

## 第 2 2 回 構造分科会議事録

1 . 日 時 : 平成 2 1 年 3 月 2 日 ( 月 ) 1 0 : 0 0 ~ 1 2 : 4 5

2 . 場 所 : ( 社 ) 日本電気協会 C , D 会議室

3 . 出席者 : ( 敬称略 , 順不同 )

- 出席委員 : 吉村分科会長 ( 東京大学 ) , 石沢幹事 ( 東京電力 ) , 飯田 ( 三菱重工業 ) , 伊東 ( 日立 GE ) , 大岡 ( 日本溶接協会 ) , 小川 ( 青山学院大学 ) , 鹿島 ( 電力中央研究所 ) , 小林 ( 横浜国大 ) , 齋藤 ( 原技協 ) , 庄子 ( 東北大学 ) , 島田 ( 海上技術安全研究所 ) , 鞍本 ( 電源開発 ) , 高木 ( 東北大学 ) , 田口 ( 東芝 ) , 野村 ( 関西電力 ) , 福田 ( 九州電力 ) , 船田 ( 原子力安全基盤機構 ) , 藤澤 ( 原子力安全・保安院 ) , 三浦 ( 日本製鋼所 ) , 宮口 ( I H I ) , 望月 ( 大阪大学 ) , 山下 ( 日本原子力研究開発機構 ) , 山田 ( 中部電力 ) , 吉田 ( 発電技検 ) , 米田 ( 北陸電力 ) ( 計 25 名 )
- 代理出席 : 三村 ( 中国電力・綿貫代理 ) , 渡辺 ( 北海道電力・小林代理 ) ( 計 2 名 )
- 欠席委員 : 三木 ( 富士電機システムズ ) , 鈴木 ( 日本原子力研究開発機構 ) , 三好 ( 四国電力 ) , 師尾 ( 日本原電 ) , 熊谷 ( 原子力安全・保安院 ) , 酒井 ( 東京大学 ) , 大谷 ( 東北電力 ) ( 計 7 名 )
- 説明者 ( オブザーバ ) : 富松 ( 三菱重工業・破壊靱性検討会主査 ) , 平野 ( 株式会社 I H I ・破壊靱性検討会副主査 ) , 山下 ( 東京電力・破壊靱性検討会 ) 曾根田 ( 電中研・破壊靱性検討会 ) ( 計 4 名 )
- オブザーバ : 堀水 ( 原技協 ) , 満名 ( 産報出版 ) ( 計 2 名 )
- 事務局 : 高須 , 平野 , 大東 , 井上 ( 日本電気協会 ) ( 計 4 名 )

### 4 . 配付資料

- 資料 22-1 第 21 回構造分科会 議事録 ( 案 )
- 資料 22-2 構造分科会 委員名簿及び各検討会委員名簿 ( 案 )
- 資料 22-3-1 JEAG4224 「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 放射線肉厚診断技術」制定案に関する書面投票の結果について ( 日電協 20 技基 309 号 )
- 資料 22-3-2 JEAG4224 原子力規格委員会書面投票 意見回答集約表
- 資料 22-3-3 JEAG4224 「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 放射線肉厚診断技術」制定案に関する書面投票 ( 2 次投票 ) の結果について ( 日電協 20 技基 642 号 )
- 資料 22-3-4 JEAG4224 原子力規格委員会書面投票 ( 2 次投票 ) 意見回答集約表
- 資料 22-4 原子炉格納容器の漏えい率試験規程 ( JEAC4203-2008 ) 正誤表
- 資料 22-5 平成 21 年度 構造分科会活動計画 ( 案 )
- 資料 22-6-1 「各分野の規格策定活動」見直し案
- 資料 22-6-2 「各分野の規格策定活動」現行版
- 資料 22-7 技術評価に伴う JEAC4207-2008 の変更案
- 資料 22-8-1 日米監視試験データを用いた JEAC4201-2004, -2007 の評価
- 資料 22-8-2 JEAC4201-2007 予測法 妥当性検討
- 資料 22-8-3 監視試験データを用いた補正による照射脆化予測値の変化
- 参考資料 1 第 31 回原子力規格委員会 議事録 ( 案 )

