

名古屋製鉄所における コークス火災事故および 受配電設備の調査に関する報告

2015 年 4 月 7 日
新日鐵住金株式会社



新日鐵住金

NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL

はじめに

昨年相次ぎました名古屋製鉄所の停電事故およびコークス火災事故に伴う黒煙の発生により、地域の皆様および関係各位の皆様に、多大なご迷惑とご心配をおかけ致しました。

深くおわび申し上げます。

弊社では、学界および産業界において、すぐれたご知見を有する社外有識者を交えた3つの委員会を設置し、各事故の原因究明と再発防止策の策定を進めてまいりました。

今般、コークス事故対策委員会および受配電設備等調査委員会における検討が終了しましたので、弊社としての具体的な取り組みと合わせてその内容を報告致します。



本報告の位置付け

昨年発生した、名古屋製鉄所におけるコークス火災事故および停電事故を受け、弊社では、社外有識者を交えた3つの委員会を設置し、原因究明と再発防止策を検討してまいりました。今回、コークス事故対策委員会および受配電設備等調査委員会から提出された報告書の内容と、弊社として取組む具体的な施策について報告いたします。

今回報告▼

A	コークス事故 対策委員会	2014年9月 立ち上げ	社外有識者4名 (委員長1名含む) および弊社関係者	委員会終了[2015年3月]▼	報告書とりまとめ
B	受配電設備等 調査委員会	2014年8月 立ち上げ	社外有識者4名 および弊社関係者	委員会終了[2015年2月]▼	報告書とりまとめ
C	停電事故 対策委員会	2014年6月 立ち上げ	社外有識者4名 および弊社関係者	委員会終了[2014年10月]▼	2014年11月報告▼ 報告書とりまとめ



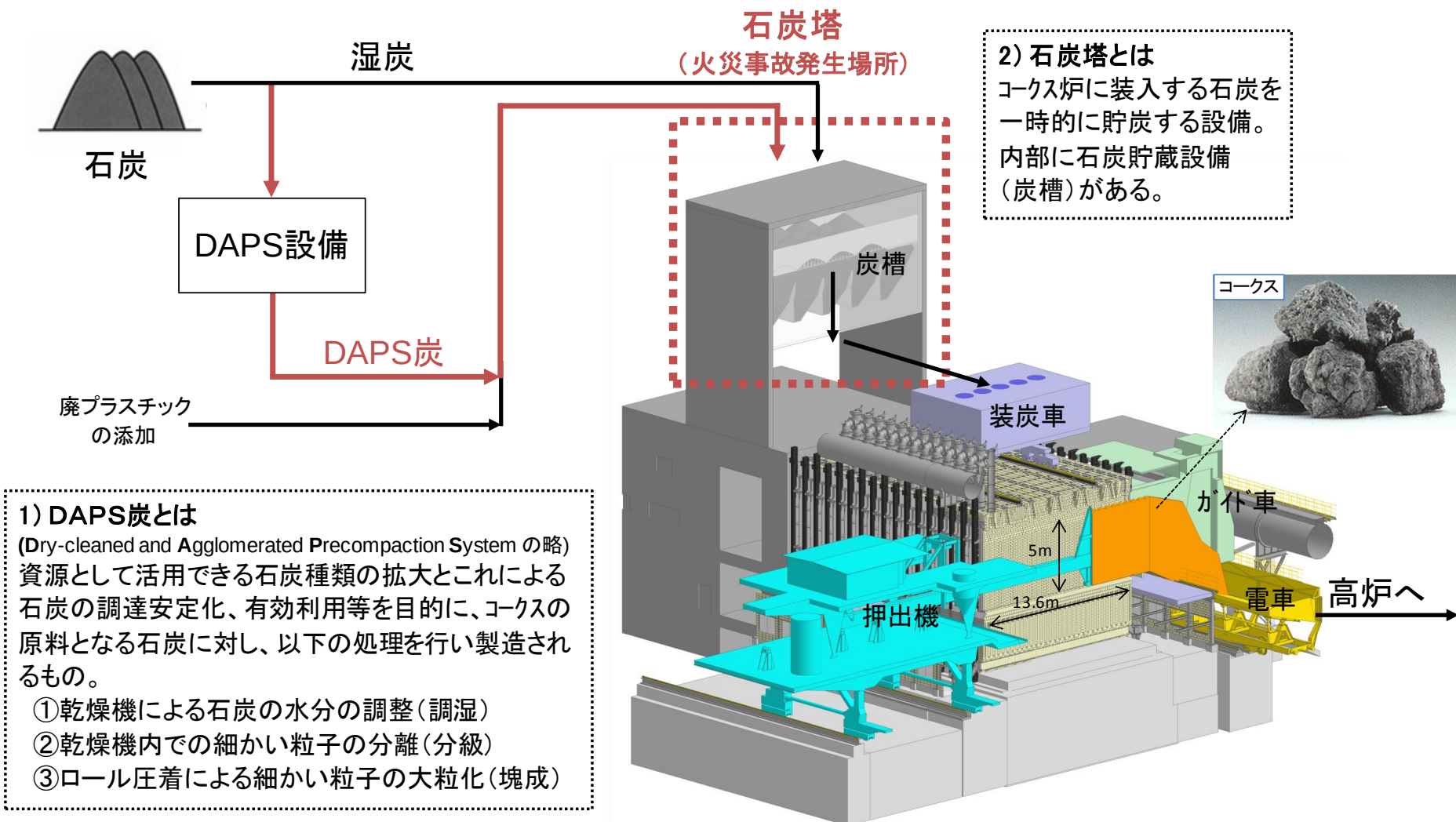
- I. コークス火災事故について
- II. 受配電設備の調査について
- III. 地域の皆様へのご説明について

I .コークス火災事故について (コークス事故対策委員会)



