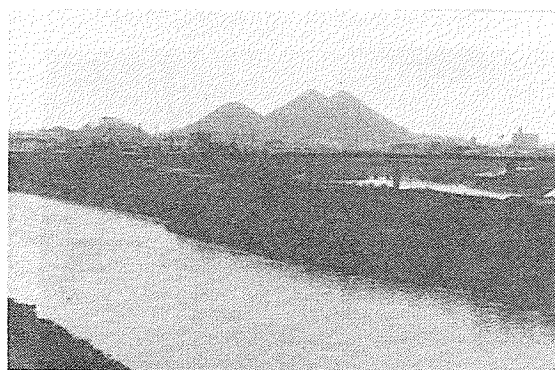


写真-10 飯塚市芳雄橋より住友忠限硬山を望む
(撮影：長弘，1992.3.14)

(6) 石炭の輸送

筑豊炭田の石炭は明治以前から遠賀川の水運による川ひらたによって芦屋、若松を経由して各地に輸送されていたが、²¹⁾ 1887(明治20)年以降出炭量の増大や川ひらた運賃の上昇、遠賀川水路の輸送限界を超え、その解決策として鉄道の敷設が具体化した。

1888(明治21)年九州鉄道が設立され、1889(明治22)年12月に博多～久留米間、1891(明治24)年に門司～黒崎間完成し北九州全域が開通した。

この状況下で、1889(明治22)

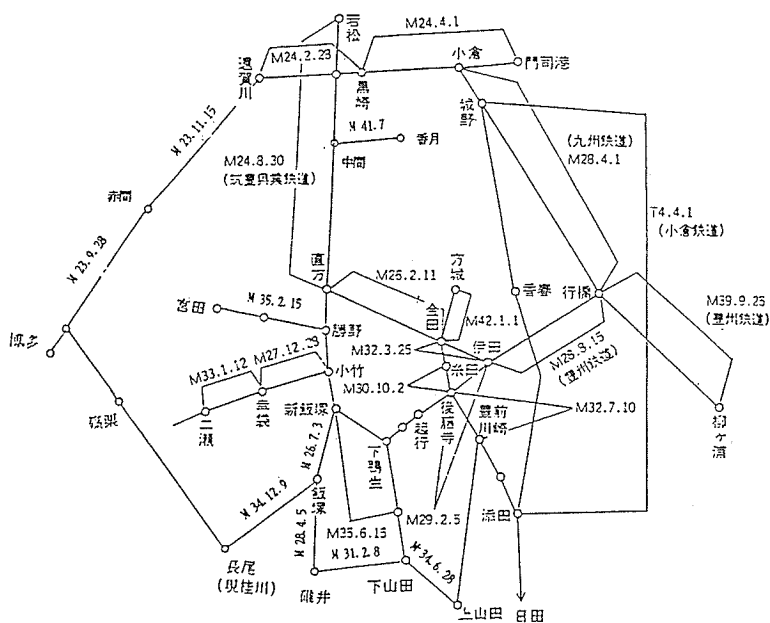


図-10 筑豊炭田地方鉄道敷設状況(15)18)



写真-11 1905(明治38)年頃中島橋下流を帆走する川ひらた(直方市石炭記念館所蔵)

年に筑豊興業鉄道、1890(明治23)年に豊州鉄道が設置され、筑豊炭田に1891(明治24)年8月に若松～直方間が開通し、ついで1892(明治25)年に直方～小竹間、1893(明治26)年には小竹～飯塚間、直方～金田間が相次いで開通し、逐次線路が延長された。図-10にその布設状況を示す。

水運による川ひらたも1897(明治30)年代までは全盛を極め、一時八千隻の川ひらたが運航し、その状況は写真-11のとおりであるが、陸送に逐次切換



写真-12 筑豊に鉄道布設、川ひらた船頭失業の図
山本作兵衛画(直方市石炭記念館所蔵)

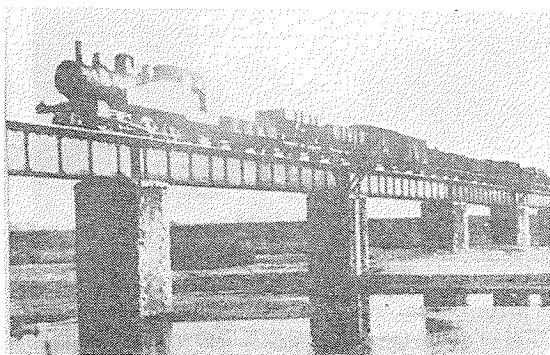


写真-13 1919(大正8)年頃遠賀川を渡る筑豊線の石炭列車(直方市石炭記念館所蔵)