- 参考資料 2 構造分科会関連規格の技術評価委への対応状況
- 参考資料 3 学協会規格の規制への活用の現状と今後の取組みについて（案）
- 参考資料 4 日本電気協会「軽水型原子力用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程（JEAC4207-2008）に関する技術評価書
- 参考資料 5 発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について（内規）の制定について  
試験規程（JEAC4207-2008）に関する技術評価書
- 参考資料 6 日本電気協会「原子炉構造材の監視試験方法」（JEAC4201-2007）及び「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法（JEAC4206-2007）に関する技術評価について（案）
- 参考資料 7 日本電気協会「原子炉構造材の監視試験方法」（JEAC4201-2007）及び「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法（JEAC4206-2007）に関する技術評価（案）

## 5．議事

### （1）会議定足数の確認，代理出席者の承認

事務局より，委員総数 34 名に対し，代理出席者も含めて本日の委員出席者数 27 名で，会議開催条件の「委員総数の 2 / 3 以上の出席」を満たすことの報告があった。

また，本日の代理出席者，オブザーバ参加者について，規約に基づき，吉村分科会長より承認を得た。

### （2）前回議事録（案）の承認

資料 No.22-1 に基づき，事務局より前回議事録（案）の紹介があり，特にコメントはなく承認された。

### （3）構造分科会委員変更の紹介及び検討会委員変更の審議

資料 No.22-2 に基づき，事務局より構造分科会委員変更の紹介あった。また検討会委員の変更について紹介があり，了承された。

変更になった検討会委員は，以下の通り。

#### （破壊靱性検討会）

白尾和也(九州電力) 松本健次(九州電力)

#### （PCV 漏えい試験検討会）

瀬良健彦(関西電力) 高田泰和(関西電力)

水野英雄(原子力安全・保安院) 河野 強(原子力安全・保安院)

#### （供用期間中検査検討会）

小林則宏(中国電力) 小武守芳(中国電力)

三原田八水(原子力安全基盤機構) 河野克己(原子力安全基盤機構)

山本 智(東芝) 安達弘幸(東芝)

#### （設備診断検討会）

三原田八水(原子力安全基盤機構) 大高正廣(原子力安全基盤機構)

#### （格納容器内塗装検討会）

平野進也(中国電力) 稲嶺 剛(中国電力)

清水 明(大林組 新任)

竹内賢次(関西電力 新任)

遠山洋一(東京電力 新任)

草間和広(鹿島建設 新任)

( ASME Sec.XI 対応検討会 )

坂本一信(原子力安全基盤機構 新任)

( 4 ) 原子力規格委員会書面投票の結果報告

資料 21-3-1～4 に基づき、事務局より JEAG4224「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 放射線肉厚診断技術」制定案の書面投票結果について紹介があった。また、現在、JEAG4224 は公衆審査中( 1/21～3/20 )であることが報告された。

( 5 ) JEAC4203-2008「原子炉格納容器の漏えい率試験規程」の誤記訂正について

事務局より、資料 22-4 に基づき、JEAC4203-2008「原子炉格納容器の漏えい率試験規程」の正誤表について説明があり、了承された。本件は、原子力規格委員会 HP に掲載、今後販売する規格への正誤表の差し込み、原子力規格委員会への報告を行う。

( 6 ) 平成 21 年度構造分科会活動計画の審議

資料 No.22-5 に基づき、事務局より、平成 21 年度構造分科会活動計画の説明があった。審議の結果、一部を修正の上、規格委員会に上程することについて全員の挙手により可決となった。他の分科会にも関連する記載に当たっての考え方は、基本方針策定タスクにて議論することとなった。

主なコメントを以下に示す。

a . 「制・改・廃」の欄があって、そこで「改定否」となっているものがあるが、それぞれ H21 年度も活動することになっているので、頭から改定はしないと言い切らなくてもよいのではないかと。

H21 年度に活動をするものでも、できたばかりの規格は H21 年度には改定しないであろうということで、「改定否」としているものがあるのが実状である。

b . JEAC4203-2008 は改定して欲しいと思っている。試験の実態を踏まえるともう少し明確に書いた方がよいのではないかとこの部分があるので、是非改定して欲しい。

c . ここに記載されている要否は、どこが判断したものなのか。

各検討会の判断である。

d . 今年度の改定は目指していないが活動は続けているというものは改定否となっていることが、別の意味に取られるというご指摘だと思ふ。

検討会によって書き方の認識にばらつきがあると思うので、どのように書くかすり合わせをしたい。

e . この「制・改・廃の要否」は、いつまでにやるのかという期間は決まっているのか。一番最後の塗装規格は H22 年度に上程となっているが、「制定要」としている。