1. コークス火災事故の概要

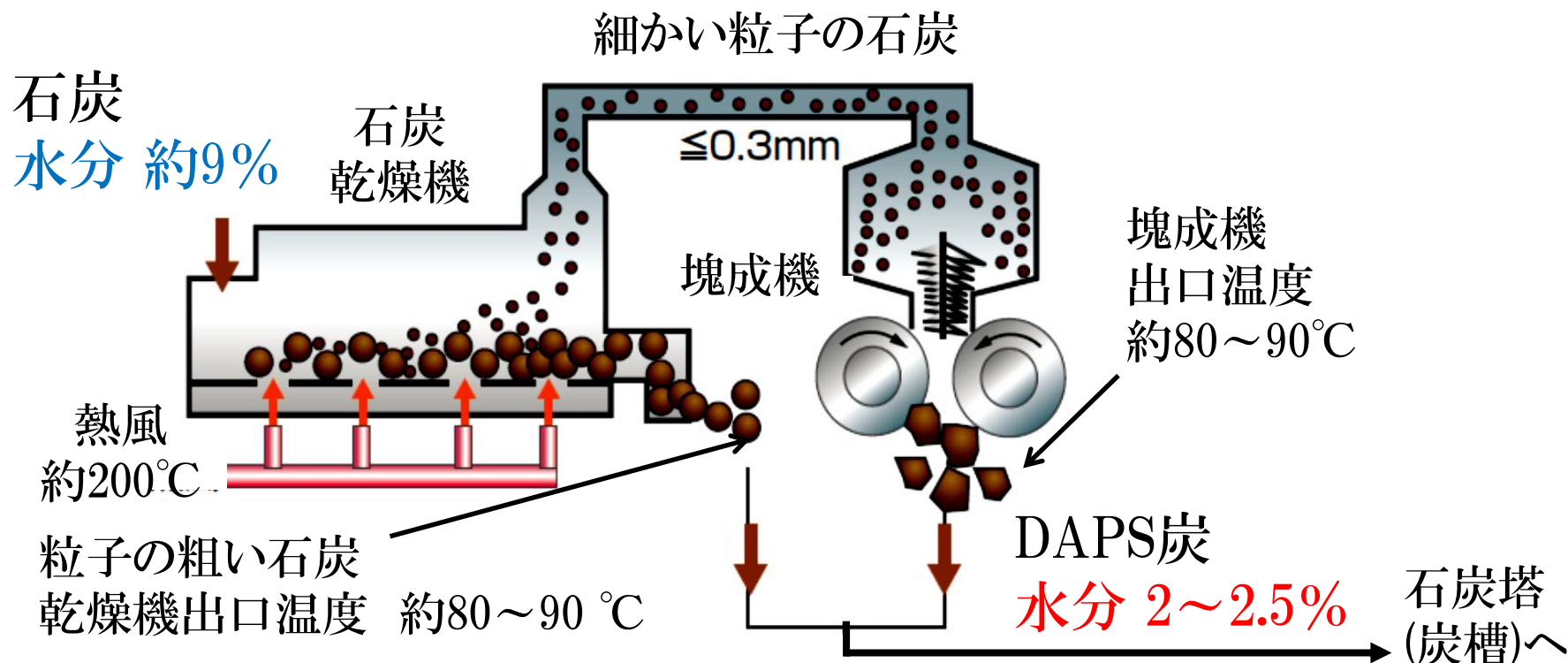
1-(1) 名古屋製鉄所 コークス製造フロー



1-(2) DAPS設備の概要

Dry-cleaned and Agglomerated Precompaction System

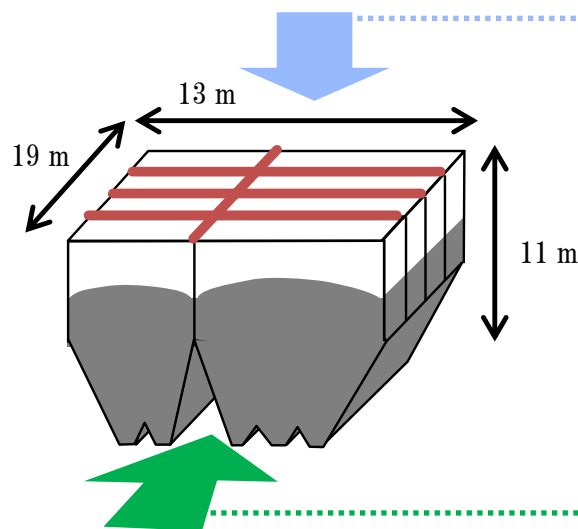
- 1) 石炭乾燥機下部から熱風(約200℃)を吹き込み、石炭の水分を蒸発させる(調湿)。
- 2) 石炭を粗い粒子と細かい粒子に分離する(分級)。
- 3) 細かい粒子の石炭を塊成機でロール圧着し大粒化する(塊成)。



1-(3) 石炭塔内の炭槽の構造

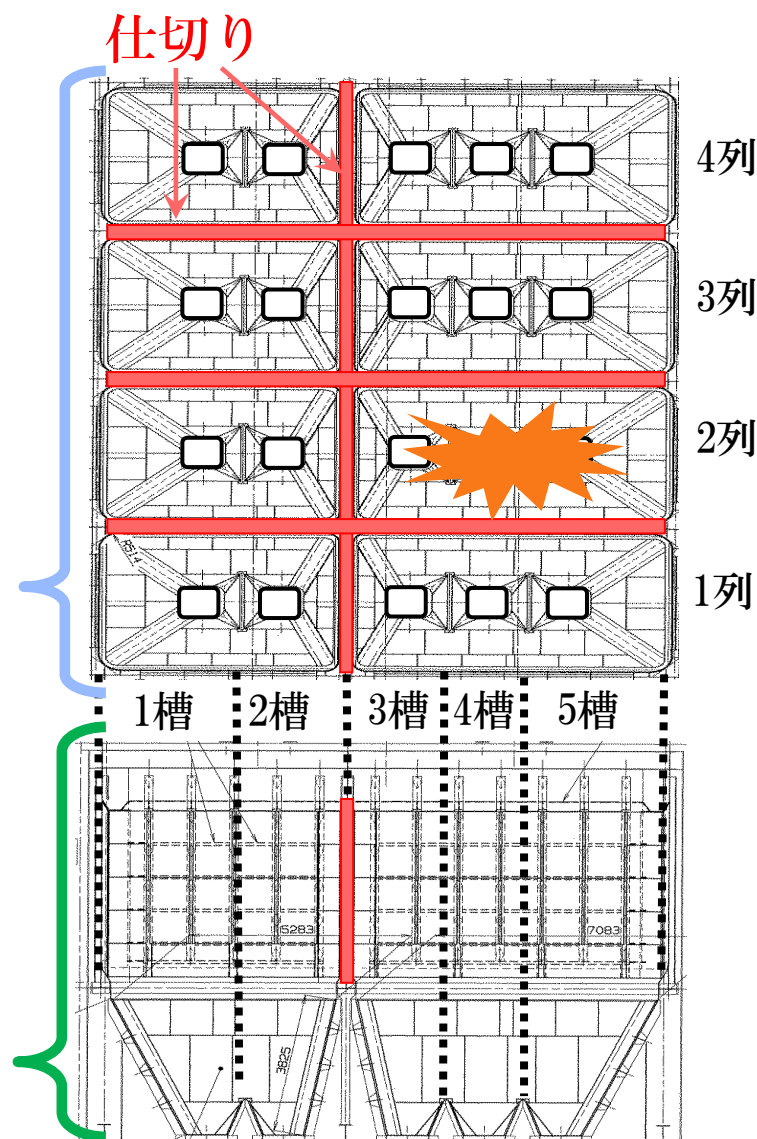
炭槽とは

- コークス炉に装入する石炭を一時的に貯炭する設備（事故当時、2列炭槽には約100 tのDAPS炭が貯炭されていた。一回の払い出し量 約21 t）。
- 内部に右図のとおり仕切りがあり、列・槽に応じて区切られている。
- 今回の事故は、2列3,4,5槽を起点に発生したと推定。



