การประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องเพื่อตรวจจับภาพชิ้นส่วนที่มีสนิมของโครงสร้างเหล็กอาคารโกดังสินค้า

(Fe_2O_3) (Rust) [2]

,4 [ ] Pitting Corrosion

,

10,000 [ ]

[5]

[39-40]

1)

[8]

[ ] 2)

Solvated Rust

3)

[1]

“ ” 4)

“ ”

[12]

ML

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย [ ]

2. การศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 สนิมและงานก่อสร้าง

[4]

Quality Control)

2.2 การประยุกต์ใช้การเรียนรู้เครื่องในงานก่อสร้าง

Algorithm

[42] Corrosion (Logic) Machine learning

[ ]

Machine

[15]

(Algorithm)

2.4 KNN ในการวิจัยการจัดการก่อสร้าง

Machine Learning

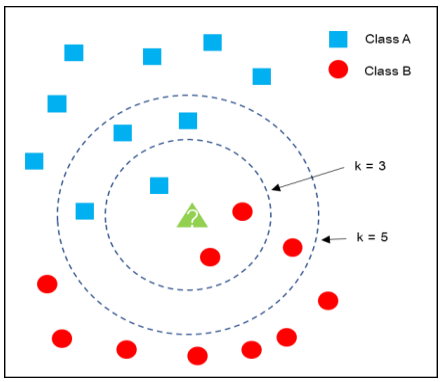
[12]

k

[ ]

[17]

[ ]



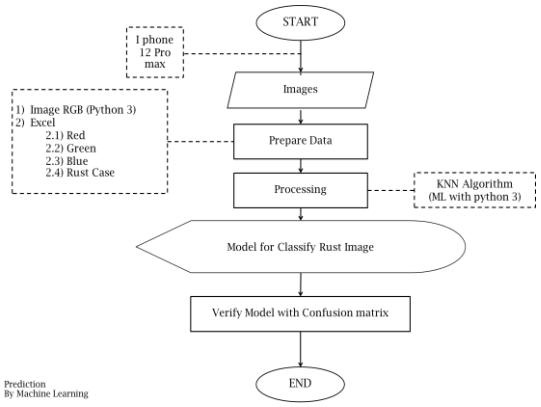
K-Nearest Neighbor

[ ]

[38]

	SVM Fast messy genetic (fmGA) amd SVM Linear Regression, ANN and SVM	[22] [23] [24]
	Non-mating genetic	[25]
	CNN	[26-28]
	Photogrammetry	[29-31]
	CNN	[32-34]
	SVM PCA, Maxium Likelihood Estimation	[35] [36]
	PCA, CNN	[37]

3. ขั้นตอนการศึกษาดำเนินการวิจัย



2.3 ภาพถ่ายและประมวลผลภาพถ่าย

[ ]

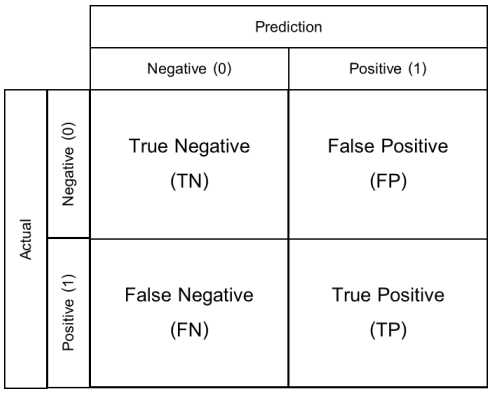
3.1 การเก็บข้อมูลภาพถ่าย

	Smart Phone
	MP
	Live Photos : HEIF JPEG

3.2 การจัดเตรียมข้อมูล

Python 3

Google Collaboratory



Confusion Matrix Classification 2 Class

True Positive (TP)

False Negative (FN)

True Negative (TN)

False Positive (FP)

Classification

Precision [20]

$$Precision = TP/(TP+FP) \quad (2)$$

4. ผลการศึกษา และอภิปรายผล

KNN 3 Confusion Matrix

W

KNN

KNN

```
metrics.accuracy_score(y_test, predicted)

0.7037037037037037
```

[21]

