

「令和元年度破損燃料輸送・貯蔵に係る技術調査」  
安全評価項目の感度整理（遮蔽）の評価方針について

三菱重工業株式会社  
2019年12月12日

## 1. 序

東京電力福島第一原子力発電所において発生した燃料デブリ等の性状を把握する必要から、分析試料の輸送が想定される。デブリの分析試料に想定される量や組成、形態の不確かさが安全評価項目にどの程度の変動幅（感度）を与えるか、また、輸送容器の安全制限値に対する裕度を定量的に把握しておくために、調査及び解析を実施する。

遮蔽の観点での影響調査は、燃料デブリ条件の変動に対して、デブリ収納時の輸送容器周辺の線量当量率の一般的な運搬基準（容器表面 2mSv/h、容器表面 1m 位置 0.1mSv/h）への適合性を確認するものであり、本資料は線量評価に係る解析条件をまとめたものである。

## 2. 評価条件

デブリソースタームの評価条件を表 2.1 に示す。

また、輸送容器周辺の線量等量率評価の評価条件を表 2.2～3 に、解析モデルを図 2.1～2.2 に示す。

なお、解析結果に対して、以下を考慮した確認計算を別途実施する。

### (1) デブリ重量

単位重量(g)あたりの解析結果に対し、想定されるデブリ重量を乗じる  
運搬基準に対し、許容される最大のデブリ重量を算出する

### (2) Cs 放出率

想定される Cs 放出率を考慮する

表 2-1 燃料デブリ ソースターム評価条件

項目	条件		備考
	最大保守ベース	最確値ベース	
燃料型式	9x9燃料B型 (STEP3B)		
燃焼度 (GWd/t) (注1)	ピークペレット燃 焼度 : 75.0 <sup>(注2)</sup>	炉心平均値 : 23.1 <sup>(注3)</sup>	2号炉心情報より <sup>(注2,3)</sup>
構造材の考慮	考慮しない		
初期濃縮度 (wt%)	燃料型式の平均値 : 3.7 <sup>**</sup> ※ : STEP3燃料の初期濃縮度		2号炉心情報より <sup>(注3)</sup>
比出力 (MW/t) ※事故時点の値	炉心平均値 : 25.3 <sup>**</sup> ※ : 2号炉心比出力 = 2号炉心熱出力2381MW / 2号炉心U重量94t = 25.3MW/tにて設定		2号炉心情報より <sup>(注3)</sup>
ボイド率 (%)	炉心平均値 : 40% <sup>**</sup> 		左記に対応するORIGEN2ライブラリを適用する
冷却期間 (年)	10年		
計算コード/ライブラリ	ORIGEN2.2UPJ <sup>**1</sup> 断面積ライブラリ : BS340J33 <sup>**2</sup>  ※1 : ORIGEN2の最新バージョン ※2 : JENDL-3.3に基づくBWR STEP3燃料/ボイド率40%に対応するライブラリ 		許認可説明性を考慮し最新バージョンを適用する

(注 1) 定検による炉停止期間を考慮せず連続照射とする (保守側設定)