上から
見た図

横から
見た図



1-(4) 火災事故発生までの時系列

発生場所：名古屋製鉄所 コークス工場 No.1コークス炉の石炭塔
発生日時：2014年 9月 3日(水) 12時35分

事故概要

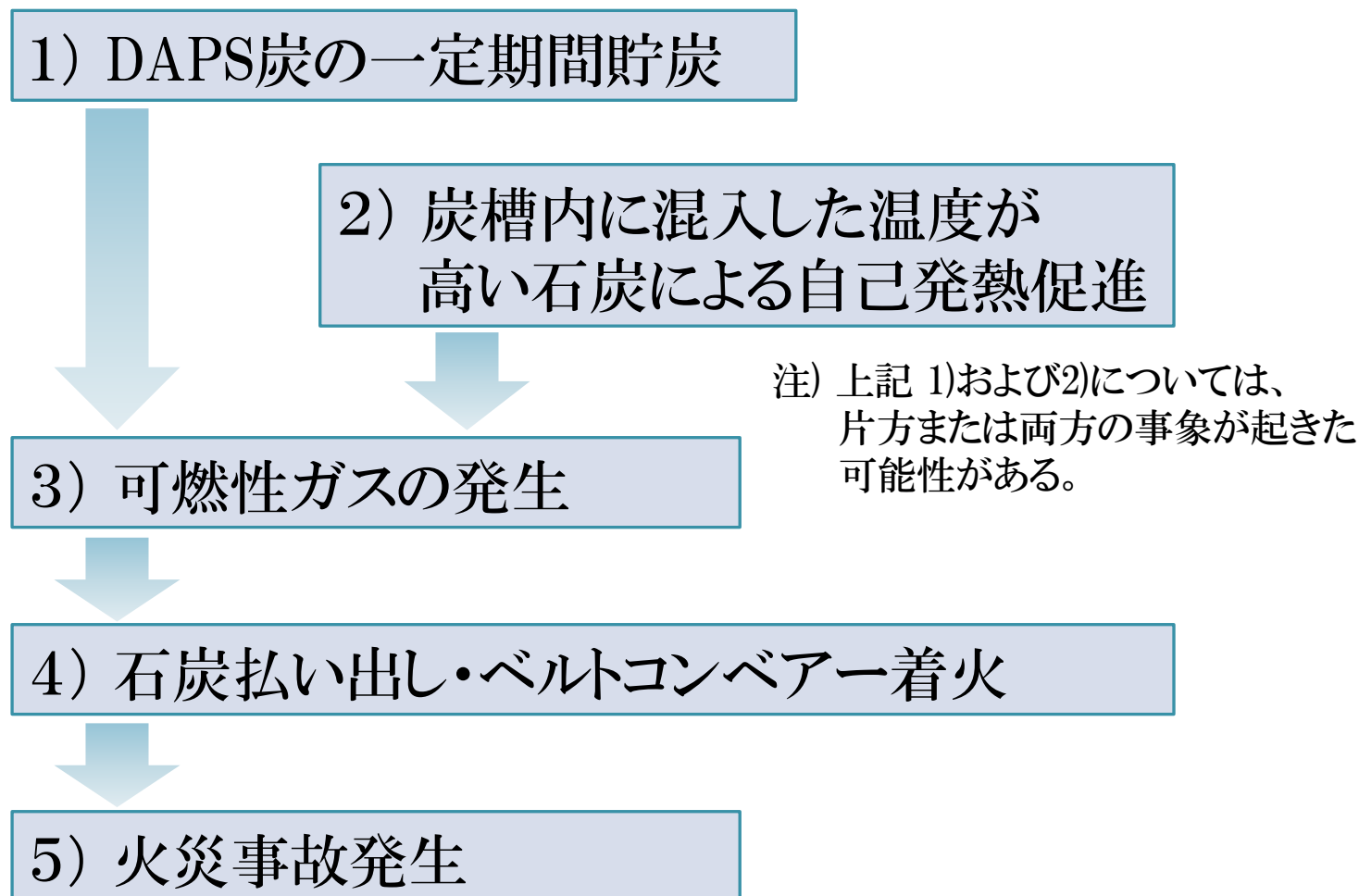
- 10時30分 : 石炭塔の内部において、一酸化炭素濃度(CO濃度)の上昇を検知
- 10時45分頃 : 作業員が現場に到着。石炭塔内の炭槽から白煙を確認(石炭塔内のCO濃度が高く、直接散水を断念)
- 11時15分 : 炭槽からの石炭払い出し作業を開始
- 11時18分頃 : 公設消防隊が現地に到着
- 12時10分頃 : 石炭の払い出しを終了(計5回)
- 12時35分 : 石炭塔内で火災事故発生



2. 火災事故発生の原因

2-(1) 火災事故発生のメカニズム

火災事故の発生メカニズムに関して、推定される現象は次のとおりです。



2-(1) 火災事故発生メカニズム 1

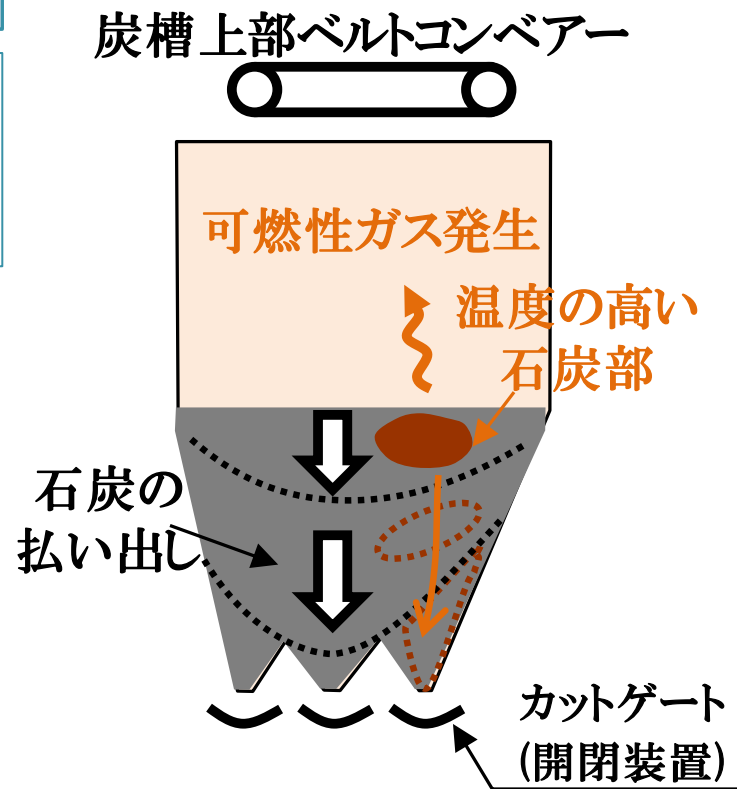
火災事故の発生メカニズムに関して、推定される現象は次のとおりです。

(1) 石炭払い出し前(～11:15)