へられ、表-6に示すとおり鉄道のウエイトが高まり、1924（大正13）年には1千万屯以上の大量の石炭輸送を可能とした。

陸送に切換えるときは、川ひらた船頭の強い抵抗があった様子が、写真-12により窺えるが、1919（大正8）年頃の遠賀川鉄道を渡る筑豊線の石炭列車の状況を写真-13に示す。

表-6 陸送と水運の輸送量の推移¹¹⁾¹⁴⁾

西暦	年	陸 送 (A)	水 運	計 (B)	(A)/(B)
1891	明治24年	32,157	895,509	927,756	0.034
1895	明治28年	1,241,647	912,019	2,153,666	0.576
1902	明治35年	4,325,458	727,728	5,053,186	0.856
1909	明治42年	6,099,477	771,882	6,871,359	0.887
1924	大正13年	10,955,234	189,015	11,144,249	0.983

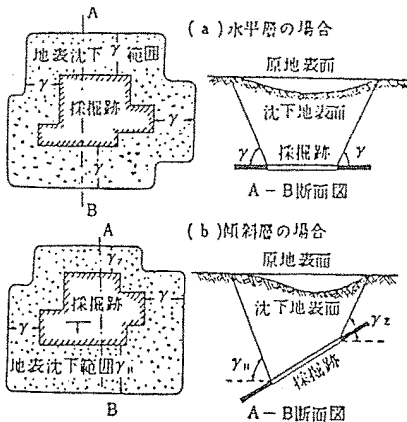


図-11 限界角及び探掘跡と地表沈下範囲¹⁹⁾

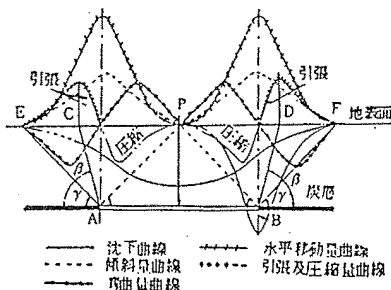


図-12 水平層の土地運動作用¹⁹⁾

6. 石炭採掘に伴う鉱害と土木工事

地下に賦存している石炭を採掘したとき、地表が沈下、傾斜、弯曲、水平移動、引張と圧縮が生じるが、沈下の範囲、土地運動作用は図-11、図-12¹⁹⁾に示すとおりである。

山間部の多い北海道の炭鉱ではあまり問題となっていないが、市街地、農地の多い筑豊炭田では明治末期以降、採掘の機械化大量出炭期に入った大正から昭和にかけて鉱害被害が多発しはじめ、特に戦時中、戦後の国の方針による石炭の増産に伴い更に鉱害被害が続出した。

そのため1939（昭和14）年に鉱業法が改正され、鉱害賠償に関する規定が設けられ、1950（昭和25）年に特別鉱害復旧法で戦時中の鉱害復旧を対象とし更に1952（昭和27）年に臨時石炭鉱害復旧法が公布されて鉱害復旧の一元化を国の方針で定め今日まで復旧が続けられている。

石炭採掘に伴う地表沈下で被害を受けた物件は、農地、公共施設（道路、橋梁、河川堤防、上下水道等）、家屋等があるが、これ等の復旧かさ上げ工事は全く一般土木建築工事と変わらず、現在の機械化された土木施工法が適用されている。

写真-14に地表沈下により陥落地化した農地の状況の一例を示すが、筑豊炭田の後遺症は未だ続いており、これが復旧には、国の多額の補助金が投入され、石炭鉱害事業団や旧大手炭鉱企業の手で精力的に復旧工事が進められているが、あと十年はかかると云われている。