(注 2) 東芝文献「沸騰水型原子力発電所 9×9 燃料について」(TLR-057 改訂 2) より

(注 3) JAEA 文献「福島第一原子力発電所の燃料組成評価」(JAEA-Data/Code 2012-018) より

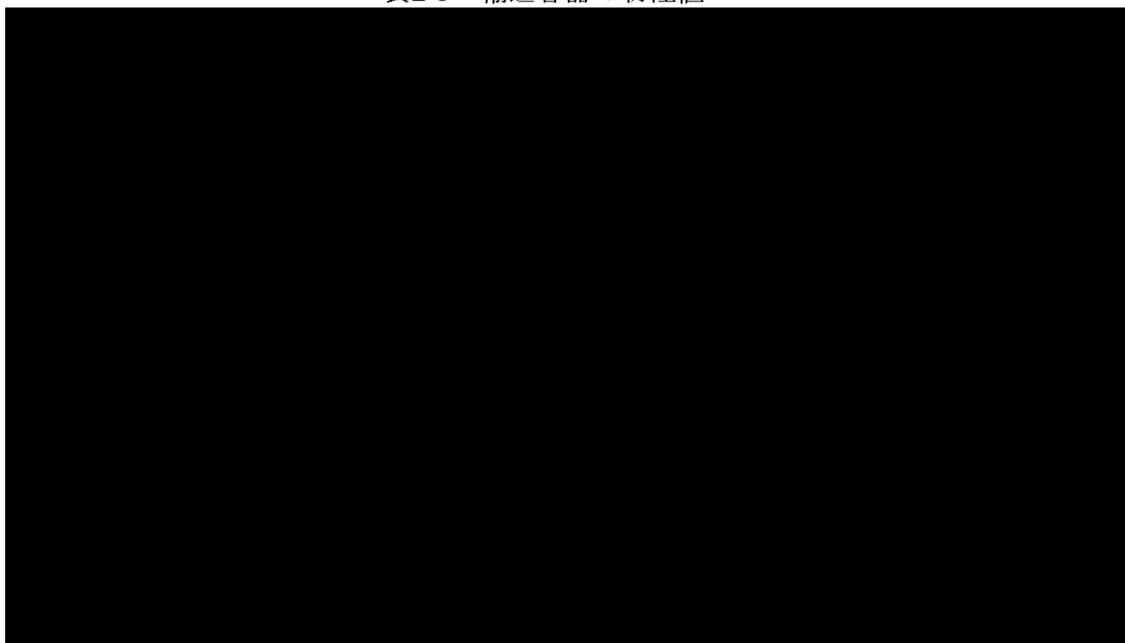
 内は商業機密のため、非公開とします。

表2-2 輸送容器の線量当量率評価条件

評価条件	パラメータ	備考
計算コード	MCNP5 Ver.1.60	
断面積	中性子 : FSXLIB-J33 <sup>※1</sup> ガンマ線 : mcplib84 <sup>※2</sup> ※1 : JENDL-3.3に基づく断面積ライブラリ ※2 : EPDL97に基づく断面積ライブラリ	
解析モデル	図2-1	輸送容器(NFI-XB)の構造に基づきモデル化
燃料デブリソースターム	ORIGEN2 計算結果 (Csの放出は考慮しない)	2種類のソースターム ・ピークペレット燃焼度 (最大保守ベース) ・平均燃焼度 (最確値ベース)
Tally		
デブリ重量	単位重量 (g) 当たり	解析結果に想定されるデブリ重量を乗じる
中性子実効増倍率		
物性値	表2-3 (※) ステンレス鋼はSUS304と仮定。なお、密度は小数点第二位を保守的に切り下げ	輸送容器の構造材より設定
線量換算係数	ICRP Pub.74 1cm 線量当量率	