1) DAPS設備から炭槽への最終送炭(8/30)以降、DAPS炭を炭槽内に約4日間貯炭した。これにより、DAPS炭が酸化により自己発熱した。

2) 炭槽内に混入した温度が高い石炭によって、局部的に自己発熱が促進された。

3) 石炭の自己発熱により、一酸化炭素(CO)を主体とする可燃性ガスが発生した。



注) 約4日間貯炭による自己発熱と、温度の高い石炭の混入による局部的な自己発熱の促進は、片方または両方の事象が起きた可能性がある。

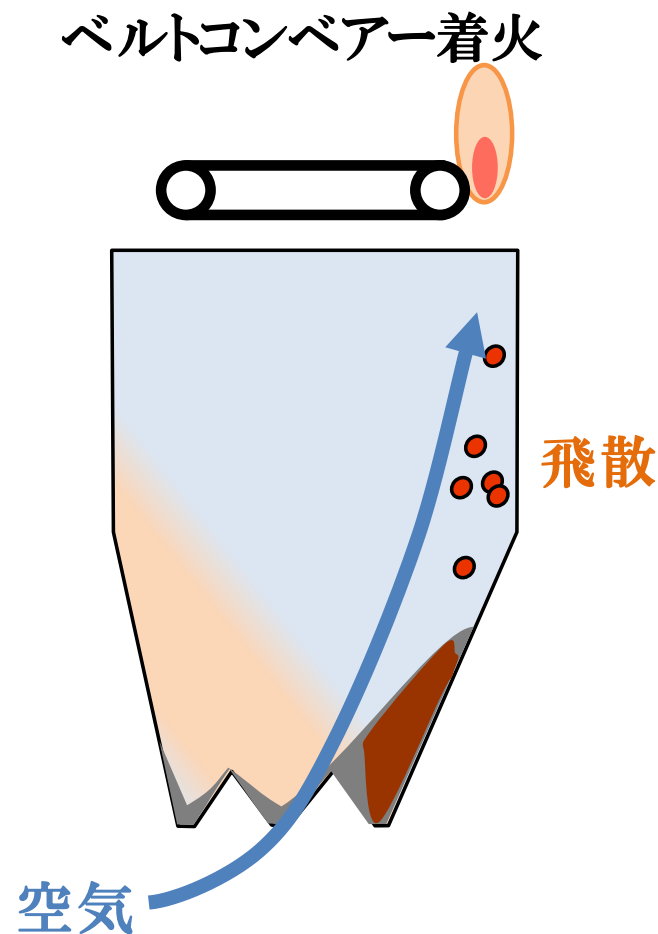
2-(1) 火災事故発生メカニズム 2

(2) ベルトコンベアー着火(12:10頃)

4) 石炭塔内のCO濃度が高く立ち入りが困難であったため、散水を見送り、遠隔から石炭を5回払い出す作業を行った。

最後の払い出しにおいて、予期せず石炭高温部が残留。あわせて、払い出し時に炭槽下部から空気が急激に流入^(※)し、高温の石炭・ガスが上部に吹き上げられ、ベルトコンベアーに着火した。

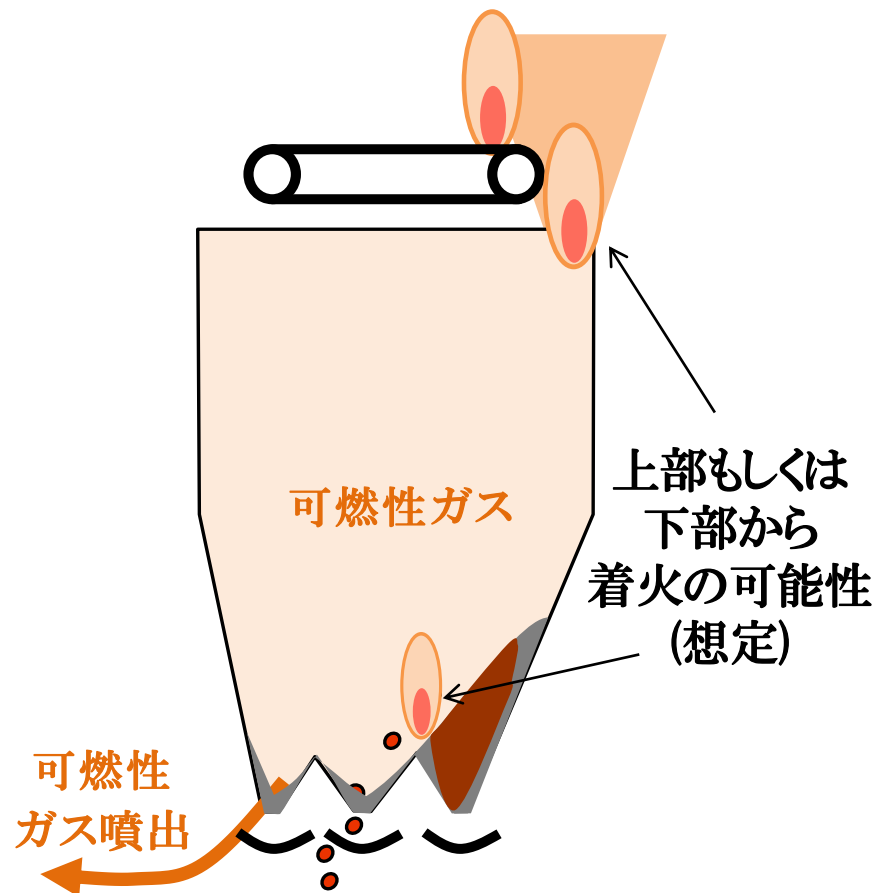
※) その後、カットゲートが閉められたことにより、炭槽内への急激な空気流入が収まった。



2-(1) 事故の直接原因の推定 3

(3) 火災事故発生(12:35)

5) 炭槽内に残留した石炭高温部からCOを主体とする可燃性ガスが継続的に発生し、上部のベルトコンベアーの火または炭槽内の石炭高温部が着火源となり、火災事故に至った。



2-(2) 推定される直接原因

火災事故発生に関し、推定される直接原因は以下のとおりです。

- DAPS炭の自己発熱
（一定期間の貯炭と温度の高い石炭の炭槽内への混入の可能性）
- 石炭塔内への散水を見送り、払い出しにて対応を行ったこと
（予期せず、炭槽内に石炭高温部が残留）