ここにも、石炭産業に寄与した土木技術が地域振興の基盤整備に活用されている。

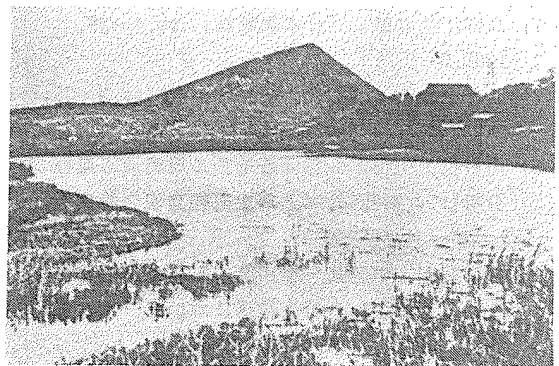


写真-14 石炭採掘による陥落風景²⁰⁾

〔1957（昭和32）年飯塚市大日寺川左岸〕

7. 石炭産業に寄与した土木技術の発展

我が国の主要エネルギーの供給源の一つであった筑豊炭田は、1975（昭和50）年以降その使命が終りわずかに九州西部の三池、松島の海底炭田や北海道の一部炭田で年に一千万屯程度の出炭を確保しているにすぎない。

しかし昭和30～40年代の我が国の高度成長時期に全国的高速道路、新幹線のトンネル工事などに筑豊炭田の各炭鉱の閉山転出に伴う技術者、作業員が参画し、その技術が生かされた。

また、はげしい地圧に堪えて、地下千米に近い坑道の掘鑿や通気、採掘、運搬に果した土木技術は、昨今脚光を浴びている大深度地下開発の技術にも取り入れられ、その成果が発揮されるものと期待されている。

8. むすび

筑豊炭田の発見から、明治・大正・昭和にかけて日本の経済発展の近代化に大きな役割を果し、地域開発に寄与した石炭産業の中において、土木技術の活躍した分野のうち、特に堅坑開鑿と石炭の運搬、輸送などについて記述した。

しかし、100年にわたる石炭産業の中にとり入れられた土木技術も数多く、奥行も深く限られた紙面で概要に終わってしまった。

今後機会があれば、個々の技術の内容について深く掘り下げてとりまとめることとしたい。

参 考 文 献

- 1) 福岡通商産業局石炭部：九州石炭鉱業20年の歩み，pp.17～32,1967.3.
- 2) 長弘雄次：筑豊炭田における石炭産業について九州大学工学部資源工学・冶金学および鉄鋼冶金学会誌，pp.25～48,1985.3.15.
- 3) 麻生セメント：「麻生百年史」，年表 pp.3～48,1975.4.1.
- 4) 古河鉱業：「創業百年史」，pp.746～767,1976.3.31.
- 5) 三菱鉱業セメント：「三菱鉱業社史」，年表，pp.85～107,1976.
- 6) 永末十四雄：「筑豊一石炭の地域史」，日本放送出版，1973.12.20.
- 7) 高野江基太郎：「日本炭鉱誌」，pp.4～28,1908.9.
- 8) 久保山雄三：「石炭大観」，公論社，pp.3～35,1942.6.25.
- 9) 山村悦夫：土木におけるモデル規範適応過程分析(1)，第8回日本土木史研究発表会論文集，pp.26～31,1988.6.
- 10) 篠田哲昭・中尾務・早川寛志：幕末・明治期における茅沼炭山の石炭輸送について、土木史研究第11号，pp.183～190,1991.6.
- 11) 筑豊石炭鉱業会：「筑豊石炭鉱業会50年史」，1939.1.14.
- 12) 鉱山懇話会：「日本鉱業発達史」，1932.2.26.
- 13) 直方市石炭記念館：石炭と炭鉱 100年の歴史を語る，pp.1～22,1990.炭鉱 100年の歴史
- 14) 直方市：「直方市史補巻、石炭鉱業篇」，1979.12.1.
- 15) 飯塚市：「飯塚市誌」，1975.9.1.
- 16) 高野江基太郎編：「石炭鉱業論集」，積文館 pp.3～67.1910.5.25.
- 17) 西日本新聞社：「写真集福岡100年産業・経済」東洋出版，pp.150～159,1985.11.25.
- 18) 田川市：「田川市史中巻」，pp.773～1195,1976.3.1.
- 19) 佐山総平：「採鉱学ハンドブック」，朝倉書院，pp.288～294,1955.5.10.
- 20) 飯塚地方誌編纂委員会：「地図と絵で見る飯塚地方誌」，1975.2.11.
- 21) 長弘雄次：遠賀掘川の果たした役割と再生について，土木史研究第11号，pp.247～258,1991.6.