

事故・故障等発生報告書

令 02 量研（那） 121
令和 3 年 3 月 31 日

茨城県知事 大井川 和彦 殿

住 所 茨城県那珂市向山 8 0 1 番地 1
事業所名 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
核融合エネルギー部門 那珂核融合研究所
氏 名 所 長 栗原 研一
(公印省略)

原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する協定第 17 条の規定により、原子力施設等の事故・故障等の発生について次のとおり報告します。

発 生 年 月 日	令和 2 年 10 月 30 日(金)
発 生 場 所	草置き場
件 名	那珂核融合研究所草置き場における火災について (第 2 報)
状 況 原 因 対 策 環 境 へ の 影 響	別紙のとおり

注) 図面及びその他の説明資料を添付すること。

那珂核融合研究所草置き場における火災について（第2報）

1. 発生（確認）日時：令和2年10月30日（金曜日）14時25分頃
2. 発生場所：那珂核融合研究所草置き場（非管理区域）（図1参照）
3. 事象の分類：事業所敷地内（非管理区域）における火災
（原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書第17条第1項第4号）

4. 状況

（1）概要

令和2年10月30日(金)に那珂核融合研究所構内の東地区開発予定地内に位置している草置き場（図1参照）にて火災が発生し、公設消防による消火活動が行われ、翌日の10月31日（土）13時40分に鎮火が確認された。

当該草置き場は、平成19年度頃より、構内の除草作業で刈り取った草や剪定枝等の草ごみの置き場として使用され、面積約2000㎡の集積場となっていた。

令和2年10月30日(金)は、朝から請負作業員（10名）が、10月25日頃までに刈り取った草ごみを当該草置き場にトラックで運搬・集積していたところ、14時25分頃、集積場所の草ごみから出火しているところを目撃した。

出火を目撃した請負作業員から連絡を受けた後、当研究所職員が直ちに現場へ駆けつけ、当該草置き場において火災が発生していることを確認した（写真1参照）。

（2）事象の時系列

火災発生からの主な時系列を以下に示す（表1参照）。

① 令和2年10月30日（金）

- ・ 14時25分頃 草置き場で火災確認（写真1参照）。
- ・ 14時31分 119番通報。
- ・ 14時42分 自衛消防が発災現場到着。
- ・ 14時44分 公設消防が発災現場到着。
- ・ 15時00分 公設消防により放水開始。
- ・ 19時15分頃 公設消防の重機車両を搬入し消火活動を継続。

② 令和2年10月31日（土）

- ・ 13時40分 公設消防により鎮火確認。焼損面積 約1000㎡。
（写真2，3参照）

③ 鎮火確認後

- ・公設消防により定期的な放水を実施した（令和2年11月2日まで）。

（3）二次被害防止対策

本事象収束後は、以下のとおり措置を行った。

- ① 草置き場の入口を封鎖し、関係者以外立入禁止の看板を設置。
- ② 当研究所職員等による定期的な現場確認。
- ③ 草置き場入口に近い建屋付近に消火器（5本）の設置（図1参照。）
- ④ 刈り取った草等を集積している場所が他にないことの確認。

（4）施設への影響

最寄りの建屋、放射線管理区域のある建屋に影響はない。ただし、今回の消火活動中において、発災現場に最も近い構内消火栓にホースを接続して放水していたところ、17時半頃にその消火栓へ水を供給していた埋設配管が破損したことを、地上に水が漏れていたことから、目視で確認した（図1、写真5参照）。その後の消火活動については、貯水槽から公設消防のポンプ車が直接水を引くことで対応した。また、当該埋設配管は、令和2年11月25日に緊急で補修工事を実施した。

5. 一般施設等安全審査委員会における検討

（1）委員会の設置

那珂核融合研究所長の諮問に基づき、廃棄物管理の専門家である国立環境研究所福島支部 遠藤和人氏（汚染廃棄物管理研究室長、工学博士）を外務委員に含めた一般施設等安全審査委員会（以下「委員会」という。）において、原因の究明及び再発防止対策等の調査・審議を行った。