2-(3) 想定される間接要因

事故の背景として想定される、管理面等の間接要因は以下のとおりです。

- 貯炭に関する暫定処置の不徹底
- 温度の高い石炭の混入防止対策の不徹底
- 発煙時の初動対応面の課題
- 炭槽内に残留炭が生じることに対する危険予知不十分

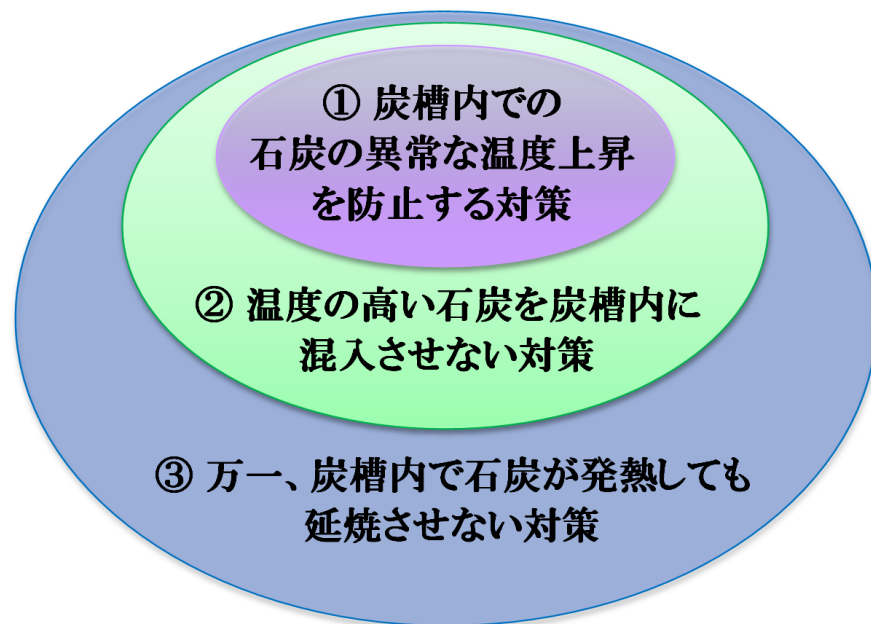


3. 再発防止対策

3-(1) 直接原因に対する主な対策

今回の火災事故原因に加え、過去の類似事例も踏まえた想定される全ての要因に対して万全の対応をするため、「3重の対策」を実施します。

【3重の対策】



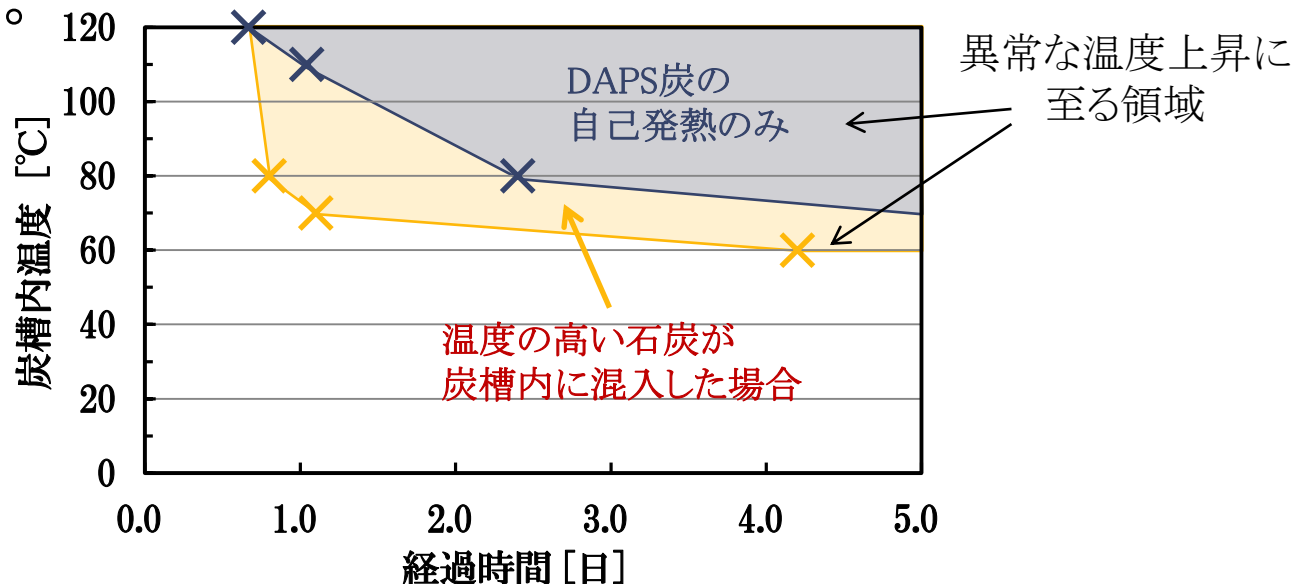
3-(1) 直接原因に対する主な対策

1) 炭槽内での石炭の異常な温度上昇を防止する対策

【対策】取り扱い基準の改定

取り扱い基準を次のとおり改定します。

- 炭槽内の温度を60℃以下に管理します。
特にDAPS炭については最大3日以内に全量払い出します。
- 60℃を超える場合は、速やかに(最大1日以内に)全量を払い出します。



3-(1) 直接原因に対する主な対策

2) 温度の高い石炭を炭槽内に混入させない対策

【対策】石炭温度管理機能の向上

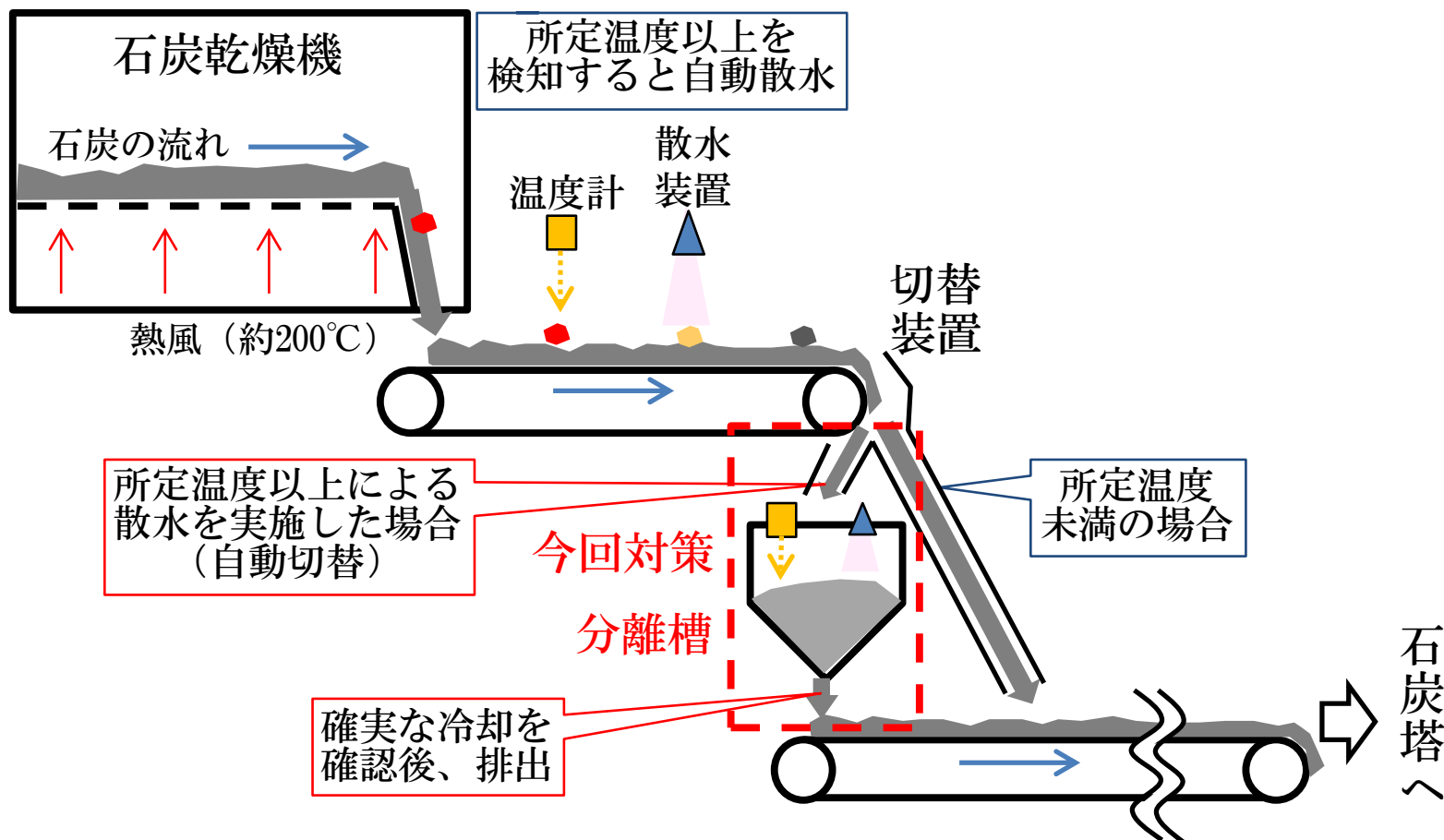
- 所定温度以上の石炭は、自動散水設備(既設)により冷却した上で分別管理します(分離槽の設置)。
- 温度計の作動信頼性を改善するため、ベルトコンベアー周辺に集塵機を設置します。