Confusion Matrix

KNN Confusion Matrix

Confusion Matrix

	precision	recall	F1-score	support
1	0.7	1	0.83	19
2	0			8
accuracy			0.7	27
Macro avg	0.35	0.5	0.41	27
Weighted avg	0.5	0.7	0.58	27

5. บทสรุป

k-Nearest Neighbor

[21]

กิตติกรรมประกาศ

เอกสารอ้างอิง

[1] NCH Asia, (2020), *All rights reserved. Cleaning Water. Conserving Energy. Maintaining Equipment*, //////// from https://www.nchasia.com/th-th/nch-insights/industry-news/corrosion-vs-rust-%E2%80%93-how-different-are-they+.

[2] Elvers, B. (1991). *Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry* (Vol. 17, pp. 363-376). Hoboken, NJ: Verlag Chemie.

[3]

[4] Diaz, J. A. I., Ligeralde, M. I., Jose, J. A. C., & Bandala, A. A. (2017, November). Rust detection using image processing via Matlab. In *TENCON 2017-2017 IEEE Region 10 Conference* (pp. 1327-1331). IEEE.

[5] , & 2015).

UBU Engineering Journal, *8*(2), 48-61.

[6] , (2564), *15 สถิติการขนส่งและโลจิสติกส์,* ////////http://statbbi.nso.go.th/staticreport/Page/sector/th/15.aspx.

[7] , (2565), *จำนวนรถที่จดทะเบียน จำแนกตามประเภทรถ รายภาคและจังหวัด ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2555-2564,* ////////http://statbbi.nso.go.th/staticreport/Page/sector/th/15.aspx.

[8] Dunant, C. F., Drewniok, M. P., Sansom, M., Corbey, S., Cullen, J. M., & Allwood, J. M. (2018). Options to make steel reuse profitable: An analysis of cost and risk distribution across the UK construction value chain. *Journal of Cleaner Production*, *183*, 102-111.

[9] Gorgolewski, M., Straka, V., Edmonds, J., & Sergio, C. (2006). Facilitating greater reuse and recycling of structural steel in the construction and demolition process. *Ryerson University. Can. Inst. Steel Construct*.

[10] *การ ประเมิน ความ เสียหาย และ การ เสื่อม สภาพ ของ อาคาร ที่พัก อาศัย คอนกรีตเสริมเหล็ก ใน เขต ชุมชน* (Doctoral dissertation,

[11] Designing Machine Learning Systems, 2565

[12] Data Science AI : Machine Learning Phython ,

[13] Gil, D., Lee, G., & Jeon, K. (2018). Classification of images from construction sites using a deep-learning algorithm. In *ISARC. Proceedings of the International Symposium on Automation and Robotics in Construction* (Vol. 35, pp. 1-6). IAARC Publications.

[14] Won, D., Park, M. W., & Chi, S. (2018, December). Construction resource localization based on UAV-RFID platform using machine learning algorithm. In *2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)* (pp. 1086-1090). IEEE.

[15] Kujawski, A., & Nürnberg, M. (2023). Analysis of the Potential Use of Unmanned Aerial Vehicles and Image Processing Methods to Support Road and Parking Space Management in Urban Transport. *Sustainability*, *15*(4), 3285.

[16] , , , , & 2022).

การ ประชุม วิศวกรรม โยธา แห่ง ชาติ ครั้ง ที่ 27, *27*(1), WRE02-1.

[17] Zuo, W., Zhang, D., and Wang, K. (2008). “On kernel difference-weighted k-nearest neighbor classification.” Pattern Anal. Appl., 11(3–4), 247–257.

[18] Yu, B., Song, X., Guan, F., Yang, Z., & Yao, B. (2016). k-Nearest neighbor model for multiple-time-step prediction of short-term traffic condition. *Journal of Transportation Engineering*, *142*(6), 04016018.

[19] Daniel, T. (2005). Larose. Discovering knowledge in data: an introduction to data mining. *ISBN 0-471-66657-2. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey*, 233.

[20] 2020).

วารสาร วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ นวัตกรรม, *1*(1), 24-34.

[21] , & 2020).

วารสาร วิชาการ โรงเรียน นาย เรือ ด้าน วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี, *3*(1), 9-20.