委員会は2回の開催（令和2年11月25日、12月10日）、及び外務委員による現地調査（11月30日）を経て、令和2年12月25日に答申を行った。

（2）委員会の答申内容

① 原因の究明に関すること（別添参照）

当該草置き場は、平成19年度頃から構内の除草作業で刈り取った草や剪定枝の置き場として使用し、長年の積み上げにより高さ4～5mの斜面付近を中心に面積約2000㎡となっていた。当初、草ごみ等の発酵、蓄熱、酸化による温度上昇で蓄熱火災（自然発火）が発生する恐れがあるとの認識はなく、今年度においても同様に草ごみの集積を行っていたが、火災発生約2週間前の10月12日に草置き場から

湯気が上がっているのを観測したとの情報を受けて、その周辺は避けて積み上げていた。

蓄熱火災（自然発火）に関しては、東日本大震災後の被災地で30件以上発生した災害ごみを高く積み上げられたことが原因による火災として、前出の外部委員を含めた専門家らによる震災対応ネットワークが取りまとめた「仮置場の可燃性廃棄物の火災予防（第二報）」に記載されている。

令和2年10月30日に発生した草置き場での火災の原因については、火災発生前に湯気が上がっていたとの情報、及び外部委員による草置き場火災発生現場の調査結果、並びに蓄熱火災に関する論文、報告資料に基づき、上述の蓄熱火災の状況と一致していることから、積み重ねた草ごみ等の発酵、蓄熱、酸化による温度上昇による蓄熱火災（自然発火）と判断する。

② 再発防止に関すること

草ごみ等の蓄熱火災（自然発火）の再発防止として、前述の「仮置場の可燃性廃棄物の火災予防（第二報）」を論拠に、蓄熱、酸化による温度上昇等を防止する方策を、「7.（1）再発防止対策」に記載のとおり行う。

③ 消火不可能地域の解消策に関すること

那珂核融合研究所東地区開発予定地内において、消火不可能地域が存在するため、その解消策を、「7.（2）消火不可能地域の解消策」に記載のとおり行う（参考資料1、2参照）。

6. 原因

積み重ねた草ごみ等の発酵、蓄熱、酸化による温度上昇で蓄熱火災（自然発火）に至ったものと判断する。

公設消防からは令和2年12月25日に、蓄熱火災であるとの報告を受けた。

また、警察からは現在に至るまで、放火及び放火の疑い、たばこ等による失火の連絡はない。

7. 再発防止対策等

（1）草置き場に関する対策

委員会の答申を踏まえ、以下の対策を実施する。

- ① 今後は発災場所を含め、所内に草置き場を設けない（仮置きを除く）。なお、他の可燃ごみについては、所内に置き場（仮置き含む）を設けていない。
- ② 今後の除草作業等において発生する草ごみ等については、随時（1カ月以内に）、所外へ搬出・処分する。

- ③ 刈り取った草ごみは乾燥させてから所外に搬出するため、その間は災害廃棄物の仮置き場に係る報告書（「仮置場の可燃性廃棄物の火災予防（第二報）」）を参考に保管する。
- ④ 発災場所の草置き場に残っている草ごみ等については、速やかに所外へ搬出し、令和3年3月までに処分を完了する。
- ⑤ 燃え残った草ごみ等(炭化した草木)について、再び蓄熱しないよう行政の指導に基づき処分する（令和3年1月18日完了、写真4参照）。
- ⑥ 燃え残った草ごみ等の処分完了後、概ね1年間は定期的に（1週間に1回程度）、発災場所及びその周辺の目視点検及び定点（表層から1m程度の深さで3か所）での温度測定を行い、安全管理を行う。

（2）構内消火栓設備に関する対策

本件火災の消火活動において、埋設配管の破損及び消火栓から火災現場まで距離があったために消火活動が困難であったことについて、以下の解消策を実施する。

（参考資料1、2参照）

- ① 埋設配管が破損してから、公設消防のポンプ車にホースの切替えを行っている間は消火活動に支障をきたしたことから、今後は同様の事態が発生する場合に備えて、公設消防と連携をして、速やかに貯水槽などの予備の水源（図1参照）から水を引き、消火活動を滞りなく行っていけるように、行動要領等を定める（令和3年度より順次対応）。また、消火栓設備に関する教育の際に、緊急時の対応についても行動要領等をもとに説明を行い、職員の火災に対する意識の向上を図っていく。
- ② 破損の原因については、補修工事を行った外部の専門業者によると、当該箇所が他の埋設箇所と違い、電蝕しやすい土中環境であったため、配管の耐用年数の半分程度の使用期間ではあったものの電蝕が進行し、長時間の消火活動中に徐々に電蝕箇所の穴が広がったため、引き起こったものであると判断された（写真5参照）。そのため、他に破損箇所がないか令和2年11月4日に緊急点検を実施し、電蝕の疑いがある箇所については、予防保全で令和3年度に引替えを行う。
- ③ 屋外消火栓の点検方法の改善として、毎年行う総合点検の際には、長時間の運用時に発生する不具合をより効果的に事前に発見することを目的に、屋外消火栓の放水圧の点検箇所と時間を倍に増やす。
- ④ 今後、埋設配管に係る工事を発注する際は、配管の埋戻し時に良質な土を使用するよう、仕様書に記載する。
- ⑤ 周辺に建屋のない未利用地での火災発生時の消火活動に備え、東地区開発予定地内に（未舗装）道路を新設する（令和3年度より計画を進める）。これにより、既存消火栓による消火可能エリアを拡大する。