3-(1) 直接原因に対する主な対策

2) 温度の高い石炭を炭槽内に混入させない対策

DAPS設備



3-(1) 直接原因に対する主な対策

3) 万一、炭槽内で石炭が発熱しても延焼させない対策

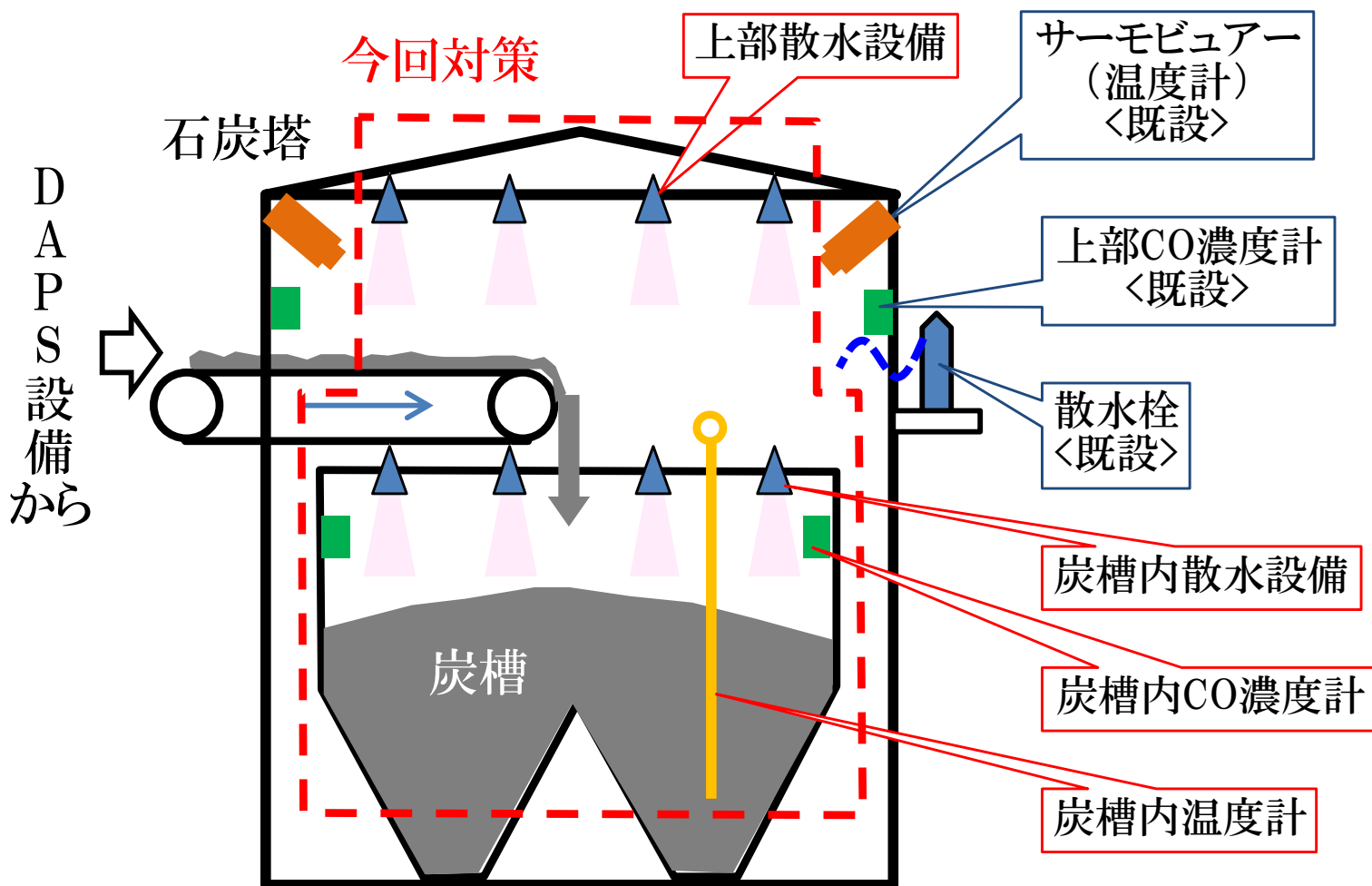
【対策】火災未然防止対策の実施

- 万一、炭槽内で石炭が発熱しても早期に検知するための対策を実施します(炭槽内へのCO濃度計・温度計の設置)。
- 早期検知された場合の延焼防止対策を実施します(遠隔操作可能な炭槽内・石炭塔建屋上部からの散水設備(降雨換算：600ミリ/時)の設置)。



3-(1) 直接原因に対する主な対策

3) 万一、炭槽内で石炭が発熱しても延焼させない対策



3-(2) 間接要因(事故の背景にある課題)に対する主な対策

【全社の取組み】

1) 製鉄所への経営資源(設備・人)の重点投入

2) 本社組織体制の強化、防災活動の推進

- ・「防災推進部」(2014年11月)、「ものづくり基盤推進室」(同)、

- 「コークス基盤推進部」(2015年4月)設置

- ・「防災推進委員会」、「標準化推進委員会」設置

- ・第三者機関(安全工学会・保安力向上センター、JICQA)による評価・審査

3) 人材育成の強化(現場力の向上)

- ・体系的な教育の充実による「リスクに強い管理職」、「防災担当者」の計画的育成等

4) 事故の風化防止、安全意識の向上

- ・継続的な啓発活動の実施、事故に関する「総対話活動」
(全従業員対象)の実施



3-(2) 間接要因(事故の背景にある課題)に対する主な対策

【名古屋製鉄所の取組み】

1) 防災マネジメントの強化

- ・体制強化・情報共有促進(会議運営見直し・防災担当職位設置等)
- ・初動対応力の強化(訓練の充実、発煙時の対応明確化等)
- ・危険予知活動の充実(過去トラブル等を基としたリスク抽出活動等)

