

第1回

次世代3次元内外計測の評価基盤技術開発プロジェクト
終了時評価検討会

議事録（案）

1. 日 時 平成28年11月28日（月） 13:00～15:00

2. 場 所 経済産業省別館6階626会議室

3. 出席者

（検討会委員）[敬称略・五十音順、※は座長]

安藤 正海	東京理科大学総合研究機構 教授
※ 高増 潔	東京大学大学院工学系研究科 教授
兵頭 俊夫	高エネルギー加速器研究機構 特別教授
古谷 涼秋	東京電機大学工学部 教授

（研究開発実施者）（研究開発実施者は、メインテーブルのみ記載）

高辻 利之	国立研究開発法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター 工学計測標準研究部門 研究部門長
阿部 誠	国立研究開発法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター 工学計測標準研究部門幾何標準研究グループ グループ長
佐藤 克利	株式会社 日立製作所 ヘルスケアビジネスユニット 分析システム事業部汎用分析システム技術部X線CT設計課

（事務局）

産業技術環境局計量行政室
室長 吉岡 勝彦
室長補佐 関口 敦司

（評価推進課）

産業技術環境局技術評価室
技術評価専門職員 小木 恵介

4. 配付資料

資料1 「次世代3次元内外計測の評価基盤技術開発プロジェクト」終了時評価検討
会委員名簿

資料2 研究開発評価に係る委員会等の公開について

資料3 経済産業省における研究開発評価について

資料4 評価方法（案）

資料5 「次世代3次元内外計測の評価基盤技術開発プロジェクト」の概要

資料6 評価用資料

資料7 「次世代3次元内外計測の評価基盤技術開発プロジェクト」技術評価結果報告書の構成（案）

資料8 評価コメント票、質問票

参考資料1 経済産業省技術評価指針

参考資料2 経済産業省技術評価指針に基づく標準的評価項目・評価基準

参考資料3 「次世代3次元内外計測の評価基盤技術開発」事前評価報告書

5. 議事概要

（1）座長選出

委員の互選によって、高増委員が本検討会の座長に選出された。

（2）評価検討会の公開について

事務局から、資料2により、評価検討会の公開について説明がなされた後、本評価検討会について、会議、配付資料、議事録及び議事要旨を公開とすることが了承された。

（3）評価の方法等について

事務局から、資料3、4、7、8により、評価の方法等について説明がなされ、了承された。

（4）研究開発プロジェクトについて

事務局及び研究開発実施者から、資料5、6により、本プロジェクトについて説明があり、以下の質疑応答がなされた。

《高エネルギーX線CT装置の開発》

【古谷委員】 年度展開を気にしないのであれば、3年間でやったことをきちんと書けばよいので、記載を見直してほしい。

【兵頭委員】 なぜ、試料は厚い物ではなく、薄い物なのか。

【佐藤（研究開発実施者）】 本装置は2次元の断面を積み上げて3次元像を得る仕組み。まずは、2次元の断面を撮影して、その分解能で性能評価を行った。

【兵頭委員】 薄い試料でよいという証明がされていない。

【高辻（研究開発実施者）】 3次元CTとして評価するのであれば、（厚い試料を用いて）立体像の精度をみることが必要であるが、今回は分解能に特化して断面をみた。

【佐藤（研究開発実施者）】 立体像を得るのは時間が掛かることも理由の一つ。1断面を得るのに最短なら3分で撮れるが、物によってはその10倍から20倍掛かる。

【安藤委員】 この装置に用いられている検出器は6,000画素くらいか。

【佐藤（研究開発実施者）】 検出器に6,000画素分を並べたいが実際にはサイズの制約があつて並べられないので、スキャンの方法で達成している。

【高増座長】 X線源が重要だと思うが、もっと分解能を上げるとしたら、どこが鍵になるか。

【佐藤（研究開発実施者）】 分解能を上げるとしたら鍵になるのは焦点サイズでの明るさ。現在は露光時間を長く取ることで対応している。

出力を上げるのも手段の一つだが、シンクロトロン内にどのくらいの電子が蓄積されているのかモニタがついていない。シンクロトロン内の最適化をやりたい。

【兵頭委員】 資料6図1の構造図でワイヤが水平に伸びているが。

【佐藤（研究開発実施者）】 腕が水平に伸びて、その先に垂直に針金（ターゲットワイヤ）が付いている。

【安藤委員】 ターゲットワイヤは撮像でどんどん損耗していくと思うが、繰り出す仕組みがあるのか。

【佐藤（研究開発実施者）】 ワイヤ自体が損耗することはない。逆にいうと、これはシンクロトロン内の電子がX線に変わる変換率がすごく小さいことを意味する。だから暗い。

《3次元内外計測の評価技術の開発》

【兵頭委員】 4分木とはどんな技術か。

【高辻（研究開発実施者）】 3次元画像の解像度を上げようとする、画素数が3乗のペースで増加し、データ量が膨大になる要因となる。しかし、測定対象が領域いっぱい詰まっているわけではないので、必要のない部分は粗く、必要なところは細かく描写することでデータ量を減らす技術。

【兵頭委員】 2種類の金属の嵌合で作ったゲージに鉄製のゲージがないのはなぜか。鉄鋼品の内部にある異物を観察をしたいというニーズはあると思うが。

【阿部（研究開発実施者）】 嵌合部の穴の内径と円筒部の直径との寸法差は計測器の分解能を下回る必要があり $10\mu\text{m}$ とした。このゲージは作成後も校正のために円筒部が抜けるようにする必要があるが、鉄の円筒を $10\mu\text{m}$ の精度で加工することは困難だったので断念した。

【兵頭委員】 4分木法はあくまでも演算量を減らすアルゴリズム。だから、まず、演算量を減らすために4分木法を開発した。次にそれを（資料5スライド7の）③のFBP法（フィルタ補正逆投影法）に適用し、逐次再構成に適用するのに逆投影も必要なので④の画像処理ソフトウェアを開発し、併せて、⑥の逐次アルゴリズムを開発した。そういう流れか。

【阿部（研究開発実施者）】 そうである。

《国際標準化への取り組み》

【高辻（研究開発実施者）】 日本とドイツがこの分野では進んでいるが、最近まで、日独はうまく折り合いが付いていなかった。最近ようやく規格化へ向けて動き始めたところ。

【兵頭委員】 標準化というのは結局ゲージが定義されるということか。

【高辻（研究開発実施者）】 評価用ゲージと評価手法を決める。

《その他》

【兵頭委員】 企業が2号機、3号機と製作していくことは考えられないか。

【佐藤（研究開発実施者）】 民間企業が製作できるほど、まだ技術的に完成していない。

【安藤委員】 このプロジェクトがスタートするときに掲げていた目標値を教えてください。

【佐藤（研究開発実施者）】 分解能は $100\mu\text{m}$ 、対象サイズは数十センチメートルオーダーとしていた。装置としては、60cm までのものが撮れるようになった。

【安藤委員】 エンジンが 60cm の中に入るのか。

【高辻（研究開発実施者）】 最近のエンジンはそのくらいの中に入る。リチウム電池のモジュールもそのくらいのサイズに入る。

（５）今後の予定について

評価コメント票の提出期限を平成 28 年 12 月 14 日とすることを確認した。また、第 2 回評価検討会を平成 28 年 12 月 20 日に書面で開催予定とした。

（６）閉会

以上