⑥ 未利用地での火災の際の消火活動を考慮し、消火栓を増設する（令和3年度より順次対応）。

⑦ 電蝕の疑いがある埋設配管の引替え及び消火活動困難地域の解消に係る計画

項目	年度			
	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
電蝕の疑いがある埋設配管の引替え	←→			
消火活動困難地域の消火栓増設	←→			
(未舗装)道路の新設	←→			

8. 環境への影響等

(1) 環境への影響

本火災に伴う環境への影響はなかった。

(2) 放射線被ばく

作業員、職員等の被ばくはなかった。

(3) 人的被害

作業員、職員等の負傷はなかった。

(4) 物的被害

草置き場の焼損及び埋設配管の破損以外の被害はなかった。

9. 水平展開

本件の原因と再発防止対策は、安全管理部からの水平展開により量子科学技術研究開発機構全体に周知する。

以上



図1 発生場所

表1 時系列（令和2年10月30日～10月31日）

日 時	内 容
10/30 14:25 頃	草置き場で火災確認
14:26	構内緊急通報（庶務課員）
14:31	119 番通報（庶務課員）
14:34	非常体制設定
14:42	現地対策本部設置
14:42	自衛消防発災現場到着
14:44	公設消防車現地到着（2 台）
14:50	第 1 報発信
14:57	救急車到着
14:59	警察車両到着
14:59	本部対策本部設置
15:00	公設消防により放水開始
15:15	プレス対応班 出発
15:17	第 2 報発信
15:45	公設消防による火災認定
16:01	第 3 報発信
16:55	第 4 報発信
17:19	プレス対応追加情報班 出発
18:25	プレス発表開始
18:34	第 5 報発信
18:49	プレス発表終了
19:15	公設消防により発災現場の堆積した草を重機で掘削し消火開始
19:53	第 6 報発信
10/31 13:40	鎮火確認 焼損面積 約 1,000m ²
14:38	非常体制から警戒体制へ移行
14:49	第 7 報（最終報）発信
15:27	警戒体制解除
16:49	現地対策本部及び本部対策本部解散



写真1 発災現場写真(発災直後)



写真2 鎮火確認後 (1)



写真3 鎮火確認後 (2)



写真4 発災現場の現状



写真5 破損した埋設配管

東日本大震災の被災地で発生した蓄熱火災との類似について

東日本大震災の被災地では仮置場の面積が不足していたため、各地でごみが高く積み上げられていたことによる蓄熱火災が福島・岩手・宮城の3県で2011年5月から2013年6月までに計38件発生した。

火災発生メカニズムについては、大震災直後、国立環境研究所福島支部の遠藤室長を含めた専門家らによる震災対応ネットワークが取りまとめた「仮置場の可燃性廃棄物の火災予防(第二報)」によると、以下のとおりである。

- ①可燃性廃棄物の積み上げを開始した初期には、微生物による好気性代謝や化学的な水和反応等によって発熱が生じる。その上にさらに廃棄物を積み上げることで蓄熱が起こる。
- ②積み上げ高さが高くなると、可燃性廃棄物の山の内部が嫌気状態となり、嫌気性微生物代謝によりメタンガス等が発生する。
- ③このとき、作業重機等による荷重圧縮や、5メートルを超過する積み上げによる自重圧縮によって可燃性廃棄物内の嫌気性雰囲気が強まる。5メートルを超過すると、内部の発熱速度>表面からの放熱速度となり、蓄熱も促進される。
- ④不飽和脂肪酸（木材からも抽出される）が存在すると、その酸化（二重結合の炭素に酸