□ 内は商業機密のため、非公開とします。

表2-3 輸送容器の物性値<sup>(注1)</sup>



内は商業機密のため、非公開とします。

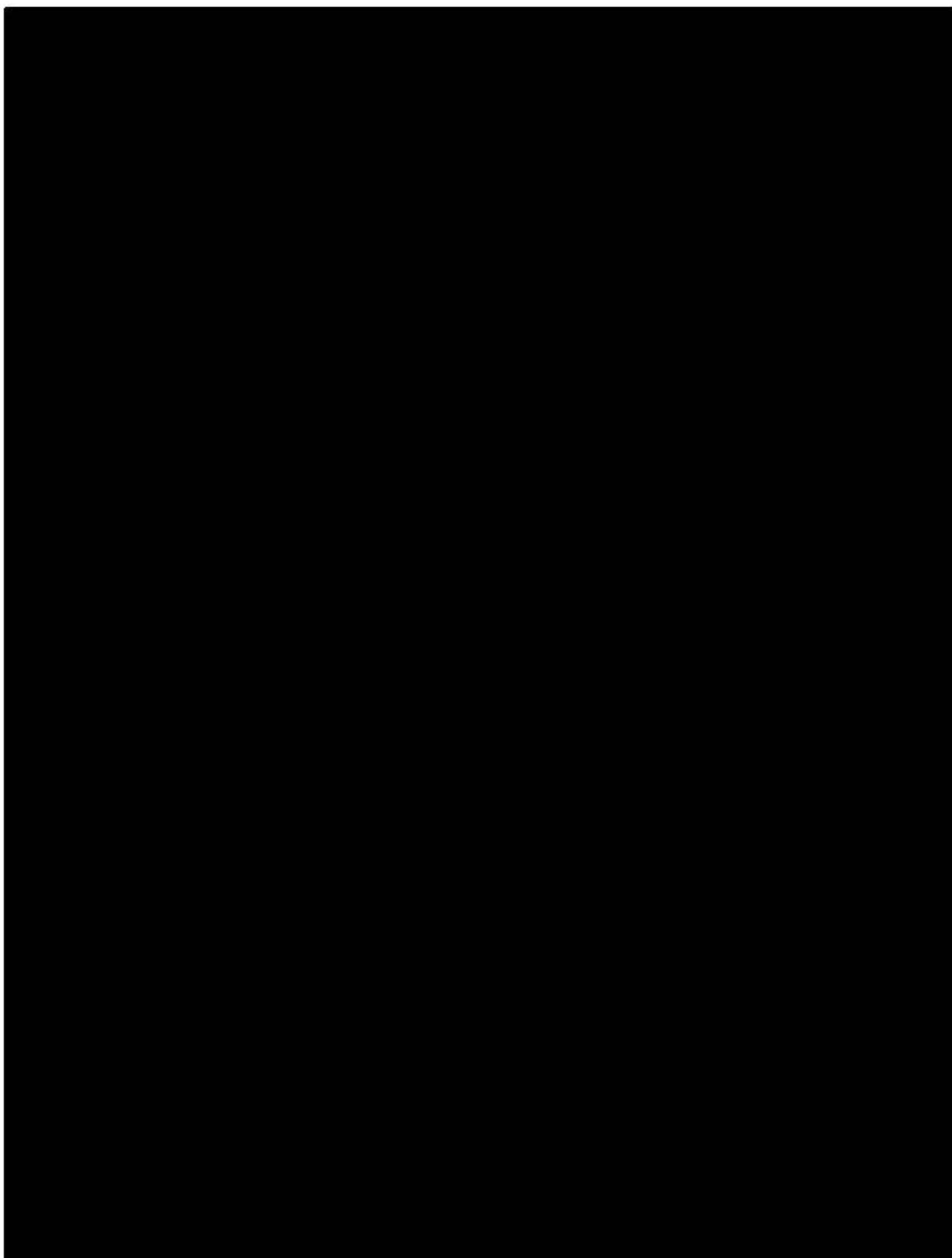