H21 年度中に制改定するかどうか基本的な線引きであるが、整合がとれていないものもある。

f .他の分科会も同様の資料を作っているということであれば、他の分科会との認識合わせも必要である。

g .「制・改・廃の要否」の欄への記載は書き方の問題なので、横並びも含めて今後議論させていただき、「改定否」となっているも規格についての検討を行っているところもあるということをご理解いただいて、本日はその部分をお認めいただけるかを審議していただきたい。

h . JEAC4205-2000 は H21 年 3 月末をもって廃止となっているが、それまでに廃止は可能なのか。

H21 年度末に修正する。廃止についても、書面投票、公衆審査などの手続きが必要となるので、H21 年度に順次進めていく。

i . 各規格に法令等への引用が書かれているが、JEAC4202 だけ「原子力以外の分野に規格がある」と異質な書き方になっているので見直すべきである。

JSME の設計・建設規格に引用されているので、その件を追記する。

#### (7)「各分野の規格策定活動」の審議

資料 No.22-6-1,2 に基づき、石沢幹事より、「各分野の規格策定活動」の説明があった。審議の結果、一部を修正の上、規格委員会に上程することについて全員の挙手により可決となった。

主なコメントを以下に示す。

a . 5.3.2-2 の 2 行目の「制定していくこととする」の部分は、民間規格での表現としてより適切な「制定していく」に修正する。(5.3.2-3 の 2 行目も同様)また、「具体的には以下を目標とする。」として、(ア)、(イ)を書いた方がシンプルでよい。

b . 5.3.2-2(イ)の「設計と試験等」は「等」が何にかかっているのか分かりにくいので、「設計、試験等」とする。

c . 5.3.2-2(イ)に「電気事業者が自主保安の一環として」とあるが、ここで作る規格はもちろん保安とか安全も目的としているが、そもそもは電力供給に関するもっと広い意味合いがあると思うので、「自主保安」という表現は気になる。

「自主保安」の部分を「自主活動」に修正する。

d . 5.3.2-2 の最初の「構造分野で、」は自明なので削除する。

e . 5.3.2-3、5.3.2-4 の「構造分野の規格は、」の「、」は不要なので削除する。

#### (8) 技術評価への対応について

##### 1) 構造分科会関連規格の状況報告

事務局より、参考資料 2,3 に基づき、構造分科会関連規格の技術評価への対応について状況報告があった。

##### 2) JEAC4207-2008 超音波探傷試験規程関連

石沢幹事より、資料 22-7、参考資料 4,5 に基づき、技術評価における JEAC4207-2008 への要望事項についての対応案の説明があった。本件は、現在策定中の渦電流探傷試験指針とも関連するため、本日の議論を踏まえて関連する検討会にて継続して検討していくこととなった。

主なコメントを以下に示す。

a . 1200 に適用範囲があって , 2200 に試験評価員及び試験員という構成になっていて , それに対して今回のコメントは , ここに書かれている適用範囲を超えた部分をどういう力量要件の人がやるのかという , 適用範囲のこととどういう人がやるのかということセットでどうするかというものなので , 本来的には 1200 の修文と 2200 の修文を考えた方がよいが , 今回の 1200 に追記する案をベースに議論をお願いしたい。

b . 2200 にレベル 3 を書いた方がよいと思う。解説-1200 にレベル 3 を書くよりは , その方が混乱しなくてよいのではないか。

そもそも JEAC4207 では超音波探傷試験の技術的な資格が要求事項で , UT の技術者としてはレベル 2 で十分という判断である。NISA からのコメントは本来 UT だけではなく RT だとかいろいろな検査があって , そもそもの供用期間中検査で検査計画を誰が立てるのか , また評価結果に対して複数の手法の責任を誰がとるのか , そのためにはレベル 3 が必要であろうということだと思ふ。ところが , 維持規格側でそれが明言されていない。各技術規格ではレベル 2 で十分で , レベル 3 はそれを越えた判断の問題であり , そもそも資格はそのように作られている。だから , レベル 3 が ISI 全体に要求されるのは当たり前で , その位置付けが維持規格で明確化されていないことが問題なのである。当面の問題として , どこかがそれを拾わなければいけないので , JEAC4207 で暫定的な措置をしようということなので , この程度書いておくことでよいと思う。将来的には維持規格にレベル 3 のことを明示して , JEAC4207 からは今回の追記分を削除するのが筋だと思ふ。