2) 標準化および運用の強化

- ・DAPS設備の運用を含む防災に関する標準類の整備等

3) 防災教育の充実・風化防止

- ・標準類に関する重点教育、「防災の日」設定、教育ルームの設置等



Ⅱ.受配電設備の調査について (受配電設備等調査委員会)



1. 調査の目的

4回の停電事故発生の原因となった設備だけでなく、名古屋製鉄所の電源関連設備全体を対象とした総点検および改善策の検討。

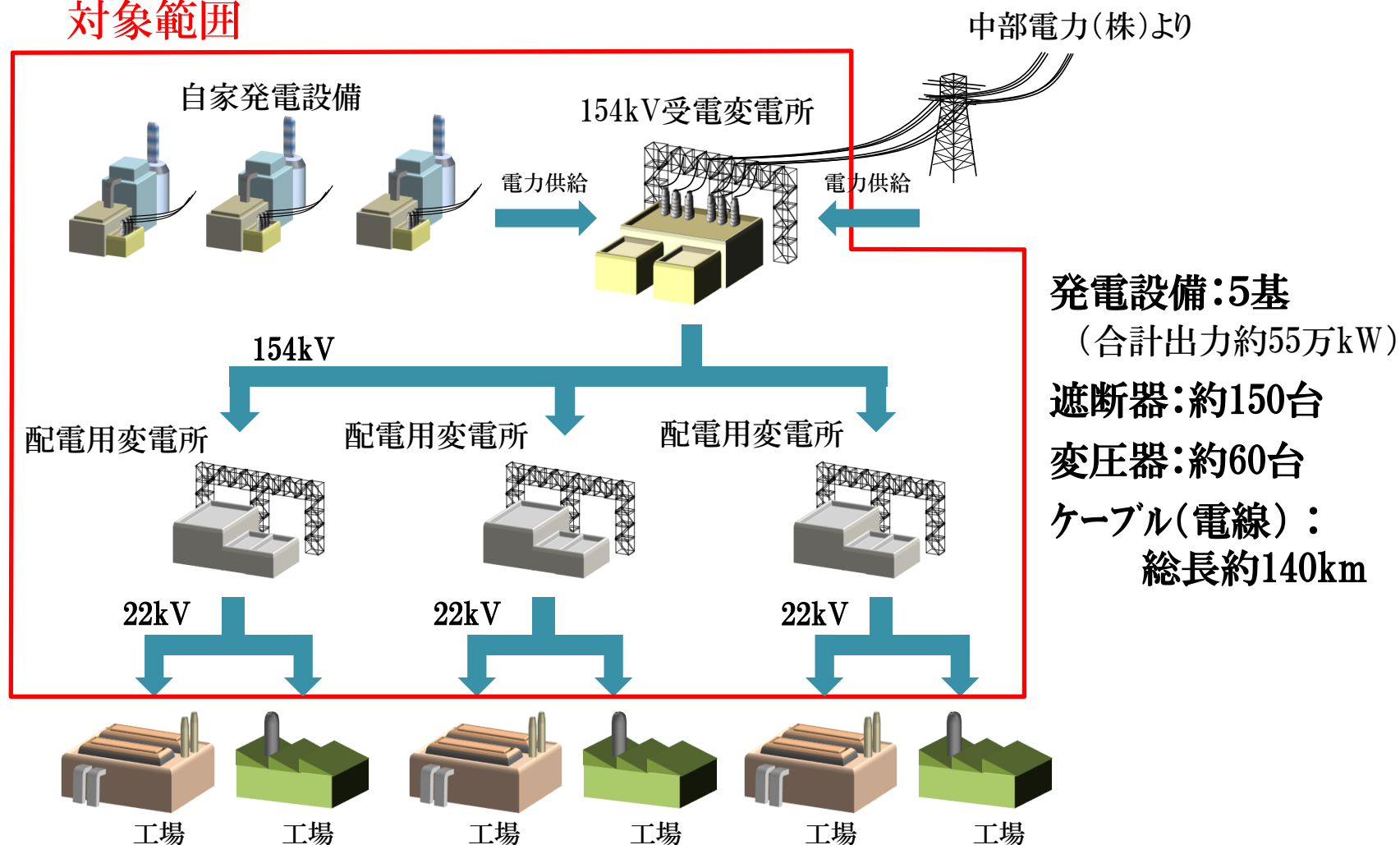
加えて、中長期的な視点を含めた、より信頼性の高い設備構成に向けての検討を実施。



2. 調査対象設備

製鉄所内の特別高圧電源設備(154kV～22kV)について点検を実施。

対象範囲



3. 調査および対策検討の視点

電源関連設備およびその他関連設備に関する「運用」と「設備」の両面から、8項目の視点で総点検および改善策の検討を実施。

< 運 用 >

- (1) 点検・整備・診断の実施状況
- (2) 電源系統切替及び停電・送電操作の実施状況
- (3) 過去の電源系統トラブルの再発防止対策の実施状況
- (4) 事故処置訓練の実施状況

< 設 備 >

- (5) 電源系統の設計思想と運用実態
- (6) 電源系統の保護システム
- (7) 製鉄所内全域の停電防止対策
- (8) 設備健全化(設備更新実績)



4-1. 調査結果

- 1) 全体的に、適切な設備点検、保全等が行われていることを確認。 (2014年11月完)
- 2) 一部に見直しや充実化が必要なものがあり、対策を実施中。

<運用>

[凡例] ○: 良好 ★: 対策を講じるべきもの
 △: 対策要 ☆: さらに信頼性を高める改善

総点検の視点	点検内容	点検結果	見直し・充実化の項目
(1)点検・整備・診断	全対象設備の点検・整備・診断の実施状況および関連する標準書(13件)を確認	○	☆標準書への項目追加等(6箇所) [’16.3月途(5箇所完)]
(2)電源系統の操作	電源操作に関する標準書・作業手順書(約270件)および昨年の停電事故以降の実施状況を確認	△	★業務フローの一部見直し(1件) [’14.11完] ☆標準書の充実化(11件)[’15.1完]
(3)トラブルの再発防止	過去10年間(27件)のトラブル再発防止の対応状況を確認	○	—
(4)事故処置訓練	事故処置訓練実施状況および事故処置手順書(11件)を確認	○	☆訓練の更なる充実化 (想定事例追加等7件)[’15.3完]



4-2. 調査結果

<設備>

[凡例] ○: 良好 ★: 対策を講じるべきもの
 △: 対策要 ☆: さらに信頼性を高める改善

総点検の視点	点検内容	点検結果	見直し・充実化の項目
(5)設計思想・運用	電源系統(26系統)の 非定常時も含めた設計思想・ 運用・改造実績(16件)を確認	○	—
(6)保護システム	保護装置(約700箇所)の設定、 全体システムとしての適正性を 確認	△	★地絡保護システムの改善 ・4号発電機[’14.10完] ・3号発電機[’15.9目途]
(7)全域停電 防止	所内全域停電防止のための 系統安定化装置(SSC)の 設計を確認	△	★SSC不具合部のプログラム修正 [15’6目途] ☆SSC機能・監視装置の充実化 [15’6目途]
(8)設備健全化	全対象設備の更新状況・ 更新計画、関連する標準書 (16件)を確認	○	☆標準書への項目追加等(5箇所) [’16.3目途(2箇所完)]