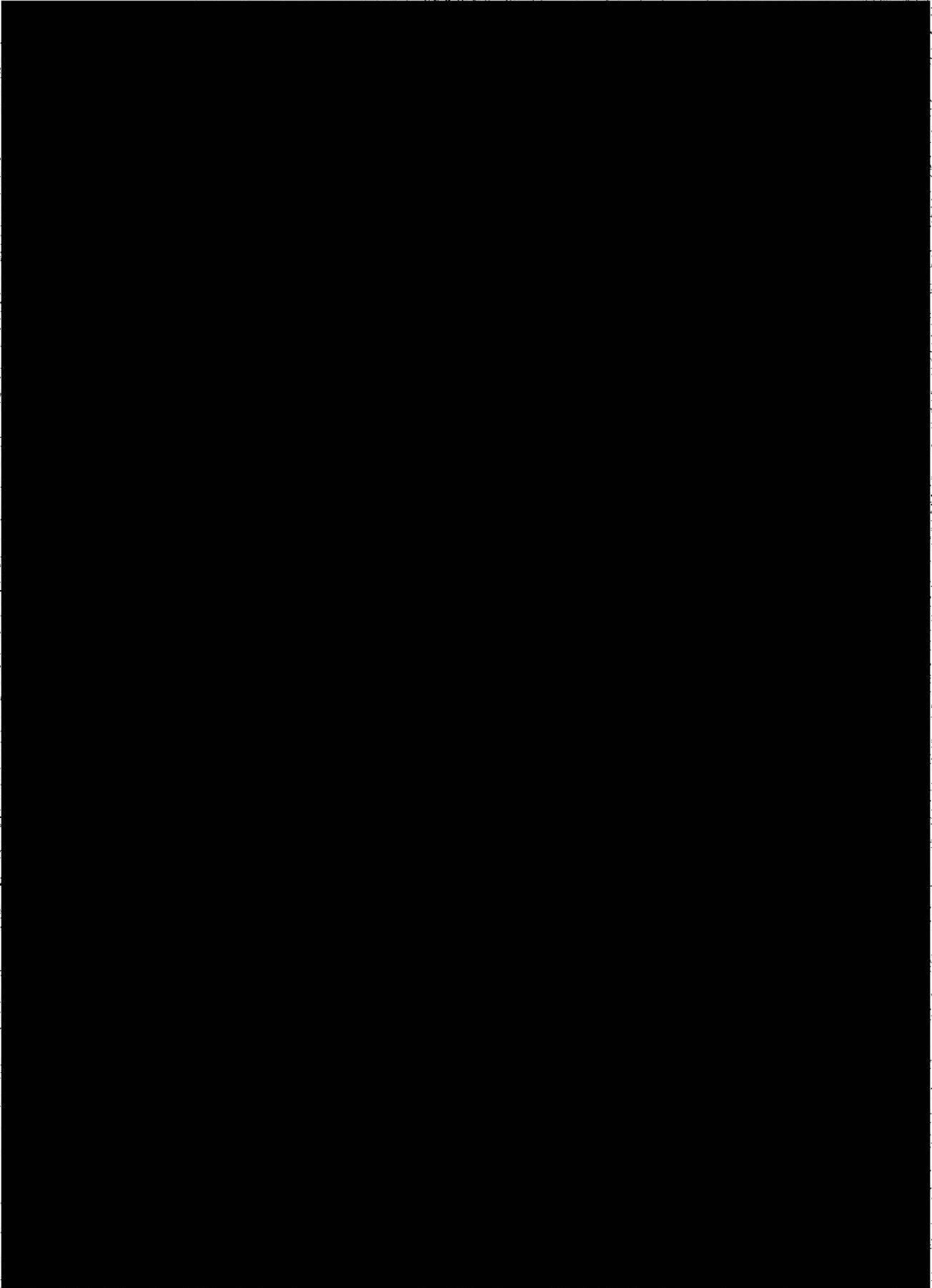
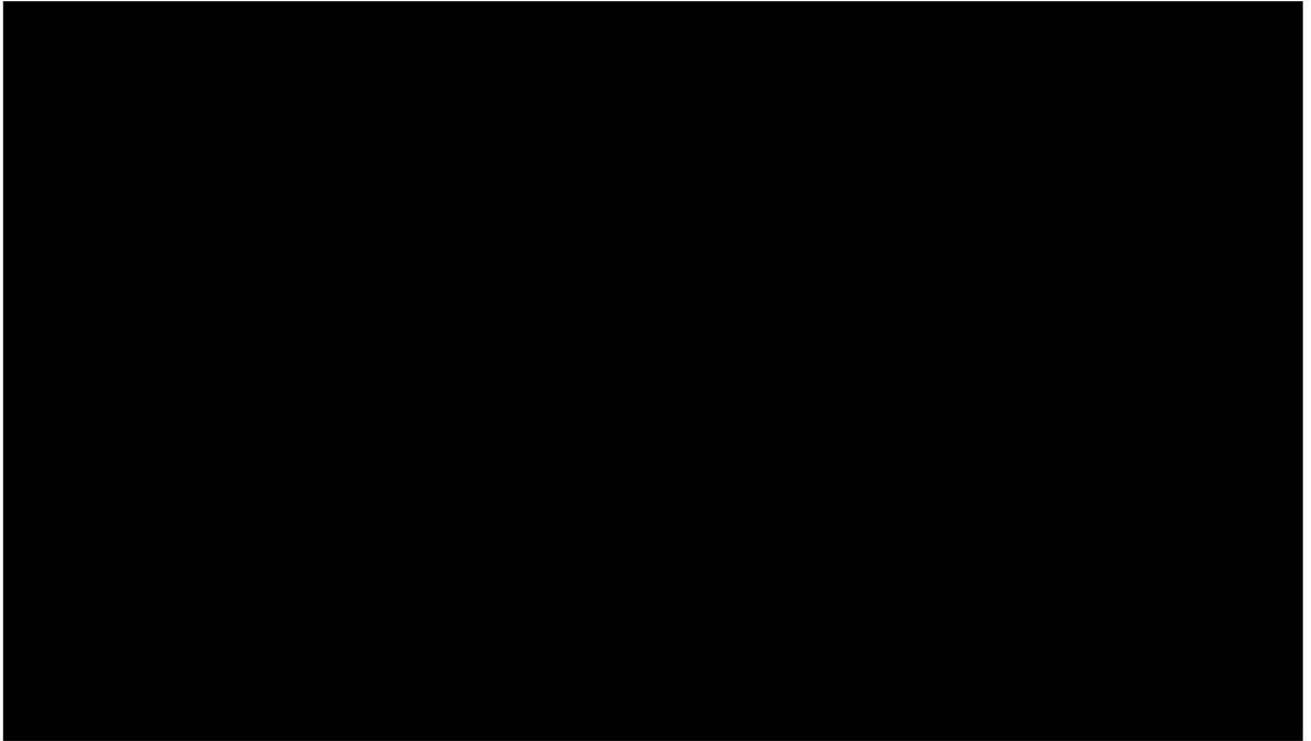