c . 100% 試験範囲が探傷できているのであればそれでよいと思うが , 実際の供用期間中検査では結構探傷不可範囲がある。そこは要領に従って記録はされているけれど , 記録されたことで良となるが , 探傷不可範囲については何も検討されない。実態としては探傷不可範囲が結構あるので , それをどうするのか考えていくべきである。そういう意味ではレベル 3 としておいた方がよいと思う。維持規格側でもそういう議論をしているが , こちらでも 2200 に書いた方がよい。

UT についてはできるだけ詳しく書いて , レベル 2 の技術者でちゃんとやれるようにしていくというのが , この規程の方向性だと思ふ。UT ができない時に他の手法にするなど , 全体計画を作る時に初めてレベル 3 の技術者が必要となるということが供用期間中検査検討会での合意事項である。

d . 現場で要領書などに従って淡々と作業するのはレベル 2 の仕事だと思ふ。レベル 3 は必要であれば事前に要領書などに入れ込むべきである。

e . 2200 に「若しくは 2 種以上の有資格者」とあるが , この資格認定の最後は 2003 年で 6 年の有効期間なので 2009 年 9 月で失効となる。この規格をいつ発刊するのかにもよるが 2009 年 9 月以降だとすると , その部分を削除しなければ対象となる人がいない資格を規定することになる。

f . 規格の守備範囲を考えることは重要で , 規格の中に自分たちの守備範囲ではないことを書くのはよいと思うが , 守備範囲でないことを細かく書くということは守備範囲にするということなので難しいと思ふ。だから , この規格では超音波ではどうすべきかということの規定するのが , この規程の主たる目的だと思ふ。守備範囲を超えるものについては少し書くこ

とはあっても、解説に触れる程度とした方が規格の構成としては適切だと思う。

### 3)JEAC4201-2007 原子炉構造材の監視試験方法関連

破壊靱性検討会の富松様、平野様、曾根田様、山下様より、資料 22-8-1～3、参考資料 6、7 に基づき、技術評価における JEAC4201-2007 への要望事項についての対応案の説明があった。本件は、本日の議論を踏まえて継続して検討していくこととなった。また、本内容を国の高経年化整備事業の照射脆化検討会に紹介することが了承された。

主なコメントを以下に示す。

- a . 検討会として分科会に何を説明しているのかが分からない。要するに NISA から予測式をエンドースしないとコメントがあって、その際に汎用性や保守性がよく見えないということであった。今の説明は分科会で大半は説明を受けていて、規格としての審議をして、投票をして規格が成立した。部分的に NISA からエンドースしないとと言われて対処を考えているということだろうが、我々に説明しても意味が無い。分科会の委員がよく理解していないので、もう一度教育し直すという意図ならば分かるけれど、そうではないと思う。規格は技術的に正しく汎用性や保守性に問題は無いので変えませんが、と宣言していただければ審議になる。何の意図かを示して欲しい。

規格を変えるつもりは無い。米国のデータを入れたとしても汎用性や保守性があることをこの資料に示している。NISA から疑問が提示されて電気協会として見解を出す必要があるもので、分科会に諮った上で回答したいという意図である。

- b . NISA と JNES の疑問に対する技術的見解書をまとめたので、分科会で審議して NISA と JNES に提出したいということか。

その通りである。汎用性と保守性について妥当性が確認されれば 2007 年版の式をエンドースしてもらえと思うので、できるだけ早くこの問題をクリアしたい。

- c . 2007 年版の式については、2004 年版との保守性と汎用性の比較において更なる根拠の明確化を要望するということに対して、どのように説明するかについて現在審議していただいているという位置付けである。もう一つのポイントとしては、これまでの議論で構造分科会としては保守性、汎用性ともに問題無いと考えたが、改めて保守性、汎用性にコメントがついたので、どういう意味なのかを咀嚼して、どういう説明であれば理解してもらえるかという観点からの議論をお願いしたい。