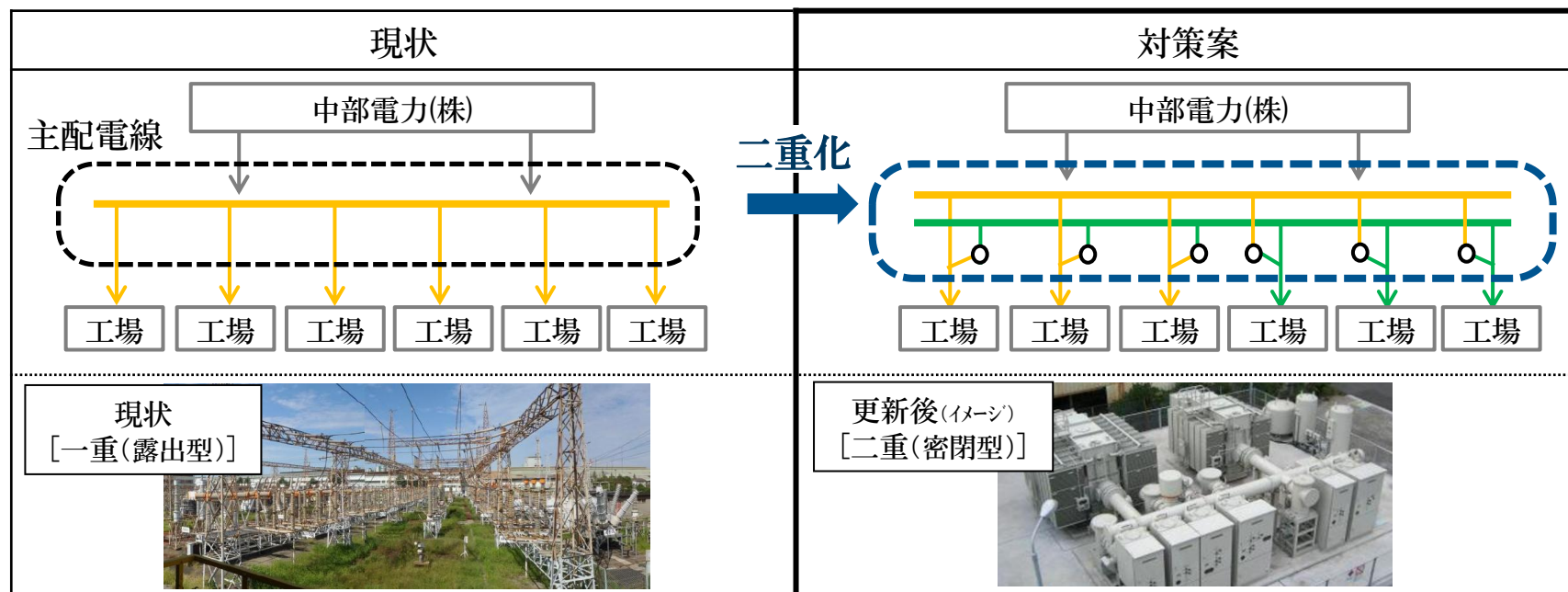


5. 今後の取組み

引き続き点検、保全を継続的に実行徹底していくことに加え、
更に電源関連設備の操作性や信頼性の向上を目指した
主配電線の二重化(受電変電所)、変圧器の増設(自家発電所)等、
体質強化策について、実行方案を検討してまいります。

[例] 主配電線の二重化(受電変電所)

○: 遮断器(白抜き:「切(導通断)」状態)



Ⅲ. 地域の皆様へのご説明について



地域の皆様へのご説明について

1. 本報告については、近隣の東海市全域および知多市の一部の自治会・町内会における全ての代表の皆様に説明を行います。

- 各団体から2名程度の方にお越しいただくことを想定しており、150名程度への説明となる見通しです。
- 説明会のうちの第一回につきましては、記者の皆様へ公開させていただく予定です。

◆説明会場

- | | | |
|---------------|-----------------|------|
| 1) 東海市立商工センター | 4/ 8 (水) 18:30～ | 《公開》 |
| 2) 東海市立文化センター | 4/ 9 (木) 18:30～ | |
| 3) 東海市しあわせ村 | 4/10 (金) 18:30～ | |
| 4) 知多市青少年会館 | 4/14 (火) 18:30～ | |

2. 説明会にお越しいただく代表の皆様を通じ、広く地域の皆様に説明文書を回覧いたします。



おわりに

弊社では、今回の事故を真摯に反省し、地域の皆様、需要家、その他関係各位の皆様からの当社に対する信頼を回復することができるよう、全社をあげて、今後も再発防止に取り組んでまいります。

社会からの信用・信頼を大切にし、鉄づくりを通じて、地域、そして社会の発展に貢献するという弊社の経営理念の実現に向け、会社一丸となって努力してまいります。

何とぞご理解を賜りたく、重ねて心からお願い申し上げます。



(ご参考)一連の事故に関連して設置した委員会

停電事故対策委員会

[開催日:2014年9月16日、9月25日、10月16日、10月27日(計4回)]

◆設置日

2014年6月22日

◆委員会メンバー

委員長

藤野 伸司 新日鐵住金(株) 常務取締役

社外委員 計4名

横山 明彦 東京大学大学院 教授

重電メーカー技術者 3名

社内委員 計13名

本社および名古屋製鉄所メンバー

コークス事故対策委員会

[開催日:2014年10月11日、10月23日、11月24日、12月17日、12月26日
2015年2月8日、2月28日、3月14日(計8回)]

◆設置日

2014年9月4日

◆委員会メンバー

社外委員 計4名

委員長

持田 勲 九州大学 名誉教授

土橋 律 東京大学大学院 工学系研究科 化学システム工学専攻 教授

寶田 恭之 群馬大学大学院 理工学府 環境創生部門 教授

牧野 尚夫 一般財団法人 電力中央研究所 首席研究員

社内委員 計3名(11月以降) (※)10月末までは2名であったが、委員交代に伴い3名体制に変更。

受配電設備等調査委員会

[開催日:2014年9月16日、9月25日、10月16日、10月27日、12月17日
2015年1月30日、2月26日(計7回)]

◆設置日

2014年8月11日

◆委員会メンバー

委員長

織田 和之 新日鐵住金(株) 設備・保全技術センター所長

社外委員 計4名

(同左)

社内委員 計18名

他製鉄所専門家、本社、名古屋製鉄所メンバー

※本委員会では調査対象が広範囲におよぶことから、社内他製鉄所専門家(電気主任技術者等)により、事前の調査・検討を行い(8月下旬より計12回実施)、その調査結果を踏まえ委員会で議論を行った。



お問い合わせ先

本社 総務部広報センター TEL:03-6867-2135, 2977, 5807, 2146

名古屋製鉄所 総務部人事総務室 TEL:052-603-7024