図2-1 線量当量率 解析モデル

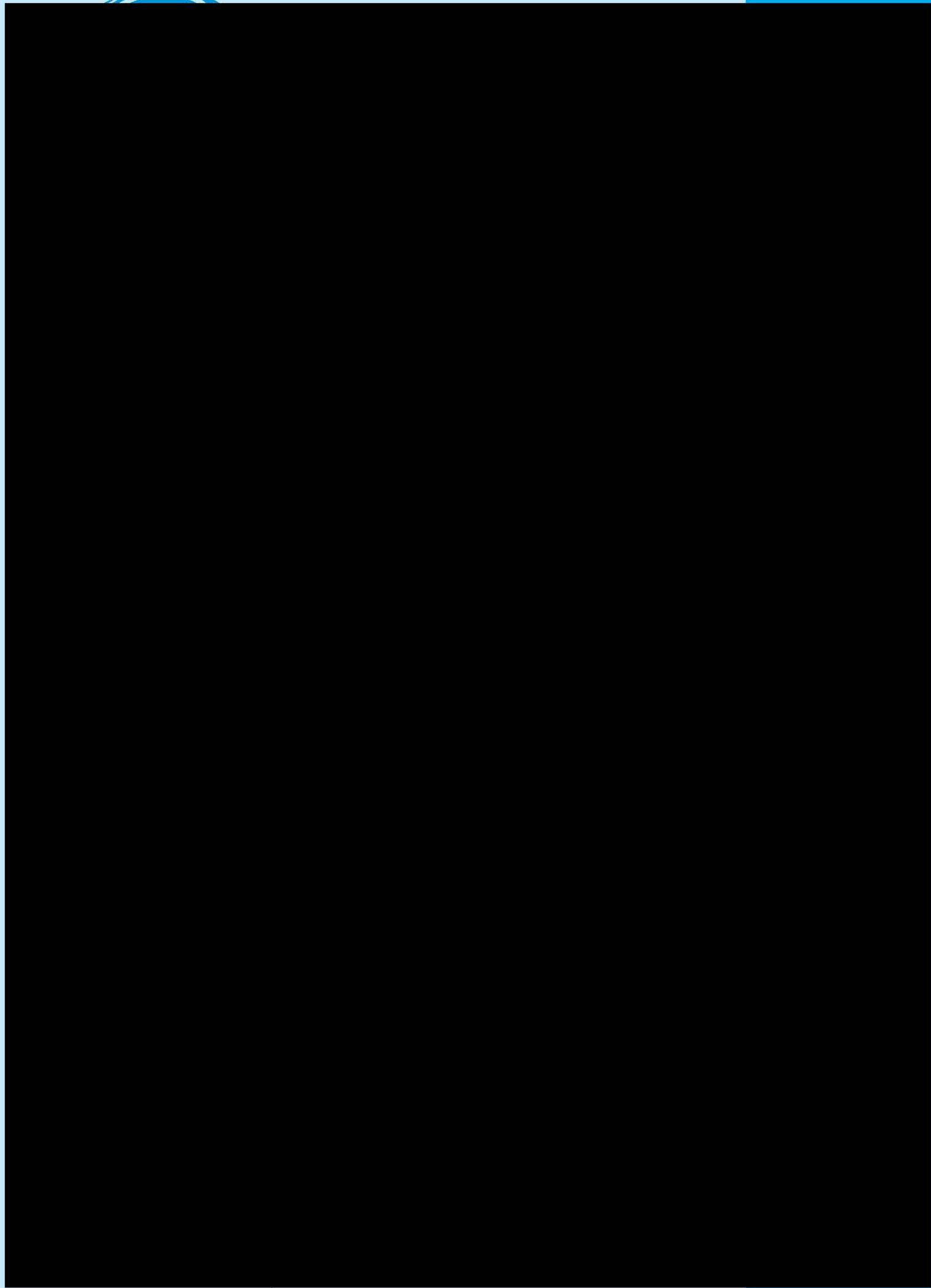
内は商業機密のため、非公開とします。