素が結合) 熱により、比較的低い温度でも蓄熱火災(余熱発火)が生じる。

⑤この酸化反応による発火が、メタン等の可燃性ガスに引火することで、他に火花の発生等の着火の要因がない場合でも、火災が発生する。

⑥この時、酸素の供給が不十分だと無炎燃焼(炭焼き状態)となる。無炎燃焼は堆積物の内部で発生し、地中火災となることから煙等が目視されるまで気が付かないことが多い。

⑦酸素の供給が十分だと有炎燃焼となる。表層火災となることから直ぐに目視によって確認できる。

この報告資料によれば、こうした火災の予防策として、「仮置場に積み上げられる可燃性廃棄物は高さ 5 メートル以下、一山当たりの面積を 200 平方メートル以下(草木類や畳等の腐敗性廃棄物は 2 メートル以下、100 平方メートル以下)にする。また、積み上げられる山と山との離間距離は 2 メートル以上とする」ことと提言している。

今回発生した草置き場での火災は、勾配のある所に草ごみ等を高く積み上げていたことから、内部では蓄熱が起こっている状態であった。また、風通しが良く酸素の供給が十分受けやすい地形に積み上げられていたことから表面火災が起こりやすい状況にあったと考えられる。

【参考資料】

毎日新聞 2019年11月18日付け 東京朝刊1面

<https://mainichi.jp/articles/20191118/ddm/001/040/157000c>

国立環境研究所 2011年9月19日

仮置場の可燃性廃棄物の火災予防（第二報）抜粋

震災対応ネットワーク（廃棄物・し尿等分野）

https://www.nies.go.jp/shinsai/enpdf/karioki_kasai_no2_110919.pdf

仮置場の可燃性廃棄物の火災予防（第二報補遺）

震災対応ネットワーク（廃棄物・し尿等分野）

https://www.nies.go.jp/shinsai/enpdf/karioki_kasai_no2add_111222.pdf

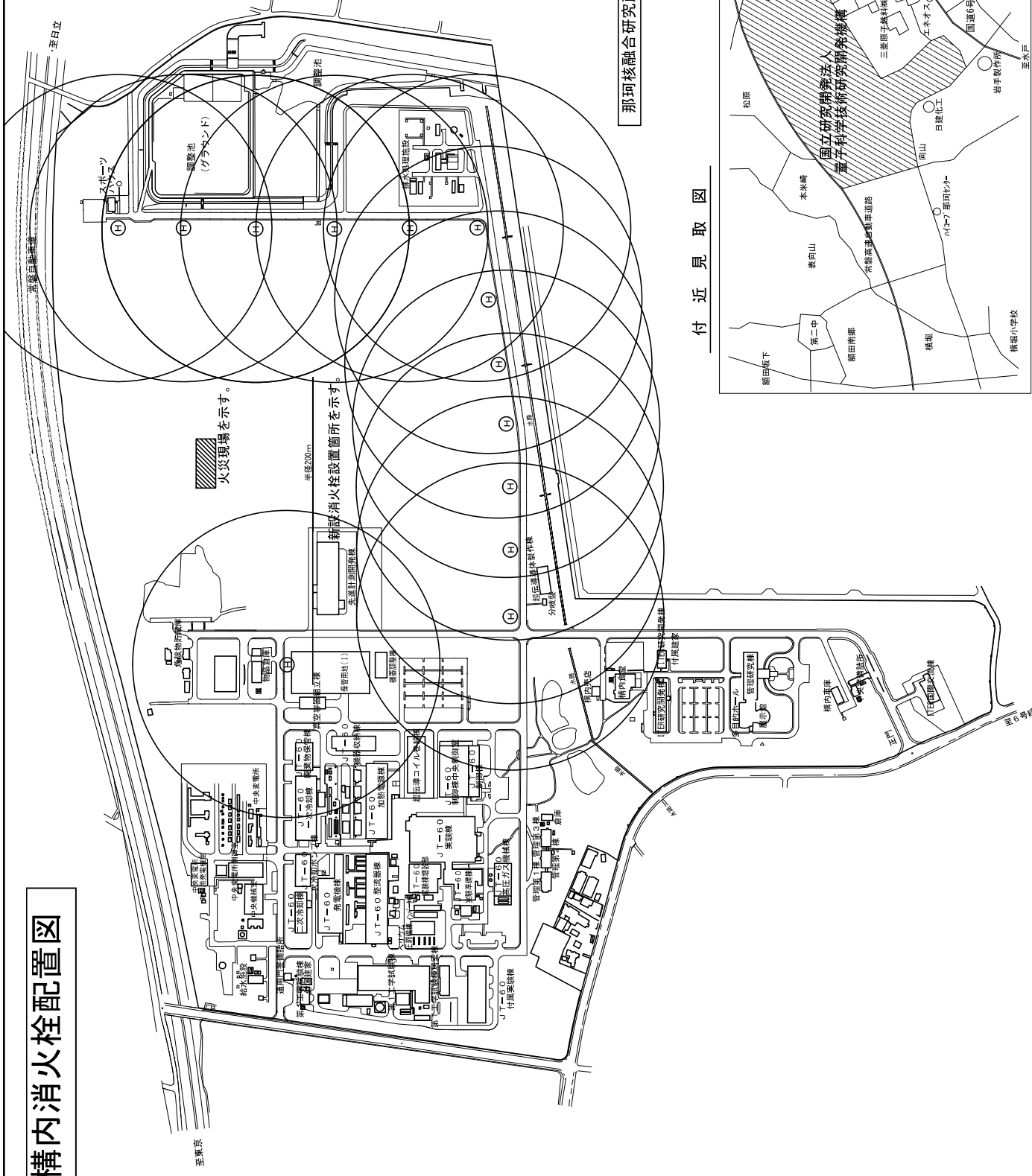
古積 博（消防庁消防大学校）

廃棄物の蓄熱火災事例と危険性評価