- d . JEAC4201 の 2004 年版までの式を決めたやり方と、2007 年版を決めたやり方、適用範囲だとか、使ったデータなどを比べてみると、2007 年版はメカニズムによるものでとてもよいと思っているが、式を作る時に前までは米国と日本のデータを使っていて、今回は日本のデータを使っているだとか、素人にわかりやすい説明をしてもらえたらと思う。ただ、結果を見て米国の Linde が合わないから外しますという言い方だと、自分に都合の悪いデータは目をつぶりますと受け取られかねないので、外に説明しにくいことがここで問われているということもあるので、言い方も含めて検討会に出ている人間ともう少し意見を交換して欲しい。

- e . 「不適正データ」という言葉が使われているが、採用しないデータをどういう視点で「不適正」としたのか。データとして採用しないのはわかるが、その採用しないデータを不適正

であるとする理由をみても、それが不適正という表現とは違うかなと思う。表現の仕方にも誤解を招く部分があるのではないか。こういう理由でこういうデータは採用しないという、みんなが納得するようなものがあればよいと思うが、表現などをきちんとして欲しい。

f. 分科会あるいは検討会としてどうするべきかということについては、たぶん違う意味が存在していると思う。一つは破壊靱性検討会に JNES の方が常時参加しているが、検討会の場でどれくらいデータや解析結果をみて意見をいただいたか、あるいは電気協会としては重要な問題なので、欠席が続いていたなら、是非出ていただいて聞いていただきたいというアクションをしたか、過去のことを言っても仕方ないので今の段階でこういう説明を担当者に聞いてもらう機会を作ったかということが一番の問題だと思う。

もう一つは JNES の機構としての意見を聞いていると、常に主張しているのはデータが欲しいということである。JNES はデータを全て持っている訳ではない。ただ、JNES としては照射に関しては国プロでデータを全部持っているという自負があると思う。JNES が握っている以外のデータが世の中に存在していること自体が JNES としては気に入らない、国のお守りをしている以上はデータを持つのは当たり前だという考えもあると思う。それは悪い意味ではなく、JNES は立場としてデータを全部握って自分たちで解析したいのであろう。それが電気協会なり電中研がやった解析結果と比べて問題があるとか無いとか結論を出すのが自分達の仕事だと思っている。それは柏崎の耐震チェックの時もそうで、それが JNES の役割だと思っている。だから、データの開示をずっと求めている。それに対してどう応えるか。

今日の分科会での議論は、この 2 つしかないと思う。電気協会としては規格を変えるつもりはないが、それが NISA、JNES の方も含めて十分に審議されなかったという問題とデータの開示の問題である。データの開示がされたら、もちろん JNES で独自に解析をやるということを考えておられて、それをやらない限り納得しないということだと思う。そういう重要な問題についてここで議論して、拒否することになってよいと思う。あるいは対話をするという結論でもよい。今日、審議すべき一番重要なことがなくて、技術的な今までと同じことを説明しているのはなぜかと疑問を持ったということである。

最近 2 回の検討会を開催して JNES から常時参加で出席してもらっており、本日の分科会へのオブザーバ参加も打診したので、議論していないということではない。データは全て開示している。事業者からすると、JNES から開示依頼があれば全て開示するという立場は以前から変わっていない。

今回、議論となる点はアプローチだと思っていて、2004 年版は式の作成時に米国データを含めていたが、今回は日本のデータだけで作成して米国のデータで検証するというアプローチをした。その理由は、式を作る時にメカニズムという点で、例えば米国では照射したもののアトム・プローブのデータが無いとか、米国データをどう解釈したらよいか非常に困ることがあったので、まずは国内のデータで式をきっちりと作った上で米国のデータにどれくらい合うのか検証するという手順をとってきた。ただ、この手順については電共研という民間側の研究でずっとやってきて式の形で電気協会に初めて出たので、その辺のアプローチについて検討会できちんと整理をした。例えば Linde80 を対象にしなかったなどで、そのよ