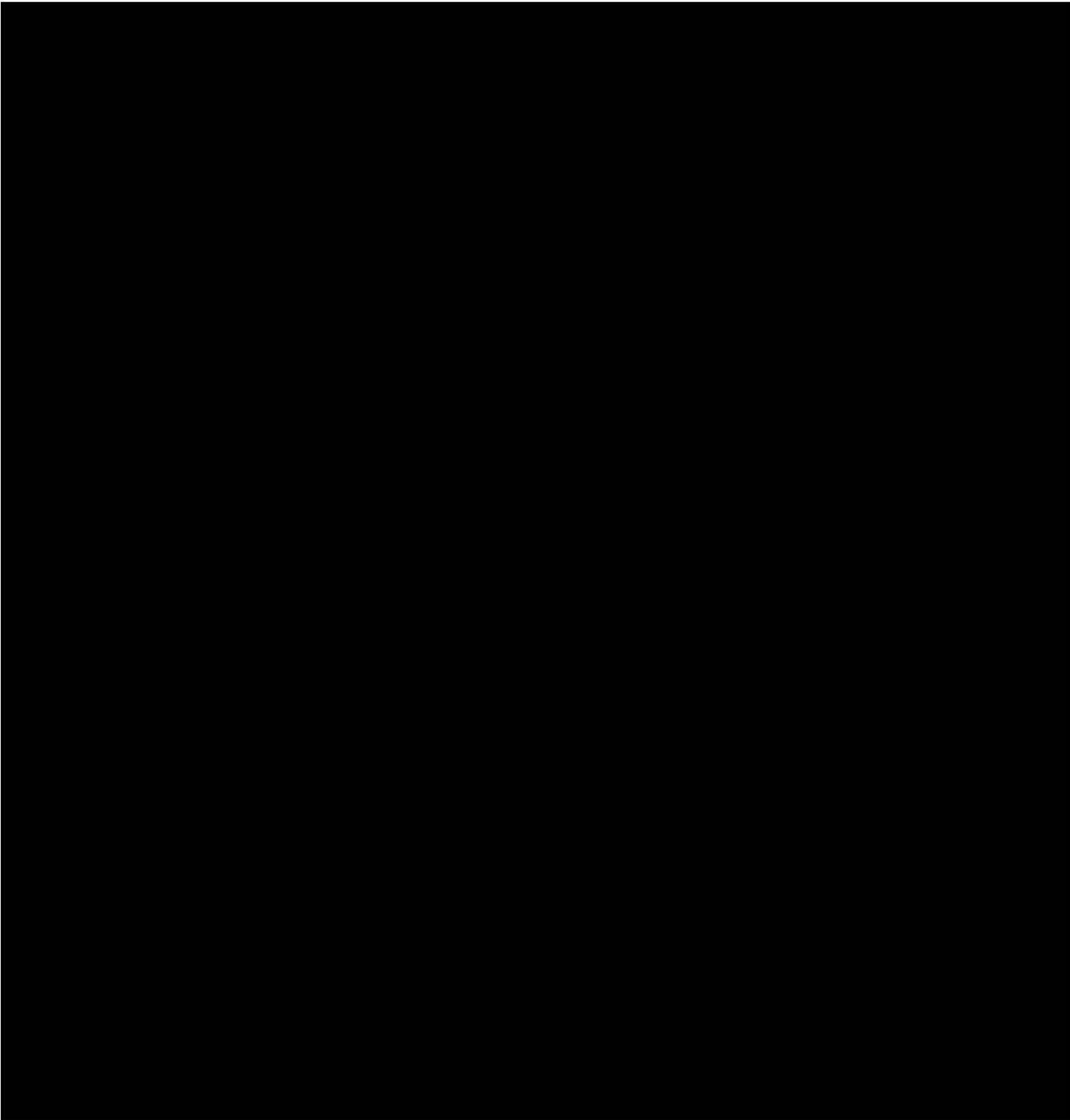


□内は著作権保護のため、非公開とします。



□内は著作権保護のため、非公開とします。





□内は著作権保護のため、非公開とします。