https://www.jstage.jst.go.jp/article/safety/43/6/43_385/_pdf

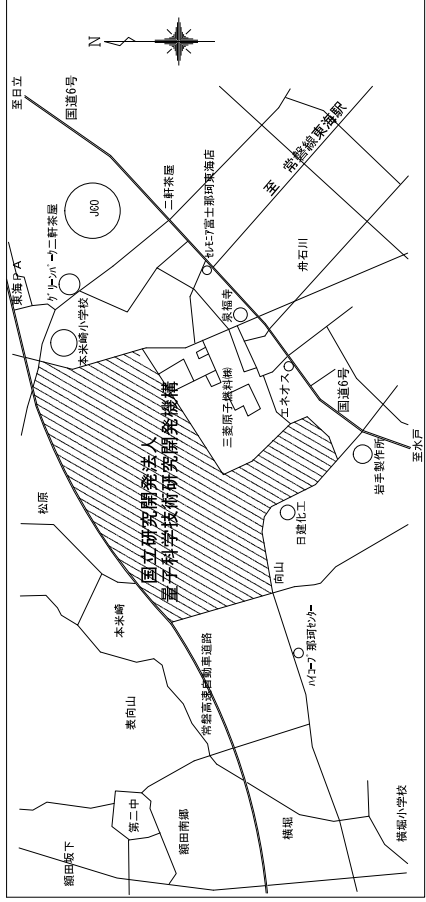
構内消火栓配置図

参考資料 1



那珂核融合研究所構内建家配置図

付近見取図



記事

量子科学技術研究開発機構
那珂核融合研究所 管理部 工務課



工事名称
図面名称
図面番号

那珂核融合研究所建家配置図

整理番号

設計年月日

令和2年11月

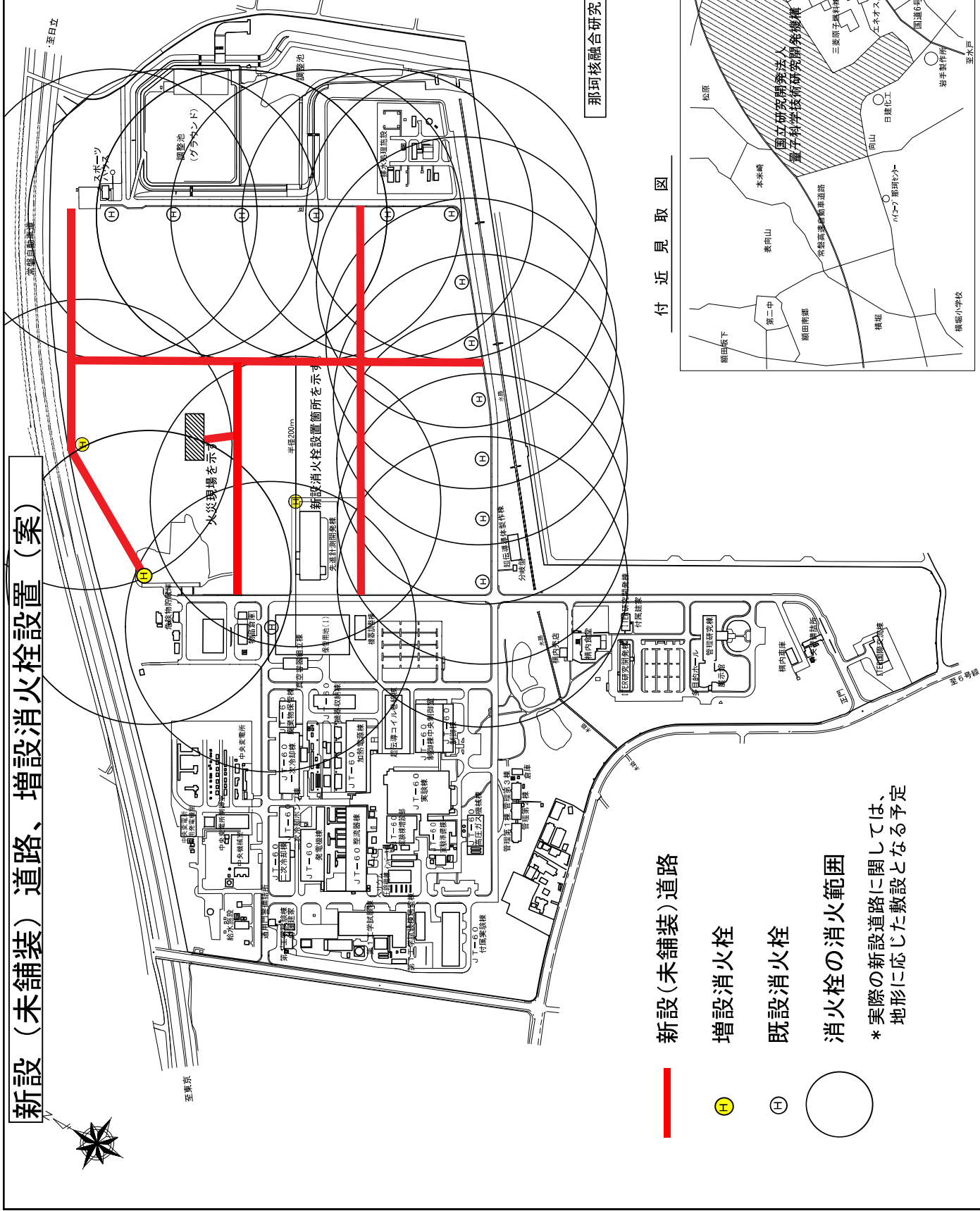
巻数

第 1 巻

図 1

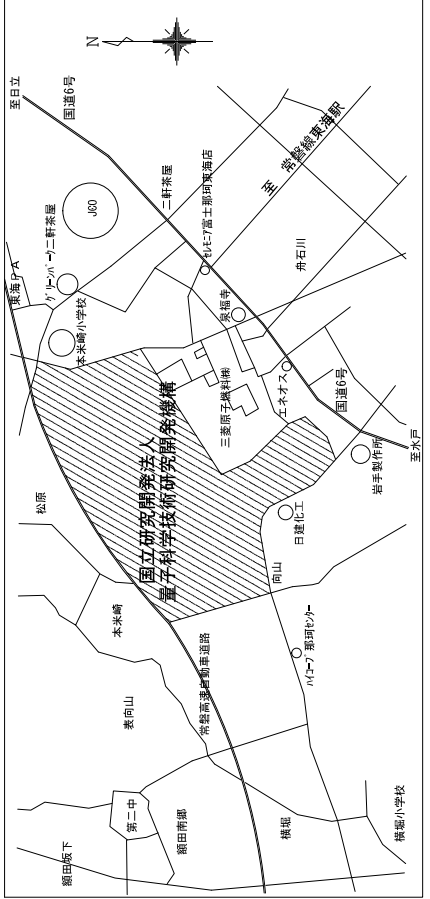
新設（未舗装）道路、増設消火栓設置（案）

参考資料 2



那珂核融合研究所構内建家配置図

付近見取図



記事

量子科学技術研究開発機構
那珂核融合研究所 管理部 工務課



工事名称
図面名称
図面番号

受理番号
設計年月日

令和2年11月