[22] Tian, J., Gao, M., & Zhou, S. (2009, December). The Research of Building Logistics Cost Forecast Based on

Regression Support Vector Machine. In *2009 International Conference on Computational Intelligence and Security* (Vol. 1, pp. 648-652). IEEE.

[23] Cheng, M. Y., Peng, H. S., Wu, Y. W., & Chen, T. L. (2010). Estimate at completion for construction projects using evolutionary support vector machine inference model. *Automation in Construction*, *19*(5), 619-629.

[24] Kim, G. H., Shin, J. M., Kim, S., & Shin, Y. (2013). Comparison of school building construction costs estimation methods using regression analysis, neural network, and support vector machine.

[25] Rafiei, M. H., & Adeli, H. (2016). A novel machine learning model for estimation of sale prices of real estate units. *Journal of Construction Engineering and Management*, *142*(2), 04015066.

[26] Brilakis, I. K., & Soibelman, L. (2008). Shape-based retrieval of construction site photographs. *Journal of Computing in Civil Engineering*, *22*(1), 14-20.

[27] Zhu, Z., & Brilakis, I. (2010). Parameter optimization for automated concrete detection in image data. *Automation in Construction*, *19*(7), 944-953.

[28] El-Omari, S., & Moselhi, O. (2008). Integrating 3D laser scanning and photogrammetry for progress measurement of construction work. *Automation in construction*, *18*(1), 1-9.

[29] Kim, G. H., Shin, J. M., Kim, S., & Shin, Y. (2013). Comparison of school building construction costs estimation methods using regression analysis, neural network, and support vector machine.

[30] Arias, P., Ordóñez, C., Lorenzo, H., Herraez, J., & Armesto, J. (2007). Low-cost documentation of traditional agro-industrial buildings by close-range photogrammetry. *Building and environment*, *42*(4), 1817-1827.

[31] Akinci, B., Boukamp, F., Gordon, C., Huber, D., Lyons, C., & Park, K. (2006). A formalism for utilization of sensor systems and integrated project models for active construction quality control. *Automation in construction*, *15*(2), 124-138.

[32] Zhu, Z., & Brilakis, I. (2010). Machine vision-based concrete surface quality assessment. *Journal of Construction Engineering and Management*, *136*(2), 210-218.

[33] Brown, M., & Lowe, D. G. (2007). Automatic panoramic image stitching using invariant features. *International journal of computer vision*, *74*, 59-73.

[34] Xiong, X., Adan, A., Akinci, B., & Huber, D. (2013). Automatic creation of semantically rich 3D building models from laser scanner data. *Automation in construction*, *31*, 325-337.

[35] El-Omari, S., & Moselhi, O. (2008). Integrating 3D laser scanning and photogrammetry for progress measurement of construction work. *Automation in construction*, *18*(1), 1-9.

[36] Rusu, R. B., Marton, Z. C., Blodow, N., Dolha, M., & Beetz, M. (2008). Towards 3D point cloud based object maps for household environments. *Robotics and Autonomous Systems*, *56*(11), 927-941.

[37] Kuritcyn, P., Anding, K., Linß, E., & Latyev, S. M. (2015, February). Increasing the safety in recycling of construction and demolition waste by using supervised machine learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 588, No. 1, p. 012035). IOP Publishing.

[38] Hong, T., Wang, Z., Luo, X., & Zhang, W. (2020). State-of-the-art on research and applications of machine learning in the building life cycle. *Energy and Buildings*, *212*, 109831.

[39] Holleman, A. F., Wiberg, E., & Wiberg, N. (2001). *Inorganic chemistry*. Academic Press.

[40] Holze, R. (2017). Waldman J: Rust—The longest war: Simon & Schuster, New York, 2015,(ISBN: 978-1-4516-9159-7) XII+ 289 p., 26.95 USD.

[41] Supengcum, R., & Thongrak, N. (2015). A development of pineapple fibrous leaf sieving equipment.

[42] PMI Association *Thailand Chapter. (2014). PMBOK GUIDE-Fifth Edition Translated by PMI Association Thailand Chapter. 5 th ed*. Bangkok. Project Management Institute.