うなことを含めて今回審議していただきたい。

いくら検討会で話し合っても、米国データを入れて式を作った方がよいという方に対して、入れなくてもよいと、ずっと議論が平行線となっているのがこの一年間の実状である。この状況を打破するためには我々がどう考えているかをきちんと定量的に示して、その上で構造分科会として、アプローチはよい、それとも他のデータも入れて式を作るべきといったご意見をいただきたいという趣旨で資料を作成した。

g . アプローチの違いは規格作成時から明らかにしている。NISA とのやりとりでは、アプローチの違いは大いに結構ということであったはず。アプローチの違いというのはもう少し正確に言うと 2 つあって、当時は日本はデータがなかったので米国の式をそのまま受け入れざるを得なかったということと、今は十分にデータがあるので日本のデータをベースとするのは当然であるということ、科学的な裏付けがある式ということでは NISA は納得していると思う。だから、保守性だとか汎用性というのは、アプローチの違いという言い方にはなっていない。

NISA はそのように理解されているかもしれないけれど、JNES の方は「私では判断しかねる」という言葉をおっしゃっている。できればどこかでこういうアプローチがよいと言っていたかないと、要するにスタート地点がいつまでたっても平行線のままですねというのが前回の検討会での結論だったので、ちょっとニュアンスが違うように思う。

h . JNES 担当者に対してどのようなアプローチをとろうとしているのか。わからないのであれば放って置きましょうということではないと思うが。

一年くらいこの議論をやっていて、最初は公開の場でのデータのやりとりをしていなかったが、技術評価に当たって公開ベースで議論して、その結果を構造分科会に諮るということが検討会での合意事項である。

i . JNES の中でもこの問題、高経年化全体も含めた JEAC4201、JEAC4206 の評価の扱いをどうするかということについて、内部で検討会を開いている。その中で担当者が現状を報告しているが、いろいろとこだわりがあって、その中のいくつかがここに現れてきている可能性があるのもう少し意見交換をして欲しい。

j . 客観的に考えると、国から電気協会への要望事項として「保守性と汎用性の比較において更なる根拠の明確化を要望する」というのが公式に出れば、それに対して真摯に答えていくというのが筋ではないかと思う。ここで書かれたもの以外のアンダーグラウンドの要望事項がアンダーグラウンドで伝わってきて、それがネックだとなると、そもそもこういうものを決めていくルールそのものが崩れ去ってしまうという大変重要な問題を抱え込んでいると思う。

保守性、汎用性に関して、こちら側と評価した側の理解の違いがあるとか、そこを詳らかにした上でそれをもう一度きちんと説明できるかどうかということ、十分検討に値すると思う。その一つとして汎用性というところで、機構論に基づく場合の式の作り方は、ただあるデータを全部フィッティングすればそれで済む、合えばよいという話ではない。ある部分のデータを除くこと、そのデータが合わないこと、あるいはそれがずれることについて、それが汎用性という観点でどういう問題を引き起こすのかをきちんと技術的に説明する必要

があるのであるうし、保守性に関しては、本質は資料 8-3 だと思う。十分に監視試験データがあれば最終的には補正するので、ある程度フィッティングしてしまうことになるが、初期の監視試験データが十分に無い段階からどれだけ先を予測しているかという観点からみると、メカニズムに基づいた式の方が常に少ない監視試験データから先を安定して見通しているということを説明するデータになっている。そういう意味では、これまでの保守性の説明よりはもう一段階進んだものになっていると思う。

アンダーグラウンドの情報をこの場で議論することはできないので、正式に出てきている保守性、汎用性についてもう少し深く考えて、それに則って検討会で考えたことをもう一度深めていくプロセスを是非やっていくべきだと思う。今回、よい意見をいただいているので、検討会に改めて技術評価での要望事項に対する回答案、説明の仕方を十分検討してもらい、改めて分科会で議論させていただくこととしたい。

- k. 船田委員に今回の分科会での説明を JNES に持ち帰っていただいて、そこで JNES としてこの説明に対してどう考えるかということを検討していただき、その結果をこちら側に返していただくことを是非お願いしたい。

(9) その他

- a. 今回で退任となる委員を代表して小林前分科会長より謝辞があった。
- b. 次回分科会日程は、5月25日(月)pmとした。

以 上